

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

до виконання контрольної роботи  
з дисципліни

**«ІНЖЕНЕРНИЙ ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ  
ТА ТЕРИТОРІЙ»**

*(для студентів заочної форми навчання  
за спеціальністю 263 – Цивільна безпека,  
освітня програма «Цивільний захист»)*

**Харків**  
**ХНУМГ ім. О. М. Бекетова**  
**2021**

Методичні рекомендації виконання контрольної роботи з дисципліни «Інженерний захист населення та територій» (для студентів денної та заочної форми навчання за спеціальністю 263 – Цивільна безпека, освітньою програмою «Цивільний захист») / Харків. нац. ун-т. міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад. А. С. Рогозін; – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 20 с.

Укладач: канд. техн. наук, доц. А. С. Рогозін

Рецензент

**В. В. Барбашин**, кандидат технічних наук, доцент кафедри охорони праці та безпеки життєдіяльності Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

*Рекомендовано кафедрою Охорона праці та безпека життєдіяльності,  
протокол № 1 від 29 серпня 2020 р.*

## ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Визначення енергії землетрусу .....	5
2 Визначення параметрів сейсмічних хвиль .....	8
3 Параметричний і координатний закони ураження.....	12
Список рекомендованих джерел .....	18
Додаток А.....	19

## ВСТУП

Основним завданням цивільного захисту в разі виникнення надзвичайних ситуацій є захист населення.

До системи захисту населення й територій, що проводяться в масштабах держави у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій належать: інформація та оповіщення, спостереження та контроль, укриття в захисних спорудах, евакуація, інженерний, медичний, психологічний, біологічний, екологічний, радіаційний і хімічний захист, індивідуальні засоби захисту, самодопомога, взаємодопомога в надзвичайних ситуаціях.

Отже, одним з основних напрямів забезпечення захисту населення є інженерний захист. З метою запобігання виникненню надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру здійснюються заходи інженерного захисту під час проектування й експлуатації споруд та інших об'єктів господарювання, наслідки діяльності яких можуть шкідливо вплинути на безпеку населення та довкілля. Заходи інженерного захисту населення і території мають передбачати: під час розроблення генеральних планів забудови населених пунктів і ведення містобудування враховувати можливі прояви небезпечних і катастрофічних явищ і раціональне розміщення об'єктів підвищеної небезпеки з урахуванням можливих наслідків їхньої діяльності у разі виникнення аварії; спорудження будинків, будівель, споруд, інженерних мереж і транспортних комунікацій із заданими рівнями безпеки й надійності; розроблення та здійснення заходів безаварійного функціонування об'єктів підвищеної небезпеки, створення комплексної схеми захисту населення пунктів та об'єктів господарювання від небезпечних природних процесів; розроблення та здійснення регіональних та місцевих планів запобігання надзвичайних ситуацій і ліквідації їх наслідків; організацію будівництва протизсувних, протиповіневих, протиселевих, протилавинних, протиерозійних та інших інженерних споруд спеціального призначення; реалізацію заходів санітарної охорони території.

Метою викладання навчальної дисципліни «Інженерний захист населення та територій» є формування знань про організацію та управління процесом інженерного захисту населення та територій, здатності творчо мислити, вирішувати складні проблеми інноваційного характеру й приймати продуктивні рішення у сфері інженерного захисту населення та територій. Методичні рекомендації до виконання контрольної роботи призначені для систематизування та закріплення теоретичних знань і практичних умінь, отримані студентами під час навчання з навчальної дисципліни «Інженерний захист населення та територій».

Метою роботи є отримання студентами навичок самостійно застосовувати свої знання та вміння при рішенні навчальних і практичних задач. Робота виконується студентам самостійно.

Контрольна робота виконується за індивідуальним завданням та повинна виконуватися у окремому зошиті або на аркушах формату А4.

# 1 ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГІЇ ЗЕМЛЕТРУСУ

## Магнітуда землетрусу. Зв'язок магнітуди з енергією землетрусу

При сильних землетрусах в осередку виділяється велика кількість енергії. Енергію землетрусів зазвичай визначають через параметри сейсмічних хвиль.

Для порівняльної оцінки енергії землетрусів Ріхтер запропонував використовувати спеціальну величину – магнітуду. Магнітуда (від лат. Magnitudo – величина і magnus – великий) – величина, що характеризує загальну енергію пружних коливань, спричинених землетрусом, знаходиться як десятковий логарифм від зсуву ґрунту на певній відстані ( $L = 100$  км):

$$M = \lg \frac{A}{A_0},$$

де  $M$  – магнітуда землетрусу;

$A$  – зміщення ґрунту при даному землетрусі;

$A_0$  – зміщення ґрунту при дуже слабкому землетрусі, прийнятому за початок відліку.

Енергія землетрусу пов'язана з магнітудою співвідношенням

$$\lg Q = \alpha + \beta M,$$

де  $Q$  – енергія землетрусу, Дж;

$\alpha, \beta$  – емпіричні коефіцієнти.

При користуванні цим співвідношенням приймають значення коефіцієнтів  $\alpha = 5,32$ ,  $\beta = 1,42$ , але в різних регіонах вони можуть варіюватися в певних межах.

Також дані можна представити у вигляді

$$Q = 10^{5,32+1,42M}, \text{ Дж.}$$

Якщо енергію  $Q$  висловлювати в ергах ( $1 \text{ Дж} = 10^7 \text{ ерг}$ ), величину  $k = \lg Q$  називають енергетичним класом землетрусу. За Ріхтером магнітуда тектонічних землетрусів становить  $0 < M < 9$ . Вимірювання зсувів ґрунту Ріхтером проводилося за допомогою короткоперіодних крутильних сейсмографів Вуда - Андерсона зі підсиленням до 2 800 разів. Останнім часом з появою більш чутливих сейсмографів зареєстровані ще більш слабкі землетруси магнітудою до  $M = -3$ . Щоб фіксувати такі землетруси, прилади записують рух ґрунту з підсиленням до 80 000 разів.

Магнітуду землетрусу обчислюють на сейсмічних станціях за величиною максимальної амплітуди запису зміщення ґрунту на сейсмограмі з

урахуванням відстані від епіцентру до станції і глибини гіпоцентру. Координати епіцентру й глибину гіпоцентру знаходять при відомих значеннях  $NP$ ,  $NS$  часом приходу хвиль до кількох станцій. На кожній сейсмічній станції є спеціальні методики для визначення магнітуди, за допомогою використання програм для ЕОМ і номограм. У спрощеному вигляді процедура розрахунку показана на рисунку 1.1, побудованому для деякої конкретної станції.



Рисунок 1.1 – Номограма для визначення магнітуди

**Приклад.** Визначити магнітуду землетрусу, якщо амплітуда зміщення на сейсмограмі становить 20 мм, відстань від епіцентру до сейсмічної станції 300 км.

**Розв'язання.** З'єднуємо пунктирною лінією точку 20 мм на першій шкалі з точкою 300 км на третій шкалі. За середньою шкалою зчитуємо значення магнітуди  $M = 5,4$ .

Знаючи магнітуду неважко обчислити енергію землетрусу

### Виконання індивідуальних завдань

Визначити магнітуду землетрусу  $M$  та його енергію  $Q$  за варіантом (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Варіанти завдань

Номер варіанту	Амплітуда зміщення на сейсмограмі мм	Відстань від епіцентру до сейсмічної станції км
1	2	3
1	23	300
2	28	400
3	25	100
4	21	200
5	19	300
6	22	100

Продовження таблиці 1.1

1	2	3
7	24	200
8	23	300
9	21	400
10	25	200
11	26	300
12	28	100
13	19	200
14	23	300
15	28	400
16	25	400
17	21	200
18	25	300
19	26	100
20	25	300
21	26	400
22	28	100
23	19	200
24	23	300
25	28	100
26	25	200
27	21	300
28	25	400
29	26	200
30	21	300

## 2. ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ СЕЙСМІЧНИХ ХВИЛЬ

### Хвильова система при землетрусі

Вивільнення накопиченої за тривалий час енергії напружень у земній корі зазвичай відбувається в деякій ділянці, яку називають осередком землетрусу. У межах вогнища відбувається руйнування земних порід. У геології використовується спеціальний термін – розлом.

Протяжність розлому може досягати десятків, в окремих випадках – сотень кілометрів. Утворення розлому часто супроводжується зміщенням земних порід. Якщо при цьому утворення розлому відбувається в наслідок дії розтягувальних зусиль, то певний обсяг породи може зісковзнути вниз – виникає так зване нормальне скидання. При стисненні частина породи може бути видавлена вгору – такий розлом називають зверненим скиданням. Можливо також горизонтальне переміщення деякого об'єму породи за наявності зсувних зусиль; у цьому разі говорять про поперечне скидання. Зазначені типи скидів пояснює рис. 2.1.

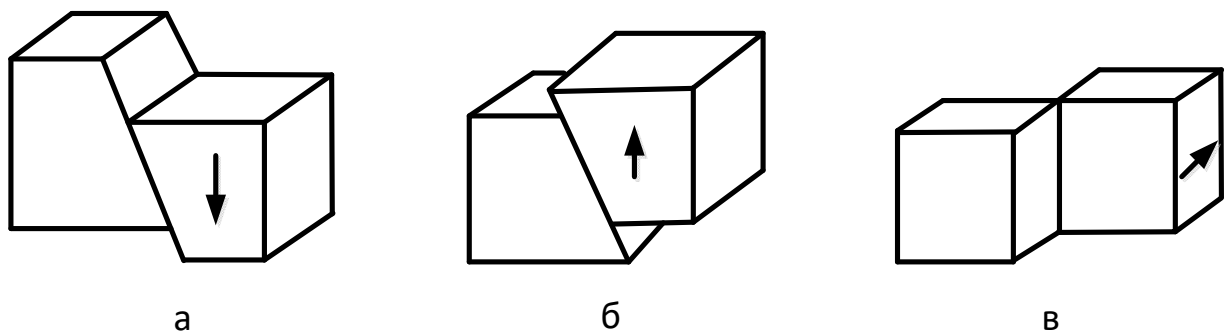


Рисунок 2.1 – Схеми розломів під час землетрусу:  
а – нормальне скидання; б – звернене скидання; в – поперечне скидання

В епіцентрі землетрусу виділяється точка, в якій починається руйнування земної породи, її називають гіпоцентром. Проекція гіпоцентру на земну поверхню називається епіцентром. Збурення ґрунтового середовища, породжені в гіпоцентрі, поширюються.

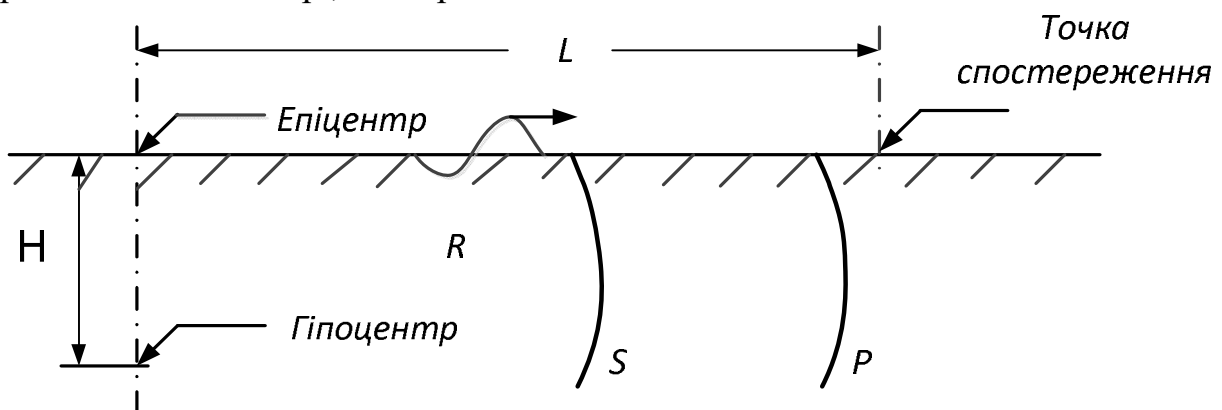


Рисунок 2.2 – Хвильова картина при землетрусі



Згідно з наведеними раніше поясненням поздовжня хвиля Р характеризується об'ємними деформаціями стиснення та розрідження.

Частинки ґрунту роблять коливання в напрямку, що збігається з напрямком поширення хвиль.

Поперечна хвиля S пов'язана з деформаціями зсувного характеру.

Частинки ґрунту роблять коливання в напрямку, перпендикулярному напрямку поширення хвиль.

У поверхневої хвилі R частки ґрунту коливаються по еліптичних орбітах у вертикальній площині.

Надалі будемо позначати швидкості поширення хвиль P, S, R через  $N_p$ ,  $N_s$ ,  $N_r$  відповідно:

$$\begin{aligned}
 N_p &= \sqrt{\frac{\lambda + 2\mu}{\rho}} = \sqrt{\frac{E(1-\nu)}{\rho(1+\nu)(1-2\nu)}} \text{ м/с}; \\
 N_s &= \sqrt{\frac{\mu}{\rho}} = \sqrt{\frac{E}{2\rho(1+\nu)}} \frac{\text{м}}{\text{с}}; \\
 N_r &= 0,9N_s \text{ м/с},
 \end{aligned}
 \tag{2.1}$$

де  $\rho$  – щільність ґрунту, кг/м<sup>3</sup>;

E – модуль Юнга, Па;

$\nu$  – коефіцієнт Пуассона.

Значення  $\rho$ , E,  $\nu$  для деяких ґрунтів наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Значення щільності ґрунту, модуля Юнга, коефіцієнта Пуассона

Ґрунт	E, Па	$\nu$	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>
Граніт	$(3,5 \dots 5) \times 10^{10}$	0,1 ... 0,15	$(2,5 \dots 3) > 10^3$
Вапняк	$3,5 \times 10^{10}$	0,2	$2,3 \times 10^3$

**Приклад.** Визначити швидкість поширення поздовжньої, поперечної та поверхневої хвиль по скельному ґрунту (граніт  $\rho = 2,5 \times 10^3$  кг/м<sup>3</sup>; E =  $5 \times 10^{10}$  Па;  $\nu = 0,15$ ).

**Розв'язання.**

1. Швидкість поширення поздовжньої хвилі обчислюємо за першою формулою системи (2.1):

$$N_p = \sqrt{\frac{5 \times 10^{10} (1 - 0,15)}{2,5 \times 10^3 (1 + 0,15) (1 - 2 \times 0,15)}} = 4,6 \times 10^3, \text{ м/с}$$

2. Швидкість поширення поперечної хвилі знаходимо за другою формулою (2.1):

$$N_s = \sqrt{\frac{5 \times 10^{10}}{2 \times 2,5 \times 10^3 (1 + 0,15)}} = 2,95 \times 10^3 \frac{M}{c}$$

3. Швидкість розповсюдження поверхневої хвилі визначається по співвідношенню (2.1)

$$N_p = 0,9 \times 2,95 \text{ м/с}$$

Великі швидкості поширення сейсмічних хвиль створюють значні труднощі з оповіщенням населення про факт землетрусу.

**Задача.** Оцінити можливість оповіщення жителями одного населеного пункту жителів іншого населеного пункту про землетрус, якщо перший з них розташований безпосередньо в епіцентрі епіцентру землетрусу, другий – на відстані  $L = 100$  км від епіцентру. Глибина вогнища землетрусу  $H = 20$  км (величини  $L$ ,  $H$  відповідають рисунку 2.2). Умови поширення сейсмічних хвиль такі самі, як і в розглянутому вище прикладі.

**Розв'язання:**

1. Знаходимо час приходу першої з сейсмічних хвиль -повздожньої хвилі  $P$  до першого населеного пункту:

$$t_1 = \frac{H}{N_p} = \frac{20[\text{км}]}{4,6[\text{км/с}]} = 4,3 \text{ с.}$$

2. Обчислюємо час приходу цієї хвилі до другого населеного пункту:

$$t_2 = \frac{\sqrt{H^2 + L^2}}{N_p} = \frac{\sqrt{20^2 + 100^2}[\text{км}]}{4,6[\text{км/с}]} = 22,2 \text{ с}$$

3. Знаходимо різницю часу  $\Delta t = t_2 - t_1$  визначальну можливість оповіщення:

$$\Delta t = 22,2 \text{ с} - 4,3 \text{ с} = 17,9 \text{ с.}$$

За такий час оповістити населення та вжити необхідних заходів щодо захисту виключно складно.

### **Варіанти для виконання індивідуальних завдань**

Визначити швидкість поширення поздожньої, поперечної та поверхневої хвиль по скельному ґрунту та оцінити можливість оповіщення жителями одного населеного пункту жителів іншого населеного пункту про землетрус, якщо перший з них розташований безпосередньо в епіцентрі

землетрусу, другий – на відстані  $L$  км від епіцентру. Глибина вогнища землетрусу  $H$  (величини  $L$ ,  $H$  відповідають рис. 2.2)

Таблиця 2.2 – Варіанти завдань для самостійного виконання

Номер варіанта	Відстань від епіцентру землетрусу $L$ км	Глибина вогнища землетрусу $H$ км	Вид ґрунту
1	2	3	4
1	125	300	Граніт
2	150	400	Вапняк
3	25	100	Граніт
4	21	200	Вапняк
5	19	300	Граніт
6	22	100	Вапняк
7	24	200	Граніт
8	23	300	Вапняк
9	21	400	Граніт
10	25	200	Вапняк
11	26	300	Граніт
12	28	100	Вапняк
13	19	200	Граніт
14	23	300	Вапняк
15	28	400	Граніт
16	25	400	Вапняк
17	21	200	Граніт
18	25	300	Вапняк
19	26	100	Граніт
20	25	300	Вапняк
21	26	400	Граніт
22	28	100	Вапняк
23	19	200	Граніт
24	23	300	Граніт
25	28	100	Вапняк
26	25	200	Граніт
27	21	300	Вапняк
28	25	400	Граніт
29	26	200	Вапняк
30	21	300	Граніт

### 3 ПАРАМЕТРИЧНИЙ І КООРДИНАТНИЙ ЗАКОНИ УРАЖЕННЯ

#### Побудова параметричного й координатного законів ураження

Параметричним законом ураження називається залежність ймовірності ураження об'єкта від заданих значень характеристик уражального фактору (в цьому випадку – інтенсивності землетрусу).

Алгоритм побудови параметричного закону ураження:

- визначити значення уражального фактору, що характеризують нижню межу значень безумовного поразки й верхню межу значень безпеки об'єкта;
- задатися кількістю розглянутих точок у певному вище інтервалі значень уражального фактору й відповідними значеннями фактору в кожній з цих точок;
- обчислити для кожного заданого значення фактору відповідні константи нормального закону розподілу за формулами:

$$\begin{aligned}M &= \frac{I_{max} + I_{min}}{2}, \\ \sigma &= \frac{I_{max} - I_{min}}{6}, \\ z &= \frac{I - M}{\sigma},\end{aligned}\tag{3.1}$$

- знайти ймовірності поразки об'єкта, що відповідають кожному значенню уражального фактору, за формулою:

$$\begin{aligned}P_{|x < x} &= 0,5 + \Phi(|z|) \text{ при } z > 0; \\ P_{|x < x} &= 0,5 - \Phi(|z|) \text{ при } z < 0; \\ \Phi(z) &= 0,5 \left[ 1 - \exp\left(-0,37|z|^2 - 0,8|z|\right) \right];\end{aligned}\tag{3.2}$$

- побудувати графік зміни ймовірності ураження об'єкта при різних значеннях фактору.

**Задача.** Визначити ймовірність ураження промислової будівлі при впливі землетрусу інтенсивністю  $I = 7,5$  бала, якщо величина  $I_{max}$ , що визначає нижню межу значень безумовного поразки цієї будівлі, становить 9 балів, безпечне значення  $I_{min} = 6$  балів.

**Розв'язання:**

1. За формулами (3.1) обчислюємо значення параметрів нормального закону розподілу:

$$M = \frac{9 + 6}{2} = 7,5 \text{ балів,}$$

$$M = \frac{9-6}{6} = 0,5 \text{ балів,}$$

$$z = \frac{7,5-7,5}{0,5} = 0.$$

2. Щодо

$$\Phi(z) = 0,5 \left[ 1 - \exp(-0,37|z|^2 - 0,8|z|) \right]$$

обчислюємо значення функції  $\Phi(|z|)$ :

$$\Phi(|z|) = 0,5 \left[ 1 - \exp(-0,37|0|^2 - 0,8|0|) \right] = 0$$

Ймовірність поразки будівлі знаходимо зі співвідношення

$$P_{|x < x} = 0,5 + \Phi(|z|) \text{ при } z > 0,$$

$$P_{|x < x} = 0,5 - \Phi(|z|) \text{ при } z < 0,$$

$$P = 0,5 + 0 = 0,5$$

**Приклад.** За умов попереднього прикладу побудувати параметричний закон ураження.

**Розв'язання:**

1. У межах діапазону значень інтенсивності землетрусу від  $I_{\min} = 6$  балів до  $I_{\max} = 9$  балів задаємося кількома значеннями  $I$  з кроком, наприклад, 0,5 бали. Для кожного значення  $I$  знаходимо ймовірність ураження будівлі (за аналогією з попереднім прикладом). Результати розрахунків наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Характеристики параметричного закону ураження

Інтенсивність, балів	Нормоване відхилення, $z$	Ймовірність ураження
6.0	-3	0.002
6.5	-2	0.033
7.0	-1	0.155
7.5	0	0.500
8.0	1	0.845
8.5	2	0.977
9.0	3	0.998

2. Будуємо графік параметричного закону ураження (рис. 3.1).

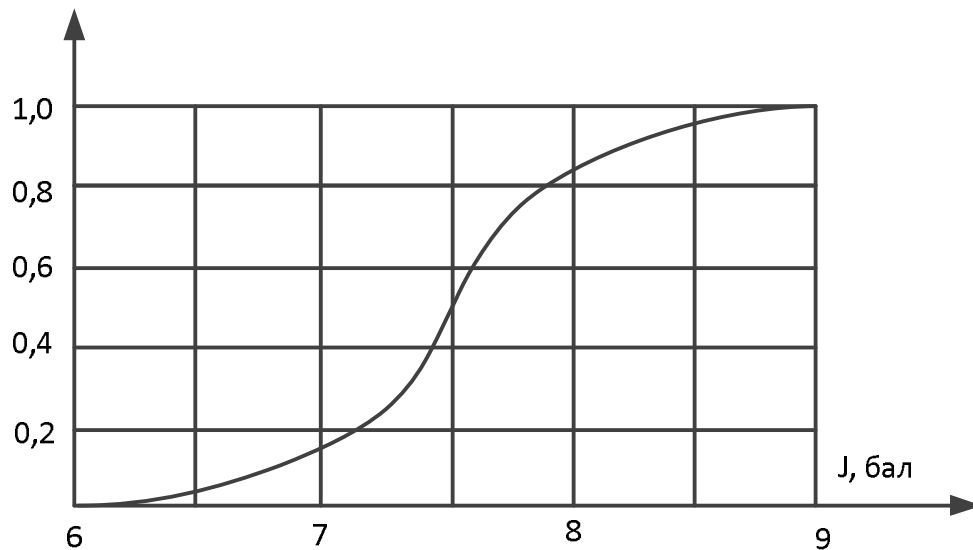


Рисунок 3.1 – Параметричний закон поразки

Координатним законом ураження називається залежність ймовірності ураження об'єкта від координат джерела впливу й об'єкта поразки. Випадковою величиною, як правило, є відстань між ними.

Зазвичай зі збільшенням відстані ймовірність ураження об'єкта зменшується. Отже, на відміну від параметричного закону ураження максимального значення аргументу (максимальному відстані) буде відповідати межа безпеки, а мінімального – межа безумовної поразки.

Алгоритм побудови координатного закону ураження практично відповідає алгоритму побудови параметричного закону, за винятком формули обчислення ймовірності ураження, яка в цьому разі виглядає так:

$$\begin{aligned}
 P|_{R < r} &= 0,5 + \Phi(|z|) \text{ при } z > 0; \\
 P|_{R < r} &= 0,5 - \Phi(|z|) \text{ при } z < 0; \\
 \Phi(z) &= 0,5 \left[ 1 - \exp(-0,37|z|^2 - 0,8|z|) \right].
 \end{aligned}
 \tag{3.3}$$

$$M = \frac{R_{max} + R_{min}}{2}, \quad \sigma = \frac{R_{max} - R_{min}}{6}, \quad z = \frac{r - M[R]}{\sigma},
 \tag{3.4}$$

де  $R$  – випадкова величина відстані між джерелом впливу і об'єктом ураження (при землетрусі під величиною  $R$  мається на увазі відстань  $L$ );

$r$  – задане значення відстані.

**Задача.** Побудувати координатний закон ураження цегляних багатоповерхових будівель при землетрусі, якщо безпечна відстань для даного

типу будівель становить 120 км, а на відстані 30 км (і менших відстанях) можна говорити про повне руйнування будинків.

**Розв'язання:**

1. За формулами (3.4) обчислюємо значення констант нормального закону розподілу  $M$  і  $\sigma$ :

$$M = \frac{120 + 30}{2} = 75 \text{ км},$$

$$\sigma = \frac{120 - 30}{6} = 15 \text{ км}.$$

2. У межах діапазону значень відстаней від 30 км до 120 км визначимо кілька значень  $r$ , наприклад, із кроком 10 км. Для кожного  $r$  знаходимо значення параметра  $z$  і величину  $P$ . Результати розрахунків наведені в таблиці 3.2

Таблиця 3.2 – Характеристики координатного закону поразки

Відстань, км	Нормоване відхилення $z$	Ймовірність ураження
30	-3.00	0.998
40	-2.33	0.990
50	-1.67	0.953
60	-1.00	0.845
70	-0.33	0.633
80	0.33	0.368
90	1.00	0.155
100	1.67	0.047
110	2.33	0.010
120	3.00	0.002

3. Будуємо графік координатного закону ураження (рис. 3.2).

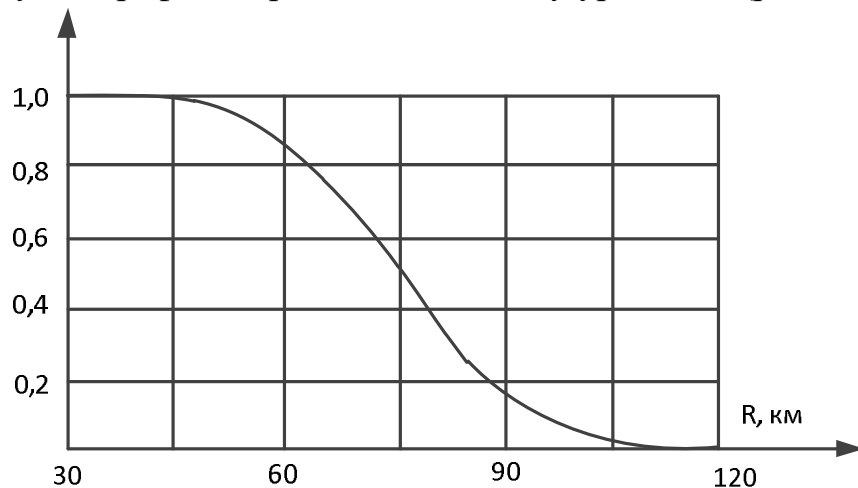


Рисунок 3.2 – Координатний закон ураження

### Варіанти для виконання індивідуальних завдань

Визначити ймовірність ураження промислової будівлі під дією землетрусу та побудувати графік параметричного закону ураження з кроком, 0,5 бали, вихідні дані за варіантами подані в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Варіанти завдань для самостійного виконання

Номер варіанта	$I_{\min}$ балів	$I_{\max}$ балів
1	5	8
2	5	7
3	6	7
4	5	9
5	4	8
6	5	8
7	6	7,5
8	5	8,5
9	4	9
10	5	8,5
11	5	9,5
12	5	8
13	6	7,5
14	5	8,5
15	4	8
16	5	7
17	6	8,7
18	5	7,7
19	4	8,8
20	5	9,3
21	5	8,4
22	5	9,6
23	6	8,8
24	5	7,7
25	4	8,9
26	5	9,7
27	6	8,3
28	5	8,1
29	4	7,2
30	5	8,3



Побудувати координатний закон ураження цегляних багатоповерхових будівель при землетрусі за вихідними даними, поданими в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Варіанти завдань для самостійного виконання

Номер варіанта	Безпечна відстань для за даного типу будівель, км	Відстань повного руйнування будівлі
1	139	23
2	126	26
3	131	29
4	130	36
5	143	25
6	112	43
7	128	28
8	114	26
9	118	19
10	122	34
11	139	9,5
12	126	43
13	131	28
14	130	26
15	143	19
16	112	34
17	128	23
18	114	26
19	118	29
20	122	36
21	139	25
22	126	26
23	131	19
24	130	34
25	143	23
26	112	26
27	128	21
28	114	28
29	118	33
30	122	41

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кодекс цивільного захисту України від 2 жовтня 2012 року № 5403–VI // *Голос України*. – 2012. – листопад (№ 220 (5470)). – С. 4 – 20.
2. Про основи національної безпеки України : Закон України від 19.06.2003 № 964-IV (із зм. і доп.) // *Відомості Верховної Ради України*. – 2003. – № 39. – 351 с.
3. Про затвердження Положення про єдину державну систему цивільного захисту : Постанова Кабінету Міністрів України від 09.01.2014 № 11-2014-п [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/11-2014-%D0%BF> (дата звернення : 30.12.2020). – Назва з екрана.
4. Про затвердження типових положень про функціональну і територіальну підсистеми єдиної державної системи цивільного захисту : Постанова Кабінету Міністрів України від 11.03.2015 р. № 101-2015-п [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/101-2015-%D0%BF> (дата звернення : 25.12.2020). – Назва з екрана.
5. Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (Цивільної оборони) : ДБН В.1.2-4-2006. – Київ : Держбуд України, 2002. – 122 с. – (Державні будівельні норми).
6. Друга частина. Склад, зміст, порядок розроблення, погодження та затвердження розділу інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) на мирний час у містобудівній документації : ДБН Б. 1.1-5:2007. – Київ : Держбуд України, 2007. – 117 с. – (Державні будівельні норми).
7. Захист від небезпечних геологічних процесів. Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення: ДБН В.1.1-25:2009. – Київ : Держбуд України, 2010. – 85 с. – (Державні будівельні норми).
8. Державні будівельні норми. Містобудування. Планування та забудова міських та сільських поселень: ДБН 360–92\*\*. – [На заміну ДБН 360–92\* ; чинні від 2002–04–10]. – Київ : Держбуд України, 2002. – 114 с. – (Державні будівельні норми).
9. ДБН В.1.1-5-2000 Будинки і споруди на підроблюваних територіях і просідаючих ґрунтах. – Київ : Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України 2000. – 78 с. – (Державні будівельні норми).
10. Природні та техногенні загрози, оцінювання небезпек / [В. А. Андронов та ін.]. – Харків : Національний університет цивільного захисту України, 2011. – 264 с.

## ДОДАТОК А

### Приклад оформлення титульного аркуша контрольної роботи

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. Бекетова

Кафедра охорони праці та безпеки життєдіяльності

КОНТРОЛЬНА РОБОТА  
з дисципліни «Інженерний захист населення та територій»

Варіант № XX

Виконав студент групи  
ЦЗ 2017-1

:

\_\_\_\_\_ Дейнего А. С. \_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірив:

\_\_\_\_\_ Рогозін А. С. \_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я, по батькові)

Харків – 2021

*Виробничо-практичне видання*

Методичні рекомендації  
до виконання контрольної роботи  
з навчальної дисципліни

# «ІНЖЕНЕРНИЙ ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ТА ТЕРИТОРІЙ»

*(для студентів заочної форми навчання  
за спеціальністю 263 – Цивільна безпека,  
освітня програма «Цивільний захист»)*

Укладач **РОГОЗІН** Анатолій Сергійович

Відповідальний за випуск *В. Е. Абракітов*

*Редактор В.І. Шалда*

Комп'ютерне верстання *А. С. Рогозін*

План 2020, поз. 154 М

---

Підп. до друку 05.04.2021. Формат 60 × 84/16.  
Друк на ризографі. Ум. друк. арк. 1,2.  
Тираж 50 пр. Зам. №

Видавець і виготовлювач:  
Харківський національний університет  
міського господарства імені О. М. Бекетова,  
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.  
Електронна адреса: [rectorat@kname.edu.ua](mailto:rectorat@kname.edu.ua)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:  
ДК 5328 від 11.04.2017.