

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(назва факультету)

Кафедра будівельної механіки
(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломної роботи

магістра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: **Проект 14-поверхового будинку у Львові з дослідженням плити
перекриття**

Виконав: студент 6 курсу, групи МБмз-61

напряму підготовки (спеціальності) 192«Будівництво

та цивільна інженерія»

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Татарин Н.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

к.т.н.,ст.викл. Черномаз Н.Ю.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

ст. викл. Данильченко С.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Чубик В.Ф.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет Інженерії машин, споруд та технологій

Кафедра Будівельної механіки

Освітньо-кваліфікаційний рівень Магістр

Напрямок підготовки _____

(шифр і назва)

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

« _____ » _____ 2019 р.

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ МАГІСТРА**

Татарин Наталія Володимирівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Проект 14-ти поверхового будинку у Львові з дослідженням плити перекриття

Керівник проекту (роботи) Чорномаз Наталія Юріївна, к.т.н., ст. викладач.

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

Затверджені наказом по університету від « 29 » серпня 2019 року № 4/7 – 739

2. Термін подання студентом проекту (роботи) 15.12.2019 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Будівництво 14-ти поверхового

житлового будинку з розмірами в плані 19,44×12,0 м, місто будівництва – м. Львів, фундаменти глибокого закладання пальові, несучі стіни цегляні товщиною 510 мм, покрівля мало ухильна з плит покриття, перекриття із збірних залізобетонних плит.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Інженерно-геологічні і гідрологічні умови будівництва, генплан будівництва, об'ємно-планувальні рішення, конструктивні рішення, теплотехнічний розрахунок стін, розрахунок монолітної залізобетонної ділянки з балочною плитою, розрахунок залізобетонної балки, розрахунок глибини закладення та несучої здатності стрічково пальового фундаменту, розробка будгенплану будівництва, розробка комплексного процесу цегляної кладки стін, Методика випробування плити перекриття на продавлення. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Фасад, генплан, план 1-го поверху, план типового поверху, розріз по сходовій клітці

схема розміщення елементів перекриття, специфікація арматурних виробів,

Схеми розміщення паль схеми армування плити, схеми розміщення стрічково пальового фундаменту, будгенплан, схеми розміщення стрічково пальового ростверку, об'єктний генеральний план.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Основна частина	Чорномаз Н.Ю., к.т.н.,ст.викл.		
Спеціальна частина	Чорномаз Н.Ю., к.т.н.,ст.викл.		
Організаційно-економічна частина	Мельник Л.М., к.е.н., ст..викл		
Охорона праці	Каспрук В.Б., к.т.н., доцент		
Безпека в надзвичайних ситуаціях	Стручок В.С., ст. викл.		
Екологія	Зварич Н.М., к.т.н., доцент		
Нормоконтроль	Данильченко С.М., ст. викл.		

7. Дата видачі
завдання

26.09.2019 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Обґрунтування прийнятого рішення ТЕП. Архітектурно-планувальне рішення ділянки.	28.09.2019	
2	Об'ємно-планувальне рішення. Конструктивні рішення.	02.10.2019	
3	Перевірочний розрахунок збірної з/б плити перекриття.	08.10.2019	
4	Розрахунок монолітної ребристої залізобетонної ділянки.	10.10.2019	
5	Інженерно-геологічні умови будівельного майданчика.	13.10.2019	
6	Збір навантажень та вибір типу фундаментів.	16.10.2019	
7	Перевірочний розрахунок фундаментів.	18.10.2019	
8	Розрахунок та конструювання стрічково-пальового фонд	25.10.2019	
9	Розрахунок фундаменту із забивних призматичних паль	08.11.2019	
10	Визначення складу та обсягів будівельних робіт	12.11.2019	
11	Проектування будівельного генерального плану	17.11.2019	
12	Опрацювання дослідження плити перекриття	20.11.2019	
13	Розрахунок міцності із підсиленням фундаментів	25.11.2019	
14	Порівняння отриманих даних.	30.11.2019	
15	Кошторисні розрахунки.	05.12.2019	
16	Розробка заходів охорони праці.	08.12.2019	
17	Техніко-економічне порівняння варіантів підсилення.	10.12.2019	
18	Розробка заходів техніки безпеки.	12.12.2019	
19	Заходи щодо захисту від НС.	13.12.2019	
20	Охорона навколишнього середовища.	14.12.2019	

Студент

_____ (підпис)

Татарин Н.В.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

_____ (підпис)

Чорномаз Н.Ю.

_____ (прізвище та ініціали)

Зміст

Вступ

1. Архітектурно-будівельна частина

- 1.1. Характеристика ділянки будівництва
- 1.2. Функціональне призначення проєктованого об'єкта
- 1.3. Обґрунтування генерального плану об'єкта
- 1.4. Обґрунтування об'ємно-планувального вирішення об'єкта
- 1.5. Обґрунтування прийнятих будівельних конструкцій
- 1.6. Теплотехнічний розрахунок
- 1.7. Інженерне обладнання об'єкта
- 1.8. Санітарія і пожежна безпека у проєктованому об'єкті
- 1.9. Охорона навколишнього середовища

2. Розрахунково-конструктивна частина

- 2.1. Розрахунок і конструювання монолітної ребристої залізобетонної ділянки перекриття з балочною плитою
 - 2.1.1. Розрахунок і конструювання плити
 - 2.1.2. Розрахунок і конструювання балки
 - 2.1.3. Розрахунок міцності балки в нормальних перерізах
 - 2.1.4. Розрахунок міцності балки за похилими перерізами
- 2.2. Розрахунок і конструювання стрічкового пальового фундаменту

3. Основи і фундаменти

- 3.1 Оцінка геологічних умов ділянки
- 3.2 Розрахунок і конструювання стрічкового пальового фундаменту
- 3.3 Розрахунок фундаменту із забивних призматичних паль для перерізів 1-1 і 2-2
- 3.4 Розрахунок осідання паль в перерізах 1-1 і 2-2

4. Технологічно-організаційна частина

- 4.1. Умови здійснення будівництва об'єкта
- 4.2. Визначення складу та обсягів будівельно-монтажних робіт

4.3. Технологія зведення об'єкта в цілому з визначенням організаційно-технологічної схеми зведення будівлі

4.4. Технологія виконання загально будівельних робіт

4.5. Розробка комплексного процесу цегляної кладки стін

4.6. Календарне планування зведення об'єкта

4.7. Проектування будівельного генерального плану

4.7.1 Розрахунок та розміщення складів на будівельному майданчику

4.7.2 Розрахунок та розміщення підсобно-допоміжних та обслуговуючих будівель і споруд

4.7.3 Відомість розрахунку потреби в адміністративних і побутових приміщеннях

4.7.4 Забезпечення будівельного майданчика водою

4.7.6 Техніко-економічні показники

Розділ 5. Спеціальна частина

5.1 Техніко-економічне порівняння варіантів підсилення

Розділ 6. Науково-дослідна частина

6.1 Безпалкове перекриття

6.2 Основні види конструктивних рішень безбалкових перекриттів

6.3 Основні види розподільчих систем

6.3.1 Розрахунок міцності поперечного перерізу палі

6.3.2 Розрахунок металевого ростверку

6.4 Експериментальне дослідження плити перекриття на продавлювання

6.4.1 Виготовлення та випробування зразків.

6.4.2 Схема розташування датчиків

6.4.3 Результати дослідження

6.5 Теоретичний розрахунок плити перекриття на продавлювання від дії зосередженої нормальної сили.

6.6 Висновки за розділом 6.

Розділ 7. Обґрунтування економічної ефективності

7.1 Локальний кошторис

7.2 Зведений кошторис

7.3 Пояснювальна записка до інвесторської кошторисної документації

Розділ 8. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

8.1 Безпека в надзвичайних ситуаціях

8.2 Охорона праці

Розділ 9. Екологія

Загальні висновки

Список використаної літератури

Вступ

За останні роки в нашій країні швидкісним темпом розвиваються економіка, транспорт, а також будівництво. Але все-таки існує ще проблема забезпечення людей житлом, яка з часом все більше загострюється. Це пов'язано з тим, що багато будівель, які були побудовані раніше, знаходяться в незадовільному, а інколи і аварійному стані, існуючої їх потужності на сьогодні недостатньо, будівлі не відповідають сучасним вимогам.

Тому зараз велика увага приділяється будівництву, яке широко і з повною ходою розгортається. Цьому сприяє ряд факторів таких, як відхід від типового проектування і перехід на індивідуальну забудову, можливість повного врахування всіх побажань замовника, можливість широкого впровадження сучасних конструктивних та оздоблювальних матеріалів та ін.

Наша країна на чолі з Президентом розгорнула широку програму житлового будівництва, яка знайшла своє відображення і в м.Львів. Цьому велику увагу приділяє міська рада, а також мер міста. Тому будівництво житлового будинку з приміщеннями громадського призначення є на даний час актуальним.

Так як будинки являються домінуючими в оточуючій забудові, то створено образ, що більш запам'ятовується. Фасади розроблені індивідуально з поліпшеним опорядженням сучасними матеріалами.

РОЗДІЛ 1

АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1. Характеристика ділянки забудови

Ділянка межує з житловою забудовою кварталу та обмежена з заходу та з півночі – існуючими житловими будинками; зі сходу та півдня – проїзною частиною.

Місто Львів належить до ПБ кліматичного району. Розрахункова температура зовнішнього повітря -20°C . Швидкісний вітровий напір $-0,3\text{кПа}$ ($30\text{кгс}/\text{м}^2$). Вага шару снігу $-0,7\text{кПа}$ ($70\text{кгс}/\text{м}^2$). Шкала температур і повторюваність вітрових напрямків в долях від загальної цифри випадків напрямків вітру в вигляді „Рози вітрів” наведені на листі 1 графічної частини.

Рельєф ділянки спокійний, без виявленого нахилу. Нормативна величина глибини посезонного промерзання ґрунтів $-1,0\text{м}$. Інженерно-геологічні умови ділянки характеризуються наступними даними: 1.ґрунт основи – суглинок тугопластичний, непросідаючий; 2.ґрунтові води знаходяться на глибині $10,2\text{м}$ від поверхні землі. Геологічні умови за результатами буріння трьох свердловин.

Інженерних комунікацій на ділянці будівництва немає.

1.2. Призначення об'єкта за функціональними показниками

Об'єкт забудови - житловий будинок з приміщеннями громадського призначення в місті Львів.

До складу житлового будинку входять офісні приміщення, які розташовані на першому поверсі. Склад та площі приміщень запроектовані згідно ДБН.В-2.2-9-99 [1].

Житловий будинок призначений для проживання людей постійно або тимчасово. В ньому передбачено 13 однокімнатних, 22 двокімнатних і

13 трикімнатних квартир при поверховості 12-14 поверхів. На першому поверсі запроектовано 2 офіси на кількість працюючих – 27 чоловік. Офісні приміщення обладнані сучасними меблями та комп'ютерною технікою.

1.3. Обґрунтування генерального плану об'єкта

Генеральний план проєктованого об'єкта розроблений згідно ДБН 360-92* [2] та ДБН В.2.3-5-2001 [3].

Рішення генплану житлового будинку ув'язано з існуючою забудовою. Вся територія в межах ділянки упорядковується. В'їзд до будинку запроектовано згідно з вимогами норм проєктування шириною 5,5м. На ділянці передбачено тротуари, доріжки, майданчики, що відповідають нормам, відомість яких подана на листі 1 графічної частини, а також два майданчика для паркування автомобілів.

Для озеленення прийнято стандартний садовий матеріал з асортименту місцевих розсадників, який відповідає архітектурно-художнім вимогам і підібраний відповідно до місцевих ґрунтово-кліматичних умов. Розташування зелених насаджень та об'єми робіт по озелененню наведено на листі 1 графічної частини.

Для підтримки санітарного становища території передбачена очистка від твердого сміття та його знезаражування зовні міста. Будинок обладнаний сміттєпроводом. Тверді відходи сміття вивозяться автомашинами на полігони відходів.

Газопостачання будинку передбачене від існуючого газопроводу низького тиску $\Phi=159\times 5,0$. Джерелом газопостачання дахової котельні запроектовано газопровід середнього тиску $\Phi=326\times 6$. Газопостачання дахової котельної та житлового будинку передбачено природним газом.

Водопостачання житлового будинку з приміщеннями громадського призначення буде здійснюватися з водопровідної мережі що існує діаметром 200мм. В місці врізки встановлено водопровідний колодязь з перекриваючою

запірною арматурою. Водопостачання дахової котельної здійснюється окремим стояком від запроектованих водопровідних мереж житлового будинку.

Водовідведення від житлового будинку та вбудованих приміщень здійснюється в існуючу каналізаційну мережу. Зливаю каналізація від водостічних воронки відводиться в існуючу зливаю каналізацію.

Технічна характеристика генерального плану:

1. Площа ділянки, відведеної під забудову житлового будинку з приміщеннями громадського призначення – $1784,0 \text{ м}^2$;
2. Площа забудови (сума площ ділянок, зайнятих під будівництво житлового будинку з приміщеннями громадського призначення)
- $720,86 \text{ м}^2$;
3. Площа проїздів, тротуарів – $413,0 \text{ м}^2$;
4. Площа озеленення – $551,0 \text{ м}^2$;
5. Коефіцієнт забудови:

$$\frac{720,86}{1784,0} = 0,40;$$

6. Коефіцієнт по використанню території (співвідношення сумарної площі забудови, доріг та елементів благоустрою до площі ділянки будівництва)

$$\frac{1684,86}{1784,0} = 0,94;$$

7. Відсоток озеленення території (визначається відношенням площі озеленення до площі ділянки будівництва):

$$\frac{551,0}{1784,0} \cdot 100\% = 31\%$$

1.4. Обґрунтування об'ємно-планувального вирішення об'єкта

Житловий будинок з приміщеннями громадського призначення в місті Львів запроектований згідно ДБН.В-2.2-99 [1]..

Житловий будинок за своєю об'ємно-планувальною структурою відноситься до секційної системи планування, а точніше – до односекційної. Будинок скомпонований з однієї житлової секції, яка представляє собою групу квартир, що розміщені по-поверхово у зв'язку з вузлом вертикальних комунікацій (сходи, ліфт) і обслуговуються однією сходовою клітиною.

Композиційне рішення будівлі є висотним, так як її висота має перевагу над розмірами плану. Житловий будинок має цікаву конфігурацію з такими розмірами в плані: в осях 1'-3, які нахилені під кутом 45° до осі Б' і осях Б'-Д' - $7,64 \times 6,0$ м при висоті 39 м; в осях 3-4, які нахилені під кутом 45° до осі Д' і осях Д'-З' - $5,5 \times 6,0$ м при висоті також 39 м; в осях 3-9 і А-Ж $19,440 \times 12,600$ м при висоті 48 м. Висота житлових поверхів прийнята 3 м. Висота приміщень громадського призначення з місткістю 27 осіб, що вбудовані у перший поверх будинку згідно норм прийнята за висотою приміщень житлового будинку і складає 2,7 м.

Житловий будинок з приміщеннями громадського призначення має підвал висотою 2,2 м, що відповідає нормам, в якому розташовані інженерні комунікації. На першому поверсі розташовані два офісні приміщення на кількість працюючих 27 чоловік з площею $156,4 \text{ м}^2$ і $45,9 \text{ м}^2$ відповідно. Також передбачені тамбур, сміттєзбірна камера кімната охорони, санвузол і електрощитова, що відносяться до житлового будинку. В будівлі запроектовано 48 квартири, в тому числі: 13 однокімнатних, 22 двокімнатних і 13 трикімнатних. На кожному поверсі з 2-го по 12-й передбачено 1 однокімнатна квартира, 2 двокімнатні і 1 трикімнатна. Над 7-м поверхом запроектовано горище висотою 1,8 м. На 13-му і 14-му поверхах передбачено 1 двокімнатна квартира і 1 трикімнатна. Над 14-м поверхом запроектовано горище висотою 1,8 м, а над сходиноюю клітиною технічний поверх. На підставі порівняння нових технічних розробок для теплопостачання громадських та житлових будівель в проекті теплопостачання житлового будинку в зв'язку з великими затратами на реконструкцію централізованого теплопостачання, на базі досвіду розвинутих країн по улаштуванню індивідуальних котелень передбачено улаштування дахової котельні. Дахова

котельня розміщена на технічному поверсі будинку в ув'язці з основною будівлею.

У відповідності з ДБН.В-2.2-99 [1] в житловому будинку з відміткою підлоги верхнього поверху 14м і більше передбачено пасажирський ліфт з висотою підйому кабіни 24,020м і вантажопід'ємністю 400кг та розмірами кабіни 1100×950×2200мм. Ширина площадки перед ліфтом 1,535м, що більше від мінімально допустимої. Також згідно з ДБН.В-2.2-99 [1]. в житловому будинку з відміткою підлоги верхнього поверху від рівня землі 11,2м передбачено сміттепровід. Відстань від двері найбільш віддаленої квартири до завантажувального клапана сміттепроводу 3м, що відповідає нормам. Стержень сміттепроводу запроектовано повітронепроникним, звукоізованим від будівельних конструкцій. Сміттезбірна камера має самостійний вхід з відкриваючими назовні дверями, який ізований від входу в будинок глухою стіною.

Планування квартир розроблене поліпшеним, кількість типів квартир збільшена, є можливість подальшого перепланування без зміни конструктивної схеми будинку. У кожній квартирі запроектовано такі функціональні зони: 1) вхідний розподільний вузол – передпокій, прихожа; 2) господарський вузол, часто сумісний із зоною приймання їжі – кухня, їдальня; 3) санітарно-гігієнічний вузол – туалет, ванна, душ; 4) зона відпочинку – спальня; 5) громадсько-робоча зона – спільна кімната, вітальня; 6) допоміжна зона – коридори; 7) літні приміщення – балкони та лоджії.

Основні техніко-економічні показники:

1. Кількість поверхів – 12-14;
2. Кількість секцій – 1;
3. Кількість квартир – 48;
4. Будівельний об'єм – 12605,54 м³;
5. Площа забудови – 380,37 м²;
6. Загальна площа офісів – 202,3 м²;

7. Загальна площа квартир – 2134,88 м².

1.5. Обґрунтування прийнятих будівельних конструкцій

Запроектowana будівля повністю відповідає її призначенню та задовольняє такі вимоги : 1) функціональні – розміри і розташування приміщень відповідають призначенню будівлі; 2) технічні – приміщення захищено від негативного впливу ззовні, забезпечено достатню міцність, довговічність та стійкість основних конструкцій будівлі; 3) естетичні – створено образ будівлі, що запам'ятовується шляхом розроблення індивідуальних фасадів з поліпшеним опорядженням сучасними матеріалами; силуетний образ будівлі знаходиться в гармонії із навколишнім середовищем; 4) протипожежні – підібрано конструкції з достатньою ступінню вогнестійкості; 5) економічні – передбачено раціональні витрати праці, матеріалів і терміну зведення будівлі.

Прийняті будівельні конструкції запроектовані у повній відповідності до законів будівельної механіки, фізики і хімії. При проектуванні було враховано і забезпечено їх опір діям зовнішнього впливу: постійним і тимчасовим вертикальним силовим діям, вітру, вібрації, боковому тиску ґрунту, тиску ґрунту, ґрунтовій волозі, шуму, сонячній радіації, атмосферним опадам, стану атмосфери (змінній температурі і вологості, наявності хімічних домішок). Ці вимоги забезпечено міцністю, стійкістю та жорсткістю несучих конструкцій, довговічністю й стабільністю експлуатаційних якостей огорож.

З метою забезпечення енергозбереження будівлі, розміщення його на генплані запроектовано так, щоб якомога довше більшість квартир освітлювалась сонцем. Засклення лоджій та балконів також сприяє меншим витратам тепла. Проектом передбачено застосування утеплювача стін та перекриттів над підвалом, встановлення металопластикових вікон та балконних дверей. Також влаштування шлюзової зони між сходовою клітиною та горищем.

В будинку запроектовано багат шарові цегляні зовнішні стіни, в якості утеплювача – напівжорсткі мінераловатні плити. Цегляні стіни запроектовані трьох шаровими з жорсткими в'язями між шарами. Трьохшарова цегляна кладка

складається з двох поздовжніх цегляних стін з цегли та утеплювача. Зовнішня Стінка зовнішня товщиною 120мм, внутрішня – 380мм, в'язь поміж ними забезпечується поперечними цегляними діафрагмами товщиною в пів цеглини. Жорсткі в'язі між шарами забезпечують їх спільну роботу. Максимальний крок поперечних діафрагм прийнято 1170мм, розташування їх на плані будівлі наскрізне по всій висоті. Марка цегли по морозостійкості F25. В зовнішньому та внутрішньому шарах кладки використовується один і той же вид цегли. Діафрагми зовнішніх трьохшарових стін виконані із повнотілої цегли з підбором лицьової поверхні. Простінки, несуча здатність яких, при прийнятих марках цегли і розчину не забезпечила сприйняття діючих на них навантажень за армовані сітками. З метою надійного збереження при експлуатації фізико-механічних та теплотехнічних властивостей утеплювача в ванних кімнатах по внутрішній поверхні внутрішнього несучого шару кладки влаштована пароізоляція із одного шару руберойду. Підвіконні ділянки зовнішніх стін захищені від зволоження шляхом улаштування відливів. Перегородки влаштовані з 0,5 та 0,25 цегли.

Запроектовано такі види покрівлі: 4-х шарова, 3-х шарова, із листів „Rannilla”, покрівля із оцинкованої сталі. Склад покрівлі: 1- шар гравія на бітумній мастиці МБК-Г-75– 10мм;; 2- цементно-піщана стяжка з розчину М100 – 20мм; 3 – утеплювач з керамзит $\gamma=600 \text{ кг/м}^3$ - 250мм; 4 – шар руберойду на гарячому бітумі. Покрівля наноситься на залізобетонні пустотні плити, план розкладки яких виконаний на листі 3 графічної частини. Водостік внутрішній.

Підлога влаштована декількох видів: бетонна, лінолеум, з керамічних плиток, мозаїчна. Конструкції підлоги підвалу, надпідвального утепленого перекриття, міжповерхового перекриття подані на листі 3 графічної частини. Конструкція горищного утепленого перекриття: 1- бетон класу В15 – 20мм; 2 – цементна стяжка з розчину М150 – 40мм; 3 – 1 шар водотривкого паперу; 4 – утеплювач- мінеральна вата – 100мм; 5 – пароізоляція- 1 шар руберойду на бітумній мастиці; 6 – залізобетонна плита перекриття – 220мм. Підлога з керамічних плиток влаштована у санвузлах, а мозаїчна – у коридорах, сходових маршах.

Плити горищного, міжповерхового, надпідвального перекриття та плити покриття – збірні залізобетонні по серії 1.141-1 вип.63 з такими типорозмірами: ПК 60.15-8АтVт; ПК 60.12-8АтVт; ПК 63.15-8АтVт; ПК 63.12-8АтVт; ПК 60.15-6АтVт; 60.12-6АтVт. Панелі перекриття укладені на розчин цементний марки 100. В місцях, де неможливо укласти плити перекриття влаштовані монолітні ділянки.

Конструкція сходового маршу складається з металевих костурів та укладеними зверху збірних залізобетонних східців. Конструкція сходових площадок складається із збірних залізобетонних плит, опертих на металеві балки. По плитам улаштована мозаїчна підлога товщиною 20мм по бетонній підготовці. Зазори між стіною і сходовими площадками закладено цементним розчином М100. Металева огорожа сходів приварена до закладних деталей сходів.

З метою забезпечення енергозбереження будівлі передбачено встановлення металопластикових вікон, балконних дверей. Також передбачені броньовані входні двері, глухі та застелені дверні блоки по ДБН.В-2.2-99[1], по серії 1.136.5-19 та індивідуального виготовлення. Специфікація отворів подана на листі 2 графічної частини.

В житловій будівлі та офісних приміщеннях передбачено такі види опорядження: клейова побілка, шпалери, керамічна плитка h=1,6м, олійне пофарбування h=0,6м, вапняна побілка, штукатурка, водоемульсійне пофарбування.

1.6. Теплотехнічний розрахунок

За ДБН В.2.6.-31:2016 [5] «Теплова ізоляція будівель» повинна забезпечуватись умова:

$$R_{\Sigma \text{пр}} \geq R_{q \text{ min}} ,$$

$$\Delta t_{\text{пр}} \leq \Delta t_{\text{cr}} ,$$

$$\tau_{\text{в min}} > t_{\text{min}} ,$$

де $R_{\Sigma пр}$ - приведений опір теплопередачі для непрозорих огорожувальної конструкції чи її частини, $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$;

$R_{q \text{ min}}$ - значення опору теплопередачі мінімально допустиме для непрозорої огорожувальної конструкції або її частини, $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$;

$\Delta t_{пр}$ - перепад між температурами повітря внутрішнього та приведеною температурою на внутрішній поверхні конструкції, $^{\circ}\text{C}$;

$\Delta t_{ст}$ - різниця, що допустима з санітарно-гігієнічних вимог між температурами внутрішнього повітря та приведеною температурою, $^{\circ}\text{C}$;

$\tau_{в \text{ min}}$ - значення мінімальне для температури внутрішньої поверхні, $^{\circ}\text{C}$;

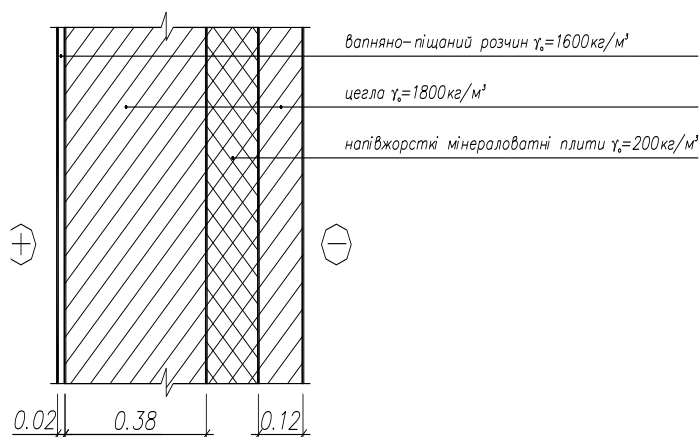
t_{min} - мінімально допустиме температурне значення для внутрішньої поверхні, $^{\circ}\text{C}$.

Визначимо товщину утеплювача в зовнішній цегляній стіні колодязної кладки житлового будинку з приміщеннями громадського призначення.

Дані для розрахунку:

- розрахункова температура повітря всередині $t_{\text{в}} = 20^{\circ}\text{C}$;
- розрахункова температура зовнішнього повітря $t_{\text{н}} = -20^{\circ}\text{C}$;
- відносна вологість внутрішнього повітря $\varphi_{\text{в}} = 55\%$;
- район будівництва м.Львів.

Розрахункова схема огорожувальної конструкції



Визначаємо вологісний режим приміщення – нормальний.

Визначаємо умови експлуатації огорожувальної конструкції-Б

Визначаємо розрахункові дані коефіцієнтів теплопровідності матеріалів для шарів огорожувальної конструкції:

- вапняно-піщаний розчин $\lambda_1 = 0,7 \text{Вт} / (\text{м}^\circ \text{С})$;
- цегла $\lambda_2 = 0,7 \text{Вт} / (\text{м}^\circ \text{С})$;
- напівжорсткі мінераловатні плити $\lambda_3 = 0,06 \text{Вт} / (\text{м}^\circ \text{С})$;
- цегла $\lambda_4 = 0,7 \text{Вт} / (\text{м}^\circ \text{С})$;

Температурна зона району будівництва – II.

Визначаємо нормований опір теплопередачі огорожувальної конструкції

$$R_{q\min} = 2,5 \text{ м}^2 \text{ }^\circ \text{С} / \text{Вт}.$$

Визначаємо мінімально необхідну товщину утеплювача за формулою:

$$\begin{aligned} \delta'_{yt} &= \lambda_{yt} \left(\frac{R_{q\min}}{r} - \frac{1}{\alpha_g} - \frac{1}{\alpha_{zn}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} \right) = \\ &= 0,06 \left(\frac{2,5}{0,8} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,02}{0,7} - \frac{0,38}{0,7} - \frac{0,12}{0,7} \right) = 0,133, \end{aligned}$$

де r – коефіцієнт термічної однорідності, для цегляних стін колодезної кладки дорівнює приблизно $r=0,8$;

α_e - коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, $Вт/(м^2 \cdot C)$, приймаємо за додатком Е[1]:

$$\alpha_e = 8,7 Вт/м^2 \cdot C;$$

α_{zn} - коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції, $Вт/(м^2 \cdot C)$, приймаємо за додатком Е[1]:

$$\alpha_{zn} = 23 Вт/м^2 \cdot C;$$

Приймаємо найближчу більшу уніфіковану товщину утеплювача $\delta_{ym} = 0,14 м$.

Визначаємо опір теплопередачі огорожувальної конструкції у місцях, де відсутні теплопровідні включення за формулою:

$$\begin{aligned} R_o &= \left(\frac{1}{\alpha_e} + \frac{1}{\alpha_{zn}} + \frac{\delta_{ym}}{\lambda_{ym}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} \right) = \\ &= \left(\frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,14}{0,06} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{0,38}{0,7} + \frac{0,12}{0,7} \right) = 3,23 м^2 \cdot C / Вт. \end{aligned}$$

Оскільки в огорожувальній конструкції є теплопровідні включення, то визначимо приведений опір теплопередачі:

$$R_{\Sigma np} = R_o \cdot r = 3,23 \cdot 0,8 = 2,58 м^2 \cdot C / Вт.$$

Оскільки $R_{\Sigma np} = 2,58 м^2 \cdot C / Вт > R_{q \min} = 2,5 м^2 \cdot C / Вт$, то товщина утеплювача визначена правильно.

$$t_{\min} = 10,69^\circ C,$$

Отже, $\tau_{в \min} > t_{\min} = 17,91^\circ C > 10,69^\circ C$. Умова виконується.

Температурний перепад Δt_{np} для огорожуваних конструкцій розраховують для частини огорожі непрозорі за формулою

$$\Delta t_{np} = t_{в} - \tau_{в \min} = 20 - 17,91 = 2,09^\circ C.$$

Допустима різниця між температурами внутрішнього повітря та приведеною температурою внутрішніх поверхонь згідно санітарно-гігієнічних вимог огорожувальної конструкції Δt_{c2} , $^\circ C$, необхідно встановлювати залежно з

призначення будинку та видів огорожувальних конструкцій згідно таблиці 3 [1].

$\Delta t_{ce}=4^{\circ}\text{C}$, отже

$\Delta t_{np} \leq \Delta t_{cr}=2,09^{\circ}\text{C} < 4^{\circ}\text{C}$. Умова виконується.

Відповідно у районах де середньомісячна температура у липні 21°C та вище варто перевірити достатність теплостійкості зовнішніх стін житлових, громадських, промислових будівель із нормованими значеннями температури й вологості внутрішнього повітря.

Знаходимо середньомісячну температуру липня $t_{zn} = 22,3^{\circ}\text{C}$.

Визначаємо розрахункові коефіцієнти тепло засвоєння матеріалів шарів огорожуваної конструкції:

- вапняно-піщаний розчин $S_1 = 8,95 \text{ Bm}/(\text{m}^2 \text{ C})$;
- цегла $S_2 = 9,20 \text{ Bm}/(\text{m}^2 \text{ C})$;
- напівжорсткі мінераловатні плити $S_3 = 0,68 \text{ Bm}/(\text{m}^2 \text{ C})$;
- цегла $S_4 = 9,20 \text{ Bm}/(\text{m}^2 \text{ C})$;

Визначимо теплову інерцію огорожуваної конструкції за формулою:

$$D = R_1 S_1 + R_2 S_2 + R_3 S_3 + R_4 S_4,$$

де R_1, R_2, R_3, R_4 - термічні опори теплопередачі відповідних шарів огорожуваної конструкції:

$$R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_1} = \frac{0,020}{0,7} = 0,029 \text{ m}^2 \text{ C} / \text{ Bm};$$

$$R_2 = \frac{\delta_2}{\lambda_2} = \frac{0,380}{0,7} = 0,543 \text{ m}^2 \text{ C} / \text{ Bm};$$

$$R_3 = \frac{\delta_3}{\lambda_3} = \frac{0,140}{0,06} = 2,34 \text{ m}^2 \text{ C} / \text{ Bm};$$

$$R_4 = \frac{\delta_4}{\lambda_4} = \frac{0,120}{0,7} = 0,171 \text{ m}^2 \text{ C} / \text{ Bm};$$

Отже:

$$D = 0,029 \cdot 8,95 + 0,543 \cdot 9,20 + 2,34 \cdot 0,68 + 0,171 \cdot 9,20 = 8,42$$

Так як теплова інерція $D > 4$, то розрахунок на теплостійкість робити не потрібно.

1.7. Інженерне обладнання об'єкта

Інженерне обладнання житлової будівлі в місті Львів розроблено у відповідності до діючих норм, правил і стандартів. Технічні рішення, прийняті при проектуванні опалення, вентиляції, кондиціонування повітря, водопостачання, каналізації, газопостачання відповідають вимогам: ДБН В.2.5-64:2012 внутрішній водопровід та каналізація [6]; ДБН В.2.5-67:2013 опалення, вентиляція та кондиціонування [7]; ДБН В.2.5-20-2001 Інженерне обладнання будівель і споруд [4]; ДБН В.2.6-31.2016 Теплова ізоляція будівель [5]; ДБН.В-2.2-99 Громадські будинки та споруди[1].

Житловий будинок обладнаний побутово-питним водопроводом, каналізацією, гарячим водопроводом від газових опалювальних водогрійних апаратів. Розрахункова температура для зовнішнього повітря в холодний період -23°C . Розрахункова температура внутрішнього повітря прийнята згідно вимог нормативних документів.

Внутрішній газопровід розроблений для варіанту установки газових плит. Газові вводи запроектовано у приміщеннях кухонь. Для поквартирного обліку витрат газу передбачено встановлення у кухнях газових лічильників Г1,6 продуктивністю $1,6 \text{ м}^3 / \text{год}$. При прокладанні газопроводів у кухнях передбачено фарбування їх олійними фарбами за два рази. Система опалення прийнята двотрубна, тупикова з верхнім розведенням трубопроводів по горищу. Розподільчі трубопроводи розташовані у межах сходової клітини. Опалювальні прилади – радіатори МС140-108 та конвектори Комфорт-20. Регулювання тепловіддачі опалювальних приладів здійснюється термостатичними клапанами, які встановлюють спереду кожного опалювального приладу. Трубопроводи системи опалювання квартир прокладені у конструкції підлоги у гофрі. Видалення повітря здійснюється кранами Маєвського. Опалювальні прилади

фарбують олійними фарбами 2 рази. Вентиляція квартир запроектована витяжна з природнім витягом з приміщень санвузлів і кухонь. У кожній квартирі запроектовано не менше 2-х вентиляційних каналів – з кухні та санвузла, встановлено пластмасові сітки з монтажним регулюванням перерізу за допомогою плоского вкладання.

Опалення вбудованих приміщень громадського призначення здійснюється від розподільчої гребінки, яка розташована в підвалі в вузлі керування. Система опалення двотрубна, горизонтальна, тупикова. Опалювальні прилади – радіатори чавунні типу МС140-108. Розподільчі трубопроводи прокладаються в підвалі. Опалювальні прилади та неізольовані трубопроводи фарбуються олійними фарбами 2 рази. Вентиляція приміщень офісів передбачена витяжна, з природнім спонуканням. Видалення повітря здійснюється крізь канали, які розташовані в стінах, приплив повітря – крізь кватирки та шляхом інфільтрації крізь зовнішні конструкції будинку.

Газопостачання котельної передбачається для потреб двох опалювальних котлів. Обладнання котельної працює в автоматичному режимі без постійного обслуговуючого персоналу. В приміщенні котельної передбачено встановлення сигналізатора загазованості, заблокованого з електромагнітним запірним клапаном із виводом звукового та світлового сигналу на пост охорони, розташованого на 1-му поверсі. Сигналізатор встановлюється для контролю за вмістом у повітрі котельної природного газу. Опалення приміщення котельної здійснюється газовим конвектором з закритою камерою спалювання. Вентиляція загально-обмінна припливно-витяжна з природнім спонуканням, яка забезпечує трикратний повітрообмін та приплив необхідної кількості повітря для спалювання палива в котлах. Припливне повітря надходить ззовні в тамбур і шляхом перетікання із тамбура в приміщення, де встановлені котли.

Як санітарні вузли та кухні квартир житлового будинку, так і приміщення офісів оснащені водопроводом холодної та гарячої води. Гаряче водопостачання передбачено від котельні, яка розташована на даху будинку. На вводі холодної води в підвалі будинку встановлено загальний вузол обліку холодної води, який

розрахований на пропуск як холодної так і гарячої води квартир будинку та вбудованих приміщень. Перед лічильником передбачено встановлення фільтра очищення води, після лічильника встановлено зворотній клапан. На дахову котельню запроектовано окремий трубопровід, який підключено після лічильника. В кожній квартирі і офісі встановлено окремі лічильники гарячої та холодної води.

Електропостачання та електрообладнання, зв'язок та сигналізація, автоматизація розроблені виходячи з необхідності забезпечення всіх розрахункових параметрів для експлуатації. За ступенем надійності електропостачання проєктований об'єкт відноситься до другої категорії, за винятком приладів охоронно-пожежної сигналізації та сигналізаторів наявності метану, які відносяться до першої категорії. Забезпечення першої категорії надійності електропостачання здійснюється застосуванням автономних джерел живлення у вигляді акумуляторних батарей, які вмонтовані в самих приладах ОПС та сигналізаторах. Джерелом електропостачання є ЗТП-6/0,4кВ з 2-ма трансформаторами потужністю 250кВА. Облік споживаної електроенергії передбачено на вводі в будинок та по квартирний облік. Передбачається в проєкті робоче, аварійне, чергове та ремонтне освітлення. За ступенем надійності електропостачання дахова котельня відноситься до третьої категорії. Джерелом електропостачання є увідно-розподільний пристрій житлового будинку.

1.8. Санітарія і пожежна безпека у проєктованому об'єкті

Житлова будівля у Львові повністю відповідає гігієнічним, протипожежним і фізико-технічним вимогам, що встановлені ДБН В.2.5-28-2006 [8]; ДБН 360-92* [2]; ДБН В 1.1.7-2016 [9]; .

Розміщення і орієнтація будівлі запроектовані так, щоб якомога довше більшість квартир освітлювались сонцем, тобто житлові кімнати, кухні, а також підсобні приміщення як того вимагають норми мають безпосереднє природне освітлення і забезпечується безперервна тривалість інсоляції у 2год. на добу. Сходова клітина освітлюється через вікна в зовнішніх стінах кожного поверху.

Відношення площі світлових прорізів у всіх кімнатах і кухнях квартир до площі підлоги приміщень не перевищує показника 1:5,5.

В ДБН В.2.5-28-2006 [8] приведені нормативні показники штучного освітлення робочих поверхонь: для житлових кімнат – 100лк; для кухонь – 100лк; для коридорів, санвузлів – 50лк. Також передбачається робоче, аварійне, чергове та ремонтне освітлення.

Запроектовано трьохшарові цегляні стіни, а також металопластикові вікна виконують звукоізолюючу функцію.

Житлова будівля відноситься до II ступеню вогнестійкості. Запроектовані будівельні конструкції відповідають мінімальним межам вогнестійкості : несучі стіни і стіни сходової клітини - 2год.; самонесучі стіни – 1год.; перегородки – 0,25год.; сходова площадка, марш – 1год.; конструкції перекриття – 0,75год.; конструкції покриття – 0,25год. При проектуванні будинку було розроблено ряд вимог ДБН В 1.1.7-2016 [9] до об'ємно-планувального і конструктивного рішення. В котельному приміщенні встановлені 2 порошкові вогнегасники ОП-9Б. Зовнішнє пожежогасіння здійснюється від двох пожежних гідрантів, встановлених на кільцевих водопровідних мережах.

1.9. Охорона навколишнього середовища

Дахова котельна обладнана двома чавунними водогрійними котлами фірми BONGAS2-11 (DUPLEX) потужністю 186,7кВт, які обладнані двоступеневими атмосферними пальниками з низьким рівнем шуму.

Паливо – природний газ теплотворною здатністю 8050ккал/н м³. Річна витрата палива складає 112,49 тис.н м³/рік.

Джерелом забруднення атмосферного повітря є продукти згорання газу в котлах. При згоранні газу утворюються такі забруднюючі речовини: двоокис азоту та окис вуглецю. Залпові та аварійні викиди в атмосферу відсутні.

Навантаження котельної складає в режимі: - самого холодного місяця – 1,084 мДж; - самого теплого місяця – 0,2786мДж; - у розрахунково-максимальному режимі – 1,344мДж.

Розрахунки розсіювання речовин що забруднюють атмосферне повітря виконувались у відповідності з існуючими методиками.

Відвід продуктів згорання передбачений через димову трубу діаметром 0,4м з такими параметрами газоповітряної суміші на виході : швидкість – 2,36м/с; об'єм – 0,296 м³ /с; температура - 115°С.

Валовий викид речовин, що забруднюють атмосферне повітря з продуктами згорання природного газу складає: двоокис азоту – 0,0262 г/сек(0,24т/рік); окис вуглецю – 0,081г/сек(0,747т/рік).

РОЗДІЛ 2

РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1. Розрахунок і конструювання монолітної ділянки перекриття з балочною плитою

Монолітна ділянка перекриття представляє собою певну конструкцію, що складається із плит та балок. В такому типі перекриття використовується дана схема розподілу: плита опирається на балки, балки – на стіни.

2.1.1. Розрахунок та конструювання плити

Розрахунок плити обраховують по двох складових. По першій складовій-рахуємо навантаження, що діють на плиту та згинальні моменти M . По другій складовій, за підрахованими M , розраховуємо площі робочої арматури при умові, яка б задовольнила перший граничний стан.

Розрахунок навантажень, що діють на плиту

Нормативні (експлуатаційні) навантаження на 1 м^2 плити складаються з двох складових- постійного навантаження q_{ser} та корисного (тимчасового) навантаження V_{ser} .

$$q_{ser} = \sum \delta_i \gamma_{oi},$$

де δ_i - товщина шару підлоги, що розраховують, м;

γ_{oi} - питома вага матеріалу, $\text{H} / \text{м}^3$.

При визначенні розрахункових навантажень q і V їх нормативні значення q_{ser} і V_{ser} необхідно помножити на коефіцієнт надійності по навантаженню γ_f та коефіцієнт надійності по призначенню γ_n .

Таким чином :

$$q = q_{ser} \gamma_f \gamma_n; V = V_{ser} \gamma_f \gamma_n.$$

Загальне навантаження:

нормативне

$$q_{ser} = q_{ser} + V_{ser};$$

розрахункове

$$q = q + V.$$

Вибираємо конструкцію підлоги згідно з вимогами ДБН В.2.2-7-98
питому вагу матеріалів підлогу.



Рис. 2.1. Конструкція підлоги

Розраховані навантаження подано в табличній формі:

Таблиця 2.1.

Розрахункові навантаження, що діють на 1 м^2 перекриття

№	Навантаження	Нормативне навантаження, Н/м^2	Коефіцієнт надійності		Розрахункове навантаження, Н/м^2
			за навантаженням γ_f	за призначенням γ_n	
1	2	3	4	5	6
	Постійне від ваги:				
1.	Лінолеумної підлоги $0,003 \times 33$	0,099	1,3	0,95	0,122
2.	Стяжка з легкого бетону $0,065 \times 12000$	780	1,3	0,95	963,3
1	2	3	4	5	6
3.	Напівжорсткі мінераловатні плити $0,120 \times 2000$	240	1,3	0,95	296,4
4.	Плити	2500	1,1	0,95	2612,5

	перекриття 0,1×25000				
	Разом постійне	3520,099	-	-	3872,322
	Тимчасове корисне	1500	1,2	0,95	1710
	Загальне	5020,099	-	-	5582,322

Розрахункова схема плити

Для розрахунку плити приймаємо схему у вигляді нерозрізної балки шириною 1м, виділеної з перекуття. Опори балки розміщуються в місцях опираання на другорядні балки.

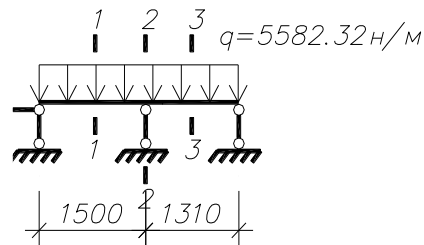


Рис.2.2. Розрахункова схема плити

Для розрахунку прольоту плити треба задатись розмірами поперечного перерізу балки:

$$h_{sb} = 22\text{ см};$$

$$b_{sb} = 25\text{ см}.$$

Розрахунковий проліт l_{s2} беремо таким, щоби відстань в просвіті між балками дорівнювала:

$$l_{s2} = l_s - b_{sb} - b_{sb} / 2 = 1685 - 250 - 125 = 131,0\text{ см},$$

де l_s - відстань між осями балок.

Розрахунковий проліт l_{s1} при обпиранні плити з одного боку на несучу стіну:

$$l_{s1} = l'_s - h_s / 2 - b_{sb} / 2 = 1685 - 250 / 2 - 120 / 2 = 150,0\text{ см}.$$

Статичний розрахунок плити

В найбільш небезпечних перерізах 1-1, 2-2, 3-3 розраховуємо діючі зусилля:

$$\text{Перер. 1-1: } M_{ls1} = \frac{ql_{s1}^2}{11} = \frac{5582,32 \cdot 1,500^2}{11} = 1141,84 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$\text{Перер. 2-2: } M_{\text{sup}} = \frac{ql_{s2}^2}{14} = \frac{5582,32 \cdot 1,310^2}{14} = 684,273 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$\text{Перер. 3-3: } M_{ls2} = \frac{ql_{s2}^2}{16} = \frac{5582,32 \cdot 1,310^2}{16} = 598,739 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Знаходження площ робочої арматури

Вибираємо робочу арматуру для прольотного 1-1 і опорного 2-2 перерізу, де згинальні моменти максимальні.

У першому прольоті переріз 1-1:

$$\alpha_m = \frac{M_{ls1}}{R_b \gamma_{b2} h_{0s}} = \frac{1141840}{14,5 \cdot 0,9 \cdot 1000 \cdot 87^2} = 0,012,$$

де M – розрахунковий згинальний момент в перерізі, Нмм; R_b - розрахунковий опір бетону класу В25, МПа, для граничних станів першої групи; γ_{b2} - коефіцієнт умов роботи; b – ширина перерізу плити; $h_{o,s}$ - робоча висота перерізу:
 $h_{o,s} = h_s - a_s - d/2 = 100 - 10 - 6/2 = 87 \text{ мм}$

За підрахованим значенням α_m знаходимо значення $\zeta = 0,994$, що відповідає йому, яке використовуємо для обчислення площі робочої арматури:

$$A_{s(1-1)} = \frac{M_{ls1}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_{0s}} = \frac{1141840}{360 \cdot 0,994 \cdot 87} = 36,677 \text{ мм}^2,$$

де R_s - розрахунковий опір арматури класу ВР-1 для граничних станів першої групи, МПа.

На першій проміжній опорі переріз 2-2:

$$\alpha_m = \frac{M_{\text{sup}}}{R_b \gamma_{b2} h_{0s}} = \frac{821090}{14,5 \cdot 0,9 \cdot 1000 \cdot 87^2} = 0,008;$$

$$\zeta = 0,995;$$

$$A_{s(2-2)} = \frac{M_{\text{sup}}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_{0s}} = \frac{821090}{360 \cdot 0,995 \cdot 87} = 26,348 \text{ мм}^2.$$

Конструювання плити з урахуванням вимог ДБН В.2.2-98:2009

За знайденою площею робочої арматури A_s , задавшись її діаметром підбираємо кількість стержнів, задаючись конструктивними вимогами їх розміщення за шириною плити. Згідно з вимогам, що встановлюють відстані між вісями працюючих стержнів в середній частині прольоту плити й над опорою(зверху) прийнято 200мм. Із конструктивних вимог: $d = 5\text{мм}$ на 1м плити в розрахунковому перерізі розташовуємо 5 стержнів. Розподільна арматура прийнята з кроком 250мм $d = 5\text{мм}$. Арматування плити монолітного ребристого перекриття здійснюємо в'язаною сіткою С-1 і зварними сітками С-2, С-3, С-4. Арматування виконується роздільним методом (без відгинів).

Переріз 1-1 $A_{s(1-1)} = 36,677\text{мм}^2$ приймаємо 5 \varnothing 5 ВР-I з $A_{s(1-1)} = 98,2\text{мм}^2$

Переріз 2-2 $A_{s(2-2)} = 26,348\text{мм}^2$ приймаємо 5 \varnothing 5 ВР-I з $A_{s(2-2)} = 98,2\text{мм}^2$

2.1.2. Розрахунок і конструювання балки

Статичний розрахунок балок монолітної ділянки перекриття з балочними плитами виконуємо як для балки на двох опорах. Розрахунок міцності балки виконуємо за перерізами нормальних, а також похилих до природної осі. Балки конструюємо згідно ДБН В.2.6-98:2009.

Розрахункова схема балки

У якості схеми балки беремо однопрольотну балку, опорами якої є стіни.

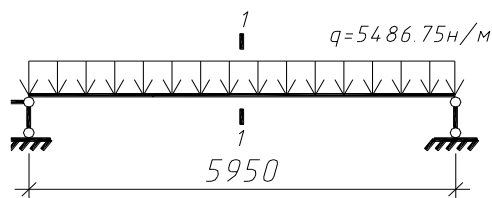


Рис.2.3. Розрахункова схема балки № 1

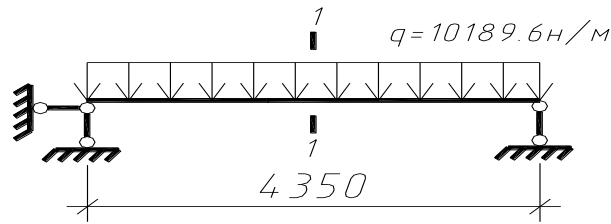


Рис.2.4. Розрахункова схема балки № 2

За всією довжиною балка завантажена Рівномірно розподілене погонне навантаження розраховуєм:

$$P = (g + V) \cdot l_s + (h_{sb} - h_s) \cdot b_{sb} \cdot \gamma_0 \cdot \gamma_n \cdot \gamma_f,$$

де g, V – відповідно розрахункові постійне і тимчасове навантаження на 1 м^2 плити;

l_s - крок балок; h_{sb}, b_{sb} - відповідно висота і ширина балки; h_s - товщина плити;

γ_0 - об'ємна маса залізобетону; γ_n, γ_f - коефіцієнт надійності відповідно за призначенням будівлі і за навантаженням.

Розрахункові прольоти балок:

$$l_{sb1} = 6200 - \frac{250}{2} - \frac{250}{2} = 5950 \text{ мм};$$

$$l_{sb2} = 4600 - \frac{250}{2} - \frac{250}{2} = 4350 \text{ мм}.$$

Отже:

$$P_1 = 5,582 \cdot \frac{1,685}{2} + (0,22 - 0,1) \cdot 0,25 \cdot 25 \cdot 0,95 \cdot 1,1 = 5,487 \text{ кН / м};$$

$$P_2 = 5,582 \cdot 1,685 + (0,22 - 0,1) \cdot 0,25 \cdot 25 \cdot 0,95 \cdot 1,1 = 10,1896 \text{ кН / м}.$$

Статичний розрахунок балки

Розрахунковим перерізом балок є переріз 1-1, що знаходиться в середині прольоту, так як там найбільший момент.

Тоді:

$$M_1 = \frac{P_1 \cdot l_{sb1}^2}{8} = \frac{5,487 \cdot 5,950^2}{8} = 24,28 \text{ кНм};$$

$$M_2 = \frac{p_2 \cdot l_{sb2}^2}{8} = \frac{10,1896 \cdot 4,350^2}{8} = 24,10 \text{кНм.}$$

Армування балок 1 і 2 будемо проводити однаковим, тому подальший розрахунок ведемо для балки з найбільшим моментом, тобто для 1-ї балки.

Поперечна сила на опорах:

$$Q_1 = \frac{p_1 \cdot l_{sb1}}{2} = \frac{5,487 \cdot 5,950}{2} = 16,32 \text{кНм.}$$

2.1.3. Визначення міцності балки по нормальним перерізам

Конструктивний розрахунок балки в нормальних перерізах ґрунтується на даних статичного розрахунку і додержанні конструктивних вимог.

Розрахунковий поперечний переріз балки буде мати вигляд тавра. У перерізі 1-1 поперечний переріз розраховуємо як прямокутний, для якого:

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \gamma_{b2} b_{sb} h_{0sb}^2} = \frac{24280000}{14,5 \cdot 0,9 \cdot 250 \cdot 198^2} = 0,190,$$

де M – розрахунковий згинальний момент в перерізі, Нмм; R_b - розрахунковий опір бетону класу В25, МПа, для граничних станів першої групи;

γ_{b2} - коефіцієнт умов роботи;

b – ширина перерізу балки;

$h_{0,sg}$ - робоча висота перерізу:

$$h_{0,s} = h_s - a_s - d/2 = 220 - 15 - 14/2 = 198 \text{мм}$$

За підрахованим значенням α_m знаходимо значення $\zeta = 0,894$, яке використовуємо для обчислення площі робочої арматури:

$$A_{s(1-1)} = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_{0,sg}} = \frac{24280000}{365 \cdot 0,894 \cdot 198} = 375,797 \text{мм}^2,$$

де R_s - розрахунковий опір арматури класу А-III для граничних станів першої групи, МПа.

Приймаємо 3Ø14 А-III з $A_s = 462 \text{мм}^2$.

Балки армуємо повздовжньою арматурою (яку ми визначаємо за міцністю нормальних перерізів) і поперечною арматурою. Поперечна арматура монтується до конструктивної повздовжньої. Повздовжню конструктивну арматуру рекомендується приймати діаметром не менше ніж діаметр поперечної арматури. Армування балки виконано трьома плоскими каркасами. Повздовжня конструктивна арматура прийнята $3\phi 10$ А-III з $A_s = 236 \text{ мм}^2$.

2.1.4. Розрахунок міцності балки по похилим перерізам

Розраховуючи балку на дію поперечної сили, керуємося конструктивними вимогами. За ними балка має бути заармована хомутами із стержнів $\phi 6 \text{ мм}$ ($A_{sw} = 85 \text{ мм}^2$), установлених з кроком 150 мм .

Перевіримо міцність балки:

$$Q \leq Q_b = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b_{sb} \cdot h_{0, sb},$$

де Q – поперечна сил, що діє в нормальному перерізі; Q_b - поперечне зусилля, що діє на бетон; φ_{w1} - коефіцієнт, що враховує вплив хомутив, установлених конструктивно:

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \frac{E_s A_{sw}}{E_b b_{sb} s} = 1 + 5 \cdot \frac{21 \cdot 10^4 \cdot 85}{30 \cdot 10^3 \cdot 150 \cdot 250} = 1,079,$$

де $E_s = 21 \cdot 10^4$ – для арматури заданого класу А-1;

$E_b = 30 \cdot 10^3$ – для бетону заданого класу В25;

$R_{sw} = 175 \text{ МПа}$ – для заданого класу арматури А-1 ;

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b \gamma_{b2} = 1 - 0,01 \cdot 14,5 \cdot 0,9 = 0,8695;$$

де $\beta = 0,01$ - для важкого бетону;

Тоді:

$$Q_1 = 16,32 < Q_b = 0,3 \cdot 1,079 \cdot 0,8695 \cdot 14,5 \cdot 0,9 \cdot 250 \cdot 198 = 181,814 \text{ кН}$$

умова виконується, міцність балки забезпечена, поперечну арматуру розставляємо відповідно до конструктивних вимог.

Перевіряємо умову:

$$S \leq S_{\max} = \varphi_{b4} R_{bt} \gamma_{b2} b_{sb} h_{0,s}^2 / Q_1;$$

$$S_{\max} = 1,5 \cdot 1,05 \cdot 0,9 \cdot 250 \cdot 198^2 / 16,32 = 851,814 > S = 150 \text{ мм}$$

умова виконується.

Міцність балки по похилим перерізам

$$Q \leq Q_{b,\min} = \varphi_{\epsilon3} \cdot (1 + \varphi_f) \cdot R_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot b_{sb} \cdot h_{0,sb},$$

де Q – макс. поперечна сила;

$Q_{b,\min}$ - поперечне зусилля, яке діє на бетон;

$\varphi_{\epsilon3}$ - коефіцієнт для важкого бетону $\varphi_{\epsilon3} = 0,6$;

$$Q = 16,32 \text{ кН} \leq Q_{b,\min} = 0,6 \cdot 1 \cdot 1,05 \cdot 0,9 \cdot 250 \cdot 198 = 28,067 \text{ кН},$$

Умова задовольняється, то розрахунок хомутів не виконуємо, а встановлюємо їх конструктивно відповідно до вимог.

РОЗДІЛ 3

ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

3.1.Опис інженерно-геологічних умов ділянки

Для правильного і економічного проектування, вибору варіантів основ і фундаментів, а також вибору глибини закладання фундаментів, за результатами інженерно-геологічних вишукувань роблять оцінку інженерно-геологічних умов за ДСТУ Б В.2.1-2-96 [10] .

Розрахунок характеристик шарів ґрунту див. табл.

І Г Е – 1: ґрунтово-рослинний шар. У якості природної основи використовувати не можна, слід використовувати для рекультивації земель (благоустрою території).

І Г Е – 2: глинистий ґрунт.

1. Визначаємо число пластичності:

$$I_p = W_L - W_p = 0,31 - 0,2 = 0,11.$$

при $I_p = 11\%$ – суглинок.

2. Визначаємо показник текучості глинистого ґрунту:

$$I_L = \frac{W - W_p}{I_p} = \frac{0,19 - 0,2}{0,11} = -0,09.$$

при $I_L = -0,09$ – суглинок твердий.

3. Визначаємо щільність сухого ґрунту:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + w} = \frac{1,62}{1 + 0,19} = 1,36 \text{ м/м}^3.$$

4. Визначаємо коефіцієнт пористості ґрунту:

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} = \frac{2,66 - 1,36}{1,36} = 0,96.$$

5. Визначаємо коефіцієнт водонасичення:

$$S_r = \frac{\rho_s \cdot w}{\rho_w \cdot e} = \frac{2,66 \cdot 0,19}{1 \cdot 0,96} = 0,53.$$

6. Визначаємо вологість та показник текучості при повному водонасиченні ґрунту:

$$W_{sat} = \frac{S_r \cdot e \cdot \rho_w}{\rho_s} = \frac{0,9 \cdot 0,96 \cdot 1}{2,66} = 0,32$$

$$I_{Lsat} = \frac{W_{sat} - W_p}{W_L - W_p} = \frac{0,32 - 0,2}{0,31 - 0,2} = 1,09$$

7. Визначаємо коефіцієнт пористості глинистого ґрунту при його вологості на межі текучості:

$$e_L = \frac{\rho_s}{\rho} \cdot \omega_L = \frac{2,66}{1,62} \cdot 0,31 = 0,51$$

8. Визначення показника Π для попередньої оцінки просадочності або набухаємості глинистого ґрунту:

$$\Pi = \frac{e_L - e}{1 + e} = \frac{0,51 - 0,96}{1 + 0,96} = -0,23$$

Ґрунт просадочний.

9. Оцінка мулистості глинистого ґрунту по e та ω :

$$\omega = 0,19 < \omega_L = 0,31; e = 0,96 < 1$$

До мулів не відноситься.

Суглинок твердий, просадочний. Ґрунт органіки не містить. Ґрунт до мулів і ґрунтів, що здатні набрякати не належить.

І Г Е – 3: глинистий ґрунт.

1. Визначаємо число пластичності:

$$I_p = W_L - W_p = 0,34 - 0,21 = 0,13.$$

при $I_p = 13\%$ – суглинок.

2. Визначаємо показник текучості глинистого ґрунту:

$$I_L = \frac{W - W_p}{I_p} = \frac{0,21 - 0,21}{0,13} = 0.$$

при $I_L = 0$ – суглинок напівтвердий.

3. Визначаємо щільність сухого ґрунту:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+w} = \frac{1,74}{1+0,21} = 1,44 \text{ т/м}^3.$$

4. Визначаємо коефіцієнт пористості ґрунту:

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} = \frac{2,67 - 1,44}{1,44} = 0,85.$$

5. Визначаємо коефіцієнт водонасичення:

$$S_r = \frac{\rho_s \cdot w}{\rho_w \cdot e} = \frac{2,67 \cdot 0,21}{1 \cdot 0,85} = 0,66.$$

6. Визначаємо вологість та показник текучості при повному водонасиченні ґрунту:

$$W_{sat} = \frac{S_r \cdot e \cdot \rho_w}{\rho_s} = \frac{0,9 \cdot 0,85 \cdot 1}{2,67} = 0,29$$

$$I_{Lsat} = \frac{W_{sat} - W_p}{W_L - W_p} = \frac{0,29 - 0,21}{0,34 - 0,21} = 0,62$$

7. Визначаємо коефіцієнт пористості глинистого ґрунту при його вологості на межі текучості:

$$e_L = \frac{\rho_s}{\rho} \cdot \omega_L = \frac{2,67}{1,74} \cdot 0,34 = 0,52$$

8. Визначення показника Π для попередньої оцінки просадочності або набухаємості глинистого ґрунту:

$$\Pi = \frac{e_L - e}{1 + e} = \frac{0,52 - 0,85}{1 + 0,85} = -0,18$$

Ґрунт може бути просадочний, але за результатами компресійних випробувань непросадочний.

9. Оцінка мулистості глинистого ґрунту по e та ω :

$$\omega = 0,21 < \omega_L = 0,34; e = 0,85 < 1$$

До мулів не відноситься.

Суглинок напівтвердий, непросадочний. Ґрунт до мулів і ґрунтів, що здатні набрякати не належить.

І Г Е – 4: глинистий ґрунт.

1. Визначаємо число пластичності:

$$I_p = W_L - W_p = 0,36 - 0,21 = 0,15.$$

при $I_p = 15\%$ – суглинок.

2. Визначаємо показник текучості глинистого ґрунту:

$$I_L = \frac{W - W_p}{I_p} = \frac{0,25 - 0,21}{0,15} = 0,27.$$

при $I_L = 0,27$ – суглинок тугопластичний.

3. Визначаємо щільність сухого ґрунту:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + w} = \frac{1,83}{1 + 0,25} = 1,464 \text{ м/м}^3.$$

4. Визначаємо коефіцієнт пористості ґрунту:

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} = \frac{2,68 - 1,464}{1,464} = 0,83.$$

5. Визначаємо коефіцієнт водонасичення:

$$S_r = \frac{\rho_s \cdot w}{\rho_w \cdot e} = \frac{2,68 \cdot 0,25}{1 \cdot 0,83} = 0,81 > 0,8.$$

6. Визначаємо вологість та показник текучості при повному водонасиченні ґрунту:

$$W_{sat} = \frac{S_r \cdot e \cdot \rho_w}{\rho_s} = \frac{0,9 \cdot 0,83 \cdot 1}{2,68} = 0,28$$

$$I_{Lsat} = \frac{W_{sat} - W_p}{W_L - W_p} = \frac{0,28 - 0,21}{0,36 - 0,21} = 0,47$$

7. Визначаємо коефіцієнт пористості глинистого ґрунту при його вологості на межі текучості:

$$e_L = \frac{\rho_s}{\rho} \cdot \omega_L = \frac{2,68}{1,83} \cdot 0,36 = 0,53$$

8. Визначення показника Π для попередньої оцінки просадочності або набухачемості глинистого ґрунту:

$$\Pi = \frac{e_L - e}{1 + e} = \frac{0,53 - 0,83}{1 + 0,83} = -0,16$$

Ґрунт непросадочний.

9. Оцінка мулистості глинистого ґрунту по e та ω :

$$\omega = 0.25 < \omega_L = 0.36; e = 0.83 < 1$$

До мулів не відноситься.

Суглинок тугопластичний, непрasadочний. Ґрунт органіки не містить.

Ґрунт до мулів і ґрунтів, що здатні набрякати не належить.

3.2 Розрахунок і конструювання стрічкового пальового фундаменту

Опис інженерно-геологічних умов для ділянки під забудову

Інженерно-геологічний елемент ІґЕ-1 – родючий ґрунт основою для фундаменту будівлі служити не може і повинен бути пройдений фундаментом.

Таблиця 2.2.

Оцінка інженерно-геологічних умов

№ П/П	Показник	ІґЕ-2	ІґЕ-3	ІґЕ-4	ІґЕ-5	ІґЕ-6
1	2	3	4	5	6	7
1.	Назва ґрунту	Мул глинистий	Мул супіщаний	Пісок дрібний	Пісок середньої крупності	Суглинок
2.	Число пластичності $I_p = W_l - W_p$	$I_p = 1,13 - 0,52 = 0,61$	$I_p = 0,27 - 0,22 = 0,05$	-	-	$I_p = 0,33 - 0,22 = 0,11$
3.	Коефіцієнт пористості $e = \rho_s / \rho \cdot (1 + W) - 1$	$e = 2,68 / 1,70 (1 + 0,36) - 1 = 1,14$	$e = 2,65 / 1,71 (1 + 0,38) - 1 = 1,14$	$e = 2,64 / 1,94 (1 + 0,17) - 1 = 0,59$ щільний	$e = 2,65 / 2,12 (1 + 0,20) - 1 = 0,50$ щільний	$e = 2,70 / 1,81 (1 + 0,26) - 1 = 0,88$
4.	Щільність сухого ґрунту $\rho_d = \rho / (1 + W)$	$\rho_d = 1,70 / (1 + 0,36) = 1,25$	$\rho_d = 1,71 / (1 + 0,38) = 1,24$	$\rho_d = 1,94 / (1 + 0,17) = 1,66$	$\rho_d = 2,12 / (1 + 0,20) = 1,77$	$\rho_d = 1,81 / (1 + 0,26) = 1,44$
5.	Коефіцієнт водонасичення $S_r = W \cdot \rho_s / e \cdot \rho_w$	$S_r = 0,36 \cdot 2,68 / 1,14 \cdot 1 = 0,85$ насичений водою	$S_r = 0,38 \cdot 2,65 / 1,14 \cdot 1 = 0,88$ насичений водою	$S_r = 0,17 \cdot 2,64 / 0,59 \cdot 1 = 0,76$ сер-го сту пеня водо насичення	$S_r = 0,20 \cdot 2,65 / 0,50 \cdot 1 = 1,00$ насичений водою	$S_r = 0,26 \cdot 2,70 / 0,88 \cdot 1 = 0,80$ сер-го сту пеня водо насичення
6.	Показник текучості $I_t = W - W_p / W_l - W_p$	$I_t = 0,36 - 0,52 / 1,13 - 0,52 = -0,26$ твердий	$I_t = 0,38 - 0,22 / 0,27 - 0,22 = 3,2$ текучий	-	-	$I_t = 0,26 - 0,22 / 0,33 - 0,22 = 0,36$ тугопласт.
7.	Коефіцієнт пористості $e_l = \rho_s / \rho_w \cdot W_l$	$e_l = 2,68 / 1 \cdot 1,13 = 3,03$	$e_l = 2,65 / 1 \cdot 0,27 = 0,72$	-	-	$e_l = 2,70 / 1 \cdot 0,33 = 0,89$

Висновок: Грунтом основи може служити пісок дрібний, щільний, середнього ступеню водонасичення.

Збір навантажень

Вантажні площі для перерізів 1-1 і 2-2:

$$A_{1-1} = 2,85 \text{ м}^2; A_{2-2} = 5,7 \text{ м}^2.$$

Постійні нормативні навантаження, $\text{кН} / \text{м}^2$:

покриття на 1 м^2 проекції – 4,19;

горищного перекриття – 4,21;

міжповерхового перекриття – 3,87;

перегородок на 1 м^2 (приведене до 1 м^2 стіни) – 1;

цегляної кладки - $18 \text{ кН} / \text{м}^3$;

бетонних блоків підвалу - $24 \text{ кН} / \text{м}^3$;

Тимчасові нормативні навантаження, $\text{кН} / \text{м}^2$

на 1 м^2 проекції покрівлі від снігу – 0,7;

горищне перекриття – 0,75;

міжповерхове перекриття – 1,5.

Таблиця 2.3.

Навантаження на фундамент, кН

№ п/п	Елемент конструкції, навантаження	Переріз			
		1-1		2-2	
		нормат.	розрах.	нормат.	розрах.
1	2	3	4	5	6
	Постійні навантаження від конструкцій:				
1.	покриття 4,19x2,85;4,19x5,70	11,94	14,33	23,88	28,66
2.	горищного перекриття 4,21x2,85;4,21x5,70	12,00	14,40	24,00	28,80

3.	міжповерхових перекр. 3,87x2,85x14;3,87x5,70x	154,41	185,3	308,82	370,59
4.	перегородок 1x2,85x14;1x5,70x14	39,9	47,87	79,8	95,76
5.	цегляної стіни 18x29,79x0,640x0,88 18x30,49x0,510x0,925	302,00	362,40	258,91	310,69
1	2	3	4	5	6
6.	бетонних блоків 24x0,580x0,600x3 24x0,580x0,500x4	25,06	30,07	27,84	33,41
	Разом	545,31	654,37	723,25	867,9
	Тимчасові навантаження				
7.	на покрівлю від снігу 0,7x2,85;0,7x5,70	2,00	2,40	3,99	4,79
8.	горищне перекриття 0,75x2,85;0,75x5,70	2,14	2,57	4,28	5,13
9.	міжповерхових перекр. з урахуванням коефіцієнта $\psi_{n1} = 0,5$ 1,5x2,85x14x0,5; 1,5x5,70x14x0,5	29,92	35,91	59,85	71,82
	Разом	34,06	40,88	68,11	81,74
	Загальне	579,37	695,25	791,36	949,36

Неодночасне завантаження 14 -ти поверхів враховуємо понижуючим коефіцієнтом по формулі:

$$\psi_{n1} = 0,3 + 0,6 / \sqrt{6} = 0,5.$$

3.3 Розрахунок для фундаменту що складаються із забивних призматичних паль для перерізів

1-1 і 2-2

1. Приймаємо палю С 6-30.
2. Приймаємо ростверк висотою 0,5м, підшва якого розміщена на позначці - 3.600м

3. Оскільки навантаження на фундамент прикладено центрально, з'єднання палі й ростверку приймаємо шарнірним і тоді довжина палі нижче подошви ростверку $l_p = 6 - 0,1 = 5,9\text{м}$.

Верхня частина палі знаходиться в ґрунтах, які не враховуються у визначенні несучої здатності палі. Тому враховуємо лише ту частину палі, яка знаходиться в шарі 4 товщиною 3,8м, розбиваючи її на дві частини $h_1 = 1,9\text{м}$ і $h_2 = 1,9\text{м}$.

4. Визначимо несучу здатність палі :

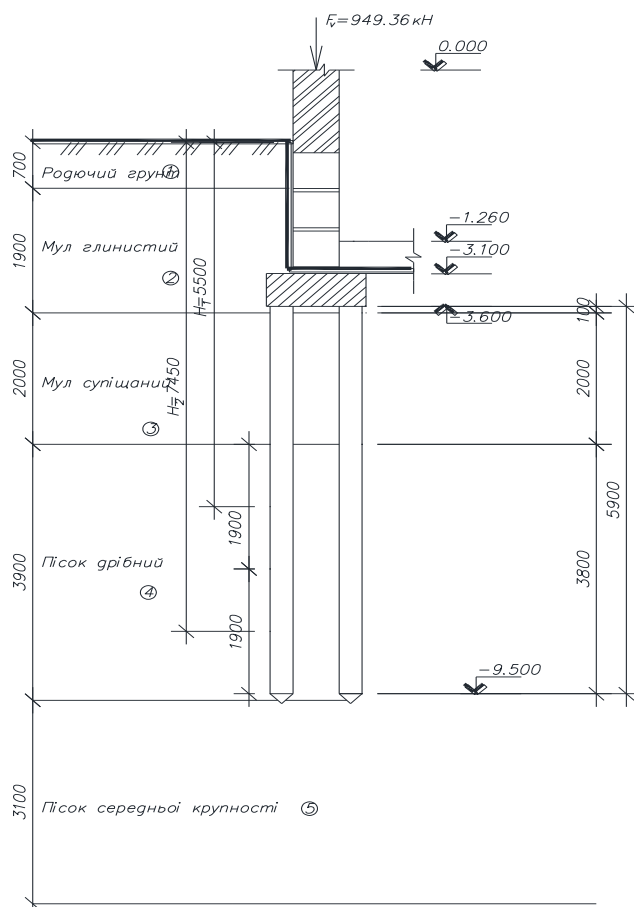


Рис.2.5. Схема до розрахунку пальового фундаменту під цегляну несучу стіну

$$F_{dv} = \gamma_c \cdot (\gamma_{cr} \cdot R \cdot A + \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i),$$

де γ_c - коефіцієнт умов роботи палі в ґрунті, приймаємо $\gamma_c = 1$;

R- розрахунковий опір ґрунта, кПа, приймаємо по табл.1;

A – площа обпирання на ґрунт палі , м^2 ;

U – зовнішній периметр палі для перерізу поперечного, м;

f_i - розрахунковий опір ітого шару ґрунту основи на бічній поверхні палі, кПа, приймаємо по табл.2;

h_i - товщина і-го шару ґрунту, що торкається до бічної поверхні палі, м;

γ_{cr}, γ_{cf} - коефіцієнти умов роботи ґрунту,

що враховують вплив способу заглиблення палі на розрахункові опори ґрунту і приймаються по табл.3.

Щоб визначити несучу здатність палі при $A = 0,09 \text{ м}^2$; $\gamma_c = 1$; $\gamma_{cr} = 1$; $\gamma_{cf} = 1$; $U=1,2\text{м}$; $H=8,4\text{м}$, за інтерполяцією (табл. 1,) знаходимо:

$$R = 2400 + \frac{2600 - 2400}{10 - 7} \cdot (10 - 8,4) = 2506,67 \text{ кПа},$$

за інтерполяцією (табл.2,) знаходимо:

$$\text{при } H_1 = 5,55 \text{ м} \quad f_1 = 40 + \frac{42 - 40}{6 - 5} (6 - 5,550) = 40,9 \text{ кПа},$$

$$\text{при } H_2 = 7,45 \text{ м} \quad f_2 = 42 + \frac{44 - 42}{8 - 6} (8 - 7,450) = 42,55 \text{ кПа}.$$

Несуча здатність палі дорівнює:

$$F^{1-1}_{dv} = 1,0 \cdot [1,0 \cdot 2506,67 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot (1,0 \cdot 1,9 \cdot 40,9 + 1,0 \cdot 1,9 \cdot 42,25)] = 415,87 \text{ кН};$$

$$F^{2-2}_{dv} = 1,0 \cdot [1,0 \cdot 2506,67 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot (1,0 \cdot 1,9 \cdot 40,9 + 1,0 \cdot 1,9 \cdot 42,25)] = 415,87 \text{ кН}.$$

5. Розрахункове навантаження на палю становить:

$$N = \frac{F_v}{\gamma_k} = \frac{415,87}{1,4} = 297,05 \text{ кН},$$

де γ_k - коефіцієнт надійності визначається залежно від способу визначення несучої здатності палі.

6. У стрічковому ростверку відстань між сусідніми палями визначаємо:

$$l_\phi = \frac{N}{F_v} \geq l_\omega,$$

де F_v - розрахункове навантаження на 1м ростверку.

$$l^{1-1}_{\phi} = \frac{297,05}{949,36} = 0,32 \text{ м}; \quad l^{2-2}_{\phi} = \frac{297,05}{654,37} = 0,45 \text{ м};$$

Приймаємо $l_{\phi} = 1,0 \text{ м}$ по довжині і $l_{\phi} = 0,9 \text{ м}$ по ширині при дворядному розташуванні паль.

7. Розміри ростверку в плані встановлюємо, виходячи з мінімально допустимої відстані між осями паль:

$$b = 3b_p(n_p - 1) + b_p + 0,1 = 3 \cdot 0,3(2 - 1) + 0,3 + 0,1 = 1,3 \text{ м},$$

де n_p - кількість пар у ряду за шириною.

Висоту ростверку приймаємо $h_p = 0,5 \text{ м}$.

Вага ростверку та ґрунту до позначки 0.000 дорівнює:

$$G = 1,1 \cdot 1,3 \cdot 0,5 \cdot 1,0 \cdot 24 = 17,16 \text{ кН}.$$

8. Фактичне розрахункове навантаження на палю становить:

$$N_{\phi} = l_{\phi} \sum F_v \leq N;$$

$$N^{1-1}_{\phi} = \frac{(949,36 + 17,16)}{4} \cdot 1,0 = 241,63 \text{ кН} < N = 297,05 \text{ кН};$$

$$N^{2-2}_{\phi} = \frac{(654,37 + 17,16)}{4} \cdot 1,0 = 167,88 \text{ кН} < N = 297,05 \text{ кН}.$$

Умову розрахунку за 1 групою граничних станів основи задовільнено.

3.4 Розрахунок осідання паль в перерізах 1-1 і 2-2

1. Встановимо значення коефіцієнта Пуассона ν_i і розрахуємо модуль зсуву для кожного шару основи:

$$G_i = \frac{E_i}{2(1 + \nu)}$$

Визначаємо характеристики шарів:

Шар 1: $E=0$; $\nu = 0$; $G=0$;

Шар 2: $E=0$; $\nu = 0,42$; $G=0$;

Шар 3: $E=0$; $\nu = 0,3$; $G=0$;

Шар 4: $E=19$; $\nu = 0,3$; $G = \frac{19}{2 \cdot (1+0,3)} = 7,31 \text{ МПа}$;

Шар 5: $E=25$; $\nu = 0,3$; $G = \frac{25}{2 \cdot (1+0,3)} = 9,62 \text{ МПа}$.

2. Основу поділяємо на два шари:

верхній потужністю 5,9м з підшвою на рівні вістря палі;

нижній потужністю $0,5 \cdot 5,9 = 2,95\text{м}$ з покрівлею на рівні вістря палі.

3. У межах кожного шару визначаємо модуль зсуву та коефіцієнт Пуассона:

для верхнього шару:

$$G_1 = \frac{(0 + 0 + 7,3 \cdot 3,8)}{5,9} = 4,70 \text{ МПа}; \nu_1 = \frac{(0,42 \cdot 0,1 + 0,3 \cdot 2,0 + 0,3 \cdot 3,8)}{5,9} = 0,30$$

для нижнього шару:

$$G_2 = \frac{(7,31 \cdot 0,1 + 9,62 \cdot 2,85)}{2,95} = 9,54 \text{ МПа}; \nu_2 = \frac{(0,3 \cdot 0,1 + 0,3 \cdot 2,85)}{2,95} = 0,30$$

4. Обчислюємо коефіцієнти k_ν і k_{ν_1} за формулою:

$$k_\nu(k_{\nu_1}) = 2,82 - 3,78 \cdot \nu + 2,18\nu^2; k_\nu - \text{при}$$

$$\nu = (\nu_1 + \nu_2) / 2;$$

k_{ν_1} - при $\nu = \nu_1$.

$$\text{при } \nu = \frac{0,30 + 0,30}{2} = 0,30; k_\nu = 2,82 - 3,78 \cdot 0,3 + 2,18 \cdot 0,3^2 = 1,88;$$

$$\text{при } \nu = 0,30; k_{\nu_1} = 2,82 - 3,78 \cdot 0,3 + 2,18 \cdot 0,3^2 = 1,88.$$

5. Визначаємо відносну жорсткість стояка палі на стиск, якщо бетон класу

B22,5 і $E_b = 26 \cdot 10^6 \text{ кПа}$:

$$\chi_1 = \frac{E_b \cdot A}{G_1 \cdot l_p^2} = \frac{26 \cdot 10^6 \cdot 0,09}{4700 \cdot 5,9^2} = 14,30.$$

6. Визначимо коефіцієнт, що відповідає абсолютно жорсткій палі ($E_b A = \infty$):

$$\beta_{жс} = 0,171 \ln \frac{k_v \cdot G_1 \cdot l_p}{G_2 \cdot b_p} = 0,171 \cdot \ln \cdot \frac{1,88 \cdot 4,70 \cdot 5,9}{9,54 \cdot 0,3} = 0,496.$$

7. Обчислення коефіцієнта $\alpha_{жс}$ за формулою:

$$\alpha_{жс} = 0,171 \ln \frac{k_{v1} \cdot l_p}{b_p} = 0,171 \cdot \ln \cdot \frac{1,88 \cdot 5,9}{0,3} = 0,617.$$

8. Визначаємо коефіцієнт λ_1 за графіком (рис.4.3.): $\lambda_1 = 0,95$

9. Встановлюємо умову розрахунку:

$$\frac{G_1 \cdot l_p}{G_2 \cdot b_p} \succ 1; \frac{0,3 \cdot 5,9}{0,3 \cdot 0,3} 19,67 \succ 1$$

Осідання визначаємо як для висячої палі.

10. Розрахунок осідання:

$$\text{якщо } \beta = \frac{\beta_{жс}}{\lambda_1} + \left(1 - \frac{\beta_{жс}}{\lambda_{жс}}\right) / \chi_1 = \frac{0,496}{0,95} + \left(1 - \frac{0,496}{0,617}\right) / 14,30 = 0,536,$$

$$\text{то осідання палі } S^{1-1} = \beta \cdot \frac{N}{G_1 \cdot l_p} = 0,536 \cdot \frac{791,36}{4700 \cdot 5,9} 0,0122 \text{ м} = 1,8 \text{ см} \prec S_u = 12 \text{ см}$$

– умову розрахунку за деформаціями виконано;

$$S^{2-2} = \beta \cdot \frac{N}{G_1 \cdot l_p} = 0,536 \cdot \frac{545,31}{4700 \cdot 5,9} 0,0091 \text{ м} = 0,95 \text{ см} \prec S_u = 12 \text{ см}$$

– умову розрахунку за деформаціями виконано;

$$\text{Перевіримо умову: } \frac{S^{1-1} - S^{2-2}}{l} \prec 0,0024; \frac{1,8 - 0,95}{60} = 0,0014 \prec 0,0024$$

РОЗДІЛ 4

ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

4.1. Умови здійснення будівництва об'єкта

Ділянка під будівництво житлового будинку у Львові розташована у кварталі з раніше зформованою забудовою та обмежена:

з заходу та з півночі – існуючими житловими будинками;

зі сходу та з півдня – проїзною частиною.

4.2. Визначення складу та обсягів будівельно-монтажних робіт

Відомість обсягів по основних будівельно-монтажних роботах

Таблиця 4.2.1.

№ п/п	Найменування робіт	Од. вим.	Обсяг робіт
1	2	3	4
1.	Планування будівельного майданчику	м ²	380,37
2.	Зріз рослинного шару ґрунту	м ³	114,11
3.	Розробка котловану екскаватором	м ³	1570,10
4.	Підчистка ґрунту вручну	м ³	109,91
5.	Забивання залізобетонних паль С 30-2-6	шт./м ³	256/140,8
6.	Влаштування бетонної підготовки	м ³	68,51
7.	Влаштування монолітного стрічкового залізобетонного ростверку 1,3х0,5	м ³	91,03
8.	Монтаж блоків стін підвалу	шт./м ³	248/21,7
9.	Влаштування гідроізоляції стін підвалу: горизонтальна вертикальна	м ²	79,914 85,74
10.	Мурування зовнішніх стін з керамічної цегли (250х120х65) товщиною 640мм	1000шт./м ³	436,483/ 1148,64
11.	Мурування внутрішніх стін з керамічної цегли (250х120х65) товщиною 510мм	1000шт./м ³	276,378/ 727,31
12.	Установлення утеплювача з напівжорстких мінераловатних плит в цегляній кладці зовнішніх стін	м ² /м ³	2297,256/ 321,62
13.	Встановлення сход. площадок Пт 12,5-16,14	шт./м ²	30/60,53
14.	Пт 8-13 13	шт./м ²	18/18 91

15.	Установлення сходових маршів	шт.	20
1	2	3	4
16	Монтаж плит перекриття: П1 1,5х6,0	шт./ м ²	49/441
17	П2 1,2х6,0	шт./ м ²	117/842,4
18	П3 1,5х6,3	шт./ м ²	18/170,1
19	П4 1,2х6,3	шт./ м ²	36/272,16
20	П7 ПП 1,7х0,4	шт./ м ²	9/6,12
21	П8 РПМ 1,7х0,4	шт./ м ²	9/6,12
22	Монтаж плит покриття: П5 1,5х6,0	шт./ м ²	4/36
23	П6 1,2х6,0	шт./ м ²	7/50,4
24	П15 1,5х6,3	шт./ м ²	1/0,57
25	П16 1,2х6,3	шт./ м ²	6/56,7
26	ПБ-1 2ПБ 1,9х0,3	шт./ м ²	5/37,8
27.	Монтаж балконних плит і козирків	шт.	45
28.	Влаштування монолітних ділянок перекриття: МД1	м ³	16,47
29.	МД2	м ³	46,4
30.	МД3	м ³	12,06
31.	МД6	м ³	16
32.	Мурування перегородок в ½ цеглини	м ²	251,326
33.	Мурування перегородок в ¼ цеглини	м ²	1011,618
34.	Установлення віконних блоків	м ²	257,44
35.	Установлення дверних блоків	м ²	464,41
36.	Утеплення покриттів напівжорсткими мінераловатними плитами (120мм)	м ² / м ³	496,98/59,64
37.	Влаштування 4-х шарової покрівлі	м ²	49
38.	Влаштування 3-х шарової покрівлі	м ²	180,27
39.	Влаштування 2-х шарової покрівлі	м ²	182,20
40.	Влаштування покрівлі із листів „Rannilla”	м ²	202,67
41.	Влаштування покрівлі із оцинкованої сталі	м ²	114,67
42.	Скління віконних блоків	м ²	257,44
43.	Влаштування гідроізоляції під підлогу	м ²	584,8
44.	Влаштування бетонної підготовки під підлогу	м ³	5848
45.	Електромонтажні роботи	%	8

46.	Сантехнічні роботи	%	6
47.	Штукатурні роботи	м ²	6863,1
48.	Влаштування бетонної підлоги	м ²	584,8
49.	Влаштування підлоги із керамічної плитки	м ²	428,85
50.	Влаштування лінолеумової підлоги	м ²	944,74
51.	Влаштування мозаїчної підлоги	м ²	124,7
1	2	3	4
52.	Підготовка поверхні під оздоблення	м ²	2969,5
53.	Оздоблення стін шпалерами	м ²	3609,26
54.	Облицювання глазурованою плиткою	м ²	744,58
55.	Вапняне фарбування	м ²	910,3
56.	Олійне фарбування	м ²	623,39
57.	Водоемульсійне фарбування	м ²	1234,07
58.	Фарбування білилами	м ²	6007,4
59.	Фарбування емаллю	м ²	96,08
60.	Дисперсійне фарбування	м ²	67,5
61.	Клейове фарбування	м ²	3114,5
62.	Облицювання цоколю гранітними плитами	м ²	89,61
63.	Влаштування підготовки під вимощення	м ²	86
64.	Влаштування асфальтобетонного вимощення	м ²	86

4.3. Технологія зведення об'єкта в цілому з визначенням організаційно-технологічної схеми зведення будівлі

В основу організаційно-технологічної схеми будівництва прийняті комплексний потік – об'єктні та спеціалізовані потоки, які мають в просторі комбінований напрямок розвитку: горизонтальний – на одному поверсі; вертикальний – знизу догори (цегляна кладка, монтажні роботи та ін.).

Виконання будівельно-монтажних робіт проводиться на основі типових технологічних карт на окремі види робіт. При визначенні методів виробництва прийняті основні положення: 1) застосування комплексної механізації при виконанні трудомістких робіт (земляних, влаштування фундаментів, монтаж конструкцій і т.п.); 2) своєчасна комплексна доставка конструкцій, матеріалів згідно з робочими кресленнями та календарним планом будівництва; 3) застосування інвентарної опалубки, пристосування та оснастки при виконанні монолітних конструкцій.

Проектом передбачається потоково-паралельне та суміщене виконання будівельно-монтажних робіт. Роботи, не пов'язані між собою, повинні виконуватись паралельно, незалежно одна від одної.

Для виконання земляних робіт використовують екскаватор. Кладку стін, перегородок виконують по захватках із застосуванням риштування та комплексної механізації. Монтаж конструкцій та подачу матеріалів на поверхи потрібно виконувати баштовим краном КБ-403. Оздоблювальні внутрішні роботи виконують із риштувань з застосуванням комплексу механізованого інструмента, інвентарю та пристосувань.

4.4. Технологія виконання загальнобудівельних робіт

Земляні роботи

Перед здійсненням робіт по розробленню та транспортуванню ґрунту, відсипання його та укріплення, підчищення дна, підготовчих робіт: очищення території, відведення поверхневих вод, геодезичну розбивку, влаштування шляхів та світла на майданчику. Зняття рослинного шару: при підготовці ділянки до будівельних робіт потрібно зняти рослинний шар ґрунту. Витрати по виконанню цих робіт закладені у вартість будівництва.

Бульдозером зрізають та перевозять ґрунт у проміжні валки, які загортають і завантажують у самоскиди.

У процесі влаштування котлованів та планування майданчиків, якщо робочі позначки дають змогу заповнити ківш за один прийом копання ґрунту, використовують екскаватори з прямою лопатою в комплекті з транспортними засобами. Найчастіше майданчики планують екскаватором з місткістю ківша 0,5...1,0 м³ (екскаватор одноківшовий дизельний на гусеничному ході місткість ковша 0,65 м³).

Екскаватор, оснащений зворотною лопатою розробляє котлован торцевими або боковими проходками з розміщенням екскаватора вище рівня дна забою та завантаженням ґрунту в транспортний засіб. Вказані умови дають змогу використовувати ці екскаватори і для розроблення зволжених та мокрих ґрунтів.

Бетонні і залізобетонні роботи

Комплексний процес влаштування монолітних конструкцій з бетону і залізобетону складається із облаштування форми опалубки, армування та бетонування, часу по вистояванню бетону, розпалублення, натягування напруженої арматури та влаштування її захисту а у разі потреби опоряджування поверхонь конструкцій

Транспортні процеси – це доставка до будівельного майданчика до місця зведення монолітної конструкції загально будівельними або спеціальними транспортними засобами необхідних засобів.

За потреби виконують опорядження поверхні бетону.

4.5. Розробка комплексного процесу цегляної кладки стін

Варіантне проектування

Характеристика об'єкта та конструктивних елементів

В даному розділі розробляється комплексний процес цегляної кладки стін багатоповерхового будинку на основі варіантного проектування .Товщина внутрішніх стін 510мм, товщина зовнішніх – 640мм, кладка зовнішніх стін виконується під розшивку, внутрішніх – під штукатурку.

Будівля має 12-14 поверхів, висота поверху 3м, цегла керамічна, силікатна. Для збірних конструкцій складаємо специфікацію.

Структура комплексного процесу і обсяг робіт

Комплексний процес цегляної кладки стін визначаємо за складовими робочими процесами в одиницях виміру згідно з відповідними збірниками ДБН та ДСТУ.

Таблиця 4.5.1.1.

Специфікація монтажних елементів

Назва елементів	Марка	Кількість, шт.	Маса елементів,т	
			одного	усіх
1	2	3	4	5

1.Плити перекриття	ПП-1	6	2,8	54
	ПП-2	14	2,1	100,8
	ПП-3	2	2,95	18,9
	ПП-4	4	2,2	30,24
2. Балконні плити	БП-10	2	2,125	4,25
	БП-11	1	2,00	2,00
	БП-12	2	2,50	5,00
	БП-13	1	2,375	2,375
	БП-14	1	5,80	5,80
3.Сходовий марш	СМ-1	1	2,494	2,494
4.Сходові площадки	СП-1	3	0,448	1,344
	СП-2	2	0,338	0,676

Таблиця 4.5.1.2.

Картина складу процесу цегляної кладки стін і встановлення збірних елементів типового поверху

Складові процеси	Одиниця виміру	Збірник та випуск ЕниР
1	2	3
1.Подача цегли на роботі місця мулярів	1000шт.	Е1
2.Подача розчину на роботі місця мулярів	м ³	Е1
3.Кладка зовнішніх стін	м ³	Е3
4.Кладка внутрішніх стін	м ³	Е3
5.Установлення плитного утеплювача в цегляній кладці зовнішніх стін	м ²	Е11
6.Укладання брусків перемичок	1 проріз	Е3
1	2	3
7.Встановлення та переустановка	10м ³ кладки	Е3
8.Розвантаження плит покриття	100т	Е1
9.Укладання плит покриття	1 елемент	Е4-1

10.Розвантаження сходових площадок і маршів	100т	Е1
---	------	----

Згідно з визначеною структурою комплексного процесу для типового поверху підраховуємо обсяг робіт. Спочатку визначаємо обсяг цегляної кладки для кожного виду товщини стін, урахувавши виступаючі частини та відкидаючи віконні й дверні прорізи.

Після цього складаємо відомість обсягів робіт. Згідно з визначеною структурою комплексного процесу для кожного типового поверху підраховуємо обсяг робіт.

Спочатку визначаємо обсяг цегляної кладки для кожного виду товщини стін відкидаючи віконні і дверні прорізи і записуємо в табл.

Таблиця 4.5.1.3.

Підрахунки обсягу цегляної кладки

Вид стін	Одиниці виміру	Площа стін м ²	Площа прорізів, м ²			Площа стін, за винятком площі прорізів м ²	Товщина стін, м	Обсяг кладки м ³
			Віконних	Дверних	Загальна			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Зовнішні стіни	м ³	273,90	24,17	16,42	40,59	233,31	0,640	116,66
Внутрішні стіни	м ³	159,87	-	15,72	15,72	144,15	0,510	73,52

Таблиця 4.5.1.

Відомість обсягів робіт

Назва процесу	Одиниця виміру	Запис підрахунку	Обсяг робіт
1	2	3	4
1. Подача цегли	1000шт.	190,18x400/1000	76,072
2. Подача розчину	м ³	190,18x0,25	47,545
3. Кладка зовнішніх стін	м ³	див табл.3.5.1.3.	116,66
4. Кладка внутрішніх стін	м ³	див табл.3.5.1.3.	73,52
5. Установлення плитного утеплювача в цегляній кладці	м ²		233,313
6. Укладання брусків перемичок	шт.	згідно креслень	22
7. Встановлення та перестановка блочних помостів	м ²		
δ=0,64м	10м ³ кладки	116,66/10	11,666
δ=0,51м	10м ³ кладки	73,52/10	7,352
8. Розвантаження плит перекриття вагою:			
2,8т	100т	2,8x6/100	0,168
2,1т	100т	2,1x14/100	0,294
2,95т	100т	2,95x2/100	0,059
2,2т	100т	2,2x4/100	0,088
9. Укладання плит перекриття площею:			
9 м ²	шт.	згідно креслень	6
7,2 м ²	шт.	згідно креслень	14
9,45 м ²	шт.	згідно креслень	2
7,56 м ²	шт.	згідно креслень	4
10. Розвантаження балконних плит вагою:			
2,125т	100т	2,125x2/100	0,0425
2,00т	100т	2,00x1/100	0,02

2,50т	100т	2,50x2/100	0,05
2,375т	100т	2,375x1/100	0,02375
5,80т	100т	5,80x1/100	0,058
11.Розвантаження сходових площадок і маршів вагою:			
2,494т	100т	2,494x1/100	0,02494
0,448т	100т	0,448x3/100	0,01344
0,338т	100т	0,338x2/100	0,00676
12.Установлення сходових площадок і маршів	1 елемент	згідно креслень	6

4.6. Календарне планування зведення об'єкта

Після аналізу робочих креслень забудови, підбирання необхідних механізмів, обговорення складу робіт, розробляємо організаційно-технологічну схему будівництва об'єкту. На її основі складаємо впорядковану послідовність виконання робіт із їх взаємоув'язанням. Приймаємо рішення по складу і чисельності бригад, змінності виконуваних робіт, розраховуємо тривалість робіт у днях.

Зпочатку виконуємо згрупування робіт, які повинна виконувати одна бригада. Трудомісткість таких робіт визначається додаванням трудомісткостей робіт, що увійшли до її складу. Визначаємо склад і чисельність робітників у зміну та кількість змін. Отримані результати заносимо у табл. 4.6.1. у визначеному порядку виконання укрупнених робіт. Механізовані роботи виконуються у 2-3 зміни, ручні роботи – в одну зміну. Склад працюючих приймаємо згідно з ДБН або ДСТУ.

Таблицю 4.6.1. складаємо у відповідності до ДБН А.3.1-5-96

Таблиця 4.6.1.

Дані до календарного графіку по виконанню робіт на об'єкті

№ п.п	Найменування робіт	Обсяг робіт		Затрати праці, люд-дні	Трив. робіт у днях	Кількість змін	Склад бригад	Чисел-ть працюючих у зміну
		Од. вим.	Кількість					
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1.	Планування будівельного майданчику, зріз рослинного шару ґрунту	1000 м ²	0,49	1,75	2	1	Машиніст 6р-1	1
2.	Розробка котловану екскаватором	1000 м ³	1,57	3,25	2	2	Машиніст 6р-1	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.	Підчистка ґрунту вручну	100 м ³	1,10	43,13	9	1	Землекопи 2р-5	5
4.	Забивання залізобетонних паль	м ³	140,8	90,5	9	2	Монтажники 5р-1,4р-2, 3р-2	5
5.	Влаштування бетонної підготовки	100 м ³	0,69	16,75	9	1	Бетонув-к 3р-2	2
6.	Влаштування монолітного залізобетонного ростверку	100 м ³	0,91	59,38	7	2	Тесляр 4р-1, Арматурник 4р-1,Бетонувальник 2р-1,Такелажник 2р-1	4
7.	Установлення блоків стін підвалу	1000 м ³	2,48	23,88	8	1	Монтажники 4р-1, 3р-1, 2р-1	3
8.	Влаштування горизонтальної і вертикальної гідроізоляції	100 м ²	1,66	9,63	5	1	Ізолювальники 4р-1, 2р-1	2
9.	Мурування зовнішніх стін	м ³	1148,64	1029,5	63	2	Муляри 4р-6,3р-6, Монтажники: 4р-3,3р-2, 2р-3 Термоізолювальники: 4р-1,3р-1, 2р-1	24
10	Мурування внутрішніх стін	м ³	727,31	629,13				
11	Установлення утеплювача в зовнішніх стінах	100 м ²	22,97	642,38				
12	Укладання брусків перемичок	1 проріз	198	11,14				
13	Установлення сходових площадок	100шт	0,48	13,63				
14	Установлення сходових маршів	100шт	0,2	8				
15	Установлення плит перекриття	100шт	2,38	124,25				
16	Установлення плит покриття	100шт	0,23	8,38				
17	Установлення балконів і козирків	100шт	0,45	39,38				
18	Влаштування монолітних ділянок	100 м ³	0,91	214,25				
19	Мурування перегородок	100 м ²	12,63	307,75				

20	Утеплення покриттів напівжорсткими мінераловатними плитами	100 м ²	3,89	31				
21	Влаштування пароізоляції	100 м ²	4,12	12,60	5	1	Ізолювальник3р-1,2р-2	12
22	Влаштування розклінки	100 м ²	4,12	15,12			Ізолювальник3р-1,2р-2	
23	Влаштування цементної стяжки	100 м ²	4,12	19,75			Ізолювальник3р-1,2р-2	
1	2	3	4	5			8	
24	Влаштування рулонної покрівлі	100 м ²	4,12	11,87			Покрівельник4р-1,3р-2	
25	Влаштування покрівлі із оцинкованої сталі	100 м ²	1,15	19,04	4	1	Покрівельники 4р-6,3р-6	12
26	Влаштування покрівлі із листів „Rannilla”	100 м ²	2,03	31,59				
27	Влаштування вимощення	1000 м ²	0,17	1,25	1	1	Бетонув-ки 3р-1, 2р-1	2
28	Установлення віконних і дверних блоків	100 м ²	7,22	165,88	8	1	Теслярі 4р-10,3р-10	20
29	Скління віконних блоків	100 м ²	2,57	21,5	5	1	Склярі 4р-2, 3р-2	4
30	Влаштування гідроізоляції під підлогу	100 м ²	5,85	28,13	4	1	Ізолювальники 4р-4,2р-3	7
31	Влаштування підготовки під підлогу	100 м ³	58,48	42,25	3	1	Бетонув-ки 3р-6, 2р-6	12
32	Електромонтажні роботи	%	8	511,44	30	1	Електромонтажники 5р-9,3р-8	17
33	Сантехнічні роботи	%	6	383,58	30	1	Сантехніки 4р-7,3р-6	13
34	Штукатурні роботи	100 м ²	68,63	1429,63	48	1	Штукатурники 4р-15, 3р-15	30
35	Влаштування бетонної підлоги	100 м ²	5,85	41,75	5	1	Бетонув-ки 3р-4, 2р-4	8
36	Влаштування мозаїчної підлоги	100 м ²	1,25	38,63	5	1	Бетонув-ки 3р-4, 2р-4	8
37	Влаштування підлоги із керамічних плиток	100 м ²	4,289	66,25	8	1	Бетонув-ки 3р-4, 2р-4	8
38	Облицювання стін плиткою	100 м ²	7,45	287,13	19	1	Облицювальники 5р-7, 4р-4, 3р-4	15
39	Облицювання стін шпалерами	100 м ²	36,093	225,5	16	1	Облицювальники 5р-6, 4р-4, 3р-4	14
40	Фарбування водними розчинами вапняне по	100 м ²	9,10	17,25	12	1	Малярі 4р-8,2р-7	15
41	Фарбування водними розчинами клейове	100 м ²	31,15	64,88				

42	Фарбування стін водо-емульсійними суміша-	100 м ²	12,34	99,25				
43	Фарбування білилами прорізів	100 м ²	60,07	167,27	11	1	Малярі 4р-8, 2р-7	15
44	Фарбування емаллю металевих поверхонь	100 м ²	0,96	2,25	1	1	Малярі 4р-2, 2р-1	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9
45	Влаштування підлоги з лінолеуму	100 м ²	9,45	71,25	10	1	Бетонув-ки 3р-4, 2р-3	7
46	Облицювання цоколю плитами	100 м ²	0,90	192,25	10	1	Облицювальники 5р-7, 4р-7, 3р-6	20
47	Фарбування фасаду дисперсійною фарбою	100 м ²	0,68	14,25	3	1	Малярі 4р-3, 2р-3	6
48	Невраховані роботи	%	20	1774	-	-	Різноробочі	-

Оптимізація лінійного графіка по трудовим ресурсам

За графіком руху робітників обраховуємо коефіцієнт нерівномірності руху робітників α за формулою:

$$\alpha = P_{\max} / P_{\text{ср}} \leq 1.5;$$

$$P_{\text{ср}} = S_{\text{р.р}} + M_{\text{н.р.}} / T_z$$

де P_{\max} , $P_{\text{ср}}$ – у відповідності максимальна та середня кількість робітників згідно графіку; $S_{\text{р.р}}$ – площа графіку руху робочих; $M_{\text{н.р.}}$ – трудомісткість неврахованих робіт; T_z – загальна тривалість будівництва.

Оптимізацію лінійного графіка проводимо так, щоб:

- 1) кількість робітників по графіку руху послідовно зростала і відповідно поступово зменшувалась;
- 2) коефіцієнт нерівномірності руху робочих $\alpha \leq 1.5$.

Оптимізація графіку виконувалася наступним чином:

1 – можливе відтермінування робіт на пізніший термін, виконувати за рахунок вільного часу; 2 – можливе відтермінування робіт на швидший чи пізніший час, здійснення в рахунок зміни технологічно-організаційних відношень між роботами; 3 – можлива зміна часу виконання робіт за рахунок кількості

виконавців роботи при збереженні її трудомісткості; 4 – за можливості використовувати варіантиз вищезазначених складових одночасно.

Оптимізація виконувалася у наступній послідовності:

- виконувалося пересування або змінювався термін виконання робіт, так щоб уникнути піків з максимальної кількості робітників на графіку руху робочих, яка перевищує $1.5P_{\text{ср}}$;
- проводилося згладжування форми графіку руху робочих за рахунок робочих, зайнятих на неврахованих роботах.

Коефіцієнт нерівномірності руху робочих після оптимізації графіка дорівнює:

$$\alpha = P_{\text{max}} / P_{\text{ср}} = 48/36=1,33.$$

4.7. Проектування будівельного генерального плану

Будівельний генеральний план – генплан майданчика, на якому показується розташування постійних будівель та споруд, місця розміщення тимчасових та мобільних будов та споруд, постійних і тимчасових доріг й інших транспортних шляхів для транспортування матеріалів та обладнання на будівельний майданчик, зони дії крану, інженерні мережі і місць підключення тимчасових мереж і комунікацій до діючих мереж із визначенням місць забезпечення будівельного майданчика електроенергією, водою, теплом.

На об'єктному БГП відображаємо межі будівельного майданчику та його огорожу, діючі комунікації, місця установки будівельно-монтажних пристроїв із визначенням їх переміщень та небезпечних зон.

Проектування будівельного генерального плану виконуємо в такій послідовності:

1. Наносимо межі майданчика будівництва об'єкта згідно з генеральним планом.
2. Креслимо плани існуючих та намічених до будівництва будівель і споруд.
3. Намічаємо розташування підйомно-транспортних механізмів (кранів), шляхи їх пересування при монтажі об'єкта та зони дії кожного з них.
4. Наносимо постійні і тимчасові автомобільні шляхи.
5. Трасуємо постійні інженерні мережі, що використовуються для потреб будівництва, а також тимчасові.

6.Визначаємо місця складування конструкцій, обладнання , матеріалів і розміщення матеріалів та конструкцій на цих майданчиках.

7.Намічаємо місце розташування механізованих установок, розчино-бетонних вузлів та інших виробничих пристроїв, місця укрупнювального складання конструкцій.

8.Наносимо усі тимчасові будівлі і споруди, об'єм яких встановлено розрахунком.

9.Складаємо специфікацію до будгенплану та умовні позначки.

При розробленні будівельного генерального плану використовувались наступні основні принципи:

- Тимчасові будівлі, споруди та інженерні комунікації й мережі слід розташовувати на вільних майданчиках і в таких місцях, які дають змогу здійснювати їх експлуатацію під час усього періоду будівництва без їх розбирання, перенесення, пересування.
- При розробці БГП основну увагу необхідно приділяти схемі доріг, що обслуговують будівництво, встановленню їх об'єму по періодах будівництва як постійних, що передбачені генпланом, так і тимчасових.
- Дорожню мережу слід вирішувати, виходячи із найбільш раціонального обслуговування об'єктів, що будуються, як будівельним так і протипожежним транспортом.
- Будівельні майданчики з територією понад 5га повинні мати не менше 2-ох в'їздів, розташованих у різних місцях.
- При проектуванні треба уникати тупиків, які утруднюють роботу автотранспорту.
- Автомобільні дороги повинні бути кільцевими, мати, за необхідністю, об'їзди і площадки для розвороту або роз'їзду автомобілів.
- Ширина доріг приймається при двохсторонньому русі не менше ніж 6м, а односторонньому не менше ніж 3,5м. Головні дороги слід призначати з двостороннім рухом і, по можливості, кільцевими.

- При розташуванні складів вздовж доріг із шириною проїзної частини 3,5м передбачити розширення доріг смугами вздовж складів з твердим покриттям для транспортних засобів та кранів у період вантажних робіт. Ширина цієї смуги повинна бути не менше ніж на 15м ширше від габаритів розвантажувального крана та не менше ніж 3м.
- Радіус заокруглення тимчасових доріг повинен бути не менше ніж 12м по осі, а при використанні транспортних засобів, що перевозять довгомірні вантажі, цей радіус повинен бути визначений розрахунком у проекті (може бути 30-50м).
- Відстань від межі автодороги до зовнішніх стін будівель повинен бути не менше ніж 1,5м при довжині будівлі до 20м та відсутності в'їздів у нього, 3м при тих же умовах, але при довжині будівлі більше ніж 20м, 12м – при в'їзді в будівлю трьохосних автомобілів.
- Тимчасові дороги можуть бути ґрунтовими або поліпшеними. Для ділянок автомобільних доріг із інтенсивним рухом доцільно використовувати покриття з інвентарних збірних залізобетонних плит.
- Тимчасові автодороги бажано прокладати по трасах постійних доріг без верхнього покриття, влаштування якого проводиться перед здаванням об'єкта в експлуатацію.
- При розміщенні об'єктів, що будуються поблизу вулиць, проїздів і проходів загального користування, передбачається обладнання суцільної огорожі висотою не менше ніж 2м. Огорожа встановлена на відстані не менше ніж 2м. Огорожа, встановлена на відстані не менше ніж 10м від об'єкта, що будується, устатковується захисним козирком над пішохідною доріжкою, який встановлюється під кутом 20° до горизонту.
- Біля будинку (що споруджуються по периметру) виділяють зони небезпечні для перебування людей. Ширина зони при висоті будівлі до 20м повинна бути не менше ніж 7м, при висоті до 100м – не менше ніж 10м.

4.7.1 Розрахунок та розміщення складів на будівельному майданчику

Утворення запасів матеріалів необхідно для забезпечення безпечної роботи будівельної організації. При великій кількості матеріалів, деталей та конструкцій, що підлягають зберіганню, керуємося тим, що їх запаси на будівельному майданчику повинні бути зведені до мінімуму, яким була б забезпечена безперервна робота на будівництві. Розміри запасів залежать від ряду факторів: найбільшої величини денних витрат, умов поставки матеріалів поставщиком згідно з укладеним договором, виду транспортування, підготовки матеріалів перед використанням його.

Найбільшу денну витрату матеріалу визначаємо на основі календарного плану або сітьового графіка за формулою:

$$Q = (Q/t) \cdot k_1 \cdot k_2 ;$$

де Q – кількість матеріалів, споживаючих у розрахунковий період;

t – тривалість виконання процесу;

k_1 – коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на будівництво (визначається із місцевих умов, може бути рекомендований для автотранспорту та залізничного транспорту – 1.1; для водного транспорту – 1.2);

k_2 – коефіцієнт нерівномірності використаних матеріалів на розрахунковий період – 1.3;

За відсутності активних даних форм запасу розраховуємо орієнтовні запаси матеріалів на добу за формулою:

$$P = a \cdot q \cdot t_n$$

де t_n – нормативний строк запасу матеріалів у днях. У тому випадку, якщо $t < t_n$ приймаємо $P = Q$.

Нормативну кількість матеріалів, конструкцій і деталей – q , що підлягають збереженню на 1 м^2 площі складу, визначаємо за нормативами.

Тоді корисна площа складу (без проходів) визначається за формулою:

$$F = P / q, \text{ м}^2;$$

Загальна площа складу (розрахункова), що включає проходи:

$$S = F / \alpha, \text{ м}^2,$$

де α – коефіцієнт, який враховує проходи та описує співвідношення корисної площі відносно загальної. Величина цього коефіцієнта приймається:

для закритих опалюваних складів – 0,6 ~ 0,7,

для неопалюваних складів – 0,5 ~ 0,7,

для навісів – 0,5 ~ 0,6,

для відкритих складів – 0,5 ~ 0,7.

Усі ці дані зводимо до таблиці 3.7.1. , де визначаємо розміри та типи складів відповідно до уніфікованих типових секцій (УТС).

Майданчикові відкриті склади конструкцій розміщуємо у зоні дії крана, і найменшим віддаленням від нього слід розміщувати штабелі важких і масових виробів. Між штабелями на складі повинні бути повздовжні і поперечні проходи шириною не менше ніж 0,7м . Повздовжній прохід повинен проходити через середину складської площадки, а поперечні через кожні 25-30м.

Суміжні штабелі необхідно влаштовувати з розривами шириною не менше ніж 0,2м , вони повинні стояти від краю дороги не менше ніж на 0,5м, ухил поверхні влаштовують в напрямі зовнішнього контуру складу.

4.7.2 Розрахунок та розміщення підсобно-допоміжних та обслуговуючих будівель і споруд

Площу тимчасових будівель та споруд обчислюємо по максимальному числу робочих на будівельному майданчику і нормативній площі на одну людину, що користується даним приміщенням.

Із технічної частини визначаємо процентне відношення кожної з категорій робітників відносно її загальної кількості відповідно галузі будівництва. Ці дані заносимо у табл.3.7.2 , у якій розраховуємо кількість робітників кожної категорії.

Таблиця 4.7.2.

Склад робітників по категоріям

№	Категорії робітників	Всього			
		%	Кількість	У т.ч.	
				Чол. 70%	Жін. 30%
1	2	3	4	7	8
1.	Робітники	84,5	25	18	7
2.	ІТР	11	3	8	3
3.	Службовці	3,2	1	-	1
4.	МОП і охорона	1,3	1	-	-
	Всього	100	30	26	11

Площа підсобних будівель різного призначення визначаємо за формулою:

$$P_{\text{пот}} = P_{\text{н}} \cdot P,$$

де $P_{\text{н}}$ – нормативний показник площі будівлі, $\text{м}^2/\text{чол.}$,

P – кількість робітників (або їх окремих категорій) у найбільш багато чисельній зміні, чол.

Площі розраховуємо на загальну кількість робітників, зайнятих на будівельному майданчику, відповідно до календарного плану або сітьового графіка в найбільш багаточисельну зміну.

Для розрахунку робочих площ при приймаємо 30% жінок та 70% чоловіків, які працюють у найбільш багаточисельну зміну.

Контори будівельних організацій розміщуємо безпосередньо біля меж будівельного майданчика, ближче до прохідної, щоб уникнути доступу на територію будівельного майданчика сторонніх осіб, відвідувачів контори.

Санітарно-побутові будівлі, споруди та установи розміщуємо групами біля зон найбільшої концентрації працюючих. При цьому туалети – не далі ніж 100м. Тимчасові будівлі і споруди, розташовані на території будівництва, стоять на відстані не менше ніж 2,5м від огорожі.

Таблиця 4.7.3.

4.7.3 Відомість розрахунку потреби в адміністративних і побутових приміщеннях

№	Найменування приміщення	Розрахункова кількість робітників, чол	Нормативна площа на 1 чол., м ²	Необхід на площа, м ²	Розміри будівель, м
1	2	3	4	5	6
1	Виконробська	3	4	12	3x6
2	Гардеробна (чоловіча)	18	0,6	10,8	3x6
3	Гардеробна (жіноча)	7	0,6	4,2	3x6
4	Битовка	30	0,75	22,5	3x6
5	Душова з перед душовою (чоловіча)	18	0,82	14,76	3x6
6	Душова з перед душовою (жіноча)	7	0,82	5,74	3x6
7	Туалет	30	0,1	3	2x1,5
8	Їдальня	30	1	30	3x9

4.7.4 Забезпечення будівельного майданчика водою

Потреба у воді складається з розрахунку втрат по групам потреб, виходячи з встановлених нормативів питомих витрат:

$$Q_n = Q_{вп} + Q_{госп} + Q_{пож}$$

Витрати води на виробничі потреби, л/с:

$$Q_{вп} = q_n \cdot n_c \cdot k_r \cdot k_n / t \cdot 3600,$$

де q_n – питомі витрати на виробничі потреби, л;

n_c – кількість виробничих споживачів (машин, установок та ін) у найбільш завантажену зміну;

k_r – коефіцієнт годинної нерівномірності водопостачання – 1,5;

k_n – коефіцієнт на невраховані витрати води – 1,2;

t – урахована кількість годин у зміну.

Витрати води для планування побутово- господарських потреб, л/с:

$$Q_{госп} = q_r \cdot n_n \cdot k_r / t \cdot 3600 + q_d \cdot n_k / t \cdot 60,$$

де q_r – питомі витрати води з господарсько-питних потреб;

n_n – кількість робітників у саму завантажену зміну;

$k_r=1,5...3$ – коефіцієнт нерівномірності водопостачання;

q_d – витрати по воді на приймання душу одним працюючим;

n_k – кількість користувачів (до 40%);

$t = 45\text{хв}$ – тривалість роботи душової.

Витрати води для зовнішнього пожежогасіння приймаємо, виходячи із трьохгодинної тривалості тушіння однієї пожежі і забезпеченні розрахункової витрати води за цим призначенням при піковій витраті води та інші виробничо-господарські потреби.

Розрахунок водопровідних мереж полягає у визначенні діаметра труб та витрати напору в мережі при пропусканні по ній розрахованих витрат води.

Діаметр водопровідної мережі визначається залежно від витрати води, яка подається, і величини розрахункової швидкості, яка існує для труб невеликого діаметра – $0,6...0,8$ м/с, а для великого – $0,9...1,4$ м/с. Максимальна швидкість руху води в трубах при короткочасній подачі допускається $2,5 - 3,0$ м/с.

Маючи розрахункові витрати $Q_{розр}$ і прийнятну швидкість V , діаметр труб визначаємо із формули гідравліки, витрати – через живий переріз круглої труби:

$$Q_{роз} = W \cdot V = (\pi D^2/4) \cdot V,$$

звідки:

$$D = 2\sqrt{Q_{роз}/\pi \cdot V}, \text{ м.}$$

Розраховуємо кількість води при виробничих потребах :

$$Q_{вир} = 5600,94 \cdot 1,5 \cdot 1,2/8 \cdot 3600 = 0,35 \text{ л / с};$$

Розраховуємо кількість води при господарських потребах:

$$Q_{гос} = 25 \cdot 30 \cdot 1,5/8 \cdot 3600 + 25 \cdot 12/45 \cdot 60 = 0,15 \text{ л / с};$$

Мінімальні протипожежні витрати води склали:

$$Q_{пож} = 15 \text{ л / с}$$

Таблиця 4.7.5.

Відомість розрахунку потреби у воді

Найменування водоспоживачів	Обсяг робіт			Витрати води на одиницю виміру, л	Витрати води у зміну	Тривалість роботи
	Одиниця виміру	Загальна кількість	Змінна кільк.			
1	2	3	4	5	6	7
Штукатурні роботи	м ²	6863	142,98	8	1143,84	48
Полив цегляної кладки	1000шт	712,86	22,28	200	4455,38	32
Малярні роботи	м ²	11362	3,44	0,5	1,72	33
Всього					5600,94	

Загальна потреба у воді визначається по формулі:

$$Q_{\text{потр}} = 0,35 + 0,15 + 15 = 15,5 \text{ л / с}$$

Розраховуємо діаметр напірної мережі водопроводу:

$$D = 2 \sqrt{\frac{15,5}{3,14 \cdot 0,6}} = 57,4 \text{ мм}$$

Приймаємо діаметр напірної водопровідної мережі 100мм.

4.7.6 Техніко-економічні показники

1. Площа будівельного майданчика – 3958,76 м²
2. Площа забудови проектованого об'єкта – 720,86 м²
3. Площа забудови тимчасовими будівлями - 159 м²
4. Периметр зовнішнього огороження – 239,27м
5. Протяжність тимчасових доріг- 144,93м
6. Протяжність тимчасового водопроводу – 40,52м
7. Протяжність тимчасової каналізації – 45,02м
8. Протяжність електричної лінії – 53,32м
9. Протяжність лінії освітлення – 239,27м
10. Площа складів – 318,4 м²

РОЗДІЛ 5

СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНЕ ПОРІВНЯННЯ ВАРІАНТІВ ПІДСИЛЕННЯ

Звичайне економічне співставлення різних способів підсилення фундаментів або зміцнення їх основи не завжди є доцільним, так як кожний з них не універсальний і застосовується тільки в конкретних інженерно-геологічних і гідрогеологічних умовах. Тому в практиці реконструкції проводять аналіз двох, трьох конкурентних в конкретному випадку способів зміцнення фундаментів або ведення інших супутніх робіт. Як правило, при цьому розглядають тільки ті технології, які освоєні даною будівельною організацією або можуть бути нею зведені при відповідному додатковому технічному оснащенні. З цієї точки зору, до оцінки об'єктивності проведеного проектною або будівельною організацією економічного аналізу слід підходити достатньо критично.

В даній магістерській роботі для техніко-економічного порівняння взято два варіанти підсилення фундаментів житлового будинку по вул. Агатова та Смоленська, в умовах суцільної забудови. Одним з варіантів є підсилення фундаменту монолітними стрічковими плитами, а інший – підсилення буронабивними мікропалями з поширеною п'ятою. Для цього нижче приведені локальні кошториси, з яких видно, що кошторисна вартість першого варіанту складає 21845 тис.грн., а другого – 6540 тис.грн.

Тепер приведемо ці цифри до однієї величини, наприклад 1 м/п підсилення фундаменту. В результаті отримаємо, що варіант підсилення монолітними плитами буде коштувати 501 грн/м, а варіант з мікропалями – 187 грн/м.

Отже, можемо зробити висновок, що з економічної точки зору варіант підсилення буронабивними залізобетонними мікро палями з поширеною п'ятою є вигідніший, тому що по кошторисній вартості і по приведеному показнику він є в 3 рази дешевший.

Локальний кошторис №1

На підсилення фундаментів адміністративного будинку стрічковими монолітними плитами

Кошторисна вартість 21,845 тис. грн.

Кошторисна трудомісткість 1,852 тис. люд.-год

Кошторисна заробітна плата 6,164 тис. грн.

Середній розряд робіт 3,4 розряд

Складений в поточних цінах станом на 1 вересня 2007 року

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати праці робітників, люд.-год не зайнятих обслуговуванням машин	
				всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
									заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	РЕКН 1-163-8	Розробка ґрунту другої категорії вручну 100 м ³	1,8	1569,98	-	2826	2826	-	<u>503,2</u> -	<u>905,8</u> -

2	РЕКН 1-172-2	Влаштування кріплення траншеї 100 м ²	0,85	<u>444,54</u> 136,73	<u>32,93</u> 9,72	378	116	<u>28</u> 8	<u>42,33</u> 2,98	<u>36,0</u> 2,6
3	РЕКН р 1-6-1	Навантаження ґрунту на автомобілі – самоскиди вручну 100 м ³	1,2	512,24	-	615	615	-	<u>183,6</u> -	<u>220,4</u> -
4	РЕКН 8-3-2	Влаштування щебеневої підготовки під фундаменти 1 м ³	9	<u>68,16</u> 4,06	<u>4,28</u> 1,25	614	37	<u>39</u> 11	<u>1,34</u> 0,35	<u>12,1</u> 3,2
5	РЕКН 6-1-23	Влаштування монолітної залізобетонної фундаментної плити 100 м ³	0,15	<u>22666,62</u> 1278,03	<u>1841,42</u> 408,87	3400	192	<u>273</u> 62	<u>377,0</u> 97,35	<u>56,6</u> 14,6
6	РЕКН 6-13-4	Влаштування монолітної бетонної стіни підвалу 100 м ³	0,35	<u>25033,67</u> 2875,64	<u>1738,56</u> 391,08	8762	1007	<u>609</u> 137	<u>858,4</u> 93,69	<u>300,5</u> 32,8
7	РЕКН 8-4-7	Влаштування обмазувальної бітумної гідроізоляції в два шари 100 м ²	0,6	<u>650,21</u> 121,61	<u>16,32</u> 4,82	391	73	<u>10</u> 3	<u>33,5</u> 1,48	<u>20,1</u> 0,9
8	РЕКН 1-166-2	Засипка траншей вручну 100 м ³	0,60	472,59	-	284	284	-	<u>165,24</u> -	<u>57,9</u> -

		Разом прямі витрати				17270	5150	<u>959</u>		<u>1610</u>
		в тому числі: вартість матеріалів, виробів і конструкцій всього заробітна плата				11161	5371	221		55
9		Загальновиробничі витрати				4575				
10		Трудомісткість в загально виробничих витратах								187
11		Заробітна плата в загально виробничих витратах					793			
12		Всього по кошторису				21845				
13		Кошторисна трудомісткість								1852
14		Кошторисна заробітна плата					6164			

Локальний кошторис №2

На підсилення фундаментів адміністративного будинку буронабивними мікропалями

Кошторисна вартість 6,540 тис. грн.

Кошторисна трудомісткість 0,671 тис. люд.-год

Кошторисна заробітна плата 2,358 тис. грн.

Середній розряд робіт 3,4 розряд

Складений в поточних цінах станом на 1 січня 2003 року

№ п/п	Шифр і номер позиції нормати ву	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кіль- кість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати праці робітників, люд.- год не зайнятих обслуговуванням машин	
				всього	експлуата ції машин	всього	заробіт ної плати	експлу атації машин	тих, що обслуговують машини	
									заробітної плати	в тому числі заробіт ної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

1	РЕКН 5-29-3	Пробурення свердловин ручним шнековим бурінням м ³	4	<u>372,18</u> 9,75	<u>75,51</u> 13,72	1489	39	<u>303</u> 55	<u>2,74</u> 3,35	<u>10,96</u> 13,4
2	РЕКН 5-62-1	Заповнення свердловин бетоном класу В25 м ³	4	<u>53,70</u> 2,81	<u>11,26</u> 2,89	215	11	<u>45</u> 12	<u>0,80</u> 0,65	<u>3,2</u> 2,6
3	РЕКН 5-75-1	Встановлення арматурних каркасів в свердловину 1т	0,58	<u>22,16</u> 17,48	<u>0,23</u> 0,02	13	10	<u>0,14</u> 0,02	<u>4,60</u> -	<u>2,7</u> -
4	РЕКН р 20-13-5	Влаштування металевих ростверків з швелерів 1т	0,38	<u>402,88</u> 198,24	<u>165,53</u> 29,19	153	76	<u>63</u> 11	<u>48,0</u> 8,07	<u>18</u> 3
5	РЕКН 6-1-22	Влаштування монолітних ростверків 100 м ³	0,056	<u>24041,58</u> 1769,58	<u>1926,55</u> 428,51	1346	99	<u>108</u> 24	<u>522,0</u> 102,01	<u>29</u> 6
6	РЕКН 9-48-3	Зварювання металевих ростверків 1т	0,38	<u>306,94</u> 196,92	<u>94,05</u> 4,70	117	75	<u>36</u> 2	<u>47,68</u> 1,18	<u>18,0</u> 0,5
7	РЕКН 1-163-8	Розробка ґрунту другої категорії вручну 100 м ³	0,74	1569,98	-	1162	1162	-	<u>503,2</u> -	<u>372</u> -
8	РЕКН 1-172-2	Влаштування кріплення траншеї 100 м ²	0,85	<u>444,54</u> 136,73	<u>32,93</u> 9,72	378	116	<u>28</u> 8	<u>42,33</u> 2,98	<u>36,0</u> 2,6

9	РЕКН 1-166-2	Засипка траншей вручну 100 м ³	0,27	472,59	-	128	128	-	<u>165,24</u> -	<u>45</u> -
10	РЕКН р 1-6-1	Навантаження ґрунту на автомобілі – самоскиди вручну 100 м ³	0,47	512,24	-	241	241	-	<u>183,6</u> -	<u>86</u> -
		Разом прями витрати в тому числі: вартість матеріалів, виробів і конструкцій всього заробітна плата				5242 2702	1957 2069	<u>583</u> 112		<u>574</u> 29
11		Загальновиробничі витрати				1298				
12		Трудомісткість в загально виробничих витратах								68
13		Заробітна плата в загально виробничих витратах					289			
14		Всього по кошторису				6540				
15		Кошторисна трудомісткість								671
16		Кошторисна заробітна плата					2358			

РОЗДІЛ 6 НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ

ДОСЛІДЖЕННЯ ПЛИТИ ПЕРЕКРИТТЯ

6.1. Безбалкове перекриття

Методи розрахунку. Розрахунок безбалкової плити за методом теорії пружності розроблявся різними авторами, але не дивлячись на математичну строгість, ці методи мають суттєві недоліки і не дозволяють реально оцінити роботу конструкцій. Нижче приведені методи розрахунку безбалочної плити, розроблені на експериментальній основі. Для розрахунку приймають, що опорні реакції по капітелях розподілені по трикутнику, а розрахунковий проліт панелі приймають відстань між центрами ваги цих трикутників. Загальний сумарний згинаючий момент: $M = 1/8WL(1 - 2c/3L)(1 - 2c/3L)$, де W – повне навантаження на комірку перекриття, L – крок колон, c – розмір капітелі. До 1917 року формула Ніколаса була прийнята Об'єднаною американською комісією і введена в будівельні норми АС1 для проектування безбалочних перекриттів з капітельними колонами. Більш точна методика оцінки моментів, заснована на теоретичних та експериментальних дослідженнях Вестергарда і Слейтера, з'явилась в 1925р. Цей метод був включений в будівельні норми країн всього світу.

У нас даний метод розрахунку відомий, як інструкція ЦНИИПСа 1933р., розроблена А.А.Гвоздевим і В.І.Мурашовим. Для квадратної панелі $M_o = 1/8WL(1 - 2c/3L)(1 - 2c/3L)$. Для визначення моментів в розрахункових перерізах і для конструювання арматури безбалочне перекриття ділять в плані на надколонні та прольотні полоси з шириною кожної полоси, що дорівнює половині відстані між осями колон в кожному напрямку. В кожній полосі виникають додатні та від'ємні моменти, причому в надколонній полосі моменти більші, ніж в прольотній полосі. По ширині полоси моменти змінюються по деякій кривій, але для практичного розрахунку приймають ступінчасту зміну моментів, приймаючи їх постійними по

ширині полоси. Враховуючи можливе пере розподілення моментів в результаті пластичних деформацій, величини моментів в 4-х розрахункових перерізах панелі плити визначають з таки розрахунком, щоб сума їх рівнялась балочному моменту M_0 . Для середньої панелі без балочного перекриття приймають:

Надколонна полоса	Опорний момент	$M_1 = 0,5M_0$
	Прольотний момент	$M_2 = 0,2M_0$ $M_3 = 0,15M_0$
Прольотна полоса	Опорний момент	$M_4 = 0,15M_0$
	Прольотний момент	$M_1 + M_2 + M_3 + M_4 = M_0$

В крайньому прольоті на величину моментів діє вплив ступеня защемлення плити зовнішніми колонами і наявність полосової опори на обв'язочній балці або стіні. В крайньому прольоті розрахункові моменти плити знаходять із відповідних моментів середніх прольотів шляхом множення їх на коефіцієнти.

6.2. Основні види конструктивних рішень безбалкових перекриттів

В наш час виділяють наступні типи конструктивних систем каркасів будівель з плоскими перекриттями:

- монолітний каркас з “розподільчим” армуванням плит перекриття арматурними сітками;
- монолітний каркас з “ригельним” армуванням плит перекриття арматурними каркасами.

Основною проблемою монолітного каркаса з “ригельним” армуванням є те що, при значеннях кроків колон (1:1, 4-1,6 і менше) розподілення внутрішніх зусиль в плиті є далеким від епюри матеріалів характерної для кесонних перекриттів. В кінцевому варіанті це призводить до зниження експлуатаційних і техніко-економічних показників конструкції.

В монолітному каркасі з “розподільчим” армуванням епюра матеріалів більш точніша, порівняно з попереднім варіантом повторює контур розподілення внутрішніх зусиль в плиті. Але система має також і недоліки:

- підвищений розхід арматури;

- відсутнє однозначне вирішення проблеми продавлювання плит перекриття колонами;
- відсутнє однозначне вирішення проблеми забезпечення потрібної тріщиностійкості;
- не вирішене питання деформативності.

Розрахунок конструкції в двох випадках ведеться за двома групами граничних станів

6.3. Основні види розподільчих систем

Основоположником розподільчих систем являється Л.Л.Кукше. В самому загальному випадку це арматурна група чи спеціальна закладна деталь.

Можна привести наступну класифікацію розподільчих систем:

- по використанні матеріалів- розподільчі системи з використанням жорсткої арматури і без неї;
- по схемі армування- направлені, коли епюра матеріалів розподільчої системи має форму близьку до еліптичної з відношенням головних осей приблизно 1/1,4 і ненаправлені.

по схемі розташування додаткової поперечної арматури- з додатковим поперечним армуванням в радіальному напрямку та з додатковим балковим армуванням.

6.4. Експериментальне дослідження плити перекриття на продавлювання

6.4.1. Виготовлення та випробування зразків

Для визначення характеристик міцності та деформативності експериментальних зразків було проведено серію випробувань.

Експериментальні дослідження проводились в лабораторних умовах з дослідними зразками розміром 450x450x60 мм, що були виготовлені з бетону класу С20\25 (рис. 6.2). Армуння зразка виконано дротом Вр-6 (рис.6.1).

Зосереджені сили прикладали за допомогою гідравлічного домкрата потужністю 50 кН та розподільчої траверси. Навантаження дослідних зразків контролювали лише за шкалою силовимірювача преса. Результати дослідження знято з показів резисторів (рис.6.3), закріплених на верхній та нижній грані (рис.6.5, рис.6.6).



Рис. 6.1 Арматурна сітка



Рис. 6.2 Дослідний зразок в опалубці



Рис. 6.3 Схема розташування датчиків



Рис. 6.4 Руйнування плити при навантаженні 12кН



Рис. 6.5 Схема руйнування стиснутої зони



Рис. 6.6 Схема руйнування розтягнутої зони

6.4.2. Схема розташування датчиків

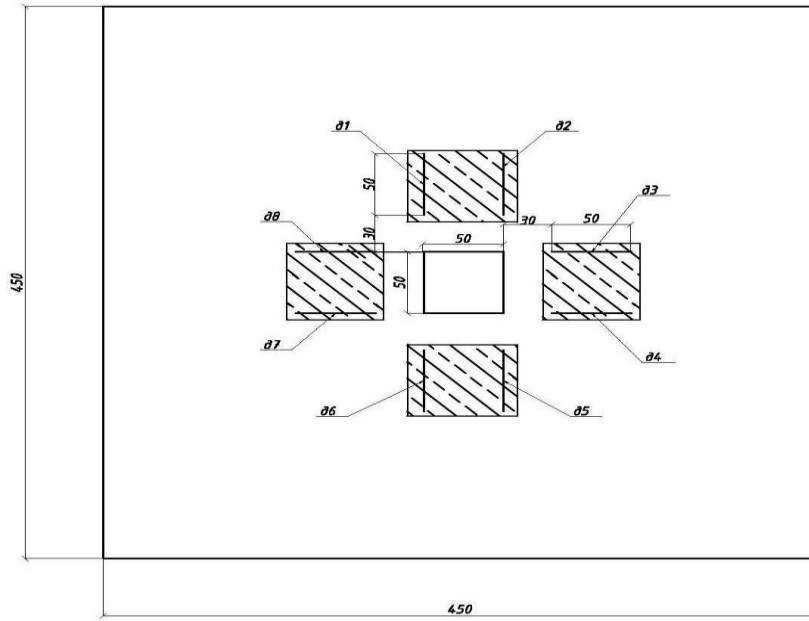
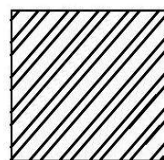
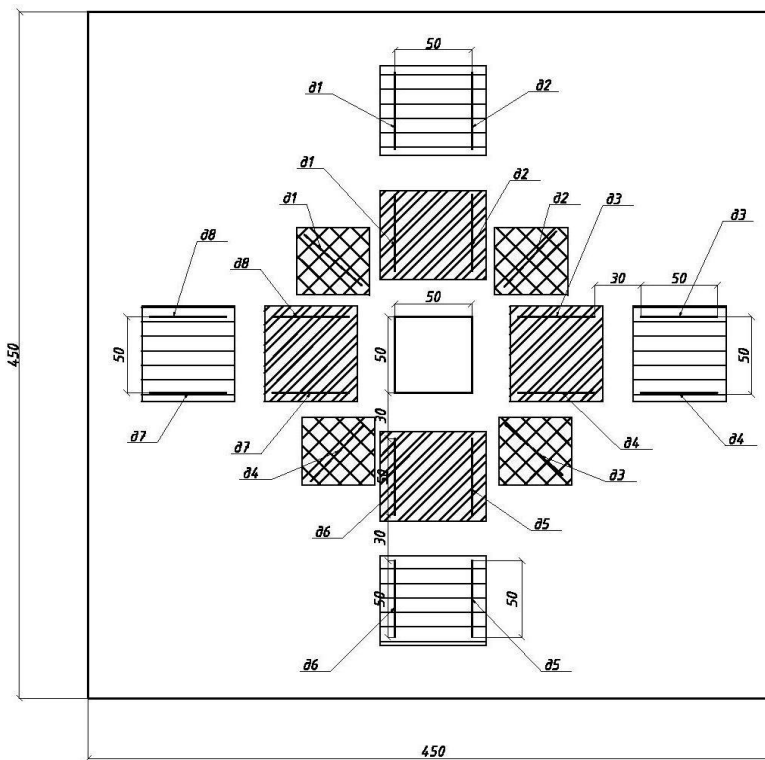
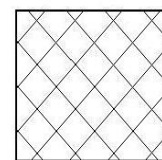


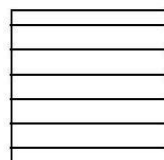
Рис. 6.7 Верхня грань плити



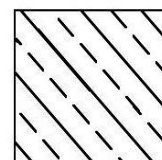
- Зона I



- Зона III



- Зона II



- Зона IV

Таблиця 6.2- Результати дослідження безбалкової плити перекриття з показів резисторів нижньої грані.

Деформації Тип зони		Навантаження																											
		1,2кН								Середнє значення	1,5кН								Середнє значення	1,8кН								Середнє значення	
		$\varepsilon=10^{-5}$									$\varepsilon=10^{-5}$									$\varepsilon=10^{-5}$									
		01	02	03	04	05	06	07	08		01	02	03	04	05	06	07	08		01	02	03	04	05	06	07	08		
I	-	13,67	12,69	11,14	13,67	-	11,14	12,69	12,5	-	16,67	14,34	14,87	16,77	-	14,87	14,34	15,33	-	19,87	15,99	18,61	19,87	-	18,61	15,99	18,16		
II	-0,28	-	-0,82	-0,37	-	4,69	-0,37	-0,82	0,34	-0,56	-	-1,51	-1,31	-	7,85	-1,31	-1,51	0,28	-3,18	-	-2,20	-2,24	-	11,01	-2,24	-2,20	-0,18		
III	1,02	20,48	1,02	-17,5	-	-	-	-	1,25	0,20	22,60	0,20	-24,2	-	-	-	-	-0,3	-0,61	24,72	-0,61	-30,8	-	-	-	-	-1,83		
IV	-22,65	-21,30	-	-	-	-	-	-	-22,82	-28,15	-26,48	-	-	-	-	-	-	-27,31	-33,7	-31,54	-	-	-	-	-	-	-32,62		

6.5. Теоретичний розрахунок плити перекриття на продавлювання від дії зосередженої нормальної сили.

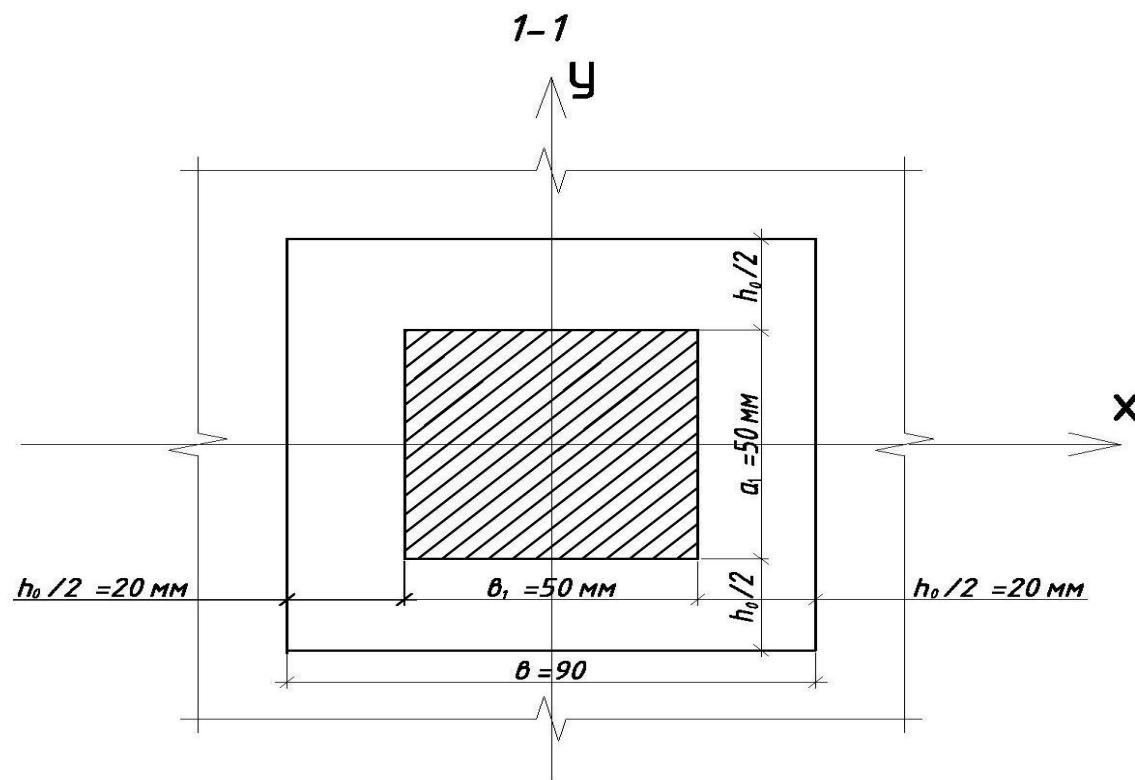
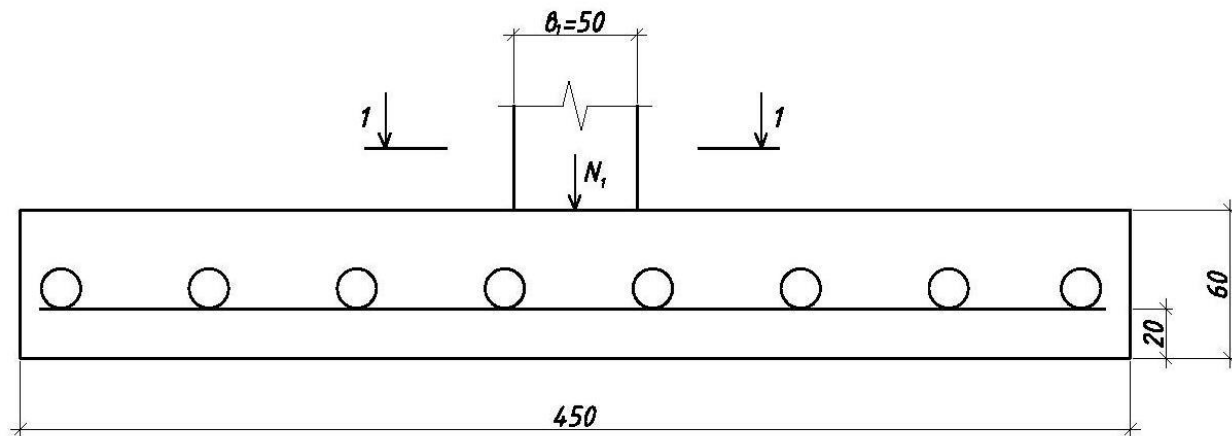


Рис. 6.9 Схема для розрахунку плити на продавлювання

Розрахунок плити на продавлювання в плиті від дії зосередженого навантаження (рис. 6.10) виконано відповідно до п. 4.8 ДСТУ В.2.6-156:2010 "Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування"[1].

Граничне навантаження визначають за формулою: $F_{b,ult} = R_{bt} * U_b * h_0$,

де: U_b - периметр контура бетону розрахункового поперечного перерізу плити, розташованого на відстані $0,5 * h_0$ від контура поперечного перерізу колони, визначається за формулою: $U_b = 2(a+b)$;

a і b - розміри сторін прямокутного контура поперечного перерізу плити, визначаються за формулою: $a = a_1 + h_0$, $b = b_1 + h_0$;

a_1 і b_1 - розміри сторін поперечного перерізу колони.

$a_1 = b_1 = 0,05$ м, тоді $a = b = 0,05 + 0,02 = 0,07$.

$U_b = 2(0,07 + 0,07) = 0,56$ м.

$R_{bt} = 0,75$ МПа; $F_{b,ult} = 0,75 * 0,56 * 0,02 = 8,4$ кН.

6.6. Висновки за розділом 6.

Запропонована методика дозволила експериментально оцінити характеристики міцності безбалкової плити перекриття в лабораторних умовах. Руйнування зразка відбулось при навантаженні 12 кН, а розрахункове граничне навантаження на плиту склало 8,4кН. Проведене дослідження показало, що розрахунок за існуючими нормами проектування не забезпечує економічного використання матеріалів, оскільки фактичне руйнівне зусилля на 30% перевищує розрахункові дані.

РОЗДІЛ 7

ОБГРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

7.1. Пояснювальна записка до інвесторської кошторисної документації

Кошторисна документація на будівництво 14-ти поверхового будинку у Львові складена в програмному комплексі АВК – 5 із застосуванням:

- Будівельні роботи ДСТУ Б Д.2.2-2012;
- Загально виробничі витрати розрахованні відповідно до усереднених показників Додатка до ДСТУ-Н Д.1.1-3-2013
- Ресурсних елементних кошторисних норм на монтажні роботи (РЕКНМУ) (ДСТУ Б Д.2.3);
- Ресурсних елементних кошторисних норм на ремонтно-будівельні роботи (РЕКНр) (ДСТУ Б Д.2.4);
- Збірника єдиних середніх кошторисних цін на матеріали, вироби та конструкції (ЗЄКЦ-97) (ДБН IV-4-97);
- Усереднений показник ліміту коштів на зведення та розбирання титульних тимчасових будівель і споруд ДСТУ Б Д.1.1-1:2013
- Збірника єдиних середніх кошторисних цін на матеріали, вироби та конструкції індивідуальні норми;
- Каталог поштучних виробів, конструкцій, типових вузлів і деталей;
- Прейскурантів на устаткування і матеріали;
- Збірника цін на перевезення ґрунту;
- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (ДСТУ);

Кошторисна вартість будівництва визначена відповідно до ДСТУ

Б Д.1.1-1:2013 «Правила визначення вартості будівництва» .Вартість матеріальних ресурсів і машино-годин прийнято за регіональними поточними

цінами станом на дату складання документації та за усередненими даними

Держбуду України. Загальновиробничі витрати розраховані відповідно до усереднених показників ДСТУ Б Д.1.1-1:2013.

2

(назва організації, що затверджує)

Затверджено

Зведений кошторисний розрахунок у сумі 17031,385 тис. грн.
В тому числі зворотних сум 21,921 тис. грн.

(посилання на документ про затвердження)

" " 20 р.

ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА № 1
на будівництво 14 поверхового будинку

Складений в поточних цінах станом на 14 грудня 2019 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
1	2-1	Глава 2. Об'єкти основного призначення Буд. об.	12178,272	-	-	12178,272
		-----	12178,272	-	-	12178,272
		Разом по главі 2:	12178,272	-	-	12178,272
		Разом по главах 1-7:	12178,272	-	-	12178,272
2	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.11	Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених проектом (робочим проектом)	146,139	-	-	146,139
		-----	146,139	-	-	146,139
		Разом по главі 8:	146,139	-	-	146,139
		Разом по главах 1-8:	12324,411	-	-	12324,411

1	2	3	4	5	6	7
3	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 26	Глава 9. Кошти на інші роботи та витрати Додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період (0,7X0,9)%	77,644	-	-	77,644
		Разом по главі 9:	77,644	-	-	77,644
		Разом по главах 1-9:	12402,055	-	-	12402,055
4	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 44	Глава 10. Утримання служби замовника Кошти на утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) (2,5 %)	-	-	310,051	310,051
		Разом по главі 10:	-	-	310,051	310,051
5	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 49	Глава 12. Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд Вартість проектних робіт	-	-	343,537	343,537
6	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 50	Вартість експертизи проектної документації (К=1,1)	-	-	20,892	20,892
7	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 51	Кошти на здійснення авторського нагляду	-	-	-	-
		Разом по главі 12:	-	-	364,429	364,429
		Разом по главах 1-12:	12402,055	-	674,480	13076,535
		Кошторисний прибуток (П)	548,122	-	-	548,122
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)	-	-	241,251	241,251
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	310,051	-	16,862	326,913
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами	-	-	-	-
		Разом	13260,228	-	932,593	14192,821
		Разом крім ПДВ	13260,228	-	932,593	14192,821
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	Податок на додану вартість (ПДВ) (20 %)	-	-	2838,564	2838,564

1	2	3	4
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.18.1	Всього по зведеному кошторисному розрахунку Зворотні суми у тому числі: - від тимчасових будівель і споруд(15 %)	13260,228 - -

Керівник проектної організації _____

Головний інженер проекту
(Головний архітектор проекту) _____

Керівник відділу _____

Висновки по розділу:

Після проведення розрахунку усіх видів робіт та операцій при будівництві за допомогою програмного комплексу АВК-5, а також з урахуванням усіх витрат можна сказати що, даний проект є економічно доцільним для будівництва.

При складанні розрахунків інших витрат прийняті такі нарахування у відповідності з ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 «Правила визначення вартості будівництва».

1. Загальна кошторисна трудомісткість 338,35595 тис.люд.-г;
2. Нормативна трудомісткість робіт, як передбачається у прямих витратах – 286,727 тис.люд.-г;
3. Загальна кошторисна заробітна плата 14849,255 тис.грн;
4. Середньомісячна заробітна плата на 1 робітника в режимі повної зайнятості (при середньомісячній нормі тривлості робочого часу 1666,08 люд.-г та розряді робіт 3,8) 7140,00 грн
5. Всього за зведеним кошторисним розрахунком:
У тому числі:
будівельні роботи – 168477,944 тис.грн.
інші витрати – 9531,607 тис.грн.
податки на додому вартість – 35601,910 тис.грн.

РОЗДІЛ 8

Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

8.1 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Реалізація комплексу заходів щодо запобігання та мінімізації наслідків НС техногенного і природного характеру у галузі радіаційної, хімічної і вибухопожежної безпеки на підприємстві та об'єкту що проектується.

Основним джерелом опромінення людей є природне випромінювання навколишнього середовища. Таким навколишнім середовищем, у якому людина проводить 80% усього часу, є будівлі, житлові будинки і виробничі приміщення. Якщо порівнювати повітря в кімнаті будинку із забрудненим міським, то в приміщенні воно виявиться в 4-6 разів бруднішим і у 8-10 разів токсичнішим. В зв'язку з цим важливою проблемою є підвищення радіаційної якості проектуємого об'єкта. Компонентом природного випромінювання є:

по-перше, будівельні матеріали, виготовлені з природної сировини, що мають у своєму складі природні РН (^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K , бетон, щебінь, гравій, глина), які і є джерелом зовнішнього гамма-випромінювання всередині приміщень;

по-друге, радіоактивний газ радон, який утворюється при розпаді ^{226}Ra і ^{232}Th і надходить у повітря приміщень зі стін і ґрунту під будинком, з водопроводу, побутового газу. Сумарно ці джерела вносять до 70% у загальну дозу опромінення населення.

Результати досліджень свідчать про суттєве радіаційне опромінення населення України за рахунок радонової складової, частка якої становить 78% від суми усіх природних джерел. Це значно перевищує дозу опромінення населення внаслідок Чорнобильської катастрофи. Таке значне опромінення за рахунок радонової складової обумовлено тим, що більша частина території нашої держави (60%) розміщена на українському кристалічному щиті, де знаходяться гірські породи з високою концентрацією радіонуклідів.

Радон виділяється із гранітної крихти залізобетонних конструкцій будівель.

За даними дослідників, на кожну тисячу населення 3-4 людини загинуть від раку легень, викликаного радоном, за умови, якщо середня концентрація радону в будинках не перевищує $25 \text{ Бк} \cdot \text{м}^{-3}$. При концентрації радону $200 \text{ Бк} \cdot \text{м}^{-3}$ приречені захворіти раком уже 3-4 людини на кожну сотню. Концентрація радону в атмосфері коливається в межах $5-15 \text{ Бк} \cdot \text{м}^{-3}$.

Радон надходить з гірських порід через ґрунт і накопичується в приміщеннях перших поверхів будинків, особливо при їхній недостатній вентиляції. Значний внесок у надходження радону в житлові приміщення вносять матеріали, з яких вони побудовані, і вода, що надходить зі свердловин. Радон накопичується у ванних кімнатах особливо при користуванні душем. Тому проектом житлового будинку передбачені противорадонові заходи.

Згідно з НРБУ-97 величина ефективної питомої активності природних радіонуклідів (РН) у будівельних матеріалах визначається як зважена сума питомих активностей радію-226 (A_{Ra}), торію-232 (A_{Th}) і калію-40 (A_K) за формулою:

$$A_{ef} = A_{Ra} + 1,31 A_{Th} + 0,085 A_K,$$

де 1,31 і 0,085 - вагомні коефіцієнти торію і калію відносно радію. Величина A_{ef} і величини питомих активностей кожного з трьох зазначених РН визначається в одиницях $\text{Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$.

За ДБН В1.4-1.01-97 визначені такі допустимі значення A_{ef} РН (Ra, Th, K) в будівельних матеріалах:

1) Сумарна A_{ef} в будівельних матеріалах, використовуваних для всіх видів будівництва без обмежень (1 клас), не повинна перевищувати $370 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$ ($1 \cdot 10^{-8} \text{ Кі} \cdot \text{кг}^{-1}$);

2) Будівельні матеріали, у яких A_{ef} вища $370 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$, але нижча або дорівнює $740 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$ (2 клас), можуть використовуватися для дорожнього і промислового будівництва в межах території населених пунктів і зон перспективної забудови;

3) Будівельні матеріали, у яких $A_{\text{эф}}$ перевищує $740 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$, але нижча або дорівнює $1350 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$ (3 клас), можуть використовуватися в дорожньому будівництві поза населеними пунктами для основи доріг, гребель. У межах населених пунктів - для будівництва підземних споруджень, покритих шаром ґрунту товщиною більше $0,5 \text{ м}$, де виключене тривале перебування людей;

4) Якщо величина $A_{\text{эф}}$ перевищує $1350 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$, питання про можливі сфери використання таких матеріалів вирішується в кожному випадку окремо за погодженням з Міністерством охорони здоров'я України.

Також за нормами ДБН В1.4-1.01-97 визначені такі допустимі рівні потужності поглиненої дози (ППД) гамма-випромінювання в повітрі будинків та приміщень (поширюються на гамма-випромінювання, сформоване за рахунок активності природних радіонуклідів, включаючи природний радіаційний фон):

1) ППД всередині приміщень, будівель та споруд, які проектуються, будуються та реконструюються для експлуатації з постійним перебуванням людей, не повинна перевищувати $0,27 \text{ мкГр} \cdot \text{год}^{-1}$ ($30 \text{ мкР} \cdot \text{год}^{-1}$). До приміщень з постійним перебуванням людей відносяться житлові приміщення;

2) ППД всередині приміщень, будівель і споруд, які експлуатуються з постійним перебуванням людей, не повинна перевищувати $0,45 \text{ мкГр} \cdot \text{год}^{-1}$ ($50 \text{ мкР} \cdot \text{год}^{-1}$);

3) Якщо ППД всередині приміщень експлуатованих будинків і споруджень з постійним перебуванням людей перевищує $50 \text{ мкР} \cdot \text{год}^{-1}$, в них обов'язкове проведення протирадіаційних заходів;

4) У випадку неможливості зниження ППД до $50 \text{ мкР} \cdot \text{год}^{-1}$. Необхідно змінити призначення приміщень або обмежити тривале перебування в них людей. Для житлових будинків необхідно вирішити питання про переселення мешканців і про перепрофілювання будинку.

Установлені також допустимі рівні середньорічної еквівалентної рівноважної концентрації (ЕРК) ізотопів радону в повітрі приміщень:

1) ЕРК ^{222}Rn у повітрі приміщень, що проектуються і будуються та при реконструкції будинків і споруджень з постійним перебуванням людей не повинна перевищувати $50 \text{ Бк} \cdot \text{м}^{-3}$, а для ^{220}Rn - $3 \text{ Бк} \cdot \text{м}^{-3}$;

2) ЕРК ^{222}Rn у повітрі приміщень експлуатованих будинків з постійним перебуванням людей складає $100 \text{ Бк} \cdot \text{м}^{-3}$, а для ^{220}Rn - $6 \text{ Бк} \cdot \text{м}^{-3}$;

3) Якщо ЕРК ^{222}Rn у повітрі приміщень перевищує $100 \text{ Бк} \cdot \text{м}^{-3}$, проведення протирадонових заходів обов'язкове;

4) У випадку неможливості знизити всіма можливими заходами нижче $400 \text{ Бк} \cdot \text{м}^{-3}$ необхідно змінити призначення приміщення або обмежити перебування в них людей. Рішення про подальше використання приміщення приймається відповідальними державними органами.

Для підвищення радіаційної безпеки проектованої будівлі були проведені такі комплекси протирадонових заходів:

1. Герметизація перекриттів першого поверху в будинку;
2. Вентиляція цокольного простору;
3. Підсилення природної вентиляції квартир;
4. Фарбування емульсійними або масляними фарбами стін;
5. Спеціальне покриття підлог.

Проведення захисних заходів необхідне при концентрації радону більше $190 \text{ Бк} \cdot \text{м}^{-3}$, при концентрації $40\text{-}190 \text{ Бк} \cdot \text{м}^{-3}$ - наполегливо рекомендується; нижче $40 \text{ Бк} \cdot \text{м}^{-3}$ - припустимі для проживання.

Заходи щодо підвищення захисних властивостей проектуемого об'єкта при загрозі радіактивного забруднення

На випадок виникнення надзвичайної ситуації із загрозою радіактивного забруднення місцевості розроблені заходи для підвищення захисних властивостей будівлі. Підвищення захисних властивостей житлової будівлі з приміщеннями громадського призначення досягнуто: 1. Вибором належного об'ємно-планувального і конструктивного рішення, що дозволяє найефективніше використовувати вертикальні і горизонтальні конструкції (стіни, перегородки, перекриття); 2. Вибором ефективного поглинаючого

матеріалу огорожуючих конструкцій; 3. Проектуванням оптимальної кількості прорізів в огорожуючих конструкціях, що забезпечує при необхідності їхнє швидкезакладення насухо; 4. Підвищенням ступеню пилонепроникності (герметичності) огорожуючих конструкцій. Оскільки будівля має безкаркасну структуру, то густе розташування поздовжніх і поперечних стін у сполученні з перекриттями поверхів створюють сприятливі умови для екранування іонізуючого випромінювання.

Захист виробничого персоналу об'єкта від уражаючих факторів зброї масового ураження.

Робітники й службовці – головна продуктивна сила і тому стійкість економіки визначається, насамперед, здатністю захистити і зберегти цю силу.

Військові конфлікти супроводжуються руйнуванням будинків, споруджень і знищенням основної продуктивної сили – працюючого населення. Тому серед усіх задач по підвищенню стійкості роботи об'єктів народного господарства основною є задача завчасного вживання заходів по забезпеченню захисту робітників та службовців і членів їхніх родин.

Захист робітників та службовців від зброї масової поразки в сучасних умовах здійснюється трьома основними способами:

- укриття людей у захисних спорудженнях (сховищах, протирадіаційних укриттях);
- проведення евакуації робітників, службовців і членів їхніх родин;
- використання засобів індивідуального захисту, а також проведенням заходів щодо протирадіаційного, протихімічного і протибактеріологічного захисту з урахуванням конкретних обставин.

Варто також підкреслити, що найважливішою умовою успішного вирішення задачі захисту людей є навчання їх правилам дії по сигналах оповіщення цивільної оборони, застосуванню способів і засобів захисту, наданню самопомоги і взаємодопомоги, діям у складі формувань ЦО.

Методика оцінки стійкості будинків, технологічного устаткування об'єкта народного господарства до вражаючих факторів ядерного вибуху виконується по трьох основних вражаючих факторах:

- від впливу ударної хвилі ядерного вибуху;
- від світлового випромінювання на предмет виникнення пожеж;
- від радіації на предмет захисту виробничого персоналу від опромінення.

Підвищення надійності й оперативності керування виробництвом і цивільною обороною. Керування складає основу діяльності керівника виробництва-начальника ЦО), а також його штабу по керівництву підлеглими йому структурами полягає в організації їхньої дії і напрямку зусиль на своєчасне й успішне виконання виробничих завдань. Тому, забезпечення надійності й оперативності керування є важливою ланкою в підвищенні стійкості роботи об'єкта, в умовах швидко мінливої обстановки воєнного часу і надзвичайних ситуацій.

Висновок по розділу: Одною із найважливіших умовою успішного вирішення задачі захисту людей на будівництві є навчання їх правилам безпеки поведження на майданчику, виконання дії по сигналах оповіщення цивільної оборони, застосування засобів захисту і способів їх виконання при потребі, уміння виконання по наданню першої медичної допомоги та самопомоги і взаємодопомоги між пріцівниками.

8.2 Охорона праці

Законодавство охорони праці в будівельно-монтажній організації

Основною метою охорони праці у галузі будівництва є захист робітників, які виконують роботи на об'єкті, та сторонніх осіб які можуть перебувати біля будівельного майданчику. Держава чітко визначає нормативи та стандарти безпечної роботи, яких слід дотримуватися відповідним суб'єктам господарювання. Так. Вимоги до охорони праці в компаніях, діяльність яких пов'язана із провадженням будівельно-монтажних робіт будь-якого типу, регламентується ДБН А.3.2-2-2009. «Техніка безпеки в будівництві»

Система управління охороною праці в первинній будівельно-монтажній організації призначення для створення і забезпечення високовиробничих, безпечних і не шкідливих умов праці при виконанні будівельно-монтажних робіт на основі виконання правил і норм техніки безпеки, виробничої санітарії, усунення їх порушень і включає в себе: класифікатор основних вимог безпеки праці(КБП) і класифікатор основних заходів комплексного плану покращення умов охорони праці і санітарно-оздоровчих заходів(ККП), положення про посадові обов'язки лінійних ІТР, апарату управління і керівників організації по охороні праці; планування, контроль стану безпеки праці, оцінку і стимулювання діяльності посадових осіб по охороні праці.

Система управління у відповідності з прийнятою схемою організації будівельного виробництва представляє собою багаторівневу підпорядкованість посадових осіб у відповідності з їх функціональними обов'язками по забезпеченню виконання вимог безпеки праці.

Зв'язок між різними рівнями управління у вигляді комплексна керуючих(прямі зв'язки) і контролюючих(зворотні зв'язки) функцій посадових осіб приведений на листі.

Система складається з 5 рівнів управління:

перший(бригада) – виконання бригадою(бригадиром) вимог технології і безпеки праці і оцінка цієї діяльності по приведеному нижче класифікатору(КБП);

другий(об'єкт) – організація і забезпечення лінійними ІТР(майстром, виконробом, механіком) безпечних умов праці на об'єктах і оцінка цієї діяльності по КБП;

третій(ділянка) – організація і забезпечення начальником ділянки (старшим виконробом) безпечних умов праці на робочих місцях, в цілому на об'єкті і оцінка їх діяльності по КБП;

четвертий – організація, забезпечення і контроль виконання вимог безпеки праці апаратом управління і оцінка цієї діяльності по класифікаторам КБП і ККП;

п'ятий – правове, організаційне і матеріально-технічне забезпечення безпеки праці в цілому по Управлінню начальником, головним інженером і оцінка цієї діяльності по класифікаторам КБП і ККП.

Основним елементом системи являється КБП, в якому сформульовані часто зустрічаючі і найбільш значимі порушення безпеки праці на робочих місцях, об'єктах і ділянках і ККП, який включає номенклатурні і неноменклатурні заходи. Пункти скомпоновані по принципу однорідності порушень і їх усунення.

В КБП з точки зору системи „людина-середовище-машина” включені вимоги безпеки праці до самого працюючого, засобам і предметам праці, до організації праці на робочих місцях і виробничому середовищі.

КБП являється єдиним для всіх рівнів управління(для всіх посадових осіб). На рівні бригади невиконання пунктів класифікатора розглядається як „робота, дія і т.п.” з порушенням безпеки праці; на рівні майстра, виконроба, ділянкового механіка, начальника ділянки і апарата управління як незабезпечення умов праці

на робочих місцях, відсутність контролю за виконанням цих вимог і т.д.; для керівних посадових осіб – як незабезпечення безпеки праці на всіх рівнях будівельного виробництва. З врахуванням цих вимог сформульовані обов'язки посадових осіб по забезпеченню виконання вимог Системи управління охороною праці.

ККП являється загальним для всіх посадових осіб і вміщує в собі обов'язкові для будівельно-монтажної організації заходи типової номенклатури і визначаючі заходи по загальному покращенню умов і охорони праці, що не входять в номенклатурні.

Кожна посадова особа забезпечує виконання вимог визначених пунктів КБП і ККП у відповідності з покладеними на них обов'язками. Всі пункти класифікаторів, незалежно від числа порушених в них підпунктів, оцінюються однаково- одним балом; за повторне порушення одного і того ж пункту назначається штраф в розмірі одного балу. В КБП і ККП з лівої і з правої сторони колонки посадових осіб розміщенні номери пунктів, що відносяться до конкретних посадових осіб у відповідності з їх функціональними обов'язками.

Організація контролю(порядок його проведення і підведення підсумків)

В основу проведення оперативного контролю стану безпеки праці в бригаді, на об'єкті, ділянці покладені: принцип трьох-рівневого контролю, метод бригади працювати продуктивно без трав та нещасних випадків

На першій сходині щоденно майстер сумісно з суспільним інспектором по охороні праці і робочим, назначеним на цей день черговим по охороні праці, виконробом перевіряє виконання правил техніки безпеки. В журналі трьох-рівневого контролю графа „знайдені порушення охорони праці...” розбивається на 12 позицій, що відповідають числу пунктів КБП, кожна позиція(пункт) ділиться на підпункти. Кожне знайдене порушення в графі відповідного пункту класифікатора відмічається номером підпункту. На початковій стадії упровадження системи в журнал можна записувати словесне найменування порушення з обов'язковою приміткою в дужках номера пункту(підпункту)

порушень по класифікатору. Журнал ведеться по кожній бригаді і зберігається у бригадира.

В кінці місяця майстер і суспільний інспектор по охороні праці підраховують сумарне число порушень в балах і розраховують коефіцієнт безпеки праці, відповідно методиці, викладеній в розділі 3.

Результати роботи за місяць обговорюються на нарадах(збори бригади, де визначається заробіток кожного члена бригади з врахуванням коефіцієнта збільшення або зниження преміальних доплат за допущені порушення вимог охорони праці). Зниження премії обумовлюється коефіцієнтом трудової участі(КТУ), який враховує дотримання кожним членом бригади вимог безпеки праці, виробничої і трудової дисципліни. Конкретні розміри КТУ за упущення по охороні праці встановлюються у відповідності з діючим в організації положенням про порядок його застосування.

На другій сходині для оцінки роботи лінійних ІТР по забезпеченню безпечних і нешкідливих умов праці на об'єктах щоденно начальник ділянки(старший виконавець робіт) сумісно зі старшим суспільним інспектором по охороні праці з участю майстрів(виконробів) перевіряє стан охорони праці на об'єктах і по результатам перевірок всіх бригад, працюючих в зміну на об'єктах, заповнює журнал триступінчатого контролю і виконує оцінку роботи ІТР по КБП. Журнал ведеться по кожному об'єкту. Щотижнево результати роботи обговорюються на ділянці з участю лінійних ІТР, бригадирів і суспільних інспекторів по охороні праці, проводиться розглядання порушень вимог безпеки праці на об'єктах і виконання функціональних обов'язків. По результатам щоденних перевірок на протязі місяця роботи всіх бригад на об'єкті(об'єктах) начальник ділянки(старший виконроб) підраховує в журналі трьох-поверхового контролю середньоарифметичне значення числа порушених пунктів КБП, коефіцієнт безпеки праці для лінійних ІТР за кожний місяць і квартал.

На третій сходині один раз в місяць комісія по охороні праці під керівництвом головного інженера БУ(БМУ, МУ, ПМК і т.п.) в присутності начальника ділянки(ст. виконроба) оцінює стан охорони праці об'єкта відповідно КБП.

Результати третього ступеня контролю, а також планових щомісячних комплексних перевірок стану безпеки праці на об'єктах обговорюються в День охорони праці. В цей день головний інженер управління сумісно з інженером по охороні праці дає оцінку стану безпеки праці на досліджуваній ділянці у присутності всіх служб управління і начальників ділянки. Складається протокол і розробляються заходи. Установлюється контроль за їх виконанням. Наступне засідання починається з перевірки виконання заходів попереднього засідання. Оцінка виконується інженером по охороні праці БУ один раз в квартал.

Оцінка роботи по охороні праці апарата організації виконується один раз в квартал комісією в складі головного інженера, представника виконавчого комітету і інженера по охороні праці, яка на основі планових перевірок стану охорони праці на об'єктах і аналізу журналу записів, виконання розпоряджень, наказів та іншої документації встановлює сумарне число невиконаних пунктів КБП і ККП. Для оцінки роботи всієї будівельної організації не рідше одного разу в квартал комісія на чолі з головним інженером вище стоячої організації на основі перевірки стану охорони праці на об'єктах, роботи апарату будівельної організації, а також аналізу журналу записів, виконання розпоряджень, наказів по охороні праці встановлює коефіцієнт безпеки праці. Оцінка стану безпеки праці в бригадах, на об'єктах, отримана на основі треступінчатого контролю і планових перевірок роботи апарату будівельної організації, враховується щоквартально при підведенні підсумків і являється основою для морального і матеріального стимулювання бригад, лінійних ІТР, апарата і керівників будівельної організації.

Розрахунок штучного освітлення точковим методом

Принцип розрахунку за даним методом полягає у визначенні освітленості однієї характерної точки на робочій поверхні від точкового джерела світла за номограмою розподілення освітленості даного світильника залежно від висоти та відстані. Загальна освітленість визначається методом суперпозиції.

Розрахувати точковим методом освітленість у контрольній точці горизонтальної робочої поверхні, що освітлюється чотирма однаковими світильниками типу „Астра” з однією лампою в світильнику, рівновіддаленими в плані від контрольної точки на відстань $d=2\text{м}$. Лампа типу ДРЛ 250Вт, висота приміщення $H=3\text{м}$, висота робочої поверхні над підлогою $h_p = 0,7\text{м}$, висота підвіски світильника під стелею $h_c = 0,3\text{м}$, коефіцієнт додаткової освітленості $\mu = 1,0$, перехідний коефіцієнт для горизонтальної площини $\psi_1 = 1,0$.

1) Розрахункова висота підвіски світильника:

$$h = H - h_p - h_c = 3 - 0,7 - 0,3 = 2,0\text{м};$$

2) Умовна освітленість, створювана одним i -м світильником у контрольній точці:
 $e_i 15$;

3) Освітленість у контрольній точці, створювана всіма світильниками:

$$E = \frac{\Phi \cdot \mu \cdot \sum_{i=1}^4 (e_i \cdot \psi_i)}{1000\kappa} = \frac{11000 \cdot 1,0 (15 \cdot 1 + 15 \cdot 1 + 15 \cdot 1 + 15 \cdot 1)}{1000 \cdot 1,5} = 440\text{Лк} > 300\text{Лк}.$$

Висновки по розділу: До початку будівництва та будівельно-монтажних робіт дозволяється приступати при наявності проекту провадження робіт, погодженого зі службами техніки безпеки будівельно-монтажних організацій, що беруть участь у будівництві. При роботі на об'єкті декількох організацій, генпідрядникові, разом із субпідрядними організаціями, необхідно розробити заходи, щодо безпеки праці відповідно до "Положення про взаємини організацій". Та чітко виконувати вимоги до охорони праці в компаніях, діяльність яких пов'язана із провадженням будівельно-монтажних робіт будь-якого типу, яку передбаченні законом у ДБН А.3.2-2-2009. "Техніка безпеки в будівництві."

Розділ 9. Екологія

1. Екологія в містобудуванні

Містобудівна система формується в конкретних природних умовах і завжди включає елементи природного комплексу. Такі умови складають найважливіший чинник, що визначає вибір планувального рішення. У цьому сенсі природне оточення може розглядатися як комплекс різного роду містобудівних ресурсів. Їх оцінка проводиться як з позиції будівельного виробництва, так і з позиції організації всіх видів виробничої і невиробничої діяльності на організованій території. Програма функціонування містобудівної системи у великій мірі визначається природними умовами і ресурсами. Будучи елементами містобудівних систем, природні компоненти (земля, вода, рослинність і ін.) знаходяться в складному ланцюгу з техногенними, і зокрема, визначають природну змінність, динамічність містобудівних структур. Урахування цієї динаміки важливе як з позиції здійснення соціальних програм проектування, так і з позиції охорони природного середовища.

Елементи природи, які включаються в містобудівні системи, завжди в тому або іншому ступені порушені людською діяльністю. Елемент – рослинність, ґрунт, акваторії – формуються і розвиваються в режимі, заданому містобудівним проектом за допомогою багатобразних інженерно-технічних засобів.

Природа виступає двояко, коли формуються містобудівні системи: як умова (ресурси) їх розвитку і як матеріальний компонент системи, що відрізняється від техногенних компонентів характером і природною динамікою розвитку.

Саме тому, в сфері містобудування важливе місце посідають питання визначення екологічного обумовлених параметрів розвитку розселення

і виробництва, показників припустимого екологічного навантаження на різні функціональні території, механізму забезпечення екологічної рівноваги в умовах комплексного природокористування.

Законом України “Про охорону навколишнього природного середовища” визначено, що “ у процесі містобудівної діяльності, розміщенні, проектуванні, будівництві, реконструкції та експлуатації різних об'єктів необхідно забезпечувати екологічну безпеку населення та раціональне використання природних ресурсів з урахуванням екологічної ємності даної території.

Ландшафтно-екологічний підхід до організації і використання міських земель на основі їх комплексної оцінки представляється як найважливіший інструмент у формуванні їх стійкого розвитку, центральною ланкою якого виступає екологічний каркас території, що функціонує в системі елементів урбанізованого ландшафту, ареал якого виходить за межі адміністративних меж. Екологізація сучасних проектів у містобудуванні базується на теорії планувального зонування, суть якої у взаємо-розташованні міських структур і оптимізації територіальних зв'язків промислових, житлових, комунальних, транспортних та інших функціональних зон методами територіального структурно-функціонального регулювання антропогенних навантажень. Екологічна ситуація в місті багато в чому залежить від того, наскільки його функціонально-планувальна структура відповідає ландшафтним властивостям території. При ландшафтно-екологічному підході до розміщення функціональних зон визначальним стає критерій екоsumісності або екополяризації при функціональному зонуванні міського ландшафту, тобто максимального роз'єднання екологічно несумісних видів використання територій і зближення екологічно взаємодоповнюючих функціональних територіальних структур. Між природно-екологічними елементами і господарськими структурами створюються буферні (компенсаційні) зони, що забезпечують екологічне благополуччя міського ландшафту. Як буферні виступають території спеціального призначення (санітарно-захисні зони, технічні коридори і лісопаркові пояси, бульвари міст). Принцип виділення еко-

каркасу і буферних зон лягає в основу формування композиції міських територій незалежно від їх зонального і регіонального місцеположення.

2.Екологічні вимоги до розташування висотних будівель

Регламентуються законом України Стаття 51. Екологічні вимоги до розміщення, проектування будівництва, реконструкції введення в дію та експлуатації підприємств, споруд та інших об'єктів.

При проектуванні, розміщенні, будівництві, введенні в дію нових і реконструкції діючих підприємств, споруд та інших об'єктів, удосконаленні існуючих і впровадженні нових технологічних процесів та устаткування, а також в процесі експлуатації цих об'єктів забезпечується екологічна безпека людей, раціональне використання природних ресурсів, додержання нормативів шкідливих впливів на навколишнє природне середовище. При цьому повинні передбачатися вловлювання, утилізація, знешкодження шкідливих речовин і відходів або повна їх ліквідація, виконання інших вимог щодо охорони навколишнього природного середовища і здоров'я людей.

Підприємства, установи й організації, діяльність яких пов'язана з шкідливим впливом на навколишнє природне середовище, незалежно від часу введення їх у дію повинні бути обладнані спорудами, устаткуванням і пристроями для очищення викидів і скидів або їх знешкодження, зменшення впливу шкідливих факторів, а також приладами контролю за кількістю і складом забруднюючих речовин та за характеристиками шкідливих факторів.

Проекти господарської та іншої діяльності повинні мати матеріали оцінки її впливу на навколишнє природне середовище і здоров'я людей.

Оцінка здійснюється з урахуванням вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища, екологічної ємкості даної території, стану навколишнього природного середовища в місці, де планується розміщення об'єктів, екологічних прогнозів, перспектив соціально-економічного розвитку регіону, потужності та видів сукупного впливу шкідливих факторів та об'єктів на навколишнє природне середовище.

Підприємства, установи та організації, які розміщують, проектують, будують, реконструюють, технічно переозброюють, вводять в дію підприємства, споруди та інші об'єкти, а також проводять дослідну діяльність, що за їх оцінкою може негативно вплинути на стан навколишнього природного середовища, подають центральному органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері охорони навколишнього природного середовища, спеціальну заяву про це.

Забороняється введення в дію підприємств, споруд та інших об'єктів, на яких не забезпечено в повному обсязі додержання всіх екологічних вимог і виконання заходів, передбачених у проектах на будівництво та реконструкцію (розширення та технічне переоснащення).

Містобудівне обґрунтування повинно включати прогнозу оцінку можливих змін ґрунтових і гідрогеологічних умов та аеродинамічних показників та екологічних умов у зоні нового будівництва та існуючої забудови, а також взаємовпливу висотного будинку з існуючою забудовою, наземною та підземною транспортною й інженерною інфраструктурою.

Архітектурно-планувальне завдання (АПЗ) на проектування висотного будинку видається при позитивних результатах розгляду містобудівного обґрунтування.

За рішенням містобудівної ради місцевого органу влади може додатково розроблятися детальний план території (ДПТ), на якій передбачається зведення висотного будинку.

Вибір ділянки будівництва і заходи з інженерної підготовки повинні бути спрямовані на забезпечення безпеки висотного будинку, цілісності існуючої забудови та інфраструктури, сприяти її раціональному функціонуванню і розвитку, а також розвитку міської інженерної і транспортної інфраструктури, збереженню історико-культурних, архітектурно-ландшафтних, водних та інших природних об'єктів на ділянці будівництва та на прилеглий території.

Зона впливу висотного будинку на існуючу забудову, транспортну й інженерну інфраструктури визначається розрахунком, на основі якого

розробляється перелік заходів щодо забезпечення цілісності існуючих споруд, що знаходяться в зоні впливу (виключення наднормативних осідань і кренів, зсувів, появи щілин у земляному покриві тощо). Результати цих розрахунків надаються до комплексної державної експертизи в складі проектної документації в обсязі стадії "Проект".

Інші конструктивні норми щодо впливу висотних будівель до навколишнього середовища передбачають:

- розрахунків забезпеченості населення озеленими територіями загального користування та об'єктами громадського призначення в межах запроєктованих функціонально-планувальних утворень на територіях, що прилягають до ділянки будівництва висотного будинку;
- оцінювання мікрокліматичних показників навколишнього повітряного середовища, концентрації забруднюючих речовин, рівня зовнішнього шуму та вібрації;
- впливу аеродинамічних показників у зоні висотного будівництва (швидкості і напрямку вітрових потоків, зон турбулентності, вітрового підпору, розріджених зон тощо) на функціонування систем вентиляції і опалення існуючих будинків, відведення продуктів згоряння газу, особливо в будинках, обладнаних автономними проточними водонагрівачами (колонками, котлами тощо);
- аналізу взаємовпливу висотного будинку і повітряних транспортних суден у районах розташування аеропортів і аеродромів, об'єктів наземної інфраструктури, радіотехнічних засобів управління повітряним рухом, радіонавігацією, посадкою, зв'язком та метеозабезпеченням

Ділянку будівництва висотного будинку рекомендується проектувати з підвищеним рівнем якості благоустрою та передбачати влаштування зелених насаджень і зон відпочинку. При цьому розвиток вказаних зон слід здійснювати за рахунок їх розміщення на покриттях стилобатів, влаштування внутрішніх рекреаційних приміщень, зимових садів, спортивних залів тощо.

Вимоги до озеленення і благоустрою покриттів висотних житлових та громадських будинків, до влаштування внутрішніх приміщень рекреації та зимового саду визначаються з урахуванням вимог чинних нормативів та санітарно-епідеміологічних вимог, у тому числі і до ґрунту

Висновки по розділу:

Будинки й спорудження дуже впливають на навколишнє середовище, їхня поява викликає значні зміни в повітряному й водному середовищах, у стані ґрунтів ділянки будівництва. Міняється рослинний покрив - на зміну знищуваному природному приходять штучні посадки. Міняється режим випару вологи. Середня температура в районі забудови постійно вище, ніж поза нею. Непродумані технології, організація й саме провадження робіт визначають більші витрати енергії й матеріалів, високий ступінь забруднення навколишнього середовища. Процес будівництва є відносно нетривалим. Взаємодія будинку або спорудження з навколишнім середовищем, його характер і наслідки визначається в період тривалої експлуатації.

Загальний висновок

Дипломний проект на тему „Проект 14-ти поверхового будинку у Львові з дослідженням плити перекриття” виконаний згідно з завданням, виданим кафедрою.

Дипломний проект включає такі розділи: архітектурний, розрахунково-конструктивний, організаційно-технологічний, економічний, спеціальний, науково-дослідницький, екологічний, охорону праці та безпеку в надзвичайних ситуаціях. В архітектурному розділі розроблений генеральний план будівлі з урахуванням вимог ДБН „Генеральні плани”, вирішені об’ємно-планувальна та конструктивна побудова будівлі. В генеральному плані враховані питання вимог сучасної забудови, об’ємно-планувальне рішення відповідає нормативним вимогам. В будівлі застосовані сучасні ефективні і доступні конструкції. В розрахунково-конструктивному розділі запроектоване монолітне перекриття з балочними плитами. Також розрахований стрічковий пальовий фундамент.

Основна увага приділяється організаційно-технологічному та науково-дослідницькому розділам. Організація будівництва представлена об’єктним будівельним генеральним планом. В будівельному генеральному плані вирішене питання установки та переміщення основних машин і механізмів, складування матеріалів і конструкцій на території будівництва та санітарно-побутового обслуговування працівників. В складі проекту проведені дослідження монолітної плити перекриття.

Бібліографія:

- 1.ДБН.В-2.2-99. Громадські будинки та споруди
- 2.ДБН 360-92*. Планування і забудова міських і сільських поселень
- 3.ДБН В.2.3-5-2001. Вулиці та дороги населених пунктів
- 4.ДБН В.2.5-20-2001. Інженерне обладнання будівель і споруд
- 5.ДБН В.2.6.-31:2016 Теплова ізоляція будівель
- 6.ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація
- 7.ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування
- 8.ДБН В.2.5-28-2006 Природне і штучне освітлення
- 9.ДБН В 1.1.7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва
- 10.ДСТУ Б В.2.1-2-96 Основи та підвалини будинків і споруд.
11. Фундаменти будівель і споруд: Довід. посібник Ю.Л.Винников, В.А.Муха, А.В.Яковлев та ін.- К.: Урожай, 2002.- 432с.:іл.- Бібліогр.: с.423-424.
12. Конструирование и расчет монолитных ребристых перекрытий: Учеб. пособие / А.Н.Павликов.-К.: УМК ВО, 1992.-100с.-На укр.яз.
- 13.Технологія будівельного виробництва: Підручник/В.К.Черненко, М.Г. Єрмоленко,Г.М. Батура та ін.; За ред. В.К. Черненка, М.Г. Єрмоленко.-К.: Вища шк.,2002.-430с.:іл.
14. Фундаменти будівель і споруд: Довід. посібник Ю.Л.Винников, В.А.Муха, А.В.Яковлев та ін.- К.: Урожай, 2002.- 432с.:іл.- Бібліогр.: с.423-424.
15. ДБН А.3.1-5-96 Організація будівельного виробництва
16. ДБН Г. 1-5-96. Нормативна база оснащення будівельних організацій містобудування України- К.,1997.

17. Драченко Б.Ф., Борисова Л.Г., Горбунко П.Г. Технология строительного производства- М.: Агропромиздат,1990
18. Справочник. Строительные краны/ В.П. Станевский, В.Г., В.Г. Моисеенко, Н.П. Колесник и др./ Под. ред. В.П. Станевского- К.: Будівельник,1989
19. Хамзин С.К., Карасев А.К. Курсовое и дипломное проектирование – М.: Вісш.шк.,1989.
20. ДСТУ Б А.2.4_7_95 Правила виконання архітектурно будівельних
21. Поправки до ДСТУ Б А.2.4-7-95 (ГОСТ 21.501-93)
22. Швец В.Б., Феклян В.И., Гинзбург Л.К. Усиление и реконструкция фундаментов. – М.: Стройиздат, 1986. – 93 с
21. Коновалов П.А. Основания и фундаменты реконструируемых зданий. – М.: Стройиздат, 1988. – 287 с.
22. Кутуков В.Н. Реконструкция зданий. – К.: Высш. школа, 1981. – 263 с.
23. Сотников С.Н., Симагин В.Г., Вершинин В.П. Проектирование и возведение фундаментов вблизи существующих сооружений. – М.: Стройиздат, 1986.– 93 с
24. ДСТУ Б В.2.1-1-95 (ГОСТ 5686-94) Ґрунти. Методи польових випробувань палями. – К.: Держбуд, 1995.
25. Испытание сборных железобетонных конструкций: Учебное пособие для студентов вузов (Комар А.Г., Дубровин Е.Н., Заленский В.С. – М.: Высш. школа, 1980. – 269 с
26. Определение строительных свойств грунтов (справочное пособие) Швец В.Б., Лушников В.В., Швец Н.С. – К.: Будівельник, 1981 – 104 с