

ЗМІСТ

1	Економічне обґрунтування	3
1.1	Розрахунок кошторису витрат на проведення й впровадження результатів науково-дослідної роботи	3
1.1.1	Розрахунок фонду заробітної плати виконавців	3
1.1.2	Відрахування на соціальне страхування	6
1.1.3	Розрахунок технологічної електроенергії	6
1.1.4	Розрахунок електроенергії, що витрачається на освітлення	7
1.1.5	Амортизаційні відрахування на устаткування	7
1.1.6	Вартість оренди приміщення	8
1.1.7	Інші витрати	8
1.1.8	Вартість впровадження й освоєння результатів НДР .	8
1.1.9	Витрати на проведення НДР	9
1.1.10	Планові накопичення	9
1.1.11	Кошторис витрат на проведення НДР	9
1.2	Класифікація й кодування запропонованої інновації	10
1.3	Розрахунок економічного ефекту від впровадження результатів НДР	12
1.4	Укрупнена оцінка прибутковості запропонованого інноваційного проекту	13
1.5	Висновки за розділом	16
2	Охорона праці і навколишнього середовища	17
2.1	Аналіз умов праці на робочому місці	17
2.1.1	Загальна характеристика виробничого приміщення . .	18
2.1.2	Небезпечні та шкідливі фактори	20
2.2	Захист від шкідливого впливу факторів виробничого середовища	23
2.3	Електробезпека	24
2.3.1	Вибір запобіжника	26
2.3.2	Вибір апарата захисту	27

2.3.3	Визначення струму короткого замикання фази на корпус ЕУ	27
2.3.4	Визначення повного опору трансформатора	27
2.3.5	Визначення повного опору петлі фаза–нуль	27
2.4	Перевірка виконання умов надійності та ефективності роботи занулення	30
2.5	Пожежна безпека	31
2.6	Охорона навколишнього середовища	32
2.7	Висновки за розділом	33
3	Цивільний захист	34
3.1	Оповіщення населення	34
3.1.1	Сигнали оповіщення в мирний час	36
3.1.2	Сигнали оповіщення в воєнний час	37
3.1.3	Заходи протирадіаційного та протихімічного захисту .	38
3.2	Висновки за розділом	39
	Список джерел інформації	40

1 Економічне обґрунтування

Темою дипломної роботи є «Розробка методів представлення візуальної інформації за допомогою методів самонавчання та contrastive learning». В процесі роботи була розглянута необхідна теорія, а також був створений програмний продукт. Важливою частиною дипломної роботи є економічне обґрунтування.

1.1 Розрахунок кошторису витрат на проведення й впровадження результатів науково-дослідної роботи

Виконання наукових досліджень, а також впровадження результатів НДР вимагає певних витрат, які необхідно розглядати як додаткові капіталовкладення. Витрати на проведення й впровадження результатів НДР відносяться до виробничих витрат.

Як правило, всі витрати документально оформляються у вигляді кошторису. Основними статтями кошторису витрат є заробітна плата, нарахування на заробітну плату, вартість електроенергії (технологічна й освітлювальної), вартість оренди приміщення, амортизаційні відрахування на обчислювальну техніку, вартість впровадження й освоєння результатів НДР і планові накопичення.

1.1.1 Розрахунок фонду заробітної плати виконавців

Розрахунок фонду заробітної плати виконавців проводиться виходячи зі штатного розкладу й зайнятості виконавців у даній НДР. Виконавцями даної НДР є керівник дипломної роботи, консультанти частини економічного обґрунтування, частини охорони праці дипломної роботи й частини цивільного захисту, а також інженер-математик. Штатний розклад приведено у табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Штатний розклад

Посада	Кількість виконавців	Час зайнятості, міс	Коефіцієнт трудової участі	Оклад на місяць, грн	Заробітна плата, $Z_{\text{оклад}}$, грн
1 Керівник роботи, старший викладач	1	4	0,075	7000	2100
2 Консультант частини економічного обґрунтування, професор	1	4	0,005	10000	200
3 Консультант частини охорони праці, доцент	1	4	0,005	8000	160
4 Консультант частини цивільного захисту, старший викладач	1	4	0,005	7000	140
5 Виконавець, інженер-математик	1	4	1	6000	24000

Заробітна плата виконавців НДР складається з основної заробітної плати й різних доплат до неї:

$$Зп = З_{посн} + З_{пд}, \quad (1.1)$$

де $З_{посн}$ — основна заробітна плата;

$З_{пд}$ — доплати до заробітної плати.

$$З_{посн} = З_{пклад} + З_{ппрем}, \quad (1.2)$$

де $З_{пклад}$ — розмір заробітної плати за штатним розкладом;

$З_{ппрем}$ — розмір премій.

$$З_{ппрем} = K_{прем} \cdot З_{пклад}, \quad (1.3)$$

де $K_{прем}$ — коефіцієнт преміювання, $K_{прем} = 0, 1$;

$$З_{пд} = K_{д} \cdot З_{посн}, \quad (1.4)$$

де $K_{д}$ — коефіцієнт доплат заробітної плати, $K_{д} = 0, 1$.

Розрахуємо заробітню плату виконавців НДР.

Керівник дипломної роботи:

$$Зп = 2100 + 2100 \cdot 0,1 + 0,1 \cdot (2100 + 2100 \cdot 0,1) = 2541,00 \text{ грн.}$$

Консультант частини економічного обґрунтування:

$$Зп = 200 + 200 \cdot 0,1 + 0,1 \cdot (200 + 200 \cdot 0,1) = 242,00 \text{ грн.}$$

Консультант частини охорони праці:

$$Зп = 160 + 160 \cdot 0,1 + 0,1 \cdot (160 + 160 \cdot 0,1) = 193,60 \text{ грн.}$$

Консультант частини цивільного захисту:

$$Зп = 140 + 140 \cdot 0,1 + 0,1 \cdot (140 + 140 \cdot 0,1) = 169,40 \text{ грн.}$$

Консультант дипломної роботи:

$$Зп = 24000 + 24000 \cdot 0,1 + 0,1 \cdot (24000 + 24000 \cdot 0,1) = 29040,00 \text{ грн.}$$

Фонд заробітної плати виконавців складе:

$$З_{п_{заг}} = 2541,00 + 242,00 + 193,60 + 169,40 + 6400,00 = 32186,00 \text{ грн.}$$

Всього витрати на заробітну плату склали 32186,00 грн.

1.1.2 Відрахування на соціальне страхування

Відрахування на соціальне страхування й інші відрахування розраховуються на підставі отриманого значення фонду заробітної плати:

$$Від = K_{від} \cdot Зп, \quad (1.5)$$

де $K_{від}$ — коефіцієнт нарахувань на фонд заробітної плати приймається в розмірі 0,362.

$$Від = 0,22 \cdot 32186,00 = 7080,92 \text{ грн.}$$

1.1.3 Розрахунок технологічної електроенергії

Розрахунок технологічної електроенергії проводиться виходячи із завантаження устаткування, що використовується під час проведення НДР (ЕОМ, принтер, сканер і ін.), по формулі (1.6):

$$E_{\text{тех}} = P \sum_{i=1}^N \Pi_i T_i \quad (1.6)$$

де P – тариф на електроенергію, $P = 1,7808$ грн/кВт;

Π_i – споживана потужність i -ої одиниці встаткування, для комп'ютера

$\Pi_i = 0,3$ кВт/год;

T_i – час роботи i -ої одиниці встаткування, $T_1 = 288$ год.

$$E_{\text{тех}} = 1,7808 \cdot 0,3 \cdot 288 = 153,86 \text{ грн.}$$

1.1.4 Розрахунок електроенергії, що витрачається на освітлення

Розрахунок електроенергії, що витрачається на освітлення, виконується виходячи з норм охорони праці по освітленню робочих місць та розраховується наступним чином:

$$E_{\text{осв}} = P \cdot N_{\text{л}} \cdot \Pi_{\text{л}} \cdot T, \quad (1.7)$$

де P – тариф на електроенергію, $P = 1,7808$ грн/кВт;

$N_{\text{л}}$ – кількість ламп, $N_{\text{л}} = 1$;

$\Pi_{\text{л}}$ – споживана потужність однієї лампи, $\Pi_{\text{л}} = 0,1$ кВт/год;

T – час роботи ламп для освітлення, $T = 122$ год.

$$E_{\text{осв}} = 1,7808 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 122 = 22,73 \text{ грн.}$$

1.1.5 Амортизаційні відрахування на устаткування

Амортизаційні витрати розраховуються виходячи з формули (1.8):

$$A = \frac{a_{\text{ЕОМ}}}{12} \sum_{i=1}^N 3B_i \cdot T_i, \quad (1.8)$$

де $a_{\text{ЕОМ}}$ – річна норма амортизації, прийнята в розмірі 25 % залишкової вартості устаткування;

$ЗВ_i$ – залишкова вартість i -ої одиниці устаткування, $ЗВ_1 = 4634,55$ грн;
 T_i – час використання i -ої одиниці устаткування $T_1 = 3$ міс.

$$A = \frac{0,25}{12} \cdot 4634,55 \cdot 3 = 289,66 \text{ грн.}$$

1.1.6 Вартість оренди приміщення

Витрати на оренду приміщення розраховуються виходячи з формули (1.9):

$$Д = K_a \cdot S \cdot P \cdot T_{OP}, \quad (1.9)$$

де K_a – коефіцієнт, що враховує податок на майно, $K_a = 1,2$;

S – площа приміщення, де проводилася НДР, $S = 6 \text{ м}^2$;

P – вартість оренди одного квадратного метра приміщення,

$P = 200 \text{ грн/міс}$;

T_{OP} – строк оренди, $T_{OP} = 4$ міс.

$$Д = 1,2 \cdot 6 \cdot 200 \cdot 4 = 5760,00 \text{ грн.}$$

1.1.7 Інші витрати

Інші витрати (опалення, робота кондиціонера й ін.) приймаються в розмірі 7% від вартості оренди приміщення.

$$З_{ін} = Д \cdot K_{ін} = 5760,00 \cdot 0,07 = 403,20 \text{ грн.}$$

1.1.8 Вартість впровадження й освоєння результатів НДР

Результатом НДР є система яка дозволяє більш якісно використовувати алгоритми contrastive learning. Для використання цієї системи необхідно впровадити та освоїти програми у аналітичних відділах.

При впровадженні та освоєнні результатів НДР необхідно залучити хоча б одного асистента кафедри в науково дослідному інституті з відповідної спеціальності. Заробітна плата становить 5000 грн на місяць в середньому. На впровадження необхідно не менше місяця. У підсумку вартість впровадження та освоєння результатів НДР складе 5000 грн.

1.1.9 Витрати на проведення НДР

Витрати на проведення НДР, згідно з формулою (1.10), являють собою суму витрат по окремих статтях:

$$З = З_{\text{п}} + В_{\text{ід}} + E_{\text{тех}} + E_{\text{осв}} + A + Д + З_{\text{ін}} + В_{\text{вп}}, \quad (1.10)$$

де $З_{\text{ін}}$ — інші витрати;

$В_{\text{вп}}$ — вартість впровадження й освоєння результатів НДР.

Таким чином, сукупні витрати складають:

$$\begin{aligned} З &= 32186,00 + 7080,92 + 153,86 + 22,73 + 289,66 + \\ &+ 5760,00 + 403,20 + 5000 = 50896,37 \text{ грн.} \end{aligned}$$

1.1.10 Планові накопичення

Планові накопичення обираються в розмірі 30% від витрат на проведення НДР:

$$\text{ПН} = 0,3 \cdot 50896,37 = 15268,91 \text{ грн.}$$

1.1.11 Кошторис витрат на проведення НДР

Кошторис витрат на проведення НДР є сумою витрат на проведення НДР і планових накопичень. Результати розрахунку кошторису витрат представлені у табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Кошторис витрат на проведення НДР

Стаття витрат	Сума, грн
1 Заробітна плата	32186
2 Відрахування на соціальне страхування	7080,92
3 Технологічна електроенергія	153,86
4 Електроенергія на освітлення	22,73
5 Амортизаційні відрахування на устаткування	289,66
6 Вартість оренди приміщення	5760
7 Інші витрати	403,20
8 Вартість впровадження та освоєння НДР	5000
9 Разом витрат	50896,37
10 Планові накопичення	15268,91
11 Усього кошторис витрат на НДР	66165,28

1.2 Класифікація й кодування запропонованої інновації

Основними критеріями класифікації інновацій повинні бути:

- 1) комплексність набору класифікаційних ознак, що враховують, для аналізу й кодування;
- 2) можливість кількісного (якісного) визначення критерію;
- 3) наукова новизна й практична цінність запропонованої ознаки класифікації.

З урахуванням наявного досвіду й наведених критеріїв пропонується наступна класифікація нововведень і інновацій.

За рівнем новизни інновації:

- 1) радикальні (відкриття, винаходи);
- 2) ординарні (ноу-хау, раціоналізаторські пропозиції).

За стадією життєвого циклу товару, на якій впроваджується інновація:

- 1) інновації, впроваджувані на стадії стратегічного маркетингу;
- 2) інновації, впроваджувані на стадії НДОКР;
- 3) інновації, впроваджувані на стадії ОТПВ;

- 4) інновації, впроваджувані на стадії виробництва;
- 5) інновації, впроваджувані на стадії сервісного обслуговування.

За масштабом новизни інновації:

- 1) інновації у світовому масштабі;
- 2) інновації в країні;
- 3) інновації в галузі;
- 4) інновації для підприємства.

За галузю народного господарства, де впроваджується інновація:

- 1) наука;
- 2) освіта;
- 3) соціальна сфера;
- 4) матеріальне виробництво;
- 5) роботи й послуги.

За сферою застосування інформації:

- 1) інновації для внутрішнього застосування;
- 2) інновації для нагромадження в організації;
- 3) нововведення для продажу.

За частотою застосування інновації:

- 1) разові;
- 2) повторювані.

За формою нововведення:

- 1) відкриття, винаходи, патенти;
- 2) раціоналізаторські пропозиції;
- 3) ноу-хау;
- 4) товарні знаки, торговельні марки, емблеми;
- 5) нові документи, що описують технологічні, виробничі,

управлінські процеси, конструкції, структури, методи.

За видом ефекту, отриманого в результаті впровадження інновації:

- 1) науково-технічний;
- 2) соціальний;
- 3) екологічний;
- 4) економічний (комерційний);
- 5) інтегральний.

За підсистемою системи керування, у якій впроваджується інновація:

- 1) підсистема наукового супроводу.
- 2) цільова підсистема.
- 3) підсистема, що забезпечує.
- 4) керована підсистема.
- 5) керуюча підсистема.

Наведена класифікація охоплює всі аспекти інноваційної діяльності. Для спрощення управління інноваційною діяльністю на основі цієї класифікації інновації можна кодувати. Кодування може бути спрощене (з одним знаком для ознаки) і детальне (із двома й більше знаками для ознаки). У цьому випадку використовується спрощене кодування, при якому код інновації буде мати дев'ять цифр. Номер цифри відповідає ознаці класифікації в запропонованому вище порядку, а значення цифри відповідає виду інновації.

Відповідно до наведеної класифікації, код інновації даної НДР 2.4.3.1.1.2.5.1.1.

1.3 Розрахунок економічного ефекту від впровадження результатів НДР

Щоб показати доцільність застосування досліджень, проведених у дипломній роботі, необхідно виконати розрахунок економічного ефекту.

Економічний ефект розраховується виходячи із суми, отриманих від впроваджених результатів НДР доходів:

$$D_E = \sum_{i=1}^n D_i, \quad (1.11)$$

де D_i — величина додаткових доходів або економії коштів, отриманих у результаті впровадження НДР, по i -му фактору.

Факторами виступають наступні дані.

Економія робочого часу особи, яка приймає рішення. Програмне забезпечення, що допомагає у вирішенні складних задач експертної оцінки об'єктів, зменшує час на прийняття рішення та кількість працівників.

Середня заробітна плата фахівця у цих галузях складає 7000 грн на місяць. Зменшення загальної заробітної плати у два рази за рахунок скорочення кількості працівників призведе до економії коштів, що на рік складатиме: $D_1 = \frac{7000,00 \cdot 12}{2} = 42000,00$ грн.

Зниження виробничої площі за рахунок зменшення одиниць устаткування. Оскільки програмне забезпечення дозволяє скоротити кількість працівників, відповідно, зменшиться кількість обладнання. Чисельність комп'ютерів в одному офісі – 10 штук. В середньому вартість одного стаціонарного комп'ютера складає 12 500 грн. Оскільки кількість працівників було зменшено вдвічі, то й у два рази зменшиться кількість одиниць устаткування, отже даний проект дозволяє зменшити витрати на 50 %: $D_2 = 10 \cdot 12500,00 \cdot 0,5 = 62500,00$ грн.

Для розрахунку коштів, отриманих за рахунок цих факторів, необхідно проводити детальний аналіз з залученням фахівців різних областей, що виходить за рамки розрахунку економічного ефекту від даної НДР.

Отже економічний ефект даної НДР складає:

$$D_E = 42000,00 + 62500,00 = 104500,00 \text{ грн.}$$

1.4 Укрупнена оцінка прибутковості запропонованого інноваційного проекту

Укрупнена оцінка прибутковості інноваційного проекту дипломної роботи припускає визначення наступних показників:

- 1) чистий дисконтований дохід по роках реалізації проекту;
- 2) чиста поточна вартість проекту по роках реалізації проекту;
- 3) індекс прибутковості проекту;
- 4) внутрішня норма прибутковості;
- 5) строк окупності проекту.

Розрахунок цих показників проводиться виходячи з наступних даних:

- 1) одноразові витрати в розрахунковому році (кошторис витрат на

проведення й впровадження результатів НДР);

- 2) щорічні очікувані доходи від проекту;
- 3) процентна ставка в розрахунковому році;
- 4) інфляція на розглянутому ринку;
- 5) рівень ризику проекту.

Для початку визначимо ставку дисконту проекту по формулі:

$$d = k + i + r, \quad (1.12)$$

де k — ціна капіталу (процентна ставка), частки одиниці, $k = 0,12$;

i — інфляція на ринку, частки одиниці, $i = 0,15$;

r — рівень ризику проекту, частки одиниці, $r = 0,06$.

Отже, згідно з формулою 1.12 $d = 0,33$.

Чистий дисконтований дохід розраховуємо по формулі:

$$\text{ЧДД}_t = \frac{D_t - K_t}{(1 + d)^t}, \quad (1.13)$$

де D_t — доходи t -го року, грн;

K_t — капіталовкладення (витрати) t -го року, грн (у цьому випадку кошторис витрат на НДР).

Чисту поточну вартість для t -го року реалізації проекту визначаємо по формулі:

$$\text{ЧПВ}_t = -\frac{K_{t-1}}{(1 + d)^{t-1}} + \frac{D_t}{(1 + d)^t}. \quad (1.14)$$

Розрахунок даного показника варто здійснювати до першого позитивного значення ЧПВ. Цей рік і завершить розрахунковий період для даного інноваційного проекту.

Розрахунок даного показника варто здійснювати до першого позитивного значення ЧПВ. Цей рік і завершить розрахунковий період для даного інноваційного проекту. Приклад розрахунку чистого дисконтного доходу і чистої поточної вартості приведено в табл. 1.3

Таблиця 1.3 – Розрахунок чистого дисконтного доходу і чистої поточної вартості

t	Д	К	$\frac{1}{(1+d)^t}$	$\frac{Д}{(1+d)^t}$	$\frac{К}{(1+d)^t}$	ЧДД	ЧПВ
0	—	66165,28	1	—	66165,28	-66165,28	-66165,28
1	104500,00	—	0,75	78375,00	—	78375,00	12209,72
Σ	104500,00	66165,28	—	78375,00	66165,28	12209,72	—

Індекс прибутковості визначимо за формулою:

$$ІП = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{Д}{(1+d)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{К}{(1+d)^t}} = \frac{78375,00}{66165,28} = 1,18, \quad (1.15)$$

де T — кількість років у розрахунковому періоді.

Внутрішня норма прибутковості являє собою ставку дисконту, при якій величина дисконтованих доходів усього розрахункового періоду дорівнює дисконтованим капіталовкладенням. Цей показник допомагає ухвалювати рішення щодо доцільності розробки й впровадження інноваційного проекту в умовах мінливих процентних ставок, ризиках, інфляції.

Внутрішню норму прибутковості можна визначити з табл. 1.4

Таблиця 1.4 – Розрахунок ВНП

d	0,33	0,5	0,57	0,58
ЧДД грн	12406,14	3501,38	395,22	-26,03

Виходячи з табл. 1.4 ВНП складає приблизно 0,578.

Строк окупності розраховується починаючи з місяця запуску проекту до місяця в якому досягається наступна рівність:

$$\sum_{t=1}^T \frac{Д}{(1+d)^t} = \sum_{t=1}^T \frac{К}{(1+d)^t}. \quad (1.16)$$

З табл. 1.3 можна зробити висновок, що термін окупності складає 11 місяців.

1.5 Висновки за розділом

У даному розділі дипломної роботи було проведено економічне обґрунтування дослідження параметрів порівняльного навчання для вирішення задач навчання без вчителя.

Проведено ознайомлення з методикою складання кошторису витрат на НДР. Були розраховані витрати на заробітну платню виконавців дипломної роботи, витрати на електроенергію, амортизаційні відрахування, відрахування на соціальне страхування, оренду приміщення, витратні матеріали і планові накопичення. Було встановлено код інновації. Також був зроблений розрахунок економічного ефекту від впровадження результатів НДР, розрахована укрупнена оцінка прибутковості запропонованого проекту та визначено його строк окупності. Даний проект є прибутковим, оскільки індекс прибутковості більше одиниці. Цей показник допомагає ухвалювати рішення щодо доцільності розробки й впровадження інноваційного проекту в умовах мінливих процентних ставок, ризиках, інфляції.

У таблиці 1.5 можна ознайомитись з техніко-економічними показниками.

Таблиця 1.5 – Техніко-економічні показники

Найменування показника	Величина
Кошторис витрат на НДР, грн	66165,28
Код інновації	2.4.3.1.1.2.5.1.1
Економічний ефект, грн	104500,00
Індекс прибутковості проекту	1,18
Внутрішня норма прибутковості	0,578
Строк окупності проекту, міс	11

2 Охорона праці і навколишнього середовища

2.1 Аналіз умов праці на робочому місці

Розділ виконано для етапу розробки на ЕОМ системи створення програмного комплексу для аналізу роботи методів представлення візуальної інформації за допомогою методів самонавчання та contrastive learning.

Робота виконувалась на кафедрі «Комп'ютерної математики та аналізу даних» НТУ «ХПІ», яка розташована на другому поверсі семи поверхової будівлі.

Обладнання, приміщення і режим праці користувача повинні відповідати вимогам наступних нормативно-технічних документів:

1) НПАОП 0.00-7.15-18. Вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями;

2) ДСанПіН 3.3.2.007-98. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин;

3) ДСТУ Б В.1.1-36:2016. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою;

4) ДБН В.1.1-7-2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги;

5) ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень;

6) ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування;

7) ДБН В.2.5-28-2018. Природне та штучне освітлення;

8) ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку;

9) ДСН 3.3.6.039-99. Санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації;

10) ПУЕ. Правила улаштування електроустановок;

11) НПАОП 40.1-1.32-01. Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок;

12) ДСТУ ГОСТ 7237:2011. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту;

13) ГОСТ 14254-2015 (ІЕС 6029:2013). Степени защиты, обеспечиваемые оболочками;

14) НАПБ А.01.001-2014. Правила пожежної безпеки в Україні;

15) ДСТУ БВ.2.5-38:2008. Інженерне обладнання будинків і споруд. Улаштування блискавка захисту будівель і споруд (ІЕС 62305:2006, NEQ);

16) НАПБ Б.06.004-2005. Перелік однотипних за призначенням об'єктів, які підлягають обладнанню автоматичними установками пожежа гасіння та пожежної сигналізації;

17) ГН 3.3.5-8.6.6.1-2014. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу.

2.1.1 Загальна характеристика виробничого приміщення

Загальна характеристика виробничого приміщення, в якому виконувалась робота, приведена у таблицях 2.1-2.4.

Таблиця 2.1 – Загальна характеристика виробничого приміщення

Найменування показника	Характеристика показника	Обґрунтування вибору значення показника	Документ, що регламентує цей показник	Примітка
1 Розміри приміщення (м);	$3.5 \times 4 \times 4.2$	на одне р. м. з ЕОМ не менше 6.0 м^2 площі	ДСанПіН 3.3.2-007-98	7 м^2 на одне р. м. з ЕОМ, що відповідає нормі
2 Кількість робочих місць (р.м.)	2			

Таблиця 2.2 – Характеристика освітлення

Найменування показника	Характеристика показника	Обґрунтування вибору значення показника	Документ, що регламентує цей показник	Примітка
1 Природне освітлення, вікна виходять на схід	бокове, одностороннє; азимут 90°	див. таблицю 2.6	ДБН В.2.5-28-18	
		КПО не нижче 1.5 %	ДСанПіН 3.3.2-007-98	для р. м. з ЕОМ
2 Штучне освітлення, кількість світильників N; джерела світла	загальне рівномірне; N=4; люмінесцентні лампи	див. таблицю 2.6	ДБН В.2.5.-28-18	
		не нижче 300-500 лк	ДСанПіН 3.3.2-007-98	для р. м. з ЕОМ

Таблиця 2.3 – Характеристика пожежної безпеки

Найменування показника	Характеристика показника	Обґрунтування вибору значення показника	Документ, що регламентує цей показник
1 Категорія приміщення з вибухо–пожеже небезпеки	В	є тверді спаленні матеріали: папір, деревина тощо	ДСТУ Б В.1.1-36:2016
2 Ступінь вогнестійкості будівельних конструкцій	II	7-и поверхова будівля; категорія В	ДБН В.1.1.7-2016

Таблиця 2.4 – Характеристика електронної мережі

Найменування показника	Характеристика показника	Обґрунтування вибору значення показника	Документ, що регламентує цей показник	Примітка
1 Характеристика трифазної електричної мережі	чотири провідна з глухо заземленою нейтраллю напругою 380/220 В, частотою 50 Гц	довгі кабельні мережі великої ємності	ПУЕ	
2 Клас приміщення за ступенем небезпеки ураження електрострумом	з підвищеною небезпекою	є можливість одночасного дотику до металоконструкцій будівлі, що мають з'єднання з землею, та до металевих корпусів ЕОМ	ПУЕ	необхідно передбачити заходи безпеки згідно вимог ПУЕ

2.1.2 Небезпечні та шкідливі фактори

Небезпечним називають виробничий фактор, вплив якого на організм працюючого у відповідних умовах праці може призвести до травм або іншого раптового, різкого погіршення стану здоров'я.

Шкідливим називають виробничий фактор, вплив якого на організм працюючого може призводити в певних умовах до захворювання або

зниження рівня працездатності.

Згідно з державним стандартом шкідливі і небезпечні фактори по природі їх впливу поділяються на фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні.

Однією із основних цілей охорони праці на підприємстві є оцінка обстановки та характеристик трудового процесу в частині його впливу на здоров'я і життя працівника.

У таблиці 2.5 надано перелік потенційних небезпечних факторів на робочому місці користувача ЕОМ з монітором на рідинних кристалах.

Таблиця 2.5 – Перелік потенційних небезпечних факторів на робочому місці користувача ЕОМ з ЖК монітором

Назва фактора	Джерела виникнення	Умови роботи	Нормативні параметри, їх значення	Документ, що регламентує показник
Висока електрична напруга	мережа живлення устаткування	нормальний режим роботи	струм $I_h = 0,3$ мА; Напруга $U_{\text{дот}} < 2$ В	ПУЕ

Таблиця 2.6 показує типовий перелік потенційних шкідливих факторів.

Таблиця 2.6 – Перелік потенційних шкідливих факторів на робочому місці користувача ЕОМ з ЖК монітором

Назва фактора	Джерела виникнення	Умови роботи	Нормативні параметри, їх значення	Документ, що регламентує показник
Несприятливе освітлення	стан систем природного та штучного освітлення	МРОР 0,3–0,5 мм; підрозряд «В», фон та контраст середні	КПО $D_{min} = 1,2\%$; Освітленість $E_{min} = 300$ лк	ДБН В.2.5.–28–18
Несприятливий мікроклімат: t, ϕ, v	стан систем опалення та вентиляції	категорія важкості робіт Іа; холодний період	$t - 22^{\circ} \sim 24^{\circ} C$; $\phi - 40 - 60\%$; $v -$ не більше 0,1 м/с	ДСН 3.3.6.042–99
Підвищений рівень шуму	кондиціонери, кулери, системи освітлювання	творча діяльність, програмування	рівень звуку $L_A = 50$ дБА	ДСН 3.3.6.037–99
Вібрація	те ж саме	загальна технологічна, категорія 3, тип «В», умови комфорту	рівень віброшвидкості $L_V = 75$ дБ	ДСН 3.3.6.039–99
Психо-фізіологічна перенапруга	монотонність праці, статичність і незручність пози		1 та 2 клас умов праці для напруженості	ГН 3.3.5–8.6.6.1-2014

2.2 Захист від шкідливого впливу факторів виробничого середовища

Підтримка оптимальних параметрів мікроклімату в робочій зоні здійснюється відповідно вимог ДБН В.2.5-67:2013 за допомогою кондиціонера, який регулює температуру повітря. Передбачена можливість природнього провітрювання приміщення. У холодний період року проводиться опалення від центральної тепломережі.

Згідно ДСН 3.3.6.042-99, у приміщеннях із значними площами застаканованих поверхонь передбачаються заходи щодо захисту:

- 1) від перегрівання при попаданні прямих сонячних променів в теплий період року (орієнтація віконних прорізів схід – захід, улаштування лоджій, жалюзі, сонцезахисних плівок та інше);
- 2) від радіаційного охолодження – в зимовий (використання стін певної товщини, подвійних стекол).

Робочі місця повинні бути віддалені від стін на відстань не менше 1 м.

Визначений в таблиці 2.6 коефіцієнт природного освітлення реалізується через вікна визначеної площини, яка розраховується при проектуванні будівлі, а нормований показник штучного освітлення (E_{min}) реалізується шляхом встановлення визначеної кількості світильників і вибором потужності ламп в них.

Згідно вимог ДСанПіН 3.3.2.007-98, в разі штучного освітлення як джерела світла мають застосовуватись переважно люмінесцентні лампи типу ЛБ і світильники серії ЛПОЗб із дзеркальними ґратами, укомплектовані високочастотними пускорегулювальними апаратами (ВЧ ПРА).

Система загального освітлення має становити суцільні або преривчасті лінії світильників, розташовані збоку від робочих місць (переважно ліворуч), паралельно лінії зору працюючих. Слід передбачити обмеження прямої блискості від джерел природного та штучного освітлення та обмежувати відбиту блискість на робочих поверхнях. Необхідно чистити вікна і світильники не менше двох разів на рік та

вчасно заміняти перегорілі лампи.

Заходи захисту від шуму та вібрації повинні відповідати вимогам ГОСТ 12.1.029-80 і ДСТУ ГОСТ 2656885:2009. Устаткування, що є джерелом шуму, слід розташовувати поза приміщенням для роботи з ЕОМ. Для забезпечення допустимих рівнів шуму у виробничих приміщеннях слід застосовувати засоби звукопоглинання, наприклад, перфоровані плити, панелі, підвісні стелі.

Як захист від шуму, який створюється вентиляторами системних блоків, використовується звукоізоляційний корпус. Вентилятор можна замінити на більш якісний або на мідні радіатори з водяним охолодженням. Крім того встановлюють перехідник з регулятором напруги і швидкості обертання процесорного кулера, а при монтажі кулерів металеві гвинти замінюють гумовими пробками, що дозволяють ізолювати вентилятор від корпусу. Якщо принтер розташований на твердій поверхні, то для зменшення вібрації потрібно підстелити під нього щільний прогумований килимок.

2.3 Електробезпека

Персональна ЕОМ є однофазним споживачем електроенергії, який живиться від трифазної чотирьох провідної мережі перемінного струму напругою 380/220 В частотою 50 Гц з глухо заземленою нейтраллю.

У разі випадкового дотику до струмопровідних частин, що знаходяться під напругою, або появи напруги дотику на металевих кожухах електроустаткування, наприклад, при пошкодженні ізоляції можливі нещасні випадки в результаті дії електричного струму.

Клас пожежа небезпечної зони приміщення, згідно ПУЕ-2017 та НПАОП 40.1-1.32-01 — бо у приміщенні знаходяться тверді спаленні матеріали.

Для приміщень з підвищеною небезпекою поразки людини електричним струмом ПУЕ передбачені конструктивні, схемно-конструктивні й експлуатаційні міри електробезпеки (ДСТУ ГОСТ 7237:2011).

По-перше, експлуатаційні міри. Необхідно дотримуватися правил

безпеки при роботі з високою напругою і використовувати наступні запобіжні заходи, що передбачені НПАОП 0.00-7.15-18: не підключати і не відключати кабелю, якщо обладнання знаходиться під напругою; технічне обслуговування і ремонтні роботи виконувати тільки при вимкненому живленні в мережі; встановлювати у приміщенні загальний вимикач для відключення електроустаткування. Забороняється залишати працюючу апаратуру без нагляду.

Також важливими є конструктивні заходи. ЕОМ відноситься до електроустановок до 1000 В закритого виконання, усі струмоведучі частини знаходяться в кожухах. Вибираємо ступінь захисту оболонки від зіткнення персоналу із струмоведучими частинами усередині захисного корпусу і від потрапляння води усередину корпусу IP-44, де перша «4» — захист від твердих тіл, розміром більш 1,0 мм, друга «4» — захист від бризків води (ГОСТ 14254-96).

Як схемно-конструктивна міра безпеки застосовується подвійна ізоляція (для монітору), малі напруги до 42 В, занулення (так як мережа живлення до 1000 В з глухо заземленою нейтраллю). Відповідно ДСТУ ГОСТ 7237:2011, занулення — це навмисне електричне з'єднання металевих неструмоведучих частин комп'ютера, які у випадку аварії можуть виявитися під напругою, з нульовим захисним провідником.

Занулення використовується в чотири провідних трифазових мережах із заземленою нейтраллю напругою до 1000 В.

Розрахунок занулення виконаний відповідно вимог методичних вказівок [12].

Мета розрахунку — визначення такого перерізу нульового захисного провідника, при якому струм короткого замикання (I_K) у задане число разів (K) перевищить номінальний струм апарату захисту ($I_{НОМ}^{A3}$), що забезпечить селективне відключення споживача, тобто повинна виконуватися умова:

$$I_K \geq K \cdot I_{НОМ}^{A3}. \quad (2.1)$$

Вихідні дані для розрахунку:

1) P_1 — потужність однофазового споживача електроенергії, наприклад, електронно-обчислювальної машини (ЕОМ), 325 Вт;

2) P_2 — потужність усіх споживачів, які живляться від цього фазового провідника (кондиціонери, вентилятори, освітлювальні прилади, інші ЕОМ, принтери, тощо), 1 кВт;

3) l_1 — довжина ділянки 1, 15 м;

4) l_2 — довжина ділянки 2, 151 м;

5) U_L — лінійна напруга; $U_L = 380$ В;

6) U_Φ — фазова напруга; $U_\Phi = 220$ В;

7) матеріал проводів — мідь.

Спосіб прокладки проводів на ділянці 1–2. На ділянці 2 кабель пролягає у землі, на першій — в повітрі трубах.

2.3.1 Вибір запобіжника

Визначення струму I_1 в А, що живить електроустановку (ЕУ) потужністю P_1 , Вт:

$$I_1 = \frac{P_1}{U_\Phi} = \frac{325}{220} = 1,47.$$

Визначення пускового $I_{\text{ПУСК}}$ ЕУ потужністю P_1 , Вт:

$$I_{\text{ПУСК}} = \frac{K_{\text{П}}}{K_{\text{Т}}} I_1, \quad (2.2)$$

де $K_{\text{П}}$ — коефіцієнт кратності пускового струму;

$K_{\text{Т}}$ — коефіцієнт важкості пуску, залежить від часу пуску;

$K_{\text{Т}} = 1,6$; якщо час пуску понад 10 с — тяжкий пуск;

$K_{\text{Т}} = 2$; якщо час пуску дорівнює 10 с — середній пуск;

$K_{\text{Т}} = 2,5$; якщо час пуску дорівнює 5 с — легкий пуск.

Для ЕОМ: $K_{\text{П}} = 3$; $K_{\text{Т}} = 2,5$.

$$I_{\text{ПУСК}} = \frac{3}{2,5} \cdot 1,47 = 1,76.$$

2.3.2 Вибір апарата захисту

Номінальний струм, при якому спрацьовує апарат захисту, повинен перевищувати $I_{\text{ПУСК}}$, інакше апарат захисту буде спрацьовувати при кожному вмиканні електроустановки.

В нашому випадку $I_{\text{НОМ}}^{A3}$ дорівнює 4 А, тому обираємо запобіжник ВПШ 6–12.

2.3.3 Визначення струму короткого замикання фази на корпус ЕУ

Струм короткого замикання I_K визначаємо за формулою 2.3:

$$I_K = \frac{U_{\Phi}}{\frac{Z_{\text{ТР}}}{3} + Z_{\text{ПФН}}}, \quad (2.3)$$

де $Z_{\text{ТР}}$ – повний опір трансформатора, Ом;

$Z_{\text{ПФН}}$ – повний опір петлі фаза–нуль, Ом.

2.3.4 Визначення повного опору трансформатора

Величина $Z_{\text{ТР}}$ залежить від потужності трансформатора, конструктивного виконання, напруги і схеми з'єднання його обмоток (зіркою або трикутником).

Потужність трансформатора визначається за умовою:

$$N_{\text{ТР}} = 4 \cdot P_2 = 4 \cdot 1 = 4.$$

Отже, $Z_{\text{ТР}} = 3,110 \text{ Ом}$, так як ми обираємо трансформатор потужністю $N_{\text{ТР}} = 25 \text{ кВт}$.

2.3.5 Визначення повного опору петлі фаза–нуль

Повний опір петлі фаза–нуль визначається по формулі:

$$Z_{\text{ПФН}} = \sqrt{(R_{\Phi} + R_{\text{НЗ}})^2 + X^2}, \quad (2.4)$$

де R_{Φ} – активний опір фазового захисного провідника, Ом;
 R_{H3} – активний опір нульового захисного провідника, Ом;
 X – індуктивний опір петлі фаза–нуль, Ом.

Індуктивний опір визначається за формулою:

$$X = X_{\Phi} + X_{H3} + X_{B3}, \quad (2.5)$$

де X_{Φ} – внутрішній індуктивний опір фазового провідника, Ом;
 X_{H3} – внутрішній індуктивний опір нульового провідника, Ом;
 X_{B3} – зовнішній індуктивний опір, який зумовлено взаємоіндукцією петлі фаза–нуль, Ом.

Для мідних та алюмінієвих провідників Φ та $H3$ порівняно малі (близько 0,0156 Ом/км), тому ними можна знехтувати.

Зовнішній індуктивний опір X_{B3} залежить від відстані між проводами D та їхнього діаметру d . Якщо нульові захисні проводи прокладають спільно з фазовими, значення D мале й порівняльне з діаметром d , тому опір $B3$ незначний (не більш 0,1 Ом/км) і ним можна знехтувати. Тоді:

$$Z_{\Phi H} = R_{\Phi} + R_{H3}. \quad (2.6)$$

Таким чином формула 2.3 має наступний вигляд:

$$I_K = \frac{U_{\Phi}}{\frac{Z_{TP}}{3} + R_{\Phi} + R_{H3}}. \quad (2.7)$$

Визначення активного опору фазового провідника:

$$R_{\Phi} = R_{\Phi_1} + R_{\Phi_2}, \quad (2.8)$$

де R_{Φ_1} – опір фазового провідника на ділянці 1 та, Ом.

R_{Φ_2} – опір фазового провідника на ділянці 2, Ом.

Для провідників з кольорових металів:

$$R_{\Phi_1} = \rho \cdot \frac{l_1}{S_{\Phi_1}}, \quad (2.9)$$

$$R_{\Phi_2} = \rho \cdot \frac{l_2}{S_{\Phi_2}}, \quad (2.10)$$

де ρ — питомий опір, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$, який дорівнює для міді 0,018;

S_{Φ_1} — переріз фазового провідника для ділянки 1, мм^2 ;

S_{Φ_2} — переріз фазового провідника для ділянки 2, мм^2 .

Перерізи фазових проводів визначають при проектуванні електричної мережі струму, умов прокладання кабелю, матеріалу провідників тощо.

Для ділянки 1 вибираємо переріз, який відповідає струму I_1 , для ділянки 2 — струму I_2 . В нашому випадку переріз для ділянки 1 дорівнює 1 мм^2 , а для ділянки 2 дорівнює $1,5 \text{ мм}^2$. Тому:

$$R_{\Phi_1} = \rho \cdot \frac{l_1}{S_{\Phi_1}} = \frac{0,018 \cdot 15}{1} = 0,27,$$

$$R_{\Phi_2} = \rho \cdot \frac{l_2}{S_{\Phi_2}} = \frac{0,018 \cdot 151}{1,5} = 1,81,$$

$$R_{\Phi} = 2,08.$$

Струм I_2 в А визначаємо за формулою:

$$I_2 = \frac{P_2}{U_{\Phi}} = \frac{1000}{220} = 4,54.$$

Визначення опору нульового захисного провідника:

$$R_{\text{НЗ}} = R_{\text{НЗ}_1} + R_{\text{НЗ}_2}, \quad (2.11)$$

де $R_{\text{НЗ}_1}$ — опір нульового захисного провідника на ділянці 1, Ом;

$R_{\text{НЗ}_2}$ — опір нульового захисного провідника на ділянці 2, Ом.

Площа перерізу нульового робочого та нульового захисного провідників в груповій три провідній мережі повинна бути не менш площі фазового провідника, тобто:

$$S_{НЗ_1} = S_{\Phi_1}, S_{НЗ_2} = S_{\Phi_2}.$$

Відповідно: $R_{НЗ} = R_{\Phi}$.

Отже, згідно з формулою 2.7:

$$I_K = \frac{U_{\Phi}}{\frac{Z_{TP}}{3} + R_{\Phi} + R_{НЗ}} = \frac{220}{\frac{3,110}{3} + 1,35 + 1,35} = 58,87.$$

2.4 Перевірка виконання умов надійності та ефективності роботи занулення

Повинно виконуватися співвідношення 2.1:

$$I_K \geq K \cdot I_{НОМ}^{A3},$$

$$58,87 \geq 3 \cdot 4,$$

де K — запас надійності. Для запобіжників $K = 3$.

Утрати напруги на ділянках 1 та 2 не повинні перебільшувати 22 В:

$$U_{П_1} + U_{П_2} \leq 22, \quad (2.12)$$

$$U_{П_1} = I_1 \cdot R_{\Phi_1}, \quad (2.13)$$

$$U_{П_2} = I_2 \cdot R_{\Phi_2}, \quad (2.14)$$

В нашому випадку $U_{П_1} = 0,39$, $U_{П_2} = 8,21$. Обидві умови виконуються.

В результаті розрахунку у якості запобіжника було обрано запобіжник типу ВПШ 6–12, а перерізи фазового і нульового захисного провідників — 1 мм^2 та $1,5 \text{ мм}^2$ відповідно на ділянках 1 та 2.

2.5 Пожежна безпека

У зв'язку з поширенням комп'ютерної техніки, що може привести до загоряння, треба передбачати можливі наслідки і розробляти заходи щодо їх попередження. Причинами загоряння стають: несправність електричного обладнання, пошкодження ізоляції, коротке замикання кола струму, перегрів проводів, поганий контакт в місцях з'єднання; розряди статичної електрики, які особливо небезпечні в вибухонебезпечних приміщеннях, блискавка.

Пожежна безпека забезпечується наступними мірами:

- 1) системою запобігання пожеж;
- 2) системою пожежного захисту;
- 3) організаційними заходами щодо пожежної безпеки.

Система запобігання пожеж передбачає запобігання утворенню пального середовища і запобігання утворенню в пальному середовищі джерел запалювання.

Для зменшення небезпеки утворення в пальному середовищі джерел запалювання передбачено:

- 1) використання електроустаткування, що відповідає класу пожеже небезпечної зони приміщення П-Іа за ПУЕ та НПАОП 40.1-1.32-01: ступінь захисту електроапаратури не менш IP-44, ступінь захисту світильників IP-2X;
- 2) забезпечення захисту від короткого замикання (контроль і профілактика ізоляції, використання запобіжників);
- 3) вибір перетину провідників по максимально допустимому нагріванню;
- 4) будівлі, в яких встановлено обладнання інформаційних технологій чи будь-яке інше електронне обладнання, чутливе до атмосферних перешкод, незалежно від кількості уражень об'єктів за рік потребує I або II рівня блискавка захисту (ДСТУ БВ.2.5-38:2008).

Система протипожежного захисту призначена для локалізації та гасіння пожежі. При виборі засобів гасіння пожежі для забезпечення безпеки людини від можливості поразки електричним струмом у приміщенні відповідно вимог НАПБ А.01.001-2014 передбачено використання вуглекислотних вогнегасників ВВК-5. Вогнегасник знаходиться на видному і легко доступному місці. При виникненні пожежі передбачені можливості аварійного відключення апаратури і комунікацій та повідомлення в пожежну охорону по телефону. У якості сповіщувачів використовуються система автоматичної пожежної сигналізації відповідно вимог НАПБ Б.06.004-2005. Ступінь вогнестійкості будинку II, що відповідає вимогам НПАОП 0.00-1.28-2010, згідно яких комп'ютери повинно розташовувати в будівлях не нижче II ступеню (ДБН В.1.1-7-2016). У приміщенні є два незалежних виходи для евакуації людей під час пожежі.

Організаційними заходами протипожежної профілактики є вступний інструктаж при надходженні на роботу, навчання виробничого персоналу протипожежним правилам, видання необхідних інструкцій і плакатів, засобів наочної агітації, наявність плану евакуації.

2.6 Охорона навколишнього середовища

У зв'язку з прискореним темпом промислової революції виникли проблеми пов'язані з охороною та оптимізацією оточуючого природного середовища.

Як зазначено у Законі України «Про охорону навколишнього природного середовища», прийнятого 25 червня 1991 року, основними задачами є регулювання відносин в області охорони природи, використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, попередження і ліквідація наслідків негативного впливу на навколишнє середовище господарської й іншої діяльності людини, збереження природних ресурсів, генетичного фонду, ландшафтів і інших природних об'єктів.

При масовому використанні моніторів та комп'ютерів не можна не враховувати їхній вплив на навколишнє середовище на всіх стадіях — при

виготовленні, експлуатації та після закінчення терміну служби.

Міжнародні екологічні стандарти, що діють на сьогоднішній день в усьому світі, визначають набір обмежень до технологій виробництва та матеріалів, які можуть використовуватися в конструкціях пристроїв. Так, за стандартом ТСО-95, вони не повинні містити фреонів (турбота про озоновий шар), полівінілхлориді, бромідів (як засобів захисту від загоряння).

У стандарті ТСО-99 закладене обмеження за кадмієм у світлочутливому шарі екрана дисплея та ртуті в батарейках; є чіткі вказівки відносно пластмас, лаків та покриттів, що використовуються. Поверхня кнопок не повинна містити хром, нікель та інші матеріали, які визивають алергічну реакцію. ГДК пилу дорівнює $0,15 \frac{\text{мг}}{\text{м}^3}$, рекомендовано $0,075 \frac{\text{мг}}{\text{м}^3}$; ГДК озону під час роботи лазерного принтеру — $0,02 \frac{\text{мг}}{\text{м}^3}$. Особливо жорсткі вимоги до повторно використовуваних матеріалів. Міжнародні стандарти, починаючи з ТСО-92, включають вимоги зниженого енергоспоживання та обмеження припустимих рівнів потужності, що споживаються у неактивних режимах.

Дотримання приведених нормативних параметрів небезпечних і шкідливих виробничих факторів дозволить забезпечити більш здорові і безпечні умови роботи користувача ЕОМ.

2.7 Висновки за розділом

Дотримання розглянутих нормативних положень, зокрема наведених у таблицях 2.1–2.6, забезпечує працездатність людей, які виконують роботи в розглянутому приміщенні протягом робочого дня.

3 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 [13].

У даному розділі дипломної роботи розглянуті питання щодо концепції оповіщення населення в умовах надзвичайної ситуації (НС).

Актуальність проблеми оповіщення населення зумовлена тенденціями зростання втрат людей і шкоди територіям у результаті небезпечних природних явищ і катастроф. Ризик надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру постійно зростає

Рівень національної безпеки не може бути достатнім, якщо в загальнодержавному масштабі не буде вирішено завдання захисту населення, об'єктів економіки і національного надбання від надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру [14].

Основними завданнями захисту населення і території від надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру є:

- 1) здійснення комплексу заходів щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру;
- 2) забезпечення готовності і контролю за станом готовності до дій і взаємодії органів управління в цій сфері, сил і засобів, призначених для запобігання надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру і реагування на них

3.1 Оповіщення населення

Серед комплексу заходів з захисту населення за надзвичайних умов важливе місце посідає організація своєчасного інформування та оповіщення, які покладаються на органи цивільної оборони і є невід'ємним елементом усієї системи заходів [15].

Центральні та місцеві органи влади зобов'язані надавати населенню через засоби масової інформації оперативну і достовірну інформацію про

стан захисту населення від НС, методи та способи їх захисту, вжиття заходів щодо забезпечення безпеки [16].

Оповіщення про загрозу виникнення НС і постійне інформування населення про них забезпечуються шляхом:

1) завчасного створення і підтримки у постійній готовності загальнодержавної і територіальних автоматизованих систем центрального оповіщення населення;

2) організаційно-технічного з'єднання територіальних систем центрального оповіщення і систем оповіщення на об'єктах господарювання;

3) завчасного створення та організації технічного з'єднання з системами спостереження і контролю постійно діючих локальних систем оповіщення та інформування населення в зонах катастрофічного затоплення, районах розміщення радіаційних, хімічних підприємств, інших об'єктів підвищеної небезпеки;

4) центрального використання загальнодержавних і галузевих систем зв'язку: радіо, провідного, телевізійного оповіщення, радіотрансляційних мереж та інших технічних засобів передачі інформації.

Оповіщення організовують засобами радіо та телебачення. Для того, щоб населення своєчасно увімкнуло засоби оповіщення, використовують сигнали транспортних засобів, а також переривисті гудки підприємств.

Завивання сирен, переривисті гудки підприємств та сигнали транспортних засобів означають попереджувальний сигнал «Увага всім!». Той, хто почув цей сигнал, повинен негайно увімкнути теле- чи радіоприймачі та прослухати екстрене повідомлення місцевих органів влади чи управління з НС та цивільного захисту населення. Усі подальші дії визначаються їхніми вказівками.

Для своєчасного попередження населення введені сигнали попередження населення у мирний і воєнний час [15].

Сигнал «Увага всім!» повідомляє населення про надзвичайну обстановку в мирний час і на випадок загрози нападу противника у воєнний час. Сигнал подається органами цивільного захисту за допомогою сирени і виробничих гудків. Тривалі гудки означають попереджувальний

сигнал.

3.1.1 Сигнали оповіщення в мирний час

«Аварія на атомній електростанції». Повідомляються місце, час, масштаби аварії, інформація про радіаційну обстановку та дії населення. Якщо є загроза забруднення радіоактивними речовинами, необхідно провести герметизацію житлових, виробничих і складських приміщень. Провести заходи захисту від радіоактивних речовин сільськогосподарських тварин, кормів, урожаю, продуктів харчування та води. Прийняти йодні препарати. Надалі діяти відповідно до вказівок штабу органів цивільного захисту.

«Аварія на хімічно небезпечному об'єкті». Повідомляються місце, час, масштаби аварії, інформація про можливе хімічне зараження території, напрямок та швидкість можливого руху зараженого повітря, райони, яким загрожує небезпека. Дається інформація про поведінку населення. Залежно від обставин: залишатися на місці, у закритих житлових приміщеннях, на робочих місцях чи залишати їх і, застосувавши засоби індивідуального захисту, вирушити на місця збору для евакуації або в захисні споруди. Надалі діяти відповідно до вказівок штабу органів управління цивільного захисту.

«Землетрус». Подається повідомлення про загрозу землетрусу або його початок. Населення попереджається про необхідність відключити газ, воду, електроенергію, погасити вогонь у печах; повідомити сусідів про одержану інформацію; взяти необхідний одяг, документи, продукти харчування, вийти на вулицю і розміститися на відкритій місцевості на безпечній відстані від будинків, споруд, ліній електропередачі.

«Затоплення». Повідомляється район, в якому очікується затоплення в результаті підйому рівня води в річці чи аварії дамби.

Населення, яке проживає в даному районі, повинне взяти необхідні речі, документи, продукти харчування, воду, виключити електроенергію, відключити газ і зібратись у вказаному місці для евакуації. Повідомити сусідів про стихійне лихо і надалі слухати інформацію штабу органів управління цивільного захисту.

«Штормове попередження». Подається інформація для населення про посилення вітру. Населенню необхідно зачинити вікна, двері. Закрити в приміщеннях сільськогосподарських тварин. Повідомити сусідів. Населенню, по можливості, перейти в підвали, погребі.

3.1.2 Сигнали оповіщення в воєнний час

Сигнал «Повітряна тривога» подається для всього населення. Попереджається про небезпеку ураження противником даного району. По радіо передається текст: «Увага! Увага! Повітряна тривога! Повітряна тривога!» Одночасно сигнал дублюється сиренами, гудками підприємств і транспорту. Тривалість сигналу 2—3 хв.

При цьому сигналі об'єкти припиняють роботу, транспорт зупиняється і все населення укривається в захисних спорудах. Робітники і службовці припиняють роботу відповідно до інструкції і вказівок адміністрації. Там, де неможливо через технологічний процес або через вимоги безпеки зупинити виробництво, залишаються чергові, для яких мають бути захисні споруди.

Сигнал може застати у будь-якому місці й будь-який час. В усіх випадках необхідно діяти швидко, але спокійно, впевнено, без паніки. Суворо дотримуватися правил поведінки, вказівок органів цивільного захисту.

Сигнал «Відбій повітряної тривоги». Органами цивільного захисту через радіотрансляційну мережу передається текст: «Увага! Увага! Громадяни! Відбій повітряної тривоги!». За цим сигналом населення залишає захисні споруди і повертається на свої робочі місця і в житла.

Сигнал «Радіаційна небезпека» подається в населених пунктах і в районах, в напрямку яких рухається радіоактивна хмара, що утворилася від вибуху ядерного боєприпасу.

Почувши цей сигнал, необхідно з індивідуальної аптечки ЛІ-2 прийняти шість таблеток радіозахисного препарату № 1 із гнізда 4, надіти респіратор, протипилову пов'язку, ватно-марлеву маску або протигаз, взяти запас продуктів, документи, медикаменти, предмети першої потреби і направитися у сховище або ПРУ.

Сигнал «Хімічна тривога» подається у разі загрози або безпосереднього виявлення хімічного або бактеріологічного нападу (зараження). При цьому сигналі необхідно прийняти з індивідуальної аптечки АІ-2 одну таблетку препарату при отруєнні фосфорорганічними речовинами з пенала з гнізда 2 або 5 таблеток протибактеріального препарату № 1 із гнізда 5, швидко надіти протигаз, а за необхідності — і засоби захисту шкіри, якщо можливо, та укритися в захисних спорудах. Якщо таких поблизу немає, то від ураження аерозолями отруйних речовин і бактеріальних засобів можна сховатися в житлових чи виробничих приміщеннях.

При застосуванні противником біологічної зброї населенню буде подана інформація про наступні дії.

Успіх захисту населення залежатиме від дисциплінованості, своєчасної і правильної поведінки, суворого дотримання рекомендацій і вимог органів цивільного захисту.

3.1.3 Заходи протирадіаційного та протихімічного захисту

Протирадіаційний та протихімічний захист (ПР та ПХЗ) — це комплекс заходів ЦЗ, які направлені на запобігання чи послаблення дії іонізуючого опромінення, сильнодіючих та отруйних речовин

ПР та ПХЗ включають такі заходи:

- 1) виявлення та оцінка радіаційної та хімічної обстановки;
- 2) розробка та введення в дію режимів радіаційного захисту;
- 3) організація та проведення дозиметричного та хімічного контролю;
- 4) способи захисту населення при радіоактивному та хімічному забрудненні;
- 5) забезпечення населення та формувань ЦЗ засобами ПР та ПХЗ;
- 6) ліквідація наслідків зараження, спеціальна санітарна обробка, знезаражування місцевості та будівель тощо. ПР та ПХЗ організовують завчасно начальники ЦЗ об'єктів і командири формувань.

3.2 Висновки за розділом

Таким чином, за допомогою правильно розроблених та впроваджених в життя заходів із оповіщення населення в умовах НС, в разі їх виникнення, можливо мінімізувати ризики для життя та здоров'я персоналу та відвідувачів цих підприємств і розміри заподіяної шкоди.

Список джерел інформації

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12 Методичні вказівки для розробки розділу «Охорона праці та навколишнього середовища» у випускних дипломних роботах студентів інженерно – фізичного факультету та факультету «Інформатика і управління» очної та заочної форм навчання / Уклад. В. В. Березуцький, О. О. Кузьменко, М. М. Латишева. – Харків: НТУ «ХПІ», 2020.— 60 с. – Укр. мовою.

13 Кодекс цивільного захисту України – ВРУ №5403-VI, від 2.10.2012 р.

14 Концепція «Про захист населення і територій при загрозі і виникненні надзвичайної ситуації», схвалена Наказом Президента України від 26.03.1999 року № 234/99.

15 Кулаков М. А. Цивільна оборона : навч. посіб. / М. А. Кулаков, Т. В. Кукленко, В. О. Ляпун, В. О. Мягкий. – Х. : Факт, 2008. – 157 с.

16 Стеблюк М. І. Цивільна оборона : підруч. 3-тє вид., перероб. і доп. / М. І. Стеблюк. – К.: Знання, 2004. – 332 с.