

В.О. Васійчук, В.Є. Гончарук, С.І. Качан, С.М. Мохняк

Основи цивільного захисту



ББК 68
УДК 355.58

Рекомендувала науково-методична рада
Національного університету "Львівська політехніка"
як навчальний посібник для студентів усіх напрямків і спеціальностей
вузів 3-4 рівнів акредитації (протокол №11\2009 від 30.11. 2009 р.)

Рецензенти:

Яремко З.М., доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри безпеки життєдіяльності Львівського національного університету ім. Івана Франка;

Токарчук М.В., доктор фізико- математичних наук, професор, завідувач відділу Інституту фізики конденсованих систем НАН України;

Васійчук В.О., Гончарук В.Є., Качан С.І., Мохняк С.М.

Основи цивільного захисту: Навч. посібник / В.О. Васійчук, В.Є Гончарук, С.І. Качан, С.М. Мохняк.-

Львів:Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2010.- 417с.

Посібник "Основи цивільного захисту" розроблений згідно із Навчальною програмою нормативної дисципліни "Цивільна оборона" для студентів вищих навчальних закладів освітньо-кваліфікаційного рівня "спеціаліст" та "магістр" усіх спеціальностей, схваленої на засіданні комісії з цивільної оборони Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України (протокол №10 від 06.06.2002 р.).

Основним завданням навчання студентів вищих навчальних закладів є підготовка їх до практичного виконання завдань цивільного захисту населення на рівні провідних фахівців виробництва, керівників виробничих підрозділів. Підручник містить великий об'єм сучасного матеріалу і може бути корисним слухачам курсів підвищення кваліфікації із цивільного захисту, керівникам підприємств і територій для вивчення і вдосконалення знань з цивільної

оборони, а також для працівників структур, що практично займаються питаннями цивільного захисту

ЗМІСТ

Вступ

Розділ 1. Захист цивільного населення у міжнародному та загальнодержавному контексті.	10
--	-----------

<i>1.1. Міжнародне гуманітарне право у сфері цивільного захисту</i>	10
--	-----------

1.1.1. Основні положення Женевських конвенцій .	11
---	----

1.1.2. Історія виникнення і розвитку сучасної системи цивільного захисту в Україні.	19
---	----

1.1.3. Організація цивільного захисту в іноземних державах та міжнародне співробітництво України у сфері цивільного захисту.	26
--	----

<i>1.2. Цивільний захист- основа безпеки у надзвичайних ситуаціях</i>	39
--	-----------

1.2.1 Єдина державна система з питань запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру (ЄДСНС).	40
---	----

1.2.2. Загальні принципи організації та заходи системи Цивільного захисту (ЦЗ).	45
---	----

1.2.3. Організаційна структура цивільної оборони (ЦО) на об'єкті господарської діяльності (ОГД) та планування її роботи.	53
--	----

Розділ 2. Характеристика можливих надзвичайних ситуацій в Україні та їх вплив на життєдіяльність населення	65
---	-----------

<i>2.1 Надзвичайні ситуації в Україні та їх вражаючі фактори (НС техногенного характеру)</i>	65
---	-----------

2.1.1 Науково-технічний прогрес та його вплив на життєдіяльність населення (аналіз загроз)	65
--	----

2.1.2. Класифікація НС	70
------------------------	----

2.1.3. Характер впливу вражаючих факторів надзвичайних ситуацій на людину і навколишнє середовище	80
2.2 Надзвичайні ситуації в Україні та їх вражаючі фактори (НС природного характеру)	92
2.2.1. Коротка характеристика можливих стихійних лих	93
2.2.2. Осередки ураження, які виникають при стихійних лихах	98
2.2.3. Захист населення при стихійних лихах	121
Розділ 3. Моніторинг і прогнозування становища у надзвичайних ситуаціях та захист персоналу	128
3.1 Прогнозування становища у НС та організація захисних заходів.	128
3.1.1. Оцінка становища на ОГД у НС.	128
3.1.2. Організація дозиметричного і хімічного контролю на ОГД.	132
3.1.3. Організація захисних заходів.	138
3.2. Колективні засоби захисту персоналу ОГД	149
3.2.1. Класифікація захисних споруд та об'ємно-планувальні рішення сховищ і ПРУ	149
3.2.2. Системи життєзабезпечення сховищ і ПРУ	160
3.2.3. Пристосування приміщень під захисні споруди	166
3.3 Моніторинг і прогнозування становища при аварії на АЕС	170
3.3.1. Основні параметри при оцінці радіаційного становища	170
3.3.2. Оцінка радіаційного становища при аваріях на об'єктах атомної	171

енергетики.

3.4 Моніторинг і прогнозування становища при аварії на ХНО	190
3.4.1. Терміни і визначення при оцінці хімічного становища	190
3.4.2. Оцінка хімічного становища при аваріях на хімічно-небезпечних об'єктах.	193
3.5 Прогнозування становища при аварії на підприємстві з пожежо-небезпечними технологіями	241
3.5.1. Основні поняття і критерії при оцінці пожежного становища	241
3.5.2. Методика прогнозування зони теплового випромінювання під час пожежі.	244
3.6. Прилади дозиметричного і хімічного контролю довкілля.	250
3.6.1. Класифікація дозиметричних приладів.	251
3.6.2. Прилади хімічного контролю навколишнього середовища	281
Розділ 4. Забезпечення стійкості роботи підприємства у НС.	287
4.1 Стійкість роботи ОГД у НС	287
4.1.1. Суть стійкості роботи ОГД та проведення дослідження стійкості його роботи .	287
4.1.2. Методики оцінки стійкості роботи ОГД до дії різних вражаючих факторів.	301
4.1.3. Шляхи і способи підвищення стійкості роботи ОГД.	309
4.2 Оцінка стійкості об'єктів господарської діяльності до вибуху і	319

землетрусу.

4.2.1. Зонування території при вибусі газо-повітряної суміші.	319
4.2.2. Розрахунок стійкості до впливу ударної хвилі та землетрусу.	331
4.3 Оцінка інженерного захисту персоналу об'єктів господарської діяльності	342
4.3.1. Оцінка місткості та захисних властивостей захисної споруди.	342
4.3.2. Оцінка систем життєзабезпечення сховища.	345
Розділ 5. Ліквідація наслідків НС.	353
5.1 Організація і проведення РНР на ОГД у НС	353
5.1.1. Мета, зміст і умови проведення РНР.	353
5.1.2. Організація і проведення РНР в різних осередках ураження.	361
5.1.3. Робота керівника (командира формування ЦО) по організації та проведенню РНР.	370
5.2 Організація і проведення робіт по знезараженню після НС.	380
5.2.1. Дезактивація та профілактика радіаційних уражень.	381
5.2.2. Дегазація та дезінфекція, речовини та розчини.	388
5.2.3. Санітарна обробка людей.	396
5.3 Оцінка інженерного становища на ОГД після НС.	402
5.3.1. Визначення кількості рятувальників.	407
5.3.2. Визначення кількості техніки для РНР.	409

Вступ

Метою державної політики у сфері природної та техногенної безпеки, захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру є забезпечення гарантованого захисту життя і здоров'я людей, земельного, водного і повітряного простору, об'єктів виробничого і соціального призначення у допустимих межах показників ризику, критерії яких встановлюються для конкретного періоду розвитку з урахуванням вітчизняного та світового досвіду у цій галузі.

Природно-техногенна ситуація в Україні залишається напруженою, а в ряді її складових і в окремих регіонах країни – загрозовою. Моніторинг природної та техногенної безпеки впродовж останніх років підтверджує тенденцію до збільшення потенційних ризиків у галузі цивільного захисту. У цьому аспекті набувають своєї практичної ваги питання прогнозування та запобігання надзвичайних ситуацій техногенного характеру. Досвід підтверджує, що необхідно насамперед проводити постійний моніторинг найнебезпечніших об'єктів.

Основною метою удосконалення чинної системи цивільного захисту України є підвищення ефективності захисту населення і територій, адаптація державної системи запобігання та ліквідації надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру до європейських стандартів, більш ефективне використання бюджетних коштів.

Світовий досвід, а також досвід нашої держави показує, що ризики військового та мирного часу значно схожі між собою, а методи захисту населення і зовнішнього середовища практично ідентичні.

Аналіз надзвичайних ситуацій останніх років свідчить, що найбільші збитки населенню і державі завдають надзвичайні ситуації (НС) природного характеру. На надзвичайні ситуації техногенного характеру, на їх виникнення та локалізацію найбільше впливає людський чинник. Людина постає як двозначна величина, що може стати як чинником виникнення надзвичайної ситуації, так і може запобігти їй. У зв'язку з цим набуває великого значення створення ефективно діючої системи підготовки фахівців у сфері цивільного захисту.

Важливими є також заходи, які передбачає здійснити держава з метою адаптації служби цивільного захисту:

удосконалення законодавчої нормативної бази, що базується на Концепції ризиків;

удосконалення єдиної державної системи попередження і ліквідації надзвичайних ситуацій;

суворий та дієвий контроль над бюджетними асигнуваннями на місцевих рівнях стосовно орієнтування направленості їх на мінімізацію потенційних ризиків;

перехід на безперервну та сертифіковану систему підготовки і перепідготовки кадрів з проблем природної та техногенної безпеки (від школи до ВУЗу включно);

Тому навчання майбутніх фахівців та керівників виробництва основам цивільного захисту стане важливим кроком у здійсненні державної політики у цій сфері.

Розділ 1. Захист цивільного населення у міжнародному та загальнодержавному контексті.

1.1. Міжнародне гуманітарне право у сфері цивільного захисту.

Вступ

Силовий варіант вирішення питань є одним з найсильніших успадкованих людських інстинктів, що збереглися на сучасному етапі розвитку цивілізації. Як показує історія за останні декілька тисячоліть на землі було лише біля 300 років загального миру, а кількість людей що загинуло від збройних конфліктів складає майже 5 млрд. причому вагомий відсоток припадає на цивільне населення. Велике значення в системі захисту населення в світі, має міжнародне гуманітарне право, яке регулює питання захисту людини під час військових дій і забезпечує захист жертвам збройних конфліктів.

Міжнародне гуманітарне право є сукупністю міжнародних норм, встановлених у результаті домовленостей, мета яких — врегулювання проблем гуманітарного характеру, що впливають безпосередньо зі збройних конфліктів міжнародного і не міжнародного характеру, що обмежують з гуманних спонукань право сторін, що беруть участь у конфлікті, використовувати на свій лад заходи і методи ведення бойових дій а також захищають людей і майно, які постраждали або можуть постраждати в результаті збройного конфлікту.

Безумовно міжнародні і внутрішні збройні конфлікти відносяться до надзвичайних ситуацій, які загрожують життю людей. Тому Міжнародне гуманітарне право захищає найбільш незахищені категорії людей (цивільних, військовополонених, поранених, хворих, потерпілих під час аварії корабля) у ході конфліктів і надають їм права, що не можуть обмежуватися ні при яких обставинах.

1.1.1. Основні положення Женевських конвенцій.

Сучасне гуманітарне право зобов'язане своїм виникненням громадянину Швейцарії— Анрі Жану **Дюрану**. Анрі **Дюран** проїжджаючи Ломбардію був свідком великої битви між франко-італійськими та австрійськими військами у місті Сальферіно. Під час цієї битви було вбито та поранено понад 40 тис. вояків. Тисячам поранених солдатів практично нікому було надати медичну

допомогу, вони були приречені на смерть. Анрі **Дюран** організував жителів сусідніх сіл і разом з ними надавав медичну допомогу пораненим.

Після повернення до Швейцарії він написав книгу «Спогади про Сальферіно» і розіслав її своїм друзям, політичним діячам та європейським монархам того часу. Книга викликала значний резонанс.

У результаті створилась ініціативна група, до якої увійшов Анрі **Дюран**, президент благодійного товариства Густав Муаньє, генерал Дюфурта, лікарі Луї Аппія і Теодор Монуар. 17 лютого 1863 року ними було засновано «Міжнародний комітет допомоги пораненим», який згодом став «Міжнародним комітетом Червоного Хреста» (МКЧХ).

Правове оформлення гуманітарного права бере свій початок із середини XIX сторіччя.

У 1864 році на Дипломатичній конференції, скликаній під елітою Швейцарського уряду, в Женеві 12 держав підписали першу Женевську конвенцію «Про поліпшення долі поранених воїнів у діючих арміях», що започаткувала міжнародне гуманітарне право. У 1899 році в Гаазі була підписана конвенція, яка поширювала принципи женеvської конвенції, щодо війн на морі.

У 1906 році положення конвенції було удосконалено та доповнено. У 1907 році Четверта Гаазька конвенція визначила категорію комбатантів², яким надається статус військовополонених, та умови поводження з полоненими. Ці конвенції були ще раз підтверджені та доповнені у 1929 році.

В 1949 році на дипломатичній конференції, були розглянуті тексти попередній конвенцій, що у кінцевому варіанті стали називатися Женевськими конвенціями і містять близько 400 положень.

За основу в Женевських конвенціях взято принципи поваги до людської особистості, та людської гідності.

Під час війни людина повинна дотримуватись певних норм гуманності навіть щодо ворога. Ці норми викладені у чотирьох Женевських конвенціях від 12 серпня 1949 року.

1. "Про поліпшення долі поранених та хворих в діючих арміях".
2. "Про поліпшення долі поранених, хворих та осіб зі складу збройних сил які зазнали корабельної аварії на морі".
3. "Про поводження з військовополоненими".
4. "Про захист цивільного населення під час війни".

Конвенціями висуваються вимоги, що особи, які не беруть безпосередньої участі у воєнних діях, а також особи, недієздатні внаслідок хвороби, поранення, взяття у полон чи з інших причин, - повинні поважатися, щоб їм надався захист від наслідків війни і щоб усім, хто страждає, без винятку, надавалася необхідна допомога чи необхідний догляд.

Міжнародний комітет Червоного Хреста (МКЧХ) як ініціатор міжнародного гуманітарного права у 1963 р. прийшов до висновку, що Женевські Конвенції 1949 р., зберігаючи своє значення, стали недостатніми в умовах сучасних воєн і вже не будуть здатними надати жертвам необхідний захист. Тому він запропонував проекти двох Додаткових Протоколів, які обговорювалися на різних високих рівнях протягом майже десяти років.

8 червня 1977 року за ініціативою Міжнародного комітету Червоного Хреста (МКЧХ) в Женеві представниками 102 країн на дипломатичній конференції було прийнято два Додаткові Протоколи до Женевської конвенції 1949 року. Протоколи містять ряд вимог, які повинні виконуватися:

- під час міжнародних збройних конфліктів (Протокол перший);
- під час немеждународних збройних конфліктів (Протокол другий).

Починаючи з того часу, ці тексти стали своєрідним загальним надбанням, на яке відтепер можна було посилатися за певних обставин та знання яких стало необхідним як для фахівців, так і для широкої громадськості.

Через Додаткові Протоколи цей захист поширюється на кожную особу, що постраждала в результаті збройного конфлікту. Окрім цього, сторонам, які беруть участь у конфлікті, та комбатантам ставиться за обов'язок утримуватися від нападу на цивільне населення та цивільні об'єкти, а також вести свої воєнні дії відповідно до загальноновизначених правил та законів гуманності.

Усі чотири Женевські Конвенції та Додаткові Протоколи спрямовані на захист жертв війни. Але кожний з цих документів має свої повноваження та сфери застосування.

Перша Женевська Конвенція "Про поліпшення долі поранених та хворих у діючих арміях" та Друга Женевська Конвенція "Про поліпшення долі поранених, хворих та осіб зі складу збройних сил, які зазнали корабельної аварії на морі" забезпечують захист поранених, хворих та осіб, які зазнали корабельної аварії.

Забороняється посягати на їхнє життя та завдавати їм шкоди їх повинні підбирати, поводитися з ними гуманно та надавати їм максимально можливий медичний догляд, якщо цього потребує їхній стан.

У разі взяття у полон поранених, хворих чи осіб зі складу збройних сил ворога, кожен із противників повинен надавати їм такий же догляд, як і своїм пораненим.

Жодне тіло померлого не повинно бути віддане землі, морю чи спаленню без попереднього визначення особи та констатації смерті відповідними фахівцями. Цивільне населення згідно з цими Конвенціями повинно ставитися з повагою до поранених, хворих навіть якщо вони належать до ворожої сторони, а також не повинно допускати актів насильства до них. Цивільним особам дозволяється підбирати та доглядати поранених та хворих незалежно від приналежності до тієї чи іншої з воюючих сторін, за це населення не повинно зазнавати переслідувань. Навпаки, цим особам належить надавати підтримку в їхніх діях.

У Першій і Другій Женевських конвенціях приділено велику увагу питанням захисту медичного та духовного персоналу. Потрапивши до рук ворога, особи зі складу духовного чи медичного персоналу повинні мати

¹ КОНВЕНЦІЯ [фр. convention; від лат. conventio — договір, угода] — міжнародна угода з якихось спеціальних питань.

² КОМБАТАНТ [фр. combattat; combatter — вести бій, воювати] — у міжнародному праві особа, що входить до складу збройних сил воюючої країни і безпосередньо бере участь у воєнних діях.

можливість продовжувати виконання своїх функцій щодо догляду за пораненими та хворими. Затримані особи, які не є необхідними для догляду за військовополоненими, підлягають репатріації.

Третя Женевська конвенція — «Про поводження з військовополоненими» — визначає статус комбатанта та військовополоненого. Згідно з Конвенцією, особи, які входять до складу збройних сил, що перебувають у конфлікті, є комбатантами (окрім медичного та духовного персоналу), а будь-який комбатант, котрий потрапляє під владу протилежної

сторони, стає військовополоненим. Конвенція вимагає з усіма військовополоненими поводитися однаково. Військовополонені знаходяться під владою супротивника, а не окремих осіб чи військових частин, які захопили їх у полон.

Держава, що утримує військовополонених, зобов'язана безкоштовно забезпечити їх достатньою кількістю їжі, одежею, а також житловими умовами, рівнозначними тим, що надаються її власним військам, і медичною допомогою, якщо цього буде вимагати здоров'я військовополонених.

Військовополоненим, за винятком офіцерів, може бути поставлена вимога виконувати роботу за невелику винагороду в умовах, що не гірші від умов праці громадян держави, яка утримує полонених. Однак їх не повинні примушувати до діяльності військового характеру, а також до небезпечних робіт, які загрожують їхньому здоров'ю, або до принизливих робіт. З самого початку військовополонені повинні мати можливість оповістити свої сім'ї, а також Центральне агентство розшуку МКЧХ. Після закінчення воєнних дій військовополонені повинні бути негайно звільнені.

Четверта Женевська конвенція «Про захист цивільного населення під час війни» встановлює певні норми захисту, які стосуються кожної особи, яку зачепить збройний конфлікт, незалежно від її національності чи території, на якій вона проживає. Особливу увагу в цій Конвенції приділено цивільним особам, які знаходяться під владою супротивника, їх поділяють на дві категорії: цивільні особи, які знаходяться у країні супротивника, та населення на окупованій території. Обидві ці категорії за будь-яких обставин мають право на повагу до їхньої особи, честі, сімейних прав, релігійних переконань, обрядів, звичок та звичаїв. З ними завжди повинні поводитися гуманно, не застосовувати ніякі заходи примусу. Забороняється депортація чи вигнання населення. Будь-яке залучення до праці у примусовому порядку обмежується суворими правилами. Так, за будь-яких обставин не можна залучати до праці осіб, яким не виповнилося 18 років, а працюючих забороняється силувати виконувати будь-яку роботу, що змушувала б їх брати участь у воєнних операціях.

Сторона, що окупує, повинна піклуватися про долю дітей, підтримувати санітарні служби та служби гігієни, а також стежити за постачанням населення, зокрема сприяти доставці посилок.

Цивільні особи, які знаходяться у країні супротивника, можуть покинути її, якщо це не суперечить вимогам безпеки. Дуже багато доповнень до Четвертої конвенції стосовно захисту цивільного населення і цивільних об'єктів внесено з прийняттям Додаткових протоколів і зокрема Першого — «Міжнародні воєнні конфлікти».

У міжнародному гуманітарному праві «цивільною особою» вважається кожна особа, яка не є комбатантом. Населення, яке складається із цивільних осіб, є цивільним. Воно, як і окремі цивільні особи, не повинно бути об'єктом нападу, забороняється насильство та загроза насильства. З метою забезпечення захисту цивільного населення забороняється нападати на цивільні об'єкти, до яких належать всі об'єкти, що не є військовими.

Щодо цивільних об'єктів забороняється:

- здійснювати будь-які акції проти історичних пам'яток, творів мистецтва та місць культу, що становлять культурну і духовну спадщину народів;

- нападати на об'єкти, необхідні для виживання цивільного населення, спричиняти голод серед цивільного населення як метод ведення війни. Це стосується складів з продуктами харчування; сільськогосподарських районів, які виробляють продукти харчування, посівів; худоби, споруд для постачання та забезпечення запасів питної води; іригаційних³ споруд.

Не підлягають нападу також споруди, що несуть у собі небезпечні сили (греблі, дамби і атомні електростанції та ін.) і внаслідок руйнування яких можливі великі і тяжкі втрати серед цивільного населення.



Рис. 1.1. Спеціальний міжнародний знак цивільної оборони для обладнання споруд, які несуть у собі небезпечні сили

Для розпізнавання таких об'єктів конфліктуючі сторони повинні (мають право) позначати їх спеціальним міжнародним знаком у вигляді трьох кіл яскраво-оранжевого кольору однакового розміру, розміщених на одній осі на відстані одне від одного, рівній одному радіусу кола.

Багато уваги приділяється питанням захисту природного середовища, адже це впливає на умови життєдіяльності населення.

Заборонено використання методів і засобів ведення війни, які шкодять здоров'ю та життю людей.

Розділ 6-й Четвертої конвенції повністю присвячений цивільній обороні, його положення доповнені Першим додатковим протоколом.

Діяльність цивільної оборони направлена на виконання гуманітарних завдань, спрямованих на захист цивільного населення від небезпеки, і допомогу в усуненні безпосередніх наслідків воєнних дій або лиха, а також створення умов, необхідних для виживання людей.

У Конвенції визначається сфера діяльності цивільної оборони, що передбачає виконання таких завдань:

- оповіщення;
- рятувальні роботи;
- медичне обслуговування, включаючи першу допомогу, а також релігійну допомогу;
- евакуація;
- надання сховищ та їх обладнання;
- боротьба з пожежами;
- проведення заходів із світломаскування;

³ ПРИГАЦІЯ (нім. Irrigation, франц. irrigation; від лат. irrigatio — полив, зрошення) — штучне зрошення полів.

- виявлення та визначення небезпечних районів;
- знезараження та інші подібні заходи захисту;
- термінове надання житла та постачання;
- термінова допомога у встановленні та підтриманні порядку в районах лиха;
- термінове поновлення необхідних комунальних служб;
- термінове поховання загиблих;
- допомога у збереженні об'єктів, суттєво необхідних для виживання;
- додаткова діяльність, що є необхідною для здійснення будь-

якого з вищезазначених завдань, а також планування і організація їх виконання.

До організацій цивільної оборони належать установи та організації, які уповноважені компетентною владою сторони, що знаходиться у конфлікті, виконувати будь-яке з вищеназваних завдань. Організації цивільної оборони і їх персонал, а також цивільні особи, які хоч і не є членами організацій цивільної оборони, але за призовом компетентної влади виконують завдання цивільної оборони, користуються повагою і захистом відповідно до Конвенції та Протоколу.

На окупованих територіях організації цивільної оборони одержують від влади сприяння для здійснення завдань, що стоять перед ними. Ні за яких обставин їх персонал не може бути примушений до виконання невластивих для нього завдань.

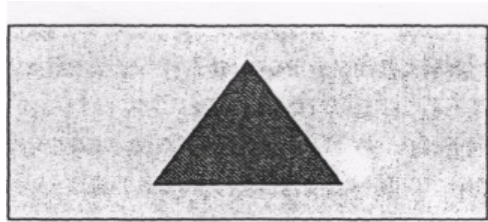


Рис 1.2 Міжнародний розпізнавальний знак ЦО

Держава, що окупувала, не повинна змінювати прямого призначення будівель або матеріальної частини, які належать організаціям цивільної оборони або використовуються ними, чи реквізувати їх, якщо такі зміни у призначенні або реквізиції завдають шкоди цивільному населенню.

Носіння легкої зброї персоналом цивільної оборони з метою підтримання порядку або самозахисту також не вважається таким, що завдає шкоди супротивнику, і може бути дозволено на окупованій території.

Кожна сторона, яка знаходиться в конфлікті, повинна вживати заходів для розпізнавання організацій цивільної оборони, їх персоналу, будівель і матеріальної частини за допомогою міжнародного розпізнавального знака. Міжнародним розпізнавальним знаком цивільної оборони є рівносторонній блакитний трикутник на оранжевому тлі. Він використовується для захисту

організацій цивільної оборони, їх персоналу, будівель, матеріальної частини, а також цивільних сховищ.

Особливу увагу міжнародне гуманітарне право приділяє питанням захисту жінок і дітей. Жінки користуються особливим статусом, їм забезпечується захист від зґвалтування, від примушення до проституції та інше. Справи вагітних жінок і матерів з малолітніми дітьми, що підлягають арешту чи затриманню з причин, пов'язаних з військовим конфліктом, розглядаються в першу чергу. Стосовно таких жінок сторони, які знаходяться у конфлікті, запобігають винесенню смертного вироку або він не виконується.

Винятковою повагою і захистом користуються діти. Кожна із сторін, що знаходиться у конфлікті, повинна докладати всіх зусиль не тільки для організації їх захисту, але й для забезпечення безперервного навчання, враховуючи їхнє релігійне і моральне виховання. Необхідно сприяти полегшенню повернення дітей у свою країну і сім'ю, яке організовується через Центральне довідкове агентство Міжнародного Комітету Червоного Хреста.

Оригінали Женевських конференцій опубліковано в Женеві 12 серпня 1949 року, оригінали Додаткових протоколів до Женевських конвенцій опубліковано в Женеві 8 червня 1977 року французькою та англійською мовами. Вони зберігаються в архівах Швейцарської Конфедерації, а засвідчені копії надані Швейцарською Федеральною Радою кожній державі, яка підписала або приєдналася до них.

1.1.2. Історія виникнення і розвитку сучасної системи цивільного захисту в Україні. Законодавча база.

Створення системи ЦО бере свій початок у 1918 році під час першої світової війни з організації захисту Петрограду від німецької авіації.

До її складу входили авіаційні і прожекторні загони, зенітні батареї, а також мережа пунктів спостереження. Для населення встановлювалися правила поведінки при повітряному нападі, а також відкрилися спеціальні пункти, де можна було отримати протигази.

Створюються і діють курси першої медичної допомоги. У 1927 році в Ленінграді на базі Військово-хімічного музею Нарком з військових і морських сил організує курси з підготовки працівників повітряно - хімічної оборони. В 1928 році аналогічні навчальні заклади почали діяти у Москві, Баку, Києві і Мінську.

Постанова Ради праці і оборони «Про організацію повітряно-хімічної оборони території Союзу РСР» від 14 травня 1927 року визначила заходи, щодо посилення захисту від можливих ударів з повітря стратегічно важливих районів країни. Загальне керівництво протиповітряною обороною покладалося на Народний комісаріат з військових і морських справ. В цьому ж році прийнято положення про протиповітряну оборону згідно якого забезпечувався захист країни від повітряних нападів силами і засобами військових та цивільних відомств і громадських організацій.

У 1929 році утворені райони протихімічної оборони (ПХО), а важливі у військовому та економічному відношенні підприємства отримали назву об'єктів протиповітряної оборони при них формувалися штаби протиповітряної оборони.

В округах утворюються управління протиповітряної оборони до складу яких включаються служби: інженерно-хімічного захисту; внутрішнього нагляду і розвідки, а в подальшому протипожежна, охорони порядку і безпеки, медико-санітарна, ветеринарна.

Серед населення утворюються масові оборонні організації: добровільне товариство друзів хімічної оборони та промисловості, товариство друзів повітряного флоту.

4 жовтня 1932 року затверджено «Положення про протиповітряну оборону території СРСР». Згідно якого утворюються місцева протиповітряна оборона країни (МППО) та міські частини протиповітряної оборони на які поклалися завдання ліквідації наслідків нападу з повітря, а в липні 1941 року постановою РНК СРСР «Про всезагальну підготовку населення до протиповітряної оборони», всі громадяни країни були зобов'язані оволодіти необхідними знаннями з МППО. Жінки і чоловіки були зобов'язані входити до складу груп самозахисту і брати активну участь у заходах, які проводила місцева протиповітряна оборона.

У липні 1961 року місцева протиповітряна оборона була перетворена у Цивільну оборону (ЦО), яка стала складовою частиною системи

загальнодержавних оборонних заходів, що здійснювалися у мирний і воєнний часи з метою захисту населення і народного господарства країни від зброї масового ураження та інших засобів нападу, а також для проведення рятувальних та інших невідкладних аварійно-відновлювальних робіт в осередках ураження, зонах можливого затоплення.

Були утворені штаби цивільної оборони, усіх союзних, автономних республік, країв, областей, міст, районів, об'єктів народного господарства.

У 70-х роках перед Цивільною обороною ставиться три групи завдань:

— забезпечення захисту населення;

— підвищення стабільності роботи галузей та об'єктів народного господарства;

— ліквідація наслідків застосування противником зброї масового ураження, організація і проведення рятувальних та аварійно-відновлювальних робіт в осередках ураження та підготовка сил для їх виконання.

Незважаючи на те що у період 70-80 років ХХ століття ЦО була в основному орієнтована на дії в умовах застосування зброї масового знищення, велику роль відігравали формування ЦО в боротьбі з стихійними лихами, виробничими аваріями та катастрофами, в ліквідації їх наслідків (пожежі, повені, селі, землетруси, аварії на транспорті, аварія на Чорнобильській атомній станції та ін..)

Штаби ЦО були робочими органами при комісіях з питань надзвичайних ситуацій, брали участь у розробці та організації підготовчих, профілактичних та інженерно - технічних заходів, спрямованих на зменшення наслідків стихійних лих та виробничих аварій.

Техногенне, екологічне та природне становище України рік від року стає складнішим, зростає його негативний вплив на населення та навколишнє середовище. Тому, з набуттям Україною незалежності, враховуючи досвід економічно розвинутих країн, було розпочато законодавче оформлення Цивільної оборони, як державної системи органів управління та сил для організації і здійснення Заходів щодо захисту населення від впливу наслідків надзвичайних ситуацій.

Основним документом на якому базуються всі наступні документи з питань цивільної оборони, є Закон України «Про Цивільну оборону України» від 3 лютого 1993 року.

Закон визначає, що кожен громадянин України має право на захист свого життя і здоров'я від наслідків аварій, катастроф і стихійних лих і гарантом цього права є держава. Тому держава створює систему цивільної оборони. «Цивільна оборона України є державною системою органів управління, сил і засобів, що, створюється для організації і забезпечення захисту населення від наслідків Надзвичайних ситуацій техногенного, екологічного, природного і воєнного характеру».

В законі чітко виписано структуру, будову і склад ЦО України, визначені основні завдання, основні обов'язки керівників ОГД. Крім цього в Законі визначаються права і обов'язки органів державної виконавчої влади з цивільної оборони, дається структура сил цивільної оборони, порядок матеріально-технічного забезпечення заходів цивільної оборони та здійснення міжнародного співробітництва з питань цивільної оборони.

У подальшому постановою Кабінету Міністрів України від 10 травня 1994 року № 200 було введено в дію «Положення про Цивільну оборону України» в якому розкривався порядок виконання і завдання міністерствам та відомствам з питань цивільної оборони.

28 жовтня 1996 року Указом Президента України на базі Штабу ЦО України створено Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи. Воно є центральним органом виконавчої влади, який забезпечує проведення у життя державної політики у сфері ЦО, захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій, запобігання цим ситуаціям та реагування на них, ліквідації їх наслідків та наслідків Чорнобильської катастрофи, здійснює керівництво дорученою йому сферою управління, несе відповідальність за її стан і розвиток.

У 1996—2004 роках Верховна Рада України приймає ще ряд законів, що стосуються питань цивільної оборони.

Закон України «Про захист людини від дій іонізуючих випромінювань» від 14 січня 1998 р. де визначаються заходи щодо забезпечення захисту життя, здоров'я і майна людей від негативної дії іонізуючих випромінювань у випадку радіаційних аварій і порядок компенсації збитків.

Закон України «Про війська Цивільної оборони України» від 24 березня 1999 року визначає правові основи та організаційні засади функціонування військ ЦО України.

Закон України «Про аварійно-рятувальні служби» від 14 грудня 1999 року визначає організаційні, правові й економічні принципи створення і діяльності аварійно-рятувальних служб, обов'язки, права, соціального захисту і відповідальність рятувальників, а також питання міжнародного співробітництва в сфері ліквідації надзвичайних ситуацій.

Закон України «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру» від 8 червня 2000 року, визначає організаційні і правові основи захисту громадян України, іноземців і осіб без громадянства, що знаходяться на території України, захисту об'єктів виробничого і соціального, призначення, природного середовища від надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру. У законі дається сутність основних заходів у сфері захисту населення і територій, а також основні принципи побудови і функціонування єдиної державної системи органів виконавчої влади з питань попередження і реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру.

Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» від 18 січня 2001 року визначає урядові, економічні, соціальні та організаційні основи діяльності, пов'язаної з об'єктами підвищеної небезпеки, і спрямований на захист життя і здоров'я людей та довкілля від шкідливого впливу аварій на цих об'єктах шляхом запобігання їх виникненню, обмеження (локалізації) розвитку і ліквідації наслідків.

Закон України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення» від 24 лютого 1994 року регулює суспільні відносини, які виникають у сфері забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя, визначає відповідні права й обов'язки державних органів, підприємств, установ, організацій та громадян, встановлює порядок організації державної санітарно-епідеміологічної служби і здійснення державного санітарно-епідеміологічного нагляду в Україні.

Закон України «Про захист населення від інфекційних хвороб» від 6 квітня 2000 року, визначає правові, організаційні та фінансові засади діяльності органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підприємств, установ та організацій, спрямовані на запобігання виникненню і поширенню інфекційних хвороб людини, локалізацію та ліквідацію їх спалахів та епідемій, встановлює права, обов'язки та відповідальність юридичних і фізичних осіб у сфері захисту населення від інфекційних хвороб.

Закон України «Про правові засади цивільного захисту» № 1859 – ІV від 24.06.2004 року визначає правові та організаційні засади у сфері цивільного захисту населення і територій від НС техногенного природного та військового характеру, повноваження органів виконавчої влади та інших органів управління, порядок створення і застосування сил, їх комплектування, проходження служби, а також гарантії соціального і правового захисту особового складу органів та підрозділів ЦО.

Крім законів з питань цивільної оборони прийнято ряд указів Президента, і постанов Кабінету Міністрів України. Основними з них є:

Указ Президента України від 28 жовтня 1996 року про введення в дію «Положення про Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи», визначає завдання права й обов'язки міністерства.

Постанова Кабінету Міністрів України від 5 жовтня 2000 року № 1594 затверджує «Типове положення про управління з питань надзвичайних ситуацій і в питаннях захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи обласної; Київської і Севастопольської міської державної адміністрації» та «Типове положення про відділ з питань надзвичайних ситуацій і цивільного захисту населенню районної, районної в містах Києві і Севастополі державної адміністрацій». Це положення визначили права й обов'язки управлінь і відділів при органах державної виконавчої влади. З метою створення єдиної системи класифікації надзвичайних ситуацій та визначення їх рівнів, забезпечення оперативного і адекватного реагування на такі ситуації Кабінет Міністрів України постановок від 15 липня 1998 р. № 1099 «Про порядок класифікації надзвичайних ситуацій визначає порядок класифікації надзвичайних ситуацій.

– «Положення про єдину державну систему попередження і реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру», затверджене постановою Кабінету Міністрів України від 3 серпня 1998 року № 1198, визначає; принципи створення, основні завдання, склад сил і засобів, порядок виконання завдань і взаємодії структурних підрозділів, а також регулює основні питання функціонування єдиної державної системи.

– «Положення про Державну урядову комісію з питань техногенно-екологічної безпеки і надзвичайних ситуацій» затверджено постановою кабінету Міністрів України від 16 лютого 1998 року № 174, обумовлює завдання і порядок роботи комісії.

– «Положення про організацію оповіщення і зв'язку в надзвичайних ситуаціях», яке затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 15 лютого 1999 року №. 192, визначає порядок створення й експлуатації систем зв'язку й оповіщення.

– Постановою від 27 липня 1995 р. № 554 затверджено розроблений Міністерством охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки і Міністерством охорони здоров'я перелік видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку, для яких здійснення державної експертизи є обов'язковим.

– «Положення про порядок проведення евакуації населення у разі загрози або виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру» затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 26 жовтня 2001 року №/1432 з метою належного забезпечення проведення евакуації населення на території України.

– З метою вдосконалення підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації кадрів у сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій Кабінетом Міністрів України прийнята постанова від 26 липня 2001 р. № 874 «Про удосконалення системи підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації керівних кадрів і фахівців у сфері цивільного захисту»

Політичні зміни, що відбулися останніми роками на міжнародній арені призвели к вдосконаленню завдань, які покладаються на органи цивільної оборони. Сукупність завдань, що стоять перед національними службами цивільної оборони в більшості країн світу пов'язані сьогодні з проблемами мирного часу, що дозволяє говорити скоріше про цивільний захист населення, ніж про цивільну оборону.

Практична реалізація державної політики у сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій, пріоритетом якої є запобігання їх виникнення та адекватне реагування, базується на правових нормах, у тому числі і тих, які прийняті світовою спільнотою.

Цивільна оборона на сучасному етапі набуває все більшого соціального значення і спрямування на збереження життя і здоров'я кожного громадянина нашого суспільства.

Саме тому Указом Президента України «Про заходи щодо вдосконалення державного управління у сфері пожежної безпеки, захисту населення і територій від наслідків надзвичайних ситуацій» від 27 січня 2003

року до складу Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи включено Державний департамент пожежної безпеки, як урядовий орган державного управління.

Таке поєднання двох потужних державних систем в єдину систему докорінно змінило характер, обсяги завдань, значно розширило сферу її діяльності.

Загальне керівництво ЦО здійснюють кабінет Міністрів України, через міністерство з питань надзвичайних ситуацій, місцеві органи державної виконавчої влади, адміністрація підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності та господарювання. Безпосереднє керівництво ЦО на місцях покладено на територіальні управління та відділи надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади: з питань цивільного захисту та органів місцевої виконавчої влади, а на підприємствах т працівники ЦО. На управління (відділи, сектори) покладається контроль за виконанням завдань ЦО та проведення рятувальних та інших невідкладних робіт у разі надзвичайних ситуацій, до яких залучаються сили ЦО міністерства.

Одним з основних завдань міністерства на даному етапі є створення чіткої системи запобігання аваріям, катастрофам, іншим надзвичайним ситуаціям, як у країні, так і за її межами відповідно до системи законів та нормативно-правових актів, а також затвердженої Державної програми з техногенно-екологічної безпеки.

Метою державної політики в галузі зниження ризиків і пом'якшення наслідків НС природного і техногенного характеру повинно стати забезпечення гарантованого рівня безпеки особистості, суспільства та навколишнього середовища в межах показників прийнятного ризику, критерії (нормативи) яких встановлюються для відповідного періоду соціально-економічного розвитку країни з урахуванням світового досвіду.

Чорнобильська катастрофа, інші тяжкі надзвичайні ситуації об'єктивно довели необхідність докорінних змін у призначенні ЦО, формах її функціонування, забезпечення, фінансування та в інших сферах.

Серед першочергових організаційно-управлінських проблем природно-техногенної безпеки України однією з пріоритетних є підготовка керівного, командно-начальницького складу ЦО її органів управління та сил, навчання

населення, вмінню застосовувати засоби індивідуального захисту і діяти у надзвичайних ситуаціях.

1.1.3. Організація цивільного захисту в зарубіжних країнах та міжнародне співробітництво України у сфері цивільного захисту

В зарубіжних країнах Цивільна оборона, як система стратегічного забезпечення життєдіяльності держав, що призначена для виконання завдань, спрямованих на захист населення та економіки під час виникнення надзвичайних ситуацій, а також проведення рятувальних та інших аварійно-відновлювальних робіт в осередках ураження, почала складатися наприкінці 40-х років. Поява в арсеналах сторін ядерної зброї та засобів її доставки призвело до прийняття законів про Цивільну оборону в найбільш промислово розвинутих країнах.

Наприкінці 80-х років у зв'язку із закінченням періоду «холодної війни», підписанням ряду міжнародних угод з питань заборони деяких видів зброї, зокрема хімічної, обмеженням ядерного потенціалу та збільшенням загрози населенню та економіці через зростання кількості надзвичайних ситуацій природного та техногенного походження акценти у завданнях цивільної оборони змістилися до вирішення питань забезпечення безпеки держави, захисту населення та життєво важливих секторів економіки в умовах надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру.

На сьогодні у більшості країн світу функціонують національні системи цивільної оборони з чіткою структурою органів, сил та засобів, організовані, як правило, за територіально-виробничим принципом.

Загальне керівництво діяльністю цивільної оборони у більшості зарубіжних країн здійснюється міністерствами внутрішніх справ через існуючі при них управління, за винятком США, де органи цивільної оборони підпорядковані президентові, який є начальником ЦО країни; Канади — федеральному уряду; Норвегії — міністерству юстиції та поліції. На місцях (в округах, зонах, районах, землях, провінціях, містах, громадах тощо) функціонують адміністративно-територіальні управління з питань ЦО.

Одним із найважливіших питань організації цивільного захисту в зарубіжних країнах є взаємодія органів ЦО і збройних сил, що викликано відсутністю спеціальних формувань ЦО або необхідністю залучення

додаткових сил для проведення заходів під час масштабних надзвичайних ситуацій.

Основні завдання цивільної оборони у різних країнах практично збігаються — це оповіщення, попередження надзвичайних ситуацій, проведення рятувальних та невідкладних аварійних робіт, забезпечення життєдіяльності потерпілого населення, підготовка керівного складу спеціалістів у галузі ЦО, навчання населення тощо. Найбільш досконалі системи оповіщення функціонують у США, Німеччині, Канаді, Франції, Великобританії, Данії, Норвегії, Нідерландах, Бельгії. У зарубіжних країнах підготовці фахівців з питань ЦО, керівного складу, навчання населення приділяють велику увагу. У Канаді та Великобританії діють національні коледжі, у Німеччині — академія, у Франції — інститут цивільної оборони, у Нідерландах — вища школа ЦО, крім того, у всіх країнах функціонують мережі курсів ЦО.

Попри спільні завдання, що покладаються на цивільну оборону, її організація у кожній країні має свої особливості.

Цивільна оборона Росії. На сьогоднішній день в Росії, як і в Україні, створена єдина державна система попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій.

В структурі МНС Росії знаходяться війська ЦО (з рятувальними, автомобільними, авіаційними, інженерними, протихімічними підрозділами), штаби з питань цивільної оборони та ліквідації наслідків НС, пошуково-рятувальні служби. Міністерство має в безпосередньому підпорядкуванні спеціальні військові формування: центральний аеромобільний рятувальний загін, авіаційне підприємство та національний корпус надзвичайного гуманітарного реагування:

Підготовка кадрів проводиться в спеціалізованих навчальних закладах. Наукові та конструктивні розробки в галузі техніки і технології здійснюються в науково-дослідному інституті ЦО НС.

Робота з попередження стихійних лих і техногенних катастроф будується на основі моніторингу та прогнозів, що проводяться в науково-дослідних інститутах, аналітичних службах і лабораторіях, які належать до різних відомств.

Відповідно до російського законодавства МНС, при виникненні лих і катастроф, має змогу залучити сили та засоби інших відомств — міліцію,

пожежних, медиків, військові частини, будівельні та транспортні організації. Для ліквідації наслідків великих катастроф залучаються державні фінансові та матеріальні ресурси.

Для надання допомоги іноземним державам в проведенні рятувальних робіт використовуються такі формування, як Центральний аеромобільний рятувальний загін, експедиційний госпіталь, автомобільна колона, авіаційне підприємство.

Гуманітарна допомога формується з державних резервів. Елітним підрозділом швидкого реагування МНС Росії є Центрорят. Він виконує першочергові пошуково-рятувальні роботи, доставляє формування експертів, засоби порятунку та виживання, вантажі гуманітарної допомоги в зони надзвичайних ситуацій, організує медичну допомогу, здійснює евакуацію потерпілих. Аеромобільний експедиційний госпіталь може прийняти одночасно 150 потерпілих.

Цивільна оборона США почала формуватися в 1950 р. після прийняття федерального закону про цивільну оборону. Призначалася вона спочатку для захисту міст та промислових центрів від масованих нальотів авіації можливого противника, потім - від ядерних ударів. На випадок війни створювалася система оповіщення, мережа сховищ і укриттів, передбачалося проведення евакуації з небезпечних районів.

Формувань ЦО в США немає. Для проведення рятувальних робіт і ліквідації наслідків катастроф залучаються підрозділи національної гвардії, протипожежної служби, поліції, спеціалізованих аварійно-рятувальних загонів підприємств, різні добровільні організації.

Відповідальність за організацію ЦО в масштабі країни покладалася на міністра оборони, в штатах - на їх губернаторів, в містах – на мерів. З 1978 р. питаннями ЦО займається Федеральне агентство з дій у надзвичайних ситуаціях (ФЕМА), підпорядковане безпосередньо Президенту.

Під егідою ФЕМА і при безпосередньому керівництві розроблено і затверджено Федеральний план заходів щодо ліквідації осередків катастроф.

План передбачає надання федеральної допомоги, спрямованої, насамперед, на захист людей, установ громадської охорони здоров'я і власності, забезпечення національної безпеки. Він не стосується будівництва житла, позик і грантів, наданих окремим громадянам і місцевій адміністрації для остаточної ліквідації наслідків катастрофи.

Федеральні міністерства й агентства, які включені у план як головні виконавчі установи відповідного розподілу, здійснюють свою діяльність під керівництвом федерального координатора, призначеного Федеральним агентством з питань надзвичайних ситуацій від імені Президента США.

У випадку виникнення декількох катастроф у різних районах вводиться в дію план одночасного надання допомоги постраждалим штатам. У кожний осередок направляється федеральний координатор, а центральні міністерства і відомства спрямовують туди необхідну допомогу, відповідно до їхніх відкоригованих запитів.

На підставі подання ФЕМА і петиції губернатора Президент країни видає спеціальний указ про введення надзвичайного стану і надання федеральної допомоги штату, який постраждав (штатам). У виняткових випадках, згідно з законодавством, президент може ввести надзвичайний стан у штаті без петиції губернатора. Після цього ФЕМА посилає у зону лиха свого координатора, дає вказівки щодо розгортання формувань і установ в осередку і за його межами. Головні відомства й агентства спрямовують виділені сили і засоби для ліквідації наслідків катастрофи, відповідно до Федерального плану і конкретних заявок штатів, які постраждали, після їх коригування на центральному рівні. Фінансове відшкодування витрат на ліквідацію катастрофи здійснює ФЕМА, відповідно до законодавства з цього питання.

Позитивним у цій системі є визначення субординації, розподіл обов'язків всіх організацій-учасників і визначення механізму їх взаємодії. Недолік полягає у наявності надто великої кількості міністерств, відомств, агентств, установ і тимчасових формувань, які беруть участь у ліквідації наслідків катастрофи. Навіть неповний їх список містить понад 150 назв, причому багато хто з них має дублюючі функції. Така структура є занадто громіздкою і важко керованою з єдиного центру.

Цивільний захист Німеччини. В останні роки в Німеччині прийнято говорити не про цивільну оборону, а про цивільний захист населення, житла і робочих місць, життєво важливих цивільних підприємств, установ, культурної спадщини. Вирішення всіх питань, пов'язаних з організацією захисту населення і територій від НС природного, техногенного і воєнного характеру, покладено на Міністерство внутрішніх справ, яке здійснює:

- координацію загальних зусиль країни щодо реалізації державної політики в цій сфері;

- інформаційне забезпечення керівництва країни і земель при загрозі і виникненні НС, попередження населення про лиха;
- керівництво проведенням заходів щодо захисту населення та їх оперативне планування;
- підготовку органів управління і особового складу аварійно-рятувальних та інших формувань до виконання покладених на них завдань, а також населення до дій на випадок виникнення надзвичайної ситуації.

При Міністерстві внутрішніх справ створений постійний комітет з ЦО, якому підпорядковуються відділи ІДО міністерств внутрішніх справ земель.

Особливістю організаційної структури системи захисту населення, об'єктів економіки від НС в мирний та воєнний час слід вважати створення при Міністерстві внутрішніх справ непостійно діючого штабу з ліквідації наслідків катастроф і комісії з організації захисту населення від зброї масового ураження. Штаб і комісія включаються у роботу тільки при необхідності, звичайно за проханням уряду землі, на території якої сталася НС.

Стосовно сил і засобів, призначених для виконання завдань захисту населення і територій від НС в мирний і воєнний час, головною службою в Німеччині вважається Служба захисту від катастроф. До її складу входять пожежні і санітарні формування, а також федеральне управління технічної допомоги.

Для надання допомоги постраждалим в надзвичайних ситуаціях мирного і воєнного часу в Німеччині існує ціла система служб і організацій: протипожежна служба; німецький Червоний Хрест; Товариство рятування життя; Союз самаритян; Мальтійська служба допомоги та ін. В країні створена значна мережа сховищ і укриттів, за деякими даними вона розрахована на 50% населення. Система оповіщення країни налічує більш ніж 65 тисяч сирен. Крім того, для оповіщення застосовується радіо і телебачення.

Цивільний захист Франції. Система попередження і ліквідації НС природного та техногенного характеру побудована аналогічно системі Німеччини. Вона розглядається як найважливіша складова національної оборони країни. У Франції загальне керівництво системою захисту населення і територій у мирний та воєнний час здійснює Міністр внутрішніх справ через Департамент Цивільного захисту.

Головні напрямки діяльності системи: попередження, прогнозування, планування, оповіщення населення, організація системи за ієрархічними ознаками і т. ін.

Для виконання завдань ЦО на всіх рівнях державного управління створені спеціальні органи управління цивільного захисту. Такі ж органи є у воєнних округах, які в умовах НС спільно взаємодіють з органами воєнного управління і цивільного захисту.

Питаннями цивільного захисту, окрім штатних органів, займається ряд громадських організацій, в тому числі національна рада цивільного захисту, яка об'єднує більш ніж 30 урядових, професійних та інших організацій, а також вища Комісія цивільного захисту, в яку входять 200 парламентаріїв і ряд провідних посадових осіб регіонального рівня.

Для проведення рятувальних та інших невідкладних робіт під час ліквідації НС залучаються військові частини, спеціально підготовлені для гасіння лісових пожеж, ліквідації морського забруднення, а також пожежники, поліцейські, медичні, саперні та інші спеціалізовані підрозділи. До останніх належить оперативний координаційний центр КОДИСК, який здійснює цілодобове спостереження за всією територією Франції та інформування Уряду і знаходиться в постійному контакті з двома іншими спостережними центрами: армійським (КОА) і Міністерства закордонних справ (СЕЛЮР) для проведення гуманітарних операцій.

Цивільна оборона Великобританії. Організація системи захисту населення і територій від НС ґрунтується на досвіді організації рятування людей, культурних і матеріальних цінностей від бомбардувань під час Першої та Другої світових війн і наступних збройних конфліктів.

Ця система практично не відрізняється від подібних систем Німеччини і Франції. Ідентичні також і завдання: планування, підготовка персоналу, координація діяльності державного управління і місцевих органів влади в повсякденних умовах і при веденні рятувальних та інших невідкладних робіт, а також організація зв'язку і оповіщення.

Загальне керівництво системою здійснює Міністерство внутрішніх справ через відповідні управління і міжміністерський плановий комітет, що координує діяльність міністерств і відомств.

На місцевому рівні виконання основних заходів організують ради графств, адміністративних районів, муніципалітетів міст через спеціально створені комітети.

Подібно до американського ФЕМА, система Великобританії не має своїх власних сил і засобів, за винятком корпусу спостереження, призначеного для радіаційної розвідки і дозиметричного контролю.

Воєнно-політичне керівництво докладає максимум зусиль для підготовки населення до дій в умовах НС і кваліфікованих кадрів у сфері попередження і ліквідації їх негативних наслідків.

Цивільний захист Італії. В країні створена спеціальна організаційна структура - Національна служба цивільного захисту.

Загальне керівництво і координацію діяльності цієї служби на державному рівні здійснює Міністр із справ координації цивільного захисту через Міністерство цивільного захисту, яке відповідає за:

- підготовку населення до дій у випадку виникнення НС;
- надання допомоги постраждалим районам країни;
- розробку і реалізацію програм прогнозування НС та їх попередження.

Забезпечує єдине керівництво ЦО і координує діяльність всіх її служб Оперативний комітет цивільного захисту при Міністерстві із справ координації цивільного захисту. В його склад входять представники вищого керівництва державних органів влади.

На регіональному рівні керівництво ЦО здійснює комісар через відповідні відділки. На місцевому рівні в провінціях і комунах — відповідно префект або мер.

Основу сил і засобів цивільного захисту Італії складають: Національний корпус протипожежної охорони, підрозділи Збройних сил, поліція, Державний корпус охорони лісів, Національний корпус альпійської служби, італійський Червоний Хрест, організація національної санітарної служби та ін.

Цивільна оборона Швеції. ЦО Швеції є складовою загальної системи оборони країни. Загальне керівництво ЦО здійснює Міністр оборони через управління ЦО. Начальник цього управління є одночасно і начальником (генеральним директором) ЦО країни, очолює Національну раду з ЦО, усі 7 членів якої призначаються особисто королем.

В країні створена значна кількість захисних споруд. Як правило, вони розташовуються в найбільших містах. Є сховища скального типу, вирубані в

гірських породах на глибині 15-20 м. їх загальна місткість складає близько 100 тис. чоловік. Засобами індивідуального захисту планується забезпечити кожного мешканця країни.

За своїм призначенням і функціями, що виконуються, ЦО Швеції поділяється на місцеву (в дільницях, муніципалітетах, загалах) і регіональну (в округах і районах). Основу складають сили і засоби місцевої ЦО. Вони представлені службами: управління, аварійно-рятувальною, протипожежною, медично-санітарною, протирадіаційного і протихімічного захисту, охорони і підтримання порядку. Вирішенням завдань мирного часу займається рятувальна служба. Її сили залучаються до робіт при ліквідації пожеж, повеней, аварій на хімічних виробництвах, усіх видах транспорту.

Цивільна оборона Японії. В цій країні немає спеціально створеної організаційної структури для захисту населення і об'єктів економіки, територій від різних НС. Цю функцію виконує Центральна рада із захисту від НС, яку очолює прем'єр-міністр країни і відповідні ради із захисту від НС префектур і населених пунктів на чолі із губернаторами префектур, мерами міст і старостатами сіл. Членами Центральної ради є керівники провідних міністерств і відомств країни, президент товариства Червоного Хреста Японії і голова директорської ради банків Японії.

Основні завдання Центральної ради:

- планування заходів із захисту від лих і повсякденний контроль їх виконання державними відомствами, громадськими, напівгромадськими і акціонерними організаціями;
- розробка і впровадження в життя Основного плану захисту від НС і план невідкладних заходів в умовах НС;
- організація моніторингу і спостереження за сейсмічною обстановкою на території країни, а також станом об'єктів навколишнього природного середовища;
- розвиток і удосконалення нормативно-правової бази з питань захисту від НС.

При цьому необхідно підкреслити, що під час надзвичайної небезпеки чи очікуванні стихійних лих на базі Центральної ради і під її контролем створюються Центральний штаб з ліквідації наслідків лиха або Центральний штаб з невідкладних заходів в умовах НС. При префектурах і адміністраціях

місцевих органів влади на базі рад із захисту від лих створюються штаби з ліквідації наслідків НС або штаби з невідкладних заходів в умовах НС.

Отже, в організації і функціонуванні цивільної оборони в різних країнах є багато спільного:

1. Ці системи, незважаючи на зниження загрози ядерної війни і вихід на перший план питань попередження техногенних аварій і стихійних лих, негайного реагування у випадку їх виникнення і ведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, як і раніше відіграють велику роль у забезпеченні національної оборони і виконання оборонних заходів.

2. Керівництво системами здійснюється на урядовому рівні безпосередньо або через Міністерство оборони чи Міністерство внутрішніх справ, або через спеціально створені органи державної влади.

3. Вирішення питань організації дій в екстремальних ситуаціях покладено на міністерства і відомства, що володіють відповідними силами і засобами і мають високий ступінь оснащення, а також на місцеві органи влади, підтриманню яких у постійній готовності до дій у НС в Росії, США, Німеччині, Франції, Великобританії, Італії, Японії і багатьох інших країнах надається особлива увага тому, що вони, в першу чергу, організовують і проводять найбільший обсяг рятувальних та інших невідкладних робіт. Крім цього, для вирішення питань з ліквідації наслідків аварій і стихійних лих залучаються громадські організації і добровольці.

4. В усіх країнах створені сучасні системи управління силами і засобами, добре обґрунтовані системи підготовки керівного складу і персоналу аварійно-рятувальних та інших формувань, навчання населення діям у НС різного характеру.

Таким чином, аналіз досвіду зарубіжних країн показує, що створені ними системи захисту населення і територій від НС природного, техногенного та воєнного характеру здатні досить ефективно забезпечити життєдіяльність людей і суспільства, об'єктів економіки та інфраструктури у випадку їх виникнення.

В теперішній час цивільному захисту надається особлива увага, і необхідність координації і об'єднання зусиль при боротьбі з лихами не викликає сумнівів. Сумісні дії декількох країн дозволяють сконцентрувати ресурси для подолання наслідків НС, яких у однієї країни, як правило, виявляється недостатньо.

У ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій і наданні допомоги потерпілому населенню беруть участь і міжнародні організації.

МОЦО - Міжнародна організація цивільної оборони. Вона створена в 1931 році на засновницькій конференції в Парижі і спочатку називалася "Міжнародна організація по захисту цивільного населення у військовий час". В 1958 році була перейменована в Міжнародну організацію цивільної оборони (МОЦО). Штаб-квартира знаходиться в м. Женева (Швейцарія).

У відповідності з прийнятим статутом, метою МОЦО є розвиток і удосконалення організації ЦО, методів і технічних засобів, що дозволяють попередити або зменшити наслідки застосування засобів військової боротьби у військовий час або стихійних лих в мирний час.

Головною діяльністю МОЦО є підготовка професійних кадрів ЦО, що здатні діяти в умовах кризи. Навчання й інформування населення також є одним з пріоритетних напрямків діяльності МОЦО.

Для забезпечення дотримання Конвенцій необхідні спільні зусилля авторитетних міжнародних організацій, таких як ООН, ОБСЄ, МКЧХ, а також розуміння та всіляка підтримка з боку держав світової спільноти. Важливим є також зважений підхід до проблем, що виникають, остаточна відмова від "подвійних стандартів" при розв'язанні конфліктів, застосування всіх наявних засобів, передусім мирних, для забезпечення надійного захисту жертв війни.

Успішна діяльність МОЦО багато в чому визначається її тісною взаємодією з ЮНДРО та іншими міжнародними організаціями.

ЮНДРО - Відділ координатора ООН з надання допомоги в разі стихійних лих. Був заснований в 1971 році за рішенням Генеральної Асамблеї ООН. Є органом надання допомоги потерпілим в разі стихійних лих, призначений для мобілізації ресурсів і координації дій різних організацій в системі ООН для надання допомоги країнам, що потерпають від лиха. Відділ підготував ряд документів, які об'єднані в 12 томів і присвячені питанням підготовки до стихійних лих і зниження їх наслідків.

МАГАТЕ - Міжнародне агентство з атомної енергетики - спеціалізований заклад ООН. Створено в 1957 році для розвитку міжнародного співробітництва в галузі мирного використання атомної енергетики (до нього входять 110 країн світу).

ЮНЕП - Заклад ООН по програмі навколишнього середовища (програма ООН з навколишнього середовища). Займається розробкою основ і методів

комплексного наукового планування і управління ресурсами біосфери, створений у 1972 р., в який входять США, Великобританія, Франція, Італія і інші країни.

В теперішній час дев'ять західноєвропейських країн підписали угоду про запобігання наслідкам стихійних лих і захисту від них. До цих країн належать Франція, Італія, Іспанія, Португалія, Мальта, Греція, Сан - Маріно, Туреччина. Угода передбачає також створення мережі спеціальних центрів по обміну інформацією і підготовці спеціалістів. У відповідності з цією угодою в Туреччині створений Європейський учбовий центр підготовки до стихійних лих (АФЕМ).

Для об'єднання зусиль із запобігання та поліпшення інформованості світової спільноти при ООН існує програма обізнаності та готовності до аварійних ситуацій на локальному рівні (APELL). Одним з основних завдань програми APELL є підвищення обізнаності як спеціалістів, так і населення щодо можливих техногенних і природно-техногенних надзвичайних ситуацій.

Україна, яка відмовилась від потужного ядерного арсеналу, проголосила позаблоковий статус, бере активну участь в операціях з підтримки миру в різних куточках світу, послідовно виступає за мирне вирішення всіх суперечок, а також за неухильне дотримання положень Женевських Конвенцій в разі виникнення міжнародних та неміжнародних конфліктів.

Міжнародне співробітництво з іншими державами в галузі цивільної оборони (захисту) здійснюють Кабінет Міністрів України і центральний орган виконавчої влади з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи в межах прав і повноважень, передбачених законодавством.

Співробітництво здійснюється з питань обміну досвідом цивільної оборони і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, створення і оснащення сил цивільної оборони, спільних дій у разі надзвичайних ситуацій.

Кабінет Міністрів України приймає рішення про участь України в Міжнародній організації цивільної оборони та в операціях європейських держав з надання допомоги у разі стихійного лиха.

Україна як суверенна держава, підтримуючи зусилля ООН в галузі надання міжнародної надзвичайної допомоги, поважаючи і підтверджуючи загальновизнані норми і правила, які існують в рамках різних міжнародних, регіональних та субрегіональних організацій, відповідних міжнародних

конвенцій та угод, бере активну участь у співробітництві в галузі надання міжнародної допомоги у разі виникнення надзвичайних ситуацій. Зокрема, Україна є учасницею Угоди між Урядами країн-учасниць Чорноморського Економічного Співробітництва (Болгарія, Вірменія, Греція, Грузія, Молдова, Росія, Румунія, Україна) про співробітництво у наданні надзвичайної допомоги і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру (від 15 квітня 1998 р.). Також між Україною та США 5 червня 2000 р. підписаний меморандум про взаєморозуміння в галузі попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру. Україна бере активну участь в спільному розв'язанні проблем техногенно-екологічної безпеки з країнами-сусідами - Росією, Угорщиною, Польщею, Словаччиною, Румунією, Молдовою, Білоруссю, що реалізується через двосторонні договори та спільні проекти.

Контрольні питання :

1. Із якими подіями пов'язане виникнення міжнародного гуманітарного права?
2. Коли були підписані перша, друга і третя Женевські конвенції і яких питань вони стосувалися?
3. З якими подіями пов'язане прийняття 4-ї Женевської конвенції і коли ?
4. Де і коли були прийняті чотири Женевські конвенції?
5. З чим пов'язане підписання і коли двох Додаткових протоколів до Женевських конвенцій?
6. Що таке об'єкт, що містить небезпечні сили і як позначається згідно Женевських конвенцій?
7. Хто опікується і де зберігаються оригінали матеріалів Женевських конвенцій?
8. Кому надають захист Женевські конвенції.
9. Які події стали причиною створення і коли МКЧХ?
10. Який принцип лежить в основі Женевської конвенції?
11. Як позначаються підрозділи і об'єкти ЦО згідно Женевської конвенції?
12. Основні завдання ЦО в зарубіжних країнах.
13. Коли було започатковано створення ЦО і коли ЦО отримала сучасну назву?
14. Коли був прийнятий основний закон, що стосувався ЦО в незалежній Україні?

15. Коли було створено МНС України і коли Державний департамент пожежної безпеки був підпорядкований МНС?

1.2. Цивільний захист – основа безпеки у надзвичайних ситуаціях

Вступ

Політичні зміни, що відбулися останніми роками на міжнародній арені, та вдосконалення завдань, які покладаються на органи цивільної оборони, вимагають і зміни назви "цивільна оборона" на більш широке тлумачення, а саме термін «цивільний захист» (ЦЗ). Передусім йдеться про більшість країн Західної, Центральної та Східної Європи, де в цілому цей перехід уже завершено.

На 10-ій Міжнародній конференції з цивільного захисту, яка відбулася в Аммані 3-5 квітня 1994 року, держави-учасниці прийняли Універсальну Декларацію з цивільного захисту, у якій закликали уряди розглядати концепцію і визначення терміна "цивільна оборона" більш широко, а не тільки в рамках військових конфліктів і визначених гуманітарних завдань та надзвичайних ситуацій у період військових конфліктів.

ООН також зайнялася проблемою боротьби з різними небезпеками. Резолюція ООН №2034 закликала "уряди створити служби цивільного захисту" для здійснення надзвичайних операцій і надання допомоги населенню. В більшості країн світу такі служби створені.

Термін "цивільний захист" має використовуватися для визначення усіх гуманітарних заходів, спрямованих на захист життя людей, власності і навколишнього середовища від усіх катастроф та надзвичайних ситуацій природного або техногенного характеру.

Функціонування на території нашої країни численних об'єктів підвищеної небезпеки, переважно в зонах з підвищеною концентрацією населення, різко посилює небезпеку великих техногенних катастроф, провокує та збільшує негативну дію особливо небезпечних стихійних явищ. Щороку втрати від таких надзвичайних ситуацій вимірюються тисячами людських

життів, мільярдними збитками та не виправною шкодою для природного середовища.

Масштабність і багатогранність завдань щодо протидії сучасним природним і техногенним загрозам вимагають висококваліфікованої, технічно оснащеної, мобільної державної системи цивільного захисту.

Така система визнана складовою національної безпеки, а виконання її завдань - важливим обов'язком органів виконавчої влади всіх рівнів.

Відповідно, з метою наближення до світових стандартів, від назви основного інструмента державної політики у сфері протидії наслідкам катастроф - цивільна оборона ми переходимо до назви - цивільний захист. І це не випадково. Сукупність завдань, що стоять перед службами цивільної оборони багатьох країн, більше пов'язані сьогодні з проблемами мирного часу, що дозволяє говорити про цивільний захист населення і територій, а не про цивільну оборону у воєнний час.

1.2.1. Єдина Державна система з питань запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру

Для забезпечення конституційного права громадян на захист їх здоров'я і життя від наслідків НС і створена системи цивільного захисту України, яка є частиною загальнодержавної системи безпеки й захисту населення.

У законі України «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру» (2000 р.) визначено що «З метою забезпечення реалізації державної політики у сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій створюється Єдина державна система органів виконавчої влади з питань запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру (далі – Єдина державна система) (ЄДС)».

Склад та режими функціонування ЄДС.

ЄДС складається з функціональних і територіальних підсистем. Функціональні підсистеми створюються центральними органами виконавчої влади для організації роботи, пов'язаної із запобіганням надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру і захистом населення і територій у

випадку їх виникнення.Завдання, організація, склад сил і засобів, порядок взаємодії функціональних підсистем захисту населення і територій і

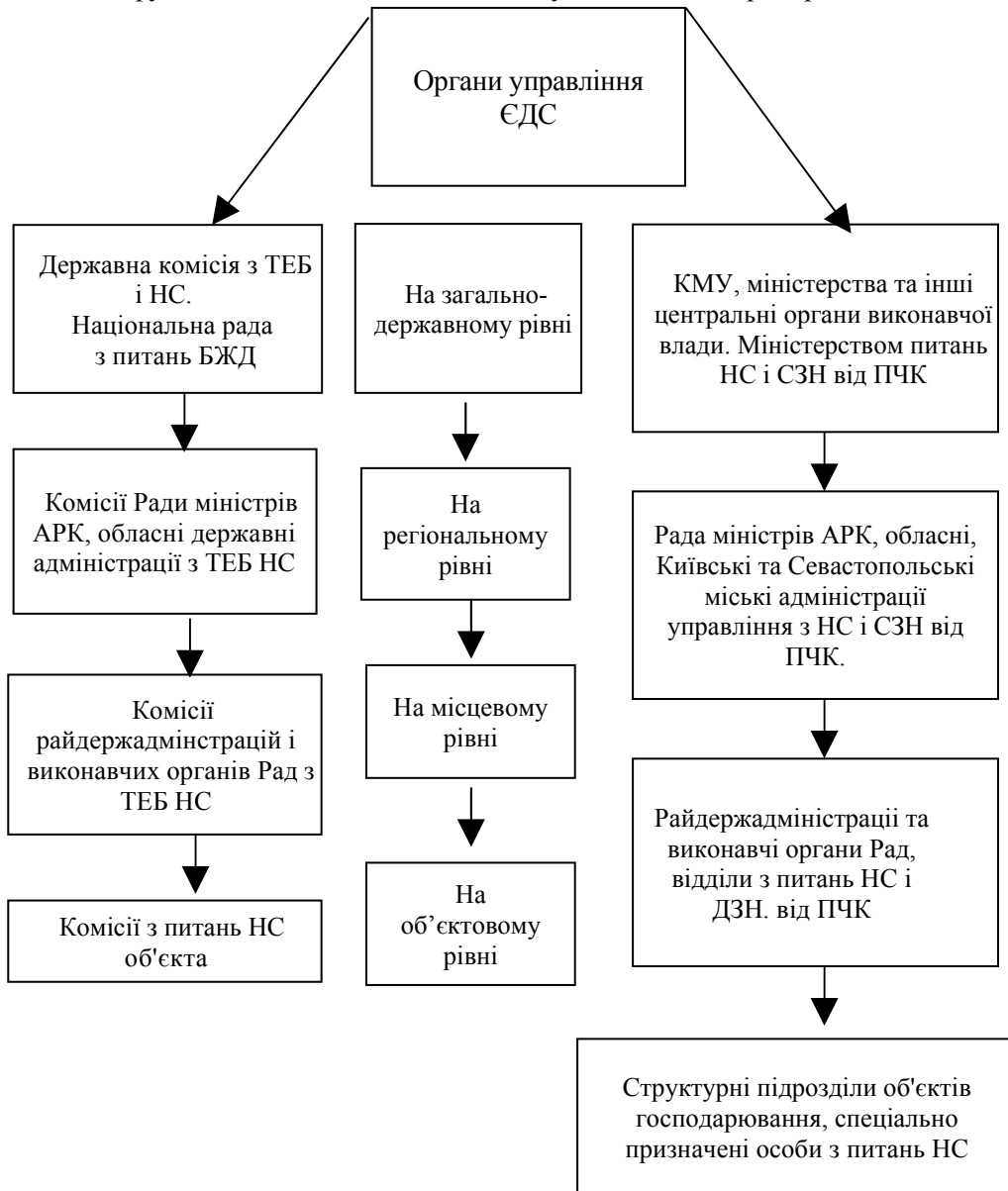


Рис 1.3. Структура органів управління ЄДС.

визначаються положеннями про ці підсистеми, затвердженими відповідними міністерствами, погодженими зі спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади, до компетенції якого віднесені питання захисту населення від надзвичайних ситуацій.

Територіальні підсистеми створюються в Автономній Республіці Крим, областях, містах Києві і Севастополі для запобігання і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру в межах їх територій.

Завдання, організація, склад сил і засобів, порядок функціонування територіальних підсистем захисту населення і територій визначаються положеннями про ці підсистеми, затвердженими Радою Міністрів АРК, обласними, Київською і Севастопольською міськими державними адміністраціями за узгодженням зі спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади, до компетенції якого віднесені питання захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру.

Захист населення і територій у випадку виникнення надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру забезпечується шляхом координації функціонування постійно діючих функціональних і територіальних підсистем єдиної державної системи (рис. 1.3.).

У залежності від обстановки, ступеня поширення прогнозованої чи виниклої надзвичайної ситуації техногенного і природного характеру за рішенням відповідно Кабінету Міністрів України, Ради Міністрів АРК, обласних, Київської і Севастопольської міських державних адміністрацій у межах конкретної території встановлюється один з режимів функціонування системи захисту населення і територій.

Режим повсякденного функціонування діє при умовах нормальної виробничо-промислової, радіаційної, хімічної, біологічної, сейсмічної, гідрогеологічної, гідрометеорологічної обстановки, при відсутності епідемій, епізоотії, епіфітотії тощо.

Режим підвищеної готовності – у випадку істотного погіршення виробничо-промислової, радіаційної, хімічної, біологічної, сейсмічної, гідрогеологічної і гідрометеорологічної обстановки, при наявності можливості виникнення надзвичайної ситуації техногенного і природного характеру.

Режим надзвичайної ситуації – у випадку виникнення і при ліквідації наслідків надзвичайної ситуації техногенного і природного характеру.

Режим надзвичайного стану – вводиться відповідно до закону України.

Режим воєнного стану - вводиться відповідно до закону України.

Основні заходи, які виконує Єдина державна система, здійснюються в залежності від визначеного режиму її функціонування.

У режимі повсякденного функціонування:

- ведеться спостереження і здійснюється контроль за станом навколишнього середовища на потенційно-небезпечних об'єктах і прилягаючих до них територіях;

- розробка і виконання цільових та науково-технічних програм, заходів щодо попередження надзвичайних ситуацій, забезпечення безпеки і захисту населення, зниження можливих матеріальних збитків, забезпечення стійкого функціонування об'єктів економіки і збереження національної культурної спадщини у випадку виникнення надзвичайних ситуацій;

- організація навчання населення умінню використовувати засоби захисту, правильним діям в умовах надзвичайних ситуацій;

- створення і відновлення резервів матеріальних і фінансових ресурсів для ліквідації надзвичайних ситуацій;

- оцінка загрози виникнення надзвичайної ситуації та можливих її наслідків.

У режимі підвищеної готовності:

- виконання заходів, визначених для режиму повсякденної готовності;

- формування оперативних груп для виявлення причин погіршення обстановки безпосередньо в районі можливого виникнення надзвичайної ситуації;

- посилення спостереження і контролю за станом обстановки на потенційно небезпечних об'єктах, прогнозування можливості виникнення надзвичайної ситуації та її наслідків;

- розробка комплексних заходів щодо захисту населення і територій, забезпечення стійкого функціонування об'єктів економіки;

- приведення в стан підвищеної готовності наявних сил і засобів, переміщення їх у район можливого виникнення надзвичайних ситуацій;

– організація цілодобового чергування членів державної, регіональної, місцевої та об'єктової комісії (у залежності від масштабу прогнозованої надзвичайної ситуації).

У режимі надзвичайної ситуації:

– здійснюється відповідальною комісією в межах її повноважень безпосереднє керівництво функціональними підсистемами і структурними підрозділами Єдиної державної системи;

– організовує захист населення і територій;

переміщує оперативні групи в район виникнення надзвичайної ситуації;

– організовує РІНР;

– визначає межі території, на якій виникла надзвичайна ситуація;

– організуються роботи, спрямовані на забезпечення функціонування насамперед об'єктів економіки й об'єктів першочергового життєзабезпечення постраждалого населення;

– здійснюється постійний контроль за станом обстановки в осередку аварії (катастрофи);

– надає постійну інформацію про обстановку, що складається на об'єкті, у вищі органи, а також населенню.

У режимі надзвичайного стану:

- виконуються заходи, передбачені Законом України «Про надзвичайний стан». Для фінансування витрат, пов'язаних з ліквідацією надзвичайних ситуацій усіх рівнів, створюються за рахунок державного і місцевого бюджетів резерви фінансових і матеріальних ресурсів.

У режимі воєнного стану:

- виконуються заходи, передбачені Законом України «Про правовий режим воєнного стану».

Для фінансування витрат, пов'язаних з ліквідацією надзвичайних ситуацій усіх рівнів, створюються за рахунок державного і місцевого бюджетів резерви фінансових і матеріальних ресурсів.

На підставі спостереження змін навколишнього природного і техногенного середовища і відповідних регламентуючих документів в областях, районах, містах і на об'єктах господарювання розробляються плани роботи з попередження надзвичайних ситуацій і реагування на прогнозовані варіанти можливого їх розвитку. Міністерство з питань надзвичайних ситуацій і в справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи (МНС)

і його структурні підрозділи на місцях здійснюють організаційно-методичне керівництво плануванням дій Єдиної державної системи, організують взаємодію органів керування і підлеглих їм сил усіх рівнів, тобто безпосередньо керують системою ЦЗ.

1.2.2. Загальні принципи організації та заходи системи Цивільного захисту

ЦЗ - цивільний захист - 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 форми власності, добровільними рятувальними формуваннями, що забезпечують виконання цих заходів з метою запобігання та ліквідації надзвичайних ситуацій, які загрожують життю та здоров'ю людей, завдають матеріальних збитків у мирний час і в особливий період;

Цивільний захист здійснюється з метою:

- реалізації державної політики, спрямованої на забезпечення безпеки та захисту населення і територій, матеріальних і культурних цінностей та довкілля від негативних наслідків надзвичайних ситуацій у мирний час та в особливий період;
- подолання наслідків надзвичайних ситуацій, у тому числі наслідків надзвичайних ситуацій на територіях іноземних держав відповідно до міжнародних договорів України, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України.

Цивільний захист здійснюється на принципах:

- гарантування державою громадянам конституційного права на захист життя, здоров'я та їх майна, а юридичним особам - права на безпечне функціонування;
- добровільності при залученні людей до здійснення заходів у сфері цивільного захисту, пов'язаних з ризиком для життя і здоров'я;
- комплексного підходу до вирішення завдань цивільного захисту;
- створення системи раціональної превентивної безпеки з метою максимально можливого, економічно-обґрунтованого зменшення ймовірності

виникнення надзвичайних ситуацій і мінімізації їх наслідків;

- територіальності та функціональності єдиної системи цивільного захисту;
- мінімізації заподіяння шкоди довкіллю;
- гласності, вільного доступу населення до інформації у сфері цивільного захисту відповідно до законодавства.

Основними завданнями цивільного захисту є:

- збирання та аналітичне опрацювання інформації про надзвичайні ситуації:
- прогнозування та оцінка соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій;
- здійснення нагляду і контролю у сфері цивільного захисту;
- розроблення і виконання законодавчих та інших нормативно-правових актів, дотримання норм і стандартів у сфері цивільного захисту;
- розроблення і здійснення запобіжних заходів у сфері цивільного захисту;
- створення, збереження і раціональне використання матеріальних ресурсів, необхідних для запобігання надзвичайним ситуаціям;
- розроблення та виконання науково-технічних програм, спрямованих на запобігання надзвичайним ситуаціям;
- оперативне оповіщення населення про виникнення або загрозу виникнення надзвичайної ситуації, своєчасне достовірне інформування про обстановку, яка складається, та заходи, що вживаються для запобігання надзвичайним ситуаціям та подолання їх наслідків;
- організація захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій, надання невідкладної психологічної, медичної та іншої допомоги потерпілим;
- проведення невідкладних робіт із ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та організація життєзабезпечення постраждалого населення;
- забезпечення постійної готовності сил і засобів цивільного захисту до запобігання надзвичайним ситуаціям та ліквідації їх наслідків;
- надання з використанням засобів цивільного захисту оперативної допомоги населенню в разі виникнення несприятливих побутових або нестандартних ситуацій;
- навчання населення способам захисту в разі виникнення надзвичайних,

несприятливих побутових або нестандартних ситуацій та організація тренувань;

- міжнародне співробітництво у сфері цивільного захисту.

З метою ефективної реалізації завдань цивільного захисту, зменшення матеріальних втрат та недопущення шкоди об'єктам, матеріальним і культурним цінностям та довіллю в разі виникнення надзвичайних ситуацій центральні та місцеві органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування, підпорядковані їм сили і засоби, підприємства, установи та організації незалежно від форми власності, добровільні рятувальні формування здійснюють оповіщення та інформування, спостереження і лабораторний контроль, укриття у захисних спорудах, евакуацію, інженерний, медичний, психологічний, біологічний, екологічний, радіаційний та хімічний захист.

Оповіщення та інформування у сфері цивільного захисту включають:

- оперативне доведення до відома населення інформації про виникнення або можливу загрозу виникнення надзвичайних ситуацій, у тому числі через загальнодержавну, територіальні і локальні автоматизовані системи централізованого оповіщення;

- завчасне створення та організаційно-технічне поєднання постійно діючих локальних систем оповіщення та інформування населення із спеціальними системами спостереження і контролю в зонах можливого ураження;

- централізоване використання мереж зв'язку, радіомовлення, телебачення та інших технічних засобів передачі інформації незалежно від форми власності та підпорядкування з разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Спостереження і лабораторний контроль включають:

- створення і підтримання в постійній готовності загальнодержавної та територіальних мереж спостереження і лабораторного контролю;

- організацію збирання, опрацювання та передачі інформації про стан довкілля, забруднення продуктів харчування, харчової сировини, фуражу, води радіоактивними, хімічними речовинами та інфекційними мікроорганізмами.

Укриття у захисних спорудах.

1. Для забезпечення укриття населення в містах, селах, селищах створюється фонд захисних споруд шляхом:

- комплексного освоєння підземного простору населених пунктів для розміщення в ньому споруд і приміщень соціально-побутового, виробничого і господарського призначення з урахуванням необхідності пристосування і використання частини приміщень для укриття населення в разі виникнення надзвичайних ситуацій;

- обстеження і взяття на облік підземних і наземних будівель та споруд, що відповідають вимогам захисту, споруд підземного простору населених пунктів, гірничих виробок і природних порожнин;

- дообладнання з урахуванням вимог захисту підвальних та інших заглиблених приміщень;

- будівництва заглиблених споруд, інших нерухомих об'єктів, пристосованих для виконання завдань цивільного захисту;

- будівництва в період загрози виникнення надзвичайних ситуацій найпростіших сховищ та укриттів;

- будівництва окремих сховищ і протирадіаційних укриттів.

2. Фонд захисних споруд у мирний час використовується для господарських, культурних і побутових потреб у порядку, який визначається спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з питань цивільного захисту.

Здійснення заходів з евакуації населення.

1. В умовах недостатнього забезпечення захисними спорудами в населених пунктах, де розташовані об'єкти підвищеної небезпеки, а також в особливий період основним способом захисту - населення є його евакуація і розміщення у зонах, безпечних для проживання.

2. Евакуації підлягає населення, яке проживає в населених пунктах, що знаходяться у зонах можливого катастрофічного затоплення, небезпечного радіоактивного забруднення, хімічного ураження, у районах виникнення стихійного лиха, аварій і катастроф, якщо виникає безпосередня загроза життю та здоров'ю людей.

3. У разі виникнення надзвичайної ситуації проводиться загальна або

часткова евакуація населення тимчасового або безповоротного характеру.

4. Загальна евакуація населення в особливий період проводиться в окремих регіонах за рішенням Кабінету Міністрів України у разі:

- небезпеки радіоактивного забруднення навколо атомних електростанцій (якщо виникає безпосередня загроза життю та здоров'ю населення, яке проживає в зоні ураження);
- загрози катастрофічного затоплення місцевості з менш ніж чотиригодинним добіганням проривної хвилі;
- виникнення загрози життю та здоров'ю населення, яке проживає в зоні виникнення надзвичайної ситуації військового характеру.

5. Часткова евакуація населення в разі виникнення або загрози виникнення надзвичайної ситуації на відповідній території проводиться за рішенням Кабінету Міністрів України, якщо інше не встановлено законом.

6. Під час проведення часткової або загальної евакуації не зайняте у виробництві та сфері обслуговування населення, студенти, учні навчальних закладів, вихованці дитячих будинків, пенсіонери та інваліди, які утримуються у будинках для осіб похилого віку, разом із викладачами та вихователями, обслуговуючим персоналом і членами їх сімей евакуюються в першу чергу.

7. Евакуація населення з небезпечних районів проводиться пішки і шляхом вивезення основної його частини наявним транспортом.

8. З метою запобігання проявам паніки та недопущення загибелі людей під час евакуації забезпечуються:

- планування евакуації населення;
- визначення зон, придатних для розміщення евакуйованого населення з потенційно небезпечних зон;
- організація оповіщення керівного складу центральних і місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підприємств, установ та організацій незалежно від форми власності та населення про початок евакуації;
- управління проведенням евакуації;
- необхідних умов для життєдіяльності;
- створення мінімально евакуйованого населення;
- навчання населення діям при проведенні евакуації.

Інженерний захист територій.

З метою створення умов безпечного проживання населення на території з підвищеним техногенним навантаженням та ризиком виникнення надзвичайних ситуацій здійснюються заходи інженерного захисту території, які включають:

- урахування під час розроблення генеральних планів забудови населених пунктів і ведення містобудування в умовах підвищеного ризику можливості виникнення надзвичайних ситуацій на окремих територіях та в регіонах;
- здійснення контролю за раціональним розміщенням потенційно небезпечних об'єктів з урахуванням можливих наслідків надзвичайних ситуацій для безпеки населення і довкілля в разі виникнення таких ситуацій;
- будівництво споруд, будинків, інженерних мереж та транспортних комунікацій із заданими рівнями безпеки і надійності;
- розроблення і запровадження заходів функціонування потенційно небезпечних об'єктів щодо безаварійного створення комплексних схем захисту населених пунктів та об'єктів від природних процесів шляхом організації будівництва протизсувних, протиповеневих, протиселевих, протилавинних, протиерозійних та інших інженерних споруд спеціального призначення.

Медичний захист населення та забезпечення епідемічного благополуччя в районах надзвичайних ситуацій.

Для запобігання або зменшення ступеня ураження населення, своєчасного надання допомоги постраждалим та їх лікування, забезпечення епідемічного благополуччя в районах надзвичайних ситуацій здійснюються такі заходи:

- планування і використання існуючих сил та засобів закладів охорони здоров'я незалежно від форм власності та господарювання;
- розгортання в умовах надзвичайних ситуацій необхідної кількості додаткових лікувальних закладів (пунктів);
- своєчасне застосування профілактичних медичних препаратів та санітарно-епідеміологічних заходів;
- контроль за якістю харчових продуктів і продовольчої сировини, питної води і джерел водопостачання;
- завчасне створення і підготовка спеціальних медичних формувань;
- накопичення медичних засобів захисту, медичного та іншого спеціального майна і техніки;

- здійснення контролю за станом довкілля, санітарно-гігієнічною та епідемічною ситуацією;
- навчання населення способам надання першої медичної допомоги та дотримання правил відповідної санітарії;
- забезпечення недопущення впливу на здоров'я людей шкідливих факторів навколишнього середовища та наслідків надзвичайних ситуацій, а також умов для виникнення і поширення інфекційних захворювань;
- санітарна охорона територій та об'єктів у зоні надзвичайної ситуації.

Психологічний захист.

Запобігання або зменшення ступеня негативного психологічного впливу на населення та своєчасне надання ефективної психологічної допомоги забезпечуються шляхом здійснення таких заходів:

- планування діяльності та використання існуючих сил і засобів підрозділів психологічного забезпечення спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади з питань цивільного захисту;
- своєчасне застосування психопрофілактичних методів;
- виявлення за допомогою психологічних та соціологічних методів чинників, що сприяють виникненню соціально-психологічної напруги;
- використання сучасних технологій психологічного впливу для нейтралізації негативного впливу на населення.

Захист від біологічного зараження включає:

- виявлення осередку біологічного зараження;
- прогнозування масштабів розвитку наслідків біологічного зараження;
- використання колективних та індивідуальних засобів захисту;
- введення режимів карантину та обсервації в осередку біологічного зараження;
- здійснення заходів екстреної та специфічної профілактики;
- дотримання протиепідемічного режиму суб'єктами господарювання, лікувальними закладами і населенням.

Екологічний захист включає: здійснення природоохоронних заходів, спрямованих на захист родовищ (газових, нафтових, вугільних, торфових) від пожеж, затоплень і обвалів;

- ліквідацію лісових пожеж та буреломів, сніголамів, вітровалів, техногенного впливу на лісові насадження, а також їх наслідків.

Радіаційний і хімічний захист включає:

1. Виявлення вогнищ радіаційного та хімічного забруднення та проведення його оцінки, організацію і здійснення дозиметричного і хімічного контролю, розроблення та запровадження типових режимів радіаційного захисту, забезпечення засобами індивідуальними захисту, організацію і проведення РНР.

2. Радіаційний і хімічний захист забезпечується шляхом здійснення таких заходів:

- завчасне накопичення і підтримання в постійній готовності засобів радіаційного та хімічного захисту, обсяги і місця зберігання яких визначаються диференційовано відповідно до зон можливого ураження;

- своєчасне впровадження засобів, способів і методів виявлення та оцінки масштабів і наслідків аварій, руйнувань на радіаційно- та хімічно небезпечних об'єктах;

- створення уніфікованих засобів захисту, приладів радіаційної, хімічної дози та дозиметричного контролю;

- надання населенню можливості придбання в особисте користування засобів радіаційного та хімічного захисту;

- розроблення типових режимів радіаційного захисту населення і функціонування об'єктів в умовах радіоактивного забруднення місцевості;

- завчасне обладнання радіаційно- та хімічно-небезпечних об'єктів засобами для проведення спеціальної обробки одягу, майна і транспортних засобів, а також санітарної обробки населення, постраждалого внаслідок надзвичайної ситуації;

- розроблення загальних критеріїв, методів та методик спостережень щодо оцінки радіаційної та хімічної обстановки.

Захист населення від несприятливих побутових або нестандартних ситуацій включає:

- здійснення заходів з виявлення і проведення оцінки таких ситуацій; організацію і надання допомоги населенню;

- розроблення типових рекомендацій щодо дій в умовах виникнення несприятливих побутових або нестандартних ситуацій;
- проведення спеціальних аварійно-рятувальних робіт.

1.2.3. Система управління силами і засобами ЦЗ

Керівництво Цивільним захистом відповідно до її будови покладається на Кабінет міністрів України, міністерства, інші центральні органи виконавчої влади, місцеві державні адміністрації, керівників підприємств, організацій і установ незалежно від форм власності та їх підпорядкування.

Начальником Цивільного захисту України є Прем'єр-міністр України, начальниками цивільного захисту у міністерствах, інших центральних органах влади, організаціях, установах та на підприємствах є їх керівники.

Безпосереднє виконання завдань цивільного захисту здійснюється постійно діючими органами управління у справах цивільного захисту, у тому числі створеними на підприємствах, організаціях, установах силами та службами цивільного захисту.

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

Міністерства, інші центральні органи виконавчої влади, місцеві державні адміністрації, виконавчі органи сільських, селищних, міських рад народних депутатів межах своїх повноважень забезпечують вирішення питань цивільної оборони, здійснення заходів щодо захисту населення і місцевості під час надзвичайних ситуацій, сприяють органам запобігання у справах цивільної оборони у виконанні покладених на них завдань.

З метою оперативного планування і здійснення екстрених заходів по ліквідації (запобіганню) негативних наслідків НС створені Комісії техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій АРК, областей та міст Києва і Севастополя.

Центральним органом виконавчої влади, який забезпечує здійснення державної політики у сфері цивільної оборони, захисту населення і місцевостей від наслідків НС, попередження цих ситуацій є Міністерство України з питань

надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської Катастрофи (МНС України).

Постійні комісії з надзвичайних ситуацій при виконавчих органах влади створюються на державному, регіональному, районному (міському) і об'єктовому рівнях. Комісії у своїй діяльності керуються Конституцією України, Законами України, Положенням Кабінету Міністрів України «Про державну комісію з питань техногенно-екологічної безпеки і надзвичайних ситуацій» (ТЕБ і НС), іншими актами законодавства.

Основними завданнями комісії є:

- координація діяльності центральних місцевих органів виконавчої влади, пов'язаних зі створенням і функціонуванням Національної системи попередження і реагування на аварії, катастрофи й інші надзвичайні ситуації;
- участь у формуванні і реалізації державної політики у сфері техногенно-екологічної безпеки;
- організація і керівництво проведенням робіт з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Комісія відповідно до поставлених завдань у надзвичайних умовах:

- готує і подає пропозиції по визначенню прав і обов'язків у цій сфері центральних і місцевих органів виконавчої влади, підприємств, установ і організацій;
- координує діяльність органів виконавчої влади з питань розробки і реалізації загальнодержавних програм забезпечення безпеки населення, його санітарно-епідемічного благополуччя, а також реагування на надзвичайні ситуації;
- розглядає питання створення чи припинення діяльності державних підприємств, що використовують складні і небезпечні технології;
- бере участь у проведенні експертизи найважливіших проектів по будівництву і реконструкції в частині забезпечення техногенно-екологічної безпеки;
- сприяє розвитку гідрометеорологічних спостережень і прогнозів державної системи моніторингу навколишнього природного середовища, системи Цивільної оборони населення, форм контролю за функціонуванням потенційно небезпечних об'єктів;

– здійснення безпосереднього керівництва ліквідацією наслідків надзвичайних ситуацій;

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

– залучає до ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій необхідні рятувальні, транспортні, будівельні, медичні й інші формування,

– взаємодіє з відповідними організаціями сусідів, територія яких піддалася негативним впливам у результаті надзвичайних ситуацій, що виникли на території району

– організовує визначення зони впливу, завданого суб'єкту господарювання і населенню внаслідок надзвичайної ситуації.

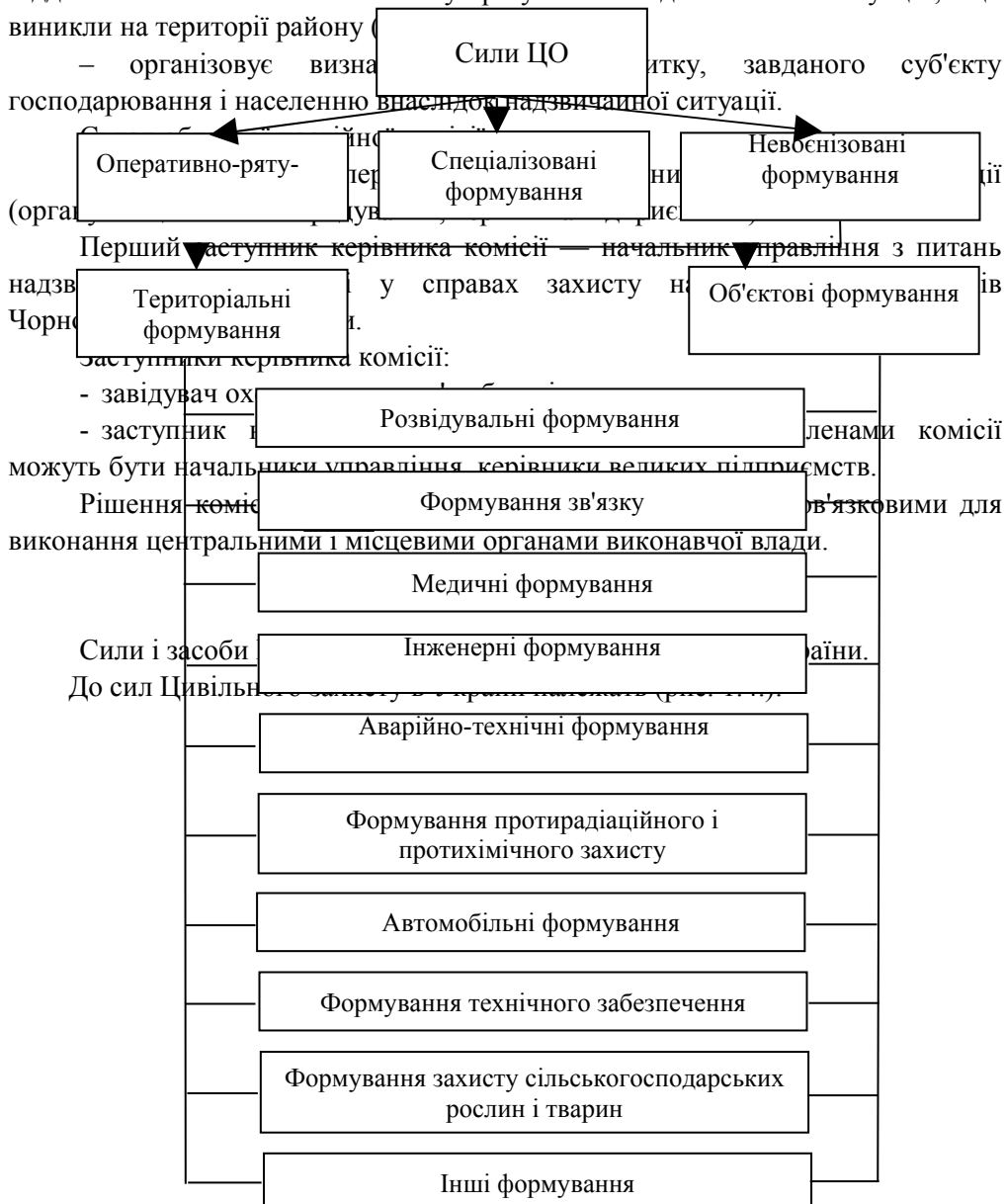


Рис 1.4. Структура сил Цивільного захисту (ЦО) України

- оперативно-рятувальна служба цивільного захисту;
- спеціальні (воєнізовані) і спеціалізовані аварійно-рятувальні формування та їх підрозділи;
- аварійно-відновлювальні формування, спеціальні служби центральних та інших органів виконавчої влади, на які покладено завдання цивільного захисту;
- формування особливого періоду;

- авіаційні та піротехнічні підрозділи;
- технічні служби та їх підрозділи;
- підрозділи забезпечення та матеріальних резервів.

Сили і засоби цивільного захисту - особовий склад і працівники органів та підрозділів цивільного захисту, добровільні рятувальні формування, пожежна та аварійно-рятувальна техніка, пожежно-технічне та аварійно-рятувальне обладнання, засоби пожежогасіння та індивідуального захисту, інше майно, призначене для гасіння пожеж, ліквідації наслідків аварій, повеней, землетрусів та інших катастроф техногенного, біологічного, радіаційного, хімічного або екологічного та військового характеру, мінімізації наслідків Чорнобильської катастрофи.

Регіональні і місцеві органи управління та сили цивільного захисту.

1. До регіональних та місцевих органів управління цивільного захисту належать:

- Рада міністрів Автономної Республіки Крим, обласні, Київська та Севастопольська міські державні адміністрації, районні державні адміністрації, органи місцевого самоврядування, структурні підрозділи з захисту цих державних адміністрацій та виконавчих органів рад;

- територіальні органи управління центрального органу виконавчої влади з питань цивільного захисту.

2. До регіональних і місцевих сил цивільного захисту належать:

- аварійно-рятувальні формування і підрозділи; спеціалізовані аварійно-рятувальні служби;

- сили і засоби місцевих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування;

- сили і засоби територіальних підсистем єдиної системи цивільного захисту;

- сили і засоби підприємств, установ, організацій незалежно від форм власності і підпорядкування, які залучаються у відповідному порядку до здійснення заходів цивільного захисту;

- добровільні рятувальні формування.

Координацію діяльності центральних та місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування у сфері цивільного захисту здійснюють:

- Рада національної безпеки і оборони України в межах, передбачених Законом України "Про Раду національної безпеки і оборони України" (183/98-ВР);

- Кабінет Міністрів України.

Для координації діяльності державних органів влади з питань цивільного захисту Кабінет Міністрів України утворює відповідні комісії (ради). У разі необхідності для ліквідації наслідків надзвичайної ситуації Кабінет Міністрів України утворює спеціальні комісії загальнодержавного, регіонального, місцевого та об'єктового рівнів.

Забезпечення діяльності Державної комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій визначається Кабінетом Міністрів України.

Фінансування заходів у сфері цивільного захисту, забезпечення сталого функціонування підприємств, установ та організацій, цільових програм, ліквідації наслідків НС здійснюється з державного та місцевих бюджетів, інших джерел відповідно до законодавства.

Відповідальність за порушення законодавства у сфері цивільного захисту, за створення перешкод у діяльності посадових осіб державного нагляду у сфері цивільного захисту вини посадових осіб державного нагляду у сфері цивільного захисту адміністративної, цивільно-пенітенціарної відповідальності згідно із законом.

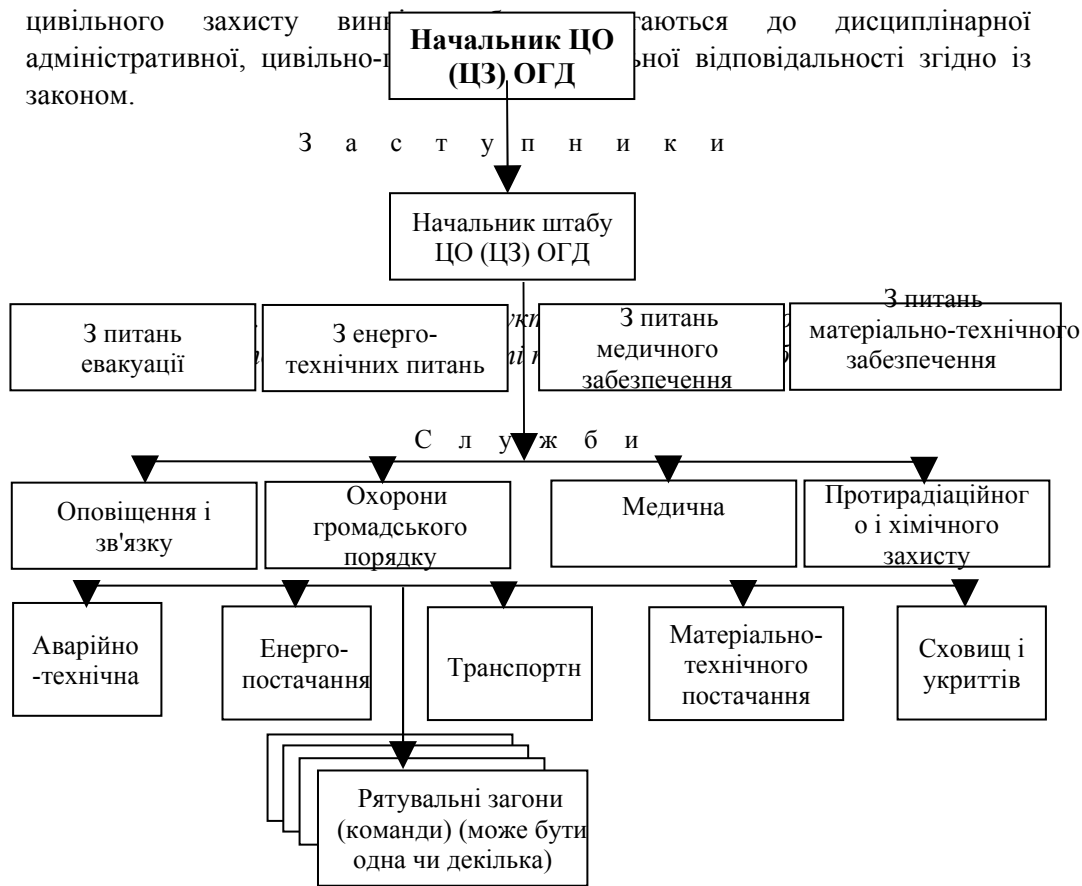


Рис 1.5. Організація ЦО на ОГД.

При організації ЦО на підприємствах, в організаціях, установах враховуються такі особливості об'єкта:

- характер виробництва;
- існуюча організаційно-штатна структура;
- чисельність працівників;
- функціонування у воєнний час та інші.

Організаційна структура цивільної оборони на ОГД (рис. 1.5.) включає:

- керівництво (начальник ЦО та його заступники);
- штаб ЦО (відділ, сектор, група);
- евакуаційну комісію;
- служби цивільної оборони;

невоєнізовані формування загального та спеціального призначення. Начальником ЦО об'єкта (підприємства, організації, установи) є його керівник. Він несе відповідальність за організацію і стан ЦО на об'єкті, постійну готовність сил і засобів до проведення РНР; своєчасне планування і здійснення заходів з ЦО у мирний період та воєнний час.

Штаб ЦО ОГД (відділ, сектор, група) є органом управління начальника ЦО об'єкта. На штаб покладаються наступні функції:

- організація і забезпечення безперервного управління силами і засобами ЦО ОГД;
- забезпечення своєчасного оповіщення служб, формувань, робітників, службовців та населення про загрозу НС;
- розробка плану ЦО ОГД, періодичне коригування і організація його виконання;
- здійснення заходів по захисту персоналу і населення від впливу негативних наслідків НС;
- організація підготовки особового складу формувань ЦО, навчання робітників і службовців правилам поведінки в екстремальних умовах;
- забезпечення постійної готовності сил і засобів цивільної оборони об'єкту.

Евакуаційна комісія - орган, який здійснює планування, підготовку і проведення (в разі потреби) евакуації людей і матеріально-технічних цінностей з районів НС.

Для організації проведення заходів цивільної оборони, підготовки формувань ЦО і управління ними під час проведення робіт в осередках ураження (районах лиха) створюються служби ЦО: зв'язку, охорони громадського порядку, протипожежна, аварійно-технічна, сховищ і укриттів, медична, радіаційного і хімічного захисту, автотранспортна, матеріально-технічного забезпечення та інші.

Невоєнізовані формування загального призначення створюються для проведення рятувальних та невідкладних робіт (РНР) в осередках ураження (зонах зараження), районах стихійного лиха, аварій і катастроф. До них відносяться зведені загони (команди, групи), зведені загони (команди) механізації робіт і рятувальні загони (команди, групи).

Формування служб ЦО призначені для виконання заходів під час проведення РНР, для підсилення і забезпечення дій формувань загального призначення.

Планування роботи системи ЦО на ОГД здійснюється на основі відстеження змін навколишнього природного, техногенного та екологічного середовища і 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 галуззю всіх адміністративних рівнів, у навчальних закладах, організаціях, установах і підприємствах галузі, як об'єктах цивільної оборони, розробляється "План дії органів управління, сил і структурних підрозділів в режимах повсякденної діяльності, підвищеної готовності, надзвичайної ситуації, надзвичайного стану" (далі - План дій), 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 об'єктів, розробляється план (окремий розділ Плану дій) реагування на вірогідну для даної зони надзвичайну ситуацію.

Плани узгоджуються з місцевими органами з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення і затверджується керівником об'єкта цивільної оборони галузі.

Основним завданням Плану дій щодо запобігання і реагування на надзвичайну ситуацію, на реальну її загрозу і виникнення є збереження життя і здоров'я людей, мінімізація матеріальних втрат. З цією метою, наприклад, вживаються дійові заходи для захисту підприємств та закладів, місць постійного перебування людей, вирішення питань розосередження або термінової евакуації працівників галузі з території, на яку можуть бути поширені небезпечні фактори ураження прогнозованої надзвичайної ситуації.

Змістом Плану дії мають бути :

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 (кількісного і якісного складу) з урахуванням розташування його складових на місцевості (території), оцінка факторів, що будуть полегшувати або затрудняти організацію там ведення 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; окремим розділом - 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, медичне, 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, що забезпечують організоване і чітке виконання заходів цивільної оборони щодо запобігання та реагування 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 (нанесеними) місцями розташування об'єкта цивільної оборони, виділеними ділянками (місцями) можливої техногенної, природної, екологічної небезпеки, графічними елементами плану евакуації (розосередження) та необхідними розрахунками;
- план евакуації об'єкта в замську 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 цивільної оборони. Другий примірник особистого плану (робочих документів) дій знаходяться на робочому місці посадової особи;
- необхідні довідникові документи для управління та взаємодії.

План дій, план реагування (якщо він розробляється окремо) і план евакуації об'єкта у замиську зону щорічно за станом на 1 жовтня корегуються з обов'язковим уточненням порядку взаємодії з потенційно небезпечними об'єктами і узгодженнями з органами місцевої державної адміністрації документів, що регламентують порядок розселення евакуйованих.

Довгостроковими документами є: план цивільної оборони, наказ про організації 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 цивільної оборони, їх призначення і функції, кількісний склад і невоєнізовані формування цивільної оборони, їх призначення і функції, кількісний склад і матеріально-технічне забезпечення; організація підготовки керівного складу та навчання за тематикою цивільної оборони працівників галузі, контроль стану цивільної оборони у структурних підрозділах і звітність.

Щорічно розробляються:

- 1) наказ про стан цивільної оборони в минулому році та основні завдання на наступний рік;
- 2) план підготовки цивільної оборони об'єкта в наступному році;
- 3) навчальний план і розклад занять з постійним складом працівників органів управління за тематикою цивільної оборони.
- 4) доповідь про стан і підготовку цивільної оборони об'єкта у минулому році.

Контрольні питання :

1. Правова основа будівництва системи захисту населення України від наслідків НС.

2. Склад єдиної державної системи органів виконавчої влади з питань запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру (ЄДС).
3. Режими функціонування ЄДС.
4. Загальні принципи організації та заходи системи Цивільного захисту.
5. Основні завдання цивільного захисту (ЦЗ) України.
6. Система управління силами і засобами ЦЗ.
7. Керівництво Цивільним захистом України.
8. Постійні комісії з надзвичайних ситуацій при виконавчих органах влади.
9. Сили і засоби Цивільного захисту України.
10. Регіональні і місцеві органи управління цивільного захисту.
11. Регіональні і місцеві сили цивільного захисту.
12. Організаційна структура цивільної оборони на об'єкті господарської діяльності.
13. Планування роботи системи ЦО на ОГД.
14. Зміст плану дії органів управління, сил і структурних підрозділів в режимах повсякденної діяльності, підвищеної готовності, надзвичайної ситуації, надзвичайного стану на ОГД.
15. План цивільної оборони ОГД.

Розділ 2. Характеристика можливих надзвичайних ситуацій в Україні та їх вплив на життєдіяльність населення

2.1 Надзвичайні ситуації в Україні та їх вражаючі фактори (НС техногенного характеру)

Вступ

Тривалий час безпека розумілася лише як захист територій від зовнішнього вторгнення і як захист національних інтересів засобами зовнішньої і внутрішньої політики, як глобальна безпека від загрози ядерного самознищення людства.

В нинішньому баченні безпека людини виявляється в захисті від випадкового травмуючого порушення життєвого процесу в побуті, на роботі чи в суспільстві загалом і свободі від загроз голоду, хвороб, репресій.

Усупереч розповсюдженій думці про те, що технічна цивілізація знизил ризик, який пов'язаний з впливом на людину несприятливих природних процесів та явищ, аналіз сучасного світу доводить, що він залишається вразливим до надзвичайних ситуацій, які дестабілізують соціальні та економічні системи.

Головними факторами, що призвели до кризи техногенно-екологічної безпеки є: демографічний вибух, урбанізація, індустріалізація та хімізація народного господарства.

2.1.1. Стан техногенно-екологічної безпеки в Україні

Спричинений економічними та серйозними екологічними прорахунками теперішній стан природного середовища України оцінюється як критичний, коли вже неможливі його самовідновлення і самоочищення.

В Україні загинули сотні малих річок, деградують Чорне та Азовське моря, спотворений водосховищами Дніпро, винищена значна частина лісів, еродована більш як половина хлібної ниви, задихаються від промислових і автомобільних викидів усі великі міста й обласні центри. Майже 20% міського населення країни проживає в зонах, де гранична допустима концентрація (ГДК) шкідливих речовин в повітрі перевищує встановлену у 15 разів.

Трагедією для українського народу стала аварія на Чорнобильській АЕС з її непередбаченими наслідками для нині живучих і майбутніх поколінь. Радіоактивний викид, що трапився в ніч на 26 квітня 1986 року, викликав явища і події які мають довготривалий характер.

Основні потенційно- небезпечні об'єкти в Україні:

1. Атомні електричні станції (АЕС).

В Україні діє чотири атомних електростанції: Запорізька, Південно-Українська, Хмельницька та Рівненська з реакторами типу ВВЕР-440 і ВВЕР-1000.

Атомні електростанції – особливо небезпечні об'єкти з потенційно важкими наслідками для життя й здоров'я людей, тварин, рослин у випадку виникнення аварійних ситуацій на них.

2. Водосховища.

В Україні створено понад 800 водосховищ. Вони екологічно небезпечні, що пояснюється об'ємом води, яка в разі прориву гребель може спричинити – затоплення земель, населених пунктів, економічні збитки, загибель людей і сільськогосподарських тварин.

Так, тільки Дніпровський каскад має шість водосховищ, найбільшим з яких є Каховське водосховище з об'ємом води 18200 млн. м³.

Водосховища України поступово перетворюються на нагромаджувачі забруднень найрізноманітнішого характеру від радіонуклідів і важких металів до нафтопродуктів і пестицидів.

3. Трубопровідний транспорт (нафтопроводи, газопроводи, аміакопроводи, хлоропроводи, хлоросховища).

Більшість нафто- і газопроводів України прокладено 15-20 років тому. Труби й обладнання застарілі, спрацьовані і часто призводять до забруднення природного середовища сотнями й тисячами тонн нафти, бензину, мазуту.

Найбільші нафтопроводи України: Лисичанськ-Донецьк-Маріуполь (399,5 км.); Лисичанськ-Донецьк-Маріуполь (391,9 км); Лубни-Київ /262,5 км./; Кременчук-Кіровоград (286,5 км). Діаметр труб – 300-400 мм, тиск 45-55 атмосфер.

Найбільші газопроводи: Дашава-Київ (420 км); Київ-Брянськ (367 км); «Союз» (376, 4 км.); Таганрог-Маріуполь (312,3 км.) та ін. Діаметр труб 520-1420 мм, робочий тиск 35-55 атм.

Екологічно небезпечним об'єктом є аміакопровід Тольятті-Одеса (працює з 1985 р.). Довжина його 810 км, діаметр труби 400 мм, робочий тиск 60 атм.

На території Чугуївського району Харківської області небезпечним об'єктом є хлоропровід – три нитки (довжина 1500,100 і 900 м) діаметр труб 57 мм, робочий тиск 12-16 атм. В містах Першотравневе, Дніпродзержинськ розташовані хлоросховища – ємкості місткістю 138-600 тонн.

4. Підприємства металургійної промисловості.

Основними видами забруднень атмосфери і водойм від таких підприємств є: окиси азоту, вуглецю, сірки, пил, нафтопродукти, сульфати, хлориди, феноли, вуглеводневі сполуки, аміак та ін.

Найбільш небезпечними забруднювачами є: Маріупольський металургійний комбінат ім. Ілліча; Маріупольський металургійний комбінат «Азовсталь»; металургійний комбінат «Криворіжсталь» / 83 млн. м³ і 126,8 тис. тонн;/ Дніпропетровський металургійний комбінат. Крім того небезпечними забруднювачами є також Єнакіївський, Яницький, Авдіївський, Дніпропетровський, Криворізький коксохімічний заводи.

5. Підприємства хімічної та нафтопереробної промисловості.

Найбільшими забруднювачами докілья серед 30 підприємств є Калуський концерн «Оріана»; Лисичанський содовий завод; Сєверодонецьке ВО «Азот»; Кременчуцький і Надвірнянський нафтопереробні заводи, ВО «Придніпрянський хімічний завод».

6. Підприємства теплової енергетики.

Сюди відносяться всі ТЕС, ТЕЦ, ДРЕС, які інтенсивно забруднюють повітря теплом, сірчанам ангідридом, окисами вуглецю й азоту, сажею, пилом, а їхні стічні води забруднені нафтопродуктами, солями, завислими речовинами. Екологічно небезпечні також нагромаджувачі золи і шлаків цих підприємств.

Найбільшими ДРЕС в Україні є: Криворізька, Бурштинська, Придніпровська, Луганська, Ладизинська, Запорізька, Слов'янська, Добротвірська, Миронівська та ін. Вони викидають в атмосферу щорічно до 100-450 тисяч тонн забруднювачів кожна.

Найбільшими ТЕЦ є: Чернігівська, Калуська, Камиш-Бурунська, Черкаська та ін. Ці об'єкти викидають в атмосферу щорічно від 10 до 20 тисяч тонн забруднювачів.

7. Гірничо-збагачувальні підприємства.

Екологічну небезпеку становлять нагромаджувачі шламів, так звані «хвостосховища» або шламосховища цих об'єктів. В них роками накопичуються величезні маси шламів, у ряді випадків насичених водою. Пошкодження захисних дамб шламосховищ, які як правило, розташовані в ярах, балках, вузьких сухих долинах, або ж переповнення сховищ, в тому числі за рахунок сильних злив, може спричинити прорив дамб і утворення руйнівних селеподібних потоків, які завдають великої шкоди природі й людям.

Але маси шламів цих сховищах нерідко становлять десятки й сотні мільйонів тонн і, крім механічних руйнувань, можуть зашкодити довкіллю, оскільки в їх складі багато шкідливих сполук заліза, марганцю урану, титану та інших речовин.

Найбільшими шламонагромаджувачами з високим вмістом солей заліза є гірничо-збагачувальні комбінати: Ново-Криворізький (635 млн. м³); Південний (близько 500 млн. м³); Північний (437 млн. м³); Центральний (437 млн. м³); Полтавський (271 млн. м³); Камиш-Бурунський залізорудний комбінат (72 млн. м³); Верхньодніпровський гірничо-металургійний комбінат з рідкоземельними елементами (71 млн. м³) та ін. підприємства.

Забруднюють довкілля підприємства водопровідно-каналізаційного господарства. Сюди відносяться очисні сполуки великих міст, де накопичується велика кількість таких забруднювачів, як органічні речовини, нафтопродукти, азот, амоній, фосфор, нітрати ін. небезпечні для здоров'я людини речовини.

Небезпеку становлять підприємства вугледобувної промисловості: безпосередньо шахти з їх штольнями, штреками, галереями з високою потенційною небезпекою обвалів, вибухів газу, підтоплення, розтріскування масивів гірських порід, просіданням земної поверхні, дренаванням і забрудненням підземних та поверхневих вод, териконами відвальних порід. Основними районами розташування згаданих об'єктів є Донецький і Львівсько-Волинський кам'яновугільні басейни, а в них практично всі шахти.

Забруднюють навколишнє середовище і підприємства інших галузей промисловості.

Крім цього в Україні діє значна кількість потенційно небезпечних об'єктів.

Потенційно небезпечний об'єкт – об'єкт, на якому можуть використовуватися або виготовляються, переробляються, зберігаються чи транспортуються небезпечні речовини, біологічні препарати, а також інші об'єкти, що за певних обставин можуть створити реальну загрозу виникнення аварії.

Особливості техногенно-екологічної безпеки Львівщини.

Львівщина, як і вся Західна Україна вважається «фоновою точкою», тобто екологічно чистою місцевістю, хоча на її території (3,6% загальної площі

Україні) розташовані 6 із 100 найбільших забруднювачів природного середовища України. І тільки спад виробництва ще втримує екологічну ситуацію в місцях їх розташування від надкритичних антропогенних навантажень.

Зростання кількості викидів шкідливих речовин пов'язано із зростанням викидів на підприємствах – найбільших забруднювачів атмосферного повітря області. Так, на Добротвірській ДРЕС викиди зросли в 1,2 рази або на 12 тис. тонн у зв'язку з переорієнтацією на використання вугілля замість газу.

На території Львівської області розміщено більше 100 підприємств установ та організацій, які використовують радіоактивні речовини та джерела іонізуючого випромінювання і кваліфікуються як ядерні об'єкти:

- інститути Національної Академії Наук України, Міністерства освіти і науки України;
- установи: онкологічний диспансер та медичний університет Міністерства охорони здоров'я;
- підприємства, установи, організації хімічної, енергетичної, машинобудівної, гірничорудної, вугільної та інших галузей промисловості.

На даний час стан радіаційної безпеки об'єктів ядерної енергії задовільний, але майже на всіх зафіксовано порушення діючих правил та норм радіаційної безпеки. Не виключена також можливість виникнення радіаційних аварій внаслідок недостатнього контролю за експлуатацією, зберіганням та транспортуванням радіоактивних речовин і джерел іонізуючого випромінювання.

Природний радіаційний фон на території Львівської області становить 10-15 мкР/год, і за останні роки не змінився.

В промисловості, сільському господарстві, медицині Львівської області використовуються радіоактивні речовини та джерела іонізуючого випромінювання: радіоізотопні прилади, рентгенівські та гамма-дефектоскопи, рентгенівські аналітичні установи, гамма-терапевтичні установи медичного призначення, відкриті та закриті джерела іонізуючого випромінювання (кобальт-60, цезій-137, іридій-192 та ін.).

Особливої уваги в плані радіаційної безпеки вимагають такі об'єкти:

- Львівський онкологічний диспансер, який використовує джерело випромінювання кобальт-60 та радіофармпрепарати;

- Шахтоспецмонтаж - налагоджувальне управління в м. Сокаль, яке використовує джерело випромінювання цезій-137;
- Львівський міжобласний спецкомбінат.

Львівський міжобласний спецкомбінат на договірній основі проводить захоронення радіоактивних відходів підприємств, установ і організацій на пункті захоронення радіоактивних відходів в селі Буда Львівської області.

Технічний стан ємкостей для захоронення радіоактивних відходів відповідає вимогам стандартів. Система контролю забезпечує радіаційну безпеку персоналу, населення та навколишнього природного середовища. За результатами перевірок стану радіаційної безпеки львівський міжобласний спецкомбінат отримав спеціальний дозвіл – ліцензію на право захоронення радіоактивних відходів.

2.1.2 Класифікація надзвичайних ситуацій

Надзвичайною ситуацією (НС) називається порушення нормальних умов життя людей на об'єкті або території, які викликані аварією, катастрофою, стихійним лихом, епідемією, епіфітотією, епізоотією, великими пожежами, застосуванням засобів ураження, що призвели або можуть призвести до людських втрат і матеріальних збитків.

Надзвичайна ситуація є наслідком сукупності виняткових обставин, що склалися у відповідній зоні в результаті надзвичайної події техногенного, природного, антропогенного та воєнного характеру, а також під впливом можливих надзвичайних умов.

Таким чином, надзвичайна ситуація є наслідком надзвичайної події і можливих надзвичайних умов.

Надзвичайна подія – зональна (об'єктова, місцева, регіональна або загальнодержавна) подія техногенного, природного, антропогенного та воєнного характеру, яка полягає в різкому відхиленні від норм процесів та явищ, що відбуваються, і має значний негативний вплив на життєдіяльність людини, функціонування економіки, соціальну сферу і природне середовище.

Надзвичайні умови – характерні риси загальної обстановки, що склалася у відповідній зоні (на об'єкті, у регіоні й ін.) у результаті надзвичайної події й інших одночасно діючих посилюючих та стабілізуючих факторів, у тому числі місцевих особливостей.

Надзвичайні ситуації у своєму розвитку проходять п'ять, умовних етапних фаз:

Перша — нагромадження відхилень від нормального стану або процесу.

Друга — ініціювання надзвичайної події (аварії чи стихійного лиха).

Третя — процес надзвичайної події, під час якого відбуває ся вплив на людей, об'єкти і природне середовище. Практично ця фаза є наслідком і розвитком другої.

Четверта — дії вторинних вражаючих факторів під впливом можливих надзвичайних умов.

П'ята — ліквідація наслідків надзвичайної ситуації. П'ята фаза може за часом починатися ще до завершення третьої фази та поєднуватися з четвертою.

Однією із важливих властивостей НС є несподіваність та раптовість. Але це лише форма їх реалізації, проявлення. По суті вони виникають як закономірний результат дії багатьох факторів, що утворюють причинно-наслідковий ланцюг подій, які призводять до екстремальних ситуацій. НС не можна сприймати як одномоментний акт – катастрофу, а треба розглядати в динаміці, як процес, в якому одні події є наслідком інших. Звідси випливає, що суспільство не повинно дотримуватись пасивної очікувальної стратегії, концентрувати сили і засоби виключно на захист населення безпосередньо в умовах екстремальних ситуацій і ліквідації їх наслідків. Треба максимум зусиль направляти на зменшення ризику виникнення НС.

Великі аварії і катастрофи на об'єктах можуть виникнути внаслідок стихійного лиха, а також порушень технології виробництва, правил експлуатації різних машин, обладнання і встановлених норм безпеки.

Під аварією слід розуміти раптову зупинку роботи або порушення процесу виробництва на промисловому підприємстві, транспорті, інших об'єктах, що призводять до пошкодження або знищення матеріальних цінностей.

Під катастрофою розуміють раптову біду, подію, яка обумовлює трагічні наслідки. Найбільш небезпечними є вибухи і пожежі. Аварії і катастрофи на підприємствах нафтохімічної та газової промисловості приводять до загазованість атмосфери, розтікання нафтопродуктів, агресивних рідин і сильнотоксичних отруйних речовин. Аварії і катастрофи можуть відбуватися на залізничному, повітряному, водному і автомобільному транспорті, а також в будівництві і при виконанні монтажних робіт.

Постановою Кабінету Міністрів України від 15 липня 1998 р. №1099 "Про порядок класифікації надзвичайних ситуацій" встановлені загальні ознаки надзвичайних ситуацій та їх розподіл відповідно до проходження аварійних подій, що можуть зумовити виникнення надзвичайних ситуацій на території України.

Відповідно до причин походження подій, що можуть зумовити виникнення надзвичайних ситуацій на території України розрізняються:

- надзвичайні ситуації техногенного характеру - транспортні аварії (катастрофи), пожежі, неспровоковані вибухи чи їх загроза, аварії з викидами (загрозою викиду) небезпечних хімічних, радіоактивних, біологічних речовин, раптове руйнування споруд та будівель, аварії на інженерних мережах і спорудах життєзабезпечення, гідродинамічні аварії на греблях, на дамбах;

- надзвичайні ситуації природного характеру - небезпечні геологічні, метеорологічні, гідрологічні, морські та прісноводні явища, деградація ґрунтів чи надр, природні пожежі, зміни стану повітряного басейну, інфекційна захворюваність людей, сільськогосподарських тварин, масове ураження сільськогосподарських рослин хворобами та шкідниками, зміна стану водних ресурсів та біосфери тощо;

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

- надзвичайні ситуації воєнного характеру, пов'язані з наслідками застосування зброї масового ураження або звичайних засобів ураження, під час яких виникають вторинні фактори ураження населення внаслідок зруйнування атомних і гідроелектричних станцій, складів і сховищ радіоактивних і токсичних відходів, нафтопродуктів, вибухівок тощо. Особливості оцінки та реагування на надзвичайні ситуації воєнного характеру визначаються законодавством, окремими нормативними і відповідними оперативними і мобілізаційними планами і тому їх конкретні та спеціальні ознаки не ввійшли до класифікатору.

Загальними ознаками надзвичайних ситуацій є:

1. Наявність або загроза загибелі людей чи значне погіршення умов їх життєдіяльності;
2. Заподіяння економічних збитків;
3. Істотне погіршення стану довкілля.

Людина повинна, перш за все, сама турбуватися і приймати рішення по захисту від небезпеки, вміти захищати своє життя. Для прийняття рішення щодо заходів захисту необхідно знати фактори ураження даного типу НС і характеристики осередку ураження.

Осередком ураження називається територія, на яку впливають негативні фактори надзвичайної ситуації (стихійного лиха, техногенної аварії та ін.), викликаючи масові ураження людей, пошкодження (руйнування) будівель і споруд, пожежі, зараження місцевості. Осередки ураження бувають прості і складні (комбіновані).

Простим осередком ураження називається осередок, який виникає під дією одного вражаючого фактору.

Складний осередок ураження виникає в результаті дії декількох вражаючих факторів.

Кабінет Міністрів України видав постанову № 368 від 24 березня 2004 р. "Про затвердження Порядку класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями".

Класифікація надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями здійснюється для забезпечення організації взаємодії центральних і місцевих органів виконавчої влади, підприємств, установ та організацій у процесі вирішення питань, пов'язаних з надзвичайними ситуаціями та ліквідацією їх наслідків.

Залежно від обсягів заподіяних наслідків, технічних і матеріальних ресурсів, необхідних для їх ліквідації, надзвичайна ситуація класифікується як державного, регіонального, місцевого або об'єктового рівня.

Для визначення рівня надзвичайної ситуації встановлюються такі критерії:

- територіальне поширення та обсяги технічних і матеріальних ресурсів, що необхідні для ліквідації наслідків надзвичайної ситуації;
- кількість людей, які постраждали або умови життєдіяльності яких було порушено внаслідок надзвичайної ситуації;

– розмір заподіяних (очікуваних) збитків.

Державного рівня визнається надзвичайна ситуація:

- яка поширилась або може поширитися на територію інших держав;
- яка поширилась на територію двох чи більше регіонів України (Автономної Республіки Крим, областей, м. Києва та Севастополя), а для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують можливості цих регіонів, але не менш як 1 відсоток від обсягу видатків відповідних місцевих бюджетів (надзвичайна ситуація державного рівня за територіальним поширенням);
- яка призвела до загибелі понад 10 осіб або внаслідок якої постраждало понад 300 осіб (постраждали - особи, життя або здоров'ю яких було заподіяно шкоду внаслідок надзвичайної ситуації), чи було порушено нормальні умови життєдіяльності понад 50 тис. осіб на тривалий час (більш як на 3 доби);
- внаслідок якої загинуло понад 5 осіб або постраждало понад 100 осіб, чи було порушено нормальні умови життєдіяльності понад 10 тис. осіб на тривалий час (більш як на 3 доби), а збитки (оцінені в установленому законодавством порядку), спричинені надзвичайною ситуацією, перевищили 25 тис. мінімальних розмірів (на час виникнення надзвичайної ситуації) заробітної плати;
- збитки від якої перевищили 150 тис. мінімальних розмірів заробітної плати;
- яка в інших випадках, передбачених актами законодавства, за своїми ознаками визнається як надзвичайна ситуація державного рівня.

Регіонального рівня визнається надзвичайна ситуація:

- яка поширилась на територію двох чи більше районів (міст обласного значення) Автономної Республіки Крим, областей, а для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують можливості цих районів, але не менш як 1 відсоток обсягу видатків відповідних місцевих бюджетів (надзвичайна ситуація регіонального рівня за територіальним поширенням);
- яка призвела до загибелі від 3 до 5 осіб або внаслідок якої постраждало від 50 до 100 осіб, чи було порушено нормальні умови життєдіяльності від 1

тис. до 10 тис. осіб на тривалий час (більш як на 3 доби), а збитки перевищили 5 тис. мінімальних розмірів заробітної плати;

– збитки від якої перевищили 15 тис. мінімальних розмірів заробітної плати.

Місцевого рівня визнається надзвичайна ситуація:

– яка вийшла за межі територій потенційно небезпечного об'єкта, загрожує довкіллю, сусіднім населеним пунктам, інженерним спорудам, а для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості потенційно

небезпечного об'єкта;

– внаслідок якої загинуло 1-2 особи або постраждало від 20 до 50 осіб, чи було порушено нормальні умови життєдіяльності від 100 до 1000 осіб на тривалий час (більш як на 3 доби), а збитки перевищили 0,5 тис. мінімальних розмірів заробітної плати;

– збитки від якої перевищили 2 тис. мінімальних розмірів заробітної плати.

Об'єктового рівня визнається надзвичайна ситуація:

– яка не підпадає під названі вище визначення.

Надзвичайна ситуація відноситься до певного рівня за умови відповідності її хоча б одному із значень критеріїв. У разі коли внаслідок надзвичайної ситуації для відповідних порогових значень рівнів людських втрат або кількості осіб, які постраждали чи зазнали порушення нормальних умов життєдіяльності, обсяг збитків не досягає визначеного, рівень надзвичайної ситуації визнається на ступінь менше (для дорожньо-транспортних пригод - на два ступеня менше).

Віднесення надзвичайної ситуації, яка виникла на території кількох адміністративно-територіальних одиниць, до державного та регіонального рівня за територіальним поширенням або за сумарними показниками її наслідків не є підставою для віднесення надзвичайної ситуації до державного або регіонального рівня окремо для кожної з цих адміністративно-територіальних одиниць. Віднесення надзвичайної ситуації до державного та регіонального рівня для зазначених адміністративно-територіальних одиниць здійснюється окремо за вищезазначеними критеріями та правилами.

Остаточне рішення щодо рівня надзвичайної ситуації з подальшим відображенням її у даних статистики, у тому числі у разі відсутності достатніх відомостей щодо розвитку надзвичайної ситуації, приймає спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади, до компетенції якого належить вирішення питань захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, за погодженням у разі потреби із заінтересованими міністерствами та іншими центральними органами виконавчої влади, а також з урахуванням експертного висновку (у разі його надання) регіональної комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій щодо рівня надзвичайної ситуації.

Для ліквідації наслідків, викликаних стихійним лихом, аварією чи катастрофою, можуть бути використані як формування загального призначення, так і формування служб цивільної оборони. В окремих випадках, крім названих формувань, можуть використовуватись військові частини. Головне їх завдання - рятування людей і матеріальних цінностей. Характер і порядок дій формувань при цьому залежить від виду стихійного лиха, аварії чи катастрофи, обставин, що склалися, кількості і рівня підготовки задіяних сил, пори року і доби, кліматичних умов тощо. Успіх дії залежить від рівня розвідки і врахування конкретних умов, обставин.

Класифікатор надзвичайних ситуацій.

Принципи побудови класифікатора надзвичайних ситуацій (рис. 2.1.). Надзвичайні ситуації поділяються в залежності від характеру з наданням відповідного коду. Тому кожному НС визначає оригінальний код, який складається з 5 цифр та однієї літери.

Головний склад НС: ОООООД

Код класу НС 10000-20000, 30000

Код групи НС 0100-9900 (через 100)

Код виду НС 01-99

Код рівня НС 0 (М, Р, Д)

У кожній кваліфікаційній картці у стовпчику “Код” ознаки наводиться додатково цифроволітерний код конкретної ознаки віднесення аварійної події до НС, який обов'язково має 3 цифри, а для уточнення ознак може мати ще додаткову малу літеру.

Користування класифікатором НС є обов'язковим. У класифікації НС, як правило не дублюються ознаки, що визначають людські втрати чи економічні збитки.

Класифікатор НС використовується при вирішенні двох завдань:

1. Встановлення факту віднесення аварійної події до рангу НС, визначення виду та рівня цієї НС.

2. Визначення коду характеру та досягнутої межі НС, ведення статистичної обробки інформації та інформаційно-аналітичної роботи.

Визначення НС відповідно до територіального поширення та обсягів технічних і матеріальних ресурсів, що необхідні для ліквідації НС (рис.2.2.).

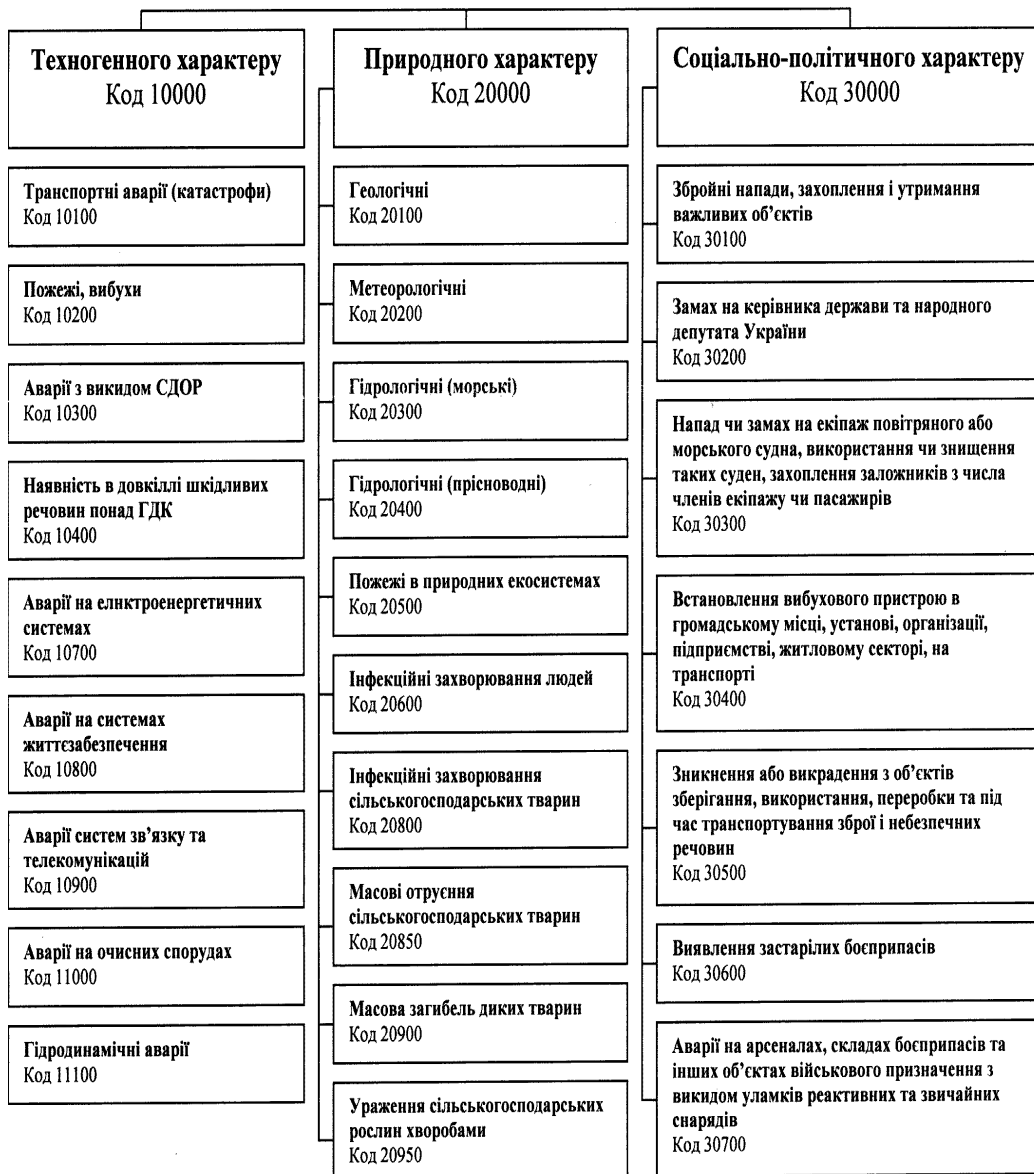


Рисунок 2.1. Структура класифікатора НС.

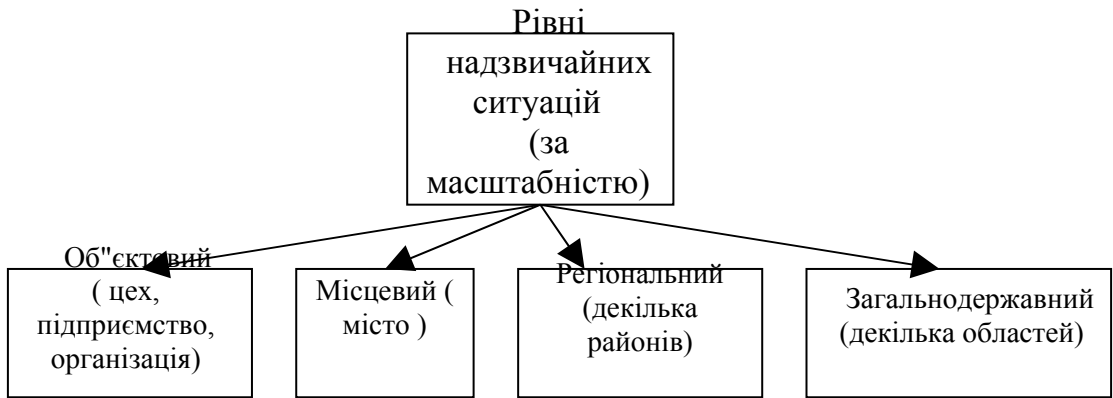


Рисунок 2.2. Класифікація НС за рівнями

З моменту введення Класифікатора НС всі оперативно-чергові служби Управління з надзвичайних ситуацій передають до органів державної влади 5-значний цифровий код та характеристику рівня НС

З метою інформаційно-аналітичної обробки одночасно з вказаним кодом НС передає органам державного управління та органам статистики передаються коди і досягнуті параметри всіх визначених класифікаційних ознак.

Введенням Класифікатора НС чіткої системи кодування класів, груп, видів, ознак НС дозволяє проводити швидкісне комп'ютерне узагальнення по всіх необхідних параметрах.

Приклад: До органів влади надійшло повідомлення: У місті N НС код 20105-M, ознаки: 220-поодинокі об'єкти, 201-27 осіб. Це розшифровується:

У місті N має місце осідання чи провал земної поверхні (код 20105), безпосередньо поруч з поодинокими об'єктами економіки (код ознаки 220) і це створило загрозу життю 27 осіб (код ознаки 201), НС є місцевого рівня і її ліквідація контролюється органом повсякденного управління НС (код рівня M).

Відповідно до названої постанови Кабінету Міністрів доповнення і періодичне (не рідше 1 разу на 2 роки) коригування Класифікатора покладено на міністерство з питань НС та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи.

2.1.3. Характер впливу вражаючих факторів надзвичайних ситуацій на людину і навколишнє середовище

2.1.3.1. Аварії на радіаційно-небезпечних об'єктах

Надзвичайні ситуації виникають, як правило, на потенційно техногенно-небезпечних виробництвах і об'єктах, особливе місце серед яких займають радіаційно-небезпечні об'єкти (РНО).

До типових РНО відносяться: об'єкти, що використовують ядерні енергетичні установки, підприємства з виготовлення, переробки і захоронення джерел іонізуючого випромінювання, ядерного палива, а також наукові, проектні, виробничі, транспортні і медичні організації та установи, які безпосередньо і опосередковано працюють з джерелами іонізуючого випромінювання.

На всіх типах РНО можливі аварії, які становлять загрозу для людей і навколишнього середовища. Радіаційні аварії – це аварії з викидом (виходом) радіоактивних речовин (РР) (радіонуклідів) або іонізуючих випромінювань за межі, непередбачені проектом для нормальної експлуатації РНО, у кількостях більше встановленої межі їх безпечної експлуатації.

Радіаційні аварії на РНО можуть бути 2-ох видів:

– коли вихід радіонуклідів у навколишнє середовище відбувається внаслідок аварії або теплового вибуху та руйнування РНО;

– коли аварія відбувається внаслідок вибухової ядерної реакції. Причинами цих викидів можуть бути: дія непереборної сили, халатність персоналу, злочинні наміри.

Наслідки аварій і руйнування об'єктів із ядерними компонентами характеризуються, насамперед, масштабами радіоактивного забруднення навколишнього середовища і опромінення населення.

Найнебезпечнішими зі всіх аварій на РНО, є аварії на АЕС. В ядерних реакторах на теплових нейтронах, як паливо, використовується ізотопи урану-235 і урану-238. При аварії на АЕС відбувається викид радіонуклідів в атмосферу, гідросферу і літосферу, що обумовлює ураження біосфери. Характер і масштаби радіоактивного забруднення місцевості при аварії на АЕС залежить від характеру вибуху (тепловий чи ядерний), типу реактора, кількості викинутих РР, ступеня його руйнування, метеоумов і рельєфу місцевості.

Місцевість, що забруднюється внаслідок радіаційної аварії, за щільністю забруднення радіонуклідами умовно поділяють на зони: зону відчуження, зону безумовного (обов'язкового) відселення, зону гарантованого (добровільного) відселення і зону підвищеного радіоекологічного контролю (табл. 2.1.).

Таблиця 2.1.

Характеристика зон радіоактивного забруднення місцевості при аваріях на РНО за щільністю забруднення радіонуклідами

Зона забруднення	Щільність забруднення ґрунту довгоживучими радіонуклідами (поверх доаварійного рівня, Кі/км ²)			Ефективна доза опромінення населення в рік із урахуванням коефіцієнту міграції радіонуклідів у рослини
	Цезію Cs	Стронцію Sr	Плутонію Pu	
Зона відчуження – це територія з якої проводиться евакуація населення негайно після аварії і на ній не здійснюється господарська діяльність.				
Зона безумовного відселення	≥15,0	≥3,0	≥0,1	>5,0 мЗв (0,5 бер)
Зона гарантованого відселення	5,0-15,0	0,15-3,0	0,01-0,1	>0,5 мЗв (0,05 бер)
Зона підвищеного радіоекологічного контролю	1,0 -5,0	0,02-0,15	0,005-0,01	<0,5 мЗв (0,05 бер)

За дозами опромінення заражену територію поділяють на наступні зони: надзвичайно-небезпечного забруднення (зона Г), небезпечного забруднення (зона В), сильного забруднення (зона Б), помірного забруднення (зона А) і зону радіаційної небезпеки (зона М) (табл. 2.2.). Їх зображують на картах і на схемах у вигляді правильних еліпсів (рис 2.3.).

Таблиця 2.2.

Характеристика зон можливого радіоактивного забруднення місцевості при аваріях на АЕС

Назва зон	Індекс зон	Доза опромінювання за 1-й рік після аварії, рад		Потужність дози опромінювання через 1 годину після аварії, рад/год	
		На зовнішній межі зони	На внутрішній межі зони	На зовнішній межі зони	На внутрішній межі зони
Радіаційної небезпеки	М	5	50	0,0014	0,14
Помірного забруднення	А	50	500	0,14	1,4
Сильного забруднення	Б	500	1500	1,4	4,2
Небезпечного забруднення	В	1500	5000	4,2	1,4
Надзвичайно небезпечного забруднення	Г	5000	-	14	-

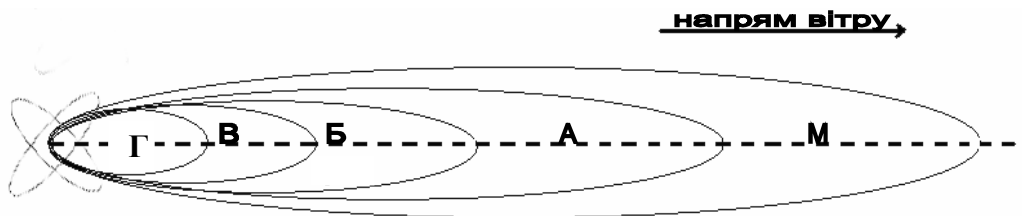


Рис.2.3. Зображення прогнозованих зон радіоактивного забруднення місцевості.

При ліквідації наслідків повинні виконуватися основні заходи захисту: радіаційний і дозиметричний контроль, захист органів дихання, профілактичне використання препаратів йоду, санітарна обробка людей, дезактивація одягу, техніки. В зоні А при виконанні рятувальних і інших робіт переміщення людей потрібно проводити з використанням броньованої техніки. У зонах Б, В, Г ніякі роботи в мирний час, як правило, виконуватись не повинні.

Висновки з оцінки радіаційної обстановки дозволяють завчасно взяти заходи, спрямовані на захист людей від радіаційного ураження, включно до

евакуації (відселення) населення з районів можливого небезпечного радіоактивного забруднення.

Такими основними заходами повинні бути:

- оповіщення населення про можливу загрозу радіоактивного забруднення місцевості;
- перевід об'єктів господарства на режим роботи в умовах радіоактивного забруднення;
- підготовка протирадіаційних укриттів (сховищ) до розміщення в них людей;
- розгортання пунктів видачі засобів індивідуального захисту;
- захист продуктів харчування, води, фуражу, вододжерел від можливого радіоактивного забруднення;
- герметизація житлових і службових приміщень та інші заходи.

2.1.3.2. Аварії з викидом небезпечних хімічних речовин (НХР)

Хімічно небезпечним об'єктом (ХНО) вважається об'єкт господарювання, при аваріях і руйнуваннях якого можуть відбутися масові ураження людей, тварин і рослин небезпечними хімічними речовинами.

До ХНО відносяться:

- підприємства хімічної галузі промисловості, які виробляють чи використовують НХР;
- підприємства з переробки нафтопродуктів;
- підприємства інших галузей промисловості, які використовують НХР;
- підприємства, які мають на оснащенні холодильники, водонапірні станції, очисні споруди, що використовують хлор і аміак;
- залізничні станції і порти, де концентрується продукція хімічних виробництв, термінали і склади на кінцевих пунктах розміщення СДОР;
- транспортні засоби, контейнери і наливні потяги, автоцистерни, річкові і морські танкери, які перевозять хімічно небезпечні продукти;
- склади і бази, на яких зберігаються запаси речовин для дезактивації, дератизації сховищ для зерна і продуктів його переробки.

В зонах можливого хімічного зараження в Україні проживає близько 20 млн. чоловік, що становить 38,5% населення.

Небезпечні хімічні речовини (НХР) – це токсичні хімічні речовини, що застосовуються в господарських цілях і здатні при витіканні зі зруйнованих чи ушкоджених технологічних ємностей, сховищ і устаткування, викликати масові ураження людей.

За своїми вражаючими властивостями НХР поділяються на групи:

- речовини з переважно задушливої дії (хлор, фосген, хлорпикрин та ін.);
- речовини переважно загальноотруйної дії (окис вуглецю, ціаністий водень та ін.);
- речовини задушливої та загальноотруйної дії (аміак, акрилонітрол, азотна кислота й окисли азоту, сірчистий ангідрид, фтористий водень);
- речовини, які діють на генерацію, проведення і передачу нервового імпульсу;
- нейротропні отрути (сірковуглець, тетра- етилсвинець, фосфорорганічні сполуки й ін.);
- речовини задушливої і нейротропної дії (аміак, гептил, гідрозин та ін.);
- метаболічні отрути (окис етилену, дихлоретан та ін.).

За ступенем токсичності НХР, які надходять в організм через органи дихання і шлунково-кишковий тракт, можна розділити на шість груп (табл. 2.3.).

До надзвичайно і високотоксичних НХР відносяться сполуки миш'яку, ртуті, кадмію, талію, свинцю, цинку, нікелю, заліза, фосфору, хлору, бромю, синильної кислоти і деякі інші сполуки.

До сильнотоксичних хімічних речовин відносяться сірчана, азотна, соляна, ортофосфорна, оцтова й ін. кислоти, луги (аміак, їдкий калій, натрій, хлористий і бромистий метил), деякі сильнодіючі сполуки (гідроз, нітротолуол, нітробензол).

Як кількісну характеристику вражаючої дії різних токсичних для людей і тварин сполук використовують поняття токсодози.

Токсодоза — кількість речовини (в одиницях ваги), віднесена до одиниці об'єму і до одиниці часу (мг/л·хв.). Токсодоза характеризує кількість токсичної речовини, поглинутої організмом за певний інтервал часу.

Території, які потрапили під вплив НХР у результаті на аварії ХНО, поділяють на зони:

Зона смертельних токсодоз (надзвичайно небезпечного зараження) – зона, на зовнішній межі якої 50% людей одержують смертельні ураження.

Зона вражаючих токсодоз (небезпечного зараження) – на зовнішній межі якої 50% людей втрачають працездатність або їм потрібна медична допомога чи навіть госпіталізація.

Дискомфортна (гранична) зона – зона, на зовнішній межі якої люди відчують дискомфорт, у них починаються загострення хронічних захворювань або з'являються перші ознаки інтоксикації.

Таблиця 2.3.

Групи токсичності НХР

Групи токсичності	Середня смертельна чи частково смертельна концентрація, мг/л
Надзвичайно токсичні	менше 1
Високотоксичні	1-5
Сильнотоксичні	6-20
Помірнотоксичні	21-80
Малотоксичні	81-160
Практично нетоксичні	більше 161

Масштаби і тривалість зараження НХР при аварії на ХНО обумовлюються:

- фізико-хімічними властивостями НХР;
 - кількістю НХР, викинутих на місцевість, в атмосферу, у воду;
 - метеорологічними умовами;
 - оперативністю оповіщення і вживання заходів;
 - підготовленістю обслуговуючого персоналу до ліквідації наслідків розливу НХР;
 - характеристиками об'єктів зараження:
- для повітря – наявністю і характером рослинного покриву, місцями можливого застою повітря;
- для води площею поверхні, глибиною, швидкістю течії, наявністю ґрунтових вод, характеристикою прибережних ґрунтів;
- для населення – ступенем захищеності від ураження НХР, характером діяльності;

для матеріальних об'єктів, характеристикою матеріалів, які потрапили під зараження, у тому числі пористістю, наявністю і складом лакофарбових покриттів).

Тривалість хімічного зараження приземного шару повітря парами і тонкодисперсними аерозолями НХР, при їх відсутності на місцевості в рідкому чи твердому стані, може коливатися від кількох десятків хвилин до декількох діб.

Тривалість зараження місцевості, техніки й інших матеріальних об'єктів НХР у грубодисперсному аерозольному, краплинному, рідкому станах може виявитися в межах від декількох годин до декількох місяців.

Ураження людей і тварин відбувається унаслідок вдихання зараженого повітря (інгаляційно), контакту із зараженими поверхнями (контактно-резорбтивно), через шлунково-кишковий тракт (орально) у результаті вживання заражених продуктів харчування і води.

Масштаб, тривалість та небезпека — основні характеристики хімічного ураження. Масштаб хімічного ураження характеризує просторові межі виявлених наслідків.

Тривалість дії хімічного ураження — елемент, що характеризує межі виявлених вражаючих факторів отруйних речовин; зумовлюється тривалістю зараження НХР на різних поверхнях і зберігає свої вражаючі дії на незахищене населення. Тривалість дії ОР на місцевості залежить від типу ОР, швидкості вітру, температури, вологості, структури ґрунту та наявності на ньому рослинності.

2.1.3.3. Аварії на пожежо-вибухонебезпечних об'єктах

Пожежа — неконтрольований процес горіння, що супроводжується знищенням матеріальних цінностей і створює небезпеку для життя людей. Вторинними наслідками пожеж можуть бути вибухи і витoki отруйних або забруднюючих речовин у навколишнє середовище; крім того, великих збитків приміщенням і предметам, яких не торкнувся вогонь, може завдати вода, яка застосовується для гасіння пожежі.

За масштабами і інтенсивністю пожежі підрозділяються на окремі, суцільні, масові і вогняні шторми.

Окрема пожежа — пожежа, що виникла в окремому будинку чи споруді. Пересування людей і техніки по забудованій території між окремими пожежами можливе без засобів захисту від теплового впливу.

Суцільна пожежа — одночасне інтенсивне горіння переважної кількості будинків і споруд на даній ділянці забудови. Пересування людей і техніки через ділянку суцільної пожежі неможливе без засобів захисту від теплового випромінювання.

Масова пожежа — сукупність окремих і суцільних пожеж, вогняний шторм — особлива форма суцільної пожежі, що поширюється, характерними ознаками якої є: наявність висхідного потоку продуктів згоряння і нагрітого повітря, приплив свіжого повітря з усіх боків зі швидкістю не менше 50 км/год, у напрямку до межі вогняного шторму.

Інтенсивність пожежі багато в чому залежить від вогнестійкості об'єктів та їх складових частин, а також від пожежної безпеки технологічних процесів виробництва в місці її виникнення.

Вогнестійкість будинку — здатність чинити опір впливу високих температур при збереженні своїх експлуатаційних властивостей. Вогнестійкість будинків залежить від меж вогнестійкості і основних конструктивних частин.

Межа вогнестійкості конструкції— це час у годинах, протягом якого конструкція виконує свої функції в умовах пожежі (тобто не згоряє, не тріскається, не деформується або поки температура на протилежній загорянню стороні не стане понад 140 °С), залежить від поперечного перерізу, товщини захисного шару, займистості будівельних матеріалів (будівельні й інші матеріали бувають неспалимі, важкоспалимі і спалимі), від здатності зберігати свої властивості при впливі високих температур.

За ступенем вогнестійкості будинки і споруди поділяють 5 груп:

I і II група — неспалимі (будівлі I групи мають підвищену вогнестійкість несучих конструкцій); при загорянні предметів усередині будинку він охоплюється вогнем не раніше, ніж через 3-4 год;

III – група — неспалимі будинки зі спалимими перекриттями і перебірками; охоплюються вогнем через 2-3 год.;

IV – група — дерев'яні, оштукатурені будинки; охоплюються вогнем через 1,5 год.;

V – група — дерев'яні, неоштукатурені; охоплюються вогнем через 0,5 год.

Особливу небезпеку з погляду можливих втрат і збитків становлять вибухи.

Пожежонебезпечний об'єкт (ПНО) — об'єкт, на якому виробляються, зберігаються чи транспортуються продукти, що набувають при певних умовах (аваріях, ініціюванні і т.п.) здатність до загоряння.

До пожежонебезпечних відносяться об'єкти нафтової, газової, хімічної, металургійної, лісової, деревообробної, текстильної, хлібопекарської промисловості та ін.

Вибух — це звільнення великої кількості енергії в обмеженому об'ємі за короткий проміжок часу. Він призводить до утворення сильно нагрітого газу (плазми) з високим тиском, що при миттєвому розширенні здійснює ударний механічний вплив на навколишні тіла. Основними вражаючими факторами вибуху є:

– повітряна ударна хвиля, що виникає при ядерних вибухах, вибухах речовин, які ініціюють і детонують, при вибухових перетвореннях хмар паливно-повітряних сумішей, вибухах резервуарів з перегрітою рідиною і резервуарів під тиском;

– осколкові поля, створювані уламками різного роду предметів технологічного устаткування, будівельних деталей тощо.

Вибухонебезпечний об'єкт (ВНО) — об'єкт, на якому зберігаються, використовуються, виробляються, транспортуються речовини, що набувають при певних умовах здатність до вибуху.

До ВНО відносяться: підприємства оборонної, нафтовидобувної, нафтопереробної, нафтохімічної, хімічної, газової, хлібопродуктової, текстильної і фармацевтичної промисловості, склади легкозаймистих і горючих рідин, зріджених газів.

При пожежах і вибухах люди отримують термічні і механічні ушкодження; найбільш характерні: опіки тіла і верхніх дихальних шляхів, черепно-мозкові травми, численні переломи і забиття, контузії, комбіновані ураження.

Згідно зі стандартами, у залежності від характеристики використовуваних чи одержуваних у виробництві речовин і їх кількості, виробничі будівлі і склади за вибуховою, вибухопожежною і пожежною небезпекою підрозділяються на 6 категорій.

Категорія «А» (вибухонебезпечні виробництва) включає виробництва, які мають горючі гази з нижньою концентраційною межею загоряння в повітрі 10% (об'ємних) і менше, рідини з температурою спалаху парів 28 °С і нижче (при цьому гази і рідини можуть утворювати вибухонебезпечні суміші об'ємом, який перевищує 5% об'єму повітря в приміщенні), а також речовини, здатні вибухати і горіти при взаємодії з водою, киснем повітря чи одна з одною. Це виробництва, де застосовуються металічні натрій і калій, ацетон, сірковуглець, ефір і спирти, а також фарбувальні цехи, об'єкти з наявністю зріджених газів.

Категорія «Б» — вибухопожежні виробництва, пов'язані із застосуванням горючих газів, нижня межа загоряння (НМЗ) яких понад 10% до обсягу повітря, рідин з температурою спалаху від 28 до 61 °С включно; рідин, нагрітих в умовах виробництва до температури спалаху і вище; горючого пилу чи волокон, НМЗ 65 г/м³ і менше, за умови, що ці гази, рідини і пил можуть утворювати вибухонебезпечні суміші об'ємом, що перевищує 5% об'єму приміщення. До цієї категорії відносяться насосні станції для перекачування рідин з температурою спалаху від 28 до 61 °С, установки з аміаком тощо.

Категорія «В» — пожежонебезпечні виробництва, пов'язані із застосуванням рідин з температурою спалаху парів вище горючого пилу чи волокон, НМЗ яких понад 65 г/м³; речовин, здатних тільки горіти при взаємодії з водою, киснем чи одна з о, твердих горючих речовин і матеріалів. До даної категорії відносяться виробництва з обробки деревини, торфу, вугілля і гуми, склади горючих і мастильних матеріалів.

Категорія «Г» — виробництва, пов'язані з обробкою негорючих речовин і матеріалів у гарячому, розпеченому чи розплавленому стані, яка супроводжується виділенням променистого полум'я, твердих, рідких і газоподібних речовин, що спалюються чи утилізуються як паливо. До них відносяться цехи з горячої обробки металу, склозаводи, газогенераторні станції, котельні.

Категорія «Д» — виробництва, пов'язані з обробкою негорючих речовин і матеріалів у холодному стані. Це ділянки холодної обробки металів і т.п.

Категорія «Е» — вибухонебезпечні виробництва, пов'язані із застосуванням горючих газів без рідкої фази і вибухонебезпечного пилу у такій кількості, що вони можуть утворити вибухонебезпечні суміші об'ємом, що перевищує 5% об'єму приміщення, у якому за умовами технологічного процесу можливий тільки вибух (без наступного горіння); речовин, здатних вибухати (без наступного горіння) при взаємодії з водою, киснем повітря.

Пожежі і вибухи призводять до значних матеріальних втрат, часто викликають тяжкі травми, а іноді навіть смерть людей. Тому в усіх розвинутих країнах існує система державних заходів боротьби з вогнем, яка здійснюється на стадії проектування, будівництва і експлуатації будівель і споруд. При розробці генеральних планів промислових підприємств поряд із забезпеченням найбільш сприятливих умов для виробничого процесу на підприємстві, раціонального використання земельних ділянок і найбільшої ефективності капіталовкладень необхідно:

- витримати безпечні відстані від промислових підприємств до житлових і громадських будівель;
 - витримати розриви між будівлями і спорудами, які передбачені протипожежними нормами;
 - об'єднати в окремі комплекси (зони) споріднені за функціональним призначенням або ознакою пожежної небезпеки виробничі будівлі і споруди;
 - розташувати будівлі з урахуванням рельєфу місцевості і напрямку вітрів;
 - забезпечити територію підприємства дорогами і необхідною кількістю в'їздів.
- Розробляючи генеральні плани населених пунктів, поряд із створенням сприятливих умов для праці і побуту людей, необхідно передбачити:
- забезпечення санітарних і протипожежних розривів від промислових підприємств і великих складів;
 - дотримання мінімально допустимих відстаней між житловими і громадськими будівлями;
 - забезпечення проїздів і під'їздів для пожежних автомобілів до будівель і споруд, до водосховищ та гідрантів;
 - розміщення депо, виходячи з умов своєчасного прибуття пожежних частин для гасіння пожеж до всіх будівель і споруд.

Контрольні питання :

1. Основні техногенно-екологічно небезпечні об'єкти в Україні.
2. Особливості техногенно-екологічної безпеки на Львівщині.
3. Характеристика і загальні ознаки надзвичайних ситуацій (НС).
4. Класифікація НС відповідно до причин походження.
5. Класифікація НС відповідно до територіального поширення та обсягів технічних і матеріальних ресурсів, що необхідні для ліквідації.
6. Класифікатор надзвичайних ситуацій.
7. Осередки ураження НС.
8. Радіаційно-небезпечні об'єкти.
9. Характеристика зон радіоактивного забруднення місцевості при аваріях на РНО.
10. Заходи, спрямовані на захист людей від радіаційного ураження.
11. Аварії з викидом небезпечних хімічних речовин (НХР): зони, масштаби і тривалість зараження.
12. Небезпечні хімічні речовини (класифікація, властивості, токсичність).
13. Аварії на пожежо-вибухонебезпечних об'єктах (види пожеж і вибухів, основні вражаючі фактори).
14. Вогнестійкість будівель і конструкцій.
15. Категорії виробничих будівель і складів за вибуховою, вибухопожежною і пожежною безпекою.

2.2. Надзвичайні ситуації в Україні та їх вражаючі фактори (НС природного характеру)

Вступ

Історія Землі знає надзвичайно великі природні катаклізми (стихійні лиха): виверження вулканів та землетруси, зледеніння континентів, льодовикові періоди та інше. Вчені вважають, що на геофізичні процеси на

планеті значно впливають магнітне поле і зміщення його полюсів, тектонічні рухи у земній корі та пов'язані з цим явища, а також тяжіння Місяця і Сонця.

Отже, природні стихійні лиха (природні надзвичайні ситуації) пов'язані з надзвичайно динамічними природними процесами, однією з характерних ознак яких є невизначеність сили й часу прояву їх та неоднозначність наслідків. При однаковій потенційній небезпеці природних процесів розміри стихійних лих визначають такі головні, разом з тим неоднорідні, фактори як: геологічне положення, геологічна будова району, можлива послідовність чи взаємозалежність стихійних процесів, їх поєднання, характер поширення, тривалість прояву і сила дії, історичні та соціальні умови й рівень економічного розвитку території, умови землекористування тощо. Стихійне лихо визначають як руйнівне природне явище, що безпосередньо впливає на стан середовища та добробут населення й у багатьох випадках є екстремальним екологічним чинником. Територія України за цими ознаками характеризується достатньо складними умовами. Різноманітність природних умов зумовлює полігенетичний характер стихійних лих і певні просторові закономірності прояву їх у різних географічних зонах та районах. Найчастіше небезпечні процеси, проявляються на межах розділу різних природних середовищ – атмосфери і гідросфери, гідросфери та літосфери, атмосфери й літосфери.

Небезпечні природні (стихійні) явища, які виникають на території України, зумовлені проявом ендегенних, екзогенних та гідрометеорологічних чинників. Група стихійних явищ, спричинених ендегенними процесами, зумовлює сейсмічність, активізацію сучасних рухів земної кори по зонах активних розломів, болотяний вулканізм. До стихійних екзогенних процесів відносяться селі, зсуви, обвали, карст, просідання ґрунту, абразія, ерозія, дефляція тощо. Група гідрометеорологічних стихійних явищ об'єднує суховії, посухи, пилові бурі, снігові лавини, повені, зливи, вітровали. Крім цього, надзвичайно небезпечними є епідемії, епізоотії та епіфітотії, які можуть викликати масові захворювання населення і голод.

2.2.1. Коротка характеристика можливих стихійних лих

Відомо понад 30 видів природних особливонебезпечних явищ, які об'єднуються в три групи:

1. Літосферні - землетруси, виверження вулканів, гірські обвали, зсуви, викиди гірських порід тощо.

2. Гідросферні - цунамі, повені, сільові потоки, снігові лавини, льодові затори, ожеледиця, обмерзання суден тощо.

3. Атмосферні - бурі, смерчі (вихори), буревії, грози, зливи та снігопади, град, ожеледь, посухи, пожежі, заморозки тощо.

До розряду надзвичайних відносяться тільки ті катастрофи, що мають хоча б одну з наведених нижче ознак-критеріїв оцінки катастроф як надзвичайних ситуацій природного характеру:

Геологічні небезпечні явища (землетруси, виверження вулканів, обвали, зсуви, просідання земної поверхні) – землетруси в 4 і більше балів; кількість потерпілих 15 осіб і більше; кількість загиблих 4 особи і більше; прямі матеріальні збитки 500 тис. грн. і більше; вплив на функціонування інших галузей господарства;

Гідрометеорологічні і геліогеофізичні небезпечні явища – кількість потерпілих 10 осіб і більше; кількість загиблих 2 особи і більше; прямі матеріальні збитки 500 тис. грн. і більше, зокрема:

– сильний вітер (у т.ч. смерчі, шквали) – швидкість вітру при поривах 25-30 м/с і більше;

– сильний дощ (зливи) – більше 120 мм, а в селенебезпечних гірських районах понад 30-50 мм за 12 годин;

– крупний град – розміром більше 20 мм;

– сильний снігопад – 30 мм і більше за 12 годин;

– сильна хуртовина (снігові заноси) – вітер 20 м/с і більше протягом доби із снігопадом;

– сильна ожеледь – діаметр налипання на лініях електропередач 20 мм і більше;

– сильний мороз або спека;

– високі хвилі, вітрові нагони, дощові паводки (повені);

– заморозки – зниження температури повітря нижче 0 °С в екстремально пізні строки (весна – початок літа) і в екстремально ранні (літо – початок осені) в період активної вегетації сільгоспкультур, що може призвести до їх загибелі;

– засуха – поєднання високих температур повітря, дефіциту опадів, низької вологості повітря, малих запасів вологи в ґрунті, що призводить до загибелі врожаю польових культур;

- високі рівні води при дощових повенях, заторах, вітрових нагонах, що перевищують небезпечні рівні води для конкретних об'єктів;
- низькі рівні води – нижче проектних значень водозабірних споруд та навігаційних рівнів на судноплавних річках протягом місяця і більше;
- селі, лавини – загроза населеним пунктам, господарським об'єктам, туристичним базам тощо;
- погіршення радіаційної обстановки в наземному космічному просторі у випадку, коли щільність потоку протонів з енергією більше 25 MeV становить понад $5 \div 10 \text{ см}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$);
- зменшення загального вмісту озону в атмосфері понад 25% протягом 2-3 місяців у період вегетації рослин.

Природні пожежі (лісові, польові, торф'яні) – кількість потерпілих понад 15 осіб, кількість загиблих 4 особи і більше; прямі матеріальні збитки понад 100 тис. грн.; великі неконтрольовані пожежі на площі понад 25 га.

Особливо небезпечні хвороби й ураження токсичними хімічними речовинами:

- епідемії – захворювання 30 осіб; групові захворювання невизначеної етімології 20 осіб; рівень смертності перевищує середньостатистичний у 3 рази;
- епізоотія – факти масового захворювання або загибелі тварин;
- епіфітотія – масова загибель рослин.
- рівня визнається надзвичайна ситуація:

Остаточне рішення щодо рівня надзвичайної ситуації з подальшим відображенням її у даних статистики, у тому числі у разі відсутності достатніх відомостей щодо розвитку надзвичайної ситуації, приймає спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади, до компетенції якого належить вирішення питань захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, за погодженням у разі потреби із заінтересованими міністерствами та іншими центральними органами виконавчої влади, а також з урахуванням експертного висновку (у разі його надання) регіональної комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій щодо рівня надзвичайної ситуації.

Надзвичайні ситуації природного характеру в світі.

Надзвичайні ситуації природного характеру досить поширені на планеті і з року в рік кількість їх зростає (рис.2.4). Стихійні лиха завдають значних людських втрат. Сучасний період розвитку суспільства характеризується все більш зростаючими суперечностями між людиною і природним середовищем.

Найбільш типовими природними НС є повені, буревії, епідемії, землетруси (рис.2.5).

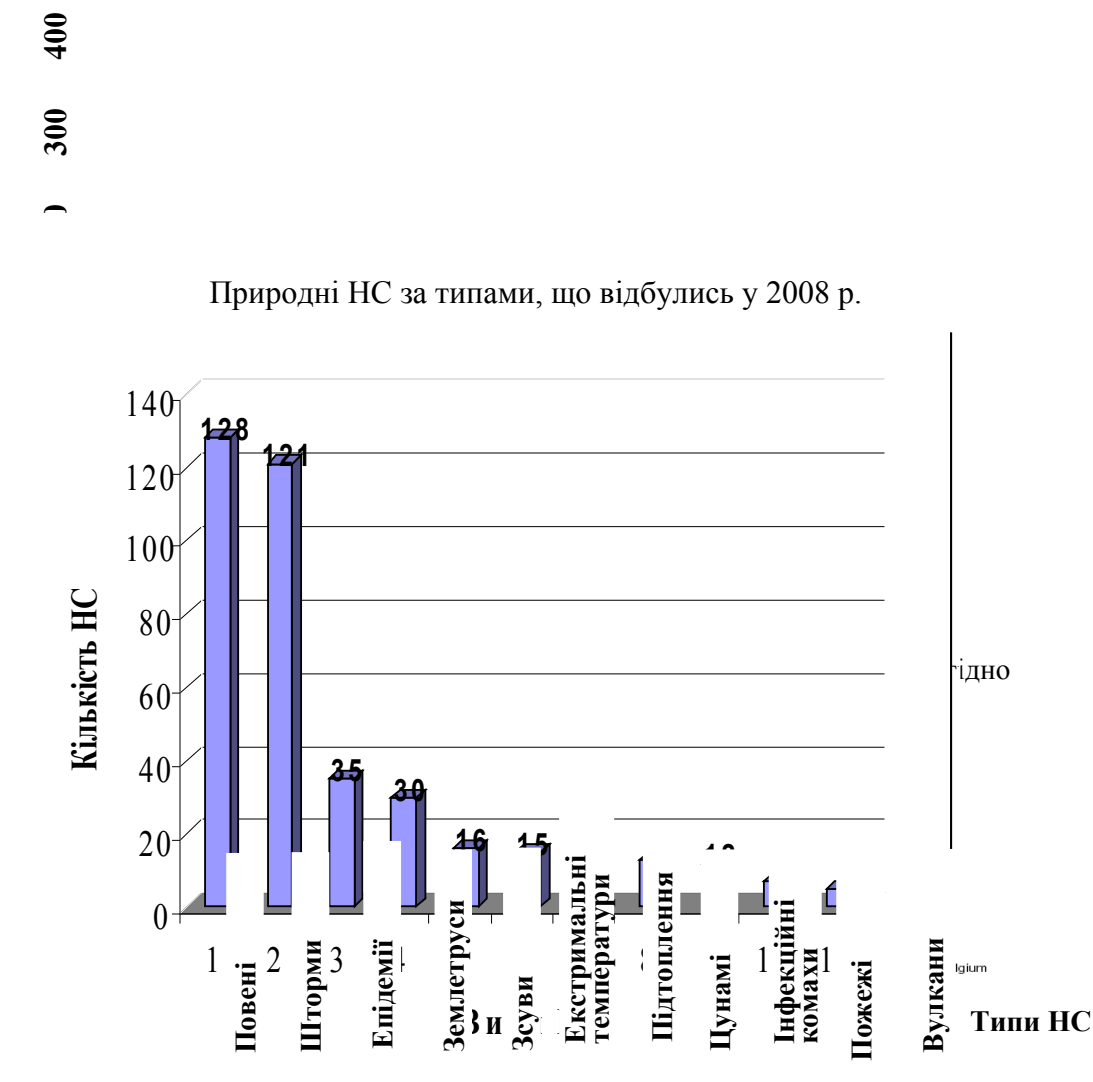


Рис.2.5. Розподіл НС за типами

Додатковими факторами збільшення ускладнень в цьому році були незадовільний стан дренажних систем, недотримання водоохоронного режиму на прибережних землях (в першу чергу забудова берегів річок в місцях їх ймовірного затоплення), знижена спроможність русел річок, підмостових отворів внаслідок захаращеності, замулення або утворення штучних гребель зі сміття, також нерідко незадовільна робота систем відведення дощових вод в населених пунктах.

Аналіз причин виникнення НС медико-біологічного характеру показує, що вони є досить традиційні. Це, в першу чергу, порушення технології виготовлення, термінів зберігання та реалізації харчової продукції, недотримання санітарно-гігієнічних та санітарно-епідеміологічних норм, невідповідність якості питної води нормативним вимогам, низький рівень

санітарно-просвітницької роботи, що відображає негативний сучасний екологічний та соціально-економічний стан суспільства.

Виникнення природних НС, у більшості випадків, є об'єктивним неконтрольованим процесом. Разом з тим існує низка антропогенних факторів, що сприяють виникненню НС природного характеру та посилюють ризики ураження і загибелі. До них належать:

- збільшення техногенного впливу на природне середовище;
- аномальні зміни деяких параметрів природного середовища;
- висока урбанізація територій;
- нераціональне розміщення об'єктів життєдіяльності у зонах потенційної природної небезпеки;
- неефективність чи відсутність систем моніторингу компонентів природного середовища;
- низька достовірність прогнозування небезпечних природних явищ;
- відсутність чи поганий стан захисних споруд;
- невідповідність споруд вимогам територій;
- згортання розробки і впровадження заходів щодо запобігання деяким небезпечним природним явищам.

Підсумовуючи викладене, можна виділити наступне:

- у світі і в Україні можливе виникнення небезпечних стихійних явищ широкого спектру у всіх можливих формах їх проявів;
- небезпечним є факт глобальних змін клімату, тому існуватиме стійка тенденція до збільшення ризику стихійних лих і НС, яка, в основному, збережеться і в подальшому;
- розмір соціально-економічних збитків і втрат унаслідок природних НС вимірюється в широкому діапазоні і залежить від ступеня розвитку економіки, щільності населення і його захищеності;

Жертв і наслідків можна уникнути. Значною мірою така можливість залежить від рівня організації економіки, аналізу прогнозування інформаційного забезпечення системи управління та забезпечення готовності до природних НС.

2.2.2. Осередки ураження, які виникають при стихійних лихах

Сельові прояви.

Селями називають паводки, які відбуваються на гірських річках і тимчасових водотоках, що несуть багато твердого уламкового матеріалу (глиб, щебеню, валунів, гальки, піску) і глинистого мілкозему. Як і всякі паводки вони, як правило, короточасні або проходять з великими і порівняно великими швидкостями за декілька годин. В залежності від переважаючого складу твердого матеріалу селі можуть бути водокам'яними, болотокам'яними і болотяними. Як свідчить статистика, в природі утворюються переважно перших два типи селів,

Водокам'яні селі мають достатньо неоднорідний склад валунів, брил, гальки, піску і мало містять глинистого мілкозему, який легко вимивається з сільової маси в процесі її пересування і сортування. Селі є одним із видів геологічних явищ, що розповсюджені лише в гірських місцевостях. Вони добре відомі в Карпатах, Криму, на Північному Кавказі і в Закавказзі, в гірських районах Далекого Сходу.

Спостереження показують, що долини найбільш селенебезпечних річок можна розділити на три частини:

1. Верхня частина, де долина розширена і по формі нагадує собою напівконус з крутими (від 30-40 до 50-60°) ділянками із стрімкими схилами, що покриті кам'яними насипами зі слідами обвалів. Схили часто розчленовані глибокими ярами, по яких зі всіх сторін стікають дощові і талі води, утворюючи основний потік. Це головна частина водозбірного басейну ріки, тут, в загальному, створюється сільовий паводок.

2. Середня (транзитна) частина долини – каньйон. В паводок насичення потоку уламковим матеріалом частково відбувається і за рахунок розмиву русла річки, схилів долин і накопичень в їх основі.

3. Нижня (пригирлова) частина долини, поступово переходить в передгірську рівнину. Ця частина долини представляє область виносу і накопичень уламкового матеріалу.

Така будова долин характерна не для всіх селенебезпечних гірських річок і тимчасових паводків, хоча спостерігається часто.

Сільові потоки сходять раптово, накопичуються швидко, іноді майже миттєво. Час сходження сільових потоків малий, тривалість їх 1-3 години, інколи 6-8 і рідко більше 10 годин. Крутий передній фронт сільової хвилі висотою від 5 до 15 м утворює «голову» селя і рухається суцільною стіною із

болота, каміння і води. Максимальна висота валу водоболотного потоку сягає 20-25 м, швидкість руху складає 10-15 км/год., щільність – до 2 т/м³.

Таким чином, головними умовами, від яких залежить утворення селів є:

1. Кліматичні і мікрокліматичні умови району, з яким пов'язане нерівномірне розподілення опадів, утворення злив, накопичення снігу і льодовиків та бурхливе їх танення.

2. Геоморфологічні умови, що визначають розміри і форму водозбірних басейнів, висот їх положення, схили поверхонь рельєфу і будова долин гірських річок.

3. Геологічні умови, що визначають накопичення рихлого матеріалу у водозбірних басейнах, розвиток різноманітних геологічних процесів, що приймають участь в утворенні цього матеріалу, а також тектонічні зрушення.

4. Діяльність людини, що викликає порушення істричних природних рівноваг у водозаборах.

Масштаби і, відповідно, наслідки сільових паводків бувають різноманітні, що пов'язано з умовами їх формування. Тому, при прогнозуванні цих явищ, необхідно вивчати і оцінювати можливі умови формування.

Під прогнозуванням можливих селевих потоків (селів), або прогнозом селенебезпеки, розуміється завчасне передбачення формування селевого потоку в селективному районі як у просторі, так і в часі, а також визначення деяких основних характеристик селів, особливо часу добігання селевого потоку від місця зародження або сигнального створу до заданого місця.

Прогнози селенебезпеки поділяються на наддовготривалі (до 3 місяців), довготривалі (3 - 4 тижні), короткотривалі (1-3 доби), а також оперативні, які визначаються часом добігання селевого потоку до об'єкта економіки. Короткострокові та оперативні прогнози є найдостовірнішими.

Прогнози селенебезпеки і попередження щодо виникнення селевих явищ складаються по кожній зоні відповідальності органами Гідрометцентру (Карпати, Кримські гори).

Прогнозування наслідків дій селів - це збір, систематизація, аналіз багаторічних даних щодо наслідків впливу селів за всі роки спостережень, а також результати прогнозу селенебезпечних територій та прогнозу основних параметрів селів, виникнення яких є можливим у межах конкретного регіону. Метою прогнозування наслідків селів є оцінка збитків, завданих селями,

важливість можливих об'єктів впливу (які саме населені пункти, об'єкти економіки, ділянки доріг, мости, мережі електропередач, зв'язку, може бути зруйновано.

Зсуви.

Зсувом слід називати масу гірських порід, що сповзає або сповзла вниз по схилу або відкосу (штучний схил) під впливом сили ваги, гідродинамічного тиску, сейсмічних і деяких інших сил. Утворення зсуву є результатом геологічного зсувного процесу, що проявляється у вертикальному і горизонтальному зміщенні мас гірських порід внаслідок порушення їх стійкості (рівноваги). Зсуви руйнують схили і відкоси, змінюють їх риси, створюють специфічний зсувний рельєф. Зсувні явища завжди супроводжуються змінами рельєфу місцевості, її геологічної будови і вказують на те, що гірські породи на схилі або у відкосі втратили стійкість під впливом якихось причин.

Зсуви – досить різноманітні явища за розмірами, за видом зміщення мас гірських порід, за причинами порушення їх рівноваги, за динамікою розвитку процесу та іншими ознаками.

Кожен зсув має ту чи іншу ступінь стійкості. Коли маси гірських порід сповзли і причини, що викликали зміщення, повністю чи тимчасово знешкоджені, зсув стійкий. Коли причини лише частково знешкоджені, зсув нестійкий. При проектуванні, будівництві і експлуатації споруд важливо не лише виявити розповсюдження зсувів, прогнозувати можливість їх утворення, але і оцінювати ступінь їх стійкості. В окремих районах вони суттєво змінюють рельєф поверхні землі, порушують стійкість споруд, будівель, доріг, каналів, цілих комплексів споруд, міст, руйнують їх, виключаючи катастрофи з людськими жертвами і значними матеріальними збитками. Зсуви представляють велику небезпеку не лише на природних схилах, але і на схилах штучних, тобто на відкосах насипів, дамб, бортів кар'єрів та ін. Зсуви не лише порушують стійкість цих споруд, але і впливають на зміни природних умов взагалі і на розвиток інших геологічних процесів, з якими вони часто генетично пов'язані.

Зсуви широко розповсюджені по передгір'ях і схилах Північного Кавказу, по Кавказькому побережжю Чорного моря і в Закавказзі - в Грузії, Азербайджані, Вірменії. Крупні зсувні райони розміщені в Середній Азії, по долинах річок Сибіру і в Україні.

Кожен зсув створює зсувну ділянку, границі і форма якої визначаються розміром зсуву і його типом. Маса порід, що змістилися, утворюють тіло зсуву – зсувні накопичення (або зсув). Спосіб (механізм) руху мас гірських порід буває різним, це визначає вид явища. В одних випадках відбувається сповзання блоку чи блоків гірських порід (структурні зсуви), в інших маса гірських порід зміщується (повзе), подібно в'язкій рідині по поверхні ковзання (пластичні зсуви). Бувають і перехідні типи зсувів. Розміри зсувних масивів, що визначають масштаб явища, можуть бути різноманітними: малі – окремі глиби; невеликі – від десятка кубічних метрів до 1000; великі – від тисячі кубічних метрів до 100-200 тис.м³; грандіозні – сотні тисяч кубічних метрів і більше.

Зсувні процеси можна прогнозувати.

Моніторингові спостереження за розвитком сучасних екзогенних процесів надають об'єктивні дані, необхідні для діяльності в галузі захисту від небезпечних екзогенних геологічних процесів (ЕГП), районування їх для оцінки можливості виникнення надзвичайних ситуацій.

Моніторинг на державному, регіональному, локальному та об'єктовому (найбільш представницькому) рівнях здійснюється спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з геологічного вивчення та використання надр, а також його органами на місцях, підприємствами та організаціями, що належать до сфери їх управління, які є суб'єктами системи моніторингу, у межах підпорядкованих їм територій діяльності (геологічних регіонах). Крім того, моніторинг на об'єктовому та територіальному рівнях може здійснюватися спеціалізованими організаціями, які одержали спеціальний дозвіл (ліцензію) на ведення цього виду геологорозвідувальних робіт, під методичним керівництвом органів державного моніторингу геологічного середовища, з обов'язковою передачею їм первинної інформації.

Головним виконавцем робіт із вивчення сучасних інженерно-геологічних процесів на державному та регіональному рівнях є Міністерство охорони навколишнього природного середовища та НАК "Надра України".

Карст.

При розчиненні і вилужуванні поверхневими і підземними водами вапняків, доломітів, крейди, мергелей, гіпсу, кам'яної солі на поверхні землі утворюються воронки, провали і інші форми рельєфу, а в товщі гірських порід – різноманітні пустоти, канали, печери. Всі поверхневі і підземні форми, що

утворилися таким шляхом, називають карстом. Виникає карст в результаті розвитку геологічного карстового (корозійного) процесу (розчинення, руйнування), який проявляється в утворенні своєрідних форм рельєфу і, в цілому, карстового рельєфу, а також у формуванні певного типу підземних вод.

Карст виникає в тих районах, де розповсюджені практично розчинні у воді гірські породи – карбонатні, сульфатні, кам'яна і калійна сіль. У відповідності з цим розрізняють карст карбонатний, сульфатний і соляний. В інших породах карст утворюватися не може. Розчинні породи можуть утворюватися біля донної поверхні, або залягати на тій чи іншій глибині серед нерозчинних порід того ж віку, або бути перекритими більш молодшими утвореннями. У відповідності з цим, в першому випадку має розвиток поверхневий (відкритий) карст, що проявляється помітно або сильно в рельєфі місцевості, в іншому – глибинний (підземний) карст з характерним для нього утворенням пустот, каналів, печер та інших форм в породах, що карстуються. Може мати місце і змішаний тип карсту – поверхневий і глибинний, коли умови для його розвитку сприятливі. Прикладом розвитку такого карсту може бути Гірський Крим, де карст розповсюджується з поверхні на глибину до 1000 м і більше.

По інтенсивності проявлення карстових процесів території підрозділяють на небезпечні, потенційно небезпечні та не небезпечні для будівництва і життєдіяльності. Для небезпечних районів характерні в наявності на земній поверхні проявів карстового процесу у вигляді провальних воронок та осідань, незалежно від їх форм та розмірів: сильна закарстованість товщ гірник порід (карстові порожнини розмірів більше 1 м, розташовані неглибоко відносно покрівлі закарстованих порід, не заповнених або заповнених слабкими відкладами, наявність зон сильно роздроблених та інтенсивно вилуговування порід); відсутність або локальне розповсюдження, або незначна потужність (2-3 м) водопідпору: наявність вертикальної фільтрації підземних вод, які створюють умови для суфозійного виносу пухких відкладів у закарстовані породи з градієнтом вертикальної фільтрації більше 3; приуроченість до похованих долин, де можлива інтенсивна горизонтальна фільтрація, порушення гідрологічного режиму підземних вод.

Потенційно небезпечні території характеризуються меншим ступенем розвитку вище перелічених признаков: відсутністю проявів карстового процесу на земній поверхні, слабкою закарстованістю (незначні, одиничні карстові

порожнини, не перевищуючи 1 м, відкриті та заповнені відкладами, незначні зони дроблення та вилуговування); наявністю не витриманих по потужності (менше 10 м) водопідпорів; градієнтом вертикальної фільтрації не більше 3 м.

Оцінка територій за ступенем небезпечних проявів карстових процесів та прогнозування можливого утворення проводиться методом інженерно-геологічних аномалій по даним глибокого буріння та геофізичних досліджень.

Землетруси.

Наукою встановлено, що тверда поверхня Землі постійно здригається. Протягом року на планеті відбувається понад мільйон здригань поверхні Землі. Більшість цих поштовхів ми не відчуваємо, лише невелика частина із них може досягти відчутної сили. Такі відчутні коливання поверхні Землі сприймаються як землетруси.

В другій половині XIX ст. була створена загальна теорія, згідно якої земна кора була поділена на стародавні стабільні щити і молоді щити та рухливі гірські масиви. Молоді гірські системи — Альпи, Піренеї, Карпати, Гімалаї, Анди — схильні до сильних землетрусів, тоді як стародавні щити (до них відноситься Чеський масив) є областями де сильні землетруси відсутні. Виникнення землетрусів пов'язують з раптовим вивільненням енергії пружної деформації. В результаті тривалих рухів в районі розлому і накопичення у зв'язку з цим напруг, що досягають граничних для міцності порід величин, відбувається розривання або зріз цих порід з раптовим швидким зсувом — пружною віддачею, внаслідок чого і виникають сейсмічні хвилі. Таким чином, повільні і тривалі тектонічні рухи при землетрусі переходять в сейсмічні хвилі, які відрізняються великою швидкістю, через швидке вивільнення пружної енергії. Це вивільнення відбувається всього за 10-15 секунд (іноді за 40-60 секунд). Землетруси класифікуються залежно від глибини розташування їх вогнища. Вони діляться на три типи: 1) нормальні — з глибиною вогнища 0-70 км; 2) проміжні — 70-300 км; 3) глибокофокусні — більше 300 км.

Більшість землетрусів (майже 95%) відбувається по краях тектонічних плит. Землетруси, викликані рухом плит, називаються тектонічними. Хоча звичайно вони відбуваються на межах плит, проте невелика частка їх виникає всередині плит. Деякі землетруси, наприклад, на Гавайських островах, мають вулканічне походження і вже зовсім рідко землетруси бувають викликані

діяльністю людини (заповненням водосховищ, закачуванням води в свердловини, гірськими роботами, великими вибухами).

Зона землетрусів, що оточує Тихий океан, називається Тихоокеанічним поясом: тут відбувається близько 90% всіх землетрусів планети. Інший район високої сейсмічності, що включає 5-6% всіх землетрусів – це Альпійський пояс, що простягається від Середземномор'я на схід через Туреччину, Іран і Північну Індію. Інші 4-5% землетрусів відбуваються уздовж серединно-океанічних хребтів або всередині плит.

До числа найбільш вживаних сейсмологічних термінів, пов'язаних з поняттям «землетрус», відносять наступні: вогнище землетрусу, гіпоцентр, епіцентр, магнітуда, бал.

Під вогнищем тектонічного землетрусу розуміється замкнений об'єм земної речовини, в якій протягом незначного (до 1-3 хвилин) часу відбулися руйнування. Як правило, в області вогнища відбувається зсув (переміщення) однієї частини об'єму земної речовини відносно іншої. Місце, в якому починається переміщення, називається гіпоцентром. Саме з цього місця починається процес генерації сейсмічних хвиль, які можуть привести до руйнувань за межами вогнища землетрусу. Проекція гіпоцентру, по вертикалі, на земну поверхню отримала назву епіцентру.

Поняття бала землетрусу характеризує інтенсивність струсу в точці спостереження. В нашій країні з 1964 року використовується 12-бальна шкала MSK-64. Шкала MSK-64 (в балах) складена стосовно будівель і споруд, що не мають сейсмостійкого підсилення конструкцій. При описанні кожного бала в дужках вказана частота повторень землетрусів даної сили для Петропавловська-Камчатського. Наприклад:

1 бал. Невідчутний землетрус. Інтенсивність коливань лежить нижче межі чутливості, струси ґрунту виявляються і реєструються тільки сейсмографами.

3 бала. Слабкий землетрус. Відчувається людьми, що знаходяться всередині приміщень, під відкритим небом – тільки за сприятливих умов. Коливання схожі із струсами, що створює проїзд легкої вантажівки. Уважні спостерігачі помічають невелике розгойдування висячих предметів.

5 балів. (15-25 раз в 100 років). Відчувають майже всі люди, коливається і частково розплюскується вода в посуді, можуть перекинутися легкі предмети, розбитися посуд. Будівлі не ушкоджуються.

7 балів. (4-6 раз в 100 років). Коливання заважають стояти на ногах. Рухаються і можуть впасти меблі. В усіх будівлях – тріщини в перегородках. Тріщини в тиньку, тонкі тріщини в стінах, тріщини в швах між блоками і в перегородках, нерідко тонкі тріщини в блоках.

9 балів. (приблизно 1 раз в 300 років). Тріщини в ґрунті. На схилах – обвали ґрунту. В усіх будівлях – обвалення перегородок. Руйнування частини несучих стін, пошкодження і зсув деяких панелей. Дерев'яні будинки з колод і бруса, як правило, без руйнувань переносять 9-бальні поштовхи.

10...12 балів. Все, що створено людиною, руйнується, змінюються ландшафти, річки змінюють свої русла.

Однак, оцінці землетрусу за шкалою Ріхтера, використовується безрозмірна величина магнітуди (M) землетрусу, яка пропорційна логарифму виділеної у вогнищі енергії. Магнітуди відомих, до цих пір, землетрусів дещо перевищують 9 одиниць. Тобто, якщо з'являється повідомлення, що землетрус має 7 балів за шкалою Ріхтера, то насправді це означає, що магнітуда землетрусу $M=7$. Відчуватися в різних населених пунктах землетрус може силою 10 балів, 8 балів, 5 балів за шкалою MSK-64, все залежить від відстані до вогнища та інших геофізичних факторів. Таким чином, якщо бальність залежить від відстані до вогнища землетрусу, то магнітуда – не залежить.

На земній кулі є два потужних епіцентри - Вранча в Румунії та в горах Гіндукушу. На території України відчуваються глибинні (до півтораєста кілометрів) поштовхи із Румунії. Власне, ті землетруси в Україні, які всім запам'яталися (1977, 1986, 1990 рр.), надійшли з Вранчі. Підземні поштовхи з Румунії даються взнаки навіть у Києві, а от Закарпаття їх не відчуває: Карпати екранують сейсмохвилі з Вранчі.

Техногенна діяльність людей за останні роки значно знизилася сейсмічну стійкість і збільшила сейсмонебезпеку за рахунок розвитку техногенних карстів і підтоплень, утворення просідань при видобутку корисних копалин і використанні підземних вод. Будівництво великих залізобетонних об'єктів призвело до порушення рівноваги навантажень на ґрунт. Аналіз стану сейсмостійкості, що

наведений в інформаційному листку "Укргеології" свідчить, що в межах України на 70% території відбулось значне її зниження.

Прогнозування землетрусів

Проблема прогнозу землетрусів полягає в послідовному з'ясуванні місця і часу, у межах яких слід чекати можливого землетрусу. Розрізняють декілька видів прогнозу: довгостроковий (роки), середньостроковий (місяці), короткостроковий (тижні) і безпосередній (дні, години).

Для проведення довгострокових прогнозів на території України розгорнуто Єдину мережу сейсмічних спостережень, яка включає сейсмічні й геофізичні станції та обчислювальні центри.

Для проведення середньострокових прогнозів на території регіонів також розташовано подібні мережі.

Методи прогнозу землетрусів базуються на спостереженні аномалій геофізичних полів, вимірюванні значень цих аномалій та обробці даних, які опрацьовувалися. Розрізняють методи прогнозу землетрусів пов'язаних із:

- оцінкою сейсмічної активності;
- вимірюванням руху земної кори;
- виявленню опускання й підняття ділянок земної кори;
- вимірюванням кута нахилу земної кори, деформації гірських порід;
- визначенням рівнів води у свердловинах і колодязях;
- оцінкою змін швидкості сейсмічних хвиль;
- реєстрацією змін геомагнітного поля, земляного електроопору;
- визначенням складу радону в підземних водах.

Систематичні спостереження за сейсмічністю, деформацією земної поверхні, магнітним полем Землі здійснює Національна академія наук України (у центральних районах України, у Криму й Карпатах із центрами обробки у містах Київ, Сімферополь та Львів).

Координація робіт з аналізу сейсмічної обстановки в Україні, з урахуванням усього комплексу Інформації, здійснюється Міжвідомчою комісією із сейсмічного моніторингу.

При Інституті геофізики НАНУ працює Комісія із прогнозу землетрусів та оцінки сейсмічної небезпеки. Комісія має два відділення: Кримське (Кримська експертна рада з питань сейсмології) і Карпатське (експертна рада з питань сейсмології Карпатського регіону).

При Раді міністрів Автономної Республіки Крим створено Експертну раду з оцінки сейсмічної небезпеки і прогнозу землетрусів, яка займається усім комплексом питань, що стосуються визначення (прогнозування) сейсмічної

небезпеки, сейсмостійкого будівництва та захисту від землетрусів на території Криму.

Усього в Україні розташовано 34 сейсмічні та геофізичні станції, серед яких 19 сейсмічних станцій оснащені сучасною цифровою апаратурою. Отримана інформація надходить та обробляється в Національному центрі сейсмічних даних. Методика в цілому не відрізняється від світових, але її головний недолік - відсутність можливості отримання інформації на пунктах у реальному масштабі часу.

У результаті спостережень отримано сотні тисяч записів сейсмічних подій, проведено їх обробку, визначено тип (землетрус, природний чи техногенний вибух, шум), параметри землетрусу у вогнищі, каталоги сейсмічних подій, які відбулися на території України або поблизу її кордонів, і детальні дані про них.

Сучасний етап розвитку сейсмічного моніторингу базується на досвіді багаторічних сейсмологічних досліджень та інструментальних спостережень, що ведуться, починаючи з кінця XIX століття, у Криму і Карпатському регіоні. Але сейсмічний моніторинг не може бути реалізований без аналізу можливостей, що зумовлюють і визначають систему сейсмічних спостережень. Нинішня мережа сейсмічних станцій України являє собою дві ізольовані одна від одної регіональні системи спостережень, що контролюють сейсмічну активність не більше 300 км.

Віщунами землетрусу можуть слугувати деякі непрямі ознаки, про які має знати населення:

- запах газу в районах, де раніше повітря було чистим, і це явище не спостерігалось;
- занепокоєння птахів і домашніх тварин;
- спалахи у вигляді розсіяного світла блискавок;
- іскріння близько розташованих, але недотичних один до одного електричних дротів;
- блакитне світіння внутрішніх поверхонь стін будинків;
- samozapalювання люмінесцентних ламп незадовго до підземних поштовхів.

Бурі і буревії.

Бурі і буревії виникають при проходженні глибинних циклонів і представляють собою переміщення повітряних мас з великою швидкістю. Буревій - це вітер значної руйнівної сили і чималої тривалості. При буревії швидкість руху повітря сягає інколи до 30 - 50 м/с і більше.

Силу буревію прийнято оцінювати в залежності від швидкості вітру за 12-бальною шкалою Бофорта. Вітер силою 12 балів (швидкість вітру більше 32 м/с) руйнує і спустошує все на своєму шляху. По руйнівній силі буревій не поступається землетрусу.

Причиною виникнення буревіїв є різке порушення рівноваги в атмосфері. Це проявляється за незвичайних умов циркуляції повітря з надзвичайно великими швидкостями повітряних потоків. Щорічно в атмосфері Землі зароджуються сотні сильних вітрів, але тільки один із 10 набирає достатню силу, щоб перетворитися в буревій.

Буревій ламає і вириває з корінням дерева, зриває дахи, руйнує будинки, лінії електропередач і зв'язку, приміщення і споруди, виводить із ладу різну техніку. Внаслідок короткого замикання електромереж виникають пожежі, зупиняється робота об'єктів, можливе виникнення інших негативних наслідків. Люди можуть потрапити під уламки зруйнованих будівель і споруд. Уламки зруйнованих приміщень і споруд та інші предмети, які летять з великою швидкістю, можуть нанести людям значні травми.

Непоправних збитків наносять буревії лісовим масивам. Є випадки, коли площа вітровалу досягала 90 га. Буревій, який виник в 1997 році над Волинню, наніс величезні збитки регіону. Було пошкоджено 3500 житлових будинків, 1380 промислових і сільськогосподарських будівель, 505 об'єктів соціально-культурного призначення. Вітер порвав дроти 266 ліній електропередач, вивів з ладу 129 електропідстанцій та 177 АТС, позбавивши зв'язку 603 населених пункти. Стихія знищила 14 тисяч та пошкодила 35 тисяч гектарів посівів. Травмовано 92 та загинуло 9 чоловік.

Повені.

Осередок ураження під час повені характеризується тимчасовим затопленням водою значної території суші. В межах затоплення руйнуються житлові будівлі, промислові споруди і комунікації, гинуть посіви, матеріальні цінності, створюється реальна загроза здоров'ю і життю людей, погіршується екологічний стан зони затоплення.

Повінь - це небезпечне природне (фізико-географічне, геофізичне, гідрометеорологічне, гідрогеологічне) явище стихійного характеру, яке виникає у певні як правило, прогнозовані, з недостатньою точністю в часі, періоди на річках, водоймах, днищах балок, суходолів, замкнених котловин і блюдець. Воно виявляється в утворенні великого поверхневого стоку, підйомів рівнів води, виході її з берегів, у тимчасовому затопленні низьких територій із розташованими на них сільськогосподарськими угіддями, населеними пунктами і виробничими об'єктами, руйнівній та шкідливій дії води у періоди після повеней.

Залежно від причин виникнення повені природного характеру можна умовно розділити на три групи.

До першої групи відносять повені, спричинені випаданням значних опадів, інтенсивним таненням снігу. Весняні води, особливо в поєднанні із сильними вітрами, можуть призвести до затоплення великих територій, масових уражень населення і завдати величезних матеріальних збитків.

До другої групи відносять повені, що виникають внаслідок сильного вітру. Вони характерні для морських узбережжів і гірських річок, що впадають у море, що спричиняє підвищення рівня води в річці. Повені, спричинені дією сильного вітру, є характерними для населених пунктів на узбережжі Азовського моря та в річці Південний Буг, що впадає в Дніпровсько-Бузький лиман Чорного моря.

До третьої групи відносять повені, зумовлені підводними землетрусами і виверженнями підводних чи острівних вулканів. Внаслідок цього утворюються цунамі - хвилі, що поширюються зі швидкістю 400-800 км/год. При наближенні до берега їх висота сягає від 5-6 до 15-30 м і більше. Вони з величезною швидкістю і силою обрушуються на берег, спричиняючи значні людські жертви і матеріальні збитки.

Існує декілька варіантів назви явища повені: наводнення, затоплення, підтоплення, паводок, водопілля. У спеціальній науковій літературі повінь розглядається як фаза розвитку гідрологічного режиму річок, для якої живляються відповідні терміни: повінь, водопілля, паводок.

У класифікаторі надзвичайних ситуацій в Україні (1999) визначено такі терміни:

водопілля - фаза водного режиму річки в період весняного сніготанення, що характеризується високою водністю (ДСТУ 3517);

паводок - фаза водного режиму річки, що може багаторазово повторюватись у різні сезони року. Характеризується інтенсивним збільшенням витрат і рівнів води внаслідок дощів чи сніготанення під час відлиг (ДСТУ 3517);

катастрофічний паводок - винятковий за величиною та рідкісний за повторюваністю паводок, що може спричинити жертви і руйнування (ДСТУ 3517).

Повінь дощового характеру називають паводком, а весняну повінь - талими водами, водопіллям. Паводок - це високий, але нетривалий, підйом води, який може переростати у велику повінь.

Річка, її русло та заплава є головним осередком розвитку повеней. Повені на річках мають різну тривалість, частоту, причини, масштаби та величину (силу) прояву, що зумовлено впливом багатьох природних і техногенних чинників.

Залежно від часу проходження і причин виникнення розрізняють весняні повені (водопілля); дощові паводки; змішані, дощові, талі повені.

Найбільш вірогідними зонами можливих повеней на території України є:
– у північних регіонах басейни річок Прип'ять, Десна та їх притоки. Площа повені лише в басейні Прип'яті може сягати 600 - 800 тис. га. Підйом рівня води починається в середині квітня і досягає максимуму в середині травня;

– 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 їх приток. Для водного режиму регіону характерні чітко виражені весняні водопілля і велика кількість паводків, що протягом року (за винятком одного - трьох зимових місяців) чергуються з короткими періодами низьких рівнів. Паводки виникають навесні внаслідок танення снігу, влітку - за рахунок сильних дощів;

– у східних регіонах басейни річки Сіверський Донець із притоками, річок Псел, Ворскла, Сула та інші притоки Дніпра. Замерзають на початку грудня, скресають у другій половині березня;

– у південному і південно-західному регіонах басейни приток нижнього Дунаю, р. Південний Буг та її притоки.

Тривалість повеней (затоплень) становить 7-20 діб і більше. При цьому можливе затоплення не лише 10-70% сільськогосподарських угідь, а й значної

кількості техногенно-небезпечних об'єктів. Рівні води під час весняних повеней на рівнинних річках зростають повільніше, небезпека негативних наслідків зберігається довше. Найвищі рівні весняного водопілля спостерігаються в кінці березня - на початку квітня.

Дощові паводки і повені виникають внаслідок випадання сильних дощів, що спричиняє формування великого поверхневого стоку на водозбірній площі. Дощові повені, як і самі дощі, носять випадковий характер, вони, як правило, є непередбачуваними в часі. Але зазвичай дощові паводки виникають улітку та восени. Тривалість їх становить 3-5 днів, але інколи 1,5 місяці. Територіально паводки виникають скрізь, але найбільш характерними вони є для гірських районів, у яких випадає велика кількість атмосферних опадів, частина у вигляді злив.

У Карпатах в окремі багатоводні роки проходить від 5-8 до 20-23 паводків, тобто вони виникають послідовно. Часто наступний паводок розпочинається не дочекавшись завершення попереднього. У гірських районах максимум паводків істотно (на 0,5-1,5 м) перевищує водопілля. Інколи наводки бувають катастрофічними.

Закарпаття, як і інші райони Карпатського регіону, належить до повене-небезпечних, дуже вразливих із точки зору виникнення великих, і спустошливих повеней.

Слід зазначити, що причиною паводку може стати також штучне утворення -водосховище. Цілком очевидно, що будь-яке водосховище, вода якого утримуються греблею, є для мешканців населених пунктів, розташованих унизу річкової долини, бомбою сповільненої дії, з невизначеним часом вибуху.

Греблі можуть руйнуватися з декількох причин. Вода може переливатися через греблю і тоді ерозія відбувається настільки швидко (особливо, якщо гребля земляна), що гребля руйнується майже миттєво. Такі катастрофи спричиняють метеорологічні умови та конструкція водоскидів. Ще однією причиною руйнування греблі може бути руйнування фундаменту. Цей тип катастроф трапляється дуже рідко, але їх основа є чисто геологічною.

Залежно від початку затоплення T (час підходу хвилі прориву) визначено три ділянки затоплення: надзвичайно небезпечного затоплення ($T < 1$ год); катастрофічного затоплення ($1 \text{ год} < T < 4$ год); великого затоплення ($T > 4$ год).

Основні характеристики повені

Рівень води - висота поверхні води в річці (озері) над умовною горизонтальною площиною порівняння, що називається нулем поста. Висоту цієї площини, як правило, відраховують від рівня моря. У гирлах річок, які впадають у моря, рівень води інколи вимірюється над ординаром, - середнім багаторічним рівнем у даному пункті. Різниця між двома величинами - рівень води на посту і відмітка нуля поста - представляє собою абсолютну позначку рівня, - перевищення поверхні води в річці над поверхнею моря. Витрати води - це кількість води (Q у м³), яка витікає через замикаючий створ річки за одну секунду. Графічна залежність між витратами і рівнем води, називається кривою витрат, а графік зміни витрат води за часом - гідрографом стоку.

Критерій стихійних гідрологічних явищ - максимальний рівень води, з яким пов'язані деякі дуже важливі характеристики повені: площа, висота (глибина), тривалість і швидкість підйому рівня води.

До факторів, які зумовлюють величину максимального рівня і максимальної витрати води, виникнення весняної повені, належать:

- запас води в товщі снігу перед весняним таненням снігу; атмосферні опади в період сніготанення; глибина промерзання ґрунту до початку сніготанення; осінньо-зимове зволоження ґрунту до початку сніготанення; льодяний покрив на ґрунті; інтенсивність сніготанення;

- порушення режиму господарювання у водоохоронних зонах та прибережних захисних смугах річок;

- поєднання хвиль повені, великих притоків басейну; озерність, заболоченість і місткість басейну;

- недостатнє виконання заходів щодо інженерного захисту територій на річкових водозаборах.

Існують різні класифікації повені залежно від висоти та швидкості підйому води, забезпеченості стоку і рівнів води, площі затоплення, розміру завданих збитків, характеру руйнування русла і берегів тощо. Залежно від частоти, розміру площ затоплення та величини збитків повені поділяють на низькі (малі), середні, великі (високі), видатні (історичні) і катастрофічні.

Низькі (малі) та середні повені трапляються майже щороку або повторюються 1 раз на 5-10 років. Затоплення не перевищує 10% площі низинних місць. Повені не завдають значних матеріальних збитків та не порушують умов життя людей.

Великі повені виникають 1 раз на 10-25 років, супроводжуються затопленням значних площ (10-15% сільськогосподарських угідь), завдають збитків населенню, змушують на окремих небезпечних ділянках вдаватися до його евакуації.

Видатні повені повторюються один раз на 50-100 років. Вони охоплюють велику річкову систему, супроводжуються затопленням великих територій на заплавах (починається затоплення населених пунктів), паралізують господарську діяльність, завдають великих матеріальних збитків, затопляють 50-70% сільськогосподарських угідь на заплаві.

Катастрофічні повені трапляються один раз на 100-200 років і рідше. Вони охоплюють великі регіони, на яких розташовано кілька річкових басейнів, на тривалий час паралізують господарську діяльність, супроводжуються людськими жертвами. Можуть затопити понад 70% сільськогосподарських угідь, комунікації, території промислових підприємств. Окремі катастрофічні повені носять характер національного лиха.

Звичайно, існуюча класифікація є умовною і неповною. Наприклад, звичайна локальна повінь може призвести до людських жертв залежно від обставин, в яких знаходиться людина під час повені. Видатна повінь може спричинити катастрофічні наслідки. Катастрофічна повінь може бути зупинена за допомогою великих водосховищ, завчасно проведеної підготовки населення і територій до проходження такої повені.

За площею охоплення повені класифікуються на локальні і регіональні. Локальна повінь виявляється на окремих малих річках або притоках, регіональна - охоплює річковий басейн у цілому або кілька басейнів.

У гірських умовах спостерігається серія повеней (паводків), які проходять одна за одною залежно від частоти випадання дощів. Паводки, які виникають на фоні протікання попереднього (їх паводків), називають дво-, три-, багатоморальними, багатопіковими. Повінь, що трапляється восени з формуванням поверхневого стоку на схилах, укритих листям і сухою травою, інколи називають листовою.

У справі створення ефективного протиповеневого комплексу серед структурних заходів гідрометеорологічного спрямування надзвичайно велике практичне значення має прогнозування погоди та завчасне гідрометеорологічне попередження про ймовірність випадання дощів і розвиток повеней.

Прогноз - це надзвичайно важлива та корисна інформація, а в окремих випадках, особливо в перед повеневий період, конче необхідна для своєчасного вирішення невідкладних соціально-господарських завдань, запобігання та зменшення негативних наслідків стихії, збереження життя людей.

Залежно від часу попередження гідрометеорологічні прогнози поділяються на:

- короткострокові (дощові паводки, нагонні явища) - із завчасністю до 7 діб;
- середньострокові (уточнені прогнози повені) - із завчасністю 7-15 діб;
- довгострокові (попередні прогнози повені) - із завчасністю більше 15 діб.

Точні передбачення повеней, попередження про їх розвиток за 12—48 годин дають змогу здійснити свідомий та цілеспрямований впливу на повеневу ситуацію, створити діловий механізм реагування й організації протипаводкового захисту, планувати роботу інженерних споруд, підготувати і вжити екстрені заходи щодо евакуації населення, ефективного ведення аварійно-відновлювальних робіт.

Зрозуміло, що точні прогнози повеней можуть бути зроблені тільки на основі кондиційного масиву оперативної та попередньої метеорологічної і гідрологічної інформації, використання науково обгрунтованих і перевірених на практиці методів прогнозу.

Державна система гідрометеорологічних спостережень - це комплексна багаторівнева вимірювально-інформаційна система збору даних щодо стану атмосфери, водних та інших об'єктів. Її складовими є стаціонарні і пересувні пункти та технічні засоби (165 метеорологічних, авіаметеорологічних та аерологічних станцій, 25 гідрологічних станцій і підрозділів, 14 морських та 9 спеціалізованих агрометеорологічних, водно балансових, селестокових, сніголавинних станцій, 7 озерних гідрометеорологічних станцій, близько 450 річкових, озерних та морських постів тощо). Гідрометеорологічне забезпечення здійснюється гідрометеорологічними станціями, гідрометеообсерваторіями та гідрометбюро в Автономній Республіці Крим, гідрометцентром Чорного та Азовського морів, Українським гідрометеорологічним центром, Державним підприємством "Український авіаметеорологічний центр" й авіаметеорологічними станціями.

Результати прогнозування розрахунків повені на початку кожного року видаються користувачам у вигляді карт, на яких ізолініями позначено басейни з різними показниками можливих максимальних підвищень (або знижень) рівня

води відносно середнього багаторічного рівня. Для кожного населеного пункту, що входить до зони можливої повені, у відповідних територіальних органах Гідрометеоцентру України існує Каталог небезпечних рівнів (витрат) води, (критичних рівнів води).

Критичний (небезпечний) рівень - це рівень води на найближчому гідрологічному посту, з перевищенням якого розпочинається затоплення даного населення пункту. При цьому може бути декілька позначень критичного рівня, які характеризують послідовність затоплення міста під час підвищення рівня води в річці.

Таким чином, можна прогнозувати повені:

1) за прогнозними картами встановлюється максимально можливе підвищення рівня води на річках для певного населеного пункту.

2) значення перевищення додається до значень відповідних величин середнього багаторічного рівня води на річці для певного населеного пункту, які є в територіальному органі Гідрометеоцентру України.

3) порівняння отриманого значення відмітки з величиною критичного рівня, надає інформацію про можливість затоплення того чи іншого населеного пункту.

Виконання заходів, пов'язаних із попередженням шкідливої дії повеней і паводків покладено на Держводгосп України. З метою реалізації державного управління системою забезпечення техногенної та природної безпеки, забезпечення надійного функціонування водогосподарських комплексів та систем, своєчасного виконання заходів щодо запобігання надзвичайним ситуаціям, пов'язаних із пропуском повеней і паводків, у Держводгоспі України діє функціональна підсистема Єдиної державної системи запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру. Прийняття управлінських рішень здійснюється шляхом збору, узагальнення та аналізу інформації щодо гідрометеорологічного, водогосподарського, санітарно-епідеміологічного стану на водних об'єктах.

Снігові лавини.

Ряд катастроф зумовлено лавинами, тобто сніговими і льодовими обвалами. Щороку в горах виникає більше 1 млн. лавин, в яких гине близько 200 чоловік. Людина, яка потрапила в снігову лавину, опиняється ніби в пастці. Сніг навколо неї швидко ущільнюється, так що людина не може ворухнутися.

Половина «полонених» снігових пасток гине через півгодини, через 3 години гине 9 із 10 чоловік.

Снігові лавини – це небезпечне природне явище. Час сходу снігових лавин передбачити важко.

Снігові лавини поділяються на три типи:

– сипучі (обвал) – володіють самою великою руйнівною силою. Снігові маси рухаються зі швидкістю 250-300 км/год. Попереду лавини несеться, зумовлена нею, повітряна хвиля, тиск якої досягає інколи $(80-120) \cdot 10^5$ Па;

– мокрі – характерні для кінця зими. В таких лавинах сніг тече, неначе вода. Рухаються вони повільно, але несуть великі маси снігу. В 1993 році така лавина рухалась на одне із селищ в Норвегії. Швидкість її руху становила 8 км/год. Люди встигли евакуюватися, але всі будівлі в селищі були знищені;

– снігові пласти – можуть зрушити з місця або під дією власної ваги, коли снігові намети- «козирки» досягають ваги 1000 тонн, або під дією погодних умов зрушують з місця слабкий пласт навіть лижники.

Головним фактором утворення слабких шарів снігу, що приводить до сходу лавин, є погода. Це може бути вітер, різка зміна температури. Найбільш оптимальним схилом для сходу лавин є схил під кутом 30 – 45°. Проте, такі схили є найкращими і для катання лижників. Тому, вони так часто потрапляють в лавини і стають їх жертвами.

Снігові лавини - це раптовий зсув великої маси снігу зі стрімких гірських схилів внаслідок порушення сталості снігу.

Схід снігових лавин - небезпечне стихійне явище, особливо, коли вони загрожують населеним пунктам, залізничним, автомобільним дорогам, електромережам, трубопроводам та життю людей, які опинилися на шляху їх руху. Формування лавин відбувається у межах лавинного осередку - ділянки схилу і його підніжжя, де проходить рух лавини.

Кожен лавинний осередок складається із зони зародження (лавинозбір), зони транзиту (лоток), зони зупинки (конус виносу) лавини.

Основними параметрами лавинних осередків є перевищення лавини, (визначається як різниця максимальної і мінімальної висоти схилу в межах лавини); площа лавинозбору; довжина, ширина, середні кути лавинозбору I зони транзиту. До лавиноутворюючих факторів відносяться: висота "старого" снігу, стан підстилаючої поверхні, приріст снігу, який щойно випав, щільність

снігу, інтенсивність його падіння, осідання нового покриву, хуртовина, температурний режим повітря і сніжного покриву.

Лавини утворюються при достатньому снігонакопиченні на безлісних схилах нахилом від 15° до 50° . Класичні умови утворення снігової лавини - довжина відкритого схилу гори становить 100-500 м (для початку руху і досягнення повної швидкості). Під відкритим схилом розуміють лукові і слабозачагарниковані поверхні на схилах крутіше 30° . Лавина сходить тоді, коли товщина щойно випавши снігу становить 30 см, або "лежачого" - не менше 70 см. Якщо схил - крутіше 45° , лавини сходять після кожного снігопаду.

Часто причиною сходу лавин є сонячне тепло, яке оплавляє кристали снігу і робить його нестійким на південних схилах гір та землетруси силою 5-6 балів. Основні характеристики лавин

Лавина об'ємом у 10 м^3 є небезпечною для людини або легкої техніки. Великі лавини можуть зруйнувати і капітальні інженерні споруди, утворити великі завали на транспортних шляхах. Кубометр мокрого снігу важить до 300 кг.

Швидкість - одна з основних характеристик лавини, що рухається. Слід розрізнати швидкість переміщення фронту лавини і швидкість течії за фронтом. Швидкість фронту лавини може сягати 100 м/с.

Сила удару може становити до 50 тонн на м^2 . Неважко собі уявити, що це означає, адже дерев'яний будинок витримує не більше $3 \text{ т}/\text{м}^2$, а при силі удару $10 \text{ т}/\text{м}^2$ вириваються з корінням вікові дерева.

Тривалість викиду лавини (відстань, яку може подолати лавина за найсприятливіших умов) залежить від висоти її падіння.

Висота (або потужність) потоку лавини становить 10-15 м.

Потенціальний період лавиноутворення - це інтервал часу між сходом перших і останніх лавин у цьому районі.

Іншими параметрами, що необхідно знати при плануванні заходів на лавинонебезпечній території є кількість лавин їх площа, термін тривалості лавинонебезпечного періоду. Вторинними вражаючими факторами дії лавин є перекриття ними річок, які згодом можуть стати причиною селевих потоків.

Класифікація лавин

За характером руху та побудовою лавини поділяються на:

осови - сніжні зсуви, які не мають певного каналу стоку і слизькі по всій ширині охопленої ділянки;

лоткові - рухаються по певному каналу стоку;

стрибаючі - виникають із лоткових, вільно падають із виступів гір.

Залежно від властивостей снігу лавини бувають: сухими, вологими і мокрими.

Розрізняють два основні типи лавин: пилові і пластові.

Пилові лавини утворюються безформенною сумішшю снігового пилу, під час руху знизу додається новий сніг і лавина зростає.

Пластові лавини виділені площиною сковзання від основ. Вони виникають, як зсуви, і переміщуються у вигляді шару поверх старого снігу, що лежить нижче. Пластові лавини не безпечніші за пилові.

У Карпатах та гірських районах Криму неодноразово протягом зимового періоду створюються умови, сприятливі для сходу лавин, або спостерігається їх схід. Найпоширенішим є стисле наукове визначення снігових лавин - це сніговий обвал, що виникає та переміщується по гірських схилах. Схід лавин може призвести до негативних наслідків, як наприклад у 2000 році в Хустському районі Закарпатської області, коли снігова лавина засипала житловий будинок (внаслідок чого загинула одна людина) та окремі ділянки автодороги м.Хуст - смт. Міжгір'я.

Під прогнозом лавин слід розуміти обґрунтоване передбачення місця, часу виникнення, характеру і розміру лавини. Прогноз лавинної небезпеки може бути:

– фоновим, який носить загальний характер і визначає можливість сходу лавин на великій гірській території, без зазначення їх розмірів, конкретних місць сходу і завчасно за 1-2 доби;

– районним, для окремих долин, перевальних ділянок, із завчасно не більше, ніж за кілька годин;

– детальним, для окремого лавинного осередку або гірського схилу, з оцінкою можливих розмірів очікуваних лавин.

Прогнозування лавинної небезпеки здійснюється органами Державної гідрометеорологічної служби МНС на основі даних спостережень, які проводяться діючою мережею станцій, постів та снігомірних маршрутів, а також аеро- і космічними зйомки відповідних територій.

Виділяють шість ступенів лавинної небезпеки:

- незначний, коли схід невеликих лавин не загрожує населенню і спорудам;
- слабкий, коли небезпеки від лавин можливо уникнути без спеціальних протилавинних заходів;
- невеликий, коли для уникнення небезпеки достатньо спрогнозувати лавини та провести профілактичні заходи;
- помірний, коли необхідно споруджувати легкі протилавинні споруди;
- великий, при якому необхідно споруджувати капітальні захисні протилавинні інженерні споруди;
- максимальний, при якому надати безпеку людям і спорудам наявними способами і методами практично неможливо.

В табл 2.4. представлені можливі аварії, катастрофи, стихійні лиха та їх наслідки для м. Львова.

Таблиця. 2.4.

Можливі аварії, катастрофи, стихійні лиха та їх наслідки для м. Львова

Назва	Наслідки
Аварія на АЕС	У разі аварії на АЕС можливе радіаційне забруднення території міста з рівнем радіації до 10 мР/год.
Землетрус	У разі землетрусу силою 7-8 балів за дванадцяти-бальною шкалою можливе руйнування частини споруд міста, порушення енерго-, водо-, тепло-, газопостачання, системи оповіщення, зв'язку, можливе виникнення пожеж. Люди можуть дістати травми різного ступеня.
Аварія на об'єктах, що використовують небезпечні хімічні речовини (НХР)	На території м. Львова розміщуються об'єкти, які використовують НХР. Найбільші з них:— Холодокомбінат (аміак) – овочева база (аміак) Унаслідок аварій на цих підприємствах можливе зараження НХР території міста і виникнення загрози для здоров'я і життя людей.
Стихійне лихо (ураган, буря, сильні морози)	Різде зниження температури повітря може спричинити порушення комунальних, водоканалізаційних і теплових мереж, поранення, обмороження людей, що негайно виявиться на їх працездатності.
Пожежа	У будинках, де розміщуються організації, установи, навчальні заклади, при порушенні пожежної безпеки можливе

	виникнення пожеж.
--	-------------------

2.2.3. Захист населення при стихійних лихах

Рятувальні і невідкладні аварійно-відновлювальні роботи у залежності від масштабів стихійного лиха і обставин, що склалися, мають різноманітний характер.

Так, при землетрусах, для виконання рятувальних, невідкладних, аварійно-відновлювальних робіт залучаються рятувальні зведені загони, загони механізації робіт, аварійно-технічні команди, інші формування, які мають бульдозери, екскаватори, крани, механізований інструмент і засоби малої механізації. При землетрусах, перш за все, витягують з-під завалів, напівзруйнованих і палаючих будинків людей, яким надають першу медичну допомогу. Влаштовують в завалах проїзди, локалізують і усувають аварії на інженерних мережах, які загрожують життю людей або заважають виконувати рятувальні роботи. Завалюють або укріплюють конструкції приміщень і споруд, що знаходяться в аварійному стані, організують водопостачання та обладнують пункт збору потерпілих та медичні пункти

При повенях, для виконання рятувальних робіт залучають загони ЦО, міністерства надзвичайних ситуацій, а також відомчі спеціалізовані команди і підрозділи, які оснащені плавзасобами, санітарні пости і дружини, гідрометеорологічні пости, розвідувальні групи, збірні загони механізації робіт, формування будівельних, ремонтно-будівельних організацій та охорони громадського порядку. Рятувальні роботи при повенях спрямовані на пошуки людей на затоплених територіях, посадку їх в плавзасоби або вертольоти і евакуацію в безпечні місця. Групи розвідки повинні переміщуватись на швидких плавзасобах і вертольотах, встановлювати місця накопичення людей на затоплених територіях, їх стан, а потім подавати звукові і світлові сигнали. Невеликим групам людей, що знаходяться у воді, кидають рятувальні круги, гумові кулі, дошки, жердини та інші предмети, що плавають. При виконанні цих робіт треба враховувати течію та напрям вітру. Для рятування і вивезення із затоплених територій великої кількості людей використовують судна, баржі, баркаси та інші плавзасоби. Посадку людей на них здійснюють безпосередньо з берега. Для цього вибирають і позначають місця, зручні для підходу суден до берега, а також обладнують причали.

Для зняття людей з напівзатоплених будинків, споруд, дерев або рятування їх із води всі плавзасоби оснащують необхідним обладнанням і пристроями. Першу медичну допомогу надають рятувальні підрозділи або санітарні дружини безпосередньо в зоні затоплення. Перша лікарська допомога надається після доставки людей на причал.

Зруйнування гідротехнічних споруд може ускладнити обстановку в районі затоплення. Роботи в цьому випадку спрямовуються на підвищення стійкості захисних властивостей існуючих дамб, насипів, а також виконання заходів, які б ліквідували вимивання водою земляних споруд і збільшення їх висоти. Боротьбу з повенями в період льодоходу проводять шляхом ліквідації заторів, що утворюються на річках. Виконання рятувальних і невідкладних аварійно-відновлювальних робіт при боротьбі з повенями спричиняє певну небезпеку для людей із складу формувань, а тому особовий склад формувань має бути навченим правилам поведінки на воді, заходам рятування людей і користування рятувальним інвентарем. Забороняється працювати несправним інвентарем, перевантажувати плавзасоби, виконувати вибухові роботи без попереднього погодження з відповідними організаціями.

Для зменшення наслідків сільових потоків і зсувів використовують гідротехнічні споруди. Основним засобом боротьби з селями є закріплення і стимулювання розвитку ґрунтового і рослинного покриву на гірських схилах, особливо в місцях зародження селей, а також зменшення надходження поверхневих вод, спускання води, перекачування води за допомогою насосів, а також науково-обґрунтоване будівництво на схилах гір різних інженерних гідротехнічних споруд. Ефективним засобом боротьби з селями є уловлювання їх спеціальними котлованами, а також штучне розведення селевого потоку водою.

Існує спеціальна протисельова служба оповіщення, яка повинна з початком утворення селю сповістити про це населення і формування цивільної оборони. Потім проводиться збір формувань ЦО та їх пересування до загрозливих ділянок. Рятувальні і аварійно-технічні групи рятують людей і евакуюють їх в безпечні райони, влаштовують проїзди, очищають оглядові колодязі, відновлюють шляхи сполучення, дорожні і гідротехнічні споруди. Якщо починається зсування великих глиб гірських порід (зсув) штаб цивільної оборони оповіщає про це об'єкти і населення, що знаходиться в цьому районі, приводить в готовність формування, організує евакуацію людей і матеріальних

цінностей. В осередок зсуву направляють розвідку і оперативну групу на чолі з провідним спеціалістом протизсувової станції. Згідно даних розвідки начальник оперативної групи уточнює завдання формування. В першу чергу шукають людей і витягують їх з-під завалів, зруйнованих приміщень і споруд і надають їм першу медичну допомогу. Аварійно-технічні групи роблять проїзди в завалах, локалізують і ліквідують пожежі. Формування інженерної служби ліквідують наслідки зсуву. Після зупинки зсуву формування шляхового будівництва і мостобудівні організації приступають до робіт по відновленню доріг, мостів, ліній і засобів зв'язку, будівництву водовідвідних каналів, прибиранню доріг і вулиць від завалів. При виконанні робіт з ліквідації зсуву необхідно суворо дотримуватись заходів безпеки. Небезпечні ділянки необхідно огороджувати спеціальними знаками. Особливу увагу слід звертати на крен працюючих машин. Вночі небезпечні місця огороджують і позначають світловими знаками.

Для боротьби з сніговими завалами і ожеледями залучаються формування загального призначення, а також все працездатне населення даного району, а при необхідності сусідніх районів.

Роботи з очищення від снігу в містах виконуються спочатку на основних транспортних магістралях і відновлюється робота основних життєзабезпечуючих об'єктів енерго-, тепло- та водозабезпечення. Сніг з дороги необхідно прибирати на підвітряну сторону. Для виконання цих робіт необхідно широко використовувати інженерну техніку формувань ЦО, а також снігоочищувальну техніку промислових об'єктів. Для виконання робіт широко залучається транспорт, навантажувальна техніка і населення.

При обледенінні руйнуванню найбільше підлягають лінії електропередач і зв'язку, контактні мережі електротранспорту. Для боротьби з обледенінням використовують три способи: механічний, тепловий та із застосуванням антиналеднів. При механічному способі лід і замерзлий сніг збивають з проводів жердинами, скребками, закріпленими на жердинах, мотузками, перекинутими через провід. Щоб зняти наледні на проводах електротранспорту, використовують спеціальні автодрезини і електровози. При тепловому способі використовують змінний і постійний струм. На шляхах лід сколюють або посипають піском, гравієм, особливо на поворотах та ділянках з поганою видимістю.

Боротьба з сніговими лавинами організовується протилавинними службами. У місцях накопичення снігу ставлять щити і огорожі, завдяки чому сніг накопичується в безпечних місцях. На схилах гір для затримання снігу ставлять щити і огорожі, дротяні сітки, а на шляхах можливого спуску лавин споруджують відбійні дамби, лавинорізи, галереї і накриття. Небезпечні ділянки, де сніг накопичується і загрожує обвалом, обстрілюють із артилерійських гармат та мінометів. У місцях постійної загрози сходу снігових лавин організують лавинні станції, які ведуть спостереження і попереджають людей про небезпеку. При використанні формувань для ліквідації наслідків сходу лавин уточнюють температуру повітря, швидкість і напрям вітру, наявність снігопаду та обледеніння. Ці фактори обумовлюють необхідність забезпечення людей теплим одягом і вжиття заходів для уникнення обморожень і нещасних випадків. Снігоочищувальні і снігозбиральні машини обладнують приладами звукового і світлового попередження. Необхідно також організовувати місця для зігрівання і відпочинку особового складу формувань і населення, яке залучають для виконання цих робіт.

При бурях і буревіях проводять попереджувальні, рятувальні та аварійно-відновлювальні роботи. У районах, де часто виникають буревії, будівлі і споруди будують із найбільш міцних матеріалів, з найменшою парусністю, ставлять зміцнені опори ліній електропередач і зв'язку, для укриття людей будують заглиблені захисні споруди. Про час появи буревію сповіщають штаби та формування цивільної оборони і населення.

До приходу буревійного вітру у виробничих приміщеннях і житлових будинках закривають двері, вікна, відключають електромережу, газ, воду і закріплюють техніку. Населення ховається в захисних або заглиблених спорудах.

Після буревію формування спільно з усім працездатним населенням об'єкта виконують рятувальні і аварійно-відновлювальні роботи, рятують людей із завалених захисних та інших споруд і надають їм допомогу, відновлюють пошкоджені приміщення, лінії електропередач, зв'язку, газо- і водопроводу, ремонтують техніку і виконують інші аварійно-відновлювальні роботи.

Значна частина катастрофічних явищ у природі виникає в результаті техногенної діяльності людини. На промислових об'єктах завчасно розробляються спеціальні заходи із запобігання або максимального зниження

наслідків стихійних лих і зменшенню можливих втрат людей і матеріальних цінностей. До таких заходів відносяться:

- суворе дотримання вимог безпеки;
- організація повідомлення керівного складу, формувань цивільної оборони (ЦО) і населення;
- спеціальна підготовка і оснащення формувань (ЦО);
- надання медичної допомоги ураженим і матеріальної допомоги потерпілим.

Великі аварії і катастрофи на об'єктах можуть виникнути внаслідок стихійного лиха, а також порушень технології виробництва, правил експлуатації різних машин, обладнання і встановлених норм безпеки.

Людина повинна, перш за все, сама турбуватися і приймати рішення із захисту від небезпеки, вміти захищати своє життя. Для прийняття рішення щодо заходів захисту необхідно знати фактори ураження даного типу НС і характеристики осередку ураження.

Оскільки аварії і катастрофи завдають великих збитків народному господарству, забезпечення безаварійної роботи має виключно велике державне значення. Заходи по запобіганню від аварій і катастроф є дуже складними і трудомісткими. Це комплекс організаційних і інженерно-технічних заходів, спрямованих на виявлення і усунення причин аварій і катастроф, забезпечення мінімальних руйнувань і втрат на випадок, якщо повністю їх уникнути неможливо, створення сприятливих умов для організації і виконання рятувальних і невідкладних аварійно-відновлювальних робіт.

Найбільш ефективними заходами є закладення в проекти об'єктів планувальних, технічних і технологічних рішень, які повинні максимально зменшити ймовірність виникнення аварій або істотно зменшити матеріальний збиток на випадок, якщо аварія все-таки станеться. При цьому враховуються вимоги охорони праці, техніки безпеки, правила експлуатації енергетичних установок, підйомно-кранового обладнання, ємностей під високим тиском і т.п. Таким чином, ці заходи розробляються і впроваджуються комплексно, з охопленням всіх питань, від яких залежить безаварійна робота об'єктів, з урахуванням їх виробничих і територіальних особливостей, з залученням усіх ланок управління виробничою діяльністю.

Організація оповіщення населення в надзвичайних ситуаціях.

Серед захисних заходів Цивільної оборони, здійснюваних завчасно, особливо важливе значення займає організація оповіщення органів Цивільної оборони, формувань ЦО і населення про загрозу виникнення надзвичайної ситуації. Особливого значення оповіщення набуває у випадку раптового виникнення надзвичайної ситуації мирного чи воєнного часу, що значно знижує втрати серед населення.

Для забезпечення оповіщення використовуються такі засоби:

- засоби зв'язку (телефони, рації);
- технічні засоби масової інформації (телевізори, радіоприймачі);
- електросирени;
- допоміжні засоби;

Для оповіщення населення у випадку загрози або виникнення стихійних лих, аварій і катастроф на ОГД і транспорті та в умовах війни служить попереджувальний сигнал «Увага всім!». Сигнал «Увага всім!» подається включенням електросирен, виробничих гудків та інших сигналів. Після подачі попереджувального сигналу «Увага всім!» населення зобов'язане увімкнути телевізійні, радіотрансляційні приймачі для прослуховування повідомлення. Передача мовної інформації (інформування) з використанням радіотрансляційних вузлів, телевізійного і радіомовлення є основним способом оповіщення населення у надзвичайних ситуаціях мирного часу і в умовах війни.

У мирний час інформування здійснюється за такими видами інформації:

1. «Аварія на атомній електростанції».
2. «Аварія на хімічно- небезпечному об'єкті».
3. «Повінь».
4. «Про можливий землетрус».
5. «Штормове попередження».

Приклади інформації:

Варіант повідомлення при аварії на хімічно- небезпечному об'єкті:

«Увага! Говорить штаб Цивільної оборони міста.

Громадяни! Відбулася аварія на холодокомбінаті №1 з виливом (викидом) небезпечної хімічної речовини – аміаку. Хмара зараженого повітря розповсюджується в напрямку вулиці Широка. У зону хімічного зараження попадають залізничне депо, з-д «Біофізприлад». Населенню, що проживає на

вулицях Повітряна, Левандівська, Бортнянського перебувати в приміщенні будинків. Забезпечити герметизацію своїх квартир (будинків).

Населенню, що проживає на вулиці Широкій, негайно залишити житлові будинки, будівлі установ, підприємств і вийти в район Залізничного вокзалу. Про отриману інформацію повідомте сусідів. В подальшому дійте відповідно до вказівок штабу ЦО».

Контрольні питання :

1. Коротка характеристика можливих стихійних лих.
2. Характеристика осередків ураження селями.
3. Прогнозування селів.
4. Характеристика осередків ураження зсувами.
5. Прогнозування зсувів.
6. Характеристика осередків ураження карстом.
7. Землетруси.
8. Прогнозування землетрусів.
9. Бурі і буревії.
10. Осередок ураження при повені.
11. Прогнозування повеней.
12. Снігові лавини.
13. Захист населення при стихійних лихах.
14. Організація оповіщення населення в надзвичайних ситуаціях.
15. Характеристика можливих аварій, катастроф, стихійних лих та їх наслідки для м. Львова.

Розділ 3. Моніторинг і прогнозування становища у надзвичайних ситуаціях та захист персоналу

3.1. Прогнозування становища у НС та організація захисних заходів.

Вступ

Щоб отримати достовірну інформацію про стан довкілля, необхідно проводити постійний моніторинг навколишнього середовища. Це питання особливо гостро стоїть у період виникнення НС, коли треба надати необхідну інформацію населенню та органам влади для адекватних дій.

Оцінка становища проводиться з метою своєчасного визначення необхідних заходів захисту і обґрунтованих рішень на проведення рятувальних та інших невідкладних робіт (РНР), а в разі потреби і евакуації населення з районів надзвичайних ситуацій.

3.1. 1. Оцінка становища на ОГД у НС.

3.1.1.1 Основні параметри при оцінці радіаційного, хімічного, інженерного та пожежного становища .

Радіаційне становище— це сукупність наслідків радіоактивного забруднення (зараження) місцевості, які впливають на виробничу діяльність об'єктів господарської діяльності, дії сил (формувань) цивільної оборони при проведенні рятувальних та інших невідкладних робіт та життєдіяльність населення. Тобто основним уражаючим фактором при радіаційних аваріях є підвищені рівні радіації, що негативно можуть вплинути на здоров'я населення.

Радіаційне становище характеризується масштабами (розмірами зон) і характером радіоактивного забруднення місцевості (рівнем радіації).

Розміри зон радіоактивного забруднення і рівні радіації є основними показниками ступеня радіаційної небезпеки.

Інтенсивність іонізуючого випромінювання на забруднених територіях залежить від кількості радіоактивної речовини, що осіла на місцевості в результаті аварії на АЕС та її ізотопного складу.

Хімічне становище — це сукупність умов, які виникають на території міста, району або ОГД внаслідок аварії на хімічно-небезпечному об'єкті (ХНО) з викидом небезпечних хімічних речовин (НХР), які негативно впливають на довкілля і потребують проведення відповідних заходів для захисту населення.

Характер становища при аваріях на ХНО з витіканням небезпечних хімічних речовин (НХР) і можливі наслідки залежать від масштабів і виду

аварії, кількості викинутої речовини, її фізико - хімічних і токсичних властивостей, метеорологічних умов, умов зберігання та рельєфу місцевості. Основним уражаючим фактором при хімічних аваріях є токсичний вплив небезпечних речовин.

Методика прогнозування наслідків впливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті призначена для довгострокового (оперативного) і аварійного прогнозування масштабів зараження місцевості і приземного шару атмосфери небезпечними хімічними речовинами (НХР) при аваріях на хімічно-небезпечних об'єктах (ХНО) і транспорті, а також для визначення ступеня хімічної небезпеки ХНО і адміністративно-територіальних одиниць (АТО).

Довгострокове (оперативне) прогнозування здійснюється заздалегідь для визначення можливих масштабів зараження, сил і засобів, які залучатимуться для ліквідації наслідків аварії, складання планів роботи та інших (довідкових) матеріалів. Прогнозування наслідків аварій на ХНО і транспорті здійснюється розрахунковим методом з нанесенням прогнозованих зон хімічного зараження на топографічну карту відповідного масштабу.

Аварійне прогнозування здійснюється під час виникнення аварії за даними розвідки для визначення можливих наслідків аварії і порядку дій в зоні можливого зараження.

Прогнозування здійснюється на термін не більше 4 годин, після чого прогноз має бути уточнений.

Інженерне становище характеризується ступенем руйнування будівель, споруд, комунально-енергетичних мереж, обладнання на об'єкті або території внаслідок дії таких вражаючих факторів

Таблиця 3.1

Критерії класифікації адміністративно-територіальних одиниць і хімічно-небезпечних об'єктів (крім залізниць)

№ п/п	Найменування об'єкту, що класифікується	Критерії класифікації	Одиниці вимірювання	Чисельне значення критерію, що використовується при класифікації ХНО і АТО для присвоєння ступеня хімічної

				небезпеки			
				Ступінь хімічної			
				небезпеки			
I	II	III	IV				
1.	Хімічно-небезпечний об'єкт (ХНО)	Кількість населення, яке потрапляє в прогнозовану зону хімічного забруднення (ПЗХЗ) при аварії на хімічно-небезпечному об'єкті	тис. чол.	більше 3,0	від 0,3 до 3,0	від 0,1 до 0,3	менше 0,1
2.	Хімічно небезпечна адміністративно-територіальна одиниця	Частка території, що потрапляє в зону можливого хімічного забруднення (ЗМХЗ) при аваріях на хімічно-небезпечних об'єктах	%	більше 50	від 30 до 50	від 10 до 30	менше 10

надзвичайних ситуацій, як ударна хвиля при вибухах, сейсмічні хвилі при землетрусах, гідравлічна хвиля при повені, швидкісний натиск при ураганах, тепловий вплив при пожежі і т. п.

Ударна хвиля — зона стиснутого повітря, яка поширюється у всі сторони від центру вибуху з великою швидкістю, вище швидкості звуку.

Основний параметр ударної хвилі — надлишковий тиск у фронті ударної хвилі (ΔP_{ϕ}).

$$\Delta P_{\phi} = P_{\phi} - P_0 \text{ (кПа)}, \quad (3.1)$$

де P_{ϕ} — максимальний тиск у фронті ударної хвилі;

P_0 — атмосферний тиск (при розрахунках приймають 100 кПа)

Надлишковий тиск у будь-якій точці залежить від відстані до центра вибуху і маси продуктів вибуху. Ударна хвиля руйнує інженерні споруди, комунікації, дерева, завдає людям травм різного ступеня важкості.

Пожежа — це неконтрольований процес горіння, наслідками якого можуть бути загибель людей і знищення матеріальних цінностей. Основними уражаючими

факторами при пожежі є: вплив високої температури горючих матеріалів, задимленість і загазованість, вплив токсичних газів процесу горіння.

Світловий імпульс — це кількість світлової енергії, яка падає на 1 м^2 поверхні, що освітлюється. Вимірюється світловий імпульс в $\text{Дж}/\text{м}^2$ ($\text{кДж}/\text{м}^2$) або в $\text{кал}/\text{см}^2$.

Мінімальним розрахунковим світловим імпульсом, який викликає загоряння і пожежі, може бути імпульс в $100\div 150 \text{ кДж}/\text{м}^2$.

3.1.1.2 Послідовність прогнозування і оцінка можливого становища на ОГД

Для виявлення характеру і ступеня втрат на ОГД при НС і завчасного проведення заходів, які включають або обмежують масштаби уражень і руйнувань проводиться моделювання уразливості об'єкта та його елементів до дії вражаючих факторів як при аварії на самому об'єкті, так і на інших об'єктах, розташованих поблизу. Прогнозування можливого становища на об'єкті проводиться в такій послідовності:

1) Виявляються всі можливі джерела уражень: внутрішні і зовнішні. Внутрішні є на самому підприємстві, наприклад склади нафтопродуктів і паливо-мастильних матеріалів, склади вибухонебезпечних речовин, вибухонебезпечні технологічні установки, перекриття будівель, які руйнуються при певному надлишковому тиску у фронті ударної хвилі та інші.

Зовнішні джерела розташовуються за межею об'єкта, наприклад, хімічні та нафтопереробні заводи, греблі ГЕС, АЕС, нафтобази та інші.

2) Визначається відстань від об'єкта до кожного можливого джерела ураження. Відстань визначається вимірюванням безпосередньо на місцевості або на карті (плані місцевості і об'єкта).

3) Визначається характер вражаючої дії (пожежа, затоплення, зараження, надлишковий тиск).

4) Визначається тривалість вражаючої дії кожного фактора і можливі збитки та втрати.

Початкові дані для проведення розрахунків:

- місцезнаходження об'єкта відносно джерела небезпеки;
- потужність аварійного реактора, а у воєнний час- потужність ядерного боєприпасу і виду вибуху; кількість НХР на об'єкті та умови зберігання;

- метеорологічні умови (середній вітер, напрям, швидкість, стан вертикальної стійкості атмосфери);
- склад і характеристика об'єкту (цеху);
- кількість сховищ та їх місткість;
- чисельність найбільшої працюючої зміни;
- забезпеченість засобами індивідуального захисту;
- знання робітників та службовців правил дій по забезпеченню діяльності у надзвичайних ситуаціях,
- встановлена доза опромінення.

Прогнозування можливого становища на ОГД дозволить ефективніше розробити заходи по захисту персоналу.

3.1.2. Організація дозиметричного і хімічного контролю на ОГД

З метою своєчасного захисту населення і території від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, запобігання та реагування на них відповідними центральними та місцевими органами виконавчої влади відповідно до статей 9 та 15 Закону України "Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру" (1809-14) і постанови Кабінету Міністрів У країни від 3 серпня 1998 р. № 1198 (1198-98 - п) "Про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру" наказом МНС за № 186 від 06.08.2002 р. була введена в дію "Методика спостережень щодо оцінки радіаційної та хімічної обстановки".

Ця методика визначає єдиний порядок спостережень щодо оцінки радіаційної обстановки та хімічної обстановки у разі виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру.

У межах цієї Методики введені такі терміни:

- зона відповідальності- це визначена територія, на якій здійснюється радіаційне та хімічне спостереження відповідно до встановлених завдань регламенту;
- пост радіаційного та хімічного спостереження (ПРХС) - позаштатне спеціалізоване формування (від 2 до 4 осіб), яке здійснює періодичне або постійне радіаційне та хімічне спостереження відповідно до встановлених завдань та регламенту;

- диспетчерська служба - передбачений штатним розписом підприємства, організації або установи в разі потреби (виробничої, службової тощо) підрозділ, який здійснює цілодобове чергування силами однієї або декількох осіб (далі - черговий об'єкта);
- радіаційне та хімічне спостереження - комплекс заходів щодо збирання, оброблення, передавання, збереження та аналізу інформації про стан радіаційної та хімічної обстановки для прийняття рішень про своєчасне реагування на негативні зміни стану довкілля у разі виникнення надзвичайної ситуації або інших подій з радіоактивними і хімічними речовинами;
- розрахунково-аналітична група (РАГ) - позаштатне спеціалізоване формування, яке здійснює збирання, оброблення, передавання і збереження інформації про стан радіаційного та хімічного становища. Для ПРХС відповідно до конкретних завдань, які уточнюються на період спостережень, завчасно визначаються місця розташування або зони відповідальності.

Для виконання окремих завдань ПРХС за рахунок суб'єкта можуть оснащуватися автомобілями, у тому числі спеціально обладнаними.

З метою збирання та обробки великого обсягу інформації, яка надходить від диспетчерських служб і ПРХС у період посилення роботи у режимах підвищеної готовності та діяльності у надзвичайних ситуаціях, за рішеннями Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій для роботи в Центрах управління в надзвичайних ситуаціях Автономної Республіки Крим, областей, сільських районів, міст і міських районів у порядку, відзначеному у пункті 17 Положення про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного походження, створюються РАГ.

Для роботи у РАГ залучаються спеціалісти, які мають відповідну кваліфікацію (викладачі, математики, хіміки, креслярі, оператори ПК, зв'язківці, тощо).

Для ведення радіаційного та хімічного спостереження використовуються:

- прилади радіаційної розвідки - для спостереження за радіаційною обстановкою (стаціонарні), з граничним рівнем інформації 0,05 мР/год (0,5 мкЗв/год), і визначення потужності експозиційної (поглинутої) дози в діапазоні від фонових значень до значень не менше 100 Р/год (1 Зв/год) (переносні);

– спеціальні прилади хімічної розвідки - для визначення типу або виду небезпечної хімічної речовини (переносні автоматичні або ручні);

Усі прилади повинні бути в робочому стані та регулярно перевірятися у встановлений для них термін.

За періодичне обстеження приладів та підтримку їх у робочому стані з числа працівників об'єкта призначаються відповідальні особи.

На випадок виходу з ладу приладів радіаційного та хімічного контролю на об'єкті може створюватися запас таких приладів, які теж підлягають повірці в установлені терміни.

Дозиметричний і хімічний контроль є складовою частиною радіаційного і хімічного захисту населення.

Контроль включає комплекс організаційних та технічних заходів, які проводяться з метою:

а) одержання даних про дози радіоактивного опромінення особового складу формувань цивільного захисту, робітників і службовців ОГД, інших категорій населення;

б) визначення ступеня забруднення (зараження) радіоактивними, отруйними і іншими шкідливими речовинами людей, техніки, обладнання, ЗІЗ, продуктів харчування та інших матеріальних засобів.

За даними контролю визначається:

- працездатність особового складу формувань ЦЗ, робітників і службовців ОНД;

- первинна діагностика важкості гострих променевих та хімічних уражень;

- режими радіаційного захисту людей;

- необхідність і обсяг санітарної обробки людей, дезактивації (дегазації) техніки, транспорту, обладнання, ЗІЗ, одягу і ін. засобів;

- можливість використання продуктів харчування і води в зонах радіоактивного і хімічного зараження і ін.

Дозиметричний контроль включає контроль опромінення і контроль радіоактивного забруднення.

3.1.2.1 Контроль опромінення

Контроль опромінення поділяється на груповий та індивідуальний.

Груповий контроль проводиться з метою одержання даних про середні дози опромінення для оцінки і визначення категорії працездатності людей.

Дози опромінення особового складу формувань, робітників і службовців визначаються за допомогою вимірювачів дози - дозиметрів, для непрацюючого населення - розрахунковим методом.

Дозиметри (вимірювачі дози) видаються перед виходом на місцевість, яка забруднена радіоактивними речовинами, виходячи з розрахунку - один дозиметр на групу людей чисельністю до 20 чоловік. Особам, які діють окремо від своїх підрозділів - кожному по дозиметру.

Після виходу із зони забруднення або в установлений час командирами формувань (начальниками служб ЦЗ), або призначеними особами знімаються показники дозиметрів.

Дози опромінення всього особового складу враховуються в групі (бригаді, формуванні) і записуються в «Журнал контролю опромінення». Періодично сумарну дозу записують також в окрему «Картку обліку доз опромінення».

Дози опромінення населення в зонах радіоактивного забруднення розраховуються по формулі:

$$D = \frac{P_{cp} * T}{K_{noc}} \quad (3.2)$$

де P_{cp} - середній рівень радіації в місці перебування людей, Р/год;

T - тривалість опромінювання, год ;

K_{noc} - коефіцієнт послаблення радіації.

Рівні радіації вимірюються вимірювачами потужності дози. В залежності від одержаної дози і часу, протягом якого одержана ця доза, за таблицями визначається категорія працездатності людей. Це дає можливість командирам формувань ЦЗ (начальникам цехів, бригадирам) приймати обгрунтовані (грамотні) рішення щодо використання особового складу при діях на місцевості, яка забруднена радіоактивними речовинами.

Індивідуальний контроль проводиться з метою одержання даних про дози опромінення кожної людини, які необхідні для первинної діагностики важкості гострої променевої хвороби. Особовому складу формувань ЦЗ, робітникам і службовцям видаються індивідуальні вимірювачі дози .

3.1.2.2 Контроль радіоактивного забруднення

При контролі ступеня зараження (забруднення) радіоактивними речовинами людей, техніки, обладнання, одягу визначається вимірюванням потужності дози /рівня радіації/ з поверхні цих об'єктів. Одиниця вимірювання - мР/год.

1) Спочатку вимірюється гамма-фон у місці, де визначатимуть ступінь зараження об'єкту, але не ближче 15-20 м від об'єкту, який обстежується.

2) Потім вимірюється потужність дози випромінювання з поверхні даного об'єкту. Від максимального значення потужності експозиційної дози на поверхні об'єкту віднімається гамма-фон: ($P_{вим}$; мР/год)

$$P = P_{вим} - P_{\phi} \text{ (мР/год)} \quad (3.3)$$

Результат буде характеризувати ступінь радіоактивного зараження (забруднення) об'єкту. (P ; мР/год)

Для визначення радіоактивного зараження людей від вимірюного значення потужності дози необхідно відняти величину гамма-фону, поділену на 1,2, тобто:

$$P_{люд} = P_{вим} - \frac{P_{\phi}}{1,2} \text{ (мР/ год)} \quad (3.4)$$

Для визначення радіоактивного забруднення інженерної, автомобільної техніки і т.п. від вимірюного значення потужності дози необхідно відняти величину гамма-фону, поділену на 1,5, тобто:

$$P_{тех} = P_{вим} - \frac{P_{\phi}}{1,5} \text{ (мР/ год)} \quad (3.5)$$

Коефіцієнт 1,2 і 1,5 характеризують екрануючу дію об'єктів, які обстежуються.

А. Якщо потужність дози на поверхні техніки і технічного майна рівна або менше гамма-фону, тоді радіоактивне забруднення такого об'єкту не визначається.

Б. Якщо гамма-фон у даному місці більше ніж у 3 рази перевищує гранично допустиму величину зараження людей, інструменту, одягу, засобів харчування, тоді вимірювання проводяться у різного виду укриттях, які суттєво

знижують гамма-фон. Отримані таким чином величини зараження (забруднення) порівнюються з допустимими, на основі чого роблять висновки про необхідність спеціальної обробки (деактивації) техніки, транспортних засобів, інших об'єктів, санітарної обробки людей.

Ступінь радіоактивного забруднення продуктів і води визначається також в радіометричних лабораторіях в одиницях питомої активності: Кі/кг, Кі/л.

Відбір зразків хліба, м'яса, риби, твердих жирів проводиться шляхом зрізання ножем поверхневого шару товщиною 10 мм. Зрізані шари складають разом зараженим боком один до одного. Потім їх кладуть у скляну банку або поліетиленовий пакет масою $0,3 \div 0,5$ кг і маркують. На зразках вказують вид зразка, місце відбору, дату і час зараження і відбору зразка.

Відбір зразків води із водоймищ або вододжерел проводиться з поверхневого і донного шарів разом з донним ґрунтом. Після порівняння ступеня забруднення продуктів харчування і води з допустимими нормами визначається можливість їх використання за призначенням.

3.1.2.3 Хімічний контроль

Хімічний контроль проводиться для визначення ступеня зараження небезпечними хімічними речовинами /НХР/ засобів індивідуального захисту, техніки, продуктів, води, а також місцевості і повітря.

За результатами даних хімічного контролю визначаються можливість дій без застосування ЗІЗ, повнота дегазації техніки і споруд, ступінь зараження продуктів, води та інших засобів. Крім цього визначається способи засоби захисту людей в осередку хімічного ураження.

Хімічний контроль здійснюється за допомогою приладів хімічної розвідки відразу після виходу особового складу формувань ЦО і техніки з осередків хімічного ураження і зон хімічного зараження. Кількісне визначення (НХР) в продуктах харчування і воді здійснюється шляхом відбору зразків і лабораторного аналізу.

3.1.3. Організація захисних заходів

3.1.3.1. Поняття і зміст режимів радіаційного захисту населення та виробничої діяльності ОГД

Під режимом радіаційного захисту розуміється порядок дій людей, застосування засобів і способів захисту в зонах радіоактивного забруднення, який передбачає максимальне зменшення можливих доз опромінення.

Режим радіаційного захисту визначає послідовність і тривалість використання захисних споруд (сховищ, ПРУ), захисних властивостей житлових і виробничих приміщень, обмеження перебування людей на відкритій місцевості, використання засобів індивідуального захисту, протирадіаційних препаратів і здійснення контролю опромінення.

Режим радіаційного захисту включає час безперервного перебування людей в захисних спорудах, тривалість короткочасного виходу з них (обмеження перебування їх на відкритій місцевості після виходу із захисних споруд або при проведенні рятувальних та інших невідкладних робіт в осередках ураження).

Тривалість безперервного перебування людей в захисних спорудах і в цілому, тривалість дотримання режиму захисту залежить від ряду факторів, визначальними з яких є: рівень радіації на місцевості, захисні властивості сховищ, протирадіаційних укриттів, виробничих і житлових будівель, а також встановлені (допустимі) дози опромінення.

З урахуванням всіх цих факторів розробляються режими радіаційного захисту населення, робітників і службовців об'єктів господарської діяльності, особового складу формувань цивільного захисту.

Для непрацюючого населення, що мешкає в населених пунктах, розроблені і рекомендуються для використання у воєнний час типові режими радіаційного захисту №І-3.

Для захисту робітників і службовців підприємств, що продовжуватимуть виробничу діяльність в умовах радіоактивного забруднення місцевості, прийняті типові режими №4-7.

Для захисту особового складу формувань під час проведення РНР в осередках радіоактивного забруднення застосовується режим №8.

3.1.3.2 Порядок вибору і введення в дію режимів радіаційного захисту

Режими радіаційного захисту робітників і службовців ОГД виконуються в три етапи:

I етап - час безперервного перебування виробничого персоналу у захисній споруді (час тимчасового припинення виробничого процесу);

II етап - тривалість роботи ОГД з використанням для відпочинку робочих змін

захисних споруд;

III етап - тривалість роботи ОГД з обмеженим перебуванням людей на відкритій місцевості.

Режим захисту робітників і службовців вводиться в дію за розпорядженням начальника ЦЗ- керівника підприємства на основі рівнів радіації, виміряних за допомогою дозиметричних приладів на території ОГД.

3.1.3.3. Режими захисту населення у випадку ускладнення радіаційного становища при аварії на АЕС

I. ПОТУЖНІСТЬ ЕКСПОЗИЦІЙНОЇ ДОЗИ $0,1 \div 0,3$ мР/год.

Режимні заходи по захисту населення:

Укриття дітей, герметизація приміщень, укриття і упаковка продуктів харчування. Обмеження часу перебування на відкритій місцевості дорослих, улаштування санітарних бар"єрів на входах у квартири.

2. ПОТУЖНІСТЬ ЕКСПОЗИЦІЙНОЇ ДОЗИ $0,3 \div 1,5$ мР/год.

Режимні заходи по захисту населення:

Ті ж заходи, плюс йодна профілактика дітей, обмеження часу перебування на відкритій місцевості всіх контингентів населення. Улаштування санітарних бар"єрів на входах в будинки.

3. ПОТУЖНІСТЬ ЕКСПОЗИЦІЙНОЇ ДОЗИ $1,5 \div 15$ мР/год.

Режимні заходи по захисту населення:

Ті ж заходи, плюс йодна профілактика всього населення, часткова евакуація дітей і вагітних жінок.

4. ПОТУЖНІСТЬ ЕКСПОЗИЦІЙНОЇ ДОЗИ $15 \div 100$ мР/год.

Режимні заходи по захисту населення:

I+2+3; евакуація населення, окрім контингенту, задіяного в аварійно-рятувальних роботах.

5. ПОТУЖНІСТЬ ЕКСПОЗИЦІЙНОЇ ДОЗИ БІЛЬШЕ 100 мР/год.

Повна евакуація населення.

Примітка

Похідні нормативи визначені, виходячи з розрахунку одержання населенням дози в 75 бер за час після аварії на АЕС або $250 \div 400$ бер на щитовидну залозу.

3.1.3.3. Використання засобів індивідуального захисту

До засобів індивідуального захисту відносяться фільтруючі і ізолюючі протигази, респіратори, протипорохові матер'яні маски ПТМ-1, ватно-марлеві пов'язки, спеціальна ізолююча захисна одежа і пристосований одяг та медичні засоби захисту.

Засоби захисту органів дихання.

Фільтруючі протигази призначені для захисту органів дихання, очей і обличчя від отруйних речовин, радіоактивних речовин, аерозолів, біологічних засобів і гарантують відносно безпечне перебування на зараженій місцевості при умові їх правильного підбору. Фільтруючі протигази є основним засобом індивідуального захисту населення. У системі ЦЗ для дорослого населення використовуються фільтруючі протигази ГП-5, ГП-5м; останнім часом протигаз ГП-5 замінюється протигазом ГП-7. Для дітей використовуються протигази ПДФ-д, ПДФ-ш, а також камера захисна дитяча КЗД-4 (КЗД-6).

У системі ЦЗ найбільш широко використовуються респіратори Р-2. Респіратори призначені для захисту органів дихання від радіоактивного порошу і бактерійних аерозолів. Р-2 представляє собою фільтруючу півмаску, яка має два клапани вдихання і один клапан видихання, металевий носовий притискач і лямки для кріплення до голови.

Для захисту органів дихання від радіоактивного порошу, біологічних аерозолів можуть використовуватись і промислові респіратори.

Протипорохова тканинна маска ПТМ-1 та ватно-марлева пов'язка призначені для захисту органів дихання людей від радіоактивного порошу. Респіратори, протипорохові тканинні маски і ватно-марлеві пов'язки від отруйних речовин не захищають.

На підприємствах, діяльність яких пов'язана з виробництвом, використанням і транспортуванням НХР, при аваріях, стихійному лихові можливі випадки зараження великих територій високими концентраціями

небезпечних речовин на довгий час. Все це створює великі труднощі при проведенні рятувальних і інших невідкладних робіт тому, що треба забезпечити надійний захист органів дихання людей, які працюють в осередку ураження. Використання протигазів фільтруючого типу, як цивільних так і промислових, при високих концентраціях НХР, а також при нестачі кисню недопустиме.

У таких випадках використовують ізолюючі протигази ПП-46м, ПП-4, ПП-5, які забезпечують захист органів дихання, очей, шкіри обличчя від будь-яких НХР незалежно від особливостей і концентрації. Вони дозволяють працювати навіть там, де повністю відсутній кисень в повітрі. Використовувати протигази ПП-46м при легких навантаженнях або в стані відносного спокою можна до 3 год. Перебувати в ізолюючих протигазах зі зміною регенеративних патронів допускається 8 год.

При температурі 40°C час роботи в ізолюючому протигазі визначається не запасом кисню в регенеративному патроні, а загальним станом людини і при важкому навантаженні буде 30 хв, при середньому — 45 хв. Протигази ПП-46, ПП-46м надійно працюють в інтервалі температур від -20°C до +40°C, а протигази ПП-4 і ПП-5 від -40°C до +40°C.

Зберігаються ізолюючі протигази в спеціальних запломбованих мішках. ПП-46 і ПП-46м зберігаються без приєднаної шолом-маски. У процесі зберігання протигази підлягають періодичному технічному обслуговуванню.

Засоби захисту шкіри.

Засоби захисту шкіри призначені для захисту усього тіла людини в умовах зараження місцевості отруйними речовинами, біологічними засобами, радіоактивного зараження. Вони також використовуються при роботі з НХР, при проведенні дегазаційних, дезинфекційних і дезактиваційних робіт.

Такими засобами є: найпростіші засоби захисту шкіри, легкий захисний костюм Л-1; комплект захисного фільтруючого одягу (ЗФО);

Найпростіші засоби захисту шкіри від отруйних речовин, біологічних аерозолів і радіоактивного зараження — це звичайний одяг і взуття. Плащі і накидки із прогумованої тканини, хлорвінілу, пальта із драпу, шкіри, грубого сукна добре захищають від радіоактивного порошу і біологічних засобів.

Для захисту ніг використовують гумові чоботи, боти, валянки з галошами, взуття із шкіри і шкірозамінників. Для захисту рук використовують

гумові або шкіряні рукавиці. Для захисту голови і шиї пропонується використовувати капюшони.

Звичайний одяг, оброблений мильно-масляною емульсією, може захистити від пари отруйних речовин. Для того, щоб змочити один комплект одягу (комбінезон, спортивний костюм і т.п.) потрібно у 2 л води розчинити 300 г мила, додати 0,5 л олії або мінерального масла. Цей розчин нагріти, просочити ним одяг і висушити на повітрі. Загальновійськовий захисний комплект разом з протигазом використовується формуваннями ЦЗ і військами при проведенні рятувальних і інших невідкладних робіт в осередках хімічного, біологічного і радіоактивного уражень.

Загальновійськовий захисний комплект складається із захисного плаща, захисних панчів і рукавиць. Його можна використовувати як накидку, одягати "в рукави" і носити як комбінезон.

У комплект Л-1(легкий захисний костюм) входить сорочка з капюшоном, штани, які зшиті разом з панчолами, двопалі рукавиці і підшоломники. Для просочування ЗФО(захисного фільтруючого одягу) є два рецепти: перший-поглинає пару ОР за рахунок абсорбції (розчину пари ОР), другий — нейтралізує ОР за рахунок хемосорбції.

До медичних засобів захисту відносять: аптечку індивідуальну (АІ-2), індивідуальний протихімічний пакет (ППП-8), пакет перев'язочний індивідуальний (ППП-1)

3.1.3.4 Організація забезпечення засобами індивідуального захисту працівників та інших категорій населення

Порядок накопичення, збереження і видачі засобів індивідуального захисту визначається наказами і директивами начальника цивільного захисту України.

Забезпечення населення, робітників і службовців ОГД здійснюється централізовано через Управління цивільного захисту та штаби цивільної оборони. Засоби індивідуального захисту надходять на обласні склади спецмайи, де розподіляються між районними і обласними службами ЦЗ. Об'єкти господарської діяльності накопичують ЗІЗ за нормами постачання, встановленими МНС країни по безготівковому розрахунку. Витрати на потреби ЦЗ включаються в загальний фінансовий план об'єкту.

Видача ЗІЗ населенню проводиться у випадку виробничих аварій і катастроф, пов'язаних із забрудненням навколишнього середовища радіоактивними, отруйними речовинами і бактеріальними засобами у відповідності з планами видачі ЗІЗ на ОГД, а також у воєнний час.

В планах видачі визначаються:

- пункти видачі ЗІЗ;
- терміни і черговість видачі;
- порядок забезпечення транспортними засобами для доставки ЗІЗ;
- група видачі.

Робітникам і службовцям ОГД видаються:

- протигаз ГП-5 (ГП-7);
- аптечка індивідуальна АІ-2 ;
- індивідуальний протихімічний пакет ППП-8 ;
- пакет перев'язочний індивідуальний ППІ;
- ватно-марлева пов'язка ВМП (додатково).

Особовому складу формувань ЦО видаються:

- протигаз ГП-5 (ГП-5М), ГП-7 (ГП-7В), ІД-4 ;
- респіратор Р-2, РПГ-67РУ-60, 'Пелюсток' і ін.;
- аптечка індивідуальна АІ-2;
- індивідуальний протихімічний пакет ППП-8;
- пакет перев'язочний індивідуальний ППІ;
- засоби захисту шкіри: костюм Л-І, ЗФО.

Населенню видаються:

- протигаз ГД-5 /ГП-7/, ПДФ-2Д, ПДФ-2Ш ;
- камера захисна дитяча КЗД-4/6/ ;
- ватно-марлева пов'язка ВИД /протипилова тканинна маска ПТМ—І/.

Черговість видачі ЗІЗ на ОГД

- особовий склад формувань ЦЗ підвищеної готовності (спеціалізованих формувань);
- робітники і службовці ОГД ;
- члени сімей робітників і службовців, інші категорії населення.

Особовий склад формувань ЦЗ, робітники і службовці ОГД забезпечуються ЗІЗ через пункти видачі, які розгортаються на об'єктах, виходячи з розрахунку - один пункт видачі ЗІЗ на 180-200 чоловік.

Всі інші категорії населення забезпечуються засобами індивідуального захисту через ЖЕКи за місцем мешкання.

3.1.3.5. Організація евакуаційних заходів

Евакуація - це комплекс заходів щодо організованого вивезення(виведення) населення з районів (місць), зон можливого впливу наслідків надзвичайних ситуацій і розміщення його у безпечних районах (місцях) у разі виникнення безпосередньої загрози життю та заподіяння шкоди здоров'ю людей.

В умовах неповного забезпечення захисними спорудами у містах та інших населених пунктах, які мають об'єкти підвищеної небезпеки, а також у воєнний час, основним способом захисту населення є евакуація і розташування його у позаміській зоні.

Залежно від становища, яке склалося на час НС, може бути проведена загальна або часткова евакуація населення тимчасового або безповоротного характеру.

Загальна евакуація проводиться в окремих регіонах за рішенням Кабінету Міністрів України для всіх категорій населення.

Часткова евакуація здійснюється, як правило, в умовах переведення за рішенням Кабінету Міністрів України системи захисту населення і територій на воєнний період, а в мирний час — у разі загрози або виникнення стихійного лиха, аварії, катастрофи.

Під час проведення часткової евакуації завчасно вивозиться незайняте у виробництві і сфері обслуговування населення: студенти, учні навчальних закладів, вихованці дитячих будинків, пенсіонери та інваліди, які утримуються у будинках для осіб похилого віку, обслуговуючий персонал і члени їхніх сімей.

У мирний час евакуація населення планується на випадок:

- загальної аварії на атомній електростанції;
- усіх видів аварій з викидом небезпечних хімічних речовин;
- загрози катастрофічного затоплення місцевості;
- великих лісових і торф'яних пожеж, землетрусів, зсувів та інших геофізичних і гідрометеорологічних явищ з тяжкими наслідками, що загрожують населеним пунктам.

Евакуаційні заходи при загрозі та виникненні НС здійснюються за рішенням місцевих органів виконавчої влади, уповноважених органів з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення відповідного рівня.

Евакуація населення здійснюється комбінованим способом, який передбачає у мирний час вивезення основної частини населення з міст і небезпечних районів усіма видами наявного транспорту, а у воєнний час — транспортом, який не передається до складу Збройних Сил України, у поєднанні з виведенням найбільш витривалої частини населення пішки.

Автомобільний транспорт, що призначений для евакуації населення, формується в автомобільні колони, які закріплюються за маршрутами. При цьому не допускаються автомобільні евакоперевезення на великі відстані, особливо на тих напрямках, де достатньо розвинуті залізничні або водні шляхи сполучення.

Значна частина населення може виводитись пішки. Пішим порядком, як правило, евакуація планується на відстань добового переходу (30—40 км). Виведення населення пішки організовується колонами по дорогах, які не використовуються для інших перевезень, або за позначеними маршрутами і колонними шляхами.

Для організованого руху піших колон розробляються схеми маршрутів, на яких вказуються:

- склад колон;
- маршрут руху;
- вихідний пункт;
- пункти регулювання руху і час їх проходження;
- райони і тривалість привалів;
- медичні пункти та пункти обігрівання;
- проміжний пункт евакуації (ППЕ);
- порядок і терміни виведення (вивезення) колон з цього пункту в район постійного розміщення;
- сигнали управління та оповіщення.

Чисельність піших колон коливається від 500 до 1000 осіб. Швидкість руху колон на маршруті складає в межах 4—5 км/год., а дистанція між колонами — до 500 м. Під час проходження маршруту через кожні 1—1,5 год. руху роблять невеликі привали тривалістю 10—15 хв., а на початку другої половини добового переходу влаштовують великий привал на 1—2 год.. Для населення, райони розміщення якого розташовані на великій відстані, передбачаються проміжні пункти евакуації (ППЕ).

На ППЕ організується реєстрація прибулих (як правило, пішим порядком), тимчасове їх розміщення, забезпечення їжею, водою, укриття в захисних спорудах та подальшу відправку транспортом до районів постійного розміщення.

Закінченням евакуації вважається час виведення (вивезення) за межі зон можливих сильних руйнувань, зон забруднення і зон затоплення усього населення, за виключенням працюючих змін, які продовжують роботу в містах. Для проведення евакозаходів у стислі терміни розробляються спеціальні графіки, які забезпечують максимальне використання можливостей усіх видів транспорту і які передбачають початок вивезення населення з будь-якої години доби.

Для проведення евакуації населення на допомогу штабам цивільної оборони створюються евакуаційні органи.

До них належать:

- обласні, міські, районні та об'єктові евакокомісії;
- евакуаційні комісії міністерств, відомств, організацій та установ;
- збірні евакуаційні пункти (ЗЕП);
- приймальні евакокомісії (ПЕК) та приймальні евакуаційні пункти (ПЕП);
- пункти посадки і висадки, а також проміжні пункти евакуації (ППЕ);

Склад комісії призначається органами державної влади всіх рівнів, а на об'єктах — наказами і розпорядженнями їх керівників. Евакуаційні та евакоприймальні комісії очолюють заступники держадміністрацій, а на об'єктах — заступники керівників. ЗЕП призначені для збору, реєстрації населення, що евакуюється і для відправлення його на пункти посадки. Вони розгортаються поблизу залізничних станцій, платформ, портів, пристаней у місцях, які забезпечують умови зібрання підготовки і посадки людей на транспорт. Кожному збірному евакопункту привласнюється порядковий номер, до нього приписують найближчі об'єкти, установи та організації, а також населення житлово-експлуатаційних контор.

Для організації приймання і розміщення міського населення, що евакуюється, а також постачання його усім необхідним, створюються приймальні евакуаційні комісії (ПЕК) та приймальні евакуаційні пункти (ПЕП) сільських районів.

На ПЕП покладається: зустріч населення, що прибуває на пункти висадки та організоване відправлення людей до місць розквартирування. Евакуаційні заходи у різних НС мають свої особливості.

Таким чином, правильна оцінка становища, що склалося у надзвичайній ситуації, суворе дотримання режимів радіаційного захисту, повне і якісне проведення дозиметричного і хімічного контролю, своєчасне забезпечення населення засобами індивідуального захисту чи вчасно проведена евакуація можуть суттєво знизити втрати людей в осередках ураження, що виникають у різних надзвичайних ситуаціях.

Контрольні питання:

1. Дати визначення терміну «радіаційна обстановка».
2. Основні характеристики радіаційної обстановки.
3. Дати визначення хімічної обстановки.
4. Назвіть основний критерій при класифікації об'єктів по хімічній небезпеці та критерій для класифікації територій.
5. Коли і як створюються розрахунково-аналітичні групи ?
6. Дати визначення терміну "інженерна обстановка".
7. Що означає термін "режим радіаційного захисту".
8. Послідовність проведення прогнозування обстановки на підприємстві.
9. Напишіть формулу для обчислення дози опромінення населення в зонах радіоактивного забруднення.
10. Напишіть формулу для визначення радіоактивного забруднення
а) людей;
б) техніки.
11. Назвіть основні засоби захисту органів дихання дорослих та дітей.
12. Назвіть основні та підручні засоби захисту шкіри.
13. Визначте черговість видачі ЗІЗ на ОГД.
14. Коли планується евакуація населення?
15. Назвіть евакуаційні органи.

3.2 Колективні засоби захисту персоналу ОГД.

Вступ

Серед способів і засобів захисту населення від надзвичайних ситуацій укриттю населення у захисних спорудах надається важливе значення.

Досвідом підтверджено, що укриття людей в захисних спорудах у поєднанні з іншими способами захисту забезпечує ефективне зниження ступеню ураження від можливих уражаючих чинників надзвичайних ситуацій.

Обсяг та характер захисних засобів визначається при урахуванні особливостей окремих районів та об'єктів господарської діяльності.

Завчасне накопиченні фонду захисних споруд вирішується на підставі будівельних норм і правил з урахуванням розвитку засобів ураження та економічних можливостей держави.

Внаслідок реалізації інженерно-технічних заходів в країні створено значний фонд захисних споруд цивільного захисту. Ці споруди створюють необхідні умови для збереження життя і здоров'я людини не тільки в особливий період, але і у надзвичайних ситуаціях природного та техногенного характеру.

3.2.1. Класифікація захисних споруд та об'ємно-планувальні рішення сховищ і ПРУ.

Захисні споруди - це інженерні споруди, які спеціально призначені для захисту населення від небезпечних наслідків аварій і катастроф техногенного та природного характеру, зброї масового ураження, а також від впливу її можливих вторинних уражаючих факторів та застосуванні звичайних засобів ураження.

3.2.1.1. Класифікація захисних споруд

Захисні споруди класифікуються за такими ознаками:

а) за захисними властивостями:

- сховище;
- протирадіаційне укриття (ПРУ);
- прості укриття.

б) за призначенням:

- для захисту населення;

- для розміщення органів управління.
- в) за місцем розташування:
 - вбудовані (в підвальному або напівпідвальному приміщенні);
 - окремо розташовані.
- г) за термінами будівництва:
 - завчасно збудовані (до надзвичайної ситуації);
 - швидко споруджені (під час надзвичайної ситуації).

Сховище – інженерна споруда, герметичного типу, яка забезпечує захист людей від дії уражаючих речовин, наслідків аварій та катастроф техногенного і природного характеру.

Встановлено певний порядок використання захисних споруд цивільного захисту.

В режимі повсякденного функціонування єдиної системи цивільного захисту вони можуть бути використаними для потреб підприємств, установ і організацій, а також для обслуговування населення.

Підприємства, установи і організації, незалежно від форм власності, на балансі яких є захисті споруди цивільного захисту, забезпечують охорону конструкцій і обладнання, а також утримання їх в стані, який забезпечує приведення в готовність до використання за призначенням в термін до 12 годин.

Захисні споруди на атомних електричних станціях, інших потенційно небезпечних об'єктах утримуються в постійній готовності до використання за прямим призначенням. Для повного забезпечення населення міст спорудами їх виникненням загрози надзвичайної ситуації.

Будуються сховища, що швидко споруджуються, які за своїми захисним властивостям майже не поступаються сховищам, збудованим завчасно. Під сховища можуть пристосовуватись також деякі підвальні приміщення, які придатні для цієї мети.

У відповідності з нормами проектування інженерно-технічних заходів ЦЗ ДБН В2.2.5-97 до сховищ пред'являються такі вимоги:

- 1) Сховища будуються в межах зони можливих сильних руйнувань;
- 2) Сховища розміщують не далі 400 м від місця знаходження людей в 2-х і більше поверхових будовах і 500 м в одноповерхових будовах;

- 3) На категорійованих об'єктах сховища повинні будуватись з розрахунку укриття найбільшої працюючої зміни;
- 4) Місткість сховища по існуючих нормах приймається не менше 150 чол.
- 5) Обладнання сховища повинно забезпечувати безперервне перебування в них людей не менше 2-х діб.
- 6) Забороняється розташовувати сховище:
 - а) під виробничими та складськими приміщеннями, в яких розташовані резервуари з хімічно шкідливими рідинами, печі з розтопленими металами або інші речовини, небезпечні для персоналу, який переховується;
 - б) у приміщеннях, в яких є магістральні транзитні газо-, тепло- та водопроводи, якщо немає можливості двостороннього їх відключення, а також вводи електричної енергії високої напруги;
 - г) на схилах, які піддаються зсувам або іншим геологічним процесам, а також на територіях з виробками;
 - д) ближче 30 м від сховищ або складів з горючими матеріалами; при цьому повинні передбачатись заходи щодо захисту сховища та підходів до нього від затоплення горючою рідиною.

Сховища класифікують за захисними властивостями, за місткістю, за місцем розташування, за забезпеченням фільтровентиляційним обладнанням, за часом спорудження.

За захисними властивостям (від дії ударної хвилі та радіоактивного випромінювання) сховища поділяються на чотири класи:

1 клас $\Delta P_{\phi} = 500$ кПа $K_{\text{посл.}} = 5000$;

2 клас $\Delta P_{\phi} = 300$ кПа $K_{\text{посл.}} = 3000$;

3 клас $\Delta P_{\phi} = 200$ кПа $K_{\text{посл.}} = 2000$;

4 клас $\Delta P_{\phi} = 100$ кПа $K_{\text{посл.}} = 1000$;

Надійність захисту сховищ досягається за рахунок міцності огорожувальних конструкцій та перекриття, а також за рахунок створення санітарно-технічних умов, які забезпечують нормальну життєдіяльність укритих в них людей.

Ступінь захисту сховищ встановлюється за їх призначенням, місцем розташування, характером виробничої діяльності людей, що укриваються та інших даних. Вона визначається Державними будівельними нормами ДБН В2.2.5-97.

За місткістю (чисельністю людей, що укриваються) сховища поділяються на: малі - до 600 чол., середні - від 600 до 2000 чол., великі - більше 2000 чол. Місткість сховищ визначається сумою місць для сидіння (на першому ярусі) та лежання (на другому і третьому ярусах).

За місцем розташування сховища можуть бути вбудовані та ті, що стоять окремо. До вбудованих відносяться сховища, що розташовані у підвальних приміщеннях будинків, а до тих, що стоять окремо - ті, що розташовані поза будівлями.

По можливості їх слід розташувати:

- вбудовані – під будинками малої поверховості з тим, що розташовані на цьому майданчику;

- окремо розташовані – на відстані від будинків і споруд, яка дорівнює їх висоті.

У вбудованих сховищах прокладення мереж інженерних комунікацій допускається за умови, встановлення вимикаючих та інших пристроїв, які виключають можливість порушення захисних властивостей сховищ.

За забезпеченням фільтровентиляційним обладнанням сховища можуть бути з фільтровентиляційним обладнанням промислового виготовлення або із спрощеним, виготовленим із підручних матеріалів.

За часом спорудження сховища бувають: збудовані завчасно ще у мирний час та швидкоспоруджені, які будуються при загрозі надзвичайної ситуації.

Протирадіаційні укриття (ПРУ) – це захисні споруди, які забезпечують захист людей від зовнішнього γ і нейтронного випромінювання і безпосереднього потрапляння радіоактивного пилу в органи дихання, шкіру, одяг.

При розташуванні в зоні можливих слабих руйнувань ПРУ захищає і від ударної хвилі з $\Delta P_{\phi} = 20$ кПа, уламків зруйнованих будівель і безпосереднього потрапляння на шкіру та одяг людей краплин отруйних речовин та аерозолів бактеріальних засобів.

За ступенем захисту від радіоактивного випромінювання (ступеню послаблення радіоактивного випромінювання) протирадіаційні укриття поділяють на групи, та оцінюються коефіцієнтом послаблення радіації $K_{\text{посл}}$,

який показує у скільки разів рівень радіації на відкритій місцевості на висоті 1 м більше від рівня радіації в укритті.

Таблиця 3.2.

Класифікація ПРУ за ступенем захисту від радіації.

Група ПРУ	$K_{\text{посл.}}$	$\Delta P_{\text{ф}}, \text{кПа}$
1	200 і більше	20
2	200 і більше	Не розраховується
3	100-200	20
4	100-200	Не розраховується
5	50-100	Не розраховується
6	20-50	Не розраховується
7	10-20	Не розраховується
Зона дії АЕС		
8	1000	20
9	500	20
10	500	Не розраховується

Коефіцієнт захисту ПРУ залежить від типу укриття, місця розташування, категорії розміщених в них людей.

ПРУ обладнують з розрахунком на найменший необхідний коефіцієнт послаблення. Вони обладнуються насамперед у підвальних поверхах будинків і споруд : саме $K_{\text{посл.}}$ має максимальне для всієї споруди значення. Так, підвали 2-х і 3-х поверхових кам'яних будівель послаблюють радіацію в 200-300 разів, середня частина підвалу кам'яної будівлі в кілька поверхів – у 500 – 1000 разів, підвали в дерев'яних будинках – в 7-12 разів.

Під ПРУ можна використовувати і наземні поверхи будівель і споруд. Найбільш придатні для цього кам'яні і цегляні будівлі, які мають капітальні стіни і невеликі площі отворів. Перші поверхи багатоповерхових кам'яних будинків послаблюють радіацію в 5-7 разів, а верхні (за винятком останнього) – в 50 разів. Завчасно збудовані ПРУ за місткістю не обмежуються, обґрунтована мінімальна місткість – 5 чол.

Для розміщення ПРУ рекомендується використовувати:

- приміщення з заглибленими будинками та спорудами незалежних від їх розташування (цокольні поверхи кам'яних будинків, підвали, льохи, споруди підземного простору міст);
- окремо розташовані будинки і споруди найбільш вдало захищені складками місцевості від дії іонізуючого випромінювання.

У випадку необхідності можуть плануватись швидко споруджувані ПРУ із матеріалів та конструкцій, що використовуються для будівництва швидко споруджуваних сховищ. Крім того, для будівництва ПРУ можуть застосовуватись жердини, дошки, хмиз та інші подібні матеріали.

Прості укриття.

Найпростішим укриттям для захисту населення є щілини і землянки які певною мірою захищають від ударної хвилі світлового випромінювання, радіаційного ураження. Для будівництва щілин і землянок вибирають сухі підвищені місця.

Будуються в місцях ймовірного скупчення людей, збірних і прийомних евакопунктах, пунктах посадки і висадки населення при евакуації та інших місцях.

Якщо люди перебувають в простих, відкритих щілинах, то вірогідність їх ураження ударною хвилею, світловим випромінюванням і проникаючою радіацією ядерного вибуху зменшиться в 1,5-2 рази порівняно з перебуванням на відкритій місцевості; опромінення людей в результаті радіоактивного зараження місцевості зменшиться в 2-3 рази.

У перекритій щілині (землянці) захист людей від світлового випромінювання буде повний, від ударної хвилі збільшиться в 2,5-3 рази, а від проникаючої радіації і радіоактивного зараження місцевості при товщині ґрунтового насипу зверху перекриття 60-70 см — в 200-300 разів. Перекрита щілина захищає людей від безпосереднього потрапляння на шкіру і одяг радіоактивних речовин та біологічних засобів, а також від ураження уламками будівель, споруд, які руйнуються. Але найпростіші укриття не забезпечують захист органів дихання від отруйних речовин і біологічних засобів. Довжина щілини визначається кількістю людей. При розміщенні людей сидячи її довжина визначається з розрахунку 0,5-0,6 м на одну людину. В щілинах можна передбачати і місця для лежання з розрахунку 1,5-1,8 м на одну людину.

Щілину роблять глибиною близько 2 м, ширина по дну 0,8 м, по верху 1,1-1,2 м. Стіни щілини укріплюють дошками, жердинами, хмизом,

очеретяними фашинами або іншим підручним матеріалом. Входи в щілини роблять східчасті, під прямим кутом до осі щілини, і закривають дверима. Перекриття щілини роблять з накату колод, потім шар глини товщиною 10—15 см, який захищає щілину від потрапляння дощових вод, і шар ґрунту 20—40 см. Зверху все це вкривають дерном. Поверхневі води відводять по стічних канавах. Якщо можливо, щілини можна будувати також зі збірних залізобетонних конструкцій.

Для того щоб вирити щілину використовують землерийну техніку (екскаватори, канавокопи та ін.), а при її відсутності щілину риють вручну. Щілина вмістимістю на 10 чол. Може бути відрита трьома чоловіками за 10-12 годин, а ще трьома перекрита.

Надійнішим і зручнішим укриттям є землянка, призначена для тривалого перебування людей. Будують землянку так само, як і щілину, але з підлогою, опаленням, місцями для сидіння і лежання. Ширина землянки 2—2,5 м.

3.2.1.2. Об'ємно-планувальні рішення захисних споруд.

Сховище складається з основних та допоміжних приміщень.

До основних приміщень відносяться:

- приміщення для укриття людей;
- медичний пункт;
- пункт управління.

До допоміжних приміщень відносяться:

- фільтровентиляційні приміщення (ФВП);
- приміщення під дизельні електростанції (ДЕС);
- санітарні вузли;
- електрощитова;
- аварійний вихід;
- приміщення для зберігання продуктів харчування;
- тамбури і тамбур шлюзи та інші.

Приміщення основного призначення

1. Приміщення для укриття людей при двоповерховому розміщенні лавок планується з розрахунку 0,5 кв.м площі підлоги і не менше 1,5 м³ внутрішнього об'єму на одну людину (при 3-х поверховому розміщенні - 0,4

кв.м). При визначенні об'єму на одну людину враховується об'єм всіх приміщень, як основного, так і допоміжного призначення у зоні герметизації, за винятком ДЕС, тамбурів і розширювальних камер. Двоповерхові лавки ставлять в сховищах з висотою приміщень від 2,15 до 2,9 м. Триповерхові лавки розміщують в сховищах висотою приміщень $H=2,9$ м і більше. Висота приміщень сховища повинна відповідати вимогам використання в мирний час і приймається не менше 2,2 м і не більше 3,5 м від підлоги до низу виступаючих конструкцій перекриття. Місця для сидіння 0,45x0,45 м на одну людину, для лежання 0,55 x 1,8 м. Висота лавок для сидіння 0,45 м, а місць для лежання на другому поверсі 1,45 м, на третьому поверсі - 2,15 м від підлоги. Відстань від верхнього поверху до перекриття не менше 0,75 м. Кількість місць для лежання приймається рівно 20-30% від вмістимості сховища відповідно при 2-х і 3-х поверховому розміщенні нар.

2. Пункт управління розміщується в одному з сховищ об'єкту. При наявності найбільшої робочої зміни (більше 500 чол.) виділяється окрема кімната з розрахунку 2 кв. м на кожного працюючого в ній.

3. Медпункт обладнується в сховищах вмістимістю 900-1200 чол. площею приміщення 9 м². На кожні наступні 100 чол. понад 1200 чол. площа збільшується на 1 м². На кожні 500 чол. передбачено санпости площею 2 м² (не менше 1 поста на сховище).

Приміщення допоміжного призначення

1. Входи і виходи. Кількість входів у сховищі повинна бути не менше двох. У вбудованих сховищах, крім цього, повинен бути ще й аварійний вихід. У великих сховищах кількість входів визначається шириною дверного прорізу. При ширині 0,8 м – один вхід на 200 чол., 1,2 – один вхід на 300 чол. Входи розміщуються в протилежних сторонах сховища і обладнуються тамбурами, які забезпечують захист від попадання в сховище радіоактивних і отруйних речовин. Двері в тамбурах зовнішні – захисно-герметичні, внутрішні – тільки герметичні.

2. Тамбур-шлюз - призначений для пропуску людей в укриття після команди "Закрити захисні споруди", без порушення захисних властивостей і герметичності сховищ. В сховищах вмістимістю 300-600 чол. і більше при

одному з входів обладнується тамбур-шлюз однокамерний, а при вмістимості більше 600 чол. - двокамерний. Площа камери залежить від ширини входу. При ширині входу 0,8 м площа камери 8 м², при ширині 1,2 м - 10 м². Ширина тамбур-шлюзу повинна бути не менше 2,2 м. Двері тамбур-шлюзу захисно-герметичні, відкриваються назовні (по напрямку евакуації).

3. Аварійний вихід будують у вигляді тунелю з внутрішнім розрізом 90 x 130 см, він виходить на територію, яка не завалюється, через вертикальну шахту, що закінчується оголовком. Вихід в тунель з зовнішньої і внутрішньої сторони сховища закривають захисними герметичними ставнями. Оголовок аварійного виходу повинен бути віддалений від оточуючих будов на відстані, яка складає не менше половини висоти будови плюс 3 м.

4. Санвузли розташовуються в ізольованих приміщеннях. Норма: 1 унітаз і 1 пісуар на 150 мужчин, 1 унітаз на 75 жінок, 1 умивальник на 200 чол.

5. Приміщення для ДЕС розміщується біля зовнішньої стінки, відділено від інших приміщень стіною, яка не горить. Вхід в ДЕС з сховища обладнується тамбуром і двома герметичними дверима, які відкриваються в сторону сховища.

6. Приміщення для продуктів обладнується при кількості людей, що укриваються, до 150 чол. - площа 5 м² і на кожні наступні 100 чол. збільшується на 3 м².

7. Приміщення для вентиляційного обладнання. Розміри його визначаються габаритами обладнання.

3.2.1.3. Швидкосторуджувані сховища (ШСС)

Будівництво ШСС планується завчасно. Для цього складається необхідна документація : схеми установки кранів і розміщення конструкцій на будівельному майданчику. У документах зазначається будівельні організації, які будуть надавати допомогу у будівництві та виконанні найбільш складних робіт.

Швидкосторуджувані (ШСС) так само як і збудовані завчасно, повинні мати приміщення для людей, місця для розміщення найпростішого промислового обладнання, санвузли, аварійний запас води, входи і виходи, аварійний вихід.

У сховищах невеликої місткості санвузол і ємності для викидів можна розміщувати в тамбурі, а баки з водою — там, де будуть розміщуватися люди.

При виборі місця ШСС необхідно врахувати, що один із його виходів повинен бути обов'язково віддалений від оточуючих забудов і наземних споруд не менше, чим на їх висоту. В умовах густої забудови необхідно передбачити аварійний вихід із сховища.

Внутрішнє обладнання ШСС аналогічне до розглянутого для сховища. Система повітря повинна забезпечувати подачу і очистку зовнішнього повітря на двох режимах:

- чистої вентиляції
- фільтровентиляції.

ШСС можуть бути: вмонтовані (шляхом пристосування підвалів і ін.. заглиблених приміщень) і такі, що стоять окремо.

Вимоги до ШСС такі, як і до сховищ.

Місткість визначається:

- потребою для укриття людей;
- часом спорудження ;
- наявністю вільних ділянок для будівництва і може бути вмістимістю до 300 чол.

Для будівництва ШСС найкраще застосовувати збірний залізобетон, наприклад, елементи колекторів інженерних споруд міського підземного господарства. Щоб дотримати високий ступінь захисту сховища, на його входах треба обов'язково ставити надійні захисно-герметичні двері, розраховані на сприйняття таких же самих навантажень, як і основні конструкції сховища.

Внутрішнє обладнання ШСС включає засоби подачі повітря, піщані і тканинні фільтри, бачки для води, ємності для фекалій і викидів, засоби захисту повітрозабірних і витяжних отворів, прилади освітлення, а також нари або лави для розміщення людей.

Як засоби подачі повітря використовують різні вентилятори, в тому числі вентиляторні установки з велосипедним приводом і установки з міх мішками (ковальський міх).

Для очищення повітря від радіоактивних речовин і бактеріальних засобів можна використовувати гравійно-піщані або шлакові фільтри, а для очищення від пилу тканинні.

Для зберігання запасів води використовуються бачки, бочки та інші ємності, які можуть бути внесені у сховище. Санвузол обладнується в спеціальному приміщенні, відмежованому від людей. Нарі і лави обладнуються з щитів і стояків.

Для освітлення можуть використовуватися батарейні або акумуляторні ліхтарі і лампи з розрахунку не менше одного світильника на 50 чоловік.

ПРУ також як і сховище складається з основних та допоміжних приміщень. До основних приміщень відносяться: приміщення для людей, що укриваються. До допоміжних приміщень відносяться: санвузли, вентиляційні приміщення, приміщення для зберігання верхнього забрудненого одягу. В ПРУ для медичних установ крім того передбачаються: приміщення для розташування хворих та одужуючих, медичного та обслуговуючого персоналу, пости медсестер, буфети.

Для розміщення людей приймають норматив з розрахунку на одну особу 0,5 м² площі приміщення і обладнують лавками для сидіння і лежання. Висота приміщення повинна бути не менше 1,9м (пристосованих приміщень - не менше 1,7 м).

Санвузли обладнуються окремо для мужчин і жінок. В ПРУ місткістю більше 300 чол. потрібно передбачати вентиляційне приміщення. Розміри його визначаються габаритами обладнання. В ПРУ місткістю 300 чол. і менше вентиляційне обладнання може розміщатись безпосередньо в приміщенні для людей.

Приміщення для зберігання забрудненого одягу повинно розміщатись при входах і відокремлюватись від приміщень для людей перегородками. Площа цих приміщень визначається з розрахунку 0,07 м² на одну особу. В сховищах місткістю до 50 чол. замість приміщення для забрудненого одягу допускається передбачати обладнання при входах вішалок, розміщених за шторами.

Кількість входів в протирадіаційних укриттях потрібно передбачити в залежності від місткості, але не менше 2-х. При місткості до 50 чол. допускається обладнання одного входу. У входах встановлюються звичайні ущільнені двері.

3.2.2. Системи життєзабезпечення захисних споруд.

Сховища.

Для забезпечення тривалого перебування людей у сховищі (мінімальний термін 2 доби), останнє обладнується наступними системами життєзабезпечення:

- повітропостачання;
- водопостачання;
- водовідведення (каналізації);
- опалення;
- електропостачання;
- зв'язку.

У сховищі також мають бути дозиметричні й хімічні прилади розвідки, засоби індивідуального захисту, засоби гасіння пожеж, аварійний запас інструментів, засоби аварійного освітлення, запас медичних засобів, продуктів і води.

Система повітропостачання.

Система вентиляції (повітрозабезпечення) дозволяє забезпечити необхідний температурно-вологісний режим і газовий склад повітря в сховищі. Повітрозабезпечення сховищ здійснюється за рахунок зовнішнього повітря. Система вентиляції не тільки подає в сховище необхідну кількість повітря, але і забезпечує захист від попадання всередину споруди радіоактивного пилу, хімічно-небезпечних речовин, бактеріологічних речовин і продуктів горіння при пожежі.

Система повітрозабезпечення складається з:

- повітрозабірника;
- протипилових фільтрів;
- фільтрів-поглиначів;
- вентиляторів;
- повітропроводів;
- повітрорегулюючого обладнання;
- регенеративного обладнання (в сховищах з режимом повної ізоляції).

Постачання сховища зовнішнім повітрям повинно забезпечуватися у двох режимах: у режимі чистої вентиляції та у режимі фільтровентиляції. У

сховищах, розташованих у пожежо-небезпечних районах, у зонах катастрофічного затоплення, на радіаційно- та хімічно-небезпечних об'єктах, передбачений третій режим — режим регенерації повітря, яке міститься усередині сховища, по замкнутому циклу.

Кількість зовнішнього повітря, яке подається в сховище у режимі чистої вентиляції, встановлюється в залежності від температури цього повітря в межах 8-13 м³/год на людину. Розрахунковий період роботи системи в цьому режимі – 48 годин.

У режимі чистої вентиляції зовнішнє повітря очищається від пилу, у тому числі і від радіоактивного, а в режимі фільтровентиляції — від радіоактивного пилу, хімічно-небезпечних речовин (НХР) і біологічних засобів. Норма подачі повітря в цьому режимі - 2 м³/год на одну людину (5 м³/год на одну людину, що знаходиться в пункті управління). Розрахунковий період роботи системи в цьому режимі – 12 годин.

Для очищення повітря від радіоактивного пилу використовуються протипилові фільтри різної конструкції, зокрема масляний сітчастий. Він являє собою набір металевих сіток, зібраних у пакет розміром 520 x 520 x 80 мм. Сітки просочуються веретенним маслом. При проходженні повітря через фільтр пил, що міститься в повітрі, прилипає до масляної плівки на сітці. Продуктивність однієї комірки масляного фільтра 1000-1300 м³/год при аеродинамічному опорі від 3 до 8 мм водяного стовпчика.

Протипилові фільтри встановлюють у приміщенні (камері), яке відділене від основних приміщень сховища капітальною стіною. Це забезпечує захист людей, які укриваються від впливу іонізуючих випромінювань радіоактивних речовин, що накопичуються у фільтрах.

Очищення повітря від НХР і бактеріальних засобів здійснюється у фільтрах-поглиначах типу ФП-100, ФП-200, ФП-300 й ін., встановлюваних у фільтровентиляційній камері. Працює фільтр-поглинач за принципом фільтруючого протигаза. Зовнішнє повітря надходить у фільтр через один з центральних отворів, проходить через картонний фільтр і шар вугілля-каталізатора, де очищається від НХР і бактеріальних засобів, та виходить через бічний отвір.

Подача зовнішнього повітря в сховище здійснюється з допомогою вентиляторів різних систем — з ручним і (або) з електричним приводом.

Третій режим вентиляції — регенерація внутрішнього повітря в сховищі по замкнутому циклу — може здійснюватись за допомогою регенеративних патронів типу РП-100 або регенеративних установок РУ-150. Розрахунковий період роботи системи в цьому режимі – 6 годин.

Регенеративний патрон РП-100 служить для поглинання вуглекислого газу, який утворився при диханні людей в ізолюваному приміщенні і який вступає в реакцію з хімічним поглиначем, що містить гідрат окису кальцію. Реакція відбувається з виділенням водяної пари і тепла. Регенеративні патрони з таким хімічним поглиначем тільки поглинають вуглекислий газ, тому в дихальній суміші з часом буде зменшуватися процентний вміст кисню. Його нестача заповнюється з кисневих балонів через понижуючий редуктор.

Регенеративні патрони монтуються у стовпчики у фільтровентиляційній камері і приєднуються до всмоктувальної магістралі вентиляційної системи. Запасні кисневі балони встановлюються в окремому приміщенні із захисно-герметичними дверима, які відкриваються усередину.

Потужність засобів регенерації визначають, виходячи з тривалості їх роботи протягом розрахункового терміну при нормах витрати кисню 25 л/год і поглинання вуглекислого газу 20 л/год на одну людину.

Більш досконаліми засобами є РУ-150, регенеративна речовина яких забезпечує одночасне поглинання вуглекислого газу і виділення кисню.

При розрахунках системи повітропостачання необхідно врахувати, що одна людина, яка знаходиться у сховищі, за годину видаляє 100 ккал тепла, 80 г вологи, 20 л вуглекислого газу, (CO₂) і поглинає 25 л кисню (O₂).

Система водопостачання і каналізації.

Водопостачання і каналізація сховищ здійснюються на базі міських і об'єктових водопровідних та каналізаційних мереж. Однак на випадок їх руйнування в сховищі повинні створюватися аварійні запаси води і приймачі фекальних вод.

Таблиця 3.3.

Характеристика фільтро – вентиляційного обладнання

Дані	ФВА-49	ФВК-1	ФВК-2
Призначення	Для очищення повітря від РР,	Те саме	Додатково для регенерації і

	ОР, БЗ		утворення підпору повітря
Вага (кг)	550	750	1500
- по режиму чистої вентиляції	450	1200	1200
- по режиму фільтровентиляції	300	300	70
- для утворення підпору повітря			
Займана площа м ²	6	10	20
Потужність, яка використовується /Вт/	1100	1100	1100
Склад агрегату:			
- фільтри поглинаючі	ФП-100=3	ФП-200=3	ФП-200=3
- передфільтр ПФ-1000	-	2	2
- фільтр ФГ-70	-	-	1
- реген. патрон РП-100	3	-	-
- ренегенеративне			
Обладнання РУ-150/6	-	-	-
- електроручні вентилятори	1	-	-

Для зберігання аварійного запасу води використовуються проточні напірні резервуари або безнапірні баки, обладнані знімними кришками, клапанами і показчиками рівня води.

У великих сховищах (або на групу сховищ) може вбудовуватись водопостачання з артезіанських свердловин.

Мінімальний запас води в проточних ємностях повинен бути для пиття, 6 л для санітарно-гігієнічних потреб — 4 л на людину на весь розрахунковий термін перебування, а в сховищах місткістю 600 чол. і більше — додатково для цілей пожежогасіння 4,5 м³.

Проточні ємності звичайно встановлюють у санітарних вузлах під стелею, а безнапірні баки — у спеціальних приміщеннях. Для знезаражування води в сховищі слід мати запас хлорного вапна чи дві третини основної солі гіпохлориту кальцію (ДТС-ГК). Для хлорування 1 м³ води потрібно 8-10 г хлорного вапна або 4-5 г ДТС-ГК.

Санітарний вузол у сховищі влаштовується окремо для чоловіків і жінок з випуском змивних вод в існуючу каналізаційну мережу. Крім того, передбачаються аварійні ємності для збору нечистот. На трубопроводах водопостачання, каналізації й інших систем установлюється запірна арматура (крани, вентилі, засуви) для відключення при ушкодженні зовнішніх мереж.

Система опалення.

У сховищі передбачається опалення від загальної опалювальної системи будинку (теплоцентралі об'єкта). При розрахунку системи опалення температуру приміщень сховищ у холодний час приймають +10 °С, якщо за умовами експлуатації їх у мирний час не потрібно вищих температур.

Система електропостачання.

Електропостачання сховищ здійснюється від зовнішньої електричної мережі міста (об'єкта). При необхідності в сховищі обладнується дизельна електростанція. В сховищах, які не мають ДЕС необхідно передбачити освітлення від акумуляторних батарей, електричних ліхтарів, велогенераторів.

Система зв'язку.

Кожне сховище обладнується телефонним зв'язком з пунктом управління об'єкта і репродуктором, підключеним до міської і місцевої радіотрансляційної мережі. На пункті управління, крім того, повинні бути засоби сповіщення ЦО об'єкту і радіозв'язок з місцевим штабом ЦО.

В сховищах повинні бути прилади, за допомогою яких можна визначити основні параметри повітря (температуру і вологість), газовий склад (наявність CO₂, наявність НХР і окису вуглецю), а також ступені радіоактивного зараження місцевості, де розміщене сховище: термометр, психрометр, витратомір повітря, тискомір, ВПХР, ДП-5В та аварійний запас інструментів, захисний одяг, засоби гасіння пожежі, запас продуктів.

Трубопроводи різних систем життєзабезпечення усередині сховища забарвлюються у відповідні кольори: білий — повітрязабірні труби режиму чистої вентиляції; жовтий — повітрязабірні труби режиму фільтровентиляції; червоний — трубопроводи режиму вентиляції по замкнутому циклу; чорний — труби електропроводки; зелені — водопровідні труби; коричневі — труби системи опалення.

На повітрязабірних трубах, на трубах водопроводу і опалення в місцях їх введення стрілками вказують напрямок руху повітря чи води.

Протирадіаційні укриття (ПРУ)

ПРУ повинні бути забезпечені вентиляцією, опаленням, водопостачанням, каналізацією, освітленням у відповідності до вимог експлуатації їх в мирний і воєнний час.

Вентиляція - застосовується природна і примусова. Природна здійснюється за рахунок різниці температур між зовнішнім повітрям та повітрям яке виділяється за допомогою повітрязабірних і витяжних каналів або коробів. Отвори для подачі приточного повітря розміщуються в нижній зоні приміщень, а витяжні в верхній зоні. При цьому витяжні отвори повинні бути вище приточних не менше ніж на 2 м. Площа перерізу приточних і витяжних каналів визначається температурою повітря в середині і зовні приміщення і різницею висот приточних і витяжних отворів. Природна вентиляція передбачається в сховищах, які розміщені в цокольних поверхах будинків. Вентиляція з механічним спостереженням передбачається в ПРУ місткістю більше 50 чол., які розміщені в підвальних поверхах будинку, а також в ПРУ, обладнаних в цокольному і першому поверхах будинку, при неможливості забезпечення природної вентиляції. Для подачі повітря використовують електроручні вентилятори типу ЕРВ-72-2 та інші. Норма подачі повітря - як в сховищі (8-13 м³/год). Очистка зовнішнього повітря від пилу проходить в фільтрах із різних пористих матеріалів.

Опалення передбачається від загальної опалювальної системи, або повинні бути місця для встановлення тимчасового обладнання (печі, електричні прилади та ін.).

Водопостачання здійснюється від зовнішньої або внутрішньої водопровідної мережі. При відсутності водопроводів ПРУ обладнується переносними бачками для питної води із розрахунку 2 л на людину в добу.

Каналізація. В каналізованих районах ПРУ обладнуються змивними туалетами з відводом стічних вод в зовнішню каналізаційну мережу. Не каналізовані сховища обладнуються резервуарами - вигрібними ямами для збору відходів, які очищуються асенізаційним транспортом. Ємність резервуарів з розрахунку 4 л на одного чоловіка. Ємність виносного резервуару - із розрахунку не менше 2 л на добу на людину.

Електропостачання здійснюється від загальної електромережі підприємства, міста, селища. При відсутності електроосвітлення в

приміщеннях необхідно мати переносні джерела освітлення: акумуляторні батареї, електричні ліхтарі.

3.2.3. Пристосування приміщень під захисні споруди.

3.2.3.1. Утримання і використання захисних споруд.

Утримання захисних споруд у мирний час у режимі повсякденного функціонування (за винятком потенційно небезпечних об'єктів).

Всі захисні споруди ЦЗ повинні використовуватись в режимі повсякденного функціонування для потреб господарства та обслуговування населення в якості:

- санітарно-побутових приміщень (гардероби душові та інше);
- приміщення культурно-побутового обслуговування (дискотеки, бібліотеки);
- приміщення для класних занять;
- складські приміщення та інше;

При експлуатації ЗС повинні виконуватись всі вимоги які забезпечують придатність приміщень до переведення їх у встановлені терміни на режим захисної споруди (до 12 годин) і дотримання необхідних умов для перебування в них людей у надзвичайних ситуаціях. При цьому повинно бути забезпечено збереження захисних властивостей як споруди в цілому, так і окремих його елементів.

З цією метою забороняється:

- демонтаж обладнання ЗС, перепланування приміщення, улаштування отворів в огорожувальних конструкціях;
- завальовати (заставляти) входи в захисну споруду.

Всі приміщення ЗС повинні бути сухими, регулярно провітрюватись. Захисно-герметичні (герметичні) двері повинні бути відкритими, знаходитись на підставках і прикриватися легкими знімними екранами.

Все інженерно-технічне обладнання повинно підтримуватись в робочому стані та готовності до використання за призначенням. Воно може використовуватись для потреб, крім фільтрів-поглиначів та регенеративних установок.

Робочий стан систем водопостачання та каналізації перевіряють кожен рік (не менше одного разу). При цьому особливу увагу приділяють робочому стану вентилів, засувок, ємкості для запасів води.

Аварійні ємності для води повинні підтримуватись в чистоті і заповнюються водою при переводі сховища на режим укриття. При наявності водозабірної свердловини необхідно раз в місяць відкачувати воду, вмикаючи на 30-40 хвилин свердловину. Аварійні резервуари для збору фекалій повинні бути закриті.

Види робіт по пристосуванню приміщень під захисні споруди.

Приміщення, як правило, застосовують під ПРУ. Під ПРУ в першу чергу пристосовують підвали житлових будинків та будівель різного призначення, льохи і овочесховища, приміщення кам'яних, бетонних, глинобитних, дерев'яних і саманових будинків, природні печери, порожнини гірничі підземні переходи.

Пристосування під ПРУ будь-якого придатного приміщення зводиться в основному до виконання робіт по підвищенню його захисних властивостей, герметизації і облаштуванню простої вентиляції. Захисні властивості підвищуються збільшенням товщини стін, дверей, закладенням вікон і інших елементів. Для цього зовні навколо стін, які виступають над поверхнею землі, влаштовують ґрунтове обвалювання, закладають віконні і зайві дверні отвори, перекриття засинають ґрунтом. Додаткова засипка ґрунтом перекриттів вимагає, як правило, попереднього посилення їх конструкцій. Використовують і інші підручні матеріали, а також готові конструкції.

Для герметизації приміщень, призначених для захисту людей, ретельно закладають всі тріщини, щілини, отвори в стелях, стінах, віконних отворах, дверях, місцях введення опалювальних і водопровідних труб. Двері оббивають повстю, руберойдом, лінолеумом, іншими щільними матеріалами, а їх краї — пористою гумою. Підготовлені таким чином двері повинні бути щільно закриті (притиснуті).

Захист квартири від проникнення радіоактивного пилу і небезпечних аерозолів.

В районах радіоактивного забруднення населення може довгий час проживати, перебувати в сховищах. Для запобігання радіоактивного забруднення і опромінення потрібно застосувати заходи від проникнення

радіоактивного пилу в приміщеннях. Підготовка будинку (квартири) полягає головним чином в його герметизації і посиленні захисних властивостей. З цією метою необхідно зробити щоб не було тріщин в дверях і коробках, зашпаклювати щілини в віконних рамах, закрити вентилятори, димоходи і інші отвори. Щілини в дверях і дверній коробці рекомендується забити прокладками з гуми, поролону і інших матеріалів. При провітрюванні приміщень на дверний отвір вішати тканину. Продукти, воду захищають від пилуки поліетиленовою плівкою, зберігають в дерев'яних або фанерних ящиках, посудині з притертими кришками. Вдома рекомендується зробити запас води в відрах, ванні, зверху ємності з водою закривають плівкою. Дуже важливо робити вологе прибирання приміщень.

Контрольні питання:

1. Роль захисних споруд у збереженні життя та здоров'я людини.
2. Основні види захисних споруд та їх призначення.
3. Вимоги до сховищ у відповідності до норм проектування інженерно-технічних заходів з ЦЗ (ДБН В 2.2.5.- 97).
4. Захисні властивості сховища.
5. Охарактеризуйте ПРУ.
6. Охарактеризуйте прості укриття.
7. Об'ємно-планувальні рішення сховищ і ПРУ.
8. Система життєзабезпечення сховища і ПРУ.
9. Норми захисних властивостей ПРУ.
10. Режими повітропостачання сховищ.
11. Вимоги до швидко споруджених сховищ.
12. Характеристика фільтропо-вентиляційного обладнання.
13. Утримання і використання захисних споруд.
14. Пристосування приміщень під захисну споруду.
15. Захист квартири від проникнення радіоактивного пилу та аерозолів.

3.3 Моніторинг і прогнозування становища при аварії на АЕС.

3.3.1 Основні параметри при оцінці радіаційного становища

Під радіаційною обстановкою розуміють сукупність наслідків радіоактивного забруднення (зараження), які впливають на виробничу діяльність об'єктів економіки, життєдіяльність населення, дії сил цивільної оборони при проведенні рятувальних та інших невідкладних робіт. Радіаційна обстановка характеризується масштабом (розмірами зон) і характером радіоактивного забруднення (рівнем радіації). Розміри зон радіоактивного забруднення (зараження) і рівні радіації є основними показниками ступеня небезпеки радіоактивного забруднення.

Оцінка радіаційної обстановки включає:

1. визначення масштабів і характеру радіоактивного забруднення місцевості, тобто виявлення радіаційної обстановки;
2. аналіз їх впливу на діяльність об'єктів економіки, життєдіяльність населення і сили цивільної оборони;
3. вибір найбільш доцільних варіантів дій, при яких виключається радіаційне ураження людей, або воно є мінімальним.

Виявлення й оцінка радіаційної обстановки здійснюється шляхом розв'язку формалізованих задач, які дозволяють розрахувати дози опромінення (табл.3.4.) і можливі наслідки такого впливу на населення, особовий склад формувань при всіх видах їх дій і оптимізувати режим роботи формувань на забрудненій місцевості та режим роботи підприємств.

В залежності від характеру й об'єму вихідної інформації, задачі можуть розв'язуватися або шляхом розрахунків (прогнозування), або на основі

результатів фактичних вимірювань на забрудненій місцевості (за даними розвідки) та оцінка радіаційного становища методом прогнозування.

Попередній прогноз радіаційної обстановки здійснюється шляхом розв'язування формалізованих задач, які дозволяють передбачити можливі наслідки впливу аварії на населення, особовий склад формувань при всіх видах їх дій та оптимізувати режими роботи формувань на забрудненій місцевості, режим роботи підприємств.

Укладаючи прогноз вірогідної радіаційної обстановки, вирішують декілька завдань:

- визначення зон радіаційного забруднення та нанесення їх на карту (схему);

- визначення часу початку випадання радіоактивних опадів на території об'єкта;

- визначення доз опромінення, що може отримати людина на зараженій території;

- визначення тривалості перебування на забрудненій території;

- визначення часу початку роботи на забрудненій території;

- визначення можливих санітарних втрат при радіаційній аварії.

Вихідними даними для оцінки радіаційної обстановки є:

- тип і потужність ЯЕР;

- частка викинутих з ЯЕР РР - h (%);

- координати ЯЕР чи АЕС;

- астрономічний час аварії - Тав;

- метеоумови: напрямок (азимут А) і швидкість вітру на висоті 10 м (V, м/с), температура повітря (°С), ступінь вертикальної стійкості повітря (СВСП): інверсія, ізотермія, конвекція (визначається за часом доби (ніч, день) і хмарністю);

- віддаль від об'єкта (району дії формувань) до аварійного реактора - RO (км);

- час початку роботи робітників і службовців об'єкта (дії формувань) – Тпоч. (год.);

- довготривалість дій (роботи) - Тр (год.);

- кратність послаблення потужності дози опромінення - Кпосл.

3.3.2 Оцінка радіаційного становища при аваріях на об'єктах атомної енергетики.

1. За таблицею 3.5. визначається категорія стійкості атмосфери (інверсія, ізотермія, конвекція), що відповідає погодним умовам і заданому періоду доби.

2. За таблицею 3.6. визначається середня швидкість вітру (V_{cp}) в товщині поширення радіоактивної хмари, виходячи із заданої швидкості приземного вітру V і встановленої за табл. 3.5. ступеня вертикальної стійкості атмосфери.

Таблиця 3.4.

Одиниці вимірювання іонізуючих випромінювань

Величини	Одиниці вимірювання		Переведення одиниць
	Система СІ	Несистемні	
Активність (А)	Беккерель (Бк) (1 розпад ядра атома за 1 сек.)	Кюрі (Кі) ($3,7 \cdot 10^{10}$ розпадів за 1 сек.)	1 Кі = $3,7 \cdot 10^{10}$ Бк
Ступінь забруднення	Бк/м ²	Кі/м ²	1 Кі/м ² = $3,7 \cdot 10^{10}$ Бк/м ²
Експозиційна доза (Х)	Кл/кг (доза радіоактивного випромінювання, яка створює у 1 кг сухого повітря таку кількість іонів одного знаку, що їх сумарний заряд становить 1 кулон)	Рентген (Р) (доза радіоактивного випромінювання, яка створює у 1 см ³ сухого повітря таку кількість іонів одного знаку, що їх сумарний заряд становить 1 од. заряду СГС)	1 Р = $2,58 \cdot 10^{-4}$ Кл/кг
Поглинена доза (D)	Грей (Гр) (доза радіоактивного випромінювання, при якій 1 кг речовини, що опромінюється, поглинає енергію в 1 Дж)	Рад (доза радіоактивного випромінювання, при якій 1 г речовини, що опромінюється, поглинає енергію в 100 ерг)	1 рад=0,01 Гр
Еквівалентна доза	Зіверт (Зв) (доза радіоактивного	бер (доза радіоактивного	1 бер=0,01 Зв

(Н)	випромінювання любого виду, що призводить до таких же дій на біологічний об'єкт, як і доза рентгенівського або γ -випромінювання в 1 Гр)	випромінювання любого виду, що призводить до таких же дій на біологічний об'єкт, як і доза рентгенівського або γ -випромінювання в 1 Р)	
Потужність дози (Р)	ампер на кілограм (А/кг) (потужність експозиційної дози радіоактивного (фотонного) випромінювання, при якій за 1 с створюється експозиційна доза 1 Кл/кг)	Рентген на годину (Р/год.) (потужність експозиційної дози радіоактивного (фотонного) випромінювання, при якій за 1 год. створюється експозиційна доза 1 Р)	1Р/год= $7,166 \cdot 10^{-8}$ А/кг

Примітка: для фотонного випромінювання в повітрі 1 Рад = 0,869 Р (бер).

3. За таблицями 3.7. – 3.10. для заданого типу ЯЕР (РБМК, ВВЕР) і по частці викинутих РР визначаються розміри прогнозованих зон забруднення і наносяться в масштабі на карту (схему) у вигляді правильних еліпсів.

4. Виходячи із заданої відстані (R_0) від об'єкта до аварійного реактора з урахуванням утворених зон забруднення встановлюється (визначається) зона забруднення, в яку потрапив об'єкт (район дії формувань).

5. За таблицею 3.11 визначається час початку формування сліду радіоактивного забруднення (t_f) після аварії на АЕС (час початку випадання радіоактивних опадів на території об'єкта).

6. За таблицями 3.12. – 3.16. для відповідної зони забруднення місцевості з врахуванням початку і довготривалості роботи на забрудненій території, визначається доза опромінення $D_{зони}$, яку отримають робітники і службовці об'єкта (особовий склад формувань) при умові відкритого розміщення в середині зони.

Дози опромінення, які отримають робітники й службовці об'єкта за час роботи в заданому районі визначаються за формулою:

$$D_{опр.} = D_{зони} \cdot K_{зони} \cdot 1/K_{посл.}; \text{ (бер)} \quad (3.6)$$

де:

$D_{зони}$ - доза розрахована по таблицях 3.12. – 3.16.;

$K_{посл.}$ - коефіцієнт послаблення радіації(табл.3.17);

$K_{зони}$ - коефіцієнт, що враховує місцезнаходження особового складу в зоні. Роблячи допущення про лінійний закон зміни $K_{зони}$ по всій довжині кожної конкретної зони, значення $K_{зони}$ в будь-якому місці зони можна визначити з формули

$$K_{зони} = \frac{(K_{табл.} - 1)(L_{п} + L_{к} - 2R_{O})}{L_{к} - L_{п}} + 1, \quad (3.7)$$

де:

$K_{табл.}$ – визначається з приміток до до таблиць 3.11.-3.15.;

$L_{п}$ – відстань від аварійного реактора до початку зони;

$L_{к}$ – відстань від аварійного реактора до кінця зони;

R_{O} – відстань від реактора до ОГД.

7. На основі обчисленої дози опромінення з врахуванням характеру діяльності робітників і службовців об'єкта (на відкритій місцевості, в будівлях і спорудах, у сховищах) і встановленої дози опромінення визначається оптимальний режим діяльності населення, робітників і службовців ОГД на забрудненій місцевості.

8. На основі вихідних даних і проведених розрахунків розробляться пропозиції по захисту населення, особового складу ОГД, що опинилися в зоні радіаційного забруднення місцевості.

Приклад 1.

На об'єкті атомної енергетики стався аварійний викид радіоактивних речовин. В зону забруднення може попасти об'єкт господарської діяльності (ОГД), розташований на певній відстані від аварійного реактора. Необхідно оцінити радіаційну обстановку, що може скластися на ОГД і запропонувати заходи по захисту людей.

Вихідні дані:

1. тип ядерного реактора РБМК-1000;
2. частка викинутих РР із реактора $h=50\%$;
3. відстань від об'єкта до аварійного реактора $RO=24$ км;
4. астрономічний час аварії на реакторі $T_{ав}=10.00$;
5. довготривалість роботи на об'єкті $T=12$ год.;
6. допустима доза опромінення $D_{доп.}=5$ бер;

7. коефіцієнт послаблення дози радіації $K_{\text{посл}}=5$;
8. швидкість вітру на висоті 10 м $V=4$ м/с;
9. напрям вітру - в бік об'єкта;
10. хмарність - напівясно (4 бали);
11. забезпеченість сховищами, 313 - 100%;
12. час початку робіт на об'єкті $T_{\text{поч}}=12.00$.

Розрахунок:

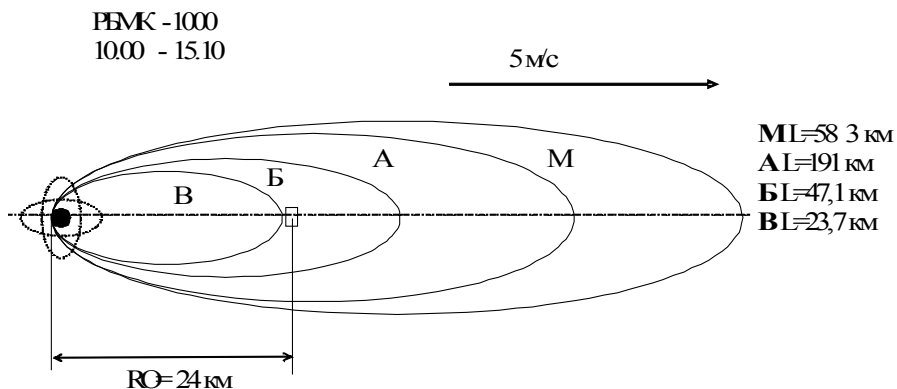
1. За таблицю 3.5. визначається категорія стійкості атмосфери (інверсія, ізотермія, конвекція), що відповідає погодним умовам і заданому періоду доби. За умовою: хмарність – напівясно, день, швидкість приземного вітру $V=4$ м/с.

Згідно таблиці 3.5. ступінь вертикальної стійкості повітря - ізотермія.

2. За таблицю 3.6. визначається середня швидкість вітру ($V_{\text{ср}}$) в товщині поширення радіоактивної хмари, виходячи із заданої швидкості приземного вітру V і встановленої за табл. 3.5. ступеня вертикальної стійкості атмосфери.

Згідно таблиці 3.6. для ізотермії і швидкості приземного вітру $V=4$ м/с середня швидкість вітру $V_{\text{ср}}=5$ м/с.

3. Згідно таблиці 3.8. для заданого типу ЯЕР (РБМК-1000) і частці викинутих РР ($h=50$ %) визначаються розміри прогнозованих зон забруднення місцевості і наносяться на схему в масштабі у вигляді правильних еліпсів.



4. Виходячи із заданої віддалі об'єкта господарської діяльності ($R_0=24$ км) до аварійного реактора з врахуванням розмірів утворених зон забруднення

встановлюється, що об'єкт опинився у зоні "Б", виходячи з наступних міркувань: оскільки $L_B > R_0 > L_B(47,1 > 24 > 23,7)$,

об'єкт знаходиться в зоні „Б” і, відповідно, згідно формули (1.2.)

$$K_{зони} = \frac{(K_{табл.} - 1)(L_{п} + L_{к} - 2R_0)}{L_{к} - L_{п}} + 1 = \frac{(1,7 - 1)(23,7 + 47,1 - 2 \cdot 24)}{47,1 - 23,7} + 1 = 1,68$$

5. За таблицею 3.11. визначається час початку формування сліду радіоактивного забруднення (t_{ϕ}) після аварії (час початку випадання радіоактивних опадів на території об'єкта). Для $R_0=24$ км, ізотермії і середньої швидкості вітру $V_{ср}=5$ м/с, методом інтерполяції

$$t_{\phi} = 1,0 \cdot \frac{24 - 30}{20 - 30} + 1,5 \cdot \frac{24 - 20}{20 - 10} = 1,2 \text{ год.}$$

Отже, об'єкт через $t_{\phi}=1,2$ год. після аварії опиниться в зоні радіоактивного забруднення, що вимагає прийняття додаткових заходів захисту робітників і службовців.

6. За таблицею 3.14. для зони забруднення "Б" із врахуванням часу початку робіт ($T_{пoch}=2$ год.) і довготривалості робіт ($T=12$ год.) визначається доза опромінення, яку отримують робітники і службовці об'єкта (особовий склад формувань) при відкритому розміщенні у середині зони "Б". Згідно з таблицею 3.14. $D_{зони}=17,1$ бер. Дозу фактичного опромінення визначасмо за формулою (3.6.):

$$D_{опр.} = D_{зони} \cdot K_{зони} \cdot (1/K_{пocл.}); \text{ (бер)}$$

$$\text{де } D_{зони} = 17,1 \text{ бер;}$$

$$K_{пocл.} = 5 \text{ (згідно умови);}$$

$$K_{зони} = 1,68$$

$$D_{опр.} = 17,1 \cdot 1,68 \cdot (1/5) = 5,8 \text{ бер}$$

Розрахунки показують, що робітники й службовці об'єкта за 12 год. робіт у зоні "Б" можуть отримати дозу опромінення 5,8 бер, що перевищує гранично допустиму дозу $D_{вст}=5$ бер.

7. Використовуючи дані таблиці 3.14. і попередню формулу, визначається допустимий час перебування на забрудненій території при початку роботи о 12.00 ($T_{пoch.} = 2$ години після аварії), та час початку роботи робітників і службовців об'єкта після аварії на АЕС при довготривалості виконання робіт впродовж 12 годин за умови отримання $D_{опр}$ не більше 5 бер.

За формулою визначається $D_{зони}$, що відповідає $D_{опр}=5$ бер.

$$5 = D_{\text{зони}} \cdot K_{\text{зони}} \cdot (1/K_{\text{посл.}}) = D_{\text{зони}} \cdot 1,68 \cdot (1/5)$$

$$D_{\text{зони}} = 5 \cdot 5 / 1,68 = 14,5 \text{ бер}$$

Згідно з таблицею 3.14. при початку роботи через 2 години після аварії час перебування на забрудненій території становить

$$T = 9 \cdot \frac{14,5 - 17,1}{13,6 - 17,1} + 12 \cdot \frac{14,5 - 13,6}{17,1 - 13,6} = 9,77 \text{ год} = 9 \text{ год. } 46 \text{ хв.},$$

а при тривалості роботи $T=12$ год відповідає час початку робіт $T_{\text{поч}}=6$ год.

Висновки.

1. ОГД може опинитись у зоні сильного радіоактивного забруднення ($R_0 < L_B$).

2. Хмара зараженого повітря підійде до об'єкта через 1,2 год, що при оперативному оповіщенні дає змогу вивести людей із зони забруднення.

3. Роботу на території об'єкта на протязі 12 годин можна починати не раніше ніж через 6 годин після аварії на АЕС, а при початку робіт через 2 години після аварії знаходитись на забрудненій території можна не довше ніж 9 год. 46 хв.

4. Основні заходи щодо захисту людей:

- евакуація;
- для тих, хто не встигає евакуюватися, або повинен залишитися на території об'єкта:
 - ~ обмежене перебування на відкритій місцевості (тимчасове перебування в захисних спорудах);
 - ~ максимально можлива герметизація житлових та службових приміщень;
 - ~ вживання лікарських препаратів, що перешкоджають накопиченню біологічно небезпечних радіонуклідів в організмі;
 - ~ захист органів дихання з використанням засобів індивідуального захисту та підручних засобів;
 - ~ виключення, або обмеження вживання в їжу забруднених продуктів харчування;
- в районі евакуації:
 - ~ обмеження доступу в район забруднення;

- ~ санітарна обробка людей у випадку забруднення їх одягу та тіла радіоактивними речовинами вище встановлених норм;
- ~ обробка продуктів харчування, які забруднені радіоактивними речовинами;
- ~ дезактивація забрудненої місцевості.

Допоміжні матеріали:

Таблиця 3.5

Графік орієнтованої оцінки ступеню вертикальної стійкості повітря.

Швидкість вітру, м/с	Ніч			День		
	ясно	напівясно	хмарно	ясно	напівясно	хмарно
<0,5	інверсія			конвекція		
0,6-2,0	ізотермія			ізотермія		
2,1-4,0						
>4,0						

Примітка:

Інверсія - такий стан приземного шару повітря, при якому температура поверхні ґрунту менша за температуру повітря на висоті 2 м від поверхні.

Ізотермія - такий стан приземного шару повітря, при якому температура поверхні ґрунту орієнтовно рівна температурі повітря на висоті 2 м від поверхні.

Конвекція - такий стан приземного шару повітря, при якому температура поверхні ґрунту більша за температуру повітря на висоті 2 м від поверхні.

Хмарність визначається в балах:

відсутня (ясно) – 0-2;

середня (напівясно) – 3-7;

суцільна (хмарно) – 8-10.

Таблиця 3.6.

Середня швидкість вітру (V_{cp}) в приповерхневому шарі землі до висоти переміщення центру хмари, м/с

Категорія стійкості атмосфери	Швидкість вітру на висоті 10 м, V_{10} (м/с)					
	менше 2	2	3	4	5	більше 6
Конвекція	2	2	5	-	-	-

Ізотермія	-	-	5	5	5	10
Інверсія	-	5	10	10	-	-

Таблиця 3.7.

Розміри прогнозованих зон забруднення місцевості на сліді хмари при аварії на АЕС (конвекція, швидкість вітру $V=2$ м/с)

Вихід активності, %	Індекс зони	Тип реактора					
		РБМК-1000			ВВЕР-1000		
		довжина зони, км	ширина зони, км	площа, км ²	довжина зони, км	ширина зони, км	площа, км ²
3	М	62,6	12,1	595	82,8	16,2	1050
3	А	14,1	2,75	30,4	13,0	2,12	22,7
3	Б	-	-	-	-	-	-
10	М	140	29,9	3290	185	40,2	5850
10	А	28,0	5,97	131	39,4	6,81	211
10	Б	6,88	0,85	4,62	-	-	-
30	М	249	61,8	12100	338	82,9	22000
30	А	62,6	12,1	595	82,8	15,4	1000
30	Б	13,9	2,71	29,6	17,1	2,53	34
30	В	6,96	0,87	4,98	-	-	-
50	М	324	87,8	20800	438	111	38400
50	А	88,3	18,1	1260	123	24,6	2380
50	Б	18,3	3,64	52,3	20,4	3,73	39,8
50	В	9,21	1,57	11,4	8,87	1,07	7,45

Таблиця 3.8.

Розміри прогнозованих зон забруднення місцевості на сліді хмари при аварії на АЕС (інверсія, швидкість вітру $V=5$ м/с)

Вихід активності, %	Індекс зони	Тип реактора					
		РБМК-1000			ВВЕР-1000		
		довжина зони, км	ширина зони, км	площа, км ²	довжина зони, км	ширина зони, км	площа, км ²
3	М	126	3,63	359	17	0,61	8,24
10	М	241	7,86	1490	76	2,58	154

10	А	52	1,72	71	-	-	-
30	М	430	14	4760	172	5,08	686
30	А	126	3,63	359	17	0,61	8,25
50	М	561	18	8280	204	6,91	1100
50	А	168	4,88	644	47	1,52	56
50	Б	15	0,41	4,95	-	-	-

Таблиця 3.9.

Розміри прогнозованих зон забруднення місцевості на сліді хмари при аварії на АЕС (ізотермія, швидкість вітру V=5 м/с)

Вихід активності, %	Індекс зони	Тип реактора					
		РБМК-1000			ВВЕР-1000		
		довжина зони, км	ширина зони, км	площа, км ²	довжина зони, км	ширина зони, км	площа, км ²
3	М	145	8,42	959	74,5	3,70	216
3	А	34,1	1,74	46,6	9,9	0,29	2,27
3	Б	-	-	-	-	-	-
10	М	270	18,2	3860	155	8,76	1070
10	А	75	3,92	231	29,5	1,16	26,8
10	Б	17,4	0,69	9,40	-	-	-
10	В	5,80	0,11	0,52	-	-	-
30	М	418	31,5	10300	284	18,4	4110
30	А	135	8,42	959	74,5	3,51	205
30	Б	33,7	1,73	45,8	9,90	0,28	2,21
30	В	17,6	0,69	9,63	-	-	-
50	М	583	42,8	19690	379	25,3	7530
50	А	191	11,7	1760	100	5,24	411
50	Б	47,1	2,40	88,8	16,6	0,62	8,15
50	В	23,7	1,10	20,5	-	-	-

Таблиця 3.10.

Розміри прогнозованих зон забруднення місцевості на сліді хмари при аварії на АЕС (ізотермія, швидкість вітру V=10 м/с)

Вихід	Індекс	Тип реактора	
		РБМК-1000	ВВЕР-1000

активності, %	зони	довжина зони, км	ширина зони, км	площа, км ²	довжина зони, км	ширина зони, км	площа, км ²
3	М	135	5,99	635	53	1,87	78
3	А	26	1,04	21,0	5,22	0,07	0,31
3	Б	-	-	-	-	-	-
10	М	272	14	3080	110	5,33	460
10	А	60	2,45	115	19	0,58	8,75
10	Б	11	0,32	3,02	-	-	-
30	М	482	28	10700	274	13	2980
30	А	135	5,97	635	53	1,87	78
30	Б	25	1,02	20	5,05	0,07	0,29
30	В	12	0,33	3,14	-	-	-
50	М	619	37	18500	369	19	5690
50	А	184	8,71	1260	79	3,22	201
50	Б	36	1,51	42	10	0,27	2,18
50	В	17	0,59	8,38	-	-	-

Таблиця 3.11.

Час початку формування сліду (тф) після аварії на АЕС, год.

Віддаль від АЕС, км	Категорія стійкості атмосфери					
	конвекція			ізотермія		інверсія
	Середня швидкість вітру, м/с					
	2	5	10	5	10	
5	0,5	0,3	0,1	0,3	0,1	
10	1,0	0,5	0,3	0,5	0,3	
20	2,0	1,0	0,5	1,0	0,5	
30	3,0	1,5	0,8	1,5	0,8	
40	4,0	2,0	1,0	2,0	1,0	
50	5,0	2,5	1,2	2,5	1,3	
60	6,5	3,0	1,5	3,0	1,5	
70	7,5	4,0	2,0	4,0	2,0	
80	8,0	4,0	2,0	4,0	2,0	
90	8,5	4,5	2,2	4,5	2,5	
100	9,5	5,0	2,5	5,0	3,0	
150	14	7,5	3,5	8,0	4,0	
200	19	10	5,0	10	5,0	

250	23	12	6,0	13	6,5
300	28	15	6,5	16	8,0
350	32	17	9	18	9,0
400	37	19	10	21	11
450	41	22	11	23	12
500	46	24	12	28	13
600	53	29	15	31	16
700	61	34	17	36	18
800	72	38	20	41	20
900	82	43	22	46	23
1000	89	48	24	50	26

Таблиця 3.12.

Доза опромінення, отримана при відкритому розміщенні в середині зони забруднення ($D_{зони, бер}$), Зона М

Час поч.роб після аварії	Довготривалість перебування на забрудненій місцевості															
	години										добы					
	1	2	3	5	6	7	9	12	15	18	1	2	3	5	10	
Г о д и н и	1	0,04	0,07	0,1	0,16	0,19	0,21	0,26	0,33	0,3 9	0,45	0,5 5	0,9	1,2	1,64	2,51
	2	0,03	0,06	0,09	0,15	0,17	0,20	0,24	0,31	0,3 7	0,42	0,5 3	0,8 7	1,15	1,61	2,48
	3	0,03	0,06	0,09	0,14	0,16	0,19	0,23	0,29	0,3 5	0,41	0,5 1	0,8 5	1,13	1,58	2,45
	5	0,02	0,05	0,08	0,12	0,15	0,17	0,21	0,27	0,3 3	0,38	0,4 8	0,8 1	1,08	1,54	2,40
	6	0,02	0,05	0,07	0,12	0,14	0,16	0,20	0,26	0,3 2	0,37	0,4 7	0,7 9	1,07	1,52	2,38
	7	0,02	0,04	0,07	0,11	0,13	0,16	0,20	0,25	0,3 1	0,36	0,4 5	0,7 8	1,05	1,5	2,36
	9	0,02	0,04	0,06	0,11	0,13	0,15	0,18	0,24	0,2 9	0,34	0,4 3	0,7 5	1,02	1,47	2,32
	12	0,02	0,04	0,06	0,10	0,12	0,13	0,17	0,22	0,2 7	0,32	0,4 1	0,7 2	0,97	1,42	2,27
	15	0,01	0,03	0,05	0,09	0,11	0,13	0,16	0,21	0,2 6	0,30	0,3 9	0,6 9	0,95	1,39	2,23
18	0,01	0,03	0,05	0,08	0,10	0,12	0,15	0,20	0,2 5	0,29	0,3 7	0,6 7	0,92	1,35	2,19	
Д о б и	1	0,01	0,03	0,04	0,08	0,09	0,11	0,14	0,18	0,2 3	0,27	0,3 5	0,6 3	0,87	1,29	2,11
	2	0,01	0,02	0,03	0,06	0,07	0,08	0,11	0,14	0,1 8	0,21	0,2 8	0,5 2	0,74	1,13	1,90
	3	0,01	0,02	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12	0,1 5	0,18	0,2 4	0,4 6	0,66	1,02	1,75
	5	-	0,01	0,02	0,04	0,05	0,06	0,07	0,10	0,1 2	0,15	0,1 9	0,3 8	0,55	0,87	1,55
	10	-	0,01	0,01	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07	0,0 9	0,11	0,1 4	0,2 8	0,42	0,67	1,24

	15	-	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	0,0	0,09	0,1	0,2	0,35	0,56	1,06	1,
мі	1	-	-	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,0	0,06	0,0	0,1	0,24	0,40	0,78	1,
ся	2	-	-	-	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,0	0,04	0,0	0,1	0,17	0,28	0,55	0,
ці	6	-	-	-	-	-	-	0,01	0,01	0,0	0,02	0,0	0,0	0,08	0,14	0,29	0,

Примітка: дози опромінення на внутрішній межі зони в 3,2 рази більші, а на зовнішній межі в 3,2 рази менші вказаних в таблиці.

Таблиця 3.13.

Доза опромінення, отримана при відкритому розміщенні в середині зони забруднення ($D_{зони}$, бер), Зона А

Час поч.роб після аварії	Довготривалість перебування на забрудненій місцевості																	
	години											добы						
	1	2	3	5	6	7	9	12	15	18	1	2	3	5	10	1		
г о д и н и	1	0,40	0,76	1,08	1,66	1,93	2,18	2,66	3,32	3,9	4,51	5,5	9,0	11,8	16,4	25,1	31	
	2	0,35	0,67	0,97	1,52	1,77	2,02	2,48	3,13	3,7	4,28	5,3	8,7	11,5	16,1	24,8	31	
	3	0,32	0,62	0,90	1,42	1,66	1,90	2,35	2,97	3,5	4,11	5,1	8,5	11,3	15,8	24,5	31	
	5	0,28	0,54	0,80	1,28	1,51	1,73	2,15	2,75	3,3	3,84	4,8	8,1	10,8	15,4	24,0	30	
	6	0,26	0,52	0,76	1,22	1,45	1,66	2,07	2,66	3,2	3,73	4,7	7,9	10,7	15,2	23,8	30	
	7	0,25	0,49	0,73	1,18	1,39	1,60	2,00	2,58	3,1	3,63	4,5	7,8	10,5	15,0	23,6	30	
	9	0,23	0,46	0,68	1,10	1,31	1,51	1,89	2,44	2,9	3,46	4,3	7,5	10,2	14,7	23,2	29	
	12	0,21	0,42	0,62	1,02	1,21	1,39	1,76	2,28	2,7	3,25	4,1	7,2	9,88	14,2	22,7	29	
	15	0,19	0,39	0,58	0,95	1,13	1,31	1,65	2,15	2,6	3,08	3,9	6,9	9,56	13,9	22,3	28	
18	0,18	0,36	0,54	0,89	1,07	1,23	1,56	2,04	2,5	2,94	3,7	6,7	9,27	13,5	21,9	28		
д	1	0,16	0,33	0,49	0,81	0,97	1,12	1,43	1,87	2,3	2,71	3,5	6,3	8,79	12,9	21,1	27	
	2	0,12	0,25	0,36	0,63	0,75	0,87	1,11	1,47	1,8	2,16	2,8	5,2	7,47	11,3	19,0	25	

о б и	3	0,10	0,21	0,32	0,53	0,64	0,74	0,95	1,26	1,56	1,86	2,44	4,63	6,63	10,2	17,5
	5	0,08	0,17	0,25	0,43	0,51	0,60	0,76	1,01	1,26	1,51	1,99	3,84	5,57	8,74	15,5
	10	0,06	0,12	0,18	0,31	0,37	0,43	0,55	0,74	0,92	1,10	1,46	2,87	4,21	6,76	12,4
	15	0,05	0,10	0,15	0,25	0,30	0,35	0,45	0,60	0,75	0,9	1,20	2,37	3,51	5,68	10,6
мі ся	1	0,03	0,07	0,10	0,17	0,21	0,24	0,31	0,42	0,53	0,63	0,84	1,67	2,49	4,08	7,86
	2	0,02	0,04	0,07	0,12	0,14	0,16	0,21	0,28	0,36	0,43	0,57	1,14	1,70	2,82	5,52
ці	6	0,01	0,02	0,03	0,06	0,07	0,08	0,11	0,14	0,18	0,22	0,29	0,59	0,88	1,46	2,91

Примітка: дози опромінення на внутрішній межі зони в 3,2 рази більші, а на зовнішній межі в 3,2 рази менші вказаних в таблиці.

Таблиця 3.14.

Доза опромінення, отримана при відкритому розміщенні в середині зони забруднення ($D_{зони}$, бер), Зона Б

Час поч. роб. після аварії	Довготривалість перебування на забрудненій місцевості															
	години											добы				
	1	2	3	5	6	7	9	12	15	18	1	2	3	5	10	
Г	1	2,23	4,17	5,93	9,11	10,5	11,9	14,6	18,2	21,5	24,7	30,4	49,4	64,9	90,1	137
	2	1,94	3,70	5,34	8,34	9,74	11,0	13,6	17,1	20,4	23,4	29,1	47,9	63,2	88,4	136
о	3	1,76	3,40	4,94	7,79	9,13	10,4	12,8	16,3	19,5	22,5	28,1	46,7	61,9	86,9	134
	5	1,53	3,00	4,39	7,02	8,27	9,78	11,8	15,0	18,1	21,0	26,4	44,6	59,6	84,4	131
д	6	1,46	2,85	4,19	6,73	7,94	9,11	11,3	14,5	17,5	20,4	25,7	43,8	58,7	83,4	130
	7	1,39	2,73	4,02	6,48	7,65	8,80	11,0	14,1	17,0	19,9	25,1	43,0	57,8	82,4	129
н	9	1,29	2,53	3,74	6,06	7,18	8,27	10,3	13,3	16,2	18,9	24,0	41,6	56,2	80,6	127
и	12	1,17	2,31	3,43	5,59	6,63	7,65	9,64	12,4	15,1	17,8	22,2	39,1	54,1	78,2	124

										2		7	8				
	15	1,08	2,15	3,19	5,22	6,20	7,17	9,06	11,7	14,3	16,9	21,6	38,8	52,3	76,1	122	15
	18	1,02	20,2	3,00	4,92	5,86	6,78	8,58	11,1	13,7	16,1	20,7	36,5	50,8	74,2	119	15
до об' б и	1	0,92	1,82	2,72	4,47	5,33	6,17	7,84	10,2	12,6	14,8	19,2	34,7	48,1	71,0	116	15
	2	0,70	1,40	2,09	3,46	4,13	4,80	6,13	8,08	9,9	11,8	15,5	28,9	40,9	61,9	104	13
	3	0,59	1,18	1,77	2,93	3,51	4,08	5,22	6,91	8,57	10,2	13,4	25,3	36,3	55,9	96,3	12
	5	0,47	0,94	1,41	2,35	2,82	3,82	4,21	5,58	6,94	8,28	10,9	21,0	30,5	47,8	84,9	11
	10	0,34	0,68	1,02	1,75	2,04	2,38	3,06	4,06	5,07	6,06	8,04	15,7	23,1	37,0	68,2	95
	15	0,28	0,55	0,83	1,39	1,67	1,95	2,50	3,33	4,16	4,93	6,61	13,0	19,2	31,1	58,4	82
мі ся	1	0,19	0,38	0,58	0,97	1,16	1,35	1,74	2,32	2,50	3,48	4,63	9,18	13,6	22,3	43,0	62
	2	0,13	0,26	0,39	0,65	0,79	0,92	1,18	1,57	1,97	2,36	3,15	6,27	9,36	15,4	30,2	44
ці	6	0,06	0,13	0,20	0,33	0,40	0,47	0,61	0,81	1,01	1,21	1,62	3,23	4,84	8,05	15,9	23

Примітка: дози опромінення на внутрішній межі зони в 1,7 рази більші, а на зовнішній межі в 1,7 рази менші вказаних в таблиці.

Таблиця 3.15.

Доза опромінення, отримана при відкритому розміщенні в середині зони забруднення ($D_{зони}$, бер), Зона В

Час поч. роб. після аварії	Довготривалість перебування на забрудненій місцевості																
	години										добы						
	1	2	3	5	6	7	9	12	15	18	1	2	3	5	10	15	
г о	1	7,05	13,2	18,7	28,8	33,4	37,8	46,1	57,6	68,2	78,1	96,3	156	205	285	436	55
	2	6,14	11,7	16,9	26,3	30,8	35,0	43,0	54,2	64,5	74,2	92,1	151	200	279	430	54
	3	5,38	10,7	15,6	24,6	28,8	32,9	40,7	51,6	61,7	71,2	88,8	147	195	274	423	54
	5	4,86	9,48	13,9	22,2	26,1	29,9	37,3	47,6	57,7	66,5	83,7	141	188	267	416	53

										3		6				
д	6	4,61	9,03	13,2	21,2	25,1	28,8	35,9	46,1	55,6	64,6	81,5	138	185	263	412
и	7	4,41	8,64	12,7	20,5	24,2	27,8	34,8	44,7	54,0	62,9	79,5	136	182	260	409
н	9	4,08	8,02	11,8	19,1	22,7	26,1	32,8	42,3	51,3	59,9	76,1	131	177	254	402
и	12	3,71	7,33	10,8	17,6	20,9	24,2	30,4	39,5	48,1	56,3	71,9	125	171	247	394
	15	3,44	6,81	10,1	16,5	19,6	22,6	28,6	37,2	45,5	53,4	68,5	121	165	240	386
	18	3,23	6,40	9,51	15,5	18,5	21,4	27,1	35,3	43,3	50,9	65,5	116	160	234	379
д	1	2,91	5,78	8,60	14,1	16,8	19,5	24,7	32,4	34,8	47,0	60,8	109	152	224	367
	2	2,22	4,43	6,62	10,9	13,0	15,2	19,3	25,5	31,6	37,8	49,0	91,4	129	195	330
о	3	1,88	3,74	5,60	9,28	11,1	12,9	16,5	21,8	27,1	32,2	42,4	80,3	114	176	304
б	5	1,50	2,99	4,48	7,45	8,92	10,3	13,3	16,6	21,9	26,2	34,5	66,6	96,5	151	268
и	10	1,08	2,16	3,24	5,39	6,47	7,54	9,67	12,8	16,0	19,1	25,4	49,7	73,0	117	215
	15	0,88	1,77	2,65	4,41	5,29	6,17	7,92	10,5	13,1	15,7	20,9	41,1	60,8	98,5	184
мі	1	0,61	1,23	1,84	3,07	3,68	4,29	5,52	7,35	9,18	11,0	14,6	29,0	43,1	70,7	136
ся	2	0,41	0,83	1,24	2,08	2,49	2,91	3,74	4,99	6,25	7,48	9,96	19,8	29,6	48,9	95,6
ці	6	0,21	0,43	0,64	1,07	1,28	1,50	1,92	2,56	3,21	3,85	5,13	10,2	15,3	25,4	50,4

Примітка: дози опромінення на внутрішній межі зони в 1,8 рази більші, а на зовнішній межі в 1,8 рази менші вказаних в таблиці.

Таблиця 3.16.

Доза опромінення, отримана при відкритому розміщенні в середині зони забруднення ($D_{зони}$, бер), Зона Г

	Час початку роботи після аварії	Довготривалість перебування на забрудненій місцевості											
		Години					Доби				Місяці		
		1	3	7	12	18	1	3	5	10	1	6	12
Години	1	23,1	61,7	124	189	256	316	674	937	1433	2679	6586	9024
	2	20,1	55,5	115	178	244	302	657	918	1413	2668	6563	9001
	6	15,1	43,6	94,7	151	212	267	610	866	1356	2594	6495	8931
Доби	1	9,57	28,1	64,1	106	154	199	500	738	1206	2418	6295	9727
	2	7,31	21,7	49,9	84,0	123	161	425	644	1036	2265	6112	8537
Місяці	1	2,02	6,06	14,1	24,1	36,1	48,1	141	232	447	1182	4389	6657
	2	1,36	4,10	9,57	16,4	24,5	32,7	97,3	160	314	871	3646	5768
	12	0,43	1,32	3,09	5,30	7,59	10,6	31,7	52,8	105	310	1658	3003

Примітка: дози опромінення на внутрішній межі зони в 1,8 рази більші, а на зовнішній межі в 1,8 рази менші вказаних в таблиці.

Таблиця 3.17.

Коефіцієнти послаблення радіаційного випромінювання укриттями і транспортними засобами

№	Найменування укриттів і транспортних засобів	$K_{посл.}$
1	Відкрите розташування на місцевості	1
2	Відкриті окопи, траншеї, щілини	3
3	Автомобілі та автобуси	2
4	Залізничні платформи	1,5
5	Криті вагони	2
6	Пасажирські вагони	3
7	Виробничі одноповерхові будівлі (цехи)	7

8	Виробничі адміністративні будівлі	6
Кам'яні житлові будинки		
9	Одноповерхові	10
10	Підвали під ними	40
11	Двоповерхові	15
12	Підвали під ними	100
13	Триповерхові	20
14	Підвали під ними	400
15	П'ятиповерхові	27
16	Підвали під ними	400
Житлові дерев'яні будинки		
17	Одноповерхові	2
18	Підвали під ними	7
19	Двоповерхові	8
20	Підвали під ними	12
В середньому для населення		
21	Міського	8
22	Сільського	4

Контрольні питання:

1. Якими параметрами характеризується радіаційна обстановка?
2. Розв'язку яких задач вимагає оцінка радіаційної обстановки?
3. Які вихідні дані необхідні для прогнозування радіаційної обстановки?
4. Назвіть одиниці вимірювання активності (в системі СІ і несистемні одиниці).
5. Назвіть одиниці вимірювання експозиційної дози.
6. Назвіть одиниці вимірювання поглинутої дози.
7. Назвіть одиниці вимірювання еквівалентної дози.
8. Що означає термін "рівень радіації" і які одиниці вимірювання рівнів радіації.
9. У вигляді яких геометричних фігур наносять на схему прогнозовані зони радіоактивного забруднення?
10. По якій формулі визначається фактична доза опромінення персоналу на ОГД?
11. Основні заходи по захисту людей на радіоактивно-забруднених територіях.
12. Які існують методи оцінки радіаційної обстановки?
13. Які визначаються категорії вертикальної стійкості атмосфери?
14. Які типи реакторів встановлені на українських АЕС?
15. Що означає термін "азимут вітру"?

3.4 Моніторинг і прогнозування становища при аварії на ХНО

3.4.1. Терміни і визначення при оцінці хімічного становища

Оцінка хімічної обстановки - розв'язання завдань і формулювання висновків з аналізу наслідків і ступеня впливу хімічного забруднення на життєдіяльність людей регіону, об'єкти господарювання та визначення заходів щодо їхнього захисту.

Хімічна обстановка — це сукупність умов, які виникають на території міста, району або ОГД внаслідок аварії на хімічно-небезпечному об'єкті (ХНО) і потребують прийняття відповідних заходів захисту.

Основні терміни і визначення.

При прогнозуванні масштабів зараження НХР визначаються розміри зон можливого і прогнозованого хімічного зараження.

Зона можливого хімічного зараження (ЗМХЗ) – територія, у межах якої внаслідок зміни напрямку вітру може переміщатися хмара НХР з вражаючими концентраціями.

Прогнозована зона хімічного зараження (ПЗХЗ) – розрахункова зона в межах ЗМХЗ, параметри якої приблизно визначаються за формулою еліпса.

Хімічно небезпечна адміністративно-територіальна одиниця (ХАТО) - адміністративно-територіальна одиниця до якої зараховуються області, райони а також будь-які населені пункти областей, які потрапляють в ЗМХЗ при аваріях на ХНО.

Небезпечна хімічна речовина (НХР) – хімічна речовина, безпосередня чи опосередкована дія якої може спричинити загибель, гостре чи хронічне захворювання або отруєння людей і завдати шкоди довкіллю.

Хімічно небезпечний об'єкт (ХНО) – промисловий об'єкт (підприємство) або його структурні підрозділи, на якому знаходяться в обігу НХР.

Зображення на топографічних картах ПЗХЗ у вигляді еліпса відповідає її розмірам на фіксований момент часу N.

На топографічних картах ЗМХЗ зображається у вигляді сектора, форма і розміри якого залежать від швидкості та напрямку вітру.

Основною характеристикою НХР є токсичність.

Токсичність — це здатність отруйної речовини уражати живий організм. Ступінь її залежить від фізико-хімічних властивостей НХР і визначається токсодозою (токсичною дозою).

Еквівалентна кількість НХР— це така кількість хлору, масштаб зараження яким в умовах інверсії еквівалентний масштабу зараження кількістю даної речовини при даних погодних умовах.

На масштаби зараження, глибину поширення хмари зараженого повітря істотно впливають метеорологічні умови. Вони формують стан вертикальної стійкості атмосфери.

Вертикальна стійкість атмосфери має три стани:

Інверсія — зростання температури повітря з висотою. Такий стан приземного шару атмосфери перешкоджає розсіюванню зараженого повітря по висоті і створює найбільш сприятливі умови для збереження високих концентрацій СДОР.

Ізотермія — характеризується стабільною рівновагою повітря. Це також сприяє тривалому застою парів СДОР на місцевості, в лісі, в житлових кварталах міст і населених пунктів.

Конвекція — зниження температури повітря з висотою. Спостерігаються висхідні потоки повітря, що сприяє швидкому розсіюванню хмари зараженого повітря і зменшенню уражаючої дії НХР.

Хмара НХР - суміш пари і дрібних крапель НХР із повітрям в обсягах (концентраціях), небезпечних для довкілля (уражаючих концентраціях). Розрізняють первинну і вторинну хмару забрудненого повітря.

Первинна хмара НХР - це пароподібна частина НХР, яка є в будь-якій ємності над поверхнею зрідженої НХР і яка виходить в атмосферу безпосередньо при руйнуванні ємності (за 1-2 хв) без випару з підстильної поверхні.

Вторинна хмара НХР - це хмара НХР, яка виникає протягом певного часу внаслідок випарювання НХР із підстильної поверхні (для легко летючих речовин час розвитку вторинної хмари після закінчення дії первинної хмари відсутній, для інших речовин він залежить від властивостей НХР, стану обвалування та температури повітря).

Методика прогнозування та оцінка хімічної обстановки заснована на тому, що при руйнуванні ємності, в якій зберігається НХР у рідкому чи газоподібному стані, утворюється первинна і/або вторинна хмара, за якими визначається сумарна глибина прогнозованої зони хімічного забруднення, Гпхз.

Параметри зони хімічного забруднення залежать від кількості НХР, що перейшла в первинну і/або вторинну хмару, умов зберігання НХР (ємності обваловані, не обваловані), метеоумов, характеру місцевості та ін.

При "вільному" виливі НХР висота шару (h) вважається такою, що не перевищує 0,05 м, при виливі "у піддон" (обваловану місцевість) висота шару приймається $h = H - 0,2$ м, де H – висота обвалування, м.

Прогнозування й оцінка хімічної обстановки під час аварій на хімічно небезпечних об'єктах (ХНО) і транспорті (автомобільному, річковому, залізничному, трубопроводному, морському) здійснюються для визначення можливих наслідків аварій, порядку дій у зоні можливого забруднення й уживання заходів для захисту людей (аварійне прогнозування), а також для визначення ступеня хімічної небезпеки об'єктів, які зберігають або використовують НХР, і адміністративно-територіальних одиниць (АТО), в межах яких живе населення, яке може бути уражене НХР (довгострокове прогнозування).

Аварійне прогнозування здійснюється під час виникнення аварії за даними розвідки для визначення можливих наслідків аварії і порядку дій в зоні можливого забруднення.

Вихідними даними при аварійному прогнозуванні є:

- тип і кількість НХР на об'єкті Q, т;
- умови зберігання НХР: у ємностях (обваловані, не обваловані), трубопроводах;
- висота обвалування ємності H, м;
- метеоумови: напрямок (азимут A) і швидкість вітру (V, м/с), температура повітря (°C) ступінь вертикальної стійкості повітря (СВСП): інверсія, ізотермія, конвекція (визначається за часом доби (ніч, день) і хмарністю);
- характер місцевості: відкрита, закрита (довжина забудови, лісового масиву, км);
- кількість людей на об'єкті (у населеному пункті), що може опинитися в зоні можливого забруднення;
- забезпеченість населення засобами захисту, %.

Визначаються:

1. Глибина прогнозованої зони хімічного забруднення, Гпзхз, км.
2. Ширина прогнозованої зони хімічного забруднення, Шпзхз, км.

3. Площа прогнозованої зони забруднення, $S_{пзхз}$, км².
4. Площа зони можливого хімічного забруднення $S_{змхз}$, км².
5. Час підходу хмари зараженого повітря до заданого об'єкта (населеного пункту), тпідх, год (хв).
6. Час уражаючої дії фактора забруднення НХР, тур, год.
7. Можливі втрати людей в осередку хімічного ураження, В, осіб.

Прогнозування й оцінка хімічної обстановки здійснюється з використанням таблиць і розрахунків. Усі розрахунки виконуються на термін не більше 4 годин після початку аварії ($t_{ав} = 4$ год) - тривалість збереження сталих метеоумов. Після цього прогноз має бути уточненим.

3.4.2. Оцінка хімічного становища при аваріях на хімічно-небезпечних об'єктах.

3.4.2.1. Визначення розмірів (глибини, ширини та площі) зони хімічного забруднення.

1. Глибина прогнозованої зони розповсюдження хмари зараженого повітря з уражаючими концентраціями ($\Gamma_{пзхз}$, км) визначається розрахунком за формулою:

$$\Gamma_r = \Gamma_t / K_{сх} - \Gamma_{зм}, \quad (3.8)$$

де: Γ_t - табличне значення глибини зони, визначене за табл. 3.24.-3.34. для умов: місцевість відкрита, ємності НХР не обваловані ("вільний" розлив).

Вихідними даними до таблиць є: тип НХР, кількість викинутої при аварії НХР Q, т; ступінь вертикальної стійкості повітря (СВСП), температура повітря °С, швидкість вітру V, м/с.

$K_{сх}$ - коефіцієнт, що враховує тип сховища НХР і характеризує зменшення глибини розповсюдження хмари НХР при виливі "у піддон" (при умові зберігання НХР в обвалованих ємностях) за табл. 3.18. з урахуванням висоти обвалування Н, м. Для не обвалованої ємності $K_{сх} = 1$.

$\Gamma_{зм}$ - величина, на яку зменшується глибина розповсюдження хмари НХР на закритій місцевості (міська, сільська забудова, лісовий масив), км, визначається за формулою:

$$Г_{зм} = L \cdot (1 - 1/K_{зм}) \quad (3.9)$$

де L - довжина закритої місцевості на осі сліду хмари НХР, км, у межах глибини, на яку розповсюдилась би хмара на відкритій місцевості;

$K_{зм}$ - коефіцієнт зменшення глибини розповсюдження хмари НХР для кожного 1 км довжини закритої місцевості за табл. 3.20.

Після визначення розрахункової глибини отримане значення $Г_r$ порівнюється з максимальним значенням глибини переносу повітряних мас $Г_p$ за 4 години: $Г_p = 4 W$, км;

де W - швидкість переносу повітряних мас (табл. 3.19.) при заданій швидкості вітру і СВСП, км/год.

Найменше з порівняних величин приймається за фактичну прогнозовану глибину зони забруднення, тобто $Г_{пзхз} = \min\{Г_p; Г_r\}$.

2. Ширина прогнозованої зони хімічного забруднення ($Ш_{пзхз}$)

Залежно від СВСП її ширина (друга вісь еліпса) розраховується за формулами:

при інверсії $Ш_{пзхз} = 0,3 Г_{пзхз}^{0,6}$, км;

при ізотермії $Ш_{пзхз} = 0,3 Г_{пзхз}^{0,75}$, км;

при конвекції $Ш_{пзхз} = 0,3 Г_{пзхз}^{0,95}$, км;

де $Г_{пзхз}$ - глибина прогнозованої зони хімічного забруднення, що визначена в п. 1.1.

3. Площа зони хімічного забруднення

При прогнозуванні визначаються:

а) Площа зони можливого хімічного забруднення (ЗМХЗ).

Розмір ЗМХЗ приймається як сектор круга, форма й розмір якого залежать від швидкості та напрямку вітру (табл. 3.22.) і довжини прогнозованої зони хімічного забруднення $Г_{пзхз}$. Площа ЗМХЗ розраховується за емпіричною формулою

$$S_{змхз} = 8,72 \cdot 10^{-3} \cdot Г_{пзхз}^2 \cdot \Phi \text{ км}^2, \quad (3.10.)$$

де Φ (град.) – кутові розміри сектора круга ПЗХЗ, що визначаються з табл. 3.22.

б) Площа прогнозованої зони хімічного забруднення (ПЗХЗ) розраховується за формулою

$$S_{\text{пзхз}} = K \cdot \Gamma^2_{\text{пзхз}} \cdot N^{0,2} \text{ км}^2, \quad (3.11)$$

де K – коефіцієнт, що залежить від СВСП (табл. 3.21.);

N – час, на який розраховується глибина ПЗХЗ ($N = 4$ год.)

4. Визначення часу підходу хмари зараженого повітря до об'єкта ($t_{\text{підх}}$).

Час підходу хмари НХР до заданого об'єкта залежить від швидкості перенесення хмари повітряним потоком W , на що впливає швидкість вітру, і визначається за формулою:

$$t_{\text{підх}} = R_0 / W, \text{ год}, \quad (3.12)$$

де R_0 - відстань від місця аварії (джерела забруднення) до заданого об'єкта, км;

W - швидкість перенесення переднього фронту забрудненого повітря, визначається за табл. 3.19. (швидкість вітру на висоті хмари більша, ніж біля поверхні землі).

5. Визначення тривалості дії фактора хімічного забруднення ($t_{\text{ур}}$).

Тривалість дії НХР визначається терміном випаровування НХР із поверхні її розливу, що залежить від характеру розливу ("вільно" чи "у піддон"), швидкості вітру, типу НХР і може бути визначена за табл. 3.35.

6. Визначення можливих втрат робітників і службовців об'єктів господарювання й населення в осередку хімічного ураження.

Очікувані втрати визначаються за табл. 3.23. залежно від чисельності людей, що можуть опинитись у прогнозованій зоні хімічного забруднення, ступеня їх захищеності (забезпеченості засобами індивідуального й колективного захисту).

Результати розрахунків щодо оцінки хімічної обстановки необхідно звести до підсумкової таблиці:

Джерело забруднення	Тип НХР, кількість, т	Глибина ПЗХЗ, км	Ширина ПЗХЗ, км	Площа ПЗХЗ, км ²	Площа МЗХЗ, км ²	Тривалість уражаючої дії, год	Час підходу хмари НХР, хв	Втрати людей, структура втрат, чол.

На карту наносяться межі прогнозованої зони забруднення, аналізуються результати і робляться висновки та пропозиції щодо захисту працівників об'єкта господарювання (населеного пункту), який може опинитись у зоні хімічного забруднення. Район аварії обмежується колом діаметром D_0 , значення якого залежить від кількості НХР, умов зберігання, стійкості повітря та орієнтовно становить четверту частку ширини зони забруднення.

Результати оцінки хімічної обстановки

У висновках з оцінки ХО відзначається:

1. Чи може опинитись об'єкт у зоні хімічного забруднення (опиниться, якщо $R_0 < G_{пзхз}$, а напрямок вітру збігається з напрямком на об'єкт господарювання щодо ХНО).

2. Можливі наслідки в осередку хімічного ураження (можливі ураження виробничого персоналу і населення та очікувані втрати).

3. Визначається вплив НХР на виробництво, матеріали та сировину.

4. Заходи щодо захисту людей (оповіщення, використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), будівель і захисних споруд (ЗС), евакуація).

5. Визначаються можливості герметизації виробничих будівель та інших приміщень, де працюють люди, а також можливість продовжувати виробничий процес у засобах індивідуального захисту.

Графічний додаток.

Зона можливого хімічного забруднення (ЗМХЗ) хмарою НХР на картах і схемах обмежена колом, півколом або сектором, який має певні кутові розміри Φ (рис. 3.1) і радіус, рівний глибині прогнозованої зони забруднення $G_{пзхз}$. Центр кола, півкола або сектора співпадає з джерелом забруднення.

Прогнозована зона хімічного забруднення (ПЗХЗ), що має форму еліпса включається у зону можливого забруднення. На топографічних картах і схемах зона можливого забруднення має вигляд (рис. 3.2.):

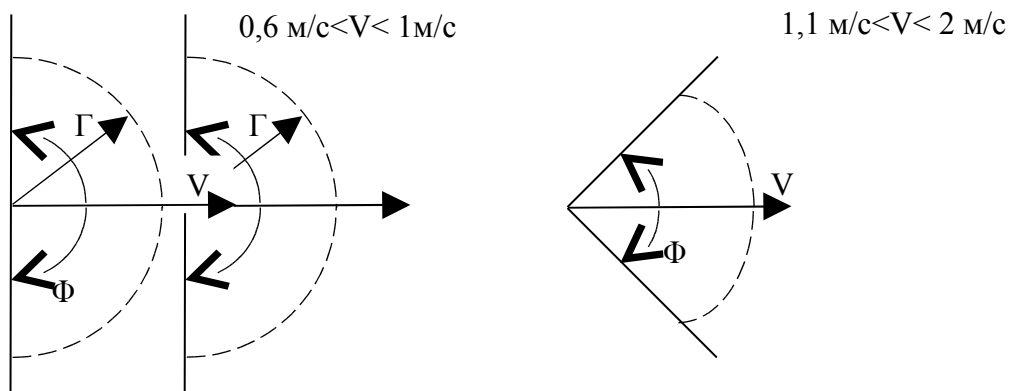


Рис 3.1. Кутові розміри зон можливого забруднення.

а) при швидкості вітру за прогнозом $< 0,5 \text{ м/с}$ зона забруднення має вигляд кола:

- точка 0 відповідає джерелу забруднення;
- $\Phi=360^\circ$;
- радіус кола рівний $\Gamma_{\text{пзхз}}$.

б) при швидкості за прогнозом від $0,6$ до 1 м/с зона має вигляд півкола:

- точка 0 відповідає джерелу забруднення;
- $\Phi=180^\circ$;
- радіус півкола рівний $\Gamma_{\text{пзхз}}$;
- бісектриса кола співпадає з віссю сліду хмари й орієнтована за напрямом вітру.

в) при швидкості вітру за прогнозом $> 1 \text{ м/с}$ зона має вигляд сектора:

- точка 0 відповідає джерелу забруднення;

г) $\Phi=90^\circ$ при швидкості вітру за прогнозом від $1,1$ до 2 м/с і $\Phi=45^\circ$ при швидкості вітру за прогнозом $> 2 \text{ м/с}$;

- радіус сектора рівний $\Gamma_{\text{пзхз}}$;
- бісектриса сектора співпадає з віссю сліду хмари й орієнтована за напрямом вітру.

Порядок нанесення зон забруднення на карту або схему наступний:

На координатах позначають центр аварії і наносять площу району аварії (суцільною лінією) діаметром D_0 приблизно рівним $\frac{1}{4}$ Шпзхз.

Біля кола роблять пояснюючий напис (у чисельнику - вид НХР і кількість, а у знаменнику - час, дата розливу).

Від центру аварії в орієнтованому напрямку вітру проводять вісь прогнозованої зони забруднення.

Наносять зону можливого забруднення радіусом рівним $\Gamma_{пзхз}$ формою, що визначається швидкістю вітру (значенням Φ) (пунктирними лініями).

Рис. 3.2. Нанесення зон хімічного забруднення на карту або схему.

Знаючи довжину і максимальну ширину (Гпзхз і Шпзхз) еліпса зони прогнозованого забруднення, будують його на карті або схемі (суцільною лінією) і заштриховують.

На отриманій карті або схемі роблять пояснюючі написи. У верхній лівій частині карти чи схеми вказують метеоумови.

Для прикладу на рис. 3.2. зображено нанесення зон хімічного забруднення при швидкості вітру 3 м/с, азимуті вітру $A=270^\circ$, $\Phi=45^\circ$.

ЗМХЗ – зона можливого хімічного забруднення;

ПЗХЗ – прогнозована зона хімічного забруднення;

Гпзхз - глибина прогнозованої зони хімічного забруднення;

Шпзхз –ширина прогнозованої зони хімічного забруднення;

Гпзхз - повна глибина зони можливого забруднення;

До – діаметр зони аварії.

На рис. 3.3. показаний спосіб визначення напрямку вітру по заданому азимуту.

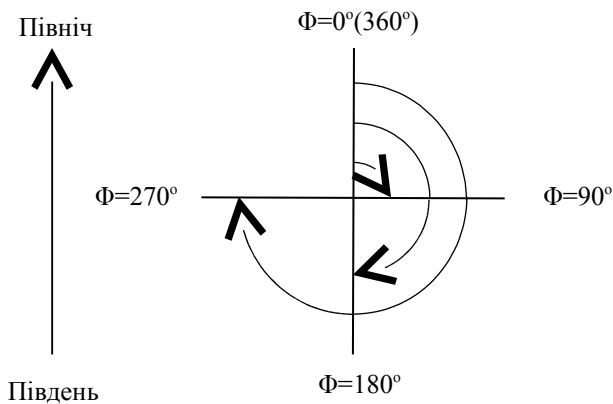


Рис. 3.3. Можливі напрями вітру (азимуту)

Приклад1

На ХНО стався аварійний викид НХР. В зону забруднення може попасти об'єкт господарської діяльності (ОГД), розташований на певній відстані від

ХНО. Необхідно оцінити хімічну обстановку, що може скластися на ОГД і запропонувати заходи по захисту людей.

Вихідні дані:

1. Тип викинутої НХР	хлорпикрін
2. Кількість НХР (Q), т	70
3. Ємність обвалована, висота обваловки (H), м	1,0
4. Температура повітря, °C	20
5. Швидкість вітру (V), м/с	4
6. Азимут вітру (A), град.	270
7. Час аварії	12.00
8. Хмарність	напівясно
9. Місцевість	закрита, ліс, 1 км
10. Кількість людей, що працює на ОГД	250
11. Забезпеченість протигазами, %	60
12. Відстань від ХНО до ОГД (R ₀), км	3,0

Розрахунок:

За табл. 3.5. визначається ступінь вертикальної стійкості атмосфери (день, напівясно, V= 4 м/с) – ізотермія.

1. Визначення розмірів (глибини, ширини та площі) зони хімічного забруднення.

1.1. Глибина прогнозованої зони розповсюдження хмари зараженого повітря з уражаючими концентраціями (Гпзхз, км) визначається розрахунком за формулою:

$$Гр = Гт/Ксх - Гзм,$$

де: Гт - табличне значення глибини зони, за табл. 3.33 для умов: місцевість відкрита, Q = 70 т; ступінь вертикальної стійкості повітря (СВСП) - ізотермія, температура повітря – 20 °C, швидкість вітру V = 4 м/с, Гт = 20,2 км.

Ксх - коефіцієнт, що враховує тип сховища і характеризує зменшення глибини розповсюдження хмари НХР при виливі "у піддон" (при умові зберігання НХР в обвалованих ємностях) за табл. 3.18 з урахуванням висоти обвалування H = 1 м, Ксх = 5,3.

Гзм - величина, на яку зменшується глибина розповсюдження хмари НХР на закритій місцевості (міська, сільська забудова, лісовий масив), км, визначається за формулою:

$$Г_{зм} = L(1 - 1/К_{зм})$$

де $L = 1$ км - довжина закритої місцевості на осі сліду хмари НХР, км;

$К_{зм}$ - коефіцієнт зменшення глибини розповсюдження хмари НХР для кожного 1 км довжини закритої місцевості за табл. 3.18, $К_{зм} = 1,7$ км.

$$Г_{зм} = 1 - 1/1,7 = 0,41 \text{ км}$$

$$Г_{р} = 20,2/5,3 - 0,41 = 3,4 \text{ км.}$$

Після визначення розрахункової глибини отримане значення $Г_{р}$ порівнюється з максимальним значенням глибини переносу повітряних мас $Г_{п}$ за 4 години: $Г_{п} = 4 W$, км;

де W - швидкість переносу повітряних мас (табл. 3.17) при заданих $V = 4$ м/с і ізотермії, $W = 24$ км/год,

$$Г_{п} = 4 \cdot 24 = 96 \text{ км}$$

Найменше з порівняних величин приймається за фактичну прогнозовану глибину зони забруднення, тобто $Г_{пзхз} = \min\{Г_{п}; Г_{р}\} = \min\{96; 3,4\} = 3,4$ км.

1.2. Ширина прогнозованої зони хімічного забруднення (Шпзхз)

при ізотермії $Ш_{пзхз} = 0,3 Г_{пзхз}^{0,75} = 0,3 \cdot 3,4^{0,75} = 0,75$ км;

1.3. Площа зони хімічного забруднення

При прогнозуванні визначаються:

а) Площа зони можливого хімічного забруднення (ЗМХЗ).

$$S_{змхз} = 8,72 \cdot 10^{-3} \cdot Г_{пзхз}^2 \cdot \Phi \text{ км}^2,$$

З табл. 3.20 для $V = 4$ м/с $\Phi = 45^\circ$, тоді

$$S_{змхз} = 8,72 \cdot 10^{-3} \cdot 3,4^2 \cdot 45 = 4,54 \text{ км}^2,$$

б) Площа прогнозованої зони хімічного забруднення (ПЗХЗ) розраховується за формулою

$$S_{пзхз} = K \cdot Г_{пзхз}^2 \cdot N^{0,2} \text{ км}^2,$$

де K – коефіцієнт, для ізотермії $K = 0,133$ (табл. 3.21.);

N – час, на який розраховується глибина ПЗХЗ ($N = 4$ год.).

$$S_{пзхз} = 0,133 \cdot 3,4^2 \cdot 4^{0,2} = 2,03 \text{ км}^2.$$

2. Визначення часу підходу хмари зараженого повітря до об'єкта ($t_{підх}$).

Час підходу хмари НХР до заданого об'єкта залежить від швидкості перенесення хмари повітряним потоком W , на що впливає швидкість вітру, і визначається за формулою:

$$t_{підх} = R_0/W, \text{ год.}$$

де R_0 - відстань від місця аварії (джерела забруднення) до заданого об'єкта, км;

$$t_{\text{підх}} = 3/24 = 0,125 \text{ год} = 7,5 \text{ хв.}$$

3. Визначення тривалості дії фактора хімічного забруднення ($t_{\text{ур}}$).

3 табл. 3.35. для хлорпікрину при висоті піддона $H = 1 \text{ м}$, при температурі повітря 20° і $V = 4 \text{ м/с}$ $t_{\text{ур}} = 332 \text{ год}$.

4. Визначення можливих втрат робітників і службовців об'єктів господарювання й населення в осередку хімічного ураження.

З табл.3.23 при 60% забезпеченістю протигазами втрати людей становлять:

- при перебуванні на відкритій місцевості $250 \cdot 0,4 = 100 \text{ чол.}$
- при перебуванні у будівлях і простіших укриттях $250 \cdot 0,22 = 55 \text{ чол.}$

Структура втрат становить (примітка до табл. 3.23.):

- легкого ступеня $100 \cdot 0,25 = 25 \text{ чол.};$
- середньої тяжкості $100 \cdot 0,4 = 40 \text{ чол.};$
- смертельне ураження $100 \cdot 0,35 = 35 \text{ чол.}$

Результати оцінки хімічної обстановки:

Джерело забруднення	Тип НХР, кількість, т	Глибина ПЗХЗ, км	Ширина ПЗХЗ, км	Площа ПЗХЗ, км ²	Площа МЗХЗ, км ²	Тривалість уражаючої дії, год	Час підходу хмари НХР, хв	Втрати людей, структура втрат, чол.
Зруйнована ємність з НХР на ХНО	Хлорпікрин	3,4	0,75	2,03	4,54	332	7,5	100, з них: смерт.-35 серед.-40 легкі-25

Висновки

1. ОГД може опинитись у зоні хімічного забруднення ($R_0 < \Gamma_{\text{пзхз}}$).
2. Хмара зараженого повітря підійде до об'єкта через 7,5 хв., що не дає змоги вивести людей із зони забруднення.
3. Тривалість дії уражаючого фактора НХР велика – 332 години.
4. Основні заходи щодо захисту людей:
 - негайне оповіщення виробничого персоналу про загрозу хімічного забруднення;

- терміново зупинити виробництво і розмістити людей у сховищі; систему повітропостачання включити в режим фільтровентиляції;
- вести хімічну розвідку на об'єкті безперервно;
- забезпечити виробничий персонал протигазами на 100 відсотків.

Графічний додаток

270°

із

хлор

12.0

Довгострокове (оперативне) прогнозування хімічної обстановки

Довгострокове прогнозування здійснюється заздалегідь для визначення можливих масштабів забруднення, сил і засобів, які залучатимуться для ліквідації наслідків аварії, складання планів роботи та інших довгострокових (довідкових) матеріалів. Для довгострокового (оперативного) прогнозування використовуються такі дані:

- загальна кількість НХР для об'єктів, які розташовані в небезпечних районах (на воєнний час та для сейсмонебезпечних районів тощо). У цьому разі приймається розлив НХР "вільно";

- кількість НХР в одиничній найбільшій технологічній ємності для інших об'єктів. У цьому разі приймається розлив НХР "у піддон" або "вільно" залежно від умов зберігання НХР;

- метеорологічні дані: швидкість вітру в приземному шарі - 1 м/с, температура повітря 20°C, ступінь вертикальної стійкості повітря (СВСП) - інверсія, напрямок вітру не враховується (тобто завжди передбачається, що вітер в сторону об'єкта, відносно якого визначається обстановка), а розповсюдження хмари забрудненого повітря приймається у колі 360 град.;

- середня щільність населення для цієї місцевості;

- площа зони можливого хімічного забруднення (ЗМХЗ)
 $S_{зmxз}=3,14Гпзхз^2$;

- площа прогнозованої зони хімічного забруднення (ПЗХЗ)
 $S_{пзхз}=0,11Гпзхз^2$;

- ступінь заповнення ємності (ємностей) приймається 70% від паспортного об'єму ємності;

- ємності з НХР при аваріях руйнуються повністю;

- при аваріях на продуктопроводах (аміакопроводах тощо) кількість НХР, що може бути викинута, приймається за її кількість між відсікачами (для продуктопроводів об'єм НХР приймається 300- 500 т);

- заходи щодо захисту населення детальніше плануються на глибину зони можливого хімічного забруднення, яка утворюється протягом перших 4 годин після початку аварії.

Визначаються:

1. Глибина прогнозованої зони хімічного забруднення, Гпзхз, км.
2. Ширина прогнозованої зони хімічного забруднення, Шпзхз, км.
3. Площа прогнозованої зони забруднення, Спзхз, км².

4. Площа зони можливого хімічного забруднення $S_{змхз}$, км².
5. Час підходу хмари зараженого повітря до заданого об'єкта (населеного пункту), $t_{підх}$, год (хв).
6. Час уражаючої дії фактора забруднення НХР, $t_{ур}$, год.
7. Можливі втрати людей в осередку хімічного ураження, V , осіб.

Прогнозування й оцінка хімічної обстановки здійснюється з використанням таблиць і розрахунків. Усі розрахунки виконуються на термін не більше 4 годин після початку аварії ($t_{ав} = 4$ год) - тривалість збереження сталих метеоумов.

Порядок прогнозування та оцінки хімічної обстановки при довгостроковому прогнозуванні.

1. Визначення розмірів (глибини, ширини та площі) зони хімічного забруднення.

1.1. Глибина прогнозованої зони розповсюдження хмари зараженого повітря з уражаючими концентраціями ($\Gamma_{пзхз}$, км) визначається розрахунково за формулою (3.8).

Вихідними даними для прогнозування є: тип НХР, кількість викинутої при аварії НХР Q , т; ступінь вертикальної стійкості повітря (СВСП) - інверсія, температура повітря - 20°C, швидкість вітру V - 1 м/с. Кількість викинутої НХР приймається як загальна кількість НХР для об'єктів, які розташовані в небезпечних районах (на воєнний час та для сейсмонебезпечних районів тощо), або як кількість НХР в одиничній найбільшій технологічній ємності для інших об'єктів. Ступінь заповнення ємності (ємностей) приймається 70% від паспортного об'єму ємності. Ємності з НХР при аваріях руйнуються повністю;

Для об'єктів, які розташовані в небезпечних районах, приймається розлив НХР "вільно" ($K_{сх} = 1$).

Після визначення розрахункової глибини отримане значення Γ_p порівнюється з максимальним значенням глибини переносу повітряних мас Γ_p за 4 години: $\Gamma_p = 4 W$, км;

де W - швидкість переносу повітряних мас (табл. 3.19) при заданій швидкості вітру і СВСП, км/год.

Найменше з порівняних величин приймається за фактичну прогнозовану глибину зони забруднення, тобто $\Gamma_{пзхз} = \min \{ \Gamma_p; \Gamma_r \}$.

1.2. Ширина прогнозованої зони хімічного забруднення ($\Pi_{пзхз}$)

$$Ш_{пзхз} = 0,3 Г_{пзхз}^{0,6}, \text{ км}, (3.13)$$

де $G_{пзхз}$ - глибина прогнозованої зони хімічного забруднення, що визначена в п. 1.1.

1.3. Площа зони хімічного забруднення

При прогнозуванні визначаються:

а) Площа зони можливого хімічного забруднення (ЗМХЗ).

$$S_{змхз} = 3,14 G_{пзхз}^2 \text{ км}^2 (3.14)$$

б) Площа прогнозованої зони хімічного забруднення (ПЗХЗ) розраховується за формулою

$$S_{пзхз} = 0,11 G_{пзхз}^2 \text{ км}^2 (3.15)$$

2. Визначення часу підходу хмари зараженого повітря до об'єкта (тпідх).

Час підходу хмари НХР до заданого об'єкта залежить від швидкості перенесення хмари повітряним потоком W , на що впливає швидкість вітру, і визначається за формулою (3.12):

3. Визначення тривалості дії фактора хімічного забруднення (tур).

Тривалість дії НХР визначається терміном випаровування НХР із поверхні її розливу, що залежить від характеру розливу ("вільно" чи "у піддон"), швидкості вітру, типу НХР і може бути визначено за табл. 3.35.

4. Визначення можливих втрат робітників і службовців об'єктів господарювання й населення в осередку хімічного ураження.

Очікувані втрати визначаються за табл. 3.23 залежно від чисельності людей, що можуть опинитись у прогнозованій зоні хімічного забруднення, ступеня їх захищеності (забезпеченості засобами індивідуального й колективного захисту). Якщо об'єкт розташований у населеному пункті і площа ПЗХЗ не виходить за межі населеного пункту, тоді всі дані з кількості населення в ПЗХЗ, а також втрати населення розраховуються тільки за ПЗХЗ. За наявності на території АТО більше одного ХНО загальна площа зони забруднення (ЗМХЗ або ПЗХЗ) розраховується після нанесення зон на карту. У разі перекриття зон загальна площа приймається інтегровано за ізолініями зон забруднення, і

тільки після цього виконуються подальші розрахунки стосовно кількості і втрат населення в зонах.

Результати розрахунків щодо оцінки хімічної обстановки необхідно звести до таблиці. На карту наносяться межі прогнозованої зони забруднення, аналізуються результати і робляться висновки та пропозиції щодо захисту працівників об'єкта господарювання (населеного пункту), який може опинитись у зоні хімічного забруднення. Після закінченні розрахунків визначається ступінь хімічної небезпеки для кожного об'єкта, а також для адміністративно-територіальної одиниці (АТО) (табл. 3.1).

Таблиця.

Результати оцінки хімічної обстановки

Джерело забруднення	Тип НХР, кількість, т	Глибина ПЗХЗ, км	Ширина ПЗХЗ, км	Площа ПЗХЗ, км ²	Площа МЗХЗ, км ²	Тривалість уражаючої дії, год	Час підходу хмари НХР, хв	Втрати людей, структура втрат, чол.	Ступінь хімічної небезпеки ХНО (АТО)

У висновках з оцінки ХО відзначаються:

1. Можливі наслідки в осередку хімічного ураження (можливі ураження виробничого персоналу і населення та очікувані втрати).
2. Вплив НХР на життєдіяльність населення та діяльність об'єктів господарювання.
3. Заходи щодо захисту людей (оповіщення, використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), будівель і захисних споруд (ЗС), евакуація).

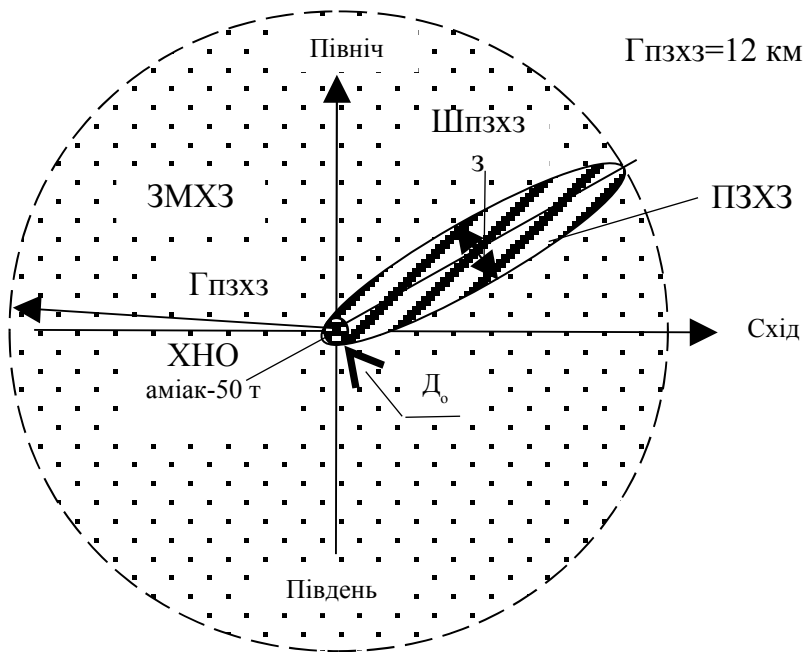
Графічний додаток.

Зона можливого забруднення (ЗМХЗ) хмарою НХР на картах і схемах обмежена колом, радіусом, рівним глибині прогнозованої зони забруднення $\Gamma_{пзхз}$. Центр кола співпадає з джерелом забруднення.

Прогнозована зона хімічного забруднення (ПЗХЗ), що має форму еліпса включається у зону можливого забруднення.

Порядок нанесення зон забруднення на карту або схему наступний:

1. На координатах позначають центр аварії і наносять площу розливу S_p (суцільною лінією) діаметром D_0 приблизно рівним $\frac{1}{4} Ш_{пзхз}$.
2. Біля кола роблять пояснюючий напис - вид НХР і кількість.
3. Від центру аварії в орієнтованому напрямку вітру проводять вісь прогнозованої зони забруднення.
4. Наносять зону можливого забруднення радіусом рівним $\Gamma_{пзхз}$.
5. Знаючи довжину і максимальну ширину ($\Gamma_{пзхз}$ і $Ш_{пзхз}$) еліпса зони прогнозованого забруднення, будують його на карті або схемі (суцільною лінією) і заштриховують.



Приклад 2

На хімічно небезпечному об'єкті, який розташований на відстані 9 км від населеного пункту, є 2 ємності по 50 т і одна містить 100 т хлору. Навколо ємностей побудовано обвалування висотою 2 метри, населений пункт має глибину $\Gamma = 5$ км і ширину $\text{Ш} = 4$ км. Площа населеного пункту становить 18 км^2 , у ньому проживає 12 тис. осіб.

Приймається, що повністю руйнується найбільша одинична ємність, заповнена на 70%, таким чином у навколишнє середовище викинуто $100 \cdot 0,7 = 70$ т хлору.

Вихідні дані:

- | | |
|--|----------------|
| 1. Тип викинутої НХР хлор | |
| 2. Кількість НХР (Q), т | 70 |
| 3. Ємність обвалована, висота обваловки (H), м | 2,0 |
| 4. Температура повітря, °С | 20 |
| 5. Швидкість вітру (V), м/с | 1 |
| 6. Азимут вітру (A), град. | в напрямку ОГД |

7. Ступінь вертикальної стійкості атмосфери	інверсія
8. Місцевість	закрита, ліс, 2 км
9. Кількість людей в населеному пункті, тис. чол.	12
10. Забезпеченість протигазами, %	0
11. Відстань від ХНО до населеного пункту (R_0), км	9,0

Розрахунок:

1. Визначення розмірів (глибини, ширини та площі) зони хімічного забруднення.

1.1. Глибина прогнозованої зони розповсюдження хмари зараженого повітря з уражаючими концентраціями ($\Gamma_{пзхз}$, км) визначається розрахунком за формулою:

$$\Gamma_r = \Gamma_t / K_{сх} - \Gamma_{зм},$$

де: Γ_t - табличне значення глибини зони, за табл. 3.24 для умов: місцевість відкрита, $Q = 70$ т; ступінь вертикальної стійкості повітря (СВСП) - інверсія, температура повітря – 20°C , швидкість вітру $V = 1$ м/с, $\Gamma_t = 65,6$ км.

$K_{сх}$ - коефіцієнт, що враховує тип сховища і характеризує зменшення глибини розповсюдження хмари НХР при виливі "у піддон" (при умові зберігання НХР в обвалованих ємностях) за табл. 3.18 з урахуванням висоти обвалування $H = 2$ м, $K_{сх} = 2,4$.

$\Gamma_{зм}$ - величина, на яку зменшується глибина розповсюдження хмари НХР на закритій місцевості (міська, сільська забудова, лісовий масив), км, визначається за формулою:

$$\Gamma_{зм} = L \cdot (1 - 1/K_{зм})$$

де $L = 2$ км - довжина закритої місцевості на осі сліду хмари НХР, км;

$K_{зм}$ - коефіцієнт зменшення глибини розповсюдження хмари НХР для кожного 1 км довжини закритої місцевості за табл. 3.20., $K_{зм} = 1,8$ км.

$$\Gamma_{зм} = 2 \cdot (1 - 1/1,8) = 0,88 \text{ км}$$

$$\Gamma_r = 65,6/2,4 - 0,88 = 26,45 \text{ км.}$$

Після визначення розрахункової глибини отримане значення Γ_r порівнюється з максимальним значенням глибини переносу повітряних мас Γ_p за 4 години: $\Gamma_p = 4 W$, км;

де W - швидкість переносу повітряних мас (табл. 3.19) при заданих $V = 1$ м/с і інверсії, $W = 5$ км/год,

$$\Gamma_p = 4 \cdot 5 = 20 \text{ км}$$

Найменше з порівняних величин приймається за фактичну прогнозовану глибину зони забруднення, тобто $G_{пзхз} = \min\{G_{п}; G_{р}\} = \min\{20; 26,45\} = 20$ км.

1.2. Ширина прогнозованої зони хімічного забруднення (Шпзхз)

$$Ш_{пзхз} = 0,3 G_{пзхз}^{0,6}, \text{ км,}$$

$$Ш_{пзхз} = 0,3 \cdot 20^{0,6} = 1,81 \text{ км,}$$

1.3. Площа зони хімічного забруднення

При прогнозуванні визначаються:

а) Площа зони можливого хімічного забруднення (ЗМХЗ).

$$S_{змхз} = 3,14 G_{пзхз}^2 \text{ км}^2$$

$$S_{змхз} = 3,14 \cdot 20^2 = 1256,64 \text{ км}^2,$$

б) Площа прогнозованої зони хімічного забруднення (ПЗХЗ) розраховується за формулою

$$S_{пзхз} = 0,11 G_{пзхз}^2 \text{ км}^2,$$

$$S_{пзхз} = 0,11 \cdot 20^2 = 44 \text{ км}^2.$$

2. Визначення часу підходу хмари зараженого повітря до об'єкта (t_{підх}).

Час підходу хмари НХР до заданого об'єкта залежить від швидкості перенесення хмари повітряним потоком W, на що впливає швидкість вітру, і визначається за формулою:

$$t_{підх} = R_0 / W, \text{ год,}$$

де R_0 - відстань від місця аварії (джерела забруднення) до заданого об'єкта, км;

$$t_{підх} = 9/5 = 1,8 \text{ год} = 108 \text{ хв.}$$

3. Визначення тривалості дії фактора хімічного забруднення (t_{ур}).

З табл.3.35. для хлору при висоті піддона $H = 2$ м, при температурі повітря 20° і $V = 1$ м/с, інтерполюючи

$$t_{ур} = 23,9 \frac{1-2}{1-3} + 83,7 \frac{2-1}{3-1} = 53,8 \text{ год.}$$

4. Визначення можливих втрат робітників і службовців об'єктів господарювання й населення в осередку хімічного ураження.

Ширина прогнозованої зони хімічного забруднення Шпзхз становить 1,81 км, тоді площа зони прогнозованого хімічного забруднення, що проходить через населений пункт, становить $S_{пзхз} = Ш_{пзхз} \cdot G = 1,81 \cdot 5 = 9,05 \text{ км}^2$.

Площа населеного пункту складає 18 км^2 . Частка площі населеного пункту, яка опиняється у ПЗХЗ, становить $9,05 \cdot 100 : 18 = 50,28 \%$.

Кількість населення, яке проживає у населеному пункті і опиняється у ПЗХЗ, дорівнює $N = 12000 \cdot 50,28 : 100 = 6034$ особи. Втрати населення розподіляються:

- легкі - до $(6034 \cdot 25 : 100) = 1509$ осіб;
- середньої тяжкості - до $(6034 \cdot 40 : 100) = 2414$ осіб;
- зі смертельними наслідками - до $(6034 \cdot 35 : 100) = 2112$ осіб.

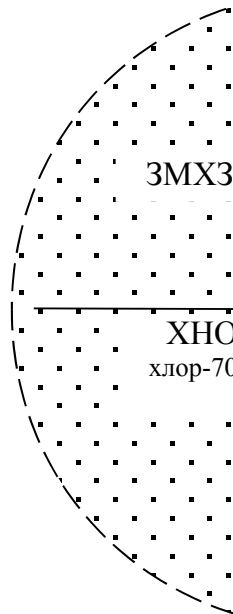
Результати оцінки хімічної обстановки:

Зруйно-	Хлор	20	1,81	44,0	1256,64	53,8	108	6034, з них:	I
Джерело забруднення на ХНО	Тип НХР, кількість, т	Глибина ПЗХЗ, км	Ширина ПЗХЗ, км	Площа ПЗХЗ, км ²	Площа МЗХЗ, км ²	Тривалість уражаючої дії, год	Час середнього доходу до НХР, хв.	Втрати людей, 2112 Структура втрат, чол	Ступінь хімічної небезпеки ХНО (АТО)
									I

Висновки

1. Населений пункт може опинитись у зоні хімічного забруднення ($R_0 < \Gamma_{пзхз}$).
2. Хмара зараженого повітря підійде до об'єкта через 108 хв., що при оперативному оповіщенні дає змогу вивести людей із зони забруднення;

Графічний додаток



3. Тривалість дії уражаючого фактора НХР відносно невелика – 53,8 години (2,24 доби);

4. Основні заходи щодо захисту людей:

- негайне оповіщення про загрозу хімічного забруднення;
- евакуація людей із зони забруднення.

Увага: Глибини розповсюдження для НХР, значення глибин розповсюдження яких не визначено в таблицях 3.24-3.34, розраховуються з використанням коефіцієнтів таблиці 3.36. Для розрахунків у цьому випадку береться значення глибини розповсюдження хмари забрудненого хлором повітря, яке відповідає умовам, за яких виникла аварія з НХР (швидкість вітру, СВСП, температура повітря, кількість НХР), і множиться на коефіцієнт, отриманий з таблиці 3.36 для даної НХР, або використовується наступна методика, за якою визначається і час уражаючої дії НХР, що не увійшли у табл. 3.36.

Визначення глибини розповсюдження і часу уражаючої дії НХР, що не мають табличних значень.

1. Визначення глибини зони забруднення.

Для цього:

1.1. Визначають еквівалентну кількість речовини у первинній хмарі:

$$Q_{E1} = K_1 \cdot K_3 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot Q_0(T), \quad (3.16)$$

де :

K_1 - коефіцієнт, який залежить від умов зберігання НХР (таблиця 3.37.) ;

K_3 - коефіцієнт, рівний відношенню порогової токсодози хлору до порогової дози інших НХР (таблиця 3.37.);

K_5 - коефіцієнт, який враховує ступінь вертикальної стійкості повітря: при інверсії $K_5=1$,

при ізотермії $K_5=0,23$,

при конвекції $K_5=0,08$;

K_7 - коефіцієнт, який враховує вплив температури (таблиця 3.37.);

Q_0 - кількість викинутої НХР (т).

1.2. За таблицю 3.39 визначають глибину зони первинної хмари Γ_1 . Якщо значення Γ_1 не можна визначити безпосередньо з таблиці, то використовують метод інтерполювання.

1.3. Визначають еквівалентну кількість речовини у вторинній хмарі.

$$Q_{e2} = (1 - K_1) \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot \frac{Q_0}{h \cdot d} \quad (\text{т}), \quad (3.17)$$

де:

K_2 - коефіцієнт, який залежить від фізико-хімічних властивостей НХР (таблиця 3.35.);

K_4 - коефіцієнт, який враховує швидкість вітру (таблиця 3.38.);

K_6 - коефіцієнт, який залежить від часу, що минув після початку аварії і тривалості випаровування речовини;

d - густина НХР, т/м³ (таблиця 3.35.);

h - товщина шару НХР, м (при вільному розливі $h=0.05$ м, при виливі у обваловку або піддон $h = H - 0,2$, де H – висота обваловки або піддону в м);

$$K_6 = N^{0.8} \quad \text{при } N < T \quad \text{і} \quad K_6 = T^{0.8} \quad \text{при } N > T, \quad (3.18)$$

де:

N - час після аварії, год.;

T - тривалість випаровування речовини, год.

$$T = \frac{h \cdot d}{K_2 \cdot K_4 \cdot K_7} \quad (\text{год}), \quad (3.19)$$

при $T < 1$, K_6 приймається для $T = 1$ год.

1.4. Для знайденої величини Q_{e2} визначають глибину зони вторинної хмари Γ_2 (таблиця 3.39.), аналогічно як для Γ_1 .

Отримані значення Γ_1 і Γ_2 - це максимальні значення зон зараження первинною або вторинною хмарою, що визначаються в залежності від еквівалентної кількості речовини і швидкості вітру.

1.5. Повна розрахункова глибина зони зараження Γ_p , що залежить від сумісної дії первинної і вторинної хмари НХР, визначається за формулою:

$$\Gamma_p = \Gamma_{12} + 0,5 \Gamma_{21} \quad (\text{км}), \quad (3.20)$$

де:

$$\Gamma_{12} = \max \{ \Gamma_1, \Gamma_2 \};$$

$$\Gamma_{21} = \min \{ \Gamma_1, \Gamma_2 \}.$$

1.6. Отримане значення повної розрахункової глибини зони зараження Γ_p , порівнюється з максимально можливим значенням глибини переносу повітряних мас Γ_n , що визначається за формулою

$$\Gamma_n = N \cdot W \quad (\text{км}), \quad (3.21)$$

де:

N - час від початку аварії, год ($N \leq 4$);

W - швидкість переносу переднього фронту зараженого повітря при даній швидкості і ступеню вертикальної стійкості повітря, км/год (таблиця 3.19.).

Найменше з порівняних величин приймається за фактичну прогнозовану глибину зони забруднення, тобто:

$$\Gamma_{пзхз} = \min \{ \Gamma_n; \Gamma_p \} \quad (3.22)$$

2. Визначення тривалості дії фактора хімічного забруднення (t_{xp}).

Тривалість дії НХР визначається терміном випаровування НХР із поверхні її розливу, що залежить від характеру розливу ("вільно" чи "у піддон"), швидкості вітру, типу НХР і може бути визначена за формулою (3.21.).

Приклад 3

На ХНО стався аварійний викид НХР. В зону забруднення може попасти об'єкт господарської діяльності (ОГД), розташований на певній відстані від ХНО. Необхідно оцінити хімічну обстановку, що може скластися на ОГД і запропонувати заходи по захисту людей.

Вихідні дані:

13.	Тип викинутої НХР	водень бромистий
14.	Кількість НХР (Q), т	50
15.	Ємність обвалована, висота обваловки (H), м	1,0
16.	Температура повітря, °C	20
17.	Швидкість вітру (V), м/с	4

18.	Азимут вітру (А), град.	290
19.	Час аварії	12.00
20.	Хмарність	напівясно
21.	Місцевість	відкрита
22.	Кількість людей, що працює на ОГД	250
23.	Забезпеченість протигазами, %	60
24.	Відстань від ХНО до ОГД (R ₀), км	3,0

Розрахунок:

За табл. 3.5. визначається ступінь вертикальної стійкості атмосфери (день, напівясно, V= 4 м/с) – ізотермія.

1. Визначення розмірів (глибини, ширини та площі) зони хімічного забруднення.

1.1. За формулою (3.16.) визначають еквівалентну кількість речовини у первинній хмарі:

$$Q_{E1} = K_1 \cdot K_3 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot Q_0 (T),$$

де :

K₁ - коефіцієнт, який залежить від умов зберігання НХР (таблиця 3.37.), K₁=0,13 ;

K₃ - коефіцієнт, рівний відношенню порогової токсодози хлору до порогової дози інших НХР (таблиця 3.37), K₃=6;

K₅ - коефіцієнт, який враховує ступінь вертикальної стійкості повітря: при ізотермії K₅=0,23,

K₇ - коефіцієнт, який враховує вплив температури (таблиця 3.37.), K₇=1;

Q₀ - кількість викинутої НХР (т).

$$Q_{E1} = 0,13 \cdot 6 \cdot 0,23 \cdot 1 \cdot 50 = 8,97 \text{ т.}$$

1.2. За таблицею 3.39, використовуючи інтерполявання визначають глибину зони первинної хмари Г₁.

$$G_1 = 4,4 \frac{8,97 - 10}{5 - 10} + 6,5 \frac{8,97 - 5}{10 - 5} = 6,07 \text{ км.}$$

1.3. За формулою (3.17) визначають еквівалентну кількість речовини у вторинній хмарі.

$$Q_{E2} = (1 - K_1) \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot \frac{Q_0}{h \cdot d} (T),$$

де:

K_2 - коефіцієнт, який залежить від фізико-хімічних властивостей НХР (таблиця 3.37.), $K_2=0,055$;

K_4 - коефіцієнт, який враховує швидкість вітру (таблиця 3.38.), $K_4=2$;

K_6 - коефіцієнт, який залежить від часу, що минув після початку аварії і тривалості випаровування речовини;

d - густина НХР, т/м^3 (таблиця 3.37.), $d=1,49$;

h - товщина шару НХР, м (при вільному розливі $h=0,05$ м, при виливі у обваловку або піддон $h = H - 0,2$, де H – висота обваловки або піддону в м), $h=1,0-0,2=0,8$;

$K_6=N^{0.8}$ при $N<T$ і $K_6=T^{0.8}$ при $N>T$,

де:

N - час після аварії, год., приймаємо $N=4$ год.;

T - тривалість випаровування речовини (формула (3.21.)), год.

$$T = \frac{h \cdot d}{K_2 \cdot K_4 \cdot K_7} \text{ (год)},$$

$$T = \frac{0,8 \cdot 1,49}{0,055 \cdot 2 \cdot 1} = 10,8 \text{ год.}$$

$$T > N, \text{ тому } K_6 = 4^{0.8} = 3,03 .$$

$$Q_{E2} = (1 - 0,13) \cdot 0,055 \cdot 6 \cdot 2 \cdot 0,23 \cdot 3,03 \cdot 1 \cdot \frac{50}{0,8 \cdot 1,49} = 16,79 \text{ т.}$$

1.4. Для знайденої величини Q_{E2} визначають глибину зони вторинної хмари Γ_2 (таблиця 3.39.), аналогічно як для Γ_1 .

$$\Gamma_2 = 6,5 \frac{16,79 - 20}{10 - 20} + 9,62 \frac{16,79 - 10}{20 - 10} = 8,62 \text{ км.}$$

1.5. Повна розрахункова глибина зони зараження Γ_p , що залежить від сумісної дії первинної і вторинної хмари НХР, визначається за формулою (3.20):

$$\Gamma_p = \Gamma_{12} + 0,5 \Gamma_{21} \text{ (км)},$$

де:

$$\Gamma_{12} = \max \{ \Gamma_1, \Gamma_2 \} = 8,62 \text{ км};$$

$$\Gamma_{21} = \min \{ \Gamma_1, \Gamma_2 \} = 6,07 \text{ км.}$$

$$\Gamma_p = 8,62 + 0,5 \cdot 6,07 = 11,66 \text{ км.}$$

1.6. Отримане значення повної розрахункової глибини зони зараження Γ_p порівнюється з максимально можливим значенням глибини переносу повітряних мас Γ_n , що визначається за формулою (3.21):

$$\Gamma_n = N \cdot W \quad (\text{км}),$$

де:

N - час від початку аварії, год ($N=4$);

W - швидкість переносу переднього фронту зараженого повітря при даній швидкості і ступеню вертикальної стійкості повітря, км/год (таблиця 3.19.), $W=24$ км/год..

$$\Gamma_n = 4 \cdot 24 = 96 \text{ км.}$$

Найменше з порівняних величин приймається за фактичну прогнозовану глибину зони забруднення, тобто $\Gamma_{пзхз} = \min \{ \Gamma_n; \Gamma_p \}$.

$$\Gamma_{пзхз} = \min \{ 96; 11,66 \} = 11,66 \text{ км.}$$

1.2. Ширина прогнозованої зони хімічного забруднення (Шпзхз)

при ізотермії $Шпзхз = 0,3 \Gamma_{пзхз}^{0,75} = 0,3 \cdot 11,66^{0,75} = 1,89$ км;

1.3. Площа зони хімічного забруднення

При прогнозуванні визначаються:

а) Площа зони можливого хімічного забруднення (ЗМХЗ).

$$S_{змхз} = 8,72 \cdot 10^{-3} \cdot \Gamma_{пзхз}^2 \cdot \Phi \text{ км}^2,$$

З табл. 3.22 для $V = 4$ м/с $\Phi = 45^\circ$, тоді

$$S_{змхз} = 8,72 \cdot 10^{-3} \cdot 11,66^2 \cdot 45 = 53,35 \text{ км}^2,$$

б) Площа прогнозованої зони хімічного забруднення (ПЗХЗ) розраховується за формулою

$$S_{пзхз} = K \cdot \Gamma_{пзхз}^2 \cdot N^{0,2} \text{ км}^2,$$

де K – коефіцієнт, для ізотермії $K = 0,133$ (табл. 3.21);

N – час, на який розраховується глибина ПЗХЗ ($N = 4$ год.).

$$S_{пзхз} = 0,133 \cdot 11,66^2 \cdot 4^{0,2} = 23,86 \text{ км}^2.$$

2. Визначення часу підходу хмари зараженого повітря до об'єкта ($t_{підх}$).

Час підходу хмари НХР до заданого об'єкта залежить від швидкості перенесення хмари повітряним потоком W , на що впливає швидкість вітру, і визначається за формулою:

$$t_{підх} = R_0 / W, \text{ год},$$

де R_0 - відстань від місця аварії (джерела забруднення) до заданого об'єкта, км;

$$t_{підх} = 3/24 = 0,125 \text{ год} = 7,5 \text{ хв.}$$

3. Визначення тривалості дії фактора хімічного забруднення ($t_{\text{вр}}$).

Тривалість дії НХР визначається терміном випаровування НХР із поверхні її розливу і може бути визначена за формулою (3.21.):

$$T = \frac{h \cdot d}{K_2 \cdot K_4 \cdot K_7 (\text{год})}$$

$$t_{\text{вр}} = \frac{0,8 \cdot 1,49}{0,055 \cdot 2 \cdot 1} = 10,8 \text{ год.}$$

4. Визначення можливих втрат робітників і службовців об'єктів господарювання й населення в осередку хімічного ураження.

З табл. 3.23 при 60% забезпеченістю протигазами втрати людей становлять:

- при перебуванні на відкритій місцевості $250 \cdot 0,4 = 100$ чол.
- при перебуванні у будівлях і простіших укриттях $250 \cdot 0,22 = 55$ чол.

Структура втрат становить (примітка до табл. 3.23):

- легкого ступеня $100 \cdot 0,25 = 25$ чол.;
- середньої тяжкості $100 \cdot 0,4 = 40$ чол.;
- смертельне ураження $100 \cdot 0,35 = 35$ чол.

Результати оцінки хімічної обстановки

Джерело забруднення	Тип НХР, кількість, т	Глибина ПЗХЗ, км	Ширина ПЗХЗ, км	Площа ПЗХЗ, км ²	Площа МЗХЗ, км ²	Тривалість уражаючої дії, год	Час підходу хмари НХР, хв	Втрати людей, структура втрат, чол.
Зруйнована ємність з НХР на ХНО	Водень бромистий	11,66	1,89	23,86	53,35	10,8	7,5	100, з них: смерт.-35 серед.-40 легкі-25

Висновки

1. ОГД може опинитись у зоні хімічного забруднення ($R_0 < \Gamma_{\text{пзхз}}$).

2. Хмара зараженого повітря підійде до об'єкта через 7,5 хв., що не дає змоги вивести людей із зони забруднення.

3. Тривалість дії уражаючого фактора НХР відносно велика –10,8 години.

4. Основні заходи щодо захисту людей:

- негайне оповіщення виробничого персоналу про загрозу хімічного забруднення;

- терміново зупинити виробництво і розмістити людей у сховищі; систему повітропостачання включити в режим фільтровентиляції;

- вести хімічну розвідку на об'єкті безперервно;

- забезпечити виробничий персонал протигазами на 100 відсотків.

Графічний додаток

290°
t=
ізот

водень
бромид

12.00

Допоміжні матеріали

Таблиця 3.18.

Коефіцієнти зменшення глибини розповсюдження хмари НХР при виливі
"у піддон"

Найменування НХР	Висота обвалування, м		
	1	2	3
хлор	2,1	2,4	2,5
аміак	2,0	2,25	2,35
сірчаний ангідрид	2,5	3,0	3,1
сірководень	1,6	-	-
соляна кислота	4,6	7,4	10,0
хлорпікрин	5,3	8,8	11,6
формальдегід	2,1	2,3	2,5

Примітки:

Якщо приміщення, де зберігається НХР, герметично зачиняються і обладнані спеціальними вловлювачами, то відповідний коефіцієнт збільшується в 3 рази.

У разі проміжних значень висоти обвалування існуюче значення висоти обвалування округляється до ближчого.

Таблиця 3.19.

Швидкість переносу переднього фронту хмари забрудненого повітря залежно від швидкості вітру та СВСП

Швидкість повітря, м/с									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Швидкість переносу переднього фронту хмари забрудненого повітря, км/год									
ІНВЕРСІЯ									
5	10	16	21						
ІЗОТЕРМІЯ									
6	12	18	24	29	35	41	47	53	59
КОНВЕКЦІЯ									
7	14	21	28						

Таблиця 3.20.

В умовах міської забудови, сільського будівництва або лісів глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря для кожного 1 км цих зон зменшується на відповідні коефіцієнти:

СВСП	Міська забудова	Лісові масиви	Сільське будівництво
Інверсія	3,5	1,8	3
Ізотермія	Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км		
Конвекція	3	3	2

Коефіцієнт	Кількість ЕХР, т/год	Т, °С	І Н В Е Р С І Я											
			Х Л О Р					А М П А С						
			швидкість вітру, м/с											
			який залежить від ступеня вертикальної стійкості повітря											
			1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
			(СВСП)											
Інверсія	-20	2,65	1,65	1,45	1,30									
0,081	0	2,85	1,85	1,55	1,40	0,235								
	+20	3,15	2,05	1,65	1,50									
	-20	4,25	2,70	2,15	1,90									
1,0	0	4,65	2,90	2,30	2,05									
	+20	4,80	3,00	2,40	2,10									
	-20	8,35	5,10	3,25	3,35									
3,0	0	8,75	5,30	3,50	3,50	1			1,15	0,80	0,65	0,55		
	+20	9,20	5,60	3,70	3,70	180			1,25	0,85	0,70	0,60		
	-20	11,6	6,90	5,30	4,50				1,50	1,00	0,85	0,75		
	0	12,2	7,30	5,60	4,70				1,60	1,10	0,95	0,85		
	+20	12,8	7,60	5,80	4,90				1,65	1,15	1,00	0,90		
Можливі втрати населення, родинників та службовців, які опинилися у ЗМХЗ	-20	17,7	10,4	7,90	6,80				2,30	1,50	1,20	1,05	ЗМХЗ	
10	0	18,5	10,9	8,30	6,90	ХЗ), %			2,45	1,55	1,30	1,15		
Умови перебування людей	+20	19,3	11,3	8,60	7,20				2,65	1,75	1,45	1,25		
	-20	27,1	15,7	12,0	9,80	40	50		3,80	2,30	1,80	1,60	100	
На відкритій місцевості будівля	0	28,3	16,4	12,75	10,45	58	50		4,00	2,35	1,95	1,80	10	
	+20	29,7	17,2	12,9	10,75	30	27		4,30	2,70	2,15	1,90	4	
	-20	35,0	20,1	15,0	12,4				4,90	3,05	2,40	2,10		
	0	36,7	21,0	15,7	12,9				5,25	3,25	2,60	2,25		
Примітки: легкість наслідками	-20	48,22	27,3	20,1	16,6				6,60	4,00	3,20	2,75	такими	
	0	59,4	28,6	21,2	17,3				6,85	4,20	3,30	2,85	стельними	
	+20	52,9	30,0	22,1	18,1				7,20	4,40	3,45	3,05	таблиця 3.24	
	-20	59,9	33,7	24,8	20,3				8,10	4,95	3,85	3,25		
70	0	62,6	35,2	25,9	21,1				8,45	5,15	4,00	3,40		
	+20	65,6	36,8	27,1	22,0				8,90	5,45	4,20	3,60		
	-20	75,0	41,9	30,8	25,0				10,2	6,20	4,75	3,95		
100	0	78,7	43,8	32,1	26,1				10,8	6,50	5,00	4,15		
	+20	82,2	45,9	33,6	27,2				11,3	6,75	5,20	4,35		
	-20	149	81,6	59,2	47,8	225			20,1	11,8	9,00	7,40		
300	0	156	85,4	61,9	49,9				21,0	12,4	9,30	7,70		
	+20	164	89,5	64,8	52,2				21,9	12,9	9,70	8,00		

Таблиця 3.25

Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії
на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км

Кількість НХР, тонн	Температура °C	ІЗОТЕРМІЯ									
		ХЛОР					АМІАК				
<i>швидкість вітру, м/с</i>											

Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії
на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км

Кількість НХР, тонн	Температура °C	К О Н В Е К Ц І Я											
		ХЛОР						АМІАК					
		<i>швидкість вітру, м/с</i>											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
0,5	-20	< 0,5											
	0												
	+20												
	+40												
1,0	-20	0,65	0,50	<0,5	<0,5								
	0	0,75	0,60	0,50	<0,5								
	+20	0,80	0,65	0,55	<0,5								
	+40	0,90	0,70	0,60	0,50								
3,0	-20	1,65	1,10	0,90	0,80								
	0	1,80	1,20	1,00	0,85								
	+20	1,90	1,25	1,05	0,90								
	+40	2,00	1,35	1,10	0,95								
5,0	-20	2,25	1,45	1,20	1,10								
	0	2,40	1,55	1,35	1,20								
	+20	2,65	1,75	1,45	1,25								
	+40	2,85	1,85	1,55	1,35								
10	-20	3,80	2,30	1,80	1,60	< 0,5							
	0	4,05	2,55	2,05	1,80								
	+20	4,25	2,70	2,20	1,90								
	+40	4,40	2,75	2,20	1,95								
20	-20	5,80	3,55	2,80	2,40	< 0,5							
	0	6,05	3,75	2,90	2,50								
	+20	6,35	3,90	3,10	2,65								
	+40	6,60	4,05	3,15	2,75							0,60	< 0,5
30	-20	7,30	4,45	3,45	3,00	0,95	0,65	0,50	<0,5				
	0	7,60	4,65	3,60	3,10	1,05	0,75	0,50	<0,5				
	+20	8,00	4,85	3,80	3,25	1,10	0,80	0,65	0,55				
	+40	8,35	5,05	3,90	3,40	1,20	0,90	0,70	0,60				
50	-20	10,2	6,10	4,75	3,95	1,40	0,95	0,75	0,70				
	0	10,7	6,40	4,95	4,15	1,45	1,00	0,80	0,75				
	+20	11,2	6,70	5,20	4,35	1,50	1,05	0,85	0,80				
	+40	11,7	7,00	5,35	4,50	1,55	1,10	0,90	0,85				
70	-20	12,4	7,40	5,70	4,80	1,60	1,10	0,90	0,80				
	0	13,0	7,80	5,95	5,00	1,70	1,20	0,95	0,85				
	+20	13,7	8,15	6,20	5,25	1,80	1,25	1,00	0,90				3.26
	+40	14,1	8,40	6,40	5,40	1,90	1,30	1,05	0,95				
100	-20	15,4	9,10	7,00	5,80	2,10	1,30	1,10	0,95				
	0	16,1	9,50	7,25	6,05	2,20	1,40	1,20	1,05				
	+20	16,8	9,90	7,50	6,30	2,30	1,50	1,25	1,10				
	+40	17,5	10,3	7,80	6,50	2,45	1,60	1,35	1,15				
300	-20	30,4	17,6	13,2	11,0	226	4,20	2,70	2,10	1,90			
	0	31,9	18,4	13,8	11,4	4,55	2,90	2,30	2,00				
	+20	33,4	19,3	14,4	11,9	4,75	3,00	2,40	2,00				
	+40	34,7	20,0	14,9	12,3	4,90	3,10	2,50	2,20				

**Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії
на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км**

Кількість НХР, тонн	Т _{повітря} °С	І Н В Е Р С І Я													
		СІРЧАНИЙ АНГІДРИД						СІРКОВОДЕНЬ							
		швидкість вітру, м/с													
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10		
0,5	-20	1,35	0,95	0,75	0,65										
	0	1,45	1,00	0,80	0,70										
	+20	1,55	1,10	0,90	0,80										
1,0	-20	1,95	1,25	1,05	0,95										
	0	2,10	1,40	1,15	1,00										
	+20	2,30	1,50	1,25	1,10										
3,0	-20	3,85	2,40	1,90	1,70			0,95	0,65	0,50	<0,5				
	0	4,40	2,70	2,20	1,90			1,05	0,75	0,60	<0,5				
	+20	4,85	3,05	2,40	2,10			1,10	0,80	0,65	0,55				
5,0	-20	5,20	3,20	2,50	2,15			1,40	0,95	0,80	0,70				
	0	5,85	3,60	2,80	2,45			1,50	1,05	0,85	0,75				
	+20	6,45	3,95	3,10	2,70			1,60	1,10	0,90	0,80				
10	-20	7,85	4,75	3,70	3,10			2,25	1,50	1,20	1,10				
	0	9,25	5,65	4,35	3,70			2,50	1,65	1,30	1,20				
	+20	9,90	6,00	4,65	3,90			2,60	1,70	1,40	1,25				
20	-20	12,2	7,25	5,50	4,60			3,80	2,40	1,95	1,75				
	0	14,1	8,35	6,35	5,30			3,95	2,50	2,05	1,80				
	+20	15,2	8,95	6,80	5,70			4,05	2,55	2,10	1,85				
30	-20	15,4	9,10	6,80	5,75			4,80	3,00	2,40	2,20				
	0	18,1	10,6	8,10	6,75			5,00	3,10	2,50	2,30				
	+20	19,4	11,4	8,60	7,20			5,10	3,20	2,55	2,35				
50	-20	21,2	12,4	9,25	7,65			6,35	3,90	3,05	2,65				
	0	24,7	14,3	10,8	9,00			6,70	4,10	3,20	2,80				
	+20	26,4	15,3	11,5	9,50			6,95	4,25	3,30	2,90				
70	-20	26,2	15,2	11,4	9,40			7,75	4,75	3,70	3,20				
	0	30,8	17,8	13,3	11,0			8,20	5,00	3,85	3,35				
	+20	32,9	19,0	14,2	11,7			8,40	5,10	3,95	3,40				
100	-20	32,9	18,9	14,0	11,6			9,80	5,95	4,60	3,95				
	0	38,4	21,9	16,4	13,5			10,3	6,25	4,80	4,10				
	+20	41,1	23,5	17,5	14,3			10,6	6,40	4,90	4,20				
300	-20	66,1	37,0	27,1	21,8	227		19,0	11,2	8,50	7,10				
	0	76,9	43,0	31,5	25,2			21,0	11,8	8,90	7,45				
	+20	82,2	45,9	33,6	26,8			20,7	12,2	9,15	7,65				

**Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії
на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км**

Кількість НХР, тонн	Т _{воздуха} , °C	І З О Т Е Р М І Я												
		СІРЧАНИЙ АНГІДРИД						СІРКОВОДЕНЬ						
		швидкість вітру, м/с												
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10	
0,5	-20													
	0													
	+20													
	+40													
1,0	-20	0,60												
	0	0,70												
	+20	0,75												
	+40	0,80												
3,0	-20	1,60	1,05	0,85	0,75	0,70	0,50							
	0	1,70	1,15	0,95	0,85	0,75	0,55							
	+20	1,80	1,25	1,05	0,90	0,80	0,60							
	+40	1,90	1,30	1,10	1,00	0,85	0,65							
5,0	-20	2,10	1,35	1,15	1,00	0,90	0,70							
	0	2,40	1,50	1,30	1,10	1,05	0,80							
	+20	2,60	1,65	1,40	1,20	1,10	0,85							
	+40	2,70	1,75	1,45	1,30	1,20	0,90							
10	-20	3,35	2,10	1,70	1,50	1,35	1,00	0,65						
	0	3,70	2,35	1,90	1,60	1,50	1,10	0,70						
	+20	4,10	2,55	2,10	1,85	1,60	1,20	0,75						
	+40	4,30	2,70	2,20	1,95	1,75	1,30	0,80						
20	-20	4,80	3,05	2,40	2,10	1,90	1,40	1,35	0,95	0,75	0,65	0,60	< 0,5	
	0	5,60	3,50	2,70	2,35	2,10	1,60	1,40	1,05	0,80	0,70	0,65	< 0,5	
	+20	6,15	3,75	2,95	2,55	2,30	1,75	1,55	1,10	0,85	0,75	0,70	0,50	
	+40	6,40	3,95	3,10	2,70	2,40	1,80	1,65	1,15	0,90	0,80	0,75	0,55	
30	-20	6,20	3,80	2,95	2,50	2,30	1,70	1,70	1,15	0,95	0,85	0,75	0,55	
	0	7,20	4,40	3,45	2,95	2,65	2,00	1,90	1,30	1,05	0,95	0,85	0,60	
	+20	7,70	4,75	3,65	3,15	2,85	2,15	2,00	1,35	1,10	1,00	0,90	0,65	
	+40	8,15	4,95	3,85	3,30	3,00	2,25	2,10	1,40	1,15	1,05	0,95	0,70	
50	-20	8,60	5,25	4,05	3,40	3,05	2,25	2,35	1,65	1,35	1,20	1,10	0,80	
	0	10,2	6,00	4,70	3,95	3,55	2,65	2,75	1,80	1,45	1,30	1,20	0,85	
	+20	10,9	6,30	5,00	4,20	3,75	2,80	2,85	1,85	1,50	1,35	1,25	0,90	
	+40	11,4	6,65	5,25	4,40	3,95	2,95	2,85	1,85	1,50	1,35	1,25	0,90	
70	-20	10,9	6,35	4,85	4,10	3,55	2,70	3,20	2,10	1,70	1,50	1,40	1,05	
	0	12,4	7,40	5,70	4,75	4,20	3,10	3,40	2,20	1,80	1,60	1,45	1,10	
	+20	13,3	8,00	6,10	5,10	4,50	3,35	3,50	2,25	1,85	1,65	1,50	1,15	
	+40	14,0	8,30	6,35	5,35	4,70	3,45	3,60	2,30	1,90	1,70	1,55	1,20	
100	-20	13,2	7,80	5,90	4,95	4,30	3,15	4,10	2,60	2,10	1,85	1,70	1,25	
	0	15,3	9,05	6,90	5,75	5,05	3,70	4,30	2,70	2,15	1,90	1,75	1,30	
	+20	16,4	9,70	7,35	6,15	5,40	3,95	4,40	2,75	2,20	1,95	1,80	1,35	
	+40	17,2	10,1	7,65	6,40	5,60	4,10	4,50	2,80	2,25	2,00	1,85	1,40	
300	-20	25,9	12,6	11,3	9,30	8,05	6,50	7,65	4,70	3,65	3,05	2,85	2,10	
	0	30,5	17,6	13,2	10,9	9,45	7,65	8,15	4,95	3,85	3,20	3,00	2,20	
	+20	32,6	18,8	14,0	11,6	10,1	8,90	8,35	5,05	3,95	3,30	3,05	2,25	
	+40	34,2	19,7	14,7	12,1	10,5	9,15	8,55	5,20	4,00	3,35	3,10	2,30	

**Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії
на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км**

Кількість НХР, тоне	T _{повітря} °C	І Н В Е Р С І Я																		
		СІРКОВУГЛЕЦЬ						СОЛЯНА КИСЛОТА												
		швидкість вітру, м/с																		
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10							
0,5	-20							< 0,5												
	0																			
	+20							1,35	0,95	0,75	0,65									
1,0	-20							<0,5	<0,5	<0,5	<0,5									
	0							1,25	0,95	0,85	0,75									
	+20	< 0,5						1,95	1,25	1,05	0,95									
3,0	-20							1,25	0,95	0,80	0,75									
	0							2,15	1,60	1,50	1,40									
	+20							3,90	2,45	1,95	1,70									
5,0	-20	<0,5							1,55	1,45	1,05	1,00								
	0	<0,5							3,05	2,20	1,95	1,85								
	+20	0,60	< 0,5						5,25	3,20	2,50	2,20								
10	-20	<0,5							2,30	1,75	1,60	1,50								
	0	0,60							4,65	3,20	2,75	2,55								
	+20	1,30	0,90	0,75	0,65							7,95	4,85	3,75	3,15					
20	-20	0,60	<0,5	<0,5	<0,5							3,60	2,60	2,25	2,10					
	0	1,30	0,95	0,85	0,80							6,80	4,80	4,15	3,75					
	+20	1,80	1,20	1,00	0,85							12,3	7,30	5,55	4,65					
30	-20	1,15	0,85	0,75	0,70							4,65	3,20	2,75	2,55					
	0	1,55	1,15	1,05	0,95							8,75	6,10	5,25	4,70					
	+20	2,25	1,50	1,25	1,10							15,6	9,20	7,00	5,80					
50	-20	1,40	1,05	0,95	0,90							6,10	4,25	3,70	3,35					
	0	2,05	1,55	1,40	1,35							12,2	8,20	6,95	6,30					
	+20	3,25	2,05	1,65	1,45							21,5	12,5	9,35	7,75					
70	-20	1,65	1,25	1,15	1,10							7,50	5,35	4,50	4,10					
	0	2,55	1,90	1,70	1,55							14,8	10,1	8,45	7,55					
	+20	3,90	2,45	1,95	1,70							26,5	15,4	11,5	9,50					
100	-20	2,05	1,55	1,40	1,35							9,50	6,50	5,55	5,10					
	0	3,25	2,30	2,05	1,90							18,7	12,4	10,4	9,35					
	+20	4,85	3,00	2,35	2,05							33,3	19,1	14,2	11,7					
300	-20	4,10	2,90	2,45	2,30	229							18,7	12,4	10,4	9,35				
	0	6,00	4,20	3,65	3,30							37,1	24,2	21,1	17,8					
	+20	9,40	5,65	4,35	4,60							66,9	37,5	27,5	22,3					

**Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії
на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км**

Кількість НХР, тонн	T _г - T _с	І З О Т В Р М І Я																			
		СІРКОВУГЛЕЦЬ					СОЛЯНА КИСЛОТА														
		швидкість вітру, м/с																			
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10								
0,5	-20																				
	0																				
	+20											< 0,5									
	+40																				
1,0	-20						<0,5														
	0																				
	+20						0,60														
	+40						0,70	0,50													
3,0	-20						<0,5		<0,5												
	0																				
	+20						0,70	0,50													
	+40						1,60	1,05						0,90	0,80	0,70	0,55				
5,0	-20						<0,5		0,80	0,70	0,60	0,55	0,50	<0,5							
	0																				
	+20						1,30	1,00	0,90	0,85	0,80	0,60									
	+40						2,15	1,20	1,15	1,00	0,90	0,70									
10	-20						<0,5		1,15	0,90	0,75	0,70	0,65	0,60							
	0																				
	+20						1,85	1,35	1,30	1,25	1,20	0,90									
	+40						3,35	2,10	1,70	1,50	1,35	1,00									
20	-20						<0,5		1,50	1,10	1,00	0,95	0,95	0,90							
	0																				
	+20						2,90	2,10	1,85	1,75	1,70	1,30									
	+40						5,05	3,10	2,40	2,05	1,90	1,40									
30	-20	0,60	<0,5					5,30	3,25	2,50	2,20	2,00	1,50								
	0																				
	+20	1,85	1,40	1,30	1,25	1,20	1,10														
	+40	3,70	2,65	2,30	2,10	2,05	1,50														
50	+20	0,80	0,60	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	6,30	3,85	3,00	2,55	2,30	1,75								
	+40	1,00	0,70	0,55	0,50	<0,5	<0,5	6,65	4,05	3,15	2,70	2,40	1,85								
	-20	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	2,55	1,90	1,70	1,60	1,55	1,40								
	0	0,65	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	5,00	3,45	2,95	2,75	2,65	2,05								
70	+20	1,35	0,95	0,75	0,70	0,60	0,45	8,75	4,50	4,10	3,40	3,05	2,30								
	+40	1,45	1,00	0,85	0,75	0,65	0,50	9,35	5,60	4,30	3,60	3,20	2,40								
	-20	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	2,20	2,25	2,00	1,90	1,80	1,65								
	0	1,00	0,70	0,55	0,50	<0,5	<0,5	5,95	4,20	3,60	3,35	3,20	2,40								
100	+20	1,60	1,05	0,90	0,80	0,70	0,55	10,7	6,40	4,90	4,10	3,60	2,70								
	+40	1,70	1,15	0,95	0,85	0,75	0,60	11,4	6,80	5,25	4,35	3,75	2,85								
	-20	0,65	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	3,90	2,80	2,40	2,25	2,15	2,05								
	0	1,35	1,00	0,90	0,85	0,80	0,60	7,45	5,30	4,45	4,05	3,80	2,85								
300	+20	1,95	1,30	1,05	0,90	0,85	0,65	12,4	7,90	6,00	5,00	4,20	3,20								
	+40	2,10	1,40	1,15	1,05	0,95	0,70	14,1	8,30	6,35	5,25	4,50	3,40								
	-20	1,65	1,25	1,15	1,10	1,05	1,00	7,45	5,30	4,45	4,05	3,80	3,50								
	0	2,50	1,90	1,70	1,60	1,55	1,05	14,7	10,0	8,40	7,50	7,00	4,95								
300	+20	3,90	2,40	1,95	1,70	1,55	1,15	26,3	15,2	11,5	9,45	8,20	5,60								
	+40	4,25	2,65	2,10	1,90	1,70	1,25	28,0	16,2	12,2	9,95	8,45	5,90								

**Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії
на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км**

Кількість НХР, тонн	Температура, °C	КОНВЕКЦІЯ													
		СІРКОВУГЛЕЦЬ						СОЛЯНА КИСЛОТА							
		швидкість вітру, м/с													
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10		
0,5	-20														
	0														
	+20														
	+40														
1,0	-20														
	0														
	+20														
	+40														
3,0	-20							<0,5							
	0														
	+20							0,65	<0,5	<0,5	<0,5				
	+40							0,75	0,50	<0,5	<0,5				
5,0	-20							<0,5							
	0														
	+20							1,20	0,85	0,70	0,60				
	+40							1,30	0,95	0,80	0,70				
10	-20							<0,5	<0,5	<0,5	<0,5				
	0							0,95	0,65	0,50	<0,5				
	+20							1,70	1,15	0,95	0,85				
	+40							1,80	1,20	1,00	1,90				
20	-20							0,55	<0,5	<0,5	<0,5				
	0							1,50	1,15	1,05	1,00				
	+20							2,65	1,70	1,40	1,25				
	+40							2,85	1,80	1,50	1,35				
30	-20							1,00	0,85	0,75	0,65				
	0							1,90	1,45	1,30	1,25				
	+20							3,50	2,20	1,75	1,55				
	+40							3,65	2,25	1,80	1,60				
50	-20							1,40	1,05	0,95	0,90				
	0							2,60	2,00	1,75	1,65				
	+20							4,70	2,90	2,30	2,00				
	+40							5,00	3,00	2,35	2,05				
70	-20							1,70	1,30	1,10	1,05				
	0							3,30	2,35	2,05	1,95				
	+20							5,60	3,40	2,65	2,30				
	+40	0,65	<0,5	<0,5	<0,5			5,90	3,60	2,80	2,40				
100	-20	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5			2,00	1,50	1,40	1,30				
	0	0,50	<0,5	<0,5	<0,5			4,00	2,90	2,45	2,25				
	+20	1,00	0,70	0,55	<0,5			6,90	4,20	3,30	2,80				
	+40	1,25	0,90	0,70	0,60			7,30	4,45	3,45	2,90				
300	-20	1,00	0,85	0,70	0,65		231	4,00	2,90	2,45	2,25				
	0	1,40	1,05	0,95	0,90			7,70	5,45	4,60	4,20				
	+20	2,00	1,30	1,10	0,95			13,7	8,10	6,20	5,10				
	+40	2,20	1,50	1,15	1,05			14,5	8,50	6,50	5,40				

Таблиця 3.31.

**Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії
на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км**

Класифікація НХР, ТОНН	Температура t, °C	І Н В Е Р С І Я											
		Х Л О Р П І К Р И Н					Ф О Р М А Л Ь Д Е Г І Д						
		ш в и д к і с т ь в і т р у , м / с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
0,5	-20	1,30	0,95	0,87	0,80			2,65	1,70	1,40	1,25		
	0	2,35	1,75	1,60	1,50			2,90	2,00	1,60	1,40		
	+20	5,00	3,45	2,95	2,70			3,25	2,10	1,70	1,50		
1,0	-20	1,85	1,35	1,20	1,15			4,10	2,75	2,15	1,90		
	0	3,65	2,60	2,25	2,10			4,65	3,15	2,45	2,15		
	+20	7,40	5,25	4,45	4,05			4,90	3,25	2,60	2,25		
3,0	-20	3,70	2,60	2,25	2,10			7,75	4,70	3,65	3,10		
	0	6,90	4,90	4,20	3,80			8,85	5,40	4,20	3,55		
	+20	14,7	9,95	8,35	7,45			9,45	5,75	4,45	3,80		
5,0	+40	28,6	18,9	15,7	13,9			9,90	6,00	4,65	3,95		
	-20	5,00	3,45	2,95	2,75			10,8	6,40	4,90	4,10		
	0	9,70	6,65	5,60	5,05			12,3	7,35	5,65	4,75		
10	+20	20,2	13,4	11,3	10,1			13,1	7,80	6,00	5,00		
	-20	7,40	5,25	4,45	4,05			16,4	9,60	7,30	6,00		
	0	14,7	9,95	8,35	7,45			18,7	11,0	8,35	6,95		
20	+20	31,3	20,7	17,0	15,2			19,7	11,6	8,80	7,30		
	-20	11,5	7,60	6,55	5,95			25,1	14,6	10,9	9,00		
	0	22,5	15,1	12,6	11,3			28,5	16,5	12,4	10,2		
30	+20	48,2	31,5	25,9	22,9			30,4	17,6	13,2	10,8		
	-20	14,7	9,95	8,35	7,45			32,7	18,7	14,0	11,4		
	0	29,3	19,3	16,0	14,2			37,1	21,3	15,9	13,0		
50	+20	62,6	40,5	32,8	28,5			39,4	22,5	16,8	13,7		
	-20	20,2	13,4	11,3	10,2			44,9	25,4	21,6	17,5		
	0	40,3	26,4	21,8	19,3			50,9	28,9	24,2	19,6		
70	+20	86,0	54,1	43,9	38,8			54,1	30,7	25,4	20,6		
	-20	24,8	16,7	13,8	12,4			55,8	31,4	23,1	18,7		
	0	49,8	32,5	26,7	23,6			63,1	35,6	26,2	21,3		
100	+20	105	66,9	54,9	48,8			67,1	37,7	27,8	22,5		
	-20	31,3	20,7	17,0	15,2			69,9	39,1	28,7	23,1		
	0	62,6	40,5	32,8	28,5			79,2	44,3	32,5	26,3		
300	+20	133	86,0	69,1	60,5			84,2	47,0	34,5	27,8		
	-20	62,6	40,5	32,8	28,5	232		139	76,1	55,6	44,4		
	0	123	79,6	65,0	56,6			158	86,3	62,9	50,3		
	+20	276	175	137	119			168	91,6	66,7	53,3		

Таблиця 3.32

**Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії
на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км**

Класифікація БХР, годів	Т _о , °C	І З О Т К Р М І Я											
		Х Л О Р П І К Р И Н						Ф О Р М А Л ь Д Е Г І Д					
		швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
0,5	-20	< 0,5						1,10	0,80	0,70	0,60	0,55	0,40
	0	1,00	0,85	0,75	0,70	0,65	0,60	1,20	0,90	0,80	0,70	0,60	0,45
	+20	2,00	1,50	1,35	1,30	1,25	1,20	1,25	0,95	0,85	0,75	0,65	0,50
	+40	3,90	2,80	2,40	2,20	2,10	2,05	1,30	1,00	0,90	0,80	0,70	0,55
1,0	-20	0,80	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50	1,65	1,10	0,90	0,80	0,70	0,55
	0	1,50	1,10	1,00	0,95	0,90	0,85	1,85	1,25	1,00	0,90	0,80	0,60
	+20	3,20	2,25	2,00	1,90	1,80	1,65	1,95	1,30	1,10	0,95	0,85	0,65
	+40	5,80	4,05	3,50	3,25	3,10	2,85	2,05	1,40	1,15	1,00	0,90	0,70
3,0	-20	1,50	1,10	1,00	0,95	0,90	0,85	3,30	2,10	1,70	1,50	1,35	1,00
	0	2,95	2,10	1,85	1,80	1,70	1,55	3,70	2,40	1,95	1,70	1,50	1,15
	+20	5,90	4,10	3,55	3,30	3,15	2,90	4,00	2,60	2,10	1,85	1,65	1,20
	+40	11,5	7,85	6,55	5,95	5,60	4,95	4,20	2,70	2,20	1,90	1,70	1,25
5,0	-20	2,00	1,50	1,40	1,35	1,30	1,20	4,45	2,80	2,20	1,90	1,75	1,30
	0	4,00	2,85	2,45	2,25	2,15	2,05	5,10	3,25	2,55	2,20	2,05	1,50
	+20	8,15	5,70	4,80	4,40	4,10	3,80	5,35	3,40	2,70	2,35	2,15	1,60
	+40	15,6	10,7	8,85	7,95	7,40	6,40	5,60	3,55	2,80	2,45	2,25	1,65
10	-20	3,20	2,25	2,00	1,90	1,80	1,65	6,55	4,00	3,10	2,65	2,40	1,80
	0	5,85	4,10	3,55	3,30	3,15	2,90	7,50	4,60	3,60	3,10	2,75	2,10
	+20	12,6	8,45	7,15	6,50	6,00	5,35	8,00	4,90	3,80	3,30	2,95	2,20
	+40	24,0	16,2	13,4	12,0	11,1	9,25	8,40	5,15	4,00	3,40	3,10	2,30
20	-20	4,75	3,30	2,80	2,60	2,55	2,40	10,2	6,10	4,70	3,90	3,45	2,60
	0	9,20	6,30	5,90	4,80	4,50	4,10	11,7	7,00	5,40	4,55	4,00	3,00
	+20	19,3	12,8	10,7	9,70	9,00	7,55	12,4	7,45	5,75	4,80	4,25	3,15
	+40	37,5	24,5	20,3	18,1	16,7	13,5	12,9	7,75	6,00	4,95	4,40	3,30
30	-20	5,85	4,10	3,55	3,30	3,15	2,90	13,1	7,75	5,90	4,90	4,25	3,15
	0	11,7	4,00	6,70	6,10	5,70	5,05	15,0	8,90	6,80	5,70	4,95	3,65
	+20	24,5	16,5	13,7	12,3	11,3	9,45	15,9	9,40	7,15	6,00	5,20	3,85
	+40	48,2	31,6	25,9	22,9	21,1	16,7	16,6	9,80	7,45	6,25	5,40	4,00
50	-20	8,10	5,70	4,80	4,40	4,10	3,80	17,9	10,5	8,00	6,55	5,70	4,05
	0	15,9	10,9	9,05	8,10	7,55	6,55	20,4	12,0	9,15	7,55	6,60	4,70
	+20	34,1	22,5	18,5	16,6	15,3	12,6	21,6	12,7	9,65	7,95	6,95	4,90
	+40	67,2	43,4	34,7	30,3	27,7	23,1	22,7	13,4	10,1	8,30	7,25	5,15
70	-20	10,1	6,95	5,80	5,20	4,95	4,40	21,9	12,7	9,60	7,85	6,80	4,80
	0	19,8	13,1	11,1	9,95	9,20	7,70	24,9	14,5	11,0	9,00	7,80	5,55
	+20	42,0	27,6	22,7	20,2	18,6	14,8	26,6	15,5	11,7	9,55	8,30	5,85
	+40	82,9	52,1	42,0	37,1	34,3	28,0	27,8	16,2	12,2	10,0	8,60	6,10
100	-20	12,6	8,45	7,15	6,50	6,00	5,35	27,5	15,9	12,0	9,80	8,45	5,75
	0	24,4	16,5	13,7	12,3	11,3	9,40	31,2	18,1	13,7	11,2	9,70	6,60
	+20	53,0	34,4	28,1	25,0	22,6	18,2	33,3	19,3	14,5	11,7	10,2	7,00
	+40	102	64,9	53,1	47,4	43,2	34,6	34,8	20,1	15,1	12,4	10,6	7,25
300	-20	24,5	16,5	13,7	12,2	11,3	9,45	55,2	31,1	22,9	18,6	15,9	10,3
	0	49,4	32,1	26,4	23,4	21,4	17,0	62,5	35,3	26,0	21,2	18,1	11,8
	+20	104	66,3	54,3	48,5	44,1	35,3	66,4	37,4	27,5	22,4	19,1	12,5
	+40	211	134	107	92,1	84,8	47,6	69,8	39,3	28,8	23,4	20,0	13,0

**Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії
на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км**

Кількість НХР, ТОНН	Т _{поверх} °С	К О Н В Е К Ц І Я										
		Х Л О Р П І К Р И Н					Ф О Р М А Л Ь Д Е Г І Д					
		швидкість вітру, м/с										
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5
0,5	-20	< 0,5										
	0						< 0,5					
	+20	1,10	0,90	0,80	0,75							
	+40	2,00	1,50	1,40	1,35							
1,0	-20	< 0,5					0,70	0,50	<0,5	<0,5		
	0	0,80	0,70	0,65	0,60		0,80	0,55	<0,5	<0,5		
	+20	1,60	1,20	1,10	1,05		0,85	0,60	<0,5	<0,5		
	+40	3,20	2,25	2,00	1,90		0,90	0,65	0,50	<0,5		
3,0	-20	0,80	0,70	0,65	0,60		1,70	1,10	0,95	0,80		
	0	1,55	1,15	1,05	1,00		1,80	1,20	1,05	0,90		
	+20	3,30	2,30	2,00	1,90		1,90	1,30	1,10	0,95		
	+40	5,95	4,15	3,60	3,30		2,10	1,40	1,15	1,00		
5,0	-20	1,10	0,90	0,80	0,75		2,30	1,50	1,25	1,10		
	0	2,00	1,50	1,40	1,35		2,45	1,70	1,40	1,20		
	+20	4,45	3,05	2,60	2,40		2,75	1,80	1,50	1,30		
	+40	8,20	5,70	4,85	4,40		2,95	1,90	1,60	1,40		
10	-20	1,65	1,20	1,10	1,05		3,60	2,25	1,80	1,60		
	0	3,25	2,30	2,05	1,90		4,00	2,55	2,05	1,80		
	+20	6,55	4,50	3,90	3,55		4,35	2,70	2,20	1,90		
	+40	12,7	8,50	7,20	6,55		4,50	2,85	2,30	2,00		
20	-20	2,50	1,80	1,65	1,55		5,30	3,25	2,55	2,20		
	0	4,85	3,35	2,85	2,65		6,05	3,75	2,95	2,65		
	+20	10,2	6,85	5,75	5,20		6,40	3,95	3,10	2,70		
	+40	19,4	12,9	10,8	9,75		6,80	4,15	3,25	2,80		
30	-20	3,30	2,30	2,00	1,90		6,70	4,10	3,20	2,70		
	0	6,05	4,25	3,65	3,35		7,65	4,70	3,65	3,10		
	+20	13,1	8,60	7,30	6,65		8,20	5,00	3,90	3,30		
	+40	24,7	16,6	13,8	12,3		8,60	5,20	4,05	3,45		
50	-20	4,45	3,05	2,60	2,40		9,45	5,65	4,35	3,60		
	0	8,35	5,80	4,95	4,50		10,7	6,45	4,95	4,15		
	+20	17,9	11,7	9,75	8,85		11,4	6,85	5,25	4,40		
	+40	34,3	22,5	18,6	16,6		12,0	7,15	5,50	4,60		
70	-20	5,35	3,60	3,10	2,90		11,6	6,90	5,30	4,40		
	0	10,4	7,10	5,95	5,35		13,2	7,85	6,05	5,05		
	+20	21,9	14,3	12,1	10,8		14,0	8,35	6,40	5,35		
	+40	42,3	27,8	22,8	20,3		14,6	8,65	6,65	5,55		
100	-20	6,55	4,50	3,90	3,55		14,4	8,40	6,40	5,30		
	0	12,9	8,65	7,35	6,65		16,3	9,60	7,30	6,10		
	+20	27,5	17,8	14,9	13,3		17,3	10,2	7,70	6,40		
	+40	53,3	34,6	28,3	25,1		18,2	10,6	8,05	6,65		
300	-20	13,1	8,60	7,30	6,65	234	28,4	16,4	12,3	10,0		
	0	25,2	16,9	14,0	12,5		32,2	18,6	13,9	11,4		
	+20	55,2	35,1	28,7	25,4		34,3	19,8	14,8	12,1		
	+40	105	66,7	54,7	48,7		35,9	20,6	15,4	12,6		

Таблиця 3.34.

Час випарювання (термін дії джерела забруднення) для деяких НХР, годин

№ № з/п	Найменування НХР	V, м/с	Характер розливу											
			"вільно"				"у піддон"							
			H=0,05 м				H=1 м				H=3 м			
			температура повітря, °C											
			-20	0	20	40	-20	0	20	40	-20	0	20	40
хлор	1	1,50				23,9				83,7				
	2	1,12				18,0				62,9				
	3	0,90				14,3				50,1				
	4	0,75				12,0				41,8				
	5	0,65				10,2				35,8				
	10	0,40				6,0				20,9				
аміак	1	1,40				21,8				76,3				
	2	1,05				16,4				57,4				
	3	0,82				13,1				45,7				
	4	0,68				10,9				38,2				
	5	0,58				9,31				32,6				
	10	0,34				5,45				19,1				
сірчистий ангідрид	1	3,00	1,50			47,8	23,9			167,0	83,6			
	2	2,24	1,12			36,9	18,0			126,0	62,8			
	3	1,80	0,90			28,6	14,3			100,0	50,0			
	4	1,50	0,75			23,9	12,0			83,6	41,8			
	5	1,30	0,64			20,4	10,2			71,4	35,7			
	10	0,75	0,38			12,0	6,0			41,8	20,9			
сірководень	1	1,15				18,4				64,3				
	2	0,86				13,8				48,3				
	3	0,70				11,0				38,5				
	4	0,60				9,20				32,2				
	5	0,50				7,85				27,5				
	10	0,30				4,60				16,8				
сірчавуглять	1	15,0	7,52	3,00	1,43	241	121	48,1	22,9	842	421	169	80,2	
	2	11,3	5,65	2,26	1,08	181	90,5	36,2	17,3	633	317	127	60,3	
	3	9,00	4,50	1,80	0,86	144	72,0	28,8	13,7	504	252	101	48,1	
	4	7,52	3,76	1,50	0,72	121	60,1	24,1	11,5	421	211	84,2	40,1	
	5	6,42	3,21	1,28	0,61	103	51,4	20,6	9,80	360	180	72,0	34,3	
	10	3,80	1,90	0,75	0,40	60,2	30,1	12,1	5,75	211	106	24,1	20,1	
солена кислота	1	28,5	9,50	2,85	1,80	457	153	45,7	28,6	1598	533	160	99,8	
	2	21,5	7,15	2,15	1,35	343	115	34,3	21,5	1201	401	121	75,1	
	3	17,1	5,70	1,70	1,10	274	91,1	27,4	17,1	957	319	95,7	59,8	
	4	14,3	4,75	1,45	0,90	228	76,1	22,8	14,3	799	267	79,9	50,0	
	5	12,2	4,10	1,25	0,80	195	65,0	19,5	12,2	683	228	68,3	42,7	
	10	7,10	2,40	0,70	0,45	114	38,1	11,4	7,15	400	133	40,0	25,0	
хлоридиран	1	415	138	42,5	14,3	6632	2211	664	229	7738	2522	801		
	2	312	104	31,2	10,8	4987	1662	499	172	5828	1746	602		
	3	249	82,8	24,9	8,60	3972	1324	397	137	4633	1390	480		
	4	208	69,1	20,8	7,15	3316	1106	332	115	3869	1161	400		
	5	178	59,1	17,7	6,15	2835	945	284	97,9	3307	992	342		
	10	104	34,6	10,4	3,60	1658	553	166	57,2	1935	581	200		
формальдегід	1	1,20				19,2				67,2				
	2	0,90				14,5				50,5				
	3	0,72				11,5				40,2				
	4	0,60				9,60				33,6				
	5	0,51				8,20				28,7				
	10	0,30				4,80				16,8				

Таблиця 3.35.

235

Таблиця 3.36.

Перевідні коефіцієнти для різних НХР для визначення глибини розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті

№№ з/п	Вид НХР	Коефіцієнт
1	Анілін	0,01
2	Вініл хлористий	0,01
3	Водень фтористий	0,31
4	Водень ціаністий	0,97
5	Дивініл	0,01
6	Диметиламін	0,24
7	Етиленхлорангідрид	0,12
8	Етилмеркаптан	0,22
9	Етилхлорангідрид	0,12
10	Метиламін	0,24
11	Метил хлористий	0,06
12	Нітрил акрилової кислоти	0,79
13	Нітробензол	0,01
14	Окис етилену	0,06
15	Окисли азоту	0,28
16	Олеум	0,08
17	Стирол	0,02
18	Тетраетилсвинець	0,08
19	Фурфурол	0,01
20	Фосген	1,14

Примітки:

1. Густина газоутворювання НХР в графі 3 наведена для атмосферного тиску: при тиску у ємності, який не дорівнює атмосферному густина газоутворюючих НХР визначається шляхом множення даних графі 3 на значення тиску.

2. У графах 10-14 в чисельнику значення K_7 для первинної хмари, а в знаменнику для наступних хмар.

3. У графі 6 чисельні значення токсодоз, що позначені зірочками, визначені орієнтовно.

4. Значення коефіцієнта K1 для ізотермічного зберігання аміаку наведено для випадку розливання (викидання) у піддон.

Таблиця 3.37.

Значення коефіцієнта K4 в залежності від швидкості вітру

Швидкість вітру, м/с	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
K4	1	1,33	1,67	2	2,34	2,67	3	3,34	3,67	4	5,68

Таблиця 3.38.

Характеристики НХР і допоміжні коефіцієнти для визначення глибин зон зараження

№ п/п	Назва НХР	Густина НХР т/м ³		Темпер. гіпіння, С	Порог. доза мг/хв	Значення допоміжних коефіцієнтів							
		Газ	Рідина			К1	К2	К3	К7				
									Для -40°	Для -20°	Для 0°	Для +20°	Для +40°
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Акролеїн	-	0,839	52,7	0,2*	0	0,013	0,75	0,1	0,2	0,4	1	2,2
2	Аміак (тиск)	0,0008	0,681	-33,42	15	0,18	0,025	0,04	0/0,9	0,3/1	0,6/1	1/1	1,4/1
2а	Аміак (ізотерм)	-	0,681	-33,42	15	0,01	0,025	0,04	0/0,9	1/1	1/1	1/1	1/1
3	Ацетонітрил	-	0,786	81,6	21,6**	0	0,004	0,028	0,2	0,1	0,3	1	2,6
4	Ацетонціангідрид			120	1,9**	0	0,002	0,316	0	0	0,3	1	1,5
5	Водень миш'яковистий	0,0035	1,64	-62,47	0,2**	0,17	0,054	0,0857	0,3/1	0,5/1	0,8/1	1/1	1,2/1
6	Водень фтористий	-	0,989	19,52	4	0	0,028	0,15	0,1	0,2	0,5	1	1
7	Водень хлористий	0,0016	1,191	-85,1	2	0,28	0,037	0,3	0,64/1	0,6/1	0,8/1	1/1	1,2/1
8	Водень бромистий	0,0036	1,49	-66,77	2,4*	0,13	0,055	6	0,2/1	0,5/1	0,8/1	1/1	1,2/1
9	Водень ціаністий	-	0,687	25,7	0,2	0	0,026	3	0	0	0,4	1	1,3
10	Диметиламін	0,002	0,68	6,9	1,2*	0,06	0,041	0,5	0/0,1	0/0,3	0/0,8	1/1	2,5/1
11	Метиламін	0,0014	0,699	-6,5	1,2*	0,13	0,034	0,5	0/0,3	0/0,7	0,5/1	1/1	2,5/1
12	Метил бромистий	-	1,732	3,6	1,2*	0,04	0,039	0,5	0/0,2	0/0,4	0/0,9	1/1	2,3/1
13	Метил хлористий	0,0023	0,983	-23,7	10,8**	0,125	0,044	0,056	0/0,5	0/0,1	0,6/1	1/1	1/1

14	Метилакрилат	-	0,953	80,2	6*	0	0,005	0,025	0,1	0,2	0,4	1	3
15	Метилмеркаптан	-	0,867	5,95	1,7**	0,06	0,043	0,353	0/0,1	0/0,3	0/0,8	1/1	2/1
16	Нітрил акрилової кислоти	-	0,806	77,3	0,75	0	0,007	0,8	0,04	0,1	0,4	1	2,4
17	Окиси азоту	-	1,491	21	1,5	0	0,04	0,4	0	0	0,4	1	1
18	Оксид етилену	-	0,882	10,7	2,2*	0,05	0,041	0,27	0/0,1	0/0,3	0/0,7	1/1	3,2/1
19	Оксид сірки	0,0029	1,462	-10,1	1,8	0,11	0,049	0,333	0/0,2	0/0,5	0,3/1	1/1	1,7/1
20	Сірководень	0,0015	0,964	-60,35	16,1	0,27	0,042	0,036	0,3/1	0,5/1	0,8/1	1/1	1,2/1
21	Сірковуглець	-	1,264	46,2	45	0	0,021	0,013	0,1	0,2	0,4	1	2,1
22	Соляна кислота (к)	-	1,198	-	2	0	0,021	0,30	0	0,1	0,3	1	1,6
23	Триметиламін	-	0,671	2,9	6*	0,07	0,047	0,1	0/0,1	0/0,4	0/0,9	1/1	2,2/1
24	Формальдегід	-	0,815	-1,9	0,6*	0,19	0,034	1	0/0,4	0/1	0,5/1	1/1	1,5/1
25	Фосген	0,0036	1,432	8,2	0,6	0,05	0,061	1	0/0,1	0/0,3	0/0,7	1/1	2,2/1
26	Фтор	0,0017	1,512	188,2	0,2*	0,95	0,038	3	0,7/1	0,8/1	0,9/1	1/1	1,1/1
27	Фосфор трихлор	-	1,57	75,3	3	0	0,01	0,2	0,1	0,2	0,4	1	2,3
28	Фосфору хлороксид	-	1,675	107,2	0,06*	0	0,003	10	0,05	0,1	0,3	1	2,6
29	Хлор	0,0032	1,533	-34,1	0,6	0,18	0,052	1	0/0,9	0,3/1	0,6/1	1/1	1,4/1
30	Хлорпікрін	-	1,658	112,3	0,02	0	0,002	30	0,03	0,1	0,3	1	2,9
31	Хлорціан	0,0021	1,22	12,6	0,76	0,04	0,048	0,80	0/0	0/0	0/0,6	1/1	3,9/1
32	Етиленімін	-	1,838	55	4,8	0	0,009	0,125	0,05	0,1	0,4	1	2,2
33	Етиленсульфід	-	1,005	55	0,1*	0	0,013	6	0,05	0,1	0,4	1	2,2
34	Етилмеркаптан	-	0,839	35	2,2*	0	0,028	0,27	0,1	0,2	0,5	1	1,7

Таблиця 3.39.

Глибини зон можливого зараження НХР

Швид- кість вітру м/с	Еквівалентна кількість НХР, (т)															
	0,01	0,05	0,1	0,5	1	3	5	10	20	30	50	70	100	300	500	1000
1	0,38	0,85	1,25	3,2	4,8	9,2	13	19	29,6	38	52,7	65,2	81,9	166	231	363
2	0,26	0,59	0,84	1,9	2,8	5,4	7,2	11	16,4	21	28,7	35,4	44,1	87,8	121	189
3	0,22	0,48	0,68	1,5	2,2	4	5,3	8	11,9	15	20,6	25,2	31,3	61,5	85	130
4	0,19	0,42	0,59	1,3	1,9	3,3	4,4	6,5	9,62	12	16,4	20,1	24,8	48,2	66	101
5	0,17	0,38	0,53	1,19	1,68	2,91	3,75	5,53	8,19	10,33	13,88	16,89	20,82	40,11	54,67	83,6
6	0,15	0,34	0,48	1,09	1,53	2,66	3,43	4,88	7,2	9,06	12,14	14,79	18,13	34,67	47,09	77,7
7	0,14	0,32	0,45	1	1,42	2,46	3,17	4,49	6,48	8,14	10,87	13,17	16,17	3	41,63	63,16
8	0,13	0,3	0,42	0,94	1,33	2,3	2,97	4,2	5,92	7,42	9,9	11,98	14,68	27,75	37,49	56,7
9	0,12	0,28	0,4	0,88	1,25	2,17	2,8	3,96	5,6	6,68	9,12	11,03	13,5	25,39	34,24	51,6
10	0,12	0,26	0,38	0,84	1,19	2,06	2,66	3,76	5,31	6,5	8,5	10,23	12,54	23,49	31,61	47,53
11	0,11	0,25	0,36	0,8	1,13	1,96	2,543	3,38	5,06	6,2	8,01	9,61	11,74	21,91	29,44	44,15
12	0,11	0,24	0,34	0,76	1,08	1,88	2,42	3,43	4,85	5,94	7,67	9,07	11,06	20,58	27,61	41,3
13	0,1	0,23	0,33	0,74	1,04	1,8	2,37	3,29	4,66	5,7	7,37	8,72	10,48	19,45	26,04	38,9
14	0,1	0,22	0,32	0,71	1	1,74	2,24	3,17	4,49	5,5	7,1	7,4	10,04	18,46	24,69	36,81
15	0,1	0,22	0,31	0,69	0,97	1,68	2,17	3,07	4,34	5,31	6,86	8,11	9,7	17,6	23,5	34,98

Контрольні питання:

1. Дати визначення терміну "зона можливого хімічного зараження".
2. Дати визначення терміну "прогнозована зона хімічного зараження".
3. Дати визначення терміну "хімічно-небезпечна адміністративно-територіальна одиниця".
4. Дати визначення терміну "небезпечна хімічна речовина".
5. Дати визначення терміну "хімічно-небезпечний об'єкт".
6. Дати визначення терміну "еквівалентна кількість речовини".
7. Дати визначення терміну "первинна хмара".
8. Дати визначення терміну "вторинна хмара".
9. Якою приймається товщина шару розлитої речовини при "вільному розливі"?
10. За якою формулою визначають товщину шару розлитої речовини при розлитті у піддон висотою Нм.?
11. Від яких параметрів залежить глибина поширення хмари зараженого повітря?
12. Які величини визначаються при прогнозуванні хімічної обстановки?
13. Назвіть вихідні дані при аварійному прогнозуванні хімічної обстановки.
14. Які метеорологічні дані беруться для довгострокового прогнозування хімічної обстановки?
15. Основні способи захисту людей при аваріях на ХНО.

3.5. Прогнозування становища при аварії на підприємстві з пожежо-небезпечними технологіями

3.5.1. Основні поняття і критерії при оцінці пожежного становища

Пожежа - неконтрольований процес горіння, який супроводжується знищенням матеріальних цінностей та складає небезпеку для життя людей.

Різке зростання обсягів добування, переробки, зберігання та транспортування пожежовибухонебезпечних речовин (природного газу, нафти та нафтопродуктів, зріджених вуглеводневих газів тощо) супроводжується появою якісно нових видів речовин та матеріалів, небезпечних під час їх горіння. Насичення багатьох країн світу як результат науково-технічного прогресу, потенційно небезпечними виробництвами часто випереджає рівень їх протипожежного захисту. Більш того, нерідко на початкових стадіях життєвого циклу об'єктів та окремих технологічних процесів (наприклад, при проектуванні, монтажі устаткування тощо) здійснюються неконтрольовані зміни рівня пожежної небезпеки. Такі тенденції збільшення ймовірності виникнення пожеж є також наслідком надзвичайно швидкого зростання чисельності населення нашої планети: від 1,6 млрд. чоловік на початку ХХ ст. до майже 6 млрд. - в кінці. Внаслідок цього значно розширилися масштаби господарської діяльності людини. Тому і прослідковується загальна закономірність: чим швидше розвивається суспільство, наука й техніка, чим динамічніші темпи приросту промисловості, тим актуальнішою постає проблема пожеж і забезпечення пожежної безпеки.

Аналіз статистики пожеж за останні десятиріччя дозволяє зробити висновок про постійне зростання кількості пожеж в більшості країн світу. При цьому одночасно збільшуються економічні, екологічні втрати від них, зростає кількість жертв. Навіть у тих країнах, де досягнуті певні успіхи зі скорочення кількості пожеж, вони продовжують завдавати великих збитків. Тільки протягом однієї доби в Україні виникає в середньому 110-120 пожеж, на яких гинуть 6 -7 чоловік, отримують травми 4 чоловіки .

Вибухи, і як наслідок, пожежі бувають на об'єктах, які виробляють або зберігають вибухонебезпечні та хімічні речовини в системах і агрегатах під великим тиском (до 100 атм.), а також на газо- і нафтопроводах. У процесі

виробництва при певних умовах стають небезпечними і легко займаються деревинний, вугільний, торф'яний, алюмінієвий, борошняний та зерновий пил, пил з бавовнику та льону. Особливо небезпечні нафтопереробні заводи, хімічні підприємства, склади нафтопродуктів, цехи з виготовлення та транспортування вугільного пилу, дерев'яного борошна, цукрової пудри, лісопильні, деревообробні, столярні, модельні та інші виробництва.

Техногенні пожежі, які виникають на цих об'єктах, призводять до виникнення таких факторів ураження, як теплове випромінювання, конвективний перенос тепла, дія продуктів згоряння (задимлення, загазованість).

Масштаби і характер пожеж залежать від типу і об'ємів ураження, характеристик забудови, пожежної безпеки об'єктів, метеорологічних умов та інших факторів.

Мінімальним розрахунковим світловим імпульсом, який викликає загоряння і пожежі, може бути імпульс в $100\div 150$ кДж/м².

Світловий імпульс — це кількість світлової енергії, яка падає на 1м² поверхні, що освітлюється. Вимірюється світловий імпульс в Дж/м² (кДж/м²) або в кал/см².

На промислових підприємствах можуть виникати окремі або суцільні пожежі.

Окрема пожежа виникає в окремій будівлі або споруді. Суцільна пожежа характеризується тим, що усі або більшість будівель і споруд підприємства на значній території охоплені вогнем.

На виникнення і поширення пожеж впливають головним чином наступні фактори:

- вогнестійкість будівель і споруд;
- пожежна безпека виробництва;
- щільність забудови;
- метеоумови та інші фактори.

Вогнестійкість будівель і споруд визначається запалюваністю елементів і межою вогнестійкості основних конструкцій (частин) будівель і споруд.

Межа вогнестійкості визначається часом від початку дії вогню на конструкцію до втрати нею несучої здатності.

За вогнестійкістю будівлі поділяються на п'ять ступенів: I, II, III, IV, V.

Пожежна небезпека виробництва визначається технологічним процесом і властивостями готової продукції.

По пожежонебезпечності виробництва діляться на п'ять категорій: А, Б, В, Г, Д.

Щільність забудови оцінюється відносною величиною Щ:

$$\text{Щ} = S_n / S_T * 100\%, \quad (3.23)$$

де S_n — сумарна площа, яку займають всі споруди ОГД; S_T —сумарна площа території ОГД.

При Щ до 7% пожежі практично не розповсюджуються.

При Щ від 7% до 20% можуть розповсюджуватися окремі пожежі, а більше 20% — виникають суцільні пожежі.

Під пожежною обстановкою треба розуміти масштаби ураження пожежами населених пунктів, об'єктів і прилягаючих до них лісових масивів, що впливає на роботу об'єктів господарської діяльності, життєдіяльність населення, а також на організацію і проведення рятувальних та інших невідкладних робіт.

Попередня оцінка (прогнозування) пожежної обстановки має на меті виявити можливі осередки виникнення пожеж.

При оперативній оцінці пожежної обстановки визначають зони суцільних пожеж, протяжність фронту вогню в осередках ураження і кількість проти-пожежних сил, необхідних для ліквідації пожежі.

Аналіз пожежної небезпеки і захисту технологічних процесів виробництв здійснюється поетапно. Він містить у собі вивчення технологій виробництв, оцінку пожежонебезпечних властивостей речовин, виявлення можливих причин виникнення і запобігання пожеж.

Для прогнозування пожежної обстановки необхідно провести такі заходи:

- визначити вид, масштаб і характер можливої пожежі;
- провести аналіз впливу пожежі на стійкість роботи окремих елементів і об'єктів у цілому, а також на життєдіяльність населення;
- вибрати найбільш доцільні дії пожежних підрозділів та формувань ЦО з локалізації і гасіння пожежі, евакуації при необхідності людей і матеріальних цінностей із зони пожежі.

Вихідні дані для прогнозування пожежної обстановки:

- відомості про найбільш ймовірні стихійні лиха, аварії, катастрофи;
- дані про пожежонебезпеку та вибухонебезпечність об'єкта і його елементів, навколишнього середовища, особливо лісів і населених пунктів;
- метеоумови і рельєф місцевості;
- наявність різних перешкод, водойм тощо;
- в умовах війни: дані про супротивника, його наміри і можливості щодо застосування ядерної зброї та запалювальних засобів.

При виникненні пожежі на об'єкті господарської діяльності, особливо на промисловому об'єкті, поширення пожежі здійснюється часто за рахунок теплового випромінювання. Розглянемо методику визначення можливості поширення пожежі та ураження людей .

3.5.2 Методика прогнозування зони теплового випромінювання при пожежі

Для розв'язання подібного завдання необхідно знати наступні величини:

1. Фізико-хімічні властивості продукту горіння (ступінь чорноти факела, середня температура факела, теплота згорання продукту, масова швидкість вигорання з одиниці площі пожежі), які враховуються у вигляді коефіцієнта K_{ϕ} . Коефіцієнт K_{ϕ} визначається із довідників або обчислюється за спеціальними формулами. Для основних горючих речовин коефіцієнт K_{ϕ} наведений у табл. 3.40.

2. Характеристику джерела горіння (ширина, довжина, радіус резервуару з пожежонебезпечним продуктом), що визначається коефіцієнтом β , який обчислюється за формулами:

$$\beta = b^{\frac{1}{3}}(ab)^{\frac{2}{3}} \text{ при } \frac{b}{a} > 1,5, \quad (3.24)$$

$$\beta = a^{3,16} \text{ при } \frac{b}{a} \leq 1,5, \quad (3.25)$$

$$\beta = 17,5(R_{об} + R_p)^{\frac{3}{2}} \cdot (R_{об}^2 + R_p)^2. \quad (3.26)$$

Формули (3.24) і (3.25) застосовуються для відкритого протяжного джерела горіння, (3.26) — для джерела горіння в обвалуванні. Тут a і b —

ширина і довжина джерела горіння, м; R_p — радіус резервуару, м; $R_{об}$ — радіус обвалування, м.

3. Значення щільності теплового потоку, яке визначає задану зону пожежонебезпеки (q). Наприклад, щільність потоку для загорання деревини 22 кВт/м^2 , нафтопродуктів — $27,9 \text{ кВт/м}^2$, людей — $1,26 \text{ кВт/м}^2$.

Порядок оцінки та прогнозування пожежної обстановки

1. Визначаються геометричні розміри джерела горіння.
2. За формулами (3.24)-(3.26) обчислюється коефіцієнт β .
3. Визначається відстань від джерела вогню до об'єкта R .
4. За графіком (рис. 3.4.) визначається критерій оцінки щільності теплового потоку Q .

5. Визначається щільність теплового потоку q в районі об'єкта за формулою

$$q = \frac{K_{\phi} \cdot \beta}{Q} \quad (\text{кВт/м}^2). \quad (3.27)$$

6. Робиться висновок про можливість спалахування об'єкта шляхом порівняння розрахованого значення q з табличними, які відповідають щільності теплового потоку при спалахуванні тих чи інших матеріалів або визначається час дії джерела горіння на об'єкт до моменту спалаху

$$t = \frac{J}{Q} \quad (\text{с}), \quad (3.28)$$

де J – тепловий імпульс спалахування речовин (табл. 3.41.).

7. Обчислюється середня тривалість пожежі τ з урахуванням вагової швидкості вигорання W (табл. 3.42.), маси горючої речовини G і площі зони горіння S

$$\tau = \frac{G}{W \cdot S} \quad (\text{с}). \quad (3.29)$$

8. По часу дії теплового випромінювання t і середній тривалості пожежі τ робиться висновок про ступінь ураження людей та можливість спалахування об'єкта.

Приклад1.

Склад з бензином в кількості $G = 100$ т знаходиться на відстані $R_0 = 80$ м від цеху вулканізації коліс. Будівля цеху - цегляна, покрівля - бітумно-руберойдна. Спрацьовані покрішки розташовані біля цеху, в цеху працює $N = 10$ робочих. Визначити можливість ураження будови і працівників під час можливої пожежі на складі пального.

1. Визначається площа розливу (припускаємо товщину шару розливу $h=0,05$ м, форма розливу близька до кола). Густина бензину $d = 0,7$ т/м³.

$$S_p = \frac{G}{d \cdot h} = \frac{100}{0,7 \cdot 0,05} = 2857 \text{ м}^2$$

2. Визначається β за формулою (3.25) для $b/a \leq 1,5$

$$\beta = \left(\sqrt{\frac{S_p}{\pi}} \right)^{3,16} = \left(\sqrt{\frac{2857}{\pi}} \right)^{3,16} = 47298$$

3. Визначається відстань від вогню до цеху R

$$R = R_0 - \sqrt{\frac{S_p}{\pi}} = 80 - \sqrt{\frac{2857}{\pi}} = 80 - 30 = 50 \text{ м}$$

4. За графіком (рис. 3.4.) визначається величина критерія Q . Для $R=50$ м $Q = 1,5 \cdot 10^{11}$.

5. Визначається щільність теплового потоку q в районі цеху (згідно табл. 3.40. для бензину значення $K_\phi = 6,57 \cdot 10^4$)

$$q = \frac{K_\phi \cdot \beta}{Q} = \frac{6,57 \cdot 10^4 \cdot 47298}{1,5 \cdot 10^{11}} = 0,021 \text{ кВт/м}^2$$

6. Визначається час дії джерела запалювання, необхідний для ураження будови і людей:

- запалення гуми

$$t = \frac{J}{q} = \frac{350}{0,021} = 16667 \text{ с} = 4,63 \text{ год};$$

- запалення покрівлі

$$t = \frac{J}{q} = \frac{700}{0,021} = 33334 \text{ с} = 9,26 \text{ год.};$$

- ураження людей

$$t = \frac{J}{q} = \frac{90}{0,021} = 4286 \text{ с} = 1,2 \text{ год.}$$

7. Визначається середня тривалість пожежі τ з урахуванням вагової швидкості вигорання бензину (табл. 3.42.)

$$\tau = \frac{G}{W \cdot S_p} = \frac{100000}{2,9 \cdot 2857} = 12 \text{ хв.}$$

8. Час дії пожежі на об'єкт, необхідний для ураження споруд і людей є більшим часу тривалості пожежі, тому ураження людей і споруд цеху не відбудеться.

Допоміжні матеріали:

Таблиця 3.40.

Коефіцієнт K_{ϕ} горючих речовин

Вид палива	Бензин	Гас	Дизельне паливо	Мазут	Нафта
$K_{\phi} \cdot 10^{-4}$	6,57	4,57	5,05	2,02	2,25

Таблиця 3.41.

Уражаюча дія теплових імпульсів

Ступінь опіку людини	Тепловий імпульс кДж/м ²	Матеріал	Тепловий імпульс спалахування, кДж/м ²
Легкий	80-100	Дошки темні, гума	250-400
Середній	100-400	Стружка, папір	330-500
Тяжкий	400-600	Брезент	420-500
Смертельний	Понад 600	Дерево сухе	500-670
		Крони дерев	500-750
		Покрівля (рубейд)	580-810
		Деревно-стружкова плита	150-200

Таблиця 3.42.

Вагова швидкість вигорання W (кг/м²хв) для

паперу	0,48
карболіту	2,0
каучуку	0,8
полістиролу	0,45
оргскла	0,96
гуми	0,67
текстоліту	0,4
бензину	2,9
ацетону	2,83
гасу	2,9
нафти	2,2
кіноплівки	70
толю	0,24
деревини соснової	0,9

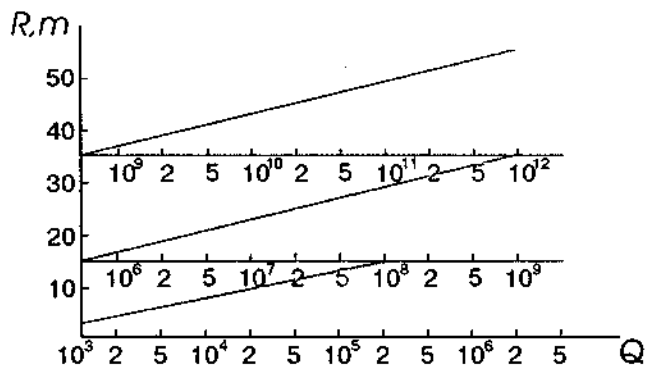


Рис. 3.4. Взаємозалежність критерія щільності теплового потоку і відстані при пожежі.

Контрольні питання:

1. Що таке пожежа?
2. Назвіть потенційно-небезпечні (з точки зору виникнення пожеж) виробництва.
3. Які фактори ураження діють при техногенних пожежах?
4. Від чого залежить масштаб і характер пожежі?
5. Дати визначення терміну "світловий імпульс" і які одиниці його вимірювання?
6. Які фактори впливають на виникнення і поширення пожеж?
7. Чим визначається вогнестійкість будівель і споруд?
8. Чим визначається межа вогнестійкості?
9. Чим визначається пожежна безпека виробництва?
10. На які категорії (і як вони позначаються) поділяються виробництва по пожежонебезпечності?
11. По якій формулі визначають щільність забудови?
12. Що розуміють під пожежною обстановкою?
13. Які заходи необхідно провести для прогнозування пожежної обстановки?
14. Які вихідні дані необхідні для прогнозування пожежної обстановки?
15. Які параметри необхідно знати для прогнозування зони теплового випромінювання при пожежі?

3.6. Прилади дозиметричного і хімічного контролю довкілля

Вимірювання – один з основних способів, який дозволяє визначити кількісні характеристики різних фізичних величин. Особливо велике значення вимірювань відводиться в галузі забезпечення безпеки життєдіяльності, як на етапі функціонування різних технологічних процесів і виробництв, так і при визначенні рівнів найбільш небезпечних для живої матерії хімічних та радіоактивних величин, які попадають в навколишнє середовище в результаті виробничої діяльності та різного типу аварій на хімічних і ядерних об'єктах. До радіоактивних величин відносяться такі фізичні величини, які випромінюють електромагнітні та корпускулярні випромінювання (α , β , γ , рентгенівське і нейтронне випромінювання). Вони володіють енергією, достатньою для

виривання електронів із атомів речовини, якими вони поглинаються. При цьому початково електронейтральні атоми заряджаються позитивно і стають іонами. Тобто під дією випромінювання здійснюються перетворення атомів речовини, які попадають під дію випромінювання, що особливо небезпечним є для живої матерії.

Як радіоактивні, так і хімічні величини відносяться до активних фізичних величин, тобто володіють певною енергією, значення якої є функцією часу і яка розповсюджується в просторі. Крім цього ці величини, попадаючи в навколишнє середовище, можуть переміщуватись на великі відстані за допомогою природніх і кліматичних носіїв (повітря, вода, живі організми, транспорт і т.п.). Тому при вимірюванні значень цих величин необхідний повний статистичний аналіз великої кількості даних в просторових та часових координатах.

Іонізуюче випромінювання радіоактивних речовин можна виявити тільки за допомогою спеціальних приладів.

Дозиметричні прилади призначені для:

- радіаційної розвідки — визначення рівнів радіації на місцевості;
- контролю за зараженням радіоактивними речовинами одягу' людей, а також сільськогосподарських тварин, продуктів харчування, води, фуражу, техніки, транспорту, обладнання;
- контролю за опромінюванням — виміру поглинутих доз опромінювання людей;
- визначення наведеної радіоактивності в ґрунті, техніці, предметах, які опромінювались нейтронними потоками.

3.6.1 Класифікація приладів радіаційної розвідки і дозиметричного контролю

За призначенням всі прилади поділяються на наступні групи.

Індикатори - найпростіші прилади радіаційної розвідки, за допомогою яких розв'язуються задачі виявлення випромінювання і їх орієнтовна оцінка, потужність дози, головним чином β - і γ - випромінювань. За допомогою індикаторів можна встановити, чи збільшується потужність дози, чи, навпаки, зменшується. Ці прилади мають найпростіші електричні схеми із світловою або звуковою сигналізацією. Давачами є газорозрядні лічильники. До цієї групи приладів відносяться індикатори ДП-63, ДП-63А, ДП-64.

Рентгенометри - призначені для вимірювання потужності дози рентгенівського або γ – випромінювання. Вони мають діапазон вимірювання від сотих часток рентгена до декількох сот рентген за годину (Р/год). Як давачі в цих приладах застосовують іонізаційні камери або газорозрядні лічильники. До цієї групи відносяться рентгенометри ДП-5А, ДП-5Б, ДП-5В, ДП-3В.

Радіометри (вимірювачі радіоактивності) - призначені для виявлення і визначення ступеня радіоактивного забруднення поверхонь і повітря, головним чином α - і β – випромінювання). Радіометрами можливе вимірювання і невеликих рівнів γ —випромінювань. Давачами радіометрів є газорозрядні і сцинтиляційні лічильники. До цієї групи відносяться радіометри ДП-12 базові універсальні, β - γ -радіометр Луч-А, радіометр Тиса, радіометричні установки ДП-100М, ДП-100АДМ.

Дозиметри - призначені для визначення сумарної дози опромінення, яку отримує населення за час знаходження на зараженій місцевості головним чином γ - випромінювання. Індивідуальні дозиметри є малогабаритними іонізаційними камерами або фотокасетами з плівкою. Набір, який складається з комплекту камер і зарядно-вимірювального пристрою, називається комплектом індивідуальних дозиметрів. Комплекти індивідуальних дозиметрів:

ДК-02, ДП-22В, ДП-24, ИД-1, ИД-11, ИД-0,2.

За типом давачів і характером електричних сигналів, які перетворюються схемою приладу, дозиметричні прилади можуть бути розділені на дві групи: прилади, в яких частинки реєструються в торцевих газорозрядних сцинтиляційних лічильниках або лічильниках на фотоопорах та прилади із застосуванням іонізаційних камер.

За визначенням виду випромінювання дозиметричні прилади можна розділити на прилади для визначення γ - випромінювання, β - і частинок нейтронного потоку.

3.6.1.1 Принцип роботи дозиметричних приладів

Принцип виявлення іонізуючих випромінювань оснований на їх здатності іонізувати речовину середовища, в якому вони розповсюджуються. Тобто іонізація є причиною фізичних і хімічних перетворень у речовині. До таких перетворень середовища у першу чергу відносяться:

зміна електропровідності газів, рідин, твердих матеріалів; люмінісценція деяких речовин, засвічування фотоплівки; зміни кольору і прозорості.

Для виявлення і визначення іонізуючих випромінювань використовують фотографічні, сцинтиляційні, хімічні та іонізаційний методи.

В сучасних дозиметричних приладах широке розповсюдження отримав іонізаційний метод виявлення і визначення рівня випромінювань. Суть цього методу полягає в наступному. Під дією випромінювань в ізольованому об'ємі проходить іонізація повітря (газу). Електрично нейтральні атоми (молекули) повітря (газу) розділяються на позитивні та негативні іони. Якщо в цей об'єм помістити два електроди, до яких прикладена постійна напруга, то між ними виникає електричне поле. При наявності електричного поля в іонізованому повітрі (газі) виникає іонізаційний електричний струм. Вимірюючи електричний струм, можна судити про інтенсивність іонізуючих випромінювань.

Прилади, які працюють на основі іонізуючого методу, мають принципово однакову будову. Зокрема, вони містять сприймаючий пристрій (іонізаційна камера або газорозрядний лічильник), підсилювач іонізаційного струму, реєструючий пристрій (мікроамперметр або аналого-цифровий перетворювач), а також джерело живлення (сухі елементи або акумулятори).

Іонізаційна камера - конденсатор, до пластин якого прикладена постійна напруга. Простір між пластинами називається робочим об'ємом камери і майже завжди заповнюється повітрям. При відсутності радіоактивних випромінювань повітря в камері неіонізоване і електричного струму не проводить. При дії радіоактивних випромінювань повітря в камері іонізується і через камеру проходить іонізаційний струм, який пропорційний до потужності дози радіоактивних випромінювань, діючих на іонізаційну камеру. Отже, за іонізаційним струмом можна судити про потужність дози випромінювань, діючих на камеру. Іонізаційна камера використовується в ДКП-50-А, комплектах ДП-22В, ДП-24, ДК-0,2, вимірювачі дози ИД-1, ИД-0.2.

Газорозрядний лічильник є пустотілий герметичний металевий, або скляний циліндр, заповнений зрідженою сумішшю інертних газів (аргон, неон) з деякими домішками, що покращують роботу лічильників (пари спирту). В середині циліндра вздовж його осі натянутий тонкий металевий анод, ізольована від циліндра. Катодом служить металевий корпус, або тонкий шар металу, нанесений на внутрішню поверхню скляного корпусу лічильника. До металеві нитки і струмопровідного шару (катода) подають електричну напругу. В газорозрядних лічильниках використовують принцип підсилення

газового розряду. При відсутності радіоактивних випромінювань вільних іонів в об'ємі лічильника немає, тому в полі лічильника електричного струму також немає. При дії радіоактивних випромінювань в робочому об'ємі утворюються заряджені частинки, а отже, виникає електричний імпульс. Реєструючи кількість імпульсів струму, виникаючих за одиницю часу, можна судити про інтенсивність радіоактивних випромінювань. Газорозрядний лічильник використовується в ДП-5 А(Б,В), Припять.

3.6.1.2 Вивчення конструкції та принципу роботи дозиметричного приладу (ДП-5В)

Рентгенометр призначений для виявлення радіоактивного випромінювання і вимірювання рівня β -, γ - радіації місцевості і поверхні різних предметів.

Прилад складається з вимірювального пульта, блоку детектування (містить вмонтоване контрольне β - джерело), головних телефонів і джерела живлення.

Відлік показів проводиться по нижній шкалі мікроамперметра в Р/год. та верхній шкалі - мР/год з наступним множенням на відповідний коефіцієнт піддіапазону. Діапазон вимірювань приладу по γ - випромінюванню від 0,05 мР/год до 200 Р/год і розбитий на шість піддіапазонів. Прилад має звукову індикацію на всіх піддіапазонах, крім першого, яка прослуховується за допомогою головних телефонів.

Живлення приладу здійснюється від трьох сухих елементів типу А336 (один з них використовується для підсвічення шкали мікроамперметра в умовах темряви), які забезпечують роботу в нормальних умовах протягом 70 год. Живлення приладу можливе і від зовнішнього джерела постійного струму 12 або 24В. Для цього використовують дільник напруги.

Підготовка приладу до роботи

- Взяти прилад, відкрити кришку футляра, провести зовнішній огляд, пристібнути до футляра поясний і плечовий ремінь.
- Перевірити підімкнення джерела живлення.
- Увімкнути прилад, для цього:
 - встановити ручку перемикача в положення 0 (вимкнено);
 - приєднати джерело живлення;

- встановити ручку перемикача в положення Δ (контроль режиму).

Стрілка приладу повинна встановитися в контрольному секторі (чорна дуга шкали). Якщо стрілка мікроамперметра не відхиляється або не встановлюється в контрольному секторі, то необхідно перевірити справність елементів живлення.

Перевірку працездатності приладу проводять на всіх піддіапазонах, крім першого, за допомогою контрольного β - джерела, для цього:

- приєднати головні телефони;
- вийняти з футляра блок детектування, екран блока поставити в положення К (контроль);
- послідовно встановити ручку перемикача піддіапазонів у положення $\times 1000$, 100, $\times 10$, $\times 1$, $\times 0.1$. При цьому стрілка мікроамперметра в положеннях $\times 1000$, $\times 100$ (2-й і 3-й піддіапазони) не відхиляється через недостатню активність контрольного елемента. В положенні $\times 10$ (4-й піддіапазон) стрілка відхиляється, а в положеннях $\times 1$, $\times 0.1$ (5-й і 6-й піддіапазони) стрілка повинна зашкалювати. Тріск в телефонах повинен бути відчутним на всіх піддіапазонах, крім першого;
- натиснути кнопку Скид (при цьому стрілка приладу повинна встановитися на нульовій відмітці шкали);
- поставити блок детектування в положення Г,
- поставити ручку перемикача в положення 0.

Прилад до роботи готовий.

Вимірювання рівня радіації на місцевості

- Вимірювання проводять в засобах індивідуального захисту (ЗІЗ).
- Підготувати прилад до роботи згідно розділу 1.2 і тримати на висоті 0.7-1.0 м від поверхні землі.
- Екран блока детектування поставити в положення Г.
- Перемикач піддіапазонів перевести в положення $\times 200$ (при великих рівнях радіації).
- Покази приладу знімати по нижній шкалі від 5 до 200 Р/год.
- Якщо рівні радіації менші, ніж 5 Р/год, то вимірювання ведуться у другому піддіапазоні ($\times 1000$). В цьому випадку відлік ведеться по верхній шкалі (0.5-5)Р/год і покази множаться на 1000. При відсутності показів перемикач піддіапазонів послідовно встановлюють на $\times 100$, $\times 10$, $\times 0.1$.

- Після закінчення вимірювань прилад вимкнути.

Вимірювання радіоактивної зараженості поверхні різних предметів по γ - випромінюванню . • Вимірювання проводити в засобах індивідуального захисту (ЗІЗ).

- Підготувати прилад до роботи.
- Вийняти блок детектування з футляра.
- Екран блока детектування поставити в положення Г (якщо необхідно, то блок детектування закріпити на подовжувальній штанзі).
- Піднести блок детектування до обстежувальної поверхні предмета і повільно переміщувати над поверхнею об'єкта.
- Перемикач піддіапазонів поставити в положення $\times 1000$.
- По тріску в телефонах або за показами мікроамперметра визначають максимальне зараження об'єкта. При відсутності показів в положенні $\times 1000$ перемикач піддіапазонів послідовно встановлюють в положення $\times 100$, $\times 10$, $\times 0.1$.
- Покази знімати з верхньої шкали в мР/год і множити на коефіцієнт відповідного положення перемикача.
- Після закінчення вимірювань прилад вимкнути.

Виявлення β - випромінювання

Робота з приладом виконується в послідовності, яка вказана для вимірювання радіоактивної зараженості поверхні по γ - випромінюванню.

- Отримавши відхилення стрілки мікроамперметра, екран блока детектування ставлять в положення Б.
- Піднести блок детектування до обстежуваної поверхні на відстань 1-1.5см і послідовно встановити ручку перемикача піддіапазонів в положення $\times 0.1$, $\times 1$, $\times 10$, $\times 100$ до отримання відхилення стрілки мікроамперметра в межах шкали (0.5-5).
- Збільшення показів приладу на одному і тому ж піддіапазоні в порівнянні з γ - вимірюванням показує наявність β - випромінювання на досліджуваній поверхні. В положенні Б екрана на блоці детектування вимірюється потужність дози сумарного β - γ - випромінювання.
- Після закінчення вимірювань прилад вимкнути.

Вивчення конструкції і принципу дії приладу ПРИПЯТЬ

Радіометр "Припять" призначений для індивідуального та колективного використання при вимірюванні еквівалентної (експозиційної) дози γ -випромінювання, густини потоку і питомої активності β - випромінювання. Він виконаний у вигляді портативного приладу, простого в експлуатації, що дозволяє забезпечити широку сферу використання: оцінку рівня γ - фону і контроль радіоактивної забрудненості житлових і виробничих приміщень, продовольчих товарів, предметів побуту, одягу, поверхні землі. В радіометрі передбачена можливість вибору тривалості вимірювання, що дозволяє підвищити статистичну достовірність результатів вимірювань. Для попередньої оцінки рівня радіації передбачена звукова індикація.

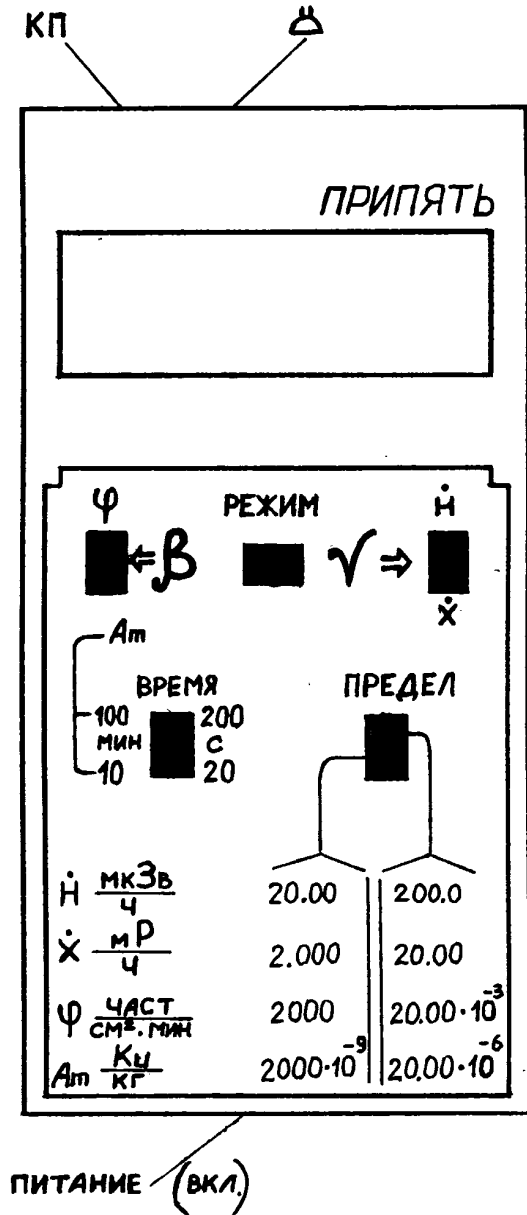


Рис. 3.4. Зображення зовнішньої панелі радіометра "Прип"ять". Основні технічні характеристики.

- Діапазон вимірювання потужності:
 - експозиційної дози, мР/год 0.01-19.99;
 - еквівалентної дози, мкЗв/год 0.1-199.9.
- Діапазон вимірювання потоку β - випромінювання радіонуклідів - $10-19.99 \cdot 10^3$ см⁻² * хв⁻¹
- Діапазон вимірювання питомої (об'ємної) активності β - випромінювання нуклідів у рідинах і сипучих речовинах по Cs- 137;
- $3,7 \cdot 10^{-3}$ - $3,7 \cdot 10^{-5}$ БК/кг (БК/л) або $1 \cdot 10^{-7}$ - $1 \cdot 10^{-5}$ Кі/кг (Кі/л)
- Час встановлення робочого режиму не більше ніж 5с.
- Час вимірювання за вибором оператора:
- при вимірюванні експозиційної дози - 20 ± 2 с;
- при вимірюванні питомої (об'ємної) активності в рідинах і сипучих речовинах - 10 ± 1 хв.

Живлення радіометра здійснюється від сухих елементів типу Корунд напругою 9В або від зовнішнього джерела живлення постійного струму напругою 4-12В. Час роботи без заміни батарей не менше ніж 80 год. .

Підготовка приладу до роботи.

- Встановити елемент живлення Корунд, для чого необхідно зняти, а після встановлення елемента живлення - поставити на місце кришку відсіку живлення. У випадку використання зовнішнього джерела живлення, останнє підключається до радіометра через роз'єм Живлення.
- Увімкнути радіометр, перевівши перемикач Живлення з положення ВКЛ. Відсутність свічення або мерехтіння індикатора свідчить, що напруга елемента живлення знаходиться нижче від номінально допустимого значення і необхідна його заміна.
- Для контролю напруги елемента живлення натиснути кнопку КП, при цьому на табло з'явиться число з комою після другої цифри, яке показує значення напруги у вольтах.

Вимірювання потужності дози γ - випромінювання

- Перемикач Живлення встановити в положення ВКЛ. Потім перемикач β - γ встановити в положення γ .
- Перемикач Н-Х встановити в одне з положень, залежно від того, в яких одиницях потрібно виміряти потужність дози: Н (мкЗв/год) або Х (мР/год).

Потужність експозиційної дози X при положенні перемикача МЕЖА 1 вимірюється в діапазоні 0.01-1.999 мР/год з індикацією коми після першої цифри. При положенні перемикача МЕЖА 2 потужність експозиційної дози вимірюється в діапазоні 2,0-19.99 мР/год з індикацією коми після другої цифри. Потужність еквівалентної дози при положенні перемикача МЕЖА 1 вимірюється в діапазоні 0.1-19.99 мкЗв/год з індикацією коми після другої цифри. При положенні перемикача МЕЖА 2 потужність еквівалента дози вимірюється в діапазоні 20,0-199,9 мкЗв/год з індикацією коми після третьої цифри.

3. Перемикач ЧАС встановити в положення 20 с. Протягом цього часу провести не менше трьох вимірювань і вирахувати середнє значення. Якщо спостерігається значний розкид показів, то необхідно збільшити час вимірювання в десять разів переводом перемикача в положення $x 10$.

Всі вимірювання проводяться при наявності кришки, яка знімається.

Вимірювання густини потоку β - випромінювання.

Вимірювання проводиться при знятій кришці. При цьому, крім β - випромінювання, детектор також реєструє γ - випромінювання. Тому для визначення рівня β - випромінювання необхідно із сумарного показу вирахувати покази, отримані при наявності кришки, коли реєструвалось тільки γ - випромінювання.

- Перемикач Живлення встановити в положення ВКЛ. Після цього перемикач β - γ встановити в положення β .
- Перемикач ϕ -Ат встановити в положення ϕ .

В положенні перемикача МЕЖА 1 густина потоку вимірюється в діапазоні (10-1999) $\text{см}^{-2} \cdot \text{хв}^{-1}$ при цьому кома не висвічується. В положенні перемикача МЕЖА 2 густина потоку вимірюється в діапазоні (2.0-19.99)- 10^3 $\text{см}^{-2} \cdot \text{хв}^{-1}$, кома розміщується після другої цифри.

- Перемикач ЧАС встановити в положення 20 с. Вимірюють двічі при наявності кришки (для визначення - γ фону) і зі знятою кришкою. Кінцевим результатом вважається різниця

($\phi = \phi_2 - \phi_1$, де ϕ_2 і ϕ_1 - значення густини потоку при наявності і відсутності кришки, відповідно).

Проводять не менше, ніж три таких вимірювання, після чого вираховують середнє значення. Якщо спостерігається значний розкид результатів, то

необхідно перевести перемикач ЧАС в положення $\times 10$. При цьому час вимірювання збільшується в 10 разів.

Попередня оцінка питомої активності проби

Вимірювання проводяться при знятій кришці в закритих приміщеннях, де рівень фону не повинен перевищувати 0.025 мР/год (0.25 мкЗв/год). При цьому поряд з β - випромінюванням детектор реєструє γ - випромінювання, тому для визначення питомої активності необхідно із сумарного рівня вирахувати покази, отримані при наявності кришки, коли реєструється тільки γ - випромінювання.

При вимірюванні питомої активності рівень активного фону не повинен перевищувати 0.025 мР/год (0.25 мкЗв/год), тому вимірювання проводять в закритих приміщеннях. Робоче місце має мати пластикове покриття, яке допускає можливість багаторазового проведення вологого прибирання. Радіометр встановить на приготовану кювету. При цьому проба повинна знаходитись на 5 мм нижче від краю кювети, щоб уникнути забруднення радіометра. Після закінчення вимірювань кювету необхідно вимити і просушити.

- Перемикач Живлення встановити в положення ВКЛ, а перемикач β - γ - в положення β .

- Перемикач " ϕ -Ат" встановити в положення Ат. В положенні перемикача МЕЖА 1 питома активність вимірюється в діапазоні $1 \cdot 10^{-7}$ - $1.999 \cdot 10^{-6}$ Кі/кг, а індукється у вигляді $100 \cdot 10^{-9}$ - $1999 \cdot 10^{-9}$ В положенні перемикача МЕЖА 2 питома активність вимірюється в діапазоні

$2 \cdot 10^{-6}$ - $19.99 \cdot 10^{-6}$ Кі/кг з індикацією коми після другої цифри.

- Перемикач ЧАС встановити в положення 10хв. Вимірювання проводять двічі: при наявності кришки (визначають активність γ – фону) і зі знятою кришкою. Кінцевим результатом вважається різниця другого і першого значень $A_t = A_{t_2} - A_{t_1}$, де A_{t_2} і A_{t_1} - питома вага, яка визначається при першому і другому вимірюваннях, відповідно. Проводять, не менше ніж три вимірювання, після чого знаходять середні значення.

3.6.1.4 Вивчення конструкції та принципу роботи дозиметрів ДП-24, ИД-1.

Призначення і основні технічні дані.

ДП-24 призначений для вимірювання індивідуальних доз γ - випромінювання

від 2 до 5 Р при потужності дози 0.5-200 Р/год.

Комплект ДП-24 складається із зарядного пульта (пристрою) ЗП-5 і 5-ти кишенькових прямопоказуючих дозиметрів ДКП-50А.

Маса комплекту - 3.2 кг, маса дозиметра - 35 г.

Відрахунок доз проводиться по шкалі, яка розміщена всередині дозиметра відградуйована в рентгенах. Одна поділка - 2 рентгени.

Саморозряд дозиметрів не перевищує 4 Р на добу.

Комплект ИД-1 призначений для вимірювання поглинутих доз γ - нейтронного випромінювання від 20 до 500 РАД при потужності поглинаючої дози 10-36000 РАД/год в діапазоні 20-50 РАД,

Комплект ИД-1 складається із зарядного пристрою ЗП-6 і 10 індивідуальних дозиметрів ИД-1.

Маса комплекту 1,5 кг.

Відрахунок доз проводиться по шкалі, розміщеній всередині дозиметра і відградуйованій в РАДах.

Саморозряд дозиметра за нормальних умов не перевищує однієї поділки за добу.

Конструкція зарядних пристроїв ЗП-5, ЗП-6.

Конструктивно зарядний пристрій виконаний у металевому корпусі у вигляді одного блоку. Схема пристрою розміщена всередині пакувального ящика. На передній панелі розміщені: гвинт кришки відсіду живлення, захисний ковпачок зарядного гнізда, ручка регулювання напруги. Всередині ЗП-5 розміщені мідровимикач (він автоматично вмикається при вставлянні дозиметра в гніздо) патрон лампочки підсвічення, трансформатор, селеновий випрямляч, потенціометр-регулятор вихідної напруги. Напруга на виході зарядного пристрою плавно регулюється в діапазоні 180-250 В. Тривалість неперервної роботи: одним комплектом живлення не менша 30-ти годин при струмі 200 мА.

Зарядний пристрій ЗП-6 складається із:

- перетворювача механічної енергії в електричну, який має 4 п'єзоелементи з'єднані паралельно, і механічного підсилювача (гвинт клинового і важільного елементів);
- зарядно-контактного вузла для вмикання дозиметра;
- розрядника для обмеження вихідної напруги;
- ручки для регулювання вихідної напруги;

- дзеркала підсвітлення шкали.

При повертанні ручки за годинниковою стрілкою важільний механізм утворює тиск на п'єзоелементи, які деформуючись, утворюють на кінцях різницю потенціалів, прикладену таким чином, щоб по центральному стержню подавався “+” на центральний електрод іонізаційної камери дозиметра, а в корпусі “-“ на зовнішній електрод іонізаційної камери.

Підготовка дозиметрів до роботи.

Підготовка дозиметрів ДКП-50А проводиться в такій послідовності,

- Оглянути зовнішній стан дозиметра.
- Відкрутити зовнішню оправу дозиметра і захисний ковпачок гнізда ЗП-5.
- Ручку потенціометра зарядного пристрою повернути проти годинникової стрілки впритул.
- Дозиметр вставити в зарядне контактне гніздо.
- Спостерігаючи в окуляр, легко натиснути на дозиметр і, повертаючи ручку потенціометра за годинниковою стрілкою праворуч до тих пір, доки зображення візирної нитки не стане на нульову поділку. Після цього вийняти дозиметр із зарядного гнізда.
- Перевірити місцезнаходження візирної нитки на світлі. При вертикальній позиції нитка повинна бути на 0.
- Вкрутити захисну оправу дозиметра і ковпачок зарядного гнізда.
- Повернути ручку потенціометра проти годинникової стрілки впритул.

Підготовка дозиметрів ИД-1.

- Повернути ручку зарядного пристрою ЗП-6 проти годинникової стрілки впритул.
- Вставити дозиметр в зарядно-контактне гніздо ЗП-6.
- Спрямувати зарядний пристрій дзеркалом на зовнішнє джерело світла.
- Добитися поворотом дзеркала максимальної освітленості шкали.
- Натискаючи вниз на корпус дозиметра і спостерігаючи в окуляр, повертати ручку зарядного пристрою до тих пір, доки зображення нитки на шкалі дозиметра не встановиться на нульову поділку. Після цього вийняти дозиметр із зарядно-контактного гнізда.
- Перевірити положення нитки на світлі, при вертикальному положенні нитки її зображення повинно бути на поділці 0.

Для заряджання не одного дозиметра, а цілої партії, підготовку для заряджання першого дозиметра слід провести у такій самій послідовності. Решта

дозиметрів заряджаються поступовим поворотом ручки зарядного пристрою за годинниковою стрілкою. Отже, від одного крайнього положення ручки до іншого можна зарядити до 10-15 неповністю заряджених дозиметрів, не повертаючи ручку зарядного пристрою в вихідне положення після зарядження кожного дозиметра. Після цього з зарядного пристрою необхідно витягнути останній дозиметр і повертати ручку проти годинникової стрілки впритул, привівши, таким чином, зарядний пристрій у вихідне положення.

Зарядний пристрій ЗП-6 може бути використаний для зарядження різних типів дозиметрів, які мають зовнішній діаметр 14 мм, зарядний потенціал у діапазоні 180-250В. Необхідно також пам'ятати, що при заряджанні дозиметрів недопустимо збільшувати зусилля повороту ручки зарядного пристрою в крайньому положенні - зарядний пристрій може вийти з ладу.

Послідовність роботи з дозиметрами ДКП-50А, ИД-1.

- Дозиметр під час роботи на зараженій радіоактивними речовинами території носять у кишені одягу.
- Періодично дивлячись в окуляр дозиметра, по положенню нитки на шкалі визначають дозу γ - (γ - нейтронного) випромінювання, отриманого під час роботи. Відрахунок проводиться тільки при вертикальному положенні нитки.
- Дозиметри необхідно оберегати від ударів.
- Заряджання дозиметрів при зберіганні необхідно проводити не рідше, ніж один раз на три місяці.

3.6.1.5. Сучасний розвиток приладобудування для радіаційного контролю довкілля

Як відомо, визначення різних параметрів радіологічного стану довкілля можна проводити різними методами з використанням дозиметричної, радіометричної та спектрометричної апаратури. Використання цих методів різняться за рівнем повноти отриманих результатів, складністю, вартістю та,

відповідно, доступністю проведення відповідного аналізу. Так, для проведення повного якісного і кількісного аналізу радіоактивного забруднення об'єктів навколишнього середовища необхідна спеціальна досить складна, дорога та, в силу цього, не завжди доступна спектрометрична апаратура, а сам аналіз вимагає для свого проведення досить багато часу та відповідної кваліфікації обслуговуючого цю апаратуру персоналу. Враховуючи, що

здійснювати цей аналіз можуть лише фахівці акредитованих спеціалізованих радіологічних лабораторій, він не завжди доступний населенню. Окрім того, завдяки зазначеним факторам, створення таких лабораторій не завжди можливе і для більшості навчальних закладів. Створення ж лабораторій дозиметричного контролю і проведення порівняно нескладного дозиметричного аналізу рівня полів ядерних випромінювань окремих об'єктів та продуктів харчування сьогодні доступне практично для всіх. Цьому сприяє як простота та експресність відповідних методів аналізу, так і доступність дозиметричної апаратури.

Якщо відразу ж після Чорнобильської катастрофи у країні відчувався гострий дефіцит приладів радіологічного контролю, у т. ч. і дозиметрів, то сьогодні ця проблема практично знята з порядку денного. На Українському ринку працює ряд підприємств в галузі радіаційного приладобудування.

На сьогоднішній день серійно виготовляють сучасні компактні прилади та системи радіаційного контролю. За своїм призначенням парк приладів поділяється на:

прилади радіаційного контролю для:

- санітарної дозиметрії та екології: МКС-07 „ПОШУК”, РКС-01 „СТОРА”, РКС-01 „СТОРА-ТУ”, МКС-05 „ТЕРРА”;
 - індивідуальної дозиметрії: ДКГ-21 „EcotestCARD” (як автономний прилад, так і у складі автоматизованої системи індивідуального дозиметричного контролю АСІДК-21);
 - пошукових задач: МКС-07 „ПОШУК”, РКС-01 „СТОРА-ТУ”, „КАДМІЙ” (радіаційний пейджер);
 - цивільного захисту, армії: МКС-У, МКС-05 „ТЕРРА”;
 - служб пожежної охорони: МКС-У (спеціальний комплект);
 - побутового використання: МКС-05 „ТЕРРА-П”;
 - навчальних програм: РКС-01 „СТОРА”, МКС-05 „ТЕРРА”, МКС-05 „ТЕРРА-П”;
- блоки детектування: БДБГ-09 - гамма-випромінювання, БДПН-07 - нейтронного випромінювання, БДПА-07 - альфа-випромінювання;
- автоматизовані системи радіаційного контролю: АСІДК-21 - автоматизована система індивідуального дозиметричного контролю;
- програмне забезпечення для автоматизованих систем радіаційного контролю: ПДК "ЕКОМОНІТОР", АСДК "ЕКОМОНІТОР".

В країні, яка зазнала найбільшої в світі радіаційної катастрофи, радіаційне приладобудування не могло бути безперспективним. Вагомим поштовхом у становленні і розвитку радіаційного приладобудування в Україні стала нормативно-правова база, прийнята в останні роки. Так 19 серпня 2002 р. Кабінет Міністрів України прийняв Постанову за №1200 "Про затвердження Порядку забезпечення населення і особового складу невоєнізованих формувань засобами радіаційного та хімічного захисту". Цей документ регламентував матеріально-технічну організацію захисту цивільного населення від можливих наслідків техногенних катастроф чи наслідків бойових дій. Цією програмою було визначено порядок накопичення, зокрема приладів радіаційної розвідки у підрозділах цивільної оборони, та джерела його фінансування, а в додатку до Постанови містяться і вимоги до технічних характеристик цих приладів. Після детального ознайомлення з новими вимогами до приладів радіаційної розвідки стало зрозумілим, що добре усім відомий старенький рентгенометр ДП-5, який випускав військово-промисловий комплекс колишнього СРСР, далеко не відповідає цим вимогам, та й ресурс його давно вичерпано. От і виходить, що з оснащенням підрозділів цивільної оборони засобами радіаційної розвідки на той час склалась важка ситуація. Понад сто тисяч рентгенометрів типу ДП-5, що знаходилися в мобілізаційному резерві, підлягали списанню та утилізації. При цьому нових приладів на оснащення не надходили. Під час аналізу ситуації, що склалась з приладами радіаційної розвідки в Управлінні радіаційного захисту населення та поводження з радіоактивними відходами в МНС України наприкінці 1998 р. виникла оригінальна ідея, що дало можливість розв'язати відразу дві проблеми: утилізацію старого парку рентгенометрів ДП-5 і створення альтернативного сучасною приладу на заміну застарілого.

Суть ідеї полягала в максимальному використанні добротних та надійних складових частин рентгенометрів ДП-5 при розробці нового приладу. За основу було взято конструкцію ударостійкого та пило-вологозахищеного корпусу рентгенометра ДП-5В, телескопічну штангу та пакувальний чемодан.

У результаті реалізації ідеї протягом 1999-2000 рр. було розроблено унікальний прилад, де зведено високонадійну конструкцію та новітню електроніку. Таким чином, рентгенометр ДП-5В отримав нове життя у версії дозиметра-радіометра універсального МКС-У, а оригінальна розробка дала змогу зекономити кошти для серійного виробництва.

За технічними параметрами та захищеністю при використанні в польових умовах прилад МКС-У не має аналогів в Україні та в СНД. У порівнянні з аналогічним приладом австрійського виробництва SSM-1 (Seibersdorf), яким озброєні військові підрозділи НАТО, український прилад МКС-У має суттєві переваги за основними технічними характеристиками та за ціною. Прилад повністю відповідає вимогам радіаційної розвідки, викладеним у додатку до Постанови Кабінету Міністрів України.

Сьогодні прилади радіаційного контролю (зокрема МКС-У та МКС-05 "ТЕРРА") знаходяться на озброєнні в Українській армії, їх використовують практично усі силові структури, вони працюють в атомній енергетиці та в народному господарстві України. Багато типів приладів, які випускаються в Україні, успішно застосовують для оснащення формувань цивільного захисту. Сучасними приладами радіаційного контролю були оснащені військові окремого українського 19-го батальйону РХБ- захисту, котрий виконував миротворчу місію в Перській затоці. Активно використовують їх військові екологи для дослідження військових полігонів та інших об'єктів в рамках міжнародної програми з контролю за нерозповсюдженням зброї масового ураження та всеосяжної заборони ядерних випробувань.

Стосовно побутових дозиметрів, то в Україні на початку 90-х років декілька заводів випускали дозиметр "Прип'ять". Хоч цей варіант дозиметрів є застарілий на сьогоднішній день, його далі застосовують у професійних цілях. Сучасний побутовий дозиметр вітчизняного виробництва з'явився в Україні порівняно недавно. Дозиметр-радіометр побутовий МКС-05 "ТЕРРА- П" - це унікальний прилад, створений за найновішими технологіями на основі професійного дозиметра, який поєднав у собі ергономічність, зручність та військову надійність. Прилад призначений для вимірювання потужності еквівалентної дози гамма-випромінювання, вимірювання еквівалентної дози гамма-випромінювання, оцінки поверхневої забрудненості бета-радіонуклідами; в ньому реалізовані годинник, будильник.

Дозиметр „ТЕРРА-П” використовується для побутових цілей: контролю радіаційної чистоти місць проживання, роботи та відпочинку, предметів побуту, одягу, поверхні ґрунту на присадибних ділянках, транспортних засобів, будматеріалів; оцінки радіаційного забруднення продуктів харчування, зокрема лісових ягід та грибів; як наочне обладнання для закладів освіти.

Прилад ДКС-02ПН "КАДМІЙ" відноситься до класу гамма- нейтронних пейджерів і призначений для пошуку (виявлення та локалізації) радіоактивних та ядерних матеріалів за їх зовнішніми гамма- та нейтронним випроміненнями, а також для вимірювання потужності еквівалентної дози гамма- та рентгенівського випромінень. Використовується для контролю за несанкціонованими переміщеннями радіоактивних матеріалів і пошуку джерел радіоактивного випромінення.

Ecotest CARD (Дозиметр гамма-випромінення індивідуальний ДКГ-21)

Призначення:

- Вимірювання потужності індивідуального еквівалента дози (ПЕД) гамма-випромінення.
- Вимірювання індивідуального еквівалента дози (ЕД) гамма-випромінення.
- Годинник, будильник.

Застосування:

- Дозиметр використовується на об'єктах атомної енергетики, у фізичних лабораторіях, в установах охорони здоров'я як електронний прямопоказуючий дозиметр для автоматизованої системи індивідуального дозиметричного контролю АСІДК-21, а також як автономний прилад.

Особливості:

- Можливість використання автономно або у складі автоматизованої системи індивідуального дозиметричного контролю.
- Можливість запам'ятовування в енергонезалежній пам'яті історії накопичення дози з прив'язкою до реального часу.
- Можливість передачі в комп'ютер через інфрачервоний порт історії накопичення дози.
- Можливість блокування режиму вимкнення живлення до проведення процедури зчитування накопиченої в дозиметрі інформації.

□ Можливість програмування порогових рівнів ПЕД чи ЕД гамма-випромінення з комп'ютера та в ручному режимі за допомогою органів керування.



- Можливість блокування певних режимів індикації за командою з комп'ютера.
- Світлова та звукова сигналізація перевищення запрограмованих порогових рівнів ПЕД чи ЕД гамма-випромінення.
- Можливість автоматичного вимкнення цифрового індикатора за умови наявного гамма-фону нижче встановленого порогового рівня з миттєвим його увімкненням при:
 - натисканні будь-якого з органів управління;
 - зростанні гамма-фону вище встановленого порогового рівня;
 - спрацьовуванні будильника.
- Періодичне самотестування елементів живлення та детектора.
- Енергоскомпенсований лічильник Гейгера-Мюллера.

Основні технічні характеристики:

Діапазони вимірювань та відносні основні похибки:

- потужності індивідуального еквівалента дози гамма- випромінювання $H_p(10)$	мкЗв/год	0,1...1 000000; ±15%
- індивідуального еквівалента дози гамма-випромінювання $H_p(10)$	мЗв	0,001...9 999; ±15%
- Енергетичний діапазон реестрованого гамма- та рентгенівського випромінень та енергетична залежність	МеВ	0,05...6,0; (0,05...1,25; ±25%)
- Дискретність запам'ятовування в енергонезалежній пам'яті історії накопичення дози	хвилини	5...255
- Час збереження інформації в енергонезалежній пам'яті	роки	не менше 10
- Швидкість обміну даними через інфрачервоний порт	біт/с	38 400
- Відстань впевненого обміну даними між дозиметром та адаптером інфрачервоного порту	м	не більше 0,3
- Час безперервної роботи від нового літійового елемента живлення (CR2450)	години	2 200
- Діапазон робочих температур	°С	-10...+50
- Маса	кг	0,08
- Габарити	мм	86x54x9

КАДМІЙ (Дозиметр-сигналізатор пошуковий ДКС-02ПН "КАДМІЙ")



Призначення

- Призначений для пошуку (виявлення та локалізації) радіоактивних та ядерних матеріалів за їх зовнішніми гамма- та нейронним випроміненням.
- Вимірювання потужності еквівалентної дози гамма- та рентгенівського випромінень.

Застосування:

- Контроль несанкціонованого переміщення радіоактивних матеріалів.
- Пошук джерел радіоактивного випромінення.

Особливості:

- Дозиметр може працювати з роз'ємним вібраційно-звуковим сигналізатором, або додатковим наручним вібраційно-звуковим сигналізатором(наручним сигналізатором), який з'єднується з пультом дозиметра через радіоканал Bluetooth і не вимагає провідного з'єднання між ними.
- Інформаційний обмін між пультом дозиметра та ПК відбувається за технологією Bluetooth
- Дозиметр забезпечує працездатність за умов:
 - температури навколишнього повітря від -20°C до $+50^{\circ}\text{C}$;
 - відносної вологості до 95% за температури $+35^{\circ}\text{C}$ без конденсування вологи;
 - атмосферного тиску від 84 до 106,7 кПа.

Основні технічні характеристики:

- Чутливість до гамма-випромінення для (^{137}Cs), не менше	(імп./с)/(мкЗв/год)	180
- Чутливість до нейтронного випромінення для: теплових нейтронів, не менше швидких нейтронів, не менше	(імп.*см ²)/нейтрон	1,6 0,16
- Діапазон вимірювань ПЕД фотонного	мкЗв/год	0,01 - 100,00

іонізуючого випромінення		
- Границя допустимої відносної основної похибки при вимірюванні ПЕД фотонного іонізуючого випромінення у колімованому пучку від ^{137}Cs з довірчою імовірністю 0,95	%	$\pm(15+2/N)$, де N - виміряне значення ПЕД, еквівалентне мкЗв/год
- Діапазон енергій фотонного іонізуючого випромінення, що реєструється	MeV	0,033 - 3,000
- Енергетична залежність показів дозиметра при вимірюванні ПЕД фотонного іонізуючого випромінення в енергетичному діапазоні від 0,05 до 3,00 MeV відносно енергії 0,662 MeV (^{137}Cs)	%	± 25
- Діапазон енергій нейтронного випромінення, що реєструється	MeV	від теплових до 14,00
- Час встановлення робочого режиму дозиметра, не більше	хв	1
- Час калібрування за рівнем гамма-фону	с	2 - 60
- Час реакції на зміну ПЕД фотонного іонізуючого випромінення більшу ніж в 10 разів	с	0,25
- Номінальна напруга живлення пульта дозиметра від нікель-металгідридного акумулятора типорозміру AA	B	1,2
- Номінальна напруга живлення наручного сигналізатора від батареї з двох нікель-металгідридних акумуляторів типорозміру AAA	B	2,4
- Час безперервної роботи пульта із роз'ємним сигналізатором	год	166
- Габаритні розміри пульта дозиметра, не більше	мм	110x36x83
- Маса пульта дозиметра, не більше	кг	0,35
- Габаритні розміри наручного	мм	62x55x22

сигналізатора, не більше		
- Маса ручного сигналізатора, не більше	кг	0,1
- Габаритні розміри роз'ємного сигналізатора, не більше	мм	30x68x19
- Маса роз'ємного сигналізатора з кабелем, не більше	кг	0,05

МКС-У (Дозиметр-радіометр універсальний)

Призначення

- Вимірювання потужності амбієнтного еквівалента дози гамма- та рентгенівського випромінень.
- Вимірювання амбієнтного еквівалента дози гамма- та рентгенівського випромінень.
- Вимірювання поверхневої густини потоку частинок бета-випромінення.
- Вимірювання часу накопичення амбієнтного еквівалента дози гамма- та рентгенівського випромінень.

Дозиметр-радіометр універсальний МКС-У - це модернізована версія приладу ДП-5В.

Особливості

- Автоматичний вибір інтервалів та діапазонів вимірювань.
- Наявність сигналізації кожних зареєстрованих гамма-кванта чи бета-частинки.
- Підсвічування цифрового індикатора та органів керування в темряві.
- Підзарядження акумуляторної батареї з п'яти нікель-кадмієвих акумуляторів типорозміру АА за допомогою вмонтованого зарядного пристрою:
 - від власної геліобатареї;
 - від автомобільного акумулятора 12В;
 - від промислової мережі 220В/50Гц за допомогою перетворювача напруги.
- Багаторівнева індикація ознаки розряду елементів живлення.

- Можливість роботи в умовах атмосферних опадів, запиленої атмосфери та при зануренні виносного детектора у воду на глибину до 0,5 м.



- Вимірювання аварійних рівнів ПЕД гамма-випромінювання з розташуванням виносного детектора на відстань до 30 м.
- Наявність аналогового індикатора інтенсивності випромінювання.
- Можливість запису в енергонезалежну пам'ять з передачею у ПК через інфрачервоний порт до 4096 результатів вимірювань.
- Можливість перегляду записаних результатів вимірювань на власному цифровому індикаторі.
- Можливість роботи з приладом в індивідуальному захисті (гумові рукавички).
- Широкий робочий температурний діапазон (-40...+50°C).
- Стійкість цифрового індикатора до температури +95°C.

У приладі використовуються:

- газорозрядні лічильники Гейгера-Мюллера без зворотнього ходу лічильної характеристики;
- кремнієвий детектор бета-випромінювання;

□ аварійний сцинтиляційний детектор гамма-випромінення (Csj - сцинтилятор-фотодіод).

Основні технічні характеристики

Вимірювання параметрів гамма-випромінення:

- Діапазон вимірювань потужності амбієнтного еквівалента дози за допомогою комбінованого блока детектування	0,1 мкЗв/год...10 Зв/год
- Діапазон вимірювань потужності амбієнтного еквівалента дози за допомогою виносного детектора	Зв/год 0,01...100
- Діапазон вимірювань амбієнтного еквівалента дози за допомогою вбудованого в пульт детектора	мЗв 0,001...9 999
- Відносні основні похибки вимірювання ПЕД та ЕД при градуюванні за ¹³⁷ Cs:	
- для вбудованого та комбінованого БД	±15%
- для виносного детектора	±15%
- Енергетичний діапазон вимірювань	МеВ 0,05...3,0
- Діапазон вимірювань часу накопичення амбієнтного еквівалента дози і точність вимірювання	1хв...100год ±1хв за 100год

Вимірювання параметрів бета-випромінення:

- Діапазон вимірювань поверхневої густини потоку частинок бета-випромінення	1/(см ² ·хв) 10...200 000
- Енергетичний діапазон вимірювань	МеВ 0,3...3,0
Допустима відносна основна похибка вимірювання густини потоку частинок бета-випромінення при градуюванні за ⁹⁰ Sr+ ⁹⁰ Y	±20%
Часові інтервали вимірювань	секунди 2...50
Час безперервної роботи при живленні від акумуляторної батареї	години 100
Діапазон робочих температур (для цифрового індикатора)	°С -40...+50 (-40...+95)
Маса комплексу в пакуванні	кг 8,0

МКС-У (Дозиметр-радіометр універсальний, спеціальний комплект для служб пожежної охорони)

Призначення

- Вимірювання потужності амбієнтного еквівалента дози гамма- та рентгенівського випромінень.
- Вимірювання амбієнтного еквівалента дози гамма- та рентгенівського випромінень.
- Вимірювання поверхневої густини потоку частинок бета-випромінення.
- Вимірювання часу накопичення амбієнтного еквівалента дози гамма- та рентгенівського випромінень.



Особливості

- Автоматичний вибір інтервалів та діапазонів вимірювань.
- Наявність сигналізації кожних зареєстрованих гамма-кванта чи бета-частинки.
- Підсвічування цифрового індикатора та органів керування в темряві.
- Багаторівнева індикація ознак розряду елементів живлення.

- Можливість роботи в умовах атмосферних опадів, запиленої атмосфери та при заглибленні виносного детектора у воду на глибину до 0,5 м.
- Наявність аналогового індикатора інтенсивності випромінення.
- Можливість запису в енергонезалежну пам'ять з передачею в ПК через інфрачервоний порт до 4096 результатів вимірювань.
- Можливість перегляду записаних результатів вимірювань на власному цифровому індикаторі.
- Можливість роботи з приладом в індивідуальному захисті (гумові рукавички).
- Широкий робочий температурний діапазон (-40...+50°C).
- Стійкість цифрового індикатора до температури +95°C.
- Кріплення приладу на ремені, що дозволяє оператору вільно маніпулювати руками.

Відмінні риси:

- Підзарядження акумуляторної батареї за допомогою вмонтованого зарядного пристрою:
 - від автомобільного акумулятора 12В;
 - від промислової мережі 220В/50Гц за допомогою перетворювача напруги.
- Кріплення блока детектування до корпусу пульта приладу.
- Відсутні комплект аварійного блока детектування, касета з контрольним джерелом випромінення (^{137}Cs) та геліобатарея.

У приладі використовуються:

- газорозрядні лічильники Гейгера-Мюллера без зворотнього ходу лічильної характеристики;
- кремнієвий детектор бета-випромінення;
- аварійний сцинтиляційний детектор гамма-випромінення (Csj - сцинтилятор-фотодіод).

Основні технічні характеристики

Вимірювання параметрів гамма-випромінення:

- Діапазон вимірювань потужності амбієнтного еквівалента дози (ПЕД) за допомогою комбінованого блока детектування	0,1 мкЗв/год...10 Зв/год (10 мкР/год...1 000 Р/год)
- Діапазон вимірювань амбієнтного еквівалента дози (ЕД) за допомогою вбудованого в пульт детектора	1 мкЗв...9 999 мЗв (100 мкР...999,9 Р)
- Відносні основні похибки вимірювання ПЕД та ЕД при градуюванні за ^{137}Cs	% ±15
- Енергетичний діапазон вимірювань	МеВ 0,05...3,0
Вимірювання параметрів бета-випромінення:	
- Діапазон вимірювань поверхневої густини потоку частинок бета-випромінення	1/(см ² ·хв) 10...200 000
- Енергетичний діапазон вимірювань	МеВ 0,3...3,0
Допустима відносна основна похибка вимірювання густини потоку частинок бета-випромінення при градуюванні за $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$	% ±20
Часові інтервали вимірювань	секунди 2...50
Час безперервної роботи при живленні від акумуляторної батареї	години 100
Діапазон робочих температур (для цифрового дисплею)	°С -40...+50 (-40...+95)
Маса пульта з блоком детектування	кг 2,4
Габаритні розміри пульта	мм 160x125x80
Маса повного комплекта у пакуванні	кг 8,0
Габаритні розміри повного комплекта у пакуванні	мм 490x255x130

ТЕРРА-II (Дозиметр-радіометр побутовий МКС-05)

Використовується у побутових цілях:

- Контроль радіаційної чистоти місць проживання, роботи та відпочинку; предметів побуту, одягу; поверхні ґрунту на присадибних ділянках; транспортних засобів; будматеріалів.
- Оцінка радіаційного забруднення продуктів харчування, зокрема лісових ягід та грибів.

- Наочне обладнання для закладів освіти.



Особливості

- Наявність трьох незалежних вимірювальних каналів з почерговим виведенням інформації на один рідкокристалічний індикатор.
- Вмонтований гамма-, бета-чутливий лічильник Гейгера-Мюллера.
- Автоматичний вибір інтервалів та діапазонів вимірювань.
- Звукова сигналізація кожного зареєстрованого гамма-кванта чи бета-частинки.
- Програмування порогових рівнів спрацьовування звукової сигналізації потужності дози гамма-випромінювання.
- Цифровий індикатор.
- Два гальванічні елементи живлення типорозміру ААА.
- Чотирирівнева індикація розрядження джерела живлення.
- Ударостійкий корпус.

- Малі

масогабаритні параметри.

Основні технічні характеристики

Діапазони вимірювань та відносні основні похибки:

- | | | |
|--|--------------------------|------------------------|
| - потужності еквівалентної дози гамма-випромінювання | мкЗв/год | 0,1...999,9;
±25% |
| - еквівалентної дози гамма-випромінювання | мЗв | 0,001...9 999;
±25% |
| - щільності потоку бета-частинок, в якому можлива оцінка поверхневої забрудненості бета-радіонуклідами | 1/ (см ² ·хв) | 10...100 000; |

($^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$)

Енергетичні діапазони вимірювань та енергетична залежність:

- гамма- та рентгенівського випромінень	MeV	0,05...3,0; ±25%
- бета-випромінення	MeV	0,5...3,0;
- Часові інтервали вимірювань	секунди	5...70
- Час безперервної роботи від нових елементів живлення	години	6 000
- Діапазон робочих температур	°C	-10...+50
- Маса	кг	0,15
- Габарити	мм	120×52×26

ТЕРРА (Дозиметр-радіометр МКС-05)

Призначення:

- Вимірювання потужності амбієнтного еквівалента дози гамма- та рентгенівського випромінень.
- Вимірювання амбієнтного еквівалента дози гамма- та рентгенівського випромінень.
- Вимірювання поверхневої густини потоку частинок бета-випромінення.
- Вимірювання часу накопичення амбієнтного еквівалента дози.
- Вимірювання реального часу (годинник).

Особливості:

- Наявність п'яти незалежних вимірювальних каналів з почерговим виведенням інформації на один рідкокристалічний індикатор.
- Вмонтований гамма-, бета-чутливий лічильник Гейгера-Мюллера.
- Оперативна оцінка гамма-фону протягом 10 секунд.
- Автоматичне віднімання гамма-фону при вимірюванні бета-забрудненості.
- Усереднення результатів вимірювань з можливістю ручного та автоматичного його переривання.
- Автоматичний вибір інтервалів та діапазонів вимірювань.

- Звукова сигналізація кожного зареєстрованого гамма-кванта чи бета-частинки з можливістю її відключення.
- Двотональна звукова сигналізація перевищення запрограмованих порогових рівнів.
- Підсвічування цифрового індикатора.
- Два гальванічні елементи живлення типорозміру AAA.
- Індикація ознаки розряду елементів живлення.
- Ударостійкий корпус.
- Малі масогабаритні параметри.



Основні технічні характеристики

Діапазони вимірювань та відносні основні похибки:

- потужності амбієнтного еквівалента дози гамма- та рентгенівського випромінень (^{137}Cs)	мкЗв/год	0,1...9 999; ±15%
- амбієнтного еквівалента дози гамма- та рентгенівського випромінень (^{137}Cs)	мЗв	0,001...9 999; ±15%
- густини потоку частинок бета-випромінення ($^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$)	1/(см ² ·хв)	10...100 000; ±20%

- часу накопичення еквівалентної дози та точність вимірювання	1хв...100год; ±0,1с за 24год
---	---------------------------------

Енергетичні діапазони вимірювань та енергетична залежність:

- гамма- та рентгенівського випромінень	MeV	0,05...3,0; ±25%
- бета-випромінення	MeV	0,5...3,0;

Дискретність програмування порогових рівнів:

- потужності дози	мкЗв/год	0,01
- дози	мЗв	0,001
- густини потоку	10 ³ / (см ² ·хв)	0,01

Часові інтервали вимірювань	секунди	1...70
-----------------------------	---------	--------

Час безперервної роботи від нових елементів живлення	години	2 000
--	--------	-------

Діапазон робочих температур	°С	-20...+50
-----------------------------	----	-----------

Маса	кг	0,15
------	----	------

Габарити	мм	120×52×26
----------	----	-----------

Використовуючи ці сучасні прилади радіаційного контролю, можна забезпечувати техногенно-екологічну безпеку у новому тисячолітті із його новими викликами. Радіаційне приладобудування покликане забезпечити безпеку населення, впевненість в можливості контролювати ситуацію сьогодні та в майбутньому. Тому його розвиток на високому рівні є необхідним в умовах сучасного техногенного суспільства.

3.6.2. Прилади хімічного контролю навколишнього середовища

Принцип роботи приладів хімічної розвідки.

Виявлення і визначення ступеня зараження отруйними (ОР) і небезпечними хімічними речовинами (НХР) повітря, місцевості, будівель, транспорту, засобів індивідуального захисту, одягу, води і інших об'єктів проводиться за допомогою приладів хімічної розвідки або в хімічних лабораторіях.

Принцип виявлення і визначення ОР і НХР приладами хімічної розвідки базується на зміні забарвлення індикаторів при взаємодії їх з ОР і НХР. Залежно від того, який був взятий індикатор і як він змінює забарвлення, визначають тип ОР і НХР, а порівняння інтенсивності отриманого забарвлення з еталоном дозволяє судити про приблизну концентрацію ОР і НХР в повітрі та щільність зараження.

Основним приладом хімічної розвідки є прилад хімічної розвідки - ВПХР. Для виявлення НХР використовують, залежно від характеру виробництва, також різного виду промислові прилади (УГ-2 -універсальний газоаналізатор і ін.).

3.6.2.1. Призначення та основні технічні характеристики ВПХР.

Прилад хімічної розвідки (ВПХР) призначений для визначення у повітрі, на місцевості, техніці, обладнанні ОР (зарін, зоман, іприт, фосген, синильна кислота, хлорціан, парів V-газів у повітрі), а також НХР.

До складу приладу входить корпус а кришкою, де розміщується: насос, паперові касети з індикаторними трубками, протидимні фільтри, насадка до насоса, захисні ковпачки, електроліттар, грілка і патрони до неї. Крім цього, в комплект входять лопатка, інструкція-пам'ятка з експлуатації. Вага приладу 1,8 кг.

Індикаторні трубки призначені для визначення ОР і являють собою запаяні скляні трубки, в середині яких розміщені наповнювач і одна-дві скляні ампули з реактивами (індикаторні трубки з одним жовтим кільцем ампул не мають). Кожна індикаторна трубка має умовне маркування, яке показує тип ОР, що вона визначає. Маркування нанесене на верхній частині трубки. Трубки мають таке маркування:

- 20 трубок для визначення заріну, зоману і V-газів - червоне кільце і червона крапка;
- 10 трубок для визначення фосгену, синильної кислоти і хлорціану - три зелені кільця;
- 10 трубок для визначення іприту - жовте кільце. Залежно від завдань хімічної розвідки кількість індикаторних трубок і їх комплект мають бути змінені.

В комплект приладу входять 15 набоїв, розміщених у спеціальних касетах. Залежно від температури повітря:

- через 3 хвилини з моменту розбиття ампули набою при -40°C температура грїлки досягає $+35\dots+85^{\circ}\text{C}$ і через 7 хвилин повинна бути нижча, ніж $+20^{\circ}\text{C}$;

- при -20°C досягає $+85^{\circ}\text{C}$, а через 7 хвилин повинна бути не нижче, ніж $+30^{\circ}\text{C}$, температура грїлки до $+15\dots+20^{\circ}\text{C}$ зберігається 15-20 хвилин.

Підготовка приладу до роботи

- Перевірити наявність у комплекті приладу всіх предметів і переконатись у їх справності.

- Розмістити касети з індивідуальними трубками в такій послїдовності: зверху касети з трубками з червоним кільцем і крапкою, потім касети з трубками з трьома зеленими кільцями, внизу касети з трубками з жовтим кільцем.

- Зняти з протидимних фільтрів поліетиленовий чохол.

Визначення ОР в повітрі

При підозрі про наявність в повітрі ОР необхідно одягнути протигаз і дослідити повітря за допомогою індикаторних трубок. Дослідження повітря на вміст ОР необхідно проводити в такій послїдовності:

- трубка з червоним кільцем і крапкою (ОР з нервово-паралїтичною дією);

- трубка з трьома зеленими кільцями (загальноотруйної і задушливої дії);

- трубка з жовтим кільцем (шкірно-наривної дії).

Послїдовність роботи з трубкою з червоним кільцем і крапкою:

- вийняти з касети дві індикаторні трубки, надпиляти їхні кінці і зламати їх по надпилах, вставити їх у заглиблення насосів;

- ампуловідкривачем насоса (з таким же маркуванням, що і на трубці розбити верхні ампули обох трубок. Взяти трубки за марковані кінці і енергійно зтрусити обидві трубки одночасно (2-3 рази);

- через одну із трубок прокачати повітря (5-6 качків насоса);

- цим же ампуловідкривачем розбити нижні ампули в трубках і енергійно зтрусити (1-2 рази) спочатку досліджувану, а потім контрольну трубку так, щоб повністю змочити шар наповнювача. В контрольній трубці наповнювач стане жовтого кольору, якщо в досліджуваній трубці, через яку прокачували повітря наповнювач стане такого ж кольору, то в повітрі зарїну, зоману і V-газів немає. Якщо ж він стане червоного кольору, то в повітрі присутні ОР типу зарїну, зоману або V-гази.

Після вищевказаної перевірки беруться трубки з одним жовтим кільцем (на іприт) і трьома зеленими кільцями (на фосген, синильну кислоту, хлорціан) відкриваються (розбиваються) ампули, вставляються в насос і проводиться прокачування повітря через ці трубки (15-16 качків - з трьома зеленими кільцями і 60 -жовтим кільцем). Після цього порівнюється зміна кольору наповнювача з кольоровими еталонами на касетах.

Пря наявності диму у повітрі на насадку закріплюють протидимний фільтр, щоб дим не попав в індикаторну трубку, оскільки він спотворює результати індикації

Визначення ОР на місцевості, техніці та інших предметах.

Береться необхідна індикаторна трубка (послідовність роботи така ж, як описана вище), вставляється в колектор насоса, накручується насадка з одягненим на неї ковпачком. Насадка прикладається до ґрунту або зараженого предмету і за допомогою насосу проводиться необхідна кількість качків. Надалі діємо так само, як і при визначенні ОР в повітрі.

Практична перевірка вмісту кількості синильної кислоти в тютюновому димі.

Береться індикаторна трубка з трьома зеленими кільцями і на ній за допомогою ножа на насосі робиться надріз трубки. Потім кінці трубки вставляються в спеціальні заглиблення на насосі і обламуються. Після цього вставляють в гніздо на насосі, позначене трьома зеленими штрихами так, щоб штир увійшов в індикаторну трубку. Легко повертаючи і натискаючи індикаторну трубку, розбивають ампулу в індикаторній трубці.

Вийняти індикаторну трубку і протрібно взятись за її маркований кінець і різко струснути. Вставити індикаторну трубку в робочий отвір насоса і прокачати через неї тютюновий дим.

Порівняти зміну забарвлення наповнювача трубки з кольором еталону зображеним на касеті і зробити відповідні висновки.

3.6.2.2. Універсальний газосигналізатор УГ-2.

Універсальний газосигналізатор призначений для визначення в повітрі небезпечних хімічних речовин (НХР): хлору, аміаку, сірководню, сірчаного ангідриду, окису вуглецю, окисів азоту, бензолу, толуолу, ксилолу, ацетону, ацетилену, етилового ефіру, бензину, вуглеводнів нафти (гасу, уайт-спіриту та ін.). Принцип його роботи базується на просмоктуванні повітряно-забірним

пристроєм зараженого повітря через індикаторну трубку. Якщо в повітрі є отруйні речовини, то наповнювач індикаторної трубки змінює колір. Вимірявши довжину зафарбованого стовпчика наповнювача на шкалі, яка відградуєвана в міліграмах на літр (мг/л), визначають концентрацію аналізованої НХР в повітрі.

Підготовка УГ-2 до роботи:

- відкрити кришку приладу;
- відвести стопор і вставити потрібний шток (їх в комплекті шість) в направляючу втулку так, щоб наконечник стопора вільно переміщався по канавці штоку, над якою вказується об'єм повітря, просмоктаний через прилад;
- рукою натиснути на головку штока і сильфон стягувати до тих пір, поки наконечник стопора не співпаде з верхнім заглибленням на канавці штока. Зафіксувати сильфон в стиснутому стані;
- на підставку для шкал встановити шкалу на потрібну НХР. Об'єми просмоктуваного повітря, які вказані на головці штока і шкалі, повинні співпадати;
- підготувати фільтруючий патрон згідно з інструкцією і безпосередньо перед проведенням аналізу продути повітрям, яке досліджується. Якщо виникне необхідність у використанні фільтруючого патрону — він буде підготовлений до роботи.

Робота з приладом при проведенні аналізу:

- зняти з трубки зіскрябуванням захисні ковпачки, тримаючи її в нахиленому стані, щоб в трубку не потрапив сургуч;
- постукати штирем по трубці і перевірити ущільненість в ній порошку. Якщо між стовпчиком порошку і пижем утворилася щілина — натиснути на пиж і усунути щілину;
- один кінець індикаторної трубки прикріпити до приладу, а другий до вузького кінця фільтруючого патрону (при його використанні) гумовою трубкою;
- індикаторну трубку разом з патроном закріпити на підставці приладу так, щоб початок стовпчика індикаторного порошку в трубці співпадав з; нульовим положенням шкали;
- однією рукою натиснути на головку штока, другою — відвести стопор. Як тільки шток починає рухатись — стопор відпустити. У цей час досліджуване повітря проходить через патрон та індикаторну трубку. Коли наконечник

стопора ввійде в нижнє заглиблення чути тріск, після якого шток перестає рухатись;

- секундоміром засікається час руху штоку і звіряється з часом, вказаним у таблиці (якщо час руху не співпадає — індикаторна трубка неправильно заправлена);

- після того, як пройшов визначений для даної НХР час, визначається її концентрація. На концентрацію вказує цифра на шкалі, яка співпадає з верхнім кінцем забарвленого стовпчика індикаторного порошку.

Примітка. Після того, як спрацював стопор, просмокування повітря продовжується, тому що в сильфоні залишився вакуум. У зв'язку з цим не потрібно поспішати знімати показники. На працездатність приладу не впливає концентрація в повітрі кисню, водню, азоту та інших газів.

Умови використання приладу:

Тиск - 740 — 780 мм рт.ст., відносна вологість — не більше 90%, температура — 10-т-30°C, похибки у вимірах — не більш, як 10% від верхнього показника кожної шкали. Тривалість проведення одного аналізу — 2-10 хв. . Маса новітрозабирача- 1,2 кг, його габарити — 95 x 95 x 220 мм. Маса приладу- 2 кг.

В таблицях для приладу показані границі концентрацій і зміна кольору індикаторних порошків внаслідок дії НХР (хлор, аміак, сірчаний ангідрид, сірководень), а також об'єми повітря, які проходять через індикаторну трубку, час спрацювання стопора штоку і загальний час проходження повітря через індикаторну трубку.

Контрольні питання:

1. Класифікація дозиметричних приладів.
2. Принцип роботи дозиметричних приладів.
3. Призначення приладу ДП-5В.
4. Принцип роботи приладу ДП- 5В.
5. Підготовка до роботи приладу ДП-5В.
6. Призначення приладу Припять.
7. Принцип роботи і підготовка до роботи приладу "Прип"ять".
8. Призначення дозиметрів.
9. Принцип роботи дозиметрів.
10. Підготовка дозиметрів до роботи.

11. Призначення приладу ВПХР.
12. Принцип роботи приладу ВПХР
13. Які існують сучасні прилади для санітарної дозиметрії та екології?
14. Які призначення та технічні характеристики сучасних приладів для служб цивільного захисту?
15. Які технічні характеристики і призначення дозиметра-радіометра МКС-05?

Розділ 4. Забезпечення стійкості роботи підприємства у НС.

4.1 Стійкість роботи об'єктів господарської діяльності (ОГД) у НС

Вступ

Сучасні досягнення у всіх областях науки розширили наші уявлення про різні природні явища. Однак навіть у вік бурхливого науково-технічного прогресу стихійні сили природи не підвладні людині і завдають населенню та економіці великих втрат.

Але не тільки стихійні лиха викликають руйнування споруд, загибель людей, приносять матеріальні втрати. До важких наслідків приводять великі аварії та катастрофи на транспорті, промислових підприємствах.

Значні пошкодження ОГД і великі втрати серед населення можуть стати причиною різкого скорочення випуску промислової і сільськогосподарської продукції, викликати необхідність проведення рятувальних та інших невідкладних робіт у вогнищах ураження. У зв'язку з цим виникає необхідність завчасно приймати відповідні заходи по захисту населення, а також із підвищення стійкості роботи ОГД у надзвичайних ситуаціях.

4.1.1 Суть стійкості роботи ОГД та організація і проведення дослідження стійкості його роботи .

Одним із основних завдань забезпечення життєдіяльності у надзвичайних ситуаціях є проведення заходів, скерованих на підвищення стійкості роботи об'єкту у надзвичайних ситуаціях.

Під стійкістю роботи промислового об'єкту розуміють здатність його у надзвичайних ситуаціях випускати продукцію в запланованому об'ємі та номенклатурі, а при отриманні пошкоджень, руйнувань або порушенні зв'язків по кооперації, відновлювати виробництво в мінімальні терміни.

Під стійкістю роботи об'єктів, які безпосередньо не виробляють матеріальні цінності, розуміють здатність виконувати свої функції у надзвичайних ситуаціях.

Стійкість промислового підприємства складається з:

а) - стійкості інженерно-технічного комплексу (будівель, споруд, систем енерго-газо- та водопостачання і каналізації, технологічного обладнання) до дій

сил стихійних явищ природи, аварій та катастроф, а у воєнний час - вражаючих факторів зброї масового ураження;

б) - стійкості виробничої діяльності об'єкту (захист виробничого персоналу, надійність систем управління, постачання, спроможність відновлення роботи в короткі терміни.

Фактори, які впливають на стійкість роботи ОГД в умовах надзвичайних ситуацій:

- розташування ОГД відносно джерела руйнівного (вражаючого) впливу: хімічно небезпечний об'єкт, об'єкт атомної енергетики, склади НХР, район, який загрожує катастрофічним затопленням, селевим потоком і ін.;

- підготовленість об'єкту (розробка плану заходів) на випадок аварії, катастрофи, стихійних лих, характерних для даного району;

- надійність захисту робітників і службовців;

- здатність інженерно-технічного комплексу протистояти в певній мірі діям сил стихійних явищ природи, аварій та катастроф, а у воєнний час вражаючих факторів зброї масового ураження;

- надійність систем постачання об'єкту всім необхідним для виробництва продукції (сировиною, паливом, водою, газом, комплектуючими виробами і т.д.)

- стійкість і неперервність управління виробництвом, силами і засобами забезпечення життєдіяльності у надзвичайних ситуаціях;

- підготовленість об'єкту до ведення рятувальних та інших невідкладних робіт по відновленню пошкодженого виробництва.

З перерахованих факторів впливають наступні шляхи і способи підвищення стійкості роботи галузей господарської діяльності та території:

- 1) Обмеження подальшого росту великих промислових міст і розсо-
середження виробничих сил на території країни;
- 2) нагромадження фонду захисних споруд та засобів індивідуального
захисту (ЗІЗ);
- 3) будівництво найважливіших ОГД за межами зон можливих руйнувань
- 4) будівництво підприємств-дублерів;
- 5) розширення шляхів сполучення і розвиток всіх видів транспорту;
- 6) підсилення та дублювання енергетичних потужностей;
- 7) розширення міжгалузевих і міжоб'єктових зв'язків;
- 8) створення матеріально-технічних резервів;

- 9) підтримування сил забезпечення життєдіяльності у надзвичайних ситуаціях у постійній готовності;
- 10) навчання населення правилам дій по сигналах оповіщення, використанню засобів захисту, наданню самозахисту і взаємодопомоги.
- Таким чином, підвищення стійкості роботи об'єкту народного господарської діяльності у надзвичайних ситуаціях досягається завчасним проведенням комплексу організаційних заходів, інженерно-технічних та технологічних, скерованих на максимальне зниження впливу сил стихійних явищ природи, аварій та катастроф, а у воєнний час- вражаючих факторів зброї масового ураження.

4.1.1.1 Норми проектування інженерно-технічних заходів цивільної оборони

Нормативна база проектування - це система міжнародних, державних та відомчих офіційно прийнятих документів, які регламентують основні правила і обмеження у діяльності архітекторів, будівельників, технологів та інших спеціалістів, які розробляють проектну документацію якою визначаються містобудівні, об'ємнопланувальні, архітектурні, конструктивні, технічні, технологічні вирішення, а також кошториси об'єктів будівництва. Таку систему складають документи різних ієрархічних рівнів. До вищого відносяться міжнародні та державні правові акти, які нормують концептуальні положення.

Нижчі рівні - це нормативно-технічна документація: графічні й текстові конструктивні та технологічні матеріали, які встановлюють обов'язкові, або рекомендовані правила і норми, що використовуються при проектуванні, виготовленні, випробуванні, експлуатації або ремонті споруд або обладнання.

В області будівництва нормативно-технічна документація систематизується ієрархічними ступенями:

на державному рівні - національні Держстандарти (ДСТУ), державні будівельні норми <ДБН), правила щодо проектування та будівництва, керівні документи щодо будівництва;

на регіональному рівні - регіональні і місцеві правила забудови, на рівні галузей, підприємств і об'єднань - стандарти підприємств будкомплексу (СПБ), стандарти об'єднань (СТО), відомчі будівельні норми (ВБН). документи нижчо-

го рівня спираються на концептуальні або методичні положення відповідних вищестоящих організацій та Інша подібна документація.

Державні стандарти, норми та правила встановлюють комплекс якісних та кількісних показників і вимог, які регламентують розробку і реалізацію містобудівної документації, проектів конкретних об'єктів з урахуванням соціальних, природно-кліматичних, гідрогеологічних, екологічних та інших умов і спрямовані на забезпечення формування повноцінного життєвого середовища.

При розробці та реалізації містобудівної документації суб'єкти містобудівної діяльності зобов'язані дотримуватись основних завдань та заходів щодо забезпечення сталого розвитку населених пунктів та екологічної безпеки територій.

Структура нормативних документів охоплює всі аспекти, які повинні врахувати інвестори і розробники проектів будь-якого підприємства, будинку або споруди. У теперішній час серед цих аспектів особливе значення надається виконанню вимог введеного в дію ДБН В. 1.2-4-2006 "Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони)", а також ДБН Б. 1.-5:2007 "Склад, зміст порядок розроблення, погодження та затвердження розділу Інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) у містобудівній документації. Перша та друга частина".

Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони) - сукупність реалізованих при будівництві проектних рішень, спрямованих на забезпечення захисту населення і територій та зниження матеріальних збитків від надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру, від небезпек, що виникають при веденні воєнних дій або внаслідок цих дій, а також диверсіях.

Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони) виконують одночасно три суміжні задачі. По-перше, вони підвищують захищеність об'єкта який проектується, його виробничі фонди, технологічні процеси, адміністративні та жилі будинки, а також працівників, службовців та населення на прилеглих територіях від дій природних, техногенних та воєнних загроз.

По-друге, зменшують небезпеку та наслідки таких дій на населення і територію у районі майбутнього об'єкту, можливі втрати людей та матеріальні

збитки, терміни виконання аварійно-рятувальних та інших робіт і витрати на них.

По-третє, ці заходи в тій чи іншій формі підвищують надійність повсякденної експлуатації проектуемого підприємства.

4.1.1.2. Основні вимоги інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони)

Здійснення основних заходів інженерного захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій, а саме: розробка генеральних планів забудови населених пунктів, проектів детального планування, проектів забудови території мікрорайонів, кварталів містобудівних комплексів або груп громадських будівель та споруд, проектів планування промислових зон (районів) міст, містобудівного обґрунтування розташування об'єкта, проектно-кошторисної документації на нове будівництво, розширення, реконструкцію та технічне переоснащення підприємств, будівель та споруд і раціональне розміщення об'єктів підвищеної небезпеки; спорудження будинків, будівель, споруд, інженерних мереж і транспортних комунікацій із заданими рівнями безпеки та надійності визначається законами України "Про планування і забудову територій", "Про основи містобудування".

Інженерний захист населення і територій - це комплекс інженерно-технічних заходів, який проводиться завчасно та в оперативному порядку, направлений на попередження або максимальне зниження втрат населення та матеріальних збитків при виникненні надзвичайних ситуацій техногенного та військового характеру.

Інженерні заходи охоплюють значне коло заходів, пов'язаних з інженерним забезпеченням аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт у ході ліквідації надзвичайних ситуацій, життєзабезпеченням потерпілого населення, сталій роботі об'єктів економіки в кризових ситуаціях.

Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони) застосовуються при проектуванні запобіжних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) від наслідків надзвичайних ситуацій.

Загроза можливої дії засобів масового ураження, їх супутніх вражаючих факторів, а також від характеру і масштабів можливих аварій та катастроф техногенного характеру потребує необхідність передбачати та завчасно

проводити заходи цивільного захисту (цивільної оборони), які направлені на підвищення стійкості функціонування економіки.

Такі заходи необхідно здійснювати в усіх містах, населених пунктах та на кожному об'єкті економіки.

Знизити ураженість об'єктів економіки та інфраструктури, дати можливість ефективно проводити аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи в осередку ураження дозволяє, перш за все, здійснювати правильне планування і забудову міст, з урахуванням вимог Норм проектування інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони).

Проблема ця дуже актуальна, так як у теперішній час у містах та інших населених пунктах ведеться масове будівництво житлових будинків, об'єктів виробничої соціальної сфери.

Міські та сільські поселення проектуються на основі: містобудівних прогнозів, програм розвитку того чи іншого населеного пункту, Генеральної схеми планування території України, державних програм розвитку видів економічної діяльності, схем планування територій Автономної Республіки Крим, областей, районів, генеральних планів населених пунктів. Планування територій здійснюється на

загальнодержавному, регіональному та місцевому рівнях та здійснюється відповідними органами державної влади та органами місцевого самоврядування.

Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони) згідно вимог ДБН В. 1.2-4-2006 повинні передбачатись:

при розробленні схем планування територій Автономної Республіки Крим, областей, районів;

при розробленні проектів планування та забудови міських і сільських поселень (генеральних планів, проектів детального планування, проектів забудови території мікрорайонів, кварталів, містобудівних комплексів або груп громадських будівель та споруд;

при розробленні проектів планування промислових зон (районів) міст;

при розробленні містобудівного обґрунтування розташування об'єкта;

при розробленні проектно-кошторисної документації на нове будівництво, розширення, реконструкцію та технічне переоснащення підприємств, будівель та споруд.

Проектування інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) на діючих (закінчених будівництвом) підприємствах також здійснюється у відповідності з вимогами ДБН В. 1.2-4-2006.

Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони) розробляються і включаються у відповідні види містобудівної та проектної документації і зводяться в систематизованому вигляді з необхідними обґрунтуваннями в окремому розділі, а також можуть виконуватись окремим проектом.

Витрати, пов'язані із впровадженням інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) для проектування нових, тих, що реконструюються, міських і сільських поселень, підприємств, будівель та споруд, а також технічно-переоснащених підприємств та споруд, слід включати, крім витрат на заходи (роботи), які виконуються після надзвичайної ситуації або в особливий період, у кошторисі окремих будівель та споруд і в загальну суму витрат до відповідних розділів зведеного кошторису.

У міських і сільських поселеннях, а також на діючих, закінчених будівництвом, і таких, що не підлягають реконструкції (розширенню) підприємствах інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони) повинні виконуватись на основі окремо розроблених розділів цих заходів до проектів планування та забудови указаних міських та сільських поселень, проектів (робочих проектів) підприємств, будівель та споруд, затверджених у порядку, встановленому спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з питань будівництва і архітектури.

Підприємства, що будуються і мають затверджену проектну документацію, у якій інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони) не були передбачені, повинні розробляти окремо розділи інженерно-технічного захисту до проектів (робочих проектів) указаних підприємств із кошторисом, затвердженим у порядку, встановленому спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з питань будівництва і архітектури.

Завдання на розроблення інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) є складовою частиною завдань на розроблення документів при плануванні забудови територій.

Окремі види інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) можуть міститись у спеціальних державних програмах і розроблятись за окремими вимогами.

Інженерно-технічні заходи ЦО поширюються:

- на категорійовані міста та окремо розташовані об'єкти особливої важливості і першої категорії;
- на об'єкти, розташовані в категорійованих містах та території, що прилягає до цих міст;
- на всю територію країни, в частині, що стосується захисту населення від радіоактивного зараження місцевості.

Згідно з законом “Про цивільну оборону України” Кабінет Міністрів України в залежності від економічного, та оборонного значення розподіляє міста за групами (особлива, 1, 2 і 3), а підприємства- за категоріями (особливо важлива, I і II) щодо заходів цивільної оборони. Разом, зазначені міста і підприємства називаються категорійованими.

Норми проектування Інженерно-технічних заходів забезпечення життєдіяльності у надзвичайних ситуаціях включають наступні основні заходи, які повинні враховуватись під час планування та будівництва ОГД, будівель і споруд, комунально-енергетичних мереж:

1. Розсосередження всіх основних життєвоважливих елементів промислового та міського господарства і розселення основних мас населення на великих площах, при цьому вирішальне значення повинні мати найбільш доцільна забудова населених пунктів та промислових об'єктів.

2. Дубльоване виконання важливих елементів життєвих систем ОГД в двох-трьох і більше видах, здатних в потрібний момент своїм виробничо-технічними можливостями замінити один одного.

3. Об'єднання комунікацій промислового та міського господарства в систему для безперебійного використання резервів у випадку руйнування одного з елементів будь- якої системи.

4. Безпосередній захист населення, робітників і службовців, які продовжують свою діяльність у надзвичайних ситуаціях.

Вимоги, які ставлять до будівництва населених пунктів:

1. Забудова міста окремими житловими масивами, мікрорайонами зменшує можливість поширення пожеж і сприяє більш ефективному проведенню рятувальних робіт. Межами мікрорайонів є парки, смуги зелених насаджень, широкі магістралі, водоймища.
2. Створення ділянок і смуг зелених насаджень (захист від вогню).
3. Створення штучних водоймищ.
4. Будівництво широких магістралей і створення необхідної транспортної сітки.
Ширина незаважованої магістралі:

$$L = (H_{\max} + 15) \text{ м} \quad (4.1.)$$

де H_{\max} - висота найвищого будинку

5. Міжміські автомобільні дороги прокладаються в обхід міста.
6. Створення лісопаркового поясу навколо міста (баз відпочинку для можливої евакуації).

Втілення в життя проектування інженерно-технічних заходів забезпечення життєдіяльності у НС підвищать рівень інженерного захисту наших міст і об'єктів господарювання від стихійних лих, катастроф і аварій, а у воєнний час - від зброї масового ураження.

При виборі місця будівництва промислового об'єкту повинні враховуватись:

- географічне положення: рельєф місцевості і його захисні властивості; наявність великих водоймищ і можливість затоплення об'єкту при руйнуванні гідротехнічних споруд;
- метеорологічні умови: напрям домінуючого вітру та можливість зараження території об'єкту радіоактивними речовинами під час аварії на об'єктах атомної енергетики, розміщених поблизу категорійованого міста; можливість і періодичність злив;
- транспортні зв'язки: наявність залізниць та автомобільних доріг.

Вимоги, які ставляться до проектування та забудови промислового об'єкту:

- вся територія повинна бути чітко розділена на: адміністративну, виробничу і складську;
 - найбільш доцільною забудовою промислового об'єкту є блочна забудова одноповерховими цехами а наявністю розривів між ними не менше:

$$L = H_1 + H_2 + (15-20)m, (4.2.)$$

де H_1 і H_2 - висота сусідніх будівель. Це забезпечує зменшення руйнувань, обмежує поширення пожеж, покращує умови для проведення рятувальних та інших невідкладних робіт (РНР);

- для будівництва будівель і споруд використовувати залізобетонні конструкції, особливо несучі, а також максимально легкі, та такі, що не згорають; загороджувальні конструкції;

- уникати будівництва будівель складної конфігурації і з замкнутими подвір'ями;

- особливо важливі та унікальні агрегати і ділянки виробництва розташовуються у підземних захищених цехах;

- побутові приміщення (їдальні, медпункти, душові) розташовуються в окремих будівлях, які віддалені від цехів;

- електростанції, насосні, котельні, склади пального повинні розташовуватись не ближче 300 м від цехових будівель;

- всі комунікаційні споруди на території об'єкту (енерго,-газо,- водопостачання і т.д.) повинні бути заглиблені в землю;

- територія об'єкту повинна мати не менше двох виїздів; дороги повинні мати тверде покриття з метою полегшення проведення заходів по їх знезараженню (дегазації, дезактивації);

- системи побутової та виробничої каналізації повинні мати не менше двох випусків у міські каналізаційні мережі та пристрої для аварійних скидів у підготовлені місця (траншеї, яри);

Вимоги до систем постачання води, газу та електроенергії.

- Всі системи повинні бути зацільовані, заглиблені і дубльовані.

Крім цього, *повинно бути передбачено:*

у системі водопостачання;

- два-три незалежних джерела водопостачання, один з яких підземний;

- розташування головних водозабірних споруд за межами зони можливих сильних руйнувань;

- зворотне водопостачання з повторним використанням води для технічних потреб;

- наявність резервуарів з запасами води для пиття на 2-3 доби, з розрахунку 10 літрів на людину.

У системі газопостачання:

- подача газу на об'єкти по двох незалежних газопроводах, з різних напрямків від газорозподільчих станцій, які розташовані за межами міста;
- наявність дистанційного управління і автоматичних відсікаючих пристроїв, блокуючих пошкоджені ділянки системи газопостачання;
- наявність газгольдерів з аварійними запасами газу.

У системі електропостачання:

- можливість ділення системи на незалежно працюючі ділянки ;
- гарантоване постачання електроенергією об'єктів, зупинка яких недопустима (вузли зв'язку, насосні станції, пульти сигналізації, хірургічні операційні і т.п.) від двох незалежних джерел по лініях що не вимикаються;
- створення резервних електростанцій (стаціонарних та пересувних);
- дистанційне управління та автоматичне вимкнення пошкоджених ділянок;
- надійний захист від електромагнітного імпульсу.

Отже, норми проектування інженерно-технічних заходів забезпечення життєдіяльності у надзвичайних ситуаціях є основою для планування і проведення заходів, спрямованих на підвищення стійкості роботи об'єктів та галузей народного господарства у надзвичайних ситуаціях.

У всіх випадках для вирішення питань підвищення стійкості роботи об'єкту Міністерствами та відомствами розробляються організаційні та інженерно-технічні заходи, які здійснюються у розвиток діючих норм проектування інженерно-технічних заходів забезпечення життєдіяльності у надзвичайних ситуаціях.

Це необхідно для того, щоб визначити заходи, які враховують специфіку кожного об'єкту та галузі промисловості.

4.1.1.3. Організація і проведення дослідження стійкості роботи ОГД

Організація та проведення досліджень проводиться в три етапи:

1-й етап - підготовчий,

2-й етап - оцінка стійкості об'єкту;

3-й, етап - розробка заходів, які підвищують стійкість роботи об'єкту. На першому етапі розробляються керівні документи, визначається склад учасників дослідження та організовується їх підготовка.

Основними документами для організації дослідження стійкості об'єкту є:

- наказ керівника підприємства;
- календарний план основних заходів по підготовці до проведення дослідження;
- план проведення дослідження.

Наказ директора підприємства (керівник дослідження) розробляється на основі вказівок вищого керівництва із врахуванням особливостей та конкретних умов, пов'язаних з виробничою діяльністю об'єкту. В наказі вказуються:

- мета і завдання майбутнього дослідження;
- час проведення робіт;
- склад учасників дослідження;
- склад та завдання дослідницьких груп;
- терміни готовності звітної документації.

Календарний план підготовки до проведення дослідження стійкості роботи об'єкту визначає основні заходи і терміни їх проведення, відповідальних виконавців, сили та засоби, які залучаються для виконання поставлених завдань.

План проведення дослідження стійкості роботи об'єкту виступає основним документом, який визначає зміст роботи керівника дослідження та дослідницьких груп спеціалістів.

У плані вказуються: тема, мета і тривалість дослідження, склад дослідницьких груп і зміст їх роботи, порядок дослідження.

Тривалість дослідження встановлюється в залежності від об'єму робіт та підготовки учасників, які залучаються до виконання завдань, і може тривати 2-3 місяці .

В залежності від складу основних виробничо-технічних служб, на об'єкті можуть створюватись наступні дослідницькі групи:

- відділу капітального будівництва;
- головного енергетика;
- головного технолога;
- головного механіка;

- відділу матеріально-технічного постачання;

Крім цього, створюється група штабу ЦО об'єкту, в яку входять начальники служб: оповіщення та зв'язку, протирадіаційного та протихімічного захисту, укрить та схованок, медична, охорони громадського порядку. До дослідження можуть бути залучені спеціалісти вищої кваліфікації з міністерств, інститутів та науково-дослідних установ. Для узагальнення отриманих результатів та вироблення загальних пропозицій створюється група керівника дослідження на чолі з головним інженером.

У підготовчий період з керівниками дослідницьких груп проводиться спеціальне заняття, на якому керівник підприємства доводить до виконавців план роботи, ставить завдання перед кожною групою, і призначає терміни проведення дослідження.

На другому етапі ведеться безпосередньо дослідження стійкості роботи об'єкту у надзвичайних ситуаціях.

У ході дослідження визначаються умови захисту персоналу, проводиться оцінка уразливості виробничого комплексу, визначається характер можливих уражень від вторинних вражаючих факторів, вивчається стійкість системи постачання та кооперативних зв'язків об'єкту з підприємствами – постачальниками, виявляються вразливі місця у системі управління виробництвом. Кожна група спеціалістів оцінює стійкість елементів виробничого комплексу і проводить необхідні розрахунки.

- Група відділу капітального будівництва на основі аналізу характеристик стану виробничих будівель та споруд об'єкту визначає ступінь їх стійкості, оцінює розміри можливих втрат від дії вторинних вражаючих факторів, проводить розрахунок сил та засобів, необхідних для відновлення виробничих споруд при різних ступенях руйнувань. Крім того, група досліджує і оцінює захисні властивості сховищ та укрить, визначає необхідну потребу в захисних спорудах на території об'єкту.

- Група головного технолога розробляє технологію виробництва із врахуванням переведення об'єкту на режими роботи у надзвичайних ситуаціях. Оцінює стійкість технологічного процесу і можливість безаварійної зупинки виробництва, розробляє пропозиції щодо організації виробничого процесу у надзвичайних ситуаціях.

- Група головного енергетика оцінює стійкість систем електропостачання, водопостачання та каналізації, подачі газу та інших видів палива, а також визначає можливий характер і масштаби їх руйнувань.

- Група головного механіка оцінює стійкість технологічного обладнання, а також визначає можливі втрати верстатів, приладів при різних ступенях руйнувань, способи збереження та захисту особливо цінного та унікального обладнання; потреба в силах і засобах, терміни і об'єм відновлювальних робіт, можливість створення резерву обладнання і порядок маневрування ним.

- Група начальника відділу матеріально-технічного постачання аналізує систему забезпечення виробничого процесу всім необхідним для випуску продукції у надзвичайних ситуаціях.

Визначає необхідні запаси сировини та місця їх зберігання, вивчає стійкість зв'язків з підприємствами по кооперативному постачанню.

- Група штабу цивільної оборони оцінює загальний стан ЦО об'єкту та визначає заходи для забезпечення надійного захисту персоналу. До цієї групи входить ряд служб, які виконують відповідні функції.

- Служба оповіщення та зв'язку вивчає та оцінює надійність систем оповіщення, повноту обладнання пунктів управління і вузла зв'язку.

- Служба сховищ і укрить оцінює правильність експлуатації сховищ і укрить, готовність їх до використання по прямому призначенню. Розраховує час на оповіщення робітників і службовців, збір і захист їх у захисних спорудах, подає заявку на необхідну кількість продуктів для сховищ.

- Служба протирадіаційного і протихімічного захисту (ПР і ПХЗ). Оцінює можливість роботи об'єкту при різних рівнях радіації і визначає режим захисту працівників, аналізу забезпеченість їх засобами індивідуального захисту (ЗІЗ).

- Розробляє заходи щодо санітарної обробки людей, знезараження одягу, транспорту, техніки і території.

- Медична служба розробляє заходи що до організації медичного обслуговування робітників і службовців на об'єкті, а також під час проведення рятувальних та інших невідкладних робіт.

- Служба охорони громадського порядку розробляє заходи щодо підсилення пропускового режиму, охорони матеріальних цінностей, забезпечення громадського порядку - на об'єкті і в ході евакуації і роззосередження.

На третьому етапі підводяться підсумки проведених досліджень.

Керівники груп готують доповіді, в яких викладаються висновки та пропозиції по захисту персоналу та підвищенню стійкості оцінюваних елементів виробництва.

Група керівника дослідження на основі доповідей груп спеціалістів, їх вивчення та аналізу оцінює стійкість об'єкту в цілому і розробляє план заходів по підвищенню його стійкості в екстремальних ситуаціях.

В плані відображаються вартість накреслених заходів, джерела фінансування, сили і засоби, необхідні матеріали, терміни виконання і відповідальні виконавці.

Перелік заходів, які проводяться силами ЦО об'єкту, затверджується керівником підприємства - начальником ЦО об'єкту, а заходи, які вимагають великих матеріальних затрат - підлягає затвердженню в міністерстві (відомстві).

Правильність проведених заходів перевіряється на спеціальному навчанні тривалістю 2-3 доби, яке проводиться під керівництвом начальника ЦО об'єкту або вищого керівництва.

4.1.2. Методика оцінки стійкості роботи ОГД до дії різних вражаючих факторів

В ході досліджень необхідно, керуватися наступними положеннями:

- а) оцінка стійкості елементів об'єкта проводиться до дії кожного уражаючого фактора окремо;
- б) всі елементи об'єкта підлягають дії, вражаючих факторів одночасно і в однаковій мірі;
- в) дослідження доцільно проводити для найнесприятливіших умов.

Це дозволяє визначити максимальні значення параметрів вражаючих факторів та доцільну межу підвищення стійкості роботи ОГД.

Методика дослідження стійкості роботи ОГД зводиться до визначення:

- 1) - мінімальної відстані від об'єкту до передбаченого центру виникнення небезпеки;
- 2) – максимального значення очікуваних величин основних показників кожного вражаючого фактора:

$\Delta P_{\Phi \max}$ - надлишковий тиск

ΔI_{\max} - світловий імпульс

D_{\max} - доза радіації

$P_{I \max}$ - рівень радіоактивного забруднення на I год. після аварії

K_{\max}^{EMI} - електромагнітний імпульс

$$K_{EMI} = 20 \lg \frac{Vg}{V_E} \quad (4.3.)$$

Vg - гранично допустима напруга

V_E -наведена напруга

3) - \lim - межі стійкості кожного елемента і об'єкта в цілому до кожного уражаючого фактора в порівнянні з очікуваною величиною.

Якщо значення межі стійкості більше очікуваної величини - об'єкт стійкий до впливу даного фактора і навпаки:

$$\Delta P_{\Phi \lim} \geq \Delta P_{\Phi \max} \quad (4.4.)$$

$$P_{\lim} \geq P_{\max}$$

$$D_{\lim} \geq D_{\max}$$

$$P_{I \lim} \geq P_{I \max}$$

$$K_{\lim}^{EMI} \geq K_{\max}^{EMI}$$

4) - зробити висновок про стійкість об'єкту до кожного уражаючого фактору, тобто чи може об'єкт виконувати роботу після аварії, здійснити заходи по підвищенню стійкості.

Розглянемо методику оцінки стійкості до кожного уражаючого фактора.

4.1.2.1 Методика оцінки стійкості до дії ударної хвилі

В якості показника стійкості інженерно-технічного комплексу до дії ударної хвилі приймається таке значення надлишкового тиску, при якому будівлі, споруди і обладнання зберігається або отримують такі руйнування, які

можливо відновити в короткі терміни. Це значення надлишкового тиску прийнято вважати межею стійкості об'єкту до впливу ударної хвилі - $\Delta P_{\phi \lim}$, кПа.

Послідовність оцінки:

- визначається $\Delta P_{\phi \max}$ – максимальне очікуване значення надлишкового тиску;

- знаючи характеристику основних елементів об'єкту /цеху, дільниць/, від яких залежить випуск запланованої продукції, починають дослідження стійкості кожного елемента;

- всі основні елементи кожного цеху, дільниці або окремої споруди заносять в спеціальну таблицю;

- на основі вивчення проектно-будівельної та технологічної документації складають і заносять в ту же таблицю коротку характеристику кожного досліджуваного елемента;

- визначаються при яких значеннях ΔP_{ϕ} досліджувані елементи отримують слабкі, середні, сильні та повні руйнування;

- аналізуючи заповнену таблицю, визначимо межу стійкості найбільш уразливого елемента цеху;

- порівнюємо загальну межу стійкості цеху $\Delta P \lim$ з максимальним значенням очікуваного надлишкового тиску $\Delta P_{\phi \max}$;

Якщо $\Delta P_{\phi \lim} \geq \Delta P_{\phi \max}$, то цех (об'єкт) стійкий до ударної хвилі.

Якщо $\Delta P_{\phi \lim} < \Delta P_{\phi \max}$, то цех (об'єкт) не стійкий .

На основі аналізу результатів оцінки стійкості по кожному цеху, дільниці, системі і об'єкту в цілому робляться висновки і заходи, в яких вказуються:

- межу стійкості об'єкту;
- найбільш уразливі елементи цеху (об'єкту);
- характер і ступінь руйнувань, очікуваних на об'єкті від ударної хвилі при $\Delta P_{\phi \max}$ і можливі збитки;
- межу доцільного підвищення стійкості найбільш уразливих елементів цеху (об'єкту);
- заходи із підвищення межі стійкості об'єкту до дії ударної хвилі.

4.1.2.2 Методика оцінки стійкості об'єкту (цех) до дії світлового (теплового) випромінювання

В якості показника стійкості об'єкта до дії світлового випромінювання приймається максимальне значення світлового імпульсу, при якому ще не починається запалювання елементів об'єкту і виникнення пожеж. Це значення світлового імпульсу і вважається межею стійкості об'єкту до світлового випромінювання – I_{lim} .

Послідовність оцінки стійкості ОГД до світлового випромінювання:

- визначається максимальне значення очікуваного світлового (теплого) імпульсу;
- визначаються ступінь вогнестійкості будівель і споруд з врахуванням їх характеристики;
- визначаємо категорію пожежонебезпечності цеху;
- визначаємо пожежну обстановку в цеху, тобто при яких світлових імпульсах можливе спалахування окремих елементів цеху ;
- визначаємо межу стійкості цеху (I_{lim}) для найбільш уразливих елементів цеху, у якого мінімальна межа стійкості;
- порівнюємо межу стійкості цеху з максимальним значенням очікуваного світлового імпульса.

Якщо $I_{lim} \geq I_{max}$ то цех (об'єкт) стійкий до світлового випромінювання.

Якщо $I_{lim} < I_{max}$ то цех (об'єкт) не стійкий до світлового випромінювання.

З результатів досліджень і оцінки пожежної обстановки робляться висновки і пропозиції з підвищенням стійкості об'єкту до світлового випромінювання.

У висновках вказуються:

- межа стійкості об'єкту до світлового (теплого) випромінювання;
- очікуваний на об'єкті максимальний світловий (теплого) імпульс.
- найбільш небезпечні в пожежному значенні елементи об'єкту і можлива пожежна обстановка на об'єкті .

На основі зроблених висновків накреслюються конкретні заходи щодо підвищення протипожежної стійкості об'єкту.

4.1.2.3 Методика оцінки стійкості роботи об'єкту в умовах радіоактивного забруднення місцевості

До джерел радіоактивного забруднення належать:

- уранова промисловість;
- ядерні реактори різних типів;
- радіохімічна промисловість;
- місця переробки та захоронення радіоактивних відходів;
- використання радіонуклідів в народному господарстві;
- ядерні аварії.

Радіоактивне зараження може вплинути на виробничу діяльність об'єкту переважно через дію на людей.

Загроза захворювань променевою хворобою може викликати необхідність зупинки або обмеження функціонування підприємства на певний час, за який рівень радіації в результаті природного розпаду радіоактивних речовин зменшиться до значень, які не будуть представляти небезпеку для людей.

Тому головна мета оцінки уразливості об'єкту від дії іонізуючих випромінювань полягає в тому, щоб виявити ступінь небезпеки радіоактивного ураження людей в конкретних умовах роботи (перебування) на зараженій місцевості.

Послідовність оцінки стійкості роботи об'єкта при дії радіоактивного зараження:

1. Знаходиться максимальний рівень радіації, очікуваний на об'єкті на 1 годину після аварії;

2. Визначається ступінь захищеності робітників та службовців (коефіцієнт послаблення дози радіації $K_{\text{посл.}}$ кожної будови, споруди і сховища, де буде працювати чи переховуватись виробничий персонал). Значення $K_{\text{посл.}}$ для основних типів будівель і транспортних засобів подаються в довідниках.

Коефіцієнт послаблення сховища залежить від типу (вбудоване або окремо розміщене), товщини і матеріалу перекриття, місця розташування і розраховується за формулою:

$$K_{\text{посл.}} = K_p \cdot 2^{\sum_{i=1}^n \frac{h_i}{d_i}} \quad (4.5.)$$

$i=1,2,.. n$

K_p - коефіцієнт, який враховує умови розташування сховища, який поданий у довідниках

h_i - товщина і-го захисного шару ,см;

d_i -товщина шару половинного послаблення матеріалу і-го захисного шару,см.;

n - кількість захисних шарів матеріалів перекриття сховища, які виступають над поверхнею стін;

3. Визначається доза радіації, яку може отримати виробничий персонал, що перебуває у виробничих будівлях та у сховищах, за формулою:

$$D_{\text{буд (сх.)}} = \frac{2P_1 (t_k^{0.5} - t_n^{0.5})}{K_{\text{посл. буд. (сх.)}}} \quad (4.6.)$$

де: P_1 – рівень радіації на 1 годину після аварії (рад/год);

t_n - час початку роботи в умовах зараження від моменту аварії /год/;

t_k - час закінчення роботи в умовах зараження від початку аварії, який дорівнює часу початку і тривалості роботи /год/;

$K_{\text{посл.}}$ - коефіцієнт послаблення радіації будівлею (спорудою).

4. Визначається межа стійкості цеху в умовах радіоактивного зараження - найбільше значення рівня радіації на об'єкті за якого ще можлива виробнича діяльність у звичайному режимі (двома повними змінами, повний робочий день і при цьому персонал не отримає дозу опромінення, більшу за встановлену):

$$P_{1\text{lim}} = \frac{D_{\text{вст.}} \cdot K_{\text{посл.}}}{2(t_k^{0.5} - t_n^{0.5})}; (\text{рад} / \text{год}) \quad (4.7.)$$

де: $D_{\text{вст}}$ - допустима (встановлена) доза опромінення для працюючої зміни;

5. Порівнюємо межу стійкості цеху з максимальним значенням очікуваного рівня радіації на об'єкті.

Якщо $P_{1\text{lim}} \geq \Delta P_{1\text{max}}$, то цех стійкий до радіоактивного зараження.

Якщо $P_{1\text{lim}} < P_{1\text{max}}$, то цех (об'єкт) не стійкий до радіоактивного зараження.

Отримані результати аналізуються і робляться висновки, в яких вказуються:

-очікувані максимальні значення рівня радіоактивного зараження території об'єкту;

-ступінь захисту виробничого персоналу і обладнання від іонізуючих випромінювань;

- межа стійкості роботи об'єктів в умовах радіоактивного зараження;
- можливість неперервної роботи об'єкту у звичайному режимі при очікуваному рівні радіації на протязі встановленої тривалості робочої зміни;
- заходи по підвищенню стійкості роботи об'єкту (підвищення захисних властивостей сховищ, герметизація виробничих приміщень і підготовка системи вентиляції для роботи в режимі очистки повітря від радіоактивного пилю, заходи по захисту обладнання і матеріалів від радіації і т.п.).

4.1.2.4 Оцінка стійкості роботи ОГД до впливу електромагнітного імпульсу /ЕМІ/

Для підвищення стійкості роботи ОГД в умовах дії ЕМІ проводиться аналіз і оцінка стійкості всіх видів апаратури електропостачання, електричних систем, радіотехнічних засобів і засобів зв'язку, які є на об'єкті.

В якості показника стійкості елементів системи до дії ЕМІ приймається коефіцієнт безпеки K , який визначається як відношення гранично допустимого до наведеного струму (або напруги).

Коефіцієнт безпеки є логарифмічна величина, яка вимірюється в децибелах.

Так як окремі елементи системи можуть мати різні значення коефіцієнта безпеки, то стійкість системи в цілому буде характеризуватись мінімальним значенням коефіцієнта безпеки елементів, які входять в її склад. Це значення коефіцієнта безпеки є межею стійкості системи до дії ЕМІ.

Стійкість системи до ЕМІ оцінюється в такій послідовності:

1. Виявляється очікувана ЕМІ - обстановка, яка характеризується наявністю ЕМІ - сигналів, створюваних блискавками, що характеризуються параметрами: напруженістю полів, часом зростання і спаду електромагнітного поля.
2. Електронна або електротехнічна система розбивається на окремі елементи (ділянки), аналізується призначення кожного елемента, виділяються основні елементи, від яких залежить робота системи.
3. Визначається чутливість апаратури і її елементів до ЕМІ, тобто граничні значення наведених напруг і струмів, при яких робота системи ще

не порушується.

4. Визначаються можливі значення струмів і напруг в елементах системи, наведені від дії ЕМІ.
5. Визначається коефіцієнт безпеки кожного елемента системи і межа стійкості системи в цілому.
6. Аналізуються та оцінюються результати розрахунків і робляться висновки в яких вказується: ступінь стійкості системи до дії ЕМІ; найбільш уразливі місця /елементи системи; необхідні організаційні та інженерно-технічні заходи по підвищенню стійкості уразливих елементів і системи в цілому з розрахунком економічної доцільності.

4.1.3. Шляхи і способи підвищення стійкості роботи ОГД

В результаті оцінки стійкості роботи об'єкту розробляються заходи по підвищенню стійкості його елементів.

До них належать:

1. Захист працівників і членів їх сімей.
2. Підвищення стійкості інженерно-технічного комплексу.
3. Підвищення стійкості системи управління.
4. Підвищення стійкості системи матеріально-технічного постачання та виробничих зв'язків .
5. Виключення або обмеження руйнувань, уражень від дії вторинних факторів ураження.
6. Підготовка об'єкту до відновлення зруйнованого виробництва.

Розглянемо їх детальніше.

Для захисту виробничого персоналу та членів їх сімей завчасно проводяться наступні заходи:

- навчання робітників і службовців діям, способам захисту в екстремальних ситуаціях, діям по сигналах оповіщення;

- підтримка у постійній готовності систем оповіщення ОГД, міста;
- створення на ОГД фонду сховищ та ПРУ;
- планування будівництва швидко споруджуваних сховищ і ПРУ;
- нагромадження ЗІЗ та МЗЗ;
- планування роззосередження та евакуації і робітників, службовців та інших категорій населення.

Підвищення стійкості інженерно - технічного комплексу.

Інженерно-технічний комплекс кожного підприємства включає будівлі і споруди, технологічне обладнання і комунікації, електромережі, тепломережі, водопровід, каналізацію та газопровід.

а) Підвищення стійкості будівель і споруд досягається:

- встановленням додаткових зв'язків між несучими конструкціями (балки перекриття, прогони, ферми);
- улаштування металевих каркасів по периметру будівель;
- встановлення додаткових рам, підкосів контрфорсів, додаткових опор для зменшення довжини панелей, закладкою віконних пройм цеглою або металевими щитами і т.д.;
- високі споруди (труби, башти, колони) закріплюються розтяжками;
- ємкості та резервуари для зберігання рідини, які легко займаються і НХР заглиблюються в ґрунт або обваловуються;
- дерев'яні елементи конструкцій і будівель (двері, віконні рами й т.п.) покриваються вогнезахисними замазками світлих кольорів (вапном, суперфосфатом).

б) Захист технологічного обладнання забезпечується розташуванням важких верстатів на нижніх поверхах будівель, міцним закріпленням їх на фундаментах.

Над верстатним обладнанням встановлюються міцні металеві сітки, парасольки, навіси, шатра. Найбільш цінне обладнання розташовується в заглиблених спорудах типу сховищ або в металевих шафах.

Цінне, але достатньо міцне обладнання розташовується в окремих будівлях павільйонного типу з полегшеними і важкозаймистими елементами конструкцій.

Крім того, необхідно створювати запаси найбільш уразливих деталей приладів для того, щоб була можливість швидко відновити пошкоджене виробництво.

Для зменшення дії світлового випромінювання потрібно всі горючі матеріали, які використовуються в технологічному процесі, сховати в нішах стін або підлоги і їх кількість звести до мінімуму. Обладнати заглиблені аварійні емкості для швидкого зливу горючих речовин з технологічного обладнання.

Стійкість системи управління виробництвом досягається:

- розробкою і впровадженням надійних способів оповіщення посадових осіб і всього виробничого персоналу підприємства, їх дублюванням;
- забезпеченням надійного зв'язку з місцевими органами, штабом ЦО;
- обладнанням двох пунктів керівництва: основний - в одному із сховищ на ОГД і запасний - в позаміській зоні;
- створенням двох груп управління, які послідовно перебуваючи в основному ПК і запасному ПК, забезпечують виконання всіх заходів у відповідності до плану ЦО.

Надійність системи постачання об'єкту матеріально-технічними ресурсами забезпечується:

- встановленням і дублюванням стійких зв'язків з підприємствами - постачальниками. Передбачається використання різних способів транспортування (залізничний, автомобільний, повітряний, водний)
- будівництвом за межами міст філіалів підприємств;
- дублюванням виробництва аналогічної продукції на інших підприємствах;
- створенням в позаміській зоні запасів сировини, палива.

Заходи по виключенню або обмеженню ураження від вторинних вражаючих факторів включають:

- вивіз понаднормативних запасів речовин, які викликають вторинні фактори ураження (паливо-мастильні матеріали, отрутохімікати, вибухонебезпечні речовини) на безпечну відстань від об'єктів;

- зміною технологічного процесу, яка виключає появу вторинних вражаючих факторів;
- використанням пристроїв, в тому числі автоматичних, для вимикання систем, руйнування яких може викликати вторинні вражаючі фактори;
- винос за межі території об'єкту запасів бензину, нафти, мазуту, масел, інших вогнебезпечних та вибухонебезпечних речовин;
- встановленням у вибухонебезпечних приміщеннях пристроїв, що локалізують дію аварію, противибухових клапанів, панелей, вікон, що самі відкриваються, та фрамуг;
- захист емкостей для зберігання НХР і паливно-мастильних матеріалів (шляхом розташування їх на низьких опорах, заглиблення і обвалування ґрунтом.
- впровадження автоматичної сигналізації в цехах підприємства, яка б дозволяла запобігати аварії, вибуїом, загазованістю території.

Підготовка об'єкту на режим роботи у надзвичайних ситуаціях включає:

- підготовчі заходи, спрямовані на перебудову виробництва для випуску продукції у надзвичайних ситуаціях;
- переведення об'єкту на двозмінну роботу;
- підготовка виробництва до безаварійної зупинки по сигналах ЦО;
- організація цілодобового чергування груп з числа керівного складу на пунктах керівництва і т.д.

Для відновлення пошкодженого виробництва передбачається:

- розробка технології відновлюючих робіт по різних варіантах можливих руйнувань і перехід на випуск продукції по спрощеній технології;
- створення запасів будівельних матеріалів, найважливіших вузлів обладнання, деталей, приладів та інструменту;
- створення і підготовка ремонтно-відновлюючих бригад із спеціалістів і кваліфікованих робітників;
- створення страхового фонду технологічної документації шляхом мікрофільмування і організації її надійного зберігання.

4.1.3.1. Основні напрямки діяльності ОГД у сфері запобігання НС

У справі запобігання НС важлива роль відведена загальнодержавним, відомчим і територіальним заходам організаційно - економічного характеру.

Вони дозволяють підняти за допомогою економічних механізмів відповідальність власників і керівників організацій, які мають у своєму складі потенційно небезпечні об'єкти, шляхом застосування санкцій адміністративного характеру (штрафи), стимулювати роботу щодо зниження ризику НС і управління ними за допомогою податкового механізму і пільгового кредитування, перерозподіляти ризик шляхом страхування і перестраховування.

До таких заходів у техногенній сфері можуть бути віднесені: декларування промислової безпеки об'єктів, ліцензування діяльності небезпечних виробничих об'єктів, страхування відповідальності за завдану шкоду життю і здоров'ю, майну громадян і навколишньому природному середовищу.

Декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки здійснюється з метою запобігання НС, а також забезпечення готовності до локалізації та ліквідації їх наслідків.

Одним з основних завдань декларування є покладання на підприємця обов'язків щодо здійснення комплексу робіт з оцінки небезпеки експлуатованих ним об'єктів з урахуванням запроваджених заходів щодо запобігання виникнення і розвитку аварій.

Декларація безпеки подається наглядовим органам як обов'язковий елемент для одержання ліцензії на експлуатацію об'єктів, а також місцевим органам виконавчої влади і місцевого самоврядування для інформування про проведену роботу. Цим підвищується відповідальність керівників організацій, які експлуатують об'єкти підвищеної небезпеки, в частині безпеки та інформованості про це наглядових органів і органів місцевого самоврядування. Основи декларування промислової безпеки небезпечних виробництв визначає Закон України "Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру", а також нормативно-правові акти Кабінету Міністрів України. Відповідно до них:

- розробка декларацій промислової безпеки передбачає всебічну оцінку ризику аварій і пов'язані з нею загрози; аналіз достатності запроваджених заходів щодо запобігання, забезпечення готовності організації до експлуатації

небезпечного виробничого об'єкта у відповідності вимогам промислової безпеки, а також до локалізації і ліквідації наслідків аварії на небезпечному об'єкті; розробка заходів, спрямованих на зниження масштабів наслідків аварій і розміру збитків, завданих у разі аварії; встановлюється обов'язковість розробки декларації промислової безпеки об'єктів підвищеної небезпеки, на яких одержуються, використовуються, перероблюються, утворюються, зберігаються, транспортуються та знищуються небезпечні речовини;

- декларації промислової безпеки розробляються у складі проектної документації на будівництво, розширення, реконструкцію, технічне переоснащення, консервацію і ліквідацію небезпечного виробництва;

- декларація промислової безпеки затверджується керівником організації, яка експлуатує об'єкт підвищеної небезпеки. Керівник цієї організації несе відповідальність за повноту і достовірність відомостей, які містяться у декларації;

- декларація проходить експертизу промислової безпеки у встановленому порядку.

Органи управління територіальної системи цивільного захисту на основі загальнодержавних вимог до декларації безпеки мають розробляти з урахуванням специфіки території власні додаткові вимоги до змісту декларації, затверджувати їх рішеннями місцевих органів виконавчої влади.

Місцеві органи виконавчої влади і самоврядування мають координувати і контролювати роботу з декларування об'єктів підвищеної небезпеки, взаємодіяти з органами Держнаглядохоронпраці України та іншими органами державного нагляду.

Ліцензування діяльності об'єкту підвищеної небезпеки.

Ліцензування діяльності об'єктів підвищеної небезпеки є складовою частиною соціально-економічного механізму забезпечення безпеки населення і захисту навколишнього середовища від аварій та катастроф.

Ліцензування - це заходи, пов'язані з наданням ліцензій, переоформлення документів, підтверджуючих їх наявність, призупинення і поновлення ліцензії, їх анулювання і контролем ліцензуючих органів за дотриманням ліцензіатів під час здійснення ліцензованих видів діяльності відповідно до ліцензійних вимог і умов.

Ліцензія - це спеціальний дозвіл на здійснення конкретного виду діяльності з обов'язковим дотриманням ліцензійних вимог та умов, виданий ліцензуючим органом юридичній або фізичній особі (ліцензіату).

Ліцензійні вимоги і умови - це сукупність установлених положенням про конкретні види діяльності, виконання яких є обов'язковим під час здійснення вимог і умов види діяльності, яка ліцензується. До цих вимог і умов включаються заходи щодо запобігання аварій та катастроф.

Серед переліку видів діяльності, на здійснення яких необхідна ліцензія, значне місце посідають об'єкти, порушення порядку експлуатації яких може призвести до надзвичайних ситуацій. Основними з них є:

- виконання робіт і надання послуг щодо збереження, перевезення і знищення хімічної зброї;
- експлуатація вибухонебезпечних об'єктів;
- експлуатація пожежонебезпечних об'єктів;
- експлуатація хімічнебезпечних об'єктів;
- експлуатація магістрального трубопровідного транспорту;
- експлуатація газонафтодобувних підприємств;
- переробка нафти, газу і продуктів їх переробки;
- транспортування по магістральних трубопроводах нафти, газу і продуктів їх переробки;
- зберігання нафти, газу і продуктів їх переробки;
- виробництво і зберігання вибухових матеріалів промислового призначення;
- діяльність з експлуатації електричних (газових, теплових) мереж;
- діяльність, яка пов'язана із збудниками інфекційних хвороб;
- перевезення пасажирів і вантажів морським, річковим, повітряним, залізничним транспортом;
- перевезення пасажирів автомобільним транспортом (понад 8 осіб) і вантажів (автотранспорту вантажність понад 3,5т);
- діяльність щодо поводження з небезпечними відходами.

Ліцензуючі органи здійснюють наступні повноваження:

- надання ліцензій;
- переоформлення документів, які підтверджують наявність ліцензій;
- призупинення дії ліцензій;
- поновлення дії ліцензій;

- контроль за дотриманням організаціями ліцензійних вимог і умов.

У переліку наведених повноважень мають місце ті, здійснення яких може бути спрямованим на запобігання НС, пом'якшення наслідків і зменшення масштабів, що належить до поля діяльності органів управління системи цивільного захисту особливо на регіональному і місцевому рівнях.

Ліцензування видів діяльності на рівні регіонів здійснюється, як правило, уповноваженими на це республіканськими, обласними, міст Києва і Севастополя органами технічної інспекції держенергонагляду, держнознагляду, транспортної інспекції, органами охорони навколишнього природного середовища, природних ресурсів, ядерної безпеки за рішенням місцевих органів виконавчої влади. На порядку денному приєднання до цієї когорти державного нагляду у сфері цивільного захисту.

В процесі розгляду документації та одержання ліцензії проводиться перевірка підприємств органами, які здійснюють ліцензування, на відповідність наданої документації фактичному стану обладнання, тривалих порушень, заміні зношеного обладнання.

Як засвідчує практика, ліцензування експлуатації об'єктів і робіт підвищеної небезпеки сприяє більш якісному навчанню інженерно-технічного персоналу і робітників, зайнятих експлуатацією потенційно небезпечних виробництв і об'єктів, підвищенню відповідальності за стан безпеки юридичних осіб та індивідуальних підприємців, а також підвищенню ефективності нагляду і контролю за безпекою виробничої діяльності потенційно небезпечних об'єктів.

Ліцензування діяльності в комплексі із заходами з декларування безпеки і страхування відповідальності за завдану шкоду під час експлуатації небезпечного об'єкту сприяє запобіганню аварій і катастроф техногенного й біологічного соціального характеру, зменшенню їх масштабів.

Страхування відповідальності за спричинену шкоду внаслідок експлуатації небезпечного об'єкту

Існують різні механізми державного регулювання промислової безпеки, відшкодування збитків, зумовлених аваріями і катастрофами на небезпечних промислових об'єктах. До їх числа віднесені різні форми державної компенсації самострахування об'єктів, об'єднані фінансові резерви об'єктів, різні форми фінансових гарантій.

Питання обов'язкового соціального страхування у сфері цивільного захисту в достатній мірі не врегульовані. Тому тут викладена в основному його методологія.

Метою зазначеного страхування має бути підвищення промислової безпеки шляхом використання економічного механізму компенсації шкоди, завданої життю і здоров'ю, майну і природному середовищу в результаті аварій під час експлуатації небезпечних виробничих об'єктів, а також захисту майнових інтересів організацій, які експлуатують небезпечні виробничі об'єкти, на випадок таких аварій.

Для здійснення обов'язкового страхування визначаються:

- об'єкти, які підлягають обов'язковому страхуванню;
- ризики, від яких вони мають бути застрахованими;
- мінімальні розміри страхових сум.

Яким чином розуміти ці умови?

По-перше, до об'єктів, що підлягають обов'язковому страхуванню належать ті, де:

- одержуються, використовуються, переробляються, утворюються, зберігаються, транспортуються, знищуються небезпечні речовини (займисті, окислюючі, пильні, вибухові, токсичні, високотоксичні, інші небезпечні для навколишнього середовища);

- використовується обладнання, яке працює під тиском понад 0,07 Мпа або при температурі нагрівання води понад 115 градусів за Цельсієм;

- використовуються стаціонарні вантажопідйомні механізми, ескалатори, канатні дороги, фунікулери;

- одержуються розплави чорних і кольорових металів і сплави на основі цих розплавів;

- проводиться гірничі роботи щодо збагачення корисних копалин, а також роботи в підземних умовах.

По-друге, визначено ризики, за яких мають бути застрахованими небезпечні виробничі об'єкти. До них віднесені аварії, які супроводжуються руйнуванням споруд або технічних пристроїв, що застосовуються на небезпечному виробничому об'єкті, неконтрольовані вибухи або викиди небезпечних речовин.

На сьогодні рівень страхового захисту виробництв і споруд є недостатнім. Відшкодування збитків від надзвичайних ситуацій у значній мірі

здійснюється за рахунок коштів державного бюджету. У такій ситуації роль місцевих органів виконавчої влади має суттєво зрости.

Організації, які входять до складу системи цивільного захисту, мають брати участь на всіх етапах підготовки і проведення страхування відповідальності небезпечних об'єктів за завдану шкоду.

Спільно з органами Держнаглядохоронпраці і спеціалістами промислової безпеки, представники управління системи цивільного захисту мають брати участь в ідентифікації промислових об'єктів, які підлягають декларуванню безпеки, відслідковувати терміни підготовки декларацій.

Таким чином, якщо вчасно провести дослідження стійкості роботи підприємства до впливу можливих вражаючих факторів і вчасно виконати заходи по підвищенню стійкості то, як показує практика, витрати на ліквідацію наслідків стають на порядок меншими, а головне – менше страдають люди і довкілля. Виконавши заходи і організаційно - економічного характеру можна стимулювати роботи по запобіганню НС.

Контрольні питання:

1. Поясніть суть терміну “стійкість роботи підприємства”
2. Назвіть основні складові стійкості роботи підприємства.
3. Перерахуйте основні фактори, що впливають на стійкість роботи підприємства.
4. Коли повинні враховуватись норми проектування інженерно-технічних заходів ЦО.
5. Вимоги норм інженерно-технічних заходів ЦО щодо вибору місця будівництва нового підприємства.
6. Вимоги норм ІТЗ ЦО щодо забудови промислового об'єкта.
7. Вимоги норм ІТЗ ЦО до систем водопостачання.
8. Вимоги норм ІТЗ ЦО до систем газопостачання.
9. Вимоги норм ІТЗ ЦО до систем електропостачання.

10. Розкрийте послідовність проведення досліджень стійкості ОГД.
11. Перерахуйте і розкрийте роботу груп по дослідженню стійкості ОГД.
12. Назвіть основні кроки по проведенню дослідження стійкості роботи ОГД до різних вражаючих факторів.
13. Назвіть заходи по підвищенню ефективності захисту персоналу ОГД.
14. Перерахуйте заходи по підвищенню стійкості будівель і споруд.
15. Назвіть економічні важелі впливу на запобігання НС.

4.2 Оцінка стійкості об'єктів господарської діяльності до вибуху і землетрусу.

4.2.1. Зонування території при вибусі газо-повітряної суміші поза приміщенням.

Однією із причин великих виробничих аварій і катастроф є вибухи, які на промислових підприємствах супроводжуються обвалом і деформаціями споруд, пожежами, виходами з ладу енергосистем.

Найчастіше спостерігаються вибухи котлів в котельнях, газів, апаратів, продукції і напівфабрикатів на хімічних підприємствах, пари бензину і інших складових палива, лакофарбовових розчинників, нерідкі випадки вибуху побутового газу.

Причинами вибухів газу, промислового (вугільного, дерев'яного пилу, газоповітряних сумішей) можуть служити відкритий вогонь, електрична іскра, в тому числі від статичної електрики.

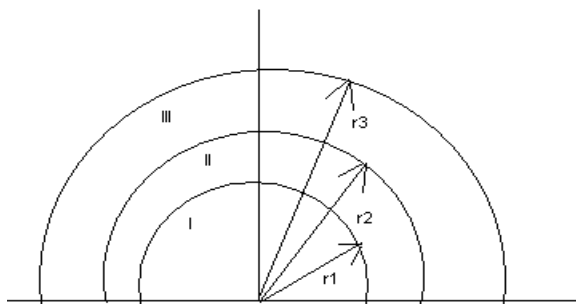
Уражаючим фактором любого вибуху є ударна хвиля. Дія ударної хвилі на елементи споруд характеризуються складним комплексом навантажень: прямий тиск, тиск відбиття, тиск обтікання, тиск затікання, навантаження від сейсмовибухових хвиль.

Дію ударної хвилі прийнято оцінювати надлишковим тиском у фронті ударної хвилі ΔP (кПа).

Найбільш небезпечним і найбільш розповсюдженим явищем вибуху поза приміщенням є вибух парогазоповітряної суміші. Розрахунок точного значення надлишкового тиску при вибуху парогазоповітряної суміші в цьому випадку є надзвичайно складний. Це пов'язано з невизначинністю багатьох факторів, які впливають на утворення хмари суміші, це – напрямок і швидкість руху повітря при даній щільності забудови, стан турбулентності атмосфери, температура і вологість повітря і т.п. Тому можна говорити лише про оціночний характер розрахунків.

Одна з методик полягає у оцінці значення надлишкового тиску вибухової хвилі, яка виникає при вибуху суміші повітря з вуглеводневими газами: метаном, пропаном, бутаном, етиленом, пропіленом і т.п.

При вибуху газоповітряної суміші утворюються три зони:



Зона детонаційної хвилі з постійним значенням надлишкового тиску $\Delta P_1 = 1700$ кПа і радіусом

$$r_1 = 17,5 \sqrt[3]{m} \text{ м, (4.8.)}$$

де m – маса газу, що вибухнув (τ);

Зона дії продуктів вибуху радіусом

$$r_2 = 1,7 r_1 \text{ м, (4.9.)}$$

надлишковий тиск в межах зони змінюється згідно з формулою

$$\Delta P_{II} = 1300 \left(\frac{r_I}{r} \right)^3 + 50 \quad \text{кПа, (4.10.)}$$

де r – відстань від епіцентру вибуху до даного об'єкту, що розташований у зоні. Надлишковий тиск у цій зоні змінюється в межах: від 1350 кПа до 300кПа.

Зона повітряної ударної хвилі $r_{III} > r_{II}$. Значення надлишкового тиску у цій зоні знаходиться з наступних формул:

$$\text{при } \Psi \leq 2, \quad \Delta P_{III} = \frac{700}{3(\sqrt{1+29.8\Psi^3} - 1)} \quad \text{кПа, (4.11.)}$$

$$\text{при } \Psi > 2, \quad \Delta P_{III} = \frac{22}{\Psi \sqrt{\lg \Psi + 0,158}} \quad \text{кПа, (4.12.)}$$

$$\text{де } \Psi = 0,24 \frac{r_{III}}{r_I} \text{ - допоміжний коефіцієнт} \quad (4.13)$$

Дана методика придатна для розрахунку значення надлишкового тиску в першій та другій зонах при вибуху газоповітряної суміші з масою газу, що перевищує 100 т. При меншій масі газу рекомендується використовувати формули для звичайних тротилових зарядів, або графічну залежність $L(m)$ від маси продукту $Q(t)$ (рис. 4.1.).

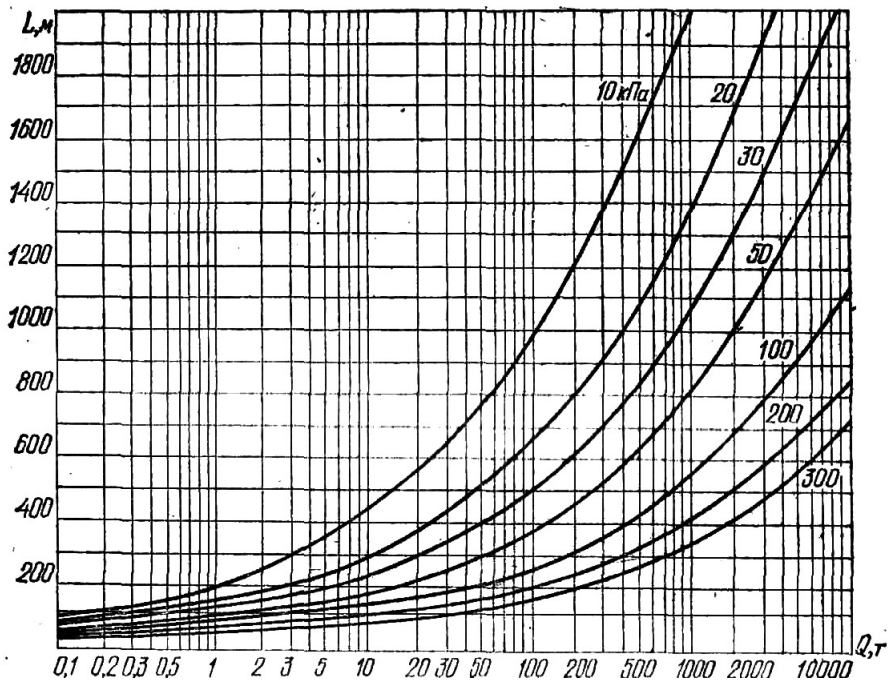


Рис.4.1. Залежність радіуса зовнішньої межі зони дії надлишкового тиску від кількості вибухонебезпечної газоповітряної суміші.

Слід зауважити, що питома теплота згоряння вуглеводневих сполук на порядок вища від тротилу, тому значення надлишкового тиску і енергія вибуху парогазоповітряної суміші також вищі, однак це справедливо тільки для ідеально змішаної стехіометричної суміші, на практиці ж погане перемішування призводить до того, що в реакції приймає участь лише близько десятої частини маси вуглеводневої сполуки, тому максимальне значення надлишкового тиску для різних сполук рекомендується використовувати з довідкової літератури, а при невідомих значеннях можна приймати $\Delta P = 900$ кПа. Для визначення надлишкового тиску у фронті ударної хвилі при вибусі тротилу рекомендується використовувати формулу академіка М.А.Садовського

$$\Delta P = 95 \frac{\sqrt[3]{m}}{r} + 390 \frac{\sqrt[3]{m^2}}{r^2} + 1300 \frac{m}{r}, \quad (4.14.)$$

де m – маса тротилового заряду.

Очевидно, що дану формулу можна використовувати і при вибуху конденсованих вибухових речовин типу тротила.

Від впливу ударної хвилі на будови і споруди можуть утворитися різні ступені руйнувань. В залежності від величини надмірного тиску можуть виникнути повні, сильні, середні та слабкі руйнування, характеристика яких відображена у таблиці 4.2.

Для більш детального прогнозування пошкоджень окремих об'єктів або їх елементів треба користуватися таблицею 4.3. Людина також зазнає ушкоджень від впливу ударної хвилі (табл. 4.4).

Методика оцінки стійкості ОГД до впливу ударної хвилі:

1. Визначаються значення r_1 і r_{II} .
2. По заданій відстані від епіцентру вибуху визначається зона, в якій розташований об'єкт.
3. Визначається значення ΔP в місці розташування об'єкта.
4. За табл. 4.2 визначається ступінь руйнування споруд.
5. З табл. 4.3 визначається характеристика руйнувань.
6. Робляться пропозиції по підвищенню стійкості об'єкта.

4.2.1.1. Землетруси

Землетруси - коливання земної кори, що виникають у результаті вибухів у глибині землі, розламів шарів земної кори, активної вулканічної діяльності. Область підземного удару викликає пружні коливання (сейсмічні хвилі), що поширюються по землі у всіх напрямках. Звичайно коливання земної кори спостерігаються у вигляді поштовхів, їхнє число і проміжки часу між ними можуть бути різноманітними і мало передбачуваними. Землетруси захоплюють великі території і характеризуються руйнуванням будівель і споруд.

Хоча природа землетрусу різко відрізняється від природи вибухової хвилі, за наслідками дії його на промисловий об'єкт можна встановити певну аналогію між дією землетрусу і дією надлишкового тиску вибухової хвилі. Співвідношення між значенням надлишкового тиску у фронті ударної хвилі і силою землетрусу (у балах за шкалою MSK-64) наведено у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1.

Землетруси — аналоги вибухів по степені руйнувань елементів об'єктів (по надлишковому тиску)

Руйнування	Поражаючі фактори				Рф кПа	Збитк и %
	Землетруси бали	урагани (смерчі)				
		бали	км/год	м/с		
Повні	11-12	17	211	50	50 і >	90-100
Сильні	9-10	16-17	193	-	30-50	50-90
Середні	7-8	14-15	158-175	44-49	20-30	30-50
Слабкі	5-6	12-13	122-145	33-39	10-20	10-30
Легкі	4-5	9-11	79-110	21-29	0-10	-

Прогнозуючи силу землетрусу, можна за допомогою таблиці 4.2 визначити можливий ступінь руйнувань та запропонувати заходи по підвищенню стійкості об'єкта.

Допоміжні матеріали:

Таблиця 4.2

Ступені руйнувань елементів ОГД при різних значеннях надлишкового тиску ударної хвилі, кПа

Елементи об'єкта	Руйнування			
	слабке	середнє	сильне	повне
1. Виробничі, адміністративні та житлові будови				
— масивні промислові будови з металевим каркасом і крановим обладнанням вантажопідйомністю 25-50 т	20-30	30-40	40-50	50-70
— те ж саме, з крановим обладнанням вантажопідйомністю 60-100 т	20-40	40-50	50-60	60-80
— бетонні та залізобетонні будови і будови антисейсмічної конструкції	25-80	80-120	120-200	>200
— будови з легким металевим каркасом та безкаркасної конструкції	10-20	20-30	30-50	50-70
— промислові будови з металевим каркасом та бетонним заповненням	10-20	20-30	30-40	40-50
— промислові будови з металевим каркасом та суцільним заповненням стін та даху	10-20	20-30	30-40	40-50
— багатоповерхові залізобетонні будови з великою площею засклення	8-20	20-40	40-90	90-100
— будови зі збірного залізобетону	10-20	20-30	30-50	50-60
— одноповерхові будови з металевим каркасом і стіновим заповненням з листового металу	5-7	7-10	10-15	>15
— те ж саме, з дахом і стіновим заповненням з хвильової сталі	7-10	10-15	15-25	25-30
— цегляні безкаркасні виробничо-допоміжні будови з перекриттям (покриттям) з залізобетонних збірних елементів одно- і багатоповерхові	10-20	20-35	35-45	45-60
— те ж саме, з перекриттям з дерев'яних елементів	8-15	15-25	25-35	>35
— будови фідерної або трансформаторної підстанції з цегли або блоків	10-20	20-40	40-60	60-80
— складські цегляні будови	10-20	20-30	30-40	40-50

—легкі склади-навіси з металевим каркасом і шиферним дахом	10-25	25-35	35-50	>50
— адміністративні багатоповерхові будови з металевим або залізобетонним каркасом	20-30	30-40	40-50	50-60
— цегляні малоповерхові будинки (один-два поверхи)	8-15	15-25	25-35	35-40
— звичайне засклення будов	0,5-1,0	1-1,5	1,5-3	-
— засклення будов армованим склом	1-1,5	1,5-2	2-5	-
2. Деякі види обладнання				
— крани і кранове обладнання	20-30	30-50	50-70	70
— підйомно-транспортне обладнання	20	50-60	60-80	80
— стрічкові конвеєри в галереї на залізобетонній естакаді	5-6	6-10	10-20	20-40
— ковшові конвеєри в галереї на залізобетонній естакаді	8-10	10-20	20-30	30-50
— гнучкі шланги для транспортування сипучих матеріалів	7-15	15-25	25-35	35-45
— електродвигуни, потужністю до 2 кВт, відкриті	20-40	40-50	50-60	60-80
— те ж саме, герметичні	30-50	50-70	70-80	80-100
— електродвигуни, потужністю від 2 до 10 кВт, відкриті	30-50	50-70	-	80-90
— те ж саме, герметичні	40-60	60-75	75-85	85-100
— електродвигуни, потужністю 10 кВт і більше, відкриті	50-60	60-80	80-100	100-120
— те ж саме, герметичні	60-70	70-80	80-100	100-120
— трансформатори від 100 до 1000 кВт	20-30	30-50	50-60	>60
— трансформатори блочні	30-40	40-60	-	-
— контрольно-вимірювальна апаратура	5-10	10-20	20-30	>30
— електролампи у плафонах	-	-	-	10-20
— електролампи відкриті	-	-	-	5-7
— парові котли, парогенератори	50-70	70-100	100-150	>150
3. Технологічні та комунально-енергетичні споруди і мережі				
— газгольдери та наземні резервуари для паливо-мастильних та хімічних речовин	15-20	20-30	30-40	>40
— підземні металеві та залізобетонні резервуари	20-50	50-100	100-200	200
— частково заглиблені резервуари	40-50	50-80	80-100	>100
— наземні металеві резервуари та ємності	30-40	40-70	70-90	>90
— відкрито розміщене обладнання артезіанських свердловин	70-110	110-130	130-170	>170
— водонапірні вежі	10-20	20-40	40-60	>60

— металеві вежі суцільної конструкції	20-30	30-50	50-70	>70
— трансформаторні підстанції закритого типу	30-40	40-60	60-70	70-80
— кабельні підземні лінії	200-300	300-600	600-1000	1000-1500
— кабельні наземні лінії	10-30	30-50	50-60	>60
— повітряні лінії високої напруги	25-30	30-50	50-70	>70
— повітряні лінії низької напруги	20-60	60-100	100-160	>160
— підземні сталеві трубопроводи на зварці діаметром до 350 мм	600-1000	1000-1500	1500-2000	>2000
— те ж саме, діаметром понад 350 мм	200-350	350-600	600-1000	>1000
— підземні чавунні та керамічні трубопроводи на розтрубах, асбоцементні на муфтах	200-600	600-1000	1000-2000	
— трубопроводи, заглиблені на 20 см	150-200	250-350	500	-
— трубопроводи наземні	20	50	130	-
— трубопроводи на металевих та залізобетонних естакадах	20-30	30-40	40-50	-
— оглядові колодязі та засувки на мережах комунального господарства	200-400	400-600	600-1000	1000
— мережі комунального господарства (вопровід, каналізація, газопровід) заглиблені	100-200	400-1000	1000-1500	1500
4. Захисні споруди				
— сховища, які стоять окремо, що розраховані на надлишковий тиск ударної хвилі 500 кПа	500-600	600-700	700-900	>900
— сховища, які стоять окремо та вбудовані, що розраховані на надлишковий тиск ударної хвилі 300 кПа	300-400	400-550	550-650	>650
— ті ж самі, що розраховані на 200 кПа	200-300	300-370	370-450	>450
— ті ж самі, що розраховані на 100 кПа	100-140	140-180	180-220	>220
— ті ж самі, розраховані на 50 кПа	50-70	70-90	90-110	>110
— протирадіаційні укриття (ПРУ), розраховані на 30 кПа	30-40	40-60	60-90	>90
— підвали без підсилення несучих конструкцій	20-30	30-60	60-80	>80
5. Засоби транспорту, будівельна техніка, мости, загати				
— вантажні автомобілі і автоцистерни	20-30	30-55	55-90	90-130
— автобуси і спецавтомашини з кузовами автобусного типу	15-20	20-45	45-60	60-80

— гусеничні тягачі і трактори	30-40	40-80	80-110	110-130
— шосейні дороги з асфальтовим та бетонним покриттям	120-300	300-1000	1000-2000	2000-4000
— залізничні колії	100-150	150-200	200-300	300-500
— металеві мости з довжиною прольоту 30-40 м	50-100	100-150	150-200	200-300
— те ж саме, з прольотом 100 м і більше	40-80	80-100	100-150	150-200
— мости залізничні з прольотом 20 м	50-60	60-110	110-200	200-300
— те ж саме, з прольотом 10 м	50-100	100-350	350-380	380-400
— дерев'яні мости	40-60	60-110	110-200	200-250
— бетонні греблі	1000-2000	2000-5000	5000-10000	>10000
— земляні загати шириною 80-100 м	150-700	700-1000	>1000	

Таблиця 4.3

Характеристика ступенів руйнувань ударною хвилею елементів промислового об'єкта

Елементи об'єкта	Руйнування		
	слабкі	середні	сильні
Виробничі, адміністративні та житлові будови	Руйнування найменш міцних конструкцій будинків, споруд і агрегатів: заповнень дверних і віконних прорізів, зрив покрівлі; основне устаткування ушкоджене незначно. Відбудовні роботи зводяться до середнього відбудовного ремонту.	Руйнування покрівлі, перегородок, а також частини устаткування, ушкодження підйомно-транспортних механізмів. Відновлення можливе при капітальному відбудовному ремонті з використанням збережених основних конструкцій і устаткування.	Значні деформації несучих конструкцій, руйнування більшої частини перекриттів, стін і устаткування. Відновлення елемента можливе, але власне, кажучи, зводиться до нового будівництва з використанням деяких збережених конструкцій і устаткування.
Промислове обладнання	Ушкодження шестірень і передавальних механізмів, обривши маховиків і важелів	Ушкодження й деформація основних деталей, ушкодження електропроводки, приладів	Зсув із фундаментів, деформація станин, тріщини в деталях, вигин валів і осей, ушкодження

	управління. Розрив приводних ременів. Відновлення можливе без повного розбирання, із заміною ушкоджених частин.	автоматики. Використання устаткування можливо після капітального ремонту.	електропроводки. Ремонт і відновлення, як правило, недоцільні.
Газгольдери, резервуари і ємності для нафтопродуктів, зріджених газів і хімічних продуктів	Невеликі вм'ятини на оболонці, деформація трубопроводів, ушкодження запірної арматури. Використання можливе після середнього (поточного) ремонту і заміни ушкоджених деталей.	Зсув на опорах, деформація оболонки, трубопроводів, ушкодження запірної арматури. Використання можливе після капітального ремонту.	Зрив з опор, перекидання, руйнування й деформація оболонки, обриви трубопроводів і запірної арматури. Використання й відновлення неможливе.
Технологічні та комунальні споруди й мережі	Часткове ушкодження стиків труб, контрольно-вимірювальної апаратури, верхньої частини стінок оглядових колодязів. При відновленні міняються ушкоджені елементи.	Розрив і деформація труб в окремих місцях, ушкодження стиків, фільтрів, відстійників, баків, вихід із ладу контрольно-вимірювальних приладів. Руйнування і сильна деформація резервуарів вище рівня рідини. При відновленні виконується капітальний ремонт із заміною ушкоджених елементів.	Руйнування й деформація більшої частини труб, ушкодження відстійників, насосного й іншого устаткування. Ушкодження запірної арматури. Відновлення неможливе.
Рухомий поїзд, автотранспорт, інженерна техніка, підйомно-	Часткове руйнування і деформація обшивання й даху, ушкодження стекол кабін, фар і приладів. Потрібно поточний (середній) ремонт.	Руйнування кузовів, критих вагонів, ушкодження кабін (кузовів), відривання дверей і ушкодження зовнішнього устаткування, розрив трубопроводів систем	Перекидання, відривання окремих частин, загальна деформація рами, руйнування кабін (кузова, вантажної платформи), відривання й пошкодження радіаторів, крил, підніжок, зовнішнього

транспортні механізми, кранове обладнання		живлення, охолодження й змащення. Використання можливе після ремонту із заміною ушкоджених вузлів.	устаткування двигуна. Використання неможливе, потрібно капітальний ремонт у заводських умовах.
Захисні споруди	Часткове руйнування ходу сполучення, що примикає до споруди, незначні зрушення й тріщини в з'єднаннях конструктивних елементів. Споруда придатна до повторного використання після розчищення входу.	Руйнування ділянки, що примикає до споруди, ходу сполучення, деформація і зсув стін, покрить, рам, дверей, без значного обвалення ґрунту й засипання ним внутрішніх приміщень. Для використання споруд по призначенню потрібно середній відбудовний ремонт.	Значна деформація основних несучих конструкцій, руйнування захисних дверей і внутрішнього устаткування, обвалення крутостей, завал входів ґрунтом. Відновлення й використання споруд для захисту людей неможливі.

Примітка: при повних руйнуваннях в будовах і спорудах повністю зруйновані всі основні несучі конструкції і перекриття, трубопроводи й кабелі розірвані, опори зруйновані, обладнання деформоване, відновлення елементів неможливе.

Таблиця 4.4

Дія ударної хвилі на людину

Величина надлишкового тиску, кПа	Види травм	Характер ураження
>100	Украй важкі	Одержувані травми дуже часто приводять до смертельного результату

60 – 100	Важкі	Сильна контузія всього організму, ушкодження внутрішніх органів і мозку, важкі переломи кінцівок. Можливі смертельні випадки.
40 – 60	Середньої важкості	Серйозні контузії, ушкодження органів слуху, кровотеча з носа й вух, сильні вивихи і переломи кінцівок.
20 - 40	Легкі	Легка загальна контузія організму, тимчасове ушкодження слуху, забиті місця й вивихи кінцівок.

4.2.2. Розрахунок стійкості до впливу ударної хвилі та землетрусу.

Вибух - це швидке виділення енергії в обмеженому об'ємі, що пов'язане з раптовою зміною стану речовини і супроводжується появою надлишкового тиску і, як правило, продуктів вибуху і руйнуванням середовища.

За критерій стійкості об'єкту до дії повітряної ударної хвилі приймається таке значення надлишкового тиску ΔP (кПа) у фронті ударної хвилі, при якому будівлі, споруди і обладнання зберігаються або дістають слабкі (середні) руйнування. Це значення надлишкового тиску прийнято вважати межею стійкості ОГД до дії ударної хвилі, ΔP_{lim} .

Межа стійкості порівнюється з очікуваним максимальним значенням надлишкового тиску на території об'єкта, ΔP_{max} .

У разі, якщо $\Delta P_{lim} \geq \Delta P_{max}$ - об'єкт стійкий до дії ударної хвилі, при $\Delta P_{lim} < \Delta P_{max}$ - не стійкий.

На першому етапі визначається максимально можливе значення надлишкового тиску, ΔP_{max} в районі об'єкта (його елементів).

Другий етап (власне оцінка стійкості) включає:

- виявлення основних елементів інженерно-технічного комплексу об'єкта, від яких залежить нормальне функціонування підприємства;
- визначення надлишкового тиску ΔP , при якому основні елементи об'єкта отримують слабкі, середні, сильні та повні руйнування;
- визначення межі стійкості до дії ударної хвилі, ΔP_{lim} , кожного із виявлених основних елементів об'єкта і об'єкта загалом (за найбільш вразливим елементом);

- оцінку ступеня і характеру руйнувань елементів інженерно-технічного комплексу об'єкта при ΔP_{\max} .

Отже, вихідними даними для оцінки стійкості ОГД (його елементів) до дії ударної хвилі є:

- максимально можливе значення надлишкового тиску, ΔP_{\max} на території об'єкта;
- характеристика об'єкта та його основних елементів.

На *третьому етапі* розробляються заходи по підвищенню стійкості роботи ОГД до впливу ударної хвилі.

4.2.2.1 Визначення максимально можливого значення надлишкового тиску в районі об'єкта (його елементів).

А. При вибуху газоповітряної суміші вуглеводневих сполук

Як відомо, аварії на об'єктах з вибухонебезпечними технологіями можуть призвести до витікання в атмосферу газоподібних або розріджених вуглеводневих продуктів. При змішуванні вуглеводневих продуктів з повітрям утворюються вибухо- або пожежонебезпечні суміші - газоповітряні суміші (ГПС). Найбільш вибухо- і пожежонебезпечними є суміші з повітрям вуглеводневих газів: метану (CH_4) пропану (C_3H_8), бутану (C_4H_{10}) та ін. При вибуху ГПС утворюється осередок вибуху з ударною хвилею, яка викликає руйнування будівель, споруд, обладнання, інших елементів інженерно-технічного комплексу об'єктів.

Приклад

Визначити надлишковий тиск, що очікується на об'єкті в районі складального цеху при вибуху ємності, в якій знаходиться 60 т зрідженого пропану C_3H_8 ($Q=60$ т). Відстань від ємності до цеху 300 м ($L=300$ м).

Розв'язання

1. Визначається радіус зони детонаційної хвилі (зони I):

$$R_I = 17,5 \sqrt[3]{Q} = 1,75 \sqrt[3]{60} = 17,5 \cdot 3,91 = 68 \text{ м}$$

2. Обчислюється радіус зони дії продуктів вибуху (зони II):

$$R_{II} = 1,7 R_I = 1,7 \cdot 68 = 116 \text{ м}$$

3. Отримані величини радіусів зон R_I і R_{II} порівнюються з величиною L . Робиться висновок, що складальний цех знаходиться за межами цих зон і може опинитися в зоні повітряної ударної хвилі (зоні III).

4. Визначається надлишковий тиск на відстані $L=300$ м з використанням розрахункових формул для зони III:

Для цього попередньо обчислюється коефіцієнт Ψ :

$$K_1 = 0,24 \frac{L}{R_I} = 0,24 \frac{300}{68} = 1,06$$

Коефіцієнт $\Psi < 2$, тому ΔP_{III} визначається за формулою (4.11):

$$\Delta R_{III} = \frac{700}{3(\sqrt{1 + 29,8 \cdot K_1^3} - 1)} = \frac{700}{3(\sqrt{1 + 29,8 \cdot 1,06^3} - 1)} \approx 46 \text{ кПа}$$

рис. 4.2. зображено спад надлишкового тиску на фронті ударної хвилі із віддаллю.

Висновок

При вибуху 60 т зрідженого пропану складальний цех опиниться під дією повітряної ударної хвилі з надлишковим тиском приблизно 46 кПа.

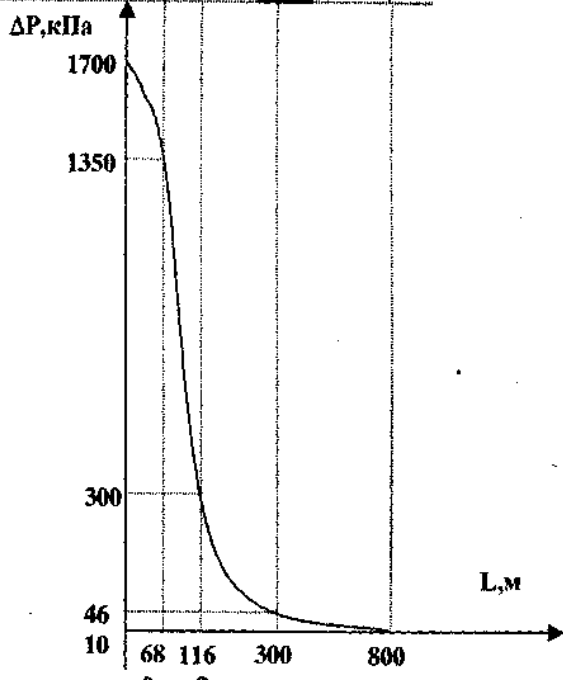
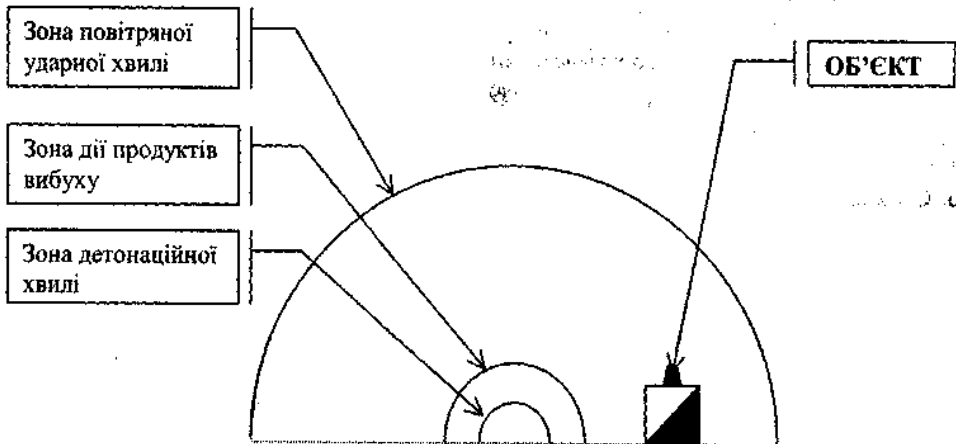


Рис. 4.2. СХЕМА ЗОН ВИБУХУ ГАЗОПОВІТРЯНОЇ СУМІШІ

Б. При вибуху випарів бензину

При можливому вибуху випарів бензину в ємності визначають масу цих випарів і за нею розраховують максимально можливий надлишковий тиск ΔP у фронті ударної хвилі на заданій відстані.

Приклад

Визначити максимально можливий надлишковий тиск в районі цеху, якщо на відстані 200 м знаходиться резервуар місткістю 1000 м³, заповнений бензином на 30%.

Вміст бензину в паровій фазі 2% за об'ємом.

Густина бензину 0,75 т/м³.

Розв'язання

1. Визначається об'єм пари бензину (V) в резервуарі:

$$V_{\text{пар}} = V_{\text{рез}} - V_{\text{бенз}} = 1000 - \frac{1000 \cdot 30}{100} = 700 \text{ м}^3$$

2. Визначається об'єм бензину, який знаходиться в пароподібному стані:

$$V_{\text{бенз}}^{\text{пар}} = \frac{V_{\text{пар}} \cdot \Delta m}{100}$$

де Δm - вміст бензину (%), який знаходиться в пароподібному стані.

$$\text{Тоді } V_{\text{бенз}}^{\text{пар}} = \frac{700 \cdot 2}{100} = 14 \text{ м}^3.$$

3. Розраховується маса бензину (Q), який знаходиться в пароподібному стані:

$$Q_{\text{бенз}} = V_{\text{бенз}}^{\text{пар}} \cdot \rho,$$

де ρ - густина бензину, т/м³.

$$\text{Тоді } Q_{\text{бенз}} = 14 \cdot 0,75 = 10,5 \text{ т}$$

4. За графіком (рис. 4.1.) за значенням $L=200$ м і $Q=10,5$ визначається ΔP : $\Delta P = 40$ кПа.

Висновок

При вибуху випарів бензину надлишковий тиск у фронті ударної хвилі в районі цеху може становити 40 кПа.

В. При вибуху звичайних вибухових речовин

При можливому вибуху звичайних вибухових речовин максимально можливий тиск (кПа) в районі об'єкта (його елементів) розраховується за формулою:

$$\Delta P = 390 \sqrt{\frac{Q}{R^3}},$$

де Q - маса вибухових речовин, кг; R - відстань від центра вибуху до об'єкта, м.

Приклад

Визначити максимально можливий надлишковий тиск в районі цеху, якщо на відстані 250 м від нього знаходиться склад, де зберігається 100 т вибухових речовин.

Розв'язання

Розраховується максимально можливий надлишковий тиск в районі цеху за формулою:

$$\Delta P = 390 \sqrt{\frac{Q}{R^3}} = 390 \sqrt{\frac{10^5}{250^3}} = 31 \text{ кПа},$$

Висновок

При вибуху 100 т вибухових речовин надлишковий тиск у фронті ударної хвилі в районі цеху може становити 31 кПа.

4.2.2.2. Оцінка стійкості об'єкта (його елементів) до дії ударної хвилі

Оцінка стійкості об'єкта до дії ударної хвилі полягає, як відомо, у визначенні межі стійкості основних елементів інженерно-технічного комплексу підприємства і об'єкта загалом і порівнянні отриманого значення межі стійкості об'єкта $\Delta P_{\text{лім}}$ з очікуваним максимальним значенням надлишкового тиску в районі об'єкта (його елементів) - $\Delta P_{\text{мах}}$. (кПа).

Завершальним етапом оцінки є висновки і пропозиції (заходи) щодо підвищення стійкості об'єкта до дії ударної хвилі.

Приклад

Оцінити стійкість складального цеху до дії ударної хвилі при максимально можливому значенні надлишкового тиску в районі цеху $\Delta P_{\max} = 46$ кПа (розрахованому для вибуху газо-повітряної суміші).

Характеристика цеху (основних елементів):

- *будівля цеху*: одноповерхова, цегляна, безкаркасна, перекриття із залізобетонних елементів;
- *технологічне обладнання*: крани і кранове обладнання, верстати важкі;
- *комунально-енергетичні мережі*: трубопроводи на залізобетонних естакадах, кабельні наземні лінії електропостачання.

Порядок оцінки:

1. Виявляються і записуються в таблицю результатів оцінки стійкості основні елементи складального цеху.

2. За табл. 4.2 для кожного елементу цеху визначається надлишковий тиск який викликає слабкі, середні, сильні і повні руйнування елементів. Ці дані відображаються в таблиці результатів оцінки умовними позначеннями.

3. Визначається межа стійкості до дії ударної хвилі кожного елемента цеху (за мінімальним значенням діапазону середніх руйнувань): будівля цеху - 20; крани і кранове обладнання - 30; верстати важкі - 40; трубопроводи на залізобетонних естакадах - 30; кабельні наземні лінії електропостачання - 30 кПа. Результати заносяться в таблицю результатів оцінки стійкості.

4. Визначається межа стійкості цеху загалом за мінімальним значенням межі стійкості окремих його елементів:

$$\Delta P_{\text{lim}} = 20 \text{ кПа.}$$

5. Отримане значення межі стійкості ΔP_{lim} порівнюється з очікуваним максимальним значенням надлишкового тиску у районі складального цеху $\Delta P_{max} = 46$ кПа.

6. Оцінюється ступінь і характер руйнувань елементів цеху при ΔP_{max} .

Висновки з оцінки стійкості:

1. Очікуваний максимальний надлишковий тиск в районі складального цеху $\Delta P_{max} = 46$ кПа.

2. Межа стійкості цеху до дії повітряної ударної хвилі $\Delta P_{lim} = 20$ кПа.

3. Оскільки $\Delta P_{lim} < \Delta P_{max}$ ($20 < 46$ кПа), складальний цех є нестійким до дії ударної хвилі.

4. Найбільш вразливими елементами виявляються: будівля цеху, трубопроводи на залізобетонних естакадах (табл.. 4.3)

5. При максимальному значенні надлишкового тиску $\Delta P_{max} = 46$ кПа елементи складального цеху отримають: будівля цеху і трубопроводи на залізобетонних естакадах - сильні руйнування; крани і кранове обладнання, верстати, лінії електропостачання - середні руйнування.

6. Межею доцільного підвищення стійкості найбільш вразливих елементів цеху є надлишковий тиск $\Delta P=35-40$ кПа.

7. Підвищення стійкості будівлі цеху досягається влаштуванням контрфорсів, підкосів, додаткових рамочних конструкцій, а стійкості трубопроводів - заглибленням в ґрунт. Об'єкти з вибухонебезпечними речовинами розміщуються на безпечній до дії вибуху відстані

4.2.2.3. Стійкість роботи ОГД до впливу можливого землетрусу

Згідно табл.4.1 дія на об'єкт землетрусу силою X балів еквівалентна дії на нього надлишкового тиску в 50 кПа. Це відповідає повній руйнації безкаркасної споруди і середнім руйнуванням наземних трубопроводів. Відновлення споруди неможливе, трубопроводи вимагають капітального ремонту. Заходи по підвищенню стійкості об'єкта аналогічні при вибуху.

Висновки: При вибуху 400 т пропану буде спостерігатися повне руйнування безкаркасної будівлі механічного цеху, наземні трубопроводи зазнають середніх руйнувань. Відновлення споруди неможливе, трубопроводи вимагають капітального ремонту. Діяльність об'єкту після вибуху неможлива.

При землетрусі силою X балів будуть спостерігатися аналогічні руйнування. Діяльність об'єкту після землетрусу також неможлива.

Контрольні питання:

1. Назвіть потенційно-небезпечні підприємства (з точки зору вибухонебезпечності).
2. Назвіть можливі причини вибухів.
3. Який основний уражаючий фактор вибуху?
4. Якими параметрами оцінюється дія повітряної ударної хвилі?
5. Які зони виділяються при вибусі газо-повітряної суміші поза приміщеннями?
6. Як впливає ударна хвиля на будівлі і споруди?
7. Як впливає ударна хвиля на організм людини?
8. На основі чого порівнюється дія ударної хвилі та землетрусу?
9. В яких одиницях вимірюється надлишковий тиск на фронті ударної хвилі?
10. Яка існує залежність між кількістю речовини і радіусом зони детонаційної хвилі?
11. Скільки зон і які визначають при вибусі газо-повітряної суміші?
12. Які найефективніші заходи по підвищенні стійкості будівель при можливих повних руйнуваннях?
13. При яких надлишкових тисках ударної хвилі людина може отримати травми середньої важкості?

14. В яких випадках для визначення надлишкового тиску при вибусі використовується формула Садовського?
15. В яких межах змінюється надлишковий тиск у зоні дії продуктів вибуху?

4.3. Оцінка інженерного захисту персоналу об'єктів господарської діяльності

Надійність інженерного захисту забезпечується при наявності таких умов:

- загальна вмістимість захисних споруд на об'єкті господарської діяльності (ОГД) - дозволяє укрити найбільшу працюючу зміну;
- захисні властивості споруд відповідають вимогам, тобто забезпечують захист від іонізуючих випромінювань;

- система життєзабезпечення захисних споруд забезпечує неперервне перебування в них не менше двох діб;
- розміщення (віддалення) захисних споруд відносно місць робіт дозволяє людям сховатися після сигналу-повідомлення цивільної оборони (ЦО) за встановлений час;
- сховища своєчасно приводяться до готовності для приймання людей (протягом 12 год після введення надзвичайного стану);
- робітники і службовці навчені правильним діям після сигналу-повідомлення ЦО;
- система повідомлень діє оперативно і надійно.

4.3.1 Оцінка місткості та захисних властивостей захисної споруди.

Вмістимість захисної споруди повинна забезпечувати укриття найбільшої зміни працівників і визначається сумою місць для сидіння і лежання. Норми об'ємно - планових рішень:

- а) площа підлоги:
 - 0,5 м²/людину при двоярусному розміщені ліжок;
 - 0,4 м²/людину при троярусному розміщені ліжок;
- б) внутрішній об'єм приміщень не менше 1,5 м³/людину;
- в) висота приміщень не більше 3,5 м:
 - при висоті від 2,15 до 2,9 м встановлюються двоярусні ліжка;
 - при висоті 2,9 м і більше встановлюються троярусні;
- г) кількість місць для лежання становить 20% при двоярусному і 30% при троярусному розміщені;
- д) на основі директиви начальника ЦО України в екстремальних ситуаціях, коли терміново необхідно укрити виробничий персонал, дозволяється переуцільнення захисних споруд на 20%.

1. Визначають площу основних і додаткових приміщень.

Загальна площа основних приміщень:

$$S_{\text{заг осн}} = \sum_{i=1}^N S_i, \text{ (м}^2\text{)} \quad (4.14.)$$

де:

N - кількість основних приміщень;

S_i - площа і-того приміщення.

Загальна площа всіх приміщень в зоні герметизації (крім приміщень для дизельної електростанції, тамбурів і розширювальних камер):

$$S_{\text{заг всіх}} = S_{\text{заг осн}} + \sum_{j=1}^M S_j, \text{ (м}^2\text{)} \quad (4.15.)$$

де: M - кількість допоміжних приміщень;

S_j - площа j-того допоміжного приміщення в зоні герметизації.

Визначають вмістимість сховища за площею:

- при двоярусному розміщені ліжок

$$M_s = \frac{S_{\text{заг осн}}}{0,5}, \text{ (чол)} \quad (4.16.)$$

- при тріярусному розміщені ліжок

$$M_s = \frac{S_{\text{заг осн}}}{0,4}, \text{ (чол)} \quad (4.17.)$$

де:

0,5 і 0,4 - площа підлоги на людину відповідно при дво- і тріярусному розміщені ліжок, м².

2. Визначають вмістимість сховища за об'ємом всіх приміщень в зоні герметизації

$$M_v = \frac{S_{\text{заг всіх}} \cdot h}{1,5}, \text{ (чол)} \quad (4.18.)$$

де: h - висота приміщення, м; 1,5 - норма об'єму на людину, м³.

Порівнюючи дані вмістимості за площею M_s та за об'ємом M_v визначають визначають фактичну (розрахункову) вмістимість M_{ϕ} . За фактичну вмістимість (кількість місць) приймається менше значення із цих двох величин.

3. Визначають показник, що характеризує вмістимість захисних споруд (коефіцієнт вмістимості)

$$K_m = \frac{M_{\phi}}{N}, \text{ (4.19.)}$$

де: N - чисельність виробничого персоналу, який підлягає укриттю.

Якщо $K_m \geq 1$, захисна споруда забезпечує укриття працюючих у будь - яку зміну, якщо $K_m < 1$, кількості місць для розміщення людей недостатня і необхідно:

- вивчити можливість будівництва сховищ, які швидко зводяться (ШЗС);
- розшукати підвальні приміщення та інші заглиблені споруди ОГД, оцінити їх захисні властивості і можливість пристосування під захисні споруди.

4.3.1.1. Оцінка захисних властивостей захисних споруд від радіоактивного ураження.

1. Визначають ступінь захисту виробничого персоналу, тобто коефіцієнт послаблення дози опромінення сховищем $K_{\text{посл}}$. Він залежить від матеріалу перекриття, його товщини і умов розміщення сховища (вбудоване, чи таке що стоїть окремо) і знаходиться за формулою

$$K_{\text{послрозр}} = K_p \cdot 2^{\sum_{i=1}^n \frac{h_i}{d_i}}, \quad (4.20.)$$

де: h_i - товщина i -того захисного шару сховища;

K_p - коефіцієнт що враховує умови розміщення сховища табл. 4.5.

d - товщина шару половинного послаблення i -того захисного шару, табл.

4.6.

Зауваження. Згідно класифікації сховищ по ступеню послаблення дії радіації розрізняють чотири класи: найнижчий (4-й) послаблює дію радіації в 1000 разів, тому якщо при розрахунку $K_{\text{посл. розр.}} < 1000$, необхідно додати необхідну кількість шарів захисних матеріалів для досягнення значення $K_{\text{посл. розр.}} \geq 1000$.

4.3.2. Оцінка систем життєзабезпечення сховища

До систем життєзабезпечення належать: повітропостачання, водопостачання, теплопостачання, каналізація, електропостачання і зв'язок. Під час оцінки систем забезпечення сховищ визначається можливість всіх систем забезпечити безперервне перебування людей в сховищах не менше двох діб. Як правило розглядається оцінка тільки повітропостачання, як однієї з основних та найбільш вразливих систем життєзабезпечення людей.

Норми зовнішнього повітря, що подається в захисну споруду в залежності від температури зовнішнього середовища:

а) за режимом I - 8, 10, 11, 13 м³/год/людину - відповідно до 20° С (I кліматична зона), 20 - 25° С (II зона), 25 - 30° С (III зона), більше 30° С (IV зона).

б) за режимом II - 2 м³/год/людину і 5 м³/год/людину - що працює на пункті управління.

В даний час вітчизняною промисловістю виготовляються фільтровентиляційні комплекси ФВК-I і ФВК-II, які застосовують в I - II кліматичних зонах в сховищах вмістимістю до 600 чоловік, III - IV кліматичних зонах в сховищах вмістимістю до 450, 300 чоловік.

У сховищах великої вмістимості, крім цих комплексів встановлюють електроручні вентилятори типу ЕРВ-72-2, ЕРВ-72-3 з фільтрами ФП-100 і ПФП-1000, які працюють тільки в режимі I.

Продуктивність фільтровентиляційних комплексів ФВК-I і ФВК-II в режимі I - 1200 м³/год, в режимі II - 300 м³/год; ЕРВ-72-2 і ЕРВ-72-3 відповідно 900 - 1300 та 1300 - 1800 м³/год. ФВК-II, крім цього, забезпечує роботу в режимі III. За режимом III регенерація повітря забезпечується регенеративною установкою типу РУ-150/6 з фільтрами ФГ-70.

Послідовність оцінки така:

1. Визначають кліматичну зону, яка, в свою чергу, визначається середньою температурою зовнішнього повітря найбільш теплого місяця і норми подачі повітря на одну людину в годину в режимі I і II.

2. Визначають загальну кількість повітря, що подається системою за годину в режимі I і II ($W_{\text{заг}}$).

3. Визначають кількість людей, що укриваються, яких система може забезпечити чистим повітрям у режимі I і II (в кожному окремо):

$$M_{\text{заг пов}} = \frac{W_{\text{заг}}}{W_{\text{норм}}} \quad (\text{чол}) \quad (4.21.)$$

де:

$W_{\text{заг}}$ - загальна кількість повітря, що подається системами повітропостачання, м³/год (в конкретному режимі);

$W_{\text{норм}}$ - норми зовнішнього повітря, що подається в захисну споруду, м³/год/людину (у відповідному режимі).

4. Визначають показник, що характеризує життєзабезпечення в режимі I і II (відповідно)

$$K_{ж} = \frac{M_{заг\ гвз}}{M_{ф}} \quad (4.22.)$$

де:

$M_{ф}$ - кількість людей, що підлягає укриттю, приймається фактична вмістимість сховища.

Якщо $K_{ж} \geq 1$, то система повітропостачання сховища забезпечує виробничий персонал чистим повітрям, якщо $K_{ж} < 1$, то кількість фільтровентиляційних комплексів недостатня для забезпечення чистим повітрям згідно з нормами, як у режимі I, так і у режимі II. Необхідно вжити заходів для збільшення кількості фільтровентиляційних комплексів.

Допоміжні таблиці

Таблиця 4.5.

Коефіцієнт розташування сховища (K_p)

Умови розташування	K_p
Укриття, що стоять окремо поза районом забудови	1
Те ж в районі забудови	2
Вбудоване в окремій будові сховище:	
- для виступаючих над поверхнею стін	3
- для перекриття	4
Вбудоване в середині виробничого комплексу, або	
- для виступаючих над поверхнею землі стін	4
- для перекриття	8

Таблиця 4.6.

Товщина шару половинного послаблення радіації для різних матеріалів, см

Матеріал	Густина, г/см ³	Товщина шару, см	
		від проникаючої радіації	від радіоактивного забруднення
Вода	1.0	23	13
Дерев'яні матеріали	0.7	33	18.5

Грунт	1.6	14.4	8.1
Цегла	1.6	14.4	8.1
Бетон	2.3	10	5.7
Кладка цегляна	1.5	15	8.7
Кладка бутова	2.4	9.6	5.4
Глина уграмбована	2.06	11	6.3
Вапно	2.7	8.5	4.8
Сіно, солома	0.12	192	109
Сніг	0.125	184	104
Лід	0.9	26	14.5
Сталь (броня)	7.8	3.0	1.7
Свинець	11.3	2.0	1.2

Примітка: Для інших матеріалів шар половинного послаблення дорівнює відношенню шару половинного послаблення води до густини матеріалу, який використаний. Густина матеріалу наведена в довідниках.

Приклад виконання розрахунків

Вихідні дані

1. Кількість працюючих, що потребують захисту (N, чол.)
310
2. Температура зовнішнього повітря (°C)
_30

Характеристика інженерного захисту

1. Розміщення сховища: окремо розташоване
2. Площа приміщення: (S, кв.м)
 - 2.1. приміщення для укриття людей
164
 - 2.2. пункт управління
 - 2.3 медичний пункт
 -
 - 2.4 тамбур-шлюз
 -

2.5 санітарні вузли

12

2.6 для зберігання продуктів

8

2.7 для фільтровентиляційного обладнання

20

3. Висота приміщення (м)

2,65

4. Перекригтя сховищ (см)

4.1. бетон

5

4.2. цегла

-

4.3. бутова кладка

-

4.4. ґрунт

60

4.5. деревина

-

5. Тип фільтровентиляційного обладнання:

5.1. промислова установка (м³/год)

-

5.2. ФВК-1

1

5.3. ФВК-2

-

5.4. ЕРВ-72-2

-

5.5. ЕРВ-72-3

-

6. Режим роботи системи повітропостачання

1,2,3

Алгоритм розрахунку

1. Оцінка вмістимості захисної споруди.

1.1. Визначають площу основних і додаткових приміщень.

Загальна площа основних приміщень:

де:

$$S_{загосн} = \sum_{i=1}^N S_i = 164 \text{ (м}^2\text{)}$$

N - кількість основних приміщень;

S_i - площа і-того приміщення.

Визначають загальну площу всіх приміщень в зоні герметизації (крім приміщень для дизельної електростанції, тамбурів і розширювальних камер):

$$S_{зафсцх} = S_{заосн} + \sum_{j=1}^M S_j = 164 + 12 + 8 + 20 = 204 \text{ (м}^2\text{)}$$

де: M - кількість допоміжних приміщень;

S_j - площа j-того допоміжного приміщення в зоні герметизації.

1.2. Визначають вмістимість сховища за площею:

- при двоярусному розміщені ліжок

$$M_s = \frac{S_{фактi}}{0,5} = \frac{164}{0,5} = 328 \text{ (х іж)}$$

1.3. Визначають вмістимість сховища за об'ємом всіх приміщень в зоні герметизації

$$M_v = \frac{S_{зафсцх} \cdot h}{1,5} = \frac{204 \cdot 6,5}{1,5} = 360 \text{ (Ч о)л}$$

де: h - висота приміщення, м;

1,5 - норма об'єму на людину, м³.

Порівнюючи дані вмістимості за площею M_s та за об'ємом M_v визначають фактичну (розрахункову) вмістимість M_ф. За фактичну вмістимість (кількість місць) приймається менше значення із цих двох величин. M_ф = 328 чол.

1.4. Визначають показник, що характеризує вмістимість захисних споруд (коефіцієнт вмістимості)

$$K_m = \frac{M_{ф}}{N} = \frac{328}{310} = 1,06$$

де: N - чисельність виробничого персоналу, який підлягає укриттю (найбільша працююча зміна).

Висновок: $K_M > 1$ - захисна споруда забезпечує укриття працюючих у будь - яку зміну.

Оцінка захисних властивостей захисної споруди від радіоактивного ураження.

Визначають ступінь захисту виробничого персоналу, тобто коефіцієнт послаблення дози опромінення сховищем $K_{\text{посл}}$. Він залежить від матеріалу перекриття, його товщини і умов розміщення сховища (вбудоване, чи таке що стоїть окремо) і знаходиться за формулою

$$K_{\text{посл. розр}} = K_p \cdot 2^{\sum_{i=1}^n \frac{h_i}{d_i}} = 1 \cdot 2^{\frac{5}{3,7} + \frac{60}{8,1}} = 31,8$$

де: h_i - товщина і-того захисного шару сховища;

K_p - коефіцієнт що враховує умови розміщення сховища табл. 4.5.

d - товщина шару половинного послаблення і-того захисного шару, табл. 4.6.

$K_{\text{посл. розр}}$ є меншим 1000. Отже, необхідно додати ще певні шари перекриття, щоб довести його як мінімум до 1000 (4-й клас сховищ).

3. Оцінка захисної споруди за життєзабезпеченням

3.1 Визначають норми подачі повітря на одного чоловіка в годину в режимі I і II.

При температурі зовнішнього повітря 30° норми подачі повітря на одного чоловіка в годину становлять:

— в I режимі - 11 м³/год/людину;

— в II режимі – 2 м³/год/людину і 5 м³/год/людину - що працює на

пункті управління;

3.2 Визначають кількість людей, що укриваються, яких система може забезпечити чистим повітрям у режимі I і II:

— в I режимі:

$$M_{\text{зафос}} = \frac{W_{\text{заг}}}{W_{\text{норм}}} = \frac{1200}{11} = 109 \text{ (чол)}$$

— в II режимі:

$$M_{заг\,ов} = \frac{W_{заг}}{W_{норм}} = \frac{300}{2} = 150 \text{ (Н о)}$$

де:

$W_{заг}$ - загальна кількість повітря, що подається системами повітропостачання, м³/год;

$W_{норм}$ - норми зовнішнього повітря, що подається в захисну споруду, м³/год/людину.

3.3 Визначають показник, що характеризує життєзабезпечення в режимі I і II в I режимі

$$K_{ж} = \frac{M_{заг\,ов}}{M_{ф}} = \frac{109}{328} = 0,33$$

в II режимі

$$K_{ж} = \frac{M_{заг\,ов}}{M_{ф}} = \frac{150}{328} = 0,46$$

де:

$M_{ф}$ - кількість людей, що підлягає укриттю, приймається фактична вмістимість сховища.

Висновок: $K_{ж} < 1$, кількість фільтровентиляційних комплексів недостатня для забезпечення чистим повітрям згідно з нормами у всіх режимах. Необхідно вжити заходів для збільшення кількості фільтровентиляційних комплексів.

Для забезпечення роботи 3-го режиму необхідно встановити РУ-150\6.

Висновок

Сховище не відповідає вимогам до сховищ 4-го класу. Необхідно вжити заходів для збільшення товщини перекриття, кількості фільтровентиляційних комплексів та регенеративних установок.

Контрольні питання:

1. Які умови забезпечують надійність захисту персоналу на ОГД?
2. Які норми по площі на одну людину у сховищі при двоповерховому розміщенні лавок?
3. Які норми по об'єму плануються у сховищі на одну людину?
4. При яких висотах приміщень ставлять двоярусні лавки?
5. При яких висотах приміщень ставлять троярусні лавки?
6. Які норми по площі на одну людину при троярусному розміщенні лавок у сховищі?
7. Які заходи розробляються на підприємстві, якщо місць у сховищі недостатньо?
8. Напишіть формулу для визначення коефіцієнта послаблення радіації сховищем.
9. Чи залежить і як саме норма подачі повітря в захисну споруду в режимі чистої вентиляції?
10. Яка норма подачі повітря в захисну споруду за режимом фільтровентиляції?
11. Який термін роботи системи повітропостачання сховища в режимі чистої вентиляції?
12. Який термін роботи системи повітропостачання в режимі фільтровентиляції?
13. Який режим системи повітропостачання забезпечує установка РУ-150\6?
14. Які режими системи повітропостачання забезпечує установка ЕРВ-72.2?
15. Яке обладнання забезпечує усі три режими системи повітропостачання сховища?

Розділ 5. Ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій.

5.1. Організація і проведення РНР на ОГД у НС

Вступ

Сучасне виробництво все більше ускладнюється, росте число потенційно небезпечних об'єктів, таких як атомні електростанції /на Україні їх 5/; багато джерел іонізуючого випромінювання /на Україні їх більше 2600/ - це тільки зареєстровані, тобто відомі, велика кількість хімічно небезпечних та вибухонебезпечних, пожежонебезпечних /на Україні їх більше 1000/.

Після трагедії у Чорнобилі, а також аварій на ХНО приймаються необхідні заходи безпеки до розумної межі, покращуються експлуатаційна надійність об'єктів, а також розміщення і будівництво їх за межами густонаселених пунктів. Однак, небезпека сьогодні існує:

- запроектні аварії на промислових об'єктах;
- вплив стихійних сил природи.

Тому важливим для керівників на виробництві, чи адміністративній території кваліфіковано вирішувати питання організації і проведення рятувальних та невідкладних робіт при ліквідації наслідків стихійних лих, аварій і катастроф з урахуванням особливостей об'єктів атомної енергетики, хімічнонебезпечних, пожежонебезпечних об'єктів та при повенях.

5.1.1. Мета, зміст і умови проведення РНР.

Рятувальні та невідкладні роботи (РНР), їх складність, будуть залежати від виду і характеру осередку ураження . Вони можуть проводитись в дуже складних умовах: в умовах руйнувань, суцільних завалів, масових пожеж; викиду в атмосферу радіоактивних, небезпечних хімічних речовин, а також і біологічних (бактеріальних) засобів.

Основна мета РНР.

1. Рятувати людей, які опинилися в будь-якому осередку ураження.
2. Надати їм допомогу.
3. Усунути (локалізувати) аварію і ліквідувати пошкодження, які перешкоджають (зважають) проведенню робіт, або загрожують життям людей.

4. Створити умови для проведення відновлювальних робіт.
Розглянемо більш конкретно, що таке рятувальні і що таке невідкладні роботи.
Вони є взаємно пов'язані і взаємодоповнюючі.

5.1.1.1 Характеристика основних видів робіт.

Рятувальні роботи - це пошуки потерпілих людей (уражених); надання їм невідкладної медичної допомоги; евакуація їх в безпечні райони, або в лікувальні заклади.

Види рятувальних робіт:

1. Проведення розвідки маршрутів і ділянок наступних робіт.

Основна мета розвідки – в короткий термін отримати достовірні і точні дані, тобто уточнити який стан склався на шляху висування і на ділянці робіт, для прийняття обґрунтованого рішення по найбільш ефективному використанню сил і засобів ЦО.

Розвідку організовують штаби ЦО всіх рівнів, а також безпосередньо начальники служб і командири формувань.

На ОГД розвідка ведеться:

- постами радіаційного і хімічного спостереження;
- спостерігачами в формуваннях;
- розвідковими групами (ланками).

Пости радіаційного і хімічного спостереження виставляються на території об'єкту, а також в районах розташування формувань.

Склад поста:

- начальник поста;
- розвідник- дозиметрист;
- розвідник- хімік.

Спостерігачам та постам визначають місце, час спостереження. Вони спостерігають характер НС, визначають ступінь зараження навколишнього середовища.

Розвідкові групи висилаються в осередок ураження з метою визначення стану доріг, наявність зон зараження, можливістю їх обходу, стан захисних споруд, характер аварій на КЕМ.

Розвідкові ланки формувань ЦО ведуть радіаційну і хімічну розвідку безпосередньо на ділянці робіт свого формування.

Розвідка ділиться на загальну і спеціальну.

Загальна – ведеться розвідковими групами штабів ЦО міста, району і ОНГ.

Спеціальна – ведеться відповідною службою і доповнює загальну розвідку.

Крім цього, командири формувань усіх рівнів ведуть особисту розвідку, як під час руху, так і в осередку ураження.

В залежності від використання засобів, розвідка може бути повітряною і наземною.

Повітряна – ведеться з літаків, вертольотів, які обладнані фотоапаратами і приладами радіаційної і хімічної розвідки.

Наземна – ведеться постами спостереження, розвідковими групами, а також розвідковими підрозділами військових частин ЦО.

2. Локалізація і гасіння пожеж на маршрутах висування і ділянках наступних робіт.

Це завдання покладається на команди пожежогасіння (протипожежні формування).

У випадках необхідності в гасінні пожеж приймають участь формування загального призначення.

Стан пожеж на шляху руху і ділянці робіт (об'єкті), визначає характер і тактику рятувальних робіт.

В першу чергу гасять пожежі там, де перебувають люди (біля виходів, підвальних приміщень, цеху, між стінами і плитами будинків і т.д.)

Під час гасіння пожеж особовий склад повинен виконувати правила безпеки, стежити за станом будівельних конструкцій, щоб вогонь не розповсюджувався на сусідні будинки і на працюючих людей.

3. Пошуки і звільнення людей, які опинилися під завалами в напівзруйнованих будинках, спорудах, загазованих і задимлених, затоплених приміщеннях.

Завали утворюються при руйнуванні будинків і споруд, які мають хаотичне нагромадження крупних і малих уламків конструкцій, стінок, перекриття, перегородок, даху, санітарно-технічного і технологічного обладнання, меблів і т.д.

Для пошуку потерпілих направляються в осередок ураження пошукові групи (формування загального призначення і служб), які ретельно обстежують територію (ділянку робіт), ретельно обстежують завали, підвали, зовнішні віконні і дверні прорізи, стіни і кутові простори перших поверхів, та в інших місцях.

Рятівники пересуваються один від одного на віддалі бачення і слухового зв'язку, які використовують спеціальні електронні прилади – геофони, які здатні ловити слабкі звуки на віддалі до 14 м., та удари молотком, або каменем до 150-200 м. і визначають їх напрям. Широко залучають для пошуку спеціально навчені собаки.

Звільнення людей може здійснюватись одним із таких способів:

- розчищення завалу зверху;
- побудова проходів в завалі;
- пробивка отворів в стіні і в перекриттях.

При звільненні людей із завалів необхідно дотримуватись мір безпеки, необхідно слідкувати, щоб не було зміщення конструкцій завалу.

Особовий склад, який проводять рятувальні роботи в задимлених, загазованих приміщеннях і в таких, що горять, повинні забезпечуватися ізолюючими протигазами.

4. Розкриття зруйнованих, або пошкоджених захисних споруд і рятування людей які у них знаходяться.

Перш за все, щоб розкрити сховище необхідно:

- встановити зв'язок з людьми які опинилися в ньому і з'ясувати їх стан всередині сховища;
- якщо не подається повітря, то його необхідно подати;
- уточнити, чи немає загрози затоплення, загазованості і наявності потерпілих (уражених).

Зв'язок можливо встановити шляхом:

- переговорів по телефонних лініях (якщо уціліли);
- переговорів з використанням повітрязбірних пристроїв, тріщин;
- шляхом перестукування.

Після цього приступають до розкриття сховища (або підвального приміщення) наступними способами:

- відкопування люка аварійного виходу;

- відкопування заваленого виходу з наступним відкриванням дверей, або прорізу;
- відкопування прямоку у зовнішній стіні і пробиття прорізу в стіні;
- пробиття прорізу у стіні із сусіднього приміщення, або у перекритті сховища;
- обладнання підземної галереї з виходом до стіни або підлоги сховища, приміщення де знаходяться люди.

5. подача повітря в завалені захисні споруди (якщо пошкоджена фільтровентиляційна система).

подача повітря в завалені захисні споруди, підвальні та інші заглиблені приміщення виконується шляхом розчищення завалених повітрязабірних пристроїв, або при відкриванні дверей, а якщо це неможливо, то пробивають отвори у перекритті або стіні і закачують повітря за допомогою компресорних станцій (через вставлені шланги в отвір), або за допомогою переносних вентиляторів.

6. Надання першої медичної допомоги ураженим та евакуація їх в лікувальні заклади. Медична допомога потерпілим надається в два етапи: безпосередньо в осередку ураження (перша медична допомога) і в медичних закладах (спеціальна медична допомога).

Перша медична допомога надається санітарними дружинами, особовим складом рятувальних груп, а також самими ураженими при самопомозі і взаємодомозі.

В першу чергу допомагають тим, які уражені токсичними НХР, потім від удущення, і які мають сильну кровотечу, або травми грудей, живота, голови (шляхом накладання джгуту), накладання шини на переламані кінцівки, штучне дихання (якщо потрібне) і введення антипода.

Уражених негайно виносять з осередку ураження і після надання допомоги швидко евакуйовують в медичний заклад.

Місця посадки уражених на транспорт влаштовуються на шляхах евакуації з урахуванням можливостей під'їзду до них.

Дуже тяжко уражених переносять на носилках або на руках особовим складом рятувальних груп, а легкоуражених пішохідним порядком, самостійно або з супроводжуючою людиною.

7. Вивід населення з небезпечних місць в безпечні, або менше заражені місця.

Вивід проводиться силами рятувальників і санітарних дружин, дотримуючись заходів безпеки.

Шляхи, райони розміщення і порядок евакуації уражених встановлюються штабом ЦО.

8. Санітарна обробка людей і знезараження техніки, транспорту, обладнання території, а також взуття, одягу ЗІЗ буде детальніше розглянуто трохи нижче.

Формування, які завершили рятувальні роботи (або після їх заміни) відправляють на пункти спеціальної обробки, які розгортаються на незараженій місцевості, поблизу шляху з осередку

Інші *невідкладні роботи* – це роботи по локалізації або ліквідації наслідків аварій, катастроф, стихійних лих і при використанні сучасної зброї масового ураження.

До них відносяться:

1. Термінове відновлення автомобільних, залізничних доріг; пророблення колонних шляхів по завалах і розчищення проїздів в завалах і на заражених ділянках.

Проїзди розробляються і розчищаються в завалах висотою до 1 м, тобто коли можливо зсунути бульдозером за один, або декілька проходів.

При суцільних завалах більше 1 м, проїзд проробляють по завалу. Для цього поверхню завалу вирівнюють і ущільнюють.

Проїзд проробляють шириною від 2-х до 2,5 м для одностороннього руху і від 6-ти до 6,5 м для двохстороннього руху і через кожні 150-200м обладнують проїзди шириною 15 м.

2. Локалізація (ліквідація) аварія на технологічних і КЕМ, короткотермінове відновлення пошкоджених, зруйнованих ділянок з метою забезпечення рятувальних робіт.

При ліквідації аварії на газових мережах в першу чергу перекривають подачу газу в мережу. Для цього вимикають пошкоджені ділянки газових мереж за допомогою запірних пристроїв, розміщених на газопроводі і які збереглися на газгольдерах.

При спалахуванні газу його тиск в мережі падає, після цього полум'я гасять піском, землею, глиною, або закидають на нього мокрий брезент, а потім засипають зверху землею і поливають водою.

Ліквідація аварії на електромережах проводиться тільки після вимкнення струму.

3. Підсилення або зруйнування конструкцій, які загрожують обвалом, або перешкоджають проведенню рятувальних робіт і безпечному руху.

Зруйнування конструкцій і укріплення їх проводиться за допомогою засобів механізації.

4. Ремонт пошкоджених захисних споруд для вторинного використання при виникненні аварії, чи катастроф, або після використання ворогом зброї масового ураження.

До РНР також можуть входити і інші види робіт, що використовуються спеціально підготовленими формуваннями, або військовими частинами ЦО і збройних сил. (такі як підрив небезпечних предметів, заторів при повенях, та ін..).

Основними умовами, що визначають успішне проведення РНР є:

1. Завчасне створення угруповання сил і засобів ЦО;
2. Безперервне проведення розвідки;
3. Своєчасне просування і введення сил і засобів ЦО в осередок ураження, рішучість і швидкість дій формувань по рятуванню людей. Повітря в захисні споруди постачати не пізніше як через 2-4 год.; першу медичну допомогу ураженим також в перші 12-14 г.; завершення основних рятувальних робіт до кінця першої доби, мінімальна тривалість роботи зміни 2-4 години, максимальна -12.
4. Висока тренованість, психологічна стійкість особового складу сил ЦО;
5. Кваліфіковане керівництво дозволить організовано провести роботи в короткий термін з мінімальною затратою сил і засобів.

6. Суворе дотримання заходів безпеки пари проведенні РНР дозволить попередити нещасні випадки і втрати особового складу
7. Вміле керування і управління силами ЦО, а це досягається: знаннями, швидкими реагуванням на зміну ситуації і своєчасним доведенням завдань до підлеглих;
8. Всебічне забезпечення : протирадіаційне (протихімічне); матеріальне; технічне і медичне.
6. Завчасне визначення командирами формувань особливостей ймовірних ділянок робіт: наявності комунально-енергетичних і технологічних мереж; місце розташування і характеристика окремих елементів ОГД.

Таким чином проведення рятувальних та невідкладних робіт дозволяє зменшити, або зовсім довести до мінімуму втрати людей, матеріальних цінностей і своєчасно приступити до виконання виробничих завдань і забезпечити життєдіяльність робітників і службовців, а також населення яке проживає навколо ОГД.

5.1.1.2. Сили і засоби , які залучаються для проведення РНР.

Штаби ЦО міста, району завчасно , ще до початку надзвичайних ситуацій, оцінюють стан, який може складатися на території в результаті стихійних лих, виробничих аварій і катастроф, великих пожеж, а також при застосуванні сучасної зброї у воєнний час.

На основі цієї оцінки, визначають сили і засоби які необхідні для успішного проведення РНР як в мирний , так і воєнний час.

До сил ЦО можемо віднести:

- війська ЦО;
- невоєнізовані формування ОГД як загального призначення, так і служб;
- невоєнізовані формування, що підпорядковуються штабам ЦО (для виконання специфічних завдань пов'язаних з радіаційною та хімічною небезпекою, значними руйнуваннями внаслідок землетрусу, аварійними ситуаціями на нафтових промислах;
- спеціалізовані формування на об'єктах атомної енергетики, ХНО та інших небезпечних об'єктах.

До засобів ЦО віднесемо:

-засоби, які використовуються для аварійно-невідкладних робіт, повинні бути універсальні, малогабаритні і високопродуктивні. Це потужні трактори і бульдозери, крани вантажопіднімальні (25-30 т.) на гусеничному ході і пневмоколісному ході;

- екскаватори із змінним обладнанням (зворотною і прямою лопатою, сталлюю кулькою);

- автотранспортувачі на базі гусеничних тракторів;

-компресори, автобашти, електрокари, пресувальні силові і освітлювальні електростанції.

В окремих випадках використовують прогресивні засоби виробництва, це:

- механізовані інструменти;

- прості засоби механізації .

Для освітлення ділянок у нічний час використовують прожектори,переносні ліхтарики.

Вибір засобів механізації залежатимуть від виду аварійних робіт, характеру виробництва на підприємстві, особливості забудови.

5.1.2. Організація і проведення РНР в різних осередках ураження.

РНР в осередках ядерного, хімічного, бактеріального (біологічного), а також при стихійних лихах будуть проводитись в складній обстановці, в умовах повних і сильних руйнувань, суцільних завалів, пожеж, зараження атмосфери і місцевості і можливого затоплення.

Розглянемо особливості проведення РНР в різних осередках ураження.

РНР в осередках радіаційного ураження.

Аварії на ядерних реакторах не являються винятком. Так з 1971 по 1989 р. в 14 країнах світу мала місце 151 аварія на АЕС.

Однак, за час існування ядерних енергетичних реакторів, виникли тільки три великі аварії, які супроводжувались великим викидом радіоактивних речовин (в Великобританії в 1957 р., в США в 1979 р. і в колишньому СРСР в 1986 р.) Перші дві аварії не викликали серйозного впливу на економічне життя населення відповідних районів.

Аварія в колишньому СРСР на IV блоці Чорнобильської АЕС з реактором РБМК -1000 була найбільшою в історії атомної енергетики і супроводжувалась

значними викидами радіоактивних речовин і евакуацією населення із зони 30 км. навколо реактора.

В залежності від обставин, що можуть складатися після аварії на АЕС і пов'язані з викидом радіоактивних речовин в навколишнє середовище, РНР мають свої особливості і направлені на захист населення від радіоактивної дії.

Для проведення рятувальних робіт в осередку радіаційного ураження в першу чергу залучаються:

- санітарні дружини;
- зведені команди, групи ПР;
- команди знезараження;
- формування механізації;
- групи охорони громадського порядку та інші.
- Послідовність, прийоми і способи проведення РНР визначається начальником цивільної оборони об'єкту і командирами формувань в залежності від обставин в осередку ядерного ураження.

РНР в осередку хімічного ураження.

При виникненні осередку хімічного ураження негайно :

-оповістити сигналом «Хімічна тривога» робітників, службовців, населення, що знаходиться в зоні зараження і в районах, яким загрожує небезпека зараження;

- висилається радіаційна і хімічна, а також медична розвідка для уточнення місця, способу і типу впливу в навколишнє середовище НХР.

-визначаються межі осередку ураження і напрямок розповсюдження зараженого повітря;

-підготовлюються формування для проведення рятувальних робіт.

На основі даних, отриманих від розвідки і інших джерел, начальник цивільної оборони об'єкту приймає рішення, особисто організовує проведення рятувальних робіт і заходи по ліквідації хімічного зараження.

Для проведення рятувальних робіт в першу чергу залучаються:

- санітарні дружини;
- зведені команди (групи) ПР і ПХЗ;
- команди знезараження;
- формування механізації;
- групи охорони громадського порядку та ін..

Командири формувань після отримання задачі на проведення рятувальних робіт в осередку хімічного ураження ставлять задачі командиром підрозділів і вводять з врахуванням обставин формування в осередок ураження.

Слідом за розвідкою вводяться санітарні дружини, формування протирадіаційного і протихімічного захисту, охорони громадського порядку і інші. Особовий склад формування забезпечується засобами індивідуального захисту, антидотами, індивідуальними протихімічними пакетами.

В осередку хімічного ураження в першу чергу надається допомога ураженим, проводиться їх сортування і організовується евакуація в медичні установи. Осередок ураження позначається, проводиться знезараження місцевості, транспорту, споруд, а також при необхідності санітарна обробка робітників і службовців та населення.

В першу чергу одягаються протигазу на уражених, їм надається перша медична допомога, вводяться антидоти.

Формування знезараження дегазують проїзди і проходи, територію, споруди, техніку і цим самим забезпечують дію інших формувань, а також евакуацію виробничого персоналу і населення із осередку хімічного ураження.

Необхідно завжди враховувати, що при проведенні рятувальних робіт в осередку хімічного ураження можливе зараження повітря в підземних спорудах, приміщеннях, замкнених кварталах, парках, а також розповсюдження його по трубопроводах і тунелях.

Після завершення рятувальних робіт або заміни формування скеровуються на пункти спеціальної обробки. Ці пункти як правило розгортаються на незараженій місцевості і поблизу виходу формувань і населення.

РНР в осередку бактеріального (біологічного) ураження.

Роботами по ліквідації цього осередку керує начальник цивільної оборони об'єкту, а організацією і проведенням медичних заходів – начальник медичної служби.

В осередку біологічного ураження організовується і проводиться:

- бактеріальна розвідка і індикація бактеріальних засобів;
- карантинний режим або обсервація у відповідності з рішенням старшого начальника;
- санітарна експертиза, контроль зараження продуктів, харчової сировини, води і фуражу, їх знезараження;

- протиепідемічні, санітарно-гігієнічні, спеціальні профілактичні, лікувально-евакуаційні, протиепізоотичні, ветеринарно-санітарні заходи, а також санітарно-роз'яснювальна робота.

При організації робіт по ліквідації осередку бактеріального ураження враховуються:

- здатність бактеріальних засобів викликати масові інфекційні захворювань серед людей і тварин;
- здатність деяких мікробів і токсинів зберігатись довгий час в навколишньому середовищі;
- наявність і довготривалість інкубаційного періоду виявлення захворювань;
- складність лабораторного пошуку збудника і довготривалість виявлення його виду;
- небезпечність зараження особового складу формувань і необхідність використання засобів індивідуального захисту.

Для проведення заходів по ліквідації осередку бактеріального ураження залучаються в першу чергу сили і засоби, які опинилися на території осередку, в тому числі і санітарно-епідемічні станції, ветеринарні станції, пересувні протиепідемічні загони, спеціалізовані протиепідемічні бригади, лікарні, поліклініки і інші медичні установи і формування.

Інфекційних хворих госпіталізують і лікують в інфекційних лікарнях в осередку ураження, або розгортаються тимчасові інфекційні стаціонари.

Осередок бактеріального (біологічного) ураження рахується ліквідованим після того, як з моменту виявлення останнього хворого пройде час, рівний максимальному терміну інкубаційного періоду для даного захворювання.

РНР в осередках стихійних лих. (катастрофічне затоплення).

Для проведення рятувальних робіт залучаються рятувальні загони, команди і групи, санітарні дружини і пости, а також відомчі спеціалізовані команди і підрозділи, гідрометереологічні пости, забезпечені плавзасобами, розвідувальні групи і ланки, зведені загони (команди) механізації робіт, формування будівельників, ремонтно-будівельні організації, охорони громадського порядку.

Рятувальні роботи при повенях направлені:

- на пошук людей на затопленій території;

- посадка їх на плавзасоби, човни, плоти, баржі чи вертольоти;
- і евакуація в безпечні місця.

Ситуація в районі повені може різко ускладнитись в результаті руйнування гідротехнічних споруд. В цьому випадку невідкладні роботи проводяться з метою підвищення стійкості захисних властивостей існуючих дамб, гребель і насипів.

Боротьбу з повінню в період льодоходу ведуть шляхом ліквідування заторів, які утворюються на річках шляхом підриву.

Повені можуть викликати певну небезпеку для життя особового складу формувань. Тому вони повинні бути навчені правилам поведінки на воді і користуванням рятувальним інвентарем.

РНР в осередку комбінованого ураження.

Організувати і провести РНР в осередку комбінованого ураження складніше, ніж в осередках ядерного, хімічного і біологічного ураження. Це пояснюється тим, що може виникнути набагато складніша ситуація, ніж при застосуванні противником ядерної, хімічної і біологічної зброї окремо або при одночасному виникненні аварій на АЕС і хімічно небезпечному підприємстві. З метою досягнення максимальних результатів РНР в осередку комбінованого ураження організують і безперервно ведуть всі види розвідки. До визначення виду застосованих противником біологічних засобів всі заходи організуються у режимі захисту від особливо небезпечних інфекційних хвороб. Поступаючі дані від розвідки негайно використовують для найбільш ефективного застосування наявних сил і засобів і проведення режимних заходів по ізоляції осередку комбінованого ураження від навколишніх районів. Проводять термінову профілактику особового складу формувань і уражених; евакуюють все населення із зон хімічного ураження на незаражену територію, яка знаходиться в межах зони карантину; проводять дегазацію, дезінфекцію, а при необхідності і дезактивацію шляхів евакуації, важливих ділянок території, споруд і транспорту; організують і проводять санітарну обробку від всіх видів зараження.

Головні зусилля розвідки спрямовуються на виявлення типу, концентрації та напрямку розповсюдження хімічних отруйних речовин, радіоактивної хмари,

заходів застосування і встановлення виду збудників інфекційних хвороб, кордонів зон радіоактивного, хімічного і біологічного зараження.

На основі аналізу даних розвідки начальник цивільної оборони уточнює своє рішення і ставить завдання по проведенню рятувальних робіт формуванням. В осередку комбінованого ураження в першу чергу визначають найбільш небезпечний уражаючий фактор, який несе найбільшу загрозу ураження, і негайно вживають заходи по запобіганню або зниженню до мінімуму його впливу, а потім приступають до ліквідації наслідків впливу всіх інших уражаючих факторів в ситуації, яка склалася.

При організації проведення РНР і визначенні їх обсягу враховуються особливості, характерні лише для осередку комбінованого ураження. Особовий склад формувань обов'язково повинен використовувати засоби індивідуального захисту органів дихання та шкіри, а також мати запасні протигази для надягання на уражених. Робота в ЗІЗ помітно знизить темпи РНР. Допустимий час перебування в засобах захисту шкіри може бути досить коротким. Цей час буде становити: при температурі повітря 30°C і вище - 18 хв., 29-25°C - 30 хв, 20-24°C - 48 хв., 15-19°C - 2 год, 15°C і нижче - 3 год. Значне скорочення тривалості роботи зміни в осередку комбінованого ураження і виділення великої частини сил для проведення дезинфекції і дератизації, а при необхідності і дезактивації ділянок території, споруд, устаткування, транспорту і проведення санітарної обробки людей потребує збільшення чисельності формувань.

Наявність травмованих одночасно кількома уражаючими факторами дуже ускладнює надання їм медичної допомоги і транспортування в лікувальні заклади. З врахуванням цих особливостей формування виконують покладені на них завдання в осередку комбінованого ураження. Населення залежно від виду і тяжкості ураження - хімічного, радіоактивного і біологічного - підлягає медичному сортуванню (ділиться на групи і потоки), що виключає розповсюдження зараження при наданні медичної допомоги та евакуації. Евакуюються уражені в лікувальні заклади медичної служби розпорядженням старшого медичного начальника по ізольованих маршрутах, які охороняються. Встановлюється суворий контроль за виконанням формуваннями робіт по знезараженню ділянок на шляхах евакуації уражених та виводу населення на незаражену територію; проведенням санітарної обробки уражених та населення; проведенням протиепідеміологічних, спеціальних профілактичних і

санітарно-гігієнічних заходів; дотримуванням заходів безпеки, а також за своєчасною зміною формувань. Зміна їх в осередку комбінованого ураження проводиться при суворому дотриманні режимних заходів. Замінені формування виводяться в райони, призначені старшим начальником, в межах зони карантину або обсервації. В цих районах проводиться їх спеціальна обробка.

Організація та проведення РНР при пожежах.

Пожежі щороку забирають ЖИТТЯ людей, знищують матеріальні цінності. І боротьба з цим лихом - обов'язок всіх громадян України. Успішна боротьба з лісовими, торф'яними, степовими і іншими пожежами залежить від своєчасного їх виявлення і швидкого прийняття рішень та вжиття заходів по їх ліквідації. Ліквідація наслідків пожеж досягається виконанням таких заходів:

- розвідка районів пожеж;
- вивід і вивіз населення із районів пожеж;
- надання медичної допомоги людям, які одержали опіки та інші травми, і подальше їх лікування;
- рятування від вогню матеріальних цінностей;
- гасіння (локалізація, ліквідування) пожеж;
- нагляд за районами пожежі для попередження повторних займань.

Розвідка районів пожеж визначає найближчі водойми, шляхи, просіки, канали, заболочені ділянки, які можна використати при організації боротьби з пожежами; розміри утвореного осередку пожежі; шляхи та умови, які сприяють розповсюдженню вогню, швидкість і напрямок його руху; які будівлі, споруди падають, палають; захищені ділянки місцевості (лісу), що сприяють розвитку і розповсюдженню пожежі.

Вивід людей із району пожежі є основним завданням керівного складу ЦО. Необхідно визначити шляхи (маршрути), які найменш небезпечні для виводу, організувати пошук уражених, надати їм першу медичну допомогу, вжити заходи щодо уникнення отруєння людей токсичними речовинами горіння і загального перегріву організму, виводу або виносу уражених в безпечне місце. Гасіння пожежі на спорудах, будівлях, техніці проводять з використанням вогнегасників, пожежних автоцистерн, автопомп; шляхом засипання землею, піском, мулом, снігом; вкривання брезентом, мішковиною, щільними тканинами і т.п.; збивання вогню свіжими гілками дерев. Якщо питома вага

речовини, яку гасять, легша за воду, то гасити її водою не можна, бо вона буде впливати на поверхню і розтікатися, утворюючи нові осередки пожежі.

Локалізція пожежі - це дії, спрямовані на обмеження розповсюдження горіння. Для гасіння пожеж завчасно створюються запаси води, піску і засобів пожежогасіння. При механізованому способі гасіння низових пожеж зрізають ґрунт на відстані 3-4 м від краю вогню, пересувають до осередку пожежі і відвалюють на край вогню. При гасінні пожежі вручну людей розташовують на межі палаючої ділянки на відстані 3-5 м один від одного і засипають смугу вогню фунтом. При цьому утворюється смуга шириною до 1 м. У випадку виникнення низової пожежі в лісі її асять насипанням ґрунту, zalиванням водою, збиванням полум'я гілками листяних порід дерев. Швидкість розповсюдження низової пожежі в лісі по вітрі 0,25-1 км/год при температурі вогню 800-1000°C.

Верхові лісові пожежі гасять водою з використанням пожежних машин, авторозливних станцій, вертольотів. Верхова пожежа в лісі в залежності від швидкості вітру розповсюджується з швидкістю від 1 до 6 км/год. Для локалізації верхових лісових пожеж утворюють загороджувальні смуги і пускають зустрічний вогонь. Це найбільш ефективний захід щодо локалізації лісових пожеж і використовується він на площі більше 100 га. Загороджувальні смуги повинні бути шириною не менше висоти двох дерев.

Слабкі степові пожежі (при швидкості вітру до 3 м/с) гасять збиванням, затиранням краю вогню мітлами з листяних порід дерев і zalиванням водою. Більш сильні пожежі локалізують загороджувальними смугами шириною до 2 м, край їх обкопують, а середину випалюють. При швидкості розповсюдження степової пожежі 15-20 км/год пускають зустрічний вогонь. Опорну лінію зустрічного вогню вибирають на відстані 7-10 км від фронту пожежі. Для гасіння пожеж можуть використовуватись вибухові речовини.

Для гасіння підземних торф'яних пожеж необхідно: обкопати площу пожежі канавами шириною 0,7-1 м і глибиною до шару торфу, покритого водою або до мінерального фунту, вирубати дерева, які ростуть біля канави і віднести їх в сторону від пожежі, тліючу по краях канави рослинність залити водою або засипати землею, бути обережним при виконанні робіт, стежити, щоб не було провалів людей у вигорілі місця торф'яного шару.

Командир формування ЦО після отримання завдання від начальника ЦО промислового підприємства на гасіння пожежі для уточнення обстановки на

маршруті руху і в районі пожежі він висилає розвідку. При підході до району пожежі на основі даних розвідки, особистого спостереження визначає порядок вводу в район пожежі, дії при гасінні пожежі, ставить завдання командирам підрозділів. При видачі завдань обов'язково вказується напрямок розповсюдження пожежі, заходи і порядок дій при гасінні пожежі, район відпочинку, пункти приймання їжі, заходи безпеки, визначається порядок використання техніки.

Особовий склад, який гасить пожежі, забезпечується протидимними масками або протигазами з додатковими патронами. Для вмілих дій в умовах пожеж велике значення має протипожежна підготовка виробничого персоналу підприємства (об'єкту), а також обладнання цехів (ділянок) протипожежними засобами.

5.1.3. Робота керівника (командира формування ЦО) по організації та проведенню РНР.

5.1.3.1. Приведення формування в готовність.

В ході повсякденної виробничої діяльності ОГД здійснюється планова підготовка невоєнізованих формувань до виконання завдань по ліквідації наслідків аварій, катастроф і стихійного лиха, у відповідності з розкладом занять, які розробляються штабом ЦО. З виникненням аварій, стихійного лиха формування ЦО проводиться в стан повної готовності.

Повна готовність – такий стан формування, при якому воно здатне успішно виконувати в любых обставинах усі завдання, пов'язані із ліквідацією наслідків НС.

Для проведення формування в готовність необхідно:

повідомити і зібрати особовий склад формування;

організувати видачу особовому складу табельного майна і підгонку засобів індивідуального захисту;

підготувати техніку, транспортні засоби до вирішення поставлених завдань;

перевірити наявність засобів зв'язку і визначити порядок зв'язку всередині формування;

при необхідності вивести формування в зону за межами міста, в завчасно визначений район (населений пункт) згідно плану евакуації.

Попередження особового складу формувань про аварію, що відбулася, про дію стихійного лиха, радіоактивне, хімічне і бактеріальне зараження здійснює штаб ЦО ОГД на основі даних розвідки, прогнозування або отриманої інформації.

Основним способом повідомлення є передача мовної інформації з використанням мережі провідного, радіо- і телевізійного мовлення, мобільного зв'язку. Звичайно, в більшості дії особового складу формувань будуть визначатися тим, де вони знаходяться.

Готовність формування досягається:

швидким повідомленням особового складу в робочий і неробочий час;
укомплектованість формування людьми, оснащенням, технікою, транспортом і забезпеченістю ЗІЗ, інструментом та іншими матеріальними засобами;
- зберігання в справному стані техніки, механізмів та інструментів;
неперервним і грамотним керуванням, наявністю необхідних матеріальних засобів для забезпечення робіт.

Про проведення в повну готовність командир формування доповідає начальнику ЦО ОГД або начальнику штабу ЦО об'єкта, від якого отримує завдання, у відповідності з яким і діє.

5.1.3.2. Робота командира формування по організації РНР

Свою роботу по організації РНР командир формування проводить в такій послідовності:

з'ясовує завдання ;
віддає попередні розпорядження;
оцінює обстановку;
приймає рішення;
ставить завдання підлеглим у формі наказу.

При усвідомленні завдання командир повинен:

- зрозуміти завдання свого формування;
- уявити характер майбутніх дій;
- визначити місце і роль підпорядкованого йому формування в угрупованні сил старшого начальника та виконанні загального завдання.

Усвідомлюючи завдання, командир визначає заходи по підготовці до дій та віддає необхідні попередні розпорядження підлеглим, спрямовані на всебічну та своєчасну підготовку формування до виконання завдань.

При оцінці обстановки командир вивчає та оцінює:

- характер зруйнувань, пожеж та заражень в районі робіт, характер та обсяг майбутніх робіт;
- радіаційну, хімічну, біологічну (епідеміологічну) обстановку та її вплив на виконання завдання;
- стан та можливості свого формування, наданих сил та засобів;
- характер місцевості, стан погоди, пору року та доби.

В рішенні командир визначає:

- послідовність виконання робіт;
- завдання підлеглим та наданим формуванням;
- порядок взаємодії;
- заходи по забезпеченню та організації управління.

В наказі командир вказує:

- ситуацію в районі робіт;
- завдання свого формування та, якщо необхідно, завдання сусідів;
- завдання підлеглим формуванням, а також наданим формуванням служб та забезпечення;
- місця розташування пунктів медичної допомоги, шляхи та порядок евакуації уражених;
- дози радіаційного опромінення особового складу, які встановлені на період виконання завдань;
- час початку робіт, своє місце перебування та місце перебування заступника.

Взаємодія організовується в інтересах формувань, що виконують головні завдання. Вона завершується в узгодженні дій формувань за метою, місцем і часом та у взаємній допомозі для найбільш успішного виконання завдань. При цьому командир формування, після видання наказу на місце роботи, повинен узгодити:

- порядок висування формувань до ділянки робіт та їх дії при подоланні завалів, заражених ділянок та ін.;
- дії підлеглих та наданих формувань при веденні рятувальних та інших робіт на ділянках (об'єктах);
- порядок евакуації уражених;

- порядок використання зв'язку, сигналів управління, оповіщення та порядок дій по них.

Організація і ведення розвідки.

Ведення розвідки в осередку ураження при виконанні РНР здійснюється ланкою (групою) розвідки формування ЦО, організовує розвідку командир формування. Дані розвідки необхідні для своєчасного прийняття рішень щодо дій формування в осередку радіаційного ураження, який виник внаслідок аварії на АЕС з викидом радіоактивних речовин. Під час аварії на ЧАЕС наземна розвідка проводилась на танках і бронетранспортерах, обладнаних приладами радіаційної розвідки. Рівні радіації, небезпечні місця, захисні споруди та шляхи підходу до них, місця для розміщення уражених позначаються добре помітними знаками. Дані розвідки повинні терміново використовуватись командирами усіх формувань ЦО. Тільки на основі своєчасних та достовірних даних розвідки можна приймати обгрунтовані рішення про ведення рятувальних робіт та керувати формуваннями у ході їх роботи.

Управління формуванням в ході РНР.

Управління - це процес безперервної дії командира на підлеглих з метою досягнення максимальних результатів при найменших затратах сил і засобів. Командир формування ЦО керує підлеглими і наданими силами та засобами особисто або через свій штаб. Командири команд (груп) керують підлеглими особисто і перебувають поруч з ними на місцях робіт. Основними засобами, які забезпечують управління, є радіо, провідні, рухомі та сигнальні засоби зв'язку. Командир та штаби формувань повинні у встановлений термін подавати донесення про хід рятувальних робіт, своєчасно доповідати старшим начальникам про зміни в обстановці, прийняті рішення та виконання поставлених завдань. По закінченні часу робіт або при отриманні особовим складом встановлених доз іонізуючого опромінення проводиться зміна формувань на ділянці робіт.

Для забезпечення надійного і безперервного управління РНР необхідно використовувати засоби радіозв'язку і польові телефонні апарати. Щоб використати підземні засоби зв'язку при пошкодженні апаратури АТС, до них можна підключити польові (військові) телефонні апарати і здійснювати зв'язок з захисними спорудами. При цьому захисні споруди також повинні

оснащуватися польовими телефонними апаратами. При збереженні мережі зв'язку в цехах провідний зв'язок можна здійснювати з ділянками робіт, командирами груп. Для швидкого встановлення такого зв'язку необхідно мати схему комутації шаф телефонного зв'язку підприємства (об'єкту). Для забезпечення надійного радіозв'язку із головним штабом необхідно використовувати підсилювач потужності і обов'язково високорозміщену антену. Крім радіо, мобільного і провідного зв'язку використовуються сигнальні і пересувні засоби. Зв'язок налагоджується із старшим начальником, підлеглими силами і засобами, а також з взаємодіючими органами і силами.

Зміна формувань.

З метою забезпечення безперервного ведення рятувальних робіт зміна працюючого особового складу проводиться безпосередньо на робочих місцях. Техніку змінених формувань, при необхідності, передають особовому складу формувань, які прибули на зміну. Під час зміни старшим на ділянці (об'єкті) робіт є командир заміняючого формування. Командир формування, що прибуло на зміну, зустрічається з командиром працюючого формування, який вводить його в ситуацію і уточнює місця проведення рятувальних робіт, ступінь і характер руйнувань і уражень на ділянці робіт, радіаційну обстановку, обсяг виконаної роботи і обсяг роботи, яку треба виконати. Встановлюється порядок зміни, проводиться рекогносцирування.

Особливу увагу приділяють незавершеним роботам по рятуванню людей із завалених захисних споруд і з-під них. Уточнюється загроза розповсюдження пожеж, вибухонебезпека, загазованість і можливість затоплення. Доводяться заходи безпеки і порядок використання техніки. Командир формування, що міняється, повідомляє місце знаходження старшого начальника і порядок підтримки з ним зв'язку. Після рекогносцирування і уточнення обстановки командир замінюючого формування на місцевості видає наказ (ставить завдання) командирам своїх підрозділів.

Після передачі ділянок робіт особовий склад формування збирається у встановленому місці, командири перевіряють наявність людей, машин та інструменту. Потім формування йде в район збору. З нього - на пункт спеціальної обробки, а потім в район розташування на відпочинок. Після виводу формування з осередку ураження відновлюється його готовність до подальших дій, проводиться заміна та ремонт 313, приладів, технічне

обслуговування машин, доповнюються витрачені засоби матеріально-технічного та медичного забезпечення. За особовим складом формувань виведених із осередку ураження, встановлюється медичний нагляд. Формування готуються до виконання наступних завдань.

Забезпечення рятувальних та інших невідкладних робіт.

Організація забезпечення дій формувань ЦО при підготовці і проведенні РНР покладається на начальника цивільної оборони, начальника служби і командирів формувань.

Забезпечення складається з розвідки, захисту від дії надзвичайної ситуації (радіоактивного, хімічного, біологічного зараження, ударної хвилі), матеріальної, технічної і медичної допомоги. Розвідка організовується і проводиться з метою своєчасного отримання даних про ситуацію, що склалася внаслідок стихійного лиха, аварії, катастрофи і застосування противником зброї масового ураження. Розвідка ведеться безперервно всіма формуваннями.

Захист від дії надзвичайної ситуації (стихійного лиха, радіоактивного, хімічного і біологічного зараження) організовується і проводиться з метою не допустити ураження формувань і забезпечити виконання поставлених їм завдань. На це спрямований ряд заходів: безперервна розвідка, чіткі дії по сигналах оповіщення, інженерне обладнання районів розташування формувань з врахуванням максимального використання захисних властивостей місцевості, постійний контроль за зараженим повітрям і місцевістю, підтримання безпеки формувань при діях в зонах руйнувань, завалів, пожеж, зараження, затоплення, за проведенням профілактичних заходів.

Важливе значення у системі захисних заходів надається санітарній обробці особового складу формувань, знезараженню техніки і майна, а також забезпеченню формувань засобами індивідуального захисту. Командир формування при організації захисту вказує, як організувати і вести розвідку; які подавати сигнали оповіщення; обсяг і термін інженерного обладнання районів розташування; порядок проведення контролю на зараженість; заходи безпеки, обсяг робіт, сили і засоби, необхідні для ліквідації наслідків аварії, катастрофи, стихійного лиха або застосування зброї масового ураження; де і коли проводити спеціальну санітарну обробку

Матеріальне забезпечення враховує своєчасне і повне постачання формуванням техніки, засобів індивідуального захисту, зв'язку, приладів радіаційної і хімічної розвідки та інших засобів, необхідних для проведення РНР. Для матеріального забезпечення формувань залучають державні, кооперативні і приватні органи торгівлі і громадського харчування, матеріально-технічного постачання і збуту. Повну відповідальність за матеріальне і технічне забезпечення несуть начальник ЦО промислового підприємства (об'єкту) і командир формування.

Командир формування встановлює час і місце приймання їжі. Гарячими стравами особовий склад формування забезпечують пересувні пункти харчування. Якщо гарячу страву приготувати неможливо, то особовому складу видається сухий пайок. Приймання їжі на відкритій місцевості і у відкритих спорудах дозволяється при рівнях радіації до 5 Р/год, а при більш високих рівнях їжу приймають на дезактивованій території, в спеціально обладнаних приміщеннях і автотранспорті.

На місцевості, зараженій отруйними речовинами, готувати і приймати їжу дозволяється тільки в спеціальних спорудах, які обладнані фільтровентиляцією. В районах зараження біологічними засобами приймання і приготування їжі дозволяється тільки після старанної дезинфекції території і кухонного інвентаря.

Забезпечення паливно-мастильними матеріалами автотранспорту і техніки здійснює заступник командира формування по матеріально-технічному забезпеченню: на маршрутах розосередження і евакуації населення, підвезення працюючих змін і висунення формувань - через мережу стаціонарних автозаправних станцій; в місцях роботи інженерної, техніки - табельними засобами формувань або паливозаправниками пересувних автозаправних станцій. Підвезення матеріальних засобів організується командирами формувань або їх заступниками по матеріально-технічному забезпеченню.

Технічне забезпечення організується командиром формування для підтримки у справному стані і в постійній готовності до використання всіх видів автотранспортної, інженерної та іншої техніки. Це забезпечення здійснюється штатними силами формувань і засобами технічної служби ЦО, формуваннями якої є пересувні ремонтно-відновлювальні і евакуаційні групи. Перша надає допомогу водіям в проведенні технічного обслуговування машин і їх поточного ремонту. На неї покладається технічне замикання колон формувань. В

обов'язки евакуаційної групи входить вивід пошкодженої техніки на збірний пункт пошкоджених машин для їх ремонту.

Медичне забезпечення організується і здійснюється для збереження здоров'я і працездатності особового складу формувань, своєчасного надання медичної допомоги ураженим і хворим, їх евакуації, лікування, а також для попередження виникнення інфекційних захворювань серед особового складу формувань. Медичне забезпечення включає лікувально-профілактичні, санітарно-гігієнічні, протиепідемічні і лікувально-евакуаційні заходи. Вони проводяться медичною службою ЦО об'єкту на всіх етапах дій формувань.

При проведеній РНР лікар (фельдшер) медичного пункту організовує медичний нагляд за особовим складом, здійснює санітарно-профілактичні заходи, а також запобігає захворюванням особового складу інфекційними хворобами; узгоджує заходи з начальником медичної служби об'єкту. Медичний пункт при проведенні РНР розгортається безпосередньо на ділянці робіт формувань, на місці, зручному для вантаження ураженого особового складу на транспорт, яке забезпечує захист від іонізуючого випромінювання, отруйних речовин і біологічних засобів.

Заходи безпеки при проведенні РНР.

Руйнування будівель, пожежі, пошкодження комунально-енергетичних мереж, радіоактивне, хімічне і біологічне зараження вимагають суворого виконання заходів безпеки особовим складом формувань при проведенні РНР.

Перед початком робіт в осередку ураження необхідно уважно оглянути зруйновані будівлі і споруди, встановити небезпечні і пошкоджені місця, Забороняється без потреби проникати в зруйновані будівлі і споруди, знаходитись поблизу тих, які загрожують обвалом. При необхідності підходити до таких споруд і будівель тільки з найменш небезпечної сторони, уважно прислуховуватись до характерного шарудіння і потріскування, які вказують на можливість завалення пошкоджених конструкцій. Будівлі, які загрожують заваленням, підлягають зруйнуванню або укріпленню.

При виконанні робіт на висоті необхідно застосовувати страхуючі засоби (рятувальні мотузки, карабіни). Такі ділянки з метою зменшення неоебезпеки слід загордити і позначити спеціальними знаками.

Для робіт на електромережах призначити підготовлених для цього людей. Ремонт електропроводки необхідно проводити після її відключення від джерел

живлення. При ремонті електричних мереж обов'язково використовувати гумові рукавиці та інструмент з надійно ізольованими діелектриком ручками. Особовий склад формувань при роботі на водопровідних, каналізаційних, газових мережах повинен бути забезпечений ізолюючими протигазами. На загазованих ділянках дозволяється працювати в ізолюючих протигазах або фільтруючих протигазах з додатковим патроном і застосовувати інструмент з кольорового металу або покритий міддю. Наявність газу визначати тільки спеціальними приладами - газоаналізаторами. Поблизу загазованих ділянок забороняється запалювати сірники, курити і користуватися інструментом, який викликає виникнення іскр.

Слід суворо дотримуватись заходів пожежної безпеки. Не можна застосовувати воду для гасіння палаючих металів: натрію, магнію, стружки, а також матеріалів, які зберігаються з карбідом кальцію і негашеним вапном, палаючого електроустаткування, яке є під напругою, резервуарів з бензином, газом та іншими горючими рідинами. Для їх гасіння слід використовувати тільки вогнегасники.

При проведенні РНР в умовах поганої видимості та вночі налагоджується освітлення ділянок робіт і під'їзних шляхів; умовними світловими знаками позначаються місця викопування котлованів, зони можливих обвалів і інші ділянки, небезпечні для проходу і руху транспорту.

При виконанні робіт на місцевості, зараженій радіоактивними речовинами, необхідно дотримуватися встановленого режиму радіаційного захисту, який враховує час перебування людей на місцевості, зараженій радіоактивними речовинами (місця робіт), час в дорозі до місця робіт, а також час відпочинку в ПРУ.

Виконання всього комплексу заходів безпеки при проведенні РНР дозволить уникнути втрати людей, зберегти працездатність особового складу формувань ЦО, а це буде сприяти своєчасному виконанню поставленого завдання.

Контрольні питання:

1. Основна мета РНР.
2. Основні види рятувальних робіт.
3. Основні види невідкладних робіт.
4. Які необхідні умови успішного проведення РНР?
5. Які сили залучаються для проведення РНР?
6. Які засоби використовуються для виконання РНР?
7. Особливості проведення РНР в осередках радіаційних уражень.
8. Проведення РНР в осередках хімічних уражень.
9. Проведення РНР в осередках біологічних уражень.
10. РНР в осередках стихійних лих.
11. РНР в осередках комбінованих уражень.
12. РНР при пожежах.
13. Послідовність проведення роботи керівника по організації і виконанню РНР.
14. Забезпечення дій формування ЦО при проведенні РНР.
15. Заходи безпеки при проведенні РНР.

5.2 Організація і проведення робіт по знезараженню після НС.

Вступ

В результаті техногенних аварій, катастроф, стихійних лих, застосування зброї масового ураження одяг, взуття, техніка, місцевість, будівлі, засоби індивідуального захисту, продукти харчування можуть бути зараженими радіоактивними, небезпечними хімічними та біологічними речовинами.

Знезараження є складовою частиною ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій і є комплексом заходів, які проводяться з метою захисту населення, відновлення готовності техніки та невоєнізованих формувань для проведення РНР і підготовки ОГД до виробничої діяльності.

Знезараження – комплекс заходів по дезактивації, дегазації та дезінфекції заражених поверхонь.

Знезараження також включає санітарну обробку людей та ветеринарну обробку тварин.

Знезараження необхідно починати за принципом: від простого до складного. Зокрема, необхідно суворо контролювати перебування людей в засобах індивідуального захисту, чітко визначити оцінку обстановки в зоні ураження, по можливості спрогнозувати розвиток подій. Слід пам'ятати, що не всі речовини для знезараження сумісні між собою. На результат знезараження суттєво впливає кількість використаної води та її тиск. Зокрема, використання пари під високим тиском може призвести до утворення зараженого аерозолю, що має здатність поширюватися за межі осередку хімічного зараження. З'являються додаткові труднощі при низьких температурах. Успіх при проведенні знезараження, у значній мірі, залежить від суворого дотримання правил і рекомендації щодо його проведення самими виконавцями, особистої підготовки працівників штабів з цивільного захисту, навчання населення.

5.2.1. Дезактивація та профілактика радіаційних уражень

Дезактивація – видалення радіоактивних речовин із забруднених поверхонь, об'єктів до допустимих норм забруднення. Основні способи: механічний та фізико-хімічний.

Механічний спосіб

Дезактивацію ділянок території які мають тверде покриття, можна проводити змиванням радіоактивного пилу струменем води під великим тиском за допомогою поливально-мийних машин або змиванням радіоактивних речовин підмітально-прибиральними машинами.

Видалення радіоактивних речовин може проводитись також витрушуванням, вибиванням, здуванням, зрізанням.

Ділянки території які не мають твердого покриття, дезактивують зняттям зараженого шару ґрунту завтовшки 5-10 см дорожніми машинами (бульдозерами, грейдерами), засипкою забруднених ділянок шаром чистого ґрунту завтовшки 8-10 см, переорюванням зараженої території плугом на глибину до 20 см, прибиранням снігу та льоду з метою зменшення перенесення радіаційного пилу, з одного місця в інше. Використовують в'язучі рецептури, які створюють плівку, що перешкоджає пилоутворенню. Пористі матеріали краще дезактивувати за допомогою порохотягів.

Фізико-хімічний спосіб

Фізико-хімічний спосіб дезактивації полягає у видаленні радіоактивних речовин, які міцно зв'язані із зараженою поверхнею і базується на властивостях радіоактивних ізотопів брати участь в процесах іонного обміну.

Цей спосіб дезактивації передбачає застосування водних розчинів поверхнево-активних речовин (ПАР), що сприяє відриву радіоактивних частинок із забруднених поверхонь. В якості поверхнево-активних речовин застосовують спеціальні порошки СФ-2, СФ-2У, СН-50 та ін. А також застосовують мийні речовини ОП-7, ОП-10. Влітку застосовуються водні розчини цих речовин, а взимку розчини в аміачній воді. При відсутності поверхнево-активних речовин застосовують водні розчини мила, гас, дизельне паливо, дихлоретан: $\text{ClCH}_2\text{-CH}_2\text{Cl}$ (отруйна речовина), етиловий спирт та ін.

Деяка частина ізотопів міцно закріплюється на поверхні об'єктів і їх не вдається видалити з допомогою ПАР. Для їх видалення в дезактивуючі розчини вводяться комплексоутворюючі речовини. Роль їх зводиться до того, що вони вступають з ізотопами у взаємодію, утворюють комплексні сполуки, які добре розчиняються у воді.

До них відносяться: фосфати натрію, щавелева та лимонна кислоти, винна кислота, їх солі. Із фосфатів застосовують: гексаметафосфат натрію, пірофосфат натрію, тринатрій фосфат.

Металічні дахи, стіни, керамічну плитку дезактивують струменем води або 0.15% водним розчином СФ-2У з додаванням 2% щавелевої кислоти.

Дезактивація бавовняного одягу і взуття проводиться витрушуванням і вибиванням, а також чищенням щітками. Якщо цими способами ступінь забруднення одягу понизити до допустимих величин неможливо, то він підлягає дезактивації шляхом прання за спеціальною технологією.

Дуже ефективний метод дезактивації із застосуванням легкозйомних дезактиваційних полімерних покриттів. Спочатку застосовується композиція яка утворює пінку, вона складається з “активного додатку” - пластифікатора і наповнювача. “Активним додатком” можуть служити агресивні реагенти (кислоти, фтористі сполуки, окислювачі). Вони частково розчиняють забруднену поверхню разом з радіоактивними речовинами. Полімерне покриття формується 4-6 годин. Плівку ховають як тверді радіоактивні відходи (РАВ).

Повна дезактивація автомобіля, з досвіду на ЧАЕС, проводилась з допомогою дезактивуючого розчину на основі порошку СФ-2У або пасті РАС-1.

Щодо ефективності різних способів дезактивації :

- при змиванні радіоактивних речовин струменем води під тиском 3,5 – 4 атмосфер ступінь забруднення зменшується у 20 разів;
- при змиванні радіоактивними речовинами дезактивуючими розчинами ступінь забруднення зменшується у 50-80 разів;
- при видаленні радіоактивного пилу з допомогою порохотяга рівень забруднення зменшується в 10 разів.

Забруднення продукції рослинництва і тваринництва може бути поверхневим внаслідок прилипання радіоактивних частинок і структурним –

при всмоктуванні радіонуклідів через поверхню листя і надходження з ґрунту через кореневу систему.

Структурне забруднення продукції тваринництва відбувається при годівлі тварин кормами, що містять радіоактивні речовини (РР), а також при надходженні з водою і повітрям.

При вмісті РР у сільськогосподарській продукції понад допустимі норми проводять дезактивацію. Є три способи її дезактивації: механічне видалення РР, технологічна переробка продукції, зниження вмісту РР у продуктах та кормах шляхом розбавлення чистою продукцією.

Зерно, фрукти, овочі дезактивують промиванням водою. Із зерна, огірків, кавунів, яблук, слив, груш радіоактивний пил змивається добре. Погано піддається дезактивації цим способом картопля, малина, суниця, полуниця. Очищення картоплі, качанів кукурудзи, гороху, люпину, бобів, сої знижує забрудненість РР у десятки разів.

Промивання нарізаних овочів, фруктів, грибів 0,1%-м розчином соляної кислоти і наступним промиванням водою знижує вміст цезію-137 на 98%.

При переробці зерна, картоплі, цукрових буряків, ягід, фруктів на спирт цезій і стронцій у кінцевому продукті відсутні. В десятки разів зменшується їхній вміст у крохмалі та цукрі. Такий же результат одержують і при переробці олійного насіння на олію, особливо у процесі екстрагування.

У 2-3 рази зменшується вміст цезію-137 у засолених огірках. При заводській переробці молока на вершки, масло, в сироватку від сумарної активності молока переходить у середньому 79-85 % РР.

Воду можна дезактивувати відстоюванням, фільтруванням і перегонкою. Невелику кількість води можна дезактивувати відстоюванням. Для цього в ємність із водою необхідно додати природних іонітів – глину, чорнозем і ретельно перемішати, дати відстоятися і злити верхній чистий шар води, забрудненість якого РР на 50-60% менша. Відстоювання можна поєднати з фільтруванням, пропусканням води крізь шар піску, тирси, подрібненого вугілля, бо навіть шар землі очищає її від РР на 80-90%. Якщо, є можливість, використовуються іоннообмінні смоли. Найкращий спосіб дезактивації води – перегонка, але це можливо при невеликій кількості води. Після дезактивації вода підлягає дозиметричному контролю.

5.2.1.1. Профілактика радіаційних уражень

Для своєчасного проведення профілактичних заходів мешканці не тільки близько розташованих до ядерних об'єктів районів, але і все населення повинно чітко уявляти собі необхідність профілактичних заходів і тактику поведінки при виникненні радіаційної небезпеки.

Паніка та різноманітні неймовірні чутки набагато менше виникають тоді, коли населення отримує об'єктивну інформацію.

В більшості випадків мешканці районів, які ближче розташовані до ядерних об'єктів, довіряють керівництву та технічному персоналу.

Більші побоювання викликають у людей, які мешкають на більшій відстані від атомних об'єктів.

Населення повинно знати про несподіване радіаційне зараження і суворо виконувати всі вказівки відповідних органів.

При загрозі зовнішнього опромінення та інгаляційного надходження радіонуклідів, в першу чергу, потрібно обмежити перебування населення на зараженій території.

Зона можливого зовнішнього опромінення, як правило, невелика і коливається від десятків і сотень метрів до кількох кілометрів. Для більш віддалених районів і відповідно для більшості населення, особливо в початковий період, найбільш небезпечно опромінення внаслідок попадання радіоактивних речовин в організм при диханні. Радіоактивні аерозолі знаходяться в повітрі і повільно, інколи десятками діб випадають на поверхню землі, траву, дерева, дахи будинків та інше.

Залежно від кліматичних умов повітряні течії можуть перенести їх на великі відстані, інколи на сотні кілометрів.

Якщо існує загроза підвищення зовнішнього опромінення, необхідно до мінімуму скоротити знаходження на відкритій місцевості, а знаходитися в приміщенні. Необхідно, по можливості, проводити ретельне вологе прибирання приміщень, транспорту та інше, ретельно виконувати правила особистої гігієни: миття рук перед вживанням їжі, приймати душ, менше користуватися косметичними засобами (помада, крем, пудра).

Бажано обмежити, а ще краще кинути паління через небезпечно попадання разом з тютюновим димом в органи дихання не тільки пилу, але і радіонуклідів.

Поряд із щоденним ретельним прибиранням необхідно слідкувати, щоб в квартирі не було протягів. Сипучі продукти необхідно зберігати в герметичній упаковці.

Основна, небезпека, безпосереднього зовнішнього опромінення, а також опромінення внаслідок інгаляційного надходження в першу чергу визначається складом та концентрацією в оточуючому середовищі радіоактивного йоду-131. Як правило, цей радіонуклід хімічно дуже активний складає більше половини всіх радіоактивних викидів в атмосферу під час аварії і особливо небезпечний при попаданні в організм. Тому необхідно своєчасно проводити профілактичні заходи, які заважають надходженню та накопиченню в організмі. З цією, метою починаючи з першого дня підвищеного радіаційного впливу, рекомендується кожний день вживати препарати йоду (по одній таблетці - 0,25 г йодистого калію один раз на добу або по 3 - 6 капель розчину йодиду калію в молоці один раз на добу) упродовж 7-10 діб. Такі невеликі дози блокують щитовидну залозу і значною мірою (приблизно в 10 разів) зменшують накопичення радіоактивного йоду-131. Необхідно пам'ятати, що йодна профілактика ефективна тільки в початковий період. Через 24 години після радіоактивного впливу починати прийом препарату йоду практично не потрібно, оскільки його дія слабо ефективна.

За продуктами харчування необхідно встановити постійний радіометричний контроль.

Харчування в період радіаційного впливу повинно бути повноцінним, різноманітним, висококалорійним. Мікроелементи (натрій, калій, кальцій, фосфор та інші) є конкурентними до деяких радіонуклідів. Тому при зменшенні в організмі якогось із них різко підвищується небезпека накопичення радіоізотопів. Наприклад, радіоактивний стронцій засвоюється у кишківнику, але значно повільніше ніж кальцій, який є іонним конкурентом. Тому достатня кількість кальцію в організмі перешкоджає накопиченню стронцію, сприяє його виведенню. Навпаки дефіцит кальцію сприяє накопиченню в організмі стронцію.

Для нормальної кальцієвої рівноваги необхідно кожний день вживати з їжею:

- дорослим - 0,4 - 0,5 г кальцію;
- підліткам - 0,4 - 0,7 г кальцію;
- вагітним жінкам - 1 - 1,2 г кальцію.

З погляду більшості вчених, в період підвищеної фонової радіації та загрози надходження радіонуклідів в організм, денну дозу необхідно збільшити в 2 - 3 рази (до 1 - 2 г).

Наприклад, в 1 л молока міститься 1-1,2 г кальцію. Рекомендується збільшити в харчовому раціоні згущене молоко, тверді та плавлені сири, кальційований хліб, яловичину та яйця, а також рослинні продукти, які багаті мінеральними солями та вітамінами (абрикоси, айва, вишні, черешні, цитрусові, смородина, кабачки, петрушка, кріп та інші).

Іонним конкурентом іншого розповсюдженого радіонукліду ЦЕЗІЮ-137, який є небезпечним для внутрішнього опромінення, є калій. Вживання калію з такими продуктами як баклажани, зелений горошок, картопля, помідори, кавуни також деякою мірою зможе понизити накопичення радіоактивного цезію.

В харчовому раціоні повинні бути у великій кількості вітаміни. Основним джерелом вітаміну Е є неочищена рослинна олія (соя, кукурудза, соняшник, обліпіха, шипшина). Вітаміну В найбільше є в печінці риби, яєчному жовтку, молоці, вершках, сметані, сирі, в хлібному квасі.

Безумовно, овочі та фрукти, що ростуть в районах, які потрапили під значне забруднення радіоактивними речовинами, вживати в страву не можна. Слід пам'ятати про те, що внаслідок технологічної переробки продуктової сировини і кулінарної обробки продуктів наявність в них радіонуклідів зменшується. Під час варіння картоплі, буряків, а також капусти, гороху, квасолі, щавелю, активність радіонуклідів зменшується на 10 - 20 %. Отже всі сільськогосподарські продукти повинні ретельно чиститися, митися та проходити відповідну кулінарну обробку.

Небажано відварювати та запікати картоплю в шкірці. При варінні овочів доцільно спочатку відварити їх до напівготовності, потім воду злити, залити овочі новою водою. Перед приготуванням м'ясо слід спочатку замочити в холодній воді невеликими кусочками продовж 1 - 2 год. потім залити новою холодною водою і варити при слабкому кипінні до напівготовності без солі.

Необхідно пам'ятати про те, що під час смаження м'яса та риби вони обезводнюються і на поверхні утворюється шкірка, яка перешкоджає виведенню шкідливих речовин. Тому потрібно віддати перевагу відварним м'ясним та рибним стравам, а також стравам, які приготовлені на парі. Такі

субпродукти, як легені та вим'я краще в страву не вживати. Молоко та молочні продукти, які надходять в торгівлю, практично безпечні

Для виведення радіонуклідів, які потрапили в організм, застосовуються такі способи:

- головна частина радіонуклідів виводиться через стравохід. Тому потрібно слідкувати за своєчасним звільненням кишківника. Кращий спосіб боротьби із затримкою звільнення кишківника є раціональне харчування, до складу якого входять в достатній кількості продукти, які викликають механічне, хімічне та теплове подразнення кишківника. Корисні такі продукти: хліб грубого помолу, перлова та гречана каші, холодні овочеві і фруктові борщі, варені та сирі овочі, кефір, кисле молоко, кумис;

- для профілактичних заходів корисно випивати зранку натщесерце склянку холодної води з медом або кефіру. Корисні також напій чорносливу з цукром, відвар пшеничних відходів (висівки), морська капуста (в перших стравах);

- бажано більше вживати в страву різноманітних рослинних олій (оливкової кукурудзяної, соняшникової (по 2-3 столових ложки в день) з різними салатами, а також буряковий сік (по 0,25 склянки три рази в день). Під час ранкової гімнастики рекомендується виконувати вправи, які підвищують внутрішній стан (напруження м'язів живота, нахили, масаж живота);

- якщо впродовж 10 - 14 днів функція кишківника не нормалізується, доцільно користуватися легкими послаблюючими засобами рослинного походження (спориш, корінь кульбаби, насіння льону, насіння подорожника) можна користуватися більш сильнодіючими рослинами (кора крушини, листя сенни, корінь ревеню, алоє та ін.) Лікувальні трави, як правило, заварюють кип'ятком (1 столова ложка на одну склянку кип'ячої води) наливають, фільтрують. Вживається від 1 - 2 столових ложок до 1/3 склянки 2-3 рази на день за 15 хв до їжі;

- під час підвищеного радіаційного впливу не можна обмежувати вживання води. Але необхідно пам'ятати про те, що вода не повинна затримуватися в організмі, а по можливості, виводитись як можна швидше. Хоча питна вода суворо контролюється на наявність радіонуклідів, але її краще кип'ятити, відстоювати та проціджувати для видалення осаду.

При плануванні профілактичних заходів у період підвищення радіаційного фону особливу увагу слід надавати здоров'ю дітей та підлітків.

При цьому першочергове значення має правильна організація харчування - 4-5 разів на день (білки, жири, вуглеводи, вітаміни та мінеральні речовини).

Необхідно ще раз підкреслити, що своєчасне та чітке виконання профілактичних заходів в період підвищення радіаційного фону може повністю запобігти можливим негативним наслідкам і сприяти збереженню здоров'я людей.

В післяаварійний період медичні органи та установи зобов'язані постійно інформувати населення про стан радіаційної обстановки і давати рекомендації щодо характеру життя, режиму поведінки та харчування. Для цього використовується радіо, телебачення, засоби масової інформації, санітарне навчання.

5.2.2. Дегазація та дезінфекція, речовини та розчини

Дегазація це розклад (нейтралізація) отруйних речовин, небезпечних хімічних речовин (НХР) до нетоксичних продуктів або їх механічні видалення із зараженої поверхні.

Вона виконується хімічним, фізико-хімічним, фізичним або механічним способами.

Хімічний спосіб базується на взаємодії хімічних речовин з отруйними речовинами внаслідок чого протікають хімічні реакції з утворенням нетоксичних або малотоксичних продуктів.

Цей метод здійснюється протиранням зараженої поверхні дегазуючими розчинами або обробкою їх водними кашками ДТС ГК або хлорним вапном. При відсутності штатних дегазуючих речовин можливе використання промислових відходів, які містять у собі речовини лужної та окислювально-хлоруючої дії. Відходи, які містять речовини лужного характеру утворюються при:

- обробці нафтопродуктів
- обробці вовни, льону, бавовни, віскози
- митті склянок з-під пива, вина і безалкогольних напоїв
- переробці целюлози та інших на підприємствах хімічної промисловості.

Лужність відходів можливо встановити за допомогою лакмусового паперу (папір синіє) або лабораторним аналізом.

Відходи, які мають у своєму складі речовини окислювально-хлоруючої дії:

- при відбілюванні бавовняних і штапельних тканин;
- відбілюванні целюлози;
- виробництві хлору, азотно-тукового добрива.

Лакмусовий папір у таких розчинах червоніє.

Фізико-хімічний спосіб базується на змиванні отруйних речовин (ОР) із забрудненої поверхні за допомогою мийних речовин або розчинників. Для цього використовуються мийні засоби у вигляді водного розчину (влітку), або розчину в аміачній воді (взимку).

При дегазації розчинниками отруйні речовини (ОР) не знешкоджуються, а розчиняються і видаляються із зараженої поверхні разом з розчинником. Розчинниками можуть бути бензин, гас, дизельне пальне, дихлоретан, спирт.

Фізичний спосіб - випаровування ОР із зараженої поверхні і часткове їх розкладанням під дією високотемпературного газового потоку. Проводиться за допомогою теплових машин.

Дегазація транспортних засобів і техніки здійснюються шляхом обробки дегазаційним розчином № 1 або № 2 (ащ) (в залежності від виду ОР) з допомогою технічних засобів дегазації або протиранням ганчіркою, яка змочена в цих розчинах.

Дегазація техніки може проводитись газовим потоком, з допомогою теплових машин.

Якщо транспортні засоби і техніка мають комбіноване зараження (радіоактивними і отруйними речовинами), то спочатку проводиться дегазація. Після дегазації ступінь забруднення техніки радіоактивними речовинами визначається дозиметричними приладами. Якщо ступінь забруднення перевищує нормативи, то проводиться дезактивація.

Дегазація території може проводитися хімічним або механічним способом.

Хімічний спосіб здійснюється дегазаційними розчинами чи розсипанням сухих дегазуючих речовин за допомогою шляхових машин.

Механічний спосіб – зрізання та видалення верхнього шару за допомогою бульдозерів, грейдерів на глибину 7-8 см, а снігу - 20 см, або нейтралізація забрудненої поверхні з використанням покриття із соломи, очерету, дощок і т.п.

Дегазація території з твердим покриттям, зараженої шкірно-навивними і нервово-паралітичними ОР, проводиться обробкою розчином хлорного вапна.

Приміщення дегазують 10-20%-м хлорно-вапняним (або 5%-м сірчанонатрієвим) розчинами. Металеві предмети (відра, лопати та ін.) дегазують обпалюванням, кип'ятінням впродовж 2 год у воді (з додаванням 1-2 % луку) або протиранням ганчіркою, яка зволожена у гасі (бензині).

Дерев'яні предмети (голівниці для худоби) дегазують хлорновапняною кашкою або розчинами інших дегазуючих засобів з наступним (через 1,5—2 год) промивання водою.

Дегазація кип'ятінням верхнього одягу і головних уборів зі штучного хутра проводиться в бучильних установках БУ-4М або інших (дегазацію хутряних і шкіряних виробів цим способом проводити неможливо).

Дегазація способом прання полягає в розкладі та змиванні отруйних речовин водними розчинами миючих засобів при високих температурах. Дегазації пранням підлягають вироби з бавовняних тканин, а також ватний одяг. Як миючий розчин використовується 0,3 %-й розчин порошку СФ-2У (СФ-2).

Дегазація провітрюванням (природна дегазація) може бути використана для всіх видів одягу, взуття та індивідуальних засобів захисту. Вона проводиться, якщо є час і немає інших засобів дегазації. Дегазація провітрюванням найбільш швидко проходить у літніх умовах при температурі 18—25°C.

Речі та предмети, які не можна кип'ятити, необхідно провітрювати 6 діб влітку і 45 діб взимку або дегазувати в спеціальних камерах (приміщеннях) при температурі 70—80°C.

Зерно, уражене парами і туманами НХР, дегазують провітрюванням на відкритому повітрі. Самодегазація в теплий період може наступити: при ураженні заринном і табуном — через 2-4 доби, іпритом через 5-10 діб, зоманом через 20-45 діб.

Воду дегазують фільтруванням і хлоруванням. Із колодязя воду відливають або відкачують, а дно і стінки шахти обробляють хлорно-вапняною

кашкою, із дна знімають шар 10 см. Після наповнення водою, її знову відливають і після нового наповнення перевіряють на наявність ОР.

Засоби захисту дегазують пароаміачним способом або гарячим повітрям.

Шкіряні вироби дегазують гарячим повітрям при температурі 70°C впродовж 6 год.

Велике значення мають температурні інтервали використання дегазаційних розчинів. Так, зокрема, дегазаційний розчин №1 використовується до -35° С, №2 (бщ) до - 30°С, №2 (аш) до -40°С, а 1% водна суспензія ДТС ГК використовується при температурі +5°С і вище.

Дегазаційні речовини і розчини наведені в таблиці 5.1, та таблиці 5.2.

Дезінфекція – комплекс заходів по знешкодженню хвороботворних мікроорганізмів та руйнуванню їх токсинів. Знищення комах і кліщів, які переносять збудників інфекційних захворювань називається дезінсекцією, а знищення гризунів- дератизацією. Дезінфекція може проводитися хімічним, механічним та комбінованими способами.

Хімічний спосіб – знищення хвороботворних мікробів і руйнування токсинів дезінфікуючими речовинами – основний спосіб дезінфекції.

Фізичний спосіб дезінфекції - кип'ятінням білизни, посуду та інших речей. Використовуються в основному при кишкових інфекціях.

Механічний спосіб_здійснюється тими ж методами, що передбачає видалення зараженого ґрунту або використання настилів.

Таблиця 5.1.

Дегазуючі розчини.

Розчини (рецептура)	С к л а д	Застосування
Дегазуючий розчин № 1	1% розчин ДТ-6 в дихлоретані або 2% розчин ДТ-2 в дихлоретані	Для дегазації ОР- іприт, V _x ОР – іприт і НХР кислотного характеру
Дегазуючий	2% - їдкоого натрію (каустику),	Для дегазації поверхонь,

розчин № 2 (бщ)	5% - моноетаноламіну 93% - аміачна вода (нашатирний спирт)	заражених зоманом, а також НХР кислотного характеру
Дегазуючий розчин № 2 (аш)	10% - їдкоого натрію (каустику) 25% - моноетаноламіну 65%- аміачна вода	Для дегазації поверхонь, заражених зоманом, а також НХР кислотного характеру
Полідегазуючий розчин РД	78% - бензину 15% - бутилового спирту 5,3%- етилен діаміну 1,7%- їдкоого калію	Для дегазації поверхонь, заражених деякими ОР
Суспензії хлорного вапна	1 ч хлорного вапна 5 ч води (аміачної води)	Для дегазації поверхонь заражених іпритом і НХР кислотного характеру
Суспензії ДТС-ГК	1 ч ДТС-ГК 6 ч води (аміачної води)	Для дегазації поверхонь заражених іпритом і НХР кислотного характеру
Кашки хлорного вапна	1 ч хлорного вапна 1 ч води (аміачної води)	Для дегазації дерев'яних, гумових виробів і металевих поверхонь

Таблиця 5.2.

Речовини, розчини і технічні засоби, які використовуються для дегазації НХР

№ п/п	Назва СДОР	Дегазуючі речовини і розчини	Витрати розчинів на 1 т НХР	Технічні засоби
1	Фосген	Аміачна вода Розчин лугів	3 т 25% 16 т 10%	АРС -14(15) ТМС-15 ПМ
2	Хлор	Вода Розчини лугів (соди)	До 150 г 10 т 10%	ПМ, АРС, ТМС-65

3	Синильна кислота	Розчини: - гіпохлоридів - сульфату заліза з лугом - формальдегіду	45 т 10% 10 т 10% 3 т 40%	АРС-14 (15) ПМ
4	Сірчистий ангідрид	Вода Розчини лугів (соди)	10 г 12,8 т 10%	ПМ, АРС, ТМС-65
5	Фтористий водень	Розчини лугів	20 т 10%	АРС, ТМС-65, ПМ
6	Окис етилену	Вода Аміачна вода	2 т 1,6 т 25%	АРС, ТМС-65
7	Аміак	Вода	2 т	АРС, ТМС-65, ПМ

ПМ * - пожежні машини, мотопомпи, насоси і ін.

Дезінфекція може бути газова, волога і термічна. Проводиться після встановлення санепідемстанцією, ветлабораторією зараженості людей, тварин, кормів, території, продуктів харчування, води.

Дезінфекція одягу, взуття та індивідуальних засобів захисту здійснюється обробкою пароповітряною або пароформаліновою сумішшю, кип'ятінням, замочуванням у розчинах для дезінфекції (або протиранням ними), пранням.

Обробка пароповітряною сумішшю використовується для дезінфекції всіх видів одягу та індивідуальних засобів захисту крім хутряних виробів, які підлягають обробці пароформаліновою сумішшю, відповідно до інструкцій експлуатації дезінфекційно-душових автомобілів (ДДА), дезінфекційно-душових автомобілів-причепів (ДДП).

Дезінфекція шкіряного і гумового взуття при зараженні вегетативними формами мікробів здійснюється шляхом протирання 5% водним розчином фенолу, лізолу, нафтолізолу або 3% водним розчином монохлораміну. Через 1 годину шкіряне взуття промивається водою і після висихання змащується кремом..

Обробка кип'ятінням використовується для дезінфекції виробів з бавовняних тканин та індивідуальних засобів захисту, виготовлених з гуми і

прогумованих тканин. Дезінфекція кип'ятінням проводиться в бучильній установці БУ-4М, дезінфекційних бучильниках і в різних підручних засобах (баках, котлах, бочках тощо).

Дезінфекція одягу та індивідуальних засобів захисту при зараженні вегетативними формами мікробів проводиться замочуванням у 5 %-му водному розчині фенолу, лізолу або нафталізолу (при зараженні вірусом натуральної віспи концентрація збільшується до 8%), 3 %-му розчині монохлораміну або в 2,5 %-му розчині формальдегіду впродовж 1 год. При зараженні споровими формами мікробів замочування проводиться в 10 %-му розчині формальдегіду впродовж 2 год.

Дезінфекція одягу та індивідуальних засобів захисту методом прання проводиться за спеціальними технологіями.

Приміщення і території сильно зрошують дезінфікуючим розчином, а потім проводять механічне очищення. Обробку повторюють тричі з інтервалом в 1 годину. Для дезінфекції застосовують розчин хлорного вапна з вмістом 5 %-го активного хлору, 10%-й розчин їдкого натрію, 4%-й розчин формальдегіду, та інші препарати.

Для газової дезінфекції приміщень застосовують бромистий метил, картос (суміш окису етилену з вуглекислим газом у співвідношенні 1 : 9) для знищення спорових і вегетативних форм мікробів, а також хлорпикрин - для знищення вегетативних форм. Перед дезінфекцією, приміщення герметизують. Бромистий метил застосовують прямо з балонів, а хлорпикрин з апарату 2-АГ.

Зерно, крупи, концентровані корми, заражені неспоровими збудниками, можна знезаражувати пропарюванням, кип'ятінням або методом просмажування.

М'ясо, поверхня якого заражена спорами сибірки, витримують 7 діб у спороцидному розсолі - 15 % -й розчин кухонної солі, 1 % -й - перекису водню і 1 %-й - оцтової кислоти. М'ясо, яке заражене поверхнево бактеріальними аерозолями, необхідно варити 2 год, жири, вершкове масло необхідно перетопити, молоко прокип'ятити. Хлібобулочні вироби, крупи, вермішелі просмажити в духовці при температурі 120 °С впродовж 30 хв.

Найбільш простий і доступний спосіб дезінфекції води - кип'ятіння. При зараженні споровидними формами мікробів воду кип'ятять не менше 2 год.

Використання знезаражених продуктів і води можуть дозволити санітарно-епідеміологічна і служба ветеринарної медицини.

Дезінфікуючі речовини і розчини

До таких речовин і розчинів слід віднести:

- формальдегід — безбарвний задушливий газ, що розчиняється у воді, 35-40 - відсотковий водяний розчин формальдегіду — формалін. Формалін має різкий запах, активно діє на вегетативні і спорові форми мікробів і використовується для дезінфекції техніки, 313, одягу, взуття, зберігається в металевих бочках і скляних бутлях по 40 л;

- фенол — тверда речовина жовто-коричневого кольору, добре розчиняється у воді. Водний розчин фенолу (90%) називається карболовою кислотою, 3-5-відсотковий розчин знищує вегетативні форми мікробів. Фенол є отрутою, зберігається в бочках і скляних бутлях;

- крезол - темно-бура масляна рідина із запахом фенолу, слабо розчиняється у воді, добре в кислоті і лузі. Використовується у вигляді 5-відсоткового мильно-крезольного розчину для знищення вегетативних форм мікробів. Крезол є отрутою;

- лізол - чорно-бура масляниста рідина. У воді розчиняється добре. Використовується у вигляді 5-відсоткового водного розчину, зберігається в 100 л металевих бочках;

-нафталізол — суміш 35-відсоткового крезолу і 65-відсоткового нафтенowego мила 10-відсотковий водний розчин нафталізолу має дезінфікуючі і миючі властивості.

Для дезінфекції об'єктів, які заражені споровими формами мікробів, використовують розчини:

10-відсоткового монохлораміну Б і 17-20-відсоткового формальдегіду;
5-відсоткової водяної суспензії ДТС-ГК при температурі повітря +5⁰ С.

Для дезінфекції об'єктів, що заражені вегетативними формами мікробів, використовують розчини:

3-5-відсоткового формальдегіду;
2-відсоткового монохлораміну;
3-5- відсоткового фенолу;
5- відсоткового крезолу і лізолу;
5-10- відсоткового нафталізолу;

1 - відсоткової водної суспензії ДТС-ГК;

2- відсоткового порошку СН-50.

Для місцевості, яка заражена вегетативними формами мікробів, використовується 20-25- відсоткова водна суспензія ДТС-ГК, а при споривих формах мікробів суспензії, які мають 10-12 -відсотків активного хлору.

Для знищення токсинів можна використовувати 10-відсотковий водний розчин їдкою натрію.

В умовах низьких температур використовують дегазаційний розчин №1 – для техніки і транспорту, а шкіри – 0,5-відсотковий розчин монохлораміну Б.

5.2.3. Санітарна обробка людей

Це є комплекс заходів з ліквідації забруднення радіоактивними речовинами, небезпечними хімічними речовинами та біологічними засобами формувань цивільного захисту та населення. Санітарна обробка поділяється на часткову і повну.

Часткова активна обробка проводиться після зараження і повторюється після виходу із зони зараження. При проведенні часткової санітарної обробки у зоні радіоактивного зараження засобів індивідуального захисту не знімають. Спочатку протираються забруднені засоби захисту, одяг, взуття, а потім видаляються РР з відкритих частин рук, шиї. Якщо особовий склад опинився у зараженій зоні без засобів захисту, то після часткової санітарної обробки необхідно їх одягнути. При проведенні часткової санітарної обробки на незараженій місцевості дотримуються такої послідовності:

- знімають засоби захисту шкіри і витрушують їх, протирають шматкою змоченою водою (дезактивуєчим розчином);
- не знімаючи протигазу, знімають радіоактивний пил з одягу;
- промивають чистою водою відкриті частини тіла, протирають та обмивають шолом-маску протигазу;
- знімають протигаз і старанно змивають водою;
- прополіскують рот і горло.

Якщо не вистачає води, відкриті частини тіла обтирають шматкою, яка змочена у воді.

При забрудненні крапельно-рідкими ОР необхідно, не знімаючи протигазу, негайно провести обробку відкритих шкіряних покривів, забруднених ділянок одягу, взуття і лицеву частину протигазу. Ця обробка проводиться з використанням індивідуального протихімічного пакету.

При зараженні біологічними збудниками (БЗ) часткову санітарну обробку проводять в такій послідовності: не знімаючи протигазу, обмітають та струшують БЗ, які осіли на одяг, взуття, ЗІЗ.

Для проведення часткової санітарної обробки недопустимо використовувати розчинники дихлоретан, бензин, спирт тому, що вони посилюють ступінь ураження (ОР розчиняються у розчинниках, розподіляються на більшій площі і значно легше проходять крізь шкіру).

Повна санітарна обробка полягає в обмиванні тіла людини теплою водою з милом і обов'язковою заміною білизни та одягу. Обробку необхідно проводити не пізніше 5 годин після забруднення.

При забрудненні крапельно-рідкими ОР необхідно негайно провести часткову санітарну обробку. При зараженні БЗ повній санітарній обробці підлягає весь особовий склад, який знаходиться у районі дії БЗ, незалежно від того, чи використовувалися ЗІЗ, а також проводилася часткова санітарна обробка чи ні. Одночасно з миттям обов'язково проводиться дезінфекція забрудненого одягу або його заміна.

Для проведення спеціальної обробки використовуються різні комплекти, а також технічні засоби:

- індивідуальний протихімічний пакет ІПП-8;
- індивідуальний дегазаційний пакет ІДП;
- індивідуальний комплект для спеціальної обробки автотранспорту ІДК-1;
- автомобільний комплект спеціальної обробки ДК-4;
- авторозливочні станції АРС-12У;
- теплові машини ТМС-65, ТМ-59Д;
- димові машини ТДА-М;
- дезінфекційно-душеві установки ДДА-53А;
- поливально-мийні, підмітально-прибиральні та пожежні машини;
- сільськогосподарські машини для обприскування рослин;
- бульдозери, скрепери, грейдери та інші.

Безпека проведення робіт по знезараженню

1. Пересування людей, машин здійснюється лише по розвіданих і вказаних маршрутах.
2. При роботі в осередку радіоактивного забруднення встановлюються відповідні режими радіаційного захисту, які передбачають максимально допустиму тривалість перебування в зоні забруднення (на ділянках робіт), а також тривалості проїзду розташування в осередок ураження і назад. Необхідно суворо дотримуватися правил і режиму роботи.
3. При виконанні робіт в засобах індивідуального захисту органів дихання та шкіри враховувати допустимий час перебування у них людей:
 при $T \geq +30^{\circ}\text{C}$ - 0,3 год
 $T = +25 - 19^{\circ}\text{C}$ - 0,5 год
 $T = +20 - 24^{\circ}\text{C}$ - 0,8 год
 $T = +15 - 19^{\circ}\text{C}$ - 2 год
 $T \leq +15^{\circ}\text{C}$ - 3 год
4. При аваріях на технологічних лініях із НХР до місця аварії необхідно підходити із підвітрової сторони в ізолюючому протигазі і захисному одязі.
5. Робота машин, кранів, бульдозерів має відбуватися при доброму освітленні.
6. У домашніх умовах основним способом захисту є герметизація квартир, будинків, комор, збереження продуктів у герметичній тарі чи упаковці із захисних матеріалів.
7. Обладнати приміщення і промислові майданчики стаціонарними системами виявлення аварій та аварійною сигналізацією.

5.2.3.1 Можливості фізико-математичного моделювання для оцінки і прогнозу поширення забруднень у довкіллі.

У результаті діяльності людини в атмосферу потрапляє значна кількість шкідливих речовин, які осідаючи на поверхню Землі, забруднюють великі території. Під час обробки сільськогосподарських угідь часто в поверхневій шарі ґрунту вносять таку кількість мінеральних речовин, що їхня концентрація стає небезпечною для людини та тварин. Після чорнобильської катастрофи дуже актуальною стала проблема забруднення біосфери радіонуклідами. Вивченню та прогнозуванню поведінки радіоактивних домішок у ґрунтах і

водоймах присвячені дослідження в природних умовах і під час лабораторних експериментів у багатьох науково-дослідних інститутах. Міграція шкідливих речовин, які потрапили у ґрунт, приводить до забруднення ґрунтових вод, водойм, рослин. Особливості просторового перерозподілу домішок у значній мірі залежить від фізико-хімічного стану, в якому перебувають частинки, процесів їхньої локальної трансформації в системі “ґрунт - вода”, структурних особливостей середовища, впливу зовнішніх фізичних факторів, таких як вібрації, електромагнітні поля тощо. Оцінка ступеня забрудненості природного середовища та прогноз щодо поширення шкідливих домішок є актуальними та важливими проблемами техногенно-екологічної безпеки.

У зв'язку з цим особливої ваги набуває побудова адекватних фізико-математичних моделей переносу шкідливих речовин у приповерхневі шари Землі, проведення кількісних досліджень переносу домішок в ґрунти та розробка на цій основі ефективних методик оцінки і прогнозу динаміки забрудненості природного середовища.

Зокрема, залежно від властивостей конкретного радіонукліда і переважаючих його фізико-хімічних форм у даному типі ґрунту для дослідження міграції радіонуклідів у природних об'єктах вибирається та чи інша фізико-математична модель. Кожна модель повинна враховувати найбільш суттєві ефекти та параметри дослідження.

На основі побудованих математичних моделей та аналітичних розв'язків відповідних задач масопереносу шкідливих домішок можна проводити кількісні дослідження та здійснювати аналіз переміщення домішкових речовин для різних параметрів моделей.

Ці підходи можуть дозволити здійснювати превентивні (попереджувальні) заходи, сприяти виробленню об'єктивних управлінських рішень.

Глумачення окремих абревіатур та розчинів

- ДТС ГК – двотретиноосновна сіль гіпохлориду кальцію $[Ca(OCl)_2 \cdot 2Ca(OH)_2]$. Містить 56% активного хлору.
- Водна кашка ДТС ГК – 2 об'єми ДТС ГК на один об'єм води.
- Дегазуючий розчин №1 складається з 10% дихлораміну і 90% дихлоретану.

- Дегазауючий розчин №2 – ащ (аміачно-лужний) складається з 2% їдкого натрію NaOH, 5% моноетаноламіну $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ і 20% аміаку NH_3 , які розчинені у воді.
- Хлорне вапно $[\text{3 Ca (OCl)}_2 \cdot \text{CaO} \cdot \text{4H}_2\text{O}]$. Містить 28-35% активного хлору.

Контрольні питання :

1. Які складові частини комплексу заходів по знезараженню?
2. Основні способи дезактивації.
3. Роль поверхнево-активних речовин (ПАР) в дезактивації. Які речовини застосовуються в якості ПАР?
4. Способи дезактивації сільськогосподарської продукції.
5. Способи дезактивації води.
6. Профілактика реакційних уражень. Коротка суть.
7. Особливості харчування в період радіаційного впливу.
8. Способи дегазації. Коротка суть.
9. Які промислові відходи можна використовувати в якості дегазуючих речовин.
10. Дегазаційні розчини.
11. Способи дегазації.
12. Способи дезинфекції продуктів харчування і води.
13. Дегазиційні речовини і розчини.
14. Способи проведення санітарної обробки.
15. Технічні засоби, які використовуються для санітарної обробки.

5.3. Оцінка інженерного становища на ОГД після НС.

Проведення рятувальних та інших невідкладних робіт (РНР) при ліквідації аварій, катастроф, стихійних лих є одним із основних завдань ЦО.

Для ліквідації наслідків, викликаних стихійним лихом, аварією чи катастрофою, можуть бути використані як формування загального призначення, так і формування служб цивільної оборони. В окремих випадках, крім названих формувань, можуть використовуватись військові частини. Головне їх завдання - рятування людей і матеріальних цінностей. Характер і порядок дій формувань при цьому залежить від виду стихійного лиха, аварії чи катастрофи, обставин, що склалися, кількості і рівня підготовки задіяних сил, пори року і доби, кліматичних умов тощо. Успіх дії залежить від рівня розвідки, врахування конкретних умов та обставин. У районах стихійного лиха розвідка повинна встановити:

1. Межі осередку лиха і напрямок його розповсюдження;
2. Об'єкти і населені пункти, яким загрожує небезпека;
3. Місце накопичення людей;
4. Шляхи підходу техніки до місць робіт;

5. Стан пошкоджених будівель і споруд а також наявність в них уражених людей;
6. Місця аварій на комунально-енергетичних мережах;
7. Обсяг рятувних і невідкладних аварійно-рятувальних робіт.

Крім того, розвідка повинна уточнити: ступінь і обсяг руйнувань; можливість проведення робіт без засобів індивідуального захисту; можливість падіння будівель і споруд, які можуть збільшити розмір аварії або катастрофи. Розвідку повинні виконувати розвідувальні групи і ланки. До їх складу рекомендується включати спеціалістів, які добре знають розміщення об'єкта і специфіку виробництва. Якщо аварія чи катастрофа пов'язана з розповсюдженням сильнодіючих отруйних речовин, то до складу формувань необхідно залучати спеціалістів: хіміків і медичних працівників.

При великих аваріях і катастрофах організація робіт з ліквідації наслідків проводиться з урахуванням обставин, що склались після аварії чи катастрофи, ступеня зруйнованості і пошкодження приміщень і споруд, технологічного обладнання, агрегатів, характеру аварії на комунально-енергетичних лініях, особливостей забудови та інших умов. Роботи з організації ліквідації наслідків аварій і катастроф виконуються в стислі терміни: необхідно швидко врятувати людей, що знаходяться під уламками приміщень, в завалених підвалах, надати їм екстрену медичну допомогу, а також запобігти іншим катастрофічним наслідкам, пов'язаним з загибеллю людей і втратою великої кількості матеріальних цінностей.

Для створення угруповань сил ЦО використовуються:

- на ОГД — невоєнізовані формування об'єкта, а також територіальні формування міста (району), формування сільського району (некатегорійованого міста) та інші сили, виділені за рішенням старшого начальника ЦО;

- у районі — угруповання сил об'єктів району, територіальні формування району, а також військові частини Збройних Сил, відомчі, спеціалізовані формування і підрозділи, формування прилеглих районів (сільських) та інші сили, виділені за рішенням старшого начальника ЦО для виконання завдань на території даного району;

- у місті без районного поділу - угруповання сил ОГД, невоєнізовані територіальні формування міста й області, військові частини ЗС (підрозділи і

частини військового гарнізону), а також інші сили, що виділяються згідно з планами взаємодії;

- у місті з районним поділом — угруповання сил міських районів і резерви міста;

- в області — угруповання сил категорійованих міст, населених пунктів з категорійованими ОГД, угруповання сил сільських районів і резерви.

Кожне угруповання за своїм складом повинно забезпечувати виконання повного обсягу РНР у заданому районі (на ділянці, об'єкті).

Для забезпечення безупинного проведення РНР до повного їх завершення, для нарощування зусиль і розширення фронту рятувальних робіт, а також для заміни сил і засобів угруповання можуть складатися з одного чи двох ешелонів і резерву. Кількість ешелонів визначається обсягом і умовами виконання рятувальних робіт, наявністю сил, а також особливостями їх розміщення в замиській зоні і можливої готовності за часом до виконання завдань у вогнищах ураження. Кожен ешелон може складатися з декількох змін. Для проведення розвідки і забезпечення висування і введення сил у вогнища ураження до складу угруповання включаються розвідувальні підрозділи і формування (загони) забезпечення руху.

При наявності двох ешелонів перший ешелон угруповання сил призначається для негайного (з урахуванням радіаційної обстановки) розгортання рятувальних робіт і ведення їх у високому темпі. З цією метою в перший ешелон включаються найбільш мобільні, добре підготовлені й оснащені сучасною технікою сили, здатні в короткі терміни прибути до вогнища ураження і приступити до робіт. Такими силами є: підрозділи ЦЗ; інші військові частини і підрозділи, що виділяються військовим командуванням згідно з планами взаємодії; територіальні та невоєнізовані формування категорійованих міст; формування міських ОГД, які продовжують виробничу діяльність, і невоєнізовані формування підвищеної готовності ближніх некатегорійованих міст і сільських районів.

Другий ешелон призначається для нарощування зусиль і розширення фронту рятувальних робіт в міру спадання рівня радіації, а також для заміни підрозділів і формувань першого ешелону. До складу другого ешелону включаються сили ЦО міст і сільських районів, що не ввійшли до складу першого ешелону, частини і підрозділи Збройних Сил і МВС з пізнішими

термінами розгортання і невоєнізовані формування ОГД, які продовжують свою діяльність у замиській зоні.

Великий об'єм робіт в осередках ураження неможливо провести у короткі строки без застосування різної техніки. Тільки широка механізація усіх видів робіт дозволить своєчасно здійснити рятування людей. Для проведення РНР можуть застосовуватись усі типи і марки будівельних та дорожніх машин і механізмів, техніки комунального господарства району (міста), які є в наявності. В залежності від виду робіт, що проводяться, вони підрозділяються на наступні групи:

- а) машини і механізми для розкривання завалених сховищ та укриттів, розбирання та розчистки завалів, підйому, переміщення та транспортування вантажів (екскаватори, трактори, бульдозери, крани, лебідки, блоки, домкрати).
- б) обладнання для різання металу (гасорізи, бензорізи, автогенні і електро-зварювальні агрегати);
- в) механізми для відкачки води (насоси, мотопомпи, поливально-миючі машини, пожежні та авторозливочні станції);
- г) освітлювальні та енергетичні електростанції.

Послідовність та способи виконання РНР.

Послідовність, прийоми та способи виконання РНР залежать від характеру руйнувань будинків і споруд, аварій комунальних, енергетичних і технологічних мереж та ступеню радіоактивного і хімічного зараження території об'єкту, пожеж і інших умов, що впливають на дії формувань.

В першу чергу проводяться роботи з улаштування проїздів та проходів до зруйнованих будинків, пошкоджених і зруйнованих захисних споруд, для забезпечення проведення рятувальних робіт. Проїзди улаштовуються шириною 3-3,5 м для одностороннього та 6-6,5 м для двостороннього руху. При цьому при односторонньому русі через кожні 150-200 м робляться роз'їзди довжиною 15-20 м.

Для улаштування проїздів (проходів) використовуються формування механізації, які мають автокрани і бульдозери. Надані протипожежні формування вирушають до ділянок (об'єктів) робіт одночасно з ними і приступають до локалізації та гасінні пожеж там, де знаходяться люди (біля входів в захисні споруди в напрямках вводу формувань, на шляхах евакуації уражених).

Рятуванням людей, що опинилися у зруйнованих і завалених сховищах, з-під завалів, пошкоджених і палаючих будинків, займаються, як правило, військові частини та формування ЦО. Але до цієї роботи залучаються також і все працездатне населення. Пошук і рятування людей починається відразу після вводу рятувальних груп на ділянку (об'єкт) робіт за даними розвідки.

Особовий склад формувань розшукує сховища і укриття, встановлює зв'язок з тими, що укриваються в захисних спорудах, використовуючи засоби зв'язку, що збереглися, повітрязабірні канали або, при необхідності, проробляють отвори в стіні або перекритті. При розкриванні сховища використовуються різні способи в залежності від його конструкції і характеру завалу.

Поряд з цим при пошуку людей в районі проведення інженерних і аварійно-технічних робіт обслідують різні підвальні приміщення, дорожні споруди, зовнішні віконні та сходинокві приямки, простори біля стін нижніх поверхів будинків. Пошук людей проводиться: шляхом оклику, пошуковими собаками, спеціальною апаратурою, призначеною для глибинного прослуховування.

При розборі завалу треба діяти обережно, в першу чергу намагаючись звільнити голову і груди постраждалого. Винос уражених людей крізь улаштований прохід може здійснюватися різними способами: на руках, плащах, брезенті, плівці, ковдрі, волоком, за допомогою носилок та ін. Людям надають першу медичну допомогу і зосереджують у безпечних районах.

Інші невідкладні роботи з локалізації і усунення аварій та пошкоджень, котрі заважають проведенню рятувальних робіт і можуть викликати нові аварії та ураження людей, проводяться як правило, ланками формувань по водопровідних, каналізаційних, електричних, газових, теплових та сантехнічних мережах.

Основний спосіб локалізації аварій і пошкоджень на комунально-енергетичних і технологічних мережах - відключення зруйнованих ділянок і стояків в будинках (використовуючи засувки в оглядових колодязях, які збереглися та запірні вентиля в підвалах).

Для відновлення водопостачання з метою гасіння пожеж - використовуються запасні та водонапірні резервуари, відновлюються насосні станції та свердловини.

При пошкодженні системи тепlopостачання усередині будинків та загрози ураження людей гарячою водою, паром або гарячим повітрям відключають її

від мережі засувками на вводах в будинок або проводять ремонт або заміну трубопроводів.

Усунення аварій на газових мережах здійснюється відключенням окремих ділянок на газорозподільних і газгольдерних станціях, а також за допомогою запірних пристроїв та спеціальних клинових засувок або гідрозасувок (за межами будинків). Газові труби (зрізи або розриви) низького тиску заробляють пробками і обмазують сирію глиною або обмотують листовою гумою. Тріщини на трубах обмотують щільним (брезентовим) бинтом або листовою гумою з накладанням хомутів. При загоранні газу знижується його тиск у мережі і полум'я гаситься піском, землею та глиною. Усі роботи з усунення газових аварій проводяться в ізолюючих протигазах і з використанням вибухобезпечних ламп.

Аварії на електромережах усуваються тільки після їх відключення (виключенням рубильників на вводах у будинки, роз'єднанням запобіжників, перерізанням проводів підвідної мережі). При проведенні електроробіт ділянка мережі заземляється з двох сторін.

Аварії на каналізаційних мережах ліквідуються відключенням пошкоджених ділянок та відводом стічних вод.

Невідкладні роботи у випадку руйнування технологічних трубопроводів проводяться з метою попередження вибухів та пожеж (шляхом відключення насосів підтримуючих тиск, перекриванням трубопроводів).

Руйнування конструкцій будинків і споруд, що загрожують обвалом при проведенні рятувальних робіт здійснюють за допомогою лебідки і троса, троса і трактора або вибухівки. Укріплення стін проводиться шляхом установа різних підпорок, балок і т.д.

5.3.1 Визначення необхідної кількості рятувальників.

Основне завдання оцінки інженерної обстановки за даними розвідки - виявлення умов, видів і обсягів робіт для порятунку і евакуації людей, які опинилися в зоні лиха, а також запобігання дії вторинних факторів НС (вибухів, пожеж, загазування, затоплення) на території проведення рятувальних робіт. Люди в зоні ураження можуть опинитися під завалами, у частково зруйнованих будівлях, в завалених захисних спорудах, в осередку пожеж. Тому інженерні роботи повинні проводитися разом з протипожежними і медичними

заходами, безперервно в будь-якій обстановці, до повного їх завершення, а при наявності завалених сховищ з порушеною системою вентиляції - в термін не більше 4-5 годин з моменту завалу .

Завчасно слід вивчити особливості конструкції будівель і споруд: розташування підземних вуличних переходів, галерей і підвалів, де можуть укриватися люди, розміщення водозабірних свердловин, колодязів, ставків і водоймищ, місце розташування підприємств і складів, що мають матеріали, конструкції і техніку, які можна використати в ході аварійно-рятувальних робіт.

Оцінка інженерної обстановки буде ефективною, якщо є карта району осередку ураження, план об'єкта із відміткою розміщення захисних споруд, схеми прив'язки входів і повітрязаборів захисних споруд до орієнтирів, що не завалюються, плани комунально-енергетичних мереж з розміщенням оглядових колодязів, камер і вимикаючих пристроїв.

При проведенні оцінки інженерної обстановки методом розвідки необхідно:

1. Оцінити умови входження до осередку ураження.
2. Оцінити руйнування, умови, види і обсяги інженерних робіт у осередку.
3. Оцінити руйнування і обсяги робіт з локалізації аварій на комунально-енергетичних мережах.
4. Оцінити необхідні заходи по запобіганню вибухів, пожеж, затоплень та інших наслідків у ході робіт.

Обсяги і терміни проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт залежать від ступеню руйнування будинків, споруд, а також інших об'єктів. При визначенні ступеня руйнування враховується кілька чинників, зокрема, характер руйнування, збитки та можливість подальшого використання конкретного будинку чи споруди.

На основі даних розвідки визначається ступінь ураження об'єкта

$$C_y = S_p / S, (5.1)$$

де S_p - площа зони руйнувань; S - площа об'єкта.

Від загальної площі осередка ураження, обмеженої надлишковим тиском 10 кПа, площа зони повних, сильних та середніх руйнувань визначається за табл. 5.3.

Кількість рятувальників розраховується за формулою:

$$N = \frac{\sum_{i=1}^n Q_{\text{чи}}}{t}, \quad (5.2.)$$

де $Q_{\text{чи}}$ - трудові затрати в люд.-год на проведення i -ї роботи; t - час роботи змін, звичайно 24 год.; n - число змін, звичайно 3.

Рятувальні підрозділи бувають спеціального і загального призначення. Звичайно до спеціальних входять підрозділи медичного захисту (50%), пожежно-аварійні рятувальні служби (25%), підрозділи протихімічного захисту (10%), охорони громадського порядку (10%), аварійно-відновлювальні формування (5%).

5.3.2. Визначення кількості техніки для РНР.

Необхідна кількість техніки визначається за формулою:

$$NT = \frac{1}{t} \sum_{i=1}^n Q_{\text{ті}}, \quad (5.3.)$$

Де $Q_{\text{ті}}$ - трудові затрати машин на проведення i -ї роботи, маш.-год; t - час роботи машин, звичайно 20 год., 4 год. йде на зміну екіпажу і дозаправлення паливом.

Розрахунок необхідної кількості рятувальників і техніки здійснюється з використанням табл. 5.4. і табл. 5.5.

ПРИКЛАД

Внаслідок землетрусу населений пункт був уражений на $C_y=70\%$. В населеному пункті проживало $N=25$ тис. жителів, знаходилось $D=20$ об'єктів господарської діяльності (ОГД). Площа населеного пункту становить 15 км^2 . Визначити необхідну кількість рятувальників і техніки.

1. За табл. 5.3. визначається кількість будинків і споруд із повним та сильним ступенем руйнувань – $C=60\%$. Площа населеного пункту, ураженого землетрусом становить $S_y=15 \cdot 0,6=9 \text{ км}^2$.

2. Визначається довжина проїздів, яких необхідно влаштувати (табл. 5.4)

- магістральних $L_m = S_y \cdot K_L = 9 \cdot 0,5 = 4,5 \text{ км}$;
- до ОГД $L_o = D \cdot K_o \cdot C = 20 \cdot 0,3 \cdot 0,6 = 3,6 \text{ км}$.

3. Визначається можлива кількість людей, які можуть бути вивільнені з під завалів:

$$Z = N \cdot K_z \cdot C = 25000 \cdot 0,1 \cdot 0,6 = 1500 \text{ чол.}$$

4. Визначається можлива кількість людей, які можуть бути розшукані в осередку ураження:

$$R = N \cdot K_R \cdot C = 25000 \cdot 0,15 \cdot 0,6 = 2250 \text{ чол.}$$

5. Визначається можлива кількість аварій на КЕМ:

- на ОГД $F_1 = D \cdot K_1^F \cdot C = 20 \cdot 2 \cdot 0,6 = 24 \text{ ав.}$
- в населеному пункті $F_2 = S_y \cdot K_2^F = 9 \cdot 1 = 9 \text{ ав.}$

6. Визначається необхідна кількість людей і техніки для прокладання проїздів (табл. 5.5.):

- магістральних $Q_{ч}^L = L_m \cdot K_{ч}^L = 4,5 \cdot 30 = 135 \text{ люд.-год.}$;
 $Q_T^L = L_m \cdot K_T^L = 4,5 \cdot 10 = 45 \text{ маш.-год.}$;
- до ОГД $Q_{ч}^o = L_o \cdot K_{ч}^o = 3,6 \cdot 15 = 54 \text{ люд.-год.}$;
 $Q_T^o = L_o \cdot K_T^o = 3,6 \cdot 5 = 18 \text{ маш.-год.}$;

7. Визначається необхідна кількість людей для вивільнення людей з під завалів

$$Q_{ч}^Z = Z \cdot K_{ч}^Z = 1500 \cdot 12 = 18000 \text{ люд.-год.}$$

8. Визначається необхідна кількість людей для розшуку уражених

$$Q_{ч}^R = R \cdot K_{ч}^R = 2250 \cdot 0,5 = 1125 \text{ люд.-год.}$$

9. Визначається необхідна кількість людей і техніки для ліквідації аварій на комунально-енергетичних мережах:

$$Q_{ч}^F = (F_1 + F_2) \cdot K_{ч}^F = (24 + 9) \cdot 50 = 1650 \text{ люд.-год.}$$

$$Q_T^F = (F_1 + F_2) \cdot K_T^F = (24 + 9) \cdot 2,5 = 120 \text{ маш.-год.}$$

Загальна кількість працезатрат людей

$$Q_{ч} = Q_{ч}^F + Q_{ч}^R + Q_{ч}^Z + Q_{ч}^o + Q_{ч}^L = 1650 + 1125 + 18000 + 54 + 135 = 20964 \text{ люд.-год.}$$

При тризмінній роботі протягом доби потрібно рятувальників:

$$N_p = \frac{Q_{\text{ч}} \cdot n}{t} = \frac{20964 \cdot 3}{24} = 2620 \text{ чол.},$$

з них медичного захисту – 1310 чол., пожежно-аварійної рятувальної служби - 655 чол., підрозділу протихімічного захисту – 131 чол., охорони громадського порядку – 131 чол., аварійно-відновлювальних формувань – 65 чол.

Загальна кількість працезатрат машин

$$Q_T = Q_T^F + Q_T^o + Q_T^I = 120 + 18 + 45 = 183 \text{ маш.-год.}$$

Необхідна кількість техніки становить

$$N_T = \frac{Q_T}{t} = \frac{183}{20} = 10 \text{ машин.}$$

Допоміжні матеріали:

Таблиця 5.3.

Ступінь руйнування об'єктів господарської діяльності залежно від ступеня ураження населеного пункту

Ступінь руйнування об'єктів С, %	Ступінь ураження населеного пункту, С _y									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Повні і сильні	8	16	20	30	40	50	60	70	85	90
Середні	2	3	5	8	10	12	15	18	15	10

Таблиця 5.4.

Нормативи на проведення робіт у осередку ураження

Найменування робіт	Нормативи і одиниці вимірювання	Кількість	Коефіцієнт
--------------------	---------------------------------	-----------	------------

1	2	3	4
Улаштування проїздів: - магістральних - до ОГД	погонний км на км ² на S > 30 кПа; погонний км на ОНГ на S > 30 кПа	0,5 0,3	K _L K _o
Відкопування і відкриття: - сховищ - укриттів	% від N сховищ на S > 30 кПа % від N укриттів на S > 30 кПа	25 50	K ₁ ^o K ₂ ^o
Подача повітря: - з ФВУ - без ФВУ		10 100	у сховищах K ₁ ^v в укриттях K ₂ ^v
Вивільнення уражених зі сховищ та укриттів	% від N укритого населення	4	K _m
Відкопування уражених із завалів	% від N неукритого населення	10	K _z
Розшук уражених	% від N неукритого населення	15	K _R
Ліквідація аварій на КЕМ: - на ОГД - в місті	Кількість: - в будівлях на S > 30 кПа - на км ² на S > 30 кПа	2-3 1-2	K ₁ ^F K ₂ ^F

Таблиця 5.5.

Нормативи визначення кількості рятувальників та техніки

Найменування робіт	Одиниці вимірювання	Потрібно на одиницю		Коефіцієнти	
		люд.-год	маш.-год	K _ч	K _т
Улаштування проїздів: - магістральних - до ОГД	км	30	10	K _ч ^L	K _т ^L
	км	15	5	K _ч ^o	K _т ^o
Відкопування і відкриття захисних споруд: - із засобами механізації - вручну	шт.	30	6	K _ч ^c	K _т ^c
	шт.	250	-	K _ч ^B	-
Подача повітря в захисні споруди	шт.	20	4	K _ч ^v	K _т ^v

Вивільнення і винесення уражених із захисних споруд	чол.	0,3	-	K_q^H	-
Відкопування уражених із завалів	чол.	12	-	K_q^Z	-
Розшук уражених і винесення поранених	чол.	0,5	-	K_q^R	-
Ліквідація аварій на КЕМ	шт	50	2,5	K_q^F	K_q^F

Контрольні питання:

1. Які завдання повинна виконати розвідка в районі зії НС?
2. Які сили використовуються для ліквідації наслідків НС на ОГД?
3. Які сили залучаються для виконання РНР на території району?
4. Якими силами проводяться РНР у місті?
5. Чому необхідно створювати декілька ешелонів сил ЦЗ для проведення РНР?
6. Які групи машин і механізмів використовуються для проведення РНР?
7. Якої ширини улаштовуються проїзди узавалах для одностороннього руху?
8. Якої ширини улаштовують проїзди для двостороннього руху?
9. Який основний спосіб локалізації аварій на комунально-енергетичних мережах?
10. Яка послідовність проведення ліквідації аварій на електромережах?
11. Що необхідно оцінити при проведенні інженерної розвідки на ОГД?
12. По якій формулі оцінюється ступінь ураження об'єкта ?
13. Які рятувальні підрозділи відносяться до спеціального призначення?
14. По якій формулі визначається кількість техніки. Необхідної для проведення РНР?

15. По якій формулі визначається кількість рятувальників, необхідних для проведення РНР?

Перелік використаних нормативних і методичних матеріалів:

1. Конституція України.
2. Закон України "Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру" від 08.06.2006.
3. Закон України "Про аварійно-рятувальні служби" від 14.12.1999.
4. Закон України "Про надзвичайний стан" від 26.06.1992.
5. "Про цивільну оборону України" від 03.02.1993.
6. "Про правовий режим надзвичайного стану" від 16.03.2000.
7. "Про пожежну безпеку" від 17.12.1993.
9. "Про правові засади цивільного захисту" від 24.06.2004.
10. "Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку" від 08.02.1995.
13. "Про планування і забудову територій" від 20.04.2000.
15. "Про об'єкти підвищеної небезпеки" від 18.01.2001.
16. Постанова Кабінету Міністрів України № 1198 від 3 серпня 1998 р. "Про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру".
17. Постанова Кабінету Міністрів України від 15.07.1998 № 1098 "Про порядок класифікації надзвичайних ситуацій".
18. Постанова Кабінету Міністрів України від 26.10.2001 № 1432 "Про затвердження Положення про порядок проведення евакуації населення у разі

загрози або виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру".

20. Постанова Кабінету Міністрів України від 15.02.2000 № 175 "Про затвердження Методики оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру".

21. Постанова Кабінету Міністрів України від 29.03.2001 № 308 "Про порядок створення і використання матеріальних резервів для запобігання, ліквідації надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру та їх наслідків".

22. Постанова Кабінету Міністрів України від 26 грудня 2003р. № 2038 "Про затвердження Порядку віднесення об'єктів національної економіки до відповідних категорій з цивільної оборони".

23. Постанова Кабінету Міністрів України від 29 жовтня 2003р. № 1695 "Про затвердження Порядку віднесення міст до відповідних груп з цивільної оборони".

24. ДСТУ 3900-99 Безпека у надзвичайних ситуаціях. Основні положення.

25. ДСТУ 3891-99 Безпека у надзвичайних ситуаціях. Терміни та визначення основних понять.

26. ДСТУ 4933:2008 Безпека у надзвичайних ситуаціях. Техногенні надзвичайні ситуації. Терміни та визначення основних понять.

27. ДСТУ 4934:2008 Безпека у надзвичайних ситуаціях. Джерела фізичного походження природних надзвичайних ситуацій. Номенклатура та показники впливів уражаючих чинників.

28. ДСТУ 3970-2000 Безпека у надзвичайних ситуаціях. Надзвичайні ситуації на акваторіях. Терміни та визначення.

29. ДСТУ 3994-2000 Безпека у надзвичайних ситуаціях. Природні надзвичайні ситуації. Чинники фізичного походження. Терміни та визначення.

30. ДБН Б. 1.3-97 Склад, зміст, порядок розроблення, погодження та затвердження генеральних планів міських населених пунктів.

31. ДБН А.2.2-1-2003 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд

32. ДБН В. 1.2-4-2006 Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони)

33. ДБН Б. 1.1-5:2007 Склад, зміст, порядок розроблення, погодження та затвердження розділу інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) у містобудівній документації. Перша та друга частина.
34. ДБН В2.2.5-97 Захисні споруди цивільної оборони.
35. ДБН В. 1.1-7-2002 Д Пожежна безпека об'єктів будівництва.
36. БН В. 1.1-3-97 Інженерний захист територій, будинків і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення.
37. ДБН В. 1.1-12:2006 Будівництво в сейсмічних районах України.
38. Наказ Міністерства з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 06.08.2002 № 186 "Про введення в дію Методики спостережень щодо оцінки радіаційної та хімічної обстановки".
39. Наказ Міністерства з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 03.02.2005 № 59 "Про затвердження порядку видачі непрацюючому населенню засобів індивідуального захисту органів дихання від бойових отруйних речовин".
40. Наказ Міністерства з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 21.12.2005 № 414 "Про затвердження Вимог до планів реагування на радіаційні аварії територіальних підсистем місцевого та регіонального рівнів Єдиної системи цивільного захисту населення і територій".
41. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 02.02.2005 № 54 "Про затвердження державних санітарних правил", "Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України".
42. Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій. Т. 3. Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони) та містобудування. / За загальною редакцією В.В. Могильниченка.- К.: КІМ, 2008.- 152 с.
43. Євдін О.М., Могильниченко В.В., Скидан М.А., Рибаківа Е.О. Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій. Том 1. "Техногенна та природна небезпека". Посібник.- К.: КІМ, 2007.- 636 с.
44. Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій. Том 2. Організація управління в надзвичайних ситуаціях (за загальною редакцією В.М. Антонця,- К.: Купріянова, 2007.-304с.
45. Безопасность жизнедеятельности. Учебник / Под. общ. ред. С.В.Белова. - М: Высшая школа, 1999.-448 с.

46. Воробйов О.О., Кардаш В.Е. Медицина надзвичайних ситуацій. Навчальний посібник. - Чернівці: вид-во 2000. -186 с.
47. Вахтин А.К. Мери безопасности при ликвидации последствий стихийных бедствий и производственных аварий. -М.: Энергоатомиздат, 1984.-288 с.
48. Методика оценки радиационной обстановки при разрушении энергетического реактора на атомной электростанции. МЧС РФ, ВНИИ ГОЧС, М., 1995.-43 с.
49. Михно Е.П. Ликвидация последствий аварий и стихийных бедствий. -М.: Атомиздат, 1979.-288 с.
50. Норми радіаційної безпеки України НРБУ-97.-К. 1998.- 136 с.
51. Небезпечні хімічні речовини в природі, промисловості і побуті. Довідник експрес-інформація у символах. - К.: Чорнобильінтерінформ, 1998. - 297 с.
52. Основи організації та діяльності служби медицини катастроф у надзвичайних ситуаціях. Підручник. -Запоріжжя, 2000.-252 с.
53. Депутат О.П., Коваленко І.В., Мужик І.С. Цивільна оборона / За ред. В.С. Франчука. – Львів, Афіша, 2004.
54. Стеблюк М. І. Цивільна оборона , - Київ, Урожай, 2004.
55. Постанова Кабінету Міністрів України № 1099 від 15 липня 1998 року “Про порядок класифікації надзвичайних ситуацій”.
56. Загальні вимоги до розвитку і розміщення потенційно небезпечних виробництв з урахуванням ризику надзвичайних ситуацій техногенного походження. – Київ, НАН України, Штаб ЦО України, 1995.
57. Неделін І., Іщенко О., Томко Н., Шульженко. Види аварій, катастроф і стихійних лих (Методичний посібник) Київ, 1998.
58. Дзюндзюк Б, Хянникянен А, Швед В. Катастрофи і надзвичайні ситуації, Харків, Українська рятувальна служба, 1998.
59. Губський А.І. Цивільна оборона. Для пед. Ін-тів. – Львів., „Ластівка”, 1995. – 216 с
60. Методика прогнозування масштабів зараження СДОР при аваріях на хімічно -небезпечних об'єктах на транспорті. – К., Штаб ЦО України, 1992.
61. Шоботов В.М. Цивільна оборона: Навчальний посібник . - Київ „ Центр навчальної літератури”, 2004 р.
62. Г.П. Демиденко и др. Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения. Справочник. Вища школа. – Киев, 1989.

63. Загальні вимоги до розвитку і розміщення потенційно небезпечних виробництв з урахуванням ризику надзвичайних ситуацій техногенного походження. Київ -1995 р.

64. Гончарук В.Є., Качан С.І., Орел С.М., Пуцило В.І., «Оцінка обстановки у надзвичайних ситуаціях». Навчальний посібник, Львів 2004р., Видавництво НУ «Львівська політехніка».