

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ
Кафедра Безпеки життєдіяльності та охорони праці

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Безпеки життєдіяльності
та охорони праці к.т.н., с.н.с.

В.С. Наконечний
(підпис, ініціали, прізвище)

" ___ " _____ 20__ року

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА

для проведення лабораторного (практичного) заняття

зі студентами інституту (факультету) для студентів університету всіх спеціальностей

з навчальної дисципліни: Цивільний захист

Тема: 3. Методи розрахунку зон ураження від техногенних вибухів і пожеж та противибуховий і протипожежний захист ОГ

Заняття: 2. Визначення необхідної кількості рятувальників та техніки для проведення рятувальних та аварійно-відновлювальних робіт на об'єкті

Час: 2 години

Навчальна та виховна мета

1. Вивчити основні поняття про захисні споруди.
2. Вивчити методику визначення необхідної кількості рятувальників та техніки для проведення рятувальних та аварійно-відновлювальних робіт на об'єкті.

Навчально-методичне забезпечення

1. Мультимедійний проектор (кадропроєктор).
2. Слайди для мультимедійного проектору (кадропроєктору).
3. Роздавальний матеріал.

Обговорено та схвалено на засіданні кафедри
" ___ " _____ 20__ року Протокол № _____

План проведення заняття

1. Основні поняття про захисні споруди
2. Методика визначення необхідної кількості рятувальників та техніки для проведення рятувальних та аварійно-відновлювальних робіт на об'єкті
3. Проведення практичних розрахунків

1. Основні поняття про захисні споруди

Захисні споруди цивільного захисту - інженерні споруди, призначені для захисту населення від впливу небезпечних факторів, що виникають внаслідок надзвичайних ситуацій, воєнних дій або терористичних актів

Захисна споруда - це інженерна споруда, призначена для укриття людей, техніки і майна від уражаючих чинників, що виникають у результаті аварій, катастроф, стихійних лих та сучасних засобів ураження.

До захисних споруд цивільного захисту належать:

- **сховище** - герметична споруда для захисту людей, в якій протягом певного часу створюються умови, що виключають вплив на них небезпечних факторів, які виникають внаслідок надзвичайної ситуації, воєнних (бойових) дій та терористичних актів;

- **протирадіаційне укриття** - негерметична споруда для захисту людей, в якій створюються умови, що виключають вплив на них іонізуючого опромінення у разі радіоактивного забруднення місцевості;

- **швидкоспоруджувана захисна споруда цивільного захисту** - захисна споруда, що зводиться із спеціальних конструкцій за короткий час для захисту людей від дії засобів ураження в особливий період.



Рис.1 - Класифікація захисних споруд



Рис.2 – Вбудоване сховище

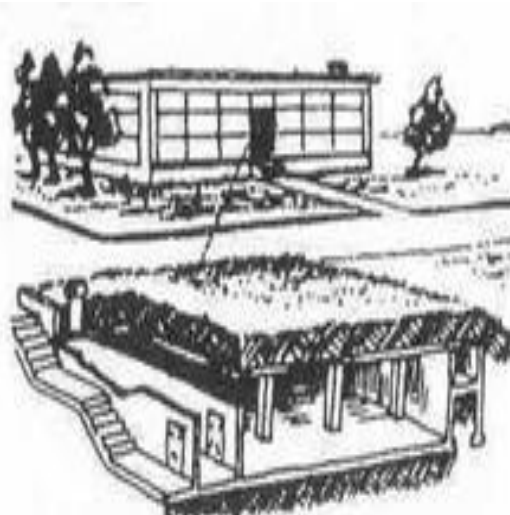


Рис.3 – Окремо розташоване сховище



Рис. 4 – Класифікація сховищ

Протирадіаційні укриття



Рис. 5 – ПРУ в підвалі



Рис. 6 – ПРУ в льосі

Найпростіші укриття

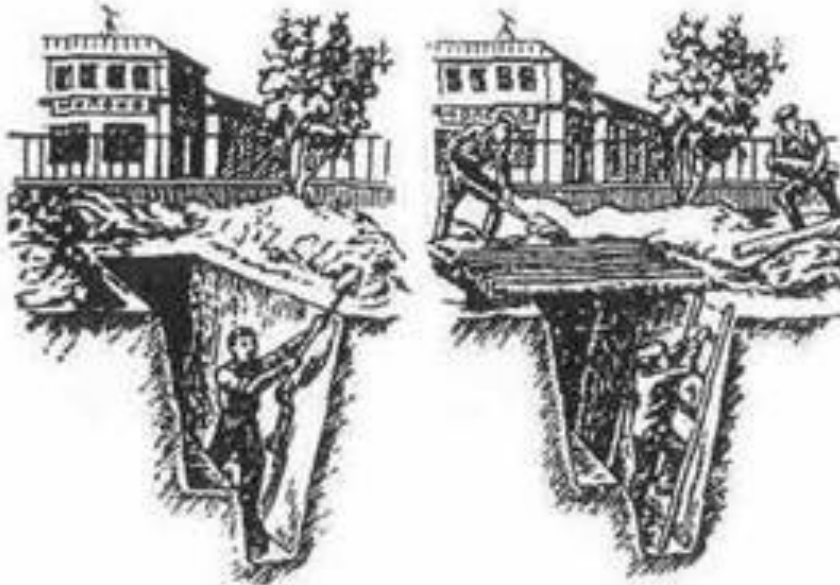


Рис.7– Щілина

2. Методика визначення необхідної кількості рятувальників та техніки для проведення рятувальних та аварійно-відновлювальних робіт на об'єкті

Задача. На об'єкті площею $S = 54 \text{ км}^2$ працює на момент виникнення НС $N_1 = 13$ тис. чоловік. На об'єкті розміщуються $D = 55$ цехів, будівель і споруд, з яких при виникненні НС повинні продовжувати роботу $D_{nc} = 24$. На території об'єкта $C_1 = 16$ сховищ місткістю $n_1 = 7000$ чоловік, $C_2 = 48$ укриттів на $n_2 = 5500$ чоловік. Ступінь ураження об'єкта при НС $C_y = 0,7$.

Визначити необхідну кількість рятувальників, які будуть працювати у три зміни $n_p = 3$ протягом $t_p = 24$ год, і техніки, що працюватиме в одну зміну $n_m = 1$ протягом $t_m = 20$ год (4 години відводяться на заправку та зміну екіпажу).

Розв'язання:

1. Визначимо площу сильних руйнувань $S_{cp} = C_y \cdot S = 0,7 \times 54 = 37,8 \text{ (км}^2\text{)}$.

2. Використовуючи табл. 1, визначимо обсяг необхідних робіт.

2.1. Улаштування проїздів:

магістральних $L_m = S_{cp} \cdot K_L = 37,8 \cdot 0,5 = 19$ (км);
до об'єкта НГ (ОНГ) $L_o = S_{cp} \cdot D_{nc} \cdot K_o/D = 37,8 \cdot 24 \cdot 0,3/55 = 5$ (км).

2.2. Відкопування і відкриття:

сховищ $C_1^0 = C_1 \cdot C_y \cdot K_1^0/100 = 16 \cdot 0,7 \cdot 25/100 = 3$ (сх.);
укриттів $C_2^0 = C_2 \cdot C_y \cdot K_2^0/100 = 48 \cdot 0,7 \cdot 50/100 = 17$ (укр.).

2.3. Подача повітря спорудам, які:

мають фільтровентиляційні установки (ФВУ) (сховища):

$$V_1 = C_1^0 \cdot K_1^v/100 = 3 \cdot 10/100 = 1 \text{ (сх.)};$$

не мають ФВУ (укриття): $V_2 = C_2^0 \cdot K_2^v/100 = 17 \cdot 100/100 = 17$ (укр.).

2.4. Витягнення уражених:

$$M = \left(\frac{C_1^0}{C_1} \cdot n_1 + \frac{C_2^0}{C_2} \cdot n_2 \right) \cdot K_M / 100 = \left(\frac{3}{16} \cdot 7000 + \frac{17}{48} \cdot 5500 \right) \cdot 4 / 100 = 131 \text{ (чол.)}.$$

2.5. Відкопування уражених із завалів

$$Z = (N_I - (n_1 + n_2)) \cdot C_y \cdot K_z / 100 = (13000 - (7000 + 5500)) \cdot 0,7 \cdot 10 / 100 = 35 \text{ (чол.)}.$$

2.6. Розшук уражених:

$$R = (N_I - (n_1 + n_2)) \cdot C_y \cdot K_R / 100 = (13000 - (7000 + 5500)) \cdot 0,7 \cdot 15 / 100 = 53 \text{ (чол.)}.$$

2.7. Ліквідація аварій на К Е М:

на ОНГ $F_1 = D_{nc} \cdot C_y \cdot K_1^F = 24 \cdot 0,7 \cdot 2 = 34$ (ав.);

в місті $F_2 = S_{cp} \cdot K_2^F = 37,8 \cdot 1 = 38$ (ав.).

3. Використовуючи табл. 2, визначимо необхідну кількість людей і техніки.

3.1. Улаштування проїздів:

магістральних $Q_c^L = L_m \cdot K_c^L = 19 \cdot 30 = 570$ (люд.-год);
 $Q_m^L = L_m \cdot K_m^L = 19 \cdot 10 = 190$ (маш.-год).

до ОНГ $Q_c^o = L_o \cdot K_c^o = 5 \cdot 15 = 75$ (люд.-год);

$$Q_m^o = L_o \cdot K_m^o = 5 \cdot 5 = 25 \text{ (маш.-год)}.$$

3.2. Відкопування і відкриття захисних споруд із засобами механізації:

$$Q_c^c = (C_1^0 + C_2^0) \cdot K_c^c = (3 + 17) \cdot 30 = 600 \text{ (люд.-год)};$$

$$Q_m^c = (C_1^0 + C_2^0) \cdot K_m^c = (3 + 17) \cdot 6 = 120 \text{ (маш.-год)}.$$

3.3. Подача повітря в захисні споруди (ЗС):

$$Q_c^v = (V_1 + V_2) \cdot K_c^v = (1 + 17) \cdot 20 = 360 \text{ (люд.-год)};$$

$$Q_m^v = (V_1 + V_2) \cdot K_m^v = (1 + 17) \cdot 4 = 72 \text{ (маш.-год)}.$$

3.4. Витягнення і винесення уражених із ЗС:

$$Q_c^M = M \cdot K_c^M = 131 \cdot 0,3 = 40 \text{ (люд.-год)}.$$

3.5. Відкопування уражених із завалів:

$$Q_c^z = Z \cdot K_c^z = 35 \cdot 12 = 420 \text{ (люд.-год)}.$$

3.6. Розшук уражених і винесення поранених:

$$Q_c^R = R \cdot K_c^R = 53 \cdot 0,5 = 27 \text{ (люд.-год)}.$$

3.7. Ліквідація аварій на К Е М:

$$Q_c^F = (F_1 + F_2) \cdot K_c^F = (34 + 38) \cdot 50 = 3600 \text{ (люд.-год)};$$

$$Q_m^F = (F_1 + F_2) \cdot K_m^F = (34 + 38) \cdot 2,5 = 180 \text{ (маш.-год)}.$$

4. Загальна кількість працезатрат людей:

$$Q_c = Q_c^L + Q_c^o + Q_c^c + Q_c^v + Q_c^m + Q_c^z + Q_c^R + Q_c^F = 570 + 75 + 600 + 360 + 40 + 420 + 27 + 3600 = 5692 \text{ (люд.-год)}.$$

5. При тризмінній роботі протягом доби потрібно рятувальників:

$$N_p = \frac{Q_c \cdot n_p}{t_p} = \frac{5692 \cdot 3}{24} = 712 \text{ (чол.)}.$$

З них: **356** рятувальників медичного захисту, **178** — пожежно-рятувальної служби, **71** — протихімічного захисту, **71** — для охорони громадського порядку, **36** — рятувальників аварійно-відновлювальних команд і груп (табл.3)

6. Загальна кількість працезатрат машин:

$$Q_m = Q_m^L + Q_m^o + Q_m^c + Q_m^v + Q_m^F = 190 + 25 + 120 + 72 + 180 = 587 \text{ (маш.-год)}.$$

7. Необхідна кількість техніки:

$$N_m = \frac{Q_m \cdot n_m}{t_m} = \frac{587 \cdot 1}{20} = 30 \text{ (маш.)}$$

де t_m — звичайно 20 годин, 4 години на заправку, зміну екіпажу.

Увага! Під час проведення розрахунків за пунктами 2-7 всі кінцеві значення потрібно округляти до більшого цілого числа, крім складу рятувальників.

Таблиця 1

Нормативи на проведення робіт в осередку ураження

Найменування робіт	Нормативи і одиниці вимірювання	Кількість	Коефіцієнт
Улаштування проїздів: магістральних до ОНГ	погонний км на км ² на S > 30 кПа	0,5	K_L K_o
	погонний км на ОНГ на S > 30 кПа	0,3	
Відкопування і відкриття: сховищ	% від N сховищ на S > 30 кПа	25	K_1^o K_2^o
	укриттів	50	
Подача повітря: з ФВУ	% від загальної кількості	10	у сховищах K_1^v в укриттях K_2^v
	без ФВУ	100	
Витягнення уражених зі сховищ та укриттів	% від N укритого населення	4	K_M
Відкопування уражених із завалів	% від N неукритого населення	10	K_z
Розшук уражених	% від N неукритого населення	15	K_R
Ліквідація аварій на КЕМ:	кількість		
на ОНГ	в будівлях на S > 30 кПа	2	K_1^F
в місті	на км ² на S > 30 кПа	1	K_2^F

Таблиця 2

Нормативи визначення кількості рятувальників та техніки

Найменування робіт	Одиниці вимір.	Потрібно на одиницю		Коефіцієнти	
		люд.-год	маш.-год	K_q	K_m
Улаштування проїздів: магістральних до ОНГ	км	30	10	K_q^L	K_m^L
	км	15	5	K_q^o	K_m^o
Відкопування і відкриття ЗС: із засобами механізації	шт.	30	6	K_q^c	K_m^c
	шт.	250	-	K_q^v	
вручну					
Подача повітря в ЗС	пгг.	20	4	K_q^v	K_m^v
Витягнення і винесення уражених із ЗС	чол.	0,3	-	K_q^M	-
Відкопування уражених із завалів	чол.	12	-	K_q^z	-
Розшук уражених і винесення поранених	чол.	0,5	-	K_q^R	-
Ліквідація аварій на КЕС	шт.	50	2,5	K_q^F	K_m^F

Таблиця 3

Відсоток кількості особового складу спеціальних рятувальних підрозділів від загальної кількості

Назва спеціальних рятувальних підрозділів (служб, формувань)	% від загальної кількості
Підрозділи медичного захисту	50
Пожежно-рятувальна служба	25
Підрозділи протихімічного захисту	10
Охорони громадського порядку	10
Аварійно-відновлювальні формування	5

Варіанти завдань

Вар	S	N_I	D	D_{nc}	C_1	n_1	C_2	n_2	C_v
1	8	4500	12	5	4	2300	18	2000	0,4
2	9	4700	13	6	5	2400	19	2100	0,45
3	10	4900	14	6	5	2500	20	2200	0,5
4	11	5100	15	7	6	2600	21	2300	0,55
5	12	5300	16	7	6	2700	22	2400	0,6
6	13	5500	17	8	7	2800	23	2500	0,65
7	14	5700	18	8	7	2900	24	2600	0,7
8	15	5900	19	9	8	3000	25	2700	0,4
9	16	6100	20	9	8	3100	26	2800	0,45
10	17	6300	21	10	9	3200	27	2900	0,5
11	18	6500	22	10	9	3300	28	3000	0,55
12	19	6700	23	11	10	3400	29	3100	0,6
13	20	6900	24	11	10	3500	30	3200	0,65
14	21	7100	25	12	11	3600	31	3300	0,7
15	22	7300	26	12	11	3700	32	3400	0,4
16	23	7500	27	13	12	3800	33	3500	0,45
17	24	7700	28	13	12	3900	34	3600	0,5
18	25	7900	29	14	13	4000	35	3700	0,55
19	26	8100	30	14	13	4100	36	3800	0,6
20	27	8300	31	15	14	4200	37	3900	0,65
21	28	8500	32	15	14	4300	38	4000	0,7
22	29	8700	33	16	15	4400	39	4100	0,4
23	30	8900	34	16	15	4500	40	4200	0,45
24	31	9100	35	17	16	4600	41	4300	0,5
25	32	9300	36	17	16	4700	42	4400	0,55
26	33	9500	37	18	17	4800	43	4500	0,6
27	34	9700	38	18	17	4900	44	4600	0,65
28	35	9900	39	19	18	5000	45	4700	0,7
29	36	10100	40	19	18	5100	46	4800	0,4
30	37	10300	41	20	19	5200	47	4900	0,45
31	38	10500	42	20	19	5300	48	5000	0,5
32	39	10700	43	21	20	5400	49	5100	0,55
33	40	10900	44	21	20	5500	50	5200	0,6
34	41	11100	45	22	21	5600	51	5300	0,65

3. Проведення практичних розрахунків

Кожному студенту видається персональне завдання, роздавальний матеріал. Відповідно до завдання слухачі здійснюють практичні розрахунки, висновки з отриманих результатів.

Індивідуальний звіт з виконаної роботи оформляється на бланку затвердженого зразка, його захист перед викладачем здійснюється на протязі заняття.

Доцент кафедри БЖД та ОП, к. військ.н., доцент

О. І. Вальченко