В. А. СМИРНОВ, С. А. ДИКАНЬ

ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ

Навчальний посібник

Київ
«КАФЕДРА»
2013

УДК 614.8+355.58](075.8)
ББК 68.9я73
С50

Рекомендовано Міністерством освіти і науки, молоді і спорту України як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів (Лист № 1/11–3497 від 18.02.13)

Рецензенти:

С. Є. Селіванов, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри управління судном та безпеки життєдіяльності на морі Херсонської державної морської академії;

П. В. Стефаненко, доктор педагогічних наук, професор, декан факультету радіотехніки та спеціальної підготовки, начальник кафедри військової підготовки Донецького національного технічного університету.

Смирнов В. А.

Цивільний захист: навч. посібник / В. А. Смирнов, С. А. Дикань. – К.: Кафедра, 2013. – 300 с.
ISBN 978-966-2705-67-6

Навчальний посібник охоплює всі найважливіші розділи нормативної навчальної дисципліни «Цивільний захист» відповідно до сучасної концепції її викладання. Містить теоретичну частину, подану у вигляді перформативного тексту, а також оригінальні задачі з оцінки і прогнозування обстановки при надзвичайних ситуаціях природного і техногенного характеру. Вперше висвітлені питання щодо написання у дипломних роботах (проектах) розділу з цивільного захисту у надзвичайних ситуаціях, враховані останні зміни в законодавстві, що відбулися наприкінці 2012 – початку 2013 років.

Посібник відповідає типовій навчальній програмі дисципліни «Цивільний захист» для студентів вищих навчальних закладів освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст» і «магістр» усіх спеціальностей, затвердженій Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України 31.03.2011 р.

Розрахований на студентів і викладачів вищих навчальних закладів III–IV рівнів акредитації. Може бути використаний працівниками підприємств, організацій і установ, які займаються запобіганням і реагуванням на надзвичайні ситуації та управлінням у сфері цивільного захисту.

УДК 614.8+355.58](075.8)
ББК 68.9я73

© В. А. Смирнов,
С. А. Дикань, 2013

ISBN 978-966-2705-67-6

ЗМІСТ

До читача 6
Список умовних скорочень 10

МОДУЛЬ 1. ОСНОВНІ ЗАСАДИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ 11
Лекція 1. Організаційно-правові основи цивільного захисту населення 11
§ 1.1. Історія розвитку системи Цивільної оборони і цивільного захисту в Європі 13
§ 1.2. Цивільна оборона і цивільний захист населення в Україні 23
§ 1.3. Єдина державна система цивільного захисту України . . . 29
Тести для самоконтролю 42
Лекція 2. Моніторинг та сценарний аналіз виникнення і розвитку надзвичайних ситуацій 45
§ 2.1. Надзвичайні ситуації та їх класифікація 47
§ 2.2. Уражаючі фактори надзвичайних ситуацій 60
§ 2.3. Етапи розвитку і динаміка надзвичайних ситуацій 62
§ 2.4. Оцінювання збитків при надзвичайних ситуаціях 65
Тести для самоконтролю 70
Лекція 3. Планування заходів цивільного захисту 73
§ 3.1. Способи захисту населення в надзвичайних ситуаціях . . 75
§ 3.2. Укриття населення в захисних спорудах 91
§ 3.3. Евакуаційні заходи в надзвичайних ситуаціях 101
§ 3.4. Прогнозування надзвичайних ситуацій 105
§ 3.5. Фінансування заходів із запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій 113
Тести для самоконтролю 118
Лекція 4.[1] **Сучасний стан техногенної і природної безпеки в Україні** 121
§ 4.1. Загальна характеристика природно-техногенної безпеки в Україні 123
§ 4.2. Стан природної безпеки в Україні 127

[1] Лекція 4 – елективна, призначена для магістрів, дипломників, а також усіх, хто цікавиться актуальними проблемами цивільного захисту в Україні.

§ 4.3. Стан техногенної безпеки в Україні. 133
§ 4.4. Небезпеки соціального характеру в Україні 143
§ 4.5. Загальні висновки щодо стану природної і техногенної безпеки в Україні та світі 145
§ 4.6. Ліквідація наслідків прояву природних і техногенних небезпек. Рятувальні та інші невідкладні роботи. 150

МОДУЛЬ 2. ПРОГНОЗУВАННЯ ОБСТАНОВКИ І ПЛАНУВАННЯ ЗАХОДІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ 155

Практичне заняття 1. Прогнозування хімічної обстановки 155
§ 1.1. Ступінь вертикальної стійкості повітря. Задачі №№ 1.1.1–1.1.10. 156
§ 1.2. Зони зараження сильнодіючими ядучими речовинами. Задачі №№ 1.2.1–1.2.10. 160
§ 1.3. Час підходу зараженого повітря до населеного пункту (до об'єкта). Задачі №№ 1.3.1–1.3.10 165
§ 1.4. Ураження населення сильнодіючими ядучими речовинами. Задачі №№ 1.4.1–1.4.10. 168

Практичне заняття 2. Укриття населення в захисних спорудах . . . 175
§ 2.1. Площа та об'єм сховищ. Задачі №№ 2.1.1–2.1.10 176
§ 2.2. Аварійний запас продовольства і води у сховищі. Задачі №№ 2.2.1–2.2.10. 179
§ 2.3. Повітрообмін у сховищі. Задачі №№ 2.3.1–2.3.10 182
§ 2.4. Відходи життєдіяльності укритих у сховищі людей. Задачі №№ 2.4.1–2.4.10. 185
§ 2.5. Аварійна ситуація, яка потребує евакуації зі сховища. Задачі №№ 2.5.1–2.1.10 188
§ 2.6. Медична допомога у сховищі. Задачі №№ 2.6.1–2.6.10 . . 191
§ 2.7. Заповнення сховищ: входи. Задачі №№ 2.7.1–2.7.10 . . 193
§ 2.8. Ефективність захисту у протирадіаційних укриттях. Задачі №№ 2.8.1–2.8.10. 196
§ 2.9. Пристосування приміщень під протирадіаційні укриття. Задачі №№ 2.9.1–2.9.10. 199

МОДУЛЬ 3. ОЦІНЮВАННЯ ОБСТАНОВКИ ТА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ 203

Практичне заняття 3. Оцінювання радіаційної обстановки 203
§ 3.1. Зонування радіаційно-забруднених територій. Задачі №№ 3.1.1–3.1.10. 204

§ 3.2. Режими радіаційного захисту персоналу. Задачі №№ 3.2.1–3.2.10 208
§ 3.3. Вибір протирадіаційних заходів захисту населення. Задачі №№ 3.3.1–3.3.10 213

Практичне заняття 4. Оцінювання обстановки при землетрусі та інших стихійних лихах (зсув, сель) 217
§ 4.1. Оцінювання обстановки при землетрусі. Задачі №№ 4.1.1–4.1.10 218
§ 4.2. Оцінювання обстановки в зоні прояву екзогенних геологічних небезпек природного і техногенного походження: зсуви. Задачі №№ 4.2.1–4.2.10 222
§ 4.3. Оцінювання обстановки в зоні прояву екзогенних геологічних небезпек природного і техногенного походження: селі. Задачі №№ 4.3.1–4.3.10 226

Практичне заняття 5. Пожежа та оцінювання пожежної обстановки 233
§ 5.1. Оцінювання пожежної обстановки. Задачі №№ 5.1.1–5.1.10 234
§ 5.2. Оцінювання обстановки при вибухах паливно-повітряних середовищ. Задачі №№ 5.2.1–5.2.10 237
§ 5.3. Прогнозування уражень населення при загорянні і вибуху паливно-повітряних сумішей. Задачі №№ 5.3.1–5.3.10 243

Практичне заняття 6. Оцінювання інженерної обстановки та ліквідація наслідків надзвичайної ситуації 251
§ 6.1. Прогнозування уражень населення в залежності від ступеня руйнувань населених пунктів. Задачі №№ 6.1.1–6.1.10 252
§ 6.2. Інженерні роботи на об'єктах, що зазнали уражень унаслідок дії ударної хвилі. Задачі №№ 6.2.1–6.2.10 . . . 257
§ 6.3. Введення сил цивільного захисту в зону ураження стихійним лихом. Задачі №№ 6.3.1–6.3.10 262
§ 6.4. Оцінювання збитків, завданих надзвичайною ситуацією. Задачі №№ 6.4.1–6.4.10 266

Глосарій 272

Додаток. Цивільний захист у дипломних роботах (проектах) . . . 280

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ 298

ДО ЧИТАЧА

Шановний друже! Важливість цивільного захисту для сучасної людини випливає з ієрархії людських цінностей, в якій група цінностей фізичної безпеки посідає перше місце. Цінність людини, її життя і здоров'я є найважливішою і домінуючою потребою. Саме це проголошує Конституція України, у статті 3 якої зазначено, що людина, її життя і здоров'я, честь і гідність, недоторканість і безпека визнаються в Україні найвищою соціальною цінністю. Це означає, що людина є цінністю не тільки сама для себе, а й для всього суспільства. Всі інші цінності мають бути підпорядковані цінності людини. Не існує жодної цінності в суспільстві, заради якої можна було б пожертвувати людиною.

Проблема захисту життя і здоров'я широких верств населення по-справжньому почала усвідомлюватися у XX столітті. А у 1960-х роках під час так званої «холодної війни» у провідних країнах світу були створені воєнізовані системи цивільної оборони. Наприкінці минулого століття політична й соціально-економічна обстановка в світі суттєво змінилася. Це призвело до трансформації поглядів на роль цивільної оборони і порядок її здійснення. Цивільна оборона втратила своє стратегічне значення і суто військово-оборонну сутність. На сьогодні захист населення набуває все більшої соціальної спрямованості, коли на перший план виходить не цільова установка на досягнення воєнного стратегічного успіху, а захист людини та її життєвого середовища з метою сталого розвитку суспільства. Саме таке розуміння проблеми безпеки населення набуває пріоритетного значення в Україні XXI століття.

На жаль, у багатьох наших громадян на побутовому рівні ще зустрічаються застарілі уявлення про цивільний захист винятково як про захист від засобів масового ураження, насамперед від ядерної зброї. Але життя людства за останні десятиліття докорінно змінилося. Світовою спільнотою прийняті рішення про скорочення ядерних потенціалів, заборону і знищення хімічної зброї. Це хоча повністю й не виключає, але суттєво знижує

можливість застосування зброї масового ураження у сучасних війнах і збройних конфліктах. До того ж у концепціях ведення сучасних воєн усе більша роль відводиться високоточній зброї та зброї, яка функціонує на нових фізичних принципах (так званому нелетальному), а також використанню політичних, економічних та інформаційних засобів впливу на супротивника.

Водночас зі зменшенням воєнної загрози все нагальнішою постає проблема убезпечення населення країни від внутрішніх загроз – надзвичайних ситуацій природного й техногенного характеру, спричинених стихійними лихами й техногенними аваріями. Раніше цій проблемі практично не приділяли уваги, вважаючи, що люди у будь-яких складних ситуаціях самі як-небудь улаштуються. На сьогодні приходить розуміння, що для ефективної протидії цим загрозам людині потрібні нові, глибокі, фундаментальні знання щодо природи виникнення небезпек, закономірностей їх розвитку у часі і просторі, способів попередження і пом'якшення наслідків їх прояву. Як свідчить життєвий досвід, значно простіше (і дешевше) запобігти виникненню надзвичайної ситуації, аніж долати її наслідки.

Події останніх десятиліть засвідчують, що розвиток людської цивілізації за агресивною парадигмою суспільства споживання не лише покращує якість життя і добробут людей, але й породжує все нові й нові небезпеки. Цей парадокс обіймається поняттям «ризик-симетрії». Явище «ризик-симетрії» полягає в тому, що кожне нове технічне рішення, кожний винахід неодмінно тягне за собою нові небезпеки для його користувачів, особливо якщо це нововведення реалізується у галузі високих технологій. Протидія цим небезпекам є ключовою в проблемі безпечного існування і розвитку людства. Тому на сучасному історичному етапі цільовою настановою цивільного захисту стає збереження життя і діяльності людини у світі, що стрімко змінюється і оновлюється.

Нині є підстави вважати, що масштаби впливу стихійних лих, аварій і катастроф на соціальні, економічні, політичні та інші процеси сучасного суспільства вже перевищили той рівень, який дозволяв ставитися до них як до локальних збоїв (почасти драматичних) у розміреному функціонуванні соціальних структур. Техногенна експансія людини призвела до того, що ресурси виживання людства майже вичерпані, а природна біотична регуляція навколишнього природного середовища суттєво порушена. Поріг системної адаптації, яка дозволяє суспільству

згладжувати відхилення від допустимих параметрів життя[1] і зберігати при цьому свій якісний зміст, вже подоланий. Цивільний захист на сьогодні перетворюється у повсякденну проблему кожного відповідального фахівця – менеджера, інженера, економіста, які мають бути навчені основам прогнозування вірогідних небезпек, застосуванню заходів і засобів захисту, спрямованих на обмеження зон дії та інтенсивностей впливу негативних факторів.

Відображенням загальної тенденції розвитку сучасної епохи є поповнення безпекового лексикону поняттям «людська безпека» (human security). Це означає, що у сучасному суспільстві безпека кожного окремого індивідуума вже не виводиться автоматично з безпеки держави чи території (регіону). Людська безпека набуває пріоритетного значення, потребуючи найширшого контексту, застосування як природничого, так і гуманітарного знання. У своєму широкому розумінні Людська безпека зводиться до надання кожному індивідууму можливості якомога повніше використати свій потенціал (культурний, соціальний, економічний). Тож безпека в цілому постає як стійкий стан захищеності від зовнішніх і внутрішніх загроз не лише життєво важливих інтересів суспільства і держави, але й кожної особистості. І саме особистість з її правами і свободами, власністю і здоров'ям має бути визнана як найголовніший об'єкт безпеки.

Разом з тим безпека особистості не може бути надійно забезпечена, якщо не досягнута безпека суспільства з його матеріальними і духовними цінностями, а також відсутня безпека держави з її суверенітетом, територіальною цілісністю і конституційними завоюваннями. Усе це враховано у пропонованому університетському курсі цивільного захисту. Цей посібник підготовлений відповідно до типової навчальної програми дисципліни «Цивільний захист» для студентів вищих навчальних закладів освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст» і «магістр» усіх спеціальностей, затвердженої Міністерством освіти і науки України 31.03.2011 р.

У посібнику розглянуто сучасні тенденції у сфері безпеки, надано відомості про історію виникнення й становлення цивільної оборони як попередниці цивільного захисту про нинішню

[1] Закон життя формулюється професором Юрієм Куражковським (1923–2007) так: «Життя може існувати тільки завдяки руху через живе тіло потоків речовини, енергії й інформації».

державну систему захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій. Автори врахували зміни в законодавстві і реорганізацію системи цивільного захисту, що відбулися наприкінці 2012 – початку 2013 років, зокрема прийняття Кодексу цивільного захисту України, створення Державної служби України з надзвичайних ситуацій. Чільне місце відведене сучасній європейській практиці запобігання аваріям і стихійним лихам – методам оцінювання, попередження і прогнозування надзвичайних ситуацій. Студентів і викладачів мають зацікавити питання щодо висвітлення у дипломних роботах (проектах) розділу з безпеки в надзвичайних ситуаціях, які пропонуються у цьому посібнику вперше.

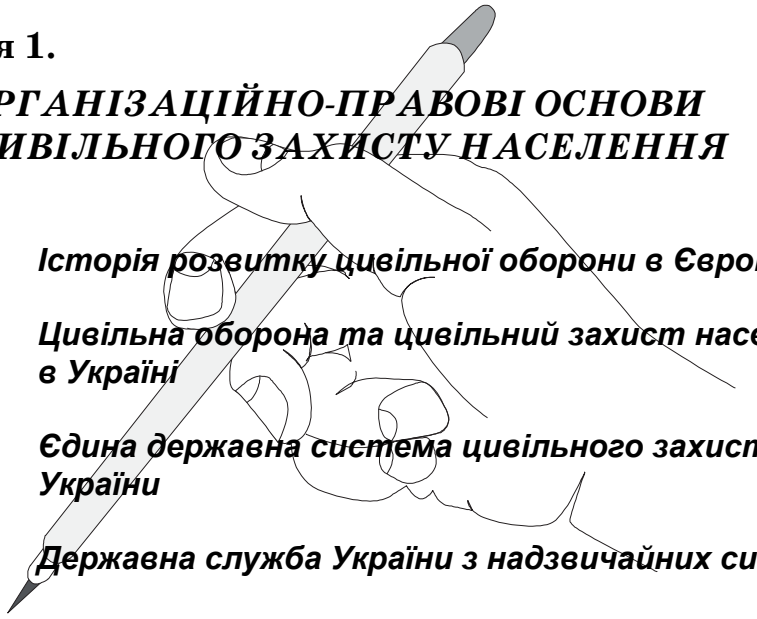
Автори щиро сподіваються, що пропонований навчальний посібник допоможе майбутнім спеціалістам і магістрам успішно опанувати університетський курс цивільного захисту, усвідомлюючи безпеку не як доктрину, а як практику сучасного життя. Видатний письменник-фантаст Герберт Уеллс свого часу афористично зазначив, що «історія людства перетворюється у перегони між освітою і катастрофою». Тож не залишимося беззахисними перед майбутнім!

Автори будуть вдячні за зауваження і побажання щодо поліпшення змісту навчального посібника, які можна надсилати за адресою: 36601, м. Полтава, Першотравневий проспект, 24, Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, кафедра охорони праці.

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ЦО	Цивільна оборона
ЦЗ	Цивільний захист
МКЧХ	Міжнародний комітет Червоного Хреста
МГП	Міжнародне гуманітарне право
МППО	Місцева протиповітряна оборона
ЄДСНС	Єдина Державна система запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру
ЄСЦЗ	Єдина державна система цивільного захисту населення і територій
НС	Надзвичайна ситуація
ПРУ	Протирадіаційне укриття
ЗЕП	Збірний евакуаційний пункт
ППЕ	Проміжний пункт евакуації
ПЕП	Приймальний евакуаційний пункт
ПЕК	Приймальна евакуаційна комісія
СДЯР	Сильнодіюча ядуча речовина
ПТБ	Природно-техногенна безпека
ПЕД	Потужність експозиційної дози
ХНО	Хімічно-небезпечний об’єкт
ХНР	Хімічно-небезпечна речовина
ДКНС	Державні комісії з надзвичайних ситуацій
ОРС	Оперативно-рятувальна служба
РІНР	Рятувальні та інші невідкладні роботи
СВСП	Ступінь вертикальної стійкості повітря
ПУХ	Повітряна ударна хвиля

Модуль 1.
Основні засади цивільного захисту



Лекція 1.

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ ОСНОВИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ

Історія розвитку цивільної оборони в Європі

Цивільна оборона та цивільний захист населення в Україні

Єдина державна система цивільного захисту України

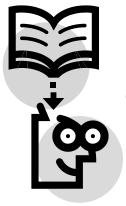
Державна служба України з надзвичайних ситуацій

ЛІТЕРАТУРА

1. *Стеблюк М. І.* Цивільна оборона: підручник. – К., 2003. – 455 с.
2. *Шоботов В. М.* Цивільна оборона: навчальний посібник.– К., 2004.– 438 с.
3. *Депутат О. П., Коваленко І. В., Мужик І. С.* Цивільна оборона: підручник. – Львів, 2001. – 336 с.

НАЙВАЖЛИВІШІ ТЕРМІНИ І ПОНЯТТЯ ЛЕКЦІЇ 1

МІЖНАРОДНИЙ КОМІТЕТ ЧЕРВОНОГО ХРЕСТА	**ТЕРИТОРІАЛЬНО-ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ПРИНЦИП**
МІЖНАРОДНЕ ГУМАНІТАРНЕ ПРАВО	**ОСОБЛИВИЙ ПЕРІОД**
ЖЕНЕВСЬКІ КОНВЕНЦІЇ	**ЦИВІЛЬНА ОБОРОНА**
КОМБАТАНТИ	**ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ**
ЦИВІЛЬНЕ НАСЕЛЕННЯ	**ЄДИНА ДЕРЖАВНА СИСТЕМА ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ**
СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ	**ТЕРИТОРІАЛЬНІ ПІДСИСТЕМИ**
СИЛИ І ЗАСОБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ	**ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПІДСИСТЕМИ**
КОДЕКС ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ	**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**



§ 1.1. Історія розвитку системи цивільної оборони в Європі

1. В життєдіяльності будь-якого суспільства трапляються періоди, коли його громадяни змушені перебувати в незвичайних, екстремальних умовах існування. Ці умови зазвичай викликаються **надзвичайними подіями**: війною, техногенною аварією, природними аномаліями (землетрусом, посухою, повінню тощо).
2. Наприкінці XIX століття світова громадськість порушила проблему захисту широких верств населення від небезпек, викликаних **воєнними діями**.
3. Свідок жахливої за наслідками битви між повсталим франко-італійським населенням і військами австрійських окупантів під Сальферіно (24 червня 1859 року) громадянин Швейцарії Анрі Жан Дюнан (1828–1910), у подальшому лауреат Нобелівської премії миру 1901 року, виступив ініціатором **створення міжнародної організації**, яка б надавала допомогу потерпілим внаслідок воєнних дій.
4. 17 лютого 1863 року комісією у складі п'яти громадських діячів Швейцарії (Гюстав Муанье, Анрі Дюнан, генерал Дюфур, лікарі Луї Аппія і Теодор Монуар) було ухвалене рішення щодо створення «Міжнародного Комітету допомоги пораненим», який невдовзі (у 1864 р.) був перетворений в **«Міжнародний комітет Червоного Хреста»** (МКЧХ).
5. За наполяганням громадськості в 1864 році уряд Швейцарії ініціював проведення у Женеві **міжнародної Конференції** з питань захисту від небезпек воєн. Оскільки у конференції взяли участь дванадцять держав Європи вона отримала назву «Женевська Конференція 12-ти».
6. Нині **Міжнародний Червоний Хрест** є авторитетною міжнародною громадською організацією. Він об'єднує Лігу товариств Червоного Хреста (ЛТЧХ), Міжнародний комітет Червоного Хреста (МКЧХ), понад 120 національних товариств Червоного Хреста і Червоного Півмісяця і охоплює близько

250 млн населення. За видатний внесок у справу допомоги військо полоненим, хворим і пораненим воїнам Міжнародний Червоний Хрест був удостоєний Нобелівських премій миру у 1917, 1944, 1967 роках.

7. У мирний час **Міжнародний Червоний Хрест** надає допомогу постраждалим від стихійних лих, здійснює заходи щодо запобігання захворюванням цивільного населення, виникненню епідемій, епізоотій тощо.
8. За підрахунками вчених, протягом 4 тис. років відомої історії лише 300 років були абсолютно мирними, а решта 3 700 років супроводжувалися **війнами різного масштабу**, які забрали життя близько 4 млрд людей. Тож актуальність захисту від небезпек, спричинених війнами, очевидна.
9. Встановлено, що кожна наступна війна несе усе більшу небезпеку **для цивільного населення:**

1-а світова війна	2-а світова війна	150 подальших «малих» воєн
Серед усіх загиблих цивільне населення складає близько 5%	Серед усіх загиблих цивільне населення складає близько 75%	Серед усіх загиблих цивільне населення складає близько 80–90%

10. **Емблемами** Червоного Хреста є Червоний Хрест, Червоний Півмісяць, а з 2006 року – ще й Червоний Ромб.

*NON MULTA, SED MULTUM**

У давнину правила ведення війни існували у формі звичаїв, які традиційно складалися і закріплювалися у внутрішньодержавному законодавстві. Наприклад, у законах Ману встановлювалися суворі обмеження насилля, в період бойових дій заборонялося: використовувати отруєну зброю, убивати беззбройних, полонених, тих, що просять пощади, сплячих і поранених. У відношеннях між державами Давньої Греції існувала звичайна норма, згідно з якою війна не повинна була починатися без її оголошення; смерть на полі бою давала право на поховання; при захопленні міст не можна було вбивати тих, хто укривався у храмах; військовополонені підлягали обміну або викупу і лише у крайніх випадках використовувалися як раби.

Гуманізація військових конфліктів, яка значно прискорилася наприкінці XIX століття з появою в багатьох державах світу

відповідних громадських організацій, призвела до зародження Міжнародного гуманітарного права (МГП).

*** «Небагато, але багато» («Коротко, але змістовно сказано») – цим висловом Плінія Молодшого тут і далі у тексті означена додаткова інформація, яка розширює зміст викладеного програмного матеріалу.**

11. Підґрунтям для виникнення системи цивільної оборони в усіх державах світу були документи **міжнародного гуманітарного права.**

12. **Міжнародне гуманітарне право** є сукупністю міжнародних домовленостей, мета яких – врегулювання проблем гуманітарного характеру, що випливають безпосередньо зі збройних конфліктів, обмеження з гуманних причин прав сторін, що беруть участь у конфліктах, захист людей та майна, які можуть постраждати, або постраждали в результаті збройного конфлікту.

NON MULTA, SED MULTUM

Міжнародне гуманітарне право (МГП), яке зветься в деяких нормативних правових актах як «право збройних конфліктів» або «право війни», являє собою систему правових принципів і норм, які використовують у період воєнних конфліктів і які містяться в міжнародних домовленостях (угодах, конвенціях, протоколах) або є наслідком усталених звичаїв ведення війни. Враховуючи один із найсильніших людських інстинктів – вирішення спірних питань силою – МГП допускає розв'язання конфліктів шляхом війни, але регламентує ведення війни за певними правилами. Мета цих правил – полегшити, наскільки це можливо, нещастя і прикрощі, що завдаються воєнними діями, як їхнім безпосереднім учасникам, так і особам, котрі не беруть у них безпосередньої участі, а також захистити об'єкти, що не мають воєнного значення.

Нині МГП нараховує вже понад 600 основних документів. Держави, що їх ратифікували, взяли на себе зобов'язання запобігати виникненню воєнних конфліктів, здійснювати захист невід'ємного права людини на життя, дотримуватися норм гуманізму і порядку їх реалізації. «*Гуманітарне право є гілкою міжнародного суспільного права, воно проникнуте духом людяності та зосередження на захисті особи*» (Жан Піке).

Важливим етапом розбудови МГП стало ухвалення 17 липня 1998 р. в Римі Статуту *Міжнародного кримінального суду*, до компетенції якого належить розгляд судових справ та винесення вироків стосовно осіб, які вчинили злочини під час будь-якого конфлікту.

13. Становлення **міжнародного гуманітарного права** відбувалося на основі Першої (1899 р.) та Другої (1907 р.) Гаазьких конференцій миру.

NON MULTA, SED MULTUM

На Першій **Гаазькій конференції** миру (06.05.1899–17.07.1899), яка була скликана на вимогу Росії, взяли участь 27 держав. На ній було прийнято ***3 конвенції***: 1) Про мирне розв'язання міжнародних зіткнень; 2) Про закони і звичаї сухопутної війни; 3) Про застосування до морської війни основ Женевської конвенції 1864 року щодо поранених і хворих.

На Другій **Гаазькій конференції** миру (02.06.1907–05.10.1907), в якій узяли участь 44 держави світу, були переглянуті конвенції 1899 року й прийняті 10 нових – усього ***13 конвенцій***: 1) Про мирне розв'язання міжнародних зіткнень; 2) Про обмеження випадків застосування сили для стягнення по договірним борговим обов'язкам; 3) Про відкриття воєнних дій; 4) Про закони і звичаї сухопутної війни; 5) Про права й обов'язки нейтральних держав й осіб у сухопутній війні; 6) Про положення торгівельних суден супротивника при відкритті воєнних дій; 7) Про перетворення торгівельних суден у військові; 8) Про встановлення автоматичних контактних підводних мін; 9) Про бомбардування морськими силами під час війни; 10) Про застосування до морської війни основ Женевської конвенції 1864 року; 11) Про деякі обмеження у користуванні права захоплення у морській війні; 12) Про створення міжнародного призового суду (не вступила у дію); 13) Про права й обов'язки нейтральних держав у морській війні.

ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ!

Гаазькі конвенції, відомі в міжнародному праві як **Гаазькі конвенції 1899 та 1907 років**, містять положення щодо мирного розв'язання міжнародних спорів, щодо нейтралітету, щодо захисту мирних жителів, щодо режиму військовополонених, щодо долі поранених і хворих тощо. Вони отримали подальший розвиток у Женевських конвенціях щодо захисту жертв війни 1949 року і Додаткових протоколів до них 1977 року.

14. **Цивільна оборона** як *система захисту населення* від небезпек, спричинених воєнними діями, почала створюватися в Європі у роки Першої світової війни.

15. Нагальна потреба у створенні *системи* **цивільної оборони** виникла у зв'язку з появою авіації, бойове застосування якої

дало можливість ворогуючим сторонам уражати населені пункти на значній відстані від театру бойових дій, спричиняючи цим значні людські й матеріальні втрати.

16. Напередодні Другої світової війни у країнах Європи активно створювалися системи **місцевої протиповітряної оборони** (МППО) з метою:
   - фізичного захисту населення від уражень авіацією противника;
   - укриття мобілізаційних резервів;
   - укриття недоторканих запасів;
   - забезпечення стабільного функціонування об'єктів господарювання як під час війни, так і у надзвичайних ситуаціях мирного часу.
17. Ефективність **систем МППО** була підтверджена в роки Другої світової війни (1939–1945 рр.).
18. У 1931 році в Парижі заснована *Міжнародна організація по захисту цивільного населення у воєнний час*. З 1958 року вона має назву **«Міжнародна організація Цивільної оборони»** (штаб-квартира знаходиться у Женеві). Ця організація діє і нині, але її авторитет не дуже великий.
19. Зміна концепції **цивільної оборони** відбулася після осмислення досвіду Другої світової війни (1939–1945 рр.).

NON MULTA, SED MULTUM

Під час **Другої світової війни** бойові дії розгорталися на трьох континентах (в Європі, Азії, Африці), у стані війни знаходилася 61 держава з населенням 1700 млн осіб (75% усього населення Землі на той час).

Людські втрати під час **Другої світової війни** становили понад 50 млн осіб. Найбільшими вони були в СРСР (27 млн осіб), Німеччині (13 млн осіб).

На фронтах **Другої світової війни** загинуло: радянських воїнів – 8,66 млн, німців – 7 млн, американців – 405 тис., англійців – 375 тис. У полоні загинуло понад 1 млн радянських воїнів.

Наприкінці **Другої світової війни** вперше було застосовано **зброю масового ураження**, коли США у серпні 1945 р. піддали атомному бомбардуванню японські міста Хіросіму й Нагасакі. Внаслідок ураження атомною зброєю відбулося руйнування цих міст, радіоактивне зараження території, загибель десятків тисяч мирних жителів, захворювання значної кількості населення на променеву хворобу.

20. Підсумки Другої світової війни змусили світове співтовариство вжити ефективних заходів щодо запобігання виникненню воєнних конфліктів, а також здійснювати **захист невід'ємного права людини на життя.**

21. 24 жовтня 1945 року була заснована **Організація Об'єднаних націй** (ООН) – міжнародна організація держав, метою діяльності якої є підтримання й збереження миру, безпеки та розвитку співробітництва між країнами.

22. Устав ООН, попередньо розроблений на конференції у Думбартон-Оксі 1944 року представниками СРСР, США, Великої Британії та Китаю, був підписаний 26 липня 1945 року країнами-учасниками (в тому числі й Україною) і вступив у силу **24 жовтня 1945 року**. Штаб-квартира ООН розташована у Нью-Йорку (США). Офіційними мовами ООН є англійська, іспанська, китайська, російська та французька.

23. 12 серпня 1949 року ООН прийняла чотири **Женевські конвенції** про захист жертв війни, в яких зобов'язала держави, що ведуть війну, дотримуватися норм гуманізму і порядку їх реалізації.

Зверніть увагу!

Підписані 1949 року *Женевські Конвенції про захист жертв війни* мають такі назви:

а) перша Женевська конвенція – «Про поліпшення долі поранених і хворих у діючих арміях»;

б) друга Женевська конвенція – «Про поліпшення долі поранених, хворих та осіб, що зазнали корабельної аварії у складі збройних сил на морі»;

в) третя Женевська конвенція – «Про поводження з військовополоненими»;

г) четверта Женевська конвенція – «Про захист цивільного населення під час війни».

NON MULTA, SED MULTUM

Перша Женевська конвенція зобов'язує її учасників підбирати на полі бою і надавати допомогу пораненим і хворим супротивника, причому будь-яка дискримінація у відношенні до поранених і хворих за ознаками статі, раси, національності, політичних переконань або релігії забороняється. Усі поранені і хворі, що опинилися під владою супротивника, мають бути за-

реєстровані, а дані про них повідомлені тій державі, на боці якої вони змагалися. Медичні заклади, санітарний персонал і транспорт для перевезення поранених, хворих і санітарного майна користується захистом і напад на них забороняється.

Друга Женевська конвенція встановлює правила поводження з пораненими і хворими під час морської війни, аналогічно до правил, передбачених першою конвенцією.

Третя Женевська конвенція встановлює правила, яких мають дотримуватися воюючі сторони по відношенню до військовополонених.

Четверта Женевська конвенція передбачає гуманне поводження із населенням, котре знаходиться на окупованій території і захищає його права.

24. Правила, що їх встановлюють **Женевські конвенції**, мають виконуватися державами у випадку проголошеної війни, збройного конфлікту, навіть тоді, коли один з його учасників не визнає стан війни, а також під час окупації однією державою усією або частини території іншої держави.

25. 8 березня 1977 року за ініціативи Міжнародного Комітету Червоного Хреста у Женеві на дипломатичній конференції за участю 102 країн-членів ООН були прийняті **два Додаткові Протоколи** до Женевських конвенцій 1949 року, які розширили коло захисту осіб, постраждалих від збройних конфліктів.

Зверніть увагу!

1) Підписаний у 1977 році **Протокол I** до *Женевських Конвенцій 1949 року* стосується захисту жертв міжнародних збройних конфліктів.
2) Підписаний у 1977 році **Протокол II** до *Женевських Конвенцій 1949 року* стосується захисту жертв збройних конфліктів не міжнародного характеру.

26. **Додатковий протокол I** розширив сферу застосування Женевських конвенцій, поширивши її на війни, у яких «народи ведуть боротьбу проти расистських режимів у здійсненні свого права на самовизначення».

NON MULTA, SED MULTUM

Існує різниця між термінами **«війна»** і **«збройний конфлікт»**, хоча вона є досить умовною. Термін «збройний конфлікт» використовується для означення ситуації (незалежно від її правової

кваліфікації), в якій дві чи більше сторін у протистоянні між собою використовують збройні формування. Будь-яка війна також є збройним конфліктом, проте не кожен збройний конфлікт є війною. І справа тут не лише в масштабах воєнного протиборства. Війна наділена низкою специфічних ознак, які не властиві збройному конфлікту. З юридичної точки зору для війни характерною є така ознака як її проголошення, обов'язкове відповідно до третьої Гаазької конвенції 1907 року. Однак у багатьох випадках держави починають війну, формально не об'являючи її. Тому термін **«збройний конфлікт»** є ширшим за термін «війна».

Згідно з міжнародними правовими актами, термін **«війна»** застосовують при збройному зіткненні між суверенними державами; натомість у випадку боротьби народу чи нації за свою незалежність використовують термін **«збройний конфлікт»**.

27. У **Додатковому протоколі I** дано чітке правове визначення поняттям «*цивільна особа*» та «*цивільне населення*». Згідно із чинними нормами міжнародного гуманітарного права населення будь-якої країни включає в себе *комбатантів* і *цивільних осіб*, які складають *цивільне населення* і потребують захисту.

NON MULTA, SED MULTUM

Термін **«комбатанти»** (від французьк. combattant – воїн, боєць) у міжнародному гуманітарному праві використовують для означення осіб, які входять до складу збройних сил воюючої держави і мають право безпосередньо брати участь у бойових діях.

28. **Комбатантами** визнають осіб, що належать до складу збройних сил воюючої сторони, учасники воєнних ополчень, загонів добровольців, включаючи особовий склад організованих рухів опору, а також населення, котре стихійно взялося за зброю для боротьби з військами ворога, що вторгся в їхню країну.
29. До **некомбатантів** відносять осіб, які знаходяться на військовій службі, але безпосередньої участі у бойових діях не беруть: інтенданти (військові постачальники), кухарі, медичний персонал, священики, військові артисти та ін.
30. Терміном **«цивільне населення»** позначають осіб, не покликаних на військову службу під час війни. До цивільних осіб також відносять службовців збройних сил, що склали свою зброю або вийшли з ладу через хворобу, поранення, утримання у полоні або з інших причин.

31. Стаття 50 Протоколу № 1 Женевських конвенцій 1949 року визначає термін **«цивільне населення»** як населення, що складається з «усіх осіб, що є цивільними», і дає своє визначення поняттю **«цивільна особа»** – будь-яка особа, котра не служить у збройних силах або організованій збройній групі однієї зі сторін конфлікту.

Зверніть увагу!

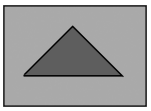
Додатковий протокол I до *Женевських Конвенцій 1949 року* не лише визначає категорію осіб, котрі є *комбатантами*, але й конкретизує їхні права й обов'язки. Зокрема передбачається, що під підготовки чи проведення військових операцій *комбатанти* повинні відрізняти себе від цивільного населення (наприклад, відкрито носити відповідну військову форму, зброю тощо), аби у такий спосіб захистити цивільне населення від наслідків воєнних дій.

32. Стаття 51 **Протоколу I** до **Женевських Конвенцій 1949 року**, яка має назву «Захист цивільного населення», не тільки визначає, що *цивільне населення не повинно бути об'єктом нападу* ворогуючої сторони, а й забороняє використовувати присутність чи пересування цивільного населення з метою захисту військових об'єктів від нападу.

33. В **Додатковому протоколі I** вперше дано нормативне визначення поняття **«цивільна оборона»** і зазначено, що на цивільну оборону покладається *«...виконання гуманітарних завдань, спрямованих на захист цивільного населення від небезпеки та на допомогу в ліквідації безпосередніх наслідків воєнних дій або лиха, а також на створення умов, необхідних для виживання»*.

34. Застосування ядерної зброї у 1945 році і подальше нарощування ядерних озброєнь стимулювали розвиток **цивільної оборони** у більшості промислово розвинутих країн. У середині XX століття національні воєнізовані системи цивільної оборони створюються у провідних країнах світу (США – у 1955 році, СРСР – у 1961 році). Ці системи цивільної оборони мали суто воєнний характер і являли собою добре відпрацьовані загальнодержавні оборонні заходи, спрямовані на захист населення від зброї масового ураження ймовірного противника.

35. Міжнародним **розпізнавальним знаком** цивільної оборони є рівносторонній блакитний трикутник на помаранчевому фоні:



36. Відповідно до 4-ї Женевської конвенції 1949 р. цивільна оборона здійснювала такі **основні функції**: 1) оповіщення населення; 2) його евакуацію; 3) забезпечення населення захисними спорудами та їх облаштування; 4) світломаскування; 5) рятувальні роботи; 6) медичну та релігійну допомогу; 7) боротьбу із пожежами; 8) виявлення та визначення небезпечних районів; 9) термінове надання житла і забезпечення продовольством; 10) знешкодження засобів ураження; 11) підтримання громадського порядку; 12) відновлення роботи комунальних мереж; 13) термінове поховання загиблих; 14) збереження об'єктів, необхідних для виживання.

37. **У Додатковому протоколі I** було визначено також, що *організації цивільної оборони* – це ті установи або організаційні структури, які уповноважені владою сторони, що перебуває в конфлікті, виконувати будь-які з перелічених завдань, і котрі створюються тільки для їх виконання. Організації цивільної оборони мають захисний статус, їх особовий склад користується повагою і захистом за умови, якщо займається винятково виконанням завдань цивільної оборони.

38. Наприкінці 80-х років XX ст. у країнах Заходу та інших розвинених державах світу увага урядів зосереджувалась на вирішенні питань більш широкого застосування сил та засобів **цивільної оборони** з метою розв'язання нагальних проблем мирного часу. Стихійні лиха, аварії та катастрофи на підприємствах, особливо з ядерними і хімічними компонентами, які мали місце в різних регіонах світу, змусили змінити погляди на **цивільну оборону** як систему, призначену для забезпечення виживання населення та об'єктів економіки тільки під час війни.

39. 3–5 квітня 1994 року в м. Аммані (Йорданія) відбулася 10-а Міжнародна конференція з цивільного захисту. Її учасники прийняли Універсальну Декларацію з цивільного захисту, в якій закликали уряди всіх держав переглянути термін «*цивільна оборона*», поширюючи концепцію цивільної оборони за межі військових конфліктів. Відтоді в міжнародному гуманітарному праві з'явилося поняття *цивільний захист*.

NON MULTA, SED MULTUM

На сьогодні у більшості країн світу функціонують національні системи цивільної оборони (ЦО), чітко сформовано відповідну структуру органів управління, сил та засобів ЦО. Майже в усіх країнах прийнято територіально-виробничий принцип функціонування системи ЦО, до складу якої входять:

- органи управління;
- системи зв'язку, оповіщення, радіаційної розвідки та дозиметричного контролю;
- розроблені плани евакуації та розосередження населення;
- система захисних споруд;
- запаси продовольчих товарів, сировини та матеріальних цінностей;
- сили та засоби ЦО, як штатні, так і добровільні.

Організаційна структура національних систем ЦО у більшості зарубіжних країн має багато спільного й розвивається у напрямку подальшої уніфікації. Загальне керівництво діяльністю ЦО здійснюється, як правило, Міністерством внутрішніх справ через існуючі при ньому управління ЦО (за винятком США – там органи ЦО підпорядковані президентові, Канади – Федеральному урядові та Норвегії – Міністерству юстиції та поліції).

Території більшості країн поділені на округи, підокруги, зони, райони, підрайони та сектори цивільної оборони, в них створені штаби ЦО, які є також і в адміністративно-територіальних одиницях – штатах, провінціях, містах, комунах, общинах тощо.

§ 1.2. Цивільна оборона та цивільний захист населення в Україні

1. Система **цивільної оборони** в Україні органічно виникла і розвивалася як складова частина відповідної системи захисту цивільного населення Радянського Союзу. Першими заходами у становленні системи цивільної оборони в радянській державі слід вважати створення **місцевої протиповітряної оборони** (МППО) на підприємствах Петрограда після повітряного бомбардування міста німецькою авіацією в березні 1918 р.
2. 1918 року в Україні створено національне товариство Міжнародного комітету Червоного хреста – *Всеукраїнська організація «Червоний Хрест»*.

3. Починаючи з 1925 року Радянський уряд видав ряд постанов, спрямованих на створення і зміцнення МППО країни. 1932 року Постановою Ради Народних Комісарів місцева протиповітряна оборона була виділена в самостійну складову всієї системи **протиповітряної оборони** СРСР, яка довела свою ефективність у роки Великої вітчизняної війни.
4. У 1945 році Україна виступила як одна із **країн-засновниць Організації Об'єднаних націй** (ООН), підписавши 26 липня 1945 року на установчій конференції у Сан-Франциско Устав ООН, попередньо розроблений представниками СРСР, США, Великої Британії та Китаю.
5. З вересня 1954 р. Україна ратифікувала **Женевські конвенції 1949 року** а **Додаткові протоколи** до них – 25 липня 1990 р. Відтоді норми відповідних актів міжнародного права являють собою внутрішні юридичні норми нашої держави.
6. У 1961 році місцева протиповітряна оборона СРСР була переформована в систему цивільної оборони і підпорядкована Міністерству оборони СРСР. З того часу на території України почала діяти воєнізована **система цивільної оборони** у складі цивільної оборони СРСР.
7. Поштовхом до перегляду завдань цивільної оборони, розширення сфери захисту цивільного населення за межі воєнних конфліктів став 1986 рік – рік Чорнобильської трагедії, наймасштабнішої техногенної катастрофи в історії людства. **Сили та засоби цивільної оборони** були задіяні в оперативному реагуванні і подоланні наслідків аварії (евакуації населення із зон радіоактивного забруднення, організації його життєзабезпечення, дезактивації територій тощо), хоча юридичних підстав для цього не було.
8. Після набуття незалежності у 1991 році в Україні була створена власна державна система органів управління силами і засобами, призначених для належного **захисту населення** від наслідків великомасштабного прояву небезпек техногенного, природного і військового характеру.
9. **Цивільна оборона України** створювалася відповідно до вимог Закону України «Про цивільну оборону України» від 3 лютого 1993 року (з наступними змінами від 24 березня 1999 року).

10. Закон України «Про цивільну оборону України» (1993 р.) у своїй **преамбулі** проголошував:
   1) кожен має право на захист свого життя і здоров'я від наслідків аварій, катастроф, пожеж, стихійного лиха та на вимогу гарантій реалізації цього права від Кабінету Міністрів України, міністерств та інших центральних органів виконавчої влади, місцевих державних адміністрацій, органів місцевого самоврядування, керівництва підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності і підпорядкування.
   2) Держава як гарант цього права, створює систему цивільної оборони, яка має своєю метою захист населення від небезпечних наслідків аварій і катастроф техногенного, екологічного, природного та воєнного характеру.

Зверніть увагу!

Вперше у вітчизняній історії цивільної оборони держава поширила сферу свого захисту на надзвичайні ситуації, котрі загрожують життю і здоров'ю людей, завдають матеріальних збитків не лише у воєнний, а й у мирний час, або в так званий **особливий період** (час мобілізації, воєнний час і, частково, відбудовний період після закінчення воєнних дій).

NON MULTA, SED MULTUM

У законі «Про цивільну оборону України» (1993 р.) коло завдань цивільної оборони поширюється й на мирний час, охоплюючи питання захисту населення від небезпек природного і техногенного характеру. Зрозуміло, що термін «*оборона*» в такому контексті був явно недоречний, оскільки *оборона* означає протидію активному нападу супротивника. Навряд чи правильно говорити про активний напад повеней, зсувів, землетрусів чи, скажімо, ядучих хімічних речовин і, відповідно, про оборону від них. Очевидно, що для означення всіх гуманітарних заходів, спрямованих на захист життя і здоров'я населення, суспільної і приватної власності і на збереження навколишнього природного середовища, доцільніше говорити не про оборону, а про *цивільний захист*, або розгорнуто – про *цивільний захист населення і територій*.

Цю думку світова спільнота реалізувала в Універсальній Декларації з цивільного захисту 1994 року на 10-й Міжнародній конференції з цивільного захисту, звернувшись до урядів усіх

держав з пропозицією переглянути термін «цивільна оборона», замінивши його терміном «цивільний захист», як найбільш доречним в існуючих умовах.

В Україні термін «цивільний захист» юридично був визначений лише 2004 року в Законі України «Про правові засади цивільного захисту», а остаточні зміни в термінології відбулися 2012 року з появою Кодексу цивільного захисту.

Вища освіта України відчула зміни в системі цивільного захисту лише 2010 року із запровадженням у навчальний процес нової навчальної дисципліни «Цивільний захист» замість колишньої «Цивільної оборони».

11. **Конституція України**, прийнята у червні 1996 року, визначила правові засади забезпечення безпеки, які охоплюють усі аспекти діяльності українського суспільства, закріпивши їх у статтях 23, 27, 28, 29, 30, 50, 65. Зокрема, **стаття 27** Конституції України визначає, що «*Кожна людина має невід'ємне право на життя. Ніхто не може бути свавільно позбавлений життя. Обов'язок держави – захищати життя людини…*»
12. Для реалізації державної політики у сфері захисту населення в Україні Постановою КМУ від 03.08.1998 р. була створена **Єдина Державна система запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру** (ЄДСНС), яка мала забезпечити координацію зусиль постійно діючих функціональних і територіальних підсистем цивільного захисту.
13. Цілі і завдання ЄДСНС були пізніше сформульовані в Законі України «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру» (від 08.06.2000 р.).
14. В Україні упродовж деякого часу співіснували **дві державні системи**, які певною мірою дублювали одна одну: воєнізована *система цивільної оборони (ЦО)* та цивільна *Єдина Державна система запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру (ЄДСНС)*.
15. Для підвищення ефективності функціонування системи цивільного захисту в державі, враховуючи досвід розвинених європейських країн і сучасні вимоги щодо забезпечення захисту населення 24 червня 2004 року був прийнятий Закон України «Про правові засади цивільного захисту».

16. У Законі України «Про правові засади цивільного захисту» вперше було дано юридичне визначення терміну «цивільний захист», сформульовані завдання цивільного захисту, направлені на запобігання та реагування на будь-які надзвичайні ситуації (в тому числі й нестандартного, побутового характеру), а також проголошено створення **Єдиної державної системи цивільного захисту населення і територій** (скорочено: Єдиної системи цивільного захисту – **ЄСЦЗ**), на яку покладається виконання всього комплексу заходів щодо захисту населення і територій як від надзвичайних ситуацій мирного часу, так і в особливий період.

NON MULTA, SED MULTUM

Закон України «Про правові засади цивільного захисту» (2004 р.) терміном **«цивільний захист»** визначав систему організаційних, інженерно-технічних, санітарно-гігієнічних, протиепідеміологічних та інших заходів, які здійснюються центральними і місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, підпорядкованими їм силами і засобами, підприємствами, установами та організаціями незалежно від форм власності, а також добровільними рятувальними формуваннями.

17. 2002 року до складу сил і засобів цивільного захисту увійшли підрозділи пожежної служби, що існували раніше як окрема **служба пожежної безпеки.**

18. З 2005 року на виконання Директиви Європейського співтовариства в Україні створена і почала функціонувати в окремих регіонах **Система екстреної допомоги** населенню за **єдиним телефонним номером «112».** З лютого 2009 року по всій території України відбувся перехід від двозначних номерів екстреного виклику на тризначні (замість «01» – «101», замість «02» – «102» і т.д.). Це перший крок до впровадження за європейським зразком єдиного номера виклику екстреної допомоги в разі виникнення будь-яких нестандартних ситуацій.

19. З метою підвищення ефективності прогнозування можливих надзвичайних ситуацій метеорологічного характеру і оперативного реагування на них 2007 року до складу сил і засобів цивільного захисту була приєднана **Державна гідрометеорологічна служба.**

Зверніть увагу!

Закон «Про правові засади цивільного захисту» створив в Україні правовий нонсенс, оскільки з моменту його прийняття в державі почали діяти уже три **державні системи**, покликані регулювати діяльність суспільства з протидії надзвичайним ситуаціям:

1) **система цивільної оборони – ЦО**, (створена на підставі Закону України «Про цивільну оборону України»);
2) **Єдина державна система запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру – ЄДСНС**, (створена на підставі Закону України «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру»);
3) **Єдина система цивільного захисту – ЄСЦЗ**, (створена на підставі Закону України «Про правові засади цивільного захисту»).

Фактично ж в країні функціонувала лише одна **державна система**, яка вирішувала питання у сфері цивільного захисту, оскільки складові цієї системи – органи управління, сили цивільного захисту, засоби забезпечення (матеріальні і фінансові резерви на випадок надзвичайних ситуацій), системи моніторингу, підготовки фахівців, навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях – були одні й ті самі.

20. Ця юридична колізія була усунута з прийняттям Верховною Радою 2 жовтня 2012 року Кодексу цивільного захисту України, який набув чинності 1 липня 2013 року. Кодекс ЦЗ усунув суперечності й дублювання законодавства, розмежував повноваження і функції центральних і місцевих органів виконавчої влади, суб'єктів господарювання, визначив у єдиному законодавчому акті засади державної політики у сфері цивільного захисту.

21. Кодекс цивільного захисту України запровадив нове тлумачення терміну «цивільний захист». Віднині **цивільний захист** слід розуміти як *функцію держави*, спрямована на захист населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від надзвичайних ситуацій шляхом запобігання таким ситуаціям, ліквідації їх наслідків і надання допомоги постраждалим у мирний час та в особливий період.

NON MULTA, SED MULTUM

Особливий період, як зазначено в Законі України «Про оборону України» (1991 р., в редакції Закону N 803-VI від 25.12.2008) – це період, що настає з моменту оголошення рішення про мобілізацію (крім цільової), або доведення його до виконавців стосовно прихованої мобілізації, чи з моменту введення воєнного стану в Україні або в окремих її місцевостях та охоплює час мобілізації, воєнний час і частково відбудовний період після закінчення воєнних дій.

22. Кодекс цивільного захисту України визначив такими, що втратили чинність із 1 липня 2013 року:
    - Закон України «Про Цивільну оборону України»;
    - Закон України «Про пожежну безпеку»;
    - Закон України «Про загальну структуру і чисельність військ Цивільної оборони»;
    - Закон України «Про війська Цивільної оборони України»;
    - Закон України «Про аварійно-рятувальні служби»;
    - Закон України «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру»;
    - Закон України «Про правові засади цивільного захисту».

ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ!

Кодекс цивільного захисту України має на меті адаптацію вітчизняної системи цивільного захисту до Європейських стандартів і вимог Європейського співтовариства.

§ 1.3. Єдина державна система цивільного захисту України

1. Згідно із Кодексом цивільного захисту України забезпечення реалізації державної політики у сфері цивільного захисту покладено на **єдину державну систему цивільного захисту,** яка складається з функціональних і територіальних підсистем та їх ланок.

Зверніть увагу!

Єдина державна система цивільного захисту (ЄДСЦЗ) – це сукупність суб'єктів забезпечення цивільного захисту, які здійснюють реалізацію державної політики у сфері цивільного захисту.

2. **Суб'єктами забезпечення цивільного захисту** в межах своїх повноважень є:
   - Рада національної безпеки і оборони України;
   - Кабінет Міністрів України;
   - центральний орган виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері цивільного захисту;

Зверніть увагу!

Центральним органом виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері цивільного захисту є **Державна служба України з надзвичайних ситуацій (ДСНС).** Вона є правонаступником Міністерства надзвичайних ситуацій України (МНС) та Державної інспекції техногенної безпеки України.

   - інші центральні органи виконавчої влади;

NON MULTA, SED MULTUM

До центральних органів виконавчої влади України відносять:
- 16 Міністерств (наприклад, Міністерство внутрішніх справ України, Міністерство закордонних справ України, Міністерство культури України);
- 25 Державних служб (наприклад, Державна авіаційна служба України, Державна пенітенціарна служба України, Державна виконавча служба України);
- 14 Державних агентств (Державне агентство земельних ресурсів України, Державне агентство екологічних інвестицій України тощо);
- 11 Державних інспекцій (Державна екологічна інспекція України, Державна інспекція з питань праці України, Державна інспекція ядерного регулювання України тощо);
- 3 інших центральних органів виконавчої влади (наприклад, Пенсійний фонд України);
- 5 центральних органів виконавчої влади зі спеціальним статусом (наприклад, Антимонопольний комітет України, Фонд державного майна України).

- місцеві державні адміністрації;
- органи місцевого самоврядування;
- суб'єкти господарювання;
- громадяни України.

3. **ЄДСЦЗ** базується на функціональних та територіальних **підсистемах цивільного захисту** та їх **ланках**, підпорядкованих **ДСНС**. Кожна підсистема має координуючі органи, постійні органи управління, сили та засоби, матеріальні ресурси, системи оповіщення тощо.
4. **Функціональні підсистеми** ЄДСЦЗ створюються центральними органами виконавчої влади у відповідній сфері суспільного життя. Перелік центральних органів виконавчої влади, що створюють **функціональні підсистеми**, визначається Положенням про єдину державну систему цивільного захисту.
5. **Територіальні підсистеми** ЄДСЦЗ діють в Автономній Республіці Крим, областях, містах Києві та Севастополі.
6. **Ланки територіальних підсистем** створюються:
   - районними державними адміністраціями – у районах областей, районах міст Києва й Севастополя;
   - органами місцевого самоврядування – в обласних центрах, у містах обласного і районного значення.
7. Таким чином, в Україні реалізований **територіально-виробничий принцип** цивільного захисту: на кожній територіальній одиниці відповідно до адміністративно-територіального поділу країни (область, район, місто, селище) є свій територіальний підрозділ ЦЗ. Паралельно в усіх сферах життєдіяльності населення, на кожному виробництві (підприємстві, установі, організації) функціонує відповідний виробничий підрозділ ЦЗ.

Зверніть увагу!

Начальником цивільного захисту **об'єкта господарювання** (підприємства, установи, організації) є перший керівник об'єкта. Він має подвійне підпорядкування: з одного боку – він підзвітний начальнику територіального управління з питань цивільного захисту, на території якого знаходиться його об'єкт; з іншого боку, за виробничим (функціональним) принципом, він підзвітний керівнику свого Міністерства (відомства), який є начальником цивільного захисту в межах свого Міністерства (відомства).

8. **Загальне керівництво** ЄДСЦЗ здійснює Кабінет Міністрів України.

9. **Безпосереднє керівництво** діяльністю ЄДСЦЗ покладається на спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з питань цивільного захисту **(ДСНС).**

Зверніть увагу!

Відповідно до Положення про **Державну службу України з надзвичайних ситуацій**, затвердженого Указом Президента України № 20/2013 від 16 січня 2013 року, діяльність ДСНС спрямовується і координується Кабінетом Міністрів України через Міністра оборони України.

10. **ДСНС України** входить до системи органів виконавчої влади і виконує такі основні завдання:

- реалізує державну політику у сферах **цивільного захисту**, захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій та запобігання їх виникненню, ліквідації надзвичайних ситуацій, рятувальної справи, гасіння пожеж, пожежної та техногенної безпеки, діяльності аварійно-рятувальних служб, профілактики травматизму невиробничого характеру, а також гідрометеорологічної діяльності;
- здійснює державний нагляд (контроль) за додержанням та виконанням вимог законодавства у сферах пожежної і техногенної безпеки, **цивільного захисту**, за діяльністю аварійно-рятувальних служб;
- вносить на розгляд Міністрові оборони України пропозицій щодо формування державної політики у відповідній сфері.

11. Відповідно до покладених на неї завдань **ДСНС України:**

1) здійснює безпосереднє керівництво діяльністю **єдиної державної системи цивільного захисту;**
2) формує проекти планів у **сфері цивільного захисту** державного рівня *на мирний час та в особливий період*, подає їх Міністрові оборони для внесення в установленому порядку на розгляд Кабінету Міністрів України, організовує планування заходів цивільного захисту центральними та місцевими органами виконавчої влади;

3) проводить підготовку органів управління **функціональних і територіальних підсистем** єдиної державної системи цивільного захисту та складових таких підсистем;

4) організовує та здійснює заходи щодо створення, утримання та реконструкції **фонду захисних споруд цивільного захисту**, ведення їх обліку, здійснює контроль за станом **захисних споруд цивільного захисту;**

5) організовує та здійснює заходи із впровадження **інженерно-технічних заходів цивільного захисту;**

6) організовує та координує здійснення заходів у сфері **радіаційного і хімічного захисту**, координує та контролює здійснення заходів щодо захисту населення і територій у разі виникнення радіаційних аварій та надзвичайних ситуацій, пов'язаних із виливом (викидом) небезпечних хімічних речовин;

7) здійснює разом із центральними та місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, підприємствами, установами, організаціями **прогнозування ймовірності** виникнення надзвичайних ситуацій, визначає показники **ризику** та здійснює районування території України щодо **ризику** виникнення надзвичайних ситуацій;

8) веде облік **надзвичайних ситуацій;**

9) організовує проведення заходів з **евакуації населення**, координує діяльність центральних та місцевих органів виконавчої влади, суб'єктів господарювання з відповідних питань;

10) забезпечує **гасіння пожеж**, рятування людей, надання допомоги у **ліквідації наслідків** аварій, катастроф, стихійного лиха та інших видів небезпечних подій, що становлять загрозу життю або здоров'ю населення чи призводять до завдання матеріальних збитків;

11) організовує та забезпечує **охорону від пожеж** підприємств, установ, організацій та інших об'єктів на підставі договорів;

12) здійснює **моніторинг забруднення** навколишнього природного середовища на пунктах **державної системи гідрометеорологічних спостережень**: атмосферного повітря в населених пунктах та опадів; снігового покриву; річкових, озерних та морських вод; ґрунтів різного призначення;

радіаційної обстановки (визначення експозиційної дози гамма-випромінювання); повеней, паводків, селів;

13) здійснює **прогнозування погоди**, гідрологічного режиму водних об'єктів, небезпечних і стихійних гідрометеорологічних явищ, урожайності сільськогосподарських культур;

14) здійснює іншу діяльність у сфері **цивільного захисту**.

Зверніть увагу!

До **функцій ДСНС** відносять також:

- впровадження та функціонування системи екстреної допомоги населенню за **єдиним телефонним номером 112**;
- реалізацію державної політики у сфері профілактики **травматизму невиробничого характеру**, моніторинг стану **травматизму невиробничого характеру**, його причин та наслідків;
- перевірку організації та стану **навчання працюючого персоналу** на підприємствах, в установах та організаціях до дій у разі виникнення аварійних ситуацій, аварій, надзвичайних ситуацій техногенного або природного характеру.

12. **ДСНС України** очолює Голова, якого призначає на посаду за поданням Прем'єр-міністра України, внесеним на підставі пропозицій Міністра оборони, та звільняє з посади Президент України.

13. Безпосереднє керівництво **територіальними підсистемами** та їх **ланками** покладається на посадових осіб, які очолюють органи, що створили такі підсистеми або ланки.

14. Безпосереднє керівництво **функціональними підсистемами** покладається на керівників органів, суб'єктів господарювання, що створили такі підсистеми.

15. Організація заходів цивільного захисту в **територіальних підсистемах** здійснюється Радою міністрів Автономної Республіки Крим, місцевими державними адміністраціями, органами місцевого самоврядування.

16. Організація заходів цивільного захисту у **функціональних підсистемах** і забезпечення техногенної та пожежної безпеки у сфері суспільного життя, в якій реалізує державну політику міністерство чи інший центральний орган виконавчої вла-

ди, здійснюються **підрозділами з питань цивільного захисту**, які створюються такими органами у складі їх апаратів.

17. У центральних органах виконавчої влади, які не створюють **функціональні підсистеми**, призначаються **працівники з питань цивільного захисту**, техногенної та пожежної безпеки.

18. Організація заходів цивільного захисту **суб'єкта господарювання** здійснюється підрозділами (посадовими особами) з питань цивільного захисту, які створюються (призначаються) керівниками зазначених суб'єктів господарювання з урахуванням таких вимог:
    1) у суб'єктах господарювання, віднесених до відповідних категорій цивільного захисту, з чисельністю працюючих *понад 3 тисячі осіб* створюються **підрозділи з питань цивільного захисту**;
    2) у суб'єктах господарювання, а також закладах охорони здоров'я із загальною чисельністю працюючих та осіб, які перебувають на лікуванні, *від 200 до 3 тисяч осіб* та у суб'єктах господарювання, віднесених до другої категорії цивільного захисту, призначаються **посадові особи з питань цивільного захисту**;
    3) *у навчальних закладах* з денною формою навчання з чисельністю *500 і більше осіб*, які навчаються, призначаються **посадові особи з питань цивільного захисту**;
    4) у суб'єктах господарювання з чисельністю працюючих *до 200 осіб* призначаються **особи з питань цивільного захисту** за рахунок штатної чисельності суб'єкта господарювання.

19. **Громадяни України**, іноземці та особи без громадянства, які здійснюють господарську діяльність та зареєстровані відповідно до Закону **як підприємці**, виконують заходи цивільного захисту особисто.

Зверніть увагу!

Порядок діяльності **підрозділів з питань цивільного захисту** або **призначених осіб** визначається відповідними положеннями про них або посадовими інструкціями. Положення про підрозділ (посадова інструкція працівника) з питань цивільного захисту затверджується керівником, який його створив (призначив), на підставі типового положення про такий підрозділ, що затверджується ДСНС України.

20. Існує **чотири рівні керування** ЄДСЦЗ: *державний*, *регіональний*, *місцевий*, *об'єктовий*.

21. Координацію діяльності центральних та місцевих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування у межах **ЄДСЦЗ** на *державному рівні* здійснюють:
    - Рада національної безпеки і оборони України;
    - Кабінет Міністрів України;
    - Державна комісія з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій (ТЕБ та НС);
    - Спеціальна Урядова комісія з ліквідації наслідків надзвичайної ситуації (створюється Урядом у разі нагальної потреби при виникненні НС).

22. На регіональному, місцевому, об'єктовому рівнях координуючим органом **ЄДСЦЗ** є відповідні комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій **(ТЕБ** та **НС)**. На державному рівні комісію **ТЕБ** та **НС** очолює віцепрем'єр, а на регіональному, місцевому, об'єктовому рівнях – відповідні керівники.

23. На кожному **об'єкті господарювання** (підприємстві, установі, організації) створюється система цивільного захисту об'єкта, відповідальність за постійну готовність її сил і засобів несе *перший керівник об'єкта* – директор, начальник, ректор тощо, який вважається начальником цивільного захисту об'єкта.

24. Начальник цивільного захисту об'єкта призначає своїх **заступників з питань цивільного захисту** (одного або декількох), у віданні якого (яких) знаходяться питання функціонування інженерних комунікацій, матеріально-технічного постачання, евакуації на випадок НС тощо.

25. При начальникові цивільного захисту об'єкта створюється **штаб цивільного захисту об'єкта**, склад якого залежить від функціональних особливостей підприємства або установи. У більшості випадків штаб ЦЗ формується із складу посадових осіб, не звільнених від виконання основних обов'язків.

26. На об'єктах господарювання за типовою схемою, враховуючи особливості об'єкта, створюються **служби** цивільного захисту: 1) оповіщення і зв'язку, 2) медична, 3) радіаційного та хімічного захисту, 4) охорони громадського порядку, 5) протипожежна, 6) енергопостачання та світломаскування,

7) аварійно-технічна, 8) сховищ та укриттів, 9) транспортна, 10) матеріально-технічного постачання та інші. Керівники цих служб призначаються начальником ЦЗ об'єкта без звільнення їх від виконання основних посадових обов'язків.

27. На **ЄДСЦЗ** покладаються такі основні завдання:

1) *забезпечення готовності* міністерств та інших центральних та місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підпорядкованих їм сил і засобів до дій, спрямованих на запобігання і реагування на надзвичайні ситуації;

2) *забезпечення реалізації заходів* щодо запобігання виникненню надзвичайних ситуацій;

3) *навчання населення* щодо поведінки та дій у разі виникнення надзвичайної ситуації;

4) *виконання державних цільових програм*, спрямованих на запобігання надзвичайним ситуаціям, забезпечення сталого функціонування підприємств, установ та організацій, зменшення можливих матеріальних втрат;

5) *опрацювання інформації* про надзвичайні ситуації, видання інформаційних матеріалів з питань захисту населення і територій від наслідків надзвичайних ситуацій;

6) *прогнозування і оцінка соціально-економічних наслідків* надзвичайних ситуацій, визначення на основі прогнозу потреби в силах, засобах, матеріальних та фінансових ресурсах.

NON MULTA, SED MULTUM

Найтяжчим наслідком надзвичайної ситуації вважається загибель людей. Але як оцінити життя людини? Можна сказати, що людське життя безцінне. Проте прагматичний підхід доводить, що людське життя піддається грошовому виміру. За «Методикою оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру» (затвердженою Постановою КМУ № 175 від 15.02.02), життя дорослої людини працездатного віку оцінюється в Україні у 47 тис. грн., а дитини віком до 16 років – у 22 тис. грн). Як основу для такої оцінки беруть збитки для національної економіки, які виникають через передчасне «вибуття трудових ресурсів» і недоотримання державою валового національного продукту. Для порівняння: у США, за різними підрахунками, життя людини вартує від 650 тис. до 7 млн доларів.

7) створення, раціональне збереження і використання *резерву матеріальних та фінансових ресурсів*, необхідних для запобігання і реагування на надзвичайні ситуації;

8) *оповіщення населення* про загрозу та виникнення надзвичайних ситуацій, своєчасне та достовірне інформування про фактичну обстановку і вжиті заходи;

9) *захист населення* у разі виникнення надзвичайних ситуацій;

10) проведення *рятувальних та інших невідкладних робіт* щодо ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, організація життєзабезпечення постраждалого населення;

11) *пом'якшення можливих наслідків* надзвичайних ситуацій у разі їх виникнення;

12) здійснення заходів щодо *соціального захисту* постраждалого населення;

13) *реалізація* визначених законом *прав* у сфері захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій, в тому числі осіб (чи їх сімей), що брали безпосередню участь у ліквідації цих ситуацій;

14) інші завдання, визначені законом.

NON MULTA, SED MULTUM

До інших завдань, наприклад, може бути віднесене надання населенню оперативної допомоги в разі виникнення нестандартних, побутових ситуацій. Прикладів таких нестандартних ситуацій можна навести безліч. Трирічний хлопчик-харків'янин одягнув на голову нічний горщик, який не змогли зняти навіть батьки. «Туди» голова пройшла, а «звідти» вийти не зуміла. Чого тільки не робили дорослі: мазали голову і кремом, і милом, бабуся радила підкласти під горщик шовкову хустинку – все марно. Лікарі теж виявилися безсилі: як лікувати таку «хворобу» – горщик на голові – вони не знали. Після тривалих безрезультатних «катувань» дитини довелося викликати підрозділ рятувальників. Визволення «полоненого» пройшло успішно, невдовзі героя показали навіть по місцевому телебаченню.

...В одному із сіл Запорізькій області бабуся припнула на пасовищі корову. Та коли в обідній час вирішила провідати тварину, на місці її не виявилось. Хазяйка вирішила, що корову викрали й кинулася на пошуки крадіїв. Надвечір із покинутого колодязя, що був неподалік від пасовища, сусідка почула характерне мукання. Після невдалих спроб витягти тварину з коло-

дязя довелося дзвонити в пожежну частину. Бійці МНС за допомогою розсувної драбини, двох напірних рукавів і рятувального канату підняли налякану Ласуню на поверхню.

28. Для виконання завдань цивільного захисту в Україні створені **сили цивільного захисту**, які складаються з:
   1) Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту;
   2) аварійно-рятувальної служби;
   3) формувань цивільного захисту;
   4) спеціалізованих служб цивільного захисту;
   5) пожежно-рятувальних підрозділів (частин);
   6) добровільних формувань цивільного захисту.

29. **Оперативно-рятувальна служба** цивільного захисту функціонує в системі Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС) і складається з:
   - органів управління, аварійно-рятувальних формувань центрального підпорядкування;
   - аварійно-рятувальних формувань спеціального призначення;
   - спеціальних авіаційних, морських та інших формувань;
   - державних пожежно-рятувальних підрозділів (частин);
   - навчальних центрів;
   - формувань та підрозділів забезпечення.

30. **Аварійно-рятувальні служби** поділяються на:
   1) державні, регіональні, комунальні, об'єктові та громадських організацій;
   2) спеціалізовані та неспеціалізовані;
   3) професійні та непрофесійні.

31. **Державні, регіональні і комунальні** аварійно-рятувальні служби створюються на відповідних рівнях виконавчої влади, **об'єктові** служби – на об'єктах підвищеної небезпеки, **служби громадських організацій** – громадськими організаціями відповідно до закону.

32. **Непрофесійні об'єктові** аварійно-рятувальні служби створюються із числа інженерно-технічних та інших досвідчених працівників суб'єктів господарювання, які мають необхідні знання та навички у проведенні аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт і здатні за станом здоров'я виконувати роботи в екстремальних умовах.

Зверніть увагу!

Громадські організації залучаються на добровільних або договірних засадах до робіт із запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій за наявності в учасників ліквідації відповідного рівня підготовки.

33. Особливим видом аварійно-рятувальних служб є **служба медицини катастроф**, яка діє у складі центрів екстреної медичної допомоги та медицини катастроф системи екстреної медичної допомоги, що створюється органами влади Автономної Республіки Крим, областей, міст Києва та Севастополя.

34. **Формування цивільного захисту** утворюються для проведення великих обсягів робіт з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, воєнних (бойових) дій чи терористичних актів, а також для проведення відновлювальних робіт, які потребують залучення великої кількості населення і техніки. **Формування цивільного захисту** поділяються на об'єктові і територіальні.

35. **Спеціалізовані служби цивільного захисту** утворюються для проведення спеціальних робіт і заходів з цивільного захисту та їх забезпечення, що потребують залучення фахівців певної спеціальності, техніки і майна спеціального призначення. Залежно від підпорядкування **спеціалізовані служби цивільного захисту** можуть бути об'єктового, місцевого, регіонального і державного рівнів.

Зверніть увагу!

Найчастіше **спеціалізовані служби цивільного захисту** створюються для проведення спеціальних робіт у сфері: зв'язку і оповіщення, енергетики, захисту сільськогосподарських тварин і рослин, матеріального забезпечення, торгівлі та харчування, транспортного забезпечення, охорони громадського порядку, а також бувають інженерні, комунально-технічні, медичні, протипожежні, технічні.

36. **Добровільні формування** цивільного захисту утворюються під час загрози або виникнення надзвичайних ситуацій для проведення допоміжних робіт із запобігання або ліквідації наслідків таких ситуацій за рішенням Ради міністрів Автономної Республіки Крим, центрального органу виконавчої влади, місцевої державної адміністрації, органу місцевого самоврядування.

Зверніть увагу!

До **добровільних формувань** цивільного захисту включають громадян на добровільних засадах.

Для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій відповідно до закону можуть залучати **Збройні Сили України**, інші **військові формування** та **правоохоронні органи** спеціального призначення, утворені відповідно до законів України.

37. **ЄДСЦЗ** залежно від масштабів і особливостей надзвичайної ситуації, що прогнозується або виникла, може функціонувати у **чотирьох режимах:** *повсякденного функціонування*, *підвищеної готовності*, *надзвичайної ситуації* та *надзвичайного стану*. Режим **функціонування ЄДСЦЗ** у межах конкретної території встановлюється за рішенням відповідно Кабінету Міністрів України, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської і Севастопольської міських держадміністрацій.

38. Режим **повсякденного функціонування** ЄДСЦЗ встановлюється за умов нормальної виробничо-промислової, радіаційної, хімічної, біологічної (у тому числі й бактеріологічної), сейсмічної, гідрогеологічної та гідрометеорологічної обстановки, за відсутності епідемій, епізоотій, епіфітотій.

Зверніть увагу!

У режимі **повсякденного функціонування** ЄДСЦЗ, який є основним, виконуються такі *заходи*: 1) ведеться спостереження і здійснюється контроль за станом навколишнього середовища, станом потенційно небезпечних об'єктів і прилеглих до них територій; 2) розробляються і виконуються науково-технічні програми, метою яких є забезпечення цивільного захисту населення; 3) організовується навчання населення вмінню використовувати засоби захисту і правильно діяти під час прояву небезпек; 4) створюється резерв матеріальних і фінансових ресурсів.

39. Режим **підвищеної готовності** ЄДСЦЗ встановлюється в разі істотного погіршення виробничо-промислової, радіаційної, хімічної, біологічної (у тому числі бактеріологічної), сейсмічної, гідрогеологічної та гідрометеорологічної обстановки, за наявності загрози виникнення надзвичайної ситуації.

40. Режим **надзвичайної ситуації** ЄДСЦЗ встановлюється у разі виникнення та під час ліквідації наслідків надзвичайної ситуації – настання події, що спричиняє такі порушення нормальних умов життя і діяльності людей, які супроводжуються або можуть супроводжуватися загибеллю людей та/або значними матеріальними втратами.

41. Режим **надзвичайного стану** для ЄДСЦЗ у повному обсязі або частково для окремих її територіальних підсистем тимчасово встановлюється у межах території, на якій введено правовий режим надзвичайного стану відповідно до **Закону України «Про правовий режим надзвичайного стану».**

ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ!

Сучасна система цивільного захисту в Україні принципово відрізняється від колишньої системи цивільної оборони, що існувала за радянських часів, двома головними ознаками:

1) *цивільний захист* своїми діями і заходами скерований на забезпечення захисту населення і територій від усіх можливих надзвичайних ситуацій в *мирний час і в особливий період*. *Цивільна оборона* була орієнтована на захист населення і об'єктів економіки в умовах лише *воєнного часу*.

2) Завданням *цивільного захисту є запобігання і реагування* на надзвичайні ситуації. Завданням *цивільної оборони* було лише *реагування* у випадку виникнення одного виду надзвичайної ситуації – війни (оскільки *запобігати* війні мають політики).

ТЕСТИ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Хто вважається засновником Міжнародного комітету Червоного Хреста (МКЧХ)?

A) Анрі Жан Дюнан;
B) Джон Кеннеді;
C) П'єр і Марія Кюрі;
D) Гюстав Флобер.

2. Відомо, що Міжнародне гуманітарне право виділяє категорії *комбатантів* і *некомбатантів*. Яких осіб відносять до *комбатантів*?

A) Солдатів і офіцерів діючих армій;
B) медичний персонал, що обслуговує армію;
C) інтендантів (армійських постачальників);
D) цивільних осіб;
E) усі вказані категорії, окрім цивільних осіб.

3. В якому документі і коли вперше було оприлюднено звернення до світової спільноти з пропозицією змінити термін *«Цивільна оборона»* на *«Цивільний захист»*?

A) У 4-й Женевській конвенції «Про захист цивільного населення під час війни» 1949 р.;
B) на Всесвітній конференції ООН в Концепції «Про сталий людський розвиток» (Ріо-де-Жанейро, 1992 р.);
C) в Універсальній Декларації з цивільного захисту (10-та Міжнародна конференція з цивільного захисту 1994 р.);
D) в Декларації прав людини, прийнятої Генеральною Асамблеєю ООН 10 грудня 1948 р.

4. Чи передбачає *цивільний захист* в сучасному розумінні цього терміну захист мирного населення на випадок воєнних конфліктів?

A) Так, передбачає;
B) ні, не передбачає, цим займається система цивільної оборони;
C) передбачає за умови, якщо обидві конфліктуючі сторони ратифікували Женевські конвенції 1949 року;
D) термін «цивільний захист» передбачає нині державну систему захисту населення в основному у випадку техногенних аварій, природних і екологічних катастроф.

5. Яка особа або структура є гарантом захисту громадян України від наслідків аварій, катастроф і стихійного лиха?

A) Президент України;
B) Кабінет Міністрів України;
C) держава;
D) Державна служба з надзвичайних ситуацій.

6. Хто є керівником Державної служби України з надзвичайних ситуацій?

A) Голова Державної служби з надзвичайних ситуацій;
B) Прем'єр-Міністр України;
C) Міністр оборони України;
D) Голова Ради національної безпеки і оборони.

7. Яку назву має державна структура, на яку покладається безпосереднє виконання завдань цивільного захисту?

A) Рада національної безпеки і оборони;
B) Державна комісія з питань техногенно-екологічної безпеки і надзвичайних ситуацій;
C) Єдина державна система запобігання і реагування на надзвичайні ситуації (ЄДСНС);
D) Державна служба України з надзвичайних ситуацій (ДСНС);
E) Міністерство надзвичайних ситуацій (МНС).

8. Хто здійснює *загальне* керівництво системою цивільного захисту в Україні?

A) Верховна Рада;
B) Кабінет Міністрів України;
C) Державна служба України з надзвичайних ситуацій;
D) Рада національної безпеки і оборони.

9. Хто є начальником цивільного захисту об'єкта господарчої діяльності?

A) Начальник штабу цивільного захисту об'єкта;
B) керівник об'єкта;
C) перший замісник керівника об'єкта;
D) представник територіального управління з надзвичайних ситуацій.

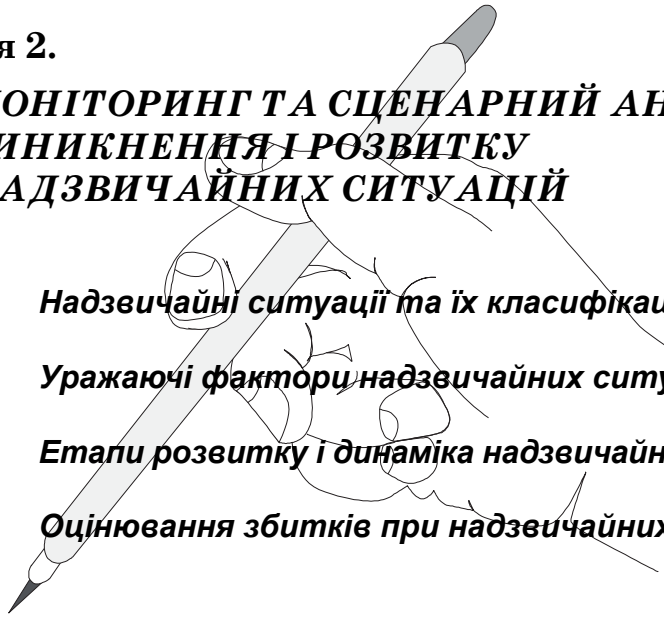
10. Хто є начальниками територіальних підсистем цивільного захисту?

A) Голови територіальних комісій з техногенної та екологічної безпеки;
B) голови відповідних державних адміністрацій;
C) уповноважені особи Державної служби з надзвичайних ситуацій;
D) керівники потенційно-небезпечних об'єктів, розташованих на зазначеній території.

Модуль 1.
Основні засади цивільного захисту

Лекція 2.

МОНІТОРИНГ ТА СЦЕНАРНИЙ АНАЛІЗ ВИНИКНЕННЯ І РОЗВИТКУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ



Надзвичайні ситуації та їх класифікація

Уражаючі фактори надзвичайних ситуацій

Етапи розвитку і динаміка надзвичайних ситуацій

Оцінювання збитків при надзвичайних ситуаціях

ЛІТЕРАТУРА

1. *Стеблюк М. І.* Цивільна оборона: підручник. – К., 2003. – 455 с.
2. *Шоботов В. М.* Цивільна оборона: навчальний посібник.– К., 2004. – 438 с.
3. *Депутат О. П., Коваленко І. В., Мужик І. С.* Цивільна оборона: підручник. – Львів, 2001. – 336 с.

НАЙВАЖЛИВІШІ ТЕРМІНИ І ПОНЯТТЯ ЛЕКЦІЇ 2

НАДЗВИЧАЙНА СИТУАЦІЯ	**ПЕРВИННІ ФАКТОРИ УРАЖЕННЯ**
НАДЗВИЧАЙНА ПОДІЯ	**ВТОРИННІ ФАКТОРИ УРАЖЕННЯ**
НАДЗВИЧАЙНІ УМОВИ	**ЗАЛИШКОВІ ФАКТОРИ УРАЖЕННЯ**
УРАЖАЮЧІ ФАКТОРИ	**ЕПІДЕМІЯ**
АВАРІЯ	**ЕПІЗООТІЯ**
КАТАСТРОФА	**ЕПІФІТОТІЯ**
ОСЕРЕДОК УРАЖЕННЯ	**ЕТАПИ (ФАЗИ) НС**

§ 2.1. Надзвичайні ситуації та їх класифікація

1. У системі Людина – Машина – Середовище **надзвичайна ситуація** відповідає виникненню в цій системі *некерованих* потоків речовини, енергії та інформації *надмірної інтенсивності.*
2. Згідно з Державним класифікатором надзвичайних ситуацій ДК 019:2010 **надзвичайна ситуація** (НС) трактується як порушення нормальних умов життя і діяльності людей на об'єкті або території, спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом, *епідемією, епізоотією, епіфітотією*, великою пожежею, застосуванням засобів ураження чи іншою небезпечною подією, що призвели (можуть призвести) до загибелі людей та значних матеріальних втрат.

NON MULTA, SED MULTUM

Епідемія (від грецьк. *epidemia*) – масове розповсюдження інфекційної хвороби людей у часі та просторі, в межах певного регіону, що перевищує звичайний рівень захворюваності в 1,5 рази упродовж 3-х днів в 1...2 районах (містах).

Епізоотія (*eni*...+ грецьк. *zoon* – *тварина*) – одночасне поширення інфекційної хвороби серед великої кількості одного чи багатьох видів тварин у часі та просторі, на території не менш ніж 1 району, що значно перевищує звичайний зареєстрований рівень захворюваності на цій території. Прикладом можуть бути *епідемія коров'ячого сказу, пташиного грипу* тощо.

Епіфітотія (*eni*...+ грецьк. *phyton* – *рослина*) – масове, поширюване в часі та просторі, інфекційне захворювання рослин, що супроводжується чисельною загибеллю культур і зниженням їх продуктивності, при якому уражено понад 50% їх поверхні. У вигляді епіфітотій можуть проявлятися *іржа* і *головня* хлібних злаків, *фітофтороз* картоплі та інші хвороби.

Зверніть увагу!

Ознакою надзвичайної ситуації є:

- наявність або загроза загибелі людей чи значне погіршення умов їх життєдіяльності;
- заподіяння великих матеріальних збитків;
- істотне погіршення стану навколишнього природного середовища.

3. Виникненню надзвичайної ситуації передує **надзвичайна подія.**
4. **Надзвичайною подією** називають зональну подію природного, техногенного чи воєнного характеру, яка полягає у *різкому відхиленні від норми* процесів та явищ, що відбуваються, і створює *значний негативний вплив* на життя і здоров'я великих груп людей, на стан об'єктів господарювання, соціальну сферу і природне середовище.
5. Надзвичайна подія розгортається у надзвичайну ситуацію при сприянні **надзвичайних умов.**
6. **Надзвичайні умови** складаються як наслідок дії одного або кількох водночас діючих факторів (особливостей місцевості, метеорологічних умов, антропогенної діяльності тощо), що посилюють прояв небезпек, викликаних *надзвичайною подією*.

NON MULTA, SED MULTUM

Кодекс цивільного захисту України разом із терміном «надзвичайна ситуація» використовує термін «**небезпечна подія**». **Небезпечною подією** Кодекс ЦЗ вважає катастрофу, аварію, пожежу, стихійне лихо, епідемію, епізоотію, епіфітотію, або будь-яку іншу подію, яка за своїми наслідками становить загрозу життю або здоров'ю населення чи призводить до завдання матеріальних збитків. Якими ж тоді суттєвими ознаками **надзвичайна подія** відрізняється від **надзвичайної ситуації**? Це розтлумачує наказ МНС України № 1400 від 12.12.2012 р. «Про затвердження класифікаційних ознак надзвичайних ситуацій», який набирає чинності разом із Кодексом ЦЗ, з 1 липня 2013 року. Наприклад, якщо внаслідок дорожньо-транспортної пригоди загинуло від 5-ти або постраждало (травмовано) від 15-ти осіб, то така подія вважається **надзвичайною ситуацією** техногенного характеру, якщо ж кількість загиблих або постраждалих менша (відповідно 5-ти або 15-ти осіб) – це лише **небезпечна подія.**

ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ!

Надзвичайна ситуація є наслідком прояву *сукупності виняткових обставин*, що склалися у відповідній зоні прояву небезпек (на теренах держави, у регіоні, у місті, на об'єкті господарювання) внаслідок події природного, техногенного чи воєнного характеру та під впливом надзвичайних умов.

NON MULTA, SED MULTUM

За останні 40 років сумарні матеріальні втрати від природних катастроф у світі виросли майже в 16 разів, у той час як світовий валовий продукт – лише в 4 рази.

В Україні щороку реєструється близько 230 надзвичайних ситуацій. Комунальна інфраструктура країни зношена більше ніж на 60%, унаслідок чого кількість аварій за останні 10 років зросла майже в 5 разів. 2010 року загальні матеріальні збитки від надзвичайних ситуацій становили близько 914 млн гривень, що майже вдвічі перевищує показники 2009 року. Від наслідків надзвичайних ситуацій 2011 року загинули 355 осіб (із них 39 дітей) та 985 осіб постраждало (з них 439 дітей). Упродовж 2012 року в Україні зареєстровано 212 НС, внаслідок яких загинула 301 особа (з них 50 дітей) та 861 – постраждала (з них 225 дітей).

7. Існують різноманітні підходи до **класифікації** надзвичайних ситуацій.

8. Національний ДК 019:2010 **надзвичайні ситуації** поділяє на *4 класи* (за джерелом їх походження) і на *4 рівні* (за масштабом їхнього прояву) (рис. 2.1):

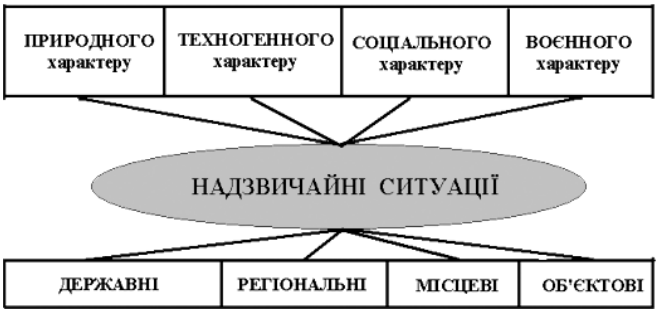
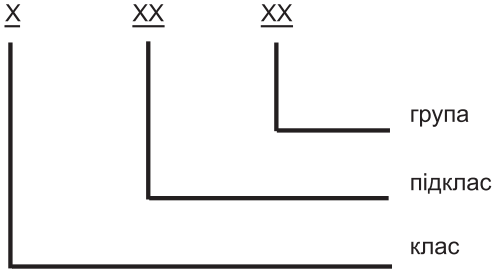


Рис. 2.1. Схема класифікації надзвичайних ситуацій

9. Для машинного обробляння статистичної інформації в автоматизованих системах і забезпечення інформаційної сумісності задач кожна НС має свій код.

Зверніть увагу!

Структура коду класифікатора має 5 розрядів і відповідає такій схемі:



Наприклад:

10 000 → НС ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ

10 100 → НС УНАСЛІДОК АВАРІЙ ЧИ КАТАСТРОФ НА ТРАНСПОРТІ (за винятком пожеж і вибухів)

10 110 → НС унаслідок аварії на транспорті з викиданням (загрозою викидання) небезпечних і шкідливих (забруднювальних) речовин

10 111 → НС унаслідок аварії на транспорті з викиданням (загрозою викидання) біологічно-небезпечних речовин (БНР)

10. До надзвичайних ситуацій **техногенного характеру** *(1-й клас)* відносять транспортні аварії (катастрофи), пожежі, неспровоковані вибухи чи їх загрозу, аварії з викиданням (загрозою викиду) небезпечних хімічних, радіоактивних чи біологічних речовин, раптове руйнування будівель і споруд, аварії на інженерних мережах, гідродинамічні прориви гребель, дамб і т. п.

Зверніть увагу!

Аварією називають **небезпечну подію** техногенного характеру, що створює на об'єкті, території або акваторії загрозу для життя й здоров'я людей і призводить до руйнування будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів, порушення виробничого або транспортного процесу, завдає шкоди довкіллю.

Катастрофою називають великомасштабну аварію чи іншу подію, що приводить до тяжких, трагічних наслідків.

NON MULTA, SED MULTUM

За даними ООН, у країнах світу природні та техногенні катастрофи завдають збитків, що становлять близько 2...4% валового внутрішнього продукту (ВВП) держави. В Україні щорічні витрати лише на ліквідацію наслідків Чорнобильської катастрофи перевищують 2% ВВП. Щороку в Україні відбувається близько 130 техногенних аварій і катастроф. Орієнтовна структура НС техногенного характеру має такий вигляд:

- пожежі і вибухи – 19,5%;
- транспортні аварії – 17,7%;
- аварії на системах життєзабезпечення – 17,3%;
- аварії на комунальних системах та очисних спорудах – 17,3%;
- аварії на радіаційно-небезпечних об'єктах (РНО) – 8,4%;

▪ аварії з викидом сильнодіючих ядучих речовин (СДЯР) – 4% ;
▪ НС інших видів – 15,8% .

Експертами встановлено, що щорічні економічні втрати лише від аварій становлять 140...150 млн грн.

29 березня 2013 року на Вуглегірській ТЕС у Світлодарську Донецькій області виникла пожежа. Зайнялося обладнання, що перетирає вугіль на пил. Автоматична система пожежогасіння спрацювала, проте загасити потужний факел полум'я не змогла, вогонь дуже швидко перекинувся на покрівлю будівлі машинного залу і охопив 12 тисяч кв. м, поширившись на всі чотири енергоблоки. Пожежею було охоплено усі чотири трансформатори над енергоблоками, під кожним із них горіло 40 тонн оливи. В момент аварії на станції працювало 1,5 тисячі робітників. У небезпечній зоні опинилися 400 осіб, а у безпосередній близькості від осередку займання – 40 працівників. Із зони задимлення люди виповзали, тримаючись один за одного. Один працівник станції загинув, вісім потрапили до лікарні. Для боротьби з полум'ям із шести міст області прибули 190 пожежників і 40 одиниць техніки, проте впоратися з пожежею змогли лише через 15 годин.

11. До надзвичайних ситуацій **природного характеру** *(2-й клас)* відносять небезпечні геологічні, метеорологічні та гідрологічні явища, деградацію ґрунтів чи надр, природні пожежі, зміни стану повітряного басейну, інфекційні захворювання людей, сільськогосподарських тварин, масове ураження сільськогосподарських рослин хворобами або шкідниками, загальне погіршення стану біосфери.

NON MULTA, SED MULTUM

Упродовж 2012 року виникло 74 НС природного характеру, які за видами розподілися таким чином: отруєння людей – 21; метеорологічні – 20; пожежі в природних екосистемах – 15; інфекційні захворювання людей – 10; інфекційні захворювання та отруєння сільськогосподарських тварин – 5; гідрологічні – 2; геологічні – 1. Через це було завдано збитків державі в розмірі близько 173 млн грн. Унаслідок НС природного характеру загинуло 38 осіб (в т. ч. 5 дітей), постраждало 440 осіб (в т. ч. 158 дітей).

Наприкінці березня 2013 року в центральних регіонах України пройшов потужний снігопад, який став найсильнішим за всю історію метеоспостережень. У Києві та центрі країни менш ніж за добу випала місячна норма опадів, 600 населених пунктів лишилися без електропостачання, снігові замети на дорогах відрізали від світу 420 сіл і поселень, тисячі автомобілів були заблоковані у кучугурах. У Києві товщина снігового покриву становила півметра, було оголошено надзвичайний стан. Рух

наземного транспорту був повністю паралізований. Снігопад змусив відмінити або затримати десятки рейсів у київських аеропортах «Бориспіль» і «Жуляни». Авіакомпанія «Міжнародні авіалінії України» на дві доби відмінила всі рейси. Залізничникам вдалося уникнути великих проблем, хоча поїзди рухалися із затримками. Зробити це було непросто: лише на Південно-західній залізниці на розчищенні шляхів працювало понад 5 тисяч осіб. До боротьби зі стихією довелося залучити 550 військових, майже 15 тисяч міліціонерів, на вулицях столиці працювали 15 БТРів, які надало Міністерство оборони. Були мобілізовані усі комунальні служби, які в цілодобовому режимі забезпечували розчистку від снігу підходів до станцій метрополітену, підземних переходів, під'їздів до лікарень, підходів до магазинів.

12. До надзвичайних ситуацій **соціального характеру** *(3-й клас)* відносять ті, що пов'язані із протиправними діями терористичного та антиконституційного спрямування, здійснення або загрозу здійснення терористичного акту, збройного нападу, захоплення й утримання важливих об'єктів, пов'язаних із використанням радіоактивних матеріалів, захоплення систем зв'язку і телекомунікацій, захоплення заручників, замах на керівників держави та народних депутатів України, викрадення чи знищення повітряного або морського судна, встановлення вибухових пристроїв у громадських місцях, викрадання зброї та боєприпасів тощо.

NON MULTA, SED MULTUM

Упродовж 2012 року зареєстровано 18 НС соціального характеру, що на 80% більше, ніж у 2011 році. За видами вони розподілилися таким чином: нещасних випадків з людьми – 14; випадків встановлення вибухового пристрою у громадських або багатолюдних місцях – 2; збройний напад на вартове приміщення військової частини – 1; зникнення та пошук підлітка (інвалід дитинства) – 1. Внаслідок цих НС загинуло 39 осіб (з них 1 дитина) та 38 осіб (з них 11 дітей) постраждало.

Найбільш резонансною стала НС у Дніпропетровську, що була пов'язана із серією вибухів по проспекту Карла Маркса, внаслідок яких постраждало 30 осіб, в т. ч. 11 дітей.

NON MULTA, SED MULTUM

Незважаючи на відносно невелику (поки що!) кількість НС соціального характеру фахівці вважають, що загроза соціальних небезпек в Україні доволі висока. Більшість загроз внутрішнього порядку прямо або побічно пов'язана із загальною соціальною

та економічною ситуацією в Україні. Підрахунки західних політологів (С. Хантінгтон, С. Ліпсет та ін.) свідчать, що зниження рівня річного національного доходу на душу населення нижче 2000 доларів веде до виникнення соціальних конфліктів і суттєво зменшує внутрішню стабільність суспільства. Значну напруженість у суспільстві викликають фактичне подорожчання всіх товарів і послуг, підвищення платежів без зростання заробітної плати. При цьому реальна заробітна плата у транзитних (перехідних) суспільствах, до яких належить й Україна, зростає вкрай повільно або навіть знижується. Згідно з оцінками ООН, яка досліджує рівень життя в 160 державах світу, в Україні на межі бідності перебувають близько 80% населення. Має місце суттєва диференціація населення за матеріальними статками. Якщо у країнах ЄС відношення доходів 10% найбільш багатих людей до доходів 10% найбідніших становить 5:1–7:1, в Україні цей показник становить 40:1, й то – це лише за офіційними даними.

Соціальна стабільність українського суспільства погіршилася не тільки через зниження життєвого рівня основної маси населення, а й внаслідок повільності процесу демонтажу старої соціально-політичної структури і формування нової. Ці процеси сприяли зламу традиційної ціннісної системи, збільшенню кількості маргінальних груп населення. У суспільстві складаються полярні системи цінностей, носіями яких є різноманітні спільноти.

На думку фахівців, соціальна нестабільність є однією з передумов виникнення тероризму. Відповідно до моніторингу омбудсмена, станом на 1 жовтня 2011 р., в Україні за роки незалежності внаслідок терактів постраждали 25 осіб, 2 – загинули. Починаючи з 2001-го, коли в Україні було введено кримінальну відповідальність за здійснення терористичного акту, СБУ розслідувала 29 кримінальних справ стосовно 38 осіб, до суду направлено 9 справ. За статтею 258 Кримінального кодексу України (терористичний акт) в Україні засуджено 25 осіб, з них 2 – до довічного ув'язнення.

Зверніть увагу!

За даними СБУ, упродовж 2011 року в державі зафіксовано 259 проявів з ознаками терористичного характеру. Із них 64 прояви по лінії посягань на життя державних та громадських діячів України, 173 прояви по лінії розшуку телефонних анонімів, які висловлюють погрози терористичного характеру про замінування різних об'єктів власності в Україні. Сім злочинів було кваліфіковано як терористичний акт.

NON MULTA, SED MULTUM

Причинами поширення тероризму в Україні можуть стати також міжкланові конфлікти, які можуть привести до терористичних проявів міжкланової війни, політична нестабільність (протистояння опозиції і влади, часті політичні кризи, невизначеність зовнішньополітичного курсу України), наявність на території держави великої кількості об'єктів підвищеної небезпеки. Саме останні можуть стати засобами для терористичних актів: склади боєприпасів, ГЕС, комплекс хімічної промисловості, сховища отруйних речовин. Слід враховувати також етнічні протиріччя, що подекуди мають місце: протиріччя між східною і західною Україною, конфлікти між українцями і татарами в Криму. При умілому використанні цих протиріч можна створити «добрий ґрунт» для розпалення етнічних конфліктів з використанням терористичних методів. Загрозу становлять також конфлікти в релігійній сфері, деструктивні релігійні культи, що можуть використовувати у своїх інтересах терористичні методи.

В цих умовах до основних завдань, що забезпечують **внутрішню безпеку** України, слід віднести: збереження загальнонаціональної злагоди в суспільстві, дотримання прав людини і громадянських свобод, ліквідацію спаду виробництва і масового безробіття, охорону навколишнього природного середовища, виявлення і вчасне усунення деструктивних тенденцій і кризових явищ у внутрішньополітичній, економічній, екологічній, етнічній, інформаційній та інших сферах життєдіяльності держави і суспільства.

13. До надзвичайних ситуацій **воєнного характеру** *(4-й клас)* відносять ті, що є результатом застосування сучасних видів зброї, в тому числі й масового ураження, внаслідок чого виникають вторинні фактори ураження населення: відбувається руйнування атомних і гідроелектростанцій, складів і сховищ токсичних та радіоактивних речовин, нафтопродуктів, вибухових речовин, пошкоджуються транспорті та інженерні комунікації.

NON MULTA, SED MULTUM

У національному **класифікаторі надзвичайних ситуацій ДК 019:2010** відсутня деталізація НС воєнного характеру (немає їх поділу на підкласи та групи). Очевидно, несуттєво, яким способом будуть убивати людей, та й спрогнозувати ці способи важко. Кількість сучасних систем зброї безперервно зростає, вдосконалюється їх якість. Нині людство вступило в епоху високотехнічних війн (війн шостої генерації), в яких використовується високоточна зброя, що заснована на нових технічних принципах. Прогрес бойових засобів неминуче призведе до зміни структури військ і способів ведення бойових дій.

Незважаючи на деяке зменшення уваги до воєнної безпеки серед інших її видів, необхідність у теоретичній розробці і практичному її створенні таки існує. В Україні фахівці досить широко обговорюють проблеми воєнної безпеки, що пов'язується з воєнною доктриною. У світі досить виразно виявляється тенденція переходу від біполярної до поліцентричної моделі співіснування держав, в умовах якої складніше підтримувати стабільність системи відносин, що склалися. Більш того, не можна не враховувати і факту формування між об'єктами відносин на принципово новій основі. Події міжнародного життя свідчать, що поліцентрична система міждержавних відносин здатна викликати дестабілізацію, що часто закінчується гострими конфліктами, в тому числі і збройними.

Фахівці з політичної географії (С. Коен, Ф. Ева та ін.) передбачають у найближчі десятиріччя перебудову політичної карти світу. За їх припущеннями, упродовж 25–30 років чисельність держав у світі збільшиться на 50 відсотків. Кордони існуючих і новостворених держав коригуватимуться на основі їхньої відповідності мовній і територіальній тотожності народів, що там проживають. А це припускає збільшення локальних війн і воєнних конфліктів.

Геополітичні зміни, що відбулися останніми роками в Європі, серйозно вплинули на відносини між багатьма країнами. В Східній Європі більшість державних кордонів не збігається з територією розселення етносів. Це призвело до виникнення територіальних претензій і спірних питань між державами. Так, деякі політичні сили на неофіційному, а іноді й на офіційному рівнях висувають до України вимоги на такі території: Польща – на частину Львівської і Волинської областей; Словаччина – на Підкарпатську Русь; Румунія – на Бессарабію, Північну Буковину, Хотин, острів Зміїний; Росія – на Крим.

Зверніть увагу!

Для визначення *рівня* надзвичайної ситуації встановлюються такі **критерії:**

1) територіальне поширення та обсяги матеріальних і технічних ресурсів, необхідних для ліквідації наслідків надзвичайної ситуації;

2) кількість осіб, які постраждали або життєдіяльність яких була порушена внаслідок НС;

3) розмір заподіяних (очікуваних) збитків.

14. Критеріями надзвичайної ситуації **державного рівня** є такі ознаки:

- поширення НС на територію інших держав або на територію двох чи більше *областей*, а також необхідність залучення

для її ліквідації матеріальних і технічних ресурсів в обсягах, що *перевищують можливості окремої області* (але не менше, ніж 1% від обсягу видатків відповідних місцевих бюджетів);

- наявність загиблих – понад 10 осіб, постраждалих – понад 300 осіб, порушились нормальні умови життєдіяльності – понад 50 000 осіб;
- збитки від НС перевищили 150 тис. мінімальних розмірів заробітної плати.

Зверніть увагу!

За умови, якщо збитки, спричинені НС, становлять від 25 до 150 тис. мінімальних розмірів заробітної плати, критеріальні *порогові значення людських втрат* і чисельність осіб, у яких зафіксовано порушення нормальних умов життєдіяльності для **НС державного рівня** зменшуються: загиблих може бути від 5 до 10 осіб; постраждалих – від 100 до 300 осіб; порушення нормальних умов життєдіяльності – у осіб чисельністю від 10 000 до 50 000.

NON MULTA, SED MULTUM

Відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України № 368 від 24 березня 2004 р. «Про затвердження порядку класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями» **постраждалими** вважаються особи, *життю або здоров'ю* яких було заподіяно *шкоду*. При цьому **порушення нормальних умов життєдіяльності** населення фіксується лише тоді, коли воно відбувається упродовж *тривалого часу* (понад 3 доби).

У 2012 році в Євпаторії сталася аварії у мережі водопостачання, яка набула статусу державного рівня. В місті з населенням понад 61 тис. осіб повністю припинилося централізоване водопостачання. В результаті понад 3 доби були порушені нормальні умови життєдіяльності людей.

15. Критеріями надзвичайної ситуації **регіонального рівня** є такі ознаки:
    - поширення НС на територію двох чи більше адміністративних *районів*, а також необхідність залучення для її ліквідації матеріальних і технічних ресурсів в обсягах, що *перевищують можливості окремого району* (але не менше, ніж 1% від обсягу видатків відповідних місцевих бюджетів);

- наявність загиблих – від 3 до 5 осіб, постраждалих – від 50 до 100 осіб, чисельність осіб, у яких зафіксовано порушення нормальних умов життєдіяльності – від 1000 до 10 000;
- збитки від НС перевищили 15 тис. мінімальних розмірів заробітної плати.

NON MULTA, SED MULTUM

У 2012 році найтрагічнішою за своїми наслідками була НС регіонального рівня у с. Кінецьпіль Первомайського району Миколаївської області, де внаслідок пожежі у приватному двоповерховому житловому будинку загинуло 8 осіб (з них 7 дітей). У м. Харкові впродовж 2012 року також було зареєстровано 2 НС регіонального рівня, які виникли внаслідок вибуху газу в житлових будинках. У результаті НС загинуло 4 особи (з них 2 дітей), 5 осіб госпіталізовано (з них 1 дитина), сума завданих матеріальних збитків перевищила 24,7 млн гривень.

Зверніть увагу!

Для **НС регіонального рівня** *порогові значення людських втрат* і чисельність осіб, у яких зафіксовано порушення нормальних умов життєдіяльності, наведено за наявності збитків, що перевищують 5 тис. мінімальних розмірів заробітної плати.

16. Критеріями надзвичайної ситуації **місцевого рівня** є такі ознаки:
    - вихід НС за межі території потенційно небезпечного об'єкта, загроза довкіллю, сусіднім населеним пунктам, а також необхідність залучення для її ліквідації матеріальних і технічних ресурсів в обсягах, що *перевищують власні можливості об'єкта;*
    - наявність загиблих – 1...2 особи, постраждалих – від 20 до 50 осіб, чисельність осіб, у яких зафіксовано порушення нормальних умов життєдіяльності – від 100 до 1000;
    - збитки від НС перевищили 2 тис. мінімальних розмірів заробітної плати.
17. **Об'єктового рівня** визнається надзвичайна ситуація, яка не підпадає під перелічені вище критерії.

Зверніть увагу!

1. **Надзвичайну ситуацію** відносять до певного **рівня** за умови відповідності її хоча б одному із зазначених критеріїв.

2. 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 вказаної величини*, рівень НС визнається на ступінь менше (для дорожньо-транспортних пригод – на два ступеня менше).

NON MULTA, SED MULTUM

Упродовж 2012 року в Україні зареєстровано **212 надзвичайних ситуацій** (НС). Відповідно до Державного класифікатора надзвичайних ситуацій ДК 019:2010 за походженням вони розподілилися: НС техногенного характеру – 120; НС природного характеру – 74; НС соціального характеру – 18.

За масштабами розподіл такий: НС державного рівня – 1; НС регіонального рівня – 13; НС місцевого рівня – 83; НС об'єктового рівня – 115.

ПРИКЛАД

У результаті аварії на підприємстві стався викид (розлив) хімічно небезпечної речовини. Отруйна хмара поширилася за межі підприємства. Отруєння легкого ступеня отримали 24 особи. Матеріальні збитки склали 0,8 тис. мінімальних розмірів заробітної плати. До якого рівня відносяться ця надзвичайна ситуація?

РОЗВ'ЯЗАННЯ

1. Оскільки наслідки НС вийшли за межі території об'єкта, то за територіальним поширенням її можна кваліфікувати як НС місцевого рівня.

2. Кількість постраждалих становить від 20 до 50 осіб, отже, за цим критерієм НС також можна віднести до місцевого рівня.

3. Оскільки збитки від НС не перевищили 2 тис. мінімальних розмірів заробітної плати, характерних для НС місцевого рівня, рівень НС слід зменшити на 1 ступінь.

ВИСНОВОК:

Зазначену надзвичайну ситуацію слід кваліфікувати як НС об'єктового рівня.

18. До утворення ДСНС остаточне рішення щодо віднесення НС до певного **рівня** (в тому числі й у разі відсутності достатніх відомостей щодо розвитку НС) приймало Міністерство надзвичайних ситуацій України **(МНС)** з урахуванням *експертного висновку* регіональної комісії з питань *техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій* **(ТЕБ** та **НС).**

Зверніть увагу!

До утворення ДСНС МНС України щорічно готувало і подавало на Раду національної безпеки і оборони **Національну доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні.**

19. **Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки** містить детальну *інформацію* про розвиток техногенних і природних загроз у державі, *аналіз* їх виникнення і характерні *тенденції* надзвичайних ситуацій та небезпечних подій.

20. У **Національній доповіді про стан техногенної та природної безпеки** дається *оцінка* стану системи цивільного захисту в цілому, вносяться *пропозиції* щодо впровадження заходів, спрямованих на *удосконалення* системи захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій, запобігання і зменшення масштабів надзвичайних ситуацій та підвищення ефективності їх ліквідації.

Зверніть увагу!

Розпорядженням Кабінету міністрів України від 27 квітня 2011 р. № 368-р. затверджена **Концепція Загальнодержавної цільової соціальної програми захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру на 2012–2016 роки.**

21. Реалізація цієї **Концепції** дозволить підвищити рівень захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, а також об'єднати та сконцентрувати ресурси для запобігання надзвичайним ситуаціям на 20 найбільш небезпечних об'єктах і територіях.

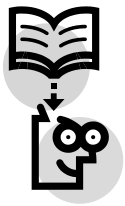
22. Для виконання заходів, передбачених **Концепцією**, необхідно залучити упродовж 5 років близько 20 млрд грн з держбюджету та 4 млрд грн – з місцевих бюджетів та інших джерел.

23. Реалізація положень **Концепції** позитивно вплине на формування заходів щодо забезпечення достатнього рівня безпеки населення, захищеності територій, об'єктів економіки від

надзвичайнихситуаційтехногенноготаприродногохарактеру,підвищення ефективності функціонування сил цивільного захисту.

ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ!

Безпека і захист населення України, об'єктів господарювання (підприємств, установ тощо) і усього національного надбання держави і народу від дії *уражаючих факторів* надзвичайних ситуацій розглядається на сьогодні як невід'ємна частина державної політики, національної безпеки і державного будівництва.



§ 2.2. Уражаючі фактори надзвичайних ситуацій

1. Кожна надзвичайна ситуація характерна своїми **уражаючими факторами** – специфічними ноксосферними (від англ. *noxious – шкідливий*) чинниками життєвого середовища, які за певних умов (у надзвичайній ситуації) здатні спричинити загибель людей або завдати шкоди системам життєзабезпечення, зазнаючи при цьому значних матеріальних збитків.
2. За своєю природою **уражаючі фактори** поділяють на: 1) *фізичні* (ударна повітряна хвиля, гідродинамічна хвиля прориву, сейсмічна хвиля тощо); 2) *хімічні* (шкідливі речовини і матеріали, що негативно впливають на організм людини, фауну і флору тощо); 3) *біологічні* (хвороботворні бактерії, віруси, заразні хвороби тварин і рослин тощо); 4) *соціально-політичні* (конфліктні ситуації на міжнаціональному, міжетнічному, расовому ґрунті, повстання, революції, страйки, тероризм тощо); 5) *воєнні* (холодна зброя, вогнепальна зброя, зброя масового ураження тощо).
3. За черговістю впливу на людину і довкілля **уражаючі фактори** поділяють на *первинні* (прямої дії), *вторинні* (побічної дії) і *залишкові*. Наприклад, при аварії, що виникла в результаті вибуху газоповітряної суміші, **первинним** уражаючим фактором для людей є *повітряна ударна хвиля* і *уламки* зруйнованих нею споруд і конструкцій, **вторинним** уражаю-

чим фактором можуть бути *висока температура* і *отруйні речовини*, що виділяються в результаті можливого займання і пожежі в осередку ураження.

4. **Осередком** (зоною) **ураження** називають територію, на якій внаслідок дії уражаючих факторів виникає загроза життю або здоров'ю людей та заподіяння матеріальних втрат.

ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ!

Осередок ураження – це та зона, де в умовах надзвичайної ситуації найбільшою мірою проявляють свій уражаючий вплив на людину, довкілля та матеріальні цінності некеровані потоки *речовини, енергії та інформації*.

5. У графічному зображенні (на плані, карті місцевості) **осередок ураження** має певну форму, яка залежить від особливостей даної надзвичайної ситуації. Наприклад, **осередок ураження** при вибухах має форму *кола*, при аваріях з викидом радіоактивних речовин – *еліпса*, при аваріях з викидом небезпечних хімічних речовин – *еліпса і сектора кола*.

NON MULTA, SED MULTUM

Уражаючі фактори надзвичайної ситуації можна виміряти і оцінити за певними *параметрами* ураження, які мають свою одиницю вимірювання. Наприклад:

– **Повітряна ударна хвиля**, як **уражаючий фактор**, виникає внаслідок вибуху легкозаймистих і вибухових речовин і має такі параметри ураження: *надлишковий тиск* у фронті ударної хвилі, *Па*; *тривалість фази тиску, с; імпульс фази тиску, Па • с.*

– **Хвиля тиску в ґрунті**, що виникає внаслідок вибуху легкозаймистих і вибухових речовин, має такі параметри ураження: *максимальний тиск, Па; час дії тиску, с; час збільшення тиску до максимуму, с.*

– **Хвиля прориву гідротехнічних споруд**, що виникає внаслідок прориву гребель, шлюзів, дамб тощо, має наступні параметри ураження: *швидкість хвилі прориву, м/с; глибина хвилі прориву, м; температура води, °С; час добігання хвилі прориву, год.*

– **Уламки, осколки**, що виникають при руйнуваннях будівель, споруд, технологічного обладнання, мають наступні параметри ураження: *масу уламка, осколка, кг; швидкість їх розлітання, м/с; дальність розлітання, м.*

– **Теплове випромінювання**, що виникає при пожежах і вибухах, має такі параметри ураження: *енергія теплового випромінювання, Дж; потужність теплового випромінювання Вт; час дії джерела теплового випромінювання, год.*

– **Іонізуюче випромінювання,** що виникає при аваріях (катастрофах) з викидом радіоактивних речовин, має такі параметри ураження: *активність радіонуклідів у джерелі, Бк; щільність радіоактивного забруднення місцевості, Бк/м², (Кі/км²); концентрація радіоактивного забруднення, Бк/м³; концентрація радіонуклідів у речовині, матеріалі, Бк/кг.*

– **Токсична дія,** що виникає при аваріях з викидом сильнодіючих ядучих речовин, має наступні параметри ураження: *концентрація небезпечних речовин у середовищі, мг/м³; щільність хімічного зараження місцевості, мг/м².*

§ 2.3. Етапи розвитку і динаміка надзвичайних ситуацій

1. Встановлено, що незалежно від виду надзвичайних ситуацій, «сценарій» їх розгортання однаковий. Кожна надзвичайна ситуація закономірно проходить **п'ять типових етапів** (фаз) **розвитку.**
2. **Перший етап** розвитку надзвичайної ситуації – накопичення відхилень (у системи або в процесі) від її (його) нормального стану доти, поки система (процес) не набуде неусталеності. У випадку техногенної надзвичайної ситуації цю стадію можна назвати «аварійною ситуацією» – аварія ще не відбулася, але її передумови є в наявності. В цей період у багатьох випадках ще може існувати реальна можливість або попередити виникнення надзвичайної ситуації, або суттєво зменшити її наслідки.
3. **Другий етап** розвитку надзвичайної ситуації – ініціювання надзвичайної події – своєрідного «спускового гачка», що запускає в дію *уражаючі фактори* надзвичайної ситуації.
4. **Третій етап** розвитку надзвичайної ситуації – прояв дії первинних (основних) *уражаючих факторів*. Під час аварії на виробництві в цей період відбувається вивільнення енергії, котре може мати руйнівний характер. Важливо розуміти, що масштаби наслідків та інтенсивність протікання надзвичайної ситуації значною мірою визначаються не ініціюючою подією, а структурою підприємства і технологіями, що на ньому використовуються.

5. **Четвертий етап** розвитку надзвичайної ситуації – дія вторинних *уражаючих факторів*. На цій стадії відбувається вихід аварії за межі території підприємства.
6. **П'ятий етап** розвитку надзвичайної ситуації – дія залишкових *уражаючих факторів*. На цій стадії здійснюється ліквідація наслідків надзвичайної ситуації, виконуються рятувальні та інші невідкладні роботи як в осередку аварії чи стихійного лиха, так і у прилеглих до нього постраждалих зонах. На цьому, **п'ятому етапі** розгортання надзвичайної ситуації здійснюється обчислення прямих і непрямих збитків, спричинених дією всіх (первинних, вторинних і залишкових) *уражаючих факторів* надзвичайної ситуації.

NON MULTA, SED MULTUM

Жодна європейська держава не має такої масштабної, штучно створеної потенційної загрози для населення і територій – **гідродинамічної аварії**, – яка існує в Україні. У минулому столітті по Дніпру було створено 6 величезних водосховищ (морів): Київське (1966), Канівське (1972), Кременчуцьке (1961), Дніпродзержинське (1965), Дніпровське (1932), Каховське (1956). На території Полтавської і Черкаської областей розташоване найбільше серед них Кременчуцьке водосховище. В ньому накопичено **13,5 млрд м^3** води, штучно піднятої за допомогою рукотворної намивної греблі на висоту **17 м**.

Підраховано, що час добігання хвилі прориву (первинний уражаючий фактор) до Кременчука, що знаходиться нижче греблі, становитиме 0,29 год., причому висота хвилі прориву в місті становитиме 7,03 м при швидкості руху 1,68 м/с. Час стояння води в затопленому місті становитиме близько 137 годин. Вважається, що співвідношення збитків, спричинених дією первинних і вторинних *уражаючих факторів*, з одного боку, і дією залишкових *уражаючих факторів*, з іншого, становить 70% до 30% (якщо загальні збитки при гідродинамічній аварії узяти за 100%).

Зверніть увагу!

Поділ *уражаючих факторів* на первинні (основні), вторинні і залишкові можна зрозуміти на прикладі гідродинамічної аварії. **Первинними** (основними) *уражаючими факторами* такої аварії є руйнівна гідродинамічна хвиля прориву, водяний потік (фізико-енергетичні чинники) і спокійні води, які затоплюють територію суші й розташовані на ній об'єкти. **Вторинними** *уражаючими факторами* є фізико-хімічні забруднення води і місцевості речовинами із зруйнованих

або затоплених сховищ, масові захворювання людей і сільськогосподарських тварин (біологічні чинники), аварії на транспортних мережах (енергетичні чинники), зсуви й обвали. **Залишковими** *уражаючими факторами* гідродинамічної аварії є фізико-хімічні перетворення ґрунтів, що призводять до виведення з обороту сільськогосподарських угідь, заразні хвороби тварин і рослин, фізичні зміни рельєфу та інших елементів природного середовища.

ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ!

Існують два основні напрями мінімізації наслідків надзвичайних ситуацій на промислових об'єктах. **Перший напрямок – запобіжний.** Він полягає в розробці технічних та організаційних заходів, котрі зменшують ймовірність прояву небезпечного уражаючого потенціалу сучасних технічних систем – технічні системи оснащують захисними пристроями: засобами вибухо- і пожежозахисту промислового обладнання, електрозахисту, захисту від ураження блискавкою, засобами для локалізації і гасіння пожеж тощо. **Другий напрямок – реагування.** Він полягає в підготовці об'єкта, обслуговуючого персоналу, служб цивільного захисту і населення до дій в умовах надзвичайної ситуації.

7. Відповідно до етапності розвитку *надзвичайної ситуації* силами цивільного захисту здійснюються такі **заходи:** 1) запобігання виникненню надзвичайної ситуації; 2) реагування на надзвичайну ситуацію; 3) ліквідація наслідків надзвичайної ситуації (рис. 2.2).

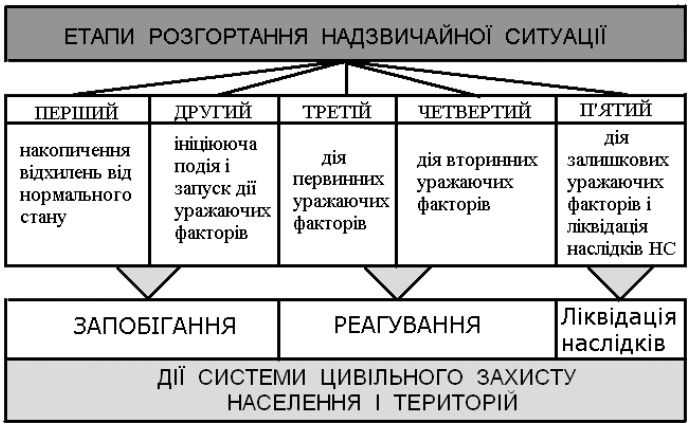
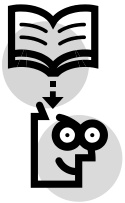


Рис. 2.2. Дії системи цивільного захисту відповідно до етапів розвитку надзвичайної ситуації

8. Важливою характеристикою розвитку надзвичайної ситуації (разом з її етапністю) є **динаміка її розгортання** (*швидкість* і *раптовість*).
9. За **швидкістю** і **раптовістю** розвитку надзвичайні ситуації поділяються на:
   а) такі, що розгортаються *раптово* («вибухоподібно»): неспровоковані вибухи, транспортні аварії, землетруси тощо;
   б) такі, що розгортаються *швидко*: пожежі, цунамі, гідродинамічні аварії, аварії із викидом сильно діючих отруйних речовин тощо;
   в) такі, що розгортаються з *помірною швидкістю*: виверження вулканів, аварії на комунальних системах, повені тощо;
   г) такі, що розгортаються *повільно*: посухи, епідемії, епізоотії, епіфітотії, аварії на промислових очисних спорудах тощо.



§ 2.4. Оцінка збитків при надзвичайних ситуаціях

1. При оцінці будь-якої **надзвичайної ситуації** важливим моментом є підрахунок **збитків** від неї. **Збитки від надзвичайних ситуацій** оцінюються за *Методикою оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру*, затвердженою Постановою КМУ № 175 від 15 лютого 2002 р.

Зверніть увагу!

Наявність розрахунку **збитків від НС** є *підставою для виділення коштів* із резервного фонду місцевим держадміністраціям, органам місцевого самоврядування та керівникам підприємств, установ і організацій на ліквідацію наслідків НС та відшкодування збитків, заподіяних НС.

2. Згідно із затвердженою Методикою, всі збитки, залежно *від завданої фактичної шкоди*, поділяються на *види*, зокрема від:
   - втрати життя та здоров'я населення H_p;
   - руйнування та пошкодження основних фондів, знищення майна та продукції M_p;
   - невироблення продукції внаслідок припинення виробництва $M_п$;
   - вилучення або порушення сільськогосподарських угідь $P_{с/г}$;
   - втрат тваринництва $M_{тв}$;
   - втрати деревини та інших лісових ресурсів $P_{л/г}$;

- втрат рибного господарства $P_{р/г}$;
- забруднення атмосферного повітря $A_ф$.

3. Загальний обсяг збитків від наслідків НС розраховується як сума основних локальних збитків:

$$З = Н_р + М_р + М_п + Р_{с/г} + М_{тв} + Р_{л/г} + Р_{р/г} + А_ф + ...\text{і т.п.} \qquad (2.1)$$

4. Для кожного типу НС згідно з Державним класифікатором ДК 019:2010 Методикою встановлюється перелік основних характерних збитків щодо кожного рівня НС залежно від масштабів шкідливого впливу.

Види збитків, які для цього типу НС необхідно розраховувати *обов'язково*, наведені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Основні види збитків, характерних для різних типів НС

Типи НС	**Рівні НС**			
	об'єктовий	**місцевий**	**регіональний**	**державний**
Надзвичайні ситуації техногенного характеру				
Транспортні аварії	$Н_р М_р М_п$	$Н_р М_р М_п$		
Пожежі та вибухи	$Н_р М_р М_п$	$Н_р М_р М_п А_ф$	$Н_р М_р М_п А_ф В_ф З_ф$	
Аварії з викидом (загрозою викиду) СДОР	$Н_р М_р М_п А_ф В_ф$	$Н_р М_р Р_{р/г} Р_{рек} М_п А_ф В_ф$	$Н_р М_р Р_{р/г} Р_{рек} Р_{с/г} Р_{л/г} Р_{пзф} А_ф В_ф З_ф$	$Н_р М_р Р_{р/г} Р_{рек} Р_{с/г} Р_{л/г} Р_{пзф} А_ф В_ф З_ф$
Раптове руйнування споруд	$М_р Н_р М_п$	$М_р Н_р М_п$		
Гідродинамічні аварії	$М_р Н_р М_п$	$М_р Н_р М_п В_ф$	$Н_р М_р Р_{с/г} Р_{л/г} М_п В_ф З_ф$	$Н_р М_р Р_{с/г} Р_{л/г} Р_{р/г} Р_{рек} Р_{пзф} В_ф З_ф$
Надзвичайні ситуації природного характеру				
Геологічно та геофізично небезпечні явища	$Н_р М_р М_п$	$Н_р М_р М_п$	$Н_р М_р Р_{р/г} Р_{рек} Р_{с/г} Р_{л/г} Р_{пзф} М_п А_ф В_ф З_ф$	$Н_р М_р Р_{р/г} Р_{рек} Р_{с/г} Р_{л/г} Р_{пзф} М_п А_ф В_ф З_ф$
Метеорологічні та агрометеорологічні небезпечні явища	$Н_р М_р М_п$	$Н_р М_р М_п$	$М_р Н_р Р_{с/г}$	$М_р Р_{с/г} Н_р Р_{л/г}$

Типи НС	Рівні НС			
	об'єктовий	місцевий	регіональний	державний
Пожежі лісові, степові	$Н_р М_р М_п Р_{с/г} Р_{л/г}$	$Н_р М_р М_п Р_{с/г} Р_{л/г} А_ф$	$Н_р М_р М_п Р_{с/г} Р_{л/г} А_ф З_ф Р_{рек} Р_{пзф}$	$Н_р М_р М_п Р_{с/г} Р_{л/г} А_ф З_ф Р_{рек} Р_{пзф} Р_{р/г}$
Епідемії	$Н_р М_п$	$Н_р М_п$	$Н_р М_р М_п$	$Н_р М_р М_п$
Епізоотії	$М_{тв} М_р М_п$	$М_{тв} М_р М_п$	$М_{тв} М_р М_п Н_р$	$М_{тв} М_р М_п Н_р$
Епіфітотії	$М_р М_п$	$М_{тв} М_р М_п$	$М_{тв} М_р М_п$	$М_{тв} М_р М_п Р_{с/г} Н_р$

Зверніть увагу!

Оскільки людина, її життя і здоров'я, честь і гідність, недоторканість і безпека визнаються в Україні найвищою соціальною цінністю (Конституція України, ст. 3), практично в усіх типах НС передбачено розрахунок *збитків від втрати* ***життя та здоров'я*** *населення*.

5. Розмір **збитків від втрати життя та здоров'я населення** при надзвичайних ситуаціях визначається за формулою:

$$Н_р = \sum В_{трр} + \sum В_{дп} + \sum В_{втг}, \qquad (2.2)$$

де $\sum В_{трр}$ – втрати від вибуття трудових ресурсів із виробництва;

$\sum В_{дп}$ – витрати на виплату допомоги на поховання;

$\sum В_{втг}$ – витрати на виплату пенсій у разі втрати годувальника;

6. Втрати від **вибуття трудових ресурсів** із виробництва розраховуються на підставі даних, наведених у таблиці 2.2, за формулою:

$$\sum В_{трр} = М_л N_1 + М_т N_2 + М_і N_3 + М_з N_4, \qquad (2.3)$$

де $М_л$ – втрати від легкого нещасного випадку;

$М_т$ – втрати від тяжкого нещасного випадку;

$М_і$ – втрати від отримання людиною інвалідності;

$М_з$ – втрати від загибелі людини;

N_1, N_2, N_3, N_4 – кількість постраждалих від конкретного виду нещасного випадку.

Таблиця 2.2

Усереднені показники втрат від вибуття трудових ресурсів з виробництва

№ п/п	Вид нещасного випадку	Втрати на одну людину, тис. грн
1	Легкий нещасний випадок з втратою працездатності до 9 днів	$M_л = 0{,}28$*
2	Тяжкий нещасний випадок без встановлення інвалідності з втратою працездатності понад 9 днів	$M_т = 6{,}5$*
3	Тяжкий нещасний випадок, внаслідок якого потерпілий отримав інвалідність з втратою працездатності понад 3 980 днів	$M_і = 37$*
4	Нещасний випадок, що призвів до загибелі: • дорослої людини віком до 60 років • дитини віком до 16 років	$M_з = 47$* $M_з = 22$*

Зверніть увагу!

1). Втрати, зазначені у пунктах 1...3 цієї таблиці, розраховуються для громадян, які в період отримання травми були *працевлаштовані*. Для *непрацевлаштованих* громадян віком до 60 років розраховуються лише втрати, зазначені в пункті 4.

2). Збитки від загибелі *працюючого* не повинні бути менше, ніж його п'ятирічний заробіток, тобто сума втрат від загибелі дорослої людини може бути більшою, ніж зазначена в таблиці 2.2.

3). Позначені зірочкою (*) **номінальні розміри видатків** можуть змінюватися з урахуванням вимог відповідних нормативно-правових актів.

7. Витрати на **виплату допомоги на поховання** розраховуються за формулою:

$$\sum B_{дп} = 12 \cdot M_{дп} \cdot N_з, \qquad (2.4)$$

де $M_{дп} = 0{,}15$* тис. гривень на людину – допомога на поховання (за даними органів соціального забезпечення);

$N_з$ – кількість загиблих.

8. Витрати на **виплату пенсій у разі втрати годувальника** розраховуються на кожну дитину за такою формулою:

$$\sum B_{втг} = 12 \cdot M_{втг} \cdot (18 - B_д), \qquad (2.5)$$

де 12 – кількість місяців у році;

$M_{втг}$ = *0,037** тис. гривень – розмір щомісячної пенсії на дитину до досягнення нею повноліття – 18 років (за даними органів соціального забезпечення);

$B_д$ – вік дитини.

ПРИКЛАД

Визначте суму матеріальних збитків у результаті загибелі громадянина К. у надзвичайній ситуації – аварії на підприємстві. Загиблий – чоловік 46 років, працював слюсарем на автоагрегатному заводі, одержував середньомісячну зарплату 950 грн. У К. залишилися двоє дітей – дочка 18 років і син 15 років.

РОЗВ'ЯЗАННЯ

1. Для визначення загальної суми збитків скористаємося формулою (2.2):

$$H_р = \sum B_{трр} + \sum B_{дп} + \sum B_{втг}.$$

Визначимо її складові.

2. Втрати від вибуття трудових ресурсів з виробництва $\sum B_{трр}$ за таблицею 2.2 становлять 47 тис. грн. П'ятирічний заробіток загиблого К. становить:

$$950 \cdot 12 \cdot 5 = 57\,000 \text{ грн.}$$

Оскільки ця виплата не може бути менша за п'ятирічний заробіток,

$$\sum B_{трр} = 57\,000 \text{ грн.}$$

3. Витрати на виплату допомоги на поховання за формулою (2.4) становлять:

$$\sum B_{дп} = 12 \cdot M_{дп} \cdot N_з = 12 \cdot 150 = 1800 \text{ грн.}$$

4. Витрати на виплату пенсії по втраті годувальника $\sum B_{втг}$ розраховуємо тільки для сина загиблого, оскільки дочка його вже досягла повноліття. За формулою (2.5)

$$\sum B_{втг} = 12 \cdot M_{втг} \cdot (18 - B_д) = 12 \cdot 37(18 - 15) = 1332 \text{ грн.}$$

5. Таким чином, загальна сума втрат становитиме

$$H_p = 57000 + 1800 + 1332 = 60\ 132 \text{ грн.}$$

ВІДПОВІДЬ

Держава має виплатити сім'ї загиблого в результаті надзвичайної ситуації 60 132 грн.

ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ!

Оптимальним варіантом розв'язання проблеми захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру є реалізація державної політики у сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій шляхом системного здійснення першочергових заходів щодо захисту населення з використанням ресурсів держави та інших джерел, не заборонених законом.

ТЕСТИ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1[1]. Як поділяються надзвичайні ситуації за масштабами поширення негативних наслідків і величиною збитків?

A) Техногенні;
B) загальнодержавні;
C) соціальні;
D) місцеві;
E) об'єктові;
F) комбіновані;
G) локальні;
H) районні;
I) регіональні.

2. Як називається масове інфекційне захворювання рослин?

A) Епідемія;
B) епізоотія;
C) епіфітотія;
D) епіфлородермія.

[1] Це питання містить декілька правильних відповідей.

3. Як називають надзвичайну ситуацію метеорологічного походження, що являє собою атмосферне утворення з обертальним рухом повітря навколо вертикальної (або майже вертикальної) осі з низьким тиском усередині?

A) Вихор;
B) смерч;
C) ураган;
D) цунамі;
E) буря;
F) шторм;
G) шквал.

4. У місті виявили склад застарілих боєприпасів з часів минулої війни. До якого класу за ДК 019:2010 слід віднести цю надзвичайну ситуацію?

A) До 1-го – техногенного характеру;
B) до 2-го – природного характеру;
C) до 3-го – соціального характеру;
D) до 4-го – воєнного характеру.

5. У місті стався прорив магістральної каналізаційної мережі. В кількох багатоповерхових будинках припинили водопостачання. До якого рівня слід віднести цю надзвичайну ситуацію?

A) До регіонального рівня;
B) до локального рівня;
C) до місцевого рівня;
D) до районного рівня;
E) до об'єктового рівня.

6. Якою одиницею виміру характеризується термін *«осередок ураження»*?

A) Р/м^2 (рентгенами на квадратний метр);
B) кількістю загиблих і постраждалих осіб;
C) гривнями;
D) км^2;
E) кПа.

7. На якому етапі розвитку надзвичайної ситуації діють первинні фактори ураження?

A) На першому;
B) на другому;
C) на третьому;
D) на четвертому;
E) на п'ятому.

8[1]. Які *вторинні* уражаючі фактори можуть бути при пожежі?

A) Висока температура;
B) отруйні гази, що виділяються при горінні;
C) вибухи;
D) хронічні хвороби;
E) розлади психіки;
F) руйнування будівлі.

9. Як можна характеризувати *транспортні аварії* за динамікою розгортання (швидкістю і раптовістю)?

A) Вони розгортаються раптово;
B) вони розгортаються швидко;
C) вони розгортаються помірно швидко;
D) вони розгортаються повільно.

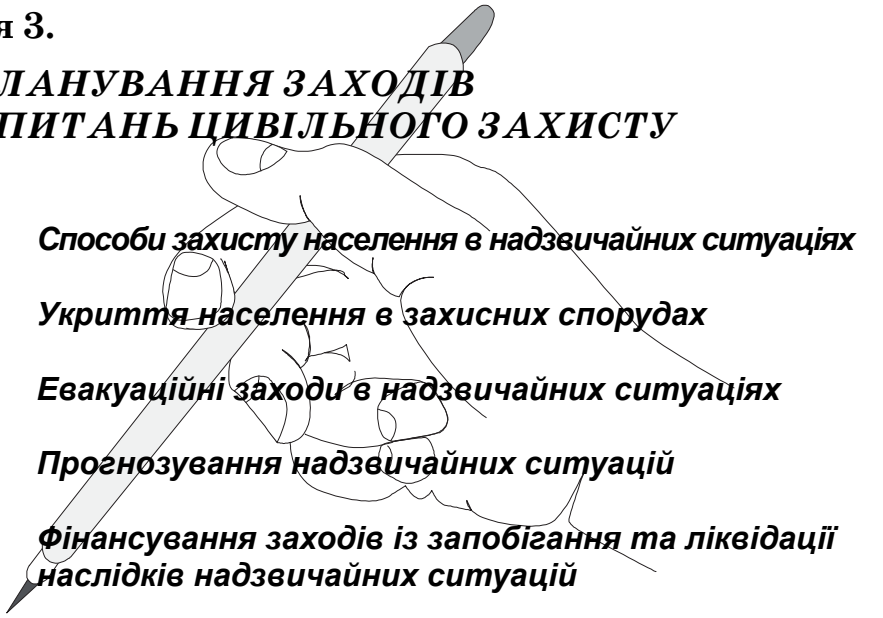
10. Якою сумою в Україні оцінюються збитки від нещасного випадку, що призвів до загибелі дорослої людини працездатного віку?

A) 740 тис. гривень;
B) 470 тис. гривень;
C) 47 тис. гривень;
D) життя людини не можна оцінювати у вартісному вимірі.

Модуль 1.
Основні засади цивільного захисту

Лекція 3.

ПЛАНУВАННЯ ЗАХОДІВ З ПИТАНЬ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ



Способи захисту населення в надзвичайних ситуаціях

Укриття населення в захисних спорудах

Евакуаційні заходи в надзвичайних ситуаціях

Прогнозування надзвичайних ситуацій

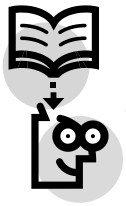
Фінансування заходів із запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій

ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України. Електронний доступ: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5403%D0%B0-17.
2. Інструкція щодо утримання захисних споруд цивільної оборони у мирний час. Наказ МНС України від 9 жовтня 2006 р. № 653. Електронний доступ: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1180-06
3. *Стеблюк М. І.* Цивільна оборона: підручник. – К., 2003. – 455 с.
4. *Шоботов В. М.* Цивільна оборона: навчальний посібник.– К., 2004. – 438 с.
5. *Депутат О. П., Коваленко І. В., Мужик І. С.* Цивільна оборона: підручник. – Львів, 2001. – 336 с.

НАЙВАЖЛИВІШІ ТЕРМІНИ І ПОНЯТТЯ ЛЕКЦІЇ 3

ЗАПОБІГАННЯ	**ЗАХИСНІ СПОРУДИ**
РЕАГУВАННЯ	**СХОВИЩА**
ЕВАКУАЦІЯ	**ПРОТИРАДІАЦІЙНІ УКРИТТЯ**
РОЗОСЕРЕДЖЕННЯ	**РОЗВІДКА**
КАРАНТИН	**ДЕЗАКТИВАЦІЯ**
ОБСЕРВАЦІЯ	**ДЕГАЗАЦІЯ**
ПРОГНОЗУВАННЯ	**ДЕЗИНФЕКЦІЯ**



§ 3.1. Способи захисту населення в надзвичайних ситуаціях

1. Захист населення в надзвичайних ситуаціях організовується і здійснюється відповідно до вимог Конституції України, Кодексу цивільного захисту, законів України та інших чинних нормативно-правових актів.
2. Для захисту населення і територій у випадку надзвичайних ситуацій в Україні створена Єдина державна система цивільного захисту (скорочено – ЄДСЦЗ) – сукупність органів управління, сил та засобів центральних і місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, на які покладається реалізація державної політики у сфері цивільного захисту.
3. Захист населення в надзвичайних ситуаціях здійснюється з урахуванням двох видів можливих загроз:
   - *зовнішніх* (викликаних війною, локальними збройними конфліктами або глобальними екологічними чи техногенними катастрофами за межами країни);
   - *внутрішніх* (викликаних стихійними лихами і техногенними катастрофами або спровокованих терористичними діями на території держави).
4. Основними напрямками цивільного захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру є:

1) здійснення комплексу заходів щодо *запобігання* виникненню надзвичайної ситуації;
2) забезпечення готовності системи Цивільного захисту до *реагування* на надзвичайну ситуацію.

Зверніть увагу!

Під терміном «запобігання» розуміють підготовку і реалізацію комплексу правових, соціально-економічних, політичних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та інших заходів, спрямованих на регулювання техногенної та природної безпеки.

Під терміном «реагування» розуміють скоординовані дії суб'єктів забезпечення цивільного захисту, направлені на локалізацію та ліквідацію аварії (катастрофи), уточнених в умовах конкретного виду та рівня надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру, а також надання невідкладної допомоги потерпілим, усунення загрози життю та здоров'ю людей.

5. Цивільний захист ґрунтується на таких основних принципах:
   1) *гарантування* та забезпечення державою конституційних *прав громадян* на захист життя, здоров'я та власності;
   2) *комплексного підходу* до вирішення завдань цивільного захисту;
   3) *пріоритетності завдань*, спрямованих на рятування життя та збереження здоров'я громадян;
   4) максимально можливого, економічно обґрунтованого *зменшення ризику* виникнення надзвичайних ситуацій;
   5) *централізації управління*, єдиноначальності, підпорядкованості, статутної дисципліни Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту, аварійно-рятувальних служб;
   6) *гласності, прозорості*, вільного отримання та поширення публічної інформації про стан цивільного захисту, крім обмежень, встановлених законом;
   7) *добровільності* – у разі залучення громадян до здійснення заходів цивільного захисту, пов'язаних з ризиком для їхнього життя і здоров'я;
   8) *відповідальності* посадових осіб органів державної влади та органів місцевого самоврядування за дотримання вимог законодавства з питань цивільного захисту;
   9) *виправданого ризику* та відповідальності керівників сил цивільного захисту за забезпечення безпеки під час проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт.
6. Громадяни України у сфері захисту від надзвичайних ситуацій мають право на:
   1) *отримання інформації* про надзвичайні ситуації або небезпечні події, що виникли або можуть виникнути, у тому числі в доступній для осіб з вадами зору та слуху формі;
   2) *забезпечення засобами* колективного та індивідуального захисту та їх використання;

3) *звернення* до органів державної влади та органів місцевого самоврядування з питань захисту від надзвичайних ситуацій;
4) *участь у роботах* із запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій у складі добровільних формувань цивільного захисту;
5) *отримання заробітної плати* за роботу з ліквідації наслідків надзвичайної ситуації у разі залучення до таких робіт згідно з трудовими договорами;
6) *соціальний захист та відшкодування* відповідно до законодавства шкоди, заподіяної їхньому життю, здоров'ю та майну внаслідок надзвичайних ситуацій або проведення робіт із запобігання та ліквідації наслідків;
7) *медичну допомогу*, соціально-психологічну підтримку та медико-психологічну *реабілітацію* у разі отримання фізичних і психологічних травм.

2. Громадяни України у сфері цивільного захисту мають такі обов'язки:
1) *дотримуватися правил поведінки*, безпеки та дій у надзвичайних ситуаціях;
2) *дотримуватися заходів безпеки* у побуті та повсякденній трудовій діяльності, не допускати порушень виробничої і технологічної дисципліни, вимог екологічної безпеки, охорони праці, що можуть призвести до надзвичайної ситуації;
3) *вивчати способи захисту* від надзвичайних ситуацій та дій у разі їх виникнення, надання домедичної допомоги постраждалим, правила користування засобами захисту;
4) *повідомляти* службі екстреної допомоги населенню про виникнення надзвичайних ситуацій;
5) у разі виникнення надзвичайної ситуації до прибуття аварійно-рятувальних підрозділів *вживати заходів* для рятування населення і майна;
6) *дотримуватися* протиепідемічного, протиепізоотичного та протиепіфітотичного *режимів*, режимів радіаційного захисту;
7) *виконувати правила пожежної безпеки*, забезпечувати будівлі, які їм належать на праві приватної власності, первинними засобами пожежогасіння, навчати дітей обережному поводженню з вогнем.

7. Кодексом цивільного захисту передбачені такі способи захисту населення в надзвичайних ситуаціях: *оповіщення та інформування; укриття в захисних спорудах; евакуаційні заходи; інженерний, радіаційний і хімічний захисти, медичний, біологічний, психологічний, захисти, навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях.*
8. Оповіщення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій полягає у своєчасному доведенні такої інформації до органів управління цивільного захисту, сил цивільного захисту, суб'єктів господарювання та населення.

Зверніть увагу!

Оповіщення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій забезпечується шляхом:

- функціонування загальнодержавної, територіальних, місцевих автоматизованих систем централізованого оповіщення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій, спеціальних, локальних та об'єктових систем оповіщення;
- функціонування на об'єктах підвищеної небезпеки автоматизованих систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій та оповіщення;
- функціонування в населених пунктах, а також місцях масового перебування людей **сигнально-гучномовних пристроїв** та **електронних інформаційних табло** для передачі інформації з питань цивільного захисту.

9. **Інформацію** з питань цивільного захисту становлять відомості про надзвичайні ситуації, що прогнозуються або виникли, з визначенням їх класифікації, меж поширення і наслідків, а також про способи та методи захисту від них.
10. Органи управління цивільного захисту зобов'язані надавати населенню через засоби масової інформації оперативну та достовірну **інформацію**, а також про свою діяльність з питань цивільного захисту, у тому числі в доступній для осіб з вадами зору та слуху формі.
11. Керівники суб'єктів господарювання, що експлуатують потенційно небезпечні об'єкти та об'єкти підвищеної небезпеки, зобов'язані систематично та оперативно оприлюднювати **інформацію** про такі об'єкти в офіційних друкованих ви-

даннях, на офіційних веб-сайтах, інформаційних стендах та в будь-який інший прийнятний спосіб.

12. Як **захисні споруди** для укриття населення можуть бути використаними **сховища, протирадіаційні укриття, швидкоспоруджувані захисні споруди.**

Зверніть увагу!

Для захисту людей від деяких факторів небезпеки, що виникають внаслідок надзвичайних ситуацій у мирний час, та дії засобів ураження в особливий період також використовують **споруди подвійного призначення** та **найпростіші укриття.**

NON MULTA, SED MULTUM

Термін **«захисні споруди»** об'єднує різні типи **сховищ, протирадіаційних укриттів (ПРУ)** і **найпростіших укриттів. Сховище** – це герметична інженерна споруда, яка забезпечує комплексний захист людини від усіх уражаючих факторів, які можуть виникнути при НС природного і техногенного походження (повітряна ударна хвиля, високі температури, шкідливі гази в зонах пожеж, небезпечні хімічні речовини, радіаційне опромінення, уламки конструкцій при руйнуванні будівель тощо), в тому числі при застосуванні сучасних видів зброї і засобів масового знищення.

Надійність захисту в **сховищі** досягається міцністю його конструкцій, входів, повітропроводів, а також внутрішнім обладнанням, яке дозволяє створити необхідні санітарно-гігієнічні умови для тривалого перебування в них людей.

ПРУ має менші захисні властивості і забезпечує захист людей, головним чином, від іонізуючого випромінювання, а також частково зменшує дію повітряної ударної хвилі, крапельнорідинних отруйних речовин, хімічних та біологічних аерозолів.

Швидкоспоруджувана захисна споруда зводиться із спеціальних конструкцій за короткий час для захисту людей від дії засобів ураження в **особливий період.**

Споруда подвійного призначення – це наземна або підземна споруда, що може бути використана як за основним функціональним призначенням, так і для захисту населення на випадок НС.

Найпростіше укриття – це фортифікаційна споруда, цокольне або підвальне приміщення, що знижує комбіноване ураження людей від небезпечних наслідків НС, а також від дії засобів ураження в **особливий період.**

13. Укриттю у **сховищах** підлягають:
   а) *працівники найбільшої працюючої зміни* суб'єктів господарювання, віднесених до відповідних категорій цивільного захисту та розташованих *у зонах можливих значних руйнувань* населених пунктів, які продовжують свою діяльність в **особливий період**;
   б) *персонал атомних електростанцій*, інших ядерних установок і працівники суб'єктів господарювання, які забезпечують функціонування таких станцій (установок);
   в) *працівники найбільшої працюючої зміни* суб'єктів господарювання, віднесених до категорії особливої важливості цивільного захисту та розташованих *за межами зон можливих значних руйнувань* населених пунктів, а також працівники чергового персоналу суб'єктів господарювання, які забезпечують життєдіяльність міст, віднесених до відповідних груп цивільного захисту;
   г) *хворі, медичний та обслуговуючий персонал* закладів охорони здоров'я, які не підлягають евакуації або не можуть бути евакуйовані у безпечне місце.

14. Укриттю у **протирадіаційних укриттях** підлягають:
   а) *працівники суб'єктів господарювання*, віднесених до першої та другої категорій цивільного захисту та розташованих *за межами зон можливих значних* руйнувань населених пунктів, які продовжують свою діяльність у воєнний час;
   б) *працівники суб'єктів господарювання*, розташованих *у зонах можливих руйнувань*, небезпечного і значного радіоактивного забруднення навколо атомних електростанцій;
   в) *населення міст*, не віднесених до груп цивільного захисту, та інших населених пунктів, а також населення, евакуйоване з міст, віднесених до груп цивільного захисту і зон можливих значних руйнувань;
   г) *хворі, медичний та обслуговуючий персонал* закладів охорони здоров'я, розташованих *за межами зон можливих значних руйнувань* міст, віднесених до груп цивільного захисту, і суб'єктів господарювання, віднесених до категорій цивільного захисту, а також закладів охорони здоров'я, які продовжують свою діяльність у воєнний час.

15. Укриттю у **швидкоспоруджуваних** захисних спорудах, **найпростіших укриттях** та **спорудах подвійного призначення**

підлягає населення міст, віднесених до груп цивільного захисту, яке не підлягає евакуації у безпечне місце, а також інших населених пунктів.

NON MULTA, SED MULTUM

Для вирішення питань щодо укриття населення в захисних спорудах ЦЗ центральні органи виконавчої влади, місцеві державні адміністрації, органи місцевого самоврядування та суб'єкти господарювання завчасно створюють фонд таких споруд.

Утримання захисних споруд цивільного захисту у готовності до використання за призначенням здійснюється суб'єктами господарювання, на балансі яких вони перебувають, за рахунок власних коштів.

Захисні споруди цивільного захисту можуть використовуватися у мирний час для господарських, культурних і побутових потреб.

Захисні споруди цивільного захисту державної та комунальної власності не підлягають приватизації (відчуженню).

Захисні споруди у мирний час можуть передаватися в оренду для задоволення господарських, культурних та побутових потреб із збереженням цільового призначення таких споруд, крім тих, що перебувають у постійній готовності до використання за призначенням.

16. **Евакуація** – це організоване вивезення (виведення) робітників і службовців підприємств, організацій та установ, які припиняють чи переносять свою діяльність за межі зон можливого ураження, а також вивезення непрацездатного і незайнятого у сфері виробництва і обслуговування населення із зон можливого ураження.

Зверніть увагу!

Евакуація на випадок надзвичайної ситуації передбачає не лише вивезення (виведення) населення із зон можливого ураження, а й *розміщення* населення в районах, придатних для проживання. Такими районами вважається *заміська зона* з розвиненою інфраструктурою: з будинками відпочинку, санаторіями-профілакторіями, оздоровчими і спортивними базами, дитячими таборами тощо.

17. **Евакуація** проводиться на державному, регіональному, місцевому або об'єктовому рівні.

18. Залежно від особливостей надзвичайної ситуації встановлюють такі **види евакуації**:
    - обов'язкова;
    - загальна або часткова;
    - тимчасова або безповоротна.
19. Рішення про проведення **евакуації** приймають:
    - на *державному рівні* – Кабінет Міністрів України;
    - на *регіональному рівні* – Рада міністрів Автономної Республіки Крим, обласні, Київська та Севастопольська міські державні адміністрації;
    - на *місцевому рівні* – районні, районні у містах Києві чи Севастополі державні адміністрації, відповідні органи місцевого самоврядування;
    - на *об'єктовому рівні* – керівники суб'єктів господарювання.

NON MULTA, SED MULTUM

У разі виникнення радіаційних аварій рішення щодо заходів захисту населення, яке може опинитися в зоні радіоактивного забруднення, приймається місцевими державними адміністраціями на підставі висновку санітарно-епідеміологічної служби відповідно до прогнозованого дозового навантаження на населення або за інформацією суб'єктів господарювання, які експлуатують ядерні установки.

Згідно Закону України «Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання» заходи щодо **укриття людей в захисних спорудах** застосовують у випадку, якщо упродовж перших двох тижнів після аварії очікувана сукупна ефективна доза опромінення може перевищити 5 мЗв. **Тимчасова евакуація** людей здійснюється у разі, якщо упродовж перших двох тижнів після аварії ефективна доза опромінення може досягти рівня 50 мЗв.

У невідкладних випадках керівник робіт з ліквідації наслідків надзвичайної ситуації, а в разі його відсутності – керівник аварійно-рятувальної служби, який першим прибув у зону надзвичайної ситуації, може прийняти рішення про проведення **екстреної евакуації** населення із зони надзвичайної ситуації або зони можливого ураження.

20. **Обов'язкова евакуація** населення проводиться у разі виникнення загрози:
    - аварій з викидом радіоактивних та небезпечних хімічних речовин;
    - катастрофічного затоплення місцевості;

- масових лісових і торф'яних пожеж, землетрусів, зсувів, інших геологічних та гідрогеологічних явищ і процесів;
- збройних конфліктів.

21. **Загальна евакуація** проводиться для всіх категорій населення із зон:
    - можливого радіоактивного та хімічного забруднення;
    - катастрофічного затоплення місцевості з чотиригодинним добіганням проривної хвилі при руйнуванні гідротехнічних споруд.
22. **Часткова евакуація** проводиться для вивезення категорій населення, які за віком чи станом здоров'я у разі виникнення надзвичайної ситуації не здатні самостійно вжити заходів щодо збереження свого життя або здоров'я, а також осіб, які відповідно до законодавства доглядають (обслуговують) таких осіб.
23. **Проведення евакуації** забезпечується шляхом:
    - утворення регіональних, місцевих та об'єктових органів з евакуації;
    - планування евакуації;
    - визначення безпечних районів, придатних для розміщення евакуйованого населення та майна;
    - організації оповіщення керівників суб'єктів господарювання і населення про початок евакуації;
    - організації управління евакуацією;
    - життєзабезпечення евакуйованого населення в місцях їх безпечного розміщення;
    - навчання населення діям під час проведення евакуації.

Зверніть увагу!

Для виведення чи вивезення основної частини населення із зони надзвичайної ситуації залучаються *транспортні засоби суб'єктів господарювання*, а в разі безпосередньої загрози життю або здоров'ю населення – усі наявні *транспортні засоби суб'єктів господарювання та громадян*. При цьому суб'єкту господарювання та громадянину, транспортні засоби яких залучені, *компенсуються вартість* надання послуг і розмір фактичних (понесених) витрат за рахунок коштів, що виділяються з відповідного бюджету на ліквідацію наслідків надзвичайної ситуації. Працівник суб'єкта господарювання,

власник, користувач або водій транспортного засобу, які відмовилися від надання послуг із перевезення населення у зв'язку з надзвичайною ситуацією, *несуть відповідальність* відповідно до закону.

24. **Інженерний захист** територій включає:
   1) проведення районування територій за наявністю потенційно небезпечних об'єктів і небезпечних геологічних, гідрогеологічних та метеорологічних явищ і процесів, а також ризику виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних з ними;
   2) віднесення міст до відповідних груп цивільного захисту та віднесення суб'єктів господарювання до відповідних категорій цивільного захисту;
   3) розроблення та включення вимог інженерно-технічних заходів цивільного захисту до відповідних видів містобудівної і проектної документації та реалізація їх під час будівництва і експлуатації;
   4) урахування можливих проявів небезпечних геологічних, гідрогеологічних та метеорологічних явищ і процесів та негативних наслідків аварій під час розроблення генеральних планів населених пунктів і ведення містобудування;
   5) розміщення об'єктів підвищеної небезпеки з урахуванням наслідків аварій, що можуть статися на таких об'єктах;
   6) розроблення і здійснення заходів щодо безаварійного функціонування об'єктів підвищеної небезпеки;
   7) будівництво споруд, будівель, інженерних мереж і транспортних комунікацій із заданими рівнями безпеки та надійності;
   8) будівництво протизсувних, протиповеневих, протиселевих, протилавинних, протиерозійних та інших інженерних споруд спеціального призначення, їх утримання у функціональному стані;
   9) обстеження будівель, споруд, інженерних мереж і транспортних комунікацій, розроблення та здійснення заходів щодо їх безпечної експлуатації;
   10) інші заходи інженерного захисту територій залежно від ситуації, що склалася.

25. **Радіаційний і хімічний захист** населення і територій включає:
   1) виявлення та оцінку радіаційної і хімічної обстановки;
   2) організацію та здійснення дозиметричного і хімічного контролю;

3) розроблення та впровадження типових режимів радіаційного захисту;
4) використання засобів колективного захисту;
5) використання засобів індивідуального захисту, приладів радіаційної та хімічної розвідки, дозиметричного і хімічного контролю формуваннями і службами цивільного захисту та населенням, яке проживає в зонах можливого забруднення;
6) проведення йодної профілактики рятувальників, які залучаються до ліквідації радіаційної аварії, персоналу радіаційно небезпечних об'єктів та населення, яке проживає в зонах можливого забруднення;
7) надання населенню можливості придбання в особисте користування засобів індивідуального захисту, приладів дозиметричного та хімічного контролю;
8) проведення санітарної обробки населення та спеціальної обробки одягу, майна і транспорту;

NON MULTA, SED MULTUM

Спеціальна обробка передбачає проведення знезаражування різних поверхонь у випадку виникнення надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру. Розрізняють такі види знезаражування: 1) дезактивація; 2) дегазація; 3) дезинфекція; 4) дезинсекція; 5) дератизація.

Дезактивація (від фр. *des...* – *видалення, знищення, відсутність*) – видалення радіоактивних речовин із заражених поверхонь транспортних засобів і техніки, будинків і споруд, території, одягу, взуття і засобів індивідуального захисту, а також із води.

Дегазація (від лат. *de...* – *відділення, видалення, відміна*) – це розкладання отруйних і ядучих речовин до нетоксичних продуктів і видалення їх із заражених поверхонь з метою зниження зараженості до допустимих норм.

Дезинфекція – знищення в зовнішньому середовищі збудників заразних (інфекційних) хвороб.

Дезинсекція – це знищення за допомогою спеціальних хімічних засобів комах, що є або можуть бути переносниками інфекційних (заразних) захворювань.

Дератизація – це знищення в основному за допомогою хімічних засобів (отрут) гризунів, що є або можуть бути переносниками інфекційних (заразних) захворювань.

Санітарна обробка – комплекс заходів із ліквідації зараження особового складу формувань і населення радіоактивними, отруйними речовинами, а також бактеріальними засобами.

Вчасно і якісно проведена санітарна обробка (знезаражування поверхні тіла і зовнішніх слизових оболонок, одягу і взуття) значно знижують можливість ураження людей, які перебували в зонах зараження, багато в чому запобігають поширенню інфекції за межі зони бактеріологічного (біологічного) зараження.

Санітарну обробку особового складу формувань і населення проводять у санітарно-обмивальних пунктах (СОП), створюваних на базі бань, санпропускників, душових, на спеціальних обмивальних площадках, що розгортаються в польових умовах із застосуванням дезинфекційно-душових установок.

9) розроблення загальних критеріїв, методів та методик спостережень щодо оцінки радіаційної і хімічної обстановки;
10) інші заходи радіаційного і хімічного захисту залежно від ситуації, що склалася.

26. **Медичний захист** передбачає:
1) надання службою медицини катастроф медичної допомоги постраждалим внаслідок надзвичайних ситуацій, проведення їх медико-психологічної реабілітації;
2) планування і використання сил та засобів закладів охорони здоров'я незалежно від форми власності;
3) своєчасне застосування профілактичних медичних препаратів та своєчасне проведення санітарно-протиепідемічних заходів;
4) контроль за якістю та безпекою харчових продуктів і продовольчої сировини, питної води та джерелами водопостачання;
5) завчасне створення і підготовку спеціальних медичних формувань;
6) утворення в умовах надзвичайних ситуацій необхідної кількості додаткових тимчасових мобільних медичних підрозділів або залучення додаткових закладів охорони здоров'я;
7) накопичення медичного та спеціального майна і техніки;
8) підготовку та перепідготовку медичних працівників з надання екстреної медичної допомоги;
9) навчання населення способам надання домедичної допомоги та правилам дотримання особистої гігієни;
10) здійснення заходів з метою недопущення негативного впливу на здоров'я населення шкідливих факторів навколишнього природного середовища та наслідків надзвичайних ситуацій, а також умов для виникнення і поширення інфекційних захворювань;

11) проведення моніторингу стану навколишнього природного середовища, санітарно-гігієнічної та епідемічної ситуації;
12) санітарну охорону територій та суб'єктів господарювання в зоні надзвичайної ситуації;
13) здійснення інших заходів, пов'язаних із медичним захистом населення, залежно від ситуації, що склалася.

27. **Біологічний захист** населення, тварин і рослин включає:
1) своєчасне виявлення чинників та осередку біологічного зараження, його локалізацію і ліквідацію;
2) прогнозування масштабів і наслідків біологічного зараження, розроблення та запровадження своєчасних протиепідемічних, профілактичних, протиепізоотичних, протиепіфітотичних і лікувальних заходів;
3) проведення екстреної неспецифічної та специфічної профілактики біологічного зараження населення;
4) своєчасне застосування засобів індивідуального та колективного захисту;
5) запровадження обмежувальних протиепідемічних заходів, обсервації та карантину;

Зверніть увагу!

Карантин (від фр. *quarantaine*) – адміністративно-санітарний захід для попередження поширення заразних хвороб, що полягає в ізоляції на певний термін хворих і осіб, котрі контактували з ними, припиненні пересування людей, тварин, товарів із заражених територій.

Обсервація (від лат. *observatio*) – медична ізоляція у спеціально пристосованих приміщеннях здорових осіб, що виїжджають із населеного пункту, де мали місце випадки захворювання на інфекційні хвороби, для медичного спостереження за цими особами і проведення необхідних заходів профілактики.

NON MULTA, SED MULTUM

Заходи біологічного захисту набувають особливої актуальності в період щорічних **епідемій** грипу. За даними експертів ВООЗ, щороку на грип хворіють 10...20% населення планети, а смертність від цієї хвороби та її ускладнень сягає 250...500 тисяч випадків. Проте в період **пандемії** (від грецьк. *pandemia* – *весь народ*) кількість хворих зростає в 4...5 разів!

Пандемія грипу, тобто поширення цієї інфекційної хвороби на цілі країни і материки – явище особливе й непередбачуване. Історія людства знає три пандемії грипу, що були зареєстровані в XX столітті: «іспанку» 1918 року (від якої загинуло 40 млн осіб), «азійський» грип 1957 року (2 млн загиблих) та «гонконгівський» грип 1968 року (1 млн загиблих). Відповідно в минулому столітті послідовно циркулювали три пандемічні варіанти збудника грипу А з антигенною формулою H1N1, H2N2, H3N2. Вірус грипу А (H1N1), що спричинив горезвісну «іспанку», потрапив в організм людини від птахів через посередника – свиню. Саме в організмі свиней утворилися умови для генетичної трансформації вірусу грипу птахів у вірус грипу людини.

Той самий вірус А (H1N1) спричинив епідемію каліфорнійського (свинячого) грипу 2009–2010 років в Україні, який забрав життя понад 1 тисячі осіб. Загальна кількість людей, котрі перехворіли на грип, в Україні становила близько 5 млн.

6) здійснення дезинфекційних заходів в осередку зараження, знезараження суб'єктів господарювання, тварин та санітарної обробки населення;
7) надання екстреної медичної допомоги ураженим біологічними патогенними агентами;
8) інші заходи біологічного захисту залежно від ситуації, що склалася.

Зверніть увагу!

Здійснення заходів інженерного, радіаційного і хімічного, медичного і біологічного захисту покладається на **суб'єктів забезпечення цивільного захисту**.

28. **Психологічний захист** проводиться з метою запобігання або зменшення ступеня негативного психологічного впливу на населення наслідків надзвичайних ситуацій. Він передбачає:
1) планування діяльності, пов'язаної з **психологічним захистом**;
2) своєчасне застосування ліцензованих та дозволених до застосування в Україні інформаційних, психопрофілактичних і психокорекційних методів впливу на особистість;
3) виявлення за допомогою психологічних методів чинників, які сприяють виникненню соціально-психологічної напруженості;
4) використання сучасних психологічних технологій для нейтралізації негативного впливу чинників надзвичайних ситуацій на населення;
5) здійснення інших заходів **психологічного захисту** залежно від ситуації, що склалася.

NON MULTA, SED MULTUM

У надзвичайних ситуаціях **психологічний захист** населення набуває особливого значення. Такий захист надають спеціально створені підрозділи МНС України, які існують в кожній області. Поки що вони займаються особовим складом рятувальних служб, тобто психологічною реабілітацією самих рятувальників. Але в перспективі у випадку виникнення НС бригада психологів буде виїжджати в гарячі точки і працювати з постраждалим населенням.

Проте постраждалими можна вважати не лише тих, хто був безпосереднім учасником НС, але й свідків. Вони теж отримують психологічні травми. За статистикою після надзвичайних подій різко зростає кількість нервових зривів, депресивних станів і навіть самогубств серед людей, які не були особисто причетні до НС. Причина – атака негативної інформації. Більшість людей має стійку психіку і їх реакція звичайна – це сум, співчуття. Більшість поборює свій страх, оволодіває собою і бере участь у допомозі постраждалим. Але ж необхідно враховувати й індивідуальні прояви.

Під час захоплення заручників у розважальному центрі «Норд-Ост» у Москві було помічено, що істеричні прояви заручників терористи сприймали як загрозу і поводили себе щодо них дуже жорстоко і агресивно. Тому й рекомендується у таких випадках відразу надати істеричним людям допомогу, нейтралізувавши прояви істерики. Істеричні люди провокують людей на масову паніку – масовий неусвідомлений жах перед реальною або надуманою загрозою. Тому таких людей потрібно нейтралізувати, ізолювати, заспокоїти.

Як приклад піклування про психологічний захист свого народу можна згадати події 11 вересня 2001 року в Америці. Після повітряної атаки терористів група з шести конгресменів внесла в конгрес США законопроект під назвою «Акт про вироблення національної стійкості», в якому керівництву США в особі міністрів охорони здоров'я та внутрішньої безпеки доручили вжити невідкладних заходів щодо психологічного захисту населення від наслідків терактів. У цьому документі пропонувалося розробити програми підвищення психологічної витривалості американського народу, який мусить протистояти тиску терористів на поведінку, сприйняття та емоції людей.

Одним із заходів з реалізації цього проекту була заборона на показ кадрів вибуху торгового центру, показ по телебаченню закривавлених трупів, страждань поранених тощо. Не був показаний жоден загиблий. Буквально через тиждень уся країна обговорювала проблеми, пов'язані з Бен Ладеном та Іраком. Націю мобілізували не на страждання, а на вирішення проблем, які необхідно розв'язати, щоб подібна трагедія більше не повторилася. Це був психологічно вдалий прийом, що дозволило зберегти психологічне здоров'я багатьом людям.

Зверніть увагу!

Організація та здійснення заходів **психологічного захисту** населення покладається на центральний орган виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері цивільного захисту, тобто на **Державну службу України з надзвичайних ситуацій (ДСНС).**

29. **Навчання населення** діям у надзвичайних ситуаціях здійснюється:
    - за місцем роботи – працюючого населення;
    - за місцем навчання – дітей дошкільного віку, учнів та студентів;
    - за місцем проживання – непрацюючого населення.

Зверніть увагу!

Організація навчання діям у надзвичайних ситуаціях покладається:

1) *для працюючого та непрацюючого населення* – на **Державну службу України з надзвичайних ситуацій (ДСНС)**, Раду міністрів Автономної Республіки Крим, місцеві державні адміністрації, органи місцевого самоврядування, які розробляють і затверджують відповідні організаційно-методичні вказівки та програми з підготовки населення до таких дій;

2) *для дітей дошкільного віку, учнів та студентів* – на **Міністерство освіти і науки України (МОНУ)**, яке розробляє та затверджує навчальні програми з вивчення заходів безпеки, способів захисту від впливу небезпечних факторів, викликаних надзвичайними ситуаціями, з надання домедичної допомоги за погодженням з **Державною службою України з надзвичайних ситуацій (ДСНС).**

30. **Навчання працюючого населення** діям у надзвичайних ситуаціях є обов'язковим і здійснюється в робочий час за рахунок коштів роботодавця за програмами підготовки населення діям у надзвичайних ситуаціях, а також під час проведення спеціальних об'єктових навчань і тренувань з питань цивільного захисту.

31. Порядок організації та проведення спеціальних об'єктових навчань і тренувань з питань цивільного захисту визначається **Державною службою України з надзвичайних ситуацій.**

32. Для отримання працівниками відомостей про конкретні дії у надзвичайних ситуаціях з урахуванням особливостей виробничої діяльності суб'єкта господарювання на кожному суб'єкті господарювання обладнується інформаційно-довідковий куточок з питань **цивільного захисту**.

33. Особи під час прийняття на роботу та працівники щороку за місцем роботи проходять **інструктаж** з питань цивільного захисту, пожежної безпеки та дій у надзвичайних ситуаціях.

34. Особи, яких приймають на роботу, пов'язану з підвищеною пожежною небезпекою, мають попередньо пройти спеціальне навчання (пожежно-технічний мінімум). Працівники, зайняті на роботах з підвищеною пожежною небезпекою, один раз на рік проходять перевірку знань відповідних нормативних актів з пожежної безпеки, а посадові особи до початку виконання своїх обов'язків і періодично (один раз на три роки) проходять **навчання та перевірку знань** з питань пожежної безпеки.

Зверніть увагу!

Допуск до роботи осіб, які не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з питань **цивільного захисту**, зокрема з **пожежної безпеки**, забороняється.

35. **Непрацююче населення** самостійно вивчає пам'ятки та інший інформаційно-довідковий матеріал з питань цивільного захисту, правила пожежної безпеки у побуті та громадських місцях.

§ 3.2. Укриття населення в захисних спорудах

1. **Захисні споруди ЦЗ** призначені для укриття населення від засобів масового ураження в особливий період та надзвичайних ситуацій у мирний час та є основним видом колективного захисту населення.

2. **Сховища** забезпечують захист осіб, що в них укриваються, від негативного впливу сучасних засобів ураження, бактеріальних (біологічних) засобів, бойових отруйних речовин, а також, за необхідності, захищають від катастрофічного затоплення, небезпечних хімічних речовин, радіоактивних

продуктів при руйнуванні ядерних енергоустановок, високих температур і продуктів горіння при пожежах.

Зверніть увагу!

Надійність захисту людей у **сховищі** досягається відповідною міцністю його конструкцій, входів, повітропроводів, а також наявністю внутрішнього обладнання, що дозволяє створити необхідні санітарно-гігієнічні умови для тривалого і безпечного перебування людей у сховищі.

3. ПРУ мають менші захисні властивості, ніж сховища, вони забезпечують захист людей головним чином від **іонізуючого випромінювання**, а також частково зменшують дію повітряної ударної хвилі, крапельнорідинних отруйних речовин, хімічних та біологічних аерозолів.

4. Проектування, зведення і облаштування **захисних споруд** здійснюється відповідно з вимогами ДБН В 2.2.5–97 «Захисні споруди цивільної оборони» та ДБН В.1.2–4:2006 «Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони)».

5. **Захисні споруди** поділяють за:

а) місткістю:
- малої місткості (150...600 осіб);
- середньої місткості (600...2 000 осіб);
- великої місткості (понад 2 000 осіб);

б) призначенням:
- для захисту персоналу і населення;
- для розміщення органів управління;
- для розміщення медичних установ;

в) місцем розташування:
- вбудовані;
- окремо розташовані;
- у метрополітенах;
- у гірських виробітках;

г) термінами будівництва:
- збудовані завчасно;
- швидкоспоруджувані;

д) захисними властивостями:
- сховища;
- ПРУ;
- найпростіші укриття.

NON MULTA, SED MULTUM

У зарубіжних країнах захисним спорудам приділяють належну увагу. Особливо опікуються питаннями стійкості управління та тривалості існування **пунктів управління**. Так, наприклад, у США пункти управління побудовані для всіх 10 округів Цивільної оборони, які забезпечують достатній захист від ядерної зброї. Усі пункти забезпечені 30-ти добовими запасами пального, продуктами харчування, мають автономні джерела електро- та водозабезпечення.

Уряд колишньої ФРН побудував свого часу на відстані 26 км від Бонна у горах, на глибині 300 м сховище у вигляді мережі тунелів загальною довжиною 33 км для працівників уряду на 3 000 осіб, яке здатне витримувати надлишковий тиск понад 900 кПа, а система життєзабезпечення розрахована на 2 роки.

6. **Сховища** за своїми **захисними властивостями** поділяють на 4 класи в залежності від двох характеристик:
   - надлишкового тиску ΔP, кПа, який здатні витримувати огороджуючи конструкції сховища;
   - коефіцієнту ослаблення радіоактивного випромінювання $К_{осл}$ стінами та перекриттям сховища:

Клас сховища	ΔP, кПа	$К_{осл}$
1	500 та вище	5 000 та вище
2	300	3 000
3	200	2 000
4	100	1000

7. **ПРУ** залежно від здатності їхніх огороджуючих конструкцій послабляти енергію радіоактивного випромінювання поділяють на 3 групи:
   1 група – $К_{осл} = 100...200$;
   2 група – $К_{осл} = 50...100$;
   3 група – $К_{осл} = 20...50$.

Зверніть увагу!

До **захисних споруд** висувають такі вимоги:

а) захисні споруди повинні мати конструктивну міцність відповідно до свого класу і бути герметичними;

б) захисні споруди повинні забезпечувати безперервне перебування в них людей упродовж не менше 2-х діб;

в) захисні споруди повинні бути розташовані від місць знаходження людей, для захисту яких вони призначені, на відстані:

- не далі, ніж 500 м (для сховищ);
- не далі, ніж 1000 м (для ПРУ);

г) захисні споруди повинні використовуватися за подвійним призначенням: у надзвичайних ситуаціях – для захисту персоналу, а у мирний час – для господарчих потреб (у якості складських приміщень, гардеробних, приміщень аварійних служб тощо).

8. **Захисні споруди** повинні приводитися у готовність до приймання громадян, які укриваються, у термін, що не перевищує 12 годин, а на АЕС, хімічно-небезпечних та пожежовибухонебезпечних об'єктах повинні утримуватися у постійній готовності до приймання персоналу, який буде укриватися.

9. Створення **фонду захисних споруд** здійснюється завчасно шляхом:

а) комплексного освоєння підземного простору міст і населених пунктів шляхом:

- пристосування під захисні споруди підвальних приміщень у будівлях та спорудах, що будуються або вже існують;
- пристосування під захисні споруди заглиблених споруд різного призначення, що будуються або вже існують;
- пристосування під сховища станцій метрополітенів;
- пристосування під захисні споруди підземних гірських виробок, печер та інших підземних порожнин;

б) пристосування під захисні споруди приміщень в цокольних та наземних поверхах у будівлях та спорудах, що будуються або вже існують;

в) будівництва окремо розміщених захисних споруд ЦЗ.

Зверніть увагу!

Сховища – підземні споруди, тож їх слід розташовувати в підвальних або цокольних поверхах будівель і споруд. **Протирадіаційні укриття (ПРУ)** можливо розташовувати не лише в підвальних або цокольних поверхах, але й на перших поверхах виробничих і допоміжних будівель підприємств, лікувальних закладів, громадських і житлових будівель. На поверхах вище першого влаштовувати **ПРУ** недоцільно через складність у забезпеченні необхідного ступеню радіоактивного захисту.

10. У **сховищах** слід передбачати такі *основні* приміщення:
- приміщення для укриття людей, що переховуються;
- пункт управління (може бути відсутній);
- медичний пункт (може бути відсутній).

11. У **сховищах** слід передбачати також *допоміжні* приміщення:
- фільтровентиляційне приміщення (ФВП);
- приміщення для захищеної дизель-електростанції (ДЕС);
- санітарні вузли;
- приміщення для зберігання продовольства;
- станція перекачки фекальних вод (може бути відсутня);
- **тамбури-шлюзи**;
- тамбури.

Зверніть увагу!

На відміну від **сховищ** до складу **ПРУ** входять лише приміщення для розміщення людей (*основні*), а також санітарні вузли, вентиляційна і кімната для зберігання верхнього забрудненого одягу (*допоміжні приміщення*).

NON MULTA, SED MULTUM

Загальновідомо, що секретний бункер «на випадок атомної війни» – неодмінний атрибут влади вождів націй. Деякі сховища з часом стають музеями, як наприклад, бункер Сталіна в Самарі. Нині він став чи не найвизначнішою пам'яткою колись закритого радянського міста з безліччю секретних стратегічних підприємств. Існування бункера трималося в таємниці майже 50 років. У 1991 році, коли Куйбишев перейменували в Самару, в центрі міста був відкритий для відвідувачів об'єкт, про який упродовж півстоліття знали лише кілька людей. Тепер так званий «бункер Сталіна» – найглибша споруда часів Другої Світової війни – користується серед іноземних туристів особливою популярністю.

Підземні сталінські апартаменти спроектував архітектор Юліан Островський. Будівництво почалося наприкінці лютого 1942 року. На той час Куйбишев, куди був евакуйований з Москви радянський уряд, апарат ЦК ВКП(б) і 22 іноземні місії, офіційно був запасною столицею Радянського Союзу. Якби Москва була взята ворогом, керівництво воєнними діями здійснювалося б з волзьких берегів, можливо, з бункера.

Об'єкт розташований під будівлею нинішньої Академії культури та мистецтва, в якій раніше знаходився куйбишевський обком. Праворуч від парадних сходів у вестибюлі обкому партії знаходилися непримітні двері, біля яких цілодобово чергував

співробітник НКВС. Відразу за нею – залізна загородка, за якою і знаходився один з головних секретів того часу.

Самарський бункер Сталіна – найпотужніший з усіх розсекречених бункерів. Його глибина – 37 метрів, це висота 12-поверхового будинку. Для порівняння: глибина бункеру Гітлера в Берліні складала 16 метрів, у Черчилля в Лондоні сховище розташовувалося на глибині всього у два поверхи, у Рузвельта – також у два. Аналогів такого будівництва ще не було, особливо, якщо брати до уваги термін його зведення. Гігантська «нора» для Сталіна була викопана менш ніж за 9 місяців безперервної цілодобової праці.

У бункері була автономна система регенерації повітря і своя електростанція. Все це і до цього часу знаходиться у робочому стані. Бункер і до нині зберіг герметичність і здатний на повну автономність упродовж п'яти діб. Підземелля являє собою багатоповерхову споруду, оснащену ліфтами. На нижньому поверсі знаходиться зал засідань на 115 осіб. Поруч – кімната відпочинку, призначена для Сталіна. На верхніх поверхах – приміщення для охорони, складів, служб технічного забезпечення. Бункер міг витримати пряме влучення найбільшої авіаційної бомби того часу: над усією цією спорудою – монолітний бетон завтовшки три метри, піщаний прошарок і ще один метр бетонної подушки.

12. В **захисних спорудах** перебування людей передбачається на одно-, дво- або триярусних лавах (нарах). **Місткість захисних споруд** визначається сумою місць для сидіння (на першому ярусі) і лежання (на другому і третьому ярусах) і приймається для сховищ, як правило, не менше 150 осіб.

Зверніть увагу!

Норму площі підлоги основного приміщення **захисних споруд** на одну людину приймають 0,6 м^2 при одноярусному, 0,5 м^2 при двоярусному і 0,4 м^2 при триярусному розташуванні лав. При цьому для сховищ *внутрішній об'єм приміщення* має бути не менше, ніж 1,5 м^3 на одну людину.

13. При облаштуванні **основного приміщення** для захисту людей на випадок НС беруть до уваги такі *вимоги*:
    - висота приміщення має відповідати вимогам використання його у мирний час і бути в межах від 3,5 м до 1,85 м;
    - розмір місця для сидіння має бути 0,45х0,45 м на одну людину, а місця для лежання – 0,55х1,8 м;
    - висота лав першого ярусу повинна бути 0,45 м, лав другого ярусу – 1,4 м. При цьому відстань від лав верхнього ярусу до стелі має бути не менше 0,75 м;

- кількість місць для лежання має бути 20% від місткості споруди при двохярусному розміщенні лав і 30% від місткості споруди при трьохярусному розміщенні лав.

14. На підприємствах з кількістю працюючих у найбільшій зміні не менше 600 осіб в одному зі **сховищ** слід передбачати приміщення для **пункту управління** підприємством. Загальну кількість працівників у пункті управління слід приймати до 10 осіб, при цьому норма площі на одного працюючого становить 2 м^2.
15. У **захисних спорудах** на кожні 500 осіб необхідно передбачати один **санітарний пост** площею 2 м^2, але не менше одного поста на споруду. В **сховищах** місткістю 900...1200 осіб окрім санітарних постів слід передбачати **медичний пункт** площею 9 м^2, при цьому на кожні 100 осіб понад 1200 площа **медичного пункту** повинна бути додатково збільшена на 1 м^2.
16. В **захисних спорудах** мають бути передбачені **санітарні вузли** – окремо для чоловіків і жінок. Кількість санітарних приладів у них приймається із розрахунку: 1 унітаз на 75 жінок і 1 унітаз плюс пісуар на 150 чоловіків. **Санітарні вузли** відокремлюються від основного приміщення тамбурами-умивальниками із розрахунку 1 раковина на 200 осіб.

Зверніть увагу!

В **ПРУ** допускається влаштовувати **санітарний вузол** із розрахунку забезпечення ним 50% людей. Для решти людей користування санітарними приладами слід передбачати в сусідніх з укриттям приміщеннях.

Якщо кількість людей, що переховуються у **ПРУ**, становить менше 20 осіб, **санітарні вузли** можуть бути взагалі відсутні. Натомість передбачається спеціальне вентильоване **приміщення для виносної тари** площею не більше 1 м^2.

17. У **сховищах** мають бути **приміщення для зберігання продовольства.** При місткості сховища до 150 осіб **приміщення для зберігання продовольства** має площу 5 м^2. На кожні 150 осіб понад 150 площа приміщення збільшується на 3 м^2. Кількість **приміщень для зберігання продовольства** слід приймати із розрахунку: одне приміщення на 600 осіб. Не допускається розташовувати указані приміщення поряд з санітарними вузлами і медичними пунктами.

18. **Захисні споруди** мають облаштовуватися кількома **входами. Входи** в сховище можуть передбачатися як із приміщень будівлі, в якій розташоване сховище, так із вулиці. Кількість **входів** в сховище повинна бути не менше двох, які розташовані з протилежних сторін сховища.

Зверніть увагу!

Кількість **входів** залежить також від **пропускної спроможності дверей**. В розрахунках приймається, що при нормативному часі заповнення сховища 8 хвилин через стандартні двері шириною 0,8 м за цей час може пройти 200 осіб, а через двері шириною 1,2 м – 300 осіб.

19. До **входів** у сховище, як правило, ведуть сходовий марш або похили майданчик (пандус). Ширина сходових маршів і коридорів повинна бути в 1,5 рази більше за ширину дверного прорізу.
20. Для того, щоб вийти (евакуюватися) із сховища, входи якого завалені зруйнованими внаслідок НС конструкціями будівлі, один із входів облаштовується як **аварійний вихід**.
21. **Аварійний вихід** у сховищах місткістю 600 осіб і більше має вигляд тунелю з внутрішнім розміром у поперечному перерізі 1,2х2,0 м.
22. **Аварійний вихід** у сховищах місткістю до 600 осіб допускається створювати у вигляді вертикальної шахти із захисним оголовком на поверхні. При цьому шахта з'єднується зі сховищем тунелем, який має внутрішні розміри 0,9х1,3 м.
23. **Аварійний** шахтний **вихід** облаштовується захисним оголовком висотою 1,2 м, який має знаходитися від стіни будинку на безпечній відстані, куди уламки конструкцій при руйнуванні будинку не долітають: $L_{без} = 0{,}5H+3$ *(м)*.

NON MULTA, SED MULTUM

Активно вирішують проблему забезпечення населення захисними спорудами у скандинавських країнах. У Норвегії, наприклад, створена система громадських та приватних сховищ. Згідно з розпорядженням Директорату цивільної готовності, відповідальність за будівництво громадських сховищ покладена на муніципалітети, які покривають одну третину їх вартості, а дві третини виділяються із державного бюджету.

Спорудження приватних сховищ покладається на власників житлових будинків, дитячих та інших громадських споруд,

а у сільській місцевості – на власників ферм. У житлових будинках сховища споруджуються, якщо вони мають понад три поверхи і загальну площу під фундаментом 150 м^2. Приватні сховища країни здатні розмістити понад 19 млн осіб. Таким чином, Норвегія на сьогодні спроможна забезпечити укриття близько 62% міського та 7% сільського населення.

Швидкими темпами накопичується фонд захисних споруд у Швеції. У 80-х роках минулого століття він забезпечував укриття понад 80% населення.

У Швейцарії сховища можуть розмістити 6,2 млн осіб при загальній чисельності населення 6,4 млн осіб. Загальна забезпеченість населення сховищами складає 95%. Всі захисні споруди у мирний час забезпечені продуктами на 1 місяць і медикаментами на 3 місяці.

У Німеччині, Великобританії, Італії, Греції меншої уваги надають спорудженню нових сховищ, а більш активно ведуть роботи з реконструкції та дообладнання сховищ періоду другої світової війни. Законодавством із цивільного захисту більшості країн передбачається обстеження підвальних приміщень на предмет можливості дообладнання їх під сховища. Найбільшого поширення ці заходи набули у США.

Зверніть увагу!

При використанні існуючих будівель і споруд в якості **ПРУ** постає питання **підвищення захисних властивостей** огороджуючих конструкцій цих будівель з метою досягнення необхідного ступеня протирадіаційного захисту.

24. **Захисні властивості** стін будівель, приміщення яких пристосовані під **ПРУ**, можна підвищити шляхом обсипки їх ґрунтом або укладанням вздовж стіни впритул до неї на висоту перекриття мішків, наповнених ґрунтом.

25. **Захисні властивості** перекриттів над приміщеннями, пристосованими під **ПРУ**, підвищують шляхом насипання на перекриття шару ґрунту, заздалегідь укріпивши перекриття підпорками.

26. **Прорізи** в зовнішніх стінах, які не використовуються для входу і виходу із **ПРУ**, повинні закладатися **цегляною кладкою насухо.** При цьому маса 1 м^2 закладки повинна відповідати аналогічній масі зовнішньої стіни.

27. Вікна надземних приміщень, що використовуються в якості **ПРУ**, слід закладати на висоту не менше 1,7 м від позначки

підлоги. В верхній частині вікна допускається залишати світловий отвір висотою 0,3 м, який повинен бути розташований вище верхнього ярусу лав (нар) не менше, ніж на 0,2 м.

28. Для попередження зараження радіоактивними опадами основних приміщень **ПРУ** необхідно на незакладених частинах вікон передбачати ущільнення.

Зверніть увагу!

Заходи щодо **підвищення захисних властивостей будівлі**, пристосованої під **ПРУ**, провинні проводитися в період переведення приміщень на режим укриття у термін, не більше ніж 12 годин.

29. **Системи життєзабезпечення** захисних споруд (вентиляція, опалення, водопостачання, водовідведення, енергозабезпечення, зв'язок) повинні забезпечувати безперервне перебування в них розрахункової кількості осіб, що укриваються, протягом не менше двох діб.

30. **Система вентиляції** сховищ, як правило, проектується на два режими: **чистої вентиляції** (режим I) і **фільтровентиляції** (режим II).

31. При **режимі чистої вентиляції** зовнішнє повітря очищається від пилу і забезпечує потрібний обмін повітря та видалення з приміщень надлишків тепла і вологи. При **фільтровентиляції** зовнішнє повітря, що подається у сховище, має очищатися від газоподібних отруйних речовин, аерозолів та пилу.

32. В місцях можливих пожеж, катастрофічного затоплення і великої концентрації небезпечних хімічних речовин, у **захисних спорудах** передбачається **режим ізоляції з регенерацією повітря** (режим III).

33. Кількість повітря, яке необхідно подавати в сховище, слід приймати:
- в режимі **чистої вентиляції** від 8 до 13 м^3/год на одну людину в залежності від температури цього повітря;
- в режимі **фільтровентиляції** – із розрахунку 2 м^3/год на 1 людину, яка укривається в сховищі, 5 м^3/год на одного працюючого в приміщенні **пункту управління** і 10 м^3/год на одного працюючого у **фільтровентиляційній камері**.

ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ!

При проектуванні приміщень, пристосованих під захисні споруди, необхідно передбачати більш економічні **об'ємно-планувальні** та **конструктивні рішення**. Габарити приміщень слід призначати мінімальними, які забезпечують дотримання вимог щодо ефективного використання вказаних приміщень у мирний час для господарчих потреб.

§ 3.3. Евакуаційні заходи в надзвичайних ситуаціях

1. **Евакуація** є наймасштабнішим способом захисту населення у надзвичайних ситуаціях.
2. **При евакуації** здійснюється організоване вивезення (виведення) населення на територію, що знаходиться за межами зони можливого катастрофічного затоплення, радіаційного чи хімічного ураження, прогнозованого виникнення локальних збройних конфліктів, районів виникнення стихійного лиха або великомасштабних аварій і катастроф.
3. Іноді замість евакуації застосовують **розосередження** – організований вихід з міст і розміщення в заміській зоні робітників та службовців об'єктів господарювання, що продовжують роботу в містах при НС, коли одна зміна працює на підприємствах, а інша відпочиває в заміській зоні.

Зверніть увагу!

Безпечне віддалення районів розміщення евакуйованого населення становить:

- для міст особливої групи – 40…50 км;
- для міст першої групи – 30..40 км;
- для міст другої групи –25…30 км;
- для міст третьої групи – 20…25 км;
- для об'єктів особливої важливості (позакатегорійними містами) – 15…20 км.

4. **Загальна евакуація** проводиться шляхом вивезення основної частини населення з міст і небезпечних районів усіма видами

наявних транспортних засобів на відповідній адміністративній території та виведення найбільш витривалої його частини пішки.

5. **Часткова евакуація** проводиться з використанням транспортних засобів, що експлуатуються за діючим графіком. Для прискорення евакуації за рішенням керівника відповідного органу виконавчої влади залучаються додаткові транспортні засоби.

6. **Безпечний район** визначається рішенням органу виконавчої влади, як правило, на території своєї області.

7. За кожним підприємством, установою, організацією, об'єктом закріплюється **район** або **пункт розміщення**.

Зверніть увагу!

У разі, якщо евакуйоване населення неможливо розмістити у **безпечному районі** своєї області, частина його може розміщуватися у сусідній області з обов'язковим узгодженням цього питання з керівником виконавчої влади відповідної області.

8. Для евакуації населення із **зон радіоактивного забруднення** навколо атомних електростанцій визначається не менш ніж два райони для розміщення евакуйованого населення у протилежних напрямках, з урахуванням переважаючого для цієї місцевості напрямку вітру.

9. Органи виконавчої влади, на території яких планується розміщувати евакуйоване населення із зон радіоактивного забруднення навколо атомних електростанцій, зон катастрофічного затоплення та землетрусу, видають **ордери**, що дозволяють займати громадські будівлі та приміщення.

10. У разі хімічного зараження, виникнення повені, катастрофічного затоплення, масових пожеж **евакуація** здійснюється до безпечних районів поблизу місць виникнення надзвичайної ситуації.

11. Евакуаційні заходи **плануються** з метою: 1) зменшення ймовірних втрат населення; 2) збереження кваліфікованих кадрів спеціалістів; 3) забезпечення стійкого функціонування важливих об'єктів господарювання; 4) створення угрупуван-

ня сил і засобів Цивільного захисту для їх подальшого застосування в осередках надзвичайних ситуацій.

12. Першорядне значення при евакуації приділяється **термінам евакуації** людей з небезпечної зони.

13. **Найшвидший** спосіб евакуації населення – *комбінований*, коли масове виведення населення з міст пішки поєднується з вивезенням певних категорій населення усіма наявними видами транспорту.

14. **Евакуація населення**, як правило, здійснюється за *територіально-функціональним принципом*. Це означає, що виведення у заміську зону більшої частини населення організується через підприємства, установи і навчальні заклади, а решта населення евакуюється через ГЖЕДи і домоуправління за місцем проживання.

15. **Збір та реєстрація евакуйованих** проводиться через *збірні евакуаційні пункти* (ЗЕП), які розташовуються у громадських будівлях (школах, клубах тощо) поблизу залізничних станцій, платформ, пристаней – тобто поблизу місць посадки на відповідний транспорт, а також на підприємствах, звідки можливе вивезення людей.

Зверніть увагу!

Кожному ЗЕП **присвоюється порядковий номер** і до нього приписують найближчі об'єкти господарювання, а також ГЖЕДи, населення яких буде евакуйовуватися через цей ЗЕП. Організація роботи ЗЕП покладається на його начальника, групу оповіщення, групу реєстрації й обліку, групу охорони громадського порядку, медичну службу, коменданта й чергових.

16. Для населення, що **евакуюється пішки**, евакуація планується на відстань добового переходу (30...40 км). Маршрути, за якими евакуйовані рухаються пішки, як правило, прокладаються по дорогах, які не використовують для руху автотранспорту.

17. Рух евакуйованого населення здійснюється **у складі колон** чисельністю від 500 до 1000 осіб. *Швидкість руху* колон на маршруті планується у межах 4...5 км/год., *дистанція* між колонами – до 500 м. Під час проходження

маршруту через кожні 1...1,5 год. роблять *невеликі привали* тривалістю 10...15 хвилин, а на початку другої половини добового переходу влаштовують *великий привал* на 1...2 години.

18. Для кожної колони має бути розроблена **схема маршруту**, на якій вказано: 1) склад колони; 2) вихідний пункт; 3) пункти регулювання руху і час їх проходження; 4) місця і тривалість привалів; 5) медичні пункти та пункти обігрівання; 5) сигнали управління та оповіщення.

19. Для забезпечення безперебійного руху на шляхах евакуації **на кожен маршрут** призначається начальник маршруту з групою управління, до якої включаються як представники підприємств та організацій, що евакуюються цим шляхом, так і представники тих сільських районів, територією яких проходить маршрут.

20. При евакуації **у віддалені райони** створюються *проміжні пункти евакуації* (ППЕ), які знаходяться за межами можливих руйнувань (затоплення тощо). На ППЕ прибулі тимчасово розміщуються, забезпечуються їжею, водою, після чого відправляються (транспортом) до районів постійного розміщення.

21. У **місцях прийому та розміщення** евакуйованих створюються *приймальні евакуаційні пункти* (ПЕП), які розташовують поблизу станцій (пунктів) висадки прибулого населення. На ПЕП організують зустріч евакуйованих, їх облік і відправку на кінцеві пункти розміщення (транспортом або пішки).

22. До **складу працівників** ПЕП, як правило, входять: начальник ПЕП, група зустрічі й прийому, група обліку й реєстрації, група комплектування і відправки до місця розселення, група харчування і постачання, комендант. На ПЕП організовують роботу стола довідок, кімнати матері і дитини, медпункту, посту охорони громадського порядку.

23. ПЕП **координує** свою роботу із *приймальної евакуаційною комісією* (ПЕК), яку очолює заступник голови місцевої адміністрації, а до складу входять відповідальні працівники місцевих організацій і служб.

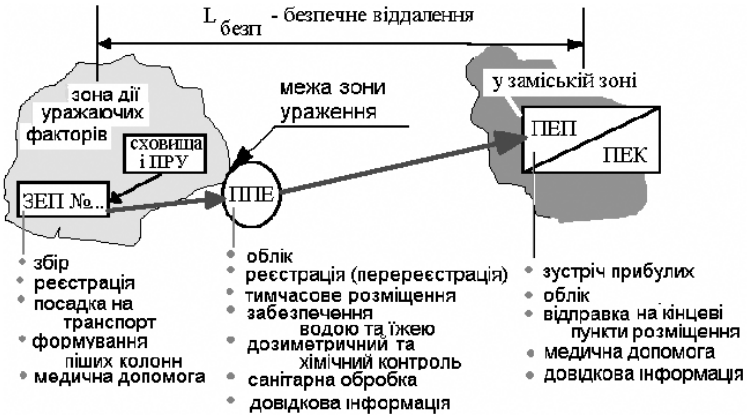
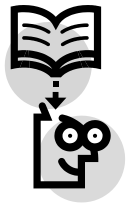


Рис. 2.3. Схема здійснення евакуації населення

ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ!

1) Про початок евакуації **населення оповіщається** через підприємства, організації, навчальні заклади, ГЖЕДи і органи міліції.
2) Ідучи на ЗЕП, кожен евакуйований **повинен узяти** із собою: паспорт, військовий квиток, документи про освіту, трудову книжку чи пенсійне посвідчення, свідоцтва про народження дітей, запас продуктів на 2…3 дні, білизну, постіль та інші необхідні речі для тривалого перебування в заміській зоні.
3) Дітям дошкільного віку слід покласти у кишені, а краще – **пришити до одягу** записки із зазначенням прізвища, імені, по батькові і місця проживання чи роботи батьків.
4) **Залишаючи квартиру** (будинок) при евакуації, слід вимкнути електроживлення, закрити вікна й кватирки, перекрити вентилі в системі опалення й водопостачання, відключити газ і зачинити квартиру.



§ 3.4. Прогнозування надзвичайних ситуацій

1. Кодекс ЦЗ наголошує, що забезпечення **техногенної і пожежної безпеки** суб'єкта господарювання покладається на його керівника, а діяльність із забезпечення **техногенної та пожежної безпеки** є складовою виробничої діяльності посадових осіб і працівників підприємств, установ та організацій.

Зверніть увагу!

Вимоги щодо забезпечення **техногенної та пожежної безпеки** повинні відображатися у трудових договорах (контрактах), статутах і положеннях підприємств, установ та організацій.

2. Вимоги щодо дотримання **техногенної безпеки** повинні відповідати **нормам захисту** населення і територій від надзвичайних ситуацій, забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя, охорони навколишнього природного середовища, екологічної, пожежної та промислової безпеки, **охорони праці**, будівництва, а також вимогам національних стандартів.
3. Вимоги щодо дотримання **техногенної безпеки** розробляють центральні органи виконавчої влади, місцеві державні адміністрації, **суб'єкти господарювання** відповідно до їх компетенції.
4. Одним із ефективних заходів **запобігання** надзвичайним ситуаціям, забезпечення техногенної безпеки об'єктів господарювання є **прогнозування** надзвичайних ситуацій.
5. **Прогнозування** – це процес *наукового передбачення*, який ґрунтується на розумінні закономірностей розвитку подій, явищ та процесів і завершується формуванням щодо них превентивного (від лат. *praeventus* – *випередження*) висновку.

NON MULTA, SED MULTUM

Прогноз (від грецької πρόγνωσις – передбачення, передріканння). У науковому розумінні це поняття вперше почало вживатись у медицині. Давньогрецький вчений та видатний лікар Гіппократ (460–377 рр. до н. е.) є автором праці, яку він назвав «Прогностика», тобто передбачення (в даному випадку – перебіг хвороби).

Визначити поняття «прогноз» і «прогнозування» досить складно. Упродовж сторіч прогноз у соціальній сфері практично не застосовували. У цій сфері повністю панувала релігія, ідеалістична філософія, різні утопії. Рівень наукових знань про природу також був недостатній. Наукове прогнозування природних явищ стало можливим лише наприкінці XIX – початку XX ст.

У наш час немає жодної сфери людської діяльності, в котрій тією чи іншою мірою, не використовувалась би прогнозна інформація. Підвищена зацікавленість до майбутнього випливає із безпосередньої та гострої практичної потреби сьогоднішнього дня. Передбачення подій дає можливість завчасно підготуватись

до них, врахувати їх позитивні та негативні наслідки, а якщо можливо – втрутитися в процес їх розгортання, контролювати його, цілеспрямовано працювати над втіленням у життя однієї з виявлених альтернатив майбутнього. Тому наявність інформації про можливі результати та наслідки управляючих впливів – необхідна передумова оптимального управління будь-якою системою.

З філософських позицій прогнозування являє собою специфічний вид пізнання. Своєрідність пізнавальної ситуації в цьому випадку полягає в тому, що на перший план висувається дослідження не того, що є, а того, що буде. Такий спосіб відображення називається випереджувальним відображенням, оскільки свідомість тут ніби то випереджає дійсність, що розвивається. В основі цього лежить об'єктивна закономірність навколишнього світу – повторюваність одних і тих же зв'язків і відносин, причинно-наслідкових зв'язків між минулим і майбутнім. Тому прогнозування можливо лише в тій мірі, в якій поведінка прогнозованого об'єкта підлягає певним законам. Іншими словами, прогнозування, врешті-решт, можна здійснити лише тоді, якщо пізнані закони розвитку даного об'єкта (явища, процесу).

Нині прогнозуванням займаються представники різних наукових дисциплін: економісти, фізики, філософи, математики, соціологи, історики, юристи, що дає підстави стверджувати про виникнення на стику цих наук нової наукової дисципліни – **прогностики**. Предметом її дослідження є загальні принципи, методи і засоби прогнозування стану об'єктів будь-якої природи, закономірності розробки самих прогнозів.

6. **Прогнозування** *надзвичайної ситуації* має на меті здобуття висновку щодо вірогідності виникнення, подальшого розвитку і наслідків будь-якої небезпечної події на основі: 1) вивчення документації; 2) аналізу даних розвідки; 3) розрахунків і математичного моделювання; 4) практичного досвіду.

Зверніть увагу!

За висновками Європейського бюро з аналізу ризиків, *витрати* на **прогнозування і попередження** надзвичайних ситуацій є у 12...15 разів меншими, ніж витрати на ліквідацію наслідків непередбачених надзвичайних ситуацій.

7. **Прогнозування** може бути двох видів: 1) *попереднє* (короткострокове або довгострокове), яке здійснюється до виникнення надзвичайної ситуації, і 2) *оперативне* (аварійне), яке виконується під час розгортання надзвичайної ситуації з метою уточнення обстановки.

NON MULTA, SED MULTUM

З точки зору **періоду упередження** (горизонту прогнозування або періоду прогнозування), тобто часового інтервалу, на який розробляється прогноз, існують різні класифікації. Найчастіше виділяють три види прогнозів: короткострокові, середньострокові та довгострокові. Іноді застосовують більш детальну градацію, додаючи до названих видів ще оперативні та наддовгострокові прогнози.

В основі визначення періоду упередження лежить загальний методологічний принцип: прогноз можливий лише в часових межах, в котрих кількісні зміни не виходять за межі зазначеної якості, тобто поки діють характерні для зазначеної якості закони.

Прогнозування значно ускладнюється в періоди, коли система (технічна, соціальна, економічна) переходить із одного якісного стану в інший, коли параметри системи, що її характеризують, різко змінюються, відхиляючись від нормальних (рівноважних) значень. Такі періоди різко збільшують невизначеність подальшого розвитку системи. В цих умовах система стає настільки вразливою, що будь-яке, навіть слабке збурювання, вплив випадкового фактора може стати вирішальним для подальшого її розвитку.

Тому розробка достатньо надійних прогнозів, навіть на найближчу перспективу, в такі перехідні періоди виявляється надзвичайно складним і актуальним завданням. Саме через невизначеність поведінки системи набув поширення такий підхід до прогнозування, як розробка багатоваріантних прогнозів. При цьому розробники прогнозу будують не один, а декілька (найчастіше три) сценарії можливого розвитку ситуації, які умовно називають «песимістичний», «оптимістичний» і «найбільш ймовірний», що знаходиться між двома першими. Кожний з них базується на відповідних припущеннях про майбутні зміни у функціонуванні системи (політичній, економічній, технічній) та змінах у відповідних сферах життєдіяльності суспільства.

Оскільки далеко не завжди можна визначити момент переходу системи в якісно новий стан, то для соціально-економічних прогнозів згідно з характером і темпами розвитку явищ, які прогнозуються, приймають такий приблизний часовий масштаб для **періодів упередження:**

- короткостроковий прогноз (до одного року);
- середньостроковий прогноз (від одного до п'яти років);
- довгостроковий прогноз (від п'яти до п'ятнадцяти років).

Серед методів прогнозування розрізняють експертне оцінювання, екстраполювання, моделювання, застосування аналогій.

8. Для здійснення прогнозування необхідно мати **об'єктивну первинну інформацію** (якісні вихідні дані).

9. Основними **вихідними даними**, потрібними для *попереднього прогнозування*, є відомості про:
   1) особливості об'єкта, стосовно якого виконується прогнозування;
   2) тип, властивості й кількість на об'єкті небезпечних речовин;
   3) наявність на об'єкті систем життєзабезпечення, їх тип і стан;
   4) можливий вплив уражаючих факторів надзвичайної ситуації на територію, що знаходиться за межами даного об'єкту;
   5) геофізичні та гідрометеорологічні особливості місцевості, де розташований цей об'єкт.

10. **Прогнозування** *надзвичайної ситуації* потребує здійснення дії у певній їх послідовності, тобто може бути алгоритмізоване.

11. **Алгоритм прогнозування** надзвичайної ситуації передбачає таку послідовність операції:
   1) отримання об'єктивної вихідної інформації (шляхом вивчення документації і за даними розвідки);
   2) визначення структури і закономірностей розвитку надзвичайної ситуації у часі і просторі;
   3) оцінка інтенсивності дії уражаючих факторів, властивих зазначеній надзвичайній ситуації;
   4) аналіз взаємозв'язку та взаємної обумовленості уражаючих факторів, властивих надзвичайній ситуації;
   5) побудова всіх можливих сценаріїв розвитку надзвичайної ситуації;
   6) оцінка можливої шкоди (людських втрат і матеріальних збитків) за кожним сценарієм розвитку надзвичайної ситуації.

12. **Алгоритм прогнозування** надзвичайної ситуації дозволяє:
   1) оцінити можливі *людські втрати* та економічні збитки, спричинені як великомасштабними стихійними лихами, так і різноманітними техногенними аваріями й катастрофами;
   2) визначити ймовірний *стан об'єктів* господарювання після ліквідації надзвичайної ситуації;
   3) визначити *кількість сил і засобів*, необхідних для ліквідації надзвичайної ситуації;
   4) створити *тренінгові системи* для навчання персоналу і населення діям у надзвичайних ситуаціях.

NON MULTA, SED MULTUM

З **періодом упередження** певною мірою пов'язаний і поділ прогнозів на **якісні** та **кількісні**. У першому випадку прогнози розробляються у вигляді якісних оцінок розвитку об'єкта: загального опису тенденцій та очікуваного характеру змін, а в самому простому випадку – твердження про можливість або неможливість настання подій, що прогнозуються, (наприклад, «можливе зростання кількості відмов обладнання», або «може настати стабілізація геологічних процесів», або «можна очікувати зниження темпів зростання аварійності» тощо).

Кількісні прогнози являють собою числові значення прогнозованих показників (наприклад, «кількість постраждалих перевищить тисячу осіб») або кількісні оцінки достовірності досягнення цих значень: «імовірність аварії становить 90% »). На практиці, як правило, прогнозують водночас і якісні, і кількісні характеристики об'єкта. Співвідношення цих сторін у прогнозі залежить від специфіки самого об'єкта прогнозу, цілей прогнозування, періоду упередження та ін.

Наприклад, з точки зору останнього критерію достатньо поширеною є така структура прогнозної інформації: оперативні прогнози є кількісними, короткострокові – переважно кількісними, середньострокові – кількісно-якісними і довгострокові – в основному якісними. Крім того, оскільки в перехідні періоди точність і вірогідність прогнозів, насамперед кількісних, різко знижується, в такі періоди підвищується роль якісних прогнозів.

ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ!

1) Висновки, отримані внаслідок здійснення **попереднього прогнозування** (*прогноз*), є тією основою, на якій розробляють плани основних заходів Цивільного захисту у випадку загрози (або виникнення) надзвичайної ситуації.

2) Дуже часто висновки, отримані шляхом **попереднього прогнозування**, є єдиними даними щодо характеру розгортання надзвичайної ситуації у просторі і часі, які має у своєму розпорядженні керівник Цивільного захисту в перші години після виникнення надзвичайної події.

ПРИКЛАД

Спрогнозувати можливі втрати населення у випадку забруднення місцевості сильнодіючими ядучими речовинами (СДЯР) при аварії на хімічно-небезпечному об'єкті, якщо відомі: середня щільність проживання населення на

зазначеній території 81 чол/км^2, площа можливого хімічного забруднення 16,7 км^2, і повна відсутність забезпеченості населення засобами індивідуального захисту.

РОЗВ'ЯЗАННЯ:

1. Скористаємося таблицею типових людських втрат від ураження СДЯР (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Можливі втрати населення, робітників та службовців, які опинилися в осередку хімічного зараження, %

Забезпеченість засобами захисту	На відкритій місцевості	У будівлях або в простіших сховищах
Без засобів захисту	90...100	50
У протигазах	1...2	до 1
У простіших засобах захисту	50	30...45

2. Відомо, що типова структура втрат може розподілятися за такими наслідками:
ураження легкого ступеня отримують до 25% постраждалих; ураження середньої тяжкості – до 40% постраждалих; смертельні ураження – до 35% постраждалих.

3. За умови, що люди знаходяться на відкритій місцевості і позбавлені засобів хімічного захисту (протигазів), можливі втрати становлять 90...100%, тобто з урахуванням щільності населення 81 особа на кв. км це дає $N_{ураж} = 81 \times 16{,}7 \times (0{,}90...1{,}00) = 1218...1353$ *осіб*.

4. Враховуючи типову структуру втрат населення при ураженні СДЯР визначаємо, що ураження легкого ступеня отримають від 305 до 339 осіб (близько 25% уражених); ураження середнього і важкого ступеня, що потребує госпіталізації, отримають від 488 до 542 осіб (близько 40% уражених); ураження, не сумісні із життям, отримають від 427 до 474 осіб (близько 35% уражених).

13. **Оперативне (аварійне) прогнозування** здійснюють за даними *розвідки*.

14. **Розвідка** – це сукупність заходів, які виконуються усіма формуваннями сил Цивільного захисту з метою збору даних щодо характеру небезпек (властивих надзвичайній ситуації), масштабу і ступеня ураженості об'єктів, що розвідуються, для належної оцінки обстановки (радіологічної, хімічної, бактеріологічної, інженерної тощо) в зоні ураження.

15. **Розвідка** обов'язково передує усім основним діям сил Цивільного захисту.

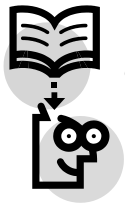
16. Розрізняють такі **види розвідки**:
    1) інженерна;
    2) пожежна;
    3) медична;
    4) радіаційна;
    5) хімічна;
    6) бактеріологічна.

17. **Принципи**, за якими ведеться розвідка:
    1) комплексність;
    2) активність;
    3) своєчасність та оперативність;
    4) цілеспрямованість;
    5) безперервність;
    6) достовірність.

18. Основними **засобами розвідки** є:
    1) спостереження;
    2) огляд;
    3) пошук;
    4) вивчення документації;
    5) опитування персоналу й населення;
    6) вимірювання фізичних характеристик дії уражаючих факторів і стану довкілля.

ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ!

Розвідка є обов'язковим елементом забезпечення дій сил цивільного захисту. Вона ведеться усіма формуваннями сил цивільного захисту з метою своєчасного виявлення даних, на основі яких приймаються рішення і виконуються рятувальні та інші невідкладні роботи.



§ 3.5. Фінансування заходів із запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій

1. **Фінансування заходів** щодо ліквідації надзвичайних ситуацій (НС) на об'єктах усіх форм власності здійснюється відповідно до їх рівнів:
   - **об'єктового рівня** – за рахунок власних коштів підприємств, установ та організацій, на території яких виникла НС;
   - **місцевого і регіонального рівнів** – за рахунок власних коштів підприємств, установ та організацій, на території яких виникла НС, і додатково – за рахунок районних резервів (місцевий рівень) та резервів Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій (регіональний рівень), створених відповідно до законодавства;
   - **державного рівня** – за рахунок коштів, передбачених державним бюджетом на ці цілі, в тому числі, частково, з резервного фонду державного бюджету.
2. **Додаткові кошти** для фінансування заходів з ліквідації НС відповідного рівня або їх наслідків (за умови вичерпання зазначених джерел фінансування) можуть виділятися на підставі клопотання відповідного органу виконавчої влади, зокрема:
   - **об'єктового рівня** – за рішенням органу виконавчої влади, у сфері управління якого знаходиться об'єкт, обласної та районної державної адміністрації, виконавчого комітету міської ради;
   - **місцевого рівня** – за рішенням центральних органів виконавчої влади, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій, міськвиконкомів;
   - **регіонального і державного рівнів** – за рішенням Кабінету Міністрів України.

Зверніть увагу!

Разом із *клопотанням* до органу виконавчої влади вищого рівня подаються документи, що містять *обґрунтування*

необхідності та обсягів **виділення додаткових коштів**, акти обстеження, висновки комісій, кошторисна документація з висновками відповідних експертів.

3. Кошти, виділені на **ліквідацію надзвичайних ситуацій**, використовують для:
   - **проведення** пошуково-рятувальних, аварійно-відновних та інших **невідкладних робіт** з метою усунення безпосередньої загрози життю і здоров'ю людей, що виникла внаслідок цих ситуацій;
   - надання згідно із законодавством **матеріальної допомоги** потерпілим внаслідок НС;
   - розгортання та утримання **тимчасових пунктів проживання і харчування** потерпілих;
   - проведення **евакуаційних заходів**;
   - забезпечення дій **рятувальних** та інших **підрозділів** або організацій, залучених до ліквідації НС.
4. Органи виконавчої влади, які отримали кошти з **резервного фонду** бюджету для фінансування заходів із запобігання та ліквідації НС та їх наслідків, *звітують* про їх використання в установленому порядку.
5. **Резервний фонд** бюджету формується для здійснення непередбачених видатків, що не мають постійного характеру і не могли бути передбачені під час складання проекту бюджету.

Зверніть увагу!

Резервний фонд бюджету не може перевищувати 1 відсотка обсягу видатків загального фонду відповідного бюджету.

6. **Резервний фонд** бюджету встановлюється законом про Державний бюджет України або рішенням про місцевий бюджет загальною сумою без визначення головного розпорядника бюджетних коштів.
7. Розподіл бюджетного призначення **резервного фонду** відповідного бюджету провадиться за рішенням Кабінету Міністрів України, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, місцевої держадміністрації, виконавчого органу відповідної ради.

8. Кошти **резервного фонду** бюджету можуть використовувати на здійснення:
   - заходів з **ліквідації наслідків** НС техногенного, природного, соціального характеру;
   - заходів, пов'язаних із **запобіганням** виникненню НС техногенного та природного характеру, на основі даних моніторингу, експертизи, досліджень та прогнозів щодо можливого перебігу подій з метою недопущення їх переростання у НС техногенного та природного характеру або пом'якшення її можливих наслідків;
   - інших **непередбачених заходів**, які відповідно до законів можуть здійснюватися за рахунок коштів бюджету, але не мають постійного характеру і не могли бути передбачені під час складання проекту бюджету.

Зверніть увагу!

До **непередбачених заходів** не можуть бути віднесені:
- обслуговування та погашення державного боргу, боргу Автономної Республіки Крим чи боргу місцевого самоврядування;
- додаткові заходи, що забезпечують виконання бюджетної програми (функції), призначення на яку затверджено у бюджеті;
- капітальний ремонт або реконструкція, крім випадків, пов'язаних з **ліквідацією НС** та проведенням заходів, пов'язаних із **запобіганням** виникненню НС техногенного та природного характеру;
- придбання житла, крім випадків відселення мешканців з аварійних будинків унаслідок НС;
- надання **гуманітарної** чи іншої **допомоги**, крім випадків, коли рішення про надання такої допомоги прийнято Верховною Радою України, Президентом України, Верховною Радою Автономної Республіки Крим, відповідною радою.

9. За рахунок коштів **резервного фонду** бюджету можуть відшкодовуватися витрати на здійснення заходів на суму фактичної кредиторської заборгованості станом на 1 січня поточного бюджетного періоду, щодо фінансування яких прийнято рішення про виділення коштів із **резервного фонду** бюджету

в минулому бюджетному періоді, але платежі з бюджету не були проведені або були проведені частково, про що приймається відповідне рішення.

10. Рішення про виділення коштів з **резервного фонду** бюджету приймається тільки в межах призначення на цю мету у відповідному бюджеті і втрачає чинність після закінчення відповідного бюджетного періоду.
11. Кошти з **резервного фонду** бюджету виділяються *на безповоротній основі* або *на умовах повернення*, про що зазначається у рішенні про виділення коштів з резервного фонду бюджету.
12. Кошти із **резервного фонду** бюджету суб'єктам господарської діяльності недержавної форми власності або суб'єктам господарської діяльності, у статутному фонді яких корпоративні права держави становлять менше ніж 51%, виділяються через головних розпорядників бюджетних коштів лише *на умовах повернення*.
13. *Умови повернення* до відповідного бюджету коштів, виділених з **резервного фонду** бюджету, зокрема строки та поетапний графік, визначаються у договорі, укладеному між головним розпорядником бюджетних коштів та розпорядником бюджетних коштів нижчого рівня або їх одержувачем.
14. Звернення про виділення коштів з **резервного фонду** *державного бюджету* подаються до Кабінету Міністрів України міністерствами, іншими центральними органами виконавчої влади, РМ АР Крим, обласною, Київською та Севастопольською міською держадміністрацією.
15. Звернення про виділення коштів з **резервного фонду** *місцевих бюджетів* подаються до РМ АР Крим, місцевої держадміністрації, виконавчого органу відповідної ради *підприємствами, установами, організаціями*.

NON MULTA, SED MULTUM

У зверненні наведено короткий опис надзвичайної ситуації, в якому відображено причини її виникнення та наслідки; зазначено перелік населених пунктів і часовий інтервал дії надзвичайної ситуації, кількість загиблого та постраждалого населення, термін порушення нормальних умов життєдіяльності

населення (вказується для якої кількості осіб); розмір фінансування (з місцевих бюджетів, цільових регіональних і бюджетних програм, субвенцій) заходів, направлених на запобігання виникненню надзвичайної ситуації, а також обсяг асигнувань, спрямованих на ліквідацію наслідків надзвичайної ситуації за рахунок коштів підприємств, установ та організацій, на території яких вона виникла, і додатково – за рахунок резервних фондів (РФ) місцевих бюджетів та матеріальних резервів (відповідно до Порядку створення і використання матеріальних резервів для запобігання, ліквідації надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру та їх наслідків, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 29 березня 2001 року № 308).

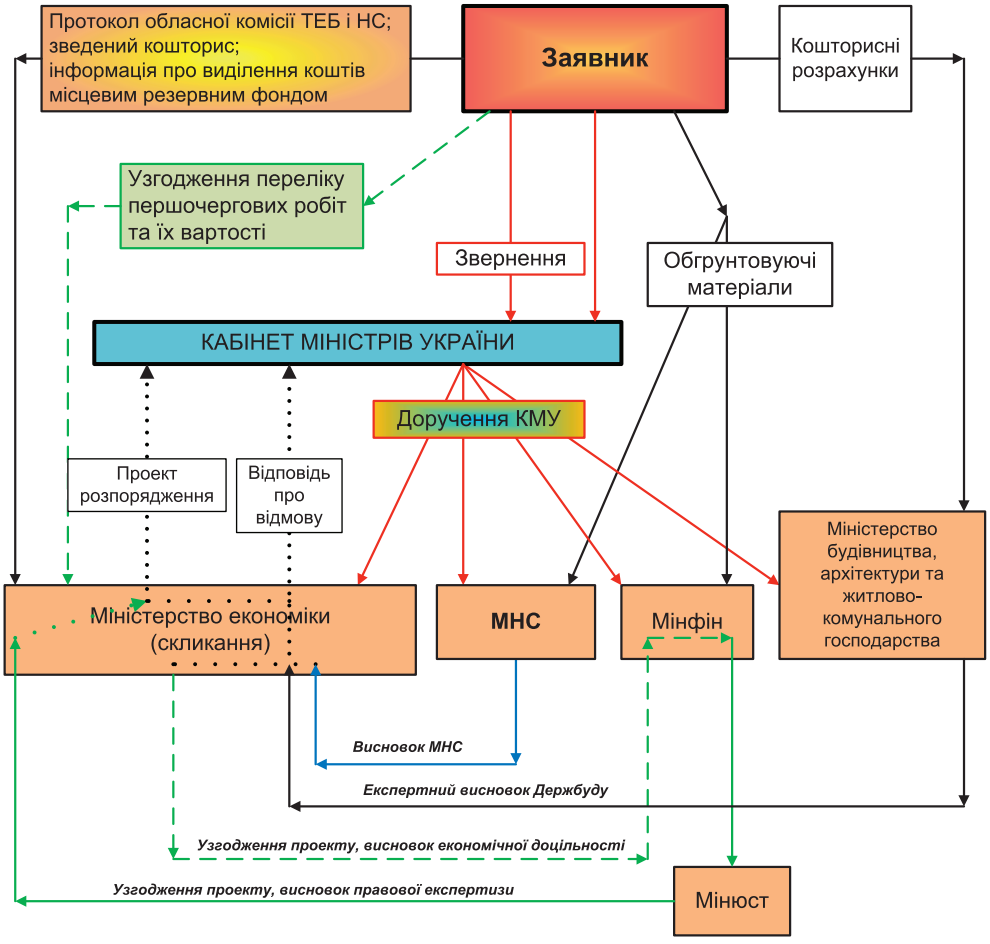


Рис. 2.4. Схема опрацювання звернень про виділення коштів з резервного фонду

NON MULTA, SED MULTUM

Кабінет Міністрів (КМ) України, на підставі звернення, доручає ДСНС подати до Мінекономіки експертний висновок щодо рівня НС, Мінрегіонбуду – експертний висновок щодо технічних рішень та вартісних показників, що підтверджують необхідність проведення робіт, які планується виконувати за рахунок коштів РФ; Мінагрополітики – щодо оцінки збитків, завданих сільськогосподарським товаровиробникам, та необхідних для їх відшкодування коштів.

Мінфін розглядає звернення та додані до нього матеріали та подає у тижневий термін до Мінекономіки пропозиції щодо підстав виділення коштів з РФ, можливості здійснення заходів за рахунок інших джерел, можливого обсягу виділення асигнувань з РФ і наслідків у разі не виділення коштів.

Мінекономіки з урахуванням експертних висновків та пропозицій Мінфіну робить узагальнений висновок щодо підстав виділення коштів з РФ, правильності поданих розрахунків та можливого обсягу виділення асигнувань з РФ, а також щодо оцінки наслідків у разі не виділення коштів РФ та готує проект рішення Уряду. У разі недотримання заявником установлених вимог, Мінекономіки повертає звернення про виділення коштів з РФ зазначивши причину відмови, та доповідає про це КМ України.

ТЕСТИ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Для яких категорій населення передбачено укриття в захисних спорудах?

A) Для населення, що проживає поблизу вибухонебезпечних об'єктів;
B) для населення, що проживає поблизу аварійно-небезпечних об'єктів;
C) для робітників і службовців державних підприємств;
D) для персоналу об'єктів підвищеної небезпеки.

2. Які заходи передбачає радіаційний і хімічний захист населення в разі радіоактивного або хімічного забруднення місцевості?

A) Встановлення карантину в районах забруднення;
B) встановлення обсервації в районах забруднення;
C) проведення санітарної обробки населення;
D) розгортання пересувних медичних лабораторій для проведення

біохімічних аналізів крові у постраждалих.

3. Як називається процес знезараження територій від наслідків хімічного зараження місцевості?

A) Дегазація;
B) дезинфекція;
C) дезактивація;
D) дератизація;
E) дезинсекція.

4. На який мінімальний термін безперервного перебування в них людей розраховані сховища?

A) На одну добу;
B) на дві доби;
C) на тривалість робочої зміни;
D) до закінчення терміну дії небезпечного фактора;
E) на необмежений період часу.

5. Яка повинна бути площа приміщення для розташування людей на двохярусних лавах у сховищі місткістю 900 осіб?

A) 250 м^2;
B) 450 м^2;
C) 540 м^2;
D) 1800 м^2.

6. На якій максимальній відстані від місць постійного перебування людей повинні бути розташовані протирадіаційні укриття загального користування?

A) 300 м;
B) 500 м;
C) 600 м;
D) 1000 м.

7. Яке з перелічених нижче приміщень, що входять до складу протирадіаційних укриттів, зайве?

A) Вентиляційна;
B) кімната для зберігання продовольства;
C) кімната для зберігання верхнього забрудненого одягу;
D) санвузли.

8[1]. В яких випадках передбачається *загальна* евакуація населення?

A) Загроза катастрофічного затоплення місцевості;
B) аварія на вибухонебезпечному об'єкті;
C) небезпечне радіоактивне забруднення територій;

[1] Це питання передбачає декілька правильних відповідей.

D) забруднення територій сильнодіючими ядучими речовинами (СДЯР).

9[1]. Які категорії населення підлягають вивезенню (виведенню) при частковій евакуації в першу чергу?

A) Вихованці дитячих будинків і інтернатів;
B) студенти;
C) працівники органів виконавчої влади;
D) працівники медичних закладів;
E) пенсіонери та інваліди разом із членами їхніх сімей.

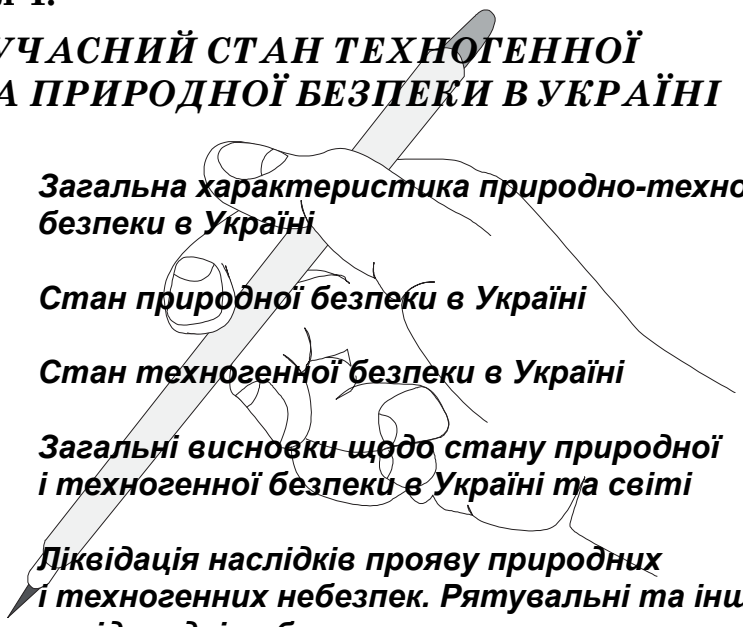
10. Який вид прогнозування складається до виникнення надзвичайної ситуації?

A) Оперативний прогноз;
B) терміновий прогноз;
C) довгостроковий прогноз;
D) реалістичний прогноз.

[1] Це питання передбачає декілька правильних відповідей.

Модуль 1.
Основні засади цивільного захисту

Лекція 4.
СУЧАСНИЙ СТАН ТЕХНОГЕННОЇ ТА ПРИРОДНОЇ БЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ



Загальна характеристика природно-техногенної безпеки в Україні

Стан природної безпеки в Україні

Стан техногенної безпеки в Україні

Загальні висновки щодо стану природної і техногенної безпеки в Україні та світі

Ліквідація наслідків прояву природних і техногенних небезпек. Рятувальні та інші невідкладні роботи

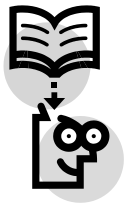
ЛІТЕРАТУРА

1. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2009 році. Електронний доступ: http://www.mns.gov.ua/content/annual_report_2009.html
2. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2010 році. Електронний доступ: http://www.mns.gov.ua/files/2011/5/17/7_1_2010.pdf
3. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2011 році. Електронний доступ: http://www.mns.gov.ua/content/nasdopovid2011.html

4. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2012 році. Електронний доступ: http://www.mns.gov.ua/content/nasdopovid2012.html
5. Оцінка тенденцій еколого-техногенної ситуації у світі. Аналітична записка/ Національний інститут стратегічних досліджень. Електронний доступ: http://www.niss.gov.ua/articles/703/
6. Глобальна оціночна доповідь про зменшення ризику природних лих: Global assessment report on disaster risk reduction / UN International Strategy for Disaster Reduction Secretariat. – New York: UN, UNISDR, 2009. – 207 p.
7. Цілі розвитку на порозі нового тисячоліття: The Millennium Development Goals Report / UN Department of Economic and Social Affairs, 2007. – 36 p.

НАЙВАЖЛИВІШІ ТЕРМІНИ І ПОНЯТТЯ ЛЕКЦІЇ 4

ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА	**ВИБУХОПОЖЕЖО-НЕБЕЗПЕЧНІ ОБ'ЄКТИ**
НАДЗВИЧАЙНА СИТУАЦІЯ (НС)	**ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА**
НС ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРУ	**АНТРОПОГЕННЕ НАВАНТАЖЕННЯ**
НС ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ	**АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНІ ТА ІНШІ НЕВІДКЛАДНІ РОБОТИ**
ГІДРОМЕТЕОРО-ЛОГІЧНІ НС	**ДЕРЖАВНА КОМІСІЯ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**
ЕКЗОГЕННІ ГЕОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ	**ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНА СЛУЖБА ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ**
ЕНДОГЕННІ ГЕОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ	**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**



§ 4.1. Загальна характеристика природно-техногенної безпеки в Україні

1. Сталий розвиток людства, в тому числі й України, потребує безпечного життєвого середовища із прийнятним рівнем **природно-техногенної безпеки (ПТБ).**

NON MULTA, SED MULTUM

Природно-техногенна безпека – це бажаний, ідеалізований стан життєвого середовища людини, при якому елементи цього середовища убезпечені від надмірних і неконтрольованих потоків речовини, енергії, інформації, генерованих природою, елементами техносфери або діями людини з наступним каскадним розвитком надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру.

Зверніть увагу!

Виникнення надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру може спричинятися дією різних комбінацій зазначених вище джерел неконтрольованих потоків речовини, енергії, інформації:

А) природні небезпечні явища (землетруси, повені, урагани, зсуви та ін.) можуть призводити до техногенних катастроф на об'єктах господарювання із загибеллю людей;

Б) антропогенний вплив людини на природне середовище (гірські виробітки, створення гребель і дамб тощо) може ініціювати природні катастрофи (землетруси, затоплення, селі, осипи і т. п.);

В) руйнування великих об'єктів техносфери може тягнути за собою небезпечні природні процеси (землетруси, радіаційно- і хімічно небезпечні опади, лісові пожежі, зсуви, селі, осипи тощо).

2. Природно-техногенна безпека потребує **аналізу ризиків** як окремо для надзвичайних ситуацій природного й техногенного характеру, так і з урахуванням взаємозв'язку небезпек природного, техногенного і соціального характеру (їх синергетичного взаємопідсилення і загострення).

3. Упродовж останніх років об'єкти господарювання і територія України перебувають під значним негативним впливом **уражаючих чинників** природного й техногенного походження.
4. Незадовільний рівень ПТБ в Україні призводить до виникнення **надзвичайних ситуацій** і небезпечних подій, загибелі людей на виробництві і в побуті, погіршення умов життєдіяльності населення, забруднення навколишнього природного середовища, економічних збитків.
5. Як відомо, практично будь-яка господарська діяльність людей пов'язана із **ризиком** виникнення **надзвичайних ситуацій**. Небезпека як об'єктивно існуюча можливість негативного впливу на соціальний і природний організми із порушенням рівноваги його складових компонентів та завданням їм шкоди, може ініціюватися джерелами **природного**, **техногенного** та **соціального** походження.
6. Зважаючи на це, а також на екологічну ситуацію, що склалася в країні, українське суспільство бачить за необхідність здійснення відповідної **державної політики**, пріоритетними завданнями якої мають бути зменшення кількості надзвичайних ситуацій, пом'якшення їх наслідків, забезпечення прийнятного рівня ПТБ.
7. В Україні кожного року оприлюднюються щорічні **Національні доповіді про стан техногенної та природної безпеки**, які готуються Державною службою України з надзвичайних ситуацій, Міністерством екології та природних ресурсів України, Національною академією наук України.

Зверніть увагу!

У такий спосіб виконується Указ Президента України від 4 лютого 2003 року № 76 «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 11 листопада 2002 року «Про стан техногенної та природної безпеки в Україні»». Матеріали цих доповідей відображають сутність **державної політики** в сфері техногенної та природної безпеки, регіональні особливості та оцінку ризику природних і техногенних загроз в Україні, окреслюють правові і організаційні заходи щодо їх усунення та мінімізації їх наслідків, удосконалення системи захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій.

NON MULTA, SED MULTUM

Технологічний розвиток сучасної цивілізації має катастрофічно швидкий, а за мірками геологічного часу – вибухоподібний характер. Глобальні втручання людини у життєве середовище потребують сьогодні не менш швидких, нагальних, науково обґрунтованих дій у сфері природно-техногенної безпеки. На порядку денному – заміна політики **ліквідаційних підходів** до розв'язання проблем (коли з року в рік усе більше матеріальних і фінансових ресурсів спрямовується на ліквідацію надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру) на більш доцільні й ефективні **превентивні заходи.**

Сучасна система цивільного захисту має бути спрямована не лише на швидке **реагування** на НС, що виникають та **надання допомоги** постраждалому населенню. Головний принцип захисту – **попередження НС**, який має реалізовуватися на основі постійного моніторингу, науково обґрунтованого **прогнозування обстановки**, що може скластися, та оцінювання рівня ПТБ. Саме від цих заходів нині залежить, наскільки повно держава зможе реалізувати конституційні права громадян щодо безпечного довкілля, життєдіяльності та раціонального використання природних ресурсів.

ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ!

Сучасний стан природно-техногенної безпеки України, існуючі тенденції її розвитку вимагають подальшої розробки та обґрунтування заходів з **удосконалення функціонування систем захисту населення і територій** від наслідків НС. Особливої уваги потребує вирішення таких проблем:

1) пом'якшення негативних наслідків НС, і, по можливості, їх кількості;

2) визначення критеріїв оцінки рівня природно-техногенної безпеки;

3) удосконалення механізму державного регулювання та форм управління у цій сфері.

8. Упродовж останніх років в Україні спостерігається тенденція до зменшення кількості **надзвичайних ситуацій.** Це зменшення обумовлене відносно сприятливими погодними умовами та ефективними заходами із запобігання надзвичайних ситуацій.

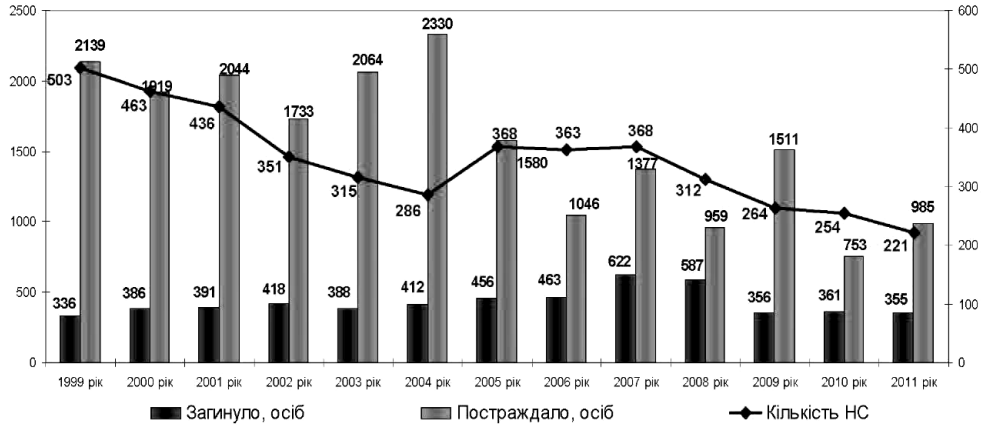


Рис. 2.5. Динаміка кількості НС, загиблих і постраждалих у НС

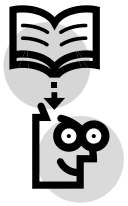
9. Водночас із зменшенням кількості **надзвичайних ситуацій** відбувається відчутне зниження кількості загиблих, проте зростають матеріальні збитки від НС.

СТАТИСТИЧНА ДОВІДКА

Дані про надзвичайні ситуації	2010 рік	2011 рік	2012 рік	Збільшення + (зменшення -) у відсотках до попереднього, 2011 року
Загальна кількість НС	254	221	212	– 4,1
В тому числі:				
– техногенного характеру	130	134	120	– 10,4
– природного характеру	108	77	74	– 3,9
– соціального характеру	16	10	18	+ 80,0
В тому числі за рівнями:				
– державного рівня	5	4	1	– 75, 0
– регіонального рівня	16	3	13	+ 333, 3
– місцевого рівня	107	89	83	– 6,7
– об'єктового рівня	126	125	115	– 8,0
Загинуло внаслідок НС, осіб	361	355	301	– 15, 2
Постраждало внаслідок НС, осіб	753	985	861	– 12,6
Матеріальні збитки від НС, тис. грн	984704	102750	237551	+131,2

10. Останніми роками дещо збільшується кількість надзвичайних ситуацій **техногенного характеру** і зростає кількість постраждалих у НС внаслідок **медико-біологічних НС** (переважно внаслідок інфекційних захворювань та отруєнь неякісними продуктами харчування).

11. Основними причинами виникнення **НС** в Україні є пожежі та вибухи, отруєння та інфекційні захворювання людей, аварії на автомобільному транспорті.



§ 4.2. Стан природної безпеки в Україні

1. У **природній сфері** масштаби **НС** традиційно визначаються природними особливостями території України, несприятливими наслідками глобальних змін клімату, недотриманням норм і правил безпечного провадження господарської діяльності.

NON MULTA, SED MULTUM

Природна безпека – сукупність станів, процесів і дій, за якої забезпечуються оптимальні величини потоків речовини, енергії, інформації у навколишньому природному середовищі і не виникає загроз довкіллю і людині, спричинених небезпечними природними явищами і стихійними лихами. Водночас **природна безпека** – це процес, мета якого – убезпечити життєво важливі інтереси особистості, суспільства, природи, держави й усього людства від реальних або потенційних загроз, спричинених природним (у тому числі й антропогенним) впливом на життєве середовище людини.

2. Основними чинниками фізичного походження, що призводять до виникнення надзвичайних ситуацій природного характеру, є стихійні **гідрометеорологічні явища** та небезпечні **геологічні процеси.**

Зверніть увагу!

Безпека людини у зоні прояву природних небезпек забезпечується **4-ма основними факторами:**

1) знанням особливостей перебігу природних явищ;

2) умінням розпізнати наближення стихійного лиха і належним чином підготуватися до нього;

3) знанням прийомів рятування при конкретному стихійному лихові;
4) психологічною підготовкою до дій в особливо складних умовах.

СТАТИСТИЧНА ДОВІДКА

Види і масштаби НС **природного характеру** у 2012 році:

Види і масштаби НС	Кількість НС	Відносна частка, % від загальної кількості НС	Примітки
Види НС природного характеру:			
• отруєння людей	21	28,4	71,4% – отруїлися чадним та побутовим газом, токсичними речовинами виробничого процесу
• метеорологічні НС	20	27,0	Причина – мінливі погодні умови
• пожежі в природних екосистемах	15	20,3	Причина – суха, спекотна погода
• інфекційні захворювання людей	10	13,5	Постраждало 201 особа, в т.ч. 116 дітей
• інфекційні захворювання та отруєння с/г тварин	5	6,8	В основному екзотичні та особливо небезпечні інфекційні захворювання
• гідрологічні НС	2	2,7	
• геологічні НС	1	1,35	Активізація зсувів у смт Форос у м. Ялта
Масштаби НС природного характеру:			
• регіонального рівня	6	8,1	
• місцевого рівня	23	31,1	
• об'єктового рівня	45	60,8	

3. Традиційними для України особливостями надзвичайних ситуацій **природного характеру** упродовж останніх років є:
   - виникнення НС внаслідок гідрометеорологічних явищ лише теплого періоду (зливи, сильний вітер, град, підвищення рівнів води у річках);

- значне переважання кількості НС об'єктового та місцевого рівня, лише одна НС досягла регіонального рівня;
- виникнення НС, пов'язаних із пожежами в природних екосистемах, у лютому і листопаді та мінімальна кількість таких НС у літній пожежонебезпечний період.

СТАТИСТИЧНА ДОВІДКА

Кількість загиблих і постраждалих від **НС природного характеру** і збитки від них:

	2009 рік	2010 рік	2011 рік	2012 рік
Загинуло/ з них дітей	75/13	83/5	50/7	38/5
Постраждало/ з них дітей	1174/424	517/228	755/396	440/158
Загальні збитки, млн грн	309,6	914	67	173

4. Господарська діяльність в Україні практично на всій території держави супроводжується **дестабілізацією геологічного середовища**, наслідком чого є неперервне збільшення кількості кризових явищ в екологічних системах, у тому числі активізація небезпечних **екзогенних геологічних процесів**.
5. Найбільш руйнівними **екзогенними геологічними процесами** в Україні є **зсуви**, які розвиваються разом з а) **абразією** на узбережжях морів та лиманів, б) **переробкою берегів** водосховищ, в) **селями** у горах та передгір'ях, г) **ерозією** по берегах річок та схилах балок.
6. **Зсуви** мають значне розповсюдження на території країни, це зумовлено геологічною будовою та геоморфологічними умовами, наявністю деформуючих горизонтів тощо.
7. Причиною **зсуву** може бути: перезволоження ґрунту від дощових опадів або танення снігу, підвищення рівня ґрунтових вод, землетруси, підмив схилів та непродумана діяльність людини (вибухові та земляні роботи, вирубка лісу на схилах пагорбів тощо).
8. Об'єм ґрунту, який зміщується під час **зсуву**, може становити від кількох сотень до тисяч мільйонів кубометрів, а швидкість руху ґрунту коливається від декількох метрів на рік до декількох метрів на секунду.
9. Поширенню **зсувів** сприяє активна господарська діяльність, відсутність належних інженерних та екологічних заходів щодо освоєння територій.

СТАТИСТИЧНА ДОВІДКА

Розподіл зсувонебезпечних територій по Україні є вкрай нерівномірним.

Назва показника	Україна (в цілому)	Полтавська область	Відносна частка
Площа адміністративної одиниці, тис. км^2	603,7	28,8	4,8%
Загальна кількість зсувів, одиниць	22937	824	3,6%
Площа зсувів, км^2	2134, 92	63,9	3,0%
Кількість активних зсувів, одиниць	1751	4	0,2%
Площа активних зсувів, км^2	92,61	0,0014	0,0015%
Кількість зсувів на забудованій території, одиниць	2426	116	4,8%
Кількість господарських об'єктів в зоні зсувів, одиниць	1614	20	1,2%

Зверніть увагу!

Інформація про обстановку, можливі місця та приблизні межі **зсувів** має постійно відслідковуватися.

Наприклад, на території м. Полтави (вул. Вороніна) в зоні впливу активного зсуву розташовані два житлових будинки. Поблизу с. Глазунівка активізація спостерігається в бортах кар'єру, який не експлуатується понад 20 років. Зсув, що проявився на північно-західному борті кар'єру, продовжує зміщуватися, втягуючи у рух нові ділянки. Активізований зсув спостерігається також на борті кар'єру поблизу с. Нижні Млини внаслідок великої крутизни укосів.

10. Від **зсувів** слід очікувати руйнування житлових та виробничих будівель, потенційно небезпечних об'єктів, інженерних та дорожніх споруд, магістральних трубопроводів та ліній електромереж, систем життєзабезпечення, а також травмування та загибелі людей. Зсуви також можуть спричиняти перекриття русел річок, внаслідок чого можуть виникати катастрофічні **затоплення** прилеглих територій.

11. Ендогенні геологічні процеси проявляються в Україні здебільшого у вигляді **землетрусів**.

12. Причиною виникнення **землетрусів** є рух літосферних плит, який зумовлений тепловими процесами всередині Землі, зміною активності Сонця і наслідками діяльності людини (штучні водосховища, розробка корисних копалин, видобування нафти й газу тощо).

13. Найбільш **сейсмонебезпечними** областями в Україні є Закарпатська, Івано-Франківська, Чернівецька, Одеська області та Автономна Республіка Крим.

Зверніть увагу!

Закарпатська **сейсмоактивна зона** характеризується проявом землетрусів, що відбуваються у верхніх частинах земної кори (6...12 км) з інтенсивністю в **епіцентрі** 6...7 балів.

14. Унікальною на Європейському континенті є **сейсмоактивна зона** Вранча, розташована на ділянці стикування Південних (Румунія) та Східних (Українських) Карпат у жудці (повіті) Вранча (жудець – адміністративна одиниця в Румунії).

Зверніть увагу!

1. **Гіпоцентри** землетрусів у зоні Вранча розташовані в консолідованій корі а також мантії на глибинах від 80 до 190 км (глибокофокусні землетруси).

2. Завдяки великим глибинам і **магнітудам**, землетруси зони Вранча поширюються на величезній території: від Греції на півдні до Фінляндії на півночі.

3. У XX ст. в зоні Вранча сталося 30 землетрусів з **магнітудою** 6,5 і вище (максимальна **магнітуда** становила 7,6).

15. Південно-західна частина України, що підпадає під безпосередній вплив зони Вранча, за **інтенсивністю** землетрусів потенційно може бути віднесена до 6...7-бальної зони.

16. У межах України потенційно сейсмічно небезпечною територією зони Вранча є Буковина, де у 1950–1976 рр. зафіксовано 4 землетруси **інтенсивністю** 5...6 балів.

Зверніть увагу!

Більша частина України перебуває у зоні 4...6-бальної інтенсивності землетрусів, **епіцентри** яких лежать у зоні Вранча.

17. **Сейсмоактивними** зонами, що розташовані на півдні України, є Кримсько-Чорноморська та Південно-Азовська.

Зверніть увагу!

1) У Кримсько-Чорноморській сейсмонебезпечній зоні за останні **200** років зареєстровано близько **200** землетрусів **інтенсивністю 4...7** балів. Їхні гіпоцентри знаходилися на глибинах близько **20...40** км.

2) Останній руйнівний землетрус стався в Криму **1927** року **(інтенсивність – 8** балів**).**

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

18. Передбачити і спрогнозувати **землетрус** (місце, силу, час з точністю до дня чи місяця) сучасна наука **(сейсмологія)** не може. Достовірність прогнозів місця і сили землетрусів сьогодні становить близько 75...80%.

СТАТИСТИЧНА ДОВІДКА

За оцінками страхової компанії «MunichRe», із 234-х **наймасштабніших природних катастроф**, що сталися у 1950–2000 роках,

38% припадає на шторми;
29% – на землетруси;
27% – на повені і
6% – на всі інші види природних небезпек.

При цьому найбільша **кількість загиблих** під час природних катастроф припадає на:

сильні землетруси – 47%;
шторми – 45%;
повені – 7%;
інші види небезпек – 1%.

Економічні втрати мають таку структуру:

35% – від землетрусів;
30% – від повеней;
28% – від штормів;
7% – від інших небезпек.

§ 4.3. Стан техногенної безпеки в Україні

1. **Техногенна безпека** – це сукупність станів, процесів і дій, за якої забезпечуються оптимальні величини потоків **речовини, енергії, інформації** у життєвому середовищі людини і не виникає загроз людині і системам її життєзабезпечення, спричинених аваріями і катастрофами, а також помилками й несанкціонованими впливами персоналу з каскадним розвитком надзвичайних ситуацій техногенного характеру.
2. Упродовж 2012 року в Україні зареєстровано 120 надзвичайних ситуацій **техногенного характеру** (на 10,5 % менше, ніж у 2011 році, коли виникло 134 таких НС).

СТАТИСТИЧНА ДОВІДКА

Основні показники НС **техногенного характеру** останніх років:

	2009 рік	2010 рік	2011 рік	2012 рік
Кількість НС	130	130	134	120
За рівнями:				
• державного рівня	1	2	4	1
• регіонального рівня	8	5	2	7
• місцевого рівня	56	47	54	48
• об'єктового рівня	65	76	74	64
За видами переважали:				
• пожежі і вибухи	59	48	66	61
• катастрофи на транспорті	25	36	37	26
• аварії в системах життєзабезпечення	17	17	13	9
Загинуло/з них дітей	247/25	255/28	277/26	224/44
Постраждало/з них дітей	300/–	222/–	230/43	383/56
Матеріальні збитки, млн грн.	189, 4	63,1	26,5	64,3

Зверніть увагу!

За даними 2012 року:

а) найбільшу кількість жертв у НС техногенного характеру зареєстровано у НС, спричинених **пожежами і вибухами** (загинуло 128 особи, постраждало 157 осіб), причому тих, хто загинув у житлових будинках, виявилося 108, постраждалих – 129;

б) значну кількість жертв зафіксовано унаслідок НС, які виникли **на транспорті**: 89 осіб загинуло та 111 постраждало.

в) у середньому в кожній НС, спричиненій пожежами, гинуло 3 особи та 1 особа травмувалася, а в кожній НС, що виникла внаслідок аварії на автомобільному транспорті, гинуло 5 і травмувалося 3 особи.

NON MULTA, SED MULTUM

Техногенна безпека в Україні досягається за рахунок здійснення таких заходів:

А) виявлення всіх чинників небезпек техногенного характеру, включаючи виявлення небезпеки продукції, що випускається, технологічних процесів, операцій, виробничих об'єктів і об'єктів життєзабезпечення населення;

Б) оцінювання ступеня (міри) небезпеки об'єктів техносфери із застосуванням комплексних методів оцінювання, які передбачають проведення обліку пожежонебезпечних і вибухонебезпечних та інших потенційно небезпечних об'єктів, стан електробезпеки, перевірку надійності ємностей і судин, що знаходяться під тиском і т. п., а також урахування реальних гідрогеологічних, кліматичних і погодних умов, виявлення найбільш небезпечних вузлів і об'єктів, здатних в екстремальних умовах викликати ланцюгову реакцію і найбільш руйнівні наслідки;

В) розроблення прогнозів щодо виникнення, розгортання у часі і просторі надзвичайних ситуацій техногенного характеру, ліквідації їх наслідків, оцінювання розмірів можливих втрат і збитків;

Г) розроблення превентивних і профілактичних заходів, метою яких є забезпечення стійкої й безаварійної роботи об'єктів господарювання.

СТАТИСТИЧНА ДОВІДКА

Характеристика НС техногенного характеру,
пов'язаних з **вибухами і пожежами**

	2009 рік	2010 рік	2011рік	2012 рік
Кількість НС	59	48	66	61
З них: • державного рівня • місцевого рівня • об'єктового рівня	 4 36 19	 1 26 21	 2 36 28	
Кількість загиблих/ з них дітей	139/22	95/17	162/–	128/–
Кількість постраждалих/ з них дітей	161/8	92/5		157/–

3. Традиційно головними причинами виникнення **НС техногенного характеру**, які сталися в Україні останніми роками, були:
   - порушення правил дорожнього руху;
   - недотримання правил пожежної безпеки;
   - порушення вимог технологічних процесів;
   - застарілість та фізична зношеність обладнання, комунікацій тощо.

Зверніть увагу!

У техногенній сфері **рівень небезпеки** зростає через значний фізичний та моральний знос основних виробничих фондів, обмежене фінансуванням заходів безпеки, недосконалі технологічні процеси у багатьох галузях промисловості, об'єктивно недостатні можливості держави у сфері розвитку і реконструкції виробничого потенціалу з дотримання сучасних вимог безпеки.

4. Загрози виникнення **надзвичайних ситуацій техногенного характеру** визначаються наявністю в Україні технічно складних виробництв, значним обсягом транспортування, зберігання й використання небезпечних (шкідливих) речовин, матеріалів та виробів, накопиченням у великих кількостях відходів виробництва та життєдіяльності, а також іншими техногенними факторами.

5. В Україні на сьогодні діє близько 10 тисяч підприємств, установ і організацій, які використовують у своїй діяльності **радіаційно-небезпечні** технології та джерела іонізуючих випромінювань (ДІВ).

6. В Україні діє 4 **атомних електростанції,** функціонує 2 дослідницьких реактори, в 6-ти областях розташовані й працюють регіональні спеціалізовані підприємства з поховання та переробки радіоактивних відходів.
7. У Дніпропетровській та Кіровоградській областях ведеться видобування **уранових руд** та їх переробка. Сховища **радіоактивних відходів** при уранових рудниках переповнені.
8. У лікувально-профілактичних закладах України експлуатується велика кількість **рентгенівського** та **радіологічного** обладнання, понад 80% якого вичерпало свій експлуатаційний ресурс.

Зверніть увагу!

Радіаційна загроза в Україні формується внаслідок функціонування ядерних установок, джерел іонізуючого випромінювання та наявності радіоактивних відходів.

NON MULTA, SED MULTUM

Унаслідок **аварії на Чорнобильській АЕС** майже 75% території України зазнало радіоактивного забруднення радіоізотопом Цезію-137, яке більш ніж удвічі перевищило доаварійні рівні. Утворилися величезні обсяги радіоактивних відходів (РАВ), які суттєво перевищують РАВ, що накопичені внаслідок здійснення інших видів діяльності, пов'язаних з використанням ядерної енергії, джерел іонізуючого випромінювання та радіаційних технологій.

9. Упродовж останніх років радіаційні параметри, що характеризують роботу **атомних електростанцій України,** не перевищують нормативних значень, а **радіаційний захист** персоналу та населення забезпечується на належному рівні. Експлуатація **АЕС** останніми роками не спричиняє погіршення стану навколишнього природного середовища у районах їх розташування.
10. За даними наявних 182 пунктів спостережень мережі гідрометслужби України **потужність експозиційної дози** гамма-випромінювання **(ПЕД)** на більшій частині території країни знаходиться у межах рівнів, обумовлених розпадом природних радіонуклідів та космічним випромінюванням: **ПЕД** = 5...25 мкР/год.
11. За результатами постійного моніторингу, радіаційний фон на контрольованих територіях, що віднесені до зон радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи, є сталим **(ПЕД** = 7...28 мкР/год.) і знаходиться здебільшого у межах доаварійних рівнів.

СТАТИСТИЧНА ДОВІДКА

Основним джерелом надходження в атмосферу техногенних радіоактивних елементів (насамперед, це Цезій-137 і Стронцій-90) на території України залишається вітровий підйом радіоактивних ізотопів з поверхні ґрунту, забрудненого внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС та в результаті випробування ядерної зброї у 40-х–80-х роках минулого століття.

Концентрації Цезію-137 і Стронцію-90 у повітрі на території України залишаються на декілька порядків нижчими за допустимі концентрації, встановлені НРБУ-97, для населення (категорія В). За Нормами радіаційної безпеки НРБУ-97 допустима концентрація Цезію-137 в атмосферному повітрі складає 0,8 Бк/м^3, Стронцію-90 – 0,2 Бк/м^3.

У контрольованих водних об'єктах України вміст Цезію-137 і Стронцію-90 також є набагато меншим за норматив, визначений у «Допустимих рівнях вмісту радіонуклідів Цезію-137 та Стронцію-90 у харчових продуктах та питній воді» (ДР-2006). За ДР-2006 допустимий вміст Цезію-137 та Стронцію-90 у питній воді складає 2000 Бк/м^3.

12. У промисловому комплексі України функціонують численні **хімічно-небезпечні об'єкти (ХНО),** на яких зберігається або використовується у виробничій діяльності значна кількість **хімічно-небезпечних речовин (ХНР),** переважно хлору й аміаку.

СТАТИСТИЧНА ДОВІДКА

За даними ДСНС України, останніми роками кількість ХНО і ХНР на них поступово зменшуються:

	2009	2010	2011	2012	Примітки
ХНО (одиниць)	понад 1300	понад 1200	1093	1004	тенденція до зменшення кількості ХНО і хімічної небезпеки
накопичено:					
• хлору, тис. тонн	8	5	5,2	3,93	
• аміаку, тис. тонн	214	213	129,1	117,24	
• інших ХНР, тис. тонн	218	142	140,7	98,51	
ХНР, разом (тис. тонн)	440	360	275	219,67	

Кожен ХНО має свій ступінь хімічної небезпеки і відповідну зону можливого хімічного зараження (ЗМХЗ) разом із населенням, яке в ній проживає. За останніми роками розподіл ХНО є таким:

Ступінь хімічної небезпеки	Кількість ХНО, по роках: 2011/2012	Кількість населення в ЗМХЗ
I	80/76	понад 3 тис. осіб
II	159/150	від 0,3 до 3 тис. осіб
III	212/186	від 0,1 до 0,3 тис. осіб
IV	642/592	менше 0,1 тис. осіб

Найбільшу кількість хімічно небезпечних об'єктів зосереджено у східних областях України, а саме у: Донецькій області – 158; Дніпропетровській області – 108; Луганській області – 78; Харківській області – 81.

Зверніть увагу!

На територіях можливого (прогнозованого) хімічного зараження, де можливі аварії на **ХНО** з викидом (виливом) хімічно-небезпечних речовин, нині мешкає понад 11 млн осіб, що становить близько 26% населення держави.

13. Особливу небезпеку для населення та навколишнього природного середовища становлять аміакопроводи, хімічне виробництво, відстійники, сховища небезпечних речовин тощо.
14. Хімічне виробництво супроводжується утворенням великої кількості **відходів і побічних продуктів**, які не утилізуються, а складуються у відвалах, хвостосховищах.

Зверніть увагу!

У середньому із 100 % хімічної сировини, як переробляється, у готову продукцію перетворюється лише близько 30...40 відсотків, решта 60...70 відсотків – це небезпечні **відходи**.

15. Найпоширенішими **небезпечними хімічними речовинами** на підприємствах хімічної промисловості є аміак, хлор, двоокис азоту, акрилонітрил, сірчистий ангідрид, концентрована азотна та сірчана кислоти, метанол, бензол, карбамідоаміачні суміші, їдкий натрій, формалін тощо.

16. До **вибухопожежонебезпечних об'єктів** в Україні належить значна кількість хімічних, нафто- і газопереробних, коксохімічних, металургійних, машинобудівних та інших підприємств. Ризик виникнення пожеж на цих підприємствах є високим.

Зверніть увагу!

В Україні функціонує близько 1,5 тис. **вибухо- та пожежонебезпечних об'єктів**, на яких зосереджено близько 13 млн. тонн твердих і рідких вибухо- та пожежонебезпечних речовин.

СТАТИСТИЧНА ДОВІДКА

Найвищий рівень пожежовибухонебезпеки мають підприємства та об'єкти нафтогазового, нафтохімічного та нафтогазопереробного комплексу, до якого належить значна кількість пожежовибухонебезпечних об'єктів, а саме:

• об'єкти комплексної підготовки нафти й газу, одиниць	200
• магістральні трубопроводи, тис. км	43
• підземні сховища газу, одиниць	13
• газорозподільні станції, одиниць	1300
• газопроводи систем газопостачання населених пунктів, тис. км	230
• системи газопостачання промислових підприємств, одиниць	70000
• виробництва вибухових речовин та утилізації непридатних боєприпасів, одиниць	6
• нафтопереробні заводи, одиниць	12
• газопереробні заводи, одиниць	5

17. На території України продовжується процес накопичення **відходів**. Загальний їх обсяг становить близько 35 млрд тонн. Щорічно утворюється 780...800 млн тонн нових відходів.

Зверніть увагу!

Домінуючу частку **відходів** (понад 75%) становлять **промислові відходи:** розкривні супутні породи, шлами, продукти збагачення корисних копалин, металургійні шлаки тощо. Найбільша їх кількість утворюється на підприємствах гірничо-металургійної, хімічної промисловості та енергетики.

18. В Україні щороку утворюється близько 46 млн м^3 твердих побутових **відходів**. Для їх збереження створено 4,5 тис. сміттєзвалищ і полігонів, загальною площею майже 7,6 тис. гектарів.
19. Близько 72 млн м^2 **житлового фонду** будинків перших масових серій (60...70-х років забудови) потребують заміни або реконструкції.
20. Основне устаткування більшості **теплоелектроцентралей** фізично і морально застаріло, потрібна його глибока модернізація або повна заміна. **Теплові електростанції** також потребують модернізації.
21. Технічний стан більшості об'єктів водопровідно-каналізаційного господарства є незадовільним. **Якість питної води** у багатьох населених пунктах не відповідає встановленим вимогам.
22. В Україні складна ситуація із забезпеченням **пожежної безпеки**, особливо у сільській місцевості, де виникає більше третини загальної кількості пожеж.

Зверніть увагу!

Гасіння пожеж у селах ускладнюється значною віддаленістю підрозділів державної пожежної охорони та низьким рівнем технічної оснащеності протипожежних формувань сільськогосподарських об'єктів.

СТАТИСТИЧНА ДОВІДКА

Основні показники статистики пожеж
у міській та сільській місцевостях України

	Сільська місцевість	Міська місцевість (міста і смт)	Примітки
Кількість пожеж	37,8	62,2	разом 100%
Кількість загиблих	51,3	48,7	разом 100%
Прямі збитки	48,2	51,8	разом 100%
Побічні збитки	39,7	60,3	разом 100%
Середній ризик загибелі	$1{,}03 \cdot 10^{-4}$	$4{,}4 \cdot 10^{-5}$	
Найвищий ризик загибелі людини у сільській місцевості	$1{,}89 \cdot 10^{-4}$	–	Луганська обл.
Найвищий ризик загибелі людини у міській місцевості	–	$8{,}0 \cdot 10^{-5}$	Донецька обл.

Зверніть увагу!

1) Щодня в Україні виникає близько 170 **пожеж**, економічні збитки від яких становлять понад 7 млн грн. Кожного дня у **пожежах** гинуть 8 осіб, а отримують травми 4 особи.

2) **Гасіння пожеж** здійснюється із використанням техніки, ресурс якої на 98% вичерпаний.

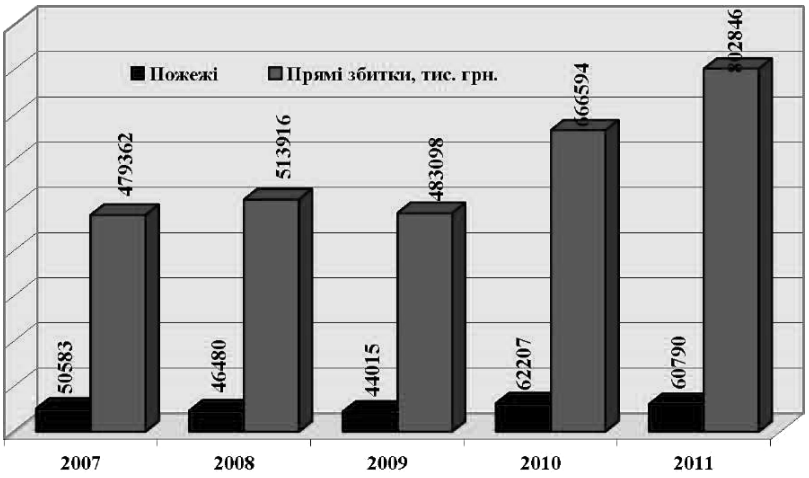


Рис. 2.6. Динаміка кількості пожеж та прямих збитків від них

23. Останніми роками спостерігається збільшення кількості **пожеж**, спричинених використанням несправного виробничого обладнання, навмисними підпалами та порушеннями правил **пожежної безпеки** при влаштуванні та експлуатації печей і теплогенеруючих установок.

СТАТИСТИЧНА ДОВІДКА

	2009	2010	2011	2012	Примітка
Загальна кількість пожеж	48 998	62 207	60 790	71 442	тенденція до зростання
Кількість загиблих / з них дітей	3 183/66	2 819/95	2 869/92	2 751/87	
Економічні втрати, млрд грн	1,5	2,3	2,7	3, 35	тенденція до зростання
Збитки від однієї пожежі, тис. грн	9,9	10,7	13,2	12,0	

24. У містах залишається проблема забезпечення **протипожежного захисту** будинків підвищеної поверховості та висотних будинків. Упродовж тривалого часу не виконуються заходи щодо відновлення працездатності автоматичних систем **протипожежного захисту** і димовидалення у таких будинках.

25. Понад 37 відсотків пожежних кранів систем внутрішнього **протипожежного водопостачання** будинків підвищеної поверховості та висотних будинків не укомплектовано необхідним протипожежним інвентарем.

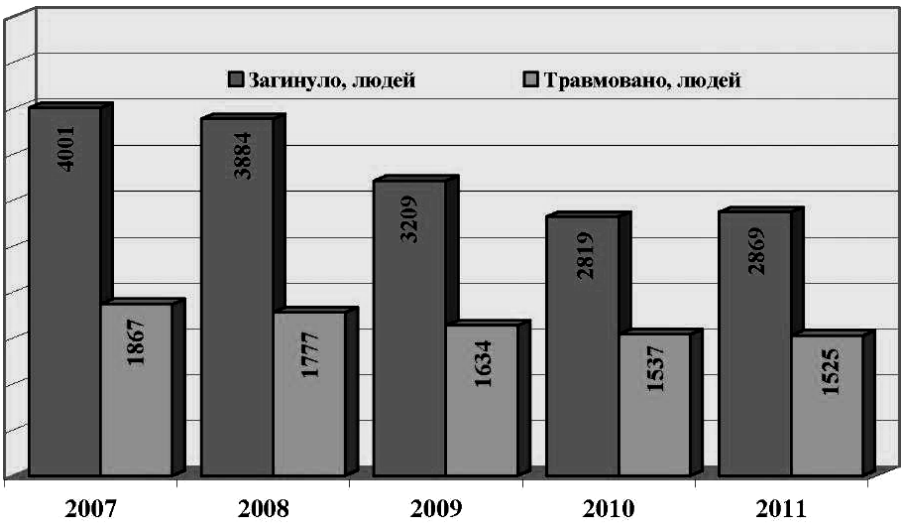


Рис. 2.7. Динаміка кількості загиблих та травмованих унаслідок пожеж

26. Практично не виконуються заходи щодо забезпечення **протипожежної безпеки** об'єктів з масовим перебуванням людей, зокрема: ринків, дитячих дошкільних та навчальних закладів, лікувальних закладів, культових будинків і споруд, санаторіїв та закладів відпочинку, культурно-просвітницьких і видовищних закладів, готелів та гуртожитків. Через це забезпечити на належному рівні **пожежну безпеку** в таких закладах вкрай важко.

Зверніть увагу!

Основними причинами виникнення **пожеж** в Україні залишаються:

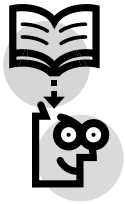
- необережне поводження з вогнем (61%),

- порушення правил улаштування та експлуатації електроустановок (19%),
- порушення правил пожежної безпеки при влаштуванні та експлуатації печей і теплогенеруючих установок (7%).

ЗАПАМЯТАЙТЕ!

Серед пріоритетів у сфері забезпечення **техногенної безпеки** в Україні фахівці виділяють превентивні й профілактичні заходи, головним чином:

- ✓ розроблення **організаційних заходів і засобів**, спрямованих на попередження аварій, які можуть супроводжуватися загибеллю людей, виходом із ладу обладнання, забрудненням навколишнього середовища шкідливими викидами і т. п.;
- ✓ розроблення **технічних заходів і засобів**, спрямованих на захист персоналу, запобігання матеріальним збиткам і шкоди довкіллю;
- ✓ завчасне розроблення заходів, спрямованих на захист від можливих диверсій, включаючи прояви тероризму, особливо на **радіаційно-небезпечних** і **хімічно-небезпечних** підприємствах, а також об'єктах життєзабезпечення населення;
- ✓ розроблення планів **рятувальних та інших невідкладних робіт** по ліквідації наслідків і відновленню нормального режиму роботи підприємств і адміністративно-територіальних утворень загалом.



§ 4.4. Небезпеки соціального характеру в Україні

1. Небезпеки **соціального характеру** – це небезпеки, пов'язані із життям і стосунками людей у суспільстві.
2. Суспільство **сталого розвитку** орієнтоване на людину, його розбудова передбачає збереження стабільності соціальних і культурних систем, у тому числі й скорочення кількості руйнівних конфліктів між людьми.

NON MULTA, SED MULTUM

Для досягнення **стійкості розвитку** сучасному суспільству доведеться створити більш ефективну систему ухвалення рішень, що враховує історичний досвід і заохочує плюралізм. При цьому важливим є досягнення не тільки внутрішньо-, а й міжпоколінної справедливості. У рамках **концепції сталого розвитку** людина є не об'єктом, а суб'єктом розвитку. Спираючись на розширення варіантів вибору людини як на головну цінність, **концепція сталого розвитку** передбачає, що кожна людина має брати участь у процесах, які формують сферу її життєдіяльності, сприяти прийняттю і реалізації рішень, контролювати їх виконання.

3. **НС соціального характеру** упродовж останніх років представлені в Україні такими трьома групами: а) нещасні випадки з людьми; б) виявлення застарілих боєприпасів; в) випадки встановлення вибухових пристроїв у громадських та багатолюдних місцях.
4. **Надзвичайні ситуації соціального характеру** в Україні порівняно з іншими видами НС мають найменшу кількість.

СТАТИСТИЧНА ДОВІДКА

Характеристика НС соціального характеру

	2009	2010	2011	2012	Примітка
Кількість НС	17	16	10	18	тенденція до збільшення
в тому числі:					
• нещасних випадків з людьми	13	7	9	14	
• виявлення застарілих боєприпасів	3	5	–	–	
• випадків встановлення вибухових пристроїв	1	4	1	2	
За рівнями:					
• місцевого	10	7	9	12	
• об'єктового	7	9	1	6	
Загинуло/ з них дітей	34/–	23/–	28/6	39/1	тенденція до збільшення
Постраждало/ з них дітей	7/–	14/–	–	38/11	

Зверніть увагу! Усі **нещасні випадки з людьми** упродовж останніх років сталися через порушення правил техніки безпеки під час виконання трудових обов'язків та через нехтування правилами поведінки на воді.

§ 4.5. Загальні висновки щодо стану природної і техногенної безпеки в Україні та світі

1. Аналіз **стану природної і техногенної безпеки** в Україні свідчить, що основні проблеми у царині цивільного захисту з року в рік залишаються одними й тими ж, а саме:
   - високий показник зношеності основних виробничих фондів на об'єктах господарювання;
   - свідоме ігнорування вимог **безпеки життєдіяльності**;
   - недостатній рівень організації і проведення запобіжних заходів;
   - невідповідність фінансового і матеріально-технічного забезпечення реальній потребі здійснення **заходів цивільного захисту**;
   - виснаженість і недостатність технічного оснащення **сил цивільного захисту**;
   - недостатня підготовка керівного складу та фахівців, діяльність яких в органах виконавчої влади пов'язана з організацією і здійсненням **заходів** з питань **цивільного захисту**.

NON MULTA, SED MULTUM

Значний **вплив на ПТБ в Україні і світі** мають виснажливе використання природних ресурсів, природні катастрофи і техногенні аварії, негативні тенденції яких наростають. Розподіл природних катастроф на карті світу є нерівномірним, значно відрізняється кореляція між кількістю постраждалих осіб та економічними втратами для розвинених і бідних країн. Так, за даними ООН, найчастіше природні НС виникали в Азії (36%), тоді як в Африці загинуло найбільше всього людей (60%), а країни Північної і Південної Америки зазнали найзначніших економічних збитків (88%).

Проблеми, висвітлені у доповіді Організації Об'єднаних Націй (ООН) «Цілі розвитку на порозі нового тисячоліття» [6], стали ще глибшими, а питання безпеки людини, її захищеності від небезпек – ще очевиднішими.

2. В цілому кількісні показники надзвичайних ситуацій, пожеж та їх наслідків в Україні відповідають середньоєвропейським показникам.
3. В усьому світі спостерігається зростання **ризиків** економічних втрат і зменшення **ризиків** людському життю (людських втрат) при **НС природного походження**.
4. Усе очевиднішою стає тенденція щодо різної спроможності країн протистояти загрозам **природних катастроф**: уразливість для розвинених країн зменшується на тлі збільшення цих загроз для бідних країн.
5. Стає очевидним, що характерними рисами загроз природного характеру в світовому масштабі є їхня територіальна концентрація та нерівномірне розподілення матеріальних втрат і людських жертв, спричинених **природними катастрофами**.

NON MULTA, SED MULTUM

За оцінками вчених, порівняно мала частина поверхні Землі з підвищеною інтенсивністю природних процесів (сейсмічних, метеорологічних) зазнає більшість ризиків, і більшість широкомасштабних стихійних лих у майбутньому виникатимуть саме на цих територіях. Причому ризик буде зростати зі зростанням чисельності населення (наприклад, прибережні міста, що розташовані на територіях, яким загрожує тропічний циклон).

Ризик, пов'язаний з більшістю загроз, останнім десятиліттям зростає, навіть за тієї самої частоти виникнення катастроф. Тобто збільшилися розміри економічних втрат, спричинених катастрофами, що є свідченням зменшення стійкості техногенних і природно-техногенних систем, створених людиною. Дані про це містяться у «Глобальній оціночній доповіді про зменшення ризику природних лих» [5].

6. Розвинені країни світу постійно вдосконалюють інституційні (організаційні) засади з **попередження та реагування на НС**, створюють усе ефективніші системи раннього оповіщення і підготовки до природних катастроф, системи прогностичних моделей і реагування, що має наслідком зменшення природних і техногенних ризиків.

NON MULTA, SED MULTUM

Значні зміни клімату, що спостерігаються останніми десятиліттями, пов'язують із **надмірним антропогенним навантаженням** на природу в глобальних масштабах. Дані про кліматичні зміни постійно збираються і накопичуються національними метеорологічними і гідрологічними службами 198 країн – членів Всесвітньої метеорологічної організації (ВМО) і науково-дослідними установами, що співпрацюють із цією організацією.

Агреговану інформацію про НС природного та техногенного походження можна отримати зі спеціалізованих баз даних, які розроблені та підтримуються організаціями, науковими установами, дослідними групами. Їх дані свідчать, що 2/3 людських та економічних втрат від НС пов'язані з метеорологічними, кліматичними і гідрологічними загрозами. Багато національних і регіональних економік вже сьогодні зазнають відчутних втрат від природних лих (повені, засухи, екстремальні температури та тропічні шторми).

7. Незважаючи на технологічний розвиток, удосконалення систем забезпечення безпеки на промислових підприємствах і на вжиття превентивних заходів, в усьому світі періодично спостерігаються значні техногенні аварії, які спричиняють **НС техногенного характеру**.

NON MULTA, SED MULTUM

При аналізуванні масштабів найбільших (за інформацією з бази даних EM-DAT) промислових аварій за період 1900–2010 рр. виділені **три основні критерії**:

а) **за кількістю загиблих** осіб. Найбільшу кількість людських жертв спричинили: вибухи динаміту при перевезенні військовими у Колумбії 7 серпня 1956 р. (загинули 2 700 осіб); вибух на заводі з виробництва пестицидів і отруєння населення газом, що сталося 3 грудня 1984 р. у м. Бхопал (Індія) (загинули 2 500 осіб і 300 тис. постраждали).

б) **за кількістю осіб, які постраждали**. Найбільш тяжка за кількістю постраждалих осіб у результаті промислової аварії – аварія на хімічному підприємстві PEMEX LPG у Сан-Хуан-Іксуатепек (Мексика), вибухи і пожежа на сховищі газу (суміш пропану і бутану), що сталися 19 листопада 1984 р., у результаті чого понад 708 тис. осіб визнано постраждалими;

в) **за оцінкою розміру економічних збитків**. За економічними втратами серед 10 найзначніших промислових аварій виділяються: розлив нафти з танкеру (близько 67 тис. т) поблизу північно-західного узбережжя Іспанії 17 листопада 2002 р., втрати оцінені у 9960,407 млн дол. США; наслідки аварії на Саяно-Шушенській ГЕС 17 серпня 2009 р. – 1,32 млрд дол. США.

Зверніть увагу!

Найбільша в Україні техногенна аварія з витоком шкідливих хімічних речовин з вантажних суден, що затонули та зазнали пошкоджень внаслідок шторму в Керченській протоці та Чорному морі, сталася 11 листопада 2007 р. Вона увійшла до 10 **найзначніших промислових аварій XXI століття**. Загальні економічні збитки від цієї аварії оцінені у 867 млн дол. США.

8. Аналіз основних характеристик **техногенних аварій** за період 1975–2011 рр., за даними EM-DAT, свідчить про наявність таких тенденцій: збільшення кількості НС **техногенного характеру**, яке спостерігалося до 2009 р., змінилося їх зменшенням. При цьому усе помітнішою стає значна варіація розмірів збитків і кількості постраждалих осіб.

NON MULTA, SED MULTUM

Значні наслідки для здоров'я людей та навколишнього середовища **мають аварії на хімічних виробництвах**. У 2010 р. стався прорив дамби на глиноземному заводі у м. Айка (Угорщина), в результаті якого розлилося орієнтовно 700 тис. т отруйних хімікатів (червоний шлам, що утворюється за очищення глин при виробництві глинозему), були затоплені населені пункти, що розташовані поблизу, а також залізничні та автотранспортні шляхи.

Іншим прикладом аварій, що мають великий вплив на стан навколишнього середовища, є **аварії на нафтодобувних установках та нафтопроводах**. У травні 2010 р. відбулася значна аварія на насосній станції Трансаляскінського нафтопроводу, в результаті якої нафтопровід було перекрито, нафтодобувні компанії на 16% скоротили поставки нафти. У січні 2011 р. на Алясці знову призупиняли роботу нафтопроводу (ділянка протяжністю понад 1,2 тис. км була тимчасово виведена з експлуатації через витік нафти). Після катастрофічного витоку нафти у липні 2010 р. в Мексиканський затоці було введено мораторій на буріння у зовнішньому континентальному шельфі США. Через це рішення було призупинено роботу на 33-х платформах. Компанії-власники тоді ж опротестували дії керівництва країни через суд. За даними цих компаній, зупинка роботи щомісячно коштувала їм від 165 до 330 млн дол. США.

9. Зростання **ризиків** природних і техногенних катастроф суттєво впливає на стан **природно-техногенної безпеки**, на економічний і соціальний розвиток країн, створює загрози стабільності ринків та забезпеченості продуктами харчування.

10. Тенденція поступового погіршення стану **природно-техногенної безпеки** є характерною і для України.

11. Згідно зі статистичним даними, переважну частку (80...90%) від загальної суми збитків в Україні викликають **НС природного походження.**

NON MULTA, SED MULTUM

В Україні найбільші збитки спричиняють **НС гідрометеорологічного походження.** Викликає занепокоєння значна варіація збитків від НС залежно від року (у 2009 р. – близько 500 млн грн, а у 2010 р. – майже 1 млрд грн – зростання суми збитків вдвічі). У 2010 році в державі зареєстровано 254 НС (130 техногенного, 108 природного та 16 соціального характеру). Це найменші показники для періоду 2005–2010 рр., водночас збільшуються суми втрат.

Зважаючи на природно-ресурсний потенціал країни, який стрімко вичерпується, загрози природних катастроф, зміну клімату та пов'язані загрози у техногенній сфері, можна дійти висновку щодо необхідності врахування цих тенденцій у національній **безпековій політиці**. Йдеться, зокрема, про здійснення адаптації до зміни клімату, врахування сучасних кліматичних реалій у стратегічних планах економічного розвитку, забезпечення продовольчої, енергетичної та технологічної безпеки. Складність завдання обумовлюють численні невизначеності, недосконалість прогнозних фізичних моделей та методик визначення економічних втрат, обмеженість ресурсів.

12. Проблема точного **оцінювання економічних втрат** від НС природного і техногенного характеру на сьогодні в усьому світі (у тому числі й в Україні) залишається нерозв'язаною, оскільки немає загальноприйнятого підходу, який враховував би вплив негативних наслідків упродовж багатьох років після НС. Аналіз баз даних з реєстрації **природних та техногенних катастроф** свідчить про необхідність обережного (критичного) ставлення до **оцінок наслідків НС** (як матеріальних витрат, так і кількості загиблих і потерпілих).

13. У розвинених країнах світу спостерігається чітка тенденція зростання попиту на **страхові послуги на випадок НС** природного характеру.

Зверніть увагу!

Оскільки суми виплат **страхових компаній** через природні катастрофи постійно зростають, це є суттєвим чинником дестабілізації на світовому фінансовому ринку.

13. 7 червня 2012 року було прийнято Закон України «Про загальнодержавну цільову Програму захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру на 2013–2017 роки». Ця Програма передбачає здійснення першочергових заходів щодо захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій за такими напрямами:
   1) інженерний захист територій від надзвичайних ситуацій;
   2) запобігання виникненню та ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій на об'єктах і територіях, що характеризуються незадовільним техногенним та екологічним станом;
   3) очищення територій від вибухонебезпечних предметів;
   4) реабілітація територій, забруднених внаслідок військової діяльності;
   5) гідрометеорологічне забезпечення;
   6) матеріально-технічне переоснащення органів управління та сил цивільного захисту;
   7) підвищення ефективності оперативного та комплексного реагування на надзвичайні ситуації.

ЗАПАМЯТАЙТЕ!

Останнім часом в Україні намітилась тенденція до зменшення загальної кількості **надзвичайних ситуацій**. Однак **ризики виникнення НС** природного (особливо гідрометеорологічних, геологічних та медико-біологічних НС) та техногенного (особливо пожеж (вибухів), аварій на транспорті та в системах життєзабезпечення) характеру залишаються високими. Це потребує введення в державну політику питань природно-техногенної безпеки і зосередження діяльності єдиної державної системи цивільного захисту на заходах із **запобігання** виникненню НС.

§ 4.6. Ліквідація наслідків прояву природних і техногенних небезпек. Рятувальні та інші невідкладні роботи

1. Для ліквідації наслідків прояву природних і техногенних небезпек (аварій, катастроф, стихійних лих) в Україні утворені **Державні комісії з надзвичайних ситуацій – ДКНС.**

Зверніть увагу!

1) ДКНС створені відповідно до Постанови КМУ № 174 від 16.02.98 р. «Про Державну комісію з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій» і діють при Кабінеті Міністрів України, в усіх областях, містах, регіонах як на постійній основі, так і у випадку виникнення НС.
2) До функцій ДКНС входить забезпечення постійної готовності аварійно-рятівних служб, контроль за розробкою та реалізацією заходів із попередження можливих аварій і катастроф.
3) Усі завдання з ліквідації наслідків прояву природних і техногенних небезпек виконуються по черзі у максимально короткі строки. Насамперед вирішуються завдання щодо термінового захисту населення, запобігання розвитку чи зменшення впливу НС, а також завдання з підготовки та виконання рятувальних та інших невідкладних робіт.

СТАТИСТИЧНА ДОВІДКА

Основу сил цивільного захисту в Україні складає Оперативно-рятувальна служба цивільного захисту (ОРС ЦЗ), до складу якої входять підрозділи центрального та територіального підпорядкування.

У системі ДСНС нині функціонують **34 аварійно-рятувальних загони** (з них два загони технічної служби) **та спеціальні рятувальні центри швидкого реагування** у складі: **9 881 осіб** особового складу та **2239 од.** основної техніки.

Сили *центрального підпорядкування* включають в себе:

1. Спеціальний регіональний центр швидкого реагування, м. Київ (312 осіб особового складу, 40 од. основної техніки);
2. Спеціальний регіональний центр швидкого реагування, м. Ромни (386 осіб особового складу, 75 од. основної техніки);
3. Спеціальний регіональний центр швидкого реагування, м. Дрогобич (202 осіб особового складу, 84 од. основної техніки);
4. База зберігання, ремонту техніки та аварійно-рятувальних робіт, с. Жеребкове Одеської області (407 осіб особового складу, 53 од. основної техніки);
5. Державне підприємство «Мобільний рятувальний центр», смт Козин Обухівського району Київської області (403 осіб особового складу, 26 од. основної техніки);
6. Спеціальний морський загін, м. Керч (106 осіб особового складу, 4 морських судна, 38 од. основної техніки).

Підрозділи ОРС ЦЗ *територіального підпорядкування* виконують завдання на визначеній адміністративній території і складаються з 27 гарнізонів на базі територіальних органів управління МНС України в Автономній Республіці Крим, областях, містах Київ та Севастополь.

Сили ОРС ЦЗ *територіального підпорядкування* включають в себе:

• **25 аварійно-рятувальних загонів спеціального призначення** та **2 загони технічної служби** територіальних органів управління ДСНС в Автономній Республіці Крим, областях, мм. Києві та Севастополі у складі **7 085** осіб особового складу та **1 851 од.** основної техніки;

• **1 182** пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС в Автономній Республіці Крим, областях, мм. Києві та Севастополі (які дислокуються до району включно) у складі близько **35 000 осіб** особового складу та **5 500 од.** пожежної і спеціальної техніки;

• **9** Спеціальних воєнізованих гірничорятувальних (аварійно-рятувальних) загонів ДСНС України, дислоковані у м. Києві та шести областях України (Дніпропетровській, Донецькій, Івано-Франківській, Кіровоградській, Миколаївській та Чернівецькій областях).

2. **ДКНС** організовує виконання:

- **оповіщення** населення про небезпеку чи загрозу небезпеки;
- **евакуації** людей і сільськогосподарських тварин із небезпечних зон, використання засобів профілактики захворювань, травматизму, надання медичної та іншої допомоги;
- **локалізації** аварій, зупинки чи зміни технологічного процесу, попередження і **гасіння пожеж**;
- приведення у готовність органів управління, сил і засобів для виконання **рятувальних робіт**, ведення розвідки в осередках ураження, оцінки ситуації, що склалася.

СТАТИСТИЧНА ДОВІДКА

При виконанні завдань за призначенням підрозділи Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту упродовж **2012 року** оперативно **реагували та залучалися для ліквідації** надзвичайних ситуацій (подій) та попередження нещасних випадків з людьми **17 857 разів.** За результатами дій рятувальних підрозділів **ОРС ЦЗ** упродовж 2012 року:

• ліквідовано спільно з підрозділами інших відомств наслідки **212 НС,** з них техногенного – **120** (крім пожеж), природного – **74,** у тому числі державного рівня – **1,** регіонального – **13,** місцевого – **83,** об'єктового – **115;**

• за викликом оперативно-рятувальної служби «101» надано допомогу населенню у **3 900** несприятливих побутових або нестандартних ситуаціях;

• забезпечено реагування (попередження) на інші **2 300** надзвичайні події техногенного, природного та соціально характеру.

3. **Рятувальні та інші невідкладні роботи** починаються одразу ж у міру готовності сил та засобів для їх проведення, ведуться безперервно з необхідною заміною рятівників і ліквідаторів при дотриманні техніки безпеки та заходів перестороги.

СТАТИСТИЧНА ДОВІДКА

До виконання завдань за призначенням 2012 року від рятувальних підрозділів **ОРС ЦЗ** було залучено майже **76 000 чоловік** особового складу та **18 800 одиниць** техніки. За результатами дій було врятовано життя **3 560** особам, надано допомогу населенню в загальній кількості **11 800** осіб.

Пожежно-рятувальними підрозділами ліквідовано **71 602 пожежі**, підрозділами Оперативно-рятувальної служби ЦЗ врятовано **5 016 осіб**, у тому числі: під час надзвичайних ситуацій – 52 особи; під час надзвичайних подій – 104 особи; на пожежах – 2 806 осіб; на водних об'єктах – 1 267 осіб; на туристичних маршрутах у гірській місцевості – 758 осіб; на шахтах – 29 осіб.

4. У районах, що постраждали внаслідок аварії, катастрофи чи стихійного лиха, **ДКНС** організовує відновлення зруйнованого житла, спорудження тимчасових будівель (намети, землянки, навіси тощо), відновлення енерго- та водозабезпечення, ліній зв'язку, об'єктів комунального обслуговування.

5. **ДКНС** також організовує здійснення **санітарного очищення** осередку ураження, забезпечення людей продуктами харчування, предметами першої необхідності та ін.

6. Важливим завданням ДКНС є організація невідкладних робіт з відновлення функціонування уражених внаслідок прояву природних і техногенних небезпек об'єктів.

СТАТИСТИЧНА ДОВІДКА

За даними ДСНС України, у 2012 році силами цивільного захисту проведені такі **аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи**:

• У складних погодних умовах січня-лютого та грудня **безпосередньо рятувальними підрозділами** розчищено від снігових заметів близько **4 000 км** шляхів державного та місцевого значення, евакуйовані із заметів і кюветів близько 7 **500** автомобілів, у період сильних морозів надана допомога у пунктах обігріву **ДСНС** близько **206 500** особам, очищено від снігу та льоду понад **51 тис кв. м** дахів.

• Під час ліквідації аварій у системах життєзабезпечення населення відкачано з підвалів будинків близько **680 тис. куб. м** води, підвезено для потреб мешканців міст та сіл **2 000 тон** питної та технічної води.

• Визволено з пошкоджених автомобілів та надано першу допомогу близько **1 800** особам, постраждалим у **2 800** дорожньо-тран-

спортних пригодах, до ліквідації наслідків яких залучалися рятувальні підрозділи ОРС ЦЗ.

• Проведено **830** заходів пошуково-рятувального характеру, при яких врятовано або надано допомогу близько **1 100** особам, у зимовий період минулого року врятовано **100** рибалок на прибережному льоду.

• Спільно із підрозділами СБУ, МВС виявлено та вилучено у населення **100 кг** ртуті.

• З метою ліквідації (попередження) наслідків сильних вітрів, налипання снігу спилено, прибрано та вивезено понад **4 300** повалених непогодою або аварійно-небезпечних дерев.

ЗАПАМЯТАЙТЕ!

Ефективність проведення **рятувальних та інших невідкладних робіт (РІНР)** визначають за кількістю врятованих людей, збережених матеріальних цінностей. Успішність РІНР визначається такими факторами:

1) завчасною підготовкою сил і засобів для проведення **РІНР**;
2) завчасним плануванням і своєчасним створенням угруповань сил і засобів для проведення **РІНР** (розміщення їх на місцевості відповідно до задуму керівника **РІНР**, що забезпечує послідовне та ефективне їх використання і включає 2…3 ешелони та резерв);
3) своєчасною організацією й безперервним веденням **розвідки району НС**.
4) Швидким висуванням формувань в осередок ураження, швидким і рішучим рятуванням людей, що передбачає зокрема:

– подавання повітря у завалені **захисні споруди** у перші 3…4 год. після аварії;
– надання **першої медичної допомоги** ураженим у перші 12…14 годин;
– завершення основних **рятувальних робіт** за першу добу;

5) безперервним веденням **рятувальних робіт** до їх повного завершення на всій території ураження, що забезпечується позмінною роботою. Мінімальна тривалість роботи зміни становить при цьому 2…4 год., максимальна тривалість – 10…12 год.;
6) оперативним, безперервним і надійним **управлінням** діями формувань ЦЗ;
7) високою професійною і морально-психологічною підготовкою особового складу **формувань ЦЗ**;
8) всебічним забезпеченням дій **формувань ЦЗ** (протирадіаційний і протихімічний захист, матеріальне, технічне, медичне забезпечення);
9) суворим дотриманням **заходів безпеки**.

Модуль 2.

Прогнозування обстановки і планування заходів цивільного захисту

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 1.

ОЦІНКА ХІМІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ

НАЙВАЖЛИВІШІ ТЕРМІНИ І ПОНЯТТЯ

ХІМІЧНА ОБСТАНОВКА	**СТУПІНЬ ВЕРТИКАЛЬНОЇ СТІЙКОСТІ ПОВІТРЯ**
ХІМІЧНО НЕБЕЗПЕЧНИЙ ОБ'ЄКТ	**СИЛЬНО ДІЮЧІ ЯДУЧІ РЕЧОВИНИ**
ХІМІЧНО НЕБЕЗПЕЧНА РЕЧОВИНА	**ТОКСОДОЗА**
ЗОНА МОЖЛИВОГО ХІМІЧНОГО ЗАРАЖЕННЯ	**ПРОГНОЗУВАННЯ ХІМІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ**
ЗОНА ФАКТИЧНОГО ХІМІЧНОГО ЗАРАЖЕННЯ	**СТУПІНЬ ХІМІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ**

ЛІТЕРАТУРА

1. *Стеблюк М. І.* Цивільна оборона: підручник. – К., 2003. – 455 с.
2. *Шоботов В. М.* Цивільна оборона: навчальний посібник. – К., 2004.– 438 с.
3. *Депутат О. П., Коваленко І. В., Мужик І. С.* Цивільна оборона: підручник. – Львів, 2001. – 336 с.

§ 1.1. Ступінь вертикальної стійкості повітря

Теоретичні відомості

Хімічною обстановкою називають масштаби і ступінь зараження території сильнодіючими ядучими речовинами (СДЯР), пов'язані з ураженнями населення, персоналу об'єктів господарювання та рятувальників системи цивільного захисту. Потреба в оцінці **хімічної обстановки** виникає при порушенні технологічних процесів на хімічно небезпечних об'єктах (ХНО): розгерметизації ємностей, поривах трубопроводів, ушкодженні транспортних засобів тощо, коли відбувається викидання СДЯР у навколишнє природне середовище у кількостях, які становлять небезпеку для людей та інших живих організмів.

Найважливішим критерієм при оцінці хімічної обстановки є **метеорологічні умови**: 1) швидкість і напрям вітру у приземному шарі повітря; 2) температура повітря і ґрунту; 3) **ступінь вертикальної стійкості повітря (СВСП).** Розрізняють три ступеня вертикальної стійкості повітря: інверсію, ізотермію, конвекцію.

Інверсія (від лат. Inversio – *перегортання*, *перестановка*) – стан приземного шару повітря, при якому температура поверхні ґрунту є меншою, ніж температура повітря на висоті 2 м над земною поверхнею. Інверсія спостерігається при ясній, безхмарній погоді за умови невеликої (до 4 м/с) швидкості вітру; її виникнення слід чекати у вечірній час (приблизно за 1 годину до заходу Сонця). При інверсії має місце підвищення температури повітря із збільшенням висоти замість звичайного зниження її у цьому шарі атмосфери. Оскільки нижні шари повітря є холоднішими за верхні, це перешкоджає розсіюванню повітря по висоті – відтак створюються сприятливі умови для збереження високих концентрацій забрудненого внаслідок викидання СДЯР повітря поблизу місця аварії.

Ізотермія (від грецьк. ізо – *рівний*, *однаковий* + термія– *тепло*, *жар*) – стан приземного шару повітря, при якому температура поверхні ґрунту є такою самою, як температура повітря на висоті 2 м над земною поверхнею. **Ізотермія** спостерігається у хмарну погоду, при тумані і при сніговому покриві. При ізо-

термії температура повітря у межах 20...30 метрів від земної поверхні є майже однаковою. Відносна сталість температури повітря у приземному шарі протидіє розсіюванню повітря по висоті – відтак створюються умови, що є сприятливими для тривалого застою забрудненого СДЯР повітря.

Конвекція (від лат. *convectio – принесення, перемішування*) – стан приземного шару повітря, при якому температура поверхні ґрунту є більшою за температуру повітря на висоті 2 м над земною поверхнею. **Конвекція** спостерігається при ясній, безхмарній погоді за умови невеликої (до 4 м/с) швидкості вітру; її виникнення слід чекати у ранковий час (приблизно через 2 години після сходу Сонця), за 2...2,5 години до заходу Сонця конвекція зникає. При конвекції нижні шари повітря нагріваються сильніше, ніж верхні, і це сприяє швидкому розсіюванню забрудненого СДЯР повітря – уражаюча дія небезпечних хімічних речовин при цьому меншає.

Для визначення **СВСП** за метеоданими розраховують показник $\frac{\Delta t}{v_1^2} = \frac{t_{50} - t_{200}}{v_1^2}$, у якому v_1^2 – швидкість вітру на висоті 1 метр над земною поверхнею, узята у квадраті, t_{50} – температура повітря на висоті 50 см над земною поверхнею, t_{200} – температура повітря на висоті 200 см над земною поверхнею.

Якщо $\frac{\Delta t}{v_1^2} \lhd -0{,}1$, спостерігається **СВСП – інверсія**; якщо $-0{,}1 \le \frac{\Delta t}{v_1^2} \le +0{,}1$, спостерігається **СВСП – ізотермія**; якщо $\frac{\Delta t}{v_1^2} \rhd +0{,}1$, спостерігається **СВСП – конвекція**.

Найбільша інтенсивність уражаючої дії СДЯР спостерігається при **інверсії**, найменша – при **конвекції**.

ЗАДАЧА-ЗРАЗОК

Метеоумови на момент аварії із викидом СДЯР є такими: 1) вітер північно-західний швидкістю 2 м/с; 2) температура повітря на висоті 50 см над землею +1,4 ^{0}C, а на висоті 200 см над землею +1,9 ^{0}C. Визначте ступінь вертикальної стійкості повітря (СВСП) у місці аварії і зробіть висновок щодо інтенсивності уражаючої дії СДЯР за цих метеоумов.

РОЗВ'ЯЗАННЯ:

1) Розрахуємо оціночний параметр $\frac{\Delta t}{v_1^2} = \frac{t_{50} - t_{200}}{v_1^2}$, підставивши у формулу дані задачі:

$$\frac{\Delta t}{v_1^2} = \frac{t_{50} - t_{200}}{v_1^2} = \frac{1{,}4 - 1{,}9}{2^2} = -0{,}125\,.$$

2) Отримане числове значення є меншим, ніж $-0{,}1$. Тож доходимо висновку, що СВСП – інверсія.

3) Інтенсивність уражаючої дії СДЯР за такого СВСП (інверсія) є найбільшою. Хмара зараженого повітря поширюється у південно-східному напрямі.

Відповідь: $\frac{\Delta t}{v_1^2} = \frac{t_{50} - t_{200}}{v_1^2} = -0{,}125 < -0{,}1$; СВСП – інверсія, інтенсивність уражаючої дії СДЯР є найбільшою.

ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

1.1.1. Метеоумови на момент аварії із викидом СДЯР є такими: 1) вітер північно-західний швидкістю 1 м/с; 2) температура повітря на висоті 50 см над землею +12^{0}С, а на висоті 200 см над землею +15^{0}С. Визначте ступінь вертикальної стійкості повітря (СВСП) у місці аварії і зробіть висновок щодо інтенсивності уражаючої дії СДЯР за цих метеоумов.

1.1.2. Метеоумови на момент аварії із викидом СДЯР є такими: 1) вітер південно-східний швидкістю 1,1 м/с; 2) температура повітря на висоті 50 см над землею +12^{0}С, а на висоті 200 см над землею +14^{0}С. Визначте ступінь вертикальної стійкості повітря (СВСП) у місці аварії і зробіть висновок щодо інтенсивності уражаючої дії СДЯР за цих метеоумов.

1.1.3. Метеоумови на момент аварії із викидом СДЯР є такими: 1) вітер південно-західний швидкістю 1,2 м/с; 2) температура повітря на висоті 50 см над землею +12^{0}С, а на висоті 200 см над землею +13^{0}С. Визначте ступінь вертикальної стійкості повітря (СВСП) у місці аварії і зробіть висновок щодо інтенсивності уражаючої дії СДЯР за цих метеоумов.

1.1.4. Метеоумови на момент аварії із викидом СДЯР є такими: 1) вітер західний швидкістю 1,3 м/с; 2) температура повітря на висоті 50 см над землею +12^{0}С, а на висоті 200 см над землею +12,5^{0}С. Визначте ступінь вертикальної стійкості повітря (СВСП) у місці аварії і зробіть висновок щодо інтенсивності уражаючої дії СДЯР за цих метеоумов.

1.1.5. Метеоумови на момент аварії із викидом СДЯР є такими: 1) вітер північно-західний швидкістю 1,4 м/с; 2) температура повітря на висоті 50 см над землею +12,1^{0}С, а на висоті 200 см над землею +12,4^{0}С. Визначте ступінь вертикальної стійкості повітря (СВСП) у місці аварії і зробіть висновок щодо інтенсивності уражаючої дії СДЯР за цих метеоумов.

1.1.6. Метеоумови на момент аварії із викидом СДЯР є такими: 1) вітер північний швидкістю 1,5 м/с; 2) температура повітря на висоті 50 см над землею +12,2^{0}С, а на висоті 200 см над землею +12,4^{0}С. Визначте ступінь вертикальної стійкості повітря (СВСП) у місці аварії і зробіть висновок щодо інтенсивності уражаючої дії СДЯР за цих метеоумов.

1.1.7. Метеоумови на момент аварії із викидом СДЯР є такими: 1) вітер північно-східний швидкістю 1,6 м/с; 2) температура повітря на висоті 50 см над землею +12,3^{0}С, а на висоті 200 см над землею +12,4^{0}С. Визначте ступінь вертикальної стійкості повітря (СВСП) у місці аварії і зробіть висновок щодо інтенсивності уражаючої дії СДЯР за цих метеоумов.

1.1.8. Метеоумови на момент аварії із викидом СДЯР є такими: 1) вітер східний швидкістю 1,6 м/с; 2) температура повітря на висоті 50 см над землею +12,3^{0}С, а на висоті 200 см над землею +12,2^{0}С. Визначте ступінь вертикальної стійкості повітря (СВСП) у місці аварії і зробіть висновок щодо інтенсивності уражаючої дії СДЯР за цих метеоумов.

1.1.9. Метеоумови на момент аварії із викидом СДЯР є такими: 1) вітер південно-східний швидкістю 1,6 м/с; 2) температура повітря на висоті 50 см над землею +12,4^{0}С, а на висоті 200 см над землею +12,1^{0}С. Визначте ступінь вертикальної стійкості повітря (СВСП) у місці аварії і зробіть висновок щодо інтенсивності уражаючої дії СДЯР за цих метеоумов.

1.1.10. Метеоумови на момент аварії із викидом СДЯР є такими: 1) вітер південний швидкістю 2,0 м/с; 2) температура повітря на висоті 50 см над землею +12,5^{0}С, а на висоті 200 см над землею +12,2^{0}С. Визначте ступінь вертикальної стійкості повітря (СВСП) у місці аварії і зробіть висновок щодо інтенсивності уражаючої дії СДЯР за цих метеоумов.

§ 1.2. Зони зараження сильнодіючими ядучими речовинами

Теоретичні відомості

При визначенні **масштабів зараження** території СДЯР здійснюють оцінку **хімічної обстановки**, враховуючи при цьому:

- фізико-хімічні властивості викинутих у навколишнє середовище СДЯР;
- кількість СДЯР, викинутих у навколишнє природне середовище;
- метеорологічні умови на момент викидання і поширення СДЯР;
- оперативність оповіщення персоналу, рятувальних служб і терміни вжиття захисних заходів;
- підготовленість персоналу хімічно небезпечних об'єктів (ХНО) до вжиття захисних заходів і до ліквідації наслідків викидання СДЯР;
- характеристики об'єктів зараження (для місцевості – наявність і характер рослинного покриву, а також наявність місць можливого застою зараженого повітря); для води – площу поверхні, глибини і швидкості течії, наявність ґрунтових вод, характеристики прибережних ґрунтів; для населення – ступінь захищеності від уражаючої дії СДЯР, характер діяльності; для матеріальних засобів – характеристики матеріалів, що опинилися під дією СДЯР: їхню пористість, наявність чи відсутність лакофарбового покриття тощо.

Оцінка хімічної обстановки насамперед полягає у визначенні площі можливого зараження місцевості і площі фактичного зараження місцевості, після чого обидві зони зараження наносяться на план (карту) місцевості.

Зона можливого хімічного зараження – це площа кола або сектора радіусом, що дорівнює глибині поширення хмари зараженого повітря із *уражаючою* токсодозою (*уражаючою* концентрацією). На зовнішній межі цієї зони 50% людей втрачають працездатність, їм потрібна медична допомога і, як правило, госпіталізація.

§ 2.1. 4(O$ $ 7•l '* O

L _ h j _ l b q\g• ^ h f h k l •

* O$ + " $* ' ! '& +/ $ $,
+ " & + -
4 , 6 + "
& % $ $ $ -
.
($ 6 M* (.1.2-H:200> «= -
- % " $ 7% " -
8» M* (2.2.I … GJ «M . @
% " ».
* O$ " % , +-
+ " . (6 + " -
, 6 & 6 . *
• + " & .
< 6 + " " , !
, 6 " ".
9 6 4 , 6 + "
& % $ $ $ -
.
($ 6 M* (.1.2-H:200> «= -
- % " $ 7% " -
8» M* (2.2.I … GJ «M . @
% " ».
* O$ " % , +-
+ " . (6 + " -
, 6 & 6 . *
• + " & .
< 6 + " " , !
, 6 " ".
9 6 4 , 6 + "
& % $ $ $ -
.
($ 6 M* (.1.2-H:200> «= -
- % " $ 7% " -
8» M* (2.2.I … GJ «M . @
% " ».
1J> * O$ " % , +-
+ " . (6 + " -
, 6 & 6 . *
• + " &

міщення при розташуванні нар у 2 яруси, 0,4 м^2 – при розташуванні нар у 3 яруси і внутрішньому об'ємі приміщення не менше, ніж 1,5 м^3 на кожну людину.

Кількість місць для лежання у сховищі залежить від висоти сховища, але не може бути меншою 20% від загальної місткості споруди при двоярусному розміщенні нар і меншою 30% від місткості споруди при триярусному розміщенні нар.

Площа допоміжних приміщень у сховищі, де відсутні автономні джерела водопостачання, визначається із розрахунку 0,19 м^2 на 1 укриту людину у сховищах місткістю 450...600 осіб, 0,15 м^2 на 1 укриту людину у сховищах місткістю 900 осіб і 0,14 м^2 на 1 укриту людину у сховищах місткістю 1200 і більше осіб.

ЗАДАЧА-ЗРАЗОК

Виходячи з норм проектування захисних споруд цивільного захисту розрахуйте основні об'ємно-планувальні характеристики сховища на N=600 осіб, із розташуванням у ньому нар у два яруси (m=2), визначивши при цьому: а) площу основних приміщень; б) площу допоміжних приміщень; в) загальний об'єм сховища.

РОЗВ'ЯЗАННЯ:

1) Площа *основних* приміщень сховища при розташуванні лав для лежання (нар) у два (m=2) яруси згідно із нормами ДБН В.2.2.5 – 97 становить: $S_{осн} = (0{,}5 м^2) \times 600 = 300\ м^2$.
2) Площа *допоміжних* приміщень сховища при визначеній нормами ДБН В.2.2.5 – 97 мінімальній площі 0,19 м^2 на 1 перехована людину становить: $S_{доп} = (0{,}19 м^2) \times 600 = 114\ м^2$.
3) Об'єм *основних* приміщень сховища при визначеній мінімальній нормі 1,5 м^3 на 1 перехована людину становить: $W_{осн} = (1{,}5 м^3) \times 600 = 900\ м^3$.
4) Об'єм *допоміжних* приміщень сховища при визначеній мінімальній нормі 0,1 м^3 на 1 перехована людину становить: $W_{доп} = (0{,}1\ м^3) \times 600 = 60\ м^3$.
5) Загальний об'єм сховища (*основні* приміщення плюс *допоміжні* приміщення) становить: $W = W_{осн} + W_{доп} = 900\ м^3 + 60\ м^3 = 960\ м^3$.

Відповідь: $S_{осн} = 300\ м^2$; $S_{доп} = 114\ м^2$; $W = 960\ м^3$.

ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

2.1.1. Розрахуйте основні об'ємно-планувальні характеристики сховища на N = 450 осіб із розташуванням у ньому місць для лежання в два яруси (m = 2), визначивши при цьому: а) площу основних приміщень; б) площу допоміжних приміщень; в) загальний об'єм сховища.

2.1.2. Розрахуйте основні об'ємно-планувальні характеристики сховища на N = 3300 осіб із розташуванням у ньому місць для лежання у три яруси (m = 3), визначивши при цьому: а) площу основних приміщень; б) площу допоміжних приміщень; в) загальний об'єм сховища.

2.1.3. Розрахуйте основні об'ємно-планувальні характеристики сховища на N = 900 осіб із розташуванням у ньому місць для лежання в два яруси (m = 2), визначивши при цьому: а) площу основних приміщень; б) площу допоміжних приміщень; в) загальний об'єм сховища.

2.1.4. Розрахуйте основні об'ємно-планувальні характеристики сховища на N = 1200 осіб із розташуванням у ньому місць для лежання у три яруси (m = 3), визначивши при цьому: а) площу основних приміщень; б) площу допоміжних приміщень; в) загальний об'єм сховища.

2.1.5. Розрахуйте основні об'ємно-планувальні характеристики сховища на N = 1500 осіб із розташуванням у ньому місць для лежання в два яруси (m = 2), визначивши при цьому: а) площу основних приміщень; б) площу допоміжних приміщень; в) загальний об'єм сховища.

2.1.6. Розрахуйте основні об'ємно-планувальні характеристики сховища на N = 1800 осіб із розташуванням у ньому місць для лежання у три яруси (m = 3), визначивши при цьому: а) площу основних приміщень; б) площу допоміжних приміщень; в) загальний об'єм сховища.

2.1.7. Розрахуйте основні об'ємно-планувальні характеристики сховища на N = 2100 осіб із розташуванням у ньому місць для лежання в два яруси (m = 2), визначивши при цьому: а) площу основних приміщень; б) площу допоміжних приміщень; в) загальний об'єм сховища.

2.1.8. Розрахуйте основні об'ємно-планувальні характеристики сховища на N = 2500 осіб із розташуванням у ньому місць для лежання у три яруси (m = 3), визначивши при цьому: а) площу основних приміщень; б) площу допоміжних приміщень; в) загальний об'єм сховища.

2.1.9. Розрахуйте основні об'ємно-планувальні характеристики сховища на N = 3000 осіб із розташуванням у ньому місць для лежання в два яруси (m = 2), визначивши при цьому: а) площу основних приміщень; б) площу допоміжних приміщень; в) загальний об'єм сховища.

2.1.10. Розрахуйте основні об'ємно-планувальні характеристики сховища на N = 500 осіб із розташуванням у ньому місць для лежання у три яруси (m = 3), визначивши при цьому: а) площу основних приміщень; б) площу допоміжних приміщень; в) загальний об'єм сховища.

§ 2.2. Аварійний запас продовольства і води у сховищі

Теоретичні відомості

Згідно із чинними нормами ДБН В 2.2.5 – 97 для зберігання продовольства у сховищах передбачені спеціальні приміщення з розрахунку 1 кімната на 600 укритих у сховищі осіб. При чисельності людей в сховищі до 150 осіб **приміщення для зберігання продовольства** має площу 5 м^2. На кожні наступні 150 осіб площа приміщення для зберігання продовольства збільшується на 3 м^2.

Згідно із нормами ДБН В 2.2.5 – 97 загальну площу приміщень для зберігання продовольства розраховують за формулою:

$$S_{ПР} = 5\ м^2 + \frac{N - 150}{150} \times 3\ м^2.$$

Забороняється розташовувати **приміщення для зберігання продовольства** поряд із санітарно-технічними вузлами і медичними кімнатами.

Запас продуктів харчування у сховищах створюється у передбаченні, що люди укриватимуться у сховищі упродовж 2 діб і здійснюється з розрахунку (на 1 переховану особу на добу):

- сухарі – 300 г;
- консерви м'ясні – 170 г (або рибні – 250 г);
- цукор – 50 г.

У сховищах, як правило, передбачається централізоване водопостачання від зовнішньої мережі. Норма водопостачання при діючій зовнішній мережі становить 2 літра води на годину (на 1 особу), але не більше 25 літрів води на добу. За відсутності зовнішнього водопостачання створюють запас питної води на 3 доби у кількості 3 літра на 1 добу на кожну укриту особу. Аварійний запас води на випадок аварійного відключення зовнішнього водопостачання створюється

також і у сховищах, підключених до водопроводу. Для його зберігання використовують проточні напірні резервуари або безнапірні баки, обладнані знімними кришками, клапанами і покажчиками рівня води. Мінімальний запас води для пиття при цьому становить 6 літрів (на 2 доби) на кожну укриту особу, а для санітарно-гігієнічних потреб – 4 л (на увесь розрахунковий термін перебування людей у сховищі – на 2 доби).

ЗАДАЧА-ЗРАЗОК

Розрахуйте площу і кількість приміщень для зберігання продовольства у сховищі на N=600 осіб, визначивши запас у сховищі: а) сухарів; б) м'ясних консервів; в) цукру-рафінаду; г) питної води (за відсутності водопроводу).

РОЗВ'ЯЗАННЯ:

1) Розраховуємо площу приміщень для зберігання продовольства

$$S_{ПРОД} = 5\ м^2 + \frac{600-150}{150} \times 3\ м^2 = 14\ м^2.$$

Зазначаємо, що згідно з чинними нормами (ДБН В 2.2.5 – 97) у цьому сховищі слід передбачити виділення однієї окремої кімнати для зберігання продовольства, розташованої якомога далі від санітарно-технічних вузлів і медичної кімнати.

2) Розраховуємо запас сухарів у сховищі:

$$M_{СУХАРІ} = (300\ г) \times 600 = 180\ кг.$$

3) Розраховуємо запас м'ясних консервів у сховищі:

$$M_{КОНС} = (170\ г) \times 600 = 102\ кг.$$

4) Розраховуємо запас цукру-рафінаду у сховищі:

$$M_{ЦУКОР} = (50\ г) \times 600 = 30\ кг.$$

5) Розраховуємо аварійний запас питної води за відсутності централізованого водопостачання (водопроводу):

$$V_{ВОДА} = (3\ л) \times 3 \times 600 = 5\ 400\ л = 5{,}4\ м^3.$$

Відповідь: $S_{ПРОД} = 14\ м^2$, одна кімната; $M_{СУХАРІ} = 180\ кг$;

$$M_{КОНС} = 102\ кг;\ M_{ЦУКОР} = 30\ кг;\ V_{ВОДА} = 5{,}4\ м^3.$$

ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

2.2.1. Розрахуйте площу і кількість приміщень для зберігання продовольства у сховищі на N = 450 осіб, визначивши запас у сховищі: а) сухарів; б) м'ясних консервів; в) цукру-рафінаду; г) питної води.

2.2.2. Розрахуйте площу і кількість приміщень для зберігання продовольства у сховищі на N = 3300 осіб, визначивши запас у сховищі: а) сухарів; б) рибних консервів; в) цукру-рафінаду; г) питної води.

2.2.3. Розрахуйте площу і кількість приміщень для зберігання продовольства у сховищі на N = 900 осіб, визначивши запас у сховищі: а) сухарів; б) м'ясних консервів; в) цукру-рафінаду; г) питної води.

2.2.4. Розрахуйте площу і кількість приміщень для зберігання продовольства у сховищі на N = 1200 осіб, визначивши запас у сховищі: а) сухарів; б) рибних консервів; в) цукру-рафінаду; г) питної води.

2.2.5. Розрахуйте площу і кількість приміщень для зберігання продовольства у сховищі на N = 1500 осіб, визначивши запас у сховищі: а) сухарів; б) м'ясних консервів; в) цукру-рафінаду; г) питної води.

2.2.6. Розрахуйте площу і кількість приміщень для зберігання продовольства у сховищі на N = 1800 осіб, визначивши запас у сховищі: а) сухарів; б) рибних консервів; в) цукру-рафінаду; г) питної води.

2.2.7. Розрахуйте площу і кількість приміщень для зберігання продовольства у сховищі на N = 2100 осіб, визначивши запас у сховищі: а) сухарів; б) м'ясних консервів; в) цукру-рафінаду; г) питної води.

2.2.8. Розрахуйте площу і кількість приміщень для зберігання продовольства у сховищі на N = 2500 осіб, визначивши запас у сховищі: а) сухарів; б) рибних консервів; в) цукру-рафінаду; г) питної води.

2.2.9. Розрахуйте площу і кількість приміщень для зберігання продовольства у сховищі на N = 3000 осіб, визначивши запас у сховищі: а) сухарів; б) м'ясних консервів; в) цукру-рафінаду; г) питної води.

2.2.10. Розрахуйте площу і кількість приміщень для зберігання продовольства у сховищі на N = 500 осіб, визначивши запас у сховищі: а) сухарів; б) м'ясних консервів; в) цукру-рафінаду; г) питної води.

§ 2.3. Повітрообмін у сховищі

Теоретичні відомості

Згідно із чинними нормами ДБН В 2.2.5 – 97 до складу *допоміжних приміщень* сховища входить **фільтровентиляційне приміщення** (ФВП) із встановленим у ньому **фільтровентиляційним обладнанням** (фільтровентиляційним агрегатом, електроручним вентилятором, витратоміром повітря, противибуховим пристроєм тощо). У малих сховищах (до 300 осіб) **фільтровентиляційні установки** розміщують безпосередньо у приміщенні для захищених осіб.

Фільтровентиляційне обладнання сховищ забезпечує постачання зовнішнім повітрям у двох основних режимах: 1) **режимі чистої вентиляції** (режим I), при якому повітря повністю очищується від пилу, у тому числі й від радіоактивного; 2) **режимі фільтровентиляції** (режим II), при якому повітря не тільки повністю очищується від пилу, а також і від отруйних речовин та біологічних засобів ураження.

У сховищах, розташованих у пожежонебезпечних районах, у зонах катастрофічного затоплення, а також на радіаційно та хімічно небезпечних об'єктах, передбачається ще й третій режим роботи фільтровентиляційного обладнання – **режим регенерації повітря**, при якому зовнішнє повітря у сховище не надходить: повітря, яке є усередині сховища, очищуючись, рухається по замкнутому контуру.

Кількість зовнішнього повітря, яке подається у сховище, залежить від температури цього повітря:

1) *у режимі чистої вентиляції* (режим I) – 8…13 м^3 на кожну перехованy людину щогодини;

2) *у режимі фільтровентиляції* (режим II) – 2 м^3 на кожну перехованy людину щогодини, 5 м^3 на годину для кожного працюючого у приміщення пункту управління і 10 м^3/год. – для лежачих тяжкохворих, яких не можна перевозити.

Кратність повітрообміну K у сховищі розраховується як частка від ділення кількості Q поданого у сховище повітря до загального об'єму W сховища:

$$K = \frac{Q}{W}.$$

Для подачі зовнішнього повітря у сховище використовуються вентилятори різних систем – з ручним або з електричним приводом. При цьому у сховищі обов'язково створюється деякий надлишок тиску повітря – **підпір повітря** D_p, який за числовим значенням має бути не меншим 50 Па (0,05 кПа = 5 мм вод. ст).

Підпір повітря у приміщеннях сховища розраховується (у кПа) за формулою

$$D_p = 0{,}1 \times K^{1{,}6}.$$

Відпрацьоване повітря (у режимах *чистої вентиляції* і *фільтровентиляції*) видаляється зі сховища через витяжні канали, у яких крім противибухових пристроїв встановлюються ще й клапани надлишкового тиску.

ЗАДАЧА-ЗРАЗОК

Розрахуйте загальний об'єм сховища на N= 600 осіб і визначте коефіцієнт повітрообміну *K* у режимі «*чиста вентиляція*». Оцініть, чи забезпечена належна герметичність сховища, визначивши для цього надлишковий тиск (підпір) повітря D_P у сховищі.

РОЗВ'ЯЗАННЯ:

1) Розраховуємо об'єм основних приміщень сховища при встановленій мінімальній нормі 1,5 м³ на 1 переховану людину:

$$W_{осн} = (1{,}5\ м^3) \times 600 = 900\ м^3.$$

2) Розраховуємо об'єм допоміжних приміщень сховища (у межах зони герметизації), беручи як мінімальну норму 0,1 м³ на 1 переховану людину: $W_{доп} = (0{,}1\ м^3) \times 600 = 60\ м^3$.

3) Розраховуємо загальний об'єм сховища (основні приміщення плюс допоміжні приміщення):

$$W = W_{осн} + W_{доп} = 900\ м^3 + 60\ м^3 = 960\ м^3.$$

4) Розраховуємо кількість повітря, яке подається у сховище за Режимом І (*чиста вентиляція*); в залежності від температури зовнішнього повітря може набувати значень у межах:

$$Q = \left(8\ldots13\ м^3/год\right)\times 600 = \left(4800\ldots7800\right)\ м^3/год.$$

5) Кратність повітрообміну у сховищі за Режимом І (*чиста вентиляція*) при цьому становить:

$$K = \frac{Q}{W} = \frac{4800\ldots7800}{960} = 5{,}0\ldots8{,}1\ .$$

10) Підпір повітря у сховищі при постачанні повітря за Режимом І (*чиста вентиляція*) дорівнює:

$$D_p = 0{,}1\times K^{1{,}6} = 0{,}1\times\left(5{,}0\ldots8{,}1\right)^{1{,}6} = 0{,}1\times\left(13\ldots28\right) = 1{,}3\ldots2{,}8\ \text{кПа}.$$

Оскільки отримане значення підпору повітря $\boldsymbol{D_p > 0{,}05}$ **кПа** (або $D_p > 5$ кгс/м^2), доходимо висновку, що герметичність сховища забезпечена належним чином.

Відповідь: $W = 960\ м^3$; $K = 5{,}0\ldots8{,}1$; $D_p = 1{,}3\ldots2{,}8$ кПа: герметичність сховища забезпечена належними чином.

ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

2.3.1. Розрахуйте загальний об'єм сховища на *N* = 300 осіб і визначте коефіцієнт повітрообміну у режимі «*чиста вентиляція*». Оцініть, чи забезпечена належним чином герметичність сховища, визначивши для цього надлишковий тиск (підпір) повітря у сховищі.

2.3.2. Розрахуйте загальний об'єм сховища на *N* = 350 осіб і визначте коефіцієнт повітрообміну у режимі «*фільтровентиляція*». Оцініть, чи забезпечена належним чином герметичність сховища, визначивши для цього надлишковий тиск (підпір) повітря у сховищі.

2.3.3. Розрахуйте загальний об'єм сховища на *N* = 2 100 осіб і визначте коефіцієнт повітрообміну у режимі «*чиста вентиляція*». Оцініть, чи забезпечена належним чином герметичність сховища, визначивши для цього надлишковий тиск (підпір) повітря у сховищі.

2.3.4. Розрахуйте загальний об'єм сховища на *N* = 2 200 осіб і визначте коефіцієнт повітрообміну у режимі «*фільтровентиляція*». Оцініть, чи забезпечена належним чином герметичність сховища, визначивши для цього надлишковий тиск (підпір) повітря у сховищі.

2.3.5. Розрахуйте загальний об'єм сховища на *N* = 900 осіб і визначте коефіцієнт повітрообміну у режимі «*чиста вентиляція*». Оцініть, чи забезпечена належним чином герметичність сховища, визначивши для цього надлишковий тиск (підпір) повітря у сховищі.

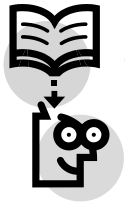
2.3.6. Розрахуйте загальний об'єм сховища на *N* = 960 осіб і визначте коефіцієнт повітрообміну у режимі «*фільтровентиляція*». Оцініть, чи забезпечена належним чином герметичність сховища, визначивши для цього надлишковий тиск (підпір) повітря у сховищі.

2.3.7. Розрахуйте загальний об'єм сховища на *N* = 1 200 осіб і визначте коефіцієнт повітрообміну у режимі «*чиста вентиляція*». Оцініть, чи забезпечена належним чином герметичність сховища, визначивши для цього надлишковий тиск (підпір) повітря у сховищі.

2.3.8. Розрахуйте загальний об'єм сховища на *N* = 1 380 осіб і визначте коефіцієнт повітрообміну у режимі «*фільтровентиляція*». Оцініть, чи забезпечена герметичність сховища, визначивши для цього надлишковий тиск (підпір) повітря у сховищі.

2.3.9. Розрахуйте загальний об'єм сховища на *N* = 1 500 осіб і визначте коефіцієнт повітрообміну у режимі «*чиста вентиляція*». Оцініть, чи забезпечена належним чином герметичність сховища, визначивши для цього надлишковий тиск (підпір) повітря у сховищі.

2.3.10. Розрахуйте загальний об'єм сховища на *N* = 1 640 осіб і визначте коефіцієнт повітрообміну у режимі «*фільтровентиляція*». Оцініть, чи забезпечена належним чином герметичність сховища, визначивши для цього надлишковий тиск (підпір) повітря у сховищі.



§ 2.4. Відходи життєдіяльності укритих у сховищі людей

Теоретичні відомості

Згідно із чинними нормами ДБН В 2.2.5-97 у сховищах забезпечується збір і викидання відходів життєдіяльності укритих осіб. Передбачається встановлення **санітарно-технічних вузлів** окремо для чоловіків і для жінок. Кількість **санітарних приладів** приймається з розрахунку: 1 унітаз на 75 жінок і 1 унітаз плюс пісуар на 150 чоловіків. Санітарні вузли відокремлюються від основного приміщення сховища **тамбурами-умивальниками** з розрахунку 1 раковина на 200 осіб.

Згідно із встановленими нормами (пункт 2.9 ДБНВ 2.25–97) загальну площу чоловічого і жіночого санітарно-технічних вузлів розраховують (у м^2) за формулою:

$$S_{СТВ} = \frac{N_{ж}}{75} \cdot 3\ м^2 + \frac{N_{чол}}{150} \cdot 3\ м^2,$$

де $N_{ж}$ і $N_{чол}$ – відповідно кількість жінок і чоловіків в сховищі.

При водопостачанні сховищ від *зовнішньої мережі* кожна укрита особа забезпечується водою в об'ємі 2 літра води на годину (на 1 особу), але не більше 25 літрів води на добу.

Каналізація у сховищах є або *самотічною*, або забезпечується перекачуванням рідких відходів у *зовнішню каналізаційну мережу*.

При виході з ладу водопроводу **санітарні прилади** у сховищі вимикаються. У такому випадку для збору фекалій використовуються резервуари з розрахунку 2 л на добу (на 1 особу), а для сухих відходів – з розрахунку 1 л на добу (на 1 особу).

ЗАДАЧА-ЗРАЗОК

Розрахуйте кількість необхідних санітарних приладів у сховищі на N = 600 осіб, розрахувавши при цьому площу санітарно-технічних вузлів (за умови знаходження у сховищі рівної кількості осіб чоловічої та жіночої статі). Визначте місткість резервуарів для збору у сховищі рідких і сухих відходів.

РОЗВ'ЯЗАННЯ:

1) Згідно із чинними нормами проектування у сховищі на $N = 600$ осіб передбачається встановлення унітазів:

- для жінок: $n_{жін} = \frac{300}{75} = 4$;
- для чоловіків: $n_{чол} = \frac{300}{150} = 2$.

Кількість встановлених пісуарів для чоловіків становить $\frac{300}{150} = 2$.

У тамбурах-умивальниках, що відокремлюють санітарно-технічні вузли від основного приміщення, встановлено $\frac{600}{200} = 3$ раковин-умивальників.

2) Загальна площа *санітарно-технічних вузлів* (за умови, що чисельність осіб чоловічої і жіночої статі серед укритих у сховищі людей рівна – 50% на 50%) становить:

$$S_{СТВ} = S_{жін} + S_{чол} = \frac{N_{жін}}{75} \times 3\ м^2 + \frac{N_{чол}}{150} \times 3\ м^2 =$$

$$= \frac{300}{75} \times 3\ м^2 + \frac{300}{150} \times 3\ м^2 = 12\ м^2 + 6\ м^2 = 18\ м^2.$$

3) Місткість резервуарів для збору відходів на випадок виходу з ладу або відключення водопроводу (із урахуванням 2-добового терміну укриття людей) становить:

- для рідких відходів $2\ л \times 2 \times 600 = 2400\ л = 2{,}4\ м^3$;
- для сухих відходів $1\ л \times 2 \times 600 = 1200\ л = 1{,}2\ м^3$.

Відповідь: унітазів для жінок – 4, для чоловіків – 2 плюс 2 пісуари; раковин-умивальників – 3; $S_{СТВ} = 18\ м^2$; місткість резервуарів для збору відходів: 2,4 м³ (для рідких), 1,2 м³ (для сухих).

ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

2.4.1. Розрахуйте кількість необхідних санітарних приладів у сховищі на *N* = 300 осіб, розрахувавши при цьому площу санітарно-технічних вузлів (за умови знаходження у сховищі рівної кількості осіб чоловічої та жіночої статі). Визначте місткість резервуарів для збору у сховищі рідких і сухих відходів.

2.4.2. Розрахуйте кількість необхідних санітарних приладів у сховищі на *N* = 900 осіб, розрахувавши при цьому площу санітарно-технічних вузлів (за умови знаходження у сховищі рівної кількості осіб чоловічої та жіночої статі). Визначте місткість резервуарів для збору у сховищі рідких і сухих відходів.

2.4.3. Розрахуйте кількість необхідних санітарних приладів у сховищі на *N* = 1200 осіб, розрахувавши при цьому площу санітарно-технічних вузлів (за умови знаходження у сховищі рівної кількості осіб чоловічої та жіночої статі). Визначте місткість резервуарів для збору у сховищі рідких і сухих відходів.

2.4.4. Розрахуйте кількість необхідних санітарних приладів у сховищі на *N* = 1 500 осіб, розрахувавши при цьому площу санітарно-технічних вузлів (за умови знаходження у сховищі рівної кількості осіб чоловічої та жіночої статі). Визначте місткість резервуарів для збору у сховищі рідких і сухих відходів.

2.4.5. Розрахуйте кількість необхідних санітарних приладів у сховищі на *N* = 1 800 осіб, розрахувавши при цьому площу санітарно-технічних вузлів (за умови знаходження у сховищі рівної кількості осіб чоловічої та жіночої статі). Визначте місткість резервуарів для збору у сховищі рідких і сухих відходів.

2.4.6. Розрахуйте кількість необхідних санітарних приладів у сховищі на *N* = 2 100 осіб, розрахувавши при цьому площу санітарно-технічних вузлів (за умови знаходження у сховищі рівної кількості осіб чоловічої та жіночої статі). Визначте місткість резервуарів для збору у сховищі рідких і сухих відходів.

2.4.7. Розрахуйте кількість необхідних санітарних приладів у сховищі на *N* = 3 000 осіб, розрахувавши при цьому площу санітарно-технічних вузлів (за умови знаходження у сховищі рівної кількості осіб чоловічої та жіночої статі). Визначте місткість резервуарів для збору у сховищі рідких і сухих відходів.

2.4.8. Розрахуйте кількість необхідних санітарних приладів у сховищі на *N* = 2 500 осіб, розрахувавши при цьому площу санітарно-технічних вузлів (за умови знаходження у сховищі рівної кількості осіб чоловічої та жіночої статі). Визначте місткість резервуарів для збору у сховищі рідких і сухих відходів.

2.4.9. Розрахуйте кількість необхідних санітарних приладів у сховищі на *N* = 3 300 осіб, розрахувавши при цьому площу санітарно-технічних вузлів (за умови знаходження у сховищі рівної кількості осіб чоловічої та жіночої статі). Визначте місткість резервуарів для збору у сховищі рідких і сухих відходів.

2.4.10. Розрахуйте кількість необхідних санітарних приладів у сховищі на *N* = 3 600 осіб, розрахувавши при цьому площу санітарно-технічних вузлів (за умови знаходження у сховищі рівної кількості осіб чоловічої та жіночої статі). Визначте місткість резервуарів для збору у сховищі рідких і сухих відходів.

§ 2.5. Аварійна ситуація, яка потребує евакуації зі сховища

Теоретичні відомості

Згідно із чинними нормами у сховищах забезпечується належна **якість атмосферного повітря.** Основними його показниками є 1) температура, 2) відносна вологість і 3) вміст вуглекислого газу. Температура повітря не повинна перевищувати +23°С

(за +31°С люди мають бути евакуйовані), відносна вологість не повинна перевищувати 70% (гранично допустима – 80%). Повітря не повинно містити більше 1% вуглекислого газу (при концентрації CO_2 3% люди мають бути евакуйовані).

Час (у годинах) перебування людини у захисній споруді, де немає вентиляції, розраховується за формулою

$$t = \frac{C_{ГДК} \times V \times 1000}{V_{CO_2} \times 100}.$$

Тут $C_{ГДК}$ – гранично допустима концентрація вуглекислого газу у сховищі (у %), V – об'єм повітря на 1 перехована особу (у м³), V_{CO_2} – об'єм вуглекислого газу, що його виділяє укрита у сховищі людина (у літрах на годину).

ЗАДАЧА-ЗРАЗОК

Розрахуйте час безпечного перебування у сховищі перехованих там людей за умови виходу з ладу системи вентиляції, узявши гранично допустиму концентрацію вуглекислого газу у сховищі такого, що дорівнює 3%. Вважайте, що укриті у сховищі люди знаходяться у *відносно спокійному стані*, коли виділення однією особою вуглекислого газу є близьким до 12 літрів на годину.

РОЗВ'ЯЗАННЯ:

1) Згідно із чинними нормами ДБН В 2.2.5 – 97 «Захисні споруди цивільної оборони» на кожну перехована людину у сховищі припадає (враховуючи основні і допоміжні приміщення у межах зони герметизації) об'єм $V = 1{,}5$ м³.
2) Час (у годинах) перебування людини у захисній споруді, де немає вентиляції, становить

$$t = \frac{C_{ГДК} \times V \times 1000}{V_{CO_2} \times 100} = \frac{3 \times 1{,}5 \times 1000}{12 \times 100} = 3{,}75 \text{ години}.$$

Відповідь: $t = 3{,}75$ *години*.

ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

2.5.1. Розрахуйте час безпечного перебування у сховищі перехованих там людей за умови виходу з ладу системи вентиляції, узявши гранично допустиму концентрацію вуглекислого газу у сховищі

такого, що дорівнює 3%. Вважайте, що укриті у сховищі люди знаходяться у *відносно спокійному стані*, коли виділення однією особою вуглекислого газу є близьким до 14 літрів на годину.

2.5.2. Розрахуйте час безпечного перебування у сховищі перехованих там людей за умови виходу з ладу системи вентиляції, узявши гранично допустиму концентрацію вуглекислого газу у сховищі такого, що дорівнює 3%. Вважайте, що укриті у сховищі люди зайняті фізичною працею, інтенсивність якої відповідає інтенсивності фізичних витрат при *прискореній ходьбі*, коли виділення однією особою вуглекислого газу є близьким до 60 літрів на годину.

2.5.3. Розрахуйте час безпечного перебування у сховищі перехованих там людей за умови виходу з ладу системи вентиляції, узявши гранично допустиму концентрацію вуглекислого газу у сховищі такого, що дорівнює 3%. Вважайте, що укриті у сховищі люди зайняті фізичною працею, інтенсивність якої відповідає інтенсивності фізичних витрат при *прискореній ходьбі*, коли виділення однією особою вуглекислого газу є близьким до 40 літрів на годину.

2.5.4. Розрахуйте час безпечного перебування у сховищі перехованих там людей за умови виходу з ладу системи вентиляції, узявши гранично допустиму концентрацію вуглекислого газу у сховищі такого, що дорівнює 3%. Вважайте, що укриті у сховищі люди зайняті фізичною працею, інтенсивність якої відповідає інтенсивності фізичних витрат при *швидкому бігу*, коли виділення однією особою вуглекислого газу є близьким до 120 літрів на годину.

2.5.5. Розрахуйте час безпечного перебування у сховищі перехованих там людей за умови виходу з ладу системи вентиляції, узявши гранично допустиму концентрацію вуглекислого газу у сховищі такого, що дорівнює 3%. Вважайте, що укриті у сховищі люди зайняті важкою фізичною працею, коли виділення однією особою вуглекислого газу є близьким до 180 літрів на годину.

2.5.6. Розрахуйте час безпечного перебування у сховищі укритих там людей за умови виходу з ладу системи вентиляції, узявши гранично допустиму концентрацію вуглекислого газу у сховищі такого, що дорівнює 2,5%. Вважайте, що укриті люди знаходяться у *відносно спокійному стані*, коли виділення однією особою вуглекислого газу є близьким до 15 літрів на годину.

2.5.7. Розрахуйте час безпечного перебування у сховищі укритих там людей за умови виходу з ладу системи вентиляції, узявши гранично допустиму концентрацію вуглекислого газу у сховищі такого, що дорівнює 2,5%. Вважайте, що укриті люди зайняті фізичною працею, інтенсивність якої відповідає інтенсивності фізичних ви-

трат при *прискореній ходьбі*, коли виділення однією особою вуглекислого газу є близьким до 55 літрів на годину.

2.5.8. Розрахуйте час безпечного перебування у сховищі перехованих там людей за умови виходу з ладу системи вентиляції, узявши гранично допустиму концентрацію вуглекислого газу у сховищі такого, що дорівнює 2%. Вважайте, що укриті у сховищі люди зайняті фізичною працею, інтенсивність якої відповідає інтенсивності фізичних витрат при *прискореній ходьбі*, коли виділення однією особою вуглекислого газу є близьким до 35 літрів на годину.

2.5.9. Розрахуйте час безпечного перебування у сховищі перехованих там людей за умови виходу з ладу системи вентиляції, узявши гранично допустиму концентрацію вуглекислого газу у сховищі такого, що дорівнює 2,5%. Вважайте, що укриті у сховищі люди зайняті фізичною працею, інтенсивність якої відповідає інтенсивності фізичних витрат при *швидкому бігу*, коли виділення однією особою вуглекислого газу є близьким до 110 літрів на годину.

2.5.10. Розрахуйте час безпечного перебування у сховищі перехованих там людей за умови виходу з ладу системи вентиляції, узявши гранично допустиму концентрацію вуглекислого газу у сховищі такого, що дорівнює 2,5%. Вважайте, що укриті у сховищі люди зайняті важкою фізичною працею, коли виділення однією особою вуглекислого газу є близьким до 200 літрів на годину.

§ 2.6. Медична допомога у сховищі

Теоретичні відомості

Згідно із чинними нормами у сховищах забезпечується належна якість медичної допомоги. У сховищах на кожні 500 перехованих осіб створюється один **санітарний пост** площею 2 м^2 (але не менше одного поста на сховище). У сховищах місткістю від 900 до 1 200 осіб, крім **санітарних постів,** виділяється кімната для **медичного пункту** площею 9 м^2, при цьому на кожні 100 осіб понад 1 200 площа **медичного пункту** додатково збільшується на 1 м^2 (пункт 2.2 ДБН В 2.2.5 – 97).

Площа **медичного пункту** (у м^2) у сховищі на $N \geq 1\ 200$ осіб розраховується за формулою

$$S_{МЕД} = 9\ м^2 + \frac{N - 1200}{100} \times 1\ м^2.$$

ЗАДАЧА-ЗРАЗОК

Розрахуйте у сховищі на N = 1800 осіб кількість санітарних постів, а також площу санітарних постів і медичного пункту (за його наявності).

РОЗВ'ЯЗАННЯ:

1) Згідно із чинними нормами (ДБН В 2.2.5 – 97 «Захисні споруди цивільної оборони») кількість санітарних постів у сховищі на N осіб становить

$$\frac{N}{500} = \frac{1800}{500} = 3{,}6 \triangleright 3 = 4 \text{ (пости)}.$$

Площа, зайнята цими санітарними постами, становить

$$S_{САН} = 2\ м^2 \times 4 = 8\ м.$$

2) Медичний пункт є, оскільки кількість укритих у сховищі осіб $N \geq 900$.

3) Площа медичного пункту становить

$$S_{МЕД} = 9\ м^2 + \frac{1800 - 1200}{100} \times 1\ м^2 = 9\ м^2 + 6 \times 1\ м^2 = 15\ м^2.$$

Відповідь: санітарних постів 2 (площа 8 м^2), медичний пункт є (площа $S_{МЕД} = 15\ м^2$).

ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

2.6.1. Розрахуйте у сховищі на N = 450 осіб кількість санітарних постів, а також площу санітарних постів і медичного пункту (за його наявності).

2.6.2. Розрахуйте у сховищі на N = 300 осіб кількість санітарних постів, а також площу санітарних постів і медичного пункту (за його наявності).

2.6.3. Розрахуйте у сховищі на N = 600 осіб кількість санітарних постів, а також площу санітарних постів і медичного пункту (за його наявності).

2.6.4. Розрахуйте у сховищі на N = 900 осіб кількість санітарних постів, а також площу санітарних постів і медичного пункту (за його наявності).

2.6.5. Розрахуйте у сховищі на N = 1 200 осіб кількість санітарних постів, а також площу санітарних постів і медичного пункту (за його наявності).

2.6.6. Розрахуйте у сховищі на N = 1 500 осіб кількість санітарних постів, а також площу санітарних постів і медичного пункту (за його наявності).

2.6.7. Розрахуйте у сховищі на N = 2 100 осіб кількість санітарних постів, а також площу санітарних постів і медичного пункту (за його наявності).

2.6.8. Розрахуйте у сховищі на N = 2 500 осіб кількість санітарних постів, а також площу санітарних постів і медичного пункту (за його наявності).

2.6.9. Розрахуйте у сховищі на N = 3 000 осіб кількість санітарних постів, а також площу санітарних постів і медичного пункту (за його наявності).

2.6.10. Розрахуйте у сховищі на N = 3 300 осіб кількість санітарних постів, а також площу санітарних постів і медичного пункту (за його наявності).

§ 2.7. Заповнення сховищ: входи

Теоретичні відомості

Згідно із чинними нормами *нормативний час* заповнення сховища визначається як 8 хвилин. Виходячи з цієї норми визначають кількість входів у сховище, але їх має бути не менше двох. Як правило, кількість входів у сховище є кратним 200 перехованим особам: 1 вхід на 200 осіб.

Для того, аби забезпечити безперервне заповнення сховища й водночас захистити його від потрапляння ударної хвилі, входи у сховище оснащують одно- або двокамерними **тамбурами-шлюзами** (пункт 2.15 ДБНВ 2.2.5–97). Чергуючи послідовно заповнення й розвантаження таких **тамбурів**, можна майже безперервно заповнювати сховище, не порушуючи його захисних властивостей.

У сховищах місткістю 300 осіб і більше тамбур-шлюз улаштовується при одному із входів. При цьому для сховищ місткістю від 300 до 600 осіб включно тамбур-шлюз має бути *однокамерним*, а в сховищах більшої місткості – *двохкамерним*. Для сховищ місткістю понад 600 осіб замість двокамерного тамбура-шлюзу допускається улаштування при двох входах *однокамерних* тамбурів-шлюзів.

Площу кожної камери тамбура-шлюзу при ширині дверного прорізу 0,8 м беруть рівною 8 м^2, а при ширині 1,2 м – 10 м^2 (пункт 2.15 ДБНВ 2.2.5–97). Захисно-герметичні двері як у зовнішній, так і у внутрішній стінах тамбура-шлюзу повинні відповідати класу захисту сховища.

Двері як у зовнішній, так і у внутрішній стінах тамбура-шлюзу влаштовують так, щоб вони відчинялися *назовні*, тобто за напрямом виходу людей із сховища.

На входах у сховище, де не передбачені тамбури-шлюзи, з метою відокремлення приміщення, де знаходяться люди, від

зовнішнього середовища влаштовують тамбури. У тамбурі роблять дві двері: *захисно-герметичну* і *герметичну*, які відкриваються назовні. Кожні двері оснащують гумовими прокладками і клиновими затворами, які забезпечують щільне притискання дверного полотна до дверної коробки.

Розміри тамбурів визначають із таким розрахунком, аби при відкритих дверях пропускна здатність входів не знижувалася, при цьому ширина і довжина тамбура повинні бути мінімум на 0,6 м більше ширини дверей. Мінімальна *площа тамбура* становить 2...2,5 м^2 .

Входи у сховище можуть обладнуватися як із приміщень будівлі, у якій розташоване сховище, так і з вулиці. Входи у сховище мають розташовуватися на протилежних сторонах сховища.

Двері у сховищах улаштовують із урахуванням відомого факту, що при зміні напряму руху повітря на 90^0 *тиск у фронті ударної хвилі* зменшується у 1,5...2 рази.

Кількість входів у сховище залежить від пропускної спроможності дверей. Час для проходу через вхідні двері сховища розраховують за формулою

$$T_{ПРОХ} = \frac{N}{P},$$

де Р – пропускна спроможність дверей: для дверей шириною 80 см беруть Р = 70 осіб на хвилину; для дверей шириною 120 см – Р = 110 осіб на хвилину.

До входів у сховище, як правило, ведуть сходовий спуск або похила площадка (пандус). Ширина сходових маршів і коридорів повинна бути в 1,5 рази більше ширини дверного прорізу, а пандусу – в 1,1 рази більше ширини дверного прорізу.

Для виходу (евакуації) із заваленого сховища обов'язково облаштовують аварійний вихід (виходи).

Аварійний вихід виконується у вигляді заглибленої галереї (тунелю) із внутрішніми розмірами 90х130 см. На виході із сховища у тунель обладнується тамбур із захисно-герметичними і герметичними дверима розмірами 0,8х1,8 м. Аварійний вихід закінчується захисним оголів'ям, висотою від 1,2 м до $(0{,}1 \times H_{буд} + 0{,}7)$ метрів ($H_{буд}$ – висота будівлі), на відстані від будинку

$$L = \frac{H_{буд}}{2} + 3 \text{ (метрів)}.$$

За відсутності оголів'я довжину заглибленої галереї (тунелю) беруть рівною висоті будівлі $L = H_{буд}$.

У кожній стіні оголів'я висотою понад 1,2 м робиться отвір розміром 0,6х0,8 м², обладнаний жалюзійними ґратами, що відчиняються усередину. При меншій висоті оголів'я отвори прикриваються металевими решітками, що відкриваються униз.

ЗАДАЧА-ЗРАЗОК

Розрахуйте у сховищі на *N* = 1 800 осіб кількість входів та оцініть мінімальний час заповнення сховища за умови, що вхідні двері мають ширину 80 см.

РОЗВ'ЯЗАННЯ:

1) Згідно із чинними нормами ДБН В 2.2.5 – 97 кількість входів у сховище становить

$$N_{ВХІД} = \frac{N}{n} = \frac{1800}{200} = 9.$$

2) За умови рівномірного розподілу людей, що мають заповнити сховище, мінімальний час заповнення сховища дорівнює

$$T_{ПРОХ} = \frac{n}{P} = \frac{N / N_{ВХІД}}{} = \frac{1800/9}{70} = 2{,}9 \ хв.$$

Отримане числове значення не перевищує нормативний показник часу заповнення сховища (8 хвилин), тобто є допустимим.

Відповідь: $N_{ВХІД} = 9$, $T_{ПРОХ} = 2{,}9 \ хв.$, відповідає нормативним вимогам.

ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

2.7.1. Розрахуйте у сховищі на *N* = 450 осіб кількість входів та оцініть мінімальний час заповнення сховища за умови, що вхідні двері мають ширину 80 см.

2.7.2. Розрахуйте у сховищі на *N* = 300 осіб кількість входів та оцініть мінімальний час заповнення сховища за умови, що вхідні двері мають ширину 120 см.

2.7.3. Розрахуйте у сховищі на *N* = 600 осіб кількість входів та оцініть мінімальний час заповнення сховища за умови, що вхідні двері мають ширину 80 см.

2.7.4. Розрахуйте у сховищі на N = 900 осіб кількість входів та оцініть мінімальний час заповнення сховища за умови, що вхідні двері мають ширину 120 см.

2.7.5. Розрахуйте у сховищі на N = 1 200 осіб кількість входів та оцініть мінімальний час заповнення сховища за умови, що вхідні двері мають ширину 80 см.

2.7.6. Розрахуйте у сховищі на N = 1 500 осіб кількість входів та оцініть мінімальний час заповнення сховища за умови, що вхідні двері мають ширину 120 см.

2.7.7. Розрахуйте у сховищі на N = 2 100 осіб кількість входів та оцініть мінімальний час заповнення сховища за умови, що вхідні двері мають ширину 80 см.

2.7.8. Розрахуйте у сховищі на N = 2 500 осіб кількість входів та оцініть мінімальний час заповнення сховища за умови, що вхідні двері мають ширину 120 см.

2.7.9. Розрахуйте у сховищі на N = 3 000 осіб кількість входів та оцініть мінімальний час заповнення сховища за умови, що вхідні двері мають ширину 80 см.

2.7.10. Розрахуйте у сховищі на N = 3 300 осіб кількість входів та оцініть мінімальний час заповнення сховища за умови, що вхідні двері мають ширину 120 см.

§ 2.8. Ефективність захисту у протирадіаційних укриттях

Теоретичні відомості

Протирадіаційними укриттями (ПРУ) називають захисні споруди, які забезпечують захист перехованих у них людей від радіоактивного ураження, світлового опромінення, а також послаблюють дію ударної хвилі і проникаючої радіації. **Протирадіаційні укриття** захищають також від уражаючої дії крапельно-рідинних отруйних речовин і, частково, – від хімічних та біологічних аерозолів.

Вимоги до **ПРУ** викладені у ДБН В.1.2-4:2006 «Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони)» та ДБН В.2.2.5 – 97 «Будинки і споруди. Захисні споруди цивільної оборони».

За ступенем захисту укритих у них людей **ПРУ** поділяють на 7 основних груп:

Група, до якої віднесене протирадіаційне укриття	Коефіцієнт захисту $К_{зах}$ ПРУ по гамма-випромінюванню	Надлишковий тиск Δp, що його витримує ПРУ, кПа
П-1	200 і більше	20
П-2	200 і більше	Не розраховується
П-3	100…200	20
П-4	100…200	Не розраховується
П-5	50…100	Не розраховується
П-6	20…50	Не розраховується
П-7	10…20	Не розраховується

Коефіцієнт захисту $К_{зах}$ **ПРУ** від зовнішнього гамма- та нейтронного випромінювань залежить від фізичних властивостей матеріалу, з якого виготовлені огороджувальні конструкції, а також від їхньої товщини, наявності у них отворів (наприклад, наявності вікон, дверей у стінах) тощо.

Коефіцієнт захисту $К_{зах}$ **ПРУ** від зовнішнього гамма- та нейтронного випромінювань розраховується за формулою

$$K_{зах} = 2^{\frac{x}{x_{0,5}}},$$

де $x_{0,5}$ – табличне значення *товщини шару половинного ослаблення* речовини (матеріалу), x – товщина захисного екрану.

Товщина **шару половинного ослаблення** $x_{0,5}$ – основна фізична характеристика здатності речовини ослаблювати потік радіоактивного випромінювання. Після проходження радіоактивного випромінювання через шар речовини товщиною $x_{0,5}$ його інтенсивність зменшується удвічі.

Значення товщин **шару половинного ослаблення** наводяться у довідкових таблицях.

Таблиця 2.1

Товщини шару половинного ослаблення вузького пучка гамма-променів (з енергією випромінювання від 1 МеВ до 5 МеВ)

Речовина, матеріал	Свинець	Сталь, броня	Бетон, залізобетон	Ґрунт	Цегла	Скло
$x_{0,5}$, см	0,8…1,8	1,8…3,0	4,9…11	8…14	12…13	14…19
Речовина, матеріал	**Деревина**	**Мідь**	**Алюміній**	**Вода**	**Лід**	**Скло-пластик**
$x_{0,5}$, см	20…40	1,6…2,5	2,9…4,2	9,8…23	21…30	10…14

ЗАДАЧА-ЗРАЗОК

Двошарове перекриття протирадіаційного укриття складається із шару бетону товщиною 12 см і шару ґрунту товщиною 40 см. Яким є коефіцієнт захисту $K_{зах}$ цієї споруди?

РОЗВ'ЯЗАННЯ:

1) Використовуючи наведену формулу $K_{зах} = 2^{\frac{x}{x_{0,5}}}$, врахуємо, що захисне перекриття є двошаровим, тобто $x = x_{бетон} + x_{грунт}$ і перепишемо цю формулу, узявши товщини половинного ослаблення відомих з умови матеріалів з довідкової таблиці 2.1:

$$K'_{зах} = 2^{\frac{x}{x_{0,5}}} = 2^{\left(\frac{x}{x_{0,5}}\right)_{бетон}} \times 2^{\left(\frac{x}{x_{0,5}}\right)_{грунт}} = 2^{\left(\frac{12}{5}\right)} \times 2^{\left(\frac{40}{8}\right)} = 2^{2,4} \times 2^5 = 5,28 \times 32 = 169.$$

Тут товщини половинного ослаблення матеріалів узяті мінімальними. Візьмемо тепер із тієї ж таблиці 2.1 максимальні значення $x_{0,5}$:

$$K''_{зах} = 2^{\frac{x}{x_{0,5}}} = 2^{\left(\frac{x}{x_{0,5}}\right)_{бетон}} \times 2^{\left(\frac{x}{x_{0,5}}\right)_{грунт}} = 2^{\left(\frac{12}{11}\right)} \times 2^{\left(\frac{40}{14}\right)} = 2^{1,09} \times 2^{2,86} = 2,13 \times 7,26 = 15.$$

Доходимо висновку, що шуканий коефіцієнт захисту протирадіаційного укриття $K_{зах}$ може набувати значень від 15 до 169, тобто:

$$K_{зах} = 15 \ldots 169.$$

Відповідь: $K_{зах} = 15 \ldots 169.$

ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

2.8.1. Двошарове перекриття протирадіаційного укриття складається з шару дерев'яних колод товщиною 30 см і шару ґрунту товщиною 50 см. Яким є коефіцієнт захисту $K_{зах}$ цієї споруди?

2.8.2. Двошарове перекриття протирадіаційного укриття складається з шару бетонних плит товщиною 20 см і мішків із землею товщиною 60 см. Яким є коефіцієнт захисту $K_{зах}$ цієї споруди?

2.8.3. Двошарове перекриття протирадіаційного укриття складається з шару цегляної кладки товщиною 15 см і шару льоду товщиною 75 см. Яким є коефіцієнт захисту $K_{зах}$ цієї споруди?

2.8.4. Двошарове перекриття протирадіаційного укриття складається з шару дошок товщиною 40 см і шару свинцевого листа товщиною 0,5 см. Яким є коефіцієнт захисту $K_{зах}$ цієї споруди?

2.8.5. Двошарове перекриття протирадіаційного укриття складається з шару броньованого листа товщиною 0,8 см і шару ґрунту товщиною 40 см. Яким є коефіцієнт захисту $K_{зах}$ цієї споруди?

2.8.6. Двошарове перекриття протирадіаційного укриття складається з шару залізобетону товщиною 35 см і шару алюмінієвого листа товщиною 0,4 см. Яким є коефіцієнт захисту $K_{зах}$ цієї споруди?

2.8.7. Двошарове перекриття протирадіаційного укриття складається з шару цегляної кладки товщиною 30 см і шару мідного листа товщиною 0,25 см. Яким є коефіцієнт захисту $K_{зах}$ цієї споруди?

2.8.8. Двошарове перекриття протирадіаційного укриття складається з шару цегляної кладки товщиною 20 см і шару алюмінієвого листа товщиною 0,6 см. Яким є коефіцієнт захисту $K_{зах}$ цієї споруди?

2.8.9. Двошарове перекриття протирадіаційного укриття складається з шару скла товщиною 1 см і шару води товщиною 50 см. Яким є коефіцієнт захисту $K_{зах}$ цієї споруди?

2.8.10. Двошарове перекриття протирадіаційного укриття складається з шару склопластику товщиною 0,8 см і шару мідного листа товщиною 0,2 см. Яким є коефіцієнт захисту $K_{зах}$ цієї споруди?

§ 2.9. Пристосування приміщень під протирадіаційні укриття

Теоретичні відомості

Протирадіаційні укриття (ПРУ) призначені для захисту людей від зовнішнього радіоактивного випромінювання, а також від безпосереднього потрапляння радіоактивного пилу, крапель отруйних речовин та аерозолів в їхні органи дихання, на шкіру та одяг.

Під **ПРУ** можуть бути пристосовані різноманітні приміщення: підвальні поверхи будинків, підвали, підпілля, гірничі виробки, погреби, а також і перші поверхи будівель і споруд. Пристосування під **ПРУ** будь-якого придатного приміщення починається з виконання робіт із підвищення його захисних властивостей, після чого здійснюється герметизація й обладнання найпростішої вентиляції. **Коефіцієнт захисту** $K_{зах}$ (який показує, у скільки разів послаблюється зовнішнє гамма- та нейтронне випромінювання) найбільшого для усієї споруди значення досягає у підвальних поверхах.

Наприклад, підвали 2-3-поверхових кам'яних будівель ослаблюють радіоактивне випромінювання у 200…300 разів, середня частина підвалу кам'яної будівлі у кілька поверхів ослаблює радіоактивне випромінювання у 500…1000 разів, підвали у дерев'яних будинках – у 7…12 разів. **Захисні властивості ПРУ** підвищують шляхом збільшення товщини стін, перекриттів, дверей, закладанням вікон тощо. Ефективним засобом підвищення **коефіцієнту захисту ПРУ** є ґрунтове обсипання. Утім, слід зважати на те, що засипання ґрунтом перекриттів будівель потребує попереднього підсилення їх конструкцій.

ЗАДАЧА-ЗРАЗОК

Заглиблене у землю овочесховище має бетонне перекриття завтовшки 20 см. Визначте, який шар ґрунту треба насипати на перекриття овочесховища, аби забезпечити послаблення зовнішнього радіоактивного випромінювання у раз?

РОЗВ'ЯЗАННЯ:

1) Виходимо з того, що коефіцієнт захисту від зовнішнього радіоактивного випромінювання для двошарового перекриття дорівнює

$$K_{зах} = K_{бетон} \times K_{грунт}.$$

2) Коефіцієнт захисту шару бетону, згідно з даними табл. 2.1, дорівнює

$$K_{бетон} = \left(\frac{x}{x_{0,5}} \right)_{бетон} = \frac{20\ см}{11\ см} = 1{,}82.$$

3) Коефіцієнт захисту шару ґрунту дорівнює

$$K_{грунт} = \frac{K_{зах}}{K_{бетон}} = \frac{30}{1{,}82} = 16{,}5.$$

4) Розраховуємо потрібну товщину шару ґрунту, узявши з табл. 2.1 значення товщини шару половинного ослаблення $x_{0,5} = 14\ см$:

$$x_{грунт} = K_{грунт} \times \left(x_{0,5} \right)_{грунт} = 16{,}5 \times 14 = 231\ см.$$

Відповідь: $x_{грунт} = 231\ см.$

ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

2.9.1. Заглиблений у землю підвал має перекриття завтовшки 40 см, зроблене з дерев'яних колод. Визначте, який шар ґрунту треба насипати на перекриття підвалу, аби обладнати у ньому ПРУ і забезпечити ослаблення зовнішнього радіоактивного випромінювання у $K_{зах} = 50$ разів?

2.9.2. Заглиблена у землю гірнича виробка має перекриття із залізобетону завтовшки 30 см. Визначте, який шар ґрунту треба насипати на перекриття гірничої виробки, аби обладнати у ній ПРУ і забезпечити ослаблення зовнішнього радіоактивного випромінювання у $K_{зах} = 100$ разів?

2.9.3. Заглиблений у землю погріб має перекриття з цегляної кладки завтовшки 15 см. Визначте, який шар ґрунту треба насипати на перекриття погреба, аби обладнати у ньому ПРУ і забезпечити ослаблення зовнішнього радіоактивного випромінювання у $K_{зах} = 60$ разів?

2.9.4. Заглиблене у землю складське приміщення має перекриття з монолітного залізобетону завтовшки 35 см. Визначте, який шар ґрунту треба насипати на перекриття складського приміщення, аби обладнати у ньому ПРУ і забезпечити ослаблення зовнішнього радіоактивного випромінювання у $K_{зах} = 70$ разів?

2.9.5. Заглиблений у землю тренажерний зал має перекриття з бетонних плит завтовшки 20 см. Визначте, який шар ґрунту треба насипати на перекриття тренажерного залу, аби обладнати у ньому ПРУ і забезпечити ослаблення зовнішнього радіоактивного випромінювання у $K_{зах} = 120$ разів?

2.9.6. Заглиблене у землю підсобне приміщення має перекриття із склопластику завтовшки 20 см. Визначте, який шар ґрунту треба насипати на перекриття підсобного приміщення, аби обладнати у ньому ПРУ і забезпечити ослаблення зовнішнього радіоактивного випромінювання у $K_{зах} = 20$ разів?

2.9.7. Заглиблений у землю підвал має перекриття з дерев'яних балок завтовшки 50 см. Визначте, який шар льоду треба наростити на перекриття підвалу, аби обладнати у ньому ПРУ із ослабленням зовнішнього радіоактивного випромінювання у $K_{зах} = 40$ разів?

2.9.8. Заглиблена у землю гірнича виробка має перекриття із залізобетону завтовшки 25 см. Визначте, який шар ґрунту треба насипати на перекриття гірничої виробки, аби обладнати у ній ПРУ і забезпечити ослаблення зовнішнього радіоактивного випромінювання у $K_{зах} = 150$ разів?

2.9.9. Заглиблене у землю складське приміщення має перекриття з цегляної кладки завтовшки 30 см. Визначте, який шар ґрунту треба насипати на перекриття цього приміщення, аби обладнати у ньому ПРУ із ослабленням зовнішнього радіоактивного випромінювання у $K_{зах} = 110$ разів?

2.9.10. Заглиблений у землю підвал має перекриття з дерев'яних дошок завтовшки 30 см. Визначте, який шар ґрунту треба насипати на перекриття підвалу, аби обладнати у ньому ПРУ із ослабленням зовнішнього радіоактивного випромінювання у $K_{зах} = 80$ разів?

Модуль 3.

Оцінювання обстановки та соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 3.

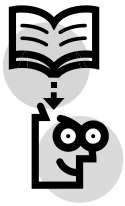
ОЦІНЮВАННЯ РАДІАЦІЙНОЇ ОБСТАНОВКИ

НАЙВАЖЛИВІШІ ТЕРМІНИ І ПОНЯТТЯ

РАДІАЦІЙНА ОБСТАНОВКА	**ЗОНИ ЗАРАЖЕННЯ**
ЕКСПОЗИЦІЙНА ДОЗА ВИПРОМІНЮВАННЯ	**ЕКВІВАЛЕНТНА ДОЗА ОПРОМІНЕННЯ**
РЕНТГЕН, КУЛОН НА КІЛОГРАМ	**ЗІВЕРТ**
ПОТУЖНІСТЬ ЕКСПОЗИЦІЙНОЇ ДОЗИ ВИПРОМІНЮВАННЯ	**ПОГЛИНЕНА ДОЗА ОПРОМІНЕННЯ**

ЛІТЕРАТУРА

1. *Стеблюк М. І.* Цивільна оборона: підручник. – К., 2003. – 455 с.
2. *Шоботов В. М.* Цивільна оборона: навчальний посібник. – К., 2004.– 438 с.
3. *Депутат О. П., Коваленко І. В., Мужик І. С.* Цивільна оборона: підручник. – Львів, 2001. – 336 с.



§ 3.1. Зонування радіаційно забруднених територій

Теоретичні відомості

Радіаційною обстановкою називають масштаби і ступінь зараження території радіоактивними речовинами (РР), пов'язані з ураженням населення, та персоналу об'єктів господарювання. Потреба в оцінці **радіаційної обстановки** виникає при викидах РР на радіаційно небезпечних об'єктах (РНО), насамперед – на АЕС, а також при застосування ядерної (термоядерної) зброї масового ураження.

Після **аварії на Чорнобильській АЕС** (1986 р.) за даними радіаційної розвідки були визначені масштаби і ступінь радіоактивного забруднення прилеглої до ЧАЕС території. Це дозволило визначити характер впливу радіоактивного забруднення місцевості на дії населення і обґрунтувати оптимальні режими його діяльності. Згідно із Законом України «Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи» (1991 р.) навколо ЧАЕС виділено 4 **зони забруднення**.

Зона 1 – *зона відчуження* (30-кілометрова зона), де перебування людей заборонено.

Зона 2 – *зона безумовного (обов'язкового) відселення*, де перебування людини може викликати додаткове (у порівнянні із доаварійним станом) отримання нею еквівалентної дози опромінення 5 мЗв на рік і більше.

Зона 3 – *зона гарантованого (добровільного) відселення*, де перебування людини може викликати додаткове (у порівнянні із доаварійним станом) отримання нею еквівалентної дози опромінення від 1 мЗв до 5 мЗв на рік.

Зона 4 – *зона посиленого радіологічного контролю*, де перебування людини може викликати додаткове (у порівнянні із доаварійним станом) отримання нею еквівалентної дози опромінення від 0,5 мЗв до 1 мЗв на рік.

Законом України «Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання» (1998 р.) запроваджена також **основна дозова межа опромінення** – максимально допустимий рівень індивідуальної ефективної дози опромінення людини, перевищення

якого вимагає застосування заходів щодо захисту людини. Встановлено, що ця **основна дозова межа** для населення не повинна перевищувати 1 мілізіверта ефективної дози опромінення за рік (ст. 5 Закону). Цим же Законом (ст.19) у відповідності з принципом цивільного захисту, відомим як «*плата за ризик*», передбачено відшкодування шкоди, заподіяної здоров'ю людини в результаті перевищення **основної дозової межі** радіаційного опромінення. Величина **компенсаційних виплат** встановлюється в розмірі 1,2 неоподатковуваного мінімуму доходів громадян за кожний мілізіверт перевищення допустимої межі опромінення (1 мЗв на рік для населення понад природний доаварійний рівень).

ЗАДАЧА-ЗРАЗОК

Людина змушена перебувати на радіаційно забрудненій території, де потужність експозиційної дози випромінювання становить $ПЕД_{нова}$=120 мкР/год. До аварії потужність експозиційної дози випромінювання в цій місцевості становила ПЕД=20 мкР/год.

Розрахуйте, до якої зони за ступенем забруднення відноситься дана територія. Оцініть компенсаційні виплати людині, пов'язані із перевищенням основної дозової межі радіаційного опромінення.

РОЗВ'ЯЗАННЯ:

1) Розраховуємо **експозиційну дозу випромінювання**, що викидалася у доаварійний період упродовж 1 року,

$$ЕД^{рік} = ЕД^{доба} \times 365 = 20\ мкР/год. \times 24\ год. \times 365 = 175200\ мкР = 0{,}175Р$$

2) Припускаючи, що вся радіація, викинута упродовж 1 року, йде виключно на біологічний ефект, тобто на ушкодження організму людини, його органів і тканин, ставимо у відповідність **експозиційну дозу випромінювання** величиною 1 Р **еквівалентній дозі опромінення** величиною в 1 біологічний еквівалент рентгена (або скорочено 1 бер). Тоді **експозиційна доза випромінювання** величиною 0,175 Р відповідає **еквівалентній дозі опромінення** 0,175 біологічних еквівалентів рентгена (або скорочено 0,175 бер). Врахуємо, що у системі СІ замість 1 бер використовують іншу одиницю вимірювання – 1 зіверт (1 Зв), причому вважають, що 1 Зв = 100 бер.

Складаємо пропорцію

$$1\,Зв \leftrightarrow 100\,бер$$

$$H \leftrightarrow 0{,}175\,бер.$$

Шукана величина **еквівалентної дози опромінення**

$$H = \frac{(1\,Зв)\times(0{,}175\,бер)}{100\,бер} = 0{,}00175\,Зв = 1{,}75\,мЗв$$ **(на 1 рік).**

3) Аналогічно розраховуємо **експозиційну дозу випромінювання,** що викидається у післяаварійний період протягом 1 року,

$$ЕД^{рік} = ЕД^{доба} \times 365 = 120\,мкР/год. \times 24\,год. \times 365 = 1051200\,мкР = 1{,}05\,Р$$

і шукану величину **еквівалентної дози опромінення**

$$\text{Н}_{\text{нова}} = 0{,}0105\ \text{Зв} = 10{,}5\ \text{мЗв}.$$

4) Обчислюємо зміну (приріст) **еквівалентної дози опромінення:**

$$\Delta H = H_{нова} - H = 10{,}5\,мЗв - 1{,}75\,мЗв = 8{,}75\,мЗв\ .$$

Отримане значення (понад 5 мЗв на рік) відповідає нормам віднесення даної території до *зони безумовного (обов'язкового) відселення.*

5) Згідно Закону України **компенсаційні виплати** передбачені в розмірі 1,2 від неоподаткованого мінімуму доходів громадян (17 грн) за кожен мілізіверт перевищення **основної дозової межі** радіаційного опромінення (1 мЗв), понад природний доаварійний рівень (1,75 мЗв), тобто:

$$Z = 1{,}2\,(10{,}5 - (1{,}75 + 1)) \times 17\ грн = 158{,}10\ грн$$

Відповідь. Цю територію відносять до *зони безумовного (обов'язкового) відселення;* розрахункова сума **компенсаційних виплат** становить 158,10 грн (на 1 людину).

ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

3.1.1. Людина змушена перебувати на радіаційно забрудненій території, де потужність експозиційної дози випромінювання становить $\text{ПЕД}_{\text{нова}}$ = 320 мкР/год. До аварії потужність експозиційної дози випромінювання в цій місцевості становила ПЕД = 15 мкР/год. Розрахуйте, до якої зони за ступенем забруднення відносять цю територію. Оцініть компенсаційні виплати людині, пов'язані із перевищенням основної дозової межі радіаційного опромінення.

3.1.2. Людина змушена перебувати на радіаційно забрудненій території, де потужність експозиційної дози випромінювання становить $ПЕД_{нова}$= 78 мкР/год. До аварії потужність експозиційної дози випромінювання в цій місцевості становила ПЕД = 18 мкР/год. Розрахуйте, до якої зони за ступенем забруднення відносять цю територію. Оцініть компенсаційні виплати людині, пов'язані із перевищенням основної дозової межі радіаційного опромінення.

3.1.3. Людина змушена перебувати на радіаційно забрудненій території, де потужність експозиційної дози випромінювання становить $ПЕД_{нова}$= 42 мкР/год. До аварії потужність експозиційної дози випромінювання в цій місцевості становила ПЕД = 20 мкР/год. Розрахуйте, до якої зони за ступенем забруднення відносять цю територію. Оцініть компенсаційні виплати людині, пов'язані із перевищенням основної дозової межі радіаційного опромінення.

3.1.4. Людина змушена перебувати на радіаційно забрудненій території, де потужність експозиційної дози випромінювання становить $ПЕД_{нова}$= 30 мкР/год. До аварії потужність експозиційної дози випромінювання в цій місцевості становила ПЕД = 12 мкР/год. Розрахуйте, до якої зони за ступенем забруднення відносять цю територію. Оцініть компенсаційні виплати людині, пов'язані із перевищенням основної дозової межі радіаційного опромінення.

3.1.5. Людина змушена перебувати на радіаційно забрудненій території, де потужність експозиційної дози випромінювання становить $ПЕД_{нова}$= 205 мкР/год. До аварії потужність експозиційної дози випромінювання в цій місцевості становила ПЕД = 22 мкР/год. Розрахуйте, до якої зони за ступенем забруднення відносять цю територію. Оцініть компенсаційні виплати людині, пов'язані із перевищенням основної дозової межі радіаційного опромінення.

3.1.6. Людина змушена перебувати на радіаційно забрудненій території, де потужність експозиційної дози випромінювання становить $ПЕД_{нова}$= 80 мкР/год. До аварії потужність експозиційної дози випромінювання в цій місцевості становила ПЕД = 14 мкР/год. Розрахуйте, до якої зони за ступенем забруднення відносять цю територію. Оцініть компенсаційні виплати людині, пов'язані із перевищенням основної дозової межі радіаційного опромінення.

3.1.7. Людина змушена перебувати на радіаційно забрудненій території, де потужність експозиційної дози випромінювання становить $ПЕД_{нова}$= 450 мкР/год. До аварії потужність експозиційної дози випромінювання в цій місцевості становила ПЕД = 19 мкР/год. Розрахуйте, до якої зони за ступенем забруднення відносять цю територію. Оцініть компенсаційні виплати людині, пов'язані із перевищенням основної дозової межі радіаційного опромінення.

3.1.8. Людина змушена перебувати на радіаційно забрудненій території, де потужність експозиційної дози випромінювання становить $ПЕД_{нова}$ = 55 мкР/год. До аварії потужність експозиційної дози випромінювання в цій місцевості становила ПЕД = 18 мкР/год. Розрахуйте, до якої зони за ступенем забруднення відносять цю територію. Оцініть компенсаційні виплати людині, пов'язані із перевищенням основної дозової межі радіаційного опромінення.

3.1.9. Людина змушена перебувати на радіаційно забрудненій території, де потужність експозиційної дози випромінювання становить $ПЕД_{нова}$ = 95 мкР/год. До аварії потужність експозиційної дози випромінювання в цій місцевості становила ПЕД = 16 мкР/год. Розрахуйте, до якої зони за ступенем забруднення відносять цю територію. Оцініть компенсаційні виплати людині, пов'язані із перевищенням основної дозової межі радіаційного опромінення.

3.1.10. Людина змушена перебувати на радіаційно забрудненій території, де потужність експозиційної дози випромінювання становить $ПЕД_{нова}$ = 67 мкР/год. До аварії потужність експозиційної дози випромінювання в цій місцевості становила ПЕД = 13 мкР/год. Розрахуйте, до якої зони за ступенем забруднення відносять цю територію. Оцініть компенсаційні виплати людині, пов'язані із перевищенням основної дозової межі радіаційного опромінення.

§ 3.2. Режими радіаційного захисту персоналу

Теоретичні відомості

Небезпека радіаційного ураження людей внаслідок аварії на РНО вимагає швидкого з'ясування та оцінки радіаційної обстановки, яка здійснюється за результатами прогнозування надзвичайних ситуацій. Процес формування радіоактивного середовища при надзвичайній ситуації триває кілька годин, тому оцінку радіаційної обстановки проводять наперед, виходячи з розуміння закономірностей зміни рівнів радіації з часом. Це дозволяє завчасно, до підходу радіоактивної хмари, вжити необхідних заходів щодо захисту населення і спланувати роботу рятувальних підрозділів цивільного захисту.

Зміна **потужності експозиційної дози випромінювання** (ПЕД) з часом при радіоактивному зараженні місцевості внаслідок аварії на АЕС описується залежністю:

$$P_t = P_1 \cdot t^{-0,4},$$

де P_t – ПЕД у момент часу t, записана у рентгенах на годину (Р/год);
P_1 – ПЕД через 1 годину після аварійного викиду радіоактивних речовин, записана у рентгенах на годину (Р/год); t – час, що минув з моменту аварійного викиду радіоактивних речовин, записаний у годинах.

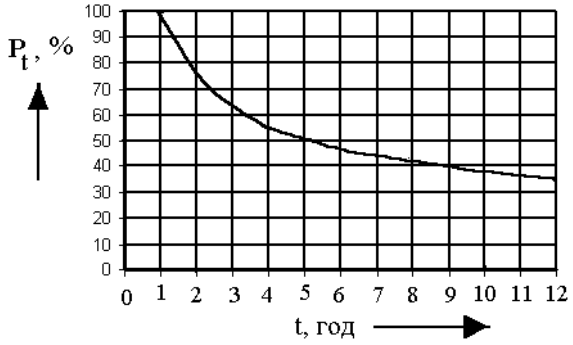


Рис. 5-2.1. Залежність потужності експозиційної дози випромінювання від часу, що минув від моменту аварійного викиду радіоактивних речовин, характерна для аварії на АЕС

Поглинена доза опромінення D_o (виміряна у греях), яку отримують люди на радіаційно забрудненій території з моменту часу t_n до моменту часу $t_к$ розраховується за формулою

$$D_0 = \frac{1}{100}\int_{t_n}^{t_к} P_t dt.$$

При ослабленні радіоактивного випромінювання захисним екраном **поглинена доза опромінення** D_o (виміряна у греях) зменшується у $K_{осл}$ раз і становить

$$D = \frac{D_0}{K_{осл}} = \frac{1}{100 \cdot K_{осл}}\int_{t_n}^{t_к} P_t dt = \frac{1}{100 \cdot K_{осл}} \times 1,7 \cdot P_1 \cdot \left(t_к^{0,6} - t_n^{0,6}\right).$$

На радіаційно забрудненій території тривалість роботи людей має бути обмежена («захист часом»). Наприклад, кожна працююча в умовах радіаційного забруднення зміна працівників має діяти обмежений інтервал часу і тому не повинна отримати поглинену дозу опромінення більшу за наперед встановлену величину.

ЗАДАЧА-ЗРАЗОК

Унаслідок аварії на АЕС відбулося радіаційне зараження навколишньої території, причому через 1 годину після аварійного викиду радіоактивних речовин потужність експозиційної дози випромінювання становила P_1 = 20 Р/год. Роботи з ліквідації наслідків аварії планується розпочати через 1 годину після аварії. Розрахуйте тривалість роботи першої зміни працівників, якщо для них встановлена допустима поглинена доза опромінення $D_{уст}$ = 0,25 Гр (25 рад), а засоби індивідуального захисту зменшують рівень радіоактивного випромінювання у 2 рази: $K_{осл}$ = 2.

РОЗВ'ЯЗАННЯ:

1) Узявши у виведеній формулі $D = D_{уст}$, знаходимо час закінчення роботи першої зміни працівників:

$$t_к = \left(\frac{100 \cdot D_{уст} \cdot K_{осл}}{1{,}7 \cdot P_1} + t_п^{0{,}6} \right)^{1{,}7}.$$

2) Підставляючи в отриману формулу дані задачі ($D_{уст} = 0{,}25$ Гр; $K_{осл} = 2$; $P_1 = 20$ Р/год; $t_п = 1$ год), маємо:

$$t_к = \left(\frac{100 \cdot 0{,}25 \cdot 2}{1{,}7 \cdot 20} + 1^{0{,}6} \right)^{1{,}7} = 2{,}47^{1{,}7} = 4{,}7 \ год.$$

3) Визначаємо тривалість роботи першої зміни працівників:

$$\Delta t = t_к - t_п = 4{,}7 \ год. - 1 \ год. = 3{,}7 \ год.$$

Відповідь. $\Delta t = 3{,}7 \ год.$

ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

3.2.1. Унаслідок аварії на АЕС відбулося радіаційне зараження навколишньої території, причому через 1 годину після аварійного викиду радіоактивних речовин потужність експозиційної дози випромінювання становила P_1 = 30 Р/год. Роботи з ліквідації наслідків аварії планується розпочати через 1 годину після аварії. Розрахуйте тривалість роботи першої зміни працівників, якщо для них встановлена допустима поглинена доза опромінення $D_{уст}$ = 0,50 Гр (50 рад), а засоби індивідуального захисту зменшують рівень радіоактивного випромінювання у 2 рази: $K_{осл}$ = 2.

3.2.2. Унаслідок аварії на АЕС відбулося радіаційне зараження навколишньої території, причому через 1 годину після аварійного викиду радіоактивних речовин потужність експозиційної дози випромінювання становила P_1 = 25 Р/год. Роботи з ліквідації наслідків аварії планується розпочати через 1 годину після аварії. Розрахуйте тривалість роботи першої зміни працівників, якщо для них встановлена допустима поглинена доза опромінення $D_{уст}$= 0,40 Гр (40 рад), а засоби індивідуального захисту зменшують рівень радіоактивного випромінювання у 2 рази: $K_{осл}$= 2.

3.2.3. Унаслідок аварії на АЕС відбулося радіаційне зараження навколишньої території, причому через 1 годину після аварійного викиду радіоактивних речовин потужність експозиційної дози випромінювання становила P_1 = 45 Р/год. Роботи ця ліквідації наслідків аварії планується розпочати через 1 годину після аварії. Розрахуйте тривалість роботи першої зміни працівників, якщо для них встановлена допустима поглинена доза опромінення $D_{уст}$= 0,30 Гр (30 рад), а засоби індивідуального захисту зменшують рівень радіоактивного випромінювання у 7 разів: $K_{осл}$= 7.

3.2.4. Унаслідок аварії на АЕС відбулося радіаційне зараження навколишньої території, причому через 1 годину після аварійного викиду радіоактивних речовин потужність експозиційної дози випромінювання становила P_1 = 32 Р/год. Роботи ця ліквідації наслідків аварії планується розпочати через 1 годину після аварії. Розрахуйте тривалість роботи першої зміни працівників, якщо для них встановлена допустима поглинена доза опромінення $D_{уст}$= 0,25 Гр (25 рад), а засоби індивідуального захисту зменшують рівень радіоактивного випромінювання у 2 рази: $K_{осл}$= 2.

3.2.5. Унаслідок аварії на АЕС відбулося радіаційне зараження навколишньої території, причому через 1 годину після аварійного викиду радіоактивних речовин потужність експозиційної дози випромінювання становила P_1 = 50 Р/год. Роботи ця ліквідації наслідків аварії планується розпочати через 1 годину після аварії. Розрахуйте тривалість роботи першої зміни працівників, якщо для них встановлена допустима поглинена доза опромінення $D_{уст}$= 0,20 Гр (20 рад), а засоби індивідуального захисту зменшують рівень радіоактивного випромінювання у 7 разів: $K_{осл}$= 7.

3.2.6. Унаслідок аварії на АЕС відбулося радіаційне зараження навколишньої території, причому через 1 годину після аварійного викиду радіоактивних речовин потужність експозиційної дози випромінювання становила P_1 = 60 Р/год. Роботи ця ліквідації наслідків аварії планується розпочати через 1 годину після аварії. Розрахуйте

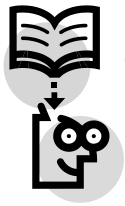
тривалість роботи першої зміни працівників, якщо для них встановлена допустима поглинена доза опромінення $D_{уст}$= 0,35 Гр (35 рад), а засоби індивідуального захисту зменшують рівень радіоактивного випромінювання у 2 рази: $K_{осл}$= 2.

3.2.7. Унаслідок аварії на АЕС відбулося радіаційне зараження навколишньої території, причому через 1 годину після аварійного викиду радіоактивних речовин потужність експозиційної дози випромінювання становила P_1 = 75 Р/год. Роботи з ліквідації наслідків аварії планується розпочати через 1 годину після аварії. Розрахуйте тривалість роботи першої зміни працівників, якщо для них встановлена допустима поглинена доза опромінення $D_{уст}$= 0,45 Гр (45 рад), а засоби індивідуального захисту зменшують рівень радіоактивного випромінювання у 7 разів: $K_{осл}$= 7.

3.2.8. Унаслідок аварії на АЕС відбулося радіаційне зараження навколишньої території, причому через 1 годину після аварійного викиду радіоактивних речовин потужність експозиційної дози випромінювання становила P_1 = 55 Р/год. Роботи з ліквідації наслідків аварії планується розпочати через 1 годину після аварії. Розрахуйте тривалість роботи першої зміни працівників, якщо для них встановлена допустима поглинена доза опромінення $D_{уст}$= 0,50 Гр (50 рад), а засоби індивідуального захисту зменшують рівень радіоактивного випромінювання у 2 рази: $K_{осл}$= 2.

3.2.9. Унаслідок аварії на АЕС відбулося радіаційне зараження навколишньої території, причому через 1 годину після аварійного викиду радіоактивних речовин потужність експозиційної дози випромінювання становила P_1 = 85 Р/год. Роботи з ліквідації наслідків аварії планується розпочати через 1 годину після аварії. Розрахуйте тривалість роботи першої зміни працівників, якщо для них встановлена допустима поглинена доза опромінення $D_{уст}$= 0,30 Гр (30 рад), а засоби індивідуального захисту зменшують рівень радіоактивного випромінювання у 7 разів: $K_{осл}$= 7.

3.2.10. Унаслідок аварії на АЕС відбулося радіаційне зараження навколишньої території, причому через 1 годину після аварійного викиду радіоактивних речовин потужність експозиційної дози випромінювання становила P_1 = 77 Р/год. Роботи з ліквідації наслідків аварії планується розпочати через 1 годину після аварії. Розрахуйте тривалість роботи першої зміни працівників, якщо для них встановлена допустима поглинена доза опромінення $D_{уст}$= 0,60 Гр (60 рад), а засоби індивідуального захисту зменшують рівень радіоактивного випромінювання у 2 рази: $K_{осл}$= 2.



§ 3.3. Вибір протирадіаційних заходів захисту населення

Теоретичні відомості

Радіаційна безпека та **протирадіаційний захист** в аварійних ситуаціях будуються на таких основних принципах:

1) будь-який контрзахід повинен бути виправданим, тобто отримана користь (для суспільства та особи) від відвернутої цим контрзаходом дози повинна бути більша, ніж сумарний збиток (медичний, економічний, соціально-психологічний тощо) від втручання, пов'язаного з його проведенням *(принцип виправданості)*;
2) повинні бути застосовані всі можливі заходи для обмеження індивідуальних доз опромінення на рівні, нижчому за поріг детерміністичних радіаційних ефектів, особливо порогів гострих клінічних радіаційних проявів *(принцип неперевищення)*;
3) форма втручання (контрзахід або комбінація декількох контрзаходів), його масштаби та тривалість повинні вибиратися таким чином, щоб різниця між сумарною користю та сумарним збитком була не тільки додатною, але й максимальною *(принцип оптимізації)*.

На початковій фазі аварії з викидом радіоактивних речовин згідно з Нормами радіаційної безпеки України НРБУ-97 можуть виконуватися такі заходи, направлені на зменшення еквівалентної дози радіаційного опромінення населення:

- заходи пилоподавлення;
- часте миття доріг з твердим покриттям;
- запобігання пиління узбіччя доріг та спеціальні обмеження для автотранспорту щодо з'їзду на узбіччя;
- спеціальний режим роботи шкіл, дитячих садків, ясел;
- зміна режиму роботи лікувально-оздоровчих закладів;
- переведення великої рогатої худоби з пасовищного на стійлове утримання;
- обмеження лісокористування, заборона полювання та рибної ловлі у місцевих водоймах;
- інші заходи.

Однак основними та найбільш ефективними невідкладними заходами на початковій фазі аварії є: укриття, евакуація, йодна профілактика та обмеження перебування осіб з населення на відкритому повітрі.

Укриття населення в будинках чи спеціальних спорудах (в основному, цегляних, бетонних, товстостінних) має за мету запобігання передусім дозам зовнішнього опромінення, а при відповідній герметизації – і внутрішнього опромінення, пов'язаного з інгаляційним надходженням радіойоду, а також випадінням газоаерозолів на відкриті ділянки шкіри. При цьому, якщо відвернута при такій акції доза на все тіло виявиться меншою за 5 мЗв, та особа, яка відповідає за прийняття рішення про проведення укриття населення, має всі підстави відмовитися від введення цього досить дискомфортного заходу.

Тому згідно Закону України «Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання» заходи щодо **укриття** людей застосовуються, якщо упродовж перших двох тижнів після аварії очікувана сукупна **ефективна доза опромінення** може перевищити 5 мілізівертів.

Евакуація пов'язана з терміновим переміщенням населення із зони аварії на, зазвичай, обмежений строк і є однією з найбільш коштовних, дискомфортних та організаційно важких акцій. Для введення цього контрзаходу необхідне винятково серйозне та коректне дозиметричне обґрунтування.

Тимчасова евакуація людей здійснюється у разі, якщо упродовж перших двох тижнів після аварії **ефективна доза опромінення** може досягти рівня 50 мілізівертів.

Запобігання дозі внутрішнього опромінення щитовидної залози шляхом масового вживання препаратів стабільного йоду (йодна профілактика) – винятково ефективний, організаційно не дуже складний і відносно дешевий захисний захід.

Проте потрібно брати до уваги, що ефективність йодної профілактики різко спадає, якщо прийом стабільного йоду затримано на декілька годин після початку надходження радіоізотопів йоду інгаляційно чи з продуктами харчування.

Йодна профілактика застосовується у разі, якщо очікувана **поглинута доза опромінення** щитовидної залози від накопиченого в ній радіоактивного йоду може перевищити 50 мілігреїв* для дітей або 200 мілігреїв для дорослих.

ЗАДАЧА-ЗРАЗОК

Які заходи реагування слід провести для захисту населення в разі виникнення аварійного радіоактивного забруднення території, якщо потужність експозиційної дози випромінювання на 1 годину після аварії становила P_1 = 120 мР/год.?

РОЗВ'ЯЗАННЯ:

1. Прогнозованим періодом для вирішення питання щодо можливих заходів реагування, згідно Закону, є два тижні після аварії. Це становить $t_к = 2 \cdot 7 \cdot 24 = 336$ годин. Початковий час опромінення людей приймаємо $t_п = 1$ год.
2. Припускаючи, що весь цей час людина перебуватиме без засобів захисту і вся радіація буде поглинута її організмом і піде винятково на біологічний ефект (1Р = 1 бер), визначаємо **ефективну еквіваленту дозу опромінення**, враховуючи безперервний спад рівня радіації:

$$Д = \frac{1{,}7 P_1 (t_к^{0,6} - t_п^{0,6})}{K_{осл}} = \frac{1{,}7 \cdot 0{,}12 (336^{0,6} - 1^{0,6})}{1} = 6{,}5\ бер = 0{,}065\ Зв = 65\ мЗв.$$

3. Оскільки прогнозована доза опромінення перевищує 50 мЗв, згідно Закону України «Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання» слід провести *тимчасову евакуацію* населення із зони радіоактивного забруднення.

Відповідь. Слід провести *тимчасову евакуацію* населення.

ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

3.3.1. Які заходи реагування слід провести для захисту населення в разі виникнення аварійного радіоактивного забруднення території, якщо потужність експозиційної дози випромінювання на 1 годину після аварії становила P_1= 90 мР/год.?

3.3.2. Які заходи реагування слід провести для захисту населення в разі виникнення аварійного радіоактивного забруднення території, якщо потужність експозиційної дози випромінювання на 1 годину після аварії становила P_1= 80 мР/год.?

3.3.3. Які заходи реагування слід провести для захисту населення в разі виникнення аварійного радіоактивного забруднення території, якщо потужність експозиційної дози випромінювання на 1 годину після аварії становила P_1= 130 мР/год.?

3.3.4. Які заходи реагування слід провести для захисту населення в разі виникнення аварійного радіоактивного забруднення території, якщо потужність експозиційної дози випромінювання на 1 годину після аварії становила P_1= 60 мР/год.?

3.3.5. Які заходи реагування слід провести для захисту населення в разі виникнення аварійного радіоактивного забруднення території, якщо потужність експозиційної дози випромінювання на 1 годину після аварії становила P_1= 70 мР/год.?

3.3.6. Які заходи реагування слід провести для захисту населення в разі виникнення аварійного радіоактивного забруднення території, якщо потужність експозиційної дози випромінювання на 1 годину після аварії становила P_1= 50 мР/год.?

3.3.7. Які заходи реагування слід провести для захисту населення в разі виникнення аварійного радіоактивного забруднення території, якщо потужність експозиційної дози випромінювання на 1 годину після аварії становила P_1= 200 мР/год.?

3.3.8. Які заходи реагування слід провести для захисту населення в разі виникнення аварійного радіоактивного забруднення території, якщо потужність експозиційної дози випромінювання на 1 годину після аварії становила P_1= 150 мР/год.?

3.3.9. Які заходи реагування слід провести для захисту населення в разі виникнення аварійного радіоактивного забруднення території, якщо потужність експозиційної дози випромінювання на 1 годину після аварії становила P_1= 45 мР/год.?

3.3.10. Які заходи реагування слід провести для захисту населення в разі виникнення аварійного радіоактивного забруднення території, якщо потужність експозиційної дози випромінювання на 1 годину після аварії становила P_1= 85 мР/год.?

Модуль 3.

Оцінювання обстановки та соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 4.

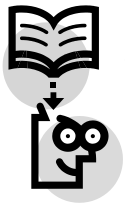
ОЦІНЮВАННЯ ОБСТАНОВКИ ПРИ ЗЕМЛЕТРУСІ ТА ІНШИХ СТИХІЙНИХ ЛИХАХ (ЗСУВ, СЕЛЬ)

НАЙВАЖЛИВІШІ ТЕРМІНИ І ПОНЯТТЯ

ЗЕМЛЕТРУС	**ЗСУВ**
СЕЙСМІЧНА ШКАЛА	**ПРОВОКУЮЧИЙ ФАКТОР ЗСУВУ**
ЕПІЦЕНТР ЗЕМЛЕТРУСУ	**ОБВАЛ**
ГІПОЦЕНТР ЗЕМЛЕТРУСУ	**СЕЛЬ**
МАГНІТУДА ЗЕМЛЕТРУСУ	**ЗОНА ПРОЯВУ СЕЛЮ**
ЗОНА СТИХІЙНОГО ЛИХА	**ПЕРВИННИЙ УРАЖАЮЧИЙ ФАКТОР**

ЛІТЕРАТУРА

1. *Стеблюк М. І.* Цивільна оборона: підручник. – К., 2003. – 455 с.
2. *Шоботов В. М.* Цивільна оборона: навчальний посібник. – К., 2004.– 438 с.
3. *Депутат О. П., Коваленко І. В., Мужик І. С.* Цивільна оборона: підручник. – Львів, 2001. – 336 с.



§ 4.1. Оцінювання обстановки при землетрусі

Теоретичні відомості

Землетруси – це підземні поштовхи та коливання земної поверхні, зумовлені раптовим вивільненням потенціальної енергії земних надр. На земній кулі щорічно реєструється близько одного мільйона землетрусів, понад ста з них спричиняють руйнування, а одиниці землетрусів є катастрофічними. Щороку на Землі від землетрусів гине близько 10 000 осіб, а щорічні збитки від землетрусів оцінюються сумою понад 70 млрд доларів США. При землетрусах вивільняється значна енергія (порядку 10^{20} Дж), накопичена внаслідок пружної деформації земної породи. Порядок наведеної величини відповідає орієнтовно 0,01% теплової енергії Землі, що викидається нею у космічний простір.

Сейсмічні рухи є складними, але піддаються класифікації. Існує декілька **сейсмічних шкал**, найпоширенішими серед них є шкала Ріхтера (шкала магнітуд), 12-бальна шкала MSK-64 (Медведєва – Шпонхойєра – Карніка), Європейська макросейсмічна шкала EMS-98 та інші. Шкала Ріхтера розроблена її автором професором Каліфорнійського технологічного інституту (Пасадена, США) Чарльзом Ф. Ріхтером для оцінки енергії землетрусу у *магнітудах*. Магнітуда обчислюється у вигляді величини, що є прямо пропорційною десятковому логарифму амплітуди коливань частинок земною породи

$$M = \lg a, \qquad (4.1)$$

де a – амплітуда, записана у мікрометрах.

Найчутливіші сучасні сейсмографи здатні зафіксувати коливання земної кори з магнітудою до -3. Натомість найсильніший землетрус оцінюють магнітудою, близькою до $a_{max} = 9{,}0$, а землетрус з магнітудою понад 7 $(a \triangleright 7)$ може бути великою катастрофою.

Якісна Європейська макросейсмічна шкала EMS-98 запроваджена в Україні від 01.10.2011 року відповідно до Національного стандарту ДСТУ-Б-В.1.1-28:2010 «Захист від небезпечних

геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Шкала сейсмічної інтенсивності». Основною перевагою цієї шкали є те, що вона дозволяє описувати землетрус у схематизованій стислій формі, і це може робити будь-яка, навіть зовсім непідготовлена людина.

Перехід від шкали Ріхтера до шкали EMS-98 здійснюється через розрахунок за формулою

$$I = 1{,}5 \cdot M - 3{,}5 \lg \sqrt{R^2 + h^2} + 3, \qquad (4.2)$$

де I – інтенсивність землетрусу (у балах) за шкалою EMS-98, M – магнітуда землетрусу (безрозмірна величина), h – глибина, на якій знаходиться **гіпоцентр землетрусу** (у км), R – відстань від **епіцентру землетрусу** до точки спостереження (у км).

Зрозуміло, що амплітуди сейсмічних хвиль зменшуються при віддаленні від осередку землетрусу. Вибираючи для вимірювань якусь стандартну відстань, Ч. Ріхтер узяв таку, яка дорівнювала 100 км від епіцентру землетрусу. Цей вибір був виправданий тим, що вчений мав справу лише з неглибокими землетрусами, для яких гіпоцентральні та епіцентральні відстані є практично однаковими. Вочевидь, зовсім не обов'язково кожного разу розташовувати прилади точнісінько на відстані 100 км від епіцентру – та це й неможливо, достатньо просто вводити поправки для приведення результатів вимірювань, отриманих на інших відстанях, до тих, що були б отримані на відстані 100 км. Такі поправки не є дуже точними, й у цьому криється одна з причин того, що для того самого землетрусу різні сейсмічні станції дають відмінні одне від одного значення магнітуд.

Поправками, що їх вводять при розрахунках магнітуди M, намагаються врахувати глибину розташування вогнища землетрусу **(гіпоцентру)** всередині земної кори, напрям на нього від сейсмічної станції, місцеві геологічні умови та інші фактори. На сучасних сейсмічних станціях усю розрахункову роботу з визначення числового значення магнітуди виконують потужні ЕОМ.

Прийнято вважати **зоною стихійного лиха** уражену землетрусом територію, на якій магнітуда $M \geq 4{,}5$. За шкалою EMS-98 це територія, у межах якої інтенсивність землетрусу перевищує 5 балів: $I \geq$ V балів.

ЗАДАЧА-ЗРАЗОК

Визначена за шкалою Ріхтера магнітуда землетрусу становить M = 5,5, а глибина, на якій знаходиться гіпоцентр землетрусу, дорівнює h = 10 км. Розрахуйте амплітуду a коливань земної кори. Оцініть, якою є в епіцентрі інтенсивність I цього землетрусу (за сейсмічною шкалою EMS-98), визначте прогнозовані наслідки землетрусу в його епіцентрі, а також розрахуйте площу території, ураженої землетрусом (площу зони стихійного лиха).

РОЗВ'ЯЗАННЯ:

1) За відомою магнітудою $M = 5,5$ визначаємо амплітуду коливань земної кори

$$a = 10^{M} = 10^{5,5} = 316000\ мкм = 0,316\ м.$$

2) Здійснюємо перехід від шкали Ріхтера (шкали магнітуд) до шкали EMS-98 (шкали інтенсивностей) і визначимо таким чином інтенсивність землетрусу в його епіцентрі

$$I = 1,5 \cdot M - 3,5 \lg \sqrt{R^2 + h^2} + 3 = 1,5 \cdot 5,5 - 3,5 \lg \sqrt{0 + 10^2} + 3 = 7,75.$$

3) Отримане число записуємо із використанням римських цифр (які, як відомо, не мають десяткових частин), подаючи його у вигляді

$$I = \text{VII…VIII балів.}$$

4) За допомогою довідкових таблиць визначаємо наслідки землетрусу при інтенсивності VII…VIII балів: *Руйнуються другорядні елементи будівель, відколупуються окремі шматки штукатурки, у стінах утворюються тріщини. Поштовхи відчуваються не тільки у будівлях, а й в автомобілях. У стінах будинків утворюються великі тріщини, спостерігається падіння димарів, пам'ятників. На крутосхилах і на сирому ґрунті – тріщини.*

4) Визначаємо площу ураженої землетрусом території, узявши для розрахунків значення інтенсивності I = V балів на межі зони ураження:

$$5 = 1,5 \cdot 5,5 - 3,5 \lg \sqrt{R_V^2 + 10^2} + 3.$$

Звідси знаходимо квадрат радіуса ураженої землетрусом території:

$$R_V^2 = 3632,5\ \text{км}^2.$$

Очевидно, що шукана площа $S_{УРАЖ}$ зони стихійного лиха може бути оцінена як площа кола радіусом R_V:

$$S_{УРАЖ} = \pi R_V^2 = 11400 \text{ км}^2.$$

Відповідь. $a = 0{,}316$ *м*; $I =$ VII…VIII балів; $S_{УРАЖ} = 11400 \text{ км}^2$.

ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

4.1.1. Визначена за шкалою Ріхтера магнітуда землетрусу становить *M* = 4,5, а глибина, на якій знаходиться гіпоцентр землетрусу, дорівнює *h* =50 км. Розрахуйте амплітуду a коливань земної кори. Оцініть, якою є в епіцентрі інтенсивність *I* цього землетрусу (за сейсмічною шкалою EMS-98) і визначте прогнозовані наслідки землетрусу в його епіцентрі.

4.1.2. Визначена за шкалою Ріхтера магнітуда землетрусу становить *M* = 5,0, а глибина, на якій знаходиться гіпоцентр землетрусу, дорівнює *h* = 6 км. Розрахуйте амплітуду a коливань земної кори. Оцініть, якою є в епіцентрі інтенсивність *I* цього землетрусу (за сейсмічною шкалою EMS-98) і визначте прогнозовані наслідки землетрусу в його епіцентрі.

4.1.3. Визначена за шкалою Ріхтера магнітуда землетрусу становить *M* = 6,0, а глибина, на якій знаходиться гіпоцентр землетрусу, дорівнює *h* = 30 км. Розрахуйте амплітуду a коливань земної кори. Оцініть, якою є в епіцентрі інтенсивність *I* цього землетрусу (за сейсмічною шкалою EMS-98) і визначте прогнозовані наслідки землетрусу в його епіцентрі.

4.1.4. Визначена за шкалою Ріхтера магнітуда землетрусу становить *M* = 6,5, а глибина, на якій знаходиться гіпоцентр землетрусу, дорівнює *h* = 90 км. Розрахуйте амплітуду a коливань земної кори. Оцініть, якою є в епіцентрі інтенсивність *I* цього землетрусу (за сейсмічною шкалою EMS-98) і визначте прогнозовані наслідки землетрусу в його епіцентрі.

4.1.5. Визначена за шкалою Ріхтера магнітуда землетрусу становить *M* = 7,0, а глибина, на якій знаходиться гіпоцентр землетрусу, дорівнює *h* = 100 км. Розрахуйте амплітуду a коливань земної кори. Оцініть, якою є в епіцентрі інтенсивність *I* цього землетрусу (за сейсмічною шкалою EMS-98) і визначте прогнозовані наслідки землетрусу в його епіцентрі.

4.1.6. Визначена за шкалою Ріхтера магнітуда землетрусу становить *M* = 7,5, а глибина, на якій знаходиться гіпоцентр землетрусу, дорівнює *h* = 120 км. Розрахуйте амплітуду a коливань земної

кори. Оцініть, якою є в епіцентрі інтенсивність *I* цього землетрусу (за сейсмічною шкалою EMS-98), визначте прогнозовані наслідки землетрусу в його епіцентрі.

4.1.7. Визначена за шкалою Ріхтера магнітуда землетрусу становить M = 8,0, а глибина, на якій знаходиться гіпоцентр землетрусу, дорівнює h = 200 км. Розрахуйте амплітуду a коливань земної кори. Оцініть, якою є в епіцентрі інтенсивність *I* цього землетрусу (за сейсмічною шкалою EMS-98) і визначте прогнозовані наслідки землетрусу в його епіцентрі.

4.1.8. Визначена за шкалою Ріхтера магнітуда землетрусу становить M = 8,5, а глибина, на якій знаходиться гіпоцентр землетрусу, дорівнює h = 150 км. Розрахуйте амплітуду a коливань земної кори. Оцініть, якою є в епіцентрі інтенсивність *I* цього землетрусу (за сейсмічною шкалою EMS-98) і визначте прогнозовані наслідки землетрусу в його епіцентрі.

4.1.9. Визначена за шкалою Ріхтера магнітуда землетрусу становить M = 6,25, а глибина, на якій знаходиться гіпоцентр землетрусу, дорівнює h = 110 км. Розрахуйте амплітуду a коливань земної кори. Оцініть, якою є в епіцентрі інтенсивність *I* цього землетрусу (за сейсмічною шкалою EMS-98) і визначте прогнозовані наслідки землетрусу в його епіцентрі.

4.1.10. Визначена за шкалою Ріхтера магнітуда землетрусу становить M = 7,75, а глибина, на якій знаходиться гіпоцентр землетрусу, дорівнює h = 95 км. Розрахуйте амплітуду a коливань земної кори. Оцініть, якою є в епіцентрі інтенсивність *I* цього землетрусу (за сейсмічною шкалою EMS-98) і визначте прогнозовані наслідки землетрусу в його епіцентрі.

§ 4.2. Оцінювання обстановки в зоні прояву екзогенних геологічних процесів природного та техногенного походження: зсуви

Теоретичні відомості

Зсуви – це зміщення великих ґрунтових мас вниз по схилу під дією сили земного тяжіння без втрати контакту з нерухомою основою ковзання на нижчий рівень. Така втрата рівноваги відбувається досить часто в різноманітних укосах, природних схилах під час зростання діючих на масив навантажень і зменшенні внутрішнього опору ґрунту.

Зсуви слід відрізняти від **обвалів. Обвали** трапляються у горах в результаті вивітрювання гірських порід, або ж неправильного проведення робіт і для них характерна втрата контакту з поверхнею ковзання.

Зсуви характерні для схилів гір, річок, високих трас, ярів, балок, стрімких схилів котлованів, траншей, штучних насипів. Зсуви можуть бути викликані як природними так і штучними (антропогенними) причинами. **Провокуючими факторами зсуву** можуть бути підвищення рівня ґрунтових вод, струси земної кори в результаті природного землетрусу або техногенних динамічних навантажень (рух транспорту, забиття паль), вирубка дерев і чагарників на схилах, забудова схилів та їх основи без належного інженерно-геологічного дослідження, розкопування та зволоження природної основи схилу тощо.

За характером розрізняють: а) зсуви обертання, б) зсуви сковзання, в) зсуви в'язкопластичної течії, г) зсуви видавлювання й обвалювання.

Для оцінки стійкості укосів у практиці широко використовують **метод круглоциліндричних поверхонь ковзання.** В основу методу покладено припущення, що поверхня ковзання укосу має вигляд, близький до кругло- циліндричної. В цілому цей метод слід вважати приблизним, оскільки ковзну поверхню (дуга АС рис. 4.1) визначають заздалегідь і її розміщення не завжди відповідає дійсності.

За коефіцієнт стійкості укосу беруть відношення моменту утримуючих сил до моменту зсувних сил:

$$k_c = \frac{\sum M_{ут}}{\sum M_{зс}} = \frac{(\sum N_i \cdot tg\varphi + cL)R}{\sum T_i R}, \qquad (4.3)$$

або

$$k_c = \frac{\sum N_i \cdot tg\varphi + cL}{\sum T_i}. \qquad (4.4)$$

де L – довжина дуги ковзання;

$tg\varphi$ – коефіцієнт тертя;

c – зчеплення ґрунту;

T_i та N_i – складові від ваги вертикальних відсіків укосу, які визначають графічно або розраховують за величиною кутів α_i.

Для забезпечення стійкості укосу, необхідно, щоб k_c був більше за одиницю.

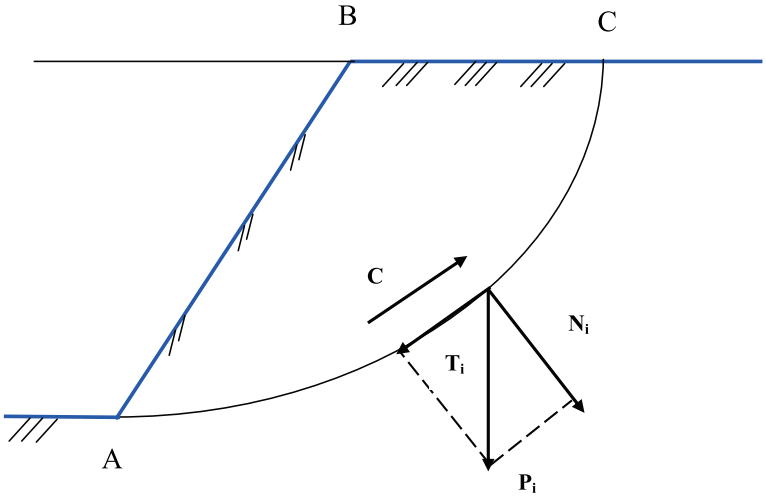


Рис. 4.1. Розрахункова схема оцінки стійкості укосу

ЗАДАЧА-ЗРАЗОК

Оцінити стійкість укосу, якщо він складений з піщаного ґрунту з такими фізико-механічними характеристиками: кут внутрішнього тертя φ = 38°, питоме зчеплення c = 6 кПа, довжина дуги ковзання 11,5 м, складові ваги укосу T_i та N_i відповідно дорівнюють 190,5 та 540 кН.

РОЗВ'ЯЗАННЯ:

За формулою (4.2) розрахуємо стійкість укосу:

$$k_c = \frac{N \cdot tg\alpha + cL}{T} = \frac{540 \times 0{,}679 + 6 \times 11{,}5}{190{,}5} = \frac{435{,}66}{190{,}5} = 2{,}28.$$

Відповідь: стійкість укосу забезпечується, оскільки $k_c > 1$.

ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

4.2.1. Оцінити стійкість укосу, якщо він складений з піщаного ґрунту з такими фізико-механічними характеристиками: кут внутрішнього тертя φ = 35°, питоме зчеплення c = 6 кПа, довжина дуги ковзання 11,5 м, складові ваги укосу T_i та N_i відповідно дорівнюють 170,5 та 540 кН.

4.2.2. Оцінити стійкість укосу, якщо він складений з піщаного ґрунту з такими фізико-механічними характеристиками: кут внутрішнього тертя $\varphi = 34^{o}$, питоме зчеплення c = 6 кПа, довжина дуги ковзання 11,5 м, складові ваги укосу T_i та N_i відповідно дорівнюють 180,5 та 520 кН.

4.2.3. Оцінити стійкість укосу, якщо він складений з піщаного ґрунту з такими фізико-механічними характеристиками: кут внутрішнього тертя $\varphi = 30^{o}$, питоме зчеплення c = 6 кПа, довжина дуги ковзання 11,5 м, складові ваги укосу T_i та N_i відповідно дорівнюють 165,5 та 545 кН.

4.2.4. Оцінити стійкість укосу, якщо він складений з піщаного ґрунту з такими фізико-механічними характеристиками: кут внутрішнього тертя $\varphi = 48^{o}$, питоме зчеплення c = 6 кПа, довжина дуги ковзання 11,5 м, складові ваги укосу T_i та N_i відповідно дорівнюють 195,5 та 530 кН.

4.2.5. Оцінити стійкість укосу, якщо він складений з піщаного ґрунту з такими фізико-механічними характеристиками: кут внутрішнього тертя $\varphi = 44^{o}$, питоме зчеплення c = 5 кПа, довжина дуги ковзання 11,5 м, складові ваги укосу T_i та N_i відповідно дорівнюють 180,5 та 520 кН.

4.2.6. Оцінити стійкість укосу, якщо він складений з піщаного ґрунту з такими фізико-механічними характеристиками: кут внутрішнього тертя $\varphi = 50^{o}$, питоме зчеплення c = 4 кПа, довжина дуги ковзання 12,5 м, складові ваги укосу T_i та N_i відповідно дорівнюють 165,5 та 545 кН.

4.2.7. Оцінити стійкість укосу, якщо він складений з піщаного ґрунту з такими фізико-механічними характеристиками: кут внутрішнього тертя $\varphi = 58^{o}$, питоме зчеплення c = 7 кПа, довжина дуги ковзання 11,5 м, складові ваги укосу T_i та N_i відповідно дорівнюють 195,5 та 530 кН.

4.2.8. Оцінити стійкість укосу, якщо він складений з піщаного ґрунту з такими фізико-механічними характеристиками: кут внутрішнього тертя $\varphi = 34^{o}$, питоме зчеплення c = 6 кПа, довжина дуги ковзання 13,5 м, складові ваги укосу T_i та N_i відповідно дорівнюють 170,5 та 510 кН.

4.2.9. Оцінити стійкість укосу, якщо він складений з піщаного ґрунту з такими фізико-механічними характеристиками: кут внутрішнього тертя $\varphi = 35^{o}$, питоме зчеплення c = 6 кПа, довжина дуги ковзання 11,5 м, складові ваги укосу T_i та N_i відповідно дорівнюють 175,5 та 545 кН.

4.2.10. Оцінити стійкість укосу, якщо він складений з піщаного ґрунту з такими фізико-механічними характеристиками: кут внутрішнього тертя $\varphi = 48^{o}$, питоме зчеплення c = 4 кПа, довжина дуги ковзання 14,5 м, складові ваги укосу T_i та N_i відповідно дорівнюють 175,5 та 515 кН.

§ 4.3. Оцінювання обстановки в зоні прояву екзогенних геологічних процесів природного та техногенного походження: селі

Теоретичні відомості

Сель (або ж **силь**; від араб. *сейль*, *сайль* – *бурхливий потік*) – це короткочасні бурхливі грязьові або грязьово-кам'яні потоки на гірських річках з дуже небезпечним вмістом намулу та уламків гірських порід. Виникнення селів у багатьох випадках пов'язане з антропогенними втручаннями в екосистеми: вирубкою лісів і деградацією ґрунтів на гірських схилах, руйнуванням природних систем відведення ґрунтових вод та ін. Безпосередньою причиною утворення селю (його «спусковим гачком») може бути різкий паводок, викликаний інтенсивними зливами, бурхливим таненням снігу тощо, прорив греблі, землетрус, вулканічна діяльність та інші причини (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Характеристики селів та їх основні типи

Характеристика порушень, що накопичуються в екосистемах	Безпосередня причина виникнення селю	Характер взаємодії селевого потоку з руслом	Тип селю
Плоске змивання і розмивання гірських схилів, надмірне насичення водяного потоку рихлими гірськими матеріалами та уламками гірських порід	Інтенсивні опади у вигляді злив, інтенсивне танення снігу та льоду	Рух селевого потоку відбувається у межах русла	Ерозійний сель
Утворення водяної хвилі прориву, розмивання і затягування до селевого потоку уламків гірських порід	Прорив греблі, гаті тощо	Селевий потік суттєво деформує русло і видозмінює його	Проривний сель
Надмірне зволоження та обводнення ґрунту, ослаблення структурних зв'язків усередині геологічного матеріалу, зсувні явища і початок плину гірських порід	Зрив масиву водонасичених гірських порід униз по крутосхилу	Селевий потік переповнює русло, його розвиток набуває кумулятивних форм	Обвально-зсувний сель

Селі є однією з причин виникнення надзвичайних ситуацій і можуть спричиняти величезні руйнування. В Україні селі спостерігаються у горах Карпат (де у басейнах річок Черемош, Дністер, Тиса, Прут та ін. нараховується 219 селевих басейнів) і Криму та у деяких місцевостях на Правобережжі. **Зоною прояву** селів (означеної як **селевий басейн**) називають гірську територію з прилеглими до неї схилами, на яких знаходяться зруйновані внаслідок механічної та хімічної деградації гірські породи, та гірськими річками з їхніми витоками, руслами і водозбором. Селеві басейни в Україні охоплюють близько 9% території Криму, 40% – Закарпаття, 33% – Івано-Франківської області, 15% – Буковини. Ймовірність виникнення селю залежить від складу й будови гірських порід, ступеня їхнього перетворення внаслідок вивітрювання, інтенсивності антропогенного тиску на навколишнє природне середовище та ступеня екологічної деградації довкілля. Повторюваність селів у селенебезпечних районах України є неоднаковою.

Первинним уражаючим фактором селю є **ударна хвиля** грязьового або грязьово-кам'яного потоку. Його інтенсивність значною мірою залежить від висоти розташування селевих витоків, геологічної будови та ступеня ерозії гірських порід. Залежно від висоти, на якій утворюються селеві потоки, селеві басейни поділяють на *високогірні* (2,5 км над рівнем моря і вище), *середньогірні* (1,0…2,5 км над рівнем моря), та *низькогірні* (до 1,0 км над рівнем моря). Чим вище розташований селевий басейн, тим більшою є його селеактивність і потужність (яку оцінюють за об'ємом **селевого виносу** у тис. $м^3$ з 1 $км^2$ території). *Катастрофічні* (за потужністю) селі мають селеві виноси об'ємом понад 1 млн $м^3$ з 1 $км^2$ і спостерігаються на Земній кулі приблизно один раз на 30…50 років. Селі *потужні* та *середньої потужності* мають об'єми селевих виносів від 10 тис. $м^3$ до 1,0 млн $м^3$ і спостерігаються не частіше одного разу на 2…3 роки. Селі *малої потужності* із виносом селевого матеріалу об'ємом до 10 тис. $м^3$ виникають у гірських місцевостях практично повсюдно і спостерігаються по декілька разів на рік. Потужність селевих потоків визначає їхню уражаючу дію (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Потужність селевих потоків та їхні дія на споруди

Характеристика селю	Сумарний об'єм селевого виносу, м³	Уражаюча дія на споруди
Малої потужності	до 10 тис. м³	Невеликі розмиви, часткова забивка отворів водоспускних споруд, пошкодження житлових будинків та інженерних будівель
Середньої потужності	від 10 тис. м³ до 100 тис. м³	Сильні розмиви, повна забивка отворів, пошкодження і зніс безфундаментних споруд
Потужні	від 100 тис. м³ до 1,0 млн м³	Значний надлишковий тиск, знесення мостових ферм, руйнування мостових опор, пошкодження доріг, руйнування кам'яних будівель
Катастрофічні	понад 1,0 млн м³	Суцільні руйнування інженерних споруд, знесення ділянок доріг разом з полотном і спорудами, поховання споруд під наносами

Селевий потік складається з води, уламків гірських порід, грязі та іншого рихлого матеріалу, утвореного за рахунок вивітрювання гірських порід та гірської ерозії. За складом селю розрізняють: 1) грязьовий сель (суміш води, невеликої кількості землі і дрібного каміння); 2) грязьово-кам'яний сель (суміш води, гравію, гальки та невеликого каміння); 3) водянокам'яний сель (суміш води і каміння великого розміру).

У більшості випадків **селевий потік** рухається зі швидкістю від 2,0 м/с до 4,5 м/с, але під час прориву заторів і гребель вона може зростати до 10 м/с. Об'єм одночасного селевого виносу змінюється у широких межах – від менш ніж 1,0 тис. м³ (*дуже мілкий* сель) до понад 10 млн м³ (*гігантський* сель). Вміст твердих матеріалів у **селевому потоці** становить від 10% до 75%. При цьому окремі уламки гірських порід можуть сягати у поперечнику 3...4 метра, а їхня загальна маса може становити до 100...200 тонн. Густина речовини у **селевому потоці** становить 1100...1500 кг/м³ у водокам'яних потоках, 1500...2000 кг/м³ – у грязьових потоках, 2100...2500 кг/м³ – у грязекам'яних потоках. Під час сходження селевого потоку часто спостерігається утворення «голови» селю висотою до 25 метрів.

ЗАДАЧА-ЗРАЗОК

В утвореному внаслідок інтенсивних злив селі *ерозійного типу* об'єм одноразового селевого виносу становить $V_{сель}$ = 3,2 тис. м^3 («мілкий» сель), а густина селевого матеріалу дорівнює ρ= 2200 кг/м^3. Швидкість селевого потоку становить v = 3,0 м/с. Після переповнення річкового русла селевий виніс розосереджується у гірську долину й уражає *частково заглиблені наземні металеві резервуари* загальним об'ємом V = 1000 м^3, *межа стійкості* яких становить $\Delta p_{\lim} = 80\ кПа$. Розрахуйте надлишковий тиск у фронті селевої хвилі і визначте спричинений селем ступінь руйнування цих інженерних споруд.

РОЗВ'ЯЗАННЯ:

1) Розраховуємо масу одноразового селевого виносу за формулою $m_{сель} = \rho \times V_{сель}$:

$$m_{сель} = 2200\ кг/м^3 \times 6{,}4 \cdot 10^3\ м^3 = 14{,}08 \cdot 10^6\ кг.$$

2) Розраховуємо кінетичну енергію селевого потоку

$$КЕ_{сель} = \frac{1}{2} m_{сель} \upsilon_{сель}^2 = \frac{1}{2} \times 14{,}08 \cdot 10^6\ кг \times (3м/с)^2 =$$

$$= 63{,}36 \cdot 10^6\ Дж = 63{,}36\ МДж.$$

3) Ураховуючи відомий зв'язок між кінетичною енергією рухомого тіла та створеного ним тиску $КЕ_{сель} = \Delta p \times V$, розраховуємо надлишковий тиск, утворений у фронті селевої хвилі

$$\Delta p = \frac{КЕ_{сель}}{V} = \frac{63{,}36 \cdot 10^6\ Дж}{1000\ м^3} = 63{,}36 \cdot 10^3\ Па = 63{,}36\ кПа.$$

4) Отримане значення надлишкового тиску, що його чинить селева хвиля, є меншим, ніж вказана в умові задачі *межа стійкості* інженерної споруди (частково заглибленого металевого резервуару). Уточнюючи ступінь руйнування цієї споруди за довідковою таблицею (див., наприклад, табл. 6.2 на с. 280–282 підручника В. М. Шоботова), доходимо висновку, що спричинений селем ступінь руйнувань частково заглиблених наземних металевих резервуарів може бути означений як *середній*, оскільки отримане значення надлишкового тиску $50\ кПа \lhd \Delta p \lhd 80\ кПа$.

Відповідь. $\Delta p = 63{,}36\ кПа$; *середній ступінь руйнувань*.

ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

4.3.1. В утвореному внаслідок інтенсивних злив селі *ерозійного типу* об'єм одноразового селевого виносу становить $V_{сель}$ = 2,2 тис. м^3 («мілкий» сель), а густина селевого матеріалу дорівнює ρ = 2500 кг/м^3. Швидкість селевого потоку становить v = 3,5 м/с. Після переповнення річкового русла селевий виніс розосереджується у гірську долину й уражає *оглядові колодязі та заслінки* загальним об'ємом V = 40 м^3, *межа стійкості* яких становить $\Delta p_{\lim} = 1000\ кПа$. Розрахуйте надлишковий тиск у фронті селевої хвилі і визначте спричинений селем ступінь руйнування цих інженерних споруд.

4.3.2. В утвореному внаслідок інтенсивних злив селі *ерозійного типу* об'єм одноразового селевого виносу становить $V_{сель}$ = 4,6 тис. м^3 («мілкий» сель), а густина селевого матеріалу дорівнює ρ = 2400 кг/м^3. Швидкість селевого потоку становить v= 4,0 м/с. Після переповнення річкового русла селевий виніс розосереджується у гірську долину й уражає *металеві заглиблені резервуари* загальним об'ємом V = 500 м^3, *межа стійкості* яких становить $\Delta p_{\lim} = 200\ кПа$. Розрахуйте надлишковий тиск у фронті селевої хвилі і визначте спричинений селем ступінь руйнування цих інженерних споруд.

4.3.3. В утвореному внаслідок інтенсивних злив селі *ерозійного типу* об'єм одноразового селевого виносу становить $V_{сель}$ = 7,3 тис. м^3 («мілкий» сель), а густина селевого матеріалу дорівнює ρ = 2800 кг/м^3. Швидкість селевого потоку становить v= 3,0 м/с. Після переповнення річкового русла селевий виніс розосереджується у гірську долину й уражає *підземні кабельні лінії* загальним об'ємом V = 100 м^3, *межа стійкості* яких становить $\Delta p_{\lim} = 1000\ кПа$. Розрахуйте надлишковий тиск у фронті селевої хвилі і визначте спричинений селем ступінь руйнування цих інженерних споруд.

4.3.4. В утвореному внаслідок інтенсивних злив селі *ерозійного типу* об'єм одноразового селевого виносу становить $V_{сель}$ = 13,7 тис. м^3 («середній» сель), а густина селевого матеріалу дорівнює ρ = 2500 кг/м^3. Швидкість селевого потоку становить v= 8,0 м/с. Після переповнення річкового русла селевий виніс розосереджується у гірську долину й уражає *підземні лінії водогону* загальним об'ємом V = 200 м^3, *межа стійкості* яких становить $\Delta p_{\lim} = 1200\ кПа$. Розрахуйте надлишковий тиск у фронті селевої хвилі і визначте спричинений селем ступінь руйнування цих інженерних споруд.

4.3.5. В утвореному внаслідок інтенсивних злив селі *ерозійного типу* об'єм одноразового селевого виносу становить $V_{сель}$ = 8,8 тис. м^3 («мілкий» сель), а густина селевого матеріалу дорівнює ρ = 2300 кг/м^3. Швидкість селевого потоку становить v = 3,3 м/с. Після переповнення річкового русла селевий виніс розосереджується у гірську долину й уражає *підземні лінії газопроводу* загальним об'ємом V = 100 м^3, *межа стійкості* яких становить $\Delta p_{\lim} = 1200\ кПа$. Розрахуйте надлишковий тиск у фронті селевої хвилі і визначте спричинений селем ступінь руйнування цих інженерних споруд.

4.3.6. В утвореному внаслідок інтенсивних злив селі *ерозійного типу* об'єм одноразового селевого виносу становить $V_{сель}$ = 2,2 тис. м^3 («мілкий» сель), а густина селевого матеріалу дорівнює ρ = 1900 кг/м^3. Швидкість селевого потоку становить v = 2,9 м/с. Після переповнення річкового русла селевий виніс розосереджується у гірську долину й уражає *наземні трубопроводи на естакадах* загальним об'ємом V = 250 м^3, *межа стійкості* яких становить $\Delta p_{\lim} = 40\ кПа$. Розрахуйте надлишковий тиск у фронті селевої хвилі і визначте спричинений селем ступінь руйнування цих інженерних споруд.

4.3.7. В утвореному внаслідок інтенсивних злив селі *ерозійного типу* об'єм одноразового селевого виносу становить $V_{сель}$ = 0,47 тис. м^3 («дуже мілкий» сель), а густина селевого матеріалу дорівнює ρ = 2600 кг/м^3. Швидкість селевого потоку становить v = 4,2 м/с. Після переповнення річкового русла селевий виніс розосереджується у гірську долину й уражає *повітряні ЛЕП високої напруги на залізобетонних опорах* загальним об'ємом V = 120 м^3, *межа стійкості* яких становить $\Delta p_{\lim} = 70\ кПа$. Розрахуйте надлишковий тиск у фронті селевої хвилі і визначте спричинений селем ступінь руйнування цих інженерних споруд.

4.3.8. В утвореному внаслідок інтенсивних злив селі *ерозійного типу* об'єм одноразового селевого виносу становить $V_{сель}$ = 0,24 тис. м^3 («дуже мілкий» сель), а густина селевого матеріалу дорівнює ρ = 2200 кг/м^3. Швидкість селевого потоку становить v = 4,4 м/с. Після переповнення річкового русла селевий виніс розосереджується у гірську долину й уражає *одноповерхову монолітну залізобетонну споруду* загальним об'ємом V = 63 м^3, *межа стійкості* якої становить $\Delta p_{\lim} = 60\ кПа$. Розрахуйте надлишковий тиск у фронті селевої хвилі і визначте спричинений селем ступінь руйнування цих інженерних споруд.

4.3.9. В утвореному внаслідок інтенсивних злив селі *ерозійного типу* об'єм одноразового селевого виносу становить $V_{сель}$ = 0,6 тис. м^3 («дуже мілкий» сель), а густина селевого матеріалу дорівнює

ρ = 2700 кг/м^3. Швидкість селевого потоку становить v = 2,7 м/с. Після переповнення річкового русла селевий виніс розосереджується у гірську долину й уражає *одноповерхову залізобетонну споруду, у якій площа віконних отворів становить 40–60% від площі стін*, загальним об'ємом V = 110 м^3, *межа стійкості* якої становить $\Delta p_{\lim} = 50\ кПа$. Розрахуйте надлишковий тиск у фронті селевої хвилі і визначте спричинений селем ступінь руйнування цих інженерних споруд.

4.3.10. В утвореному внаслідок інтенсивних злив селі *ерозійного типу* об'єм одноразового селевого виносу становить $V_{сель}$= 0,15 тис. м^3 («дуже мілкий» сель), а густина селевого матеріалу дорівнює ρ = 2100 кг/м^3. Швидкість селевого потоку становить v= 2,9 м/с. Після переповнення річкового русла селевий виніс розосереджується у гірську долину й уражає *повітряні ЛЕП низької напруги на дерев'яних опорах* загальним об'ємом V = 20 м^3, *межа стійкості* яких становить $\Delta p_{\lim} = 35\ кПа$. Розрахуйте надлишковий тиск у фронті селевої хвилі і визначте спричинений селем ступінь руйнування цих інженерних споруд.

Модуль 3.

Оцінювання обстановки та соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 5.

ПОЖЕЖА ТА ОЦІНЮВАННЯ ПОЖЕЖНОЇ ОБСТАНОВКИ

НАЙВАЖЛИВІШІ ТЕРМІНИ І ПОНЯТТЯ

ГОРІННЯ	**ВИБУХ**
ПОЖЕЖА	**ВИБУХОВА УДАРНА ХВИЛЯ**
ПИТОМЕ ГОРЮЧЕ НАВАНТАЖЕННЯ	**ІНТЕНСИВНІСТЬ ТЕПЛОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ**
МАСОВА ШВИДКІСТЬ ВИГОРЯННЯ	**ТЕПЛОВИЙ ІМПУЛЬС**

ЛІТЕРАТУРА

1. *Стеблюк М. І.* Цивільна оборона: підручник. – К., 2003. – 455 с.
2. *Шоботов В. М.* Цивільна оборона: навчальний посібник. – К., 2004.– 438 с.
3. *Депутат О. П., Коваленко І. В., Мужик І. С.* Цивільна оборона: підручник. – Львів, 2001. – 336 с.

§ 5.1. Оцінювання пожежної обстановки

Теоретичні відомості

Пожежею називають неконтрольований процес горіння, який супроводжується знищенням матеріальних цінностей і створює загрозу для життя і здоров'я людей. Розвиток пожеж незалежно від їхніх розмірів і місця виникнення відбувається за загальними закономірностями.

Будь-яка пожежа при своєму розгортанні розвивається у три фази. *I фаза* – поширення полум'я від початкового загоряння до охоплення вогнем великої частини горючих матеріалів. Ця фаза спочатку характеризується порівняно невеликою температурою і найнижчою швидкістю поширення вогню, тому найлегше ліквідувати пожежу у перші 15...20 хвилин від її початку. *II фаза* є фазою сталого горіння: вона триває до моменту обвалення конструкцій (завалення будинку, що горить). *III фаза* – вигоряння матеріалів у завалених будівлях – характеризується невеликою швидкістю горіння і мінімальним тепловим випромінюванням.

Звернімо увагу!

Максимальна швидкість горіння матеріалів настає на момент вигоряння 30% початкової маси горючих матеріалів, що відповідає 20...25% загальної тривалості пожежі $T_{пож}$.

Пожежі у містах класифікують, поділяючи їх на *окремі*, *масові* й *суцільні*. При окремих пожежах люди можуть переміщуватися між окремими осередками пожеж без захисту від теплового впливу. Як правило, окрему пожежу можна загасити у перші 10...20 хвилин після появи вогню. При суцільних пожежах відбувається одночасне горіння переважної більшості будинків і споруд на невеликій ділянці забудови. Без засобів захисту від теплового впливу пересуватися на ділянці пожежі неможливо. Масові пожежі являють собою сукупність окремих і суцільних пожеж. Масові пожежі можуть бути такими, що поширюються (при наявності приземного вітру швидкістю понад 5...7 м/с) і такі, що не поширюються (швидкість вітру до 5 м/с, розриви

між будинками понад 20–25 метрів, одночасне спалахування більшості будівель).

Тривалість горіння у пожежі, яка не поширюється, залежить під **питомого горючого навантаження** $P_{ПИТ}$, кількості (маси) горючих матеріалів і середньої **масової швидкості вигоряння** цих матеріалів.

ЗАПАМ'ЯТАЙМО!

1. **Питоме горюче навантаження** $P_{ПИТ}$ розраховується за формулою

$$P_{ПИТ} = \frac{M}{S},$$

де M – сумарна маса горючих матеріалів, записана у кілограмах;
S – площа їхнього розміщення, записана у м^2.

2. **Тривалість горіння** $T_{ПОЖ}$ розраховується за формулою

$$T_{ПОЖ} = \frac{P_{ПИТ}}{\langle \omega \rangle},$$

де $\langle \omega \rangle$ – середня **масова швидкість вигоряння** матеріалу, записана у кг/(м^2 · хв).

3. Середня **масова швидкість вигоряння** матеріалу є довідковою величиною і може бути узята з довідкових таблиць або визначена експериментально.

Таблиця 5.1

Середня масова швидкість вигоряння деяких матеріалів

Матеріал	**карболіт**	**полістирол**	**оргскло**	**гума**	**текстоліт**	**папір**	**каучук**
ω, кг/(м^2 · хв).	2,0	0,45	0,96	0,67	0,40	0,48	0,80
Матеріал	**кіно-плівка**	**толь**	**деревина, сосна суха**	**бензин**	**ацетон**	**нафта**	**гас**
ω, кг/(м^2 · хв).	70,0	0,24	0,90	2,90	2,83	2,20	2,90

ЗАДАЧА-ЗРАЗОК

У складському приміщенні площею S= 500 м^2 зберігається M_1= 35 тонн карболіту і M_2= 100 тонн гуми. Визначте: 1) прогнозовану тривалість пожежі $T_{ПОЖ}$; 2) інтервал часу t_{max}, на який припадає максимальна швидкість горіння складських матеріалів.

РОЗВ'ЯЗАННЯ:

1) Питоме горюче навантаження $P_{ПИТ}$ визначаємо за формулою $P_{ПИТ} = \frac{M_1 + M_2}{S}$, тобто

$$P_{ПИТ} = \frac{M_1 + M_2}{S} = \frac{100m + 35m}{500\,м^2} = \frac{135000\,кг}{500\,м^2} = 270\frac{кг}{м^2};$$

2) Знаходимо середньозважену масову швидкість вигоряння двох спалимих матеріалів (карболіту і гуми)

$$\langle\omega\rangle = \frac{\omega_1 M_1 + \omega_2 M_2}{M_1 + M_2} =$$

$$= \frac{2{,}0кг/(м^2 \cdot хв.)100m + 0{,}67кг/(м^2 \cdot хв.)35m}{100m + 35m} = 1{,}66кг/(м^2 \cdot хв.);$$

3) Тривалість пожежі $T_{ПОЖ}$ розраховуємо за формулою $T_{ПОЖ} = \frac{P_{ПИТ}}{\langle\omega\rangle}$, тобто

$$T_{ПОЖ} = \frac{P_{ПИТ}}{\langle\omega\rangle} = \frac{270\,кг/м^2}{1{,}66\,кг/(м^2 \cdot хв.)} = 162{,}6\,хв. = 2\,год\ 42{,}6\,хв.$$

4) Встановлюємо інтервал часу, на який припадає максимальна швидкість горіння, $t_{max} = (0{,}20 \ldots 0{,}25) \cdot T_{ПОЖ}$, тобто $t_{max} = 32 \ldots 41$ хвилини від початку пожежі.

Відповідь. $T_{ПОЖ} = 2\,год\ 42{,}6\,хв.$; $t_{max} = 32 \ldots 41$ хвилини від початку пожежі.

ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

5.1.1. У складському приміщенні площею 120 м² зберігається M_1 = 24 тонни полістиролу і M_2 = 18 тонн текстоліту. Визначте: 1) прогнозовану тривалість пожежі $T_{ПОЖ}$; 2) інтервал часу t_{max}, на який припадає максимальна швидкість горіння складських матеріалів.

5.1.2. У складському приміщенні площею 140 м² зберігається M_1 = 45 тонн паперу і M_2 = 14 тонн кіноплівки. Визначте: 1) прогнозовану тривалість пожежі $T_{ПОЖ}$; 2) інтервал часу t_{max}, на який припадає максимальна швидкість горіння складських матеріалів.

5.1.3. У складському приміщенні площею 150 м² зберігається M_1 = 19 тонн толю і M_2 = 60 тонн бензину. Визначте: 1) прогнозовану тривалість

пожежі $T_{пож}$; 2) інтервал часу t_{max}, на який припадає максимальна швидкість горіння складських матеріалів.

5.1.4. У складському приміщенні площею 160 м^2 зберігається M_1 = 28 тонн деревини і M_2 = 39 тонн гасу. Визначте: 1) прогнозовану тривалість пожежі $T_{пож}$; 2) інтервал часу t_{max}, на який припадає максимальна швидкість горіння складських матеріалів.

5.1.5. У складському приміщенні площею 170 м^2 зберігається M_1 = 6 тонн нафти і M_2 = 52 тонни гуми. Визначте: 1) прогнозовану тривалість пожежі $T_{пож}$; 2) інтервал часу t_{max}, на який припадає максимальна швидкість горіння складських матеріалів.

5.1.6. У складському приміщенні площею 180 м^2 зберігається M_1 = 6 тонн ацетону і M_2 = 15 тонн оргскла. Визначте: 1) прогнозовану тривалість пожежі $T_{пож}$; 2) інтервал часу t_{max}, на який припадає максимальна швидкість горіння складських матеріалів.

5.1.7. У складському приміщенні площею 190 м^2 зберігається M_1 = 7 тонн кіноплівки і M_2 = 63 тонни толю. Визначте: 1) прогнозовану тривалість пожежі $T_{пож}$; 2) інтервал часу t_{max}, на який припадає максимальна швидкість горіння складських матеріалів.

5.1.8. У складському приміщенні площею 200 м^2 зберігається M_1 = 32 тонни карболіту і M_2 = 29 тонн нафти. Визначте: 1) прогнозовану тривалість пожежі $T_{пож}$; 2) інтервал часу t_{max}, на який припадає максимальна швидкість горіння складських матеріалів.

5.1.9. У складському приміщенні площею 220 м^2 зберігається M_1 = 11 тонн дошок і M_2 = 120 тонн паперу. Визначте: 1) прогнозовану тривалість пожежі $T_{пож}$; 2) інтервал часу t_{max}, на який припадає максимальна швидкість горіння складських матеріалів.

5.1.10. У складському приміщенні площею 230 м^2 зберігається M_1 = 8 тонн бензину і M_2 = 75 тонн полістиролу. Визначте: 1) прогнозовану тривалість пожежі $T_{пож}$; 2) інтервал часу t_{max}, на який припадає максимальна швидкість горіння складських матеріалів.

§ 5.2. Оцінювання обстановки при вибухах паливно-повітряних сумішей

Теоретичні відомості

Вибух – це процес вивільнення великої кількості енергії в обмеженому об'ємі за короткий інтервал часу. Внаслідок вибуху речовина, що вибухнула, перетворюється у дуже нагрітий

газ з дуже високим тиском. Як наслідок – в оточуючому середовищі утворюється і поширюється **вибухова ударна хвиля.** При поширенні у повітрі вона є **повітряною ударною хвилею (ПУХ).**

ПУХ являє собою тонку перехідну область у повітрі, де відбувається стрибкоподібне збільшення тиску (утворення *надлишкового тиску*), густини, температури і швидкості руху повітря. **Фронт вибухової хвилі** рухається від центра вибуху зі швидкістю, що перевищує швидкість звуку, при цьому поверхня фронту вибухової хвилі монотонно зростає, а *швидкість її руху* та *інтенсивність* зменшуються. Згідно із відомим законом Паскаля у повітряному середовищі у кожній його точці надлишковий тиск передається в усіх напрямах однаково.

Вибух може відбуватися внаслідок вивільнення хімічної енергії (головним чином – енергії вибухових речовин), електромагнітної енергії (електричний розряд, лазерна іскра тощо), механічної енергії (при падінні метеоритів на поверхню Землі, виверженні вулканів і т.п.), ядерної енергії (при ядерних реакціях ділення і синтезу), внаслідок дії променя світла (від квантового генератора – лазера) на різноманітні матеріали і т. д. Розрізняють дві форми роботи вибуху – загальної, або *фугасної дії* та *бризантної дії*. Бризантна дія вибуху проявляється в безпосередній близькості від місця знаходження заряду, а загальна (фугасна) дія – на відстанях, набагато більших від розмірів заряду і зводиться до дії вибухової хвилі.

Вплив на об'єкт **вибухової ударної хвилі** характеризується не лише величиною надлишкового тиску, а й тиском відбиття, тиском швидкісного напору (аеродинамічним тиском), тиском затікання тощо. Їх величини залежать від виду і потужності вибуху, відстані до об'єкта, конструкції і розмірів об'єкта та його частин, їхньої орієнтації відносно напряму на епіцентр вибуху, місця розташування будинків і споруд у загальній забудові об'єкта, рельєфу місцевості і багатьох інших чинників. Урахувати їх у повній сукупності, як правило, неможливо. Тому здатність об'єкта або його частин опиратися дії **вибухової ударної хвилі** характеризують тільки **надлишковим тиском** у її фронті, припускаючи, що уражаюча дія всіх інших чинників має другорядний, підпорядкований характер.

ЗАДАЧА-ЗРАЗОК

Промислова одноповерхова споруда із залізобетонним каркасом та цегляним його заповненням розташована на відстані L = 600 м від одиночного резервуару з бензином, маса якого M = 50 тонн. Оцініть обстановку, яка може скластися внаслідок вибуху бензину у резервуарі, розрахувавши при цьому: 1) радіус R_1 зони бризантної дії вибуху (усередині якої створюється надлишковий тиск Δp_1 = 1700 кПа); 2) радіус R_2 утвореної під час вибуху вогняної кулі об'ємного вибуху; 3) надлишковий тиск Δp_2 усередині вогняної кулі об'ємного вибуху; 4) надлишковий тиск Δp_3 у місці розташування промислової споруди.

РОЗВ'ЯЗАННЯ:

1) Прогнозований радіус бризантної дії вибуху

$$R_1 = 17{,}5\sqrt[3]{Q} = 17{,}5\sqrt[3]{0{,}5 \times M} = 17{,}5\sqrt[3]{0{,}5 \times 50} = 50{,}6\ м.$$

Звернімо увагу!

Скоригована маса легкозаймистої речовини у резервуарі (у тоннах) Q різниться для одиночного резервуару і для групи резервуарів: $Q = 0{,}5 \times m$ – для одиночного резервуару; $Q = 0{,}9 \times m$ – для групи резервуарів.

2) Прогнозований радіус вогняної кулі об'ємного вибуху

$$R_2 = R_{вк} = 1{,}7 \times R_1 = 1{,}7 \times 50{,}6\ м = 86{,}0\ м.$$

3) Прогнозований надлишковий тиск у зоні утворення вогняної кулі об'ємного вибуху

$$\Delta p_2 = 1300\left(\frac{R_1}{R_2}\right)^3 + 50\ кПа = 1300\left(\frac{50{,}6\ м}{86{,}0\ м}\right)^3 + 50\ кПа = 314{,}8\ кПа.$$

Висновок

При такому надлишковому тиску, створеному повітряною ударною хвилею, спостерігатимуться ***повні руйнування*** усіх будівель та обладнання.

4) Для розрахунку надлишкового тиску повітряної ударної хвилі на відстані L від місця вибуху визначимо спочатку допоміжний коефіцієнт K:

$$K = 0{,}24 \times \frac{L}{R_1} = 0{,}24 \times \frac{600\ м}{50{,}6\ м} = 2{,}8.$$

Оскільки отримане значення виявилося більшим від 2 ($K > 2$), для розрахунку надлишкового тиску Δp_3 використовуємо формулу

$$\Delta p_3 = \frac{22}{K\sqrt{\lg K + 0{,}158}}.$$

Підставляючи у цю формулу отримане значення К=2,8, маємо:

$$\Delta p_3 = \frac{22}{K\sqrt{\lg K + 0{,}158}} = \frac{22}{2{,}8\sqrt{\lg 2{,}8 + 0{,}158}} = \frac{22}{2{,}18} = 10{,}1\ кПа.$$

Висновок

При такому надлишковому тиску ***одноповерхова виробнича споруда із залізобетонним каркасом та його цегляним заповненням***, у якій 40…60% площі стін займають віконні отвори, ***витримає удар повітряної ударної хвилі***, зазнавши слабких руйнувань: слабкі руйнування таких будівель спостерігаються при надлишковому тиску $\Delta p_{слаб} = 10…20$ кПа (див. довідкову табл. 6.2. на с. 280 підручника В. М. Шоботова).

Зверніть увагу!

Якщо допоміжний коефіцієнт K набуває значень $K \le 2$, то розрахунок надлишкового тиску Δp_3 виконується за формулою

$$\Delta p_3 = \frac{700}{3(\sqrt{1 + 29{,}8 \square K^3} \square 1)}\ (\text{кПа}).$$

Відповідь. $R_1 = 50{,}6\ м$; $R_2 = 86{,}0\ м$; $\Delta p_2 = 314{,}8\ кПа$; $\Delta p_3 = 10{,}1\ кПа$.

ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

5.2.1. *Промислова двоповерхова цегляна споруда* розташована на відстані L = 500 м від кількох резервуарів, у яких міститься бензин загальною масою M = 60 тонн. Оцініть обстановку, яка може скластися внаслідок вибуху бензину у резервуарах, розрахувавши при цьому: 1) радіус R_1 зони бризантної дії вибуху (усередині якої створюється надлишковий тиск Δp_1 = 1700 кПа); 2) радіус R_2 утвореної під час вибуху вогняної кулі об'ємного вибуху; 3) надлиш-

ковий тиск Δp_2 усередині вогняної кулі об'ємного вибуху; 4) надлишковий тиск Δp_3 повітряної ударної хвилі у місці розташування промислової споруди.

5.2.2. *Промислова одноповерхова цегляна споруда* розташована на відстані L = 400 м від одиночного резервуару, у якому міститься бензин загальною масою M = 60 тонн. Оцініть обстановку, яка може скластися внаслідок вибуху бензину у резервуарі, розрахувавши при цьому: 1) радіус R_1 зони бризантної дії вибуху (усередині якої створюється надлишковий тиск Δp_1 = 1700 кПа); 2) радіус R_2 утвореної під час вибуху вогняної кулі об'ємного вибуху; 3) надлишковий тиск Δp_2 усередині вогняної кулі об'ємного вибуху; 4) надлишковий тиск Δp_3 повітряної ударної хвилі у місці розташування промислової споруди.

5.2.3. *Промислова одноповерхова залізобетонна споруда з крановим обладнанням вантажопідйомністю до 10 тонн* розташована на відстані L = 400 м від кількох резервуарів, у яких міститься бензин загальною масою M = 120 тонн. Оцініть обстановку, яка може скластися внаслідок вибуху бензину у резервуарах, розрахувавши при цьому: 1) радіус R_1 зони бризантної дії вибуху (усередині якої створюється надлишковий тиск Δp_1 = 1700 кПа); 2) радіус R_2 утвореної під час вибуху вогняної кулі об'ємного вибуху; 3) надлишковий тиск Δp_2 усередині вогняної кулі об'ємного вибуху; 4) надлишковий тиск Δp_3 повітряної ударної хвилі у місці розташування промислової споруди.

5.2.4. *Промислова триповерхова цегляна споруда* розташована на відстані L = 500 м від одиночного резервуару, у якому міститься бензин загальною масою M = 60 тонн. Оцініть обстановку, яка може скластися внаслідок вибуху бензину у резервуарі, розрахувавши при цьому: 1) радіус R_1 зони бризантної дії вибуху (усередині якої створюється надлишковий тиск Δp_1 = 1700 кПа); 2) радіус R_2 утвореної під час вибуху вогняної кулі об'ємного вибуху; 3) надлишковий тиск Δp_2 усередині вогняної кулі об'ємного вибуху; 4) надлишковий тиск Δp_3 повітряної ударної хвилі у місці розташування промислової споруди.

5.2.5. *Промислова одноповерхова залізобетонна споруда з площею віконних отворів 40...60% від площі стін* розташована на відстані L = 550 м від кількох резервуарів, у яких міститься бензин загальною масою M = 70 тонн. Оцініть обстановку, яка може скластися внаслідок вибуху бензину у резервуарах, розрахувавши при цьому: 1) радіус R_1 зони бризантної дії вибуху (усередині якої створюється надлишковий тиск Δp_1 = 1700 кПа); 2) радіус R_2 утвореної

під час вибуху вогняної кулі об'ємного вибуху; 3) надлишковий тиск Δp_2 усередині вогняної кулі об'ємного вибуху; 4) надлишковий тиск Δp_3 повітряної ударної хвилі у місці розташування промислової споруди.

5.2.6. *Промислова одноповерхова монолітна залізобетонна споруда* розташована на відстані L = 350 м від одиночного резервуару, у якому міститься бензин загальною масою M = 55 тонн. Оцініть обстановку, яка може скластися внаслідок вибуху бензину у резервуарі, розрахувавши при цьому: 1) радіус R_1 зони бризантної дії вибуху (усередині якої створюється надлишковий тиск Δp_1 = 1700 кПа); 2) радіус R_2 утвореної під час вибуху вогняної кулі об'ємного вибуху; 3) надлишковий тиск Δp_2 усередині вогняної кулі об'ємного вибуху; 4) надлишковий тиск Δp_3 повітряної ударної хвилі у місці розташування промислової споруди.

5.2.7. *Повітряні ЛЕП високої напруги* розташовані на відстані L = 280 м від кількох резервуарів, у яких міститься бензин загальною масою M = 110 тонн. Оцініть обстановку, яка може скластися внаслідок вибуху бензину у резервуарах, розрахувавши при цьому: 1) радіус R_1 зони бризантної дії вибуху (усередині якої створюється надлишковий тиск Δp_1 = 1700 кПа); 2) радіус R_2 утвореної під час вибуху вогняної кулі об'ємного вибуху; 3) надлишковий тиск Δp_2 усередині вогняної кулі об'ємного вибуху; 4) надлишковий тиск Δp_3 повітряної ударної хвилі у місці розташування промислової споруди.

5.2.8. *Повітряні ЛЕП низької напруги на дерев'яних опорах* розташовані на відстані L = 275 м від одиночного резервуару, у якому міститься бензин загальною масою M = 45 тонн. Оцініть обстановку, яка може скластися внаслідок вибуху бензину у резервуарі, розрахувавши при цьому: 1) радіус R_1 зони бризантної дії вибуху (усередині якої створюється надлишковий тиск Δp_1 = 1700 кПа); 2) радіус R_2 утвореної під час вибуху вогняної кулі об'ємного вибуху; 3) надлишковий тиск Δp_2 усередині вогняної кулі об'ємного вибуху; 4) надлишковий тиск Δp_3 повітряної ударної хвилі у місці розташування промислової споруди.

5.2.9. *Наземні трубопроводи на естакадах* розташовані на відстані L = 475 м від кількох резервуарів, у яких міститься бензин загальною масою M = 160 тонн. Оцініть обстановку, яка може скластися внаслідок вибуху бензину у резервуарах, розрахувавши при цьому: 1) радіус R_1 зони бризантної дії вибуху (усередині якої створюється надлишковий тиск Δp_1 = 1700 кПа); 2) радіус R_2 утвореної під

час вибуху вогняної кулі об'ємного вибуху; 3) надлишковий тиск Δp_2 усередині вогняної кулі об'ємного вибуху; 4) надлишковий тиск Δp_3 повітряної ударної хвилі у місці розташування промислової споруди.

5.2.10. *Промислова дерев'яна споруда із дерев'яним поштукатуреним перекриттям* розташована на відстані L = 620 м від одиночного резервуару, у якому міститься бензин загальною масою M = 75 тонн. Оцініть обстановку, яка може скластися внаслідок вибуху бензину у резервуарі, розрахувавши при цьому: 1) радіус R_1 зони бризантної дії вибуху (усередині якої створюється надлишковий тиск Δp_1 = 1700 кПа); 2) радіус R_2 утвореної під час вибуху вогняної кулі об'ємного вибуху; 3) надлишковий тиск Δp_2 усередині вогняної кулі об'ємного вибуху; 4) надлишковий тиск Δp_3 повітряної ударної хвилі у місці розташування промислової споруди.

§ 5.3. Прогнозування уражень населення при загорянні і вибуху паливно-повітряних сумішей

Теоретичні відомості

Пожежі і **вибухи** є тією потенційною небезпекою, яка властива багатьом об'єктам виробничого і соціального призначення. Особливо це стосується систем нафто- і газопостачання. Україна має найрозвиненішу мережу нафто-, газо- і продуктопроводів. Протяжність магістральних *нафтопроводів* на її території становить 3,9 тис. км, магістральних *газопроводів* – 35,2 тис. км, а магістральних *продуктопроводів* – 3,3 тис. км. При цьому значна лінійна частина цих трубопроводів (10...20%) відпрацювала свій амортизаційний ресурс і потребує заміни. Потреба в оновленні лінійної частини магістральних газопроводів оцінюється як не менше, ніж 500 км на рік. Фактично ж роботи виконуються в обсязі, що є удесятеро меншим. Усі вказані проблеми є актуальними для багатьох областей, у тому числі – й для Полтавщини.

При вибухах і пожежах на вибухонебезпечних об'єктах можуть бути уражені як працівники (персонал цих об'єктів),

так і місцеве населення. Безповоротні втрати місцевого населення при пожежі, пов'язаній із загорянням і вибухом паливно-повітряних сумішей, розраховуються за емпіричною формулою

$$N_{смерт} = 3 \times P \times Q^{0,666},$$

де Q – маса (у тоннах) легкозаймистої речовини із урахуванням умов її зберігання, а P – щільність населення у місцевості, де відбулася аварія, записана у тисячах осіб на 1 км^2. До речі, в Україні середня щільність населення не перевищує 0,078 тис. осіб на 1 км^2, і лише у деяких розвинених районах вона підвищується до 0,200 тис. осіб на 1 кв. км, а у мегаполісах сягає кількох тисяч на 1 кв. км.

Первинними уражаючими факторами при пожежах є *горіння* і дистанційний вплив високих температур (*теплове випромінювання*). Внаслідок їхньої дії відбувається 1) згоряння предметів і речей, їх обвуглювання; 2) опіки і згорання людей; 3) деформація, руйнування й падіння конструктивних деталей споруд.

Фізичними характеристиками впливу теплового випромінювання є **інтенсивність теплопередачі** (вимірювана у ватах на квадратний метр) і **тепловий імпульс** (виміряний, як правило, у кілоджоулях на квадратний метр). **Інтенсивність теплопередачі** чисельно дорівнює потужності теплового випромінювання, яка припадає на одиницю площі. **Тепловий імпульс** – кількість енергії теплового випромінювання, яка припадає на одиницю площі опроміненого об'єкта за увесь час опромінення. **Інтенсивність теплового випромінювання**, достатня для ураження живих організмів і запалювання (займання) речовини, становить 1100…1400 Вт/м^2. Вона викликає болючі відчуття у вигляді печіння (температура шкіри зростає до 42…46^{0}С). **Інтенсивність теплового випромінювання** величиною 4 000…10 500 Вт/м^2 викликає опіки шкіри, теплові удари, смерть людини, інтенсивність 10 000 Вт/м^2 спричиняє загоряння лінолеуму, 13 900 Вт/м^2 – загоряння деревини, 17 400 Вт/м^2 – загоряння рулонної покрівлі.

Підпалююча здатність **теплового імпульсу** є зрозумілою з табл. 5.1, а теплові ураження людей – з табл. 5.2.

Таблиця 5.1

Тепловий імпульс, потрібний для спалахування (займання) деяких матеріалів

Матеріал, що може спалахнути	**Тепловий імпульс $U_{тепл}$, кДж/м²**
Газетний аркуш, сіно	120…240
Деревостружкова плита	150…200
Суха деревина	160…360
Тонка суха трава	200…400
Соснові стружки, сухе опале листя	240…480
Дошки темні, гума	250…400
Бавовняна тканина сіра	320…640
Віник жовтий	320…680
Опалі голки сосни та ялини	320…720
Хліб нескошений, ліс хвойний	400…800
Брезент	420…500
Крони дерев	500…750
Брезент прогумований сірий	600…1120
М'яка покрівля (толь, руберойд)	580…810
Бавовняна тканина біла	600…1200
Вовняний цупкий килим (сірий)	640…1400
Кам'яне вугілля у буртах	2000…2400

Таблиця 5.2

Термічні опіки, отримані в залежності від теплового імпульсу, та їхня характеристика

Чотири ступеня опіку			
I ступінь (легкий)	II ступінь (середній)	III ступінь (тяжкий)	IV ступінь (смертельний)
$U_{тепл}$= 80...100 кДж/м²	**$U_{тепл}$= 100...400 кДж/м²**	**$U_{тепл}$= 400...600 кДж/м²**	**$U_{тепл}$> 600 кДж/м²**
Спостерігається почервоніння шкіри та її набряк	З'являються пухирі, наповнені жовтуватою рідиною, людина втрачає працездатність	Спостерігається утворення некрозів шкіри, струпів, можливий шок	Відбувається обвуглювання тканин, шок, можлива смерть ураженого
Звернімо увагу! Опіки II–IV ступенів, у випадку, коли вони охоплюють ⅓…½ поверхні тіла (або більше), становлять загрозу для життя людини			
При опіках I ступеня достатньо надати медичну допомогу на місці	При опіках II–IV ступенів госпіталізація уражених є обов'язковою		

ЗАДАЧА-ЗРАЗОК

На пожежо-небезпечному об'єкті розташований окремий резервуар із бензином, маса якого дорівнює M = 50 тонн. Оцініть обстановку, яка може скластися внаслідок загорання і вибуху бензину у резервуарі, визначивши при цьому: 1) інтенсивність теплового випромінювання, 2) величину теплового імпульсу і 3) можливий характер ураження персоналу об'єкта, котрий знаходився на відстані L_1 = 200 м від осередку вибуху. Розрахуйте прогнозовані втрати місцевого населення, яке опинилося у зоні дії уражаючих факторів пожежі. Питому теплоту тепловиділення при горінні бензину вважайте такою, що дорівнює q_0 = 280 кДж/м^2.

РОЗВ'ЯЗАННЯ:

1) Розраховуємо прогнозований радіус бризантної дії вибуху

$$R_1 = 17{,}5\sqrt[3]{Q} = 17{,}5\sqrt[3]{0{,}5 \times M} = 17{,}5\sqrt[3]{0{,}5 \times 50} = 50{,}6\ м.$$

Звернімо увагу!

Скоригована маса легкозаймистої речовини у резервуарі (у тоннах) Q різниться для одиночного резервуару і для групи резервуарів: $Q = 0{,}5 \times m$ – для одиночного резервуару; $Q = 0{,}9 \times m$ – для групи резервуарів.

2) Розраховуємо прогнозований радіус вогняної кулі об'ємного вибуху

$$R_2 = R_{вк} = 1{,}7 \times R_1 = 1{,}7 \times 50{,}6\ м = 86{,}0\ м.$$

3) Обчислюємо допоміжний кутовий коефіцієнт для урахування взаємного розташування осередку пожежі й об'єкта ураження

$$F = \frac{R_2^2 \cdot L_1}{\sqrt{\left(R_2^2 + L_1^2\right)^3}} = \frac{\left(86{,}0\ м\right)^2 \times 200\ м}{\sqrt{\left(\left(86{,}0\ м\right)^2 + \left(200\ м\right)^2\right)^3}} = \frac{1479200}{10318404} = 0{,}143.$$

Обчислюємо допоміжний коефіцієнт для урахування прозорості атмосфери

$$T = 1 - 8{,}7 \cdot 10^{-4} \times L_1 = 1 - 8{,}7 \cdot 10^{-4} \times 200 = 0{,}826.$$

4) Визначаємо інтенсивність теплового випромінювання на відстані L_1 від осередку пожежі (у кВт/м²)

$$J = q_0 \times F \times T = 280 \times 0{,}143 \times 0{,}826 = 33{,}07\ кВт/м^2.$$

5) Визначаємо тривалість існування вогняної кулі

$$t_{св} = 4{,}5 \times \sqrt[3]{Q(тонн)} = 4{,}5 \times \sqrt{25} = 22{,}5\ с.$$

6) Визначаємо величину теплового імпульсу на відстані L_1 від осередку пожежі (у кДж/м²)

$$U_{тепл} = J \times t_{св} = 33{,}07\ кВт/м^2 \times 22{,}5\ с = 744\ кДж/м^2.$$

Висновок:

Такий тепловий імпульс спричиняє смертельний ступінь опіку людям (персоналу), котрі знаходяться на відстані $L_1 = 200$ метрів від осередку пожежі.

7) Розраховуємо прогнозовану кількість загиблих серед місцевого населення

$$N_{смерт} = 3 \times P \times Q^{0{,}666} = 3 \times 0{,}078 \times 25^{0{,}666} = 2\ особи.$$

Відповідь. $J = 33{,}07\ кВт/м^2$; $U_{тепл} = 744\ кДж/м^2$; смертельні опіки; $N_{смерт} = 2\ особи$.

ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

5.3.1. На пожежо-небезпечному об'єкті загорілася і вибухнула *окремо розташована* ємність із бензином, маса якого дорівнює *M* = 200 тонн. *Проаналізуйте* пожежну обстановку на об'єкті і поблизу нього, визначивши: 1) інтенсивність теплового випромінювання, 2) величину теплового імпульсу і 3) можливий характер ураження персоналу об'єкта, котрий знаходився на відстані L_1 = 300 м від осередку вибуху. Розрахуйте прогнозовані втрати місцевого населення, яке опинилося у зоні дії уражаючих факторів пожежі. Питому теплоту тепловиділення при горінні бензину вважайте такою, що дорівнює q_0 = 280 кДж/м².

5.3.2. На пожежо-небезпечному об'єкті загорілися і вибухнули *кілька близько розташованих* ємностей із бензином, загальна маса якого дорівнює *M* = 250 тонн. *Проаналізуйте* пожежну обстановку

на об'єкті і поблизу нього, визначивши: 1) інтенсивність теплового випромінювання, 2) величину теплового імпульсу і 3) можливий характер ураження персоналу об'єкта, котрий знаходився на відстані L_1 = 400 м від осередку вибуху. Розрахуйте прогнозовані втрати місцевого населення, яке опинилося у зоні дії уражаючих факторів пожежі. Питому теплоту тепловиділення при горінні бензину вважайте такою, що дорівнює q_0 = 280 кДж/м^2.

5.3.3. На пожежо-небезпечному об'єкті загорілася і вибухнула *окремо розташована* ємність із бензином, маса якого дорівнює M = 300 тонн. *Проаналізуйте* пожежну обстановку на об'єкті і поблизу нього, визначивши: 1) інтенсивність теплового випромінювання, 2) величину теплового імпульсу і 3) можливий характер ураження персоналу об'єкта, котрий знаходився на відстані L_1 = 200 м від осередку вибуху. Розрахуйте прогнозовані втрати місцевого населення, яке опинилося у зоні дії уражаючих факторів пожежі. Питому теплоту тепловиділення при горінні бензину вважайте такою, що дорівнює q_0 = 280 кДж/м^2.

5.3.4. На пожежо-небезпечному об'єкті загорілися і вибухнули *кілька близько розташованих* ємностей з бензином, загальна маса якого дорівнює M = 100 тонн. *Проаналізуйте* пожежну обстановку на об'єкті і поблизу нього, визначивши: 1) інтенсивність теплового випромінювання, 2) величину теплового імпульсу і 3) можливий характер ураження персоналу об'єкта, котрий знаходився на відстані L_1 = 250 м від осередку вибуху. Розрахуйте прогнозовані втрати місцевого населення, яке опинилося у зоні дії уражаючих факторів пожежі. Питому теплоту тепловиділення при горінні бензину вважайте такою, що дорівнює q_0 = 280 кДж/м^2.

5.3.5. На пожежо-небезпечному об'єкті загорілася і вибухнула *окремо розташована* ємність із бензином, маса якого дорівнює M = 150 тонн. *Проаналізуйте* пожежну обстановку на об'єкті і поблизу нього, визначивши: 1) інтенсивність теплового випромінювання, 2) величину теплового імпульсу і 3) можливий характер ураження персоналу об'єкта, котрий знаходився на відстані L_1 = 300 м від осередку вибуху. Розрахуйте прогнозовані втрати місцевого населення, яке опинилося у зоні дії уражаючих факторів пожежі. Питому теплоту тепловиділення при горінні бензину вважайте такою, що дорівнює q_0 = 280 кДж/м^2.

5.3.6. На пожежо-небезпечному об'єкті загорілися і вибухнули *кілька близько розташованих* ємностей з бензином, загальна маса

якого дорівнює M = 150 тонн. *Проаналізуйте* пожежну обстановку на об'єкті і поблизу нього, визначивши: 1) інтенсивність теплового випромінювання, 2) величину теплового імпульсу і 3) можливий характер ураження персоналу об'єкта, котрий знаходився на відстані L_1 = 350 м від осередку вибуху. Розрахуйте прогнозовані втрати місцевого населення, яке опинилося у зоні дії уражаючих факторів пожежі. Питому теплоту тепловиділення при горінні бензину вважайте такою, що дорівнює q_0 = 280 кДж/м^2.

5.3.7. На пожежо-небезпечному об'єкті загорілася і вибухнула *окремо розташована* ємність із бензином, маса якого дорівнює M = 125 тонн. *Проаналізуйте* пожежну обстановку на об'єкті і поблизу нього, визначивши: 1) інтенсивність теплового випромінювання, 2) величину теплового імпульсу і 3) можливий характер ураження персоналу об'єкта, котрий знаходився на відстані L_1 = 275 м від осередку вибуху. Розрахуйте прогнозовані втрати місцевого населення, яке опинилося у зоні дії уражаючих факторів пожежі. Питому теплоту тепловиділення при горінні бензину вважайте такою, що дорівнює q_0 = 280 кДж/м^2.

5.3.8. На пожежо-небезпечному об'єкті загорілися і вибухнули *кілька близько розташованих* ємностей з бензином, загальна маса якого дорівнює M = 125 тонн. *Проаналізуйте* пожежну обстановку на об'єкті і поблизу нього, визначивши: 1) інтенсивність теплового випромінювання, 2) величину теплового імпульсу і 3) можливий характер ураження персоналу об'єкта, котрий знаходився на відстані L_1 = 225 м від осередку вибуху. Розрахуйте прогнозовані втрати місцевого населення, яке опинилося у зоні дії уражаючих факторів пожежі. Питому теплоту тепловиділення при горінні бензину вважайте такою, що дорівнює q_0 = 280 кДж/м^2.

5.3.9. На пожежо-небезпечному об'єкті загорілася і вибухнула *окремо розташована* ємність із бензином, маса якого дорівнює M = 125 тонн. *Проаналізуйте* пожежну обстановку на об'єкті і поблизу нього, визначивши: 1) інтенсивність теплового випромінювання, 2) величину теплового імпульсу і 3) можливий характер ураження персоналу об'єкта, котрий знаходився на відстані L_1 = 350 м від осередку вибуху. Розрахуйте прогнозовані втрати місцевого населення, яке опинилося у зоні дії уражаючих факторів пожежі. Питому теплоту тепловиділення при горінні бензину вважайте такою, що дорівнює q_0 = 280 кДж/м^2.

5.3.10. На пожежо-небезпечному об'єкті загорілися і вибухнули *кілька близько розташованих* ємностей з бензином, загальна маса якого дорівнює M = 175 тонн. *Проаналізуйте* пожежну обстановку на об'єкті і поблизу нього, визначивши: 1) інтенсивність теплового випромінювання, 2) величину теплового імпульсу і 3) можливий характер ураження персоналу об'єкта, котрий знаходився на відстані L_1 = 300 м від осередку вибуху. Розрахуйте прогнозовані втрати місцевого населення, яке опинилося у зоні дії уражаючих факторів пожежі. Питому теплоту тепловиділення при горінні бензину вважайте такою, що дорівнює q_0 = 280 кДж/м^2.

Модуль 3.

Оцінювання обстановки та соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 6.

ОЦІНЮВАННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ОБСТАНОВКИ ТА ЛІКВІДАЦІЯ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ

НАЙВАЖЛИВІШІ ТЕРМІНИ І ПОНЯТТЯ

ІНЖЕНЕРНА ОБСТАНОВКА	**ПОВІТРЯНА УДАРНА ХВИЛЯ**
СТУПІНЬ УРАЖЕННЯ НАСЕЛЕНОГО ПУНКТУ	**ІНЖЕНЕРНІ РОБОТИ**
СТУПІНЬ РУЙНУВАНЬ БУДІВЕЛЬ	**НАДЛИШКОВИЙ ТИСК**
МЕЖА СТІЙКОСТІ	**ВАЖКА ІНЖЕНЕРНА ТЕХНІКА**

ЛІТЕРАТУРА

1. *Стеблюк М. І.* Цивільна оборона: підручник. – К., 2003. – 455 с.
2. *Шоботов В. М.* Цивільна оборона: навчальний посібник. – К., 2004.– 438 с.
3. *Депутат О. П., Коваленко І. В., Мужик І. С.* Цивільна оборона: підручник. – Львів, 2001. – 336 с.

§ 6.1. Прогнозування уражень населення в залежності від ступеня руйнувань населених пунктів

Теоретичні відомості

Ступені руйнувань населених пунктів поділяються на такі види: *повні* (означені як А), *сильні* (В), *середні* (С), *слабкі* (D) та *легкі* (Е).

Повні руйнування населених пунктів означають наявність у них суцільних завалень будівельних споруд, руйнування усіх елементів будинків, включаючи підвальні приміщення, наслідком чого є ураження людей, що у них знаходилися. При повному руйнуванні населених пунктів збитки складають понад 70% вартості основних виробничих фондів, тобто оцінюються як понад 70% балансової вартості будинків, споруд, комунікацій і т. п., причому подальше використання будівель є недоцільним.

Ознакою *сильних руйнувань* населених пунктів є руйнування частини несучих конструкцій (стін) і перекриттів верхніх поверхів будинків і споруд, виникнення у стінах тріщин, деформування перекриттів нижніх поверхів, яке супроводжується ураженням значної частини людей, що знаходилися у цих будівлях. При *сильних руйнуваннях* населених пунктів збитки складають від 30% до 70% вартості основних виробничих фондів, причому залишається можливість обмеженого використання пошкоджених будівель.

Середні руйнування населених пунктів характеризуються такими руйнуваннями, при яких зберігається більшість несучих конструкцій і перекриттів будівель, неушкодженими залишаються підвальні приміщення будівель. При *середніх руйнуваннях* пошкоджуються покрівлі, перегородки, виникають тріщини у стінах. Збитки складають від 10% до 30% вартості основних виробничих фондів. Ураження людей спричиняються травмуючою дією уламків будівельних конструкцій.

Слабкі руйнування населених пунктів означають наявність у будинках зруйнованих віконних і дверних заповнень та перегородок. Підвали і нижні поверхи будівель при *слабких руйнуваннях* повністю зберігаються і залишаються придатними для тимчасового використання після незначного поточного ремон-

ту. Збитки складають до 10% вартості основних виробничих фондів. При *слабких руйнуваннях* можливе ураження деякої частини людей уламками конструкцій. *Легкі руйнування* населених пунктів супроводжуються незначними ушкодженнями другорядних елементів будівель: скління, штукатурки, облицювання, деяких фрагментів оздоблення.

Таблиця 6.1

Залежність втрат населення від ступеня ураження населеного пункту (міста)

Види втрат населення	**Ступінь ураження C_y населеного пункту (міста)**									
	0,1	**0,2**	**0,3**	**0,4**	**0,5**	**0,6**	**0,7**	**0,8**	**0,9**	**1,0**
Загальні, %	**4**	**8**	**10**	**12**	**16**	**28**	**40**	**80**	**90**	**100**
безповоротні, %	1	2	1,5	3	4	7	10	20	25	30
санітарні, %	3	6	7,5	9	12	21	30	60	65	70

Звернімо увагу!

Прогнозованою (типовою) в ураженому населеному пункті є така **структура санітарних втрат населення** при НС: травми –50…60%, опіки – 25…30%, отруєння – 5…10%.

ЗАДАЧА-ЗРАЗОК

Місто К із населенням N = 10 тис. осіб має площу S = 54 км^2. Внаслідок стихійного лиха 60% будівель повністю завалені із руйнуванням усіх несучих конструкцій і ураженням людей, котрі знаходилися у будинках, включаючи підвальні приміщення, а 15% будівель мають зруйновані частини стін і перекриттів верхніх поверхів, перекриття нижніх поверхів у них деформовані, причому значна кількість людей, що знаходилася у цих будинках, отримала ураження різного ступеня. Визначте: 1) ступінь ураження населеного пункту; 2) загальну кількість і структуру ураженого міського населення.

РОЗВ'ЯЗАННЯ:

1) За характером руйнувань, що прогнозуються у місті К, визначаємо ступінь ураження C_y населеного пункту. Для цього використовуємо табл. 84 на с. 296 підручника М. І. Стеблюка. Доходимо висновку, що $C_y = 0,7$.

2) За відомим ступенем ураження населеного пункту з наведеної вище табл. 6.1 розраховуємо загальну кількість ураженого населення міста

$$N^{УРАЖ} = N \times 0{,}40 = 10\ тис. \times 0{,}40 = 4{,}0\ тис.\ осіб.$$

3) Визначаємо структуру уражень:

– прогнозовані смертельні ураження (безповоротні втрати):

$$N^{УРАЖ}_{СМЕРТ} = N \times 0{,}10 = 10\ тис. \times 0{,}10 = 1{,}0\ тис.;$$

– прогнозовані санітарні втрати:

$$N^{УРАЖ}_{САНІТ} = N \times 0{,}30 = 10\ тис. \times 0{,}30 = 3{,}0\ тис.,$$

у тому числі:

– прогнозована кількість травмованих осіб:

$$N^{УРАЖ}_{ТРАВМ} = N^{УРАЖ}_{САНІТ} \times (0{,}50...0{,}60) = 3{,}0\ тис. \times (0{,}50...0{,}60) = (1{,}5...1{,}8)\ тис.\ осіб;$$

– прогнозована кількість осіб, що отримали опіки:

$$N^{УРАЖ}_{ОПІКИ} = N^{УРАЖ}_{САНІТ} \times (0{,}25...0{,}30) = 3{,}0\ тис. \times (0{,}25...0{,}30) = (0{,}75...0{,}9)\ тис.\ осіб;$$

– прогнозована кількість осіб, що отримали отруєння:

$$N^{УРАЖ}_{ОТРУТА} = N^{УРАЖ}_{САНІТ} \times (0{,}05...0{,}10) = 3{,}0\ тис. \times (0{,}05...0{,}10) = (0{,}15...0{,}3)\ тис.\ осіб.$$

Відповідь: $C_у = 0{,}7$; $N^{УРАЖ} = 4{,}0\ тис.\ осіб$; $N^{УРАЖ}_{СМЕРТ} = 1{,}0\ тис.\ осіб$; $N^{УРАЖ}_{САНІТ} = 3{,}0\ тис.\ осіб$; $N^{УРАЖ}_{ТРАВМ} = (1{,}5...1{,}8)\ тис.\ осіб$; $N^{УРАЖ}_{ОПІКИ} = (0{,}75...0{,}9)\ тис.\ осіб$; $N^{УРАЖ}_{ОТРУТА} = (0{,}15...0{,}3)\ тис.\ осіб$.

ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

6.1.1. Місто К із населенням N = 20 тис. осіб має площу S = 105 км^2. Внаслідок стихійного лиха 16% будівель повністю завалені з руйнуванням усіх несучих конструкцій і ураженням людей, котрі знаходилися у будинках, включаючи підвальні приміщення, а 3% будівель мають зруйновані частини стін і перекриттів верхніх поверхів, перекриття нижніх поверхів у них деформовані, причому значна кількість людей, що знаходилася у цих будинках, отримала ураження різного ступеня. Визначте: 1) ступінь ураження населеного пункту; 2) загальну кількість і структуру ураженого міського населення.

6.1.2. Місто К із населенням N = 30 тис. осіб має площу S = 178 км^2. Внаслідок стихійного лиха 20% будівель повністю завалені з руйну-

ванням усіх несучих конструкцій і ураженням людей, котрі знаходилися у будинках, включаючи підвальні приміщення, а 5% будівель мають зруйновані частини стін і перекриттів верхніх поверхів, перекриття нижніх поверхів у них деформовані, причому значна кількість людей, що знаходилася у цих будинках, отримала ураження різного ступеня. Визначте: 1) ступінь ураження населеного пункту; 2) загальну кількість і структуру ураженого міського населення.

6.1.3. Місто К із населенням N = 40 тис. осіб має площу S = 242 км^2. Внаслідок стихійного лиха 30% будівель повністю завалені з руйнуванням усіх несучих конструкцій і ураженням людей, котрі знаходилися у будинках, включаючи підвальні приміщення, а 8% будівель мають зруйновані частини стін і перекриттів верхніх поверхів, перекриття нижніх поверхів у них деформовані, причому значна кількість людей, що знаходилася у цих будинках, отримала ураження різного ступеня. Визначте: 1) ступінь ураження населеного пункту; 2) загальну кількість і структуру ураженого міського населення.

6.1.4. Місто К із населенням N = 50 тис. осіб має площу S = 210 км^2. Внаслідок стихійного лиха 40% будівель повністю завалені з руйнуванням усіх несучих конструкцій і ураженням людей, котрі знаходилися у будинках, включаючи підвальні приміщення, а 10% будівель мають зруйновані частини стін і перекриттів верхніх поверхів, перекриття нижніх поверхів у них деформовані, причому значна кількість людей, що знаходилася у цих будинках, отримала ураження різного ступеня. Визначте: 1) ступінь ураження населеного пункту; 2) загальну кількість і структуру ураженого міського населення.

6.1.5. Місто К із населенням N = 60 тис. осіб має площу S = 400 км^2. Внаслідок стихійного лиха 50% будівель повністю завалені з руйнуванням усіх несучих конструкцій і ураженням людей, котрі знаходилися у будинках, включаючи підвальні приміщення, а 12% будівель мають зруйновані частини стін і перекриттів верхніх поверхів, перекриття нижніх поверхів у них деформовані, причому значна кількість людей, що знаходилася у цих будинках, отримала ураження різного ступеня. Визначте: 1) ступінь ураження населеного пункту; 2) загальну кількість і структуру ураженого міського населення.

6.1.6. Місто К із населенням N = 70 тис. осіб має площу S = 560 км^2. Внаслідок стихійного лиха 70% будівель повністю завалені з руйнуванням усіх несучих конструкцій і ураженням людей, котрі

знаходилися у будинках, включаючи підвальні приміщення, а 18% будівель мають зруйновані частини стін і перекриттів верхніх поверхів, перекриття нижніх поверхів у них деформовані, причому значна кількість людей, що знаходилася у цих будинках, отримала ураження різного ступеня. Визначте: 1) ступінь ураження населеного пункту; 2) загальну кількість і структуру ураженого міського населення.

6.1.7. Місто К із населенням N= 25 тис. осіб має площу S = 230 км^2. Внаслідок стихійного лиха 85% будівель повністю завалені з руйнуванням усіх несучих конструкцій і ураженням людей, котрі знаходилися у будинках, включаючи підвальні приміщення, а 15% будівель мають зруйновані частини стін і перекриттів верхніх поверхів, перекриття нижніх поверхів у них деформовані, причому значна кількість людей, що знаходилася у цих будинках, отримала ураження різного ступеня. Визначте: 1) ступінь ураження населеного пункту; 2) загальну кількість і структуру ураженого міського населення.

6.1.8. Місто К із населенням N = 45 тис. осіб має площу S = 270 км^2. Внаслідок стихійного лиха 90% будівель повністю завалені з руйнуванням усіх несучих конструкцій і ураженням людей, котрі знаходилися у будинках, включаючи підвальні приміщення, а 10% будівель мають зруйновані частини стін і перекриттів верхніх поверхів, перекриття нижніх поверхів у них деформовані, причому значна кількість людей, що знаходилася у цих будинках, отримала ураження різного ступеня. Визначте: 1) ступінь ураження населеного пункту; 2) загальну кількість і структуру ураженого міського населення.

6.1.9. Місто К із населенням N= 65 тис. осіб має площу S = 310 км^2. Внаслідок стихійного лиха 60% будівель повністю завалені з руйнуванням усіх несучих конструкцій і ураженням людей, котрі знаходилися у будинках, включаючи підвальні приміщення, а 15% будівель мають зруйновані частини стін і перекриттів верхніх поверхів, перекриття нижніх поверхів у них деформовані, причому значна кількість людей, що знаходилася у цих будинках, отримала ураження різного ступеня. Визначте: 1) ступінь ураження населеного пункту; 2) загальну кількість і структуру ураженого міського населення.

6.1.10. Місто К із населенням N = 80 тис. осіб має площу S = 420 км^2. Внаслідок стихійного лиха 40% будівель повністю завалені з руйнуванням усіх несучих конструкцій і ураженням людей, котрі знаходилися у будинках, включаючи підвальні приміщення, а 10%

будівель мають зруйновані частини стін і перекриттів верхніх поверхів, перекриття нижніх поверхів у них деформовані, причому значна кількість людей, що знаходилася у цих будинках, отримала ураження різного ступеня. Визначте: 1) ступінь ураження населеного пункту; 2) загальну кількість і структуру ураженого міського населення.

§ 6.2. Інженерні роботи на об'єктах, що зазнали ураження внаслідок дії ударної хвилі

Теоретичні відомості

Наслідком уражаючої дії **ударної хвилі (УХ)** є руйнування будівель, споруд, обладнання, комунально-енергетичних мереж та інших об'єктів: *повні* (означені як А), *сильні* (В), *середні* (С), *слабкі* (D) та *легкі* (Е). Як кількісний показник стійкості об'єктів впливу **УХ** беруть значення **надлишкового тиску,** при якому вони не зазнають руйнувань або зазнають руйнувань, класифікованих як *слабкі* (D) чи *середні* (С). Відповідні значення **надлишкового тиску** називають **межею стійкості** об'єкта до ударної хвилі. Наприклад, для одноповерхової цегляної будівлі межею стійкості щодо дії **УХ** є **надлишковий тиск** $\Delta p_{\text{lim}} = 25\ кПа$ (табл. 6.2).

Таблиця 6.2

Надлишковий тиск Δр (кПа)
і спричинені ним руйнування

№ п/п	Об'єкт впливу надлишкового тиску ударної хвилі	Ступені руйнування об'єкта, спричинені дією ударної хвилі		
		слабкі	середні	сильні
1.	Одноповерхова цегляна будівля	8…15	15…25	25…35
2.	Двоповерхова цегляна будівля	8…12	12…20	20…30
3.	Триповерхова цегляна будівля	8…10	10…20	20…30
4.	Цегляна будівля з дерев'яним поштукатуреним перекриттям	7…12	12…22	22…30

При *повних руйнуваннях*, коли має місце завалення споруди із руйнуванням усіх її елементів (включаючи підвальні приміщення) об'єм утвореного завалу (у м^3) розраховують за формулою

$$V = \gamma \frac{A \times B \times H}{100}, \qquad (6.1)$$

де γ – коефіцієнт ($\gamma = 40$ для житлових будинків; $\gamma = 20$ для будівель виробничого призначення, A – довжина будівлі, записана у метрах, B – ширина будівлі, записана у метрах, H – висота будівлі, записана у метрах).

При *сильних руйнуваннях*, означених як В, об'єм утвореного завалу вважають таким, що дорівнює

$$V_B = 1/2 V \ (\text{м}^3). \qquad (6.2)$$

Час T (у годинах), необхідний для *розчищення* (ліквідації) завалу розраховують за емпіричною формулою

$$T = B_1 \times B_2 \times \frac{V}{П}, \qquad (6.3)$$

у якій B_1 – емпіричний коефіцієнт, яким враховують задимленість і загазованість повітря на місці аварії ($B_1 = 1{,}4...2{,}0$), B_2 – емпіричний коефіцієнт, яким враховують час доби (нічна робота, робота у темний, вечірній час) при виконанні інженерних робіт ($B_2 = 1{,}3...1{,}4$).

Для робіт з ліквідації завалів, як правило, використовують потужну (понад 150 к. с.) техніку: бульдозери, екскаватори, автокрани, шляхопрокладачі типу БАТ-М та інженерні машини розгородження (ІМР). Основною характеристикою при вирішенні питання щодо залучення необхідної техніки для ліквідації наслідків НС є обсяг робіт, виконуваних однією машиною за 1 годину (продуктивність машини $П$). Продуктивність екскаватора $П_{ЕКСК} = 100$ м^3/год., бульдозера $П_{БУЛЬД} = 150$ м^3/год, шляхопрокладача БАТ-М $П_{БАТ} = 300$ м^3/год.

ЗАДАЧА-ЗРАЗОК

Під час землетрусу внаслідок дії сейсмічної ударної хвилі *сильних руйнувань* (за ступенем В) зазнав окремо розташований житловий будинок (дерев'яний із дерев'яними

оштукатуреними перекриттями, для якого *межа стійкості* становить $\Delta p_{\text{lim}} = 22$ *кПа*). Будинок має довжину $A = 9$ м, ширину $B = 6$ м, висоту $H = 4$ м. Оцініть інженерну обстановку на місці руйнувань, спрогнозувавши час, необхідний для розбору завалу із використанням одного екскаватора. Вважайте, що інженерні роботи виконуються в умовах обмеженої видимості (задимленість і загазованість) лише у світлу частину доби.

РОЗВ'ЯЗАННЯ:

1) Розраховуємо об'єм завалу при *повному руйнуванні* житлового будинку за формулою (6.1)

$$V = \gamma \frac{A \times B \times H}{100} м^3,$$

де $\gamma = 40$. Отже,

$$V = 40 \frac{9 \times 6 \times 4}{100} м^3 = 86{,}4\ м^3.$$

2) Об'єм завалу при *сильному руйнуванні* будинку дорівнює $V_B = \frac{1}{2} V$. Отже, для цієї задачі

$$V_B = \frac{1}{2} 86{,}4\ м^3 = 43{,}2\ м^3.$$

3) Час, потрібний для розбирання (ліквідації) завалу з використанням одного екскаватора, становить

$$T = B_1 \times B_2 \times \frac{V_B}{П_{ЕКСК}} год.$$

Тут $B_1 = 1{,}4\ldots2{,}0$ – коефіцієнт, що враховує умови, за яких виконуються рятувальні роботи (задимленість, загазованість тощо); $B_2 = 1{,}0$, оскільки робота виконується у світлу частину доби; $П_{ЕКСК} = 100$ м³/год – продуктивність інженерних робіт із використанням одного екскаватора.

Тож, шукана величина часу, потрібного для розбирання завалу, дорівнює

$$T = (1{,}4\ldots2{,}0) \times 1{,}0 \times \frac{43{,}2\ м^3}{100\ м^3 / год.} = 0{,}60\ldots0{,}87\ год.$$

Відповідь. $T = 0{,}60\ldots0{,}87\ год.$

ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

6.2.1. Під час землетрусу внаслідок дії сейсмічної ударної хвилі *сильних руйнувань* (за ступенем В) зазнав окремо розташований житловий будинок (одноповерховий, цегляний, для якого *межа стійкості* становить Δp_{lim} = 25 *кПа*). Будинок має довжину *А* = 12 м, ширину *В* = 6 м, висоту *Н* = 5 м. Оцініть інженерну обстановку на місці руйнувань, спрогнозувавши час, необхідний для розбору завалу із використанням одного екскаватора. Вважайте, що інженерні роботи виконують в умовах обмеженої видимості (задимленість і загазованість) у світлу частину доби.

6.2.2. Під час землетрусу внаслідок дії сейсмічної ударної хвилі *сильних руйнувань* (за ступенем В) зазнав окремо розташований житловий будинок (триповерховий, цегляний, для якого *межа стійкості* становить Δp_{lim} = 20 *кПа*). Будинок має довжину *А* = 18 м, ширину *В* = 12 м, висоту *Н* = 10 м. Оцініть інженерну обстановку на місці руйнувань, спрогнозувавши час, необхідний для розбору завалу із використанням одного бульдозера. Вважайте, що інженерні роботи виконують в умовах обмеженої видимості (задимленість і загазованість) у світлу частину доби.

6.2.3. Під час землетрусу внаслідок дії сейсмічної ударної хвилі *сильних руйнувань* (за ступенем В) зазнав окремо розташований житловий будинок (двоповерховий, цегляний, для якого *межа стійкості* становить Δp_{lim} = 20 *кПа*). Будинок має довжину *А* = 128 м, ширину *В* = 6 м, висоту *Н* = 7 м. Оцініть інженерну обстановку на місці руйнувань, спрогнозувавши час, необхідний для розбору завалу із використанням одного екскаватора. Вважайте, що інженерні роботи виконують в умовах обмеженої видимості (задимленість і загазованість) у темну частину доби.

6.2.4. Під час землетрусу внаслідок дії сейсмічної ударної хвилі *сильних руйнувань* (за ступенем В) зазнала окремо розташована виробнича будівля (одноповерхова, залізобетонна з крановим обладнанням вантажопідйомністю до 10 тонн, для якої *межа стійкості* становить Δp_{lim} = 40 *кПа*). Будівля має довжину *А* = 60 м, ширину *В* = 21 м, висоту *Н* = 9 м. Оцініть інженерну обстановку на місці руйнувань, спрогнозувавши час, необхідний для розбору завалу із одночасним використанням екскаватора і бульдозера ($П_{ЕКСК}$ = 100 м^3/год, $П_{БУЛЬД}$ = 150 м^3/год.). Вважайте, що інженерні роботи виконуються в умовах обмеженої видимості (задимленість і загазованість) у світлу частину доби. При розрахунках візьміть γ = 20.

6.2.5. Під час землетрусу внаслідок дії сейсмічної ударної хвилі *сильних руйнувань* (за ступенем В) зазнала окремо розташована виробнича будівля (одноповерхова, із залізобетонним каркасом та його цегляним заповненням, для якої *межа стійкості* становить $\Delta p_{\text{lim}} = 30$ *кПа*). Будівля має довжину $A = 48$ м, ширину $B = 18$ м, висоту $H = 6$ м. Оцініть інженерну обстановку на місці руйнувань, спрогнозувавши час, необхідний для розбору завалу із використанням шляхопрокладача БАТ-М ($П_{БАТ} = 300$ м^3/год). Вважайте, що інженерні роботи виконуються в умовах обмеженої видимості (задимленість і загазованість) у світлу частину доби. При розрахунках візьміть $\gamma = 20$.

6.2.6. Під час землетрусу внаслідок дії сейсмічної ударної хвилі *сильних руйнувань* (за ступенем В) зазнала окремо розташована виробнича будівля (одноповерхова, залізобетонна з площею віконних отворів 50% від площі стін, для якої *межа стійкості* становить $\Delta p_{\text{lim}} = 50$ *кПа*). Будівля має довжину $A = 72$ м, ширину $B = 24$ м, висоту $H = 6$ м. Оцініть інженерну обстановку на місці руйнувань, спрогнозувавши час, необхідний для розбору завалу із одночасним використанням шляхопрокладача БАТ-М і бульдозера ($П_{БАТ} = 300$ м^3/год., $П_{БУЛЬД} = 150$ м^3/год.). Вважайте, що інженерні роботи виконуються в умовах обмеженої видимості (задимленість і загазованість) у нічну частину доби. При розрахунках візьміть $\gamma = 20$.

6.2.7. Під час землетрусу внаслідок дії сейсмічної ударної хвилі *сильних руйнувань* (за ступенем В) зазнав район житлової забудови (3-4-поверхові, цегляні будинки, для яких *межа стійкості* становить $\Delta p_{\text{lim}} = 20$ *кПа*). Зона руйнувань має площу $S = 800$ м^2, а середня висота завалів становить $H = 9$ м. Оцініть інженерну обстановку на місці руйнувань, спрогнозувавши час, необхідний для розбору завалу із використанням трьох шляхопрокладачів БАТ-М ($П_{БАТ} = 300$ м^3/год.) та одного екскаватора ($П_{ЕКСК} = 100$ м^3/год.). Вважайте, що інженерні роботи виконуються в умовах обмеженої видимості (задимленість і загазованість) лише у світлу частину доби.

6.2.8. Під час землетрусу внаслідок дії сейсмічної ударної хвилі *сильних руйнувань* (за ступенем В) зазнав район житлової забудови (1-2-поверхові, цегляні будинки, для яких *межа стійкості* становить $\Delta p_{\text{lim}} = 25$ *кПа*). Зона руйнувань має площу $S = 600$ м^2, а середня висота завалів становить $H = 4{,}5$ м. Оцініть інженерну обстановку на місці руйнувань, спрогнозувавши час, необхідний для розбору завалу із використанням двох шляхопрокладачів БАТ-М ($П_{БАТ} = 300$ м^3/год.) та двох екскаваторів ($П_{ЕКСК} = 100$ м^3/год.). Вважайте, що інженерні роботи виконуються в умовах обмеженої видимості (задимленість і загазованість) лише у світлу частину доби.

6.2.9. Під час землетрусу внаслідок дії сейсмічної ударної хвилі *сильних руйнувань* (за ступенем В) зазнав район 1-поверхової житлової забудови цегляними будинками, для яких *межа стійкості* становить Δp_{lim} = 25 *кПа*. Зона руйнувань має площу S = 540 м^2, а середня висота завалів становить H = 2,5 м. Оцініть інженерну обстановку на місці руйнувань, спрогнозувавши час, необхідний для розбору завалу із використанням одного бульдозера ($П_{БУЛЬД}$ = 150 м^3/год.) та двох екскаваторів ($П_{ЕКСК}$ = 100 м^3/год.). Вважайте, що інженерні роботи виконуються в умовах обмеженої видимості у нічну частину доби.

6.2.10. Під час землетрусу внаслідок дії сейсмічної ударної хвилі *сильних руйнувань* (за ступенем В) зазнав район 2-поверхової житлової забудови цегляними будинками, для яких *межа стійкості* становить Δp_{lim} = 20 *кПа*. Зона руйнувань має площу S = 300 м^2, а середня висота завалів становить H = 3,5 м. Оцініть інженерну обстановку на місці руйнувань, спрогнозувавши час, необхідний для розбору завалу із використанням двох бульдозерів ($П_{БУЛЬД}$ = 150 м^3/год.) та одного екскаватора ($П_{ЕКСК}$ = 100 м^3/год.). Вважайте, що інженерні роботи виконуються в умовах обмеженої видимості (задимленість і загазованість) у нічну частину доби.

§ 6.3. Введення сил цивільного захисту в зону ураження стихійним лихом

Теоретичні відомості

Запорукою ефективних і своєчасних **інженерних робіт** у зоні ураження стихійним лихом є використання **важкої інженерної техніки:** як колісної, так і гусеничної. Введення цієї техніки у зону ураження, як правило, вимагає проведення робіт по зміцненню дорожнього полотна, улаштуванню проїздів через канави і залізничні шляхи, розчищенню завалів, ремонту й підсиленню мостів. У багатьох випадках доцільним є улаштування переправ убрід через річки й водойми, а взимку – по льодових переправах.

Переправи убрід улаштовують на ділянці річки з твердим дном при глибинах від 0,5 м до 1,5 м (табл. 6.3).

Таблиця 6.3

Глибини броду, необхідні для переправи важкої техніки

Марка автомашини	Глибина броду	
	При швидкості течії понад 2 м/с	При швидкості течії до 1 м/с
ГАЗ-69, УАЗ-469	0,5 м	0,6 м
ГАЗ-66, ЗІЛ-131	1,0 м	1,2 м
МАЗ-543, КРАЗ-260	1,3 м	1,5 м

Зимові переправи облаштовують у місцях, де з'їзди на них є не крутішими за 6^0. Ширина льодової переправи (ширина дорожнього полотна) при цьому становить 15…20 метрів. Товщину льоду (у сантиметрах) розраховують за емпіричними формулами:

– для гусеничної техніки: $h = 9\sqrt{M}$;

– для колісної техніки: $h = 11\sqrt{M}$,

де M – маса однієї машини, записана у тоннах.

Звернімо увагу!

При нульовій температурі повітря товщина льоду у місці льодової переправи збільшується в 1,3 рази порівняно з розрахунковим значенням, а при плюсовій температурі – збільшується в 1, 5 рази.

Орієнтовні обсяги інженерних робіт, що їх виконують при облаштуванні переправ, наведені в табл. 6.4.

Таблиця 6.4

Обсяги інженерних робіт при облаштуванні переправ (у розрахунку на 1 годину)

Інженерні роботи	Обсяг виконаних робіт	Склад залученої техніки та інженерних команд рятувальників	
		машин	інженерних команд
Облаштування броду	15…20 погонних метрів	Бульдозер, самоскид	8
Облаштування льодової переправи	20…30 погонних метрів	Бульдозер, автокран, автомобіль	8

ЗАДАЧА-ЗРАЗОК

Для оперативного введення в зону стихійного лиха (у зону ураження) сил цивільного захисту облаштовують зимову переправу по льоду річки шириною 25 метрів. Розрахуйте товщину льоду, при якій за плюсової температури повітря через річку можна переправляти колісну важку техніку, коли маса однієї машини становить 12 тонн. Оцініть час, необхідний для облаштування цієї переправи при наявності 1 бульдозера, 1 автокрану й 1 автомобіля та 8 команд рятувальників.

РОЗВ'ЯЗАННЯ:

1) Розрахуємо товщину льоду, достатню для безпечної переправи колісної техніки при мінусовій температурі повітря:

$$h = 11\sqrt{M} = 11\sqrt{12} = 11 \times 3{,}46 = 38{,}1 \; см.$$

2) Вносимо поправку, враховуючи плюсову температуру повітря:

$$h_{плюс} = 1{,}5 \times h = 1{,}5 \times 38{,}1 см = 57{,}2 \; см.$$

3) Використовуючи дані табл. 6.4, розраховуємо час, що його треба витратити для облаштування льодової переправи:

$$T = \frac{25 \; пог.\, метрів}{20...30 \; пог.м / год.} = 1{,}25...0{,}83 \; год.$$

Відповідь. $h_{плюс} = 57{,}2 \; см$; $T = 0{,}83...1{,}25 \; год.$

ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

6.3.1. Для оперативного введення в зону стихійного лиха (у зону ураження) сил цивільного захисту облаштовують зимову переправу по льоду річки шириною 32 метра. Розрахуйте товщину льоду, при якій за плюсової температури повітря через річку можна переправляти гусеничну важку техніку, коли маса однієї машини становить 10 тонн. Оцініть час, необхідний для облаштування цієї переправи при застосуванні 1 бульдозера, 1 автокрану й 1 автомобіля та 8 команд рятувальників.

6.3.2. Для оперативного введення в зону стихійного лиха (у зону ураження) сил цивільного захисту облаштовують зимову переправу по льоду річки шириною 35 метра. Розрахуйте товщину льоду, при

якій за нульової температури повітря через річку можна переправляти колісну важку техніку, коли маса однієї машини становить 14 тонн. Оцініть час, необхідний для облаштування цієї переправи при застосуванні 1 бульдозера, 1 автокрану й 1 автомобіля та 8 команд рятувальників.

6.3.3. Для оперативного введення в зону стихійного лиха (у зону ураження) сил цивільного захисту облаштовують зимову переправу по льоду річки шириною 15 метрів. Розрахуйте товщину льоду, при якій за мінусової температури повітря через річку можна переправляти гусеничну важку техніку, коли маса однієї машини становить 8 тонн. Оцініть час, необхідний для облаштування цієї переправи при застосуванні 1 бульдозера, 1 автокрану й 1 автомобіля та 8 команд рятувальників.

6.3.4. Для оперативного введення в зону стихійного лиха (у зону ураження) сил цивільного захисту облаштовують зимову переправу по льоду річки шириною 17 метрів. Розрахуйте товщину льоду, при якій за плюсової температури повітря через річку можна переправляти колісну важку техніку, коли маса однієї машини становить 16 тонн. Оцініть час, необхідний для облаштування цієї переправи при застосуванні 1 бульдозера, 1 автокрану й 1 автомобіля та 8 команд рятувальників.

6.3.5. Для оперативного введення в зону стихійного лиха (у зону ураження) сил цивільного захисту облаштовують зимову переправу по льоду річки шириною 40 метрів. Розрахуйте товщину льоду, при якій за нульової температури повітря через річку можна переправляти гусеничну важку техніку, коли маса однієї машини становить 9 тонн. Оцініть час, необхідний для облаштування цієї переправи при застосуванні 1 бульдозера, 1 автокрану й 1 автомобіля та 8 команд рятувальників.

6.3.6. Для оперативного введення в зону стихійного лиха (у зону ураження) сил цивільного захисту облаштовують зимову переправу по льоду річки шириною 45 метрів. Розрахуйте товщину льоду, при якій за мінусової температури повітря через річку можна переправляти колісну важку техніку, коли маса однієї машини становить 11 тонн. Оцініть час, необхідний для облаштування цієї переправи при застосуванні 1 бульдозера, 1 автокрану й 1 автомобіля та 8 команд рятувальників.

6.3.7. Для оперативного введення в зону стихійного лиха (у зону ураження) сил цивільного захисту облаштовують зимову переправу по льоду річки шириною 42 метра. Розрахуйте товщину льоду, при

якій за плюсової температури повітря через річку можна переправляти гусеничну важку техніку, коли маса однієї машини становить 17 тонн. Оцініть час, необхідний для облаштування цієї переправи при застосуванні 1 бульдозера, 1 автокрану й 1 автомобіля та 8 команд рятувальників.

6.3.8. Для оперативного введення в зону стихійного лиха (у зону ураження) сил цивільного захисту облаштовують зимову переправу по льоду річки шириною 55 метрів. Розрахуйте товщину льоду, при якій за нульової температури повітря через річку можна переправляти колісну важку техніку, коли маса однієї машини становить 20 тонн. Оцініть час, необхідний для облаштування цієї переправи при застосуванні 1 бульдозера, 1 автокрану й 1 автомобіля та 8 команд рятувальників.

6.3.9. Для оперативного введення в зону стихійного лиха (у зону ураження) сил цивільного захисту облаштовують зимову переправу по льоду річки шириною 76 метрів. Розрахуйте товщину льоду, при якій за мінусової температури повітря через річку можна переправляти гусеничну важку техніку, коли маса однієї машини становить 12 тонн. Оцініть час, необхідний для облаштування цієї переправи при застосуванні 1 бульдозера, 1 автокрану й 1 автомобіля та 8 команд рятувальників.

6.3.10. Для оперативного введення в зону стихійного лиха (у зону ураження) сил цивільного захисту облаштовують зимову переправу по льоду річки шириною 70 метрів. Розрахуйте товщину льоду, при якій за плюсової температури повітря через річку можна переправляти колісну важку техніку, коли маса однієї машини становить 15 тонн. Оцініть час, необхідний для облаштування цієї переправи при застосуванні 1 бульдозера, 1 автокрану й 1 автомобіля та 8 команд рятувальників.

§ 6.4. Оцінювання збитків, завданих надзвичайною ситуацією

Теоретичні відомості

Розміри збитків від наслідків надзвичайних ситуацій (НС) техногенного і природного характеру, завданих здоров'ю людей та об'єктам національної економіки, оцінюють за Методикою, затвердженою Постановою № 175 Кабінету Міністрів України від 15.02.2002 року.

Згідно цієї Методики усі збитки, залежно від завданої фактичної шкоди, поділяються на види, зокрема від:

- втрати життя та здоров'я населення $H_р$;
- руйнування та пошкодження основних фондів, знищення майна та продукції $M_р$;
- невироблення продукції внаслідок припинення виробництва $M_п$;
- вилучення або порушення сільськогосподарських угідь $P_{с/г}$;
- втрат тваринництва $M_{тв}$;
- втрати деревини та інших лісових ресурсів $P_{л/г}$;
- втрат рибного господарства $P_{р/г}$;
- забруднення атмосферного повітря $A_ф$;
- тощо.

Загальний обсяг збитків від наслідків НС розраховується як сума основних локальних збитків:

$$З = H_р + M_р + M_п + P_{с/г} + M_{тв} + P_{л/г} + P_{р/г} + A_ф + ... \; і \; т.д. \quad (6.1)$$

Розмір збитків від втрати життя та здоров'я населення визначається за формулою:

$$H_р = \sum B_{трр} + \sum B_{дп} + \sum B_{втг}, \quad (6.2)$$

де $\sum B_{трр}$ – втрати від вибуття трудових ресурсів з виробництва;

$\sum B_{дп}$ – витрати на виплату допомоги на поховання;

$\sum B_{втг}$ – витрати на виплату пенсій у разі втрати годувальника.

У свою чергу, втрати від вибуття трудових ресурсів з виробництва розраховуються на підставі даних, наведених у таблиці 6.1, за формулою:

$$\sum B_{трр} = M_л N_1 + M_т N_2 + M_і N_3 + M_з N_4, \quad (6.3)$$

де $M_л$ – втрати від легкого нещасного випадку;

$M_т$ – втрати від тяжкого нещасного випадку;

$M_і$ – втрати від отримання людиною інвалідності;

$M_з$ – втрати від загибелі людини;

N_1, N_2, N_3, N_4 – кількість постраждалих від конкретного виду нещасного випадку.

Таблиця 6.1

Усереднені показники втрат від вибуття трудових ресурсів з виробництва

№ п/п	Вид нещасного випадку	Втрати на одну людину, тис. грн
1.	Легкий нещасний випадок зі втратою працездатності до 9 днів	$M_л = 0,28$*
2.	Тяжкий нещасний випадок без встановлення інвалідності з втратою працездатності понад 9 днів	$M_т = 6,5$*
3.	Тяжкий нещасний випадок, внаслідок якого потерпілий отримав інвалідність зі втратою працездатності понад 3980 днів	$M_і = 37$*
4.	Нещасний випадок, що призвів до загибелі: дорослої людини віком до 60 років дитини віком до 16 років	$M_з = 47$* $M_з = 22$*

Примітка. Втрати, зазначені у пунктах 1–3 цієї таблиці, розраховують для громадян, які в період отримання травми були працевлаштовані. Для непрацевлаштованих громадян віком до 60 років розраховують лише втрати, зазначені у пункті 4. Збитки від загибелі працюючого не повинні бути менше, ніж його п'ятирічний заробіток, тобто сума втрат від загибелі дорослої людини може бути більшою, ніж зазначена у таблиці 1.

Витрати на виплату допомоги на поховання розраховують за такою формулою:

$$\sum B_{дп} = 12 \cdot M_{дп} \cdot N_з, \qquad (6.4)$$

де $M_{дп}$ = 0,15[1] тис. гривень/людину – допомога на поховання (за даними органів соціального забезпечення);

$N_з$ – кількість загиблих.

Витрати на виплату пенсій у разі втрати годувальника розраховують на кожну дитину за такою формулою:

$$\sum B_{втг} = 12 \cdot M_{втг} \cdot (18\text{-}B_д), \qquad (6.5)$$

де 12 – кількість місяців у році;

$M_{втг}$ = 0,037* тис. гривень – розмір щомісячної пенсії на дитину до досягнення нею повноліття – 18 років (за даними органів соціального забезпечення);

$B_д$ – вік дитини.

[1] Номінальні розміри видатків затверджуються з урахуванням вимог відповідних нормативно-правових актів.

ЗАДАЧА-ЗРАЗОК

У результаті надзвичайної ситуації (дорожньо-транспортна пригода) загинув громадянин К., 46 років, який працював слюсарем на заводі, одержував середньомісячну зарплату 2 150 грн. У загиблого залишилися двоє дітей – дочка 18 років і син 15 років. Визначте суму матеріальних збитків у результаті цієї надзвичайної ситуації.

РОЗВ'ЯЗАННЯ:

1) Для розрахунку розмірів збитків скористаємося формулою (6.2). Визначимо її складові. Втрати від вибуття трудових ресурсів з виробництва $\sum B_{трр}$ за табл. 6.1 оцінюються у 47 000 грн. П'ятирічний заробіток загиблого К. становить $2150 \cdot 12 \cdot 5 = 129000$ грн. Оскільки ця складова не може бути менша за п'ятирічний заробіток, приймаємо $\sum B_{трр} = 129\,000$ грн.

2) Витрати на виплату допомоги на поховання визначаємо за формулою (6.4)

$$\sum B_{дп} = 12 \cdot M_{дп} \cdot N_з = 12 \cdot 150 \cdot 1 = 1\,800 \text{ грн.}$$

3) Витрати на виплату пенсії по втраті годувальника $\sum B_{втг}$ розраховуємо тільки для сина загиблого, оскільки дочка його вже досягла повноліття. За формулою (6.5)

$$\sum B_{втг} = 12 \cdot M_{втг} \cdot (18 - B_д) = 12 \cdot 37(18 - 15) = 1\,332 \text{ грн.}$$

4) Знаходимо загальну сума збитків:

$$H_р = \sum B_{трр} + \sum B_{дп} + \sum B_{втг} =$$
$$= 129\,000 + 1\,800 + 1\,332 = 132\,132 \text{ грн.}$$

Відповідь. Матеріальні збитки становлять $H_р = 132\,132$ грн.

ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

6.4.1. У результаті надзвичайної ситуації техногенного характеру (аварії у системах життєзабезпечення) загинув громадянин К., 35 років, який працював слюсарем на заводі, одержував середньомісячну зарплату 2640 грн. У загиблого залишилися двоє дітей – дочка

3 років і син 7 років. Визначте суму матеріальних збитків у результаті цієї надзвичайної ситуації.

6.4.2. У результаті надзвичайної ситуації (аварія на нафтопереробному заводі) загинув громадянин К., 28 років, який працював слюсарем на заводі, одержував середньомісячну зарплату 2 780 грн. У загиблого залишилися двоє дітей – дочка 5 років і син 11 років. Визначте суму матеріальних збитків у результаті цієї надзвичайної ситуації.

6.4.3. У результаті надзвичайної ситуації (дорожньо-транспортна пригода) загинув громадянин К., 55 років, який працював охоронцем на заводі, одержував середньомісячну зарплату 1 890 грн. У загиблого залишилася дитина – дочка 16 років. Визначте суму матеріальних збитків у результаті цієї надзвичайної ситуації.

6.4.4. У результаті надзвичайної ситуації (виявлення застарілих боєприпасів) загинув громадянин К., 38 років, тимчасово непрацюючий. У загиблого залишилися двоє дітей – дочка 10 років і син 13 років. Визначте суму матеріальних збитків у результаті цієї надзвичайної ситуації.

6.4.5. У результаті надзвичайної ситуації (паводкового розливання річки) загинув громадянин К., 50 років, тимчасово непрацюючий. У загиблого залишилася дитина – син 14 років. Визначте суму матеріальних збитків у результаті цієї надзвичайної ситуації.

6.4.6. У результаті надзвичайної ситуації (аварії з викидом небезпечних хімічних речовин) загинув громадянин К., 42 років, який працював фрезерувальником на заводі, одержував середньомісячну зарплату 2 960 грн. У загиблого залишилися двоє дітей – дочка 8 років і син 18 років. Визначте суму матеріальних збитків у результаті цієї надзвичайної ситуації.

6.4.7. У результаті надзвичайної ситуації (зсуву ґрунту) загинув громадянин К., 39 років, який працював електрогазозварником на заводі, одержував середньомісячну зарплату 3 200 грн. У загиблого залишилися двоє дітей – дочка 5 років і син 10 років. Визначте суму матеріальних збитків у результаті цієї надзвичайної ситуації.

6.4.8. У результаті надзвичайної ситуації (лісової пожежі) загинув громадянин К., 48 років, який працював лісником, одержував середньомісячну зарплату 1 970 грн. У загиблого залишилися двоє дітей – дочка 12 років і син 9 років. Визначте суму матеріальних збитків у результаті цієї надзвичайної ситуації.

6.4.9. У результаті надзвичайної ситуації (пожежі у будинку) загинула громадянка К., 54 років, яка працювала на бавовнопрядильній фабриці, одержувала середньомісячну зарплату 1 780 грн. У загиблої залишилася дочка 17 років. Визначте суму матеріальних збитків у результаті цієї надзвичайної ситуації.

6.4.10. У результаті надзвичайної ситуації (вибуху природного газу) загинула громадянка К., 26 років, яка працювала продавцем-консультантом, одержувала середньомісячну зарплату 1 800 грн. У загиблої залишився син 4 років. Визначте суму матеріальних збитків у результаті цієї надзвичайної ситуації.

ГЛОСАРІЙ

МІЖНАРОДНИЙ КОМІТЕТ ЧЕРВОНОГО ХРЕСТА	– незалежна нейтральна організація, яка надає гуманітарну допомогу та захист жертвам війн, бойових конфліктів, внутрішніх безладів та інших подібних ситуацій. Засновниками нинішнього МКЧХ вважаються п'ять громадян Швейцарії – Анрі Дюнан, Гійом Анрі Дюфур, Гюстав Муан'є, Луї Аппіа та Теодор Монуар.
МІЖНАРОДНЕ ГУМАНІТАРНЕ ПРАВО	– цю сукупність правових норм можна визначити як принципи і норми, що обмежують застосування насильства під час збройних конфліктів. Міжнародне гуманітарне право являє собою триєдине ціле таких галузевих складових, як «Право Женеви», «Право Гааги», і всі міжнародні угоди, що стосуються захисту прав людини. При цьому Женевське право, або власне «гуманітарне право», охороняє інтереси військових, які вийшли зі строю, і осіб, які не беруть участі у бойових діях. А Гаазьке право, або «Право війни» обумовлює права та обов'язки сторін, що воюють при проведенні військових операцій, обмежуючи вибір засобів заподіяння збитків.
ЖЕНЕВСЬКІ КОНВЕНЦІЇ	– чотири багатосторонні міжнародні угоди, укладенні у Женеві. Вони встановлюють гуманітарні правила ведення війни, висунуті у 1864 році Червоним Хрестом. Перша Женевська **конвенція** (1864 року) стосується поранених і хворих бійців на полі бою. Друга Женевська конвенція (1906 року) розширює утримання першої у зв'язку з Гаагськими конвенціями 1899 року: вона стосується поводження збройних сил не тільки на полі бою, але і на морі. Третя Женевська конвенція (1929 року) ввела нове положення, установив, що його умови ставляться не тільки до громадян країн, що ратифікували конвенцію, але до всіх людей незалежно від їхнього громадянства (не тільки до військових, але і до цивільного населення). Четверта Конвенція (1949 року) по захисту цивільного населення і військових осіб під час війни була створена для того, щоб установити жорсткі стандарти захисту цивільного населення в місцях військових дій і на окупованих територіях, а також щоб після трагічного досвіду Другої Світової Війни заборонити військові злочини. У 1977 році були прийняті два додаткових **протоколи** до Конвенції 1949 року, що стосуються захисту жертв міжнародних збройних конфліктів і захисту **жертв** внутрішніх конфліктів.

КОМБАТАНТИ	– (франц. – той, що веде бій; воїн, боєць) – особи, які входять до складу збройних сил сторони, що перебуває у збройному конфлікті (крім мед. персоналу, служителів культу, військових юристів, інтендантів), і беруть безпосередню участь у бойових діях. Правовий статус К. уперше було визначено у Додатку до IV Гаазької конвенції про закони та звичаї сухопутної війни 1907 і розвинено у Женевських конвенціях про захист жертв війни 1949 і Додатковому протоколі I до них 1977 (п. 2 ст. 43). Згідно з останнім до К. належать особовий склад збройних сил (солдати, матроси, льотчики, офіцер, корпус, а також вище командування, що керує бойовими операціями) та добровольчі і партизанські загони, ополчення, повстале населення. Особи, для визначення їх К., повинні відповідати таким вимогам: мати на чолі командира, відповідального за своїх підлеглих; мати виразний і досить помітний здалека розпізнавальний знак; відкрито носити зброю; додержуватися у своїх діях законів і звичаїв війни. К., який потрапляє до рук противника, користується режимом військовополоненого.
ЦИВІЛЬНЕ НАСЕЛЕННЯ	– цим терміном позначають осіб, не покликаних на військову службу під час війни. До цивільних осіб також відносять службовців збройних сил, що склали свою зброю або вийшли з ладу через хворобу, поранення, утримання у полоні або з інших причин. Стаття 50 Протоколу N I Женевських конвенцій визначає термін «цивільне населення» як населення, що складається з «усіх осіб, що є цивільними» і дає своє визначення поняттю «цивільний» – будь-хто, хто не служить у збройних силах або не є в організованій збройній групі однієї зі сторін конфлікту.
СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ	– це служби, які створюються на об'єктах господарювання для виконання завдань цивільного захисту. Їх створюють за типовою схемою, враховуючи особливості функціонування об'єкта. Найчастіше на об'єктах організовують такі служби (підрозділи): 1) оповіщення і зв'язку, 2) медичні, 3) радіаційного та хімічного захисту, 4) охорони громадського порядку, 5) протипожежні, 6) енергопостачання та світломаскування, 7) аварійно-технічні, 8) сховищ та укриттів, 9) транспортні, 10) матеріально-технічного постачання та інші.

СИЛИ І ЗАСОБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ	– це 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.
ТЕРИТОРІАЛЬНО-ВИРОБНИЧИЙ ПРИНЦИП	– принцип, за яким організовано функціонування системи цивільного захисту в Україні. Він передбачає подвійне підпорядкування кожного об'єкта господарчої діяльності з одного боку – своєму територіальному управлінню цивільного захисту, на території якого знаходиться об'єкт, а з іншого боку, за виробничою вертикаллю, – своєму міністерству (відомству), керівник якого є, за чинним законодавством, начальником цивільного захисту даного міністерства (відомства).
ОСОБЛИВИЙ ПЕРІОД	– це період функціонування національної економіки, органів державної влади, інших державних органів, органів місцевого самоврядування, Збройних Сил України, інших військових формувань, сил цивільного захисту, підприємств, установ і організацій, а також виконання громадянами України свого конституційного обов'язку щодо захисту Вітчизни, незалежності та територіальної цілісності України, який настає з моменту оголошення рішення про мобілізацію чи з моменту введення воєнного стану в Україні або в окремих її місцевостях та охоплює час мобілізації, воєнний час і частково відбудовний період після закінчення воєнних дій.
ЦИВІЛЬНА ОБОРОНА	– цивільна оборона України була державною системою органів управління, сил і засобів, що створювалася для організації і забезпечення захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного, екологічного, природного та воєнного характеру.
ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ	– це система організаційних, інженерно-технічних, санітарно-гігієнічних, протиепідеміологічних та інших заходів, які здійснюються центральними і місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, підпорядкованими їм силами і засобами, підприємствами, установами та організаціями незалежно від форм власності, а також добровільними рятувальними формуваннями.

ЄДИНА СИСТЕМА ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ	– це сукупність органів управління, сил та засобів центральних і місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, на які покладається реалізація державної політики у сфері цивільного захисту.
ТЕРИТОРІАЛЬНІ ПІДСИСТЕМИ	– одна із складових Єдиної системи цивільного захисту України. Створюються в Автономній Республіці Крим, областях, містах Києві та Севастополі для запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій техногенного, природного та військового характеру в межах відповідних територій. Територіальні підсистеми включають територіальні органи управління спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади з питань цивільного захисту та відповідні комісії техногенно-екологічної безпеки і надзвичайних ситуацій.
ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПІДСИСТЕМИ	– одна із складових Єдиної системи цивільного захисту України. Функціональні підсистеми створюються центральними органами виконавчої влади для організації роботи, пов'язаної із запобіганням надзвичайним ситуаціям та захистом населення і територій в разі їх виникнення.
НАДЗВИЧАЙНА СИТУАЦІЯ	– це порушення нормальних умов життя і діяльності людей на об'єкті або території, спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом, епідемією, епізоотією, епіфітотією, великою пожежею, застосуванням засобів ураження чи іншою небезпечною подією, що призвели (можуть призвести) до загибелі людей та значних матеріальних втрат.
НАДЗВИЧАЙНА ПОДІЯ	– це зональна подія природного, техногенного чи воєнного характеру, яка характеризується різким відхиленням від норми процесів та явищ, що відбуваються, і створює значний негативний вплив на життя і здоров'я великих груп людей, на стан об'єктів господарювання, соціальну сферу і природне середовище.
НАДЗВИЧАЙНІ УМОВИ	– це умови, що складаються як наслідок дії одного або кількох одночасно діючих факторів (особливостей місцевості, метеорологічних умов, антропогенної діяльності тощо), котрі посилюють прояв небезпек, викликаних надзвичайною подією.

УРАЖАЮЧІ ФАКТОРИ	– це специфічні ноксосферні (від англ. *noxious – шкідливий*) чинники життєвого середовища, які за певних умов (у надзвичайній ситуації) здатні спричинити загибель людей або завдати шкоди системам життєзабезпечення, спричиняючи при цьому значні матеріальні збитки.
АВАРІЯ	– це небезпечна подія техногенного характеру, що створює на об'єкті, території або акваторії загрозу для життя й здоров'я людей і призводить до руйнування будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів, порушення виробничого або транспортного процесу, завдає шкоди довкіллю.
КАТАСТРОФА	– це великомасштабна аварія чи інша подія, що призводить до тяжких, трагічних наслідків.
ОСЕРЕДОК УРАЖЕННЯ	– це територія, на якій внаслідок дії уражаючих факторів надзвичайної ситуації виникає загроза життю або здоров'ю людей та заподіяння матеріальних втрат.
ПЕРВИННІ ФАКТОРИ УРАЖЕННЯ	– це уражаючі фактори прямої дії, які безпосередньо викликаються виникненням джерела надзвичайної ситуації і здатні спричинити шкоду людині, об'єктам її життєзабезпечення і матеріальним цінностям.
ВТОРИННІ ФАКТОРИ УРАЖЕННЯ	– це фактори ураження опосередкованої дії, які викликаються змінами об'єктів навколишнього середовища в результаті дії первинних факторів ураження і здатні спричинити шкоду людині, об'єктам її життєзабезпечення і матеріальним цінностям.
ЗАЛИШКОВІ ФАКТОРИ УРАЖЕННЯ	– це фактори ураження, які виникають після ліквідації наслідків надзвичайної ситуації, внаслідок порушення екологічної рівноваги у навколишньому природному середовищі і характеризуються довготривалим впливом на людину, її життєдіяльність, рослинний і тваринний світ.
ЕПІДЕМІЯ	– (від грецьк. *epidemia*) – масове розповсюдження інфекційної хвороби людей у часі та просторі, в межах певного регіону, що перевищує звичайний рівень захворюваності в 1,5 рази упродовж 3-х днів в 1...2 районах (містах).

ЕПІЗООТІЯ	– (*epi*...+ грецьк. *zoon* – *тварина*) – одночасне поширення інфекційної хвороби серед великої кількості одного чи багатьох видів тварин у часі та просторі, на території не менш ніж одного району, що значно перевищує звичайний зареєстрований рівень захворюваності на цій території.
ЕПІФІТОТІЯ	– (*epi*...+ грецьк. *phyton* – *рослина*) – масове, поширюване в часі та просторі, інфекційне захворювання рослин, що супроводжується масовою загибеллю культур і зниженням їх продуктивності, при якому уражено понад 50% їх поверхні.
ЕТАПИ (ФАЗИ) НС	– типові етапи (фази) розвитку надзвичайної ситуації, які мають місце в ґенезі будь-якій техногенній аварії: 1) накопичення відхилень в роботі системи; 2) ініціювання надзвичайної події; 3) дія первинних уражаючих факторів; 4) дія вторинних уражаючих факторів; 5) дія залишкових уражаючих факторів.
ЗАПОБІГАННЯ	– у сфері цивільного захисту під цим терміном розуміють підготовку і реалізацію комплексу правових, соціально-економічних, політичних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та інших заходів, спрямованих на регулювання техногенної та природної безпеки.
РЕАГУВАННЯ	– у сфері цивільного захисту під цим терміном розуміють скоординовані дії підрозділів цивільного захисту, направлені на локалізацію та ліквідацію аварії (катастрофи), а також надання невідкладної допомоги потерпілим, усунення загрози життю та здоров'ю людей.
ЕВАКУАЦІЯ	– це організоване вивезення (виведення) робітників і службовців підприємств, організацій та установ, які припиняють чи переносять свою діяльність за межі зон можливого ураження, а також вивезення непрацездатного і незайнятого у сфері виробництва і обслуговування населення із зон можливого ураження.
РОЗОСЕРЕДЖЕННЯ	– це організований вихід з міст і розміщення в заміській зоні робітників та службовців об'єктів господарювання, що продовжують роботу в містах при надзвичайній ситуації, коли одна зміна працює на підприємствах, а інша відпочиває в заміській зоні.

КАРАНТИН	– (від фр. *quarantaine*) – адміністративно-санітарний захід для попередження поширення заразних хвороб, що полягає в ізоляції на певний термін хворих і осіб, котрі контактували з ними, припиненні пересування людей, тварин, товарів із заражених територій.
ОБСЕРВАЦІЯ	– (від лат. *observatio*) – медична ізоляція у спеціально пристосованих приміщеннях здорових осіб, що виїжджають із населеного пункту, де мали місце випадки захворювання на інфекційні хвороби, для медичного спостереження за цими особами і проведення необхідних заходів профілактики.
ПРОГНОЗУВАННЯ	– це процес наукового передбачення, який ґрунтується на розумінні закономірностей розвитку подій, явищ та процесів і завершується формуванням щодо них превентивного (від лат. *praeventus – випередження*) висновку.
ЗАХИСНІ СПОРУДИ	– це інженерні споруди, призначені для укриття і тимчасового захисту людей, техніки та майна від небезпеки, що може виникнути або виникла внаслідок надзвичайних ситуацій у мирний час, а також від дії засобів ураження в особливий період. Захисні споруди поділяються на сховища та протирадіаційні укриття і є основним засобом колективного захисту населення.
СХОВИЩА	– це герметичні захисні споруди, які забезпечують умови для перебування у них людей, техніки та майна упродовж двох діб з метою їх захисту від негативного впливу небезпечних хімічних та радіоактивних речовин, високих температур і продуктів горіння у разі виникнення пожеж, катастрофічного затоплення, а також від дії засобів ураження.
ПРОТИРАДІАЦІЙНІ УКРИТТЯ	– це негерметичні захисні споруди, які забезпечують захист людей від негативного впливу іонізуючого випромінювання у разі радіоактивного забруднення місцевості.
РОЗВІДКА	– це сукупність заходів, які виконуються силами цивільного захисту з метою збору даних щодо характеру небезпек, властивих надзвичайній ситуації, масштабу і ступеня ураженості об'єктів, що розвідуються, для належної оцінки обстановки (радіологічної, хімічної, бактеріологічної, інженерної тощо) в зоні ураження.

ДЕЗАКТИВАЦІЯ	– (від фр. *des...* – *видалення, знищення, відсутність*) – видалення радіоактивних речовин із заражених поверхонь транспортних засобів і техніки, будинків і споруд, території, одягу, взуття і засобів індивідуального захисту, а також із води.
ДЕГАЗАЦІЯ	– (від лат. *de...* – *відділення, видалення, відміна*) – це розкладання отруйних і ядучих речовин до нетоксичних продуктів і видалення їх із заражених поверхонь з метою зниження зараженості до допустимих норм.
ДЕЗИНФЕКЦІЯ	– (від фр. *des...* – *видалення, знищення, відсутність*) – знищення в зовнішньому середовищі збудників заразних (інфекційних) хвороб.
ПРОГНОЗУВАННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ	– випереджаюче відображення імовірності виникнення й розвитку надзвичайної ситуації на основі аналізу можливих причин її виникнення, її джерела у минулому і теперішньому. Прогнозування може мати довгостроковий, короткостроковий або оперативний характер.
ГОРИЗОНТ ПРОГНОЗУВАННЯ НС	– крайній термін, в межах якого прогноз стосовно надзвичайної ситуації справджується із заданою точністю.
ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕХНОГЕННИХ НС	– випереджаюче відображення імовірності виникнення й розвитку техногенних надзвичайних ситуацій та їх наслідків на основі оцінки ризику виникнення пожеж, вибухів, аварій, катастроф.

Додаток

Цивільний захист у дипломних роботах (проектах)

1. **Дипломні роботи і проекти** – це кваліфікаційні роботи, призначені для об'єктивного контролю ступеня сформованості умінь та знань вирішувати типові задачі діяльності, які віднесені в освітньо-кваліфікаційних характеристиках до організаційної, управлінської і виконавської (технологічної, операторської) робочих функцій.

NON MULTA, SED MULTUM

Дипломну роботу зазвичай виконують студенти, що навчаються за природничо-науковими, гуманітарними, економічними та творчими спеціальностями.

Дипломний проект, як правило, виконується студентами, що навчаються за технічними спеціальностями, і передбачає створення чи розрахунок певного технічного пристрою або технології.

Зверніть увагу!

Іноді студенти технічних ВНЗ можуть виконувати й **дипломну роботу**, якщо вона має теоретичний або експериментальний характер. Такі **дипломні роботи** зазвичай відносять до категорії **магістерських**.

2. **Дипломні роботи (проекти)** виконуються на завершальному етапі навчання студентів і передбачають:
   - систематизацію, закріплення, розширення теоретичних і практичних знань зі спеціальності та застосування їх при вирішенні конкретних наукових, технічних, економічних, виробничих та інших завдань;
   - розвиток навичок самостійної роботи й оволодіння методикою дослідження та експерименту, пов'язаних з темою роботи (проекту).
3. Відповідно до вимог Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України (МОНУМС), до складу **дипломної роботи (проекту)** студентів **освітньо-кваліфікаційних рівнів** «спеціаліст» та «магістр» обов'язково має бути включений розділ з цивільного захисту.

Зверніть увагу!

А) Ця вимога міститься у п. 4.6 спільного наказу МОН, МНС, Державного комітету з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду № 969/922/216 від 21 жовтня 2010 року «Про організацію та вдосконалення навчання з питань охорони праці, безпеки життєдіяльності та цивільного захисту у вищих навчальних закладах України».
Б) Зазначений розділ у більшості дипломних робіт (проектів) може бути названий **«Цивільний захист у надзвичайних ситуаціях»**.

4. Висвітлюючи розділ з цивільного захисту, майбутній фахівець має продемонструвати свою здатність здійснювати організаційні, технічні, санітарно-гігієнічні та інші заходи, спрямовані на забезпечення безпеки персоналу і населення при загрозі виникнення **надзвичайних ситуацій** техногенного та природного характеру.

NON MULTA, SED MULTUM

Розділ «Цивільний захист у надзвичайних ситуаціях», як і будь-який відносно розгорнутий текст, має звичайну для письмового висловлювання композиційну структуру: *вступ – основна частина – висновки*. Перша структурна частина цього тексту присвячується загальнотеоретичним аспектам цивільного захисту. Тут розкривається суть проблеми ЦЗ у надзвичайних ситуаціях, аналізується теорія і практика захисту населення від небезпек природного й техногенного характеру, дається критичний огляд стану природно-техногенної безпеки (в країні, регіоні, на об'єкті господарювання).

У другій структурній частині розділу розглядається практична сторона досліджуваного питання (бажаним є розв'язання задачі за даними досліджуваного об'єкта), включаючи аналіз можливих труднощів й невирішених питань щодо цивільного захисту у конкретних умовах, визначених темою дипломної роботи (проекту).

Третю структурну частину розділу прийнято присвячувати аналізу отриманих результатів і формулюванню рекомендацій щодо їх практичного застосування. У певних випадках вона може містити оціночні судження й висновки.

5. До розділу з цивільного захисту, як правило, включають такі питання:
   - Аналіз можливих **надзвичайних ситуацій** в регіоні та на об'єкті господарювання.

- Організація **системи цивільного захисту** на об'єкті господарювання.
- **Прогнозування обстановки** та розробка превентивних заходів на випадок виникнення надзвичайної ситуації.

6. **При висвітленні першого питання** розділу здійснюється аналіз **техногенних і природних небезпек,** які становлять загрозу об'єктам господарювання у зазначеному регіоні.

ІЗ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

... Актуальність проблеми забезпечення техногенної і природної безпеки населення і територій у Полтавській області зумовлена ризиком виникнення надзвичайних ситуацій та подій, що спричиняються небезпечними природними явищами, промисловими аваріями, які завдають шкоди населенню і територіям, збитки господарчому комплексу.

Наявність на Полтавщині розвинутої промисловості, висока її концентрація в Кременчуцькому та Полтавському регіоні, великі потенційно небезпечні комплекси, зосередження на них агрегатів та установок великої потужності, розвинута мережа транспортних комунікацій в тому числі нафто-, газо- та продуктопроводів, значна кількість енергетичних об'єктів, використання у виробництві потенційно небезпечних речовин – усе це збільшує вірогідність виникнення техногенних надзвичайних ситуацій.

Незбалансований упродовж останніх десятиліть розвиток господарства області, домінування відомчих інтересів обумовили екстенсивний характер природокористування і погіршення стану навколишнього середовища. Наявність великої кількості промислових комплексів, зосередження на них агрегатів й установок великої потужності, використання у виробництві потенційно небезпечних речовин збільшує вірогідність виникнення НС техногенного характеру.

Відповідно до вимог чинного законодавства, у Полтавській області створена і діє територіальна підсистема єдиної державної системи запобігання та реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру, її міські та районні ланки. Координуючим органом територіальної підсистеми на регіональному рівні є Комісія обласної державної адміністрації з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій (ДКНС).

На території області функціонує 1 321 потенційно небезпечний об'єкт (усі вони внесені до Державного реєстру потенційно небезпечних об'єктів) і 328 потенційно небезпечних об'єктів, які підлягають паспортизації. На території Полтав-

щини знаходиться 56 хімічно небезпечних об'єктів II–IV ступеня хімічної небезпеки.

Найбільш поширеними сильнодіючими ядучими речовинами (СДЯР), що знаходяться на підприємствах області, є аміак, хлор, двоокис азоту, акрилонітрил, сірковий ангідрид, концентрована азотна та сірчана кислоти, фосген, метанол, бензол, їдкий натрій, формалін тощо.

В Полтавській області дуже гострою є проблема належного поводження із твердими побутовими відходами.

Окремим чинником загрози для життєдіяльності людей і навколишнього природного середовища є майже всі вибухо-, пожежонебезпечні об'єкти області, насамперед нафтопродуктопроводи...

7. При висвітленні другого питання розділу дипломної роботи (проекту) розглядається **організація** системи **цивільного захисту (ЦЗ)** на об'єкті господарювання (ОГ). ЦЗ на ОГ розбудовується за типовою схемою, враховуючи функціональні особливості об'єкта.
8. Функціональну схему системи ЦЗ на ОГ подають у вигляді блок-схеми із зазначенням підпорядкованості окремих її елементів.

ІЗ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

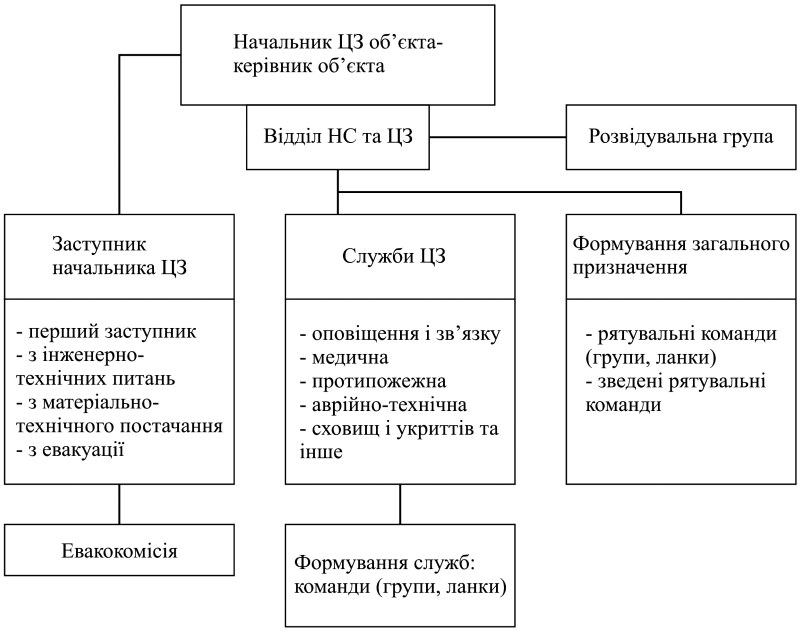


Рис. ... Схема організації цивільного захисту на ТОВ «Нафтогазмонтаж»

Зверніть увагу!

Аналізуючи організацію ЦЗ на ОГ, обов'язково приділяють увагу питанням її відповідності **територіально-функціональному принципу** розбудови цивільного захисту в Україні, коли системи ЦЗ окремих територій та об'єктів господарювання органічно входять до загальної структури **Єдиної державної системи цивільного захисту** України.

ІЗ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

... На ПрАТ «Вентиляторний завод», згідно з Кодексом цивільного захисту України, за типовою структурою створена система цивільного захисту (ЦЗ), яка враховує особливості функціонування підприємства.

Начальником ЦЗ підприємства є його перший керівник – директор товариства, який несе повну відповідальність за організацію і стан ЦЗ, керує силами і засобами ЦЗ, а також проведенням рятувальних та інших невідкладних робіт.

Керівництво ПрАТ забезпечує своїх працівників засобами індивідуального захисту; організовує проведення евакуаційних заходів; створює сили для ліквідації наслідків НС; забезпечує їх готовність до практичних дій; виконує інші заходи щодо ЦЗ, а також несе пов'язані з цим матеріальні і фінансові витрати в обсягах, передбачених законодавством.

Начальник ЦЗ підприємства за функціональним принципом підпорядкований керівнику свого міністерства, а за територіальним принципом – управлінню ЦЗ Решетилівського району.

Наказом начальника ЦЗ товариства призначені заступники:

– з евакуації і розосередження – головний менеджер ПрАТ;

– з інженерно-технічної частини – головний інженер ПрАТ;

– з матеріально-технічного постачання – інженер відділу збуту і постачання;

– з оперативних питань – начальник планово-фінансового відділу.

Органом управління у начальника ЦЗ є штаб ЦЗ. Штаб ЦЗ очолює начальник штабу, який одночасно є першим заступником начальника ЦЗ об'єкта – директора ПрАТ «Вентиляторний завод». Штаб ЦЗ організовує і забезпечує безперервне управління цивільним захистом ПрАТ.

Для організації та проведення спеціальних заходів ЦЗ на ПрАТ «Вентиляторний завод» на базі відповідних структурних підрозділів створені служби ЦЗ:

1) служба зв'язку і оповіщення – для оповіщення персоналу підприємства і населення прилеглої території про загрозу

стихійного лиха, аварій, катастроф та інших надзвичайних ситуацій, а також для підтримання зв'язку з керівництвом і формуваннями цивільного захисту – на базі відділу головного енергетика;

2) служба охорони громадського порядку (ОГП) – для підтримання порядку, охорони майна підприємства, громадської власності і особистого майна громадян у мирний час і в особливий період – на базі відділів маркетингу і планово-фінансового;

3) протипожежна служба – для попередження, локалізації й гасіння пожеж – на базі адміністративно-господарчої частини;

4) медична служба – для надання медичної допомоги ураженим, проведення санітарно-гігієнічних і профілактичних заходів – на базі санаторію-профілакторію заводу;

5) інженерна служба – для забезпечення функціонування інженерних мереж і комунікацій, що обслуговують ПрАТ – на базі відділу головного механіка заводу;

6) технічна служба – для організації і здійснення технічного обслуговування, експлуатації і ремонту техніки і приладів – на базі відділу головного енергетика;

7) транспортна служба – для забезпечення всіх видів перевезень та евакуації персоналу на випадок надзвичайних ситуацій – на базі відділу транспортного господарства;

8) служба матеріально-технічного постачання – для забезпечення товариства всіма видами матеріальних засобів – на базі відділу збуту і постачання;

9) служба сховищ та укриттів – для обслуговування сховища, яке знаходиться на балансі ПрАТ «Вентиляторний завод» і підтримання його в постійній готовності – на базі адміністративно-господарчої частини ПрАТ.

Керівники цих служб призначені начальником цивільного захисту ПрАТ без звільнення їх від виконання основних посадових обов'язків.

9. **При висвітленні третього питання** розділу здійснюється **прогнозування обстановки,** яка може скластися при виникненні НС. При цьому подається розв'язання конкретного практичного завдання (задачі) відповідно до теми дипломної роботи (проекту).

Зверніть увагу!

У деяких випадках, за погодженням із консультантом розділу «Цивільний захист у надзвичайних ситуаціях»замість розв'язання задачі студент-дипломник може розглянути **організаційно-технічні заходи** на випадок загрози (прогнозованого виникнення) НС на об'єкті чи на території розташування ОГ.

10. **Прогнозування обстановки** при виникненні надзвичайної ситуації здійснюється заради отримання висновку щодо імовірності виникнення, подальшого розвитку і наслідків розгортання небезпечної події на основі: 1) вивчення документації; 2) аналізу даних розвідки; 3) розрахунків і математичного моделювання; 4) попереднього практичного досвіду.

Зверніть увагу!

Як відомо, **прогнозування** може бути двох видів: 1) *попереднє* (короткострокове або довгострокове), яке здійснюється до виникнення надзвичайної ситуації, і 2) *оперативне* (аварійне), яке виконується під час розгортання надзвичайної ситуації з метою уточнення обстановки.

ЗАПАМЯТАЙТЕ!

Працюючи над розділом «Цивільний захист у надзвичайних ситуаціях», дипломник здійснює лише **попереднє прогнозування**.

11. Виходячи з особливостей об'єкту дослідження, у дипломній роботі (проекті) можуть здійснюватися такі **прогнозування**:
- прогнозування **хімічної обстановки** при аваріях з викидом (виливом) СДЯР;
- прогнозування **радіаційної обстановки** при можливому радіаційному забрудненні територій;
- прогнозування **пожежної обстановки;**
- прогнозування обстановки при **вибухах** паливно-повітряних сумішей;
- прогнозування осередку ураження при **землетрусі;**
- прогнозування осередку ураження при **повені;**
- інші, рекомендовані консультантом з розділу «Цивільний захист у надзвичайних ситуаціях».

ІЗ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

... Для складання планів реагування і захисту населення виконаємо ***попереднє прогнозування*** *хімічної обстановки, яка може скластися внаслідок аварії на ВАТ «Лтава». Вихідні дані:*

- *Сильнодіюча ядуча речовина (СДЯР): соляна кислота.*
- *Кількість СДЯР на об'єкті: 1 тонна.*
- *Характер виливу: «вільно».*

• *Частка населення, яке вміє користуватися найпростішими засобами захисту: 5%.*

• *Загальна площа м. Полтави – 103,5 км².*

• *Кількість населення міста – 310 тис. осіб.*

Стримування розповсюдження отруйної хмари (забудовою, лісосмугою тощо) і час приходу її до житлових кварталів визначимо за картою місцевості.

Для складання попереднього прогнозу хімічної обстановки приймаємо найнесприятливіші метеорологічні умови, які можуть бути в момент аварії:

– швидкість вітру в приземному шарі $v = 1$ м/с;

– температура повітря $t = +20\ ^oC$;

– ступінь вертикальної швидкості повітря (СВСП) – інверсія.

Ступінь заповнення ємностей із СДЯР на момент аварії приймаємо 70%, тоді розрахункова маса речовини, яка може вилитися: $M = 1 \cdot 0,7 = 0,7$ т.

За таблицею 15 [1] знаходимо глибину поширення хмари забрудненого повітря в разі аварії на ВАТ «Лтава»:

$$Г = (1,95 - 1,35)/0,5 \cdot 0,2 + 1,35 = 1,59 \text{ км}.$$

За картою місцевості визначаємо, що об'єкт знаходиться в промисловій зоні міста, тож ураховуємо наявність перешкоди на шляху поширення хмари СДЯР, скориставшись поправочним коефіцієнтом 3,5 із таблиці 3[1].

$$Г = 1,59 - 1,59/3,5 = 1,14 \text{ км}.$$

Визначаємо ширину прогнозованої зони хімічного зараження (ПЗХЗ):

$$Ш_{ПЗХЗ} = 0,3 \cdot Г^{0,6} = 0,3 \cdot 1,14^{0,6} = 0,32 \text{ км}.$$

Позначаємо на карті-схемі зону можливого хімічного зараження (ЗМХЗ) у вигляді кола радіусом 1,14 км, а в ньому, в найнебезпечнішому напрямку, куди може рухатися хмара під дією вітру (зона міської забудови) – ПЗХЗ, у вигляді еліпса довжиною 1,14 км і шириною 0,32 км.

Визначаємо площу ЗМХЗ за формулою (1[1])

$$S_{ЗМХЗ} = 8,72 \cdot 10^{-3} \cdot Г^2 \cdot \varphi = 8,72 \cdot 10^{-3} 1,14^2 \cdot 360 = 4,08 \text{ км}^2.$$

Площа ПЗХЗ за формулою (2[1])

$$S_{ПЗХЗ} = 0,081 \cdot Г^2 \cdot 4^{0,2} = 0,081 \cdot 1,14^2 \cdot 4^{0,2} = 0,18 \text{ км}^2.$$

Беручи до уваги середню щільність населення міста (310000/103,5 = 2995 осіб/км²), визначаємо кількість населення N, яке може опинитися в ПЗХЗ:

$$N = 2995 \cdot 0,18 = 540 \text{ осіб}.$$

Припускаємо, що 50% населення перебуватиме в будівлях (270 осіб), а решта 270 осіб – на вулицях (відкрита місцевість). Враховуючи, що лише 5% населення, котрі потрапляють

в осередок хімічного зараження, можуть скористатися найпростішими індивідуальними засобами захисту, складаємо прогноз кількості уражених:

<table>
<tr><td colspan="4">Загальна чисельність населення в осередку ураження 540 осіб, із них:</td></tr>
<tr><td colspan="2">у будинках (50%) – 270 осіб, із них:</td><td colspan="2">на вулицях (50%) – 270 осіб, із них:</td></tr>
<tr><td>в ЗІЗ (5%) – 14 осіб.</td><td>без ЗІЗ (95%) – 256 осіб.</td><td>в ЗІЗ (5%) – 14 осіб.</td><td>без ЗІЗ (95%) – 256 осіб.</td></tr>
<tr><td colspan="4">постраждає (за табл.6[1]):</td></tr>
<tr><td>30% – 4 осіб.</td><td>50% – 128 осіб.</td><td>50% – 7 осіб.</td><td>100% – 256 осіб.</td></tr>
<tr><td colspan="4">разом постраждає:</td></tr>
<tr><td colspan="4">395 осіб., із них:</td></tr>
<tr><td colspan="4">легкі ушкодження отримають (25%) – 99 осіб.</td></tr>
<tr><td colspan="4">ушкодження середньої тяжкості отримають (40%) – 158 осіб.</td></tr>
<tr><td colspan="4">смертельні ушкодження отримають (35%) – 138 осіб.</td></tr>
</table>

Найближчий до місця аварійного викиду СДЯР населений квартал «Браїлки» знаходиться за кілька сотень метрів від підприємства ВАТ «Лтава», тож розраховувати час приходу до нього хмари зараженого повітря немає сенсу: хмара досягне житлових кварталів менше ніж за 1 хвилину.

Тривалість випаровування (час уражаючої дії) СДЯР визначимо за таблицею 18 [1], вона становитиме 2,85 год....

12. Після виконання розрахунків із **прогнозування обстановки** викладаються рекомендації для персоналу і населення щодо доцільних дій в умовах НС.

ІЗ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

... Під час виникнення аварії з викидом соляної кислоти робітники ВАТ «Лтава», які безпосередньо здійснюють технічну експлуатацію апаратів та обладнання, де використовується соляна кислота, повідомляють про виникнення аварії чергового диспетчера та чергову зміну ВОХР або особу, яка виконує зазначені обов'язки по телефону (телефон установлений безпосередньо на робочому місці). На робочому місці робітника знаходиться схема виклику чергових аварійних змін. Здійснивши

повідомлення, робітник виконує свої обов'язки відповідно до порядку, викладеному в робочій інструкції та плані локалізації й ліквідації аварій.

Черговий диспетчер ВАТ «Лтава», отримавши повідомлення про аварію з викидом соляної кислоти, негайно оповіщає персонал підприємства, оперативного чергового Полтавського районного територіального управління з надзвичайних ситуацій, до компетенції якого віднесено питання захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій, Полтавський міський відділ внутрішніх справ, а також спеціальні (аварійно-рятувальні) служби, що залучаються до проведення робіт в умовах аварії з викидом СДЯР, та керівників (чергових диспетчерів) підприємств, установ і організацій, що потрапляють у зону можливого хімічного зараження.

У випадку поширення хмари СДЯР за межі підприємства подається сигнал «Увага всім!» із передаванням населенню інформації про обстановку, яка склалася.

Для захисту населення використовуються звичайні і промислові протигази й захисні споруди з трьома режимами вентиляції. Люди, які знаходяться у житлових будинках, повинні зачинити вікна, кватирки, вимкнути опалювальні прилади, надягти засоби індивідуального захисту органів дихання і швидко вийти із зони хімічного зараження.

Напрямок виходу із зони зараження вказуватимуть представники спеціальних формувань або міліції. У будь-якому випадку виходити потрібно в напрямку, перпендикулярному напряму руху зараженого повітря (напряму вітру).

За відсутності протигазів при виході із зони зараження необхідно періодично затримувати на декілька секунд дихання, для захисту органів дихання використовувати тканини, змочені у воді, та щільні частини одягу. При цьому варто пам'ятати, що антидотом для парів соляної кислоти є аміак (нашатирний спирт).

Після виходу із зони зараження люди, які отримали ураження (навіть незначне – кашель, нудота), повинні звернутися до медичних установ. Про усунення небезпеки ураження населення оповіщається обласною державною комісією з надзвичайних ситуацій. В усіх випадках вхід у житлові й виробничі будівлі дозволяється тільки після контрольної перевірки вмісту СДЯР у повітрі приміщень. Дозвіл на вхід у приміщення дає безпосередньо керівник робіт з ліквідації аварії...

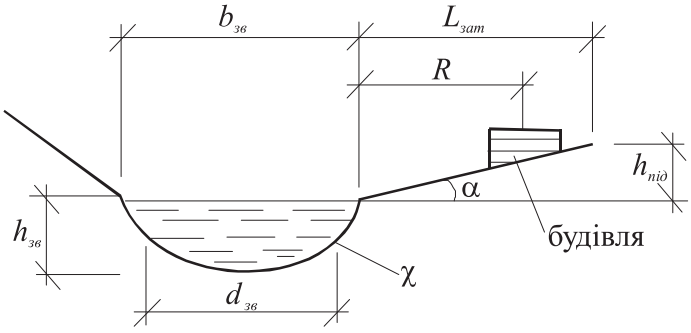
13. Ураховуючи особливості території (регіону), де знаходиться об'єкт дослідження, у дипломній роботі може бути розглянутий варіант **прогнозування НС природного характеру**, наприклад, повені, спричинені інтенсивним таненням снігу навесні або сильними зливами у теплу пору року.

ІЗ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

... Виконаємо розрахунок основних параметрів повені за таких даних:

- *Інтенсивність опадів I = 5 мм/хв.;*
- *Площа водозбору F = 4 км²;*
- *Ухил річки i = 0,0025;*
- *Коефіцієнт шорсткості заплави n = 0,03;*
- *Швидкість річки у звичайному стані $V_{зв}$ = 1,0 м/с;*
- *Відстань від берега річки до об'єкту R = 65 м.*
- *Параметри русла річки у звичайному стані $b_{зв} \times d_{зв} \times h_{зв}$: 19 × 13 × 1,5 м*
- *Кут нахилу берега річки α = 3°*

1. Викреслюємо поперечний переріз зони затоплення.



2. Визначаємо площу поперечного перерізу русла річки у звичайному стані (приймаючи форму поперечного перерізу русла річки за форму трапеції):

$$w_{зв} = (19 + 13)/2 \cdot 1{,}5 = 24 \text{ м}^2.$$

3. Визначаємо витрати води в річці, що проходить крізь поперечний переріз у звичайному стані:

$$Q_{зв} = w_{зв} \cdot v_{зв} = 24 \cdot 1{,}0 = 24 \ \text{м}^3/\text{с}$$

$$Q_{\max} = \frac{60 \cdot I \cdot F}{3{,}6} + Q_{зв} = \frac{60 \cdot 5 \cdot 4}{3{,}6} + 24 = 357{,}3 \ \text{м}^3/\text{с}$$

4. Визначаємо максимальні витрати води у річці при сильних опадах:

5. При таких витратах рівень води піднімається і затоплює заплаву річки шириною $L_{зат}$.

6. Для подальших розрахунків можна скористатися емпіричними формулами гідродинаміки, що пов'язують параметри затоплення (висоту підняття паводкової води h і ширину розливання води L) зі швидкістю течії води v через збільшений поперечний переріз русла річки w, яка вийшла з берегів. Висота

паводку описується залежністю:

$$h = \sqrt[0,67]{\frac{v \cdot n}{\sqrt{i}}}\ ;\ м \qquad (1.1)$$

де v – швидкість руху паводкової води, м/с;
n – коефіцієнт шорсткості заплави;
і – ухил річки.

Швидкість руху води можна знайти за формулою нерозривності потоку

$$v = \frac{Q_{\max}}{\omega}\ ;\ м/с. \qquad (1.2)$$

Для визначення невідомої в цій формулі площі поперечного перерізу ω, *через який іде паводок, можна скористатися емпіричною залежністю:*

$$\omega = \sqrt[1.7]{\frac{Q_{\max} \cdot \chi^{0.7} \cdot n}{\sqrt{i}}}\ ;\ м^2. \qquad (1.3)$$

Однак у цій формулі є невідома величина X *– змочений периметр поперечного перерізу затопленої території, м. Тож подальший розрахунок ведемо методом послідовних наближень.*

7. Припустимо, що затоплення сягає $L_{зат} = 100$ *м. Це відповідає висоті підняття рівня води:*

$$h_{під} = L_{зат} \times tg\alpha = 100 \times tg3^{o} = 5,2\ м.$$

8. Визначаємо приблизно змочений периметр території, що знаходиться на заданому перерізі під водою:

$$\chi \approx 100 + 2 \cdot 1,5 + 13 + 5,2 = 121,2 \approx 121\ м.$$

Тоді площа перерізу, через який іде паводок, становить:

$$\omega = \sqrt[1.7]{\frac{Q_{\max} \cdot \chi^{0.7} \cdot n}{\sqrt{i}}} = \sqrt[1.7]{\frac{357,3 \cdot 121^{0.7} \cdot 0,030}{\sqrt{0.0025}}} = 170\ м^2$$

Швидкість руху паводкової води:

$$v = \frac{Q_{\max}}{\omega} = \frac{357,3}{170} = 2,1 \quad м/с$$

Висота паводку:

$$h = \sqrt[0.67]{\frac{v \cdot n}{\sqrt{i}}} = \sqrt[0.67]{\frac{2,11 \cdot 0,030}{\sqrt{0,0025}}} = 1,4\ м < 5,2\ м$$

Отже, ширина розливання річки $L_{зат} = 100$ *м прийнята занадто великою.*

9. Тепер задаємося завідомо малою шириною розливання річки. Припустимо, що $L_{зат}$ сягає 20 м. Це відповідає висоті підняття паводкової води:

$$h_{під} = 20 \times tg3^{o} = 1{,}05\ м$$

Тоді змочений периметр :

$$\chi \approx 20 + 2 \cdot 1{,}5 + 13 + 1{,}05 = 37{,}05 \approx 37\ м$$

Площа поперечного перерізу, через яку проходить максимальний потік:

$$\omega = \sqrt[1.7]{\frac{357{,}3 \cdot 37^{0.7} \cdot 0{,}030}{\sqrt{0{,}0025}}} = 104\ м^2$$

Швидкість руху води

$$v = \frac{Q_{\max}}{\omega} = \frac{357{,}3}{104} = 3{,}43\ м/с.$$

Висота паводку :

$$h = \sqrt[0.67]{\frac{3{,}43 \cdot 0{,}030}{\sqrt{0{,}0025}}} = 2{,}9\ м > 1{,}05\ м.$$

Отже, ширина затопленої території більше ніж 20 м і менше ніж 100 м.

10. Для визначення шуканої величини затопленої території $\boldsymbol{L}$ *і висоти підняття води у річці* $\boldsymbol{h}$ *складаємо рівняння залежності висоти підняття рівня води* $\boldsymbol{h_{під}}$ *від ширини розливання річки* $\boldsymbol{L_{зат}}$.

Із геометричних міркувань, це буде рівняння прямої, що проходить через точки A_1 і B_1 з координатами $A_1(20;\ 1{,}05)$ і $B_1(100;\ 5{,}2)$. З аналітичної геометрії відомо, що рівняння прямої, що проходить через дві точки з координатами $(x_1;\ y_1)$ і $(x_2;\ y_2)$, має вигляд:

$$y(x_2 - x_1) - x(y_2 - y_1) - y_1x_2 + x_1y_2 = 0.$$

Позначивши за y величину $\boldsymbol{h_{під}}$, *а за* $x - \boldsymbol{L_{зат}}$, *отримуємо:*

$$h_{під}(100 - 20) - L_{зат}(5{,}2 - 1{,}05) - 1{,}05 \cdot 100 + 20 \cdot 5{,}2 = 0.$$

Після спрощення рівняння набуває вигляду:

$$\boldsymbol{80h_{під} - 4{,}15L_{зат} - 1 = 0} \qquad (1.4)$$

аналогічно, враховуючи отримані за формулами гідродинаміки потоку (1.1 – 1.3) значення висоти підняття русла річки $\boldsymbol{h_{під}}$ *при ширині розливання* $\boldsymbol{L_{зат}}$ *100 м і 20 м, складаємо рівнян-*

ня прямої, що проходить через точки A_2 і B_2 з координатами $A_2(20; 2,9)$ і $B_2(100; 1,4)$:

$$80h_{під} + 1,5L_{зат} - 262 = 0 \qquad (1.5)$$

Розв'язуючи систему двох рівнянь (1.4) і (1.5) з двома невідомими, знаходимо висоту підняття води $h_{під}$ і ширину затоплення $L_{зат}$ території внаслідок повені:

$$L_{зат} = 46,5 \text{ м};$$

$$h_{під} = 2,4 \text{ м}.$$

11. На заданому плані місцевості наносимо прогнозовану ширину затоплення території і визначаємо об'єкти, що прогнозовано опиняються у зоні затоплення.

***Висновок:** оскільки об'єкт, що розглядається, знаходиться на відстані 65 м від берега річки (65м–46,5 м), в зону затоплення він не потрапляє. Додаткових заходів інженерного захисту не потрібно.*

14. Розроблення **організаційно-технічних заходів** на випадок виникнення (загрози виникнення) НС може передбачати такі варіанти:
- розрахунок **режимів радіаційного захисту** персоналу об'єкта;
- **підсилення захисних властивостей** приміщень для радіаційного захисту персоналу;
- аналіз ступеню **інженерного захисту** персоналу в сховищах і протирадіаційних укриттях;
- розгортання **станцій знезаражування техніки** і транспорту в умовах НС;
- організацію і проведення **спеціальної обробки** в осередках ураження;
- організацію **санітарної обробки** населення в умовах НС;
- організацію проведення **евакуації** населення на випадок НС;
- інші питання, рекомендовані консультантом з розділу «Цивільний захист у надзвичайних ситуаціях».

ІЗ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

...При аварії на радіаційно-небезпечному об'єкті (РНО) можливим є викид радіоактивних речовин за межі санітарно-захисної зони і поширення радіоактивної хмари на великі відстані. У зоні радіаційного забруднення можуть опинитися підприємства, зупинка виробництва на яких є небажаною.

Здатність об'єкта господарської діяльності працювати в умовах радіоактивного забруднення місцевості є однією

з характеристик стійкості роботи підприємства. Тому для організації роботи ЗАТ «Мостобудівельне управління № 8» в умовах радіоактивного забруднення необхідно розробити спеціальні режими радіаційного захисту персоналу.

Режимом радіаційного захисту *робітників і службовців називають установлений порядок роботи, пересування і відпочинку працюючих змін із використанням засобів захисту, який виключає радіаційне ураження людей і скорочує вимушену зупинку виробництва.*

Відомо, що при аварії на РНО рівень радіації різко підвищується і досягає максимуму на першу годину після аварії. Потім починається спад рівня радіації, який при техногенній аварії відбувається за законом:

$$P_t = P_1 \cdot t^{-0,4},$$

де P_t *– рівень радіації на будь-який заданий час t , Р/год.;*

P_1 *– рівень радіації через 1 год. після початку забруднення місцевості, Р/год. ;*

t –час, на який визначається рівень радіації.

Доза радіації, яку отримують люди, в графічному вигляді визначається як площа криволінійної трапеції під функцією P_t*:*

$$Д_{вст} = \int_{t_n}^{t_к} P_t dt = 1,7 P_1 (t_к^{0,6} - t_п^{0,6}).$$

Ураховуючи те, що люди працюють не на відкритій місцевості, а в цеху, який послабляє радіаційне випромінювання, доза опромінення зменшується:

$$Д_{вст} = \frac{1,7 P_1}{К_{осл}} (t_к^{0,6} - t_п^{0,6}). \qquad (1)$$

В умовах радіоактивного забруднення режим роботи працівників встановлюється за принципом обмеження часу перебування людей на забрудненій території (так званий «захист часом»). Кожна працююча зміна повинна одержати дозу опромінення не більше встановленої величини, при цьому вимушена зупинка виробництва має бути мінімально короткою. Тому окрім часового обмеження перебування працюючих змін на підприємстві, потрібно вирішити питання доцільного початку відновлення роботи об'єкта, виходячи з мінімально доцільної тривалості робочої зміни.

Отже, розрахунок допустимого часу знаходження працівників на робочих місцях зводиться до визначення такої тривалості роботи кожної скороченої зміни, при якій доза опромінення

працівників не перевищуватиме $Д_{вст}$. Із формули (1) знаходимо час кінця і-ї робочої зміни $t_к$:

$$t_{ki} = \sqrt[0,6]{\frac{Д_{вст} \cdot К_{осл}}{1,7 \cdot P_1} + t_{ni}^{0,6}}. \qquad (2)$$

де t_{ki} – кінець роботи і-ї зміни;

t_{ni} – початок роботи і-ї зміни.

Тоді тривалість і-ї скороченої зміни $\tau_i = t_{ki} - t_{ni}$.

Розрахуємо режим роботи ЗАТ «Мостобудівельне управління № 8» в умовах радіоактивного забруднення за таких даних:

• рівень радіації на 1 годину після аварії $P_1 = 190$ Р/год.; встановлена доза радіаційного опромінення $Д_{уст} = 33$ рад; коефіцієнт ослаблення радіаційного опромінення $К_{осл} = 14$; мінімальна тривалість робочої зміни $t_{pmin} = 4$ год.; максимальна тривалість робочої зміни $t_{pmax} = 11$ год.; розрахунковий час початку виконання робіт $t_п = 1$ год.

Розв'язання

1. Приймаючи час початку роботи першої скороченої змін $t_{п1} = 1$ год. після аварії, знаходимо за формулою (2) кінець її роботи $t_{к1}$:

$$t_{k1} = \sqrt[0,6]{\frac{Д_{вст} \cdot К_{осл}}{1,7 \cdot P_1} + t_{n1}^{0,6}} \approx \sqrt[0,6]{\frac{33 \cdot 14}{1,7 \cdot 190} + 1^{0,6}} \approx 4,4 \text{ год.}$$

Тоді тривалість роботи 1-ї зміни становитиме

$$\tau_1 = t_{k1} - t_{n1} = 4,4 - 1 = 3,4 \text{ год.} < 4 \text{ год.}$$

Отже, роботу першої зміни розпочинати на першу годину після аварії недоцільно. Зробимо перерахунок.

2. Нехай час початку роботи першої скороченої зміни становить $t_{п1} = 4,4$ години після аварії, тоді за формулою (2) кінець її роботи $t_{к1}$:

$$t_{k1} = \sqrt[0,6]{\frac{Д_{вст} \cdot К_{осл}}{1,7 \cdot P_1} + t_{n1}^{0,6}} \approx \sqrt[0,6]{\frac{33 \cdot 14}{1,7 \cdot 190} + 4,4^{0,6}} \approx 9,5 \text{ год.}$$

Тоді тривалість роботи 1-ї зміни становитиме

$$\tau_1 = t_{k1} - t_{n1} = 9,5 - 4,4 = 5,1 \text{ год.} < 4 \text{ год.}$$

3. Знаходимо тривалість роботи другої скороченої зміни. Для цього, приймаючи час початку роботи другої зміни $t_{п2} = t_{k1} = 9,5$ год., розраховуємо час закінчення роботи 2-ї зміни:

$$t_{k2} = \sqrt[0,6]{\frac{Д_{вст} \cdot К_{осл}}{1,7 \cdot P_1} + t_{n2}^{0,6}} = \sqrt[0,6]{\frac{33 \cdot 14}{1,7 \cdot 190} + 9,5^{0,6}} = 16,1 \text{ год.}$$

Тоді тривалість $\tau_2 = t_{k2} - t_{n2} = 16,1 - 9,5 = 6,6$ год.

4. Аналогічно здійснюємо розрахунки для наступних скорочених змін...

...Таким чином, режим роботи підприємства ЗАТ «Мостобудівельне управління № 8» в умовах радіоактивного забруднення передбачає 5 скорочених змін тривалістю:

- *перша зміна – 5,1 год.;*
- *друга зміна – 6,6 год.*
- *третя зміна – 7,9 год.;*
- *четверта зміна – 9,1 год.;*
- *п'ята зміна – 10, 2 год.*

Час вимушеної зупинки виробництва – 4,4 години.

Зверніть увагу!

Студенти економічного профілю в дипломній роботі висвітлюють переважно питання стосовно **страхового механізму відшкодування збитків** постраждалим на випадок НС, порядку надання фінансової допомоги та схему опрацювання звернень щодо виділення коштів із резервного фонду держбюджету на випадок НС.

NON MULTA, SED MULTUM

При написанні розділу дипломної роботи (проекту) «Цивільний захист у надзвичайних ситуаціях» суттєвими є його **змістовні аспекти**:

- актуальність цивільного захисту, обраних заходів і засобів ЦЗ;
- спрямованість обраних заходів і засобів ЦЗ на розробку реальних практичних рекомендацій;
- зв'язок задач, що розв'язуються в розділі з ЦЗ, з темою дипломної роботи (проекту);
- відповідність логічної побудови розділу поставленим цілям і завданням ЦЗ;
- широта й адекватність застосованого методологічного та діагностичного апарату;
- наявність альтернативних підходів до вирішення визначених проблем ЦЗ;
- рівень обґрунтування запропонованих рішень ЦЗ;
- ступінь самостійності при проведенні досліджень;
- розвиненість мови викладення, правильне використання спеціальної термінології;
- загальне оформлення розділу, у тому числі таблиць, схем і графіків.

ЗАПАМЯТАЙТЕ!

Розділ «Цивільний захист у надзвичайних ситуаціях» закінчується формулюванням **висновків** (обсягом до однієї сторінки), які є завершальною частиною розділу.

У висновках до розділу автор подає стислий виклад актуальності проблеми цивільного захисту у світлі завдань, поставлених у дипломній роботі (проекті). Коротко викладаються зроблені автором оцінки й узагальнення, отримані внаслідок теоретичного аналізу і розв'язання практичних задач, а також пропозиції автора щодо впровадження отриманих результатів.

Студенти економічного профілю обов'язково акцентують увагу на економічній ефективності запропонованих ними рішень.

Ознайомлення з висновками до розділу повинно сформувати у читача уявлення про ступінь належної реалізації автором поставленої мети і завдань.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кодекс Цивільного захисту України. Електронний доступ: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5403%D0%B0-17
2. Положення про Державну службу України з надзвичайних ситуацій / Указ Президента України № 20/2013 від 16 січня 2013 року. Електронний доступ: http://www.president.gov.ua/documents/15318.html?PrintVersion
3. ДБН В.2.2.5–97. Захисні споруди цивільної оборони.
4. Інструкція щодо утримання захисних споруд цивільної оборони у мирний час /Наказ МНС України від 9 жовтня 2006 р. № 653. Електронний доступ: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1180-06
5. ДБН В.1.2-4:2006. Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони).
6. ДБН Б.1.1-5:2007. Друга частина. Склад, зміст, порядок розроблення, погодження та затвердження розділу інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) на мирний час у містобудівній документації.
7. Національний класифікатор України. Класифікатор надзвичайних ситуацій ДК 019:2010.
8. Основи цивільного захисту: навчальний посібник/ В. О. Васійчук, В. Є. Гончарук, С. І. Качан та ін. – Львів : вид-во Львівської політехніки, 2010. – 384 с.
9. Стеблюк М. І. Цивільна оборона/ М. І. Стеблюк: підручник. – К., 2003. – 455 с.
10. Шоботов В. М. Цивільна оборона/ В. М. Шоботов: навч. посібник. – К. : Центр навч. л-ри, 2004. – 439 с.
11. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2012 році. Електронний доступ: http://www.mns.gov.ua/content/nasdopovid2012.html
12. Оцінка тенденцій еколого-техногенної ситуації у світі. Аналітична записка/ Національний інститут стратегічних досліджень. Електронний доступ: http://www.niss.gov.ua/articles/703/
13. Глобальна оціночна доповідь про зменшення ризику природних лих: Global assessment report on disaster risk reduction / UN International Strategy for Disaster Reduction Secretariat. – New York : UN, UNISDR, 2009. – 207 p.
14. Цілі розвитку на порозі нового тисячоліття: The Millennium Development Goals Report/ N Department of Economic and Social Affairs, 2007. – 36 p.

Для нотаток

Навчальне видання

Владислав Анатолійович СМИРНОВ
Сергій Антонович ДИКАНЬ

ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ

Навчальний посібник

Головний редактор *Наталія Перинська*
Технічний редактор *Анна Дмитренко*

Підписано до друку 03.07.2013.
Формат 70*100/16. Папір офсетний. Гарнітура «SchoolBookC».
Ум.-друк. арк. 25,343. Наклад 300 прим.

Видавництво «КАФЕДРА»
04136, м. Київ, вул. маршала Гречка 13, оф. 117,
e-mail: kafedra.druk@gmail.com
www.kafedra.in.ua
тел./факс: (044) 501-18-30, (067) 442-98-78

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготівників
і розповсюджувачів видавничої продукції
Серія ДК № 4175 від 20.10.2011 р.

Друкарня «Гордон»
03179, м. Київ, вул. Котельникова, 95
Тел./факс (044) 501-35-69
Свідоцтво про державну реєстрацію
ДК № 1422 від 08.07.2003