

*МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"*

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ З ДИСЦИПЛІНИ
"ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ"

для студентів технічних спеціальностей заочної форми навчання

ВСТУП

Дані методичні вказівки встановлюють обсяг та основний зміст виконання програми «Цивільний захист» (ЦЗ) студентами заочної форми навчання.

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

Навчальна дисципліна «Цивільний захист» є нормативною і включається в навчальні плани як самостійна дисципліна обов'язкового вибору. Вона зберігає свою самостійність за будь-якої організаційної структури вищого навчального закладу [1].

Метою вивчення дисципліни є формування у студентів здатності вирішувати складні задачі й приймати продуктивні рішення у сфері цивільного захисту (ЦЗ), з урахуванням особливостей майбутньої професійної діяльності випускників.

У процесі опанування навчальним матеріалом студенти виконують розрахунково-графічну роботу з питань моделювання сценаріїв виникнення і розвитку надзвичайних ситуацій (НС), прогнозування наслідків їхнього впливу на адміністративні територіальні одиниці (АТО), об'єкти господарювання (ОГ) та населення, що мешкає поблизу, відповідно до профілю підготовки ВНЗ. Форма підсумкового контролю знань – диференційований залік.

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

При висвітленні питань з цивільного захисту у контрольних роботах 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) придбати 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.

Студенти допускаються до заліку тільки після виконання контрольного завдання та практичних робіт.

Програма вивчення курсу.

Тема 1. Моніторинг небезпек, що можуть спричинити НС.

Причини виникнення НС та складові системи їх моніторингу. Класифікація НС. Надзвичайні ситуації техногенного характеру. Порядок визначення параметрів уражальних чинників джерел техногенних НС. Надзвичайні ситуації природного характеру.

Ідентифікація надзвичайних ситуацій та можливих джерел їх виникнення, прогнозування. Основні етапи аналізу НС та прогнозування їх наслідків. Способи виявлення потенційно-небезпечних зон з імовірними джерелами НС. Зонування територій за ступенем небезпеки.

Загальні принципи превентивного та оперативного планування заходів щодо запобігання НС. Єдина державна система Цивільного захисту України. Структура цивільного захисту на підприємстві. Особливості планування дій персоналу щодо локалізації і ліквідації аварійних ситуацій і аварій на ПНО.

Нормативно-правова база ЦО України.

Тема 2. Методи розрахунку зон ураження від техногенних вибухів і пожеж та противибуховий і протипожежний захист ОГ.

Прогнозування обстановки та планування заходів захисту в зонах радіоактивного, хімічного і біологічного зараження.

Характеристики зон радіоактивного зараження. Визначення зон руйнувань, які утворились внаслідок ядерного ураження. Прилади радіаційної розвідки та дозиметричного контролю. Дослідження іонізуючого випромінювання. Класифікація дозиметричних приладів. Вивчення роботи приладів радіаційної розвідки та дозиметричного контролю. Дослідження іонізуючого випромінювання. Загальні відомості про іонізуюче випромінювання: рентгенівське та гамма-випромінювання, альфа-випромінювання, бета-випромінювання, нейтрони та протони. Величини, що вимірюються та одиниці вимірювання.

Тема 3. Основні способи захисту населення.

Забезпечення надійного захисту та життєзабезпечення виробничого персоналу. Індивідуальні та медичні засоби захисту.

Коллективні засоби захисту та їх інженерні розрахунки. Захисні споруди: сховища, протирадіаційні укриття, найпростіші укриття, вимоги до них. Евакуаційні заходи на підприємстві, їх планування та організація.

Оцінка стану потерпілого у НС. Реанімаційні заходи в НС.

Рани та кровотечі. Особливості надання першої долікарняної допомоги при капілярній, венозній та артеріальній кровотечах. Самодопомога та взаємодопомога при пораненнях. Опіки. Надання першої долікарняної допомоги при термічних, хімічних та променевих опіках. Перша долікарняна допомога при травмах та ураженнях в НС. Шок та непритомність. Транспортування потерпілого.

Тема 4. Оцінка стійкості роботи промислового об'єкта та його елементів до дії можливих вражаючих факторів у НС (відповідно галузі).

Заходи щодо підвищення стійкості промислового об'єкту в НС. Основні фактори, які впливають на стійкість роботи об'єкту в НС. Шляхи і способи підвищення стійкості роботи промислових об'єктів в НС. Захист та раціональне розміщення основних виробничих фондів об'єкту. Оцінка інженерного захисту. Підвищення протипожежної стійкості. Вимоги відомчих нормативів до проектування ІТЗ ЦЗ на об'єктах промисловості.

1.1 Правила оформлення контрольної роботи

Номер варіанту контрольної роботи відповідає порядковому номеру студента у списку групи.

Контрольна робота складається з двох частин:

1. Теоретичне питання
2. Розрахункове завдання.

Контрольна робота повинна бути оформлена 14-м шрифтом Times New Roman через 1,5 інтервали (формат А4), на українській або російській мові (за узгодженням з деканом факультету та зав. кафедрою відповідної кафедри).

Обсяг *теоретичного питання* – 4-6 сторінок. У тексті повинні бути наведені *посилання на літературу* [...].

Розрахункове завдання включає в себе вирішення двох задач по визначенню меж зон руйнувань при вибуху бензину і пропану (див. розділ 2). *Кожне завдання розрахункові частини* повинно містити висновки.

Номер варіанту теоретичного питання і розрахункового завдання відповідає порядковому номеру студента у списку групи.

2. ПЕРЕЛІК ТЕОРЕТИЧНИХ ПИТАНЬ З ЦЗ

1. Структура цивільної оборони в Україні. Керівництво та органи управління цивільною обороною в Україні.
2. Основні заходи і засоби захисту населення і територій у надзвичайних ситуаціях.
3. Надзвичайні ситуації природного характеру, захист населення від стихійних лих.
4. Надзвичайні ситуації техногенного характеру, захист населення при хімічному ураженні.

5. Надзвичайні ситуації техногенного характеру, захист населення при аварії на АЕС.
6. Надзвичайні ситуації соціально-політичного характеру, дії заручників у випадку терористичного нападу.
7. Особливості впливу хімічно-небезпечних речовин на організм людини. Захист населення при хімічному ураженні.
8. Основні засоби знезаражування при хімічному ураженні.
9. Захист населення при радіоактивному забрудненні територій при аварії на АЕС.
10. Аварії з викидом сильнодіючих отруйних речовин. Захист населення при хімічному ураженні.
11. Засоби та сили, що залучаються для проведення рятувних та інших невідкладних робіт (РІНР) при хімічному, бактеріологічному та комбінованому ураженні.
12. Застосування індивідуальних засобів захисту населення у надзвичайних ситуаціях.
13. Застосування медичних засобів індивідуального захисту населення в надзвичайних ситуаціях.
14. Характеристика колективних засобів захисту населення. Правила користування сховищами.
15. Колективні засоби захисту населення в надзвичайних ситуаціях. Проведення евакуаційних заходів.
16. Організація медичної допомоги постраждалим у надзвичайних ситуаціях.
17. Само- і взаємодопомога при травмах та ураженнях у надзвичайних ситуаціях.
18. Основи проведення рятувних та інших невідкладних робіт (РІНР) у надзвичайних ситуаціях.
19. Організація ЦО на об'єктах господарської діяльності.
20. Шляхи і способи підвищення стійкості роботи об'єкту господарювання (ОГ).
21. Навчання персоналу з питань цивільної оборони у випадку надзвичайних ситуацій.

22. Надзвичайні ситуації техногенного характеру: пожежо- та вибухонебезпечні об'єкти.
23. Ліквідація наслідків пожеж. Дії населення при пожежах.
24. Підготовка населення з питань цивільної оборони у випадку надзвичайних ситуацій.
25. Планування заходів цивільної оборони у випадку надзвичайних ситуацій на підприємстві.

3. ІНДИВІДУАЛЬНІ РОЗРАХУНКОВІ ЗАВДАННЯ

3.1. Визначення меж зон руйнувань при вибуху бензину і пропану

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 вражаючих 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 вражаючих 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 оцінювання 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, головним чином, визначається максимальним надлишковим тиском у фронті ударної хвилі, кПа.

Характеристика ступенів руйнувань споруд

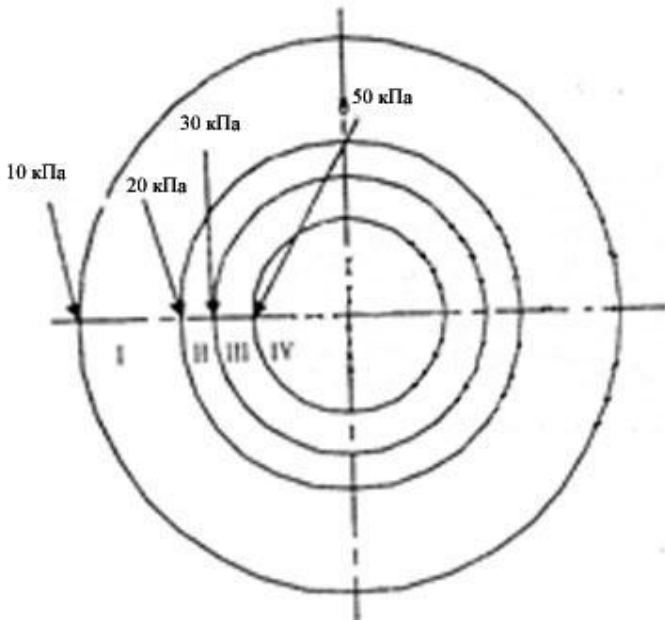


Рис. 3.1.1 Зони руйнувань споруд під дією ударної хвилі

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 50кПа. В будівлях та спорудах значна деформація несучих конструкцій, зруйнована більша частина перекриттів та стін. Відновлення можливо, 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 30кПа. 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 20кПа. 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 отримає таку ступінь руйнувань, коли можливе відновлення зруйнованого елемента силами об'єкта і відновлення виробництва запланованої продукції в найбільш короткі строки. Це може бути у разі, коли елемент отримає середню ступінь руйнувань.

Завдання 3.1.1. Визначити межі зон руйнувань, які утворюються внаслідок вибуху парів бензину. Ємність з бензином $V_{\text{емн.}}, \text{ м}^3$ заповнена на $a\%$. Вміст бензину у паровій фазі $b\%$. Відстань до об'єкту $r, \text{ м}$ (табл. 3.1.1). 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 3.1.1 – 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	250	300	250	350	250	200	250	350
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	250	200	200	250	250	100	200	350	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, m^3 , у резервуарі:

$$V_{i\dot{\alpha}\delta} = V_{o_{i\dot{i}}} - V_{\dot{\alpha}\dot{\alpha}\dot{i}\zeta}; \quad (3.1.1)$$

$$V_{\dot{\alpha}\dot{\alpha}\dot{i}\zeta} = V_{o_{i\dot{i}}} \cdot \frac{\dot{\alpha}}{100}, \quad (3.1.2)$$

$V_{\text{пар.}}$ – об'єм парів бензина в ємності, m^3 ;

$V_{\text{емн.}}$ – об'єм ємності, m^3 ;

$V_{\text{бенз.}}$ – об'єм бензина в ємності, m^3 ;

2. Розрахуємо масу бензину (Q), який знаходиться в пароподібному стані:

$$Q_{\dot{\alpha}\dot{\alpha}\dot{i}\zeta} = V_{i\dot{\alpha}\delta} \cdot \rho \quad (3.1.3)$$

Де ρ – щільність бензину, t/m^3 .

3. Врахуємо долю бензину в паровій фазі.

$$Q_{\dot{\alpha}\dot{\alpha}\dot{i}\zeta} = V_{i\dot{\alpha}\delta} \cdot \rho \cdot \frac{b}{100} \quad (3.1.4)$$

4. За допомогою рис.3.1.2 визначимо максимально можливий надлишковий тиск у районі об'єкта на перехресті ординат – відстань, r, m і маса бензину $Q_{\dot{\alpha}\dot{\alpha}\dot{i}\zeta}, t$

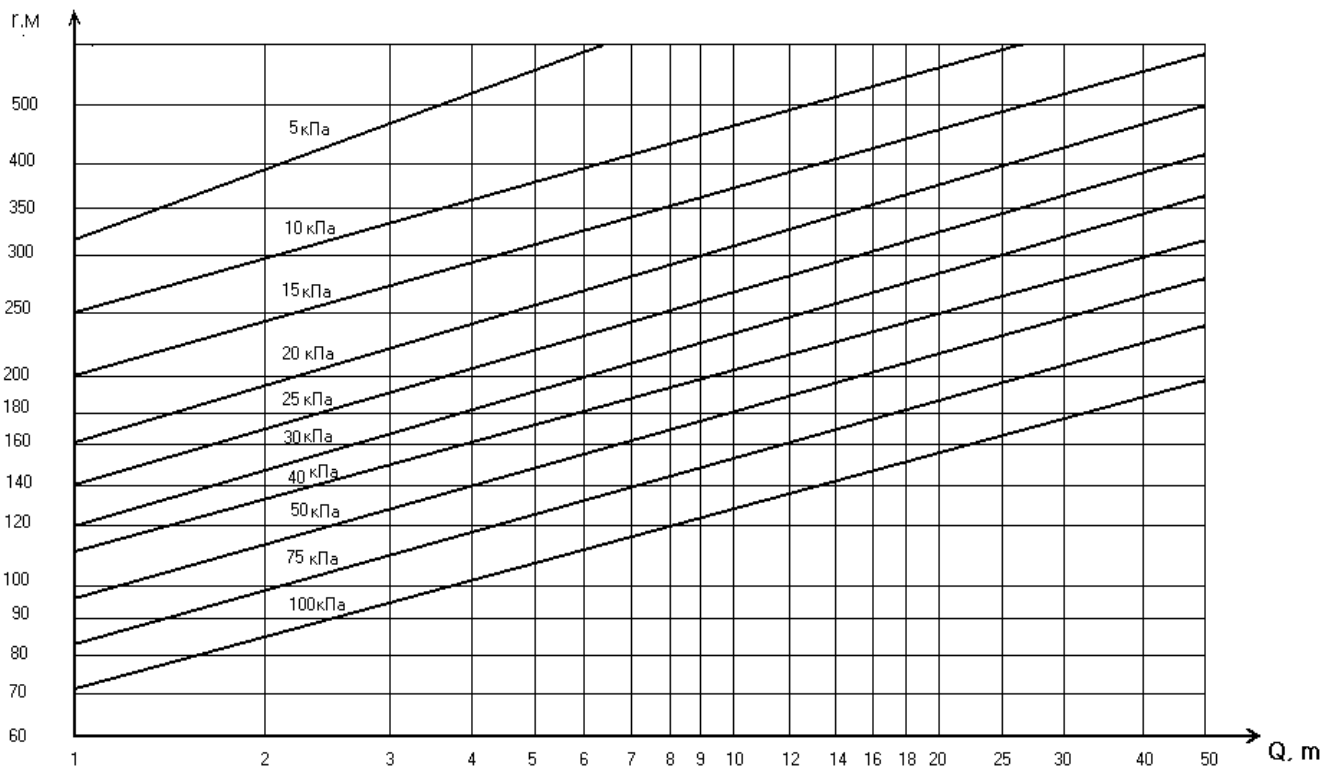


Рисунок 2.1.2.– Залежність надлишкового тиску від маси зрідженого вуглеводневого газу та відстані до об'єкта при вибуху газоповітряної суміші

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 побудувати діаграму впливу ударної хвилі на споруди (див. рис.3.1.1), де вказати зону, в яку потрапляє об'єкт. Запропонувати заходи щодо забезпечення захисту населення та устаткування при вибухах.

Завдання 3.1.2. 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. 3.1.2). Надати висновки стосовно зони руйнувань, в яку потрапляє об'єкт, та стійкості цеху до впливу ударної хвилі, запропонувати заходи щодо ліквідації наслідків.

Таблиця 3.1.2 – 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 ,м, зони детонаційної хвилі,

$$r_1 = 17,5 \cdot \sqrt[3]{Q} \quad (3.1.5)$$

де Q –маса скрапленого газу, т.

2. Розрахуємо радіус зони дії продуктів вибуху,м,

$$r_2 = 1,7 r_1 \quad (3.1.6)$$

3. Визначимо відносну величину,

$$\Psi = 0,24 \cdot \frac{r_3}{r_1}, \quad (3.1.7)$$

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

$$\text{при } \psi \leq 2 \quad \Delta P_{\max} = \frac{700}{3(\sqrt{1 + 29,8\psi^3} - 1)}, \quad (3.1.8)$$

$$\text{при } \psi > 2 \quad \Delta P_{\max} = \frac{22}{\psi(\sqrt{\lg \psi + 0,158})}, \quad (3.1.9)$$

Висновок (дивись ЗАДАЧА 3.1.1).

СПИСОК РЕМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кодекс Цивільного захисту України, ВРУ №5403–VI.– К.,2012.
2. Кулаков М. А. Цивільна оборона : навч. посіб. / М. А. Кулаков, Т. В. Кукленко, В. О. Ляпун, В. О. Мягкий. – Х. : Факт, 2008. – 312 с.
3. Стеблюк М. І. Цивільна оборона : підруч. -3-тє вид., перероб. і доп. / М. І. Стеблюк. – К.: Знання, 2004. – 490 с.
4. Депутат О. П. Цивільна оборона / О. П. Депутат, І. В. Коваленко, І. С. Мужик.– Львів: Афіша, 2000. – 336 с.
5. 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.
6. 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.