

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 ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА МАЛОПОВЕРХОВОЇ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ
В ЧЕРНІВЕЦЬКІЙ ОБЛАСТІ.
ORGANIZATION OF CONSTRUCTION OF A LOW-RISE RESIDENTIAL BUILDING
IN CHERNIVTSI REGION

Виконав: студент IV курсу, гр. БАД-111

Спеціальності 192 Будівництво та цивільна
інженерія

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)

Промислове та цивільне будівництво

ЄРМАК О.С.

(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

ЄРМАК Олександр Сергійович

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Організація будівництва малоповерхової житлової будівлі в Чернівецькій області. Organization of construction of a low-rise residential building in Chernivtsi 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 «_____» _____ 2025 року №_____

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 10 червня 2025 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	прийняв 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	ЯКІМЦОВ Ю.В., доцент		
Нормоконтролер	БОБРАКОВ А.А., доцент		

7. Дата видачі завдання «05» травня 2025 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	

Студент

_____ (підпис)

Олександр ЄРМАК

(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Керівник проєкту (роботи)

_____ (підпис)

Анатолій БОБРАКОВ

(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної кваліфікаційної роботи бакалавра: 58 с., 7 табл., 6 рис., 34 джерел, 1 додаток.

ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА, АРХІТЕКТУРНІ РІШЕННЯ, РОЗРАХУНОК ФУНДАМЕНТІВ, МАЛОПОВЕРХОВЕ БУДІВНИЦТВО, ЦЕГЛЯНА БУДІВЛЯ

В дипломному проєкті розглядається процес організації будівництва малоповерхової житлової будівлі в Чернівецькій області.

Архітектурно-будівельний розділ охоплює вступні дані про проєкт, конструктивні рішення, спрямовані на забезпечення надійності та тривалого терміну експлуатації споруди, характеристики інженерних систем, теплотехнічний аналіз зовнішньої стіни для підвищення енергоефективності, а також розробку генерального плану ділянки з оптимальним розміщенням об'єктів.

Розрахунково-конструкторський розділ присвячено проєктуванню стрічкового фундаменту, включаючи початкові параметри, аналіз навантажень, розрахунок ширини основи фундаменту та оцінку деформаційних характеристик ґрунту для гарантії стійкості.

Організаційно-технологічний розділ висвітлює принципи виконання будівельно-монтажних робіт із дотриманням норм безпеки, створення технологічної карти для нульового циклу, підбір параметрів монтажного крану, а також проєктування будівельного генплану з розрахунком чисельності персоналу, площі тимчасових споруд, забезпечення водопостачання та електроенергії на майданчику.

Економічний розділ містить складання локального кошторису.

Розділ з охорони праці фокусується на вимогах безпеки під час виконання покрівельних робіт, організації робочих місць, правилах зберігання й транспортування матеріалів, а також заходах із цивільного захисту під час будівництва..

ЗМІСТ

	C.
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ	8
1.1 Загальні відомості щодо завдання	8
1.2 Конструктивні рішення	8
1.3 Інженерне оснащення будівлі	12
1.4 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стони	13
1.5 Планування генерального плану ділянки	16
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ	18
2.1 Розрахунок стрічкового фундаменту	18
2.1.1 Вихідні дані щодо розрахунку	18
2.1.2 Збір навантажень	20
2.1.3 Розрахунок ширини підосви фундаменту	22
2.1.4 Розрахунок деформації основ	23
2.1.5 Розрахунок ширини підосви фундаменту	24
РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	27
3.1 Методологія виконання та техніка безпеки при БМР	27
3.2 Розробка технологічної карти на роботи нульового циклу	30
3.3 Розрахунок характеристик монтажного крану	32
3.4 Проєктування будівельного генерального плану	35
3.4.1 Визначення кількості працівників	36
3.4.2 Визначення площі тимчасових будівель та споруд	37
3.4.3 Водозабезпечення будівельного майданчика	38
3.4.4 Забезпечення будівельного майданчику електроенергією	40
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА	43
4.1 Розробка локального кошторису	43

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ В БУДІВНИЦТВІ	44
5.1 Загальні положення з техніки безпеки при виконанні покрівельних робіт 44	
5.2 Правила організації робочих місць будівельників	46
5.3. Зберігання та транспортування матеріалів.....	47
5.4 Цивільний захист при виконанні БМР	49
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....	51
Додаток А.....	54

ВСТУП

Дипломний проєкт присвячений організації будівництва малоповерхової житлової будівлі в Чернівецькій області. Актуальність роботи обумовлена зростаючою потребою в доступному житлі, яке відповідає сучасним стандартам комфорту та енергоефективності, особливо в регіонах із обмеженими фінансовими ресурсами населення. Сучасна житлова політика вимагає рішень, що поєднують економічну доступність із раціональним використанням земельних ресурсів, уникаючи надмірного розростання інфраструктури, характерного для котеджної забудови.

Запропонована малоповерхова житлова будівля вирізняється оптимальним балансом між вартістю, функціональністю та естетичною привабливістю, що робить її доступною для широких верств населення, зокрема через механізми іпотечного кредитування. Прибудинкова територія продумана для максимальної зручності мешканців: передбачено зони відпочинку для дорослих, дитячі майданчики, господарські ділянки та паркувальні місця, органічно інтегровані з зеленими насадженнями.

Метою проєкту є розробка комплексного підходу до організації будівництва, який включає ефективні архітектурно-планувальні рішення, оптимізацію конструктивних елементів і технологій зведення, а також заходи для забезпечення безпеки праці.

Практична цінність роботи полягає в створенні проєктних пропозицій, які можуть бути адаптовані для інших регіонів України, сприяючи розвитку малоповерхового житлового будівництва. Теоретична значущість полягає в аналізі сучасних підходів до організації будівельних процесів, що дозволяють досягти високої ефективності в умовах регіональних особливостей Чернівецької області.

.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1 Загальні відомості щодо завдання

У рамках дипломної роботи розроблено проєкт організації будівництва малоповерхової житлової будівлі в Чернівецькій області, який належить до категорії житлових споруд. Планування та об'ємна організація будівлі виконані з дотриманням вимог ДБН В.2.2-15:2019 Житлові будинки. Основні положення. Будинок має три поверхи, його форма в плані прямокутна, із зовнішніми розмірами по осях 13,94×37,5 м. Конфігурація дозволяє органічно інтегрувати будівлю в архітектурне середовище міста та сусідню забудову. Загальна висота будівлі становить 11,74 м, при цьому висота поверху — 2,8 м, а підвалу — 2,35 м.

У підвальному рівні розміщено зону для технічного забезпечення: тут розташовані тепловий вузол і електрощитова, що сприяє ефективному управлінню інженерними системами. На кожному з трьох поверхів спроектовано по 8 квартир: 2 однокімнатні площею 35,7 м² кожна, а також 6 двокімнатних, із яких 2 мають площу 55,5 м², а 4 — по 53,1 м². Розташування та конфігурація квартир представлені на аркуші 2 графічної частини проєкту, що дає змогу детально ознайомитися з планувальними рішеннями та їх функціональними особливостями.

1.2 Конструктивні рішення

За нульову позначку ($\pm 0,000$) прийнято рівень чистої підлоги першого поверху. У будівлі передбачено два окремих центральних входи для кожного під'їзду, загалом два під'їзди, а вхід до підвального приміщення організовано з боку вулиці.

Ступінь вогнестійкості будинку визначено як II, клас відповідальності прийнято за проєктом – СС2 згідно ДСТУ 8855:2019 Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності).

Об'єкт будівництва розташований у 6 сніговому районі (навантаження 1800 Па), та в II вітровому районі (навантаження 450 Па). Мінімальний термін експлуатації прийнято $T_{ef} = 100$ років.

Просторова жорсткість споруди забезпечується завдяки перев'язці зовнішніх і внутрішніх стін, а також жорсткому диску перекриття, сформованому зі збірних залізобетонних плит із анкерними зв'язками. Конструкція будинку передбачає поздовжні та поперечні несучі стіни.

Фундаменти запроектовані стрічкового типу зі збірних залізобетонних плит і блоків. Під час їх влаштування необхідно дотримуватися вимог відповідних нормативних документів. Нижній ряд плит укладається на вирівняну основу з крупнозернистого піску товщиною 10 см, забезпечуючи контакт із ґрунтом із непорушеною структурою.

Між плитами влаштовуються монолітні залізобетонні ділянки з бетону класу C12/15, армовані стрижнями діаметром 10 мм класу A400. Детальна специфікація плит і блоків наведена в графічній частині. Кладка фундаментних блоків виконується на цементному розчині марки М-100 із перев'язкою не менше 25 см, при цьому товщина горизонтальних і вертикальних швів не перевищує 20 мм, а горизонтальні шви заповнюються повністю.

Монолітні вставки в стінових блоках виготовляються з бетону класу C8/10. По периметру всіх стін на позначці -0,380 влаштовується горизонтальна гідроізоляція з двох шарів гідроізолу, а на позначці -2,920 — гідроізоляція з цементного розчину товщиною 20 мм.

Зовнішні поверхні стін фундаментів, що контактують із ґрунтом, обробляються гарячим бітумом у два шари. Цокольна частина виконується з повнотілої червоної цегли марки М-100 на розчині М-75. Для відведення дощових і талих вод передбачено асфальтобетонне вимощення шириною 1000 мм по всьому периметру будівлі.

Зовнішні стіни будинку мають товщину 640 мм і виконані у вигляді тришарової конструкції з утеплювачем Rockwool за теплотехнічним

розрахунком. Конструкція стін реалізована за принципом полегшеної кладки з використанням гнучких анкерів, із застосуванням повнотілої керамічної цегли та облицювальної силікатної цегли товщиною 20 мм.

Внутрішні стіни, товщиною 380 мм, зведені з повнотілої керамічної цегли на цементно-піщаному розчині марки М-75.

У зонах проходження двох і більше каналів через кожні три ряди кладки встановлюються сітки з холоднотягнутого дроту 3 В500 із вічком 50×50 мм, а в трьох верхніх рядах перед перекриттям сітки укладаються в кожному ряду.

Перегородки виконані цегляними, товщиною 120 мм і 250 мм, із застосуванням повнотілої керамічної цегли.

Для забезпечення спільної роботи стін і перекриттів влаштовуються армокам'яні пояси під перекриттями другого поверху, а на інших рівнях у місцях перетину стін укладаються зв'язкові сітки. Армокам'яний пояс прокладається по периметру зовнішніх і внутрішніх стін. Цегляна кладка виконується з чітким дотриманням горизонтальності та вертикальності швів, а також необхідної перев'язки: товщина горизонтальних швів становить 12 мм, вертикальних — 10 мм, що відповідає нормативним вимогам.

Перекриття виготовлені зі збірних залізобетонних панелей із круглими порожнечами. Торцеві порожнини плит замуруються керамзитобетоном із густиною 600 кг/м³ на глибину 120 мм у заводських умовах. Для віконних і дверних прорізів застосовуються залізобетонні перемички по серії.

Для забезпечення сполучення між поверхами в будівлі передбачені залізобетонні сходи, розташовані в сходовій клітці. Сходи складаються з залізобетонних маршів і майданчиків. Ширина проступів становить 300 мм, висота підсходинок — 150 мм, а ширина сходового маршу — 1050 мм, що відповідає нормам зручності та безпеки. Огородження сходів фіксуються до закладних елементів, вбудованих у конструкцію сходів.

Вікна та двері встановлюються відповідно до специфікації та інструкцій з монтажу, що дозволяє детально ознайомитися з типами та

розмірами заповнення прорізів. Покрівля будівлі спроектована плоскою з рулонним покриттям, виконаним із матеріалів марки Техноеласт, нанесених на бітумну мастику, що забезпечує надійний захист від вологи та довговічність конструкції.

Підлоги будівлі розроблені з урахуванням призначення приміщень і включають різні конструктивні рішення. У вітальні, спальні, передпокої, кухні та коморі першого поверху застосовано покриття зі шпунтованих дощок товщиною 28 мм на лагах із дощок шириною 75 мм і товщиною 36 мм, із підкладками 16 мм, двома шарами тилу, цегляною кладкою 150 мм, утеплювачем Rockwool 140 мм і залізобетонною плитою 220 мм.

Вхідний тамбур і сходовий майданчик на позначці -0,27 виконані з мозаїчного бетону 30 мм на цементно-піщаній стяжці М200 товщиною 50-80 мм поверх залізобетонної плити 220 мм. У ванній і санвузлі передбачено керамічний граніт 8 мм із прошарком і затиркою із цементно-піщаного розчину М150 15 мм, двошаровою гідроізоляцією 5 мм, утеплювачем Rockwool 120 мм і плитою 220 мм.

На лоджії влаштовано цементну підлогу з залізненням 30 мм із двошаровою гідроізоляцією і стяжкою 15 мм на плиті 220 мм. Сходові майданчики на позначці 0,02 покриті керамічною плиткою з цементно-піщаним розчином М200 і стяжкою 30 мм на плиті 220 мм.

Для 2-3 поверхів у вітальні, спальні, передпокої, кухні та коморі застосовується лінолеум на теплозвукоізоляційній основі поверх цементно-піщаній стяжці 75 мм і плити 220 мм. У ванних і санвузлах — керамічний граніт 8 мм із прошарком і затиркою М150 15 мм, двошаровою гідроізоляцією 5 мм і плитою 220 мм. Лоджії мають цементну підлогу з залізненням 30 мм, двошаровою гідроізоляцією і стяжкою 15 мм на плиті 220 мм. Сходові майданчики покриті керамічною плиткою на цементно-піщаній стяжці 30 мм і плиті 220 мм.

У підвалі та тепловому вузлі покриття виконано з бетону класу С12/15 товщиною 50 мм, а в електрощитові — з цементної підлоги марки С16/20 30 мм.

1.3 Інженерне оснащення будівлі

Водопостачання

Зовнішні мережі водопроводу спроектовані відповідно до нормативних вимог. Добові витрати води для будинку становлять 18 м³/добу, що відповідає потребам мешканців. Точка підключення до водопровідної мережі розташована на найближчій вулиці, де мережі житлового комплексу приєднуються до магістралі діаметром 200 мм через залізобетонний колодязь із засувкою. Введення виконано з поліетиленових труб ПНД діаметром 63×10 мм із герметизацією.

Усередині будівлі встановлено водомір для обліку витрат, а на обвідній лінії передбачено засувку діаметром 57 мм із електроприводом, керованим від кнопок пожежних кранів. Магістральні трубопроводи холодного водопостачання виконані з поліетиленових труб ПНД.

Каналізація

Зовнішні каналізаційні мережі розроблені з урахуванням нормативів, із водовідведенням 18 м³/добу. Стоки відводяться через проектовані мережі комплексу до існуючого самотісного колектора діаметром 300 мм на Північному провулку. Дворова каналізація виконана з азбестоцементних труб діаметром 150 мм із муфтами, обладнана оглядовими колодязями діаметром 1000 мм. Випуски каналізації з будівлі герметизовані. Внутрішня каналізація в підвалі, опуски та відвідні труби виготовлені з ПВХ-труб діаметром 50 і 100 мм.

Злизова каналізація та дренаж

Відведення дощових і ґрунтових вод організовано через існуючу злизову каналізацію діаметром 200 мм. По периметру будівлі вода збирається

в азбестоцементні труби діаметром 150 мм із оглядовими колодязями діаметром 1000 мм, а магістральна гілка виконана з труб діаметром 200 мм.

Опалення

Теплові мережі підключені до існуючої теплотраси на через тепловий колодязь із засувками. Труби типу Ст 57×3,5 ППУ ПЕ прокладаються на піщаній основі товщиною не менше 300 мм і засипаються піском. Після введення в будівлю мережі опресовуються стисненим повітрям із контрольним манометром.

Вентиляція

Система вентиляції будинку припливно-витяжна з природною тягою. Повітря виводиться на горище через центральну витяжну шахту, яка піднімається вище рівня покрівлі.

Електропостачання та освітлення

На введенні в будівлю організовано загальний облік електроенергії, окремо для загальнобудинкових навантажень і вбудованих приміщень. Для освітлення сходових кліток, коридорів і входів використовуються лампи розжарювання. Штепсельні розетки в кімнатах і коридорах розташовані на висоті 0,3 м від плінтуса, на кухні — на висоті 0,3 м і 1,3 м, вимикачі — на висоті 1 м.

1.4 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стони

Теплоізоляційні матеріали використовуються для забезпечення теплового захисту зовнішніх огорожувальних конструкцій будівель. У конструкціях, що складаються з кількох шарів, ці матеріали формують ізоляційний шар, який залежно від типу та густини матеріалів може бути:

- Одношаровим — створеним із матеріалів одного типу та густини;
- Багатошаровим — із комбінацією кількох матеріалів із різними характеристиками густини чи типу;

- Комбінованим — із використанням багатошарових ізоляційних виробів одного типу, де шари різної густини з'єднані між собою завдяки хімічним або фізичним властивостям адгезії.

Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. Мінімумально допустимі значення опору теплопередачі (R_{qmin}) для непрозорих огорожувальних конструкцій житлових і громадських будівель установлюються на основі ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель залежно від кліматичної зони (1.1):

$$R_{qmin} = 4,00 \frac{m^2 \times C}{Вт} \quad (1.1)$$

Конструкція зовнішньої стіни наведена на рис. 1.1.

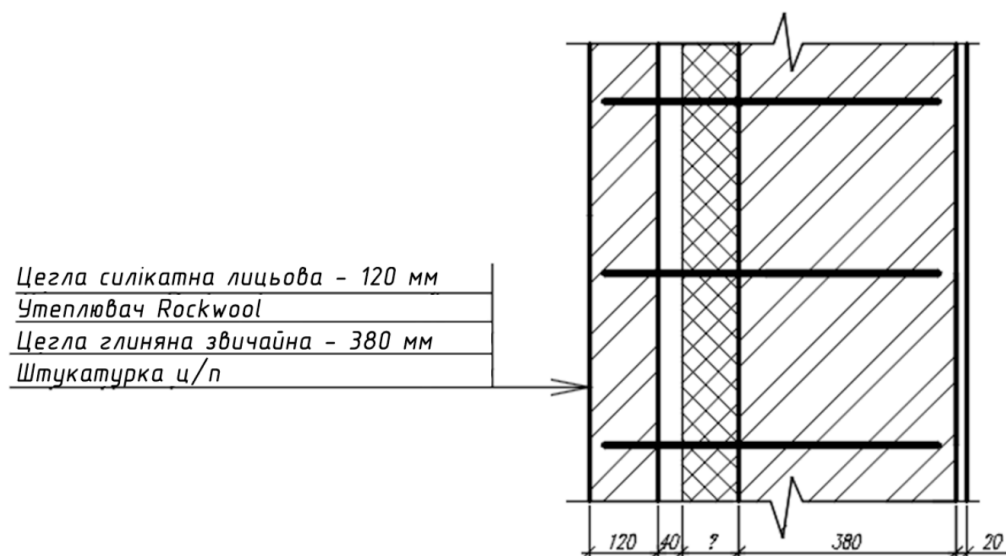


Рисунок 1.1 – Конструкція зовнішньої стіни

Товщина ізоляційного шару визначається для зовнішньої стіни. Для цього проводився розрахунок опору теплопередачі відповідно до положень ДСТУ 9191:2022 Теплоізоляція будівель.

Визначаємо опір теплопередачі огорожувальної конструкції (стіни) за формулою (1.2):

$$R_{q \text{ пр}} = \frac{1}{h_i} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_{\text{ут}}}{\lambda_{\text{ут}}} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{h_e}, \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} \quad (1.2)$$

, де: $R_{q \text{ min}}$ – розрахований (приведений) опір теплопередачі, вимірюваний, $\frac{\text{м}^2 \times ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$;

δ_i – товщина кожного окремого шару конструкції, виражена в метрах;

λ – коефіцієнт теплопровідності відповідного шару конструкції, визначений, $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \text{C}}$;

h_i та h_e – коефіцієнти тепловіддачі для внутрішньої та зовнішньої поверхонь стін, $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \text{C}}$;

Конструкція стіни має наступні характеристики:

Шар штукатурки $R_1 = \frac{0,02}{0,93} \frac{\text{м}^2 \times ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$;

Кладка з цегли глиняної звичайної $R_2 = \frac{0,38}{0,56} \frac{\text{м}^2 \times ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$

Невідома товщина утеплювача, що розраховується $R_3 = \frac{\delta_3}{0,037} \frac{\text{м}^2 \times ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$

Кладка з цегли силікатної повнотілої $R_4 = \frac{0,12}{0,7} \frac{\text{м}^2 \times ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$

Необхідна товщина утеплювача визначається за формулою (1.3):

$$\delta_{\text{ут}} = \left[R_{q \text{ min}} - \left(\frac{1}{h_i} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{h_e} \right) \right] \cdot \lambda_{\text{ут}}, \text{ м} \quad (1.3)$$

Проводимо розрахунок:

$$\delta_{\text{ут}} = \left[4,00 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,38}{0,56} + \frac{0,12}{0,7} + \frac{1}{23} \right) \right] \cdot 0,035 = 0,1 \text{ м}$$

Приймаємо плити мінераловатні Rockwool товщиною 100 мм.

Визначаємо приведенний опір теплопередачі:

$$R_{\text{пр}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,38}{0,56} + \frac{0,1}{0,035} + \frac{0,12}{0,7} + \frac{1}{23} = 4,05 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт},$$

Перевіряємо виконання умови мінімального опору теплопередачі зовнішньої стіни:

$$R_{qmin} = 4,00 \frac{\text{м}^2 \times \text{C}}{\text{Вт}} < R_{\text{пр}} = 4,05 \frac{\text{м}^2 \times \text{C}}{\text{Вт}}$$

Остаточно приймаємо плити мінераловатні Rockwool товщиною 100 мм в якості утеплювача житлової будівлі.

1.5 Планування генерального плану ділянки

Будівля розміщена на ділянці з урахуванням основного напрямку вітрів, що дмуть із південного заходу на північний схід і спрямовані в кут споруди, а також із забезпечення оптимального природного освітлення. Більшість віконних прорізів орієнтовані на південь і південно-схід, щоб максимізувати інсоляцію.

На генеральному плані передбачені необхідні об'єкти для забезпечення функціональності території:

- тимчасова стоянка для автомобілів площею 89 м²;
- майданчик для збору сміття площею 17,5 м²;
- дитяча ігрова зона площею 224 м²;
- зона для відпочинку дорослих площею 24 м²;
- господарський майданчик площею 99,8 м².

Для забезпечення доступу до будинку влаштовані заасфальтовані під'їзні шляхи шириною 3,5 м і пішохідні доріжки шириною 1,5 м. Біля входів до під'їздів розміщено чотири лави для відпочинку мешканців. Усі зони

розділені зеленими насадженнями, що створюють комфортне та естетичне середовище. Техніко-економічні показники планування території представлені в графічній частині дипломного проекту.

$$d \geq d_f = 1,5 - 0,5 = 1 \text{ м}$$

б) оскільки в будівлі наявний підвал, то глибина промерзання визначається за формулою (2.2):

$$d \geq d_b + h_{\text{під}} + 0,5 = 1,72 + 0,1 + 0,5 = 2,33 \text{ м} \quad (2.2)$$

в) з врахуванням даних геологічних вишукувань (рис. 1.1) для фундаменту основою може служити інший ґрунт, при цьому глибина закладання в нього має бути більшою, ніж 0,5 м (2.3):

$$d \geq h_1 + 0,5 = 1,54 + 0,5 = 2,05 \quad (2.3)$$

В результаті розрахунку та розкладки фундаментів остаточно приймаємо глибину закладання фундаментів 3,2 м. За даними рис. 1 основою слугує ґрунт №2.

Розрахункові перерізи наведені на рис. 2.2.

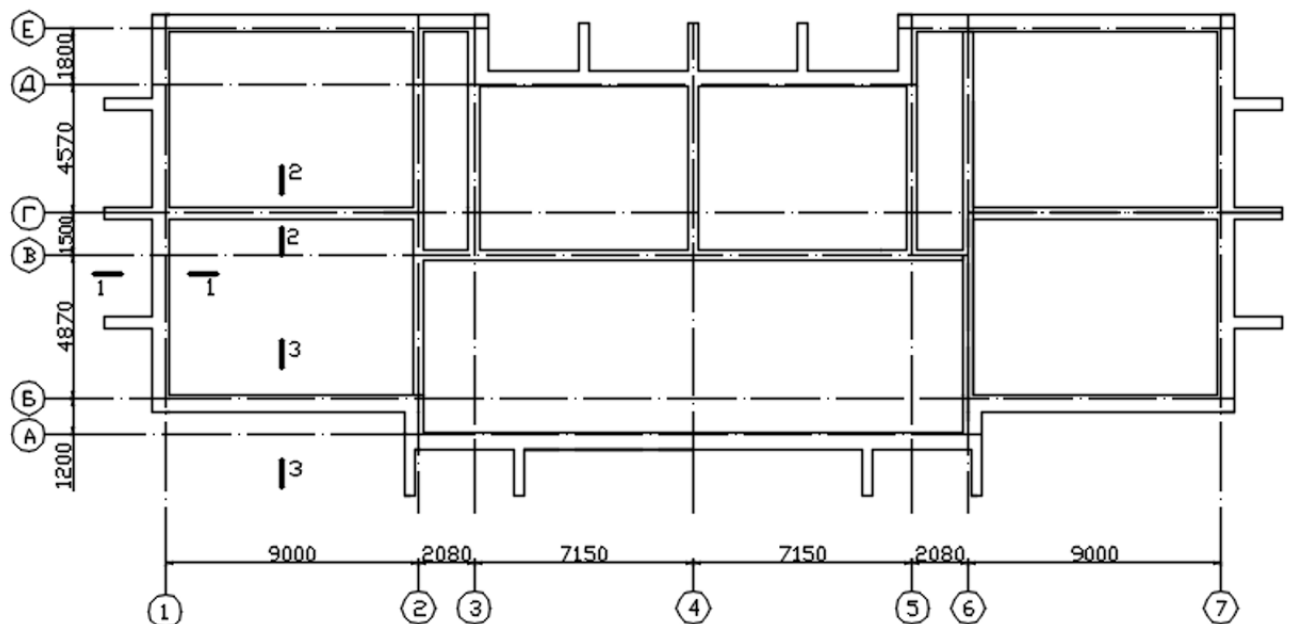


Рисунок 2.2 – Розрахункова схема фундаментів (в перетині)

2.1.2 Збір навантажень

Принцип збору навантажень на стрічковий фундамент полягає у визначенні всіх сил, що діють на будівлю, та їх передачі на основу. Враховується вага конструкцій (стіни, перекриття, покрівля), корисне навантаження (люди, меблі), а також снігові впливи.

Навантаження від перекриття, стін і покрівлі підсумовуються, переводяться в рівномірно розподілене навантаження на погонний метр фундаменту з урахуванням його ширини та довжини, забезпечуючи рівномірний розподіл на ґрунт.

Збір навантажень на фундаменти виконано в табличному вигляді та наведено в табл. 2.1 – 2.4.

Таблиця 2.1 – Розрахунок навантажень на перекриття підвалу, кН/м²

Найменування навантаження	Нормативне значення	γ_f	γ_n	Розрахункове значення
1	2	3	4	5
Постійне навантаження				
1. Конструкція підлоги				
-шпунтовані дошки 28 мм, $\gamma=520$ кг/м ³	0,15	1,3	1	0,195
-лаги з дощок шириною 75 мм $t=36$ мм, $\gamma=520$ кг/м ³	0,19	1,3	1	0,247
-підкладки з дощок 250x120 $t=16$ мм;	0,08	1,3	1	0,104
-цегла на розчині $t=150$ мм;	2,4	1,3	1	3,12
-утеплювач $t=140$ мм, $\gamma=37$ кг/м ³	0,052	1,2	1	0,062
2. Залізнична плита $t=220$ мм, $\gamma=2500$ кг/м ³	2,75	1,1	1	2,87
Разом постійного навантаження	5,622			6,598
Тимчасове навантаження: Рівномірно-розподілена	4,0	1,2	1	4,8
Разом тимчасовий	4,0			4,8
Повне навантаження	9,622			11,398

Таблиця 2.2 – Розрахунок навантажень на перекриття підвалу, кН/м²

Найменування навантаження	Нормативне значення	γ_f	γ_n	Розрахункове значення
1	2	3	4	5
Постійне навантаження				
1. Конструкція підлоги				
- лінолеум	0,09	1,2	1	0,108
t=5 мм, $\gamma=1800$ кг/м ³				
- ц/п стяжка t=75 мм, $\gamma=1800$ кг/м ³	1,35	1,3	1	1,755
2. З/б плита				
t=220 мм, $\gamma=2500$ кг/м ³	2,75	1,1	1	2,87
3. Навантаження від перегородок	1,92	1,1	1	2,112
t=120 мм				
Разом постійного навантаження	6,11			6,845
Тимчасове навантаження				
- У т.ч. тривала	1,5	1,2	1	1,8
Разом тимчасове та постійне навантаження	7,61			8,645

Таблиця 2.3 – Навантаження на горішнє перекриття та покриття, кН/м²

Найменування навантаження	Нормативне значення	γ_f	γ_n	Розрахункове значення
1	2	3	4	5
Постійне навантаження				
- армована цементно-піщана стяжка	0,36	1,3	1	0,468
t=20 мм, $\gamma=1800$ кг/м ³				
- утеплювач t=100 мм, $\gamma=37$ кг/м ³	0,037	1,3	1	0,048
2. З/б плита				
t=220 мм, $\gamma=2500$ кг/м ³	2,75	1,1	1	2,87
Разом постійного навантаження	3,147			3,386
Тимчасове навантаження	0,7	1,3	1	0,91
- У т.ч. тривала	-	1,3	1	-
Повне навантаження	3,847			3,08
Найменування навантаження	Нормативне значення	γ_f	γ_n	Розрахункове значення
1	2	3	4	5
Постійне навантаження				
- техноеласт 0,007x10	0,07	1,3	1	0,091
- ц/п стяжка, арм. сіткою Ø5A240				
100x100, розчин М100 0,05x18	0,9	1,3	1	1,17
- керамзитовий ґравій для ухилу (480..0)				
0,48x5	2,4	1,2	1	2,88
- ц/п стяжка із розчину М50 0,03x18				
- ж/б плита 0,22 x25	0,54	1,3	1	0,702
	2,75	1,1	1	2,87
Разом постійного навантаження	6,66			7,713
Тимчасове навантаження				
- снігова S0 = 0,7 * 1 * 1 * 1 * 2,4	1,68	1,4	-	2,4
Повне навантаження	8,34			10,11

2.1.3 Розрахунок ширини підшви фундаменту

Ґрунт основи: суглинок напівтвердий.

Розрахунковий опір ґрунту основи $R_0 = 270$ кПа.

Коефіцієнт пористості $e = 0,48$.

Висота від рівня підлоги підвалу до підшви фундаменту визначається

(2.4):

$$d_2 = h_{cf} + h_s, \text{ м} \quad (2.4)$$

, де: h_{cf} – товщина підлоги підвалу $= 0,2$ м.

h_s – товщина шару ґрунту з боку підвалу $= 0,87$ м.

$$d_2 = 0,2 + 0,87 = 1,07 \text{ м}$$

Попередньо розраховуємо ширину підшви фундаменту за формулою

(2.5):

$$b_{\text{тр}} = \frac{N^n}{R_0 - \gamma_m \cdot d_2}, \text{ м} \quad (2.5)$$

, де: γ_m – середня питома вага фундаменту та ґрунту, $\gamma_m = 20 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$

$$b_{1-1} = \frac{195,53}{282,1 - 20 \cdot 1,07} = 0,75, \text{ приймаємо } b = 0,8 \text{ м};$$

$$b_{2-2} = \frac{231,6}{282,1 - 20 \cdot 1,07} = 0,89, \text{ приймаємо } b = 1,0 \text{ м};$$

$$b_{3-3} = \frac{223,46}{282,1 - 20 \cdot 1,07} = 0,86, \text{ приймаємо } b = 1,0 \text{ м}.$$

2.1.4 Розрахунок деформації основ

Визначаємо середній тиск під подошвою фундаменту за формулою (2.6):

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} \left[M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II} \right], \quad (2.6)$$

, де: γ_{c1} та γ_{c2} – коефіцієнти умов роботи, приймаються за ДБН В.2.1-10-2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення;

k – коефіцієнт, що приймається виходячи з характеристик міцності ґрунту та в результаті лабораторних випробування, $k = 1$;

M_{γ} , M_q , M_c – коефіцієнти, що приймаються за коефіцієнти, що використовуються для розрахункового опору ґрунту основи (що враховує вплив глибини закладання, вплив рівномірного навантаження та зчеплення ґрунту) за ДБН В.2.1-10-2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення;

k_z – коефіцієнт, що залежить від ширини подошви фундаменту, при ширині $b < 10$ м, $k_z = 1$;

c_{II} – розрахункове питоме зчеплення ґрунту, котрий знаходиться під подошвою фундаменту, кПа;

d_1 – глибина закладання фундаментів безпідвальних споруд від рівня планування, знаходиться за формулою (2.7):

$$d_1 = h_s + h_{cf} \gamma_{cf} / \gamma'_{II} \quad (2.7)$$

, де: h_s – товщина ґрунту вище подошви з боку підвалу, м;

h_{ef} – товщина підвальної підлоги, м;

γ_{cf} – розрахункове значення частини підвалу, $\frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$;

d_b – глибина підвалу, м (якщо ширина підвалу $B < 20$ м та глибина більше, ніж 2 м, то приймаємо $d_b = 2$ м);

$$d_1 = 0,87 + 0,2 \times \frac{24}{21,5} = 0,98 \text{ м}$$

Таким чином, проводимо розрахунок деформацій основ виходячи з твердження, що середній тиск не має перевищувати розрахункового опору ґрунту основи, кПа:

$$R_{1-1} = \frac{1,2 \cdot 1,1}{1} [0,69 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 21,5 + 3,65 \cdot 1,09 \cdot 18,81 + (3,65 - 1) \cdot 2 \cdot 18,81 + 6,24 \cdot 34] = 696,4 \text{ МПа}$$

$$R_{2-2,3-3} = \frac{1,2 \cdot 1,1}{1} [0,69 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 21,5 + 3,65 \cdot 1,09 \cdot 18,81 + (3,65 - 1) \cdot 2 \cdot 18,81 + 6,24 \cdot 34] = 520,1 \text{ МПа}$$

Розрахунковий опір ґрунту основи для перерізу 1-1 становить 696.4 кПа, що свідчить про достатню несучу здатність ґрунту для фундаменту з шириною підосви 0.8 м.

Для перерізу 2-2-3 розрахунковий опір ґрунту основи дорівнює 520.1 кПа, що є нижчим значенням через більшу ширину підосви (1.0 м), але все ще відповідає вимогам для безпечного проектування.

2.1.5 Розрахунок ширини підосви фундаменту

Розділ присвячений перевірці ширини підосви фундаменту для трьох осей (1, Г та Б) шляхом порівняння тиску під підосвою фундаменту з розрахунковим опором ґрунту основи R , визначеним раніше. Для всіх осей використовується одна марка фундаменту, а ширина підосви прийнята на основі попередніх розрахунків.

Мета – переконатися, що тиск під підошвою не перевищує розрахунковий опір ґрунту, що забезпечує безпеку конструкції.

1) Визначаємо ширину по осі 1 за формулою (2.8):

$$b_{mp1} = \frac{N^n}{R - \gamma_m \cdot d_2} = \frac{195,53}{696,4 - 20 \cdot 1,07} = 0,3\text{м} \quad (2.8)$$

Приймаємо ширину $b = 1,0$ м. Обираємо марку ФС 10.

Тиск під підошвою фундаменту розраховується за формулою (2.9):

$$\sigma = \frac{N^n}{b} + \gamma_m \cdot d_2 \leq R$$

$$\sigma = \frac{195,53}{1,0} + 20 \cdot 1,07 = 216,93, \text{кПа} \quad (2.9)$$

Оскільки умова (2.10) виконується, то ширина обрана вірно:

$$\sigma = 216,93 \text{ кПа} < R = 696,4 \text{ кПа} \quad (2.10)$$

2) по осі Г розраховуємо за формулою (2.11):

$$b_{трБ} = \frac{N^n}{R - \gamma_m \cdot d_2} = \frac{231,6}{520,1 - 20 \cdot 1,07} = 0,46\text{м} \quad (2.11)$$

Приймаємо ширину $b = 1,0$ м. Обираємо марку ФС 10.

Тиск під підошвою фундаменту:

$$\sigma = \frac{231,6}{1,0} + 20 \cdot 1,07 = 253 \text{ кПа}$$

Перевіряємо виконання умови (2.10):

$$\sigma = 253 \text{ кПа} < R = 520,1 \text{ кПа}$$

Оскільки умова виконується, то ширина підосви розрахована вірно.

3) по осі Б розраховуємо:

$$b_{\text{трВ}} = \frac{N^n}{R - \gamma_m \cdot d_2} = \frac{223,46}{520,1 - 20 \cdot 1,07} = 0,45 \text{ м}$$

Приймаємо ширину $b = 1,0$ м. Обираємо марку ФС 10.

Тиск під підосвою фундаменту:

$$\sigma = \frac{223,46}{1,0} + 20 \cdot 1,07 = 244,86 \text{ кПа}$$

Перевіряємо виконання умови (2.10):

$$\sigma = 244,86 \text{ кПа} < R = 520,1 \text{ кПа}$$

Оскільки умова виконується, то ширина підосви розрахована вірно.

РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

3.1 Методологія виконання та техніка безпеки при БМР

Будівельний процес розподілений на чотири зони. У цих зонах проводяться роботи нульового циклу, зведення основної конструкції та монтаж покрівлі. Спочатку в кожній зоні викопуються котловани за допомогою екскаватора ЕО-4121, який має ківш об'ємом 0,65 м³. Для монтажу фундаментів застосовується баштовий кран МКГ-40 із довжиною стріли 20,8 м. Зворотне засипання котлованів виконується бульдозером ДЗ-8, що базується на тракторі Т100.

До монтажних робіт допускаються лише працівники, які пройшли медичний огляд, отримали вступний інструктаж і навчання з техніки безпеки. Самостійно працювати зі сталевими та залізобетонними конструкціями можуть тільки ті, хто має спеціальну підготовку та відповідний документ.

Перед початком зміни монтажник отримує від виконроба або майстра вказівки щодо безпечного виконання робіт. Йому видають спецодяг, взуття, захисну каску та страхувальні засоби.

Підготовка до будівництва

На початку будівельних робіт необхідно виконати кілька кроків:

1. Підготувати територію: прибрати зайві об'єкти та демонтувати непотрібні споруди;
2. Розмістити тимчасові споруди й облаштувати склади для матеріалів;
3. Закласти геодезичну основу: визначити репер, прив'язаний до наявних мереж, встановити обноски, позначити осі та межі забудови.

Інженерна підготовка території включає:

1. Організацію тимчасового відведення поверхневих вод шляхом планування ділянки;
2. Зняття верхнього шару ґрунту з його збереженням для майбутнього озеленення;
3. Будівництво внутрішніх доріг на майданчику;

4. Підключення до мереж водопостачання, електропостачання, теплопостачання, каналізації та зв'язку.

Тимчасові дороги прокладаються із залізобетонних плит, укладених на піщану подушку, щоб забезпечити доступ до об'єкта. Ширина проїзду для одностороннього руху становить 3,5 м, а для двостороннього — 6 м. У темний час доби майданчик освітлюється світильниками на стовпах і прожекторами, встановленими на кранах чи щоглах.

Для обмеження доступу сторонніх осіб територія огорожується. Огорожа біля зон із великим рухом людей оснащується суцільним козирком. Біля в'їзду встановлюються знаки, що регулюють швидкість транспорту та попереджають про небезпеку.

Небезпечні ділянки позначаються сигнальними огорожами та плакатами, наприклад: «Увага! Кран в роботі», «Прохід закрито», «Небезпека падіння предметів».

Матеріали та конструкції зберігаються на рівних майданчиках із захистом від зміщення чи просідання. Роботи з прокладання комунікацій виконуються з дотриманням вимог безпеки, а організація майданчика відповідає встановленим стандартам.

Земляні роботи.

Перед початком викопування ґрунту в зонах із підземними комунікаціями розробляються заходи безпеки, узгоджені з організаціями, що їх обслуговують. Місця розташування мереж позначаються спеціальними знаками.

Роботи поблизу діючих комунікацій проводяться під наглядом майстра чи виконроба. У охоронних зонах кабелів чи газопроводів присутні представники відповідних служб. Якщо виявлено вибухонебезпечні предмети, земляні роботи зупиняються до отримання дозволу від компетентних органів.

На територіях із можливим зараженням ґрунту, таких як звалища чи скотомогильники, роботи починаються тільки після узгодження з санітарними

службами. Для переходу людей через траншеї встановлюються містки з нічним освітленням.

Вийнятий ґрунт розміщується не ближче ніж за 0,5 м від краю виїмки. Камені, валуни чи нестабільні шари на укосах прибираються. У піщаних чи глинистих ґрунтах без кріплення дозволяється копати виїмки глибиною до 1 м, якщо немає ґрунтових вод і споруд поблизу.

Після зволоження укосів котлованів чи траншей роботи продовжуються лише після перевірки їхньої стійкості та усунення небезпечних ділянок. Перед допуском працівників у виїмки глибиною понад 1,3 м перевіряється надійність укосів. Узимку котловани оглядаються під час відлиги, щоб переконатися в їхній стабільності.

Ділянки, що прогриваються, огорожуються з відстанню не менше 3 м від межі. Вони оснащуються сигналами та освітленням уночі. Перебувати людям на таких ділянках під напругою заборонено. Завантаження ґрунту в самоскиди виконується з боку заднього чи бокового борту. Засипання пазух біля фундаментів дозволяється лише за умови стійкості конструкцій.

Спорудження фундаментів.

Перед початком робіт із влаштування фундаментів проводиться розмітка котлованів і траншей. Закріплюються осі та висотні відмітки на основі геодезичних даних. Контролюється глибина закладення, розміри, розташування, якість гідроізоляції, матеріалів і конструкцій. Горизонтальність рядів блоків перевіряється нівеліром.

Монтаж фундаментних блоків виконується в такій послідовності:

Визначаються осі, межі стрічок, кути та місця стиків.

У кутах і на перетинах осей установлюються маячні блоки, які вивіряються за висотою та планом.

Монтуються рядові блоки після перевірки маячних.

Блоки укладаються на підготовлений шар піску, вирівняний до проектної відмітки з допустимим відхиленням до -15 мм. Стінові блоки підвалу монтуються з перев'язкою швів, орієнтуючись на нижній ряд і

розбивну вісь. Зовнішні блоки нижче рівня землі вирівнюються по внутрішній стороні, а вище — по зовнішній. Шви заповнюються розчином і розшиваються.

Укладання блоків на засніжені чи залиті водою поверхні заборонене. Опорні площини захищаються від забруднень. Усі роботи проводяться відповідно до нормативних документів.

3.2 Розробка технологічної карти на роботи нульового циклу

В графічній частині представлена технологічна карта, яка була розроблена для виконання робіт нульового циклу під час зведення житлового будинку в Чернівецькій області, де описані технологічні процеси та організацію будівництва на початковому етапі.

Основні характеристики будівлі

Конструкція: Будівля зведена з поперечними та поздовжніми несучими стінами.

Розміри в осях: 13,94 м (ширина) x 37,5 м (довжина).

Висота: 11,740 м.

Найважчий елемент: Маса становить 1,96 т.

Матеріали та обладнання

Для реалізації проєкту застосовуються такі матеріали:

Бетон: Клас C12/15 — для монолітних фундаментних закладень.

Розчин: Марка 100.

Збірні конструкції: Виготовляються на заводах залізобетонних виробів і доставляються на майданчик за допомогою автомобільного транспорту.

Умови ґрунту

Ґрунт на ділянці, де розташована підшва фундаменту, є бурим тугопластичним суглинком із домішками гравію. Характеристики враховані при розробці технологічної карти.

Обсяги робіт нульового циклу наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Визначення обсягів робіт для технологічної карти

Найменування робіт	Ескіз та формула підрахунку	Обсяг робіт	
		Од. змін.	К-ть
1	2	3	4
Зрізання рослинного шару завтовшки 0,3м бульдозером ДЗ-18	$(a + 4) \cdot (b + 4)$	1000 м2	0,75
Розробка ґрунту екскаватором ЕО-4121, об'єм ковша 0,65м³ із завантаженням у транспортні засоби	$V_{\text{кот}} = (a + 2,5) \cdot (b + 2,5) \cdot h$ $V_{\text{пол.}} = V_{\text{ф}} + V_{\text{н.л}}$	100 м3	20,5 4,375
Розробка недобору вручну на глибину 0,10м	$V_{\text{руч.}} = 3\% V_{\text{кот.}}$	1 м3	0,625
Влаштування піщаної підготовки під фундамент	$V_{\text{п.л.}} = S_{\text{кот}} \cdot h$	100 м3	0,75
Фундаментні плити масою до 5,0 т		шт.	120
Фундаментні блоки масою: до 0,5 т до 1,0 т до 2,5 т		шт.	124 211 182
Вертикальна гідроізоляція		100 м2	10,48
Горизонтальна гідроізоляція		100 м2	21,02
Підготовка під підлогу	$b \cdot a$	100 м2	5,22
Зворотне засипання пазух фундаменту бульдозером	$V_{\text{обр.}} = 80\% V_{\text{отв}}$	100 м3	22,75
Зворотне засипання пазух фундаменту в ручну	$V_{\text{обр.}} = 30\% V_{\text{отв}}$	1 м3	130,0
Трамбування ґрунту електротрамбуванням ІЕ-4502	$V_{\text{тр.}} = V_{\text{обр.бульд}}$	100 м2	22,75
Встановлення арматурних сіток		1 сітка	115
Плити перекриття площею: до 5 м² до 10 м²		шт.	2 55
Заливка швів плит перекриття	0,5 м шва×пл.	100 м	10,2

Для монтажу конструкцій обрано механізм, який уже наявний у розпорядженні будівельної організації.

Технологічна карта забезпечує чіткий план дій для нульового циклу, враховуючи особливості будівлі, матеріали та місцеві умови.

3.3 Розрахунок характеристик монтажного крану

Вибір крана для кожного монтажного потоку визначається на основі його технічних характеристик, таких як вантажопідйомність, висота підйому та радіус дії. Для потоку, де розробляється технологічна карта, крім технічних параметрів, враховуються також економічні аспекти, зокрема витрати на експлуатацію крана, його оренду, а також енергоефективність.

Процес підбору крана розпочинається з аналізу маси збірних елементів, ваги монтажного оснащення (наприклад, траверс чи стропів) і вантажозахоплювальних пристроїв, а також габаритів конструкцій і їхнього проектного розташування в споруді.

Враховується висота будівлі та необхідність роботи на різних рівнях.

На основі цих даних визначається група збірних елементів із найвищими монтажними вимогами, такими як максимальна маса та найбільший необхідний радіус дії. Для цієї групи обирається кран із мінімально достатніми технічними характеристиками, щоб забезпечити виконання робіт, але при цьому уникнути надлишкової потужності, що може збільшити витрати.

Наприклад, якщо кран із вантажопідйомністю 2 т і радіусом дії 20 м відповідає вимогам, його обирають замість потужнішого крана на 5 т, щоб знизити витрати на паливо та обслуговування.

Схема роботи крану представлена на рис. 3.1.

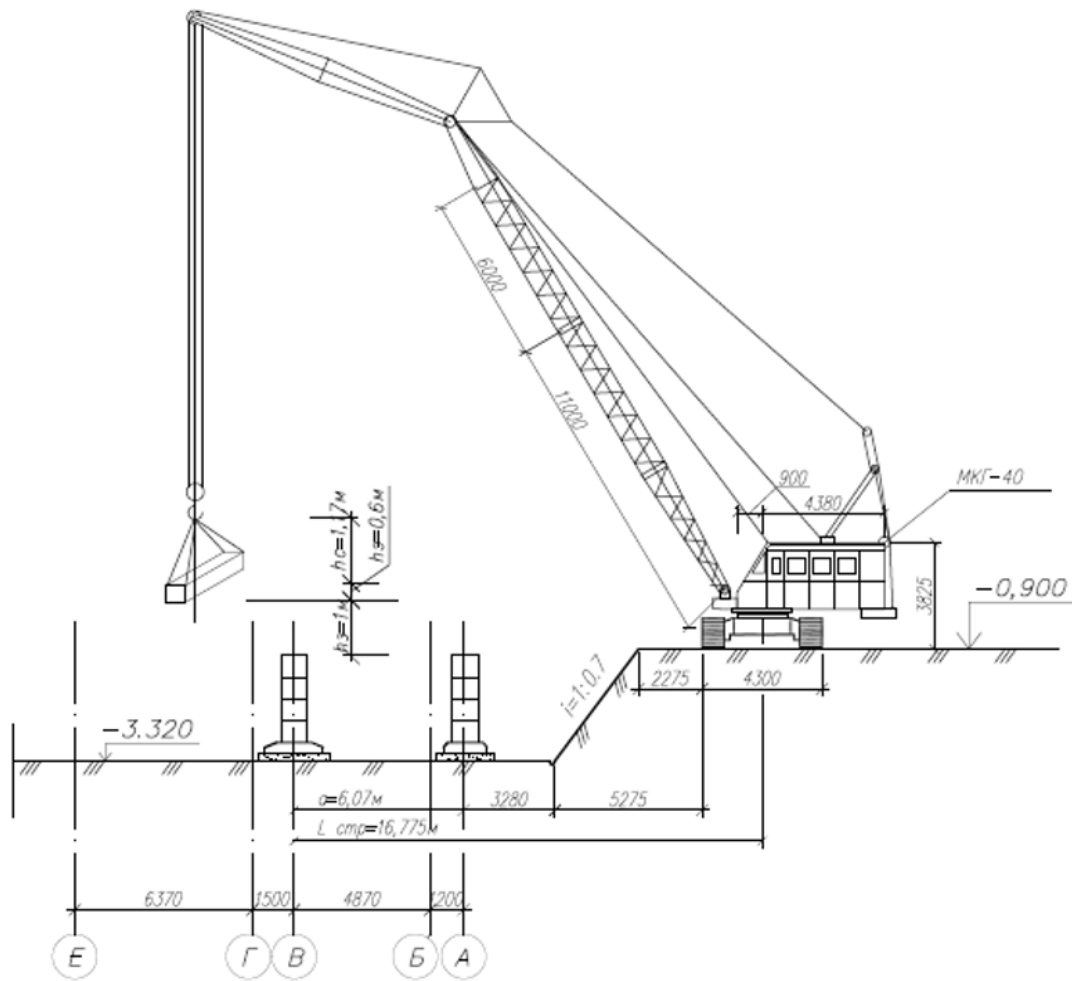


Рисунок 3.1 – Схема роботи крану

Розраховуємо вантажопідйомність крану за формулою (3.1):

$$Q_{кр} \geq Q_e + Q_{пр} + Q_{гр}, \text{ т} \quad (3.1)$$

, де: Q_e – маса монтуюемого елемента, т;

$Q_{пр}$ – маса монтажного пристрою, т;

$Q_{гр}$ – маса вантажозахоплювального пристосування, т.

В якості найважчого елемента прийнятий фундамент ФБС 24.6.6 – масою 1,96 т.

$$Q_{кр} = 1,96 + 0,03 = 1,99 \text{ т}$$

Висота підйому стріли визначається за формулою (3.2):

$$H_{\text{ст}} = h_0 + h_3 + h_e + h_{\text{ст}} + h_{\text{п}}, \text{ м} \quad (3.2)$$

, де: h_0 – перевищення монтажного горизонту, м;

h_3 – запас по висоті для забезпечення безпеки монтажу, м;

h_e – висота і товщина елемента, що монтується, м;

$h_{\text{ст}}$ – висота стропування (від верху елемента до гака крану), м;

$h_{\text{п}}$ – довжина вантажного поліспада крану, м;

$$H_{\text{ст}} = 1 + 0,6 + 1,17 + 5 = 7,8 \text{ м}$$

Розраховуємо виліт стріли за формулою, м:

$$L_{\text{стріли}} = a + d + c + \frac{b}{2}, \text{ м} \quad (3.3)$$

, де: a – відстань від монтуємого елемента до краю будівлі, м;

d – відстань до котловану від будівлі, м;

c – відстань від укосу котловану до опори крану, м;

b – заздалегідь прийнята ширина крану;

$$L_{\text{стріли}} = 6,07 + (1,0 + 1,5) + 2,125 + 2,3 = 13 \text{ м}$$

Виходячи з визначених характеристик крану обираємо гусеничний кран МКГ-40, що має максимальну вантажопідйомність 25 т, стрілу 25 м.

Технічні характеристики крану наведені в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Визначені характеристики монтажного крану

Найменування	Параметри
Максимальна вантажопідйомність, т	40
Максимальний вантажний момент, тм	130
Виліт стріли, м	5...26
Висота підйому	3....36
Швидкість підйому (опускання) максимального вантажу головною лебідкою, м/хв.	0,243 ... 7,5
Швидкість підйому (опускання) вантажу, м/хв	0,266 ... 7,73
Частота обертання, об/хв	0,3
Потужність двигунів, кВт	
вантажної лебідки	30
допоміжній лебідці	11
механізму повороту	2,2
механізму ходу	16
Швидкість пересування крана максимальна, км/год.	0,8
Габаритні розміри крана в транспортному положенні, мм	
довжина	5500
ширина	4300
висота	4300

3.4 Проектування будівельного генерального плану

Житлова будівля, що проектується, розташована в Чернівецькій області. Для забезпечення робочою силою залучаються штатні працівники. Постачання залізобетонних виробів і конструкцій здійснюється заводами ЗБВ, розташованими в Чернівецькій області.

Будівельна техніка та механізми надаються спеціалізованими підприємствами.

Транспортування основних матеріалів, конструкцій і деталей на будівельний майданчик організовано за допомогою автомобільного

транспорту. Середня відстань доставки матеріалів становить 9 км. Відносна відмітка 0.000 відповідає абсолютній позначці 135.700.

3.4.1 Визначення кількості працівників

Визначення кількості працівників базується на врахуванні всіх категорій персоналу, задіяного в будівництві, включаючи основних робітників, інженерно-технічний персонал, монтажників, учнів, а також додаткових працівників для виконання непередбачених робіт.

За формулою (3.4) визначаємо кількість працівників згідно календарного плану-графіку виконання БМР:

$$N = 1.06 \times (N_{\text{осн}} + N_{\text{н.о.}} + N_{\text{ітп}} + N_{\text{моп}} + N_{\text{уч}}), \text{чол} \quad (3.4)$$

, де: $N_{\text{осн}}$ – кількість працівників основного виробництва, чол;

1,06 – коефіцієнт, що враховує відпустки та невиходи робітників через хворобу;

$N_{\text{осн}}$ – чисельність робітників основного виробництва, чол.;

$N_{\text{н.о.}}$ – чисельність робітників неосновного виробництва, чол.;

$N_{\text{ітп}}$ – чисельність інженерно-технічних працівників, чол.;

$N_{\text{моп}}$ – чисельність молодшого обслуговуючого персоналу, чол.;

$N_{\text{уч}}$ – чисельність учнів, чол.

Використовуючи календарний план-графік виконання будівельних робіт та коефіцієнти чисельності працівників в залежності від їх типу проводимо розрахунок:

$$N = 1,06 \times (29 + 6 + 2 + 1 + 2) = 42 \text{ чол}$$

Таким чином, переходимо до визначення необхідних площ тимчасових будівель і споруд на будмайданчику.

3.4.2 Визначення площі тимчасових будівель та споруд

Розрахунок складу тимчасових споруд на будівельному майданчику здійснюється з урахуванням максимального використання наявних або новозведених постійних будівель, а також інвентарних споруд.

Визначення площ тимчасових споруд базується на максимальній чисельності працівників на майданчику та нормативній площі на одну особу, яка користується цими приміщеннями.

Визначення площ тимчасових будівель наведено в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Визначення площ тимчасових будівель

Найменування будівель та споруд	Розрахункова чисельність персоналу		Норма на одну особу		Потрібно		Прийнято	
	Усього	% одночас. які користуються	Од. змін.	Кількість	Од. змін.	Кількість	Марка	Кількість
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Прохідна	-	-	м ²	7	м ²	7	Модуль 2,4х2,8	1
Контора виконроба	2	100	м ²	4	м ²	8	Вагончик 3х6	1
Медичне приміщення	-	-	м ²	12	м ²	12	Вагончик 3х6	1
Приміщення для їди	42	30	м ²	1	м ²	12,6	Вагончик 3х6	1
Приміщення для обігріву робітників	42	100	м ²	0,1	м ²	4,2	Вагончик 3х3	1
Комора	-	-	м ²	15	м ²	15	Вагончик 3х6	
Приміщ. для сушіння та знепилювання одягу	42	50	м ²	0,2	м ²	4,2	Вагончик 3х3	
Гардеробні з умивальними Душові	42	70	м ²	0,5	м ²	14,7	Вагончик 4х4	
	42	30	м ²	1	8чол.	2		
			м ²	1	4м ²	8	3х3	
Туалет	42	100	м ²	1	20чол.	3	Вагончик	
				1	2м ²	6	3х3	
Продовження Душові	42	30	м ²	1	8чол.	2		
				1	4м ²	8	3х3	
Туалет	42	100	м ²	1	20чол.	3	Вагончик	
				1	2м ²	6	3х3	
Приміщення для особистої гігієни жінок							Вагончик 3х3	
1 кабіна з гігієнічним душем, при числі працюючих жінок до 100 осіб, розміщується в жіночому туалеті.	-	-	м ²	4	м ²	1		

Тимчасові споруди поділяються на неінвентарні (одноразового використання) та інвентарні (придатні для багаторазового монтажу та використання на різних об'єктах).

3.4.3 Водозабезпечення будівельного майданчика

Для забезпечення будівельного майданчика водою необхідно враховувати вже існуючі системи водопостачання. При створенні тимчасових водопровідних мереж слід у першу чергу використовувати трубопроводи, які передбачені для постійного водогону.

Основне завдання при організації тимчасового водопостачання – це розробка схеми прокладання трубопроводів та визначення їхнього діаметра для забезпечення наступних потреб:

- виробничі;
- господарсько-побутові;
- душові;
- протипожежні.

Загальна потреба у воді на будівельному майданчику розраховується за формулою (3.5):

$$P = P_{\text{пот}} + 0,5 \times (P_0 + P_{\text{пр}}), \frac{\text{л}}{\text{с}} \quad (3.5)$$

, де: $P_{\text{пот}} = 10$ л/с – витрата, що залежить від площі забудови:

Сумарна витрата води для побутових потреб визначається за формулою (3.6):

$$P_0 = P'_0 + P''_0, \frac{\text{л}}{\text{с}} \quad (3.6)$$

, де: P'_0 – витрата для забезпечення роботи душі, л/с;

P_0'' – витрата для побутових цілей, л/с.

Розрахунок витрати води для душу та побутових потреб за формулою (3.7):

$$P_0 = \frac{(N \times a \times k_1)}{(t \times 3600)}, \frac{\text{л}}{\text{с}} \quad (3.7)$$

, де: a – норма споживання води на 1 людину (для душу – 30 л, для прання – 80 л);

$k_1 = 0,3 \dots 0,4$ – коефіцієнт, що враховує кількість працівників;

$t = 0,75$ год – час роботи душу.

Приклад: для душу при нормі 30 л на людину: $k_1 = 0,3$; $t = 0,75$ год.

$$P_0' = (42 \times 30 \times 0,3) / (0,75 \times 3600) = 0,1367 \text{ л/с}$$

Розрахунок витрати для побутових потреб за формулою (3.8):

$$P_0'' = \frac{(N \times b \times k_2)}{n \times 3600}, \frac{\text{л}}{\text{с}} \quad (3.8)$$

, де: b – норма споживання води за зміну – 10 л;

$k_2 = 1,2 \dots 1,3$ – коефіцієнт нерівномірності водоспоживання;

$n = 8$ год – тривалість робочої зміни.

Витрата води на виробничі потреби розраховується за формулою (3.9):

$$P_{\text{пр}} = 1,2 \times \frac{k_3 \times \Sigma Q}{n \times 3600}, \frac{\text{л}}{\text{с}} \quad (3.9)$$

, де: $k_3 = 1,3 \dots 1,5$ – коефіцієнт нерівномірності споживання води;

$\Sigma Q = 0,167$ л/с – загальна витрата води за зміну на виробничі потреби.

$$P_{\text{пр}} = 1,2 \times \frac{15 \times 0,167}{8,2} \times 3600 = 0,01 \text{ л/с}$$

Загальна витрата води:

$$P = 10 + 0,5 \times (0,1547 + 0,01) = 10,127 \text{ л/с}$$

Таким чином, діаметр трубопроводу для тимчасового водопостачання розраховується за формулою (3.10):

$$d = \sqrt{\frac{(4 \times P \times 1000)}{\pi \times v}}, \text{ мм} \quad (3.10)$$

, де: P – розрахована витрата води, л/с;

$$\pi = 3,14;$$

$v = 2$ м/с – швидкість руху води в трубопроводі.

$$d = \sqrt{\frac{(4 \times 10,127 \times 1000)}{3,14 \times 2}} = 80,31 \text{ мм}$$

Для подачі води на майданчик приймається d трубопроводу 100 мм.

3.4.4 Забезпечення будівельного майданчику електроенергією

При плануванні електропостачання враховуються такі фактори:

сумарна потужність усіх споживачів, включаючи будівельні механізми, освітлення, обігрів та побутові прилади; коефіцієнти попиту, які залежать від режиму роботи обладнання; а також втрати в мережі.

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

$$P_{mp} = 1,1 \times \left(\frac{\kappa_1 \times \Sigma P_C}{\cos \phi_1} + \frac{\kappa_2 \times \Sigma P_{mex}}{\cos \phi_2} + \kappa_3 \times \Sigma P_{OB} + \kappa_4 \times \Sigma P_{OH} \right) \quad (3.11)$$

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

$\Sigma P_C, \Sigma P_{mex}, \Sigma P_{OB}, \Sigma P_{OH}$ – сумарна потужність усіх споживачів, відповідно: для силових, механізмів, обігріву та охолодження, у таблиці 4.2:

$\cos \phi_1 = 0,6; \cos \phi_2 = 0,75$ – коефіцієнти потужності, що залежать від завантаження силових споживачів;

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

Розрахунок потреби в електроенергії базується на визначенні основних споживачів, наведених в табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – 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	

Для точного визначення необхідної потужності застосовуються формули, які враховують ці показники та дозволяють обрати оптимальний переріз кабелю, щоб уникнути перевантажень і забезпечити безпеку на майданчику.

Проводимо розрахунок:

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

Таким чином, обираємо пересувну комплексну підстанцію типу СКТПТ-100-6/10/0,4, що має потужність $P = 100$ кВт та розміри 3,04х1,56 м.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

4.1 Розробка локального кошторису

Розробка локального кошторису на БМР дозволяє визначити вартість будівельних робіт та забезпечити ефективне використання ресурсів. Локальний кошторис слугує первинним кошторисним документом для розрахунку вартості окремих видів будівельних робіт. В ньому основні економічні показники: кошторисна вартість робіт, кошторисна заробітна плата та трудомісткість, що формуються на основі прямих і загальновиробничих витрат.

Розрахунок складено на основі: Кошторисні норми України. Настанова з визначення вартості будівництва. З урахуванням Змін № 1, № 2, № 3, № 4

Для точного розрахунку застосовуються Кошторисні норми України, які є основою для визначення витрат праці, матеріалів, а також експлуатації машин і механізмів. КНУ встановлюють стандартизовані показники, такі як витрати праці робітників (у людино-годинах), час роботи техніки (у машино-годинах) та обсяги матеріалів (у фізичних одиницях виміру).

Кошторисні норми України дозволяють враховувати особливості різних видів робіт, застосовуючи відповідні коефіцієнти для коригування залежно від складності та умов будівництва. Вони також використовуються для визначення вартості матеріалів і механізмів, беручи до уваги усереднені дані, наприклад, від Міністерства розвитку громад та територій України, або розрахунки підрядника в договірній ціні, що забезпечує прозорість і стандартизацію у процесі ціноутворення, сприяючи точному плануванню бюджету будівельного проєкту.

Локальний кошторис було розрахунок з використанням ПЗ Будівельні технології – Кошторис, версії 8.4 та наведено в Додатку А.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ В БУДІВНИЦТВІ

5.1 Загальні положення з техніки безпеки при виконанні покрівельних робіт

Виконання покрівельних робіт потребує дотримання вимог безпеки на всіх етапах їх реалізації, починаючи від підготовки основи (сушіння, вирівнювання, очищення від пилу), транспортування матеріалів до робочих місць, нанесення мастик і приклеювання рулонних матеріалів, а також їх приготування безпосередньо на будівельному об'єкті. Забезпечення безпеки праці є ключовим завданням, яке регулюється українськими стандартами, зокрема ДСТУ Б А.3.2-11:2009 Система стандартів безпеки праці. Роботи покрівельні і гідроізоляційні. Вимоги безпеки.

Використання матеріалів, які не відповідають чинним стандартам, є неприпустимим. Заборонено застосовувати рулонні та мастичні матеріали, що не відповідають вимогам ДСТУ Б В.2.7-236:2010 Мастики на основі бітуму покрівельні та ізоляційні гарячі. Технічні умови, а також ті, у технічних умовах яких відсутні дані про вибухову та пожежну небезпеку. Для оцінки пожежної безпеки матеріалів необхідно керуватися ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги.

Під час виконання покрівельних робіт необхідно враховувати небезпечні та шкідливі фактори, що можуть впливати на працівників. До таких належать роботи на висоті, небезпека від рухомих частин обладнання, підвищена температура матеріалів, висока напруга в електричних мережах, шум, вібрація, загазованість і запиленість повітря, недостатнє освітлення робочої зони, а також ризик займання чи вибуху через використання легкозаймистих матеріалів, розчинників і розріджувачів. Для мінімізації цих ризиків необхідно розробляти заходи безпеки відповідно до ДСТУ 7239:2011 Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація.

Безпека праці під час покрівельних робіт забезпечується шляхом чіткої організації робочих місць, правильного розміщення обладнання, механізмів і машин, а також безпечного транспортування матеріалів. Важливу роль відіграє технологічна послідовність виконання робіт. Працівники повинні бути забезпечені засобами індивідуального та колективного захисту, спецодягом і спецвзуттям, а також пройти навчання безпечним методам роботи. Контроль за дотриманням вимог безпеки та пожежної безпеки, відповідно до ДБН В.1.1-7:2016, є обов'язковим.



Рисунок 5.1 – Принципи безпеки праці при виконання покрівельних робіт

Для запобігання впливу небезпечних факторів необхідно розробляти проекти виконання робіт і технологічні карти, які мають відповідати вимогам ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва.

5.2 Правила організації робочих місць будівельників

Організація робочих місць для має бути ретельно спланована з урахуванням технологічних особливостей, безпеки та ефективності. Робочі зони облаштовуються так, щоб мінімізувати ручну працю, забезпечити безпечне використання механізованих засобів і гарантувати можливість швидкої евакуації у разі аварій. Доступ до робочих зон дозволяється лише особам, які безпосередньо задіяні у процесі, стороннім вхід заборонений.

Матеріали, необхідні для покрівельних робіт, доставляються на робоче місце в контейнерах. Виготовлення чи обробка покрівельних елементів на даху не допускається. Робота з бітумними мастиками, нагрітими вище 180 °С, заборонена. Якщо покрівельні роботи виконуються кількома бригадами, між ними слід дотримуватися відстані не менше 10 метрів. Нанесення гарячої мастики на поверхню не повинно випереджати приклеювання руберойду більш ніж на 1 метр, а розташування однієї бригади над іншою по вертикалі категорично заборонено.

Для нанесення мастик, розчинників чи інших рідких матеріалів необхідно враховувати напрямок повітряних потоків, щоб працівники рухалися в одному напрямку з вітром. У зонах, де використовуються вибухонебезпечні речовини, категорично забороняється застосовувати відкритий вогонь або проводити дії, що можуть викликати іскри. Робочі місця забезпечуються комплектами механізованого ручного інструменту відповідно до встановлених норм.

Матеріали дозволяється розміщувати лише в місцях, визначених проектом виконання робіт, із застосуванням заходів для запобігання їх падінню, зокрема під впливом вітру. Під час перерв усі інструменти, технологічні пристрої та дрібні предмети необхідно надійно закріпити або прибрати з покрівлі.

Роботи в закритих приміщеннях, ємностях чи камерах проводяться за умови облаштування примусової вентиляції. Для місцевого освітлення

використовується напруга не вище 12 В, а електроарматура має бути у вибухобезпечному виконанні. Запас матеріалів, що містять шкідливі, пожежонебезпечні чи вибухонебезпечні речовини, не повинен перевищувати обсягу, необхідного для однієї зміни.

5.3. Зберігання та транспортування матеріалів

Організація складування матеріалів, обладнання та конструкцій на будівельному майданчику має відповідати вимогам безпеки, стійкості та ефективного використання простору. Для цього необхідно враховувати особливості ґрунтів, типи матеріалів, а також забезпечити захист від зовнішніх факторів, таких як опади чи динамічні навантаження.

Складування матеріалів, прокладання шляхів для транспорту, а також встановлення опор ліній електропередачі чи зв'язку слід проводити поза зоною призми обвалення ґрунту для незакріплених виїмок, таких як котловани чи траншеї. У разі розміщення матеріалів біля виїмок із кріпленням необхідно попередньо перевірити стійкість укріпленого укосу відповідно до паспорта кріплення або розрахунків, враховуючи вплив вібрації від руху транспортних засобів поблизу.

Майданчики для зберігання матеріалів облаштовуються на вирівняних ділянках із забезпеченням стоку поверхневих вод. Складування на неущільнених насипних ґрунтах забороняється. Для запобігання зсуву, осіданню чи розкочуванню матеріалів застосовуються спеціальні заходи, такі як використання підкладок, прокладок або упорів.

Матеріали та конструкції розміщуються з урахуванням їх типу та характеристик:

- Цегла в пакетах на піддонах укладається не вище двох ярусів, у контейнерах — в один ярус, а без контейнерів — висотою до 1,7 м.
- Фундаментні блоки та блоки стін підвалів зберігаються в штабелях до 2,6 м на підкладках із прокладками.

- Стінові панелі розміщуються в касетах або пірамідах, а панелі перегородок — вертикально в касетах.

- Стінові блоки укладаються в два яруси на підкладках із прокладками.

- Плити перекриттів формують штабелі до 2,5 м, ригелі та колони — до 2 м, із використанням підкладок і прокладок.

- Круглий ліс укладається в штабелі до 1,5 м із прокладками між рядами та упорами для запобігання розкочуванню, при цьому ширина штабеля має бути меншою за його висоту.

- Пиломатеріали зберігаються в штабелях, де висота при рядовому укладанні не перевищує половини ширини штабеля, а при укладанні в клітки — ширини штабеля.

- Дрібносортний метал розміщується в стелажах до 1,5 м.

- Санітарно-технічні та вентиляційні блоки укладаються в штабелі до 2 м на підкладках із прокладками.

- Великогабаритне обладнання зберігається в один ярус на підкладках.

- Скло в ящиках і рулонні матеріали встановлюються вертикально в один ряд на підкладках.

- Чорні прокатні метали (листова сталь, швелери, двотаврові балки, сортова сталь) укладаються в штабелі до 1,5 м на підкладках із прокладками.

- Труби діаметром понад 300 мм зберігаються в штабелях до 3 м у сідло без прокладок із кінцевими упорами, а труби діаметром до 300 мм — у штабелях до 3 м на підкладках із прокладками та упорами.

Складування інших матеріалів і конструкцій здійснюється відповідно до вимог стандартів для цих матеріалів. Для нестандартних виробів методи зберігання зазначаються в проекті виконання робіт (ПВР). На робочих місцях матеріали та обладнання розміщуються так, щоб не створювати небезпеки під час виконання робіт і не обмежувати проходи.

Дотримання цих вимог забезпечує безпеку на будівельному майданчику, оптимізує робочий простір і знижує ризик аварійних ситуацій.

5.4 Цивільний захист при виконанні БМР

З 24 жовтня 2022 року в Україні діє Закон № 2486-IX, який вносить зміни до законодавства з метою посилення заходів цивільного захисту під час планування та забудови територій. Основна мета цього закону полягає в захисті населення від небезпек, таких як вибухи, ударні хвилі, вплив хімічних, радіоактивних чи біологічно небезпечних речовин, що можуть виникнути внаслідок надзвичайних ситуацій, воєнних дій або терористичних актів.

Потреба в захисних спорудах визначається з урахуванням необхідності укриття всіх груп населення. В особливий період фонд захисних споруд розширюється шляхом:

- Будівництва нових сховищ і споруд подвійного призначення.
- Виготовлення та монтажу первинних (мобільних) укриттів.
- Облаштування найпростіших укриттів.
- Відновлення пошкоджених або зруйнованих об'єктів фонду.

Містобудівна документація на регіональному та місцевому рівнях, а також проектна документація для об'єктів, що можуть спричинити надзвичайні ситуації, повинні включати розділ про інженерно-технічні заходи цивільного захисту. Затвердження такої документації без цього розділу заборонено.

У разі введення режиму підвищеної готовності, надзвичайного стану чи в особливий період усі захисні споруди, незалежно від форми власності, мають бути приведені в готовність для прийому населення протягом 24 годин (за винятком споруд, що перебувають у постійній готовності). Якщо споруда використовується для зберігання майна третіх осіб, вона має бути звільнена. У разі неможливості отримати згоду орендаря чи встановити його місцезнаходження, доступ до споруди здійснюється відповідно до законодавства про житлово-комунальні послуги.

Державний нагляд у сфері пожежної та техногенної безпеки здійснює центральний орган виконавчої влади, відповідальний за цивільний захист. Він

перевіряє дотримання вимог законодавства суб'єктами господарювання, за винятком тих, що займаються незалежною професійною діяльністю без використання найманої праці. Нагляд проводиться відповідно до Закону України "Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності" з урахуванням особливостей Кодексу цивільного захисту.



Рисунок 5.2 – Використання мобільного укриття при будівельних роботах

Відповідальність за забезпечення вимог техногенної та пожежної безпеки під час проектування, будівництва та експлуатації об'єктів покладається на органи містобудування, замовників, забудовників, проектувальників і будівельні організації.

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. 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.
7. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011, 71с.
8. ДБН В.2.6-162:2010 Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення Архітектура громадських і промислових будівель / Укл.: Т.Г. Маклакова. – М.: Стройиздат, 1981. – 386с.
9. 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.

10. 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.
11. ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови, 28с.
12. Технологія будівельного виробництва, Курсове й дипломне проектування / Хамзин С. К., | Карасев А. К. Для будів, спец. внз. — М.: ООО «БАСТЕТ», 2006, 216с., 62с.
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. Організація і планування будівництва / В.М. Майданов, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін. – К.: Урожай, 1993. – 384с.
18. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 «Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою», К.: Мінрегіон України, 2016. – 66с.
19. 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.
20. Кошторисні норми України. Настанова з визначення вартості будівництва, 57с.
21. 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.

22. 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

23. ДБН В.2.2-5:2023 Захисні споруди цивільного захисту, 131 с.

24. ДБН В.1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги», К.: Мінрегіон України, 2016 – 39с.

25. ДСТУ Б А.3.2-13:2011 Система стандартів безпеки праці. Будівництво. Електробезпечність. Загальні вимоги, К.: Держбуд України, 2012. – 14с.

26. ДБН В.2.5-28-2018 «Природне і штучне освітлення», К.: Мінрегіон України, 2018. – 137с.

27. ДСТУ Б А.3.2-15:2011 «Норми освітлення будівельних майданчиків (ГОСТ 12.1.046-85, MOD)», К.: Мінрегіон України, 2012. – 31с.

28. Шерешевський І. А. Конструювання промислових будівель та споруд. – М.: «Архітектура-С», 2005.– 186 с

29. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 «Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою», К.: Мінрегіон України, 2016. – 66с.

30. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві», К.: Держбуд України, 2012. – 202с.

31. Конспект лекцій з курсу «Безпека праці в будівництві» / Заїченко В. І // 2014 – 97с.

32. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження та впливи: ДБН В.1.2-2:2006.

33. ДСТУ EN ISO 12100:2016 «Безпечність машин. Загальні принципи проектування. Оцінювання ризиків та зменшення ризиків», ДП «УкрНДНЦ», 2016, 110с.

34. Система нормування та стандартизації у будівництві. Основні положення: ДБН А.1.1-1:2009. – [Чинні з 01.01.2011р.].

Додаток А

Локальний кошторис на виконання нульового циклу

Будівельні Технології: Кошторис 8.4 Онлайн

95_лк 02-002
Додаток 1
до Настанови (пункт 3.11)

ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА МАЛОПОВЕРХОВОЇ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ В ЧЕРНІВЕЦЬКІЙ ОБЛАСТІ

(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторисний розрахунок на будівельні роботи № 02-002

на Локальний кошторис на виконання земляних робіт
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

ОСНОВА: креслення(специфікації)№	Кошторисна вартість	1823.735 тис. грн.
	Кошторисна трудомісткість	3.86002 тис. люд.-год
	Кошторисна заробітна плата	438.488 тис. грн.
	Середній розряд робіт	3.2 розряд

Складений в поточних цінах станом на 02 червня 2025 р.

№ Ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год. не зайнятих обслуговуванням машин				
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини				
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати	в тому числі заробітної плати		
													на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			

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	0.75	12077.21	12077.21	9058	-	9058	-	-
					-	3087.34			2316	25.2195	18.91
2	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	2.475	28012.01	26664.03	69330	3336	65994	15.1000	37.37
					1347.98	6630.24			16410	49.5431	122.62
3	КБ1-162-2	Розробка ґрунту вручну з кріпленням у траншеях шириною до 2 м, глибиною до 2 м, група ґрунтів 2	100м3 ґрунту	0.64	30941.19	-	19802	19802	-	321.3000	205.63
					30941.19	-			-	-	-
4	КБ8-2-1	Улаштування основи під фундаменти піщаної	1 м3 основи	75.0	1348.23	107.64	101117	16155	8073	2.3000	172.50
					215.40	37.99			2849	0.3399	25.49
5	КБ6-1-15	Улаштування фундаментних плит бетонних плоских	100м3 бетону, бутобетону і залізобетону в ділі	1.2	329073.22	7131.85	394888	17189	8558	140.6500	168.78
					14323.80	3082.48			3699	24.8458	29.81
6	КБ7-1-1	Влаштування плит фундаментних масою до 5 т	100 шт збірних конструкцій	1.2	30237.32	20726.60	36285	11413	24872	94.5400	113.45
					9510.72	8279.65			9936	61.6842	74.02

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	КБ7-1-1	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована до 4 м, маса конструкцій до 0,5 т	100 шт збірних конструкцій	1.24	30237.32	20726.60	37494	11793	25701	94.5400	117.23
					9510.72	8279.65			10267	61.6842	76.49
8	КБ7-1-2	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована до 4 м, маса конструкцій до 1,5 т	100 шт збірних конструкцій	2.11	40994.30	28811.18	86498	25706	60792	119.6300	252.42
					12183.12	11381.03			24014	86.6694	182.87
9	КБ8-3-3	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 2 шари	100 м2 поверхні, що ізолюється	1.82	32974.65	-	60014	5761	-	30.3200	55.18
					3165.41	-			-	-	-
10	КБ8-3-5	Гідроізоляція стін, фундаментів бокова обклеювальна по вирівненій поверхні бутового мурування, цеглі й бетону в 2 шари	100 м2 поверхні, що ізолюється	10.48	29830.24	-	312621	57106	-	49.7900	521.80
					5449.02	-			-	-	-
11	КБ6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3 бетону, бутобетону і залізобетону в ділі	0.75	330066.39	3060.39	247550	10585	2295	150.7000	113.03
					14113.06	1323.12			992	10.6641	8.00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12	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	2.275	8463.31	8463.31	19254	-	19254	-	-
					-	2163.50			4922	17.6730	40.21
13	КБ1-166-2	Засипка вручну траншей, пазух котлованів і ям, група ґрунтів 2	100м3 ґрунту	1.3	14205.68	-	18467	18467	-	165.2400	214.81
					14205.68	-			-	-	-
14	КБ1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100 м3 ущільненого ґрунту	22.75	3384.03	1584.20	76987	40946	36041	18.3600	417.69
					1799.83	553.27			12587	5.1175	116.42
15	КБ6-57-1	Установлення вертикально плоских арматурних сіток і каркасів за допомогою крана, маса елемента до 100 кг	1 т	7.0	3101.34	1418.23	21709	10813	9928	13.1600	92.12
					1544.72	613.15			4292	4.9419	34.59
16	КБ7-3-4	Укладання плит перекриття площею до 5 м2 при найбільшій масі монтажних елементів до 5 т	100 шт збірних конструкцій	0.02	142734.44	31098.42	2855	463	622	221.8500	4.44
					23161.14	11591.85			232	91.3911	1.83
17	КБ7-3-6	Укладання плит перекриття площею більше 5 м2 при найбільшій масі монтажних елементів до 5 т	100 шт збірних конструкцій	0.55	201475.16	42005.83	110811	16934	23103	291.4500	160.30
					30788.78	15577.19			8567	124.3947	68.42

Будівельні Технології: Кошторис 8.4 Онлайн

95_лк 02-002

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Разом прямих витрат по кошторису					1624740	266469	294291		2646.75
									101083		799.68
		Разом прямі витрати				грн.	1624740				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів і комплектів				грн.	1063980				
		вартість ЕММ				грн.	294291				
		в т.ч. заробітна плата в ЕММ				грн.		101083			
		заробітна плата робітників				грн.		266469			
		всього заробітна плата				грн.		367552			
		Загальновиробничі витрати				грн.	198995				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах				люд-г					413.59
		заробітна плата в загальновиробничих витратах				грн.		70936			
		Всього по кошторису				грн.	1823735				
		Кошторисна трудомісткість				люд-г					3860.02
		Кошторисна заробітна плата				грн.		438488			

Склав

Єрмак Олександр
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Прийняв

Бобраков Анатолій
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]