

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ РОЗДІЛУ
"ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ" У ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТАХ
СПЕЦІАЛІСТА ТА МАГІСТРА
для студентів усіх спеціальностей

Затверджено
редакційно-видавничою
радою університету,
протокол № 2 від 01.12.10.

Харків
НТУ "ХПІ"
2013

Методичні вказівки до виконання розділу "Цивільний захист" у дипломних проектах спеціаліста та магістра для студентів усіх спеціальностей /уклад.: Любченко І. М., Мягкий В. О., Твердохлебова Н. Є., Толстоусова О. В. – Х. : НТУ «ХП», 2013. – 48 с.

Укладачі: І. М. Любченко
В. О. Мягкий
Н. Є. Твердохлебова
О. В. Толстоусова

Рецензент *Кузьменко О. О.*

Кафедра охорони праці та навколишнього середовища

ВСТУП

Дані методичні вказівки встановлюють обсяг та основний зміст розділу «Цивільний захист» (ЦЗ) дипломної роботи спеціаліста та магістра для студентів усіх спеціальностей.

Знання основних питань з даної дисципліни є необхідними для майбутнього спеціаліста у будь-якій галузі виробництва.

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Висвітлення питань з цивільного захисту у дипломних проектах визначено наказами №182 /200-95, №27-2001, №969/922/216 від 21.10.10, №227-1 від 24.04.12 та типовою навчальною програмою нормативної дисципліни «Цивільний захист» для всіх спеціальностей за освітньо-кваліфікаційними рівнями «спеціаліст», «магістр».

Згідно з наказами МНС і Міністра освіти та науки №97 від 23.04.2001 р., №27-2002 р. та типової програми випускників ВНЗів I–IV рівнів акредитації студенти розробляють у дипломних проектах розділ «Цивільний захист».

Згідно зі стандартом вищого навчального закладу (СТВУЗ-ХПІ-2.01-2007) обсяг розділу має бути в межах 5 сторінок.

Консультації з питань цивільної оборони, рекомендації стосовно змісту розділу і необхідні вихідні дані надає викладач курсу ЦЗ (консультант).

Консультації можуть проводитися у групі або індивідуально. Їх проводить консультант курсу ЦЗ перед початком дипломного проектування з

групами студентів за спеціальністю. Їх метою є роз'яснення питань цивільного захисту, які є загальними для усіх дипломників. У ході індивідуальних консультацій студенту роз'яснюються незрозумілі питання і рекомендується література щодо них. Для забезпечення достатнього рівня опрацювання розділу видача і узгодження завдання відбувається згідно з планом-графіком на відповідній кафедрі, але не пізніше ніж за 1 місяць до захисту дипломного проекту. По закінченню розробки розділу чорновий варіант із зауваженнями та виправленнями передається консультанту з цивільного захисту.

Розділ має містити наступні підрозділи:

- ✓ вступ;
- ✓ основна частина;
- ✓ висновки;
- ✓ список використаної літератури.

При висвітленні питань з цивільного захисту у дипломних проектах необхідно керуватися наступними принципами:

1) систематизувати та розширити теоретичні знання, навчитися застосовувати отримані знання та навички при розробленні конкретних організаційних та інженерно-технічних заходів за умов надзвичайних ситуацій;

2) набути навички самостійного опрацювання питань захисту населення у надзвичайних ситуаціях, стійкості роботи об'єктів народного господарювання та їх елементів, а також заходів у цьому напрямку;

3) спрямувати розробку питань цивільного захисту на прийняття конкретних інженерних (конструкторських, технологічних, економічних, фінансових, організаційних) рішень та визначення заходів із захисту робітників та службовців за умов надзвичайних ситуацій, забезпечення стійкості роботи об'єкта господарювання, його елементів, використання техніки, яка проектується, і т. ін.

Виконання роботи над розділом фіксується підписом консультанта з цивільного захисту на титульному аркуші пояснювальної записки. Без підпису консультанта робота до захисту не допускається. Один екземпляр залишається у викладача.

2. ВИМОГИ ДО ВИКЛАДАЧА-КОНСУЛЬТАНТА З ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Згідно з планом-графіком виконання дипломних робіт (знаходиться на кафедрах) викладач-консультант видає завдання з курсу «Цивільний захист» за списками студентів-дипломників, отриманих у деканатах відповідних факультетів. Рекомендований зразок для оформлення журналу консультацій з дипломного проектування розділу «Цивільний захист» – табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Зразок для оформлення журналу консультацій з дипломного проектування розділу «Цивільний захист»

№ з/п	ПІБ студента	Навчальна група	Тема дипломного проекту	Номер завдання з ЦЗ (теоретичного питання або теоретичного питання та розрахункового завдання)	Дата видачі завдання, підпис студента про отримання завдання	Дата здачі завдання, підпис студента про виконання
1	2	3	4	5	6	7

3. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ РОЗДІЛУ "ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ"

Розділ мусить бути написаний 14-м шрифтом Times New Roman через 1,5 інтервали (формат А4), оформлений українською або російською мовами (за узгодженням з деканом факультету та завідувачем відповідної кафедри). Обсяг розділу складатиме 5 сторінок.

У "Вступі" надається визначення цивільного захисту, формулюється завдання, видане викладачем, та актуальність теми розділу. Обсяг вступу не повинен перевищувати 1 сторінки.

Основна частина має містити: теоретичне питання теми або теоретичне питання теми з індивідуальним розрахунковим завданням (див. розділи 4, 5).

У "Висновках" необхідно навести значення зазначених у розділі заходів щодо забезпечення захисту населення або устаткування у надзвичайних ситуаціях мирного або воєнного часу.

По ходу тексту даного розділу мають бути наведені посилання на літературу.

Окремо надається список використаних у розділі джерел.

Зразок оформлення розділу:

ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ

Цивільний захист – це функція держави, спрямована на захист населення, території, навколишнього природного середовища та майна від надзвичайних ситуацій шляхом запобігання таких ситуацій, ліквідації їх наслідків та надання допомоги постраждалим в мирний час та в особливий період [1].

У даному розділі дипломного проекту (роботи) розглядається питання:
«.....(видає викладач-консультант).....»

Актуальність теми.....(розкривається актуальність виданої теми розділу та (або) зв'язок з основною темою дипломного проекту)

.....
Текст основної частини.....

Розрахункова частина

(індивідуальне розрахункове завдання з вихідними даними).....

(формули, розрахунки, висновки по щодо завдання)

Таким чином,(надаються висновки до розділу «Цивільний захист»)

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кодекс цивільного захисту України – ВРУ №5403-VI, від 2.10.2012
2. Закон «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру».– Бюлл. ВРУ №1809-III.– К., 2000.
3. Кулаков М. А. Цивільна оборона : навч. посіб. / М. А. Кулаков, Т. В. Кукленко, В. О. Ляпун, В. О. Мягкий. – Х. : Факт, 2008. – 312 с.
4. Стеблюк М. І. Цивільна оборона : підруч. 3-тє вид., перероб. і доп. / М. І. Стеблюк. – К.: Знання, 2004. – 490 с.
5. Депутат О. П. Цивільна оборона / О. П. Депутат, І. В. Коваленко, І. С. Мужик.– Львів: Афіша, 2000. – 336 с.
6. Практикум із курсу «Цивільна оборона» /М. А. Кулаков, В. О. Ляпун, Н. П. Мандрика та ін.; за ред. проф. В. В. Березуцького – Х.: Факт, 2007. – 120 с.
7. Демиденко Г. П. и др. Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения : справ. /под ред. Г. П. Демиденко. – 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Вища шк., 1989. – 287 с.

4. ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ ДЛЯ РОЗДІЛУ «ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ»

4.1. Організація і функціонування цивільного захисту в Україні та на об'єктах господарювання

4.1.1. Структура цивільної оборони (цивільного захисту) в Україні.

4.1.2. Організація та порядок функціонування цивільної оборони (ЦЗ) на об'єкті господарювання (ОГ).

4.1.3. Керівництво та органи управління цивільною обороною (ЦЗ) в Україні.

4.1.4. Єдина державна система цивільної оборони (ЦЗ) населення і територій: мета, завдання, режими функціонування.

4.1.5. Управління єдиною системою цивільної оборони (ЦЗ) населення і територій. Сили цивільного захисту.

4.1.6. Сили та засоби цивільної оборони (ЦЗ).

4.1.7. Структура органів і пунктів управління цивільної оборони (ЦЗ).

4.1.8. Підготовка населення з питань цивільної оборони (ЦЗ) у випадку надзвичайних ситуацій.

4.1.9. Планування заходів цивільної оборони (ЦЗ) у випадку надзвичайних ситуацій на підприємстві.

4.1.10. Навчання персоналу з питань цивільної оборони (ЦЗ) у випадку надзвичайних ситуацій.

4.1.11. Морально-психологічна підготовка з цивільної оборони (ЦЗ).

4.1.12. Форми і методи пропаганди цивільної оборони (ЦЗ).

4.1.13. Структурно-функціональна модель протидії надзвичайних ситуацій (попереджувальна, компенсаційна, комплексна тощо).

4.1.14. Загальні принципи превентивного та оперативного (аварійного) планування заходів щодо зниження ризиків і зменшення масштабів НС.

4.2. Захист населення у надзвичайних ситуаціях

4.2.1. Моніторинг та сценарний аналіз виникнення і розвитку надзвичайних ситуацій.

4.2.2. Основні заходи і засоби захисту населення і територій у надзвичайних ситуаціях.

4.2.3. Способи захисту населення і територій підприємства від надзвичайних ситуацій техногенного характеру.

4.2.4. Основні принципи та заходи із захисту населення.

4.2.5. Захист персоналу підприємства від ураження токсинами та фітотоксинами при виникненні надзвичайних ситуацій.

4.2.6. Захист продуктів харчування та води в умовах радіоактивного забруднення.

4.2.7. Надзвичайні ситуації природного характеру, захист населення від стихійних лих.

4.2.8. Надзвичайні ситуації техногенного характеру, захист населення при хімічному ураженні.

4.2.9. Надзвичайні ситуації техногенного характеру, захист населення при аварії на АЕС.

4.2.10. Надзвичайні ситуації соціально-політичного характеру, дії заручників у випадку терористичного нападу.

4.2.11. Інженерний захист населення у надзвичайних ситуаціях.

4.2.12. Захист населення при хімічному ураженні.

4.2.13. Засоби захисту населення в осередку хімічного ураження.

4.2.14. Особливості впливу хімічно-небезпечних речовин на організм людини. Захист населення при хімічному ураженні.

4.2.15. Аварії з викидом сильнодіючих отруйних речовин. Захист населення при хімічному ураженні.

4.2.16. Оцінка хімічної обстановки при зараженні СДОР.

4.2.17. Основні заходи знезаражування при хімічному ураженні.

4.2.18. Основні засоби та методи знезаражування в осередку бактеріологічного забруднення.

4.2.19. Захист населення при радіоактивному забрудненні територій при аварії на АЕС.

4.2.20. Аварії на радіаційно-небезпечних об'єктах. Захист населення при радіаційному зараженні.

4.2.21. Основні заходи знезаражування в умовах радіоактивного забруднення території.

4.2.22. Методи вимірювань іонізуючих випромінювань. Дозиметричні прилади.

4.2.23. Методи визначення іонізуючих випромінювань. Захист персоналу підприємства від впливу іонізуючих випромінювань.

4.2.24. Негативний вплив іонізуючих випромінювань на організм людини. Захист персоналу від впливу іонізуючих випромінювань.

4.2.25. Захист населення від біологічного зараження у надзвичайних ситуаціях.

4.2.26. Застосування індивідуальних засобів захисту органів дихання та шкіри у надзвичайних ситуаціях.

4.2.27. Застосування індивідуальних засобів захисту робітників на промисловому підприємстві.

4.2.28. Застосування індивідуальних засобів захисту органів дихання у надзвичайних ситуаціях.

4.2.29. Застосування індивідуальних засобів захисту шкіри та медичних засобів захисту постраждалих у надзвичайних ситуаціях.

4.2.30. Застосування промислових протигазів та респіраторів при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах з викидом СДОР.

4.2.31. Застосування медичних засобів захисту населення в надзвичайних ситуаціях.

4.2.32. Характеристика колективних засобів захисту населення. Правила користування сховищами.

4.2.33. Колективні засоби захисту населення в надзвичайних ситуаціях: укриття в захисних спорудах.

4.2.34. Колективні засоби захисту населення в надзвичайних ситуаціях: протирадіаційні та найпростіші укриття.

4.2.35. Проведення евакуаційних заходів.

4.2.36. Організація евакуації персоналу промислового підприємства.

4.2.37. Евакуація населення у надзвичайних ситуаціях.

4.2.38. Розосередження робітників, службовців комунальних підприємств у надзвичайних ситуаціях.

4.2.39. Організація медичної допомоги постраждалим у надзвичайних ситуаціях.

4.2.40. Само- і взаємодопомога при травмах та ураженнях у надзвичайних ситуаціях.

4.2.41. Взаємодопомога у надзвичайних ситуаціях при електротравмах.

4.2.42. Само- і взаємодопомога у надзвичайних ситуаціях: вивихи, опіки, отруєння, обмороження.

4.2.43. Само- і взаємодопомога при травмах і переломах у надзвичайних ситуаціях.

4.2.44. Ліквідація вогнища хімічного ураження, перша допомога при опіках.

4.2.45. Само- і взаємодопомога при кровотечах та переломах у надзвичайних ситуаціях.

4.2.46. Взаємодопомога у надзвичайних ситуаціях: перенесення і транспортування потерпілих.

4.2.47. Оцінка стану постраждалого та реанімаційні заходи (непрямий масаж серця, штучне дихання) у надзвичайних ситуаціях.

4.2.48. Методичні положення ідентифікації та паспортизації об'єктів господарювання щодо визначення потенційної небезпеки.

4.2.59. Плануючі документи з теоретичного і практичного навчання персоналу об'єкта господарювання до дій у надзвичайних ситуаціях, організація і проведення спеціальних об'єктових навчань, тренувань з

відпрацювання заходів за планами реагування на НС, локалізації та ліквідації аварій.

4.3. Проведення рятівних та невідкладних робіт у надзвичайних ситуаціях

4.3.1. Основи проведення рятівних та інших невідкладних робіт (РІНР) у надзвичайних ситуаціях.

4.3.2. Надзвичайні ситуації природного характеру в Україні. Дії сил цивільної оборони з ліквідації наслідків стихійних лих.

4.3.3. Дії сил цивільної оборони (ЦЗ) при ліквідації наслідків стихійних лих.

4.3.4. Дії сил цивільної оборони (ЦЗ) при ліквідації наслідків стихійних метеорологічних явищ.

4.3.5. Стихійні явища екзогенного походження. Гідрологічні надзвичайні ситуації в Україні.

4.3.6. Надзвичайні ситуації техногенного характеру в Україні. Дії сил цивільної оборони з ліквідації наслідків аварій та катастроф.

4.3.7. Ліквідація наслідків техногенних аварій.

4.3.8. Надзвичайні ситуації техногенного характеру. Транспортні аварії, вимоги до будівництва та експлуатації підприємств транспорту.

4.3.9. Надзвичайні ситуації техногенного характеру: об'єкти комунального господарства та гідродинамічні аварії.

4.3.10. Надзвичайні ситуації техногенного характеру: пожежо- та вибухонебезпечні об'єкти.

4.3.11. Ліквідація наслідків пожеж. Дії населення при пожежах.

4.3.12. Сили та засоби, які залучаються для проведення рятівних та інших невідкладних робіт (РІНР) при гасінні пожеж та порятунку людей з завалів та палаючих будинків.

4.3.13. Особливості проведення рятівних робіт при ліквідації наслідків виробничих аварій та катастроф.

4.3.14. Засоби та сили, що залучаються для проведення рятівних та інших невідкладних робіт (РІНР) при хімічному, бактеріологічному та комбінованому ураженні.

4.3.15. Рятівні та невідкладні роботи в осередках ураження: керування та зв'язок.

4.3.16. Проведення рятівних робіт в осередку хімічного ураження.

4.3.17. Ліквідація наслідків аварій та катастроф в осередку хімічного ураження.

4.3.18. Аварії та катастрофи на небезпечних радіаційних об'єктах.

4.3.19. Проведення рятівних робіт при аваріях на АЕС.

4.3.20. Рятівні та невідкладні роботи в осередках ядерного ураження.

4.3.21. Планування заходів із запобігання поширенню інфекційних захворювань з первинного осередку.

4.3.22. Заходи з мінімізації небезпечних наслідків, які запроваджуються завчасно та у разі загрози затоплення. Заходи щодо захисту населення при катастрофічних затопленнях.

4.4. Стійкість роботи об'єктів економіки

4.4.1. Основні шляхи підвищення стійкості функціонування об'єктів в умовах надзвичайних ситуацій мирного та воєнного часу.

4.4.2. Напрямки підвищення стійкості роботи об'єкта в надзвичайних ситуаціях.

4.4.3. Дослідження стійкості роботи об'єкта господарювання (ОГ).

4.4.4. Оцінка стійкості роботи об'єкта в умовах радіаційного зараження.

4.4.5. Шляхи і способи підвищення стійкості роботи об'єкта господарювання (ОГ).

4.4.6. Фактори, що впливають на стійкість роботи об'єктів економіки.

5. ІНДИВІДУАЛЬНІ РОЗРАХУНКОВІ ЗАВДАННЯ

5.1. Оцінювання стійкості роботи елементів об'єкта народного господарювання у надзвичайних ситуаціях

Оцінювання стійкості роботи об'єкта народного господарювання (ОНГ) у НС може бути виконане за допомогою моделювання ураження (характер руйнувань, пожежі, ураження робітників та службовців об'єкта) у разі впливу уражаючих факторів за допомогою використання розрахункових даних.

ОНГ складається із будинків, споруд, агрегатів, комунікацій та інших елементів, які у сукупності являють собою інженерно-технічний комплекс. Елементи об'єкта не є однаковими за міцністю, тому їх опірність впливу уражаючих факторів різна: одні руйнуються сильніше, інші – менше, або зовсім залишаються незруйнованими. Тому стійкість об'єкта у цілому визначається стійкістю кожного елемента окремо. Аналіз уразливості об'єкта передбачає обов'язкове оцінення ролі та значення кожного елемента, від якого в тій чи іншій мірі залежить функціонування підприємства в умовах НС.

Захист від ударної хвилі, як правило, приймається визначеним. Ударна хвиля уражає людей, руйнує або ушкоджує споруди, будівлі, обладнання, техніку та майно. Визначають чотири зони руйнування. Ступінь руйнування будинку, споруди чи обладнання у разі впливу ударної хвилі визначається, головним чином, максимальним надлишковим тиском у фронті ударної хвилі, кПа.

Характеристика ступенів руйнувань споруд

Зона повних руйнувань. Характеризується максимальним надлишковим тиском у фронті ударної хвилі більше, ніж 50 кПа і руйнуванням або сильною деформацією всіх несучих конструкцій і елементів споруди, утворенням суцільних завалів. Повністю руйнуються житлові та виробничі споруди, протирадіаційні укриття (ПРУ), герметичні сховища поблизу центру вибуху. Обладнання, засоби механізації і техніка відновленню не підлягають. На комунально-енергетичних мережах (КЕМ) та технологічних

трубопроводах – пошкодження кабелів, руйнування значних ділянок трубопроводів.

Зона сильних руйнувань має надлишковий тиск у межах від 30 до 50 кПа. В будівлях та спорудах значна деформація несучих конструкцій, зруйнована більша частина перекриттів та стін. Відновлення можливе, але недоцільно, тому що зведеться до нової відбудови. Обладнання та механізми в більшості зруйновані. Окремі деталі та вузли обладнання можливо використовувати як запасні частини. На КЕМ та трубопроводах деформація та розриви є тільки на окремих ділянках підземних мереж.

Зона середніх руйнувань характеризується надлишковим тиском від 20 до 30 кПа. В будівлях та спорудах зруйновані другорядні конструкції (легкі стіни, перегородки, дахи, вікна, двері). Можливі тріщини в зовнішніх стінах. Деформація окремих вузлів обладнання та техніки. На КЕМ деформовані окремі опори повітряних ліній електропередачі, пошкоджені технологічні трубопроводи. Для відновлення об'єкта чи його елемента необхідний капітальний ремонт.

Зона слабких руйнувань має максимальний надлишковий тиск у межах від 10 до 20 кПа. В будівлях та спорудах руйнується частина внутрішніх перегородок, двері, вікна. Обладнання має незначну деформацію другорядних елементів. На КЕМ незначні руйнування. Для відновлення об'єкта (елемента) необхідний незначний ремонт.

Згідно з цими даними визначають ступінь руйнувань різних об'єктів, а також межі стійкості кожного їх елемента – надлишковий тиск, при якому елемент отримує такий ступінь руйнувань, коли можливе відновлення зруйнованого елемента силами об'єкта і відновлення виробництва запланованої продукції в найбільш стислі терміни. Це може бути у разі, коли елемент отримує середній ступінь руйнувань.

Межа стійкості цеху до впливу ударної хвилі визначається за мінімальним значенням межі стійкості тих елементів, з яких цех складається (табл. 5.1.1).

Таблиця 5.1.1 – Ступінь руйнування елементів об’єкта при різних надлишкових тисках ударної хвилі, кПа

Елементи об’єкта	Руйнування			
	Слабке	Середнє	Сильне	Повне
1. Виробничі, адміністративні будинки і споруди				
1. Масивні промислові будинки з металевим каркасом і крановим устаткуванням	20 – 30	30 – 40	40 – 50	50 – 70
2. Те ж, із крановим устаткуванням вантажопідйомністю 60 – 100 т	20 – 40	40 – 50	50 – 60	60 – 80
3. Бетонні і залізобетонні будинки і будинки антисейсмічної конструкції	25 – 35	80 – 120	150 – 200	200
4. Будинки з легким металевим каркасом та безкаркасної конструкції	10 – 20	20 – 30	30 – 50	50 – 70
5. Промислові будинки з металевим каркасом і бетонним заповненням із площею скління близько 30 %	10 – 20	20 – 30	30 – 40	40 – 50
6. Промислові будинки з металевим каркасом і суцільним слабким заповненням стін і даху	10 – 20	20 – 30	30 – 40	40 – 50
7. Багатоповерхові залізобетонні будинки з великою площею скління	8 – 20	20 – 40	40 – 90	90 – 100
8. Будинки із збірного залізобетону	10 – 20	20 – 30	–	30 – 60
9. Одноповерхові будинки з металевим каркасом і стіновим заповненням з листового металу	5 – 7	7 – 10	10 – 15	15
10. Те ж, з дахом і стіновим заповненням із хвилястої сталі	7 – 10	10 – 15	15 – 25	25 – 30
11. Цегельні безкаркасні виробничо-допоміжні будинки з перекриттям (покриттям) із залізобетонних збірних елементів одно- і багатоповерхові	10 – 20	20 – 35	35 – 45	45 – 60
12. Те ж, з перекриттям (покриттям) з дерев’яних елементів одно- і багатоповерхові	8 – 15	15 – 25	25 – 35	35
13. Будинки фідерної або трансформаторної підстанції з цегли або блоків	10 – 20	20 – 40	40 – 60	60 – 80
14. Цегельні складські будинки	10 – 20	20 – 30	30 – 40	40 – 50
15. Легкі склади-навіси з металевим каркасом і шиферною покрівлею	10 – 25	25 – 35	35 – 50	50
16. Склади-навіси з залізобетонних елементів	20 – 35	25 – 70	80 – 100	100
17. Адміністративні багатоповерхові будинки з металевим або залізобетонним каркасом	20 – 30	30 – 40	40 – 50	50 – 60
18. Цегельні малоповерхові будинки (один – два поверхи)	8 – 15	15 – 25	25 – 35	35 – 45
19. Цегельні багатоповерхові будинки (три поверхи і більше)	8 – 12	12 – 20	20 – 30	30 – 40
20. Дерев’яні будинки	6 – 8	8 – 12	12 – 20	20 – 30
21. Доменні печі	20	40	80	100
22. Будинки ГЕС	50 – 100	100 – 200	200 – 300	300
23. Затвори гребель	20 – 70	70 – 100	100	–

Продовження табл.5.1.1

Елементи об'єкта	Руйнування			
	Слабке	Середнє	Сильне	Повне
24. Скління будинків звичайне	0,5 – 1	1 – 1,5	1,5 – 3	–
25. Скління будинків з армованого скла	1 – 1,5	1,5 – 2	2 – 5	–
2. Деякі види устаткування				
1. Верстати важкі, контактні печі	25 – 40	40 – 60	60 – 70	–
2. Верстати середні, електролітичні ванни	15 – 25	25 – 35	35 – 45	–
3. Верстати легкі	6 – 12	–	15 – 25	–
4. Крани і кранове обладнання	20 – 30	30 – 50	50 – 70	70
5. Підйомно-транспортне устаткування	20	50 – 60	60 – 80	80
6. Ковальсько-пресове устаткування	50	100 – 110	150 – 200	–
7. Стрічкові конвеєри в галереї на залізобетонній естакаді	5 – 6	6 – 10	10 – 20	20 – 40
8. Ковшові конвеєри в галереї на залізобетонній естакаді	8 – 10	10 – 20	20 – 30	30 – 50
9. Гнучкі шланги для транспортування сипких матеріалів	7 – 15	15 – 25	25 – 35	35 – 45
10. Електродвигуни потужністю до 2 кВт, відкриті	20 – 40	40 – 50	–	50 – 80
11. Те ж, герметичні	30 – 50	50 – 70	–	80 – 100
12. Електродвигуни потужністю від 2 до 10 кВт, відкриті	30 – 50	50 – 70	–	80 – 90
13. Те ж, герметичні	40 – 60	60 – 75	–	75 – 110
14. Електродвигуни потужністю 10 кВт і більше, відкриті	50 – 60	60 – 80	–	80 – 120
15. Те ж, герметичні	60 – 70	70 – 80	–	80 – 120
16. Трансформатори від 100 до 1000 кВ	20 – 30	30 – 50	50 – 60	60
17. Трансформатори блокові	30 – 40	50 – 60	–	–
18. Генератори на 100 – 300 кВт	30 – 40	50 – 60	–	–
19. Відкриті розподільні пристрої	15 – 25	25 – 35	–	–
20. Масляні вимикачі	10 – 20	20 – 30	–	–
21. Контрольно-вимірювальна апаратура (прилади)	5 – 10	10 – 20	20 – 30	30
22. Магнітні пускачі	20 – 30	30 – 40	40 – 60	–
23. Електролампи у плафонах	–	–	–	10 – 20
24. Електролампи відкриті	–	–	–	5 – 7
25. Парові котли, парогенератори	50 – 70	70 – 100	100 – 150	Більш 150

Продовження табл.5.1.1

Елементи об'єкта	Руйнування			
	Слабке	Середнє	Сильне	Повне
3. Комунально-енергетичні мережі				
1. Газгольдери і наземні резервуари для ПММ і хімічних речовин	15 – 20	20 – 30	30 – 40	40
2. Підземні металеві і залізобетонні резервуари	20 – 50	50 – 100	100 – 200	200
3. Частково заглиблені резервуари	40 – 50	50 – 80	80 – 100	100
4. Наземні металеві резервуари та ємності	30 – 40	40 – 70	70 – 90	90
5. Дерев'яні заглиблені сховища стійкої конструкції	20 – 40	40 – 60	60 – 100	100
6. Відкрито розташоване устаткування артезіанських свердловин	70 – 110	110 – 130	130 – 170	170
7. Водонапірні башти	10 – 20	20 – 40	40 – 60	60
8. Котельні, регуляторні станції й інші споруди в цегельних будинках	7 – 13	13 – 25	25 – 35	35 – 45
9. Металеві вишки суцільної конструкції	20 – 30	30 – 50	50 – 70	70
10. Трансформаторні підстанції закритого типу	30 – 40	40 – 60	60 – 70	70 – 80
11. Теплові електростанції	10 – 15	15 – 20	20 – 25	25 – 40
12. Розподільні пристрої і допоміжне електроустаткування електростанцій	30 – 40	40 – 60	60 – 80	120
13. Кабельні підземні лінії	200 – 300	300 – 600	600 – 1000	1500
14. Кабельні наземні лінії	10 – 30	30 – 50	50 – 60	60
15. Повітряні лінії високої напруги	25 – 30	30 – 50	50 – 70	70
16. Повітряні лінії низької напруги	20 – 60	60 – 100	100 – 160	160
17. Повітряні лінії низької напруги на дерев'яних опорах	20 – 40	40 – 60	60 – 100	100
18. Силові лінії електрифікованих залізниць	30 – 50	50 – 70	70 – 120	120
19. Підземні сталеві зварені трубопроводи діаметром до 350 мм	600 – 1000	1000 – 1500	1500 – 2000	2000
20. Те ж, діаметром понад 350 мм	200 – 350	350 – 600	600 – 1000	1000
21. Підземні чавунні і керамічні трубопроводи на розтрубах, азбестоцементні на муфтах	200 – 600	600 – 1000	1000 – 2000	2000

Продовження табл.5.1.1

Елементи об'єкта	Руйнування			
	Слабке	Середнє	Сильне	Повне
22. Трубопроводи, заглиблені на 20 см	150 – 200	250 – 350	500	–
23. Трубопроводи наземні	20	50	130	–
24. Трубопроводи на металевих і залізобетонних естакадах	20 – 30	30 – 40	40 – 50	–
25. Мережі комунального господарства (водопровід, каналізація, газопровід) заглиблені	100 – 200	400 – 1000	1000 – 1500	1500
26. Споруди комунального господарства без конструкцій, що обгороджують	50 – 150	150 – 250	250 – 300	300
4. Засоби зв'язку				
1. Радіорелейні лінії і стаціонарні повітряні лінії зв'язку	30 – 50	50 – 70	70 – 120	120
2. Повітряні лінії телефонно-телеграфного зв'язку	20 – 40	40 – 60	60 – 100	100
3. Шестові повітряні лінії зв'язку				
	20 – 30	30 – 60	60 – 100	100
4. Кабельні наземні лінії зв'язку	10 – 30	30 – 50	50 – 60	60
5. Кабельні підземні лінії зв'язку	20 – 30	–	50 – 100	Більше 100
6. Телефонно-телеграфна апаратура поза укриттями	10 – 30	30 – 50	50 – 60	60
7. Антенні пристрої	10 – 20	20 – 30	30 – 40	40
8. Переносні радіостанції	–	60 – 70	70 – 110	110
5. Захисні споруди				
1. Окремо стоячі сховища, розраховані на надлишковий тиск ударної хвилі 500 кПа	500 – 600	600 – 700	700 – 900	900
2. Окремо стоячі та вбудовані сховища, розраховані на 300 кПа	300 – 400	400 – 550	550 – 650	650
3. Те ж, на 200 кПа	200 – 300	300 – 370	370 – 450	450
4. Те ж, на 100 кПа	100 – 140	140 – 180	180 – 220	220
5. Те ж, на 50 кПа	50 – 70	70 – 90	90 – 110	110
6. Протирадіаційні укриття, розраховані на 30 кПа	30 – 40	40 – 60	60 – 90	90
7. Підвали без посилення несучих конструкцій	20 – 30	30 – 60	60 – 80	80

Продовження табл.5.1.1

Елементи об'єкта	Руйнування			
	Слабке	Середнє	Сильне	Повне
6. Засоби транспорту, будівельна техніка, мости, аеродроми				
1. Вантажні автомобілі й автоцистерни	20 – 30	30 – 55	55 – 65	90 – 130
2. Легкові автомобілі	10 – 20	20 – 30	30 – 50	50
3. Автобуси і спеціальні автомашини з кузовами автобусного типу	15 – 20	20 – 45	45 – 55	60 – 80
4. Гусеничні тягачі і трактори	30 – 40	40 – 80	80 – 100	110 – 130
5. Шосейні дороги з асфальтовим і бетонним покриттям	120 – 300	300 – 1000	1000 – 2000	2000 – 4000
6. Залізничні колії	100 – 150	150 – 200	200 – 300	300 – 500
7. Рухомий склад	30 – 40	40 – 80	80 – 100	100 – 200
8. Землерийні дорожньо-будівельні машини	50 – 110	110 – 140	170 – 250	–
9. Металеві мости з довжиною прольоту 30 – 45 м	50 – 100	100 – 150	150 – 200	200 – 300
10. Те ж, із прольотом 100 м і більше	40 – 80	80 – 100	100 – 150	150 – 200
11. Мости залізничні з прольотами 20 м	50 – 60	60 – 110	110 – 130	200 – 300
12. Те ж, із прольотами до 10 м	50 – 100	100 – 350	350 – 380	380 – 400
13. Дерев'яні мости	40 – 60	60 – 110	110 – 130	200 – 250
14. Бетонні греблі	1000 – 2000	2000 – 5000	5000	10000
15. Земляні греблі шириною 80–100 м	150 – 700	700 – 1000	1000	Більше 1000
16. Злітно-посадочні смуги	300 – 400	400 – 1500	1500 – 2000	2000 – 4000
17. Транспортні літаки на стоянці	7 – 8	8 – 10	10 – 15	15
18. Вертольоти на стоянці	3 – 5	8 – 10	10 – 20	–
19. Торговельні судна	80 – 100	100 – 130	130 – 180	–

Завдання 5.1.1. Визначити межі зон руйнувань, які утворюються внаслідок вибуху парів бензину. Ємність з бензином $V_{\text{емн.}}, \text{ м}^3$ заповнена на a відсотків. Вміст бензину у паровій фазі b відсотків. Відстань до об'єкта r , м (табл. 5.1.2). Визначити надлишковий тиск у зоні розташування об'єкта. Надати висновки стосовно зони руйнувань, в яку потрапляє об'єкт, та стійкості цеху до впливу ударної хвилі, запропонувати заходи щодо ліквідації наслідків.

Таблиця 5.1.2 – Вихідні дані до завдання

Показник	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$V_{\text{емн.}}, \text{ м}^3$	1000	1000	1500	1100	1200	1500	1300	1000	1100	1400
Заповнення ємності бензином a , %	70	75	50	60	65	70	64	73	78	55
Вміст бензину у паровій фазі b , %	2,0	2,5	3,0	2,0	2,5	3,0	2,0	2,0	3,0	2,5
Відстань до об'єкта, м	200	250	200	300	250	150	200	300	200	200
Показник	Варіанти									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$V_{\text{емн.}}, \text{ м}^3$	1300	1100	1000	1200	1000	1200	1100	1200	1400	1300
Заповнення ємності бензином a , %	70	75	50	63	60	55	65	76	58	58
Вміст бензину у паровій фазі b , %	2,5	2,0	2,5	3,0	2,0	2,5	2,5	3,0	2,0	3,0
Відстань до об'єкта, м	250	150	300	200	250	150	100	200	250	300

Максимальний надлишковий тиск у фронті ударної хвилі визначають за допомогою діаграми. Для цього необхідно визначити масу бензину, який знаходиться у пароподібному стані.

Розв'язання

1. Визначимо об'єм, який займає бензин у пароподібному стані, м^3 , у резервуарі:

$$V_{\text{пар}} = V_{\text{емн}} - V_{\text{бенз}} ; \quad (5.1.1)$$

$$V_{\text{бенз}} = V_{\text{емн}} \cdot \frac{\alpha}{100} , \quad (5.1.2)$$

де $V_{\text{пар}}$ – об’єм парів бензина в ємності, м³;

$V_{\text{емн}}$ – об’єм ємності, м³;

$V_{\text{бенз}}$ – об’єм бензина в ємності, м³;

2. Розрахуємо масу бензину, який знаходиться в пароподібному стані,

(т):

$$Q_{\text{бенз}} = V_{\text{пар}} \cdot \rho , \quad (5.1.3)$$

де ρ – щільність бензину, т/м³.

3. Врахуємо долю бензину в паровій фазі:

$$Q_{\text{бенз}} = V_{\text{пар}} \cdot \rho \cdot \frac{b}{100} . \quad (5.1.4)$$

4. За допомогою рис.5.1.1 визначимо максимально можливий надлишковий тиск у районі об’єкта на перехресті ординат – відстань r , м, і маса бензину $Q_{\text{бенз}}$, т.

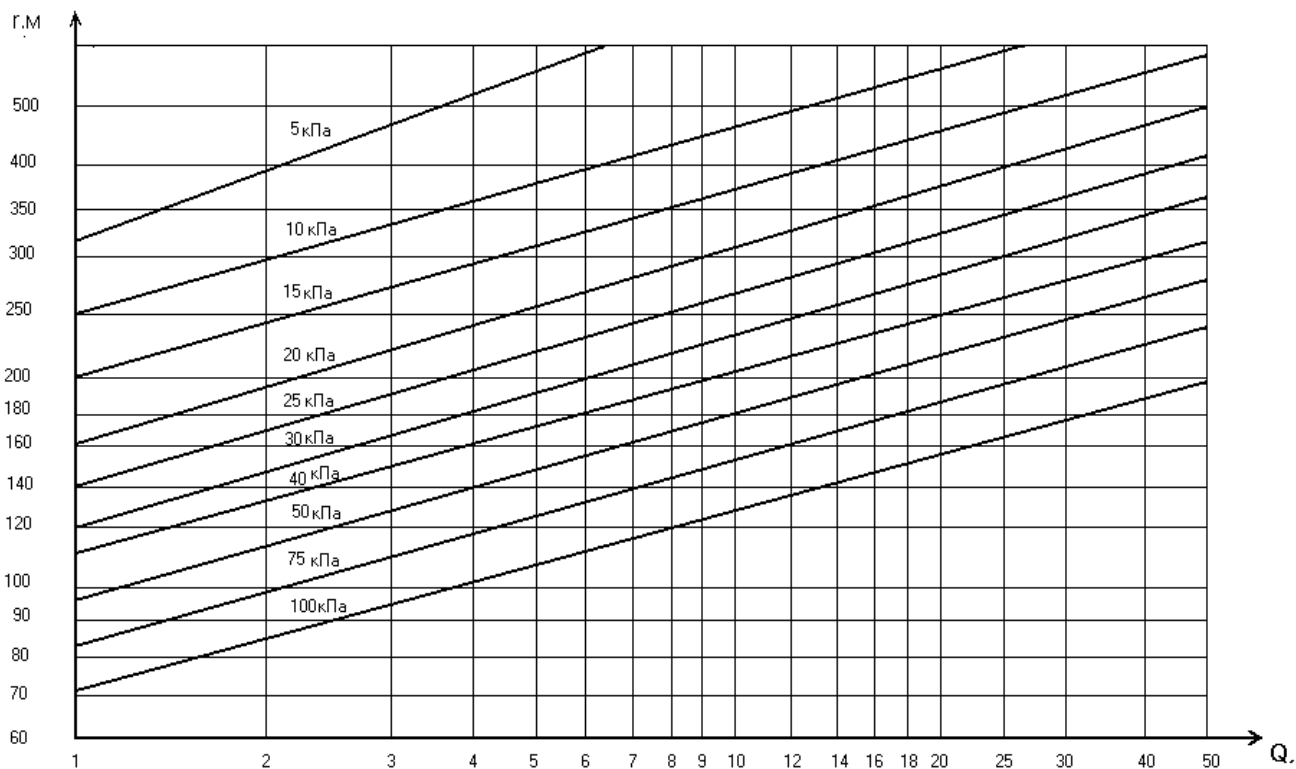


Рисунок 5.1.1– Залежність надлишкового тиску від маси зрідженого вуглеводневого газу та відстані до об’єкта при вибуху газоповітряної суміші

Висновки. При руйнуванні ємності з бензином надлишковий тиск на заданій відстані в районі цеху складає $\Delta P_{\text{макс.}}$, кПа. (Згідно з характеристикою ступенів руйнувань споруд визначити зону, в яку потрапляє об'єкт, та запропонувати заходи щодо ліквідації наслідків).

Завдання 5.1.2. Визначити надлишковий тиск, очікуваний в районі механічного цеху при вибуху ємності, в якій знаходиться Q т скрапленого пропану. Відстань від ємності до цеху – r , м (табл. 5.1.3). Надати висновки стосовно зони руйнувань, в яку потрапляє об'єкт, та стійкості цеху до впливу ударної хвилі, запропонувати заходи щодо ліквідації наслідків.

Таблиця 5.1.3 – Вихідні дані до завдання

Номер варіанта	Відстань від ємності до цеху r , м	Маса пропану Q , т	Номер варіанта	Відстань від ємності до цеху r , м	Маса пропану Q , т
1	500	100	11	200	10
2	400	750	12	100	15
3	200	50	13	700	200
4	400	40	14	500	300
5	350	30	15	600	400
6	250	15	16	800	500
7	300	20	17	650	250
8	500	150	18	400	350
9	600	200	19	500	450
10	100	5	20	900	500

Розв'язання

1. Визначимо радіус зони детонаційної хвилі, м:

$$r_1 = 17,5 \cdot \sqrt[3]{Q} \quad (5.1.5)$$

де Q – маса скрапленого газу, т.

2. Розрахуємо радіус зони дії продуктів вибуху, м:

$$r_2 = 1,7 r_1 \quad (5.1.6)$$

3. Визначимо відносну величину

$$\Psi = 0,24 \cdot \frac{r_3}{r_1}, \quad (5.1.7)$$

де r_3 – відстань від місця вибуху до об'єкта (його елементів), м.

4. Розрахуємо максимально можливий надлишковий тиск, кПа в районі об'єкта (його елементів), м:

- при $\psi \leq 2$ $\Delta P_{\max} = \frac{700}{3(\sqrt{1+29,8\psi^3}-1)}$: (5.1.8)

- при $\psi > 2$ $\Delta P_{\max} = \frac{22}{\psi(\sqrt{1g\psi+0,158})}$. (5.1.9)

Висновок (див. Завдання 5.1.1).

Завдання 5.1.3. Максимальний можливий надлишковий тиск у районі цеху ... кПа (згідно з варіантом). Характеристика цеху: будинок одноповерховий, цегельний, безкаркасний. Технологічне устаткування включає: крани і кранове устаткування, важкі верстати, трубопроводи (повітропроводи) на металевих естакадах і кабельні наземні мережі.

Таблиця 5.1.4 – Вихідні дані до завдання

Найменування	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Надлишковий тиск, кПа	15	20	25	30	35	40	45	14	24	33
Будинок цеху	Безкаркасна конструкція				З легким металевим каркасом					
Устаткування цеху	Верстати важкі і середні				Верстати середні і легкі					
	Кранове устаткування, контрольно-вимірювальні прилади (не захищені)									
	Лінія електропостачання кабельна наземна									
Найменування	Варіанти									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Надлишковий тиск, кПа	42	47	38	32	44	22	19	17	41	29

Продовження табл.5.1.4

Найменування	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Надлишковий тиск, кПа	15	20	25	30	35	40	45	14	24	33
Будинок цеху	З легким металевим каркасом			Зі збірного залізобетону						
Устаткування цеху	Верстати середні і легкі			Верстати важкі і легкі						
	Кранове устаткування, контрольно-вимірювальні прилади (не захищені)									
	Лінія електропостачання кабельна наземна									

Розв'язання

Оцінювання стійкості проводиться у такій послідовності:

1. Виділяємо основні елементи цеху (мостові крани і верстати, система повітря подачі й електромережа та інше, згідно з варіантом). З табл.5.1.1 знаходимо для кожного елемента цеху надлишковий тиск, що викликає слабкі та середні руйнування.

2. Знаходимо межу стійкості кожного елемента цеху: максимальне значення надлишкового тиску, що викликає слабкі руйнування. Наприклад, будинок цеху має межу стійкості до ударної хвилі – 20 кПа, крани і кранове устаткування – 30 кПа, верстати – 40 кПа і т.д.

3. Визначимо межу стійкості цеху в цілому за мінімальною межею стійкості вхідних у його склад елементів ($\Delta P_{\text{фmin}} = 20$ кПа).

Висновки:

1. При заданих вихідних даних цех нестійкий до ударної хвилі, тому що $\Delta P_{\text{фmin}} > \Delta P_{\text{фlim}}$ (30 кПа > 20 кПа).

2. Доцільна межа стійкості з економічних міркувань приймається 30 кПа.

3. При 30 кПа, максимальному можливому надлишковому тиску, цех нестійкий у роботі.

Пропозиції. Для підвищення стійкості цеху до 30 кПа необхідно підвищити стійкість споруд цеху шляхом застосування пристроїв

контрфорсів, підкосів, додаткових рамних конструкцій; кабельну електромережу і повітропроводи прокласти під землею; уразливі вузли кранів і кранового устаткування закрити захисними кожухами; установити додаткові колони кранів (див. Практикум із курсу «Цивільна оборона» /М. А. Кулаков, В. О. Ляпун, Н. П. Мандрика та ін.; за ред. проф. В. В. Березуцького. – Х.: Факт, 2007. – 120 с.).

5.2 Оцінювання радіаційної обстановки у надзвичайних ситуаціях

Оцінювання радіаційної обстановки у надзвичайних ситуаціях здійснюється з метою визначення найбільш доцільних дій формувань ЦЗ, виробничої діяльності об'єктів і населення, які виключають радіаційне ураження людей та скорочують вимушену зупинку виробництва.

5.2.1. Визначення доз опромінення людей на зараженій місцевості

Вихідні дані для розрахунку доз опромінення:

P_1 – рівень радіації на 1-у годину після аварії на АЕС у районі проведення робіт, Р/год.;

$t_{\text{п}}$ – час початку перебування в зоні зараження відносно аварії, год.;

$t_{\text{р}}$ – тривалість проведення робіт, год.;

$K_{\text{посл}}$ – коефіцієнт послаблення радіації захисними спорудами (табл. 5.2.1), тощо.

Таблиця 5.2.1 – Залежність коефіцієнта послаблення від місця перебування людини, $K_{\text{посл}}$

Місце перебування людей	$K_{\text{посл}}$
Відкрите розташування місцевості	1
Транспортні засоби:	
• автомобілі, трамвай, тролейбуси, автобуси	2
• пасажирські вагони, локомотиви	3

Продовження табл. 5.2.1

Місце перебування людей	$K_{\text{посл}}$
Промислові та адміністративні споруди:	
• промислові одноповерхові будівлі (цех)	7
• промислові багатоповерхові будівлі	6
<i>Житлові кам'яні будівлі:</i>	
• одноповерхові	10
• підвали	40
• двоповерхові	15
• підвали	100
• триповерхові	20
• підвали	400
<i>Житлові дерев'яні споруди:</i>	
• одноповерхові	2
• підвали	7
• двоповерхові	8
• підвали	12
В середньому для населення:	
• міського	8
• сільського	4

Згідно з вихідними даними: перерахувати рівень радіації на першу годину після аварії на АЕС, визначити дозу опромінення за час проведення робіт на відкритій місцевості та в кабінах техніки, перевірити результати розрахунку за формулою, зробити висновки та надати пропозиції щодо доцільних варіантів проведення рятувальних робіт.

Завдання 5.2.1. Визначити дозу опромінення за _____ год. проведення рятувальних робіт на відкритій місцевості та в кабінах техніки (коефіцієнт $K_{\text{посл}} = 2$), коли рівень радіації через _____ год. після аварії на АЕС в районі проведення робіт складатиме _____ Р/год. До виконання робіт приступити через _____ год. після аварії (вихідні дані наведені в табл. 5.2.2).

Таблиця 5.2.2 – Вихідні дані для визначення доз опромінення при проведенні робіт на зараженій місцевості після аварії на АЕС

№ варіанта	Тривалість проведення робіт t_p , год	Час вимірювання рівня радіації з моменту аварії, $t_{\text{вим}}$, ГОД	Рівень радіації на момент вимірювання P_t , Р/год	Час початку робіт з моменту аварії t_p , ГОД
1	6	1	4	1
2	8	1	3	1
3	10	1	2	1
4	12	1	3	1
5	6	1	5	2
6	8	1	4	2
7	10	1,5	5	2
8	12	1,5	4	2
9	6	1,5	3	2
10	8	1,5	4	2
11	10	1,5	3	3
12	12	2	2	3
13	6	2	3	3
14	8	2	4	3
15	10	2	5	4
16	12	2	4	4
17	6	2,5	5	4
18	8	2,5	3	4
19	10	2,5	4	4
20	12	2,5	5	4

Розв'язання

1. Перерахуємо рівень радіації на першу годину після аварії за формулою (5.2.1), Р/год

$$P_1 = P_t \cdot K_{\text{табл}}, \quad (5.2.1.)$$

де $K_{\text{табл}}$ – коефіцієнт перерахунку, визначають за табл. 5.2.3.

Таблиця 5.2.3 – Коефіцієнт перерахунку рівней радіації на 1-у годину (t_1) після аварії на АЕС

Час після аварії, год	$K_{\text{табл}} = \frac{D_1}{D_t}$	Час після аварії, год	$K_{\text{табл}} = \frac{D_1}{D_t}$	Час після аварії, год	$K_{\text{табл}} = \frac{D_1}{D_t}$
1,00	1,00	3,00	1,47	48 (2 доби)	3,88
1,25	1,08	3,50	1,55	96 (4 доби)	4,94
1,50	1,15	4,00	1,62	144 (6 діб)	5,69
1,75	1,22	5,00	1,76	240 (10 діб)	6,8
2,0	1,27	6,00	1,87	360 (15 діб)	7,85
2,25	1,33	10,00	2,24	720 (1 міс.)	10,0
2,50	1,38	18,00	2,75	1440 (2 міс.)	12,74
2,75	1,42	24 (1 доба)	3,04	2160 (3 міс)	14,7

2. Визначимо за заданий термін роботи дозу опромінення, отриману на відкритій місцевості при рівні радіації 1 Р/год на 1-у годину після аварії $D_{\text{табл}}$ з табл. 5.2.4, Р.

Таблиця 5.2.4 – Дози опромінення, отримані на відкритій місцевості при рівні радіації 1 Р/год на 1-у годину після аварії на АЕС, Р

Час початку опромінення з моменту аварії	Час перебування T , год.											
	1	2	3	4	5	6	8	10	12	18	24	48
1	0,88	1,6	2,25	2,85	3,38	3,91	4,88	5,75	6,62	8,89	10,9	17,77
2	0,72	1,37	1,97	2,51	3,04	3,52	4,46	5,3	6,14	8,4	10,37	17,15
3	0,65	1,25	1,78	2,31	2,8	3,28	4,17	5,0	5,8	8,0	9,97	16,68
4	0,6	1,14	1,66	2,15	2,62	3,09	3,95	4,75	5,54	7,69	9,7	16,28
6	0,52	1,02	1,49	1,95	2,39	2,82	3,63	4,39	5,15	7,22	9,11	15,65
8	0,48	0,94	1,37	1,8	2,21	2,62	3,38	4,12	4,85	6,85	8,69	15,11
12	0,42	0,82	1,2	1,58	1,96	2,34	3,05	3,73	4,4	6,29	8,06	14,29
18	0,35	0,71	1,06	1,4	1,73	2,06	2,71	3,31	3,95	5,72	7,38	13,95
24	0,32	0,65	0,97	1,28	1,58	1,89	2,49	3,08	3,66	5,32	6,9	12,66
36	0,29	0,57	0,85	1,12	1,39	1,66	2,2	2,73	3,25	4,77	6,23	11,6
48	0,26	0,52	0,77	1,02	1,27	1,52	2,0	2,49	2,98	4,38	5,75	10,85
72	0,21	0,43	0,66	0,89	1,11	1,32	1,75	2,17	2,6	3,86	5,09	9,75

Примітка. При визначенні доз опромінення для інших значень рівнів радіації необхідно знайдену дозу опромінення помножити на фактичний рівень радіації: $D_{\text{ф}} = D_{\text{табл}} \cdot P_{1\text{ф}}$.

3. Згідно з приміткою до табл. 5.2.3 дозу опромінення перерахуємо для фактичного рівня радіації на відкритій місцевості за формулою (5.2.2), P:

$$D_{\text{фв}} = D_{\text{табл}} \cdot P_{1\text{ф}}. \quad (5.2.2)$$

4. Визначимо дозу, отриману людьми, які працюють у кабінах техніки, за формулою (5.4.3.)

$$D_{\text{фт}} = D_{\text{фв}} / K_{\text{посл}}, \quad (5.2.3)$$

де $K_{\text{посл}}$ – коефіцієнт послаблення техніки, який дорівнює 2.

Отриманий результат перевіримо за наступною методикою.

5. Дозу опромінення, P, можна визначити за формулою (5.2.4)

$$\dot{A}\delta = \frac{D_1 (t_k^{0,65} - t_i^{0,65})}{0,65 \hat{E}_{\text{інт}}}, \quad (5.2.4)$$

де t_k, t_n – час кінця та початку проведення робіт з моменту аварії відповідно, год; $f(t^{0,65})$ наведена в табл. 5.2.5.

Тому $D_{\text{фв}} = \dots, P$

$D_{\text{фт}} = D_{\text{фв}} / K_{\text{посл}}$ (визначається за формулою (5.2.3)).

Висновки. Доза опромінення людей не перевищує однократно припустиму – 25 P при проведенні робіт з ліквідації наслідків аварії на АЕС (див. «Практикум із курсу «Цивільна оборона» /М. А. Кулаков, В. О. Ляпун, Н. П. Мандрика та ін. за ред. проф. В. В. Березуцького. –Х.: Факт, 2007.– 120 с.).

Таблиця 5.2.5 – Значення функції $f(t^{0,65})$

t_r	$t^{0,65}$	t_r	$t^{0,65}$
0,5	0,64	12	5,22
1,0	1,0	14	5,8
1,5	1,31	16	6,32
2,0	1,58	18	6,9
2,5	1,85	20	7,4
3,0	2,08	24	8,4
3,5	2,32	30	9,7
4,0	2,54	36	10,9
5,0	2,94	48	13,4
6,0	3,3	60	15,5
8,0	4,0	72	17,5
10	4,64	96	21,0

5.2.2. Визначення припустимої тривалості перебування людей на зараженій місцевості

Розв'язання даного завдання необхідно для визначення доцільних дій людей в умовах радіоактивного зараження.

Вихідні дані для розрахунку тривалості перебування:

P_1 – рівень радіації на 1-у годину після аварії, Р/год;

$D_{уст}$ – установлена доза опромінення, Р;

$t_{п}$ – час початку перебування в зоні зараження відносно початку аварії, год.;

$K_{посл}$ – коефіцієнт послаблення радіації.

Згідно з вихідними даними: перерахувати рівень радіації на першу годину після аварії на АЕС, розрахувати значення коефіцієнта «а» та за графіком, наведеним на рис. 5.2.1, на перехресті ординат «а» і «часу початку робіт» $t_{п}$ знайти тривалість роботи першої зміни. Визначити час початку та тривалість роботи другої зміни, зробити висновки.

Завдання 5.2.2. Визначити тривалість роботи першої та другої змін в одноповерхових спорудах ($K_{\text{посл}} = 7$), коли роботу розпочали через $t_{\text{п}}$ _____ год після аварії на АЕС, а рівень радіації на цей час склав P_t _____ Р/год. Для робочих та службовців установлена доза опромінення $D_{\text{уст}}$ дорівнює $0,5 P$. Вихідні дані наведені в табл. 5.2.6

Таблиця 5.2.6 – Вихідні дані для визначення тривалості роботи на зараженій місцевості після аварії на АЕС

№ варіанта	Час початку робіт з моменту аварії, $t_{\text{п}}$, год	Рівень радіації на момент визначення P_t , Р/год
1	1,5	3,60
2	2,5	2,42
3	1,5	3,40
4	1,5	4,25
5	2	3,50
6	2,5	2,53
7	2	4,00
8	3	2,78
9	3	3,12
10	3,5	4,20
11	3,5	2,86
12	5	2,18
13	4,5	3,21
14	4	3,07
15	6	2,88
16	7	2,30
17	3	4,25
18	5	3,50
19	6	2,53
20	7	4,00

Розв'язання

1. Перерахуємо рівень радіації на 1-у годину після аварії за формулою (5.2.4)

$$P_1 = P_t \cdot K_{\text{табл}}, \quad (5.2.4)$$

де $K_{\text{табл}}$ – коефіцієнт перерахунку визначають за табл. 5.2.3.

2. Розрахуємо значення коефіцієнта α за формулою (5.2.5):

$$\alpha = \frac{D_1}{\ddot{A}_{\text{од}} \hat{E}_{\text{інє}}}, \quad (5.2.5)$$

де P_1 – рівень радіації на 1-у годину після аварії, Р/год;

$D_{уст}$ – установлена доза опромінення, Р;

$K_{посл}$ – коефіцієнт послаблення захисної споруди.

3. За графіком, наведеним на рис. 5.2.1, на перетині ординат: часу початку роботи $t_{п1}$, яке дорівнює _____ год, та коефіцієнта α , який дорівнює _____, знаходимо тривалість роботи t_{p1} першої зміни, яка дорівнює _____ год.

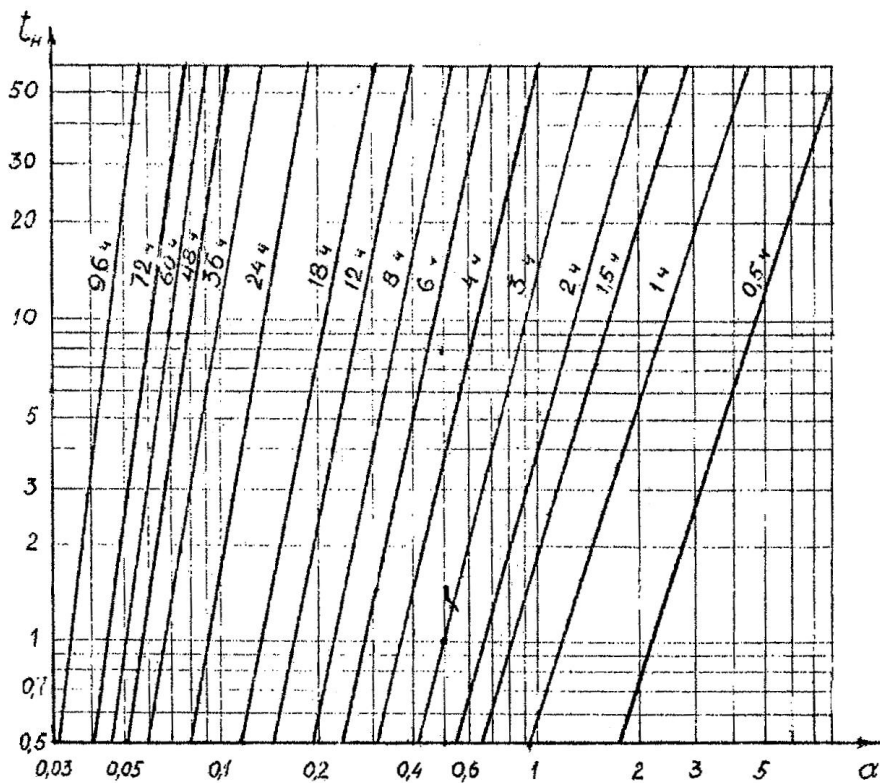


Рисунок 5.2.1 – Графік визначення тривалості перебування в зоні радіоактивного ураження у разі аварії на АЕС

4. Знаходимо час початку роботи другої зміни за формулою (5.2.6)

$$t_{п2} = t_{п1} + t_{p1}, \quad (5.2.6)$$

де $t_{п1}$ – час початку роботи першої зміни, год;

t_{p1} – тривалість роботи першої зміни, год.

5. За графіком, наведеним на рис. 5.2.1, на перетині ординат $t_{п2}$, год та α визначають тривалість роботи t_{p2} другої зміни, яка дорівнюватиме _____ год.

Висновки. Визначили тривалість перебування людей першої та другої зміни.

5.3. Оцінювання хімічної обстановки при руйнуванні (аварії) об'єктів, що містять сильнодіючі отруйні речовини

При руйнуванні або аваріях на об'єктах, що мають сильнодіючі отруйні речовини (СДОР), утворюються зони хімічного зараження, всередині яких можуть виникати осередки хімічного ураження.

Сильнодіючі отруйні речовини – хімічні сполуки, що у визначених кількостях перевищують гранично припустимі концентрації (щільність зараження) та можуть впливати на людей, сільськогосподарських тварин, рослини і викликати в них ураження різного ступеня. СДОР можуть бути елементом виробництва (аміак, хлор, азотна і сірчана кислоти, фтористий водень) і можуть утворюватися як токсичні продукти при пожежах на об'єктах народного господарства (окис вуглецю, окис азоту, хлористий водень, сірчистий газ).

СДОР можуть бути у вигляді рідин або зріджених газів. Їх зберігають у закритих ємностях. Руйнування або ушкодження ємності або комунікації з зазначеними речовинами служать джерелами утворення зон хімічного зараження і вогнищ хімічного ураження.

Зона хімічного зараження, утворена СДОР, включає місце безпосереднього розливу отруйних речовин і територію, над якою поширилися пари отруйних речовин у вражаючих концентраціях.

Залежно від кількості отруйної речовини, що вилася, у зоні хімічного зараження може бути один або кілька вогнищ хімічного ураження.

Розміри зони хімічного зараження характеризуються глибиною поширення хмари, зараженої отруйними речовинами повітря з вражаючими концентраціями Γ , шириною Π і площею S .

Основною характеристикою зони хімічного зараження є глибина поширення зараженої хмари зараженого повітря. Ця глибина пропорційна

концентрації СДОР і швидкості вітру. Однак при значній швидкості вітру у приземному шарі повітря (6 – 7 м/с і більше) ця пропорційність порушується, тому що хмара швидко розсіюється. Підвищення температури ґрунту і повітря прискорює випар СДОР, а, отже, збільшує її концентрацію над зараженою місцевістю. На глибину поширення СДОР і на їхню концентрацію в повітрі значно впливають вертикальні потоки повітря. Їхній напрямок характеризується ступенем вертикальної стійкості атмосфери. Розрізняють три ступеня вертикальної стійкості атмосфери: інверсію, ізотермію і конвекцію (рис.5.3.1).

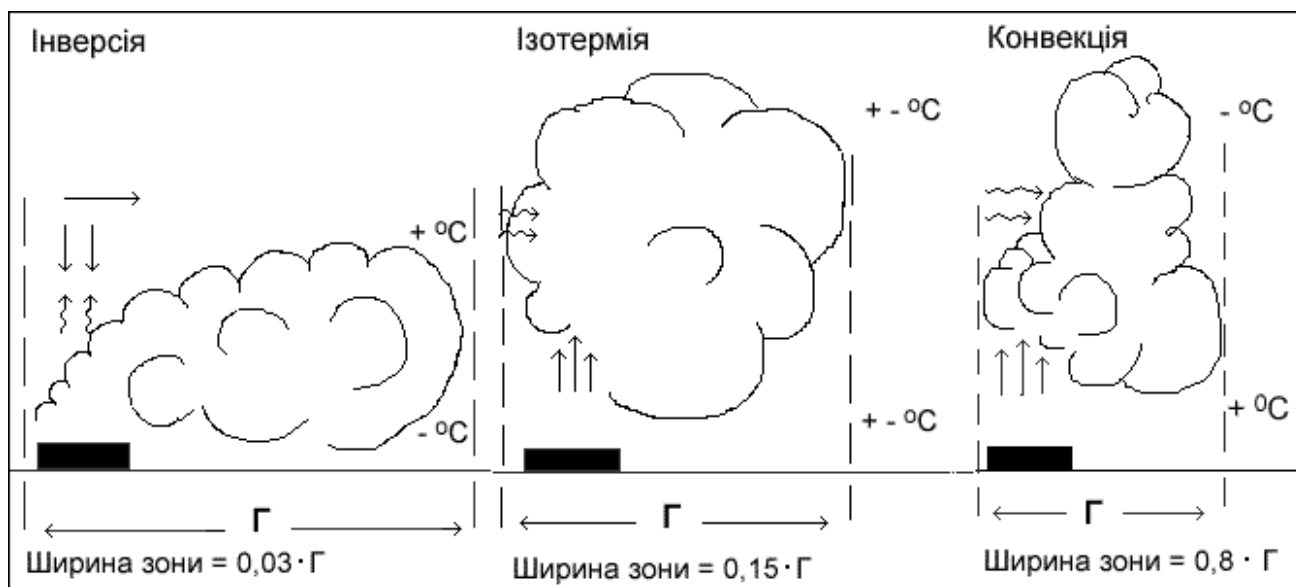


Рисунок 5.3.1 – Ступені вертикальної стійкості атмосфери

Оцінювання хімічної обстановки на об'єктах, що мають СДОР, проводиться для організації захисту людей, які можуть виявитися в зонах хімічного зараження.

При розв'язанні завдання з підвищення стійкості роботи об'єктів оцінювання хімічної обстановки проводиться завчасно методом прогнозування.

Оцінювання хімічної обстановки на об'єктах, що мають сильнодіючі отруйні речовини, включає:

- визначення розмірів і площі зони хімічного зараження;
- визначення часу підходу зараженого повітря до об'єкта;

- визначення часу вражаючої дії СДОР;
- визначення можливих втрат людей у вогнищі хімічного ураження.

5.3.1. Визначення розмірів і площі зони хімічного зараження

Розміри зон залежать від кількості СДОР на об'єкті, фізичних і токсичних властивостей, умов зберігання, метеоумов і рельєфу місцевості.

У табл. 5.3.1 наведено орієнтовні відстані (глибину), на яких у повітрі можуть створюватися вражаючі концентрації деяких видів СДОР для певних умов.

Таблиця 5.3.1 – Глибина поширення зараженого повітря при $V_{\text{г}} = 1 \text{ м/с}$

Найменування СДОР	Кількість СДОР в ємкостях на об'єкті, т					
	5	10	25	50	75	100
При інверсії, км						
Хлор, фосген	23		49	80		Більше 80
Аміак	3,5	4,5	6,5	9,5	12	15
Сірчистий ангідрид	4	4,5	7	10	12,5	17,5
Сірководень	5,5	7,5	12,5	20	25	61,6
При ізотермії, км						
Хлор, фосген	4,6	7	11,5	16	19	21
Аміак	0,7	0,9	1,3	1,9	2,4	3
Сірчистий ангідрид	0,8	0,9	1,4	2	2,5	3,5
Сірководень	1,1	1,5	2,5	4	5	8,8
При конвекції, км						
Хлор, фосген	1	1,4	1,96	2,4	2,85	3,15
Аміак	0,21	0,27	0,39	0,5	0,62	0,66
Сірчистий ангідрид	0,24	0,27	0,42	0,52	0,65	0,77
Сірководень	0,33	0,45	0,65	0,88	1,1	1,5

Ширина зони хімічного зараження визначається за наступними співвідношеннями:

- $Ш = 0,03 \cdot Г$ – при інверсії;

- $\text{Ш} = 0,15 \cdot \Gamma$ – при ізотермії;
- $\text{Ш} = 0,8 \cdot \Gamma$ – при конвекції,

де Γ – глибина поширення хмари зараженого повітря з вражаючою концентрацією, км.

Площа зони хімічного зараження S_3 приймається як площа рівнобічного трикутника, що дорівнює половині добутку глибини поширення зараженого повітря на ширину зони зараження:

$$S_3 = 1/2 \Gamma \cdot \text{Ш}. \quad (5.3.1)$$

Завдання 5.3.1. На об'єкті зруйнувалася необвалована ємність, що містить 10 т аміаку. Визначити розміри і площу зони хімічного зараження в нічний час. Місцевість відкрита. Метеоумови – ясно, швидкість вітру 3 м/с.

Розв'язання

1. Визначаємо ступінь вертикальної стійкості повітря. Для цього з рис. 5.3.2 знаходимо, що при зазначених метеоумовах ступінь вертикальної стійкості повітря – інверсія.

Швидкість вітру, м /с	Ніч			День		
	ясно	хмарно	похмуро	ясно	хмарно	похмуро
0,5	інверсія			конвекція		
0,6 – 2						
2,1 – 4	ізотермія			ізотермія		
Більше 4						

Рисунок 5.3.2 – Графік оцінювання вертикальної стійкості повітря

2. З табл. 5.3.1 для 10 т аміаку знаходимо глибину поширення зараженого повітря при $V_g = 1$ м/с; вона дорівнює 4,5 км для вражаючої концентрації. З табл. 5.3.2 визначаємо поправковий коефіцієнт для

$V_g = 3$ м/с. Для інверсії він дорівнює 0,45. Визначимо глибину поширення хмари :

$$\Gamma = 4,5 \cdot 0,45 = 2,02 \text{ км.}$$

Таблиця 5.3.2 – Поправкові коефіцієнти при швидкості вітру більше 1 м/с

Поправковий коефіцієнт	Швидкість вітру, м/с					
	1	2	3	4	5	6
При інверсії	1	0,6	0,45	0,38	-	-
При ізотермії	1	0,71	0,55	0,5	0,45	0,41
При конвекції	1	0,7	0,62	0,55	-	-

3. Визначаємо ширину зони хімічного зараження при інверсії :

$$\text{Ш} = 0,03 \Gamma = 0,03 \cdot 2,02 = 0,06 \text{ км.}$$

4. Визначаємо площу зони хімічного зараження за формулою (5.3.1) :

$$S_3 = \frac{1}{2} \Gamma \cdot \text{Ш} = 2,02 \cdot 0,06/2 = 0,06 \text{ км.}$$

5.3.2. Визначення часу підходу зараженого повітря до об'єкта

Час підходу хмари t визначається діленням відстані R від місця розливу СДОР до даного об'єкта, м, на середню швидкість переносу хмари повітряним потоком W , м/с.

$$t = R / W \cdot 60. \quad (5.3.2)$$

Середня швидкість переносу хмари визначається за табл. 5.3.3.

Таблиця 5.3.3 – Середня швидкість переносу хмари, зараженої речовиною, W м/с

Швидкість вітру V_I , м/с	Інверсія		Ізотермія		Конвекція	
	$R < 10$ км	$R > 10$ км	$R < 10$ км	$R > 10$ км	$R < 10$ км	$R > 10$ км
1	2	2,2	1,5	2	1,5	1,8
2	4	4,5	3	4	3	3,5
3	6	7	4,5	6	4,5	5
4	-	-	6	8	-	-
5	-	-	7,5	10	-	-
6	-	-	9	12	-	-

Завдання 5.3.2. У результаті аварії на об'єкті, розташованому на відстані 9 км від населеного пункту, зруйновані комунікації зі зрідженим аміаком масою 10 т. Метеоумови: ізотермія, швидкість вітру 5 м/с. Визначити час підходу хмари зараженого повітря до населеного пункту.

Розв'язання

1. Знаходимо середню швидкість переносу хмари зараженого повітря W з табл. 5.3.3 для ізотермії і швидкості вітру $V = 5$ м/с :

$$W = 7,5 \text{ м/с.}$$

2. Тоді час підходу хмари зараженого повітря буде за формулою (5.3.2):

$$t = R / W \cdot 60 = 9000 / 7,5 \cdot 60 = 20 \text{ хв.}$$

5.3.3. Визначення часу вражаючої дії СДОР

Час вражаючої дії СДОР $t_{вр}$ у вогнищі хімічного ураження визначається часом випару СДОР з поверхні його викиду (розливу). Час випару рідини $t_{вип}$ (хв), визначається як частка від розподілу маси рідини в резервуарі G на швидкість випару $C_{вип}$

$$t_{вр} = t_{вип} = G / C_{вип} .$$

Швидкість випару рідини (швидкість рідини, що випарувалася, у хвилину) розраховують за формулою

$$C_{вип} = 12,5 \cdot S \cdot P_s \cdot (5,38 + 4,1 \cdot V) \cdot M \cdot 10^{-8},$$

де

- $C_{вип}$ – швидкість випару рідини, т/хв;
- S – площа розливу, м²;
- P_s – тиск насиченої пари, кПа;
- M – молекулярна маса рідини *;
- V – швидкість вітру, м /с.

молекулярна маса рідин: хлор – 70,91; аміак – 17,03; фосген – 98,92; сірчистий ангідрид – 64,07.

Тиск насиченої пари P_s визначають за рис. 5.3.3.

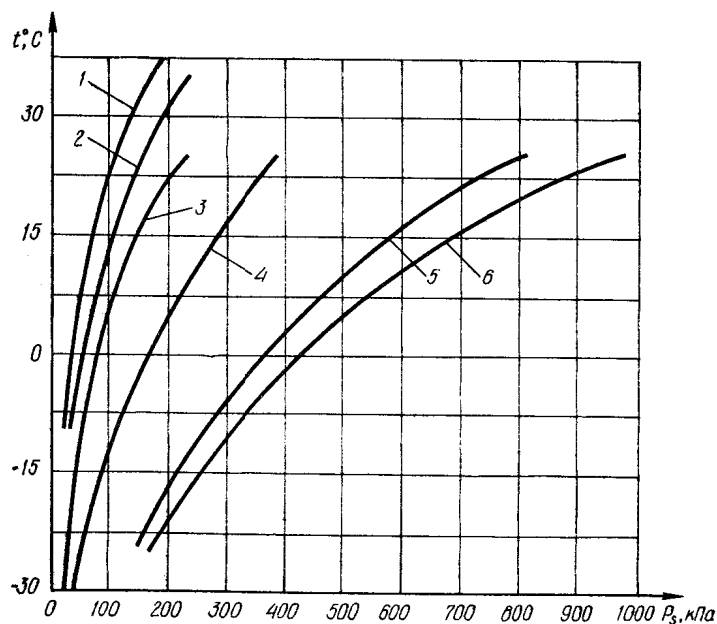


Рисунок 5.3.3 – Графік залежності тиску насичених парів отруйних речовин від температури:

1 – синильна кислота; 2 – хлорціан; 3 – фосген; 4 – сірчистий ангідрид; 5 – хлор; 6 – аміак

Площа розливу при обвалуванні сховищ дорівнює площі обвалованої території. При відсутності обвалування для наближених розрахунків можна прийняти, що рідина, що розлилася, покриє поверхню шаром у 0,05 м. У цьому випадку площа розливу S (m^2) визначається як частка від розподілу обсягу рідини, що розлилася, на товщину шару 0,05 м :

$$S = B / 0,05,$$

де B – обсяг рідини в сховищі, m^3 .

Час вражаючої дії СДОР у вогнищі хімічного ураження можна також визначати за допомогою таблиць.

Завдання 5.3.3. На об'єкті в результаті аварії зруйнована необвалована ємність з 10 т аміаку. Швидкість вітру 3 м/с. Визначити час вражаючої дії аміаку, що розлився.

Розв'язання

1. З табл. 5.3.4 знаходимо, що час вражаючої дії аміаку (час випару) при швидкості вітру 1 м/с дорівнює 1,2 год.

Таблиця 5.3.4 – Час випару деяких СДОР, год (швидкість вітру $V = 1$ м/с)

Сильнодіючі отруйні речовини	Вид сховища	
	необваловане	обваловане
Хлор	1,3	22
Фосген	1,4	23
Аміак	1,2	20
Сірчистий ангідрид	1,3	20
Сірководень	1	19

2. З табл. 5.3.5 знаходимо поправковий коефіцієнт для швидкості вітру 3 м/с; він дорівнює 0,55.

Таблиця 5.3.5 – Поправковий коефіцієнт для швидкостей вітру більше ніж $V = 1$ м/с

Швидкість вітру V , м/с	1	2	3	4	5	6
Поправковий коефіцієнт	1	0,7	0,55	0,43	0,37	0,32

3. Час вражаючої дії аміаку складе, $t_{\text{ч}}$:

$$t_{\text{ч}} = 1,2 \cdot 0,55 = \sim 50 \text{ хв.}$$

5.3.4. Визначення можливих втрат людей у вогнищі хімічного ураження

Втрати робітників, службовців і мешканців, що проживають поблизу від об'єкта, а також особового складу ЦЗ будуть залежати від чисельності людей, що опинилися на площі ураження, ступеня їх захищеності і своєчасного використання засобів індивідуального захисту (протигазів).

Можливі втрати людей у вогнищі ураження визначаються з табл.5.3.6.

Таблиця 5.3.6 – Можливі втрати робітників, службовців і населення від СДОР у вогнищі ураження, %

Умови перебування людей	Без протигазів	Забезпеченість людей протигазами, %								
		20	30	40	50	60	70	80	90	100
На відкритій місцевості	90 – 100	75	65	58	50	40	35	25	18	10
В найпростіших укриттях, будинках	50	40	35	30	27	22	18	14	9	4

Примітка. Орієнтована структура втрат людей у вогнищі ураження складе, % : легкого ступеня – 25, середнього і важкого ступеня – 40, зі смертельним результатом – 35.

Завдання 5.3.4. На хімічному заводі в результаті аварії зруйнована ємність з хлором. Робітники заводу (600 чол.) знаходяться в будинку і забезпечені протигазами на 100 %. Визначити можливі втрати робітників і їхню структуру.

Розв'язання.

1. З табл. 5.3.6 визначаємо втрати:

$$P = 600 \cdot 0,04 = 24 \text{ чол.}$$

2. Відповідно до примітки до табл. 5.3.6 структура втрат робітників на об'єкті буде:

- зі смертельним результатом – $24 \cdot 0,35 = 8$ чол;
- середнього і важкого ступеня – $24 \cdot 0,4 = 9$ чол;
- легкого ступеня – $24 \cdot 0,25 = 6$ чол.

Результати всіх розрахунків необхідно звести в табл. 5.3.7 для їхнього аналізу і практичного використання при проведенні заходів щодо ліквідації наслідків зараження.

Таблиця 5.3.7 – Результати оцінювання хімічної обстановки

Джерело зараження	Тип СДОР	Кількість СДОР, т	Глибина зони зараження, км	Загальна площа зони зараження, км	Час підходу хмари, хв	Час вражаючої дії, хв.	Втрати від СДОР, чол.	Примітка
Зруйнована ємність	Аміак	10	2,02	0,06	20	50	24	-

На підставі аналізу результатів оцінювання хімічної обстановки визначаються можливі наслідки в осередку ураження, виходячи з забезпеченості людей засобами захисту. Аналізуються умови роботи підприємства щодо впливу СДОР на виробництво, матеріали і сировину. Встановлюється можливість герметизації будинків цехів, де працюють люди, а також можливість роботи в засобах індивідуального захисту. Визначаються шляхи знезаражування території об'єкта, будинків і способи проведення санітарної обробки людей.

Висновки служать вихідними даними для розробки пропозицій з підвищення стійкості об'єкта в умовах надзвичайної ситуації, пов'язаної з аварією на хімічно небезпечних об'єктах.

Таблиця 5.3.8 – Дані для оцінювання хімічної обстановки при руйнуванні (аварії) об'єктів, що мають СДОР

Номер варіанта	Кількість СДОР, т	Найменування СДОР	Відстань R, км	СВСП	Швидкість вітру, м/с	Чисельність робітників, чол.
1	10	хлор	0,5	конвекція	3	600
2	25	хлор	1	інверсія	1	200
3	50	хлор	1,2	ізотермія	1	200
4	75	хлор	2	інверсія	2	400
5	100	хлор	1,2	ізотермія	1	800
6	50	хлор	1,1	інверсія	4	200
7	25	аміак	2	ізотермія	2	600
8	50	аміак	1	інверсія	1	400
9	75	аміак	1,2	ізотермія	3	500
10	100	аміак	1,1	інверсія	1	200

Продовження табл. 5.3.8

Номер варіанта	Кількість СДОР, т	Найменування СДОР	Відстань R, км	СВСП	Швидкість вітру, м/с	Чисельність робітників, чол.
11	100	хлор	1,2	інверсія	3	800
12	75	хлор	2	ізотермія	3	400
13	100	сірководень	1,1	інверсія	2	200
14	75	сірководень	0,5	ізотермія	1	600
15	50	сірководень	0,5	інверсія	3	300
16	75	аміак	2	інверсія	4	400
17	50	аміак	1	інверсія	5	800
18	25	сірководень	1	конвекція	2	600
19	50	сірководень	1	інверсія	5	600
20	100	сірководень	1	інверсія	4	400

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Наказ «Про організацію та вдосконалення навчання з питань охорони праці, безпеки життєдіяльності та цивільного захисту у вищих навчальних закладах України». – № 969/922/216 від 21.10.2010.
2. Закон «Про Цивільну оборону України». – Бюлл. ВРУ № 297-ХІІ. – К., 1993.
3. Положення «Про Цивільну оборону України»: Постанова КМУ №299. – К., 1994.
4. Закон «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру». – Бюлл. ВРУ №1809-ІІІ. – К., 2000.
5. Цивільна оборона : навч. посіб. для студентів вищих навч. закладів / М.А. Кулаков, В.О. Ляпун, В.О. М'який та ін.; за ред. В.В. Березуцького – Х.: Факт, 2008. – 312 с.
6. Стеблюк М. І. Цивільна оборона : підруч., 3-тє вид., перероб. і доп./ М. І. Стеблюк. – К.: Знання, 2004. – 490 с.
7. Цивільна оборона : навч. посіб. / О.П. Депутат, І.В. Коваленко, І.С. Мужик.; за ред. В. С. Франчука. – Львів: Афіша, 2000. – 336 с.
8. Практикум із курсу «Цивільна оборона» /М. А. Кулаков, В. О. Ляпун, Н. П. Мандрика та ін.; за ред. В. В. Березуцького. – Х.: Факт, 2007. – 120 с.

9. Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения : справ. / Г. П. Демиденко, Е. П. Кузьменко, П. П. Орлов и др.; под ред. Г. П. Демиденко. -2-е изд., перераб. и доп. – К.: Вища шк.,1989. – 287 с.

10. Типова навчальна програма нормативної дисципліни «Цивільний захист» для вищих навчальних закладів.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ РОЗДІЛУ
"ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ" У ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТАХ
СПЕЦІАЛІСТА ТА МАГІСТРА
для студентів усіх спеціальностей

Харків 2013

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

До друку дозволяю

Проректор

О.Г. Романовський

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ РОЗДІЛУ
"ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ" У ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТАХ
СПЕЦІАЛІСТА ТА МАГІСТРА
для студентів усіх спеціальностей

Затверджено
редакційно-видавничою
радою університету,
протокол № 2 від 01.12.10.

Харків
НТУ "ХПІ"
2013

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання розділу
"Цивільний захист" у дипломних проєктах
спеціаліста та магістра
для студентів усіх спеціальностей

Укладачі: ЛЮБЧЕНКО Ірина Миколаївна
МЯГКИЙ Віталій Олександрович
ТВЕРДОХЛЄБОВА Наталя Євгеніївна
ТОЛСТОУСОВА Оксана Валеріївна

Відповідальний за випуск В.В. Березуцький.

Роботу до виконання рекомендував М.А. Погрібний

Редактор О.І. Шпільова

План 2011 р., поз.55/___

Підп. до друку _____. Формат 60×84 1/16. Папір друк. №2.

Друк – ризографія. Гарнітура Times New Roman. У м. друк. арк.

1,7. Наклад 500 прим. Зам. № _____. Ціна договірна.

Видавничий центр НТУ «ХП».

Свідоцтво про державну реєстрацію ДК №3657 від 24.12.2009 р.

Друкарня НТУ «ХП».

61002. Харків, вул.Фрунзе, 21.