

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Фізико-технічний інститут
Факультет будівництва, архітектури та дизайну
(повне найменування інституту, назва факультету)

Кафедра будівельного виробництва та управління проектами
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

бакалавр

(ступінь вищої освіти)

на тему ПРОЕКТ БУДІВНИЦТВА П'ЯТИПОВЕРХОВОГО
БАГАТОКВАРТИРНОГО БУДИНКУ В М.ЗАПОРІЖЖЯ

Виконав: студент 4 курсу, групи БАД-120сп
Спеціальності 192 Будівництво та цивільна
інженерія

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)

Промислове та цивільне будівництво

Гаджівердієв А.А.

(прізвище та ініціали)

Керівник Кулік М.В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Камєнєв О.С.

(прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»
 (повне найменування закладу вищої освіти)

Інститут, факультет ФТІ, ФБАД
 Кафедра будівельного виробництва та управління проектами
 Ступінь вищої освіти другий (магістерський)
 Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
 (код і найменування)
 Освітня програма (спеціалізація) Промислове та цивільне будівництво
 (назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач в.о. кафедри БВУП, д.т.н, доц.
О.М.Назаренко
 “ ” 2023 року

ЗАВДАННЯ

НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

Гаджівердієва Аріфа Аріфовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Проект будівництва п'ятиповерхового багатоквартирного будинку в м. Запоріжжя

керівник проєкту (роботи) Кулік Михайло Валерійович, д.т.н, доц.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ ” 2023 року №

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 2023 року

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) рекомендована література, технічне завдання, місце забудови, нормативні вимоги до будівництва згідно існуючого законодавства

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Архітектурно-будівельний розділ.

2. Розрахунково-конструктивний розділ.

3. Організаційно-технологічний розділ.

4. Економіка будівництва.

5. Охорона праці та цивільна безпека.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Слайди презентації, графічний матеріал 10-12 аркушів А1 роздруковані на А3 з титульним аркушем та зброшуровані

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
Архітектурно-будівельний розділ	Кулік М.В., к.т.н., доц.		
Розрахунково-конструктивний розділ	Кулік М.В., к.т.н., доц.		
Організаційно-технологічний розділ	Кулік М.В., к.т.н., доц.		
Економіка будівництва	Кулік М.В., к.т.н., доц.		
Охорона праці та цивільна безпека	Кулік М.В., к.т.н., доц.		
Нормоконтролер	Бобраков А.А., доцент		

7. Дата видачі завдання “___” _____ 2023 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Постановка завдань по роботі	1 тиждень	Завдання
2	Виконання науково-дослідної частини	2–3 тижні	Розділ 6
3	Розробка архітектурно-будівельних рішень.	4–5 тижні	Розділ 1
4	Розробка розрахунково-конструктивної частини.	6 тиждень	Розділ 2
5	Прийняття організаційно-технологічних рішень	7–8 тижні	Розділ 3
6	Розробка економічної частини роботи	9 тиждень	Розділ 4
7	Розробка заходів з охорони праці та цивільної безпеки.	10 тиждень	Розділ 5
8	Оформлення пояснювальної записки та документів до неї	11 тиждень	
9	Оформлення графічної частини	12-13 тиждень	
10	Нормоконтроль та рецензування	14–15 тижні	
11	Захист роботи.	16 тиждень	

Студент(ка)

Гаджівердієв А.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проєкту (роботи)

Кулік М.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ	9
1.1 Характеристика містобудівельної ситуації в зоні будівництва	9
1.2 Характеристики будинку	9
1.3 Функціонал будинку.....	10
1.4 Об'ємно-планувальні рішення.....	10
1.5 Конструктивні рішення.	12
1.6 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни.....	13
1.7 Теплотехнічний розрахунок плити покриття.....	16
(Прийнятий за ДСТУ Б В.2.6-189:2013).....	16
1.8 Інженерні мережі.	17
1.9 Техніко-економічні показники	17
1.10 Клас відповідальності	18
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ	20
2.1 Обґрунтування вибору конструкцій	21
2.1.1 Розрахунок елементів монолітного перекриття.....	21
2.1.2 Розрахункова схема плити. Розрахункові прольоти	23
2.1.3 Конструктивний розрахунок плити. Армування	24
2.1.4 Конструювання плити перекриття.....	27
2.2 Розрахунок та конструювання другорядної балки	27
2.2.1 Розрахункова схема балки. Розрахункові прольоти	27
2.2.2 Визначення навантаження на балку	28
2.2.3 Визначення згинаючих моментів.....	29

2.2.4Визначення поперечних сил	30
2.2.5Визначення розмірів поперечного перерізу другорядної балки	30
2.2.6Визначення розрахункової форми поперечного перерізу другорядної балки	32
2.2.7Визначення площі поздовжньої робочої арматури.....	33
2.2.8Розрахунок міцності другорядної балки за похилими перерізами	33
РОЗДІЛ 3.ОРГАНІЗАЦІЙНО ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ.	36
3.1Види робіт.....	36
3.2 Визначення трудомісності робіт	38
3.3 Розробка елементів проекту виконання робіт (ПВР).....	40
3.3.1 Склад бригади і ланок	40
3.3.2 Розрахунок в тимчасових будівлях і спорудах.	41
3.3.3 Забезпеченість будівельного майдвнчикаа електроенергією.....	42
3.3.4 Забезпеченість будівельного майданчику водою	42
3.3.5 Підбір основних машин та механізмів	44
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	46
4.1 основні законодавчі акти з охорони праці.	46
Конституція України.....	Помилка! Закладку не визначено.
4.1.1Закон України "Про охорону праці"	46
4.2 Виробнича санітарія	47
4.2.1 Поняття про виробничу санітарію та гігієну праці.....	47
4.2.2Основні заходи щодо запобігання травм та професійних захворювань.....	48
4.3 Техніка безпеки	50

4.3.1 Вимоги охорони праці до організації	50
4.3.2 Ізоляційні роботи. Загальні вимоги	52
4.4 Пожежна безпека	52
4.4.1 Організаційні та технічні протипожежні заходи.	52
4.4.2 Пожежна техніка для захисту об'єктів.....	54
4.5 Охорона довкілля.....	55
Розділ 5. Економіка будівництва	59
6.1 Техніко-економічні показники проекту.	59
6.2 Кошторисна частина.....	59
Список використаної літератури	60

ВСТУП

В розв'язанні задач, поставлених перед будівництвом велике значення має покращення проектування у будівництві.

Сучасне проектування цивільних будинків та промислових підприємств являє собою складний процес, в якому велика роль відведена системі нормативної документації і першу чергу СПДБ.

Маючи систему нормативних документів, проектувальники повинні значно скоротити термін розробки проектів і підвищити якість проектних рішень. Процес проектування має бути якісно змінений, і в першу чергу за рахунок широкого втілення ЕОМ.

Нова система економічних відносин у будівництві, основана на договірних цінах, відкриває перед проектувальниками широкі можливості удосконалення проектних рішень з метою підвищення їх економічної ефективності за рахунок використання нових сучасних будівельних матеріалів, конструкцій із прогресивних матеріалів, а також упровадження нових форм архітектурної виразності.

Нові економічні умови, в яких здійснюється проектування об'єктів, вимагають від інженерів і техніків не тільки технічних, але і економічних знань. Такою сукупністю знань повинні володіти молоді спеціалісти, які пройшли підготовку в учбових закладах будівельного профілю.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

1.1 Характеристика містобудівельної ситуації в зоні будівництва

Будівля будується в місті Запоріжжя. Місто відноситься до II району будівельно-кліматичної зони – Північній. Розрахункові зимові температури повітря найбільш холодної доби – $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ та найбільш холодної п'ятиденки – $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010).

Снігове навантаження – 1110 Па - 3 сніговий район. Напрямок переважуючих вітрів влітку – Північний, взимку – Північно-Західний. Вітрове навантаження - 4 район – 460Па. Кількість опадів на рік - 260Па, 19мм (ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010; ДБН В.1.2-2:2006).

Нормативне промерзання ґрунту – 1,0м.

У місті будівництва ґрунти суглинки, які відносяться до II типу ґрунтових умов по осіданню, які дають просадочні деформації під власною вагою тому перед влаштуванням фундаментів виконується ущільнення ґрунту пневматичними трамбовками.

1.2 Характеристики будинку

1. Глибина промерзання ґрунтів – 1,1 м;
2. Висота цоколя – 0,5м;
3. Висота поверху – 3,3м;
4. Висота приміщення – 3,150м;
5. Конструктивна схема будівлі – каркасно-монолітна;
6. Зовнішні стіни - з газобетону марки С3,5, товщиною - 0,3м;
7. Внутрішні несучі стіни - з газобетону марки С3,5, товщиною - 0,2м;
8. Перегородки - з газобетону марки С1,5, товщиною - 0,1м;;
9. Перекриття – монолітне залізобетонне, товщиною - 0,07м;
10. Сходи – монолітні залізобетонні;
11. Конструкція даху – плоска ;
12. Покрівля - рубероїд;
13. Підлога в санвузлах, кухнях та прохідних коридорів - плитка керамічна, в житлових кімнатах - ламінат;

1.3 Функціонал будинку

В основу функціоналу будинку прокладено його змішане зонування, та відповідає усім умовам ергономіки, будинок має вбудовані балкони. Всі поверхи з'єднані між собою сходами. Кімнати мають вільне планування, з суміжними кімнатами.

1.4 Об'ємно-планувальні рішення.

Проектована будівля розташована в межах міста малоповерхової забудови приватного сектора.

Навколо будівлі виконане вимощення, шириною 1м.

Таблиця 1.4.1- Експлікація приміщень будівлі

№	Найменування	Площа
Цокольний поверх		
0.1	Ліфтова шахта	5,25
0.2	Ліфтова шахта для маломобільних людей	5,25
0.3	Коридор з пандусом для маломобільних людей	40,04
0.4	Інвентарна кладова	6,42
0.5	Теплове приміщення	25,93
0.6	Технічні приміщення	558,10
Разом		640,99
Перша квартира типового поверху		
1.1	Передпокій	13,90
1.2	Кладова	1,95
1.3	Кухня	12,39
1.4	Спальня	19,66
1.5	Вітальня	31,76
1.6	Хол	8,73
1.7	Кладова	2,32
1.8	Ванна кімната	5,81
1.9	Душова кімната	5,15
1.10	Спальня	16,77
1.11	Спальня	16,38
1.12	Балкон	8,88
1.13	Балкон	15,82

№	Найменування	Площа
Разом		159,52
Друга квартира типового поверху		
2.1	Передпокій	8,68
2.2	Кладова	1,95
2.3	Кухня	12,39
2.4	Вітальня	31,76
2.5	Хол	8,73
2.6	Кладова	2,32
2.7	Ванна кімната	5,81
2.8	Душова кімната	5,15
2.9	Спальня	16,77
2.10	Спальня	16,38
2.11	Балкон	8,88
2.12	Балкон	15,82
Разом		134,64
Третя квартира типового поверху		
3.1	Передпокій	13,80
3.2	Спальня	30,37
3.3	Кухня	12,39
3.4	Вітальня	18,04
3.5	Ванна кімната	5,81
3.6	Балкон	16,66
Разом		97,07
Друга квартира типового поверху		
4.1	Передпокій	8,68
4.2	Кладова	1,95
4.3	Кухня	12,39
4.4	Вітальня	31,76
4.5	Хол	8,73
4.6	Кладова	2,32
4.7	Ванна кімната	5,81
4.8	Душова кімната	5,15
4.9	Спальня	16,77
4.10	Спальня	16,38
4.11	Балкон	8,88
4.12	Балкон	15,82
Разом		134,64
Перша квартира типового поверху		

№	Найменування	Площа
5.1	Передпокій	13,90
5.2	Кладова	1,95
5.3	Кухня	12,39
5.4	Спальня	19,66
5.5	Вітальня	31,76
5.6	Хол	8,73
5.7	Кладова	2,32
5.8	Ванна кімната	5,81
5.9	Душова кімната	5,15
5.10	Спальня	16,77
5.11	Спальня	16,38
5.12	Балкон	8,88
5.13	Балкон	15,82
Разом		159,52
6.1	Коридор	48,00
6.2	Сходова клітина	12,90
Загальна		4435,44

Висота приміщень – 3,150м, висота поверху – 3,3м.

1.5 Конструктивні рішення.

Будівля представляє собою каркас з колон головних та другорядних балок та залізобетонним монолітним перекриттям товщиною 70мм, що дає більшу просторову жорсткість від вертикальних та горизонтальних навантажень. Монолітна плита має виступаючі елементи балконних консолей.

Фундамент будівлі залізобетонний монолітний, з виступаючим цоколем на рівні -2,550.

Зовнішні та внутрішні стіни виготовлені з газобетону марки С 3,5(D600), який має більш ефективні властивості на стиск.

Перегородки виготовлені згазобетону марки C1,5(D300) та мають самонесучу конструкцію.

Вікна та балконні блоки металопластикові з посиленого профілю рами, за для ефективної експлуатації.

Вхідні двері металеві, профільовані та шумоізолювані, міжкімнатні двері виготовлені з деревини.

1.6 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни.

(Прийнятий за ДСТУ Б В.2.6-189:2013)

Таблиця 1.6.1- Кліматичні параметри для м. Запоріжжя

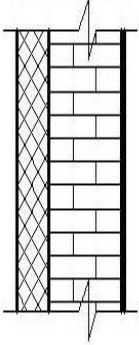
№ п/п	Розрахункова зимова температура зовнішнього повітря і зони вологості	Значення по додатку 2 [1]
1.	Абсолютна мінімальна	- 26°C
2.	Найбільш холодна доба, забезпеченістю 0,92	- 24°C
3.	Найбільш холодної п'ятиденки, забезпеченістю 0,92	- 27°C
4.	Зона вологості	Один (нормальна)

Таблиця 1.6.2- Мікроклімат приміщення і умови експлуатації огороження

№ п/п	Найменування	Значення	Обґрунтування
1.	Розрахункова температура впровадженого повітря	$t_b=27^{\circ}\text{C}$	Сн245-71
2.	Вологість повітря	$j\phi=45^{\circ}\text{C}$	Сн245-71
3.	Вологісний режим приміщення	нормальний	Таб.6[1]
4.	Умови експлуатації огороження	A	Таб.7.[1]

Метою теплотехнічного розрахунку є визначення необхідної товщини утеплювача для конструкції зовнішньої стіни.

Таблиця 1.6.3- Конструкція стіни і розрахункові коефіцієнти

Конструктивна схема стіни	Характеристика шарів			Розрахункові коефіцієнти	
	№ шару	Матеріал	Товщина, δ , м	λ Вт/(м ² °C)	S Вт/(м ² °C)
	1	Фасадна штукатурка «CERESIT»	0,005	0,76	9,6
	2	Утеплювач з плитної мінеральної вати ($\rho=25\text{кг/м}^3$)	0.1	0.044	0.34
	3	Клейовий розчин «CERESIT»	0.005	0.76	9.6
	4	Газобетон С3,5	0.4	0.44	6,86
	5	Розчин цементно-піщаний	0.02	0,76	9.6

Необхідний опір теплопередачі - $R_0^{\text{тр}} = 2.8 \text{ м}^2\text{C}^\circ/\text{Вт}$.

Опір теплопередачі кожного шару визначаємо за формулою

З формули визначення загального опору теплопередачі огорожувальної конструкції знаходимо необхідний термічний опір:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \geq R_0^{\text{тр}}$$

$$R_0 = 1/\alpha_{\text{в}} + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + \delta_4/\lambda_4 + 1/\alpha_{\text{н}}$$

де $\alpha_{\text{в}}$ – коефіцієнт тепловіддачі внутрішніх поверхонь = 8,7 (табл.1);

$\alpha_{\text{н}}$ - коефіцієнт тепловіддачі зовнішніх поверхонь = 12 (табл.2);

$\delta_{\text{н}}$ – товщина шару;

$\lambda_{\text{н}}$ – коефіцієнт теплопровідності матеріалу.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,76} + \frac{0,1}{0,044} + \frac{0,005}{0,76} + \frac{0,4}{0,44} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{12} = 3,42 \text{ м}^2\text{C}^\circ/\text{Вт}.$$

$$R \sum_{\text{пр}} = \frac{F \sum}{\sum_{i=1}^i \frac{F_i}{R \sum_i} + \sum_{j=1}^j K_j * L_j + \sum_{k=1}^K \Psi_k * N_k}$$

Де $F \sum$ - загальна площа конструкції, м^2 ;

$R \sum_i$ - опір теплопередачі i -ої термічно однорідної частини конструкції ($\text{м}^2 \cdot \text{К}$)/Вт ;

F_i - площа i -ої термічно однорідної частини конструкції м^2 ;

K_j – лінійний коефіцієнт теплопередачі j -го лінійного теплопровідного включення Вт/($\text{м} \cdot \text{К}$) ;

L_j - лінійний розмір (проекція) j -го лінійного теплопровідного включення, м;

Ψ_k - точковий коефіцієнт теплопередачі k -го точкового теплопровідного включення, Вт/К;

N_k - загальна кількість k -их точкових теплопровідних включень, шт.

$$R \sum_{\text{пр}} = \frac{680,7}{\frac{680,7}{3,42} + 0,0069 * 4085} = 3,0 \quad \text{м}^2 \text{C}^\circ / \text{Вт}$$

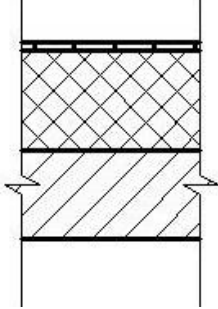
$$R_{\text{qmin}} = 2.8 \leq R_{\text{пр}} = 3,00$$

Прийнята конструкція зовнішніх стін задовольняє теплотехнічним вимогам.

1.7 Теплотехнічний розрахунок плити покриття. (Прийнятий за ДСТУ Б В.2.6-189:2013)

Покриття залізобетонне монолітне товщиною 70мм розмірами 40х18м.

Таблиця 1.7.1- Конструкція плити і розрахункові коефіцієнти

Конструктивна схема плити	Характеристика шарів			Розрахункові коефіцієнти	
	№ шару	Матеріал	Товщина, δ , м	λ Вт/(м ² °С)	S Вт/(м ² °С)
	1.	Рубероїд	0.005	0.17	3,53
	2.	Цементно-піщана стяжка	0,05	0,76	9,6
	3.	Гідроізоляція	0,001	0,3	5,87
	4.	Утеплювач Керамзиту ($\rho=400\text{кг/м}^3$)	0.3	0.11	1,87
	5.	Плита покриття	0.15	1,92	17.98

Необхідний опір теплопередачі - $R_0^{\text{тр}} = 4.95 \text{ м}^2\text{С}^\circ/\text{Вт}$.

Опір теплопередачі кожного шару визначаємо за формулою

З формули визначення загального опору теплопередачі огорожувальної конструкції знаходимо необхідний термічний опір:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,001}{0,3} + \frac{0,3}{0,11} + \frac{0,15}{1,92} + \frac{1}{12} = 3,31 \text{ м}^2\text{С}^\circ/\text{Вт}.$$

$$R_{q\min}=4,95 \geq R_0=5,62$$

Прийнята конструкція плити покриття не задовольняє теплотехнічним вимогам.

1.8 Інженерні мережі.

Водопровід передбачається з цокольного поверху, вздовж несучих стін обладнані стояки з поліпропіленових труб діаметром 32мм згідно ДСТУ Б.В.2.7-144:2007.

Побутові стічні труби виводяться до зовнішніх мереж каналізації з ПВХ згідно ДСТУ Б.В.2.5-32:2007.

Внутрішні водотоки передбачані на всю висоту будівлі та виводяться зі стін цоколю, водотоки шумоізолювані та виконані ПВХ згідно ДСТУ Б.В.2.5-32:2007.

Гаряче водопостачання здійснюється нагріванням бойлером електричним, котрий розташований в цокольному поверсі.

Опалення здійснюється здійснюється нагріванням бойлером електричним, котрий розташований в цокольному поверсі.

Електропостачання передбачається від трансформаторної підстанції потужністю 100кВт. Облік виконується ззовні від будинку.

Штучне освітлення передбачене лед-лампами.

Природнє освітлення поліпшене за рахунок більшої від потреб площі віконних та балконних блоків.

Вентиляція передбачена та має вивід на даху будівлі окремими шахтами.

1.9 Техніко-економічні показники

Площа забудови – 842,04м²

Будівельний об'єм – 19248,84м³

Загальна площа – 4435,44м²

Житлова площа – 2764,25 м²

1.10 Клас відповідальності

Згідно ДСТУ 8855:2019 визначити клас наслідків (відповідальності) та категорію складності будинку заданої серії, який знаходиться в спального районі міста призначеного регіона. Будинок не розташований в охоронній зоні об'єктів культурної спадщини і не є об'єктом культурної спадщини.

Приймаємо, що будівництво будинку передбачається у звичайних інженерно-геологічних умовах, при відсутності таких ускладнюючих умов як сейсміка, просадки тощо.

Відповідно статті 8 Закону України «Про Державний бюджет України на 2023 рік» від 3.11.2022г. № 2710-IX. в місячному обсязі — 6700 грн.

Таблиця 1.10.1 Вихідні дані для розрахунку

Типова серія будинку		Регіон України
Назва	Склад квартир на поверсі	
П'ятиповерховий багатоквартирний будинок	5 двокімнатних(48,41м ²)	Запорізька обл., м.Запоріжжя
	10 трикімнатних(64,91м ²)	
	10 чотирьохкімнатних(84,57м ²)	

Таблиця 1.10.2 Прогнозні середньорічні показники опосередкованої вартості спорудження житла за регіонами України на 2020 рік

Найменування регіонів	Вартість 1 кв.м загальної площі квартир будинку (з урахуванням ПДВ), грн.
Україна	16003
7.Запорізька	15499

Кількість людей, які постійно перебувають у житловому будинку, дорівнює 135 осіб.

За кількістю осіб, які постійно перебувають на об'єкті, житловий будинок належить до класу наслідків (відповідальності) СС2.

Тимчасове перебування людей у житлових будинках не нормовано і в будь-якому разі не перевищує 50 % від кількості людей, які постійно перебувають у будинку, тобто N_2 становитиме 68 осіб.

За кількістю осіб, які періодично перебувають на об'єкті, житловий будинок зараховують до класу наслідків (відповідальності) СС1

Кількість осіб, які перебувають зовні об'єкта, N_3 складається з осіб, які постійно та тимчасово перебувають на об'єкті:

$$N_3 = 135 + 68 = 203 \text{ особи.}$$

За кількістю осіб, які перебувають зовні об'єкта, житловий будинок зараховують до класу наслідків (відповідальності) СС2.

Згідно з розрахунком загальна площа квартир у житловому будинку становить $3427,05 \text{ м}^2$.

Як розрахункову вартість 1 м^2 приймають $15,499$ тис. грн. за 1 м^2 площі квартири відповідно до примітки 2 ДСТУ 8855:2019.

Розрахункова вартість становить:

$$3427,05 \times 15,499 = 53115,85 \text{ тис. грн.};$$

Прогнозовані збитки визначають за формулою

$$\Phi = 0,225 \times Pi = 0,225 \times 53115,85 = 11951,07 \text{ тис. грн.}$$

Обсяг можливого економічного збитку в мінімальних заробітних платах становить:

$$11951,07 / 6,700 = 1783,74 \text{ м.р.з.п.,}$$

Відповідно розрахунку житловий будинок зараховують до класу наслідків (відповідальності) СС1.

Відмова будинку не впливає на припинення роботи об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, об'єктів комунікації, зв'язку, енергетики та інженерних мереж загальнодержавного, регіонального чи місцевого рівнів.

Найвищою характеристикою для п'ятиповерхового багатоквартирного будинку є «Можлива небезпека для здоров'я та життя людей, які постійно перебувають на об'єкті». Відповідно до таблиці 1 ДСТУ 8855:2019 зазначений об'єкт зараховують до класу наслідків (відповідальності) СС2.

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Обґрунтування вибору конструкцій

Зведення котеджей та малоповерхових будівель зокрема потребує більшої динамічності, та надійного будівництва, з простотою виконання та без потреб у великій кількості спеціальних машин та механізмів. Вибір монолітного суцільного перекриття набуває актуальності у сьогоденні та виступає одним із поширених методів будівництва, переважно своєю простотою виконання та економією на матеріалах.

2.1.1 Розрахунок елементів монолітного перекриття.

Розглядається перекриття з габаритами в плані (в осях) 40×18 м (рисунок 1).

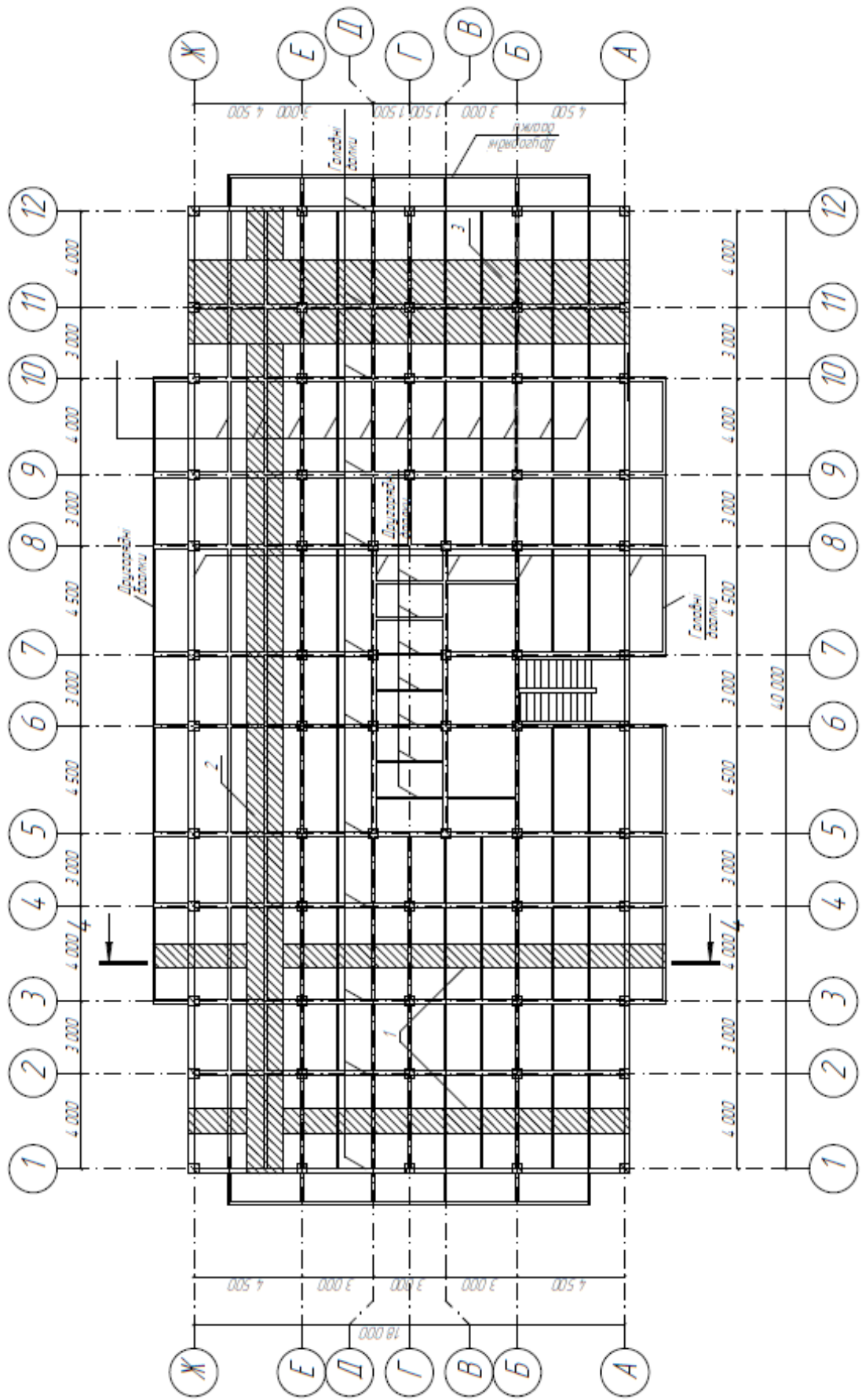
Прийняті розміри перерізів:

- для плити: 70мм;
- для другорядної балки: 100×300 мм;
- для головної балки: 200×400 мм.

Для розрахунку перекриття приймаємо найважчий склад підлоги для доцільних розрахунків робочої арматури.

Склад підлоги :

1. Керамічна плитка 9мм
2. Клей для керамічної плитки на цементній основі 6мм
3. Стяжка вирівнювальна 25мм
4. Утеплювач з екструдированого пінополістеролу 40мм



2.1.2 Розрахункова схема плити. Розрахункові прольоти

Для розрахунку плити розглядають умовну смугу шириною 1 м, паралельну цифровим осям.

Розрахункові прольоти:

Крайня ділянка плити $l_{01} = 1600\text{мм} = 1,6\text{м}$;

Середня ділянка плити $l_{02} = 1400\text{мм} = 1,4\text{м}$.

Консольно-виступаюча ділянка плити $l_6 = 1400\text{мм} = 1,4\text{м}$.

Середня ділянка плити після консольно-виступаючої ділянки $l_{01}' = 1600\text{мм} = 1,6\text{м}$;

Таблиця 2.1.2-Визначення навантажень на перекриття

Вид навантаження	Характеристичне значення навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності γ_f	Розрахункове навантаження, кН/м ²
Керамічна плитка ($\delta=9\text{мм}$, $\rho=1000\text{кг/м}^3$) $0,009 \times 1,0 \times 9,81$	0,088		
Клей плиточний ($\delta=6\text{мм}$, $\rho=1800\text{кг/м}^3$) $0,006 \times 1,8 \times 9,81$	0,106		
Стяжка ($\delta=25\text{мм}$, $\rho=1800\text{кг/м}^3$) $0,025 \times 1,8 \times 9,81$	0,441		
Утеплювач ($\delta=40\text{мм}$, $\rho=350\text{кг/м}^3$) $0,4 \times 0,035 \times 9,81$	0,014		
Разом підлога	0,649	1,3	0,844
Залізобетонна плита ($\delta=70\text{мм}$, $\rho=2500\text{кг/м}^3$) $0,07 \times 2,5 \times 9,81$	1,750	1,1	1,925
Всього постійне			$g = 2,769$
Тривале	5	1,2	6
Корисне	2	1,2	2,4
Повне			10,611

2.1.3 Конструктивний розрахунок плити. Армування

У розглядуваному прикладі для житлової будівлі доцільно прийняти армування окремими стрижнями з використанням арматури класу А400С, що має розрахунковий опір $f_{yd} = 365 \text{ МПа} = 36,5 \text{ кН/см}^2$. Клас бетону приймаємо С16/20. Розрахунковий опір бетону на стиск $f_{cd} = 11,5 \text{ МПа} = 1,15 \text{ кН/см}^2$.

У конструктивному розрахунку визначають необхідну кількість арматури для забезпечення міцності нормальних перерізів. Міцність похилих перерізів не перевіряють у зв'язку з досить великою шириною розрахункової смуги плити ($b_{пл.} = 100 \text{ см}$).

Розрахункову (робочу) висоту перетину приймаємо $d = 3 \text{ см}$.

Розрахунок та результати розрахунку будуть наведені у вигляді таблиць з задіяними формулами згідно ДСТУ Б В.2.6-66:2008.

Таблиця 2.3.7 -Розрахунок армування плити перекриття

Формула розрахунку	Крайня плита	Опора В	Середній проліт	Опра С	Середній проліт після балкону	Опора В	Проліт балкону	Опора А
Значення розрахункового прольоту l_i	1,6		1,4		1,6		1,4	
Формула згинального моменту М:	$\frac{ql^2}{11}$;	$\frac{ql^2}{11}$;	$\frac{ql^2}{16}$;	$\frac{ql^2}{16}$;	$\frac{ql^2}{16}$;	$\frac{ql^2}{16}$;	$\frac{ql^2}{2}$;	$\frac{ql^2}{2}$;
Значення згинального моменту, кН/м2 $M = \frac{ql^2}{4}$;	2,46 9	2,46 9	1,30 0	1,30 0	1,69 8	1,69 8	10,39 8	10,39 8
Коефіцієнт ξ , при коефіцієнті армування для плит опертих по 4 – м сторонам $c=0,5$ $\xi = c \cdot \frac{f_{yd}}{f_{cd} \cdot 100\%}$	0,159							
Табличне значення коефіцієнту α_m	0,12							
Робоча висота перерізу $d = \sqrt{\frac{M}{\alpha_m \cdot b \cdot f_{cd}}}$	4,2	4,2	3,1	3,1	3,5	3,5	8,7	8,7
Значення стиснутої зони бетону M_n $\alpha_m = \frac{M_n}{f_{cd} b d^2}$	0,12 2	0,12 2	0,11 8	0,11 8	0,12 1	0,12 1	0,941	0,941
Граничне значення стиснутої зони α_R	0,385							
Виконання умови	+	+	+	+	+	+	-	-
Граничне значення стиснутої зони ζ	0,93 7	0,93 7	0,93 5	0,93 5	0,93 6	0,93 6	-	-
Граничне значення стиснутої зони ζ_R	0,65							
Розрахункова площа робочої арматури, см2 $A_s = \frac{M_n}{\zeta f_{yd} d}$	5,46	5,46	3,9	3,9	4,51	4,51	-	-

2.1.4 Конструювання плити перекриття

Армування плити покриття відбувається зварними сітками.

Зварні сітки в кожному прольоті формують з робочої нижньої арматури, що визначена в попередньому розрахунку, верхньої конструктивної арматури арматурної сітки для збільшення тріщиностійкості.

Розрахункова арматура поєднується між собою конструктивною арматурою класу Вр-1 та діаметром 5мм, з'єднання виконується зварним точковим методом на будівельному майданчику

Верхні сітки приймаємо з арматури класом нижче та на глибині 3см, верхні сітки приймаються того розміру що й нижні 4 типу згідно ДСТУ Б В.2.6-173:2011.

2.2 Розрахунок та конструювання другорядної балки

Залізобетонні балки - це лінійні конструкції, розміри поперечного перерізу

яких, b та h , значно менші від довжини l .

Вихідні дані:

- бетон класу C16/20; $f_{cd} = 11,5$ МПа;
- балка армується зварними каркасами з поздовжньою робочою арматурою класу A400C; $f_{yd} = 365$ МПа, $f_{yw} = 285$ МПа;
- поперечна арматура класу A240C, f_{ywd}
- $= 170$ МПа;

2.2.1 Розрахункова схема балки. Розрахункові прольоти

Розрахункова схема другорядної балки являє собою нерозрізну багатопролітну балку, яка кінцями та у проміжку – на головні балки. Балка завантажена рівномірно розподіленим навантженням інтенсивністю q .

Розрахункові прольоти:

- Прольот 1: $l_1 = 3,9$ м;
- Прольот 2: $l_2 = 2,8$ м;
- Прольот 3: $l_3 = 3,8$ м;
- Прольот 4: $l_4 = 2,8$ м;
- Прольот 5: $l_5 = 4,3$ м.

2.2.2 Визначення навантаження на балку

Рівномірно розподілене навантаження складається з постійного q_n (вага підлоги, плити, ребра другорядної балки) і тимчасового навантаження $v = 1,5 \text{ кН/м}^2$. Навантаження збирається з вантажної площі, ширина якої обмежена середнім прольотом плити $l_6 = 1500 \text{ мм}$

Таблиця 2.2.2-Визначення навантажень на другорядну балку

Вид навантаження	Характеристичне значення навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності γ_f	Розрахункове навантаження, кН/м ²
Разом підлога	0,649	1,3	0,844
Залізобетонна плита ($\delta=70\text{мм}$, $\rho=2500\text{кг/м}^3$) $0,07 \times 2,5 \times 9,81$	1,750	1,1	1,925
Ребро балки	5,75	1,1	6,325
Повне постійне			$g = 8,64$
Тривале	5	1,2	6
Корисне	2,8	1,2	3,36
Повне тривале			$v=8,89$
Повне			17,53

2.2.3 Визначення згинаючих моментів

Конструювання другорядної балки пов'язано з побудовою огинаючої епюри згинаючих моментів, ординати якої визначаються за формулою:

$$M = \pm \beta \cdot (g + v) \cdot l^2$$

де $\pm \beta$ коефіцієнт, який приймається в залежності від перерізу балки та відношення навантажень v/g .

$v/g = 8,64/8,89 = 0,97 \approx 1$ – повне розрахункове навантаження;

l_0 – розрахункова довжина прольоту, де визначаються згинаючі моменти.

Визначення згинаючих моментів при відношенні

$$v/g = 8,64/8,89 = 0,97 \approx 1, \text{ приводиться в}$$

табл. 2.2.3.

Таблиця 2.1.2-Визначення згинальних моментів другорядної балки.

Проліт	Розрахункова довжина	Переріз	Коефіцієнти		$q \cdot l_i^2$	Згинальні моменти, кНм	
			β	$-\beta$		$M_{Ed, \max}$	$M_{Ed, \min}$
1	3,9	1	0,065	-	266,63	17,33	-
		2	0,09	-		24	-
		2'	0,091	-		24,26	-
		3	0,075	-		20	-
		4	0,02	-		5,33	-
Оп.В	3,35	5	-	-0,0715	196,73	-	-14,07
2	2,8	6	0,018	-0,02	137,44	2,47	-2,75
		7	0,058	0,016		7,97	2,2
		7'	0,0625	-		8,59	-
		8	0,058	0,009		7,97	1,24
		9	0,018	-0,014		2,47	-1,92
Оп.С	3,3	10	-	-0,0625	190,9	-	-11,93
3	3,8	11	0,018	-0,013	253,13	4,56	-3,29
		12	0,058	0,013		14,68	3,29
		12'	0,0625			15,82	-
		13	0,058	0,013		14,68	3,29
		14	0,018	-0,013		4,56	-3,29
Оп.Д	3,3	15	-	-0,0625	190,9	-	-11,93
4	2,8	16	0,018	-0,013	137,44	2,47	-1,79
		17	0,058	0,013		7,97	1,79
		17'	0,0625			8,59	-

		18	0,058	0,013		7,97	1,79
		19	0,018	-0,013		2,47	-1,79
Оп.Е	3,55	20		-0,0625	220,92	-	-13,81
5	4,3	21	0,018	-0,013	324,13	5,83	-4,21
		22	0,058	0,013		18,8	4,21
		22'	0,0625			20,26	-
		23	0,058	0,013		18,8	4,21
		24	0,018	-0,013		5,83	-4,21
Оп.Ф	3,55	25		-0,0625	220,92	-	-13,81

2.2.4 Визначення поперечних сил

$$V_{Ed,A} = 0,4 \cdot (g+v) \cdot l_1 = 0,4 \cdot 17,53 \cdot 3,9 = 27,35 \text{ кН};$$

$$Q_{Ed,B}^I = -0,6 \cdot (g+v) \cdot l_1 = -0,6 \cdot 17,53 \cdot 3,9 = -41,02 \text{ кН};$$

$$Q_{Ed,C}^I = 0,5 \cdot (g+v) \cdot l_2 = 0,5 \cdot 17,53 \cdot 2,8 = 24,54 \text{ кН};$$

$$Q_{Ed,C}^I = -0,5 \cdot (g+v) \cdot l_2 = -0,5 \cdot 17,53 \cdot 2,8 = -24,54 \text{ кН};$$

$$Q_{Ed,D}^I = 0,5 \cdot (g+v) \cdot l_3 = 0,5 \cdot 17,53 \cdot 3,8 = 33,31 \text{ кН};$$

$$Q_{Ed,D}^I = -0,5 \cdot (g+v) \cdot l_3 = -0,5 \cdot 17,53 \cdot 3,8 = -33,31 \text{ кН};$$

$$Q_{Ed,E}^I = 0,5 \cdot (g+v) \cdot l_4 = 0,5 \cdot 17,53 \cdot 2,8 = 24,54 \text{ кН};$$

$$Q_{Ed,E}^I = -0,5 \cdot (g+v) \cdot l_4 = -0,5 \cdot 17,53 \cdot 2,8 = -24,54 \text{ кН};$$

$$Q_{Ed,F}^I = 0,5 \cdot (g+v) \cdot l_5 = 0,5 \cdot 17,53 \cdot 4,3 = 37,69 \text{ кН};$$

$$Q_{Ed,F}^I = -0,5 \cdot (g+v) \cdot l_5 = -0,5 \cdot 17,53 \cdot 4,3 = -37,69 \text{ кН};$$

2.2.5 Визначення розмірів поперечного перерізу другорядної балки

Робочу висоту балки визначаємо за формулою:

$$d_2 = \sqrt{\frac{M}{\alpha_m \cdot f_{cd} \cdot b_w'}}$$

де $M = 24.26 \text{ кНм}$ – найбільший згинаючий момент в балці (точка 2');

$\alpha_m = 0,241$ – визначається за оптимальною величиною $\xi = 0,3 \dots 0,4$;

$\xi = 0,35$

$f_{cd} = 11,5$ МПа – розрахунковий опір стиску для бетона С20;

$b_w = b_2 = 20$ см – ширина перерізу другорядної балки.

Уточнюємо робочу висоту:

а) при розміщенні робочих стержнів у два ряди:

$$d_{21} = h_2 - a;$$

б) при розміщенні сіток на опорі:

$$d_{22} = h_2 - d'_{1};$$

в) при розміщенні робочих стержнів в один ряд:

$$d_{23} = h_2 - d'_{2}.$$

Результати зведені у табл. 2.2.5

Таблиця 2.2.5-Визначення робочої висоти арматури

ξ	0,35
α_m	0,28
d_2	27,45
h_2	32,45
$h_{2\text{прийн}}$	30
d_{21}	25
d_{22}	27
d_{23}	25

Елементи залізобетонних ребристих перекриттів (другорядні і головні балки) мають перерізи таврового профілю, в яких розрахункова ширина стиснутої полиці, з умови ефективної роботи при стиску, не може перевищувати розмір b_{eff} і визначається за формулою:

$$b_{eff} = b_2 + b_{eff1} + b_{eff2}$$

Ширину полиці визначають в залежності від умовного прольоту:

$$l_0 = 0,15 \cdot (l_1 + l_2)$$

і відповідно, ширину звисів полиці:

$$b_{eff1} = 0,2B_1 + 0,1l_0 \leq 0,2l_0,$$

$$b_{eff2} = 0,2B_2 + 0,1l_0 \leq 0,2l_0$$

$$\text{Де } B_1 = 0,5 \cdot l_1$$

$$B_2 = 0,5 \cdot l_2$$

При невиконанні умови приймаємо b_{eff1} і $b_{eff2} = 0,2 \cdot l_0$

Результати зведені у таблиці 2.2.5.1

Таблиця 2.1.2-Визначення ширини розрахункового перерізу другорядної балки.

l ₀	B ₁	B ₂	нормативне		0,2·l ₀	прийняте		beff
			beff ₁	beff ₂		beff ₁	beff ₂	
100,5	80	70	26,05	24,05	20,1	20,1	20,1	50

2.2.6 Визначення розрахункової форми поперечного перерізу

другорядної балки

Розрахунок нормальних перерізів таврового профілю починають з визначення положення нейтральної лінії, яка найчастіше знаходиться в межах висоти полиці. Положення нейтральної лінії визначається з умов

$M_{Ed} \leq M_f$ - нейтральна лінія проходить в полиці,

$M_{Ed} > M_f$ - нейтральна лінія проходить в ребрі,

де $M_{Ed} = 24.26$ кНм – найбільший згинаючий момент в балці (точка 2’);

$M_f = b_{eff} h_f f_{cd} \cdot (d_{21} - 0,5 \cdot h_f)$ - момент, який може сприйняти переріз балки з повністю стиснутою полицею.

Таким чином

$M_f = 50 \cdot 7 \cdot 1.15 \cdot (25 - 0,5 \cdot 7) = 86,54$ кНм $> M_{Ed} = 24.26$ кНм - нейтральна лінія проходить в полиці і переріз розраховуємо як прямокутний з шириною $b_{eff} = 50$ см мм і висотою $h_2 = 20$ см.

2.2.7 Визначення площі поздовжньої робочої арматури

Передбачається армування другорядної балки в прольотах двома плоскими зварними каркасами (КР1, КР2). Кожен каркас має по два нижніх стержні з арматури класу А400С з розрахунковим опором $f_{yd} = 365$ МПа. На опорах балку армуємо двома плоскими каркасами КР3 і КР4, які мають по два верхніх робочих стержня з арматури класу А400С (рис. 16).

Розрахунок площі робочої арматури та кількість та діаметр арматурних стержнів зводимо та виконуємо за таблицею.

Таблиця 2.3.7 - Розрахунок армування другорядної балки

Елемент балки	Пр1	Пр2		Пр3		Оп.В	Оп.С	Оп.Д
Точка	2'	7'ma x	8min	12'ma x	12mi n	5min	10min	15min
M_{ed}	24,2 6	8,59	1,24	15,82	3,29	- 14,07	- 11,93	- 11,93
b	50	50	10	50	10	10	10	10
d	25	25	27	25	27	25	25	25
$\alpha_m = \frac{M_n}{f_{cd} b d^2}$	0,06 8	0,024	0,015	0,044	0,039	0,196	0,166	0,166
ζ	0,96 4	0,988	0,992	0,977	0,980	0,980	0,908	0,908
$A_s = \frac{M_n}{\zeta f_{yd} d}$	2,76	0,95	0,13	1,77	0,34	1,57	1,44	1,44
Кількість арматури	5Ø14	5Ø8	5Ø8	5Ø12	5Ø8	5Ø12	5Ø10	5Ø10
Фактична площа, Аф	3,08	1,01	1,01	2,26	1,01	2,26	1,57	1,57
$\xi = \frac{A_s}{0,8 \cdot b \cdot d} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{cd}}$	0,09 8	0,032	0,148	0,072	0,148	0,359	0,249	0,249
ζ	0,96 3	0,987	0,940	0,971	0,940	0,856	0,900	0,900
$M_u = A_s \cdot d \cdot \zeta f_{yd}$	27,0 7	9,1	9,36	20,02	9,36	17,65	12,89	12,89
Умова	+	+	+	+	+	+	+	+

2.2.8 Розрахунок міцності другорядної балки за похилими перерізами

У більшості випадків розрахунок міцності похилих перерізів виконують за найбільшою величиною поперечної сили. У розглядуваному прикладі максимальна поперечна сила $V_{max} = V_B^l = 41,02$ кН.

На першому етапі приймають кількість поперечних стрижнів у перерізі і їх діаметр залежно від поздовжнього армування.

Приймаємо поперечну арматуру (хомути) 2Ø10A440C ($A_{sw} = 1,57 \text{ см}^2$). Крок хомутів $s_w \leq 0,75d = 18,7 \text{ см}$. Приймаємо $s_w = 20 \text{ см}$.

Несучу здатність бетону визначаємо по більшій величині з двох формул:

$$V_{Rd,c1} = (C_{Rd,c} \cdot K \sqrt{100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck}}) \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{Rd,c2} = (0,035 \cdot \sqrt{f_{ck} \cdot K^3}) \cdot b_w \cdot d$$

де $C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,18/1,3 = 0,1385$;

$$- \rho_1 = A_s/(b_w d) = 1,57/(10 \times 25) = 0,00628;$$

$$- K = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{250}} = 1,89 < 2$$

$$- f_{ck} = 15 \text{ МПа для бетону класу C16/20}$$

$$V_{Rd,c1} = (0,1385 \cdot 1,89 \sqrt{100 \cdot 0,00628 \cdot 15}) \cdot 100 \cdot 250 = 13820 \text{ Н} = 13,8 \text{ кН}$$

$$V_{Rd,c2} = (0,035 \cdot \sqrt{15 \cdot 1,89^3}) \cdot 100 \cdot 250 = 8714 \text{ Н} = 8,7 \text{ кН}$$

Приймаємо більше значення $V_{Rd,c} = 13,8 \text{ кН} < V_{Ed} = 41,02 \text{ кН}$.

Поперечна арматура необхідна за розрахунком.

Несучу здатність хомутів визначаємо за формулою:

$$V_{Rd,s} = A_{sw} z f_{ywd} \text{ctg} \theta / s ,$$

де $z = 0,9d = 0,9 \cdot 25 = 22,5 \text{ см}$;

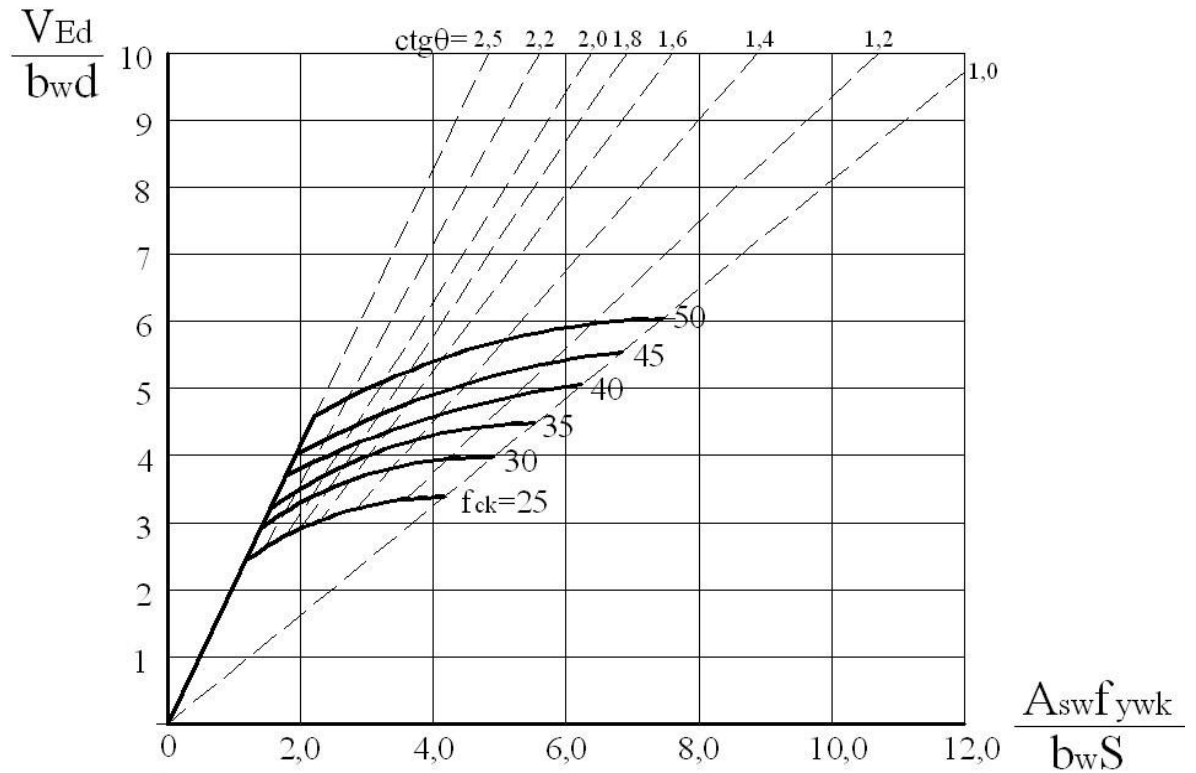
$$- f_{ywd} = 170 \text{ МПа}$$

$- \text{Ctg} \theta$ визначають залежно від величини $\frac{V_{Ed}}{b_w d} = \frac{4102}{100 \cdot 250} = 1,64$ за графіком (рис. 10), $\text{Ctg} \theta = 2,5$;

$$V_{Rd,s} = 1,57 \cdot 22,8 \cdot 285 \cdot 2,5 / 20 = 76,1 \text{ кН}$$

Сумарна несуча здатність похилого перерізу

$$V_{Rd} = V_{Rd,c} + V_{Rd,s} = 13,8 + 76,8 = 89,9 \text{ кН} > V_{Ed} = 41,02 \text{ кН}.$$



Несуча здатність похилого перерізу достатня.

Умова виконується, клас арматури, діаметр і крок хомутів задовільний.

Рисунок 1

РОЗДІЛ 3.ОРГАНІЗАЦІЙНО ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ.

3.1Види робіт

Розмітка вісей на місцевості. Розмітка конструктивних вісей будівлі які слугують для виконання усіх операцій та на етапах будівництва виконують за допомоги теодоліта, від реперної точки прокладють необхідний кут на ділянку забудови. З теодолітом працюють 4 інженери: перший – безпосередньо використовує теодоліт, другий – інженер, котрий слугує в якості штурмана та надає вказівки першому стосовно прокладання кутів, третій та четвертий – задіяні в якості роботи з рейкою. Після отриманого результату за знайденими точками на місцевості прив'язуються та ведуть будівельні роботи.

Підготовчі роботи. До підготовчих і допоміжних робіт, які виконуються при розробленні земляних мас відносяться влаштування огорожі будмайданчика, очищення території майданчика, підготовка площ під тимчасові забудови, автошляхи, складські зони, зони відвалу, ведеться ущільнення ґрунту в межах автошляхів та стоянки будівельної техніки.

До очищення території відноситься звільнення території від зелених насаджень, пнів, каменів, наслідків зносу за наявності. Прибирання зелених насаджень, пнів та дрібного лісу виконується бульдозерами, валуни та наслідки зносу за допомогою екскаваторів, лебідок.

Земляні роботи. До початку виробництва земляних робіт у місцях розташування положення діючих підземних комунікацій повинні бути розроблені і погоджені з організаціями, що експлуатують ці комунікації заходи щодо безпечних умов праці, а розташування підземних комунікацій на місцевості позначено відповідними знаками та написами. Виробництво земляних робіт у зоні діючих підземних комунікацій варто здійснювати під безпосереднім керівництвом майстера, а в охоронній зоні кабелів. Крім того під спостереженням працівників електрогосподарства.

Розробка ґрунту при влаштуванні котловану. Для розробки ґрунту при влаштуванні котловану приймаємо екскаватор зі зворотною лопатою. Екскаватор розробляє ґрунт нижче рівня стоянки.

Розробку ґрунту ведемо торцевою проходкою.

Котлован влаштовується з кутом природнього укосу 45 градусів.

При виявленні вибухонебезпечних матеріалів земляні роботи в цих місцях варто негайно припинити до одержання дозволу від відповідних органів.

Перед початком виробництва земляних робіт на ділянках з можливим патогенним зараженням ґрунту (смітник, скотомогильники, цвинтери, тощо) необхідний дозвіл органів державного санітарного нагляду.

Ґрунт, витягнутий з котловану варто розміщати на відстані не менш 0,5м віддрівки виїмки.

Перед допуском робітників у котлован глибиною більш 1,3м повинна бути перевірена стійкість укосів кріплення стін.

Перед допуском робітників у котлован глибиною більш 1,3м повинна бути перевірена стійкість укосів кріплення стін.

Зведення конструкції. Оброблення з монолітного залізобетону бетонують у інвентарній опалубці, доцільно влаштувати пересовну, перемішуючи її на візку з домкратними пристроями, що дозволяють швидко встановлювати і знімати елементи опалубки. Бетон за опалубку подають бетононасосом з пошаровим ущільненням вібраторами.

Готову конструкцію засипають ґрунтом. За стіни відсипають ґрунт шарами по 20-30см з поливанням водою та ущільненням пневматичними електричними трамбуваннями. Засипання за стіни підземного спорудження повинні відбуватися одночасно з двох сторін щоб уникнути однобічного тиску ґрунту.

В останню чергу виконують оздоблювальні і монтажні роботи в підземному спорудженні.

3.2 Визначення трудомісності робіт

Трудомісткість робіт та потреба будівельних машин в машино змінах розраховують по нормативним показникам згідно ДБН Д.2.2 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи» на основі локального кошторису, котрий розраховує використовуючи програмний комплекс СТС8.

При розрахунку праці на весь об'єм в людино днях і машино змінах тривалість робочого дня при п'ятиденному робочому тижні приймають рівний 8 годинам.

Таблиця 3.2 - Відомість об'єму робіт

№	Найменування робіт	Од.ви м.	Обсяг робіт	Обґрунту вання ДСТУ	На од. л-год.	Норм. Л-год.	Прий н. Л- год.
I. Підготовчий цикл							
	Інженерна підготовка	%	4			180,4	160
	Диспетчерезація	%	0,5			22,5	20
II. Нульовий цикл							
1	Розроблення ґрунту бульдозерами	1000 м ³	3,411	Е1-25-1	8,9	3,8	4
2	Розробка ґрунту у відвал екскаваторами	1000 м ³ .	3,411	Е1-11-1	7,2	3,05	3
3	Розробка ґрунту вручну	100м ³	0,8712	Е1-169-2	171,7	18,6	16
4	Збирання-розбирання опалубки	100м ²	1,894	ЕН6-52-5	576,7	136,5	120
5	Укладання бетонної суміші	100м ³	1,894	ЕН6-58-9	176,2	41,7	36
6	Гідроізоляція стін горизонтальна	100м ²	0,474	ЕН8-3-3	30,32	1,8	2
7	Гідроізоляція стін вертикальна	100м ²	5,178	ЕН8-3-5	49,8	32,2	30
8	Засипка траншей і котлованів	100м ³	0,383	Е1-28-2	8,79	0,42	1
9	Ущільнення ґрунту	100м ³	7,06	Е1-134-1	18,36	16,2	13
III. Надземний цикл							
Цокольний поверх							
10	Збирання опалубки	100м ³	0,31792	ЕН6-53-7	1158,7	46,0	40
11	Збирання опалубки	100м ³	0,925448	ЕН6-54-1	488,7	56,5	50
12	Установлення арматури 12мм-18мм	т	15,616	ЕН6-55-1	29,6	57,7	50

13	Установлення арматури окремими стрижнями	т	6,129	ЕН6-55-4	33,4	25,6	22
14	Установлення вертикально плоских арматурних сіток	т	5,792	ЕН6-57-1	13,2	9,5	8
15	Укладання бетонної суміші	100м ³	0,31792	ЕН6-58-2	189,1	7,5	7
16	Укладання бетонної суміші	100м ³	0,925448	ЕН6-60-1	27,5	3,2	3
17	Мурування зов.стін	м ³	42,4	ЕН8-22-1	5,0	26,4	24
18	Мурування внут.стін	м ³	53,29	ЕН8-22-2	4,6	30,6	28
Типовий поверх							
19	Збирання опалубки	100м ³	0,333792	ЕН6-53-7	1158,8	48,3	40
20	Збирання опалубки	100м ³	0,925448	ЕН6-54-1	488,7	56,5	50
21	Установлення арматури 12мм-18мм	т	16,896	ЕН6-55-1	29,6	57,7	57
22	Установлення арматури окремими стрижнями	т	6,129	ЕН6-55-4	33,4	25,6	23
23	Установлення вертикально плоских арматурних сіток	т	5,792	ЕН6-57-1	13,2	9,5	10
24	Укладання бетонної суміші	100м ³	0,31792	ЕН6-58-2	189,1	7,5	7
25	Укладання бетонної суміші	100м ³	0,925448	ЕН6-60-1	27,5	3,2	3
26	Мурування зов.стін	м ³	51,59	ЕН8-22-1	5,0	32,2	29
27	Мурування внут.стін	м ³	160,63	ЕН8-22-2	4,6	92,4	80
28	Установка перегородок	100м ²	0,033311	ЕН8-25-1	126,8	0,5	1
Разом за 5 поверхів							1500
Дах							
69	Збирання опалубки	100м ³	0,039732	ЕН6-54-1	488,7	2,4	2
70	Установлення вертикально плоских арматурних сіток	т	0,1987	ЕН6-57-1	13,6	0,3	1
71	Укладання бетонної суміші	100м ³	0,039732	ЕН6-60-1	27,5	0,13	1
72	Мурування зов.стін	м ³	116,161	ЕН8-22-1	5,0	72,5	61
73	Мурування внут.стін	м ³	5,502	ЕН8-22-2	4,6	3,2	3
Покрівля							
74	Утеплення покриттів	м ³	321,76	Е12-19-2	4,3	172,1	150
75	Улаштування вирівн. стяжок	100м ²	9,1154	Е12-22-1	38,4	43,7	40
76	Грунтування	100м ²	9,1154	Е12-21-1	7,1	8,0	7
77	Улаштування покр.плоских	100м ²	9,1154	Е12-2-1	30,1	34,3	32
V. Опоряджувальний цикл							
Дверні та віконні прорізи							
78	Заповнення віконних прорізів	100м ²	1,201	ЕН10-20-4	86,7	13,0	12

79	Заповнення дверних прорізів	100м ²	4,289	ЕН10-28-3	59,9	32,1	29
80	Установ дверних блоків	100м ²	0,9954	ЕН10-26-3	181,7	22,6	20
81	Установ дверних блоків	100м ²	0,188	ЕН10-26-1	139,7	3,3	3
Зовнішнє оздоблення							
40	Утеплення фасадів	100м ²	20,2776	ЕН15-78-1	479,9	1216,5	1100
	Разом					4508,9	4018
VI. Спеццикл							
41	Сантехнічні роботи	%	7			315,6	280
42	Електромонтажні роботи	%	3			135,3	120
43	Слаботочні роботи	%	0,5			22,5	20
44	Неураховані роботи	%	10			450,9	400
	Всього по об'єкту :					5636,1	5018

3.3 Розробка елементів проекту виконання робіт (ПВР)

Згідно з даними для дипломного проекту котедж являє собою двоповерховий будинок загальною площею 865,3м² у м.Запоріжжя, та має складну прямокутну форму. Кількість поверхів 2. У підземній частині будинку розміщені кімнати огляду та бойлерна. Глибина закладання фундаменту 4,55м. Висота житлових поверхів 3,3м.

Основні характеристики конструкцій будівлі:

- фундамент – монолітний залізобетонний, з бетону класу С16/20;
- несучі стіни – газобетонні, клас газобетону С3,5;
- перекриття – монолітний залізобетон, з бетону класу С16/20.

3.3.1 Склад бригади і ланок

Після побудови календарного лінійного графіку, побудований графік руху робочої сили, який характеризується:

Загальна тривалість зведення: $T_0=90$ днів;

Загальна трудомісткість всіх робіт: $Q_0=4018$ люд-діб;

Середньодобова потреба робітників у день:

$$N_{\text{ср}} = \frac{Q_0}{T_0} = \frac{4018}{90} = 45 \text{ чол};$$

Максимальна потреба робітників по календарному графіку: $N_p^{\text{max}} = 75 \text{ чол};$

Коефіцієнт нерівномірності:

$$\alpha = \frac{N_p^{\text{max}}}{N_0} = \frac{75}{45} = 1,67$$

3.3.2 Розрахунок в тимчасових будівлях і спорудах.

За даними календарного графіка при зведенні одержуємо максимальну кількість робітників $N_p^{\text{max}} = 75 \text{ чол}$, за яким виконуємо розрахунок.

Таблиця 3.3.2.1 - Розрахунок кількості робітників за їх категоріями для найбільш напруженого періоду будівництва

№	Категорія працівників	%	Кількість
1	Робітники		75
2	ІТР	10	8
3	Службовці	5	4
4	МОП і охорона	2	2
	Усього		
5	Чоловіків	70	53
6	жінок	30	23

Тимчасові споруди працівників ведемо з розрахунку для найбільш напруженого періоду будівництва:

Таблиця 3.3.2.2 - Відомість потреби в тимчасових будівлях і спорудах

№	Тимчасові будівлі та споруди	Кількість працівників, чол.	Нормативна площа на одну людину, м ²	Розрахунок а площа, м ²	Розміри, м	Кількість	Шифр типового проекту	Тип будівлі
1	Контора будівельної дільниці	8	32	37,4	6×6,8×2,7	1	420-04-31	збірн.

2	Гардеробні	75	53	25,6	9×2,7×3,8	2	420-01-4	Контей.
3	Душові з переддушовими	78	42	45,2	18×2,7×2,9	1	420-04-08	Контей.
4	Приміщення для приймання їжі та відпочинку	90	90	45,2	9×2,7×2,9	2	420-01-10	Контей.
5	Приміщення для сушіння одягу та взуття	75	15	22	9×2,7×3,9	1	420-04-3	Контей.
6	Туалет	90	9	1,32	1,1×1,2×2,2	10	-	Бокс
7	Медпункт	90	9	14,4	6×2,7×3,9	1	420-04-4	Контей.

Таблиця 3.3.2.3 - Відомість потреби у основних типах складів і навісів

№	Найменування (тип) складу	Необхідна площа, м ²	Прийнята площа, м ²
1	Неопалювальні закриті	42,72	45,2
2	Обгороджувальні навіси	117,1	120
3	Відкритого типу	192,4	200

3.3.3 Забезпеченість будівельного майданчика електроенергією

Електрична енергія потрібна для живлення електродвигунів будівельних машин і механізмів, а також електропристроїв та електроінструментів, для електрозварювальних робіт, для освітлення робочих місць, адміністративних, санітарно-побутових приміщень, верстатів та обладнання підсобних виробництв.

Електропостачання будівництва здійснюється від тимчасової трансформаторної підстанції КТПМ-150 тимчасовим підземним силовим кабелем. На будівлі влаштовується розподільний щит з напругою 380/220 вольт для виробничих потреб.

Освітлення будівлі здійснюється повітряною електромережою:

- зовнішнє - прожекторами освітлення потужністю 1 кВт,
- внутрішнє - підводкою до тимчасових будівель.

3.3.4 Забезпеченість будівельного майданчику водою

Тимчасове водопостачання на будівельному майданчику запроектовано по тупиковій схемі (див. БГП аркуш 2 КП). Діаметр трубопроводу визначається з урахунком пропуску води на виробничі, господарсько-побутові та пожежні по-

треби. Передбачаються водорозбірні колонки, питні фонтанчики. Врізання у постійний водопровід роблять у спеціальний для цього врізний колодязь.

де q_n – питомі витрати на виробництво:

Екскаватор-15л за 1маш.год;

Полив бетону 200л на 1м³;

Штукатурення поверхні 750л на 1м³;

n_c - кількість виробничих споживачів у найбільш завантажену зміну-1;

k_r - Коефіцієнт годинної нерівномірності водоспоживання-1,5;

k_n -Коефіцієнт неврахованих витрат-1,2;

t -Урахована кількість годин у зміні-8.

$$Q_{\text{вир}} = 3,39 \text{ л/с}$$

Витративоди для забезпечення господарсько-побутових потреб $Q_{\text{госп}}$:

$$Q_{\text{госп}} = \frac{q_r n_p k_r}{t \cdot 3600} + \frac{q_d n_d}{t_d 60}$$

де q_r – питомі витрати води на господарсько-питні потреби 15л на 1люд. на добу;

Передбачається гідрантний колодязь для потреби пожежників. Перехід крізь дорогу здійснюється у азбестоцементних трубах $\varnothing 100$ мм.

Потреба у водопостачанні слугує для будівельно-монтажних робі, санітарно-побутових потреб та протипожежних заходів.

Потреба у воді визначається по формулі:

$$Q_{\text{потр}} = Q_{\text{вир}} + Q_{\text{госп}} + Q_{\text{пож}}$$

Де $Q_{\text{вир}}$; $Q_{\text{госп}}$; $Q_{\text{пож}}$ - потреба у воді на виробничі, господарські та протипожежні заходи відповідно, л/с:

Витрати води на виробничі потреби $Q_{\text{вир}}$, л/с:

$$Q_{\text{вир}} = \sum \frac{q_n n_c k_r k_n}{t \cdot 3600}$$

де q_r – питомі витрати води на господарсько-питні потреби 15л на 1люд. на добу;

n_p - кількість працюючих в найбільш завантажену зміну-75;

k_r -коефіцієнт годинної нерівномірності водоспоживання-1,5;

q_d – витрати води на прийом душу одним робітником – 30;

n_d – кількість користувачів 78;

t_d – тривалість роботи душової – 45хв.

$$Q_{\text{вир}} = 0,93 \text{ л/с}$$

Витрати води на протипожежні заходи приймаємо по 5 л/с на кожний струмінь гідранту, через невелику площу забудови – до 10га.

$$Q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{потр}} = Q_{\text{вир}} + Q_{\text{госп}} + Q_{\text{пож}} = 3,39 + 0,93 + 10 = 14,32 \text{ л/с}$$

Діаметр D (мм) водопровідної напірної мережі визначаємо по формулі:

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{потр}}}{\pi V}}$$

де V - швидкість руху води – 1,2л/с

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{14320}{3,14 \cdot 1,2}} = 123,3 \text{ мм}$$

Приймаємо діаметр напірної мережі 125мм.

3.3.5 Підбір основних машин та механізмів

Для земляних робіт використовуємо:

2 екскаватор SDLG E6360F (зворотна лопата) з об'ємом ковша $V=1,9 \text{ м}^3$.

2 бульдозера HBXG TY165-2 потужністю 121кВт

6 КамАЗ 65115 вантажопідйомністю 15т, та об'ємом кузова $8,5 \text{ м}^3$.

Для бетонних робіт використовуємо 2 автобетонасосу PI MAKINA 140 47.

4 автобетонозмішувача SHACMAN SX5318GJBDT326 з о'ємом ємності 12м³.

2 автокрана на гусіньочному ході XCMG XCT8L4_1.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 основні законодавчі акти з охорони праці.

Конституція України

Законодавча база охорони праці України налічує ряд законів, основними з яких є Закон України "Про охорону праці" та Кодекс законів про працю (КЗпП). До законодавчої бази також належать Закони України: "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності", "Про охорону здоров'я", "Про пожежну безпеку", "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення", "Про використання ядерної енергії і радіаційну безпеку", "Про дорожній рух", "Про загальнообов'язкове соціальне страхування у зв'язку з тимчасовою втратою працездатності та витратами, зумовленими народженням та похованням", їх доповнюють державні міжгалузеві й галузеві нормативні акти - це стандарти, інструкції, правила, норми, положення, статuti та інші документи, яким надано чинність правових норм, обов'язкових для виконання усіма установами і працівниками України.

4.1.1 Закон України "Про охорону праці"

Основними принципами державної політики в галузі охорони праці (стаття 4) є пріоритет життя та здоров'я людини перед будь-якими результатами виробничої діяльності, її соціальний захист та відшкодування шкоди, заподіяної здоров'ю, навчання з питань охорони праці, повної відповідальності роботодавця за створення безпечних і здорових умов праці шляхом суцільного контролю та ін.

Усі працівники під час прийняття на роботу і в процесі роботи повинні проходити за рахунок роботодавця інструктаж, навчання з питань охорони праці та правил надання першої медичної допомоги потерпілим і правил поведінки у разі виникнення аварії (стаття 18). Навчання та перевірка знань повинна здійснюватись один раз на рік для працівників, зайнятих на роботах із підвищеною небезпекою, і один раз на 3 роки для всіх посадових осіб (відповідно до

типового положення, затвердженого спеціально уповноваженим центральним органом нагляду за охороною праці).

4.2 Виробнича санітарія

4.2.1 Поняття про виробничу санітарію та гігієну праці.

Під час роботи на працюючих впливають різні шкідливі фактори виробничого середовища. Шкідливі фактори за характером свого впливу поділяються на фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні.

До фізичних факторів належать параметри повітря в приміщенні (температура, вологість, швидкість руху повітря), вібрація, шум, нетоксичний пил, пара, різні види випромінювань, освітленість тощо.

До хімічних факторів відносяться токсичні пил, пари і газ.

До біологічних факторів відносяться вплив мікроорганізмів та бактерій рослин та тварин (під час переробки натуральних волокон, шкіри, хутра).

До психофізіологічних факторів відносяться фізичні та нервово-психічні перевантаження, які пов'язані з тяжкою, монотонною працею.

Кожен з цих факторів впливає на організм людини, викликає у ньому функціональні зміни, професійні захворювання або отруєння.

Гігієна праці — це наука, що вивчає вплив виробничого процесу та навколишнього середовища на організм працюючих з метою розробки санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів, які направлені на створення найбільш сприятливих умов праці, забезпечення здоров'я та високого рівня працездатності людини.

Виробнича санітарія — це система організаційних та технічних заходів, які направлені на усунення потенційно небезпечних факторів і запобігання професійних захворювань та отруєнь.

До організаційних заходів належать:

О дотримання вимог охорони праці жінок та осіб віком до 18 років;

О проведення попередніх та періодичних медичних оглядів осіб, які працюють у шкідливих умовах;

О забезпечення працюючих у шкідливих умовах лікувально-профілактичним обслуговуванням тощо.

Технічні заходи передбачають:

О систематичне підтримання чистоти в приміщеннях і на робочих місцях;

О розробку та конструювання обладнання, що виключає виділення пилу, газів та пари, шкідливих речовин у виробничих приміщеннях;

О забезпечення санітарно-гігієнічних вимог до повітря виробничого середовища;

О улаштування систем вентиляції та кондиціювання робочих місць із шкідливими умовами праці;

О забезпечення захисту працюючих від шуму, ультра- та інфразвуку, вібрації, різних видів випромінювання.

Таким чином запобігання професійних захворювань і отруєнь здійснюється через виконання комплексу організаційних і технічних заходів, які направлені на оздоровлення повітряного середовища, виконання вимог гігієни та особистої безпеки працюючих.

4.2.2 Основні заходи щодо запобігання травм та професійних захворювань

Основні заходи по запобіганню травматизму передбачені: в системі нормативно-технічної документації з безпеки праці; в організації навчання і забезпечення працюючих безпечними засобами захисту; в прогнозуванні виробничого травматизму; раціональному плануванні коштів і визначенні економічної ефективності від запланованих заходів. Основне завдання нормативно-технічної документації з безпеки праці - сприяти передбаченню небезпеки і прийняттю

найбільш ефективних заходів її ліквідації або локалізації при проектуванні виробничих процесів, обладнання, будівель і споруд. Нормативно-технічна документація щодо безпеки праці розробляється з урахуванням характеру потенційно небезпечних факторів, рівня їх небезпечності і зони поширення, психофізіологічних і антропометричних особливостей людини.

Всі заходи по запобіганню виробничому травматизму можна поділити на організаційні та технічні.

Організаційні заходи, які сприяють запобіганню травматизму: якісне проведення інструктажу та навчання робітників, залучення їх до роботи за спеціальністю, здійснення постійного керівництва та нагляду за роботою; організація раціонального режиму праці і відпочинку; забезпечення робітників спецодягом, спецвзуттям, особистими засобами захисту; виконання правил експлуатації обладнання.

Технічні заходи: раціональне архітектурно-планувальне рішення при проектуванні і будівництві виробничих будівель згідно санітарних, будівельних і протипожежних норм і правил; створення безпечного технологічного і допоміжного обладнання; правильний вибір і компонування обладнання у виробничих приміщеннях відповідно до норм і правил безпеки та виробничої санітарії; проведення комплексної механізації і автоматизації виробничих процесів, створення надійних технічних засобів запобіганню аваріям, вибухам і пожежам на виробництві; розробка нових технологій, що виключають утворення шкідливих і небезпечних факторів та інше.

Важливим у забезпеченні безпечної праці і запобіганні травматизму на виробництві є фактори особистого характеру - знання керівником робіт особистості кожного працівника, його психіки і особливостей характеру, медичних показників і їх відповідності параметрам роботи, ставлення до праці, дисциплінованості, задоволеності працею, засвоєння навичок безпечних методів роботи, знання норм і правил з охорони праці і пожежної безпеки, його ставлення до інших робітників і всього колективу.

4.3 Техніка безпеки

4.3.1 Вимоги охорони праці до організації

будівельного майданчика

Продуктивність і безпечність праці багато в чому залежать від організації будівельного майданчика і порядку на ньому. Тому до організації будівельного майданчика, розміщення на ньому машин, транспорту, проїздів, розвантажувальних майданчиків, складів, майстерень, санітарно-побутових приміщень і пристроїв треба ставитися особливо продумано.

Щоб не допустити сторонніх осіб на територію будівельного майданчика, його огорожують. Об'єкти, що будуються вздовж вулиць населених пунктів або проїздів загального користування, слід огорожувати суцільним парканом заввишки не менш як 2 м. Огорожу в місцях масового переміщення людей обладнують суцільним захисним навісом завширшки не менш як 1 м, який роблять похилим під кутом 20° .

Конструкції огорож повинні відповідати вимогам ГОСТ 23407-78 (рис.1).

Будівельний майданчик, ділянки робіт, робочі місця, проїзди і підходи до них у темний час доби повинні освітлюватись. Освітленість має бути рівномірною, не повинна осліплювати працюючих. Виконувати роботи в неосвітлених місцях забороняється. Прожектори над робочим майданчиком встановлюють на висоті не менш як 6 м на металевих пересувних інвентарних опорах.

Колодязі, шурфи та інші виїмки в ґрунті у місцях можливого доступу людей закривають кришками, надійними щитами чи огорожують. У темний час доби огорожі помічають електричними сигнальними лампами напругою не більш як 42 В.

Складують матеріали, прокладають рейковий шлях, установлюють опори для повітряних ліній електропередачі і зв'язку за межами призми обвалення ґрунту котловану чи траншеї.

Місце складування будівельних матеріалів, як і весь будівельний майданчик, влаштовують відповідно до будівельного генерального плану.

Різні санітарно-побутові та адміністративно-господарські приміщення (проходи, диспетчерська, контори інженерно-технічних працівників, гардеробні, душові, кімнати для приймання їжі) мають розміщуватися з боку входу на територію будівельного майданчика.

Санітарно-гігієнічні приміщення обладнують внутрішнім водопроводом, каналізацією, опаленням і вентиляцією. Біля зовнішніх входів у ці приміщення повинні бути пристрої для чищення і миття взуття. Гардеробні, вбиральні, вмивальні і душові кімнати влаштовують окремо для чоловіків і жінок. У гардеробах окремо зберігають домашній і робочий одяг.

Під час будівництва об'єкта треба якнайбільше використовувати дороги постійного призначення. Якщо це неможливо, то тимчасові автомобільні дороги слід розміщувати так, щоб автомобілі могли проїжджати по колу. При будівництві тупикових шляхів підвищується можливість виникнення небезпечних випадків.

Радіуси заокруглень автомобільних проїздів слід брати не менш як 10м.

Якщо на майданчик доставляються конструкції і матеріали спеціальними машинами, то радіуси заокруглень повинні бути завчасно визначеними і вказаними на будгенплані.

Ширину проїзної частини доріг встановлюють відповідно до проекту будівництва, вона має бути не меншою за 3,5 м для руху в один бік і не меншою за 6 м для двостороннього руху.

При в'їзді на будівельний майданчик встановлюють схему руху транспортних засобів, а на узбіччях доріг і проїздів — дорожні знаки, які добре видно:

швидкість руху автотранспорту поблизу місця виконання робіт не повинна перевищувати 10 км/год на прямих ділянках і 5 км/год на поворотах.

Проїзди, проходи та робочі місця потрібно постійно чистити, не захарашувати, а ті, що розташовані поза будівлями, взимку посипати піском чи шлаком.

4.3.2 Ізоляційні роботи. Загальні вимоги

При виконанні ізоляційних робіт (гідроізоляційних, теплоізоляційних, антикорозійних) необхідно передбачити заходи з попередження впливу на

працюючих наступних небезпечних виробничих факторів:

- підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони;
- підвищена температура гідроізоляційного матеріалу в робочій зоні;
- розташування робочого місця там, де можливе проривання і затоплення ґрунтовими (зливовими) водами і де можливий перепад по висоті більше 1,3 м;
- розташування робочого місця там, де можливий вплив піднімання і переміщення вантажів, будівельних елементів;
- вплив електричного струму і хімічних шкідливих речовин; — вплив відкритого полум'я;
- застосування і зберігання газових балонів;
- розташування робочого місця в зоні можливого обвалення укосу котловану.

4.4 Пожежна безпека

4.4.1 Організаційні та технічні протипожежні заходи.

Пожежна безпека — це стан об'єкта, при якому виключається можливість пожежі, а у випадку її виникнення вживаються необхідні заходи щодо усунення негативного впливу небезпечних факторів пожежі на людей, споруди і матеріальні цінності.

Протипожежний режим — це комплекс встановлених норм і правил поведінки людей, виконання робіт і експлуатації об'єкта, спрямованих на забезпечення пожежної безпеки.

Пожежна безпека на об'єктах народного господарства забезпечується організаційними, технічними заходами і протипожежним захистом.

До організаційних заходів належать:

- О розробка правил, інструкцій, інструктажів з протипожежної безпеки;
- О організація інструктування і навчання робітників та службовців;
- О здійснення контролю за дотриманням встановленого протипожежного режиму всіма працюючими;
- О організація добровільних пожежних дружин та пожежотехнічних комісій;
- О організація щоденної перевірки протипожежного стану приміщень після закінчення роботи;
- О розробка і затвердження плану евакуації і порядку оповіщення людей на випадок виникнення пожежі;
- О організація дотримання належного протипожежного нагляду за об'єктами;
- О організація перевірки належного стану пожежної техніки та інвентаря.

До технічних заходів належать:

- О дотримання пожежних норм, вимог та правил при влаштуванні будівель, споруд, складів;

О підтримання у справному стані систем опалення, вентиляції, обладнання;

О улаштування автоматичної пожежної сигналізації, систем автоматичного гасіння пожеж та пожежного водопостачання;

О заборона використання обладнання, пристроїв, приміщень та інструментів, що не відповідають вимогам протипожежної безпеки;

О правильна організація праці на робочих місцях з використанням пожежонебезпечних інструментів, приладів, технологічних установок.

4.4.2 Пожежна техніка для захисту об'єктів.

Пожежні засоби поділяються на:

О пожежні автомобілі, пожежні машини;

О первинні засоби пожежогасіння (пожежний немеханізований інвентар, інструмент, вогнегасники тощо);

О пожежну сигналізацію;

О установки автоматичного пожежогасіння.

Пожежні машини призначені для виготовлення вогнегасних речовин: газу, повітряномеханічної піни, аерозольних сумішей, порошків, снігоподібної маси. Вони можуть бути стаціонарними або пересувними. Пожежні автомобілі використовують для ліквідації пожеж на значних відстанях від їх дислокації. Широке розповсюдження знайшли автомобілі, оснащені пожежними машинами з використанням води. Ними в основному оснащені регіональні пожежні частини та пожежні частини великих підприємств. Мотопомпа — це пожежна машина, призначена для створення великого струменя води під тиском, із забором її з водоймища. Мотопомпи бувають стаціонарні або пересувні.

Первинні засоби пожежогасіння:

О внутрішні крани з пожежними рукавами і стволами;

О вогнегасники піняві, вуглекислотні, порошкові тощо;

- О ящики з піском, бочки з водою;
- О простирадла азбестові, повстяні, брезентові;
- О ручний пожежний інструмент.

Вогнегасник — переносний чи пересувний пристрій для гасіння пожеж вогнегасною речовиною, яку він випускає після приведення його в дію. Як вогнегасний засіб у вогнегасниках використовують хімічну або повітряномеханічну піну, діоксид вуглецю (в рідкому стані), аерозольні сполуки й порошки, що містять бром.

Вогнегасники бувають: хімічні, піняві, повітряно-піняві, вуглекислотні, порошкові, хладонові.

Переносні вогнегасники використовують для ліквідації невеликих пожеж. Пересувні вогнегасники змонтовані на візку.

Рідинний вогнегасник — це вогнегасник, який заряджається чистою водою або водою з добавками.

Хімічний пінявий вогнегасник — це вогнегасник, заряд якого складається з двох частин: кислотної та лужної.

4.5 Охорона довкілля

Під час виконання підготовчих і будівельних робіт із спорудження об'єкта мають бути здійснені заходи щодо захисту навколишнього середовища під час будівництва, передбачені в матеріалах ОВНС у складі проектної документації згідно з 3.2.4 та додатком Д. Працівників, відповідальних за здійснення цих заходів, призначають організації, що здійснюють будівництво, відповідно до Будівельно-монтажні роботи із спорудження об'єкта здійснюються із дотриманням вимог чинного законодавства щодо охорони та збереження навколишнього природного середовища, забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення та безпеки прилеглих об'єктів техногенного середовища. Допустимі рівні шуму, вібрації, інфразвуку і низькочастотного шуму в приміщеннях житлових і цивільних будинків та на території, що прилягає до

будівельного майданчика, мають відповідати СН 3077, СанПіН 42-120-4948, СН 1304. Санітарно-гігієнічні характеристики повітря робочої зони мають відповідати ГОСТ12.1.005.

Під час виконання будівельно-монтажних робіт із застосуванням машин і механізмів здійснюються передбачені у ПВР заходи із забезпечення техногенної і пожежної безпеки, охорони атмосферного повітря, безпечних умов праці. На робочих місцях, на будівельному майданчику і в навколишньому середовищі забезпечується дотримання регламентованих у ДСН 3.3.6.037, ДСН 3.3.6.039 та ДСН 3.3.6.042 безпечних рівнів звукових та вібраційних навантажень і впливу на мікроклімат від роботи-будівельних машин, транспортних засобів, виробничого устаткування, засобів механізації, пристроїв, оснастки, ручних машин та інструменту.

Будівельно-монтажні роботи на територіях з обмеженим режимом господарської діяльності (території та об'єкти природно-заповідного фонду, охоронні зони, прибережні та лісові захисні смуги тощо) здійснюються відповідно до документів, що визначають статус цих територій, законів та кодексів України щодо охорони навколишнього середовища, із дотриманням вимог, що містяться у комплексному висновку державної інвестиційної експертизи проектної документації.

На території об'єктів, що будуються, не допускається не узгоджене у встановленому порядку знесення деревинно-чагарникової рослинності і засипання ґрунтом кореневих шийок і стовбурів дерев і чагарників, що ростуть. Передбачене затвердженою документацією знесення зелених насаджень компенсується створенням рівновеликих (або більших) та рівноцінних нових насаджень у місцях, визначених відповідними державними органами під час погодження документації (зокрема, згадана компенсація виконується під час озеленення території об'єкта, що будується, та його санітарної зони). Роботи, пов'язані з вирубкою лісу та чагарнику, змінами існуючої акваторії водних об'єктів, освоєнням ділянок природних лук та степів, передбачають їх

поступовість, яка дозволяє місцевій фауні своєчасно мігрувати за межі території будівництва.

Не допускається відведення поверхневих стічних вод із території будівельних майданчиків безпосередньо на рельєф, тобто без здійснення інженерних заходів, що попереджають виникнення осередків техногенної ерозії ґрунтів. Заходи щодо необхідного очищення і знешкодження стічних вод, що утворюються на будівельному майданчику, передбачаються у ПТД. Під час виконання будівельних та планувальних робіт ґрунтовий покрив (родючий шар ґрунту) за спеціальним дозволом знімають, переносять і складають для подальшого використання під час благоустрою прибудинкової території, рекультивації земель тощо (відповідно до чинного природоохоронного законодавства). Тимчасові автомобільні дороги та інші під'їзні шляхи влаштовуються з урахуванням вимог щодо запобігання пошкодженню сільськогосподарських угідь та деревинно-чагарникової рослинності.

Під час будівельно-монтажних робіт у зонах житлової забудови відповідно до Закону України "Про охорону атмосферного повітря" вживають заходів із запобігання пилоутворенню і забрудненню атмосферного повітря. Заборонено скидання з будівель відходів без застосування закритих потоків та бункерів-накопичувачів.

Будівельні відходи і вторинна сировина відповідно до Закону України "Про відходи" вивозяться до місць їх складування або об'єктів поводження з відходами, погоджених із органами місцевої державної адміністрації. Перевезення відходів здійснюється відповідно до правил, встановлених місцевими державними адміністраціями або органами місцевого самоврядування. За необхідності запобігання впливу шкідливих виробничих чинників, обумовлених виконанням будівельно-монтажних робіт на діючому підприємстві, яке реконструюється, на ділянках робіт, визначених у ПОБ і ПВР, здійснюють додаткові заходи із захисту навколишнього середовища. У процесі виконання бурових робіт при досягненні водоносних горизонтів вживають заходів із запобігання неорганізованому виліву підземних вод, їх перетоку

до більш глибоких водоносних горизонтів, а також проникненню поверхневого стоку у підземні водоносні горизонти. Під час виконання робіт із штучного закріплення слабких ґрунтів вживають заходів із запобігання забрудненню підземних вод нижчих горизонтів. Попутне видобування природних ресурсів допускається тільки за наявності спеціального дозволу (ліцензії) на користування надрами згідно із Кодексом України про надра, а також проектної документації, погодженої відповідними органами державного нагляду (контролю) і місцевої адміністрації. Роботи з меліорації земель, створення ставків і водосховищ, ліквідації ярів, балок, боліт і вироблених кар'єрів, які виконуються попутно із будівництвом об'єктів виробничого і житлово- цивільного призначення, можуть виконуватись тільки за наявності відповідної проектної документації, погодженої в установленому порядку із зацікавленими організаціями і органами державного нагляду (контролю).

Роботи з розчищення, днопоглиблення, берегоукріплення русел річок і водойм, а також із наміву територій можуть проводитись тільки згідно з документацією, розробленою з урахуванням вимог Водного кодексу України з цих питань, погодженою і затвердженою у встановленому порядку.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

6.1 Техніко-економічні показники проекту.

При будівництві або реконструкції об'єктів будь-якого призначення, одним з початкових етапів проектування є розрахунок техніко-економічних показників (ТЕП), що розраховуються для оцінки та аналізу основних технічних, економічних і об'ємно-планувальних рішень майбутнього проекту. ТЕП проекту зведені у таблиці 6.1, на основі кошторисних розрахунків, що наведено нижче.

6.2 Кошторисна частина

Для визначення кошторисної вартості будівельно-монтажних робіт складаємо кошторис на загальнобудівельні роботи на основі специфікації та відомості об'ємів робіт в ПК «Строительные технологии смета». Результати розрахунку приведені в Локальному кошторисі (див. додаток В)

За підсумками кошторисних розрахунків і локальних кошторисів на загальнобудівельні роботи склали об'єктний кошторис 2-1-1 (див. додаток Б), за яким визначають повну кошторисну вартість будівництва об'єкту і договірну ціну об'єкту будівництва.

Таблица 6.2 Техніко-економічні показники економічного розрахунку

№	Найменування	Од.вим.	Обсяг
1	Будівельний об'єм	м ³	19248,84
2	Кошторисна вартість	тис.грн.	6176,784
3	Вартість 1м ³	тис.грн.	0,32089
4	Вартість 1м ²	тис.грн.	1,3926

СПИСОК ВИКОРАСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій», К.: Мінрегіон України, 2019. – 177с. 2. ДГН 6.6.1-6.5.001-98 Державні гігієнічні нормативи. «Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97)», К.: Держбуд України, 1997. 3. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва», К.: Мінрегіон України, 2017. – 47с.
4. ДСТУ Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія», К.: Мінрегіон України, 2011, – 130с.
5. ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» », К.: Мінрегіон України, 2017. – 37с. 6. ДСТУ Б В.2.7-144:2007 «Будівельні матеріали. Труби для мереж холодного та гарячого водопостачання із поліпропілену. Технічні умови (EN ISO 15874-2:2003, MOD)», К.: Держбуд України, 2008. – 33с. 7. ДСТУ Б В.2.7-151:2008 «Будівельні матеріали. Труби поліетиленові для подачі холодної води. Технічні умови (EN 12201-2:2003, MOD)», К.: Мінрегіон України, 2009. – 39с.
8. ГОСТ 10704-91 Трубы стальные электросварные прямошовные/Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1991. – 15с. 9. ДСТУ Б В.2.5-32:2007 Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Труби безнапірні з поліпропілену, непластифікованого полівінілхлориду та фасонні вироби до них для зовнішніх мереж каналізації будинків і споруд та кабельної каналізації. Технічні умови)», К.: Мінрегіон України, 2007. – 112с.
10. ДБН В.2.2-15-2005 «Житлові будинки», К.: Мінрегіон України, 2005. – 76с. 11. НПАОП 0.00-1.62-12 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті», 2012. – 144с. 12. ДБН А.2.1-1-2008 «Інженерні вишукування для будівництва» », К.: Мінрегіон України, 2014. – 128с.
13. ДБН В.2.1-10-2009 «Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення », К.: Мінрегіон України, 2018. – 42с. 14. ДСТУ Б В.2.8-43:2011 Огородження інвентарних будівельних площ і ділянок виконання будівельно-монтажних робіт. Технічні умови (ГОСТ 23407-78, MOD), К.: Мінрегіон України, 2012. – 12с. 15. ДСТУ Б А.3.2-13:2011 Система стандартів безпеки

праці. Будівництво. Електробезпеність. Загальні вимоги, К.: Держбуд України, 2012. – 14с. 16. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві», К.: Держбуд України, 2012. – 202с.

17. ДБН А.3.1.-5-2016 «Організація будівельного виробництва», К.: Держбуд України, 2016. – 49с.

18. ДСТУ Б В.2.8-40:2011 «Оснастка монтажна для тимчасового закріплення і вивіряння конструкцій будинків» Класифікація і загальні технічні вимоги (ГОСТ 24259-80, MOD), К.: Держбуд України, 2012. – 9с.

19. НПАОП 0.00-1.80-18 «Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання», 2018. – 214с. 20. ДСТУ 7239:2011 Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація, К.: Держбуд України, 2011. – 10с. 21. НПАОП 40.1-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів», 1998. – 114с. 22. ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку», 1999. – 34с. 23. ДСН 3.3.6. 039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації», 2000. – 39с. 24. ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны/Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1989. – 95с.

25. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень», 1999. – 12с. 26. ДБН В.2.5-28-2018 «Природне і штучне освітлення», К.: Мінрегіон України, 2018. – 137с. 27. ДСТУ Б А.3.2-15:2011 «Норми освітлення будівельних майданчиків (ГОСТ 12.1.046-85, MOD)», К.: Мінрегіон України, 2012. – 31с. 28. ДСТУ В.2.5-38-2008 «Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд», К.: Мінрегіон України, 2008. – 54с. 29. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 «Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою», К.: Мінрегіон України, 2016. – 66с. 30. ДБН В.1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги», К.: Мінрегіон України, 2016. – 39с.

31. Склад та зміст проектної документації на будівництво: ДБН А.2.2- 3-2012. – [Чинний від 2012-07-01]. – К. : Держстандарт України, 2012. – 29 с. (Національні стандарти України).

32. Система проектної документації для будівництва. : Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень.: ДСТУ Б А.2.4-7:2009. – [Чинний від 2009-01-24]. – К. : Держстандарт України, 2009. – 75 с. – (Національний стандарт України).

33. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання ескізних креслень загальних видів нетипових креслень.: ДСТУ Б А.2.4-10:2009. – [Чинний від 2009-01-24]. – К. : Держстандарт України, 2009. – 8 с. – (Національні стандарти України).

34. Архитектура гражданских зданий и сооружений в 5-ти томах, / Сост.: В. М. Предтеченский . – М. Стройиздат, 1977.

35. Архитектура гражданских и промышленных зданий, / Сост.: Т.Г. Маклакова. – М.: Стройиздат, 1981. – 386с.

36. Архитектура зданий и градостроительство, методические указания к выполнению КП №2 „ Многоэтажный жилой дом” / Сост.: В.Д.Вероцкий .К.: КИСИ, 1989. – 48с.

37. Архитектура гражданских и промышленных зданий,/ Сост.: Т.Г Шевцов М.: Стройиздат, 1983. – 398с.

38. Конструирование гражданских зданий и сооружений, под ред. И.А. Шерешевского. – М. Стройиздат, 1981. – 448с.

39. Організація і планування будівництва / В.М. Майданов, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін. – К.: Урожай, 1993. – 384

