

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

Факультет транспорту і будівництва
(повне найменування інституту, факультету)

Кафедра будівництва, урбаністики та просторового планування
(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломного проекту (роботи)
освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр
(бакалавр, спеціаліст, магістр)


спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва спеціальності)

на тему *«Будівництво енергоефективного багатопверхового
житлового будинку в м. Буча Київської області».*

Виконав: студент групи МБГ-22д


Луговкіна А С.

(прізвище, та ініціали)


.....
(підпис)

Керівник Уваров П.Є.

(прізвище та ініціали)


.....
(підпис)

Завідувач кафедри Татарченко Г.О.

(прізвище та ініціали)


.....
(підпис)

Рецензент Білошицький М.В.

(прізвище та ініціали)

СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯФакультет транспорту і будівництва
Кафедра будівництва урбаністики та просторового планування

Освітньо-кваліфікаційний рівень _____ бакалавр _____

(бакалавр, спеціаліст, магістр)

Спеціальність _____ 192 Будівництво та цивільна інженерія _____

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Татарченко Г.О. _____

“ _____ ” _____ 2026 року

З А В Д А Н Н Я
НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

_____ Луговкіній Анастасії Сергіївні _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) *«Будівництво енергоефективного багатопверхового житлового будинку в м. Буча Київської області»* _____

Спец. завдання _____

Керівник проекту (роботи) _____ Уваров П.Є., к.т.н., доцент., _____

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “12” травня 2026 року № 105/16

2. Строк подання студентом проекту (роботи) _____ 19.06.2026 р _____**3. Вихідні дані до проекту (роботи)** *«Будівництво енергоефективного багатопверхового житлового будинку в м. Буча Київської області»* _____**4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)** *Об'ємно-планувальні, конструктивні рішення об'єкту. Вибір і обґрунтування фундаменту з розрахунком та проектуванням. Схема планування земельної ділянки. Технологічна карта на влаштування монолітного залізобетонного перекриття. Розрахунки в рамках ПВР (календарне планування, об'єктний будівельний генеральний план)* _____**5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслеників)**

Схема планувальної організації ділянки. Фасади, плани, розрізи, характерні вузли проектованої будівлі. Проектування фундаменту. Технологічна карта на влаштування монолітного залізобетонного перекриття. Календарний план будівництва. Будівельний генеральний план.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Уваров П.Є., доцент		
2	Уваров П.Є., доцент		
3	Уваров П.Є., доцент		
4	Уваров П.Є., доцент		
5	Уваров П.Є., доцент		

7. Дата видачі завдання 14.05.2026

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

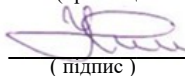
№ з/п	Назва етапів дипломного проектування	Термін виконання етапів	Примітка
1.	Розділ 1. Архитектурно-будівельний		
2.	Розділ 2. Розрахунково-конструктивний		
3.	Розділ 3. Організаційно-технологічний		
4.	Розділ 4. Охорона праці		
5.	Розділ 5. Економіка будівництва		
6.	Графічна частина.	15.06.2026	
7.	Оформлення пояснювальної записки.	15.06.2026	
8.	Подання кваліфікаційної роботи на розгляд кафедри.	19.06.2026	
9.	Захист кваліфікаційної роботи на ЕК.		

Студент


 (підпис)

Луговкіна А.С.
 (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)


 (підпис)

Уваров П.Є.

(прізвище та ініціали)

Примітки:

1. Форму призначено для видачі завдання студенту на виконання дипломного проекту (роботи) і контролю за ходом роботи з боку кафедри
2. Розробляється керівником дипломного проекту (роботи). Видається кафедрою.

РЕФЕРАТ

випускної кваліфікаційної роботи за темою «*Будівництво енергоефективного багатоповерхового житлового будинку в м. Буча Київської області*».

Випускна кваліфікаційна робота бакалавра складається з пояснювальної записки (107 с., 5 розділи, 7 рисунків, 30 таблиць, 29 джерел інформації) та графічної частини – 8 аркушів.

Ключові слова: ЖИТЛОВИЙ КОМПЛЕКС, ПРОЕКТУВАННЯ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ, ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ МОНОЛІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗВЕДЕННЯ БУДІВЛІ, ПРОЕКТ ВИКОНАННЯ РОБІТ, СУЧАСНІ БУДІВЕЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ.

У ВКРБ розроблено об'ємно-планувальні і конструктивні рішення об'єкта будівництва. Висвітлено основні принципи проектування конструктивних рішень будівель за допомогою сучасних програмних комплексів.

Запроектовано й проведено розрахунки з конструювання буронабивного пальового фундаменту;

Складено схему планування земельної ділянки.

Розглянуто основні принципи організаційно-технологічного проектування об'єкта будівництва. Розроблено елементи технологічної карти на влаштування монолітного залізобетонного перекриття. Висвітлено застосування сучасних матеріалів і будівельних технологій. Наведено необхідні технологічні розрахунки в рамках проекту виконання робіт (календарне планування, об'єктний будівельний генеральний план).

Висвітлено основні принципи складання проектно-кошторисної документації. Наведено техніко-економічні показники.

					<i>ВКРБ-192-ПЗ-2026</i>			
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
<i>Разраб.</i>		Луговкіна А.С.			Будівництво енергоефективного багатоповерхового житлового будинку в м. Буча	Литер.	Лист	Листов
<i>Консульт</i>								
<i>Руководит.</i>		Уваров П.Є..				<i>СНУ ім. В. Даля</i>		

ABSTRACT

of the final qualification work on the topic "Construction of an energy-efficient multi-storey residential building in the city of Bucha, Kyiv region".

The final qualification work of the bachelor consists of an explanatory note (107 p., 5 sections, 7 figures, 30 tables, 29 sources of information) and a graphic part - 8 sheets.

Keywords: RESIDENTIAL COMPLEX, DESIGN OF RESIDENTIAL BUILDINGS, ENERGY EFFICIENCY MONOLITHIC TECHNOLOGIES OF BUILDING CONSTRUCTION, PROJECT OF WORKS, MODERN CONSTRUCTION TECHNOLOGIES.

The final qualification work of the bachelor has developed spatial planning and constructive solutions for the construction site. The basic principles of designing constructive solutions for buildings using modern software are highlighted.

The design and calculations for the construction of a bored pile foundation were designed and carried out;

A land plot planning scheme was drawn up.

The main principles of organizational and technological design of a construction site were considered. Elements of a technological map for the installation of a monolithic reinforced concrete floor were developed. The use of modern materials and construction technologies was highlighted. The necessary technological calculations within the framework of the work execution project (calendar planning, object construction master plan) were given.

The main principles of drawing up design and estimate documentation were highlighted. Technical and economic indicators were given.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1. Архітектурно-будівельний розділ	9
1.1 Вихідні дані для проектування	10
1.2 Генеральний план	11
1.3 Об'ємно-планувальне рішення	13
1.4 Конструктивні рішення	16
1.5 Зовнішнє оздоблення	21
1.6 Внутрішнє оздоблення	21
1.7 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни	22
1.8 Інженерне обладнання будинку	24
1.9 Енергозбереження та енергоефективність будинка	25
1.10 Протипожежні заходи	29
2. Розрахунково-конструктивний розділ	30
2.1. Початкові дані	31
2.2. Оцінка ґрунтових умов ділянки забудови	31
2.3 Розрахунок й проектування пальових фундаментів	34
2.3.1 Підбір елементів пальового залізобетонного фундаменту	34
2.3.2. Визначення осідання пальового буронабивного фундаменту	36
2.4 Зусилля і напруги	36
2.5 Вирівнювання осей для виведення напруг	39
2.6 Розрахункові поєднання зусиль	39
2.7 Визначення коефіцієнтів пружної основи	41
2.8 Порівняння варіантів	45
3. Організаційно-технологічний розділ	47
3.1. Технологія виконання будівельних робіт	48
3.1.1 Короткий опис прийнятих методів виконання робіт	48
3.1.2 Вибір монтажного крана	58
3.2 Технологічна карта на влаштування монолітного залізобетонного перекриття	60

3.3 Обґрунтування прийнятого терміну будівництва і вибір форми календарного плану	73
3.4 Методи виробництва робіт і визначення структури будівельного виробництва	75
3.5. Встановлення номенклатури і підрахунок обсягів робіт	76
3.6 Відомості трудовитрат	78
3.7 Відомість витрати матеріалів	83
3.8 Будгенплан	86
3.8.1 Загальні принципи проектування будгенплану	86
3.8.2 Розміщення монтажних механізмів	87
3.8.3. Розміщення складів на будгенпланом і визначення потреби в них	87
3.8.4 Тимчасові дороги	89
3.8.5 Тимчасові будівлі і споруди	89
3.7.6 Тимчасове водопостачання	90
3.8.7 Тимчасове енергопостачання	92
3.8.8 Техніко-економічні показники	93
4. Охорона праці	94
4.1 Загальні положення	95
4.2 Організація безпеки праці на будівельному майданчику	95
4.3 Безпека виробництва будівельних робіт	96
5. Економіка будівництва	101
5.1. Визначення кошторисної вартості будівель і споруд	102
5.2. Визначення кошторисної вартості в локальних і об'єктних кошторисах	103
5.3. Визначення кошторисної вартості в звідному кошторисному розрахунку	104
5.4. Техніко-економічні показники ВКРБ	105
ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА	106

Вступ

Будівництво – одна з основних галузей народного господарства країни, забезпечують створення нових, розширення і реконструкція діючих основних фондів.

В умовах ринкової економіки важливу роль відіграє вдосконалення в галузі капітального будівництва та в інших галузях.

Останнім часом, виходячи з багатьох законів, документів, літератури, газет та інших інформаційних засобів ми переконуємося в тому, що прискорене створення і впровадження прогресивних технологій, систем машин і механізмів, що забезпечують комплексну механізацію будівельних і монтажних робіт, дозволяє раціонально використовувати землі під будівництво, розширити та вдосконалити практику формування територіально-виробничих комплексів.

Головне місце в розвитку будівництва, особливо в останні роки приділяється технічному прогресу. Це багаторазовий процес вдосконалення методів і предметів виробництва на основі досягнення техніки і передового досвіду. Економіка суспільної праці – основне завдання технічного прогресу.

Основа науково-технічного прогресу в будівництві, процес його індустріалізації є складною системою, що включає: раціонально організоване проектування, механізоване виготовлення будівельних конструкцій і виробів на спеціалізованих підприємствах, комплексно-механізоване виробництво будівельно-монтажних робіт на будмайданчику.

Індустріалізація являє собою безперервний процес постійного вдосконалення складових ланок системи, мета якої за допомогою уніфікації, типізації і стандартизації параметрів і деталей будівництва на всіх стадіях робіт домогтися прискорення темпів підвищення продуктивності праці.

В умовах глобальних кліматичних викликах, проектування енергоефективного багатоповерхового житла набуває великого значення. Сучасна світова практика будівництва демонструє фундаментальні досягнення у сфері термомодернізації, де ключовим орієнтиром став перехід до стандартів будівель із майже нульовим споживанням енергії.

Важливим кроком уперед є трансформація житлових масивів з пасивних споживачів на активні елементи енергомережі за рахунок локальних відновлюваних джерел – дахових сонячних електростанцій та геотермальних чи повітряних теплових насосів, що забезпечує високий рівень автономності житла.

Розділ 1
Архітектурно-будівельний

1.1 Вихідні дані для проектування

Майданчик для будівництва 9-ти поверхового житлового будинку розташовується в м. Буча Київська область по вул. Заводська. Місце будівництва відноситься до кліматичного району – І.

- Середня температура повітря у січні становить -7°C ;
- Середня температура повітря у липні становить $+19^{\circ}\text{C}$;
- Абсолютна мінімальна температура $-27-32^{\circ}\text{C}$;
- Абсолютна максимальна температура $+37-40^{\circ}\text{C}$;
- Температура повітря найбільш холодних днів – 26°C ;
- Температура повітря найбільш холодної п'ятиденки -22°C ;
- Тривалість опалювального періоду 180 днів ;
- Вітровий тиск відноситься до II району ;
- Нормативне значення вітрового навантаження дорівнює $0,40\text{ кПа}$;
- За сніговим навантаженням регіон відноситься до III району ;
- Нормативне значення снігового навантаження дорівнює 1540 Па ($1,54\text{кПа}$);
- Глибина промерзання ґрунту– $0,9\text{ м}$;
- Клас будівлі по відповідальності: ССЗ;
- Ступінь вогнестійкості : 1-2 ;
- Ступінь довговічності (встановлений термін експлуатації) : 100 років;

Геологічні умови будівельного майданчика дивитися в розділі 3 «основи та підвали»

Таблиця 1.1 Дані для побудови рози вітрів

Місяць	Сторони світу							
	ПН	ПНСХ	СХ	ПДСХ	ПД	ПДЗХ	ЗХ	ПНЗХ
Січень	11,2	4,6	5,8	11,9	14,1	14,0	23,5	14,9
Липень	18,0	9,1	4,8	8,0	11,3	10,4	20,4	18,0

1.2 Генеральний план

Ділянка, відведена під забудову 9-ти поверхового житлового будинку розташована на вул. Заводська та обмежена : з півдня, півночі, сходу та заходу – житлова забудова.

В'їзд на майданчик автомобільного транспортного організований з боку вул. Заводська

Територія упорядковується, на ділянці виконується вертикальне планування. Про'їзна частина і вимощення будівлі асфальтуються.

Грунтові води не виявлені до глибини 5.00 м.

Рельєф ділянки забудови спокійний.

Обрана ділянку будівництва знаходиться в уже сформованій житловій та громадській забудови міста.

Технологічними вимогами передбачається розташування проектованої будівлі на відстані 20 м від вже існуючих будівель.

Вертикальне планування будівельного майданчика вирішена з урахуванням існуючих відміток рельєфу, умови геології, відміток автодоріг.

Водовідвід вирішене поверхневим стоком по проїздах і лотків. Напрямок стоків і вимощення ув'язано з існуючими оцінками доріг і проїздів.

Вся вільна від будівель і проїздів територія озеленюється з підписанням рослинного ґрунту товщиною 15 см. Рослинний ґрунт на період будівництва переміщається в відвал з подальшим використанням для газонів.

Проектована будівля має близьку до прямокутної форму з виступами в плані і розміри по габаритним осях 28,5 * 22,5 м

На прилеглій території знаходяться житлові будинки різної поверховості, трансформаторна підстанція і дитяча та ігровий майданчик.

Справжнім проектом передбачається будівництво нових автодоріг, для під'їзду автотранспорту.

На проектованому майданчику передбачена посадка дерев, кущів та влаштування квітників.

На території передбачена мережа зовнішнього освітлення.

При проектуванні і розміщенні будівель і споруд враховані протипожежні та санітарні заходи відповідно до існуючих нормативних вимог.

Площа забудови та будівельний об'єм будівель і споруд наведені в таблиці 1.2

Таблиця 1.2 – Відомість житлових і громадських будівель і споруд.

Поз.	Найменування	Кількість	Площа забудови, м ²	Будівельний об'єм, м ²
1	Проектований житловий будинок	1	514	17700 (1700)
2	9 поверховий житловий будинок	1	803	21600 (2600)
3	Дитячий майданчик	1	1050	-
4	5 поверховий житловий будинок	1	2700	3927,3 (8100)
5	Трансформаторна підстанція	1	45	135

(...) –будівельний об'єм нижче позначки 0.000.

Техніко-економічні показники генерального плану наведені в таблиці 1.3

Таблиця 1.3 Техніко-економічні показники генерального плану.

Поз.	Найменування	Од. вим.	Кільк.
1	Площа ділянки	м ²	36500
2	Площа забудови	м ²	5112
3	Площа доріг	м ²	5800
4	Площа відмосток і тротуарів	м ²	2200
5	Площа озеленення	м ²	23370
6	Коефіцієнт забудови (%)	м ²	14,0
7	Коефіцієнт озеленення (%)	м ²	64,1

1.3 Об'ємно- планувальне рішення

Будівля запроектована у відповідності з діючими нормами (ДБН В.2.2-15-2015 Житлові будинки. Основні положення), правилами і стандартами.

Проектована будівля в плані має складну форму, розміром в осях 28,5*22,5 м. Частина першого поверху будівлі займає магазин, в якому розташовується продуктовий відділ, промисловий відділ, аптечний кіоск та відділ побутової хімії. У підвалі крім підвального приміщення розташовується 3 офіси.

Несучими конструкціями будівлі є буронабивні пальові фундаменти, колони, плити перекриття і покриття. Стіни будівлі самонесучі і виконуються з газосилікатних блоків. Перегородки виконуються з гіпсокартону і цегли.

Будівля 9-поверхова, висота поверху 3,15 м, висота стель 2,87 м. Висота стель в підвалі 3,00м. Висота будівлі від нульової позначки 34,2 м.

В осях 7-11 розташовується сходовий марш, ліфтова шахта і камера сміттєпроводу, яка виконана зі збірних азбестоцементних труб з прохідним отвором 400мм. Висота сходових майданчиків 3,15м.

Таблиця 1.4 – Експлікація приміщень

№ п/п	Найменування приміщень	Площа, S, м ²
	1-й поверх	
	Квартира 3А	
1	Вітальня	21,15
2	Житлова кімната	22,00
3	Житлова кімната	16,00
4	Житлова кімната	16,10
5	Кухня	15,52
6	Ванна	5,70
7	Туалет	2,60

№ п/п	Найменування приміщень	Площа, S, м ²
8	Кладова	2,15
9	Вбиральня	3,04
10	Балкон	7,66
11	Балкон	3,92
	Квартира 3Б	
1	Вітальня	21,15
2	Житлова кімната	22,00
3	Житлова кімната	16,00
4	Житлова кімната	16,10
5	Кухня	15,52
6	Ванна	5,70
7	Кладова	2,15
8	Туалет	2,60
9	Вбудована шафа	3,04
10	Балкон	7,66
11	Балкон	3,92
	Магазин	
1	Хол	10,75
2	Продуктовий відділ	42,60
3	Промисловий відділ	42,60
4	Аптечний кіоск	23,70
5	Відділ побутової хімії	19,90
6	Коридор	10,90
7	Санвузол	1,95
8	Кімната персоналу	9,7
9	Коридор	5,90
10	Мийна	3,10
	Інші приміщення	
1	Хол	20,20

№ п/п	Найменування приміщень	Площа, S, м ²
2	Сходова клітина	31,80
	Типовий поверх	
	Квартира 3А-3Б	
1	Вітальня	21,15
2	Житлова кімната	22,00
3	Житлова кімната	16,00
4	Житлова кімната	16,10
5	Кухня	15,52
6	Ванна	5,70
7	Туалет	2,60
8	Кладова	2,15
9	Вбиральня	3,04
10	Балкон	7,66
11	Балкон	3,92
	Квартира 2А-2Б	
1	Вітальня	16,15
2	Житлова кімната	19,12
3	Житлова кімната	22,70
4	Кухня	13,13
5	Ванна	3,80
6	Туалет	1,64
7	Кладова	2,30
8	Балкон	9,50
	Інші приміщення	
1	Хол	20,20
2	Сходова клітина	31,80

Планувальні показники типового поверху наведені в таблиці 1.4, першого в таблиці 1.5

А. По житловому будинку :
Техніко-економічні показники

Таблиця 1.5 – Планувальні показники типового поверху.

Показник	Значення
типовий поверх	
Кількість поверхів	9
Кількість квартир	34
В тому числі:	
Двокімнатні	16
Трикімнатні	18
Число секцій (Число сходових клітин)	1
Будівельний об'єм	18800,00 м ³
В тому числі:	
Нижче відм. 0,000	182,60м ³
Вище відм. 0,000	18217,40 м ³
Площа забудови	770,50 м ²
Загальна площа квартир	3498,00 м ²

Б. По громадським приміщенням

Таблиця 1.6. Планувальні показники першого поверху.

Кількість поверхів	1
Площа забудови	195,2 м ²
Торгова площа	128,80 м ²
Загальна площа	175,0 м ²

1.4 Конструктивні рішення

Будівля вирішена з несучих монолітних залізобетонним безригельним каркасом. Просторова жорсткість будівлі забезпечується спільною роботою

монолітного залізобетонного каркаса, об'єднаного єдиним горизонтальним диском жорсткості- перекриттями, і роботою на горизонтальному навантаження монолітних діафрагм жорсткості.

Нормативні тимчасові навантаження :

- На міжповерхові перекриття – 150 кг/м^2
- На сходи – 300 кг/м^2
- На лоджії- $200; 400 \text{ кг/м}^2$

Проект розроблений для виконання робіт в літній час. При виконанні робіт у зимовий час необхідно керуватися вимогами ДБН В.2.2 – 15- 2015 Житлові будівлі. Основні положення. У проекті передбачено:

Фундаменти: як фундамент прийнята монолітна залізобетонна плита товщиною 1000мм на пальовій осі (див. Розділ « Основи та підвали).

Зовнішні стіни: стіни надземної частини будівлі і горища запроектовані з газосилікатних блоків $\gamma = 600 \text{ кг/м}^3$ ДСТУ Б В.2. Блоки з ніздрюватого бетону стінові дрібнорозрахунковий термічний опір, $R_0 = 1,9 \text{ м}^2$.

Склад стінового огородження:

- Газосилікатний блок утеплений з зовнішньої сторони утеплювачем «ATLASSTOPPER»
- Армуючий шар зі склотканини, затертий
- Армуючий шар
- Декоративна штукатурка

Стіни підвалу з бетонних блоків по ДСТУ Б В.2.7 -137:2008 з утепленням мінераловатними плитами $\gamma = 100 \text{ кг/м}^3$ товщиною 80 мм, що забезпечує С/Вт товщиною 400 мм.

Діафрагма жорсткості: присутні ядро жорсткості і діафрагми, товщина яких становить 200 мм.

Колони: монолітні залізобетонні прямокутного перетину $h*b = 500*500$ мм. Бетон класу С25/30, арматура класу А240С, А400С.

Перекрыття: монолітні безбалкові товщиною 200мм, бетон класу С25/30, арматура класу А240С, А400С. Перемички : збірні по серії 1.038.

Перегородки: з газобетону і цегляні. Керамічна цегла по ДСТУ Б.В.2.7-61-97.

Сходи: Сходова клітина незадимлювана. Сходові марші та площадки з монолітного залізобетону класу С25/30. Ширина сходового маршу – 1,20 м, ширина сходового майданчика- 1,20 м. Стіни сходових клітин- діафрагми жорсткості, забезпечують капітальність і довговічність, відповідно класу будівлі.

Ліфти: ліфти фірми « OTIS». Розміри ліфтових шахт: 2,0*1,9 м.

Двері: дерев'яні індивідуальні, зовнішні-металеві індивідуальні. Розміри і кількість дверей зазначено в специфікації елементів заповнення прорізів.

Вікна: з ПВХ-профілю, трикамерні, заводського виготовлення. Розмір вікон забезпечують нормативним вимоги до природного освітлення. Розмір і кількість вікон зазначено в специфікації елементів заповнення прорізів.

Таблиця 1.6 – Специфікація заповнення дверних прорізів

Марка	Найменування	Позначення	Розміри	Кількість	Примітки
Д-1	Двері	Індивідуальна	900*2100	6	
Д-2	Двері	Індивідуальна	710*2100	4	
Д-3	Двері	Індивідуальна	655*2100	1	
Д-4	Двері	Індивідуальна	1500*2100	1	
Д-5	Двері	Індивідуальна	1150*2100	4	
Д-6	Двері	Індивідуальна	1310*2100	4	
Д-7	Двері	Індивідуальна	910*2100	6	
Д-8	Двері	Індивідуальна	810*2100	4	

Д-9	Двері	Індивідуальна	710*2100	2	
Д-10	Двері	Індивідуальна	1310*2100	2	
Д-11	Двері	Індивідуальна	840*2100	4	

Таблиця 1.7 – Специфікація заповнення віконних прорізів

(Вікна: металопластикові індивідуальні).

Марка	Найменування	Позначення	Розміри	Кількість	Примітки
0-1	Вікно	Індивідуальне	2819*1800	2	
0-2	Вікно	Індивідуальне	3446*1800	2	
0-3	Вікно	Індивідуальне	1816*1800	4	
0-4	Вікно	Індивідуальне	900*1700	2	
0-5	Вікно	Індивідуальне	1200*1700	6	

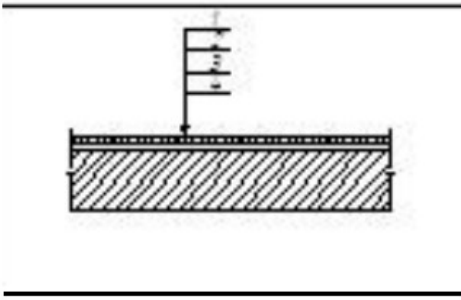
Покрівля:

Конструкція покрівлі має наступний склад:

- Плита монолітна, 200мм
- Цементно-піщана стяжка 50мм
- Пароізоляція – один шар руберойду на бітумної мастиці,
- Утеплювач ROCKWOOL « Руф Баттс» товщиною 150 мм, теплопровідністю $\lambda = 0,038$ Вт/ (мК)
- Геотекстиль « Геотекс»
- Шар керамзитового гравію товщиною 20мм.
- Плівка поліетиленова завтовшки 200 мкм
- Цементно-піщана стяжка товщиною 50 мм, розчин М 150
- Техноеласт 2 шари ЕКП5+ЕКП5

Таблиця 1.8 – Експлікація підлог на один поверх

Приміщення де застосовується	Тип підлоги	Рисунок (схема)	Елемент підлоги	Площ. Підлоги м ²
Житлові кімнати, внутрішні коридори			1- паркет 3мм.; 2- мастика клеєва 1 мм; 3-захисна з-б стяжка армована сіткою 40 мм; - вирівнююча стяжка 20 мм; 4- плита перекриття 200мм;	560
Санвузли, Ванні			1- плитка керамічна 20мм; 2- захисна з-б стяжка, армована сіткою 40мм; 3- вирівнююча стяжка 20мм; 4- плита перекриття 200 мм	27

Підвальний поверх, Магазин			1- бетон мозаїчний 25 мм; 2- цементно-піщана стяжка 25мм 3- гідроізоляція з двох шарів гідроізола 5 мм; 4- з-б плита	780
-------------------------------	--	--	---	-----

1.5 Зовнішнє оздоблення

Таблиця 1.9 – Специфікація зовнішнього оздоблення

Елементи будівлі	Вид і матеріал обробки
Цоколь	Малорозмірних керамічна плита
Поверхня стін	Декоративна штукатурка
Покриття лоджій	Металопласт «Rannila»
Огорожа лоджій, балконів	Декоративна штукатурка
Столярні вироби	Індивідуальні металопластикові

1.6 Внутрішнє оздоблення

Таблиця 1.10 – Специфікація внутрішнього оздоблення

Найменування приміщень	Підлога	Стіни (перегородки)	Стелі	Столярні вироби
Житлові кімнати, передпокої, коридори	Паркет	Обклеювання шпалерами	Вододісперсійне фарбування	Метало-пластикові
Ванні, туалетні	Керамічна плитка	Глазурована керамічна плитка	Вододісперсійне фарбування	Метало-пластикові

Сходово-ліфтовий вузол, тамбури входів і квартир	Бетон мозаїчного складу	Вододispersiонне фарбування	Вододispersiонне фарбування	Металопластиків і
Сміттекамери	Керамічна плитка	Глазурована керамічна плитка	Вододispersiонне фарбування	
Горище	Стяжка з цементно піщаного розчину	Вапняна побілка	Вапняна побілка	
Кабінети, підсобні приміщення	Паркет	Обклеювання шпалерами	Вододispersiонне фарбування	Металопластиків і
Торгові зали	Керамічна плитка	Вододispersiонне фарбування	Вододispersiонне фарбування	Металопластиків і

1.7 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Розрахункові параметри зовнішнього середовища (ДСТУ-Р Б В.1.1-27_2010):

- Температура повітря найбільш холодних діб – 26 °С з забезпеченістю 0,92
- Температура повітря найбільш холодної п'ятиденки -22°С з забезпеченістю 0,92

Призначення будівлі- житловий будинок.

Розрахункові параметри внутрішнього середовища (по ДБН В.2.2-15-2005 Житлові будинки) :

- Температура внутрішнього повітря $t_{в} = 18^{\circ}\text{C}$
- Вологість внутрішнього повітря $\Phi_{в} = 55\%$

Зовнішньою стіною є газосилікатний блок утеплений з зовнішньої сторони утеплювачем «ATLASSTOPPER»

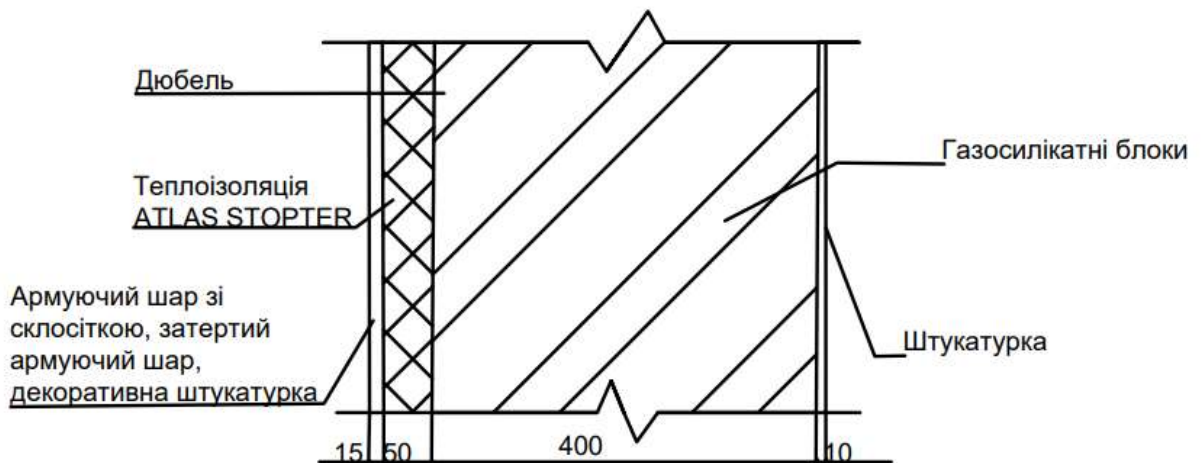


Рисунок 1.1 – Конструктивне рішення зовнішньої стіни

Таблиця 1.11 - Конструкція стіни

№ Шару	Найменування будівельних матеріалів	S, м	γ, кг/м ³	λ, Вт/м ² °С	S, Вт/м ² °С
1	Покращена декоративна штукатурка	0,015	1800	0,76	11,09
2	Утеплювач «ATLASSTOPTER»	0,05	150	0,04	10,46
3	Газосилікатний блок	0,4	600	0,21	4,78
4	Цементно-піщаний розчин	0,01	1000	0,52	9,76

Так як вологісний режим приміщення нормальний (табл. 1 ДБН В.2.2-15-2005) і м. Буча Київська область знаходиться в сухій зоні вологості (додаток 1 ДБН В.2.2 – 15-2005), то значення теплотехнічних характеристик λ і S матеріалів прийняті за графі «А» додаток з ДБН В.2.2-15-2005.

Опір теплопередачі зовнішньої стіни:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{b0}} + \frac{S_1}{\lambda_1} + \frac{S_2}{\lambda_2} + \frac{S_3}{\lambda_3} + \frac{S_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_H}$$

де $\alpha_{в0}$ і $\alpha_{н}$ – коефіцієнти теплосприйняття відповідно внутрішньої і зовнішньої поверхні огороження, що приймаються по ДБН В.2.2-15-2005 (табл. 4 *, 6*)

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,76} + \frac{0,05}{0,04} + \frac{0,4}{0,21} + \frac{0,01}{0,52} + \frac{1}{23} = 3,35 \text{ м}^2 \text{ Вт}$$

$$R_0 = 3.35 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт} > R_0 = 1.7 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт}$$

Умова виконується.

1.8 Інженерне обладнання будинку

Водопостачання

Проектом передбачається водопостачання будівлі від міської мережі водопроводу.

Витрата води становить:

- На господарсько-питні потреби 37,80 м³/добу; 5,05 м³/год
- На виробничі потреби 0,60 м³/добу; 0,35 м³/год

Зливові води відводяться на проїжджу частину прилеглих вулиць.

Каналізація

У будівлі проектується об'єднана капітальна мережу господарсько-фекальних та виробничих стоків. Мережі укладаються з керамічних каналізаційних труб діаметром 200мм. Скидання стоків передбачається в міську каналізацію, звідки вони перекачується за межі через очисні споруди.

Опалення

У будівлі проектується водяне опалення по периметру корпусу. Теплоносій-вода температурою 35-70°С. Подача води передбачається від міської котельні.

Вентиляція

У будівлі корпусу передбачена як природна, так і примусова вентиляція. Подача повітря здійснюється з вентиляційних камер, витяжка проводиться через вентилятори, а також через вентиляційні канали, розташовані в стінах.

Електропостачання

Електропостачання передбачається від районної підстанції за допомогою електрокабеля, закладеного в землю, і який заходить в трансформаторну підстанцію корпусу.

Заходи щодо економного використання енергетичних ресурсів

Об'ємно-планувальні і конструктивно-технічні рішення, застосоване інженерне обладнання забезпечують зниження енерговитрат при експлуатації житлового будинку.

У проекті прийняті такі технічні рішення, спрямовані на економію паливо-енергетичних ресурсів:

- Зовнішні двері і вікна передбачені з утепленням в стінах і встановлених з використанням монтажної піни – опір теплопередачі $R_0 = 0.4 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$.
- Вхід в будівлю передбачено через тамбури.
- Огороджувальні конструкції будівлі запроектовані з високим коефіцієнтом теплопередачі .
- Трубопроводи опалення та гарячого водопостачання ретельно ізолюються.
- Встановлюються прилади обліку витрати холодної і гарячої води, газу та електроенергії.

1.9 Енергозбереження та енергоефективність будинку

Будівництво енергоефективного багатоповерхового житлового будинку м. Буча – це комплексний крок до створення комфортного, екологічного та економічного вигідного житла. Впровадження вищеописаних рішень дозволить

знизити споживання енергії на опалення на 60-70% порівняно збудівлями, зведеними за старими будівельними нормами.

Будівництво енергоефективного багатоповерхового житлового будинку в м. Буча Київської області є відповіддю на сучасні виклики енергетичної незалежності та комфорту. Проект базується на стандартах ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель включає комплекс рішень для мінімізації споживання енергії та забезпечення класу енергоефективності не нижче « А » ДБН В.2.6-31:2021.

Мешканці такого будинку отримують не тільки зниження комунальних платежів, а й стабільно високого рівня комфорту: відсутність протягів, оптимальний мікроклімат у будь-яку пору року, чисте повітря та незалежність від центральних коливань температур. Проект відповідає європейським стандартам сталого розвитку і є інвестицією у майбутнє.

Багатоповерховий будинок спроектований з урахування рози вітрів та інсоляції ділянки.

- Головний фасад будівлі орієнтований на південний схід та південний захід. Це дозволяє максимально використовувати природне освітлення.

- Приміщення загального користування (сходові клітини, тамбури) та технічні приміщення винесені на північну частину будівлі, виконуючи роль своєрідного буфера.

Основою енергоефективності будинку є створення суцільно та надійної теплоізоляційної оболонки. Для забезпечення мінімально допустимого опору теплопередачі зовнішніх стін, передбачені такі інженерні рішення:

- Несучий монолітний каркас доповнюємо зовнішнім утеплювачем з негорючих матеріалів 150-200мм.

- Міста примикань вузлів (балкони, плити перекриття та колон) ізолюємо спеціальними термоізоляційними вставками.

- Робимо вентиляований фасад для відведення зайвої вологи зі утеплюючого шару.

Вікна та балконні двері є найбільш вразливими елементами в тепловому балансі будь-якої будівлі. Для вирішення таких питань приймаємо таке рішення:

Трьохкамерні енергозберігаючі склопакети. Передбачено використання двох шарів низькоемісійного скла (і-скло з напиленням іона срібла). Між склами заповнюються інертним газом аргоном, який має значно меншу теплопровідність, ніж звичайне повітря.

Ефективне збереження тепла оболонкою будинку доповнюється сучасними інженерними мережами, які інтегрують енергозберігаючі технології безпосередньо в циклі життєзабезпечення будівлі.

Як було вище зазначено що в квартирах встановлені примусові а більш точніше припливно-витяжні вентиляційні установки з рекуперацією тепла.

Також не забуваємо про освітлення, яке грає важливу енергоефективність у даному будинку.

Використовуємо світлодіодні технології : для штучного освітлення сходових клітин, ліфтових холів, підвалів, технічних приміщень та прибудинкової території використовуємо виключно LED- світильники з низьким споживанням струму.

Так як за проектом на першому поверху розташовані магазину то її вуличне освітлення використовуємо LED- лампами з живленням від сонячних панелей які накопичують енергію в АКБ.

Також використовуємо інтелектуальні датчики. Топ то освітлення місць загального користування (мається на увазі тамбури, сходові клітини) інтегровано з датчиками руху. Світло вмикається або стає яскравішим лише тоді, коли в зоні її дії є людина. Це мінімізує марні витрати електрики у нічний час на 50-60%.

Для більш зручного моніторингу використання ресурсів в будинку розроблено інтелектуальне управління будівлею (BMS) - це загальнобудинкова комп'ютеризована система, вона веде безперервний моніторинг споживання води, електроенергії та газу, оперативно сингалізуючи про витoki або аварійний режим роботи обладнання

У проекті благоустрою реалізовано повністю автономну систему зовнішнього освітлення:

- Автономні опри світла. По периметру пішохідних доріжок, дитячого майданчика встановлюються паркові опори, що оснащені інтегрованими монокристалічними сонячними панелями та вбудованими літій-залізо фосфатними акумуляторами.

- LED-технології та датчики руху. Світильники підключені до інтелектуальної системи керування: у базовому режимі вони працюють на 30% своєї потужності, а при спрацьовуванні датчика руху плавно збільшується яскравість світла до 100%. Це знижує споживання енергії на благоустрій на 70%.

Підбір та географічне розташування зелених насаджень на прибудинковій території виконує теж немало важливу енергоефективну функцію.

З північного та північно-західного боку ділянки запроектовано щільну смугу вічнозелених хвойних дерев. Вони утворюють живий щит, який взимку знижує швидкість холодних вітрів, що обдувають фасад будинку. Це зменшує інфільтрацію холодного повітря через огорожувальні конструкції.

З південно-західного боку висаджуємо листяні дерева (клен, липа). Влітку їхнє густе листя створює природню тінь, захищаючи вікна нижніх та середніх поверхів від прямого сонця, що знижує витрати на кондиціонери. А взимку коли вони скидають свої листя, дерева безперешкодно пропускають сонячні промені всередину квартир для пасивного прогріву.

1.10 Протипожежні заходи

Безпечна експлуатація проєктованого житлового будинку забезпечується дотриманням всіх норм і правил вибухо- і пожежобезпеки відповідно до вимог ДБН В.1.1-7-2002 « Пожежна безпека об'єктів будівництва» і ДБН В.2.2-15-2005 « Житлові будинки»

Оскільки проєктована будівля має II ступінь вогнестійкості, то площа поверху (в межах протипожежного відсіку) не більше 2200 м². Стіни і перегородки в будівлі мають межу вогнестійкості EI 45. Міжкімнатні перегородки запроектовані з негорючих матеріалів.

Найбільші відстані від дверей квартир до виходу в сходову клітку і назовні прийнято не більше 40м. Сходові клітки запроектовані відповідно до 5.47 ДБН В.1.1-7.

Двері сходових кліток, тамбурів при сходових клітках і двері квартир, що виходять безпосередньо в сходові клітки глухі, обладнані пристроєм для самозачинення й ущільнення в притворах, відкривання дверей зі сходових кліток, загальні коридори передбачені по ходу руху людей за межі будівлі.

Огородження балконів і лоджій в будівлі виконані з негорючих матеріалів.

Вентиляційні установки підпору повітря і димовидалення розташовані в окремих приміщеннях вентиляційних камер і відгороджені протипожежними перегородками.

Обладнання приміщень в будівлі забезпечено автоматичними установками пожежної сигналізації та пожежогасіння, системою оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей – згідно з ДБН В.1.1-7.

Зовнішнє пожежогасіння здійснюється від пожежних гідрантів, встановлених на існуючих міських мережах господарсько-протипожежного водопроводу.

Розділ 2

Розрахунково-конструктивний

2.1. Початкові дані

Місто будівництва – Буча Київської області.

Інженерно-геологічний розріз

- 1 – Ґрунтово-рослинний шар Q_{III} – 1,0 м (св.1);
- 2- Пісок дрібнозернистий пилуватий Q_{IIIal} – 3,0 м (св.1);
- 3- Пісок дрібнозернистий кварцовий Q_{fal} -12,0 м (св.1);
- 4 – Пісок крупнозернистий кварцовий P_Q – 2.0 м (св.1);

Визначаємо граничні деформації основи:

- Відносно різниця осідання ($\Delta S / l$) $u = 0.002$;
- Крен i_u – відсутня;
- Максимальна осадка $S_u = 10$ см;

2.2. Оцінка ґрунтових умов ділянки забудови

Оцінку інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов майданчика будівництва виробляємо на підставі матеріалів інженерно-геологічних досліджень, якими встановлюється характер нашарування ґрунтів і значення їх основних фізико-механічних показників.

Основні показники фізичних властивостей ґрунтів.

q_s - щільність частинок ґрунту;

q – щільність ґрунту;

w - вологість ґрунту;

w_p – вологість ґрунту на межі розкочування;

w_l – вологість ґрунту на межі текучості;

Всі ці показники представлені в табл.3.1 в якості вихідних даних.

Розрахункові показники фізичних властивостей ґрунтів.

q_d – щільність сухого ґрунту;

e – коефіцієнт пористості;

S_r – ступінь вологості;

I_p – число пластичності;

I_L – показник плинності;

γ – питома вага ґрунту;

γ_{sw} – питома вага ґрунту при врахуванні зважування дії води;

n – коефіцієнт пористості ґрунту;

1. Ґрунтово-рослинний шар: до використання в якості природної підстави не рекомендується. – потужність 1м.

2. Пісок дрібнозернистий пилуватий – потужність 3 м:

$\gamma/\text{см}^3$ $1,4 < q_d = 1.49 < 1.6$ середньої стислості

$\text{кН}/\text{см}^3$ $0,6 < e = 0,77 < 0,8$ середньої щільності

Після УПВ

$\gamma_{sb} = (\gamma_s - 10) / (1 + e) = (26,4 - 10) / (1 + 0,77) = 9,3$

$\gamma_s =$

$S_r = 0,76 < 0,8$ пор. ступінь водонасичення

q_w – щільність води $1,0 \text{ кН}/\text{см}^3$;

$0,01 < I_p < 0,07$ супесь

$I_L = - 0.83 < 0$ тверда

$\text{кН}/\text{см}^3$

3. Пісок дрібнозернистий кварцовий – потужність 12 м :

$\gamma/\text{см}^3$ $1,4 < q_d = 1.54 < 1.6$ середньої стисливості

$\text{кН}/\text{см}^3$ $e = 0,66 < 0,8$ щільний

$S_r = 0.89 > 0.5$ серед. степ. водонасичення

q_w – щільність води $1,0 \text{ кН}/\text{см}^3$;

4. Пісок крупнозернистий кварцовий – потужність 2 м :

$\gamma/\text{см}^3$ $1,97 > 1,6$ малої стисливості

q_w – щільність води 1,0 кН/ см³;

Таблиця 2.1 - Будівельні характеристики ґрунтів

№ п/ п	Найменування ґрунту	Похідні характеристики ґрунтів								Оцінка будівельних властивостей ІГЕ
		ρ г/с м ³	ρ_d г/с м ³	e	n	Sr	Ip	II	E0	
2	Пісок дрібнозернистий пилуватий	1,85	1,49	0,77	0,44	0,76	-	-	9,2	Пісок дрібнозернистий пилуватий: середньої стисливості, середньої щільності, пор. степ. водонасищ. Використ. як природне підставу, при використанні як основу для паливних фундаментів потрібно досвідчена перевірка.
3	Пісок дрібнозернистий кварцовий	1,89	1,54	0,66	0,40	0,89	-	-	12,7	Пісок дрібнозернистий кварцовий: середньої стисливості, щільний, середнього ступеню водонасичення. Використовується як природня основа
4	Пісок крупнозернистий кварцовий	1,97	1,97	0,34	0,25	-	-	-	31,2	Пісок крупнозернистий кварцовий: малої стисливості. Використовується як природню підставу.

Висновки: приймаємо за несучий шар для пильових фундаментів приймаємо шар №4 (пісок крупнозернистий кварцовий) з $E_0 = 31,2$ МПа.

2.3 Розрахунок й проектування пильових фундаментів

2.3.1 Підбір елементів пильового залізобетонного фундаменту (призматичні палі):

Глибина палі визначаємо з умови:

А) Заглиблення її підшви на 0,5-1 м в несучий шар ґрунту – пісок дрібнозернистий кварцовий $q_d = 1,97 \text{ г/см}^3 > q_{nd} = 1,69 \text{ г/см}^3$ і $E = 31,2$ МПа > 10 МПа;

Б) Необхідно залишати 0,3-0,5 м для закладання голови палі в ростверк монолітний: $0,5+1,2+1,0 = 13,5$ м.

Приймаємо призматичну палю С14.0.35-9 із заглибленням в несучий шар 1,0 м. Паля С14.0.35-9 : $L = 14\text{м}$, $d = 0,35\text{м}$, $l = d-0.5 = 0.30\text{м}$, $V = 1,73\text{м}^3$, маса арматури -112кг, маса бетону- 4,33 м.

Несуча здатність палі:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} * R * A + u \sum \gamma_c)$$

де γ_c – коефіцієнт умов роботи палі в ґрунті $\gamma_c = 1$;

γ_{cR} , γ_{cf} – коефіцієнти умов роботи ґрунту, відповідно під нижнім кінцем і на бічній поверхні палі, $\gamma_{cR} = 1$, $\gamma_{cf} = 1$;

R – розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі, при $z = 10,00$ м та при $I_L = 0$ дорівнює :

$$R = 12600 + 12600 + 1200 = 13800 \text{ кН/м}^2$$

A – площа обпирання палі на ґрунт, м^2 , $A = 0,35 * 0,35 = 0,12 \text{ м}^2$

u – зовнішній периметр поперечного перерізу палі, м $u = 0,35 * 4 = 1,4\text{м}$

h_i – товщина i -го шару ґрунту стискається з бічною поверхнею, м

f_i – розрахунковий опір i - шару ґрунту підстави по бічній поверхні палі, кН/м²

Розрахунок опору палі по боковій поверхні ведемо в табличній формі.

Таблиця 2.2 – Розрахунок опору палі по боковій поверхні

№ умовного шару	$z_{св}$	I_L або крупність піску	F_i , кН/м ³	h , м	$f_i * h$, кН/м ³
1	2,5	<0	22	2	44
2	4,5	мілкозерн. пилув.	39	2	178
3	6,5	Мілкозерн. Кварц	43	2	86
4	8,5	Мілкозерн. Кварц	45	2	90
5	10,5	Мілкозерн. Кварц	47	2	94
6	12,5	Мілкозерн. Кварц	48	2	96
7	14,5	Мілкозерн. Кварц	50	2	100
					$\sum f_i * h_i = 688$

Несуча здатність палі С14.0.35-9 дорівнює:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} * R * A + u * \sum \gamma_{cf} * f_i * h_i) = 1.0 * (1.0 * 11700 * 0.12 + 1.2 * (1.0 * 688)) = 2700 \text{ кН}$$

Розрахункове вертикальне навантаження визначаємо за формулою:

$$N_n = F_d / \gamma_k$$

γ_k - коефіцієнт надійності, який дорівнює 1,4 при визначенні несучої здатності палі розрахунком.

$$N_n = 2700 / 1,4 = 1925 \text{ кН}$$

Середнє значення кута внутрішнього тертя:

$$h = 6,15 \text{ м};$$

$$\varphi_{II, mt} = 32^\circ * 2.5 + 36^\circ * 12 + 39^\circ * 1 / 2.5 + 12 + 1.0 = 35.5^\circ;$$

$$\text{tg} \varphi_{II, mt} / 4 = \text{tg} 35.5 / 4 = 0.18$$

$$a = h * \text{tg} (\varphi_{II, mt} / 4) = 6.15 * 0.18 = 1.1 \text{ м}$$

Середній тиск під подошвою:

Виробляємо перевірку виконання умови по моментним навантаженням:

$$N_n \geq 1.1N/n \pm M * y_{\max} / \sum y^2$$

2.3.2. Визначення осідання пального буронабивного фундаменту

Тиск по подошві умовного фундаменту:

$$P_{y\phi} = N + G_{y\phi} / A_{y\phi} = 474 + 1010 / 1,8 = 504 \text{ кН/м}^2$$

- товщина елементарного шару:

$$h_i = 0.4 * B_y = 0.4 * 1.6 = 0.64 \text{ м}$$

$$\eta = L_y / B_y = 2.5 / 1.2 = 1.75$$

$$\sigma_{zp0} = p = 504 \text{ кПа}$$

- напруга σ_{zg}

$$\sigma_{zg1} = 18.5 * 4.0 = 74 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zg2} = 74 + 18,9 * 12,0 = 301 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zg0} = 301 + 19,7 * 1,0 = 321 \text{ кПа}$$

- напруга $\sigma_{zu,l} = \sum \gamma_i * h_i$

$$\sigma_{zu,l1} = 2,5 * 18,5 = 46,3 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zu,l2} = 46,3 + 12 * 18,9 = 273,1 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zu,l0} = 273,1 + 1,0 * 19,7 = 293 \text{ кПа}$$

2.4 Зусилля і напруги

Розраховані значення зусиль і напружень в елементах від завантаження представлені в таблиці результатів розрахунку « Зусилля / напруги елементів».

Розраховані значення зусиль і напруги в елементах від комбінацій завантажень представлені в таблиці результатів розрахунку « Зусилля / напруги елементів від комбінацій завантажень» .

Для стрижневих елементів зусилля за замовчуванням виводяться в кінцевих перетинах пружиною частини (початковому і кінцевому) і в центрі пружної частини, а при наявності запиту користувача і в проміжних перетинах по довжині пружної частини стрижня. Для пластинчатих, об'ємних, асиметричних і оболонкових елементів напруги виводяться в центрі ваги елемента і при наявності попиту користувача в вузлах елемента.

Правило знаходження знаків для зусиль (напруг)

Правила знаків для зусиль (напруг) прийняті наступними:

Для стрижневих елементів можлива наявність наступних зусиль:

N – поздовжня сила;

M – крутний момент;

M_Y – згинальний момент з вектором уздовж осі Y_1 ;

V_Z - перерізуюча сила в напрямку осі Z_1 відповідна моменту M_Y ;

M_Z –згинальний момент відносно осі Z_1 ;

V_Y – перерізуюча сила в напрямку осі Y_1 відповідна моменту Z_1 ;

R_Z - відсіч пружної основи;

Позитивні напрямку зусиль в стержнях прийняті наступними:

- для перерізують сил V_Z і V_Y - за напрямками відповідних осей Z_1 і Y_1 ;

- для моментів M_X , M_Y , M_Z – проти годинникової стрілки, якщо дивитися з кінця відповідної осі X_1, Y_1, Z_1 ;

- позитивна поздовжня сила N завжди розтягує стержень.

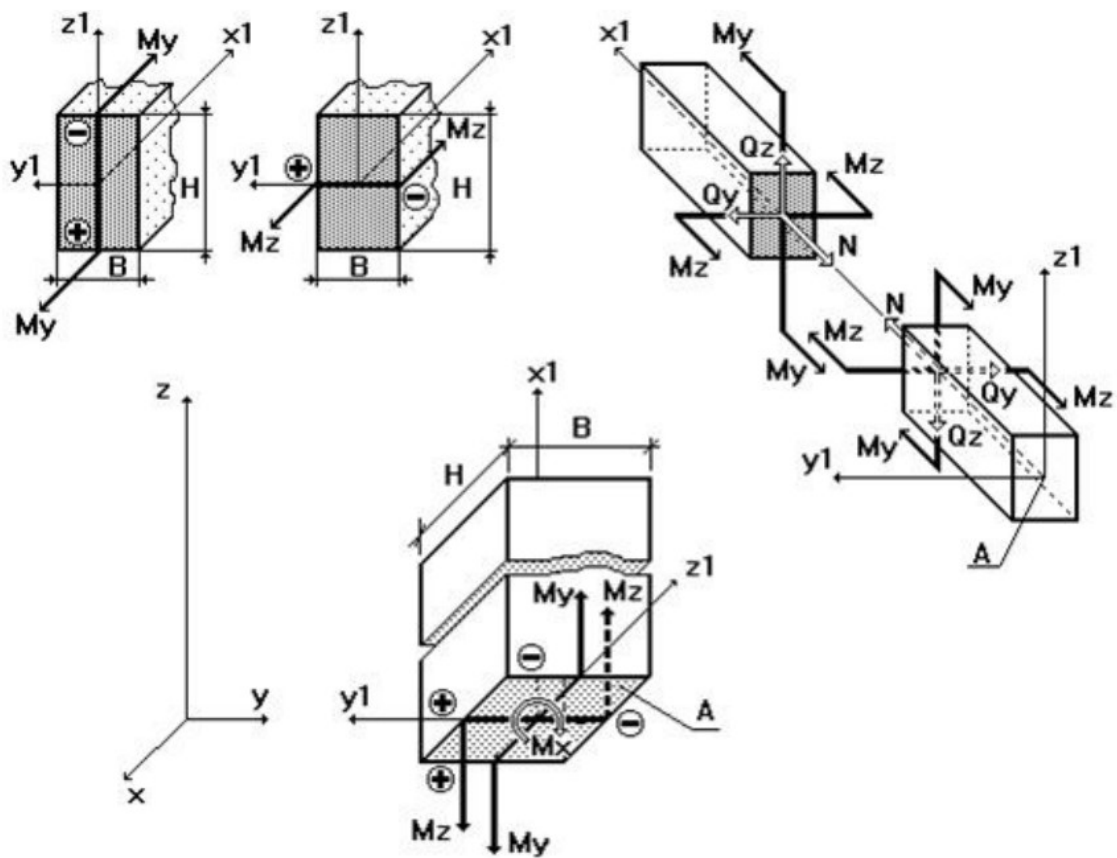


Рисунок 2.1 – Позитивні напрямки внутрішніх зусиль і моментів в перерізі горизонтальних і похилих (а), а також вертикальних (б) стрижнів

На рисунку показані позитивні напрямки внутрішніх зусиль і моментів в перерізі горизонтальних і похилих (а), а також вертикальних (б) стрижнів.

Знаком «+» (плюс) позначені розтягнуті, а знаком «-» (мінус) – стислі волокна поперечного перерізу від впливу позитивних моментів M_y і M_z .

В кінцевих елементах оболонки обчислюються наступні зусилля:

нормальні напруги N_X , N_Y

зрушує напруг T_{XY}

момент M_X , M_Y і M_{XY}

перерізують сили V_X і V_Y

реактивний відпір пружної основи R_Z

На рисунку показані позитивні значення напруг, що перерізують сил і векторів моментів, що діють по гранях елементарного прямокутника, вирізаного в околиці центру ваги K_E оболонки.

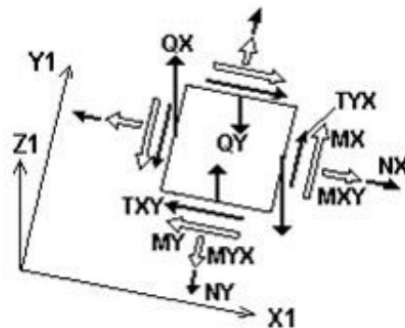


Рисунок 2.2 Позитивні значення преризаючих напруг

2.5 Вирівнювання осей для виведення напруг.

У розрахунковій схемі присутні пластинчасті або об'ємні та віссі симетричні елементи, для яких напруги виводяться уздовж осей, відмінних від осей місцевої системи координат елементів.

Сумарні значення прикладених навантажень за навантаженням.

У протоколі рішення задачі для кожного з навантаг вказуються значення сумарної вузлових навантаження, що дії на систему.

2.6 Розрахункові поєднання зусиль.

Значення розрахункових сполучень зусиль представлені в таблиці результатів розрахунку «Розрахункові поєднання зусиль».

Обчислення розрахункових сполучень зусиль проводиться на підставі критеріїв, характерних для відповідних типів кінцевих елементів – стрижнів, плит, оболонок, масивних тіл. У якості таких критеріїв прийняті екстремальні значення напруги в характерних точках поперечного перерізу елемента. При розрахунку враховуються вимоги нормативних документів та логічні зв'язки між завантаженими.

Основою вибору невідгідних розрахункових сполучень зусиль служить принцип суперпозиції. З усіх можливих поєднань, відбираються ті РБУ, які відповідають максимальному значенню деякої величини, обраної в якості критерію і залежить від усіх компонентів напруженого стану:

а) для стрижнів – екстремальні значення нормальних і дотичних напруг у контрольних точках перетину, які показані на малюнку

б) для елементів, що знаходяться в плоскому напруженому стані – за тим, що огинає екстремальних кривим нормальних і дотичних напружень за формулами:

Позначення наведенні на рисунку. Нормальні напруги обчислюються в діапазоні зміни кутів від 90° до -90° , а дотичні від 90° до 0° . Крок зміни кутів 15° .

в) для плит застосовується аналогічний підхід – розрахункові формули набувають вигляду:

Крім того, визначаються екстремальні значення перерізуючих сил.

г) для оболонок також застосовується аналогічний підхід, але обчислюються напруги на верхній і нижній поверхнях оболонки з урахуванням мембранних напружень і згинаючих зусиль.

д) для об'ємних елементів критерієм для визначення небезпечних сполучень напруг прийняті екстремальні значення середньої напруги (гідростатичного тиску) і головних девіатора напружень.

2.7 Визначення коефіцієнтів пружної основи

Фундаментній плиті були призначені коефіцієнти пружної основи (згідно з інженерно-геологічними даними) , а так само стягнуто зв'язку (X,Y).

Коефіцієнти пружної основи були обчислені в програмі « Крос» входить до програмного комплексу « SCAD» від комбінації завантажень

$$L1*1+L2*0.9+L3*0.9+L4*0.9+L5*0.9+L6*0.9+L7*0.9+L12*0.9+L13*0.9+L18*1+L19*0.9+L20*0.45$$

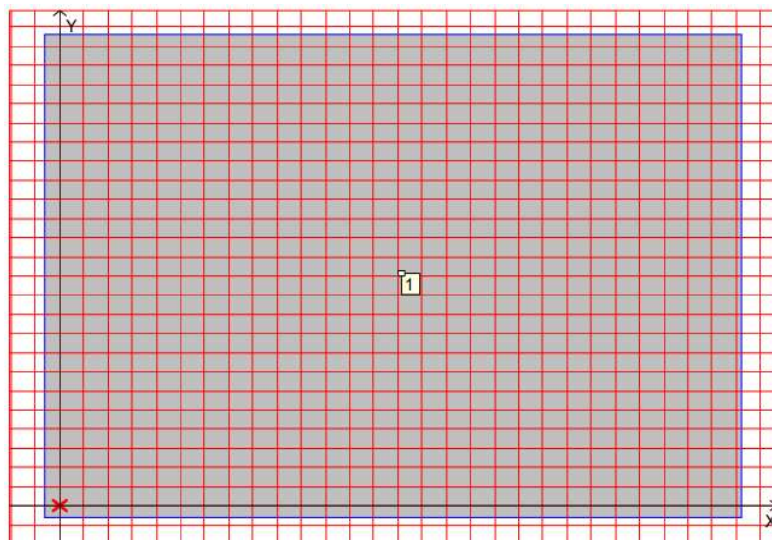


Рисунок 3.3 – Схема майданчику

Навантаження на фундаментну плиту $0,01 \text{ Т} / \text{м}^2$

Відмітка підшови фундаментної плити 124,4 м

Нижня відмітка стиснутої товщини визначається в точці з координатами:
(0;0) м

Результати розрахунку :

Мінімальне значення коефіцієнта ліжку $146,439 \text{ Т/м}^2$

Максимальне значення коефіцієнта ліжку $640,206 \text{ Т/м}^2$

Середнє значення коефіцієнта ліжку $198,34 \text{ Т/м}^2$

Середньоквадратичне відхилення коефіцієнта ліжку 0,012

Відмітка стиснутої товщини визначалася в точці з координатами (0;0) м

Нижня відмітка стиснутої товщини в даній точці 107,264 м

Товщина шару стисливої товщі в даній точці 17,136 м

Максимальна осадка 19,927 см

Середня осадку 15,41 см

Крен фундаментної плити 0,022 град

Сумарне навантаження 21037,432 Т

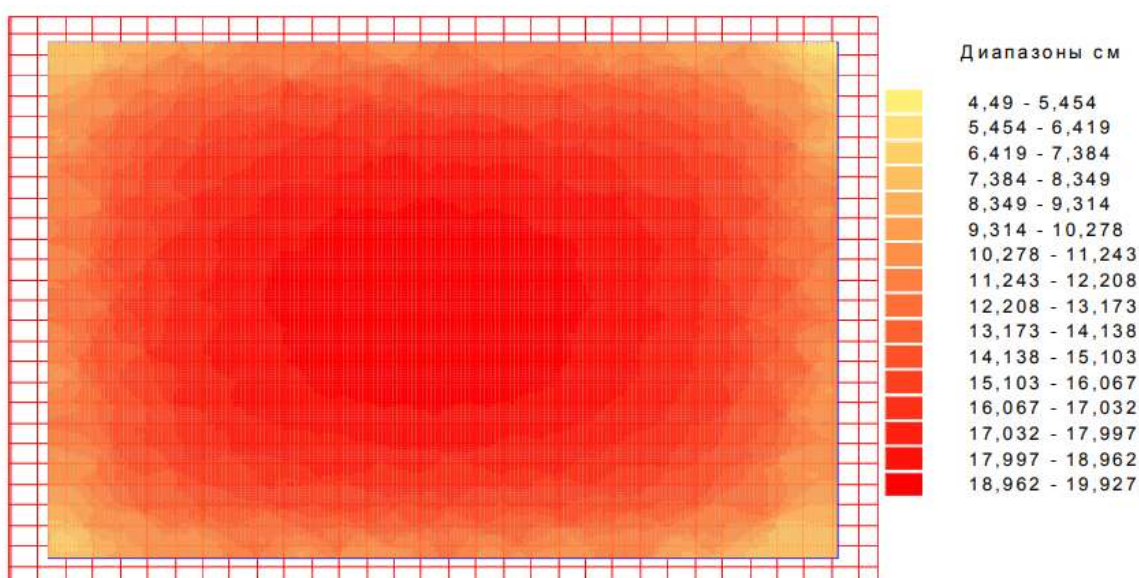


Рисунок 3.4– Осадка

Результати розрахунку переміщення вузлів будівлі від дії вітрових навантажень. Переміщення вузлів будівлі від дії вітрових навантажень визначаємо з урахуванням пульсації, для цього використовуємо коефіцієнт динамічності. Для визначення коефіцієнта динамічності створюються дві розрахункові схеми:

- розрахункова схема будівлі з певними коефіцієнтами пружної основи і завантаженість, зазначеними в таблиці 3.10, (результати розрахунку в таблиці 3.13)
- розрахункова схема будівлі з накладенням зв'язків з Z в вузлах фундаментної плити і завантаженість, зазначеними в таблиці 3.10, вітрове навантаження в цій схемі призначена з урахуванням пульсації, (результати розрахунку в таблиці 3.14)

Таблиця 2.3 – Максимальні і мінімальні переміщення вузлів будівлі від дії статичної вітрового навантаження.

Мінімакс переміщень						
Фактор	Максимальне значення			Мінімальне значення		
	Значення	вузол	завантаження	Значення	Вузол	завантаження
X	31,437	68812	14	-29,555	68812	15
Y	40,718	68711	16	-31,637	68711	17
Z	6,402	43921	16	-85,749	66578	1
U _x	5,334	68515	1	-6,744	66801	1
U _y	5,228	68572	1	-7,054	66725	1
U _z	1,635	68758	16	-1,589	68758	17

Таблиця 2.4 – Максимальні і мінімальні переміщення вузлів будівлі від дії вітрового навантаження з урахуванням пульсації.

Минимакс переміщень								
фактор	Максимальне значення				Мінімальне значення			
	Значення	Вузол	Завантаження	форма	Значення	Вузол	Загруження	форма
X	36,594	68812	21	LS+SD	-34,365	68812	23	LS+SD
Y	41,738	68711	22	LS+SD	-32,379	68711	24	LS+SD
Z	4,795	47533	22	LS+SD	-35,521	66578	1	
U _x	4,975	68515	1		-6,394	66801	1	
U _y	4,97	68375	1		-6,356	66725	1	
U _z	2,174	68758	22	LS+SD	-2,008	68758	24	LS+SD

На підставі отриманих результаті розрахунків коефіцієнт динамічності

По X $36,594 / 31,437 = 1,16$

По Y $41,738 / 40,718 = 1,025$

Коригуємо значення вітрового навантаження в розрахунковій схемі 1 шляхом множення на обчислені коефіцієнти динамічності.

Таблиця 2.5. Максимальні і мінімальні переміщення вузлів будівлі від дії вітрового навантаження з урахуванням коефіцієнтом динамічності.

Минимакс переміщень						
Фактор	Максимальне значення			Мінімальне значення		
	значення	вузол	загруження	значення	вузол	загруження
X	36,509	68812	14	-36,509	68812	15
Y	41,586	68711	16	-41,586	68711	17
Z	6,537	43921	16	-85,749	66578	1
U _x	5,334	68515	1	-6,744	66801	1
U _y	5,228	68572	1	-7,054	66725	1
U _z	297,185	68812	14	-297,185	68812	15

За результатами розрахунку у ПК «SCAD» максимальне відхилення верху будівлі склало 4.2 см (таблиця 2.15), що менше $H / 500 = 10,8$ см .

Вертикальні переміщення вузлів плити перекриття.

Згідно (1) таблиці Е.1 граничний прогин плити перекриття при прольоті від 6 до 12м визначається за формулою:

$$f_u = 1 / 250 , (2.4)$$

дел – проліт плити перекриття.

$$f_u = 6600/250 = 26,4 \text{ мм.}$$

За результатами статичного розрахунку будівлі у ПК «SCAD»

Граничний прогин в плиті перекриття в самому навантаженому місці склав:

$$68,3 - (57,1 + 50,94 + 47,84 + 52,98) / 4 = 16,08 \text{ мм.}$$

16,08 мм < 26,4 мм. Прогин плити допустимо.

На рисунку 3.6 представлені поля вузлів плити перекриття, розташованої на позначці +2,900, по вертикалі від завантаження 1.

2.8 Порівняння варіантів

Порівняння варіантів проводиться за вартістю, а також по виробничим міркувань і технічних переваг. Обчислення виконуємо в табличній формі.

Таблиця 2.6 – Порівняння варіантів фундаментів за вартістю

№ з/п	Найменування робіт	Од.вим.	Вартість за од.вим., грн	К-ть	Загальна вартість
1	2	3	4	5	6
1 варіант фундаментів (пальові з призматичних паль)					
А. Земельні роботи					
1	Розробка глинистих ґрунтів	м ³	13,65	8224	112 257,6
2	Доопрацювання ґрунту вручну	м ³	26,00	127,5	3 315
Б. Устрій пальових фундаментів					
1	Занурення залізобетонних паль	м ³	447,30	825,9	369 425,1
2	Устрій бетонної підготовки під плиту	м ³	124,45	47,5	5 911,4
3	Устрій фонд.плити	м ³	137,00	371,5	50 895,5
4	Зворотня засипка	м ³	9,50	88,3	835,85

1	2	3	4	5	6
Разом за варіантом : 542 640,5 грн					
2 варіант фундаментів (пальові з буронабивних паль)					
А. Земельні роботи					
1	Розробка глинистих ґрунтів	м ³	13,65	8224	112 257,6
2	Доопрацювання ґрунту	м ³	26,00	127,5	3 315
Б. Устрій пальових фундаментів					
1	Устрій буронабивних залізобетонних паль з розширенням	м ³	459,90	1619,1	744 624, 1
2	Устрій бетонної підготовки під ростверк	м ³	124,45	105	13067,25
3	Устрій стрічкових монолітних ростверків	м ³	137,00	830,9	113 833,3
4	Зворотня засипка	м ³	9,50	88,3	835,85
Разом за варіантом: 987 933,1 грн					

У порівнянні варіантів з'ясували, що устрій фундаментів з призматичних паль, дешевше, ніж фундаменти з буронабивних паль.

Розділ 3
Організаційно-технологічний

3.1. Технологія виконання будівельних робіт

3.1.1 Короткий опис прийнятих методів виконання робіт.

З метою рівномірного випуску продукції, а також рівномірного споживання трудових і матеріальних ресурсів всі роботи на об'єкті рекомендується виконувати поточним методом з максимальним поєднанням окремих потоків і видів робіт в часі.

Підготовка роботи.

До початку виконання робіт на об'єкті потрібно виконати підготовчі роботи згідно ДБН А.3.1-5:2016. « Організація будівельного виробництва» :

- виконання необхідних організаційно-фінансових заходів;
- створення геодезичної основи будівництва;
- розчищення території будівельного майданчика;
- планування території;
- влаштування тимчасових споруд;
- будівництво запроектованих будинків і споруд, які планується використовувати для потреб будівництва;
- розробка документації до виконання робіт;

Геодезичні роботи

Всі геодезичні роботи потрібно виконувати відповідно до ДБН В.1.3-2:2010 « Геодезичні роботи в будівництві» . Винесення в натуру основних чи головних осей будинків, інженерних мереж та інших споруд здійснюється знаками, які наведені в додатках до ДБН В.1.3.-2:2010

У будівництві об'єкта будівельно-монтажної організації належить провести геодезичний контроль точності виконання всіх робіт і відповідності змонтованих конструкцій проекту.

Прилади, обладнання та умови забезпечення точності кутових, лінійних і висотних вимірів; а також точності передачі позначок за висотою, точкою і осей по вертикалі, наведені в додатках ДБН В.1.3-2:2010.

Земляні роботи.

Глибина котловану – 4,06 м.

Для виконання робіт приймаємо екскаватор EO-4321, який обладнаний ківшом типу «зворотна лопата» з ківшом місткістю – 0,8 м³.

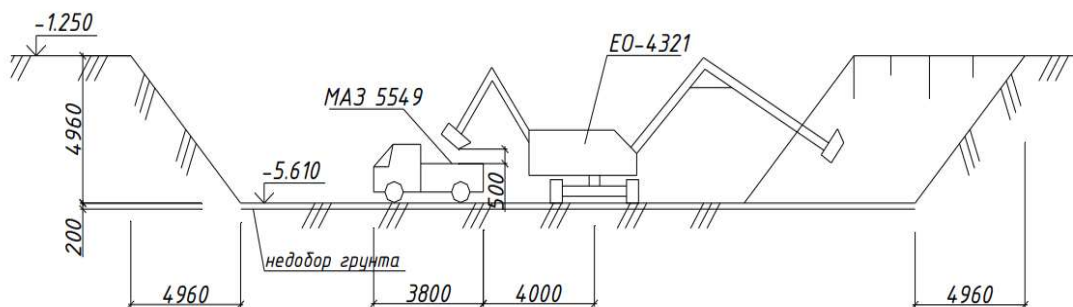


Рисунок 3.1 - Земляні роботи.

Для транспортування ґрунту приймаємо автосамоскиди МАЗ-5549 вантажопідйомністю 7м. Дальність транспортування ґрунту 3 км. На відвалі ущільнюється і розрівнюється, ґрунт розробляється з недобором 200 мм, що потім підчищається бульдозером Д-271А. Кінцеве планування і добірка ґрунту днища котловану виконується ланкою землекопів.

Зворотну засипку необхідно виконувати після пристрою колон першого поверху. Для цього треба використовувати надлишку ґрунту, залишені при розробці котловану. Зворотну засипку виконувати пластами товщиною 20-30 см з подальшим ущільненням пневмотрамбовки з використанням пересувних компресорів.

Устрій фундаментів.

Буронабивні палі Ø 600 мм влаштовуються за допомогою установки СО-2. Буріння виконується крізь важких кондукторів. Після досягнення заданої глибини (9,9м) його знімають і встановлюють короткий обсадної патрубков; в нього опускають арматурний каркас і за допомогою бетонолейної труби заповнюють свердловину бетонної сумішшю. Закінчивши бетонування, видаляють обсадної патрубков і формують голову палі.

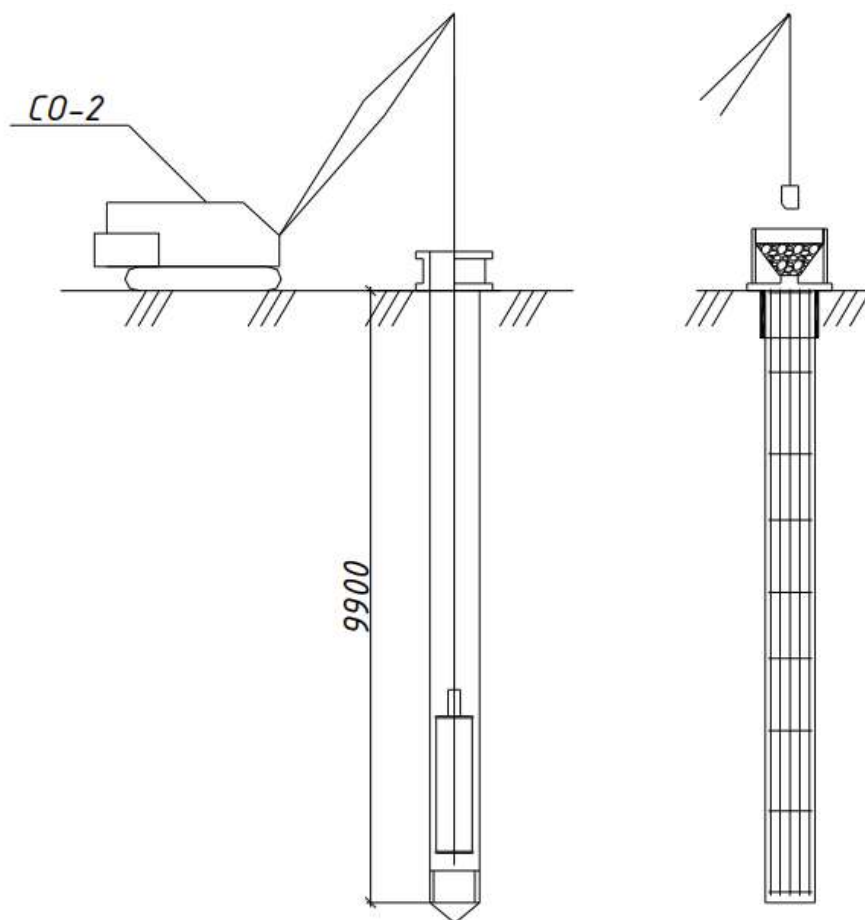


Рисунок 3.2 – Схема влаштування буронабивних палей.

Монолітний ростверк встановлюють в наступній послідовності:

- монтується опалубка ростверку з готових щитів з дошок товщиною $\delta = 30\text{мм.}$;

- Встановлюється арматура ростверку у вигляді просторових каркасів;
- Виконується бетонування ростверку, при цьому бетонна суміш подається краном КБ-403А в поворотних бункерах ємністю 1 м³;
- В процесі бетонування бетонна суміш ущільнюється глибинними вібраторами ІВ-113;
- Виконується розбирання опалубки після досягнення бетоном 50% міцності, після технологічної перерви в 5 днів.

Зведення надземної частини.

Основні рішення по технології будівництва

Виробництво основних будівельно-монтажних робіт при зведенні надземної частини будівлі організовано з урахуванням з'єднання в часі різних видів БМР. Для подачі бетону та арматури застосовується кран КБ-423А.

Пристрій каркаса будівлі передбачено з використанням крупно щитової опалубку. Зовнішні стіни- газосилікатні товщиною 400мм, з утеплювачем Rocwool і шпаклюванням структурної шпаклівкою.

До початку бетонування колон і стін виконують такі роботи: встановлюються арматурні вироби, монтується всі елементи опалубки, перевіряється наявність змащування на щитах, готується інструменти та інвентар.

До початку бетонування плити перекриття виконується такі роботи: монтується всі елементи опалубки, розкладається арматурні вироби плити, перевіряється наявність змащування на щитах, готується інструменти та інвентар.

Краном монтують щити опалубки, каркаси арматури. Опалубка плити перекриття набирається вручну за встановленими стійок.

Бетонну суміш (осаду до 8 см) при бетонуванні стін і колон укладають рівномірно по всій довжині 30...40 см безперервно на всю висоту. Подача бетонної суміші виконується в цебрах обсягом 1 м³ за допомогою крана.

Ущільнюють суміш глибинним вібратором. Після досягнення бетоном початкової міцності виконують разопалубочні роботи. Великі щити опалубки переставляються на нову позицію за допомогою крана.

При бетонуванні стін в журнал бетонних робіт повинні записуватися наступні данні: дата початку та закінчення бетонування по захваткам, робочі склади бетонної суміші і показники її рухливості, обсяг виконання робіт з захваток, температура зовнішнього повітря під час бетонування, температура бетонної суміші при укладанні.

Операційний контроль якості робіт з бетонування стін виконується відповідно до вимог ДБН А.3.1-5:2016. Відхилення в положенні і розмірах виконаних монолітних стін і колон не повинні перевищувати величин зазначених в ДБН В.2.6-98:2009. При проведенні робіт необхідно дотримуватися правил техніки безпеки, наведенні в ДБН А.3.2-2:2009. «Техніка безпеки в будівництві». При проведенні робіт в зимовий час необхідно підтримувати температурно-вологісний режим, який забезпечує наростання міцності бетону протягом часу, використовуючи штучний підігрів конструкцій.

Міцність бетону контролюється випробуванням зразків, дані про результати випробування заносяться в журнал контролю температури.

Пристрій монолітного перекриття детально описано в розділі 4.3 (розробка технологічної карти) і в графічній частині розділу.

При зведенні будівлі використовується комплексний метод, який передбачає зведення несучих конструкцій (стін, колон і перекриття) в межах одного поверху. При цьому кладка, столярні роботи та оздоблення приміщень виконується після влаштування трьох перекриттів вгорі. На той час, як буде виконано пристрій плити перекриття поверху, на нього подається малогабаритне обладнання і матеріали, необхідні для завершення БМР. У місцях розвантаження і тимчасового складування газосилікатних блоків опалубка перекриття не розбирається до тих пір, поки бетон перекриття не набере проектну міцність.

Вказівки по влаштуванню підлоги.

1. Бетонна підлога

- а. Встановлюємо напрямні;
- б. Воложимо поверхню, на яку буде здійснюватися укладання бетонної суміші;
- в. Розрівняти бетонну суміш і ущільнити її віброрейкою;
- г. Покласти фільтруючі полотна і включити вакуумний агрегат; тривалість вакуумування приблизно 40 хвилин; після чого взяти фільтруючі полотна і перенести їх на наступну ділянку;
- д. Через 3-4 години бетонну поверхню затерти машиною з диском;

2. Пол з мозаїчної плитки

- а. Замочити плитку у воді перед її укладанням;
- б. Встановити маяки, фризіві;
- в. Нанести рівень підлоги на стіни ;
- г. Після перевірки кутів і проміжні маяки осадити на розчині до рівня чистої підлоги;

д. Плитки встановлювати точно, підрівнюючи їх під натягнуту між маяками стрічку.

е. Після настилання ряду плиток, до їх ребру докласти правило і б'ючи по ньому молотком, осадити ряд під задану позначку.

3. Пол з лінолеуму.

Лінолеум на тканинній основі приклеїти мастикою. Для приклеювання використовувати казеїнові, каніфольні, резинобітумні клеї.

Влаштування покрівлі.

До покрівельних робіт приступають тільки після закінчення на даху всіх будівельних і монтажних робіт і приймання підстави під покрівлю по акту на приховані роботи. До початку покрівельних робіт на об'єкті готують механізми, обладнання та пристосування, монтують майданчики для прийому і зберігання матеріалів.

Підставою під рулонну покрівлю є вирівнююча стяжка, покладена на плитний утеплювач.

Плитні утеплювачі укладають на мастиці з щільним приляганням до пароізоляційного шару. Застосування плитних утеплювачів дозволяє збільшити жорсткість покриття і в порівнянні з іншими теплоізоляційними матеріалами знизити трудомісткість влаштування теплоізоляційного шару.

Для приготування бітумної мастики, бітум розігрівають до температури не більше 220°C. при нанесенні його на кровлю температура бітумної смоли повинна бути не менш 100°C. Рулонний килим наклеюють за допомогою машини укладчика з нанесенням мастики на підставу.

Для отримання захисного шару, на готовий рулонний килим розливають рівним шаром мастику із пересувного бункера розсіюють гравій

Штукатурні роботи.

Поверхні цегляних конструкцій, що підлягають оштукатурюванню, повинні бути ретельно очищені від пилу, бруду, жирових і бітумних плям, а також від виступаючих на поверхню солей. Недостатньо шорсткі поверхні необхідно обробляти нарізкою або насічкою.

У приміщеннях площею до 5м² штукатурка виконується вручну, а при більшій площі механізованим методом. Механізоване оштукатурювання виконується із застосуванням штукатурної станції « Салют -3», що дозволяє наносити весь штукатурний наліт в один прийом за допомогою форсунки. Затирка поверхонь проводиться електричним затирочними машинками СО-78.

Оштукатурювання внутрішніх цегляних стін ведеться в наступній послідовності: прийом і транспортування розчину на робочі місця; підготовка поверхні; провешивание поверхні і установка маяків; нанесення шарів обризга і ґрунту з розрівнюванням намета; нанесення і затирання накривочного шару, витягування тяг і оброблення кутів.

Малярні роботи.

Малярні роботи проводяться на завершальному етапі будівництва і полягають в нанесенні на поверхню частин будівлі різних забарвлень. Забарвлення будівлі надає йому закінчений вигляд, підкреслює архітектурно-художню виразність інтер'єрів і фасадів будівлі, покращує санітарно-гігієнічні умови експлуатації приміщень, захищає конструкції від передчасного руйнування (корозії, гниття і викривлення). Застосування спеціальних фарбувальних складів дозволяє також захищати дерев'яні конструкції від загорання.

При обробці будівлі застосовують такі види фарбування : водоемульсійна і масляна.

Малярські роботи починаються після закінчення загально будівельних і монтажних робіт, за винятком настілки чистих підлог, установки арматури електроосвітлення і слабкострумкових проводок. Фарбувати поверхні можна після їх попередньо підготовки, причому вологість штукатурки або бетону не повинна перевищувати 8%, а дерев'яних поверхонь – 12%.

До початку малярних робіт приміщення повинні бути звільнені від сміття, бруду, ретельно вимиті, віконні рами заскленні, а всі сирі місця штукатурки висушені.

Крім того, поверхні під забарвлення повинні бути очищені від пилу, бруду, патьоків розчину і т.п. Шорстку оштукатурену поверхню загладжують торцем дерев'яного бруска або лещадью, а тріщини розшивають і закладають розчином на глибину не менш 2мм. На дерев'яних поверхнях не повинно бути відколів, тріщини, задирок і інших дефектів, а сучки вирубують на глибину 0,2-0,3 см, закладають дерев'яними вставками на клею і підмазують. Металеві поверхні повинні бути зачищені від іржі дротяними щітками, жирні плями видаляють за допомогою гасу.

Підготовка поверхні під забарвлення зводиться до створення гладкої поверхні, яку можна остаточно фарбувати. Обробка поверхні під водні фарбування складається з ґрунтування, часткової подмазкою, шпаклівки та шліфування.

До нанесення фарбувальних сумішей приступають після закінчення всіх необхідних операцій по підготовці і обробці поверхонь.

Водоемульсійна фарбування проводиться за допомогою фарбопульту. Фарбування віконних прорізів проводиться кісточкою. Масляна фарбування проводиться після фарбування водоемульсійною фарбою.

Забарвлення масляними складами виконується по сухих поверхнях в кілька тонких шарів пістолетами-розпилювачами, що діють від компресора. Пістолет-розпилювач під час роботи потрібно тримати на відстані 25-30 см від поверхні

так, щоб струмінь фарби падала під прямим кутом. Кожен шар забарвлення після затвердіння плівки прочищають шкірою. Радіатори, труби та інші металеві елементи фарбують за допомогою поролонового валика.

Столярні вироби зовні і всередині приміщень, а також прилади опалення, труби, санітарно-технічні пристрої фарбують олійними фарбами.

Всі малярні склади, в яких застосовуються синтетичні в'язучі або фарби, слід зберігати, транспортувати та застосовувати лише при плюсовій температурі.

Облицювання поверхні стін плиткою.

Облицювання стін керамічною плиткою виконується в санвузлах. Перед облицюванням плиткою, поверхня стін очищають від напливів розчину, жирних плям. Облицювання починається з її розмітки і провешивання схилом з метою виконання їх відхилення від вертикалі і горизонталі. Встановлюють марки полімер-цементного розчину або цвяхів, за якими остаточно перевіряють поверхню. Потім через 1м один від іншого встановлюють маякові плитки, далі по схилу теж встановлюються верхні маякові плитки. Облицювання починають з першого нижнього маякового ряду, який встановлюють по горизонтальній рейці, вирівнюється під рівень. Облицювання виконується знизу вгору з дотриманням вертикальних і горизонтальних рядів. Для дотримання постійної товщини швів між плитками встановлюють інвентарні скоби. Полімерцементний розчин накладають тонким шаром на тильну сторону плитки, після чого плитку притискають до поверхні стіни, злегка постукують обрезаючою ручкою плиткової лопатки. В процесі установки кожну рихтують, щоб її боку на одних лініях зі встановленою нижньою плиткою. Для дотримання горизонтальних рядів облицювання в кожному ряду плиток натягують шнур причалку. Для закріплення шнура причалки застосовують сталеві штирі. Після закінчення робіт поверхню протирають, розчин змивають водою.

Благоустрій

У благоустрій будівельної ділянки входять наступні роботи: пристрій вимощення по периметру будівлі, прокладка тротуарів і постійних доріг, прибирання будівельного сміття з вивезенням його на міське звалище, планування асфальтних доріг та їх озеленення.

3.1.2 Вибір монтажного крана

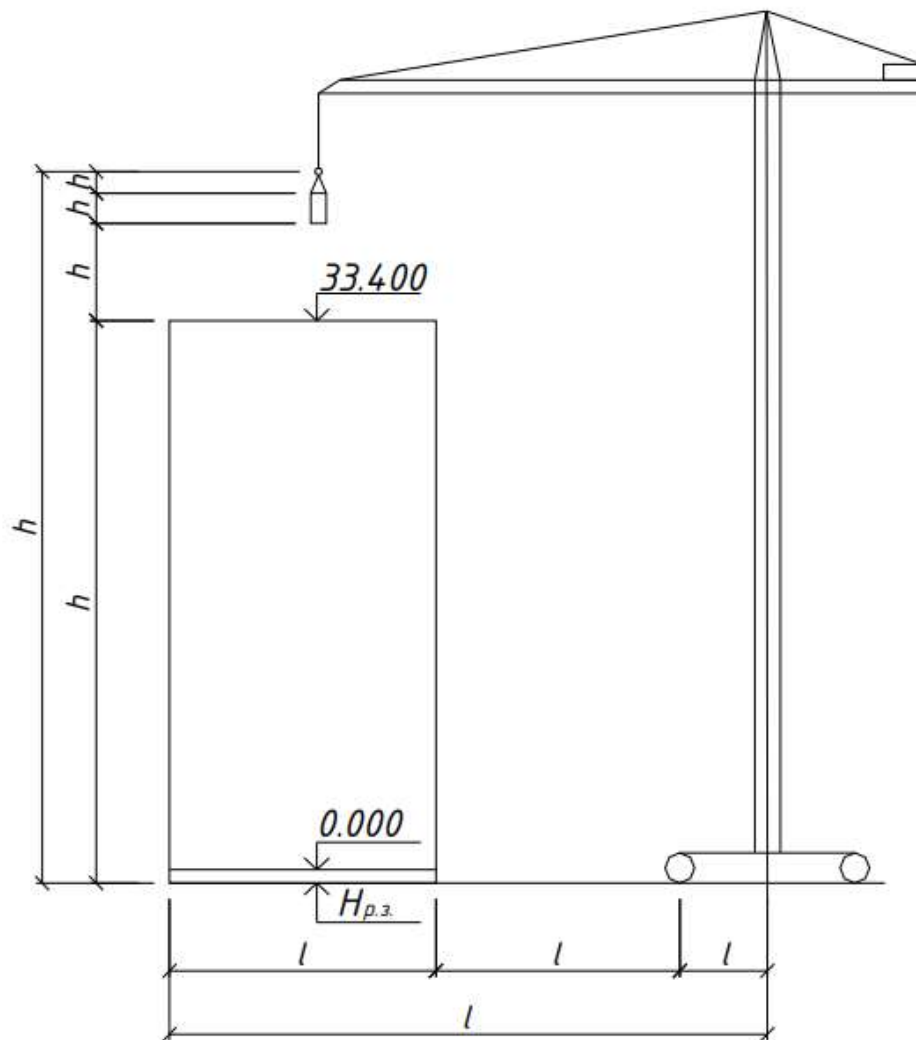


Рисунок 3.3 - Схема вибору монтажного крана.

Монтажна маса:

$$P_M = P_e + P_{T.o}$$

P_e – маса елемента (цебер з бетоном)

$P_{T.o}$ – маса транспортного оснащення.

$$P_M = (3,0 + 0,2) * 1,08 = 3,5 \text{ м}$$

Монтажна висота:

$$H_M = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$$

$h_1 = 0,94 + 33,1 = 34,04 \text{ м}$ – висота від рівня стоянки крана до рівня опори.

$h_2 = 0,5 \text{ м}$ – зазор між рівнем опори і нижнім кінцем елемента, який подається на монтаж;

$h_3 = 2 \text{ м}$ – висота елемента, який монтується;

$h_4 = 3,0 \text{ м}$ – висота транспортного пристрою;

$$H_M = 34,04 + 0,5 + 2 + 3 = 39,54 \text{ м}$$

Виліт стріли:

$$L_M = l_1 + l_2 + l_3$$

$L_1 = 21,8 \text{ м}$ – відстань від виступаючої частини будівлі з боку крана до центру ваги віддаленого елемента;

$L_2 = 2,5 \text{ м}$ – відстань від виступаючої частини будівлі з боку крана до крайньої рейці підкранової колії;

$L_3 = 3 \text{ м}$ – половина підкранової колії;

$$L_M = 21,8 + 2,5 + 3 = 27,3 \text{ м}$$

Приймаємо кран КБ-403А перевірити з характеристиками:

- Вантажопідйомність $Q = 8\text{м}$
- Виліт стріли $L = 5,5\text{-}30\text{м}$
- Висота стріли $H = 41\text{м}$

3.2 Технологічна карта на влаштування монолітного залізобетонного перекриття.

1. Загальні положення.

Технологічна карта – одна з основних елементів проекту виконання робіт, яка вміщує в собі комплекс індивідуальних вказівок щодо раціональних технології і організації будівельного виробництва; їх завдання- привести до зменшення трудомісткості, поліпшення якості та зниження вартості робіт.

Технологічна карта розроблена на влаштування монолітного залізобетонного перекриття.

Житловий будинок являє собою 9-ти поверхову будівлю розміром в осях $28,5 \times 22,5$ м. Висота поверху- $3,15\text{м}$. Висота підвалу – $3,0\text{м}$; звірити з кресленням.

У конструктивному відношенні – це будівля з самонесучими зовнішніми стінами, ненесучими внутрішніми і монолітним з/б каркасом.

Покрівельний килим влаштовується з бітумно-полімерного матеріалу наплавляється рулонного матеріалу марки Акваізол, виробленого за ТУ У В.2.7-26.8-25178147-001:2010. Фізико-механічні властивості матеріалу наведені в додатку 1.

У технологічній карті міститься викладу порядку монтажу опалубки, заливання бетону і разопалублювання монолітного залізобетонного перекриття.

Представлені вимоги до якості і приймання робіт, техніки безпеки і охорони праці, вимоги до транспортування і зберігання матеріалів.

2 Вимоги до підготовки до робочих операцій.

До початку пристрою монолітного залізобетонного перекриття повинні бути виконані наступні роботи:

- Влаштуванні шахта ліфта і знята лише зовнішня опалубка стін шахти ліфта;
- Влаштовані колони і знята опалубка;
- Підготовлена опалубка перекриття;
- Заготовлені арматурні сітки і каркаси, гільзи, труби електропроводки;
- Підготовлені і випробувані механізми, інвентар і прилади;

Вся надходить на об'єкт арматурна сталь підлягає вхідному контролю і реєстрації в журналі « Журнал надходження арматури». До кожної зв'язці арматурних стержнів повинні бути прикріплені бирки, на яких вказані підприємство-виробник, марка постійні, номер плавки і партії, діаметр, довжина, а також тавро ВТК, яке засвідчує якість продукції. Після виготовлення арматурної сіток і каркасів необхідно перевірити їх відповідність робочим кресленням проекту. Складування армокаркасів і окремих стрижнів виконується під навісом на рівному майданчику на дерев'яних підкладках. Армокаркаси і стрижні не повинні стосуватися ґрунту. Прокладки і підкладки на всіх ярусах по висоті штабеля розташовувати по вертикалі в одній площині. Товщина прокладок 50мм. Висота штабеля не більше ніж 1,5 м.

3. Устрій монолітного залізобетонного перекриття, технологія, організація.

Збір опалубки перекриття виконується з окремих елементів. Палубою опалубки є водостійка фанера товщиною – 21 мм, зі шпальт заданої ширини

випиляних з цілого листа. Місця перепила є сприйнятливими до вологи і підлягають вологостійкої обробці, яка виконується в такий спосіб:

- Заготовлення заданої ширини листа фанери вкладають на підкладках на ребро, щільно один до іншого і таким чином отриманий пакет має горизонтальну площину, яка підлягає обробці;
- Розплавленим парафіном заливається всю площину, потім вогнем паяльної лампи парафін підтримується в розплавленому стані для досягнення рівномірного просочення торця фанери;

Підготовлені смуги фанери кріплять до балки Н20 за допомогою шурупів 5*60, причому:

- На балці вкладаються заготовлені смуги водостійкою фанери;
- Олівцем виконується розмітка під шуруп (крок 800мм)
- Просверлюються отвори 0,3 мм тільки на товщину фанери. Отвори фальцюють під головку шурупа;
- Отвори заливають розплавленим парафіном;
- Шурупи загвинчують крізь отвори в балці Н20;

Траверсой за допомогою крана опалубку переміщують до місця установки. Монтаж опалубки перекриття виконують в такій послідовності:

Чи не торкаючись палубою колони, монтажники беруть опалубку на 0,2-0,3 м над перекриттям, призводять опалубку по розмітці, і по команді монтажника машиніст опускає « стіл» на даній захватці. Після установки і нівелювання « столів», по розсувним стійок, вкладають добірні елементи опалубки перекриття, палубу яких поєднують по висоті з уже встановленими « столами». Стики палуб добірних елементів і « столів» з'єднують спеціальними пластмасовими

профілями. Після цього по зовнішньому периметру, на даній захватці влаштовують рихтування обслуговування, а потім бортик.

За робочими кресленням проекту виконують армування плити перекриття, установку закладних деталей, гільз для утворення отворів під стояки водопроводу, каналізації і електропроводки.

Бетонну суміш укладають в конструкцію і ущільнюють глибинними вібраторами з дотриманням наступних правил:

- Крок перестановки вібраторів не повинен перевищувати полуторного радіусу їх дії;
- Під час роботи вібратора не допускається його спирання на арматуру, закладні частини бетоноватих конструкцій, а також на стінки і інші елементи кріплення опалубки;

При бетонуванні перекриття в « Журналі бетонних робіт» повинні заноситися наступні дані:

- Дата початку і закінчення бетонування по захваткам, задані марки бетону, робочі складові частини бетонної суміші і показники її рухливості (жорсткості);
- Обсяги виконання бетонних робіт по захваткам, дати виготовлення контрольних зразків бетону, їх кількість, маркування, терміни і результати випробування зразків;
- Температура повітря під час бетонування;
- Температура бетонної суміші при укладанні в зимових умовах;
- Тип опалубки і дата розпалубки конструкції;

При дотриманні ущільненого бетону в початковий період його твердіння необхідно:

- Підтримувати температурно-вологісний режим, який забезпечує наростання міцності бетону;
- Оберегти твердне бетону від ударів, струсів і інших механічних впливів;
- В суху спекотну погоду періодично поливати бетон протягом перших днів твердіння.

При знятті опалубки перекриття послідовно виконувати такі операції:

- Відрив бортика від тіла бетону плити;
- Вивільнення вкладишів, гільз;
- Відрив палуби опалубки від плити перекриття;
- Строповка опалубки траверсой;
- Очищення та змащування палуби опалубки.

Зняття опалубки виконується з дозволу майстра або виконуючого роботи.

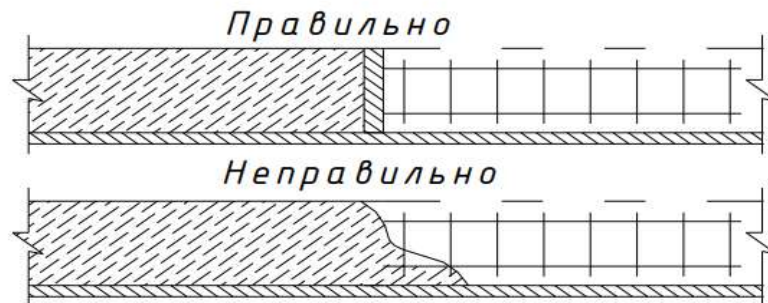


Рисунок 3.4 – Виконання робочого шва плити.

При влаштуванні монолітного залізобетонного перекриття необхідно дотримуватися вимог ДБН В.1.2-14-2009 та ДБН А.3.1-5-2009 «Техніка безпеки в будівництві», звертаючи особливу увагу на наступне:

- До робіт по влаштуванню і розбиранню опалубки, армування, бетонування допускається робітники, які пройшли навчання, показали випробування на певну кваліфікацію, навчені безпечним методам роботи, і які пройшли інструктаж з техніки безпеки, в тому числі і на робочому місці;

- При встановленні опалубки забороняється переривати встановлення незакріплених елементів або їх частин;
- Розбирання опалубки забетонувати перекриття допускається лише з дозволу і під наглядом майстра або виконуючого роботи;
- Забороняється складати на робочих місцях розбираються елементи опалубки. Матеріали від розбирання опалубки слід негайно сортувати, з видаленням стяжок і подавати краном на складську майданчик;
- Арматурники, бетонщики повинні працювати у відповідній спецодязі і користуватися індивідуальними захисними засобами;
- Забороняється монтувати арматуру поблизу проводів, які знаходяться під наругою;
- При виконанні зварювальних робіт слід дотримуватися правил протипожежної безпеки та правил техніки безпеки при зварці. Перед початком роботи зварювальний апарат необхідно заземлити;
- До роботи з вібраторами допускаються бетонщики, які попередньо пройшли медичний огляд, який повинен періодично повторюватися. Провід, які йдуть від розподільного щита до вібраторів, повинні бути укладені в гумову оболонку, а корпус вібратора заземлений;
- При експлуатації ручного електрифікативного інструменту на будівельному майданчику повинні виконуватися всі загальні правила техніки безпеки і спеціальні вимоги, передбачені правилами безпечної роботи, зазначеними в паспорті і інструкції по експлуатації на кожному ручну машину;
- При подачі бункера краном до місця ув'язнення бетону вантаж не повинен проноситься над місцями, де ведуться будівельні роботи;
- При виконанні роботи по влаштуванню монолітного залізобетонного перекриття застосовується електрифікований ручний інструмент- електровібратори;

Бетонщики, які обслуговують електровібратори, повинні бути кваліфіковані і атестовані на 1 групу допуску з електробезпеки.

При виконанні робіт по влаштуванню монолітного залізобетонного перекриття слід враховувати можливість виникнення наступних виробничих факторів:

- Засмічення очей цементним розчином при бетонуванні, окалиною або іржею при очищенні арматури;
- Ураження електричним струмом;
- Падіння людей з висоти;

При виконанні технологічних операцій по прийому бетонної суміші, по очищенню арматурної сталі від іржі, окалини робітники повинні одягати захисні окуляри, що задовольняють вимогам ДСТУ EN ISO 13688:2020.

Для запобігання падінню людей з висоти при прийомі вантажів і виконанні робіт робітники кріпляться запобіжними поясами, що задовольняються вимогам ДСТУ EN 358:2022, місця кріплення вказує майстер або виконавець робіт; при роботі на риштуваннях щитових панелей – ліси мають огорожу, які не дозволяють робочим випасти.

Для запобігання ураження людей електричним струмом: ремонтні роботи, заземлення, підключення до електромережі електрообладнання передбачається лише черговим електрослюсарем, який має групу допуску з електробезпеки не нижче ніж II.

4. Розрахунок трудовитрат і витрат матеріалів

Зведення підрахунку обсяг робіт на влаштування монолітного залізобетонного перекриття.

Таблиця 3.1

№ п/п	Назва роботи	Одиниці виміру	Обсяг роботи
1	2	3	4
1	Монтаж і демонтаж лісів	м ²	15,8
2	Установка і розбирання опалубки	м ²	610
5	Укладання робочої арматури	т	20,39
6	Укладання бетонної суміші	м ³	120
7	Ущільнення бетонної суміші	м ³	120

Вказівки щодо виконання робіт:

1. для поточного виконання робіт покриття в плані розбити на захватки.
2. подачу матеріалів виконувати краном КБ-403.

5 Вибір механізмів і приладів(перелік обладнання)

Таблиця 3.2

№	Найменування	Марка шт.	Кількість шт.	Характеристика
1	Кран баштовий	КБ-403А	1	Q = 8 м
2	Бункер для бетону	БНВ-1	3	V = 1м ³
3	Вібратор глибинний	ИВ-47, ИВ-67	3	-
4	Рештування	ДСТУ	1	15,2 г ²
5	Строп 2-х ветвевий	2СК-1.1	1	Q= 6м
6	Строп 4-х ветвевий	4СК-6.3	1	Q= 4м
7	Траверса (ЦНИИОМТП)	Ц1	1	Q = 4м
8	Лом монтажний	ДСТУ Б В.2.8-16:2009	2	-
9	Метр складний	ДСТУ 4179-2003	2	-
10	Відвіс	ДСТУ 4179-2003	1	-
11	Коловорот, буйок, ящик для деталей	В майстерні	По 2	-
12	Трансформатор	ИВ-4	3	-
13	Молоток слюсарний		2	-
14	Каска захисна	ДСТУ EN 397:2017	11 шт	-
15	Рукавиці	ДСТУ EN 420:2017	11 пар	-
16	Окуляри захисні	ДСТУ EN 166:2001	11 пар	-

6. Калькуляція трудових витрат

Таблиця 3.3

№	Об'єктування по АВК	Найменування робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт		Норма часу $\frac{\text{Люд-год.}}{\text{Маш-год}}$	Розцінка на од.грн.	Трудоємність $\frac{\text{Люд-год}}{\text{Маш-год}}$		з/п на весь обсяг робіт. грн
				1 зах в	Всю плит у			1 захв	Всю плиту	
1	4-1-35т.1п.а	Монаж великий щитової опалубки	1м ²	43,6	610,4	$\frac{0,59}{0,22}$	0-44	$\frac{25,7}{9,6}$	$\frac{359,8}{134,4}$	268-8
2	6-16т.2п.2	Пристрій лісів	1м ³	15,8	221,2	$\frac{0,117}{0,039}$	0-08,7	$\frac{1,85}{0,62}$	$\frac{25,9}{8,7}$	19-2
3	4-1-46т.1п.7 д	Установка і в'язка сіток і каркасів	1м	1,46	20,39	8,6	6-15	12,6	176,4	126,0
4	4-1-49т.2п.13	Укладання бетонної суміші краном в цебрах	1м ³	8,7	122	0,85	0-60,8	7,4	103,6	74-2
5	4-1-35т.1п.в	Зняття великий щитової опалубки	1м ²	43,6	610	0,29	0-19,4	12,6	176,4	118-4
6	6-16т.2п.2	Розбирання риштувань	1м ³	15,8	221,2	$\frac{0,08}{0,039}$	0-0,56	$\frac{1,3}{0,6}$	$\frac{18,2}{8,4}$	12-6

7. Графік виконання робіт.

Таблиця 3.4

№	Найменування процесів	Од.виміру	Обсяг робіт на		Трудомісткість				Склад бригади		Тривалість змін, на		Змін на добу
					Люд – см		Маш-см на				Професія разряд	Кількість	
			1 захв	Всю плиту	По норм	Прийнято	По норм	Прийнято					
1	Монтаж великий щитової опалубки	1м ²	43,6	610,4	<u>25,7</u> 9,6	26 10	359,8 134,4	364 135	Монтажник IV III II	1 1 1	8	112	2
2	Пристрій лісів	1м ³	15,8	221,2	1,85 0,62	2 1	25,9 8,7	26 9	Плотник IV III	1 1	1	13	2
3	Установка і в'язка сіток і каркасів	1м	1,46	20,39	12,6	12	176,4	176	Арматурщик IV II	1 2	4	58	2
4	Укладання бетонної суміші краном в цебрах	1м ³	8,7	122	7,4	7	103,6	103	Бетонщик IV III II	2 2 1	2	34	2
5	Зняття великий щитової опалубки	1м ²	43,6	610	12,6	12	176,4	176	Монтажник IV III II	1 1 1	4	58	2
6	Розборка лісів	1м ³	15,8	221,2	1,3 0,6	1 1	18,2 8,4	18 8	Плотник IV III	1 1	1	9	2

8. Техніко-економічні показники за технологічною картою.

1. Загальна трудомісткість виконана робіт в люд.-днях (По калькуляції трудових витрат). Вона становить 76 люд.-днів.

2. Трудомісткість одиниці об'єму, люд.-дн. / м². Становить 76/ 1100= 0,0176 люд.днів/м².

3. Загальна тривалість будівництва в днях (за графіком виконання робіт) становить 26 днів.

9. Техніко-економічні показники за техкартою.

Таблиця 3.5

Найменування	Од.вимір	Значення
Трудомісткість 1м ³ перекриття	люд-зм/м ³	7,07
Заробітна плата	грн.-коп.	619-2
Вартість 1м ³ перекриття	грн./м ³	5-08
Тривалість робіт	змін	26

Трудомісткість устрою 1м³ перекриття:

$$T_1 = \frac{T_{\text{заг}}}{V_{\text{заг}}} = \frac{863}{122} = 7,07 \text{ люд-зм/м}^3$$

Вартість робіт по влаштуванню 1м³ перекриття:

$$C_1 = \frac{C_{\text{заг}}}{V_{\text{заг}}} = \frac{619,2}{122} = 5,08 \text{ грн/м}^3$$

10. Техніка безпеки

1. Всі роботи, що проводяться на об'єкті, виконуються відповідно до ДБН В.1.2-14-2009 та ДБН А.3.1-5-2016.

2. Будівельно-монтажні роботи проводити після письмового дозволу головного інженера будівельної організації.
3. Перед початком будівельно-монтажних робіт повинна бути призначена особа, відповідальна за безпечне проведення робіт з переміщення вантажів кранами, з числа інженерно-технічних працівників.
4. Не допускати до роботи осіб без спецодягу, спецвзуття та засобів індивідуального захисту.
5. Носіння захисних касок для всіх осіб присутніх на будівельному майданчику обов'язково.
6. Не приймати не замарковані, несправні і не відповідають за вантажопідйомності і характеру вантажу вантажопідйомні пристосування.
7. Знаходження осіб в небезпечній зоні крана заборонено.
8. Перед роботою перевірити наявність запобіжних замикаючих пристроїв на гаках вантажозахоплювальних пристроїв.
9. Стропи та траверси піддавати щозмінному огляду.
10. Для підведення зварювального струму використовувати гнучкі кабелі, розраховані на максимальне навантаження.
11. Заземлювати на час зварювання металеві частини електрозварювального устаткування, а також виробів, що зварюються і конструкцій.
12. Виробництво електрозварювальних робіт під час дощу за відсутності намету над обладнанням та робочим місцем заборонено.
13. Не допускається перебування людей на елементах конструкцій під час їх підйому або переміщення.
14. Розстропування конструкцій роботи тільки після постійного або тимчасового надійного їх закріплення.
15. Не допускається виконання робіт на висоті, а також робота баштового крана при швидкості вітру більше 15 м/с.

16. Не допускається перебування людей під конструкціями, що монтуються до установки їх в проектне положення і закріплення.

17. Дотримуватися запас по висоті для безпечного монтажу 0,5...1 м.

18. До виготовлення та нанесення мастил на палубу щитів допускається тільки навчені робітники, які пройшли спеціальний інструктаж.

19. При нанесенні мастил пневморозпилювачем робочим необхідно мати індивідуальні засоби захисту: окуляри, респіратори, гумові чоботи і захисні брезентові костюми.

20. Протипожежні заходи при нанесенні мастил:

– Майданчик, на якій проводиться змащення опалубки повинна бути очищена від сміття;

– Повісити на видному місці плакати « заборонено палити», « заборонено користуватися відкритим вогнем»

– Зберігати мастила тільки в герметично закритій металевій тарі

– Кількість мастила на робочому місці не повинна перевищувати змінної потреби

21. Розміщення на опалубці устаткування і матеріалів не передбачених проектом, а також перебування сторонніх людей заборонено.

11. Операційний контроль і приймання закінчених робіт

При прийманні матеріалів, виробів та інвентарю на об'єкті перевіряють їх розміри, граничні відхилення положення елементів опалубки, арматурних виробів щодо розбивочних осей або орієнтірних рисок.

Відхилення не повинні перевищення величин, зазначених в ДБН В.2.6-33:2018

При прийманні робіт пред'являють журнали зварювальних робіт, документи лабораторних аналізів і випробувань будівельних лабораторій, акти огляду прихованих робіт.

Стан і готовність монолітних конструкцій контролюють візуально, а також із застосуванням методів контролю, інструментів і приладів, наведених у відповідності зі схемою операційного контролю з таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Операційний контроль якості робіт

Операції, належачі контролю		Контроль якості виконання операцій			
Майстром	Прорабом	Склад контролю	Спосіб контролю	Час контролю	Залучаємі служби
Підготовчі роботи		Правильність складування арматури	Візуально	До початку	
		Відповідність відміток і розмірів майданчиків обпирання раніше змонтованих конструкцій проектним	Нівелір, рівень, металевий метр	До початку	Геодезист
Монтаж опалубок		Змазка опалубки	Візуально	До початку	Монтажник
		Перевірка монтажного горизонту	Нівелір, рівень	В процесі монтажу	Геодезист
		Відповідність проекту	Металевий метр	В процесі монтажу	Арматурщик
Укладання	Укладання бетонної суміші	Правильність укладання і ущільнення	Візуально	В процесі монтажу	бетонщик
	Зняття опалубки	Набір бетоном проектної міцності	Візуально	До початку монтажу	Монтажник

3.3 Обґрунтування прийнятого терміну будівництва і вибір форми календарного плану.

До календарних планів в будівництві можна адресувати документи з плануванням, в яких на основі обсягів будівельно-монтажних робіт і прийнятих

організаційних і технологічних рішень, визначені послідовність і терміни здійснення будівництва.

У відповідності з календарними планами будівництва розробляються календарні плани забезпечення – графіки потреби в робочих кадрах і матеріально-технічних ресурсах.

У будівництві застосовуються три основні форми календарного плану. Так як дев'ятиповерховий житловий будинок є нескладним об'єктом, в якому немає складних залежностей між окремими процесами; і відповідно до завдання календарний план буде розроблятися у вигляді лінійного графіка.

Календарний план виконання робіт по об'єкту в вигляді лінійного графіка призначений для визначення послідовності і термінів виконання загальнобудівельних, спеціальних і монтажних робіт, що здійснюється при зведенні об'єкту. Ці терміни встановлюють в результаті раціональної ув'язки термінів виконання окремих видів робіт, обліку складу і кількості основних ресурсів, в першу чергу, робітників бригад і провідних механізмів, а також специфічних умов району будівництва, окремої площадки і ряди інших істотних чинників.

3.4 Методи виробництва робіт і визначення структури будівельного виробництва

Будівельне виробництво слід розглядати як сукупність всіх технологічних процесів, здійснюваних на даному об'єкті будівництва. Визначаючи структуру цього виробництва, визначаються основні цикли робіт, на яких одноманітно організовується виконання технологічних процесів, проводиться розбивка будівельного об'єкта на 2 захватки.

Загальним завданням проектування організації виробництва є планування робіт, яке створює умови, що сприяють досягненню високих виробничих показників. Такі умови забезпечує потоковий метод виробництва робіт, тобто

такий метод який, забезпечує безперервну і рівномірну роботу трудових колективів постійного складу і відповідно стабільне використання матеріально-енергетичних ресурсів.

3.5 Встановлення номенклатури і підрахунок обсягів робіт.

Перелік робіт встановлюються відповідно до конструктивним рішенням. Номенклатуру і підрахунок обсягів робіт представляємо а табличній формі з додатком підрахунків обсягів робіт.

Таблиця 3.7 –Відомості обсягів робіт

№ п/п	Найменування робіт	Од.вим.	Формула підрахунку обсягів робіт	Обсяг робіт
1	Підготовчі роботи			
2	Зрізування рослинного шару	1000 м ²	28,2*28,5*0,1	0,16
3	Розробка ґрунту екскаватором з навантаженням у транспортний засіб	100м ³	28,2*28,5*3,8	73,56
4	Планування дна котловану	1000м ²	28,5*28,2	1,65
5	Забивання призматичних паль	1 свая	По плану	266
6	Устрій бетонної підготовки товщиною 0,1 м	100м ²	См.план.фунд.	0,45
7	Устрій монолітного ростверку	1м ³	См.расход.матер.	199,0
8	Влаштування монолітної фундаметної бали	100м ³	См.расход.матер.	428,4
9	Устрій цегляних стін підвалу	М ³	0,51*3,8*173,2	335,7
10	Устрій гідроізоляції стін підвалу -Вертикальні - горизонтальні	100м ³	3,8*173,2 0,8*173,2	6,59 1,4
11	Зворотне засипання ґрунту бульдозером	1м ³	(3,5/2)*3,8*173,2	11,52
12	Устрій монолітних колон	1м ³	Див.розр.констр.розділу	151,13
13	Устрій монолітного перекриття і покриття	1м ³	Див.розр.констр.розділу	3011,2

№ п/п	Найменування робіт	Од.вим.	Формула підрахунку обсягів робіт	Обсяг робіт
14	Устрій монолітних сходових маршів і майданчиків	1м ³	Див.розр.констр.розділу	95,65
15	Кладка зовнішніх стін з цегли	1м ³	0,51*148,2*3,5*10	2645,37
16	Пристрій перегородок цегляні з гіпсових плит	1м ²	Див.план	7850,56 3568,42
17	Заповнення віконних прорізів	100м ²	Див.спец	9,14
18	Заповнення вітражів	100м ²	Див.спец	8,87
19	Скління вітражів	1м ²	Див.спец	887
20	Заповнення дверних прорізів	100м ²	Див.спец	11,98
21	Устрій підготовки під підлогу -щебеночної -шлакобетонної	100м ²	Див.специф	12,15 133,65
22	Влаштування цементної стяжки з нанесенням розчину розчинонасосом	100м ²	Див.специф	133,65
23	Устрій пароізоляції на покрівля	100м ²	Див.план покрівлі	12,15
24	Устрій теплоізоляції	100м ²	Див.план покрівлі	12,15
25	Влаштування цементної стяжки	100м ²	Див.план покрівлі	12,15
26	Покриття даху наплавлюваного гідроізоляційної мембраною.	100м ²	Див.план покрівлі	12,15
27	Високоякісна зовнішня штукатурка фасаду	100м ²	148,2*3,5*10	51,87
28	Фарбування фасаду пістолетом-розпилювачем	100м ²	См.пункт 32	51,87
29	Оштукатурювання поверхонь всередині приміщення	100м ²	См.п.21	157,01
30	Різні невраховані роботи	%	15 від суми трудовитрат	1394,4
31	Здача об'єкту під монтаж внутрішніх, зовнішніх інженерних мереж, монтаж обладнання	%	5 від суми трудовитрат	464,8

3.6 Відомості трудовитрат

Таблиця 3.8

Обґрунтування по ЕНиР або УКН	Найменування робіт	Од.вим.	Кількість	Норма часу		Трудовитрати на весь обсяг		Склад ланки	Прийн. Кількість, люд.
				люд-год	маш-год	люд-год	маш-год		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Підготовчі роботи	%	10 от суми труд.				929,6	Різнорабочий	1
§Е2-1-5 п.4.а	Зрізування рослинного шару ґрунту бульдозером ДЗ-35С (Д-575С) Т180 за 5 раз по 0,15м	1000 м ²	0,16	0,6	0,6	0,012	0,012	Машиніст бр.-1	1
§Е2-1-9 т.3 п.4а	Розробка ґрунту в котлованах одноківшевим екскаватором "зворотна лопата"ЭО – 5122, з ємністю ковша 1,25м ³ з навантаженням у транспортні	100м ³	62,58	2,0	1,0	15,64	7,83	Машиністбр-1 Помощник маш.5р-1	1

	засоби (Кр-256)								
§Е2 - 1 -36 п.5б	Планування дна котловану бульдозером ДЗ-35С(Д-575с) Т180	1000м ²	1,65	0,19	0,19	0,039	0,039	Машиніст бр.-1	2
§Е12 -28 т.4п.3	Забивання призматичних паль	1свая	266	4,1	1,6	230,11	425,6	Машин.бр-1 Бетонщ.4р-1 3р-2,2р-1	1
УКН – 1 §35 т.1	Устрій бетонної підготовки під фундаменти товщиною 0,1м	100м ²	0,45	21,4	-	1,21	-	Бетонщик 3-2р Трансп.роб. 2р	4
УКН – 1 § 15 п.1б	Устрій монолітного ростверку	1 м ³	199,0	5	0,45	124	11,20	Тесляр 4-2р-3 Арматурщик 4-2р Бетонщик 4-2р-3 Трансп.роб.2р-2	5
УКН – 1 § 18 п.1г	Устрій монолітних фундаментних балок.	1 м ³	428,4	4,2	0,65	224,90	34,80	Тесляр 4-2р-3 Арматурщик 4-2р Бетонщик 4-2р-3 Трансп.роб. 2р-2	11
УКН – 1 § 16 п.1б	Устрій монолітних залізобетонних	1 м ³	151,13	10,5	0,35	198,36	6,62	Тесляр 4-2р-6 Арматурщик 4-2р	24

	колон (600*600мм)							Бетонщик 4-2р-6 Трансп.роб.2р-6	
УКН – 1 § 18 п.1г	Устрій монолітного з/б перекриття і покриття	1 м ³	3011,2	7,2	0,24	2710,08	90,34	Тесляр 4 -2р - 5 Арматурщик 4 – 2р Бетонщик 4 - 2р. – 5 слюсар буд. 4р - 1 Трансп. роб. 2р. - 5	24
§Е4 - 1 -3 т.2 п.1а,б	Устрій стін підвалу	М ³	335,7	0,33	0,11	13,85	4,62	Каменщик 4р. - 1 Зр. -2,2р. - 1	4
§Е11 -37 п.3в п.3а	Устрій гідроізоляції стін підвалу механізованим способом: -вертикальна -горизонтальна	100м ²	6,59 1,4	2,3 1,6	-	1,89 0,28	-	Гідроізолировщик 4р - 1 2р. - 1 Трансп. роб. 1р	3
§Е 2 - 1 - 34 п.1а	Зворотне засипання ґрунту стін підвалу бульдозером	М ³	11,52	0,66	0,66	0,95	0,95	Машин іст бр - 1	1
§Е4 - 1 -10 п.2а,б	Устрій сходових площадок і маршів	100м ²	95,65	4,2	0,55	50,22	6,57	Монтажник 4 - 2р М ашинист бр.	5

§Е19 -39 п.1	Устрій щебеневої підготовки під підлоги	100м ²	12,15	15	-	22,79	-	Бетонщик 3р – 1 2р - 1	8
§Е19 -38 п.1а	Устрій щлакобетонної підготовки під підлоги	100м ²	133,65	7,5	-	125,30	-	Бетонщик 3р – 1 2р - 1	8
§Е 3 -3А п.7а	Кладка зовнішніх стін з цегли – керамічної	1м ³	2645,37	2,6	-	859,74	-	Каменщик 5 – 2р –9 Трансп. роб. 2р. - 2	11
-559,35 §Е 3 - 11 п. 2	Устрій цегляних перегородок	1м ²	7850,56	0,57	-	559,35	-	Каменщик 4р - 5 2р – 6	11
§Е 3 -11 п.6	Устрій перегородок з гіпсових плит	1м ²	3568,42	0,61	-	272,10	-	Каменщик 4р – 5 2р – 6	11
§Е19 -44 п.1а	Влаштування цементної стяжки з нанесенням розчину розчинонасосом	100м ²	133,65	8,5	-	142,0	-	Бетонщик 3р - 1 2р - 1	8
§Е 7 -13 п.1	Устрій пароізоляції	100м ²	12,15	6,7	-	10,17	-	Ізолювальники 3р – 1 2р. – 1	10
§Е 7 -14 п.11	Устрій теплоізоляції	100м ²	12,15	8,7	-	105,7	-	Ізолювальники 3р – 1 2р. – 1	10
§Е 7 -15 п.9	Устрій цементної стяжки	100м ²	12,15	6,8	-	82,62	-	Ізолювальники 3р – 1 2р. – 1	10
§Е 7 -2 п.1	Покриття даху наплавленого гідроізоляційної	100м ²	12,15	4,8	-	58,32	-	Покрівельники 4р – 1 3р. – 1	10

	мембрани								
§Е 8 - 1 -2 т.3 п.1а п.2а п.4а п.6а п.8а	Високоякісна зовн. штукатурка фасаду: -провешивание поверхні -нанесення обризга -нанесення ґрунту -нанесення накривочного шару -затирка	100м ²	51,87					Штукатур и 43р. – 7 2р. - 7р. – 3	17
§Е6 - 1 -14 т.1 п.5	Заповнення віконних	10м ²	978,4	3,0	-	366,9	-	Тесляр 4р - 1 2р - 1	8
§Е6 - 1 -14 т.1 п.5а	Заповнення дверних прорізів	10м ²	119,8	3,1	-	46,42	-	Тесляр 4р - 1 2р - 1	8
§Е 8 - 1 -2 т.1 п.1а п.3а п.5а	Оштукатурювання поверхонь всередині приміщення: -нанесення обризга -нанесення ґрунту -затирка	100м ²	157,01					Штукатур и 4р. – 5 3р. – 5 2р. - 6	16
	Разом			-	-	9296,1	1235,4		
	Різні невраховані роботи	%	15			1394,4	185,3		
	Задача під монтаж	%	5			464,8	61,77		

3.7 Відомість витрати матеріалів

Таблиця 3.9

Найменування робіт	Од.вим.	Кіль-ть	Обґрунтування по ЕНиР	Найменування матеріалу	Норма на од.вим.	Кіль-ть на весь обсяг
1	2	3	4	5	6	7
Устрій бетонної підготовки під фундаменти.	100 м ³	0,45	6-1-1	Бетон	102м ³	45,9м ³
Устрій монолітних ростверків	100 м ³	1,99	6-1-5	Арматура Бетон Щити опалубки	3,9м 101,5м ³ 124м ²	7,76м 201,98м ³ 246,76м ²
Влаштування монолітної фундаментної балки	100 м ³	4,28	6-15-1	Арматура бетон щити опалубки Електроди Е-42	8м 101,5м ³ 242м ² 0,17м	34,27м 434,82м ³ 1036,72м ² 0,72м
Влаштування монолітних залізобетонних колон (600*600мм)	100 м ³	1,51	6-12-4	Арматура Бетон щити опалубки Електроди Е-42	8м 101,5м ³ 242м ² 0,33м	64,94м 823,97м ³ 1964,55м ² 1,38м
Устрій монолітного перекриття	100 м ³	30,1	6-15-2	Арматура Бетон Щити опалубки Електроди Е-42	8,8м 100м ³ 242м ² 0,15м	120,3м 150,46м ³ 3641,1м ² 2,5м

Найменування робіт	Од.вим.	Кіль-ть	Обґрунтування по ЕНиР	Найменування матеріалу	Норма на од.вим.	Кіль-ть на весь обсяг
Устрій гідроізоляції стін підвалу	100 м ²	7,9	8-4-7	Мастика	0,24м	0,02м
Устрій щебеневої підготовки під підлоги	100 м ²	12,15	11-1-2	Щебінь	4,08м ³	77,96м ³
Устрій шлакобетонних підготовки під підлоги	100 м ³	133,65	11-8-1	бетон	1,02м ³	112,2м ³
Кладка зовнішніх стін	1м ³	2645,37	8-5-1	Цегла Розчин Пробка дерев'яна	0,096т.шт 0,045м ³ 0,0005м ³	241,6т.шт 113,3м ³ 1,0м ³
Устрій цегляних перегородок ½ цегли	100 м ²	78,50	8-5-9	Цегла Розчин	5,04т.шт 2,3м ³	165,6т.шт 75,6м ³
Устрій перегородок з гіпсових плит	1м ²	35,68	8-17-1	Плити Алебастор Пісок Толь	9,1м ² 0,57м 0,6м ³ 6м ²	199,41м ² 12,49м 6,03м ³ 60,34м ²
Влаштування цементної стяжки з нанесенням розчину розчинонасосом	100 м ²	133,6	11-8-1	Розчин	2,04м ³	263,4м ³
Устрій пароізоляції на покрівлі	100 м ²	12,15	12-9-7	Мастика бітумна Матеріал рулонний	0,24м 222м ²	4,3м 3973,8м ²

Найменування робіт	Од.вим.	Кіль-ть	Обґрунтування по ЕНиР	Найменування матеріалу	Норма на од.вим.	Кіль-ть на весь обсяг
Устрій теплоізоляції	100 м ²	12,15	12-9-3	Плити	103м ²	1843,7м ²
Влаштування цементної стяжки	100 м ²	12,15	12-10-2	Розчин	4,205м ³	75,18м ³
Покриття даху наплавленого гідроізоляційної мембраною	100 м ²	12,15	12-2-1	Мембрана	123м ²	2201,7м ²
Високоякісна зовнішня штукатурка фасаду	100 м ²	51,87	15-52-1	Розчин	2,55м ²	85,98м ²
Заповнення віконних прорізів	10м ²	91,4	10-3-4	Вікна Піна монтажна Шурупи	100м ² 18кг 7,4кг	1950м ² 351кг 144,3кг
Заповнення дверних прорізів	10м ²	119,8	10-20-2	Блоки дверні Толь Дошки	100м ² 65м ² 0,07м ³	667,0м ² 433,6м ² 0,5м ³
Забарвлення фасаду	100м ²	51,87	15-160-6	Ґрунт Фарба оліфа	7,5кг 0,1кг 11,9кг	252,9кг 3,37кг 401,0кг

3.8 Будгенплан

3.8.1. Загальні принципи проектування будгенплану.

Будгенплан- це генеральний план майданчика, на якому показана розстановка основних монтажних і вантажопідіймальних механізмів, тимчасових будівель і споруд та установок, що зводяться або використовуваних в період будівництва. Будгенплан визначає склад і розміщення об'єктів будівельного господарства з метою максимальної ефективності їх використання і з урахуванням дотримання вимог охорони праці. Будгенплан- найважливіша складова частина технічної документації і основний документ, який регламентує організацію майданчика і обсяги тимчасового будівництва. Об'єктний будгенплан розробляється для заданої стадії будівництва в ув'язці з календарним планом. Будівельна ситуація на будгенпланом проектується з урахуванням забезпечення необхідних санітарно-гігієнічних умов, протипожежних заходів, заходів з техніки безпеки та охорони праці.

Об'єктний будгенплан проектується в такій послідовності:

- На креслення переноситься посадка будівлі з генплану;
- Розміщується основні будівельні механізми і установки, шляхи їх руху, а також зони їх впливу;
- Визначається потреба в складах, розраховуються розміри складів, і проводиться розміщення їх на будгенплані;
- Проектується всередині об'єктні дороги;
- Визначаються потреби в тимчасових будівлях, спорудах і робиться їх розміщення на будгенплані;
- Наносяться на будгенплані різні інженерні комунікації;

3.8.2 Розміщення монтажних механізмів

Всі монтажні механізми і шляхи їх руху повинні бути позначені на будгенплані і прив'язані до споруд постійного призначення. Прив'язку механізмів виконується в наступному порядку: підбирається з розрахунку монтажний механізм; робиться поперечна і повздожня прив'язка підкранових колій монтажного механізму; виконується розрахунок дії зон крана; виявляються умови роботи і вводяться обмеження в зоні дії крана.

Повздожня прив'язка полягає у визначенні крайніх стоянок крана і довжини підкранових колій:

$$L_{\text{пп}} = l_{\text{кр}} + H_{\text{кр}} + 6 = 30.35\text{м} + 3.4\text{м} + 6 = 43.75\text{м} < 6.25 * n_{\text{зв}} = 6.25 * 7 = 43.75\text{м}$$

Відповідно до (4) встановлюються межі зон роботи крана: зона обслуговування баштового крана; межа небезпечної зони; межа монтажної зони.

Так як монтажні роботи проводяться в умовах обмеженого простору, то в роботу крана вводяться обмеження на поворот і виліт стріли крана. Ці обмеження сигнали вказують на допустимі межі повороту і виліт стріли.

3.8.3 Розміщення складів на будгенпланом і визначення потреби в них.

При організації складів на будмайданчику треба прагнути до мінімізації витрат на їх пристрій. Так як монтаж ведеться « з коліс», то передбачаються складські майданчики тільки для арматури, сипучих матеріалів, цегли. Склади закритого типу проектується інвентарними. Запас матеріалів на приоб'єктному складі приймається з таким розрахунком, щоб забезпечити безперебійне постачання споруджуваного об'єкта. Для визначення площі складів визначаємо умова:

$$P_{\text{скл}} = (P_{\text{об}} * T * k_1 * k_2) / (T) \leq P_{\text{об}}$$

Якщо умова дотримується, то площа складу визначається за формулою:

$S_{тр} = (P_{об} * T_n * k_1 * k_2) / (T * q * k_n)$, якщо ні то $S = P_{об} / (q * k_n)$, де

$P_{об}$ - загальна кількість матеріалів даного виду, необхідних об'єктів;

T_n - норма запасу матеріалів на складі, в днях;

k_1 - коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів ($k_1 = 1,3 \dots 1,5$);

k_2 - коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів ($k_2 = 1,3 \dots 1,5$)

T - тривалість розрахункового періоду споживання даного виду матеріалів у днях. Приймається за календарним планом;

q - норма складування матеріалів, виробів на $1 м^2$ площі складу;

k_n - коефіцієнт використання площі складів;

Розрахунок ведеться в формі таблиці для кожного з основних видів матеріалів. Прийняті умовні позначення : СМ- складський майданчик; НЗС – не опалювальний закритий склад; Н – навіс.

Таблиця 3.10 - Розрахунок площ складів

Найменування	Од.вим	$P_{об}$	$T, дн$	$T_n, дн$	q	$P_{скл}$	K_1	K_2	K_n	$S_{тр}, м^2$	$S_{пр}, м^2$	Тип складу
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Арматура	Т	65,42	35	25	0,8	65,42	1,4	1,4	0,55	148,7	150	Н
Цегла	Т.шт	811,8	93	15	0,75	256,6	1,4	1,4	0,65	526,4	530	СМ
Сипучі матеріали	$м^3$	451	115	15	2	138,3	1,4	1,4	0,65	88,7	90	СМ
Столяр вироби	$м^2$	1665,7	7	20	25	9328	1,4	1,4	0,6	111	120	НЗС
Покрівельні матеріали	$м^2$	4640,5	100	20	15	1819	1,4	1,4	0,6	202,1	210	НЗС
Плитка	$м^2$	3719,4	131	20	30	1113	1,4	1,4	0,6	61,8	70	НЗС
Паркет	$м^2$	5162,3	71	20	30	2850	1,4	1,4	0,6	158,4	160	НЗС

3.8.4 Тимчасові дороги.

Головним шляхом мінімізації тимчасового дорожнього будівництва є максимальне використання для потреб будівництва постійних доріг.

Проектування будівельних автомобільних доріг в складі будгенплану виконується в такому порядку:

- Розробляється схема руху транспорту, розташування доріг в плані;
- Визначаються параметри дороги;
- Встановлюються перелік небезпечних зон і виявляються додаткові умови їх експлуатації;
- Призначають конструкцію дороги

Постійні дороги споруджуються в період після закінчення вертикальної планування території, влаштування дренажних та інших інженерних комунікацій використовуються як в період будівництва, так і після нього. На будгенплані запроектовані також тимчасові автомобільні дороги для безпосередньої підвезення будівельних матеріалів до місць їх складування і розвантаження. Ширина проїжджої частини постійних доріг прийнята 6 м, тимчасова – 3,5 м. радіус заокруглення постійної дороги – 12м. конструкція тимчасової дороги наступна: підстава- піщане (30см); покриття – плити розміром 3500*1750 мм.

3.8.5 Тимчасові будівлі і споруди

Тимчасові будівлі- це надземні підсобно – допоміжні та обслуговуючі об'єкти, необхідні для забезпечення виробництва БМР. Тимчасові будівлі споруджують тільки на період будівництва. Тимчасові споруди передбачені

інвентарі, пересувного і контейнерного типу. Розрахунок площ тимчасових будівель виконується за розрахунковими нормативами, і оформляється у формі таблиці. Число робочих приймається за графіком потреби робітників (34 чоловік).

ИТР приймається в розмірі 8%: $34 \cdot 8\% = 3$ люд., службовців 5%: $25 \cdot 5\% = 2$ люд., охорона 3%: $34 \cdot 3\% = 2$ люд. Від числа робочих

Всього: $34 + 3 + 2 + 1 = 40$ людей

Таблиця 3.11 – Відомості тимчасових будівель

Найменування тимчасових споруд	Чисельність працівників	Норма в м ² на 1 працівника	Розрахункова площа м ²	Прийнято площа м ²	Розміри в плані, м
Гардеробна чол.	19	0,6	11,4	16,2	6*2,7
Гардеробна жін.	12	0,6	7,2	16,2	6*2,7
Душова чол.	19	0,8	15,2	16,2	6*2,7
Душова жін.	12	0,8	9,6	16,2	6*2,7
Туалет чол.	19	0,07	1,33	4	2*2
Туалет жін.	12	0,14	1,68	4	2*2
умивальна	31	0,06	1,86	16,2	6*2,7
Сушарка	31	0,2	6,2	16,2	6*2,7
Приміщення для обігріву	31	0,1	3,1	16,2	6*2,7
Кімната для споживання їжі	31	0,25	7,75	16,2	6*2,7
Контора	3	4	12	16,2	6*2,7

3.7.6 Тимчасове водопостачання

Тимчасове водопостачання призначене для забезпечення виробничих, господарсько-побутових і протипожежних потреб. При проектуванні тимчасового водопостачання необхідно : визначити потребу, вибрати джерело,

намітити схему, розрахувати діаметр трубопроводу, прив'язати трасу і споруди на будгенпланом.

$$d = \sqrt{Q_{\text{мм}}}$$

Сумарний розрахунок витрат води:

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{вир}} + Q_{\text{госп}} + Q_{\text{пож}},$$

де $Q_{\text{вир}}$, $Q_{\text{госп}}$, $Q_{\text{пож}}$ - відповідно витрати на виробничі, господарсько-побутових і протипожежних норм, м/с.

1. Витрата води на виробничі потреби

$$Q_{\text{вир}} = (10 \cdot 300) + (5 \cdot 350) + (9 \cdot 1 \cdot 150) / (8 \cdot 3600 \cdot 1,1) = 0,17 \text{ л/с}$$

- Догляд за бетоном

В зміну по нормі порядком 10 м^3 . Норма поливу на $1 \text{ м}^3 = 300 \text{ л/с}$.

-приготування цементного розчину: норма до 5 м^3 в зміну, на $1 \text{ м}^3 = 350 \text{ л}$;

-машини та механізми 1 бульдозер норма в зміну 150л

2. Витрати води на господарські потреби.

$$Q_{\text{госп}} = n \cdot q / (8 \cdot 3600 \cdot 1,1) = 34 \cdot 60 / (8 \cdot 3600 \cdot 1,1) = 0,04 \text{ л/с}$$

n – число працівників на майданчику робочих в одну зміну

q – норма споживання води на 1 людину в зміну

8 - 8 годин робочий день

1,1 – коефіцієнт що враховується нерівномірний використання води

3. Витрата води на протипожежні потреби. При площі забудови до 20га норма становить 300 л/зміну.

$$Q_{\text{пож}} = 300 / (8 \cdot 3600) = 0,01 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{заг}} = 0,17 + 0,03 + 0,01 = 0,21 \text{ л/с}$$

Діаметр водопровідних труб за формулою:

$$d = 29 \sqrt{Q_{\text{общ}}} = 29 \sqrt{0,21} = 13,3 \text{ мм}$$

приймаю по ДСТУ $\varnothing 15 \text{ мм}$

3.8.7 Тимчасове енергопостачання

Проектування тимчасового енергопостачання виконується в такому порядку: встановлюються основні споживачі електроенергії; підраховуються джерела електроенергії; підбирається марка і перетин кабелю; який буде прокладений від трансформатора до розподільного щитка; проектують тимчасову електромережу.

Загальна потужність визначається за формулою:

$$P = P_{\text{вир}} + P_{\text{оз}} + P_{\text{о.в}}$$

$P_{\text{вир}}$ – потужність силових споживачів

$P_{\text{оз}}$ – потужність пристроїв зовнішнього освітлення

$P_{\text{о.в}}$ - потужність пристроїв внутрішнього освітлення

Всі розрахунки ведуть в формі таблиці. Найменування всіх споживачів встановлюють на основі аналізу лінійної моделі календарного плану і будженплану. Обирають період, коли задіяно найбільшу кількість механізмів з електроприводом. Електричні мережі на будмайданчику виконуються повітряні, а підводка до баштового крану- підземним кабелем.

Таблиця 3.12 –Розрахунок необхідної електричної потужності

Найменування споживачів	Од.вим	Кількість одиниць виміру	Потужність на одиницю, кВт	Потужність всіх споживачів, кВт	Коефіцієнт попиту	Коефіцієнт потужності $\cos \phi$
1	2	3	4	5	6	7
Силові споживачі						
Баштовий кран	шт	2	10	20	0,2	0,5
Зварювальний трансформатор	шт	1	15	15	0,35	0,4

р						
Розчинозмішу вач	шт	1	5	5	0,5	0,65
Вібратор	шт	2	3	6	0,5	0,6
Разом:				46		
Внутрішні споживачі						
Побутові приміщення	шт	6	0,2	1,2	0,8	1,0
Електропечі	шт	6	2	12		
Разом				13,2		
Зовнішнє освітлення						
Територія будівництва	т.м	11,25	1	12	1,0	1,0
По фронту	м	150	1	1		
Разом:				13		

За нормами на 1000м² будівельного майданчика – 1 прожектор

За нормами на 150м фронту необхідно – 1 прожектор

Загальна потужність $P = 46 + 13,2 + 13 = 72,2$ кВт

Визначаємо навантаження $U = P / 380 = 72,2 * 1000 / 380 = 190$ А

Підбираємо кабель трижильний марки СРГ з перетином жив – 95 мм

3.8.8 Техніко-економічні показники

1. Будівельний об'єм будинку – 45751,9 м³
2. Площа будівлі – 1115,9 м²
3. Тривалість зведення будівлі по ДСТУ Б А.3.1.-22:2013- 10,5 міс.
4. Розрахункова тривалість – 9 міс.
5. Максимальна кількість робітників – 25 люд.
6. Середнє число робочих – 14 люд.
7. Трудомісткість зведення – 8554,34 люд.-дн. / 404,7 маш-зм
8. Загальна площа – 12880,9 м²
9. Корисна площа – 6547,13 м²

Розділ 4
Охорона праці

4.1. Загальні положення

Проблем, пов'язаних із забезпеченням безпеки і сприятливих умов праці багато, однак, найважливіша з них – це проблема обґрунтованих оцінок стану та управління охороною праці. Закон України «Про охорону праці» передбачає забезпечення комплексних заходів щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, підвищення існуючого рівня охорони праці.

Охорона праці – це система заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я людини в процесі праці. Отже, для ефективного управління охороною праці необхідно мати науково-обґрунтований метод оперативного визначення таких систем і оцінок рівня ризику і безпеки, що існують на конкретних виробничих об'єктах.

Завдання охорони праці – звести до мініміальної ймовірності поразки або захворювання працюючого з одночасним забезпеченням комфорту при максимальній продуктивності праці.

4.2 Організація безпеки праці на будівельному майданчику

Організація будівельного майданчика, ділянок робіт і робочих місць повинна забезпечувати безпеку праці працівників на всіх етапах виконання робіт. Слід встановити небезпечні праці працівників на всіх етапах виконання або потенційно можуть діяти небезпечні продуктивні фактори. Небезпечні зони повинні бути позначені знаками безпеки і написами вставленої форми. Будівельний майданчик в населених місцях для запобігання доступу сторонніх осіб повинна бути огорожена. Конструкція огороження повинна задовольняти вимог ДСТУ В.2.8.-43:2011 Пожежну безпеку на будівельному майданчику слід забезпечити відповідно до вимог Правил пожежної безпеки при виконанні будівельно-монтажних робіт (ППБ-05-86). Електробезпека на будівельному майданчику, учасників робіт і робочих місцях повинна забезпечуватися

відповідно до вимог ДСТУ Б А.3.2.-13:2011. Будівельний майданчик в темну пору доби повинен бути освітлено до ДСТУ Б А.3.2.-15:2011. У в'їзді на будмайданчик повинна бути встановлена схема руху транспортних засобів відповідно до Правил дорожнього руху.

4.3. Безпека виробництва будівельних робіт.

4.3.1. Земельні роботи

Основною причиною травматизму при виробництві земляних робіт є обвалення ґрунтових мас в процесі їх розробки та при подальших роботах в котлованах. Обвалення ґрунту відбувається через перевищення глибини розробки без кріплення, нестійкості укосів, великий їх крутизни, недостатню міцність кріплення ґрунту, неправильної розбирання кріплення.

Забезпечити стійкість ґрунту і запобігти обвалення можна двома способами: пристроєм укосів, установка кріплення. При ведені земляних робіт ґрунт розпущення порушується його структура, втрачається зв'язаність між частинами, що створює потенційну небезпеку обвалення, в процесі його розробки, якщо не вжити відповідних заходів. Тому перед розробкою котловану необхідно заздалегідь визначити крутизну укосів, що забезпечує безпеку виконання робіт. При глибині виїмки до м (3,75) крутизну укосів приймають для піщаних ґрунтів 1:1. Так як котлован розробляється в безпосередній близькості від міських вулиць, де відбувається рух людей і транспорту воно повинно бути огорожене захисним огороженням з урахуванням вимог ДСТУ Б В.2.8.-43:2011. На огорожі необхідно встановити попереджувальні написи і знаки, а в нічний час – сигнальні освітлення. При розробці, транспортуванні, розвантажуванні, плануванні та ущільнення ґрунту двома і більше механізмів, що йдуть один за іншим, на відстані між ними має бути не менш 10м. Одностороння засипка пазух у свіжовикладених підпірних стін і фундаментів дозволяється після здійснення заходів, що забезпечують стійкість конструкцій, при прийнятих умовах, способах і порядку засипки.

4.3.2. Бетонні та залізобетонні роботи

Опалубку, яка застосовується для зведення монолітних залізобетонних конструкцій необхідно виготовляти і застосовувати відповідно до ППР, затверджених в установленому порядку. При влаштуванні елементів опалубки в декілька ярусів кожен подальший ярус слід встановлювати тільки після закріплення нижнього ярусу. Щодня перед початком укладання бетонну в опалубку необхідно перевіряти стан тари, опалубки і засобів підмоцвання. Виявлені несправності слід негайно усувати.

Складати заготовлену арматуру в спеціально відведені для цього місця. Елементи каркасів арматури необхідно пакетованих з урахуванням умов їх підйому, складування і транспортування до місця монтажу.

Бункери (бадді) для бетонної суміші повинні задовольняти ДСТУ Б А.3.2.-3:2009. Переміщення завантаженого або порожнього бункера дозволяється тільки при закритому затворі. При укладанні бетонну з бадді відстань між нижньої кромки бадді і раніше укладеним бетоном або поверхню, на яку укладається бетон, має бути не більше 1м, якщо інша відстань не передбачено ПВР.

При ущільненні бетонної суміші електровібратором переміщати вібратор за струмопровідні шланги не допускається, а при перервах в роботі і при переході з одного місця на інше електровібраторів необхідно вимикати.

Розбирання опалубки повинна проводитися (після досягнення бетоном заданої міцності) з руйнування виконавця робіт, а особливо відповідальних конструкцій (за переліком, встановленим проектом) – з дозволу головного інженера.

4.3.3 Кам'яні роботи

При переміщенні і подачі на робоче місце краном цегли слід застосовувати піддони і вантажозахоплювальні пристрої, що виключають падіння вантажу при підйомі. При кладці стін будівлі на висоту до 0,7 м від робочого настилу і

відстань його рівня за будується стіною до поверхні землі більше 1,3м необхідно застосовувати запобіжні пояси. Не допускається кладка зовнішніх стін товщиною до 0,75 м (0,64 м) в положенні стоячи на стіні. При кладці зовнішніх стін висотою більше 7 м (29 м) необхідно застосовувати захисні козирки по периметру будівлі.

4.3.4. Покрівельні роботи.

Допуск робочих до покрівельних робіт дозволяється після огляду виконробом або майстром спільно з бригадиром справності несучих конструкцій даху та огорожі. При виробництві покрівельних робіт необхідно виконувати вимоги ДСТУ Б А.3.2-11:2009. Розміщувати на даху матеріали допускається тільки в місцях, передбачених ПВР, із застосуванням заходів проти їх падіння, в тому числі від впливу вітру. Під час перерв у роботі технологічні пристосування, інструменти та матеріали повинні бути закріплені або прибрані з даху. Не допускається виконання покрівельних робіт під час ожеледі, туману, грози, вітру зі швидкістю 15 м/с і більше.

4.3.5 Оздоблювальні роботи.

Засоби підмоцнування, що застосовують при штукатурних або малярних роботах, у місцях під якими ведуться інші роботи або є прохід, повинні мати настил без зазорів. При виробництві штукатурних робіт із застосуванням растворонасосних установок необхідно забезпечити двосторонній зв'язок оператора з машиністом установки. При приготуванні малярних складів на будівельному майданчику необхідно використовувати приміщення обладнані вентиляцією, що не допускається перевищення ГДК шкідливих речовин в повітря робочої зони. Приміщення повинні бути забезпечені нешкідливими миючими засобами і теплою водою. При виробництві малярних робіт необхідно виконувати вимоги ДСТУ Б А.3.2.-7:2009 неможливий допускається готувати малярні склади, порушуючи вимоги заводу – виробника фарби, а також застосовувати розчинники, на які немає сертифіката з зазначенням про характер

шкідливих речовин. Тару з вибухонебезпечними матеріалами (лаки, фарби і т.д) під час перерв в роботі слід закривати пробками або кришками і відкривати інструментом, що не викликає іскроутворення. Місця, над якими виробляються скляні роботи, необхідно огороджувати.

4.3.6 Електрозварювальні роботи.

При виконанні електрозварювальних робіт слід виконувати вимоги ДСТУ – Н Б А.3.1-16 діє до 2013. Місця виробництва електрозварювальних робіт на даному, а також на нижчих ярусах (при відсутності вогнетривкого настилу), повинні бути звільнені від горючих матеріалів у радіусі не менш 5м, а від вибухонебезпечних матеріалів і установок – 10м. Для підведення зварювального струму до електротримачів і пальників для дугового зварювання необхідно застосовувати ізольовані гнучкі кабелі, розраховані на надійну роботу при максимальних електричних навантажень. Проводити електрозварювальні роботи під час дощу або снігопаду за відсутності намету над електроустаткуванням і робочим місцем електрика не допускається. Робочі місця зварювальників мають бути відокремлені від суміжних робочих місць і проходів негорючими екранами висотою не менш 1,8 м. Робочі місця розташовані вище 1,3 м від рівня землі або суцільного перекриття, повинні бути обладнані огороженнями відповідно до ДСТУ Б В.2.6-49:2008 висотою не менш 1,1 м, що складаються з поручня, одного проміжного елемента і бортової дошки шириною не менш 0,15 м. при виконанні зварювання на різних рівнях підлоги вертикалі повинні бути передбачений захист персоналу, який працює на нижче розташованих рівнях від випадкового падіння предметів, огірків електродів, бризок металу та інше.

4.3.7. Монтажні роботи

На ділянці, де ведуться монтажні роботи, не допускається виконання інших робіт і перебування сторонніх осіб. При зведенні будівлі забороняється виконувати роботи пов'язані з перебуванням людей в одній секції на поверхах,

над якими виробляється переміщення, установка і тимчасове закріплення елементів збірних конструкцій.

Способи стропування елементів конструкцій повинні забезпечувати їх подачу до місця установки в положенні близькому до проекту. Забороняється підйом конструкцій, які не мають монтажних петель, що забезпечують їх правильне стропування і монтаж. Очищення конструкцій від бруду і полою слід проводити до підйому. Не допускається перебування людей на елементах конструкцій під час їх підйому або переміщення. Під час перерв у роботі не допускається залишати підняті конструкції у висячому положенні. Встановлені в проектне положення конструкції повинні бути закріплені так, щоб забезпечувалося їх стійкість і геометрична не зміна. Растроповка тільки після постійного або тимчасового надійного закріплення. При переміщенні конструкцій між ними і виступаючими частинами інших конструкцій повинна бути по горизонталі менше 1 м, по вертекалі – 0,5м. До виконання робіт необхідно встановити порядок обміну умовними сигналами між бригадиром монтажної бригади і машиністом. Всі сигнали подаються однією особою, крім сигналу « СТОП» .

Розділ 5
Економіка будівництва

5.1. Визначення кошторисної вартості будівель і споруд

Кошторисна вартість будівництва об'єкта визначається відповідно до чинного Порядку визначення вартості будівництва із використанням кошторисно-нормативної бази ціноутворення станом на 2021 рік. Формування кошторисної документації здійснюється на основі ресурсного методу з подальшим переходом до поточного рівня цін шляхом застосування відповідних індексів та коефіцієнтів.

Для визначення вартості будівництва розробляється комплекс кошторисної документації, до складу якого входять:

- локальні кошториси на загальнобудівельні роботи;
- локальні кошториси на спеціальні роботи (санітарно-технічні, електромонтажні, слабкострумові системи тощо);
- об'єктні кошториси на окремі будівлі та споруди;
- зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва.

Повна кошторисна вартість будівництва визначається з урахуванням додаткових витрат замовника, що враховують специфіку реалізації будівельного проекту. До таких витрат належать:

- зимове подорожчання робіт – 1,9%;
- витрати на складання кошторисної документації – 1%;
- страхування договірних ризиків – 2%;
- витрати на погодження документації – 0,2%;
- витрати, пов'язані з експлуатацією доріг – 2%.

Сумарно додаткові витрати становлять 7,1%, що враховується коефіцієнтом: $K_1 = 1,071$.

Для визначення загального обсягу капітальних вкладень повна кошторисна вартість додатково збільшується на витрати інвестиційного характеру:

- утримання служби замовника (технічний нагляд) – 1,1%;

- проєктні та вишукувальні роботи – 1,5%;
- монтаж технологічного обладнання – 11%.

Загальна величина цих витрат становить 13,6%: $K_2 = 1,136$.

5.2. Визначення кошторисної вартості в локальних і об'єктних кошторисах

Локальні кошториси є первинними документами, що визначають вартість окремих видів робіт. Вони включають:

- прямі витрати;
- накладні витрати;
- кошторисний прибуток.

Прямі витрати визначаються на основі:

- обсягів робіт, встановлених проєктною документацією;
- ресурсних елементних кошторисних норм (РЕКН);
- поточних цін на матеріальні ресурси, трудові та машинні витрати.

До складу ресурсних показників входять:

- трудомісткість (люд.-год) – для визначення заробітної плати;
- машинний час (маш.-год);
- витрати матеріалів, виробів і конструкцій.

Оцінка ресурсів здійснюється у базисному рівні цін з подальшим перерахунком у поточний рівень за допомогою індексів інфляції та переходу.

Накладні витрати приймаються у відсотках від фонду оплати праці робітників відповідно до діючих методичних рекомендацій.

Кошторисний прибуток визначається у розмірі 65% від фонду заробітної плати.

Для інженерних систем (опалення, водопостачання, електропостачання тощо) допускається визначення вартості за укрупненими показниками (на 1 м² площі або 1 м³ об'єму будівлі).

Об'єктні кошториси формуються шляхом агрегування локальних кошторисів із розподілом витрат за основними складовими:

- будівельні роботи;

- монтажні роботи;
- обладнання;
- інші витрати.

У складі об'єктного кошторису додатково враховуються:

- лімітовані витрати (зокрема зимове подорожчання);
- резерв коштів на непередбачені роботи (у разі визначення договірної ціни).

5.3. Визначення кошторисної вартості в звідному кошторисному розрахунку

Зведений кошторисний розрахунок (ЗКР) є основним документом, що узагальнює повну вартість будівництва. Він складається за главами (1–12), що відображають структуру інвестиційних витрат.

У пояснювальній записці до ЗКР зазначаються:

- район будівництва;
- застосовані нормативні бази;
- рівень цін;
- прийняті норми накладних витрат і прибутку.

Основні глави ЗКР:

Глава 1 – Підготовка території будівництва

Включає витрати на підготовчі роботи (очищення, планування території).

Приймається у межах 1,5–3% від вартості БМР.

Глава 2 – Основні об'єкти будівництва

Містить вартість основної будівлі за даними об'єктного кошторису.

Глава 3 – Підсобні та обслуговуючі об'єкти

Включає допоміжні споруди (господарські, адміністративні тощо).

Глава 5 – Об'єкти транспортного господарства

Охоплює дороги, стоянки, під'їзди.

Глава 6 – Зовнішні інженерні мережі

Включає водопостачання, каналізацію, тепломережі.

Глава 7 – Благоустрій та озеленення

Приймається орієнтовно:

– благоустрій – 4%;

– охорона довкілля – 2,5%.

Глава 8 – Тимчасові будівлі і споруди

Визначається у відсотках від підсумку глав 1–7.

Глава 9 – Інші роботи і витрати

Включає додаткові витрати (зимові, транспортні, премії тощо) – 12–15%.

Глава 10 – Утримання служби замовника

Приймається як відсоток від підсумку глав 1–9.

Глава 11 – Підготовка експлуатаційних кадрів

Орієнтовно 1%.

Глава 12 – Проектні та вишукувальні роботи

Близько 3% від підсумку глав 1–9.

Резерв і підсумкові показники

У складі ЗКР передбачається:

– резерв на непередбачені роботи – до 2%;

– зворотні суми (15% вартості тимчасових споруд);

– податок на додану вартість (ПДВ) – 20%.

5.4. Техніко-економічні показники ВКРБ

Таблиця 5.1 - Техніко-економічні показники ВКРБ

№ п/п	Найменування	Од. вимірювання	Кількість
1	Загальна кошторисна вартість	тис. грн.	139688,65
2	Нормативна трудомісткість	люд.-дн	8554,34
3	Тривалість будівництва, зокрема	міс.	9
4	Максимальна чисельність працівників	люд.	25

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій. Зі Зміною № 1. – К.: Мінрегіон України, 2019. – 185 с.
2. ДБН Б.1.1-14:2021. Склад та зміст містобудівної документації на місцевому рівні. [Чинний від 2022-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2021. 100 с. (Державні будівельні норми України).
3. ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки та споруди. Основні положення». – К.: Мінрегіонбуд України, 2018. – 84 с.
4. ДБН А.3.2-2:2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. – К.: Мінрегіонбуд України 2012. – 122 с.
5. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [На заміну ДБН В.2.6-31:2016 ; чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2021. 31 с. (Державні будівельні норми України).
6. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. – К.: Мінрегіонбуд України 2016. – 42 с.
7. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Зі Зміною № 1. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 72 с.
8. ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення. – К.: Мінрегіонбуд України, 2019. – 54 с.
9. Кріпак В.Д. Основи проєктування залізобетонних конструкцій за Європейськими нормами: навч. посіб. для здобувачів ступеня вищої освіти «магістр» галузі знань 19 - архітектура та будівництво спец. 192 - будівництво та цивільна інженерія освітньої програми «Промислове та цивільне будівництво» / В.Д. Кріпак. – Київ: Ліра-К, 2023. – 147 с.

10. Організація та управління будівництвом: підручник / О.А. Тугай та ін. – К.: Видавництво Ліра-К, 2024. – 400 с
11. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. – К.: Мінрегіонбуд України, 2016. – 54 с.
12. Кравчуновська Т.С., Литвиненко О.В. Архітектура громадських будівель: навч. посіб. – Київ: КНУБА, 2017. – 256 с.
13. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 "Визначення тривалості будівництва об'єктів". – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 39 с.
14. ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд». – К.: Мінрегіон України. 2018. – 36 с.
15. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. Норми проектування. – К.: Мінрегіон України, 2006. – 75 с.
16. ДБН А.2.2-3:2014 Склад та зміст проєктної документації на будівництво. К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 36 с.
17. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 – Будівельна кліматологія. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 123 с.
18. Настанова з визначення вартості будівництва: Кошторисні норми України. – [Чинна від 2021-11-01]. – Київ : Мінрегіон України, 2021. – 88 с.
19. Кошторисні норми України. Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин і механізмів. – К.: Міністерства розвитку громад та територій України, 2021. – 104 с.
20. ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування» – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 174 с.

21. ДСТУ 3760:2006 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій Загальні технічні умови. (ISO 6935-2:1991, NEQ). К.: Мінрегіон України, 2006. – 28 с.
22. ДСТУ ISO 6935-1:2014 Сталь для армування бетону. Частина 1. Гладкі прутки (ISO 6935-1:2007, IDT). К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 36 с.
23. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. К.: Мінрегіонбуд України, 2018. – 42 с.
24. ДБН В.1.2-7:2021. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека. Зі Зміною № 1. – К.: Мінрегіон України, 2021. – 31 с.
25. ДБН В.1.1-31:2013. Захист територій, будинків і споруд від шуму. – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 54 с.
26. Семко, В. О. Архітектура будівель і споруд: навч. посіб. / В. О. Семко, М.В. Пашинський; Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. - 3-тє вид., перероб. і допов. - Кропивницький : ЦНТУ, 2020. - 185 с.
27. ДСТУ Б В.2.8-16:2009 Будівельна техніка, оснастка, інвентар та інструмент ЛОМИ СТАЛЕВІ БУДІВЕЛЬНІ Технічні умови. Київ, Мінрегіонбуд України, 2010. – 42 с.
28. ДСТУ EN 420:2017 Рукавички захисні. Загальні вимоги та методи випробування. Київ (ДП «УкрНДНЦ»), 2018. – 26 с.
29. ДБН В.2.6-33:2018 КОНСТРУКЦІЇ ЗОВНІШНІХ СТІН ІЗ ФАСАДНОЮ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЄЮ. Вимоги до проектування. Київ, Мінрегіон України, 2018. – 58 с.