

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет Будівництва, архітектури та дизайну  
(повне найменування факультету)

Кафедра Будівельного виробництва та управління проектами  
(повне найменування кафедри)

## Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

бакалавр

(ступінь вищої освіти)

на тему ЗВЕДЕННЯ ПРИВАТНОГО КОТЕДЖУ СУЧАСНОГО ПЛАНУВАННЯ В  
ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ. CONSTRUCTION OF A PRIVATE COTTAGE OF MODERN  
LAYOUT IN THE ODESSA REGION

Виконав: студент IV курсу, гр. БАД-112

Спеціальності 192 Будівництво та цивільна  
інженерія

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)

Промислове та цивільне будівництво

ШКВИРЯ В.І.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Керівник БОБРАКОВ А.А.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Рецензент СКРЕБЦОВ А.А.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет Будівництва, архітектури та дизайну

Кафедра Будівельного виробництва та управління проектами

Ступінь вищої освіти перший (бакалавр)

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(код і найменування)

Освітня програма (спеціалізація) Промислове та цивільне будівництво

(назва освітньої програми (спеціалізації))

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**В. о. завідувача кафедри БВУП**

**к.т.н., доцент Олексій НАЗАРЕНКО**

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА**

ШКВИРЯ Владислав Ігорович

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Зведення приватного котеджу сучасного планування в Одеській області. Construction of a private cottage of modern layout in the Odessa region

керівник проєкту (роботи) к.т.н., доцент БОБРАКОВ Анатолій Анатолійович

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «\_\_\_\_\_» квітня 2025 року №\_\_\_\_\_

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 12 червня 2026 року

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) рекомендована література, технічне завдання, інженерно-геологічні умови

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

1. Архітектурно-будівельний розділ. 2. Розрахунково-конструктивний розділ. 3. Організаційно-технологічний розділ. 4. Економіка будівництва. 5. Охорона праці та цивільна безпека

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількість слайдів, плакатів) Слайди презентації, графічний матеріал 6 аркушів А1 роздруковані на А3 з титульним аркушем та зброшуровані

## 6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	ПРИЗВИЩЕ, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	приймав виконане завдання
Архітектурно-будівельний розділ	БОБРАКОВ А.А., доцент		
Розрахунково-конструктивний розділ	БОБРАКОВ А.А., доцент		
Організаційно-технологічний розділ	БОБРАКОВ А.А., доцент		
Економіка будівництва	БОБРАКОВ А.А., доцент		
Охорона праці та цивільна безпека	ЯКИМЦОВ Ю.В., доцент		
Нормоконтролер	БОБРАКОВ А.А., доцент		

7. Дата видачі завдання «08» травня 2026 року.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студентка

\_\_\_\_\_

( підпис )

Владислав ШКВИРЯ

(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Керівник проєкту (роботи)

\_\_\_\_\_

( підпис )

Анатолій БОБРАКОВ

(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної кваліфікаційної роботи бакалавра: 70 с., 8 табл., 8 рис., 30 джерел, 1 додаток.

### ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА, ПРИВАТНИЙ КОТЕДЖ, РОЗРАХУНОК ФУНДАМЕНТІВ, ЖИТЛОВА БУДІВЛЯ, МАЛОПОВЕРХОВЕ БУДІВНИЦТВО

Дипломний проєкт присвячений розробці проєкту Зведення сучасного приватного котеджу.

Архітектурно-будівельний розділ представлено на 2 аркушах, де опрацьовано генеральний план ділянки, фасадні рішення, плани будівлі та розріз.

Конструктивний розділ. Проведено розрахунок багатопустотної плити перекриття.

Технологічний розділ займає включає технологічну карту виконання основних будівельно-монтажних процесів, будівельний генеральний план майданчика, календарне планування будівництва.

У розділі з охорони праці та безпеки життєдіяльності передбачено комплекс заходів із пожежної безпеки, організації безпечного виконання робіт та захисту працівників на будівельному майданчику.

Економічна частина містить розрахунок вартості будівництва об'єкта: локальний кошторис.

Пояснювальна записка складається з основних розділів: архітектурного, конструктивного, організаційно-технологічного, економіки та охорони праці.

## ЗМІСТ

	С.
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ .....	8
1.1 Опис району будівництва .....	8
1.2 Благоустрій території .....	9
1.3 Огляд об'ємно-планувальних рішень .....	11
1.4 Прийняті конструктивні рішення.....	13
1.5 Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій.....	15
1.6 Розрахунок класу наслідків (відповідальності) будівлі .....	18
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ .....	22
2.1 Розрахунок багатопустотної плити перекриття.....	22
2.1.1 Інформація до розрахунку .....	22
2.1.2 Статичний розрахунок плити.....	23
2.1.3 Розрахунок плити по I групі граничних станів.....	24
2.1.4 Перевірка міцності за похилими перерізами до поздовжньої осі .....	27
РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ .....	30
3.1 Загальний виробничий аналіз об'єкті будівництва .....	30
3.1.1 Монтаж плит перекриття та виконання кам'яних робіт .....	31
3.2 Визначення обсягів БМР.....	32
3.3 Календарне планування будівництва.....	35
3.4 Розрахунок будівельного крану .....	36
3.5 Проектування будженплану.....	40
3.5.1 Загальні відомості щодо функціональних зон .....	40
3.5.2 Визначення площі складських приміщень.....	41
3.5.3 Визначення кількості працівників .....	43
3.5.4 Розрахунок площі тимчасових приміщень .....	44
3.5.5 Визначення потреби у електропостачанні .....	44
3.5.6 Розрахунок водопостачання будмайданчику.....	46
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА .....	47

	6
4.1 Розробка локального кошторису .....	47
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ В БУДІВНИЦТВІ .....	49
5.1 Безпечна організація будівельного майданчику .....	49
5.2 Пожежна безпека будівельного майданчику.....	52
5.3 Загальні принципи щодо техніки безпеки при виконанні БМР .....	54
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ .....	59
Додаток А.....	62

## ВСТУП

Будівельна галузь є однією з базових складових економіки, оскільки поєднує значні обсяги матеріальних ресурсів, трудових витрат, капіталовкладень, енергоспоживання та сучасних інженерних рішень. Реалізація будівельних проєктів сприяє розвитку територій, створенню нових робочих місць і покращенню умов проживання населення.

Для будівельних підприємств важливим завданням є ефективна організація будівельно-монтажних робіт із залученням кваліфікованих трудових ресурсів, сучасної техніки та прогресивних технологій виконання робіт.

З огляду на сучасні екологічні вимоги особливого значення набуває раціональне використання природних умов земельної ділянки, мінімізація впливу будівництва на довкілля та впровадження енергоефективних рішень.

Дипломний проєкт з тематики зведення приватного котеджу сучасного планування розкриває можливості проєктування комфортного житлового будинку, який гармонійно поєднує архітектурну виразність, функціональність внутрішнього простору та відповідність сучасним будівельним нормам.

Запропоновані конструктивні рішення передбачають надійність несучих елементів, довговічність будівлі, ефективне використання матеріалів і адаптацію споруди до інженерно-геологічних умов майданчика.

## РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

### 1.1 Опис району будівництва

Основним завданням проєктування є розроблення рішень для будівництва триповерхового котеджу в м. Одеса з урахуванням містобудівних, функціонально-планувальних, конструктивних, санітарно-гігієнічних, пожежних та експлуатаційних вимог.

Планувальна структура має забезпечувати чіткий функціональний зв'язок між вхідною групою, вестибюльною зоною, шляхами вертикального і горизонтального сполучення, житловими кімнатами, приміщеннями обслуговування та допоміжними приміщеннями персоналу. Для кімнатного фонду доцільно приймати раціональні планувальні рішення, за яких кожний двомісна кімната містить передпокій, санвузол, спальну зону та зону короткочасного перебування, а загальні приміщення першого поверху формують зрозумілу систему орієнтації відвідувачів у будівлі.

Для нового будівництва мінімальні вимоги до теплоізоляційної оболонки та показників енергетичної ефективності встановлюються ДБН В.2.6-31:2021.

Під час прив'язки проєкту до умов м. Одеса слід урахувати, що територія міста належить до II кліматичного району за будівельною кліматологією. Для Одеси в проєктній практиці, з посиланням на ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010, застосовують такі кліматичні характеристики: розрахункова температура зовнішнього повітря для опалення – мінус 18 °С, середня температура опалювального періоду – близько +2,0 °С, тривалість опалювального періоду – близько 158 діб.

За даними, що в проєктній документації для Одеси наводяться з посиланням на ДБН В.1.2-2:2006, територія міста належить до II снігового району і III вітрового району. Для м. Одеса в офіційних експертних та проєктних документах, оприлюднених у системі, наводяться характеристичні значення:

– снігове навантаження  $S_0 = 0,88$  кПа (880 Па)

– вітровий тиск  $W_0 = 0,46$  кПа (460 Па).

Для одеського регіону в оприлюднених проєктних матеріалах також наводиться нормативна глибина промерзання ґрунту 0,8 м та сейсмічність 7 балів за ДБН В.1.1-12:2014. Остаточні параметри основ і фундаментів мають призначатися за результатами інженерно-геологічних вишукувань на конкретній ділянці будівництва.

При розробленні проєкту для м. Одеса слід передбачати рішення, що забезпечують зручний підхід і під'їзд до будівлі, безпечну евакуацію, доступність для маломобільних груп населення, можливість під'їзду пожежно-рятувальної техніки, а також належний рівень благоустрою ділянки.

## **1.2 Благоустрій території**

Генеральний план ділянки котеджу в м. Одеса розробляється з урахуванням вимог до планування та забудови територій, благоустрою, пожежної безпеки й безбар'єрного доступу. Основна ідея благоустрою полягає в раціональній організації транспортних і пішохідних зв'язків, функціональному зонуванні ділянки, забезпеченні належного водовідведення, створенні безпечних умов перебування відвідувачів та формуванні виразного впорядкованого середовища навколо будівлі. В основу рішень мають бути покладені норми ДБН Б.2.2-12:2019, ДБН Б.2.2-5:2011 та ДБН В.2.2-40:2018.

Розміщення будівлі на ділянці доцільно приймати з урахуванням конфігурації земельної ділянки, інсоляційних умов, під'їзду транспорту та забезпечення нормативних розривів. Під'їзд до котеджу слід організувати з боку вулиці або внутрішньоквартального проїзду, який забезпечує зручний доступ відвідувачів, постачання та роботу спецтехніки. Біля головного входу необхідно передбачати короткочасну зону висадки пасажирів, безпечний пішохідний підхід і вільний маневровий простір. Для пожежної безпеки

генеральний план повинен забезпечувати можливість доступу пожежно-рятувальних підрозділів до будівлі та виконання рятувальних робіт.

Вертикальне планування території слід розробляти з урахуванням існуючого рельєфу ділянки, недопущення застою поверхневих вод та організованого відведення дощових і талих стоків. Проектні позначки поверхні мають забезпечувати відведення води від будівлі, збереження стійкості основ покриттів і нормальну експлуатацію проїздів, тротуарів та озелених ділянок. Біля будівлі необхідно передбачати вимощення по периметру, яке захищає основу фундаментів від перезволоження поверхневими водами та зменшує вплив атмосферних опадів на прилеглий до стін ґрунт.

Покриття проїздів, тротуарів і пішохідних доріжок слід приймати залежно від функціонального навантаження та умов експлуатації. Для основних пішохідних шляхів доцільно застосовувати фігурні елементи мощення або бетонну тротуарну плитку по підготовленій основі з ущільнених шарів. Для проїздів і місць можливого під'їзду обслуговувального транспорту конструкція покриття має забезпечувати сприйняття транспортного навантаження без утворення осідань, колійності та руйнування верхнього шару. Матеріали покриттів слід підбирати з урахуванням довговічності, ремонтпридатності, водовідведення та безпечного пересування в будь-яку пору року.

При вході необхідно забезпечити безбар'єрний доступ для маломобільних груп населення. Це означає, що підхід до вхідної групи, тротуари, пандуси, вхідні майданчики та комунікації на ділянці повинні бути запроектовані відповідно до вимог інклюзивності. Шляхи руху мають бути зрозумілими, безпечними та достатніми за габаритами для самостійного пересування осіб з інвалідністю, батьків з дитячими візками й інших маломобільних користувачів.

Озеленення території слід формувати як складову функціонального і просторового упорядкування ділянки. Доцільно передбачати улаштування

газонів, посадку декоративних дерев і чагарників, а також локальні елементи квітничкового оформлення біля вхідної групи та зон короткочасного відпочинку. Асортимент рослин варто добирати з урахуванням кліматичних умов Одеси, посухостійкості, стійкості до міського середовища та невисоких витрат на догляд. Озеленення не повинно погіршувати оглядовість на в'їзді, перекривати пішохідні зв'язки, заважати роботі інженерних мереж або доступу пожежної техніки.

Вільну від забудови, проїздів і цільового озеленення територію доцільно впорядковувати влаштуванням газонного покриття та елементів ландшафтного оформлення. Роботи з озеленення слід виконувати після завершення прокладання підземних інженерних мереж і завершення основних будівельно-монтажних процесів, щоб уникнути повторного порушення ґрунтового покриву та пошкодження посадок. Така послідовність забезпечує якісне формування благоустрою та зменшує витрати на відновлювальні роботи.

За прийнятими показниками генерального плану площа ділянки становить 5430 м<sup>2</sup>, площа забудови – 570 м<sup>2</sup>, площа покриттів – 415 м<sup>2</sup>, площа озеленення – 1385 м<sup>2</sup>. У пояснювальній записці ці показники доцільно подавати як техніко-економічні характеристики генплану з подальшою перевіркою відсотка забудови, частки заощення та частки озеленення за кресленням генерального плану.

### **1.3 Огляд об'ємно-планувальних рішень**

Проектована будівля котеджу має прямокутну форму в плані з виступаючим тамбуром у зоні головного входу. Будівля є триповерховою. За відносну позначку 0.000 прийнято рівень чистої підлоги першого поверху. Розміри будівлі в осях становлять: у напрямку 1–6 – 42,8 м, у напрямку А–Г – 13,2 м.

Висота будівлі від позначки 0.000 становить 11,0 м, висота поверху – 3,3 м.

Об'ємно-планувальна структура забезпечує функціональне розмежування приміщень загального користування, житлової частини та допоміжних приміщень, а також зручний взаємозв'язок між вхідною групою, вестибюлем, коридорами, сходовими клітками і фондом.

На першому поверсі передбачено розміщення вестибюльної групи, холу, теплового вузла, підсобних приміщень, коридорів та частини житлових кімнат. Планувальне рішення першого поверху забезпечує зручний доступ від головного входу до основних функціональних зон будівлі, чітку організацію шляхів руху відвідувачів і персоналу, а також раціональне використання внутрішнього простору.

На другому поверсі розміщено житлові кімнати та супутні приміщення. До складу кімнат входять спальня, вітальня, передпокій, санвузол і балкон. Коридорна система планування забезпечує зручний доступ до всіх приміщень поверху та відповідає вимогам до експлуатаційної зручності будівель.

Прийняті архітектурно-планувальні рішення відповідають вимогам пожежної безпеки, встановленим ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Розміщення приміщень, організація шляхів евакуації, параметри коридорів, сходових кліток і виходів мають забезпечувати безпечне перебування людей у будівлі та можливість своєчасної евакуації у разі виникнення пожежі.

Під час розроблення проєкту також враховано вимоги ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд». Планувальні рішення вхідної групи, шляхів руху та основних комунікацій повинні забезпечувати доступність будівлі для маломобільних груп населення.

По периметру будівлі передбачено вимощення шириною 1,0 м. Його влаштування необхідне для захисту фундаментів від зволоження поверхневими водами, зменшення негативного впливу атмосферних опадів на основу будівлі та забезпечення належного експлуатаційного стану прилеглої

території. Конструкцію вимощення прийнято з дрібнозернистого асфальтобетону по ущільненій основі.

Архітектурне рішення будівлі сформовано з урахуванням вимог до функціональності, надійності, довговічності, енергоефективності та комфортності експлуатації.

#### **1.4 Прийняті конструктивні рішення**

Конструктивну схему будівлі прийнято поздовжньо-стінною. Просторова жорсткість і стійкість забезпечуються спільною роботою поздовжніх і поперечних несучих стін, плит перекриття та елементів покриття. Прийнята конструктивна схема відповідає конструктивним особливостям малоповерхових і середньоповерхових будівель із несучими стінами та забезпечує надійне сприйняття вертикальних і горизонтальних навантажень.

Проектування конструкцій будівлі виконано з урахуванням вимог ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи, ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд, ДБН В.2.6-162:2010 Кам'яні та армокам'яні конструкції.

Фундаменти під зовнішні та внутрішні несучі стіни прийнято стрічковими збірними залізобетонними. Такий тип фундаментів обрано з урахуванням конструктивної схеми будівлі, характеру передаваних навантажень і інженерно-геологічних умов майданчика.

Зовнішні стіни будівлі запроєктовано тришаровими. Внутрішній несучий шар виконується з керамічної повнотілої цегли товщиною 380 мм на цементно-піщаному розчині.

Середній шар утворює теплоізоляція з плитного утеплювача товщиною 140 мм.

Зовнішній шар товщиною 120 мм виконується з керамічної цегли. Таке конструктивне рішення забезпечує необхідну міцність, довговічність та теплотехнічні показники зовнішніх огорожувальних конструкцій.

Теплотехнічні характеристики зовнішніх стін повинні відповідати вимогам ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель.

Внутрішні несучі стіни прийнято товщиною 380 мм із керамічної повнотілої цегли на цементно-піщаному розчині. Вони виконують несучу функцію, сприймають навантаження від міжповерхових перекриття і покриття, а також забезпечують просторову жорсткість будівлі.

Внутрішні перегородки передбачено з гіпсових плит товщиною 100 мм.

Міжповерхові перекриття прийнято зі збірних залізобетонних багатопустотних плит. Горищне перекриття утеплюється мінераловатними плитами, що забезпечує зниження тепловтрат через покриття та підвищення енергоефективності будівлі.

Сходи в будівлі прийнято збірними залізобетонними, що складаються з маршів і майданчиків.

Покрівлю будівлі запроектовано скатною. Як покрівельне покриття прийнято металочерепицю, укладену по дерев'яній обрешітці, змонтованій по кроквяній системі. Конструкція покрівлі забезпечує захист будівлі від атмосферних впливів, відведення опадів та належні експлуатаційні характеристики покриття.

Віконні блоки та балконні двері передбачено з багатокамерного профілю зі склопакетами. Заповнення віконних і дверних прорізів приймається з урахуванням вимог до теплотехнічних показників, повітропроникності, водонепроникності та шумоізоляції.

Зовнішні двері також приймаються утепленими, з матеріалів, що забезпечують довговічність і надійну експлуатацію. Внутрішні двері передбачаються дерев'яними або аналогічними за експлуатаційними характеристиками.

Оздоблення будівлі прийнято з урахуванням функціонального призначення приміщень, санітарно-гігієнічних вимог та довговічності матеріалів. Цоколь будівлі оздоблюється облицювальними плитами.

У приміщеннях житлової групи та коридорах підлоги передбачено з ламінованим покриттям, у санвузлах – із керамічної плитки.

Стіни житлових кімнат, віталень і коридорів оздоблюються воднодисперсійними фарбами, стелі – підвісними або з гіпсокартонних систем із подальшим опорядженням. Для санвузлів застосовуються вологостійкі оздоблювальні матеріали.

### 1.5 Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій

Для зовнішніх стін будівлі прийнято тришарову конструкцію. Несучий внутрішній шар виконується з керамічної повнотілої цегли товщиною 380 мм на цементно-піщаному розчині, середній шар – з плитного пінополістирольного утеплювача товщиною 140 мм, зовнішній захисно-оздоблювальний шар – з керамічної цегли товщиною 120 мм.



Рисунок 2.1 – Представлення схеми стіни до теплотехнічного розрахунку

Відповідність прийнятої конструкції вимогам теплозахисту перевіряється розрахунком приведеного опору теплопередачі згідно з ДБН В.2.6-31:2021.

Оскільки об'єкт розташований у м. Одеса, для зовнішніх стін громадських будівель мінімально допустиме значення приведеного опору теплопередачі становить (1.1):

$$R_{q \min} = 3,50 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} \quad (1.1)$$

Характеристики стіни наведені в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Характеристики огорожувальної конструкції

№ шару	Матеріал	Товщина $\delta$ , мм	Коефіцієнт теплопровідності $\lambda$ , Вт/(м·К)	Термічний опір $R = \delta/\lambda$ , м <sup>2</sup> ·К/Вт
1	Керамічна повнотіла цегла на цементно-піщаному розчині	380	0,81	0,469
2	Плити пінополістирольні (EPS)	140	0,041	3,415
3	Керамічна цегла (зовнішній шар)	120	0,81	0,148
Опір тепловіддачі внутрішньої поверхні $R_{si}$				0,13
Опір тепловіддачі зовнішньої поверхні $R_{se}$				0,04
<b>Приведений опір теплопередачі конструкції <math>R_q</math>, м<sup>2</sup>·К/Вт</b>				<b>4,20</b>

Приведений опір теплопередачі огорожувальної конструкції визначають за формулою (1.2):

$$R_q = R_{si} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + R_{se}, \text{ м}^2 \cdot \frac{\text{К}}{\text{Вт}} \quad (1.1)$$

де:  $R_{si}$  – опір тепловіддачі внутрішньої поверхні, м<sup>2</sup> ·  $\frac{\text{К}}{\text{Вт}}$ ;

$R_{se}$  – опір тепловіддачі зовнішньої поверхні, м<sup>2</sup> ·  $\frac{\text{К}}{\text{Вт}}$ ;

$\delta_i$  – товщина і-го шару, м;

$\lambda_i$  – коефіцієнт теплопровідності і-го шару, Вт/(м·К).

Для розрахунку приймаємо:  $R_{si} = 0,13 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ ;

$R_{se} = 0,04 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$

- кладка з керамічної повнотілої цегли на цементно-піщаному розчині:  $\lambda = 0,81 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$

- пінополістирольний утеплювач:  $\lambda = 0,041 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$

Розрахунок опору теплопередачі окремих шарів:

1. Внутрішній шар з керамічної цегли товщиною 380 мм

$$R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_1} = \frac{0,38}{0,81} = 0,469 \frac{\text{м}^2 \times \text{К}}{\text{Вт}}$$

2. Шар пінополістирольного утеплювача товщиною 140 мм

$$R_2 = \frac{\delta_2}{\lambda_2} = \frac{0,14}{0,041} = 3,415 \frac{\text{м}^2 \times \text{К}}{\text{Вт}}$$

3. Зовнішній шар з керамічної цегли товщиною 120 мм

$$R_3 = \frac{\delta_3}{\lambda_3} = \frac{0,12}{0,81} = 0,148 \frac{\text{м}^2 \times \text{К}}{\text{Вт}}$$

4. Загальний приведений опір теплопередачі стіни (2.2):

$$R_q = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_{se}, \frac{\text{м}^2 \times \text{К}}{\text{Вт}} \quad (1.1)$$

$$R_q = 0,13 + 0,47 + 3,42 + 0,15 + 0,04 = 4,2 \frac{\text{м}^2 \times \text{К}}{\text{Вт}}$$

Мінімально допустиме значення для зовнішніх стін громадських будівель у II температурній зоні:  $R_{q \text{ min}} = 3,50 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$

Оскільки  $4,20 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт} > 3,50 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ , то

прийнята конструкція зовнішньої стіни відповідає вимогам ДБН В.2.6-31:2021 за показником опору теплопередачі.

Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни виконано для тришарової конструкції, що складається з внутрішнього несучого шару з керамічної

повнотілої цегли товщиною 380 мм, шару пінополістирольного утеплювача товщиною 140 мм та зовнішнього цегляного шару товщиною 120 мм.

Розрахунок проведено згідно вимог ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель». У

результаті визначено, що приведений опір теплопередачі конструкції становить  $4,20 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ , що перевищує мінімально допустиме значення  $3,50 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$  для зовнішніх стін громадських будівель у II температурній зоні.

Отже, прийнята конструкція зовнішньої стіни забезпечує нормативний рівень теплозахисту та може бути застосована в умовах будівництва м. Одеса.

## **1.6 Розрахунок класу наслідків (відповідальності) будівлі**

### **Розрахунок № КН - 26/7 класу наслідків (відповідальності) для об'єкта будівництва:**

«Триповерховий котедж сучасного планування»

При визначенні класу наслідків (відповідальності) об'єкта використовувались наступні документи:

1. Закон України від 17.02.2011 №3038-VI «Про регулювання містобудівної діяльності» (з урахуванням змін та доповнень).

2. ДСТУ 8855:2019 «Визначення класу наслідків (відповідальності)».

3. ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд».

4. «Методика оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру», що затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 15 лютого 2002 р. №175.

Відповідно до п.4.4 ДСТУ 8855:2019 клас наслідків (відповідальності) визначається за кожною характеристикою таблиці 1, додатково враховується стаття 32 Закону України від 17.02.2011 №3038-VI «Про регулювання містобудівної діяльності» (з урахуванням змін та

доповнень), а також розділ 5 ДБН В.1.2-14:2018 та додаткові умови за п.4.15 ДСТУ 8855:2019.

**Визначення класу наслідків (відповідальності) об'єкта**

4 Можлива небезпека для здоров'я та життя людей, які постійно знаходяться на об'єкті (кількість людей) – 15.

За цією характеристикою об'єкт відноситься до класу наслідків – СС1.

5 Можлива небезпека для здоров'я та життя людей, які періодично знаходяться на об'єкті (кількість людей) - 25.

За цією характеристикою об'єкт відноситься до класу наслідків – СС1.

6 Можлива небезпека для життєдіяльності людей, які перебувають зовні об'єкта (кількість людей) - 30.

За цією характеристикою об'єкт відноситься до класу наслідків - СС1.

7 Можливі матеріальні збитки оцінюються витратами, пов'язаними як з необхідністю відновлення об'єкта, що відмовив, так і з побічними збитками (збитки від зупинки виробництва, втрачена вигода).

Прогнозований обсяг збитку від можливого руйнування чи пошкодження об'єкту згідно з ДСТУ 8855:2019 п.4.12 розраховується за формулою:

$$\Phi = c \times P \left(1 - \frac{1}{2} T_{ef} \times K_{a,i}\right)$$

де:

$\Phi$  – прогнозовані збитки, грн.;

$c$  – коефіцієнт, що враховує відносну долю вартості об'єкта, повністю втраченої під час аварії. Значення  $c$  можна оцінювати при аналізі сценарію розвитку аварії: (0,45);

$P$  – вартість об'єкта, визначена на підставі КНУ «Настанова з визначення вартості будівництва» або за об'єктом-аналогом, грн.;

$T_{ef}$  – середнє значення розрахункового строку експлуатації об'єкта, років: (100);

$K_{a,i}$  – коефіцієнт амортизаційних відрахувань: (0,01).

Прогнозований обсяг збитку від можливого руйнування об'єкта дорівнює:

$$\begin{aligned}\Phi &= 0,45 * 25\,325\,000 * (1 - 1/2 * 100 * 0,01) \\ &= 5\,698\,125 \text{ грн.}\end{aligned}$$

Можливі матеріальні збитки та/чи соціальні втрати від відмови об'єкта оцінюють, керуючись «Методикою оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру» та розраховують за формулою (1) цієї Методики. Ці збитки складають:

$$\Phi = 0 \text{ грн}$$

Загальний обсяг збитків дорівнює:

$$\Phi = 5\,698\,125 + 0 = 6\,698\,125 \text{ грн.}$$

обсяг можливого економічного збитку у м.р.з.п. складає:

$$5\,698\,125 / 8647 = 659 \text{ м.р.з.п.}$$

За цією характеристикою об'єкт відноситься до класу наслідків – СС1.

8 Спорудження об'єкта не загрожує призупиненням функціонування лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, об'єктів комунікації, зв'язку, енергетики та інженерних мереж .

За цією характеристикою об'єкт відноситься до класу наслідків - СС1.

9       Додаткові умови згідно з пунктом 4.15 ДСТУ 8855:2019:  
- відсутні.

**Висновок.** Відповідно до п.6 статті 32 Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» (з урахуванням змін та доповнень), а також п.4.4 ДСТУ 8855:2019 клас наслідків (відповідальності) для даного об'єкту встановлюється за найвищою характеристикою можливих наслідків, отриманих за результатами розрахунків, тобто «Триповерховий котедж сучасного планування» відноситься до класу наслідків (відповідальності) – СС1.

## РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ

### 2.1 Розрахунок багатопустотної плити перекриття

#### 2.1.1 Інформація до розрахунку

Бетону конструкції – важкий класу С20/25.

Клас арматури – А400С, арматура без попереднього напруження.

Умови тверднення бетону – природні.

Клас наслідків (відповідальності) будівлі – СС2.

Номінальна ширина плити – 1500 мм.

Розрахунковий проліт плити при спиранні на стіну становить (2.1):

$$l_0 = 3000 - 120 \cdot 2 = 2760 \text{ мм} = 2,76 \text{ м} \quad (2.1)$$

Збір навантажень на плиту перекриття наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Збір навантажень на плиту перекриття

Вид навантаження	Нормативна кН/м <sup>2</sup>	Коефіцієнт Надійності $\gamma_f$	Розрахункова кН/м <sup>2</sup>
1	2	3	4
Постійна:			
-власності. маса плити ( $\delta = 0,12 \text{ м}$ ; $\rho = 25 \text{ кН/м}^3$ )	3,0	1,1	3,3
-від маси підлоги	0,8	1,2	0,96
Разом:	3,8	-	4,26
Тимчасова:	1,5	1,2	1,8
у тому числі:			
-тривала	1,0	1,2	1,2
-короткочасна	0,5	1,2	0,6
<b>Всього:</b>	<b>5,3</b>	-	<b>6,06</b>

Розрахункове навантаження на 1 м довжини плити при ширині 1,5 м з урахуванням коефіцієнта надійності за відповідальністю  $\gamma_{\square} = 0,95$  (2.2):

$$q = 6,06 \cdot 0,95 = 5,76 \frac{\text{кН}}{\text{м}} \quad (2.2)$$

### 2.1.2 Статичний розрахунок плити

Для розрахунків за першою групою граничних станів визначаємо розрахункові зусилля (2.3), (2.4):

$$M = q \cdot \frac{l^2}{8}, \text{кН} \cdot \text{м} \quad (2.3)$$

$$M = 5,76 \times \frac{2,76^2}{8} = 5,48 \text{кН} \cdot \text{м}$$

$$Q = q \cdot \frac{l^0}{2}, \text{кН} \quad (2.4)$$

$$Q = 5,76 \times \frac{2,76}{2} = 7,94 \text{кН}$$

Призначаємо геометричні розміри плити згідно прийнятої конструктивної схеми (рис. 2.1).

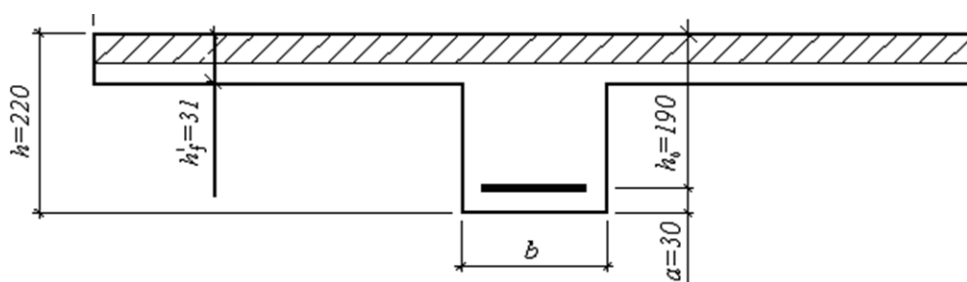


Рисунок 2.1 – Визначення геометричних розмірів плити

Нормативні та розрахункові характеристики важкого бетону класу С20/25 за ДБН В.2.6-98:2009 приймаємо такими:

$f_k = 25$  МПа – характеристична міцність бетону на стиск;

$f_{cd} = 14,5 \cdot 0,9 = 13,05$  МПа – розрахункова міцність бетону на стиск;

$f_{ctk} = 1,6$  МПа – характеристична міцність бетону на осьовий розтяг;

$f_{ctd} = 1,05 \cdot 0,9 = 0,95$  МПа – розрахункова міцність бетону на осьовий розтяг;

$E = 30\,000$  МПа – модуль пружності бетону.

Для арматури класу А400С розрахунковий опір розтягу приймаємо:  $f_{yd} = 365$  МПа.

### 2.1.3 Розрахунок плити по I групі граничних станів

Розрахунок міцності плити за нормальним перерізом виконують з метою визначення несучої здатності елемента при дії згинального моменту та встановлення необхідної площі робочої розтягнутої арматури. Для цього розглядають поперечний переріз плити в найбільш навантаженій зоні та перевіряють умови роботи бетону стиснутої зони і розтягнутої арматури.

Оскільки плита має багатопустотну структуру, її поперечний переріз у розрахунку подають як тавровий із полицею в стиснутій зоні.

Розрахунковий згинальний момент у перерізі приймається за результатами попереднього статичного розрахунку. У даному розрахунку він становить  $M = 5,48$  кН·м.

Ширину реберної частини перерізу визначаємо з урахуванням наявності пустот (2.5):

$$b = 1460 - 7 \cdot 143,1 = 458,3 \text{ мм} \quad (2.5)$$

Отриманий переріз є тавровим, стиснута зона розташована у верхній полиці. Для встановлення розрахункової ширини полиці перевіряємо співвідношення її товщини до повної висоти перерізу (2.6):

$$\frac{h'}{h} = \frac{31}{220} = 0,14 > 0,1 \quad (2.6)$$

За цієї умови в розрахунку допускається приймати ширину стиснутої полиці рівною повній ширині плити, тобто:

$$b_f = 1460 \text{ мм}$$

Робоча висота перерізу визначається як відстань від стиснутої грані до центра ваги розтягнутої арматури (2.7):

$$\frac{h'}{h} = \frac{31}{220} = 0,14 > 0,1 \quad (2.7)$$

На наступному етапі перевіряємо, в межах якої частини перерізу проходить межа стиснутої зони. Для цього визначаємо граничний момент, який може бути сприйнятий полицею за умови, що стиснута зона не виходить у ребро (2.8):

$$\begin{aligned} & f_{cd} \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h^0 - 0,5h^f), \text{кН} \cdot \text{м} \\ & 13,05 \cdot 1460 \cdot 31 \cdot (190 - 0,5 \cdot 31) = \\ & 103,07 \cdot 10^6 \text{ Н} \cdot \text{мм} = 103,07 \text{ кН} \cdot \text{м}. \end{aligned} \quad (2.8)$$

Оскільки отримане значення значно перевищує діючий момент,

$$103,07 \text{ кН} \cdot \text{м} > 5,48 \text{ кН} \cdot \text{м},$$

межа стиснутої зони проходить у межах полиці. Це означає, що подальший розрахунок можна виконувати як для прямокутного перерізу шириною  $b = b^f = 1460 \text{ мм}$ .

Для оцінювання напружено-деформованого стану перерізу визначаємо коефіцієнт  $\alpha$  (2.9):

$$\alpha_m = \frac{M}{f_{cd} \cdot b \cdot h^2} = \frac{5,48 \cdot 10^6}{13,05 \cdot 1460 \cdot 190^2} = 0,08 \quad (2.9)$$

За отриманим значенням відносного моменту визначають параметри стиснутої зони бетону і внутрішнього плеча пари сил. Для даного випадку приймаємо:

$$\xi = 0,084$$

$$\zeta = 0,9929$$

Після цього визначаємо необхідну площу поперечного перерізу робочої розтягнутої арматури (2.10):

$$A_s = \frac{M}{f_{yd} \cdot \zeta \cdot h^0}, \text{ мм}^2 \quad (2.10)$$

$$A_s = \frac{5,48 \cdot 10^6}{365 \cdot 0,9929 \cdot 190} = 140,9 \text{ мм}^2.$$

Отримана площа є мінімально необхідною для забезпечення міцності плити за нормальним перерізом. За сортаментом арматурних виробів приймаємо: 4Ø8 А400С, для яких фактична площа поперечного перерізу становить:  $A_s = 201 \text{ мм}^2$ .

Порівняння потрібної та прийнятої площі арматури показує, що

$$A_{s,\text{факт}} = 201 \text{ мм}^2 > A_{s,\text{потр}} = 140,9 \text{ мм}^2$$

тобто прийняте армування забезпечує сприйняття розрахункового згинального моменту і відповідає умові міцності за нормальним перерізом.

Таким чином, при прийнятому конструктивному рішенні, геометричних параметрах плити, характеристиках бетону класу C20/25 та арматури класу A400C несуча здатність плити за нормальним перерізом є достатньою.

Прийнята робоча арматура може бути використана в подальших розрахунках і при конструюванні елемента.

#### **2.1.4 Перевірка міцності плити за похилими перерізами до поздовжньої осі**

Після перевірки міцності плити за нормальним перерізом виконуємо перевірку її несучої здатності за похилими перерізами при дії поперечної сили.

Метою цього етапу розрахунку є встановлення, чи забезпечується міцність елемента без улаштування спеціальної поперечної арматури. Для багатопустотних плит за відносно невеликих прольотів і навантажень у багатьох випадках допускається виконувати перевірку похилих перерізів без постановки поперечної арматури, якщо розрахункова поперечна сила не перевищує несучу здатність бетонного перерізу.

Максимальну поперечну силу в опорному перерізі приймаємо за результатами попереднього статичного розрахунку:  $Q_{ax} = 7,94$  кН.

Інтенсивність рівномірно розподіленого навантаження на плиту становить:  $g_1 = q = 5,7$  кН/м.

Оскільки для багатопустотної плити допускається не передбачати поперечну арматуру за розрахунком, виконуємо перевірку міцності похилого перерізу за умови сприйняття поперечної сили тільки бетоном.

Спочатку перевіряємо загальну умову міцності за поперечною силою (2.11):

$$\begin{aligned} & 2,5 \cdot f_{ctd} \cdot b \cdot h_0, \text{кН} \\ & 2,5 \cdot 0,95 \cdot 458,3 \cdot 190 = \end{aligned} \quad (2.11)$$

$$= 206,81 \cdot 10^3 \text{ Н} = 206,81 \text{ кН}$$

Порівнюємо отримане значення з найбільшою поперечною силою:

$$206,81 \text{ кН} > 7,94 \text{ кН}$$

Отже, переріз має достатню несучу здатність за дією поперечної сили, а умова міцності виконується з великим запасом. Свідчить про те, що для прийнятих геометричних параметрів плити, характеристик бетону та рівня навантаження бетон у похилому перерізі здатний самостійно сприймати поперечне зусилля без необхідності встановлення поперечної арматури.

Для подальшої перевірки приймаємо спрощено  $Q_c = Q_{c1}$ , а довжину проєкції небезпечного похилого перерізу визначаємо як (2.12):

$$\begin{aligned} c &\approx 2,5 \cdot h_0, \text{ м} \\ c &= 2,5 \cdot 0,19 = 0,475 \text{ м} \end{aligned} \quad (2.12)$$

Мінімальну несучу здатність бетону в похилому перерізі визначаємо за виразом (2.13):

$$\begin{aligned} Q_{B,min} &= \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_{\square}) \cdot f_{ctd} \cdot b \cdot h_0, \text{ кН} \\ &= 0,6 \cdot (1 + 0,325) \cdot 0,95 \cdot 458,3 \cdot 190 = \\ &= 65,76 \cdot 10^3 \text{ Н} = 65,76 \text{ кН} \end{aligned} \quad (2.13)$$

Таким чином, приймаємо  $Q_{B1} = Q_{B2,min} = 65,76 \text{ кН}$ .

Далі визначаємо розрахункове значення поперечної сили на небезпечній похилій тріщині з урахуванням розподіленого навантаження на ділянці довжиною  $c$ :

$$Q = Q_{ax} - g_1 \cdot c = 7,6 - 5,7 \cdot 0,475 = 4,89 \text{ кН} \quad (2.14)$$

Порівнюємо отримане значення з несучою здатністю похилого перерізу:

$$Q = 4,89 \text{ кН} < Q_{B1} = 65,76 \text{ кН}.$$

Отже, міцність плити за похилими перерізами забезпечується. Необхідність у встановленні поперечної арматури за результатами розрахунку відсутня.

Прийняте конструктивне рішення є достатнім для сприйняття поперечної сили в межах розрахункового навантаження. Таким чином, багатопустотна плита задовольняє умови міцності не лише за нормальними, а й за похилими перерізами.

## РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

### 3.1 Загальний виробничий аналіз об'єкті будівництва

Здійснення земляних робіт на об'єкті передбачається із застосуванням одноковшового екскаватора ЕО-3322, оснащеного робочим обладнанням типу «зворотна лопата». Виймання ґрунту виконується з подальшим його транспортуванням за межі будівельного майданчика автосамоскидами КамАЗ-5511. Родючий шар ґрунту попередньо знімається окремо та складається для подальшого використання під час благоустрою території.

Розроблення котловану прийнято виконувати методом лобової проходки, що забезпечує ефективну організацію процесу. Експлуатаційні параметри екскаватора становлять: місткість ковша – 0,5 м<sup>3</sup>, гранична ширина розробки – 16,4 м, максимальна глибина копання – 5,2 м. Остаточне планування дна котловану до проєктної позначки здійснюється вручну.

Виконання зворотної засипки передбачає використання ґрунту, що залишився після розробки. У межах пазух котловану переміщення матеріалу здійснюється бульдозером ДЗ-28, після чого ґрунт укладається шарами товщиною 0,20–0,30 м. Формування кожного шару виконується вручну з подальшим ущільненням за допомогою електричних трамбувальних машин ІЕ-4505, що забезпечує необхідну щільність основи.

Влаштування підстильного шару з розчинної суміші організовується ручним способом. Подача розчину здійснюється у баддях, які транспортуються до робочої зони вантажопідіймальним краном КС-4572А.

Монтаж збірних елементів фундаментів, зокрема плит та блоків, а також стінових конструкцій виконується із застосуванням автомобільного крана КС-4572А. Попередньо елементи розміщуються у зоні дії стріли крана. Доставка конструкцій на об'єкт здійснюється автомобілем КамАЗ-5510 у складі з причепом, а їх розвантаження виконується тим самим краном безпосередньо у місці складування.

Організація цегляної кладки передбачає використання крана КС-4572А для подачі матеріалів. Робота крана забезпечується з трьох окремих стоянок, при цьому виліт стріли на кожній позиції становить 15 м. Маса одного піддона з цеглою приймається до 1,2 т. Виконання кладки здійснюється у два яруси: з рівня перекриття та з підвищеного робочого горизонту на висоті близько 1,5 м, який формується за допомогою інвентарних підмостків. У робочу зону подаються піддони з цеглою та розчинна суміш із подальшим розвантаженням у приймальні ємності.

### 3.1.1 Монтаж плит перекриття та виконання кам'яних робіт

Процес монтажу плит перекриття виділяється в окремий організаційно-технологічний потік, що дозволяє підвищити ритмічність будівництва. Усі монтажні операції виконуються із застосуванням крана КС-4572А.

Таблиця 3.1 – Огляд видів робіт та способу їх виконання

Частини об'єкта та види робіт	Коротка характеристика конструктивних рішень	Методи виконання робіт (засоби механізації)
Стіни внутрішні	Цегляні, завтовшки 38 см	Кран колісний КС-4572А
Перекриття та сходи	Зі збірних залізобетонних елементів	Кран колісний КС-4572А
Перегородки	Цегляні, товщиною 12 см та гіпсокартонні по металевому каркасу. "KNAUF"	Кран колісний КС-4572А
Покриття	Зі збірних залізобетонних елементів	
Покрівля	Оболонка	Кран колісний КС-4572А
Оздоблення будівлі	Оштукатурювання та фарбування стін та стель	Штукатурна та малярна станції

Перед початком встановлення конструкції попередньо розміщуються в межах монтажної зони, що забезпечує безперервність і ефективність виконання робіт.

### 3.2 Визначення обсягів БМР

Розрахунок обсягів виконується з урахуванням конструктивних особливостей будівлі, включаючи прорізи, ніші, виступи та інші елементи, що впливають на фактичні розміри робіт. При цьому обсяги визначаються окремо для кожного виду робіт і конструктивного елемента з подальшим їх групуванням за технологічними процесами. Обсяги БМР наведено в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Визначення обсягів робіт

№ лк	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3	4
	02-001 - Кошторис на загальнобудівельні роботи		
1	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 59 кВт (80 к.с.) з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2	1000 м3 ґрунту	0,84
2	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт (80 к.с.) за 1 прохід	1000м2 спланованої поверхні за 1 прохід бульдозеру	0,564
3	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами 'драглайн' або 'зворотна лопата' з ковшем місткістю 0,65 (0,5-1) м3, група ґрунтів 2	1000 м3 ґрунту	0,936
4	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт (80 к.с.) з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000 м3 ґрунту	0,202
5	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100 м3 ущільненого ґрунту	2,02
6	Розробка ґрунту вручну з кріпленням у траншеях шириною до 2 м, глибиною до 2 м, група ґрунтів 2	100м3 ґрунту	0,282
7	Улаштування основи під фундаменти щебеневої	1 м3 основи	55,25
8	Улаштування бетонної підготовки	100м3 бетону, бутобетону і залізобетону в ділі	0,11

9	Улаштування фундаментних плит залізобетонних з пазами, стаканами і підколонниками висотою до 2 м при товщині плити до 1000 мм	100м3 бетону, бутобетону і залізобетону в ділі	2,48
10	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 1 шар	100 м2 поверхні, що ізолюється	1,94
11	Гідроізоляція стін, фундаментів бокова обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівненій поверхні бутового мурування, цеглі, бетону	100 м2 поверхні, що ізолюється	5,66
12	Конструкції з цегли. Мурування стін зовнішніх середньої складності при висоті поверху до 4 м	1 м3 мурування	19,4
13	Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т	100 шт збірних конструкцій	0,12
14	Установлення сходових площадок з обпиранням на стіну при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	100 шт збірних конструкцій	0,06
15	Укладання перемичок масою до 0,3 т	100 шт збірних конструкцій	2,61
16	Укладання плит перекриття площею до 5 м2 при найбільшій масі монтажних елементів до 5 т	100 шт збірних конструкцій	1,58
17	Мурування перегородок армованих товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100 м2 перегородок (з відрахуванням прорізів)	7,8
18	Улаштування покрівель скатних із трьох шарів покрівельних рулонних матеріалів на бітумній мастиці	100 м2 покрівлі	5,6
19	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	100 м2 поверхні, що ізолюється	3,7
20	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар	100 м2 покриття, що утеплюється	3,7
21	Улаштування жолобів настінних	100 м жолобів	0,75
22	Установлення віконних блоків зі спареними рамами у кам'яних стінах житлових і громадських будівель при площі прорізу до 2 м2	100 м2 прорізів	2,9
23	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	100 м2 прорізів	2,0
24	Штукатурення поверхонь вапняним розчином поліпшене по каменю і бетону стель вручну	100 м2 поверхні штукатурення	5,6

25	Суцільне вирівнювання бетонних поверхонь стін (одношарове штукатурення) цементно-вапняним розчином, товщина шару 10 мм	100 м <sup>2</sup> поверхні штукатурення	5,6
26	Поліпшене фарбування приміщень клейовими розчинами стель	100 м <sup>2</sup> поверхні фарбування	5,6
27	Високоякісне фарбування приміщень казеїновими розчинами стель	100 м <sup>2</sup> поверхні фарбування	6,74
28	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін вручну	100 м <sup>2</sup> поверхні штукатурення	5,6
29	Суцільне вирівнювання бетонних поверхонь стін (одношарове штукатурення) цементно-вапняним розчином, товщина шару 10 мм	100 м <sup>2</sup> поверхні штукатурення	5,6
30	Облицювання стін гранітними плитами полірованими товщиною 40 мм при кількості плит в 1 м <sup>2</sup> понад 2 до 3	100 м <sup>2</sup> поверхні облицювання	0,75
31	Фарбування полівінілацетатними водоемульсійними сумішами поліпшене по штукатурці стін	100 м <sup>2</sup> поверхні фарбування	3,25
32	Обклеювання стін по штукатурці і бетону, гіпсобетонних та гіпсолітових поверхнях, по листових матеріалах вологостійкими шпалерами на паперовій основі	100 м <sup>2</sup> поверхні обклеювання	4,84
33	Улаштування підстиляючих бетонних шарів	1 м <sup>3</sup> підстильного шару	14,8
34	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит або мат мінераловатних або скловолокнистих	100 м <sup>2</sup> поверхні ізоляції	3,07
35	Улаштування стяжок бетонних товщиною 20 мм	100 м <sup>2</sup> стяжки	4,7
36	Улаштування покриттів із плиток керамічних багатокольорових	100 м <sup>2</sup> покриття	7,6
37	Штукатурення сходових маршів та площадок поліпшене з опорядженням косоурів і балок без тяг	100 м <sup>2</sup> горизонтальної проекції маршу або площадки (поповерхово)	1,2
38	Штукатурення по бетону і каменю віконних і дверних укосів плоских	100 м <sup>2</sup> поверхні штукатурення	0,54
39	Зовнішнє облицювання по бетонній поверхні фасадними керамічними кольоровими плитками (типу «кабанчик») на цементному розчині стін	100 м <sup>2</sup> поверхні облицювання	3,48

40	Улаштування облагоджень на фасадах (зовнішні підвіконня, пояски, балкони та ін.), включаючи водостічні труби з виготовленням елементів труб	100 м <sup>2</sup> фасадів без вирахування прорізів	12,42
41	Зовнішнє облицювання по бетонній поверхні керамічними окремими плитками на цементному розчині стін	100 м <sup>2</sup> поверхні облицювання	0,95
42	Установлення бортових каменів на щебеневу основу, за ширини борту у верхній його частині до 100 мм	100 м бортових каменів	4,5

### 3.3 Календарне планування будівництва

Календарний план визначає раціональну послідовність виконання будівельно-монтажних процесів та встановлює строки зведення об'єкта в цілому і його окремих етапів. При його розробленні враховуються технологічні взаємозв'язки між роботами, можливість їх суміщення, а також необхідність забезпечення безперервності будівництва.

Аналіз структури робіт показує, що найбільш трудомістким і тривалим процесом є виконання цегляної кладки, яка визначає загальну тривалість основного періоду будівництва. У цей же часовий інтервал частково виконуються інші роботи, зокрема пов'язані з улаштуванням основ та фундаментів. Таким чином, зазначені процеси формують критичну частину календарного графіка.

Оздоблювальні роботи передбачено розпочинати після завершення монтажу заповнень прорізів (віконних і дверних блоків), що забезпечує необхідні умови для виконання внутрішніх процесів. Водночас прокладання інженерних мереж організовується паралельно з виконанням кам'яних робіт і має бути завершене до їх повного закінчення, що дозволяє скоротити загальний строк будівництва за рахунок суміщення процесів.

Визначення тривалості виконання окремих видів робіт здійснюється відповідно до вимог нормативних документів на основі обсягів робіт і продуктивності трудових та машинних ресурсів. Згідно з положеннями ДСТУ

Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів, тривалість процесу встановлюється за формулою (3.1):

$$t = \frac{V}{N \cdot n}, \text{ міс.} \quad (3.1)$$

де  $t$  – тривалість виконання робіт, днів;

$V$  – обсяг робіт, люд/днів;

$N$  – норма виробітку (або продуктивність) на одного робітника чи механізм;

$n$  – кількість виконавців (робітників або машин), що одночасно беруть участь у процесі.

Таким чином, приймаємо загальну тривалість: 2 місяці підготовчий період, 8 місяців – основний період зведення.

Календарний план-графік наведено в графічній частині дипломного проєкту.

### **3.4 Розрахунок будівельного крану**

Для виконання земляних робіт на об'єкті прийнято використання одноковшового гусеничного екскаватора, оснащеного робочим обладнанням типу «зворотна лопата».

Основні технічні характеристики машини: місткість ковша становить  $1,0 \text{ м}^3$ , максимальний радіус копання досягає  $9,1 \text{ м}$ , гранична глибина розробки –  $6 \text{ м}$ . Конструктивні параметри екскаватора включають базу  $2800 \text{ мм}$  та загальну ширину  $2640 \text{ мм}$ .

Подача будівельних матеріалів при виконанні робіт нульового циклу та зведенні надземної частини здійснюється за допомогою автомобільного крана КС-4572 зі стрілою довжиною  $27,5 \text{ м}$ . Вибір вантажопідіймального обладнання виконується на основі аналізу трьох ключових параметрів:

необхідної вантажопідйомності, висоти підйому гака та робочого вильоту стріли.

Необхідна висота підйому гака визначається з урахуванням перевищення монтажного горизонту, габаритів конструкції та умов стропування (3.2):

$$h_{кр} = H^0 + h_z + h_{ел} + h_{стр}, \text{ м} \quad (3.2)$$

де  $H^0$  – висота розташування монтажного рівня відносно стоянки крана;

$h_z$  – технологічний зазор між елементом і опорною поверхнею (прийнято 1 м відстані);

$h_{ел}$  – висота конструктивного елемента;

$h_{стр}$  – висота строп у робочому положенні.

$$h_{кр} = 13,6 + 1 + 1 + 3 = 18,6 \text{ м}$$

Розрахунок необхідної вантажопідйомності виконується як сума маси конструкції та допоміжних елементів (3.3):

$$Q_k = Q_{ел} + Q_{вант} + Q_{обл} \quad (3.3)$$

де  $Q_{ел}$  – маса найбільш важкого елемента (плита покриття), т;

$Q_{вант}$  – маса вантажозахоплювальних пристроїв, т;

$Q_{обл}$  – маса монтажного оснащення, т.

$$Q_k = 7,8 + 0,48 + 0,05 = 8,33 \text{ т}$$

Поперечна прив'язка крана визначає мінімально допустиму відстань від осі його обертання до контуру будівлі (3.4):

$$l_{\square} = \frac{H^0}{\operatorname{tg}\alpha} + S = \frac{13,6}{\operatorname{tg}60^{\circ}} + 1 = 7,85 \text{ м} \quad (3.4)$$

, де  $\alpha$  – кут нахилу стріли (прийнято  $60^{\circ}$ );

$S$  – мінімальний зазор між стрілою та будівлею (1 м).

Робочий виліт гака встановлюється як сума геометричних параметрів (3.5):

$$L_{\text{тр}} = B + a + l_{\square}, \text{ м} \quad (3.5)$$

Підставляємо значення та проводимо розрахунок:

$$L_{\text{тр}} = 12 + 0,64 + 7,85 = 20,49 \text{ м}$$

За отриманими розрахунковими характеристиками прийнято кран КС-4572, який забезпечує необхідні умови виконання монтажних робіт.

Для підйому будівельних матеріалів на покриття також виконано окремий підбір механізму за основними технічними показниками. Максимальна вантажопідйомність розраховується (3.6):

$$\begin{aligned} Q_{\text{к}} &= P_{\text{е}} + P_{\text{т}} + P_{\text{мп}}, \text{ т} \\ Q_{\text{к}} &3,96 + 0,04 = 4,0 \text{ т} \end{aligned} \quad (3.6)$$

де  $P_{\text{е}}$  – маса елемента;

$P_{\text{т}}$  – маса такелажного обладнання;

$P_{\text{мп}}$  – маса додаткових монтажних пристроїв (у даному випадку відсутня).

Необхідна висота підйому гака для цих умов становить:

$$H_{\text{с}} = H_{\text{м}} + h_0 + h_{\text{е}} + h_{\text{так}} + h_{\square}, \text{ м} \quad (3.7)$$

$$H_c = 7 + 1 + 0,22 + 1,7 + 2 = 11,92 \text{ м}$$

де  $H_{\square}$  – висота монтажного рівня;

$h_0$  – запас підйому над опорою;

$h_e$  – товщина елемента;

$h_{\text{так}}$  – висота такелажного обладнання;

$h_{\square}$  – висота поліспасти.

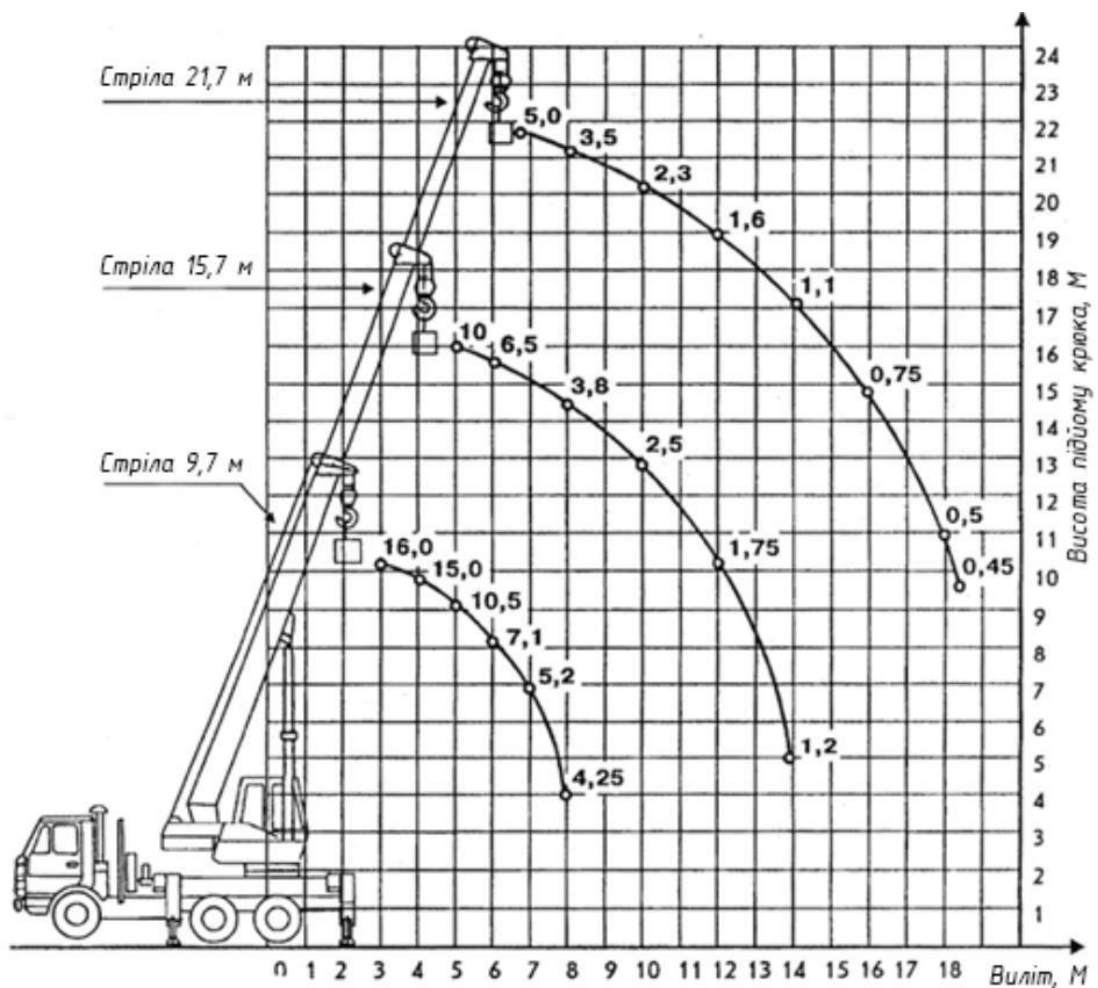


Рисунок 3.1 – Схема підбору та вантажопідйомність крану КС-4572

Найбільш масивними елементами при зведенні надземної частини є плити перекриття масою до 3,9 т, що монтуються на відмітці близько 6 м.

Виходячи з рис. 3.1, підбираємо аналітичним методом потрібний виліт гака крану (3.8):

$$L_{\text{стр}} = \sqrt{(11,92 - 1,5)^2 + 7^2} = 13,4\text{м} \quad (3.8)$$

Маса вантажозахоплювальних пристроїв приймається 0,04 т, додаткові конструкції тимчасового підсилення не застосовуються.

Для виконання БМР обираємо кран КС-4572, що має вантажопідйомність 25 т.

### **3.5 Проектування будгенплану**

#### **3.5.1 Загальні відомості щодо функціональних зон**

На будівельному генеральному плані передбачається відображення основних зон функціонування вантажопідіймального крана. До таких зон належать зона можливого падіння вантажу, робоча зона та небезпечна зона.

Зона можливого падіння вантажу визначається як територія, в межах якої допускається розміщення виключно монтажного обладнання, тобто крана. Її розміри приймаються за контуром будівлі з додатковим відступом 5 м, що обґрунтовано висотою об'єкта менше 20 м.

Робоча зона крана характеризує простір, у якому здійснюється переміщення вантажів гаком. Вона обмежується траєкторією руху гака та визначається максимальним вильотом стріли. Для крана КС-4572 вантажопідйомністю 25 т радіус такої зони становить 24 м.

Небезпечна зона встановлюється з урахуванням можливого падіння переміщуваних елементів і включає суму трьох складових: робочого вильоту стріли, половини довжини найбільшого вантажу та додаткового запасу безпеки. У результаті її розмір становить:

$$24 + 12 + 5 = 37 \text{ м.}$$

### 3.5.2 Визначення площі складських приміщень

Розміри складських майданчиків визначаються виходячи з необхідності створення запасу основних будівельних матеріалів, достатнього для безперебійного виконання робіт. У даному випадку прийнято забезпечення запасу залізобетонних конструкцій і цегли на обсяг двох поверхів будівлі.

Визначення площ складських приміщень виконується окремо для кожного виду матеріалів або їх груп з урахуванням обсягів постачання та умов зберігання.

Необхідна площа складу визначається за формулою (3.9):

$$S_{\text{необх}} = P_{\text{скл}} \cdot q, \text{ м}^2 \quad (3.9)$$

де  $P_{\text{скл}}$  – розрахунковий запас матеріалів у натуральних показниках;

$q$  – нормативна площа складування на одиницю матеріалу з урахуванням проходів і проїздів,  $\text{м}^2$ .

$$S_{\text{необх}} = 151,2 \cdot 0,3 = 45,36 \text{ м}^2$$

Для плит перекриття встановлено, що на один поверх необхідно 57 виробів. Загальний об'єм плит для одного поверху становить  $36 \text{ м}^3$ . За умови нормативної щільності складування  $2 \text{ м}^2/\text{м}^3$  площа складу для одного поверху складає:

$$S_{\text{поверх}} = 36 \cdot 2 = 72 \text{ м}^2$$

Враховуючи запас на два поверхи, необхідна площа становить:

$$S_{\text{плит}} = 72 \cdot 2 = 144 \text{ м}^2$$

Потреба в цеглі для двох поверхів визначається з урахуванням кладки стін і перегородок:

$$Q_{\text{цегл}} = 250 \text{ м}^2 \cdot 2 \cdot 440 \text{ шт.} = 220000 \text{ шт}$$

З урахуванням додаткових витрат загальна кількість приймається 230000 шт. Виходячи з нормативу складування 2,5 м<sup>2</sup> на 1000 шт., площа складу становить:

$$S_{\text{цегл}} = 230 \cdot 2,5 = 92 \text{ м}^2$$

Отримані значення використовуються для визначення параметрів складських зон на будівельному майданчику.

Навіс для арматури:

$$S_{\text{тр}} = 0,55 \cdot 1,4 = 0,77 \text{ м}^2$$

Майданчик для зберігання цегли:

Площа визначається як сума площ для окремих матеріалів:

$$S_{\text{необх}} = (55944 \cdot 0,4 / 1000) + (58,54 \cdot 0,5), \text{ м}^2$$

$$S_{\text{необх}} = 22,38 + 29,3 = 51,68 \text{ м}^2$$

Експлікація тимчасових будівель наведена в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Експлікація будівель та споруд БГП

№	Найменування	К-сть	Характеристика
---	--------------	-------	----------------

1	Будівля, що будується (секція)	1	2-поверх. цегла.
3	Прорабська	1	Інв. буд. р - ом 3 * 8
4	Приміщення для відпочинку	1	Інв. Буд. р - ом 3 * 6
5	робітників		
6	Інструментальна	1	Інв. буд. р - ом 3 * 6
7	Туалет	1	
8	Навіс для зберігання арматури	1	Дерев'яний, р-ом
9	Навіс для зберігання віконних та дверних блоків, цементу, рулонного матеріалу	1	4*11 Дерева, р-ом 4*8

Монтажний кран розміщується з дотриманням нормативної відстані до будівлі – не менше 1,5 м від виступаючих частин. Перед улаштуванням підкранових шляхів виконується заземлення шляхом занурення сталевих стрижнів на глибину до 2 м з їх об'єднанням у контур за допомогою сталевієї смуги. До цього контуру підключаються підкранові рейкові шляхи.

### 3.5.3 Визначення кількості працівників

Визначення площ тимчасових будівель здійснюється за максимальною чисельністю працівників у найбільш напружену зміну. При цьому кількість робітників у зміні приймається на рівні 70 % від їх загальної (спискової) чисельності.

Структура персоналу приймається за таким співвідношенням від загальної кількості працюючих: робітники – 84,5 %, інженерно-технічні працівники – 11 %, службовці – 3,2 %, молодший обслуговуючий персонал та охорона – 1,3 %.

Максимальна кількість робітників у зміні становить 15 осіб. Тоді спискова чисельність робітників визначається:

$$N_{\text{прац}} = 15 \cdot \frac{100}{70} = 21 \text{ особа}$$

Загальна кількість працюючих становить:

$$N_{\text{заг}} = 21 \cdot \frac{100}{84,5} \approx 25 \text{ осіб}$$

Чисельність окремих категорій персоналу:

$$N_{\text{ІТП}} = 25 \cdot \frac{11}{100} \approx 3 \text{ особи}$$

$$N_{\text{служб}} = 25 \cdot 3,2 / 100 \approx 1 \text{ особа}$$

$$N_{\text{МОП}} = 25 \cdot \frac{1,3}{100} \approx 1 \text{ особа}$$

### 3.5.4 Розрахунок площі тимчасових приміщень

Отримані значення використовуються для визначення необхідних площ тимчасових будівель відповідно до нормативних показників. Результати підбору площ наведені у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Розрахунок площі тимчасових приміщень

Номенклатура інвентарних будівель	Од. змін.	норм. показу-тілі	Показн. чисельн-ості	Багаття. тип зі-збройний	Розм. у плані L,м	Кіль во	Прим.
1	2	3	4	5	6	7	8
Вбиральня	м <sup>2</sup> /ос	0,6	25	Пересув	2,7х9	1	Одне приміщенн-я на 20 осіб.
Душева та переддушова	м <sup>2</sup> /ос	0,82	15	Конт.	2,7х6	1	Душова на 5 кабін
Туалет на 2 місця з умивальником	м <sup>2</sup>	0,07	15	Конт.	2,7х6	1	1 підлогова чаша на 8 чол
Приміщ. для обігріву, відпочинку, прийому їжі	м <sup>2</sup> /ос	1	15	Конт.	2,7х9	1	

### 3.5.5 Визначення потреби у електропостачанні

При організації електропостачання будівельного майданчика враховуються сумарні навантаження від усіх споживачів, зокрема будівельних машин і механізмів, систем освітлення, обігріву та побутового обладнання. Також беруться до уваги коефіцієнти попиту та втрати електроенергії в мережі.

Розрахункова потужність трансформатора, кВт, визначається за формулою (3.10):

$$P_{\text{тр}} = 1,1 \times \left( \frac{\kappa_1 \times \Sigma P_{\text{с}}}{\cos \phi_1} + \frac{\kappa_2 \times \Sigma P_{\text{тех}}}{\cos \phi_2} + \kappa_3 \times \Sigma P_{\text{об}} + \kappa_4 \times \Sigma P_{\text{оз}} \right) \quad (3.10)$$

де 1,1 – коефіцієнт, що враховує втрати в мережі;

$\Sigma P_{\text{с}}$ ,  $\Sigma P_{\text{мех}}$ ,  $\Sigma P_{\text{об}}$ ,  $\Sigma P_{\text{оз}}$  – сумарна потужність відповідно силових установок, механізмів, систем обігріву та інших споживачів;

$\cos \phi_1 = 0,6$ ;  $\cos \phi_2 = 0,75$  – коефіцієнти потужності;

$\kappa_1 = 0,3 \dots 0,8$ ;  $\kappa_2 = 0,7$ ;  $\kappa_3 = 0,8$ ;  $\kappa_4 = 1$  – коефіцієнти попиту.

Розрахунок виконується на основі даних про електроспоживачів, наведених у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Основні споживачі електроенергії

Найменування	Потужність, кВт
Силові споживачі:	
Технологічні споживачі:	
вібратор глибинний	0,8
зварювальний апарат ТД-300	20
електрокраскопульт СО-61	0,27
розчинонасос СО-496	4,0
віброрейка СО-47	0,6
полотерна машина СО-37	1,1
Зовнішнє освітлення:	4
прожектор ПКН-1000 з лампою ПЖ-53	
Внутрішнє освітлення:	20,9
- приміщення тимчасові	

Таким чином:

$$P_{mp} = 1,1 \times \left( \frac{0,3 \times 12}{0,6} + \frac{0,7 \times 26,77}{0,75} + 0,8 \times 4 + 1 \times 20,9 \right) = 60 \text{ кВт}$$

Отримана розрахункова потужність становить приблизно 60 кВт. З урахуванням необхідного резерву приймається пересувна комплектна трансформаторна підстанція СКТПТ – 100 – 6/10/0,4 з номінальною потужністю 100 кВт, що забезпечує надійну роботу електроспоживачів будівельного майданчика.

### 3.5.6 Розрахунок водопостачання будмайданчику

Водопостачання на будівельному майданчику є важливим елементом забезпечення виробничих процесів, санітарно-побутових потреб та протипожежного захисту. Для цього використовуються постійні або тимчасові мережі водопроводу, які повинні гарантувати безперебійне постачання води у необхідних обсягах.

Витрата води на виробничі потреби визначається з урахуванням чисельності працівників, норм водоспоживання та специфіки технологічних процесів. Розрахунок виконується за формулою (3.11):

$$Q_{\text{вир}} = \frac{S \cdot A \cdot K}{3600 \cdot n}, \text{ л/с} \quad (3.11)$$

де  $S$  – кількість споживачів (працівників або одиниць обладнання);

$A$  – норма водоспоживання;

$K$  – коефіцієнт нерівномірності;

$n$  – тривалість використання води, год.

Для забезпечення протипожежної безпеки передбачається одночасна робота двох пожежних гідрантів, кожен із яких забезпечує витрату води 5 л/с на один струмінь.

Витрати води на господарсько-побутові та виробничі потреби визначаються окремими розрахунками, після чого підсумовуються для отримання загальної витрати. Результати розрахунків наведені у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Розрахунок водопостачання майданчику

Споживач	Од. змін.	Кількість	Норма	Формула підрахунку	Витрата води, л/с
I. Виробничі потреби – кладка з бетонного каміння	м <sup>3</sup>	331,6	150	$331,6 \cdot 150 = 49740$	2,59
II. Господарсько-побутові потреби	1 людина	20	22	$20 \cdot 22 = 440$	0,03
III. Протипожежні потреби	Га	-	-	-	10
IV. Душові установки		16	25	-	8,89
Усього					21,5

Для забезпечення необхідної пропускної здатності системи водопостачання виконується розрахунок діаметра трубопроводу за формулою:

За результатами розрахунку отримано (3.12):

$$d = \sqrt{\frac{4 \times Q_{\text{заг}} \times 1000}{\pi \times v}}, \text{ мм} \quad (3.12)$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \times 21,5 \times 1000}{3,14 \times 2}} = 118 \text{ мм}$$

де  $v$  – швидкість руху води в трубопроводах.

З урахуванням стандартного ряду труб приймається діаметр  $d = 120$  мм з врахуванням протипожежних потреб та розміщення гідрантів.

## РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

### 4.1 Розробка локального кошторису

Основною метою цього розділу є економічне обґрунтування проєктних рішень шляхом визначення вартості будівництва об'єкта на підставі локального кошторису.

Розрахунок вартості дає змогу встановити обсяг фінансових витрат, необхідних для виконання будівельних робіт, оцінити ресурсну забезпеченість проєкту та сформувавши основу для подальшого планування реалізації об'єкта. Локальний кошторис є первинним кошторисним документом, у якому визначається вартість окремих видів будівельних робіт і витрат за конкретним об'єктом або його частиною.

Складання здійснюється на підставі робочих креслень, відомостей обсягів робіт, специфікацій матеріалів і виробів, а також чинних кошторисних норм України. Такий підхід забезпечує обґрунтованість кошторисних показників і їх відповідність прийнятим проєктним рішенням.

Під час складання локального кошторису враховуються прямі витрати, до складу яких входять витрати на оплату праці робітників, експлуатацію будівельних машин і механізмів, а також вартість матеріальних ресурсів, необхідних для виконання робіт. Визначення вартості здійснюється в поточному рівні цін з урахуванням актуальної вартості матеріалів, трудових ресурсів і технічного забезпечення будівельного процесу

Розрахунок локального кошторису виконано відповідно до Кошторисних норм України «Настанова з визначення вартості будівництва» з урахуванням чинних змін. Для автоматизації розрахунків і формування кошторисної документації використано програмний комплекс «Будівельні технології – Кошторис».

Складений локальний кошторис наведено в додатку А до пояснювальної записки.

## РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ В БУДІВНИЦТВІ

### 5.1 Безпечна організація будівельного майданчику

При виконанні будівельно-монтажних робіт зі зведення котеджу необхідно забезпечити дотримання вимог охорони праці, промислової безпеки, виробничої санітарії та організації безпечного виконання робіт на будівельному майданчику. Усі роботи мають виконуватися відповідно до чинного законодавства України у сфері охорони праці:

1. Закон України «Про охорону праці»;
2. ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення».
3. НПАОП 45.2-7.03-17 «Мінімальні вимоги з охорони праці на тимчасових або мобільних будівельних майданчиках».
4. НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці»
5. Перелік робіт з підвищеною небезпекою

До початку виконання робіт будівельний майданчик повинен бути підготовлений для безпечної експлуатації. Територію слід огородити, визначити місця в'їзду і виїзду транспорту, організувати безпечні пішохідні проходи, передбачити схеми руху машин і механізмів, а також унеможливити несанкціонований доступ сторонніх осіб до небезпечних зон. Межі небезпечних ділянок необхідно позначити попереджувальними знаками, сигнальними огороженнями та іншими засобами візуального інформування.

Перед початком будівельно-монтажних робіт підрядна організація зобов'язана виконати комплекс організаційно-технічних заходів, спрямованих на запобігання виробничому травматизму. У випадках, коли роботи виконуються в умовах підвищеної небезпеки, їх слід проводити за нарядом-допуском. Наряд-допуск оформлюється уповноваженою посадовою особою та видається безпосередньому керівнику робіт. До початку виконання таких робіт працівники мають бути ознайомлені з безпечними методами праці,

умовами виконання робіт, можливими небезпечними факторами та заходами захисту.



Рисунок 5.1 – Загальна схема нормативної бази щодо охорони праці

Особлива увага повинна приділятися виявленню та локалізації небезпечних виробничих факторів. На будівельному майданчику необхідно своєчасно визначати зони можливого падіння предметів, ділянки роботи вантажопідіймальних машин, місця переміщення будівельної техніки, ділянки виконання висотних робіт, електронебезпечні зони, а також місця складування матеріалів і конструкцій. Виконання робіт у межах таких зон допускається лише за умови застосування необхідних організаційних і технічних заходів безпеки.

Керівництво будівельної організації та безпосередні керівники робіт зобов'язані забезпечити працівників засобами індивідуального захисту відповідно до характеру виконуваних робіт. До таких засобів належать захисні каски, спеціальний одяг, спеціальне взуття, рукавиці, запобіжні пояси, засоби

захисту органів зору, слуху та дихання. Усі працівники, які перебувають на будівельному майданчику, повинні користуватися засобами індивідуального захисту в обов'язковому порядку. Особи, які не забезпечені необхідними засобами захисту або не застосовують їх, до виконання робіт не допускаються.

До початку основних будівельно-монтажних робіт на об'єкті повинні бути облаштовані санітарно-побутові приміщення для працівників. На будівельному майданчику необхідно передбачити місця для відпочинку, приймання їжі, зберігання одягу, умивання, обігріву в холодний період року, а також санітарно-гігієнічні умови, що відповідають вимогам безпечної організації праці. Наявність і належний стан таких приміщень є обов'язковою умовою допуску об'єкта до виконання будівельних робіт.

Усі працівники, зайняті на будівництві, повинні проходити навчання та перевірку знань з питань охорони праці у встановленому порядку. Перед допуском до роботи працівники проходять вступний інструктаж, первинний інструктаж на робочому місці, а в подальшому – повторні, позапланові та цільові інструктажі залежно від характеру та умов виконання робіт. Посадові особи, відповідальні за організацію та безпечне ведення робіт, повинні проходити періодичну перевірку знань з охорони праці та нести відповідальність за дотримання вимог безпеки на об'єкті.

Під час експлуатації машин, механізмів, ручного інструменту та технологічного обладнання необхідно забезпечити справний технічний стан засобів виробництва, наявність захисних пристроїв, огорожень, блокувань і попереджувальної сигналізації. Робота будівельних машин допускається лише за умови дотримання вимог безпеки, встановлених для відповідного виду обладнання, а обслуговування механізмів має здійснюватися працівниками, які мають відповідну кваліфікацію та допуск.

Організація робіт на будівельному майданчику повинна виключати можливість одночасного виконання технологічно несумісних процесів у межах однієї небезпечної зони. Складування будівельних матеріалів, конструкцій та виробів має виконуватися у відведених місцях із забезпеченням

їх стійкості, зручності подавання до робочих місць та недопущення захаращення проходів, проїздів і евакуаційних шляхів.

Таким чином, безпечне виконання будівельно-монтажних робіт при зведенні котеджу забезпечується комплексом організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних і профілактичних заходів, спрямованих на зниження виробничих ризиків, попередження нещасних випадків і створення належних умов праці для всіх учасників будівництва.

## **5.2 Пожежна безпека будівельного майданчику**

Під час проєктування та зведення котеджу необхідно передбачити комплекс протипожежних заходів, спрямованих на запобігання виникненню пожежі, обмеження її поширення в межах будівлі, забезпечення безпечної евакуації людей та створення умов для ефективного гасіння пожежі.

Для обмеження поширення вогню в будівлі необхідно застосовувати конструктивні рішення, що забезпечують нормативний ступінь вогнестійкості основних несучих та огорожувальних конструкцій. До таких рішень належить використання будівельних елементів із нормованими межами вогнестійкості, а також улаштування протипожежних перешкод, які запобігають поширенню полум'я і продуктів горіння між окремими приміщеннями та конструктивними частинами будівлі. До протипожежних перешкод належать стіни, перегородки, перекриття та інші елементи, що локалізують пожежу в межах осередку її виникнення.

Ступінь вогнестійкості будівлі визначається відповідно до прийнятої конструктивної схеми, поверховості, функціонального призначення об'єкта та характеристик застосованих матеріалів. Прийняті конструктивні рішення повинні забезпечувати збереження несучої здатності будівлі протягом часу, необхідного для евакуації людей та проведення первинних заходів пожежогасіння.

Для забезпечення зовнішнього пожежогасіння на об'єкті передбачається використання пожежних гідрантів, розташованих на зовнішній водопровідній мережі. Розміщення гідрантів повинно забезпечувати можливість подачі води до будівлі з нормативною витратою та зручний доступ пожежно-рятувальної техніки до місця пожежі.



Рисунок 5.2 – Принципи пожежної безпеки на будмайданчику

На будівельному майданчику необхідно передбачити первинні засоби пожежогасіння. З цією метою встановлюються пожежні щити, укомплектовані вогнегасниками, лопатами, відрами, ломами, баграми та іншими засобами, призначеними для ліквідації загорянь на початковій стадії. Пожежні щити доцільно розміщувати поблизу тимчасових побутових приміщень, місць складування горючих матеріалів, а також у зонах виконання робіт з підвищеною пожежною небезпекою.

Особливу увагу під час виконання будівельно-монтажних робіт слід приділяти дотриманню протипожежного режиму. Забороняється захаращення проїздів, проходів та під'їздів до будівлі, зберігання легкозаймистих і горючих матеріалів у невстановлених місцях, а також виконання вогневих робіт без

належних організаційних заходів безпеки. Усі тимчасові електромережі та електрообладнання повинні експлуатуватися у справному стані, щоб унеможливити виникнення джерел займання.



Рисунок 5.3 – Пожежний щит на будівництві

Таким чином, прийняті протипожежні заходи забезпечують належний рівень пожежної безпеки під час зведення котеджу та спрямовані на попередження пожеж, обмеження їх розвитку і створення безпечних умов для працівників та майбутньої експлуатації будівлі.

### **5.3 Загальні принципи щодо техніки безпеки при виконанні основних видів БМР**

Під час улаштування фундаментів необхідно забезпечити безпечне виконання земляних, монтажних і вантажопідіймальних робіт, а також дотримання вимог охорони праці під час установлення збірних елементів у проектне положення. Фундаменти котеджу прийнято мілко закладати зі збірних залізобетонних плит і бетонних блоків стін підвалу. Подача збірних елементів до місця монтажу здійснюється вантажопідіймальним краном.

До початку монтажу фундаментних елементів необхідно перевірити стан основи, правильність розбивки осей, наявність необхідних монтажних пристроїв, а також готовність робочої зони до безпечного виконання робіт. Монтажна зона повинна бути очищена від сторонніх предметів, належно спланована та огорожена в межах небезпечної зони роботи крана.

Установлені в проектне положення збірні елементи повинні бути закріплені таким чином, щоб забезпечувались їх стійкість і геометрична незмінність під час подальшого монтажу. Розстропування елементів дозволяється виконувати лише після їх надійного постійного або тимчасового закріплення відповідно до прийнятої технології виконання робіт. Переміщення конструкцій після їх установлення в проектне положення не допускається.

У процесі переміщення фундаментних плит і блоків до місця встановлення монтажники повинні контролювати положення елементів і дотримуватися безпечних відстаней до вже змонтованих конструкцій, існуючих споруд та елементів крана. Під час виконання монтажу необхідно забезпечувати безпечне наближення стріли крана до конструкцій, дотримуватися мінімального зазору при перенесенні елементів над раніше встановленими конструкціями, а також унеможливити небезпечне зближення поворотної частини крана з будівельними елементами та людьми.

Піднімання, переміщення та встановлення збірних елементів повинні виконуватися плавно, без ривків і розгойдування вантажу. Під час переміщення забороняється перебування людей під піднятим вантажем, а також у зоні його можливого падіння. Сигнали машиністу крана повинен подавати лише один відповідальний працівник, призначений для координації монтажних операцій.

Працівники, зайняті на монтажі фундаментних елементів, повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту, зокрема захисними касками, спеціальним одягом, взуттям і рукавицями. У разі виконання робіт у котловані

або поблизу перепадів висот додатково вживаються заходи щодо запобігання падінню працівників, осипанню ґрунту та травмуванню під час подачі конструкцій.

Під час виконання робіт з мурування зовнішніх і внутрішніх стін, а також улаштування перегородок необхідно забезпечити безпечну організацію робочих місць, правильне складування матеріалів і дотримання вимог безпеки при роботі на висоті. Цеглу, блоки, розчин та інші матеріали слід розміщувати в межах робочої зони таким чином, щоб не створювати небезпеки їх падіння та не захаращувати проходи.

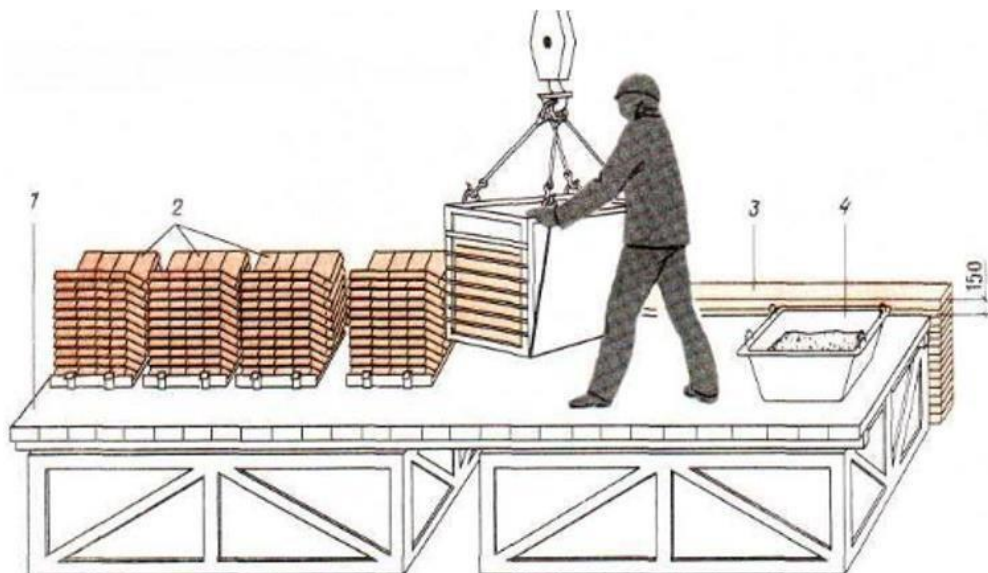


Рисунок 5.4 – Безпечне влаштування робочого місця муляра

1 – настил підмостків ; 2 - піддони з цеглою ; 3 - стіна, що зводиться; 4 – ящик з розчином

Робочі місця мулярів повинні бути обладнані справними підмостями, настилами або риштуванням, що мають достатню міцність, стійкість і огороження. Забороняється виконувати мурування зі випадкових опор, нестійких конструкцій або з матеріалів, покладених на стіни. Настили риштувань мають бути рівними, щільними, без щілин і пошкоджень, а підйом

працівників на робочі яруси повинен здійснюватися по спеціально влаштованих драбинах або сходах.

Подача цегли, блоків, розчину та інших вантажів у зону мурування повинна виконуватися механізованим способом із використанням справних вантажозахоплювальних пристроїв. Під час піднімання матеріалів забороняється перебування людей під вантажем, а також у зоні його можливого падіння. Приймання вантажу на робочому місці дозволяється лише після повної його зупинки та приведення в стійке положення.

У процесі мурування необхідно постійно контролювати стійкість зведених ділянок стін. Не допускається залишати незакріплені або нестійкі елементи конструкцій, особливо на ділянках примикань, у кутах та в місцях влаштування прорізів. При перервах у роботі матеріали, інструмент і пристрої повинні бути прибрані з краю стін та настилів, щоб унеможливити їх падіння.

Під час улаштування перегородок працівники повинні дотримуватися безпечних прийомів роботи з дрібнорозмірними елементами, розчинами, електроінструментом та засобами підрізання матеріалів. Особливу увагу слід приділяти захисту очей і рук, а також виключенню падіння матеріалів при їх подачі на поверх.

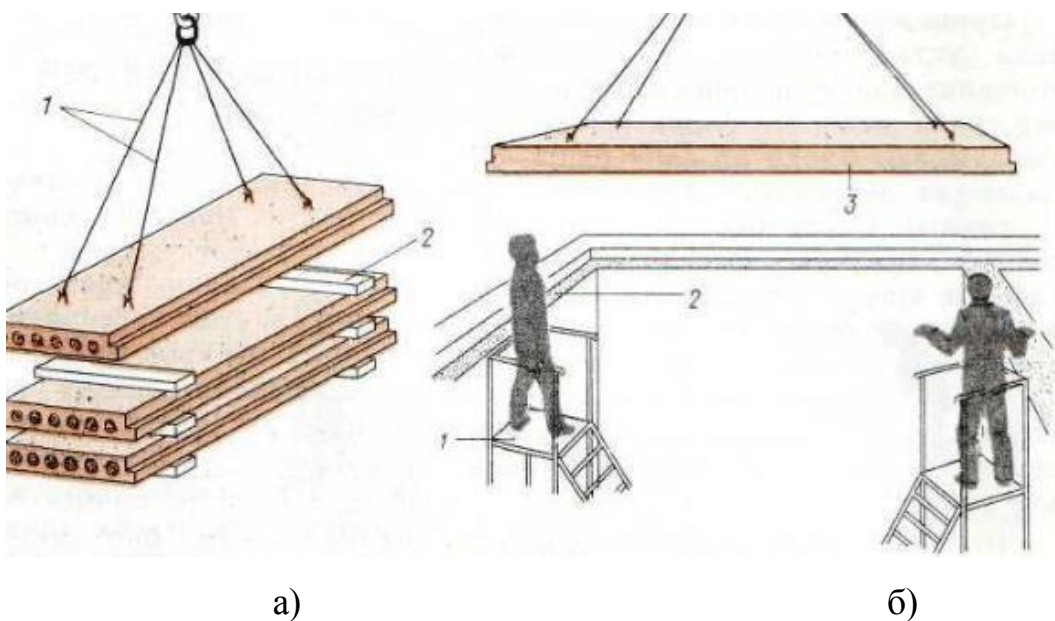


Рисунок 5.5 – Стропування та прийом плит перекриття

а) 1 – чотирьох гілковий строп; 2 – підкладка

б) 1 – підмостки-площадки; 2 – ліжко розчину

Монтаж плит перекриття належить до робіт підвищеної небезпеки, тому його необхідно виконувати за заздалегідь розробленою технологічною схемою з дотриманням вимог безпеки під час вантажопідіймальних операцій. До початку монтажу слід перевірити готовність опорних поверхонь, правильність розбивки осей, справність монтажних петель, стропів і вантажопідіймального обладнання.

Плити перекриття повинні підніматися і переміщуватися краном плавно, без ривків і розгойдування. Під час наведення плити в проектне положення монтажники мають перебувати поза небезпечною зоною та користуватися спеціальними відтяжками або монтажними пристроями, що дають можливість коригувати положення елемента без перебування під вантажем.

Після встановлення плити на опорні ділянки необхідно відразу перевірити правильність її положення та забезпечити тимчасове або постійне закріплення відповідно до прийнятої технології монтажу. Розстропування дозволяється тільки після того, як буде підтверджено стійкість і надійність установленого елемента. Переміщення плити після розстропування не допускається.

**ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ**

1. ДСТУ Б А.2.4-6:2009 Правила виконання робочої документації генеральних планів, – 30с.
2. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва», К.: Мінрегіон України, 2017, – 47с.
3. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія [Чинний від 01.11.2011], 80с. (Інформація та документація).
4. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 01.09.2022]. Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП «ДНДІБК»), 23с. (Інформація та документація).
5. ДСТУ 9191:2022 Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель [Чинний від 01.03.2023]. ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК), 60с. (Інформація та документація).
6. ДСТУ EN 14351-1:2020 Вікна та двері. Вимоги. Частина 1. Вікна та зовнішні двері (EN 14351-1:2006 + A2:2016, IDT)
7. ДСТУ 8855:2019 Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності) [Чинний від 01.12.2019]. Технічний комітет стандартизації «Експертиза містобудівної та проектної документації на будівництво» (ТК 319), 19с. (Інформація та документація).
8. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Залізобетонні та кам'яні конструкції» (для слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.06010101 – «Промислове та цивільне будівництво») / Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова; уклад.: Є. С. Сєдишев. – Х.: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2013. – 50 с.
9. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011, 71с.

10. Методичні вказівки до виконання з дисципліни «Залізобетонні та кам'яні конструкції». Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад.: Є. Г. Стоянов, Н. О. Псурцева. – Х.: ХНУМГ, 2014. – 35 с.
11. Конспект лекцій з курсу «Проектування залізобетонних конструкцій» (для студентів 4 і 5 курсів всіх форм навчання напряму підготовки 6.060101 / Є. Г. Стоянов, Н. О. Псурцева; Харків. НУ міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 105с.
12. ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови, 28с.
13. Організація будівництва/ С.А. Ушацький, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін.; За редакцією С.А. Ушацького. 0-64 Підручник. – К.: Кондор, 2007. – 521 с.
14. Організація будівельного виробництва: навчальний посібник / А. М. Дорош. – К.: Аграрна освіта, 2011. – 255 с.
15. Система проектної документації для будівництва. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів: ДСТУ Б В.1.2-3:2006. – [Чинний від 1 січня 2007]. – К. : Держстандарт України, 2007. – 14 с. – (Національні стандарти України).
16. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва, 62с.
17. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 «Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою», К.: Мінрегіон України, 2016. – 66с.
18. ДСТУ Б В.2.8-43:2011 Огородження інвентарних будівельних площ і ділянок виконання будівельно-монтажних робіт. Технічні умови (ГОСТ 23407-78, MOD), К.: Мінрегіон України, 2012. – 12с.
19. Кошторисні норми України. Настанова з визначення вартості будівництва, 57с.
20. Конспект лекцій дисципліни «Цивільний захист і охорона праці в галузі», змістовний модуль «Цивільний захист», для студентів усіх спеціальностей та всіх форм навчання / Укл.: М. О. Журавель – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка». Каф. ОП і НС, 2020 р. – 49 с.

21. Залізобетонні конструкції. Методичні рекомендації до практичних занять для студентів напряму підготовки 6.060101 Будівництво/ В.Є. Волкова. – Д.: ДВНЗ Національний гірничий університет, 2013. – 25 с
22. ДБН В.2.2-5:2023 Захисні споруди цивільного захисту, 131 с.
23. ДСТУ Б А.3.2-13:2011 Система стандартів безпеки праці. Будівництво. Електробезпечність. Загальні вимоги, К.: Держбуд України, 2012. – 14с.
24. ДБН В.2.5-28-2018 «Природне і штучне освітлення», К.: Мінрегіон України, 2018. – 137с.
25. ДСТУ Б А.3.2-15:2011 «Норми освітлення будівельних майданчиків (ГОСТ 12.1.046-85, MOD)», К.: Мінрегіон України, 2012. – 31с.
26. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві», К.: Держбуд України, 2012. – 202с.
27. Конспект лекцій з курсу «Безпека праці в будівництві». Заіченко В. І. 2014 – 97с.
28. ДСТУ 2293:2014 «Охорона праці. Термини и визначення основних понять», Національний науково-дослідний інститут промислової безпеки та
29. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження та впливи: ДБН В.1.2-2:2006.
30. ДСТУ EN ISO 12100:2016 «Безпечність машин. Загальні принципи проектування. Оцінювання ризиків та зменшення ризиків», ДП «УкрНДНЦ», 2016, 110 с.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	КБ1-24-2	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 59 кВт (80 к.с.) з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2	1000 м3 ґрунту	0,84	13 540,13	13 540,13	11 374	-	11 374	-	-
				-	4 025,54	3 381			25,2195	21,18	
2	КБ1-30-1	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт (80 к.с.) за 1 прохід	1000м2 спланованої поверхні за 1 прохід бульдозеру	0,564	415,55	415,55	234	-	234	-	-
				-	123,55	70			0,7740	0,44	
3	КБ1-12-8	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами 'драглайн' або 'зворотна лопата' з ковшом місткістю 0,65 (0,5-1) м3, група ґрунтів 2	1000 м3 ґрунту	0,936	31 524,84	29 767,20	29 507	1 645	27 862	15,1000	14,13
				-	1 757,64	8 645,44			8 092	49,5431	46,37
4	КБ1-27-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт (80 к.с.) з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000 м3 ґрунту	0,202	9 488,48	9 488,48	1 917	-	1 917	-	-
				-	2 820,97	570			17,6730	3,57	
5	КБ1-134-1			2,02	4 161,85	1 814,89	8 407	4 741	3 666	18,3600	37,09

6	КБ1-162-2	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2 Розробка ґрунту вручну з кріпленням у траншеях шириною до 2 м, глибиною до 2 м, група ґрунтів 2	100 м3 ущільненого ґрунту 100м3 ґрунту	0,282	2 346,96	721,43	11 377	11 377	1 457	5,1175	10,34
					40 342,43	-			-	321,3000	90,61
					40 342,43	-			-	-	-
7	КБ8-2-2	Улаштування основи під фундаменти щелевеної	1 м3 основи	55,25	2 337,81	180,50	129 164	16 192	9 973	2,4000	132,60
					293,06	72,24			3 991	0,5009	27,67
8	КБ6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3 бетону, бутобетону і залізобетону в ділі	0,11	345 126,23	3 517,97	37 964	2 024	387	150,7000	16,58
					18 401,98	1 725,28			190	10,6641	1,17
9	КБ6-1-17	Улаштування фундаментних плит залізобетонних з пазами, стаканами і підколонниками висотою до 2 м при товщині плити до 1000 мм	100м3 бетону, бутобетону і залізобетону в ділі	2,48	791 484,67	16 658,80	1 962 882	101 903	41 314	309,4600	767,46
					41 090,10	7 168,60			17 778	44,6930	110,84
10	КБ8-3-2	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 1 шар	100 м2 поверхні, що ізолюється	1,94	188 283,55	-	365 270	7 429	-	28,1300	54,57
					3 829,34	-			-	-	-
11	КБ8-3-7			5,66	18 646,18	-	105 537	27 057	-	33,5000	189,61

		Гідроізоляція стін, фундаментів бокова обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівненій поверхні будового мурування, цеглі, бетону	100 м2 поверхні, що ізолюється		4 780,45	-			-	-	-
12	КБ8-5-3	Конструкції з цегли. Мурування стін зовнішніх середньої складності при висоті поверху до 4 м	1 м3 мурування	19,4	8 564,95	193,38	166 160	24 943	3 752	9,0100	174,79
					1 285,73	99,01			1 921	0,6120	11,87
13	КБ7-47-4	Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т	100 шт збірних конструкцій	0,12	786 261,85	40 706,16	94 351	5 211	4 885	319,0000	38,28
					43 425,47	19 679,93			2 362	125,3406	15,04
14	КБ7-21-1	Установлення сходових площадок з обпиранням на стіну при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	100 шт збірних конструкцій	0,06	670 196,06	32 984,04	40 212	2 046	1 979	253,7500	15,23
					34 104,00	16 011,39			961	101,7574	6,11
15	КБ7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т	100 шт збірних конструкцій	2,61	130 545,60	6 857,65	340 724	7 347	17 898	21,4600	56,01
					2 814,91	3 092,90			8 072	20,4483	53,37
16	КБ7-3-4	Укладання плит перекриття площею до 5 м2 при найбільшій масі монтажних елементів до 5 т	100 шт збірних конструкцій	1,58	937 424,80	35 452,88	1 481 131	47 717	56 016	221,8500	350,52
					30 200,44	15 115,08			23 882	91,3911	144,40
17	КБ8-6-3	Мурування перегородок армованих товщиною в		7,8	86 694,63	1 834,99	676 218	231 250	14 313	212,7400	1 659,37

		1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100 м2 перегородок (з відрахуванням прорізів)		29 647,45	939,49			7 328	5,8072	45,30
18	КБ12-1-1	Улаштування покрівель скатних із трьох шарів покрівельних рулонних матеріалів на бітумній мастиці	100 м2 покрівлі	5,6	239 673,30	694,64	1 342 170	18 212	3 890	23,0700	129,19
					3 252,18	296,88			1 663	1,8076	10,12
19	КБ12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	100 м2 поверхні, що ізолюється	3,7	21 641,99	198,18	80 075	12 774	733	24,4900	90,61
					3 452,36	82,05			304	0,4915	1,82
20	КБ12-18-3	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар	100 м2 покриття, що утеплюється	3,7	184 304,82	716,13	681 928	33 617	2 650	63,6700	235,58
					9 085,71	307,88			1 139	1,8756	6,94
21	КБ12-14-1	Улаштування жолобів настінних	100 м жолобів	0,75	131 640,66	2 397,40	98 730	11 361	1 798	118,5000	88,88
					15 147,86	1 023,38			768	6,2303	4,67
22	КБ10-18-1	Установлення віконних блоків зі спареними рамами у кам'яних стінах житлових і громадських будівель при площі прорізу до 2 м2	100 м2 прорізів	2,9	584 831,06	5 098,56	1 696 010	99 763	14 786	255,9600	742,28
					34 401,02	2 357,03			6 835	12,9015	37,41
23	КБ10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	100 м2 прорізів	2,0	486 269,37	9 300,35	972 539	38 476	18 601	139,6700	279,34
					19 238,15	4 299,48			8 599	23,5338	47,07
24	КБ15-45-10			5,6	23 748,11	299,35	132 989	92 005	1 676	113,8400	637,50

25	КБ15-50-2	Штукатурення поверхонь вапняним розчином поліпшене по каменю і бетону стель вручну Суцільне вирівнювання бетонних поверхонь стін (одношарове штукатурення) цементно-вапняним розчином, товщина шару 10 мм	100 м2 поверхні штукатурення	5,6	16 429,39	263,21	66 408	42 569	1 474	2,0881	11,69
					11 858,57	226,57			1 269	57,2500	320,60
26	КБ15-152-2	Поліпшене фарбування приміщень клейовими розчинами стель	100 м2 поверхні фарбування	5,6	7 601,66	199,15	23 078	12 083	1 115	1,5840	8,87
					4 121,12	1,84			9	0,0111	0,06
27	КБ15-152-8	Високоякісне фарбування приміщень казеїновими розчинами стель	100 м2 поверхні фарбування	6,74	7 769,27	1,84	52 365	38 209	12	37,5700	253,22
					5 668,94	1,65			11	0,0111	0,07
28	КБ15-36-2	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін вручну	100 м2 поверхні штукатурення	5,6	21 578,56	230,55	120 840	86 771	1 291	101,2400	566,94
					15 494,78	191,20			1 071	1,5228	8,53
29	КБ15-50-2	Суцільне вирівнювання бетонних поверхонь стін (одношарове штукатурення) цементно-вапняним розчином, товщина шару 10 мм	100 м2 поверхні штукатурення	5,6	11 858,57	226,57	66 408	42 569	1 269	57,2500	320,60
					7 601,66	199,15			1 115	1,5840	8,87
30	КБ15-1-2	Облицювання стін гранітними плитами полірованими товщиною 40 мм при кількості плит в 1 м2 понад 2 до 3	100 м2 поверхні облицювання	0,75	283 338,33	981,86	212 504	71 544	736	676,6800	507,51
					95 391,58	571,70			429	3,8788	2,91
31	КБ15-179-3			3,25	24 354,48	3,68	79 152	28 470	12	64,3500	209,14

		Фарбування полівінілацетатними водоемульсійними сумішами поліпшене по штукатурці стін	100 м2 поверхні фарбування		8 759,97	3,30			11	0,0222	0,07
32	КБ15-252-1	Обклеювання стін по штукатурці і бетону, гіпсобетонних та гіпсолітових поверхнях, по листових матеріалах вологостійкими шпалерами на паперовій основі	100 м2 поверхні обклеювання	4,84	28 592,07	1,84	138 386	69 348	9	101,6400	491,94
					14 328,19	1,65			8	0,0111	0,05
33	КБ11-2-9	Улаштування підстиляючих бетонних шарів	1 м3 підстильного шару	14,8	4 394,54	6,30	65 039	10 557	93	5,5800	82,58
					713,29	2,01			30	0,0139	0,21
34	КБ11-9-1	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит або мат мінераловатних або скловолонистих	100 м2 поверхні ізоляції	3,07	162 999,29	36,76	500 408	13 362	113	32,7800	100,63
					4 352,53	33,02			101	0,2220	0,68
35	КБ11-11-5	Улаштування стяжок бетонних товщиною ≥ 40 мм	100 м2 стяжки	4,7	14 818,92	170,92	69 649	34 744	803	57,8300	271,80
					7 392,41	153,54			722	1,0323	4,85
36	КБ11-28-2	Улаштування покриттів із плиток керамічних багатокольорових	100 м2 покриття	7,6	49 797,81	230,76	378 463	161 854	1 754	160,3900	1 218,96
					21 296,58	185,39			1 409	1,2489	9,49
37	КБ15-54-2	Штукатурення сходових маршів та площадок поліпшене з опорядженням косоурів і балок без тяг	100 м2 горизонтальної проекції маршу або площадки (поповерхово)	1,2	45 955,16	681,34	55 146	33 433	818	193,0500	231,66
					27 860,98	599,94			720	4,7105	5,65
				0,54	54 909,39	354,71	29 651	21 553	192	260,7800	140,82

38	КБ15-51-1	Штукатурення по бетону і каменю віконних і дверних укосів плоских	100 м2 поверхні штукатурення		39 912,38	318,64			172	2,1423	1,16	
39	КБ15-20-1	Зовнішнє облицювання по бетонній поверхні фасадними керамічними кольоровими плитками (типу «кабанчик») на цементному розчині стін	100 м2 поверхні облицювання	3,48	122 851,25	105,00	427 522	203 353	365	414,5200	1 442,53	
40	КБ12-13-1	Улаштування облагоджень на фасадах (зовнішні підвіконня, пояски, балкони та ін.), включаючи водостічні труби з виготовленням елементів труб	100 м2 фасадів без вирахування прорізів	12,42	58 434,88	76,07			265	0,5135	1,79	
41	КБ15-19-2	Зовнішнє облицювання по бетонній поверхні керамічними окремими плитками на цементному розчині стін	100 м2 поверхні облицювання	0,95	8 168,08	23,15	101 448	35 793	288	21,1700	262,93	
42	КБ27-66-1	Установлення бортових каменів на щобеневу основу, за ширини борту у верхній його частині до 100 мм	100 м бортових каменів	4,5	2 881,87	9,60			119	0,0665	0,83	
					104 814,25	105,00	99 574	58 904	100	439,8400	417,85	
					62 004,24	76,07			72	0,5135	0,49	
					74 275,56	750,97	334 240	42 659	3 379	74,1600	333,72	
					9 479,87	269,89			1 215	1,4550	6,55	
<b>Разом прямих витрат по кошторису</b>							13 287 151	1 804 865	252 217		13 062,42	
									109 431		678,52	
Разом прямі витрати							грн.	13 287 151				
в тому числі:												
вартість матеріалів, виробів і комплектів							грн.	11 230 069				
вартість ЕММ							грн.	252 217				

	в т.ч. заробітна плата в ЕММ	грн.	109 431	
	заробітна плата робітників	грн.	1 804 865	
	всього заробітна плата	грн.	1 914 296	
	Загальновиробничі витрати	грн.	1 005 787	
	трудоємність в загальновиробничих витратах	люд-г		1 653,02
	заробітна плата в загальновиробничих витратах	грн.	369 680	
	<b>Всього по кошторису</b>	грн.	14 292 938	
	Кошторисна трудоємність	люд-г		15 393,96
	Кошторисна заробітна плата	грн.	2 283 976	

Склав

\_\_\_\_\_ [посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

\_\_\_\_\_ [посада, підпис (ініціали, прізвище)]