

Харківський національний університет міського господарства
ім. О.М. Бекетова

Навчально-науковий інститут Архітектури, містобудування та дизайну

Кафедра Міського будівництва та територіального планування

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

на тему

**«ФОРМУВАННЯ КВАРТАЛУ МАЛОПОВЕРХОВОЇ ЗАБУДОВИ
РАЙОНІ ПІДБОРЦІ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

Виконав: здобувач 3 курсу,

Групи МБГ 2023-1у

напряму підготовки

192- Будівництво та цивільна інженерія

Сундук А.К.

(прізвище та ініціали)

Керівник ст. викл. Черногорова Т.О.

Рецензент: к.т.н., доц. Шишкін Е.А.

Харків – 2026 рік

Харківський національний університет міського господарства ім. О.М.Бекетова
(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення ННІ Архітектури, містобудування та дизайну

Кафедра, циклова комісія Міського будівництва та територіального планування

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Напрямок підготовки 19 Будівництво та архітектура
(шифр і назва)

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва)

Освітня програма Міське будівництва та господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувач кафедри, голова
циклової комісії**

О.В. Завальний

“ 15 ” червня 20 26 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Сундук Анастасії Костянтинівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Формування кварталу малоповерхової забудови району Підборці Львівської області

керівник роботи ст. викл. Черноносова Т.О.

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

затверджені наказом вищого навчального закладу

від “17” 04 2026 року № 338-03

2. Строк подання здобувачем роботи 15.06.2026

3. Вихідні дані до проєкту (роботи)

завдання кафедри міського будівництва та територіального планування

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Архітектурно-планувальна частина. 2. Конструктивна частина.

3. Технологія будівельного виробництва. 4. Охорона праці. 4. Економічна частина

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

Генеральний план – 1ар., Схема транспортної та пішохідної досяжності –

1 арк., Схема вертикального планування -1 ар., Фрагмент благоустрою –

1арк., Архітектура – 1 арк., Конструкції – 1 арк, ТБВ -1 арк.

6. Консультанти, з вказівкою розділів проєкту, відносяться до них

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Архітектура	ст. викл. Черносова Т.О.		
Планувальна частина	ст. викл. Черносова Т.О.		
Будівельні конструкції	Проф. Нижник О.В.		
ТСП	доц. Шаповал С.В.		
Охорона праці	доц. Серіков Я.О.		
Економіка	доц. Серьогіна Д.О.		

Дата видачі завдання 28.05.26

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1.	Архітектурно-будівельна частина	28.05.2026	
2.	Опорний план	30.05.2026	
3.	Генеральний план	02.06.2026	
4	Конструктивні креслення	02.06.2026	
5.	Технологія будівельного виробництва	05.06.2026	
6	Схема транспорту та пішохідних зв'язків	06.06.2026	
7	Схема функціонального зонування	06.06.2026	
8	Схема благоустрою	06.06.2026	
9	Охорона праці	05.06.2026	
10	Економіка	07.06.2026	
11	Перевірка роботи на оригінальність	08.06.2026	
12	Передзахист	15.06.2026	

Здобувач

Сундук А.К.

Керівник проєкту



Черносова Т.О.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	7
1.1 Містобудівна ситуація.....	7
1.2 Генеральний план.....	11
1.3 Благоустрій та озеленення території.....	17
1.4 Вертикальне планування території.....	23
1.5 Об'ємно-планувальне рішення.....	26
2 КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ.....	32
2.1 Вибір фундаментів.....	32
2.2 Проектування фундаментів дрібного закладення.....	35
2.3 Розрахунок деформації основи фундаменту.....	38
3. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА.....	39
3.1 Розробка технологічної карти на кам'яну кладки.....	39
4. ОХОРОНА ПРАЦІ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	50
4.1 Загальні вимоги.....	50
4.2 Безпека на будівельному майданчику.....	57
4.3 Протипожежна безпека.....	59
4.4 Екологічна безпека.....	62
5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	63
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	70

ВСТУП

В кінці XIX століття заміське житло залишалося елітною формою нерухомості і було доступним лише для обмеженого кола осіб, а саме представників дворянства, заможних міських мешканців та вищих духовних осіб. Проте, заміське житло виконували не лише функцію сезонного проживання, а й слугували показником соціального статусу, достатку та суспільного становища їх власників.

На початку XX століття, у період активного розвитку дачного будівництва в Україні, почали формуватися перші організовані дачні поселення що обумовило появу елементів типової забудови, що передбачає зміну заміського житла, оскільки значно розширило коло його споживачів. Дача перестала бути виключно привілеєм еліти та стала доступною для представників середнього класу – інтелігенції, викладачів, службовців та інших міських професійних груп.

Заможні родини обирали просторі заміські особняки з повним сервісним забезпеченням, тоді як менш забезпечені верстви населення задовольнялися невеликими, простими будинками, розташованими в сільській місцевості або поблизу природних рекреаційних територій.

У радянський період житлове будівництво характеризувалося переважанням масової типової забудови, зокрема багатопверхових житлових будинків, які споруджувалися навіть у сільській місцевості. Подібна архітектура відзначалася уніфікованістю та функціональною простотою, що було зумовлено необхідністю швидкого забезпечення населення житлом. Проте, представники партійно-державної еліти мали можливість облаштовувати заміські будинки підвищеного рівня комфортності, які формально називалися дачами, але фактично виконували функції приватних котеджів або особняків.

На початку XXI століття в Україні сформувався новий етап розвитку заміського житла, пов'язаний із переходом від стихійної індивідуальної забудови до комплексного планування територій. З'явився попит не лише на

окремі будинки, а й на організовані котеджі селища з продуманою інфраструктурою, єдиною архітектурною концепцією та благоустроєм. Одночасно почали активно розвиватися нові формати житла, такі як таунхауси та сучасні садибні комплекси, що поступово стали невід'ємною частиною ринку замиської нерухомості.

Формування планувальної структури котеджного селища визначає якість житлового середовища, комфорт проживання та ефективність використання території. Для цього потрібно провести комплексний аналіз природно-кліматичних умов, рельєфу місцевості, інженерно-геологічних характеристик, транспортної доступності та існуючої містобудівної ситуації.

Планувальна організація котеджного селища обумовлює створення функціонально збалансованого та комфортного житлового середовища з урахуванням сучасних вимог до індивідуальної житлової забудови та передбачає чіткий поділ на житлову, громадську, рекреаційну та інженерно-транспортну зони.

Крім того, формуються зручні пішохідні і транспортні зв'язки, безпечного внутрішнього середовища з мінімізацією транзитного руху, а також інтеграції зелених насаджень у структуру селища. Планувальні рішення мають забезпечувати естетичну привабливість забудови, її гармонійне поєднання з природним ландшафтом та створення сприятливих умов для проживання мешканців.

Таким чином, обґрунтування планування котеджного селища спрямоване на формування цілісної, функціонально доцільної та екологічно збалансованої просторової структури, що відповідає сучасним архітектурно-містобудівним вимогам.

1 АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Містобудівна ситуація

Територія проектування розміщується у селище Підбірці Львівської області, яке розташоване у безпосередній близькості до міста Львова, що характеризується активними містобудівними процесами та поступовою інтеграцією в агломераційну структуру обласного центру.

Містобудівна ситуація у Підбірцях формується під впливом розвитку Львівської міської агломерації. Територія села поступово переходить від сільськогосподарського використання до змішаного типу забудови з переважанням житлової функції.

Основні містобудівні особливості поселення є:

- близькість до Львова (близько 5–10 км) визначає високу інвестиційну привабливість території та активний розвиток житлового будівництва (індивідуальна та малоповерхова забудова);

- транспортна доступність забезпечується автомобільними дорогами місцевого та регіонального значення, а також близькістю до магістральних напрямків, що ведуть до Львова та інших населених пунктів області;

- функціональне зонування характеризується поєднанням житлової забудови, сільськогосподарських територій та окремих громадських і господарських об'єктів;

- інженерна інфраструктура розвивається нерівномірно: у центральній частині села наявні основні мережі водопостачання та електропостачання, однак у нових забудовах часто потрібне дооснащення інженерними комунікаціями;

- перспективи розвитку пов'язані з розширенням житлової забудови, формуванням нових житлових кварталів та поступовим підвищенням щільності забудови.

Тому, Підбірці можна охарактеризувати як територію з вираженим потенціалом розвитку житлової та змішаної забудови в умовах впливу великого міста.

Клімат Підбірців відповідає помірно континентальному типу, характерному для західної частини України, з відносно м'якими зимами та помірно теплим літом.

Для якого характерні основні кліматичні характеристики:

- середньорічна температура повітря становить приблизно $+7...+8$ °С;
- зима м'яка, з частими відлигами; середні температури січня близько $-3...-4$ °С, можливі короткочасні морози до $-15...-20$ °С;
- літо помірно тепле, середні температури липня $+18...+20$ °С, інколи до $+30$ °С;
- опади рівномірно розподілені протягом року, їх кількість становить приблизно 700–800 мм на рік;
- сніговий покрив нестійкий, часто змінюється через відлиги;
- вітровий режим переважає західних і північно-західних напрямків, швидкість вітру зазвичай помірна.

Рельєф території села Підбірці формується в межах Передкарпатської височини та характеризується переважно хвилястою, слабо- та середньопересіченою поверхнею, але загальний характер рельєфу спокійний, без різко виражених гірських форм, що є типовим для околиць Львівської області.

Ділянка проектування обмежена вулицею Глинянський Шлях, що є магістраллю загальноміського значення і має ширину 30 м.

Вулиця Глинянський Шлях є транспортною віссю населеного пункту, яка має важливе значення в структурі розселення та транспортного сполучення Львівської області, яка проходить через територію села у напрямку східного виїзду зі Львова та фактично формує транспортний коридор, що з'єднує місто з прилеглими населеними пунктами та районами області.

Вулиця Глинянський Шлях характеризується лінійним типом забудови, який сформувався вздовж основної транспортної магістралі. Уздовж вулиці спостерігається поступовий перехід від традиційної сільської забудови до

сучасного передміського типу житлової та змішаної забудови та розміщені індивідуальні житлові будинки садибного типу, нові котеджні забудови, окремі об'єкти комерційного та громадського призначення, а саме магазини, сервісні підприємства, складські та виробничо-господарські приміщення. Таке розміщення забудови формує змішану функціональну зону, де житлова функція поєднується з обслуговуючою та частково транспортно-комерційною.

Транспортне значення вулиці є надзвичайно важливим, оскільки вона забезпечує інтенсивний зв'язок між Львовом і східними населеними пунктами Львівського району. По Глинянському Шляху здійснюється рух приватного та громадського транспорту, а також транзитний транспортний потік, що зумовлює підвищене навантаження на дорожню інфраструктуру, особливо у години пік, коли спостерігається інтенсивний рух у напрямку міста та назад. Дорожнє покриття переважно асфальтобетонне, однак на окремих ділянках потребує періодичного ремонту та модернізації у зв'язку зі зростанням транспортних навантажень і активною забудовою прилеглих територій.

Інженерна інфраструктура вздовж вулиці розвивається поступово та нерівномірно. Основні мережі електропостачання забезпечують більшість об'єктів, тоді як системи водопостачання, водовідведення, газопостачання та телекомунікацій потребують подальшого розвитку, особливо в нових житлових масивах, що обумовило активним будівництвом і поступовим ущільненням забудови, що характерно для передміських територій.

Зі сходу ділянка обмежена вулицею Новою, яка є внутрішньою житловою вулицею населеного пункту і сформувалася у процесі поступового розширення та розвитку сільської забудови. Вздовж вулиці розміщується переважно території житлового призначення і відображає сучасні тенденції трансформації сільського середовища у передміський житловий простір у межах Львівської області.

За містобудівними особливостями вулиця Нова характеризується переважно садибною індивідуальною забудовою, де розміщені приватні житлові будинки з присадибними ділянками, господарськими спорудами та елементами благоустрою. Забудова має відносно розріджений характер, однак у перспективі можливе її ущільнення у зв'язку з активним попитом на житло у передміських територіях Львова.

Планувальна структура вулиці переважно лінійна, що є типовим для новоутворених житлових вулиць у сільських населених пунктах, та виконує функцію місцевого внутрішнього зв'язку між житловими кварталами та забезпечує доступ до суміжних територій села. Інтенсивність транспортного руху є невисокою, що сприяє відносно спокійним умовам проживання.

Забезпечення електропостачання є стабільним, тоді як водопостачання, водовідведення та газифікація реалізовані частково та потребує подальшого підключення нових будинків до централізованих або локальних мереж.

Із заходу ділянка обмежена вулицею Гетьмана Сагайдачного, яка є житловою вулицею села Пібдірці, що виконує важливу функцію внутрішньої транспортно-розпланувальної структури села і має типовий характер сільської вулиці передміського типу та формується в умовах активного розвитку житлової забудови, що характерно для територій у зоні впливу міста Львова.

Вздовж вулиці Гетьмана Сагайдачного розміщуються приватні житлові будинки з присадибними ділянками, господарськими спорудами та елементами благоустрою. Забудова має відносно розосереджений характер, проте поступово ущільнюється новою забудовою різної поверховості від 1 до 3-х поверхів за рахунок нового будівництва, що пов'язано зі зростанням попиту на житло у приміських територіях Львова.

Рельєф ділянки – спокійний, територія вільна від забудови, де проростають окремі види дерев і чагарників, таких як осика, дуб тощо, які потрібно зберігати під час проведення будівельних робіт.

1.2 Генеральний план

Відповідно до генерального плану Львова, територія Підгорців поступову буде внесена до складу міста, а оскільки для формування комфортного житла та відповідно до сучасних тенденцій розвитку малоповерхової забудови приміська територія селища Підгорців є найбільш привабливою. Територія проектування поєднує переваги близькості до міста з комфортом проживання в екологічно сприятливому середовищі, а наявність відкритих просторів, зелених насаджень та відсутність надмірного транспортного навантаження створюють сприятливі умови для формування якісного житлового середовища, орієнтованого на потреби сімейного проживання та відпочинку.

Проектована територія має нерівну, полігональну форму, обмежену чітко окресленою червоною лінією межі проектування. У середині цієї межі сформовано функціонально впорядковану структуру забудови, яка організована за принципом квартального планування з чітким зонуванням території.

В'їзд на територію котеджного селища запроєктовано 4 під'їзда з боку вулиці Нова. Один в'їзд, який розміщений зі східного боку є основним, де розміщується пропускний пункт, оскільки цей в'їзд веде до громадської зони і до частини житлової забудови котеджного селища та забезпечує зручний зв'язок із зовнішніми транспортними магістралями та основними напрямками руху та дозволяє ефективно організувати доступ до центральної частини селища та громадських об'єктів.

Для підвищення пропускної здатності дорожньої мережі та забезпечення більш комфортного пересування мешканців додатково запроєктовано два в'їзди з південної сторони території, які є тупиковими та обслуговує житлову забудову, що сприяє рівномірному розподілу транспортних потоків між різними функціональними зонами селища, мінімізує можливість виникнення заторів та забезпечує альтернативні шляхи під'їзду до житлових кварталів.

Запропонована схема транспортної організації дозволяє скоротити відстані внутрішнього пересування, підвищити рівень безпеки дорожнього руху та створити зручну систему доступу до кожної земельної ділянки. Раціональне розташування в'їздів забезпечує ефективне функціонування всієї території котеджного селища, покращує умови експлуатації інженерної інфраструктури та сприяє формуванню комфортного, сучасного й добре організованого житлового середовища.

Відповідно до вимог ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій», чисельність населення проєктованого котеджного селища визначається розрахунковим методом, що дозволяє оцінити демографічне навантаження на територію та забезпечити раціональне планування житлової забудови, громадських просторів, інженерних мереж і об'єктів обслуговування населення.

Розрахункова кількість мешканців встановлюється з урахуванням площі житлового фонду та нормативної забезпеченості житлом на одного жителя, але отримані результати будуть використані для визначення потреб у закладах освіти, рекреаційних зонах, транспортній інфраструктурі та інших елементах життєзабезпечення населеного пункту.

Для розрахунку використовується наступна формула:

$$N = S_n \div S_3$$

де S_n – загальна площа житлових будинків, які проєктують на території;

S_3 – нормативна забезпеченість на одного мешканця – 20 м² ;

N – кількість населення

$$N = 18880 \div 20 = 944 \text{ осіб}$$

Проєктом передбачено будівництво 58 індивідуальних житлових будинків, розташованих на окремих земельних ділянках площею 12 соток, які забезпечують достатній простір для розміщення житлового будинку, господарських споруд, зон відпочинку, озеленення та благоустрою присадибної території, створюючи комфортні умови для проживання мешканців.

Планувальна структура котеджного селища розроблена з урахуванням сучасних вимог до організації житлового середовища та транспортного обслуговування. На території передбачено мережу внутрішніх вулиць і проїздів, що забезпечують зручний та безпечний доступ до кожної земельної ділянки. Розташування дорожньої мережі дозволяє організувати раціональні маршрути руху транспорту, скоротити час пересування територією та забезпечити безперешкодний під'їзд до житлових будинків, у тому числі для аварійних і спеціалізованих служб.

Запроєктовані під'їзди до будинків сприяють комфортній експлуатації житлової забудови, покращують транспортну доступність усіх кварталів селища та забезпечують належний рівень благоустрою території, а планувальне рішення створює сприятливі умови для формування сучасного, функціонального та комфортного житлового середовища.

Житлові будинки на території котеджного селища запроєктовані з урахуванням вимог містобудівних норм, санітарно-гігієнічних та архітектурно-планувальних принципів. Розміщення будинків передбачено вздовж вуличної мережі з орієнтацією головних фасадів у бік вулиці. Відстань від червоної лінії до житлових будинків становить 6 м, що дозволяє сформувати впорядкований архітектурний фронт забудови та забезпечити необхідний простір для благоустрою передбудинкової території.

Перед житловим будинком передбачено створення озелених палісадників, які виконують декоративну, санітарно-захисну та естетичну функції. Палісадники можуть бути оформлені газонами, квітниками, декоративними кущами, деревами та іншими елементами ландшафтного дизайну, що покращує зовнішній вигляд забудови, формує комфортне середовище проживання та сприяє створенню привабливого архітектурного образу вулиць котеджного селища.

При розміщенні будинків враховано нормативні вимоги щодо відстаней до суміжних земельних ділянок. Мінімальна відстань від житлового будинку до межі сусідньої ділянки становить не менше 3 м, що забезпечує належний

рівень інсоляції, природного провітрювання та пожежної безпеки, а відповідне планувальне рішення створює комфортні умови як для власників будинків, так і для мешканців сусідніх ділянок.

При розміщенні житлового будинку на території ділянки враховується орієнтація житлових приміщень відносно сторін світу. Для забезпечення оптимального природного освітлення житлові кімнати орієнтуються переважно на південний, південно-східний або східний напрямки, що сприяє кращому використанню сонячної енергії, підвищує комфорт проживання та дозволяє зменшити витрати на освітлення й опалення. Господарські та допоміжні приміщення, зокрема кухні, доцільно розташовувати з північної або північно-східної сторони будинку. Тераси, веранди та зони відпочинку рекомендується орієнтувати на схід або північний схід, що забезпечує комфортний мікроклімат у теплу пору року.

Запропоноване планувальне рішення розміщення житлового будинку на території ділянки обумовлює гармонійного поєднання житлової забудови з елементами благоустрою та озеленення, забезпечує високий рівень комфорту проживання, сприяє формуванню сприятливого мікроклімату та створює сучасне архітектурно-просторове середовище котеджного селища.

Після проведеного аналізу природних умов території, конфігурації земельної ділянки та принципів функціонального зонування було сформовано планувальну структуру котеджного селища з переважанням периметрального типу забудови, яке забезпечує раціональне використання території, створює чітку просторову організацію житлових кварталів та сприяє формуванню комфортного середовища для проживання. Периметральне розташування житлових будинків дозволяє утворити декілька функціонально пов'язаних громадських просторів, які виконують роль центрів соціальної активності мешканців.

Громадський центр запроєктовано у східній частині території поблизу головного в'їзду до котеджного селища, що забезпечує його зручну доступність як для мешканців, так і для відвідувачів, а також дозволяє

зосередити основні об'єкти обслуговування в найбільш доступній частині території. Громадський центр виконує роль композиційного та функціонального ядра селища, навколо якого формується система громадських просторів та сервісної інфраструктури.

До складу громадського центру входить **торговельно-розважальний комплекс**, у якому передбачено розміщення магазинів різного призначення, закладів громадського харчування, кафе та ресторану, який покликаний забезпечити повсякденні потреби мешканців у товарах та послугах, а також створити комфортні умови для дозвілля та відпочинку.

Для забезпечення належного рівня транспортного обслуговування та зручності користування громадським центром поруч із торговельно-розважальним комплексом запроектовано автомобільну стоянку на 35 машино-місця, що дозволяє організувати безпечне розміщення транспортних засобів відвідувачів і працівників комплексу, не створюючи перешкод для руху транспорту на внутрішніх вулицях селища.

Розрахунок необхідної кількості місць для тимчасового зберігання автомобілів виконується відповідно до вимог ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій». Нормативна потреба у паркувальних місцях визначається залежно від функціонального призначення об'єкта, його місткості та прогнозованої кількості відвідувачів.

Для торговельного центру, розташованого в сільській місцевості, нормативна кількість машино-місць приймається згідно з вимогами ДБН. Відповідно до нормативу, на кожні 100 відвідувачів необхідно передбачати 2 місця для паркування автомобілів. На основі розрахункової кількості відвідувачів визначається загальна потреба у паркувальних місцях для забезпечення комфортного та безпечного обслуговування об'єкта.

Таким чином, кількість машино-місць для торговельного центру визначається за формулою:

$$N=P*2/100=944*2/100=20$$

- N – необхідна кількість машино-місць;

- Р – розрахункова кількість відвідувачів торговельного центру;
- 2 – нормативна кількість машино-місць на 100 відвідувачів.

Отримане значення приймається з округленням у більшу сторону та використовується при проектуванні автостоянки біля торговельного центру з урахуванням перспективного навантаження та вимог транспортного обслуговування території.

Адміністративний центр котеджного селища. У структурі громадської забудови передбачено адміністративну будівлю, яка виконує функції управління та обслуговування території котеджного селища. У її складі розміщуються адміністративні приміщення керуючої компанії, бухгалтерська служба, диспетчерський пункт, а також організації та служби, відповідальні за експлуатацію інженерних мереж, благоустрій території, утримання об'єктів інфраструктури та забезпечення належного функціонування селища.

Розташування адміністративної будівлі обрано з урахуванням зручності доступу для мешканців і працівників обслуговуючих служб. Перед будівлею передбачено облаштування відкритого майданчика для тимчасового зберігання автомобілів відвідувачів та персоналу. Крім того, на даній території організовується стоянка спеціалізованого транспорту і техніки, що використовується для обслуговування інженерної інфраструктури, прибирання території, озеленення, вивезення побутових відходів та виконання інших комунально-господарських робіт.

Наявність адміністративного центру забезпечує ефективне управління котеджним селищем, координацію роботи експлуатаційних служб та оперативне вирішення питань, пов'язаних із забезпеченням комфортних і безпечних умов проживання мешканців. Водночас облаштований майданчик для паркування та спеціальної техніки сприяє раціональній організації транспортного обслуговування території та підвищує ефективність роботи комунальних служб.

На території закладів дошкільної освіти передбачаються ігрові майданчики, обладнані відповідно до вікових особливостей дітей, починаючи

з 3-річного віку. На території початкової школи (старшої школи першого рівня) облаштовуються майданчики, розраховані на дітей віком до 10 років.

Розрахунок місткості дитячих закладів виконується за такою формулою:

$$Ш=(944*60*0,5)/1000=30 \text{ дітей}$$

Відповідно до розрахункової кількості дітей передбачається один дитячий заклад на 30 дитину. При цьому заклад проєктується як старша школа, тобто в ньому здійснюватиметься навчання дітей молодшого шкільного віку.

На території котеджного селища передбачено розміщення майданчиків для сміттєзбірних контейнерів, які рівномірно розподіляються з урахуванням радіусу обслуговування до 100 м, які озеленюються густими насадженнями, а їхнє розташування виконується з урахуванням напрямків панівних вітрів, щоб мінімізувати поширення неприємних запахів у бік житлової забудови, що мають організовані під'їзди з асфальтобетонним покриттям, придатним для санітарного очищення, а також обладнуються навісами для захисту контейнерів від атмосферних опадів і сонячного випромінювання.

Вивезення побутових відходів здійснюється спеціалізованим автотранспортом. На кожній земельній ділянці встановлюються контейнери для роздільного збору сміття, що забезпечує попереднє сортування відходів і їх подальше роздільне транспортування відповідно до категорій.

1.3 Благоустрій та озеленення території

Озеленення території - це комплекс взаємопов'язаних заходів, спрямованих на формування естетично привабливого, екологічно збалансованого та функціонально комфортного середовища, який охоплює широкий спектр робіт, пов'язаних із благоустроєм земельної ділянки, зокрема підготовкою території, вертикальним плануванням рельєфу, влаштуванням газонів, висадженням дерев, кущів, квітників та витких рослин, створенням різноманітних декоративних ландшафтних композицій.

До складу озеленення входить облаштування елементів ландшафтної архітектури, таких як живоплоти, альпійські гірки, рокарії, декоративні водойми, малі архітектурні форми та інші компоненти, які сприяють покращенню архітектурно-просторового вигляду території. Крім безпосереднього висаджування рослинності, процес озеленення включає організаційно-підготовчі роботи, завезення родючого ґрунту, посадкового матеріалу, добрив та інших необхідних матеріалів.

Виконання робіт з озеленення здійснюється на основі попередньо розробленої проектної документації, яка представлена ескізними рішеннями, дендрологічним планом або комплексним проектом благоустрою території, що дозволяє визначити оптимальне розміщення зелених насаджень, врахувати природні умови ділянки, особливості рельєфу, інсоляції та функціонального використання території.

Ескізний проект дає можливість розуміти майбутній вигляд об'єкта, організувати послідовність виконання робіт та забезпечити ефективне використання матеріальних ресурсів та дозволяє уникнути помилок під час реалізації ландшафтних рішень, мінімізувати додаткові витрати та забезпечити довговічність і гармонійність сформованого зеленого середовища.

Роботи з озеленення території доцільно розпочинати після повного завершення будівельних робіт та виконання основних заходів із благоустрою ділянки.

До початку висаджування рослин необхідно завершити влаштування інженерних мереж, зокрема дренажної системи, зовнішнього освітлення та системи поливу, виконати роботи з мощення доріжок, облаштування майданчиків для відпочинку, проїздів та інших елементів благоустрою, що дозволяє уникнути пошкодження зелених насаджень під час проведення подальших будівельних або монтажних робіт і забезпечує належні умови для розвитку рослин. Після завершення усіх інженерних та підготовчих заходів

визначаються місця розташування елементів озеленення відповідно до проєктних рішень.

Послідовність виконання робіт з озеленення може змінюватися залежно від особливостей території, її функціонального призначення, рельєфу, ґрунтових умов та складу запроєктованих насаджень.

Для отримання високої якості благоустрою та забезпечення сприятливих умов росту зелених насаджень роботи з озеленення території рекомендується виконувати у визначеній технологічній послідовності, що дозволяє раціонально організувати процес озеленення, підвищити його ефективність та забезпечити довговічність створеного ландшафтного середовища.

1. Підготовка території та вертикальне планування ділянки, що обумовлює вирівнювання поверхні існуючого ґрунту та формування проєктного рельєфу, створення нормативних ухилів для організованого відведення поверхневих дощових і талих вод, що сприяють запобіганню застою води та забезпечує сприятливі умови для подальшого розвитку рослинності.

2. Влаштування дренажального шару, для якого використовуються щебінь, бутовий камінь, гравій або крупнозернистий пісок. Дренажний прошарок забезпечує відведення надлишкової вологи та покращує водно-повітряний режим ґрунту, що є особливо важливим для газонів, квітників та декоративних насаджень.

3. Відсіпання території родючим ґрунтом, який рівномірно розподіляється по ділянці відповідно до проєктних відміток, після чого виконується його ущільнення та остаточне планування поверхні, що обумовлює формування необхідного рівня газону, клумб та інших елементів озеленення.

4. Висаджування дерев, кущів, багаторічних рослин та створення декоративних композицій. Залежно від проєктних рішень можуть облаштовуватися квітники, альпійські гірки, рокарії, живоплоти, декоративні групи насаджень та інші елементи ландшафтного дизайну. Розміщення

рослин здійснюється з урахуванням їх біологічних особливостей, перспектив росту та композиційної взаємодії між собою.

5. Впорядкування території, підготовка поверхні під газон, посів газонних трав або укладання рулонного газону.

Після завершення основних робіт здійснюється комплекс заходів з догляду за насадженнями, який включає полив, підживлення, розпушування ґрунту, боротьбу з бур'янами та контроль за приживленням рослин, оскільки належний догляд у перші роки після створення озеленення значною мірою визначає його подальшу декоративність, стійкість і довговічність.

Для фрагменту благоустрою розроблена ділянка громадського центру, де розташована адміністративна будівля, торгівельно-розважальний комплекс, дошкільний заклад.

Планувальна структура громадської зони має виконане у змішаному стилі, який спрямована на створення комфортного та безпечного середовища для різних категорій користувачів та забезпечується зручних пішохідних зв'язків між громадськими об'єктами, організації транспортного обслуговування, формуванню місць короткочасного відпочинку та благоустрою прилеглих територій.

Біля адміністративної будівлі передбачено облаштування представницької площі з елементами озеленення, декоративним мощенням та місцями для відпочинку відвідувачів.

Територія торговельно-розважального комплексу доповнюється пішохідними алеями, відкритими громадськими просторами, майданчиками для проведення дозвілля та короткочасного перебування населення.

Для дошкільного навчального закладу формуються безпечні ігрові та рекреаційні зони, обладнані відповідно до вікових потреб дітей та вимог чинних нормативних документів.

Композиційна структура озеленення формується за рахунок раціонального розміщення деревних, чагарникових і квіткових насаджень, які забезпечують виразність території протягом усього року.

Декоративна цінність дерев і чагарників визначається комплексом їхніх морфологічних характеристик, серед яких особливе значення мають розміри та конфігурація крони, структура гілок, форма і забарвлення листя, а також декоративні властивості квітів, плодів і кори, що створює художню виразність зелених насаджень та формує загальний образ ландшафтної композиції.

Найбільшої декоративності рослини досягають за умов, що відповідають їхнім біологічним потребам та забезпечують оптимальний ріст і розвиток. Зовнішній вигляд насаджень змінюється залежно від віку рослин і сезонних особливостей.

У молодому віці декоративний ефект переважно створюється завдяки свіжому листю та інтенсивному росту пагонів. У період активного розвитку особливу роль відіграють квіти та плоди, які надають насадженням яскравості та виразності. У зрілому віці всі елементи рослини – крона, листя, квіти та плоди досягають максимальної декоративної привабливості, формуючи завершений архітектурно-ландшафтний образ.

Для старовікових дерев характерною є виразна пластика стовбура, масштабність крони та монументальність силуету, що надає території особливої художньої цінності та підкреслює її природну унікальність.

Вічнозелені та хвойні рослини відіграють важливу роль у формуванні архітектурно-ландшафтної композиції, оскільки зберігають свої декоративні якості протягом усього року, а завдяки постійному зеленому забарвленню хвої або листя вони створюють стабільний візуальний каркас озеленення, забезпечують цілісність композиції в різні сезони та підтримують естетичну привабливість території навіть у період зимового спокою інших рослин. Різноманітність форм крон, відтінків хвої та розмірів хвойних насаджень дозволяє широко використовувати їх як у групових, так і в солітерних посадках, створюючи виразні акценти в ландшафтному середовищі.

Листопадні дерева та чагарники, на відміну від вічнозелених видів, характеризуються значною сезонною мінливістю, що надає ландшафту

динамічності та забезпечує його постійне оновлення протягом року. Зміна зовнішнього вигляду рослин залежно від пори року сприяє створенню різноманітних художніх ефектів і підвищує емоційну виразність навколишнього простору.

У весняний період декоративність листопадних рослин формується завдяки появі молодого листя, яке відзначається свіжими відтінками зеленого кольору, а також масовому цвітінню багатьох деревних і чагарникових порід. Саме навесні декоративні рослини створюють найбільш яскраві кольорові акценти, наповнюючи територію різноманітними формами, ароматами і кольорами. Квітучі дерева та кущі значною мірою визначають естетичне сприйняття озелених територій і підсилюють їхню рекреаційну цінність.

У літній період головним декоративним елементом виступає добре розвинена крона з густим листяним покривом. Листя забезпечує необхідну тінь, формує просторову структуру насаджень і створює сприятливий мікроклімат та особливого значення набувають текстура листкової поверхні, її форма, розміри та кольорові відтінки. Поєднання різних видів рослин дозволяє формувати багаточарові композиції з високими естетичними характеристиками.

Восени декоративність листопадних насаджень досягає нового рівня завдяки зміні забарвлення листя. Жовті, помаранчеві, червоні та пурпурові відтінки створюють яскраві колористичні композиції, які суттєво збагачують художню виразність території. Додатковим декоративним елементом стають плоди багатьох дерев і чагарників, що відрізняються різноманітністю форм, розмірів і кольорів, які не лише прикрашають насадження, а й виконують важливу екологічну функцію, слугуючи джерелом живлення для птахів та інших представників фауни.

У зимовий період, коли листя опадає, особливого значення набувають архітектурні якості рослин. Декоративний ефект створюється завдяки формі стовбура, структурі крони, характеру галуження та фактурі кори. Виразні силуети дерев і чагарників формують просторовий малюнок ландшафту та

забезпечують його естетичну цінність навіть у період вегетаційного спокою. Окремі види мають декоративну кору з характерним забарвленням або фактурою, що додатково підсилює художню виразність зимових композицій.

Таким чином, раціональне поєднання вічнозелених, хвойних і листопадних рослин дозволяє забезпечити безперервну декоративність озелених територій упродовж року, а використання видів із різними сезонними особливостями сприяє створенню гармонійного, динамічного та естетично привабливого ландшафтного середовища, яке зберігає свою художню цінність незалежно від пори року.

1.4 Вертикальне планування території

Вертикальне планування є одним з розділом інженерної підготовки території, що передбачає цілеспрямоване коригування існуючого рельєфу шляхом зміни відміток поверхні землі відповідно до функціональних, містобудівних та інженерно-технічних вимог та дозволяє формувати оптимальні умови для забудови, організації транспортної та пішохідної інфраструктури, прокладання інженерних мереж, забезпечення ефективного благоустрою та озеленення території.

При виконанні вертикального планування здійснюється комплекс інженерних робіт, пов'язаних із перерозподілом земляних мас, улаштуванням насипів і виїмок, формуванням необхідних ухилів поверхні, терасуванням схилів, створенням умов для безпечної та ефективної експлуатації території.

Вертикальне планування обумовлює створення організованої поверхні, яка забезпечує сприятливі умови для розміщення будівель і споруд, транспортних комунікацій, майданчиків різного функціонального призначення та елементів благоустрою, але передбачається створення нормативних ухилів для відведення атмосферних та талих вод, що дозволяє запобігати підтопленню територій, ерозії ґрунтів і руйнуванню конструктивних елементів забудови.

Основною вимогою вертикального планування є досягнення балансу земляних робіт, що передбачає максимально ефективно використання ґрунту, отриманого під час розробки виїмок, для створення насипів на цій самій території, що зменшує витрати на транспортування ґрунту, скороченню обсягів будівельних робіт і мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище.

При розробці проєкту вертикального планування враховуються природно-кліматичні умови місцевості, геологічна будова ґрунтів, існуючий рельєф, рівень ґрунтових вод, характер майбутньої забудови та вимоги щодо доступності території для всіх категорій населення, включаючи маломобільні групи та забезпечується комфортне пересування пішоходів і транспорту, створення безпечних умов експлуатації території та збереження природних особливостей ландшафту.

Крім того, вертикальне планування розглядається не лише як технічний інструмент підготовки земельної ділянки до будівництва, а й як важливий засіб формування архітектурно-просторового середовища. Оскільки раціонального використання рельєфу створюються виразні композиційні рішення, підкреслюються природні особливості місцевості, організуються рекреаційні простори та підвищується загальна естетична якість забудови.

Вертикальне планування котеджного селища виконане методом проєктних відміток, що забезпечує раціональне використання рельєфу місцевості, створення сприятливих умов для забудови, організацію ефективного водовідведення та безпечну експлуатацію об'єктів інженерної інфраструктури, оскільки від правильності визначення проєктних відміток залежить не лише комфорт проживання мешканців, а й довговічність будівель, транспортних шляхів та інженерних мереж.

Метод вертикального планування проєктних відміток полягає у встановленні висотного положення всіх елементів території відносно прийнятої системи висот, яка забезпечує нормативні ухили для відведення

атмосферних опадів до дощоприймальних колодязів або відкритих водовідвідних споруд.

При виконання вертикального планування враховуються вимоги щодо безбар'єрності середовища. Пішохідні доріжки, підходи до будинків, громадських об'єктів та рекреаційних зон повинні мати нормативні ухили, які забезпечують комфортне пересування осіб з інвалідністю, людей похилого віку та батьків з дитячими візками.

Таким чином, метод вертикального планування проєктних відміток котеджного селища забезпечує надійну роботу систем водовідведення, економічність земляних робіт і створення комфортних умов для проживання населення.

1.5 Об'ємно-планувальне рішення

В архітектурно-планувальній частині кваліфікаційної роботи розглядається 2-х поверхова адміністративна будівля, яка розміщується у громадській зоні.

У плані будівля має прямокутну форму з розмірами в плані 15x30 м.

На першому поверсі розташовані такі приміщення:

- кімната для зберігання цінностей;
- каса;
- касовий зал;
- тамбур;
- тамбур головного входу;
- кімната охорони;
- кімната персоналу;
- гардероб;
- кімната електроуправління;
- туалет;
- червоний куточок;
- диспетчерська;

- кімната попереднього зберігання;
- кімната для зберігання цінностей;
- вечірня каса;
- кімната для зберігання вечірньої каси;
- кімната для виплати банкнот;
- гараж.

На другому поверсі розташовані такі приміщення:

- машинне бюро;
- кімната для ремонту машин;
- операційна кімната;
- комп'ютерний зал;
- банківське сховище;
- кабінети керівника банку та його заступника;
- архів;
- кредитна група;
- туалет.

Конструктивне рішення будівлі формується на початковому етапі проектування та передбачає обґрунтований вибір конструктивної й будівельної системи, а також загальної конструктивної схеми споруди. На цьому етапі визначається принципова структура несучого каркаса, яка забезпечує надійність, стійкість і довговічність об'єкта відповідно до його функціонального призначення.

Прийняте конструктивне рішення базується на врахуванні експлуатаційних вимог будівлі, її архітектурно-планувальних особливостей, інженерно-геологічних умов майданчика та діючих нормативних вимог. Вибір конструктивної системи безпосередньо впливає на характер роботи несучих елементів, їхню взаємодію та розподіл навантажень.

Усі параметри основних несучих конструкцій, таких як фундаменти, стіни, перекриття, колони та інші елементи, визначаються на основі, що

забезпечується раціональність проєктних рішень, економічна доцільність будівництва та надійність майбутньої експлуатації будівлі.

Фундаменти передбачено дрібного закладання, основою фундаментів прийнято суглинкові ґрунти, що характеризуються достатньою несучою здатністю для сприйняття навантажень від проєктованої споруди. За результатами інженерно-геологічних вишукувань встановлено, що рівень ґрунтових вод у межах ділянки не зафіксований, що позитивно впливає на умови експлуатації фундаментних конструкцій та зменшує ризики їх зволоження і деформацій.

Перед улаштуванням фундаментів необхідно провести додаткове обстеження основи та скласти акт відповідності фактичних ґрунтових умов даним інженерно-геологічного звіту, що дозволяє підтвердити правильність прийнятих проєктних рішень і своєчасно виявити можливі невідповідності, які можуть вплинути на надійність будівлі.

Фундаменти запроектовані із збірних залізобетонних блоків, що забезпечує їхню міцність, довговічність та технологічність монтажу і дозволяє прискорити процес будівництва та забезпечити стабільні експлуатаційні характеристики фундаментної частини будівлі.

Фундаментні стіни виконуються зі збірних великорозмірних бетонних блоків, які утворюють надійну основу підземної частини споруди. Використання збірних елементів сприяє підвищенню якості будівельно-монтажних робіт, забезпечує точність геометричних параметрів і підвищує загальну інженерну надійність конструкції.

Зовнішні стіни будівлі виконані з повнотілої червоної цегли, що забезпечує їхню високу міцність, довговічність та належні теплоізоляційні характеристики.

Внутрішні несучі стіни також передбачені з повнотілої червоної цегли, що дозволяє забезпечити надійну просторову жорсткість будівлі та рівномірний розподіл навантажень між конструктивними елементами.

Міжкімнатні перегородки запроектовані з цегли і гіпсобетону, що сприяє зниженню маси конструкцій, покращенню акустичних властивостей та спрощенню монтажних робіт, а використання цегляних перегородок, які застосовуються у зонах з підвищеними вимогами до міцності та довговічності.

У приміщеннях з підвищеною вологістю перегородки виконуються з гіпсобетону на пуцоланових в'язучих, що забезпечує їхню підвищену вологостійкість, стабільність експлуатаційних характеристик та стійкість до агресивного впливу вологого середовища.

Міжповерхові перекриття та покриття будівлі передбачено використання збірних залізобетонних плит із круглими пустотами, які забезпечують необхідну несучу здатність при відносно невеликій власній масі, що позитивно впливає на загальну ефективність конструктивної системи будівлі, а наявність пустот плити мають покращені тепло- та звукоізоляційні характеристики, а також дозволяють зменшити витрати матеріалів без втрати міцності.

Застосування уніфікованих збірних елементів зазначеної серії сприяє підвищенню індустріалізації будівництва, спрощенню монтажних процесів і забезпеченню високої точності виконання перекриттів та покриттів.

Сходи. Зв'язок між поверхами у будівлі забезпечується за допомогою внутрішньої сходової клітки, яка розташована в центральній частині об'єкта, що сприяє рівномірному розподілу потоків руху між поверхами та забезпечує зручний і швидкий доступ до всіх функціональних зон будівлі.

Центральне розміщення сходів дозволяє оптимізувати евакуаційні шляхи, що є особливо важливим з точки зору пожежної безпеки та безпеки експлуатації будівлі в цілому. У разі виникнення надзвичайних ситуацій така компоновка забезпечує скорочення часу виходу людей із приміщень та підвищує рівень організованості евакуації.

Сходові клітки проектується відповідно до чинних будівельних норм і вимог щодо ергономіки, безпеки та пропускну здатності. Її геометричні

параметри, включаючи ширину маршів, висоту та глибину сходинок, підбираються таким чином, щоб забезпечити комфортне пересування людей різних вікових груп, а також можливість транспортування габаритних предметів у разі необхідності.

Сходова клітка виконує важливу просторову роль у формуванні внутрішньої структури будівлі, організовуючи логічний зв'язок між поверхами та сприяючи зручній навігації у межах об'єкта. У поєднанні з коридорною системою планування вона забезпечує ефективне функціонування всього архітектурного простору.

Підлоги в адміністративних будівлях повинні відповідати комплексу експлуатаційних вимог, серед яких основними є висока міцність, зносостійкість, достатня пружність (еластичність), а також зручність у догляді та санітарній обробці. Вибір типу підлогового покриття здійснюється з урахуванням функціонального призначення приміщень, інтенсивності їх використання та вимог до гігієни і безпеки експлуатації.

У проєктованій будівлі передбачено використання різних типів підлогових покриттів залежно від характеру приміщень. Мозаїчні підлоги застосовуються в зонах з інтенсивним рухом відвідувачів і персоналу, а саме: у тамбурі головного входу, вестибюлі, кімнаті перерахунку грошей, коридорах, електрощитовій, касовій зоні та операційному залі, що характеризується високою міцністю, стійкістю до стирання та довговічністю.

Штучний паркет передбачено у приміщеннях, де необхідно забезпечити підвищений рівень комфорту та естетичної привабливості, зокрема в кімнаті зберігання зброї, кабінеті керівника та заступника керівника банку, що створює сприятливі умови для роботи та підкреслює статусність приміщень.

Лінолеум використовується у службових, допоміжних та адміністративних приміщеннях, таких як кімната охорони, гардероб, кімната відпочинку, приміщення для перерахунку грошових білетів, експедиція, машинне бюро, кредитний відділ, комора та приймальня. Це покриття відзначається практичністю, легкістю в обслуговуванні та достатніми

експлуатаційними характеристиками для приміщень середньої інтенсивності використання.

Керамічна плитка застосовується у приміщеннях з підвищеною вологістю та спеціальними санітарними вимогами, зокрема у коморі цінностей, вечірній касі та санітарних вузлах і забезпечує високу вологостійкість, гігієнічність, зручність при прибиранні та довговічність в умовах інтенсивної експлуатації.

Покрівля будівлі запроєктована як суміщена, з використанням чотиришарового рулонного гідроізоляційного килима з руберойду, що забезпечує надійний захист від атмосферних опадів, підвищену водонепроникність та довговічність покрівельної системи в цілому.

У місцях примикання покрівлі до вертикальних поверхонь, зокрема до стін парапету, передбачено влаштування захисних фартухів з оцинкованої сталі товщиною 0,5 мм та виконують функцію додаткової гідроізоляції, запобігають проникненню вологи в стикові зони та підвищують надійність вузлів примикання. Застосування оцинкованої сталі забезпечує високу корозійну стійкість і тривалий термін експлуатації покрівельної конструкції.

2 КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Вибір фундаментів

Проектування фундаментів залежить від типу основи, конструктивного конструктивних особливостей фундаменту та визначенні основних геометричних параметрів із урахуванням спільної роботи основи та фундаментної конструкції як єдиної системи, що дозволяє забезпечити надійність, стійкість і довговічність споруди в процесі її експлуатації.

Конструктивні особливості фундаментів виконується відповідно до результатів інженерно-геологічних і гідрогеологічних вишукувань з урахуванням кліматичних умов району будівництва та місцевих особливостей території. Врахування цих факторів є головною умовою для правильного визначення несучої здатності ґрунтів, прогнозування їх деформаційної поведінки та забезпечення безпечної роботи фундаментів.

Фундамент є підземною частиною будівлі, яка розташовується нижче рівня поверхні ґрунту та виконує функцію сприйняття всіх навантажень від надземних конструкцій з подальшою передачею їх на основу та забезпечує стійкість споруди та рівномірний розподіл зусиль у ґрунтовому масиві.

Поверхня, якою фундамент безпосередньо спирається на ґрунт основи, називається його підшовою. Відстань від спланованої відмітки поверхні землі до підшови фундаменту визначає глибину його закладання, яка встановлюється залежно від інженерно-геологічних умов, рівня ґрунтових вод, глибини промерзання та конструктивних особливостей будівлі.

Межа між фундаментом і конструкцією, що на нього спирається, а також переходи між окремими ступенями або уступами фундаменту називаються обрізами, які мають важливе конструктивне значення, оскільки забезпечують правильну передачу навантажень, геометричну узгодженість конструкцій та надійність з'єднання між різними частинами будівлі.

Залежно від геології основа може складатися з одного або кількох шарів ґрунту. Якщо основа складається з одношару називається однорідною, а з декількох шарів — шаруватою (багатошаровою), що і дозволяє більш

точно оцінити інженерно-геологічні умови будівельного майданчика та вибрати оптимальне конструктивне рішення фундаментів.

У шаруватих основах верхній шар ґрунту, безпосередньо на який спирається фундамент, називають несучим шаром, оскільки саме він сприймає основну частину навантаження від споруди та передає його на нижні горизонти. Глибше розташовані шари ґрунту виконують допоміжну роль і називаються підстилаючими, оскільки вони забезпечують загальну стійкість ґрунтового масиву та беруть участь у розподілі напружень від будівлі.

Основа, фундамент і надземна частина будівлі становлять єдину взаємопов'язану конструктивну систему, елементи якої тісно впливають один на одного в процесі експлуатації і які необхідно розглядати комплексно, як єдине ціле при проектуванні та розрахунках.

Деформативні властивості та стійкість ґрунтів основи залежать від характеру та величини прикладених навантажень, конструктивних особливостей фундаменту, його розмірів, а також загальної схеми будівлі.

Основні параметри фундаментів визначаються на підставі аналізу інженерно-геологічної будови будівельного майданчика, фізико-механічних характеристик ґрунтів, їхньої стисливості та несучої здатності, величина тиску, який ґрунти здатні безпечно сприймати без виникнення надмірних деформацій або втрати стійкості.

Розрахунок фундаментів виконується для найбільш характерної ділянки будівлі – зони зовнішньої стіни, яка є однією з найбільш навантажених та відповідальних у конструктивній схемі споруди, що дозволяє отримати найбільш репрезентативні результати щодо роботи основи та фундаменту в реальних умовах експлуатації.

На плані першого поверху при цьому відображаються основні несучі конструкції підземної частини будівлі, що беруть участь у передачі навантажень на основу і визначаються розрахункові навантаження, які діють

на рівні обрізу фундаменту та є вихідними даними для подальших інженерних розрахунків.

При проєктуванні фундаментів необхідно враховувати, що розрахунок основ за деформаціями виконується на основі розрахункового поєднання навантажень із застосуванням коефіцієнтів надійності за навантаженням, що дозволяє забезпечити необхідну точність оцінки осідань та інших деформацій ґрунтової основи з урахуванням можливих відхилень реальних навантажень від нормативних значень.

Навантаження перерізу 1-1:

Вантажна площа: $A_{zp} = 1 \cdot 6 = 6 \text{ м}^2$

Постійні навантаження:

1. Навантаження від власної ваги стіни:

$$N_1 = b_{cm} \cdot h_{cm} \cdot 1_{mn} \cdot \gamma_k = 0,64 \cdot 9,14 \cdot 1 \cdot 1,5 = 87,74 \text{ кН}$$

2. Навантаження від власної ваги плит перекриття:

$$N_2 = q_{nl} \cdot A_{zp} \cdot n = 2,0 \cdot 6 \cdot 2 = 24 \text{ кН}$$

3. Від власної ваги даху:

$$N_3 = q_{cm} \cdot A_{zp} = 1,8 \cdot 6 = 10,8 \text{ кН}$$

4. Навантаження від власної ваги перегородок:

$$N_4 = 1 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} \cdot A_{zp} \cdot n = 1 \cdot 6 \cdot 2 = 12 \text{ кН}$$

Тимчасові навантаження:

5. Корисне навантаження на поверх:

$$N_5 = 1,5 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} \cdot A_{zp} \cdot n = 1,5 \cdot 6 \cdot 2 = 18 \text{ кН}$$

6. Навантаження від ваги снігового покриву:

$$N_6 = S_0 \cdot A_{zp} = 1 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} \cdot 6 \text{ м}^2 = 6 \text{ кН}$$

Всього: $N_{II} = \sum N_i = 87,74 + 24 + 10,8 + 12 + 18 + 6 = 158,54 \text{ кН}$

2.2 Проектування фундаментів дрібного закладення

Відповідно до завдання приймаємо фундамент дрібного закладення. Будівля банку має підвал. В основі фундаментів запроєктовані збірні залізобетонні плити. Стіни фундаментів - збірні залізничні блоки. Відмітка низу збірного фундаменту знаходиться на висоті -3,620 м.

Фундаменти дрібного закладення проєктуються, як правило, по другій групі граничних станів (за деформаціями). Розрахунок фундаментів та його підстав по деформаціям повинен проводитися основні поєднання розрахункових навантажень N_i, I_i, Q_i з коефіцієнтами надійності, рівними одиниці.

$$P \leq R$$

де P – тиск під подошвою фундаменту;

R - розрахунковий опір ґрунту основи, що контактує з подошвою фундаменту.

Потім визначається величина розрахункової опади, яка зіставляється з гранично допустимою для даного типу будівлі:

$$S \leq S_u,$$

де S - Розрахункова величина опади;

S_u - гранично допустима осадка.

Розрахунок опади виконується шляхом пошарового підсумовування.

Розраховуємо фундамент на природній основі під зовнішню стіну будівлі банку. Максимальне навантаження за обрізом фундаменту для розрахунку за деформаціями $N_i = 158,54$ кН. Підставою є суглинка з потужністю шару 6,0 м. Підстилаючий шар - супісок.

Стіни несучі цегляні. Приймаємо безперервний (стрічковий) фундамент із залізобетонних подушок та бетонних блоків (рис. 1).

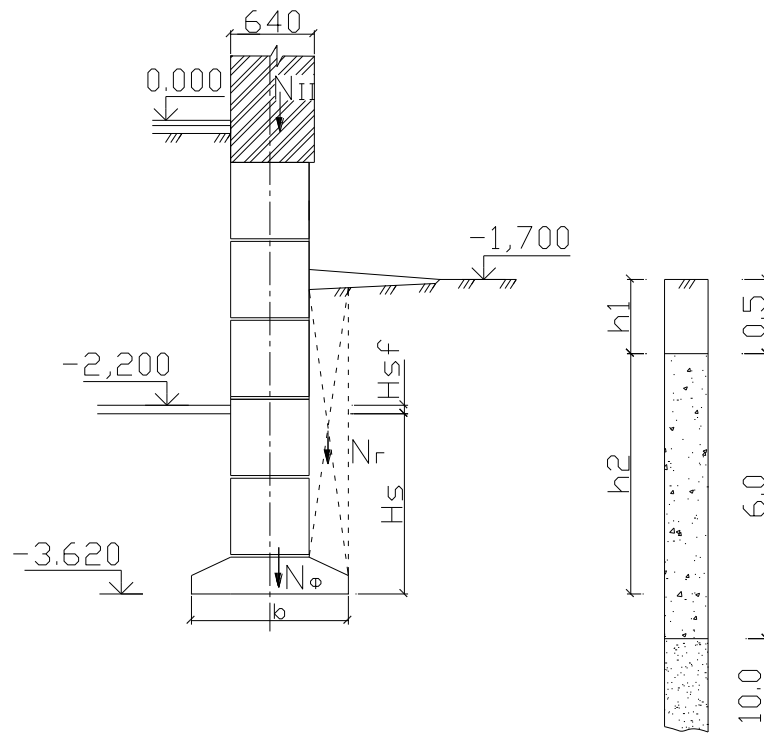


Рис. 1 – Розрахункова схема стрічкового фундаменту

Призначаємо глибину закладання фундаменту відповідно до вимог.

Розрахункова глибина сезонного промерзання визначається за такою формулою:

$$d_f = k_h \times d_{fn};$$

$$d_{fn} = 1,5i ;$$

$$k_h = 0,4 \text{ [табл. 1];}$$

$$d_f = 0,4 \times 1,50 = 0,6i$$

Враховуючи конструктивні особливості будівлі, призначаємо позначку підшови фундаменту -3,620 м.

Визначаємо ширину підшови фундаменту з умови, щоб середній тиск під його підшовою P не перевищував розрахункового опору ґрунту основи R .

Призначаємо у першому наближенні ширину підшови фундаменту $\hat{a} = 1,0i$.

Визначаємо розрахунковий опір ґрунту основи:

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

де γ_{c1} и γ_{c2} - коефіцієнти умов роботи, які приймаються за [табл. 3].

$$k = 1,1 ;$$

$$k_z = 0,87(b < 10i) ;$$

$M_{\gamma}, M_q, M_{\bar{n}}$ - коефіцієнти, що приймаються за [табл. 4], при $\varphi = 16^\circ$;

b - ширина подошви фундаменту;

γ_{II} - середнє значення питомої ваги ґрунту, що залягає нижче подошви фундаменту;

γ'_{II} - середнє значення питомої ваги ґрунту, що залягає вище подошви фундаменту;

C - розрахункове значення питомого зчеплення ґрунту, що залягає безпосередньо під подошвою фундаменту, кПа;

d_1 - глибина закладення фундаменту у будівлі з підвалом.

$$\gamma_{c1} = 1,2, \gamma_{\bar{n}2} = 1,0$$

$$\left. \begin{array}{l} M_{\gamma} = 0,36 \\ M_q = 2,43 \\ M_c = 4,99 \end{array} \right\} \varphi = 16^\circ$$

$$d_1 = h_s + h_{sf} \frac{\gamma_{cf}}{\gamma'_{II}} = 1,4 + 0,2 \frac{22}{18,3} = 1,64i$$

$$d_b = 2,0i ;$$

$$R = \frac{1,1 \cdot 1,0}{1,1} \left[0,36 \cdot 0,87 \cdot 1 \cdot 19,14 + 2,43 \cdot 1,64 \cdot 18,13 + (2,43 - 1) \cdot 2 \cdot 18,13 + 4,99 \cdot 15 \right] = 204,95 \text{êĭ à}$$

Визначаємо приблизну площу подошви на 1м фундаменту, приймаючи середнє розрахункове значення питомої ваги фундаменту та ґрунту за наявності підвалу: $\gamma_{\bar{n}0} = 17,0 \frac{\text{êĭ}}{i^3}$.

$$A = \frac{N_{II}}{R - \gamma_{\text{н\ddot{o}}} \cdot d} = \frac{158,54}{204,95 - 17 \cdot 3,6} = 1,1 \text{ м}^2$$

Приймаємо фундаментну подушку: $b = 1,2 \text{ м}$

$$R = \frac{1,1 \cdot 1,0}{1,1} [0,36 \cdot 0,87 \cdot 1,2 \cdot 19,14 + 2,43 \cdot 1,64 \cdot 18,13 + (2,43 - 1) \cdot 2 \cdot 18,13 + 4,99 \cdot 15] = 206,15 \text{ т/м}^2$$

Середній тиск під підошвою фундаменту:

$$P = \frac{N_{II} + N_{\delta} + N_{\sigma}}{A} = \frac{158,54 + 50 + 30}{1 \cdot 1,2} = 198,78 \text{ т/м}^2$$

$$R > P \quad 206,15 > 198,78 \quad (\Delta = 3,5\% < 5\%)$$

2.3 Розрахунок деформації основи фундаменту

Деформації ґрунтів основи під навантаженням відбуваються головним чином в результаті переміщення та перегрупування мінеральних частинок, що викликають стиск та зсув ґрунтів. Самі частинки та воду в порах вважають недеформованими. Вертикальні деформації природних основ можуть відбуватися за рахунок опади та просідання ґрунтів.

Осаду відбувається за невеликих, близьких до вертикальних переміщень частинок - стиску ґрунту.

Розрахункову осадку визначають методом пошарового підсумовування осад окремих шарів у межах товщини основи, що стискається. Осаду цим методом знаходиться приблизно лише від вертикальних напруг. Товщу ґрунту нижче підошви фундаменту ділять на елементарні шари. Розрахункове осадження визначаємо на ЕОМ за навчальною програмою «OSADKA».

Спільна деформація основи та споруди менша за граничне значення.

3. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

3.1 Розробка технологічної карти на кам'яну кладку

Технологічна карта розроблена для виконання кам'яних робіт потоково-розчленованим методом, що забезпечує раціональну організацію будівельного процесу та підвищення його ефективності. Роботи виконуються бригадою мулярів чисельністю 30 осіб із застосуванням сучасного нормокомплекту засобів механізації, будівельного обладнання, інвентарю та ручного інструменту.

Потоково-розчленований метод до організації праці дозволяє забезпечити безперервність виробничого процесу, рівномірний розподіл трудових ресурсів між окремими технологічними операціями, підвищити продуктивність та якість виконання кам'яної кладки. Використання комплекту механізмів і пристосувань сприяє скороченню трудомісткості робіт, зменшенню фізичного навантаження на працівників та дотриманню технологічної послідовності всіх етапів кладки.

Організація та технологія виконання кам'яної кладки є комплексом взаємопов'язаних заходів, спрямованих на забезпечення якісного, безперервного та технологічно правильного процесу зведення кам'яних конструкцій будівель і споруд. Ефективність виконання робіт значною мірою залежить від раціональної організації праці, рівня механізації процесів, дотримання технологічної послідовності та вимог будівельних норм.

Організація кам'яних робіт передбачає попереднє планування будівельного процесу, яке включає визначення складу бригад, розподіл обов'язків між ланками мулярів, забезпечення робочих місць необхідними матеріалами, інструментами та засобами механізації.

Роботи виконуються спеціалізованими або комплексними бригадами, що працюють за потоково-розчленованим методом, який дозволяє підвищити продуктивність праці за рахунок поділу технологічного процесу на окремі операції.

До початку кам'яних робіт здійснюється підведення матеріалів у зону виконання робіт, встановлення підмостків або риштувань, перевірка геометричних відміток та осей будівлі, підготовка розчинного господарства, забезпечення безперервної подачі будівельного розчину та цегли або каменю безпосередньо до робочих місць мулярів.

Технологія кам'яної кладки включає послідовне виконання операцій: підготовку основи, подачу матеріалів, укладання кам'яних елементів, розстилання розчину, перевірку правильності геометрії кладки та заповнення швів.

1. Підготовчий етап. Перед початком кам'яних робіт здійснюється ретельна підготовка будівельного майданчика. Вона включає розбивку осей будівлі, винесення проєктних відміток, організацію складування матеріалів у зоні дії крана або ручного переміщення, а також підготовку розчинного господарства (рис. 2).



Рис. 2 – Підготовчий етап

Крім того, потрібно передбачити безперебійну подачу цегли та розчину до робочих місць мулярів і використовуються піддони, контейнери, розчинні ящики та механізовані засоби транспортування.

2. Організація робочих місць мулярів. Робоче місце муляра організовується таким чином, щоб забезпечити мінімальні переміщення працівника та безперервність виконання операцій. У межах робочої зони розміщуються матеріали, інструменти та пристосування.

Бригада поділяється на ланки, які виконують окремі операції: подачу матеріалів, розстилання розчину, укладання цегли, контроль геометрії та заповнення швів. Така потокова організація праці значно підвищує продуктивність (рис. 3).



Рис. 3 – Організація робочих місць мулярів

Кладка виконується відповідно до проєктних креслень із суворим дотриманням перев'язки швів, вертикальності та горизонтальності рядів, а також заданої товщини швів.

При підготовки основи та очищення робочої поверхні видаляються пил, бруд, залишки будівельного сміття та інші забруднення, які можуть знизити адгезію розчину до основи. За необхідності виконується вирівнювання поверхні та її зволоження, що сприяє кращому зчепленню будівельного розчину з матеріалом основи та запобігає його передчасному висиханню.

Потім розчин рівномірно наноситься на підготовлену основу або попередній ряд кладки з дотриманням проєктної товщини швів. Від якості розподілу розчину залежить рівномірність навантаження між елементами

кладки та її загальна міцність та мати необхідну пластичність для забезпечення зручності укладання цегли та формування щільних швів.

Цегла або інші кам'яні матеріали повинні відповідати вимогам міцності, морозостійкості та геометричної точності. Будівельний розчин готується з урахуванням проєктної марки, забезпечуючи необхідну пластичність, адгезію та міцність після твердіння.

Укладання цегли або каменю з обов'язковим дотриманням правил перев'язки швів. Елементи кладки розміщуються таким чином, щоб вертикальні шви не співпадали між сусідніми рядами, що забезпечує рівномірний розподіл навантажень і підвищує просторову жорсткість конструкції. Кожен елемент ретельно встановлюється на розчин із легким притисканням та коригуванням положення.

Процес кладки організовується потоково, що передбачає поділ бригади на окремі ланки, кожна з яких виконує певний вид операцій: подачу матеріалів, розстилання розчину, укладання каменю, контроль якості та допоміжні роботи та забезпечити безперервність технологічного процесу та рівномірне навантаження на працівників (рис. 4).

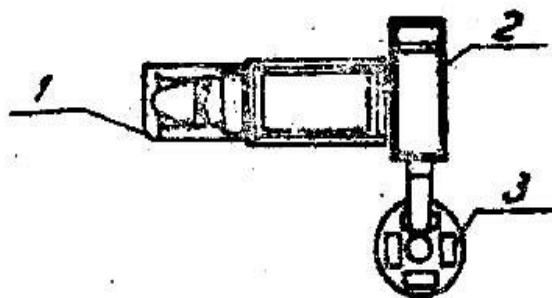


Рис. 4 – Схема прийомки розчину

Після цього виконується вирівнювання рядів за допомогою рівня та шнура-причалки, що забезпечує дотримання горизонтальності кладки та правильності її геометрії. Шнур-причалка слугує орієнтиром для

забезпечення прямолінійності рядів, а будівельний рівень дозволяє контролювати точність укладання у горизонтальній площині.

Далі здійснюється заповнення вертикальних і горизонтальних швів будівельним розчином. Якісне заповнення швів є важливою умовою забезпечення монолітності кладки, її міцності та стійкості до впливу зовнішніх факторів. Недостатньо заповнені шви можуть призвести до утворення пустот, зниження несучої здатності та погіршення експлуатаційних характеристик конструкції.

Завершальним етапом є контроль геометричних параметрів кладки, що включає перевірку вертикальності та горизонтальності стін, відповідності товщини швів проєктним значенням, правильності перев'язки, а також загальної відповідності виконаних робіт будівельним нормам і проєктній документації. Систематичний контроль на всіх етапах дозволяє своєчасно виявити та усунути можливі відхилення, забезпечуючи високу якість кам'яних конструкцій.

Для виконання кам'яних та супутніх будівельно-монтажних робіт будівля поділяється на дві основні захватки, що дозволяє організувати процес за потоковим принципом і забезпечити рівномірне завантаження робочих бригад, розділення будівлі сприяє підвищенню продуктивності праці та раціональному використанню будівельних ресурсів.

При визначенні меж захваток обов'язково враховується, щоб обсяги кам'яних робіт у кожній із захваток були приблизно рівнозначними за трудомісткістю. Крім того, межі захваток прив'язуються до розташування вантажопідйомних механізмів, що забезпечує оптимальну організацію подачі матеріалів і скорочує внутрішньобудівельні переміщення.

У межах кожної захватки стіни, призначені для виконання кладки, додатково поділяються на окремі ділянки (захватки нижчого рівня організації). Кількість таких ділянок визначається відповідно до числа робочих ланок мулярів з урахуванням їх чисельності, кваліфікаційного складу та прийнятої технології виконання робіт.

Довжина кожної ділянки встановлюється з урахуванням можливості виконання кам'яної кладки однією ланкою мулярів на висоту одного ярусу стіни протягом встановленого технологічного циклу та забезпечує ритмічність виконання робіт та рівномірний рух бригад по будівлі.

Після завершення кладки першого ярусу на першій захватці робочі ланки переходять до виконання аналогічних робіт на другій захватці. Одночасно інші спеціалізовані ланки здійснюють установку інвентарних риштувань, а також монтаж залізобетонних конструкцій на звільненій захватці. Подібна ротаційна організація робіт забезпечує безперервність будівельного процесу та ефективну взаємодію всіх учасників будівництва.

Захватки 1, 2, 5, 6, 7, 10 організовують виконання кладки зовнішніх стін, тоді як захватки 3, 4, 8, 9, 11 виконують роботи з улаштування внутрішніх стін, що забезпечує раціональну організацію праці та дозволяє вести роботи потоково, без простоїв і з рівномірним завантаженням робітників.

Виконання кладки першого ярусу глухої зовнішньої стіни товщиною 2,5 цегли з розширеним швом при багаторядній системі перев'язки здійснюється у визначеній технологічній послідовності, що забезпечує міцність і геометричну точність конструкції.

На початковому етапі проводиться встановлення, вивіряння та закріплення проміжних і куткових порядовок, які входять до складу нормокомплекту, що забезпечують точне дотримання вертикальних і горизонтальних відміток кладки.

Після цього виконується натягування та регулювання причального шнура, який слугує орієнтиром для забезпечення прямолінійності рядів і контролю горизонтальності кожного шару кладки.

Після завершення кладки виконується обробка фасадних швів шляхом їх розшивки з використанням опуклих або увігнутих інструментів, що входять до нормокомплекту та підвищує водостійкість кладки та покращує її зовнішній вигляд.

На завершальному етапі виконується заповнення внутрішніх порожнин теплоізоляційним матеріалом – керамзитом або шлаком. Подача матеріалу здійснюється механізовано за допомогою бункера з челюсним затвором, що забезпечує рівномірне ущільнення та контрольований розподіл заповнювача по всьому об'єму стіни.

У ланці типу «двійка» виробничі обов'язки між мулярами розподіляються відповідно до їхньої кваліфікації та характеру виконуваних операцій. Муляр вищої кваліфікації (К1) здійснює встановлення та вивіряння порядков, закріплення причального шнура, а також виконує кладку зовнішніх і внутрішніх верст. Крім того, він контролює правильність виконання робіт, перевіряючи горизонтальність рядів, вертикальність стін і відповідність кладки проєктним параметрам.

Муляр (К2) виконує допоміжні технологічні операції, пов'язані з підготовкою та подачею розчину. До його обов'язків входить перемішування розчинної суміші, її рівномірне розстилання по поверхні кладки, подавання цегли та допомога під час укладання окремих елементів та бере участь у виконанні розшивки швів, забезпечуючи належний зовнішній вигляд і якість кладки.

Операції із заповнення порожнин теплоізоляційним матеріалом або засипання технологічних щілин виконуються мулярами спільно, що сприяє підвищенню продуктивності праці та забезпечує рівномірність виконання даного виду робіт, що дозволяє раціонально використовувати трудові ресурси та забезпечувати безперервність процесу кам'яної кладки.

Кладка стін виконується човниковим методом, який передбачає раціональну організацію переміщення мулярів уздовж фронту робіт. При застосуванні цього способу під час улаштування зовнішньої версти муляри рухаються в одному напрямку, після чого, виконуючи внутрішню версту, змінюють напрямок руху на протилежний. Під час укладання забутки переміщення знову здійснюється у початковому напрямку.

Човниковий метод організації праці дозволяє забезпечити безперервність технологічного процесу та максимально ефективно використовувати робочий час, а послідовне виконання операцій у різних напрямках усуваються зайві переходи працівників уздовж робочої зони, скорочуються непродуктивні витрати часу та підвищується продуктивність праці.

Застосування човникового методу сприяє більш рівномірному завантаженню мулярів, покращує організацію робочого місця та забезпечує ритмічне виконання кладки, що особливо важливо при потоковому веденні будівельно-монтажних робіт, який використовується під час зведення протяжних ділянок стін завдяки своїй простоті, зручності та високій виробничій ефективності.

Товщина швів періодично перевіряється муляром К1 з використанням вимірювального інструменту, що дозволяє забезпечити відповідність кладки проєктним і нормативним вимогам. Необхідна товщина горизонтальних швів підтримується завдяки використанню порядовок, на яких нанесені відповідні висотні позначки для кожного ряду кладки. У разі виявлення відхилень окремі цеглини коригуються шляхом підбивання молотком-кирочкою з використанням дерев'яного правила, що забезпечує точність геометричних параметрів стіни.

Розмічування віконних і дверних прорізів виконується бригадиром із застосуванням спеціальних шаблонів, передбачених нормокомплектом. Шаблони налаштовуються відповідно до проєктних розмірів шляхом їх розсування до необхідної ширини за нанесеними поділками та подальшої фіксації затискним механізмом. Після встановлення шаблону в місці розташування прорізу або простінка виконується точна розмітка, що забезпечує дотримання проєктних розмірів і правильне розташування конструктивних елементів.

Кладка внутрішніх цегляних стін товщиною 380 мм здійснюється одночасно із зведенням зовнішніх стін, що дозволяє забезпечити взаємну

перев'язку конструкцій і підвищити просторову жорсткість будівлі. Роботи організуються таким чином, щоб підтримувати рівномірний темп будівництва та безперервність технологічного процесу.

Муляр 4-го розряду (К1) виконує найбільш відповідальні операції. До його обов'язків входить встановлення та вивіряння порядовок, закріплення причальних шнурів, виконання кладки зовнішніх ложкових і тичкових верст, а також постійний контроль правильності геометрії конструкції. Він перевіряє горизонтальність рядів, вертикальність стін і відповідність кладки проектним параметрам.

Мулярі 2-го та 3-го розрядів (К2 і К3) забезпечують виконання допоміжних і частини основних кладочних операцій. Вони здійснюють перемішування та подачу будівельного розчину, рівномірно розстилають його по поверхні кладки, подають цеглу до робочого місця, виконують кладку внутрішніх ложкових і тичкових рядів, а також беруть участь у встановленні порядовок і контролі правильності виконання кладки.

Для формування вентиляційних каналів під час виконання кам'яної кладки використовуються спеціальні шаблони, що входять до складу нормокомплекту. Залежно від проектних рішень застосовуються шаблони різних розмірів, форм і поперечних перерізів, які забезпечують точне дотримання геометричних параметрів вентиляційних каналів та їх відповідність нормативним вимогам.

Технологія виконання робіт полягає в тому, що в місцях, передбачених проектом для проходження вентиляційних каналів, встановлюються відповідні шаблони, які монтуватися як у вертикальному, так і в похилому положенні залежно від конструктивних особливостей системи вентиляції. У процесі зведення стін шаблони поступово обкладаються цеглою, що дозволяє формувати канали необхідної форми та розмірів без додаткових трудомістких операцій.

Після того як шаблон опиняється в кладці приблизно на дві третини своєї висоти, його обережно витягують за спеціальну ручку, розташовану у

верхній частині конструкції. Надалі шаблон повторно використовується для формування наступних ділянок вентиляційного каналу, що забезпечує безперервність робіт, високу точність виконання каналів та ефективне використання допоміжного обладнання.

У випадку технологічних перерв у виконанні кладки тривалістю до двох годин шаблони рекомендується вилучати з каналів, що запобігає їх заклинюванню внаслідок схоплювання розчину та полегшує подальше продовження робіт.

Паралельно з виконанням кладки муляр К1 здійснює постійний контроль якості робіт. За допомогою правила та інших контрольно-вимірювальних інструментів він перевіряє правильність розташування горизонтальних і вертикальних рядів, контролює площинність поверхонь та своєчасно усуває можливі відхилення, що забезпечує точність геометричних параметрів конструкцій і відповідність кладки проектним вимогам.

Перед початком монтажу шарнірно-панельних риштувань проводиться ретельний технічний огляд усіх їхніх елементів, перевірка справності шарнірних з'єднань, фіксувальних пристроїв, несучих конструкцій та робочого настилу. Настил перед використанням очищується від будівельного сміття, сторонніх предметів, а в зимовий період – від снігу, льоду та інших забруднень, що можуть створювати небезпеку для працівників.

Після завершення перевірки риштування транспортуються та встановлюються у проектне положення за допомогою вантажопідіймального крана. Під час монтажу здійснюється надійна фіксація конструкції на необхідній висотній відмітці, що забезпечує безпечне виконання будівельних робіт і стійкість риштувань у процесі експлуатації.

Переміщення або перестановка риштувань на нове місце допускається лише після повного звільнення робочого настилу від цегли, розчину, інструментів та інших будівельних матеріалів. Така вимога спрямована на запобігання перевантаженню конструкції, випадковому падінню матеріалів

та виникненню аварійних ситуацій під час підйому або переміщення риштувань.

Для забезпечення безпечних умов праці при встановленні риштувань на висоті настилу 1,2 м та 1,8 м передбачено обов'язкове влаштування захисних огорожень. Огородження повинні відповідати вимогам охорони праці та забезпечувати захист працівників від випадкового падіння під час виконання кам'яних та монтажних робіт. Використання таких захисних елементів є необхідною умовою безпечної експлуатації риштувань на будівельному майданчику.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Загальні вимоги

Будівельна галузь належить до видів діяльності з підвищеним рівнем виробничого ризику, оскільки виконання робіт пов'язане з використанням будівельних машин і механізмів, роботою на висоті, переміщенням вантажів, застосуванням електрообладнання та впливом різноманітних шкідливих і небезпечних виробничих факторів. У зв'язку з цим особливого значення набуває впровадження комплексу організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних та профілактичних заходів, спрямованих на створення безпечного виробничого середовища.

Система охорони праці на будівельному майданчику повинна забезпечувати безпечну організацію робочих місць, належний технічний стан машин, механізмів і обладнання, використання засобів індивідуального та колективного захисту, а також дотримання працівниками встановлених правил і норм безпеки праці.

Тому потрібно перед початком робіт на будівельному майданчику проведення інструктажів, навчання працівників безпечним методам виконання робіт та постійний контроль за дотриманням вимог нормативно-правових актів з охорони праці.

При розробленні проєктних рішень необхідно враховувати вимоги чинного законодавства України, державних будівельних норм, стандартів та інших нормативних документів, що регламентують питання безпеки праці під час будівництва, реконструкції та експлуатації об'єктів та приділяється попередженню виникнення небезпечних ситуацій, пов'язаних із падінням працівників з висоти, ураженням електричним струмом, обваленням конструкцій, дією рухомих частин машин та механізмів, а також впливом несприятливих метеорологічних умов.

Під час організації будівельного майданчика та розміщення зон виконання робіт, робочих місць, шляхів руху будівельної техніки, транспортних засобів і пішохідних маршрутів необхідно передбачати та чітко

визначати небезпечні зони. До таких зон належать ділянки, де постійно діють або можуть періодично виникати небезпечні виробничі фактори, здатні створювати загрозу життю та здоров'ю працівників або сторонніх осіб.

Для запобігання несанкціонованому доступу небезпечні зони повинні бути позначені та огорожені відповідно до вимог чинних нормативних документів. Захисні огорожі встановлюються по периметру таких ділянок і забезпечують візуальне попередження про наявність потенційної небезпеки, а також обмежують доступ осіб, які не беруть участі у виконанні будівельно-монтажних робіт.

У межах небезпечних зон усі роботи виконуються з дотриманням спеціальних організаційних та технічних заходів безпеки. До них належать контроль за перебуванням працівників, використання засобів індивідуального захисту, встановлення попереджувальних знаків, організація безпечних маршрутів пересування, а також постійний нагляд за станом будівельних конструкцій, механізмів та обладнання.

Особливу увагу необхідно приділяти зонам, розташованим поблизу будівель і споруд, де існує ризик падіння будівельних матеріалів, інструментів або конструктивних елементів з висоти. Межі такої небезпечної зони визначаються від зовнішнього контуру будівлі або споруди та приймаються не менше ніж 5 метрів. На цій території забороняється перебування сторонніх осіб, а виконання робіт допускається лише за умови дотримання встановлених вимог охорони праці та виробничої безпеки.

Раціональна організація небезпечних зон на будівельному майданчику є важливою складовою системи охорони праці та сприяє зниженню виробничого травматизму, підвищенню рівня безпеки виконання робіт і створенню належних умов праці для всіх учасників будівельного процесу.

Межі монтажної зони, в межах якої існує ймовірність виникнення небезпечних виробничих факторів, пов'язаних із можливим падінням будівельних конструкцій, матеріалів або інструментів, визначаються з урахуванням габаритів об'єкта, що зводиться. Для забезпечення безпеки

виконання робіт зовнішній контур будівлі або споруди збільшується на розрахункову відстань S , яка враховує можливе переміщення предметів під час їх падіння.

Територія в межах монтажної зони належить до небезпечних ділянок будівельного майданчика та підлягає обов'язковому огороженню, позначенню попереджувальними знаками й обмеженню доступу сторонніх осіб. Перебування працівників у цій зоні допускається лише за умови виконання необхідних заходів безпеки та використання засобів індивідуального захисту.

Величина можливого відльоту вантажу під час його падіння з висоти h від точки підвішування визначається розрахунковим шляхом. Для цього використовується відповідна залежність, яка враховує висоту падіння, масу вантажу та умови його переміщення. Отримане значення застосовується для встановлення меж небезпечної зони та розроблення заходів щодо забезпечення безпеки праці під час виконання монтажних робіт.

$$S = 0.32\omega R\sqrt{h},$$

де ω - кутова швидкість обертання стріли, c^{-1} .

Визначаємо можливу небезпечну зону під час роботи автомобільного крана КС-2561 на вильоті 12м при підйомі вантажу масою 2,8т на висоту 10,43м при кутовій швидкості обертання стріли $\omega = 0,1c^{-1}$.

Відліт вантажу обчислимо за формулою для компактного вантажу

$$S_1 = 0,32 \cdot 0,1 \cdot 12 \cdot \sqrt{10,43} = 1,24\text{м}$$

Вітер і вітрильність вантажу можуть значно збільшити відліт, що формулою не враховується. Таким чином, залежно від погодних умов та габаритів вантажу небезпечну зону визначають:

$$R_{o.z.} = R + 0,32 \cdot \omega \cdot \sqrt{h} = 13.2\text{м}$$

Межі небезпечних зон, що утворюються в районі розташування рухомих частин машин, механізмів та їхніх робочих органів, встановлюються з метою

запобігання травмуванню працівників під час виконання будівельно-монтажних робіт. За відсутності спеціальних вимог, зазначених у технічній документації, паспорті або інструкції з експлуатації обладнання, розміри таких зон приймаються на відстані не менше 5 метрів від рухомих елементів машини.

У межах визначеної небезпечної зони необхідно обмежити перебування сторонніх осіб, а також передбачити відповідні організаційні та технічні заходи безпеки. Такі заходи можуть включати встановлення захисних огорожень, попереджувальних знаків, сигнального освітлення та інших засобів, що забезпечують безпечну експлуатацію будівельної техніки.

Дотримання встановлених меж небезпечних зон дозволяє мінімізувати ризик потрапляння працівників у зону дії рухомих механізмів, знизити ймовірність виробничого травматизму та забезпечити належний рівень безпеки під час виконання робіт на будівельному майданчику.

До початку виконання будівельно-монтажних робіт на території будівельного майданчика необхідно забезпечити влаштування під'їзних шляхів і внутрішньомайданчикових доріг, які гарантують безпечне та безперешкодне пересування транспортних засобів. Дорожня мережа повинна забезпечувати зручний доступ до об'єктів, що будуються, місць складування матеріалів, виробничих і складських зон, адміністративно-побутових приміщень, пунктів харчування, медичного пункту та інших об'єктів інфраструктури будівельного майданчика.

Для підвищення безпеки руху та ефективної організації транспортних потоків внутрішньомайданчикові дороги доцільно проектувати за кільцевою схемою, що забезпечує достатню оглядовість на маршрутах руху, сприяє безперервному транспортному сполученню між окремими зонами будівництва та дозволяє мінімізувати ризик виникнення заторів, скупчення техніки й дорожньо-транспортних пригод у межах майданчика.

На в'їздах до будівельного майданчика, а також у найбільш відповідальних та потенційно небезпечних місцях виконання робіт повинні

встановлюватися інформаційні стенди, попереджувальні та вказівні знаки безпеки. Усі знаки мають бути добре помітними для працівників і водіїв транспортних засобів, а в темний час доби — додатково освітлюватися. Крім того, на території будівництва розміщуються плакати та наочні матеріали з питань охорони праці, пожежної безпеки та безпечного виконання робіт, що сприяє підвищенню рівня виробничої дисципліни та запобіганню нещасним випадкам.

При трасуванні тимчасових будівельних доріг необхідно дотримуватися встановлених нормативних вимог щодо їх розміщення та безпечної експлуатації. Зокрема, мінімальна відстань між проїзною частиною дороги та складськими майданчиками повинна становити не менше 1,0 м. Відстань між дорогою та захисними огорожами будівельного майданчика приймається не менше 1,5 м, що забезпечує безпечні умови руху транспорту та обслуговування об'єктів.

Не допускається прокладання тимчасових доріг безпосередньо над підземними інженерними мережами або в безпосередній близькості до них, оскільки це може призвести до пошкодження комунікацій та виникнення аварійних ситуацій.

Ширина проїжджої частини тимчасових доріг при односторонньому русі транспортних засобів приймається рівною 3,5 м. Радіуси заокруглення доріг у плані визначаються залежно від маневрових характеристик транспортних засобів і, як правило, становлять від 12 до 30 м, що забезпечує безпечне виконання поворотів та рух будівельної техніки.

Конструктивно тимчасові дороги влаштовуються із збірних залізобетонних плит, які укладаються на підготовлену основу з піщано-щебеневої суміші. Така конструкція забезпечує достатню несучу здатність, довговічність та можливість багаторазового використання дорожніх елементів.

Швидкість руху транспортних засобів у межах будівельного майданчика повинна суворо регламентуватися з метою забезпечення безпеки. На прямих

ділянках максимальна швидкість не повинна перевищувати 10 км/год, а на поворотах – 5 км/год, що дозволяє знизити ризик аварійних ситуацій та забезпечити безпечні умови виконання будівельних робіт.

Задача 1. Проектування системи штучного освітлення розпочинається на етапі розроблення проєкту організації будівництва та проєкту виконання робіт. Саме на цьому етапі визначаються основні рішення щодо забезпечення достатнього рівня освітленості будівельного майданчика відповідно до вимог безпеки та технології виконання робіт.

Для тих будівельних майданчиків і окремих ділянок, на яких згідно з календарним планом передбачається виконання робіт у темний час доби (у другу зміну), обов'язково організовується система робочого освітлення, що забезпечує необхідну видимість робочих зон, безпечне пересування працівників і транспортних засобів, а також якісне виконання будівельно-монтажних операцій.

Кількість прожекторів, необхідних для освітлення будівельного майданчика, визначається розрахунковим шляхом за відповідною формулою, яка враховує площу освітлюваної території, нормативну освітленість та технічні характеристики світлотехнічного обладнання.

$$N = \frac{mE_n \kappa A}{P_l} = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 1,5 \cdot 1084}{200} = 4 \text{ шт}$$

$m = 0,2$ – коефіцієнт, що враховує світлову віддачу джерела світла;

$E_n = 2$ – нормована освітленість (монтаж сталевих, залізобетонних конструкцій);

$\kappa = 1,5$ – коефіцієнт запасу;

$A = 1084 \text{ м}^2$ – освітлювана площа (площа майданчика);

$P_l = 200 \text{ Вт}$ – потужність лампи.

Прожектор ПСМ-30-1 тип лампи ЛН-200. Висота установки прожекторів 21м.

Для забезпечення належних умов виконання робіт у темний час доби передбачається влаштування місцевого освітлення робочих зон, що використовується безпосередньо в місцях виконання будівельно-монтажних операцій і забезпечує достатній рівень видимості для безпечної та якісної роботи персоналу.

Місцеве освітлення організовується з урахуванням характеру виконуваних робіт, їхньої інтенсивності та вимог до освітленості конкретних технологічних процесів.

Кількість прожекторів для місцевого освітлення визначається розрахунковим шляхом відповідно до площі робочої зони, нормативних показників освітленості та технічних характеристик світлового обладнання, що забезпечить ефективне та економічно обґрунтоване використання освітлювальних засобів на будівельному майданчику.

$$N = \frac{mE_n k A}{P_l} = \frac{0,25 \cdot 30 \cdot 1,5 \cdot 549}{500} = 8 \text{ шт}$$

$m=0,25$ – коефіцієнт, що враховує світлову віддачу джерела світла;

$E_n=30$ – нормована освітленість (монтаж сталевих, залізобетонних конструкцій);

$k=1,5$ – коефіцієнт запасу;

$A=549 \text{ м}^2$ – освітлювана площа (площа захватки);

$P_l=500 \text{ Вт}$ – потужність лампи.

Для організації освітлення приймається прожектор типу ПЗС-35 потужністю 500 Вт, який забезпечує необхідний рівень світлового потоку для виконання будівельно-монтажних робіт у темний час доби.

Як опорну конструкцію для його встановлення використовується переносна щогла освітлювальної вежі висотою 6,5 м, що дозволяє забезпечити оптимальне розсіювання світла, зменшити утворення різких тіней та рівномірно освітити робочу зону будівельного майданчика.

4.2 Безпека на будівельному майданчику

Охорона праці в будівництві – це система взаємопов'язаних законодавчих, соціально-економічних, технічних, санітарно-гігієнічних та організаційних заходів, спрямованих на створення безпечних умов праці, де особливу увагу приділяють захисту здоров'я працівників від впливу шкідливих виробничих факторів і запобігання нещасним випадкам на виробництві, забезпечення таких умов праці, які сприяють підвищенню продуктивності та якості виконуваних робіт.

Нормативно-правова база трудового законодавства регулює взаємовідносини між працівниками та роботодавцем, визначає режим робочого часу і часу відпочинку, встановлює вимоги щодо умов праці жінок і неповнолітніх працівників, а також регламентує порядок прийняття на роботу, переведення на інші посади та звільнення працівників.

Крім того, трудове законодавство передбачає систему соціальних гарантій, пільг і компенсацій для різних категорій працівників залежно від умов праці, рівня шкідливості виробничих факторів та характеру виконуваних робіт, що сприяє підвищенню рівня соціального захисту працівників і створенню більш безпечного та організованого виробничого середовища.

Відповідно до чинних нормативних вимог адміністрація будівельної організації зобов'язана у встановлені строки забезпечити проведення інструктажів, навчання та перевірки знань працівників і інженерно-технічного персоналу з питань охорони праці та техніки безпеки. Усі результати навчання та перевірок повинні бути належним чином задокументовані.

Працівники, які щойно прийняті на будівництво, допускаються до виконання робіт лише після проходження вступного інструктажу з охорони праці, а також первинного інструктажу безпосередньо на робочому місці. Такий порядок забезпечує ознайомлення працівників з основними вимогами

безпеки та специфікою виконання робіт у конкретних умовах будівельного майданчика.

Окрім цього, не рідше одного разу на рік проводиться перевірка знань з охорони праці для всіх категорій працівників, включаючи робітників, інженерно-технічних працівників і керівний склад, підтримує належний рівень обізнаності щодо вимог безпеки та своєчасно оновлювати знання відповідно до змін нормативної бази.

До виконання робіт на особливо небезпечних і шкідливих виробництвах, зокрема під час монтажу конструкцій на висоті, виконання вогнетривких, кислототривких та ізоляційних робіт, а також процесів із застосуванням радіоактивних речовин, працівники допускаються лише після спеціального навчання, проходження інструктажів і успішного складання відповідного іспиту з охорони праці.

Розробка заходів з техніки безпеки включає лише ті рішення, реалізація яких реально забезпечує безпечні умови виконання будівельно-монтажних робіт.

За своїм змістом такі заходи поділяються на кілька основних груп.

- заходи, спрямовані на запобігання нещасним випадкам на виробництві, до яких належать модернізація технологічного, вантажопідіймального та іншого виробничого обладнання, удосконалення інструментів і пристроїв, а також впровадження додаткових захисних елементів та входить встановлення блокувальних систем, автоматичних вимикачів безпеки, приладів дистанційного керування та сигнальних пристроїв, що дозволяють своєчасно попереджати небезпечні ситуації.

- заходи, спрямовані на профілактику професійних захворювань, що передбачають впровадження та використання засобів і пристроїв, що захищають працівників від впливу шкідливих виробничих факторів, до яких належать влаштування нових і реконструкція існуючих систем вентиляції, удосконалення герметизації обладнання та технологічних процесів,

пов'язаних із виділенням пилу, аерозолів, токсичних газів і парів, а також інших шкідливих речовин.

- заходи, спрямовані на загальне поліпшення умов праці, що включають раціональну організацію природного та штучного освітлення, реконструкцію та облаштування санітарно-побутових приміщень (душових, роздягалень, туалетів), а також створення та оснащення кабінетів, куточків і стендів з охорони праці, що сприяють підвищенню рівня безпеки та культури виробництва.

Адміністрація організації відповідно до вимог чинного законодавства несе персональну відповідальність за невиконання передбачених заходів з охорони праці, а також за нецільове використання фінансових і матеріальних ресурсів, що виділяються на їх реалізацію, а розглядаються як недотримання встановлених норм безпеки та можуть тягнути за собою відповідні дисциплінарні, адміністративні або інші види відповідальності згідно з чинними нормативно-правовими актами.

4.3 Протипожежна безпека

Пожежна безпека охоплює комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на запобігання виникненню пожеж, підвищення рівня пожежостійкості будівель і споруд, а також зменшення пожежної небезпеки у виробничих процесах і є обов'язковою складовою будівельного виробництва на всіх етапах виконання робіт.

Для досягнення належного рівня пожежної безпеки працівники будівельної організації зобов'язані суворо дотримуватися встановлених вимог і правил пожежної безпеки протягом усього періоду будівництва, починаючи з підготовчих робіт, організації будівельного майданчика, правильному розміщенню матеріалів, використанню обладнання та дотриманню протипожежних норм під час виконання будівельно-монтажних процесів.

Тимчасові будівлі та споруди, що зводяться на підготовчому етапі будівництва, повинні виконуватися відповідно до затверджених проєктів організації будівництва та проєктів виконання робіт. Перед початком їх реалізації ці проєкти підлягають обов'язковому погодженню з органами державного пожежного нагляду, що забезпечує відповідність запланованих рішень чинним вимогам пожежної безпеки та мінімізацію ризиків виникнення надзвичайних ситуацій.

Розміщення складів і допоміжних будівель та споруд повинно виконуватися відповідно до будівельного генерального плану з обов'язковим урахуванням вимог нормативних документів з пожежної безпеки (ППБ – 01 – 03). При організації складських зон необхідно забезпечити дотримання протипожежних розривів, зручність під'їзду пожежної техніки та безпечні умови експлуатації території.

Ділянки, відведені під відкриті склади горючих матеріалів, повинні бути попередньо очищені від сухої трави, бур'янів та інших легкозаймистих відкладень, що можуть сприяти поширенню пожежі. Це є обов'язковою умовою для зниження пожежної небезпеки на будівельному майданчику.

Передбачені проєктом зовнішні пожежні сходи та огороження на покрівлі будівлі, що зводиться, повинні монтуватися одразу після встановлення несучих конструкцій, що забезпечує своєчасне створення шляхів евакуації та доступу пожежних підрозділів.

Усі внутрішні сходові марші монтуються паралельно з улаштуванням сходових кліток, що дозволяє забезпечити безперервність будівельного процесу та дотримання вимог безпеки на всіх етапах зведення будівлі. Дерев'яні елементи засобів підмоцнування підлягають обов'язковій обробці вогнезахисними складами для підвищення їх стійкості до дії високих температур і зменшення ризику займання.

Сушіння спеціального одягу працівників повинно здійснюватися у призначених для цього вагончиках із використанням безпечних систем

опалення, зокрема водяних калориферів, що виключають відкриті джерела вогню.

Виконання робіт усередині будівель із застосуванням горючих і легкозаймистих матеріалів забороняється поблизу місць проведення зварювальних та інших вогневих робіт. Таке розміщення робочих зон повинно бути чітко регламентоване для запобігання виникненню пожежонебезпечних ситуацій.

Порожня тара з-під легкозаймистих і горючих матеріалів повинна зберігатися виключно на спеціально відведених і обладнаних майданчиках, що виключають можливість займання.

Під час виконання гідроізоляційних і пароізоляційних робіт на покрівлі забороняється проведення будь-яких вогневих робіт. У зонах виконання таких робіт обов'язково передбачається наявність первинних засобів пожежогасіння у кількості не менше 2 вогнегасників на кожні 100 м² робочої площі, що забезпечує оперативне реагування у разі виникнення пожежі.

Приготування та розігрів бітумних мастик повинні здійснюватися у спеціальних котлах, розташованих на безпечній відстані від будівель і споруд. При цьому в безпосередній близькості до місця варіння необхідно організувати пожежний пост для оперативного реагування у разі виникнення займання. Категорично забороняється підігрівати бітумні суміші всередині приміщень, оскільки це створює підвищену пожежну небезпеку.

У приміщенні виконробської дільниці повинен бути облаштований пожежний щит із необхідним інвентарем, а в побутових приміщеннях працівників обов'язково передбачаються справні вогнегасники у достатній кількості відповідно до норм пожежної безпеки.

Відповідальність за організацію пожежної охорони на будівельному майданчику, виконання протипожежних заходів, а також справний стан і належне утримання засобів пожежогасіння покладається на начальника будівельної дільниці (виконроба). Він зобов'язаний забезпечувати

дотримання встановлених вимог та контроль за пожежною безпекою на всіх етапах виконання будівельно-монтажних робіт.

4.4 Екологічна безпека

Відповідно до вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища основними напрямками під час розроблення проєктної документації є забезпечення охорони ґрунтів, атмосферного повітря та водних ресурсів, а також раціональне поводження з будівельними відходами і їх подальша утилізація.

У процесі проєктування необхідно застосовувати комплексний та відповідальний підхід до прийняття інженерних і технологічних рішень, з обов'язковим урахуванням їх впливу на довкілля. Екологічна складова повинна бути інтегрована на всіх етапах життєвого циклу об'єкта – від проєктування та будівництва до подальшої експлуатації споруди.

Відповідними нормативними документами, що регламентують склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проєктно-кошторисної документації на будівництво будівель і споруд, вже передбачено обов'язкову розробку заходів щодо раціонального використання природних ресурсів та мінімізації негативного впливу будівельної діяльності на навколишнє середовище.

При виконанні земляних робіт необхідно запобігати його забрудненню паливно-мастильними матеріалами, будівельними відходами та хімічними речовинами, зняття та збереження родючого шару ґрунту повинно виконуватися з подальшим його використанням для благоустрою території. Для зменшення запиленості та викидів шкідливих речовин передбачаються заходи з зволоження ґрунтів, використання справної будівельної техніки з допустимими рівнями викидів, а також обмеження роботи двигунів внутрішнього згоряння на холостому ході. При виконанні зварювальних, фарбувальних та інших технологічних процесів застосовуються локальні засоби вентиляції та фільтрації.

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

В економічному розділі розглядається проєкт будівництва двоповерхового котеджу з підземним паркінгом як об'єкт інвестиційної діяльності. Оцінка ефективності його реалізації виконується із застосуванням комплексу методів інвестиційного аналізу, що включають як статичні, так і динамічні підходи до розрахунку економічних показників.

З урахуванням того, що загальна вартість реалізації проєкту становить 4,5 млн грн, а формування грошових надходжень прогнозується протягом двох років, пріоритет у розрахунках надається динамічним методам оцінювання ефективності інвестицій, що враховує фактор часу та зміну вартості грошових потоків у період реалізації проєкту.

Застосування динамічних методів забезпечує отримання більш обґрунтованих і достовірних результатів аналізу, що є важливим для прийняття інвестиційних рішень щодо доцільності реалізації будівельного проєкту.

До головних динамічних показників ефективності інвестиційного проєкту належать чиста приведена вартість (NPV), індекс прибутковості (PI) та період окупності інвестицій. Застосування цих показників дає змогу здійснити всебічну оцінку економічної доцільності реалізації будівельного проєкту з урахуванням дисконтування грошових потоків та їх зміни в часі.

Аналіз інвестиційної привабливості будівництва житлового кварталу є важливою складовою передпроєктного етапу, оскільки дозволяє визначити економічну ефективність майбутнього об'єкта, оцінити можливі ризики та встановити рівень його привабливості для інвесторів, що оснований на комплексному розгляді витрат на будівництво, очікуваних доходів від реалізації житлових площ, часових факторів, що впливають на реальну вартість грошових надходжень упродовж усього інвестиційного циклу.

У процесі економічного оцінювання інвестиційного проєкту враховується весь комплекс капітальних вкладень, необхідних для реалізації будівництва житлового кварталу. До складу таких витрат входять кошти на

підготовку та інженерне освоєння території, виконання земляних робіт, зведення житлових і громадських будівель, улаштування зовнішніх та внутрішніх інженерних мереж, транспортної та соціальної інфраструктури, а також проведення робіт з благоустрою та озеленення території. Крім того, враховуються витрати на проектно-кошторисну документацію, організацію будівництва та супутні адміністративні витрати.

Паралельно здійснюється аналіз поточних (операційних) витрат, пов'язаних із реалізацією проекту, які включають витрати на утримання будівельного процесу, експлуатацію техніки та обладнання, оплату праці персоналу, логістичні витрати, а також інші витрати, що виникають у процесі будівництва та подальшого функціонування об'єкта.

Дохідна частина проекту формується переважно за рахунок реалізації житлових приміщень і комерційних площ, що є основним джерелом повернення інвестицій. Додатково можуть враховуватися доходи від оренди комерційних приміщень, експлуатації об'єктів інфраструктури житлового комплексу, надання платних сервісних послуг мешканцям та інших видів господарської діяльності, передбачених концепцією розвитку проекту, що дозволяє більш комплексно оцінити фінансову ефективність і інвестиційну привабливість будівництва.

Для оцінювання інвестиційної ефективності будівельного проекту застосовуються динамічні методи аналізу, які базуються на врахуванні зміни вартості грошових коштів у часі. Використання таких підходів дозволяє більш об'єктивно визначити реальну дохідність проекту та оцінити економічну доцільність вкладення інвестицій.

До основних показників динамічного аналізу належать чиста приведена вартість (NPV), індекс прибутковості (PI), внутрішня норма дохідності (IRR), а також строк окупності інвестицій. Сукупне застосування цих критеріїв дає змогу комплексно оцінити фінансову ефективність проекту, рівень його ризиковості та здатність генерувати стабільні грошові потоки протягом усього інвестиційного періоду.

Чиста приведена вартість дозволяє визначити загальний економічний ефект від реалізації проєкту з урахуванням дисконтування, індекс прибутковості характеризує співвідношення доходів і вкладених інвестицій, внутрішня норма дохідності відображає граничний рівень рентабельності, а строк окупності показує період повернення інвестованих коштів.

Таким чином, ці показники формують цілісну систему оцінювання інвестиційної привабливості проєкту.

Окрім фінансових критеріїв, при визначенні інвестиційної доцільності також враховуються містобудівні, соціальні та екологічні фактори, аналізується розташування житлового кварталу, його транспортна доступність, рівень розвитку інженерної та соціальної інфраструктури, а також вплив будівництва і подальшої експлуатації об'єкта на навколишнє природне середовище. Комплексний підхід до оцінювання дозволяє сформулювати більш повне уявлення про ефективність та перспективність реалізації інвестиційного проєкту.

Оцінювання інвестиційної доцільності будівництва житлового кварталу базується на комплексному багатофакторному аналізі, який охоплює сукупність економічних, ринкових і фінансових показників реалізації проєкту, що дає змогу сформулювати обґрунтоване уявлення про ефективність майбутньої забудови та її інвестиційну привабливість.

Під час виконання аналізу здійснюється дослідження поточного стану ринку нерухомості та основних тенденцій його розвитку в відповідному сегменті, що дозволяє визначити рівень платоспроможного попиту, динаміку цін на житло, а також оцінити конкурентне середовище та позиціонування майбутнього житлового котеджного селища відносно інших об'єктів нерухомості.

Наступним етапом виконується розрахунок загального обсягу капітальних інвестицій, необхідних для реалізації проєкту і включаються витрати на будівельно-монтажні роботи, створення інженерних мереж і комунікацій, облаштування благоустрою території, розвиток транспортної та

соціальної інфраструктури, а також інші супутні витрати, пов'язані з повним циклом реалізації будівельного проєкту.

Додатково виконується розрахунок ключових показників інвестиційної привабливості, які дозволяють у комплексі оцінити фінансову ефективність реалізації проєкту, що забезпечують визначення рівня дохідності, окупності та загальної економічної доцільності вкладення інвестицій.

Оцінювання здійснюється на основі загальноприйнятих методичних підходів інвестиційного аналізу, що передбачають використання як статичних, так і динамічних методів розрахунку. При цьому обов'язково враховується фактор часу та зміна вартості грошових потоків упродовж усього періоду реалізації проєкту, що дозволяє отримати більш точні та обґрунтовані результати економічної оцінки.

Таблиця 3 - Основні техніко-економічні показники планування

№	Показник	Од. виміру	Кількість
1	Площа забудови	м ²	2450
2	Будівельний об'єм	м ³	144 760
3	Загальна площа	м ²	145 320,8
5	Кількість поверхів	шт	2
6	Тривалість будівництва	дні	342
7	Максимальна чисельність робітників, які працюють в 1 зміну	чол	25
8	Вартість будівлі за зведеним кошторисним розрахунком	тис. грн.	456 521 550
9	Вартість 1 м ² будівлі	тис. грн.	30200
10	Вартість 1 м ³ будівлі	тис. грн.	36450
11	Вартість 1 м ² корисної площі	тис. грн.	27672
13	Кошторисний прибуток	тис. грн	458 440
14	Рентабельність	%	3,5

Таблиця 4 - Загальні і питомі витрати на 1 м² площі забудови

Показники згідно з кошторисом	Од. вимір.	Загальні	Питомі
Вартість будівництва житлового будинку	тис. грн.	456 446 5210	186,100
Загальна кошторисна заробітна плата	тис. грн.	75 340	68,555
Всього за зведеним кошторисним розрахунком: в тому числі	тис. грн.	456 521 550	254,655
Будівельно-монтажні роботи	тис. грн.	776 445 330	154,245
Інші витрати	тис. грн.	167 154,88	88,421

Об'ємно-планувальні показники
для житлової будівлі

1.	Поверховість, поверх	2
2.	Площа забудови будинку, м ²	2450
3.	Загальна площа будівлі, м ²	127 550
4.	Загальна площа будівлі на одиницю місткості, м ² /осіб.	25
5.	Будівельний об'єм будівлі, м ³ усього:	144 760
6.	Будівельний об'єм будівлі на одиницю місткості, м ³ /осіб.	105
7.	Корисна площа, м ²	2200
8.	Корисна площа на одиницю місткості, м ² /осіб.	12,2
9.	Нормована площа будівлі, м ²	126,54
10.	K_1 =нормована площа будів. / загальна площа будівлі;	0,7
11.	K_2 =будівельний об'єм будів. / загальна площа будівлі;	5,06
12.	K_3 =площа наружн. огорож. / загальна площа будівлі;	4,68
13.	K_4 =периметр зовнішніх стін / площа забудови будівлі;	0,82

Для інвесторів, банківських установ та потенційних партнерів бізнес-план є головним офіційним документом, який підтверджує економічну та

фінансову обґрунтованість реалізації проєкту. Він виступає основою для оцінки перспективності інвестиційної ініціативи та прийняття рішень щодо доцільності участі у її фінансуванні.

Ретельно опрацьований бізнес-план суттєво підвищує рівень довіри до ініціатора проєкту, оскільки свідчить про системний підхід до планування, реалістичність економічних розрахунків і належний рівень професійної підготовки. Для банківських та фінансових установ це є важливим фактором при ухваленні рішень щодо кредитування або інвестування, оскільки дозволяє зменшити рівень ризику, пов'язаного з невизначеністю майбутніх грошових потоків.

Крім того, наявність якісно розробленого бізнес-плану сприяє підвищенню інвестиційної привабливості проєкту, розширює можливості залучення зовнішнього фінансування та створює більш сприятливі умови для успішної реалізації будівельних ініціатив і досягнення запланованих економічних результатів.

Бізнес-план є важливим інструментом залучення зовнішнього фінансування, оскільки він у структурованій формі відображає обсяг необхідних витрат, очікувані доходи, строки повернення інвестицій та прогнозований рівень рентабельності проєкту, а деталізація дозволяє потенційним інвесторам і фінансовим установам об'єктивно оцінити економічну доцільність вкладень, що підвищує рівень довіри до проєкту, сприяє встановленню партнерських відносин і покращує його позиції на ринку.

У сучасних умовах нестабільного ринкового середовища бізнес-планування має бути гнучким і здатним до оперативного коригування. Будівельна галузь характеризується високою залежністю від зовнішніх факторів, зокрема економічних коливань, змін цін на ресурси, технологічних інновацій та оновлення нормативно-правових вимог.

У зв'язку з цим виникає необхідність постійного моніторингу вихідних даних, уточнення розрахункових показників і своєчасного перегляду

стратегічних рішень для забезпечення ефективної реалізації інвестиційного проєкту.

Коливання ринкових цін на будівельні матеріали та ресурси, зміни попиту на об'єкти нерухомості, впровадження нових технологій у будівельній галузі, а також регулярне оновлення державних будівельних норм, стандартів і регламентів можуть суттєво впливати на економічні показники та загальну ефективність інвестиційного проєкту. Усі ці фактори формують динамічне зовнішнє середовище, яке потребує постійного аналізу та врахування під час реалізації будівництва.

За таких умов особливого значення набуває своєчасне коригування бізнес-плану, перегляд вихідних припущень і уточнення фінансово-економічних розрахунків, що дозволяє зберігати актуальність прийнятих проєктних рішень, адаптувати їх до змін ринку та забезпечувати відповідність реальним умовам реалізації проєкту.

Отже, застосування гнучкого підходу до бізнес-планування сприяє оперативному реагуванню на зміни зовнішнього середовища, зниженню рівня інвестиційних ризиків та підтриманню стабільної економічної ефективності будівельного проєкту протягом усього періоду його реалізації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

. ДБН Б.2.2-5:2011. Планування та забудова міст, селищ і функціональних територій. Благоустрій територій. Зміна № 1 [Електронний ресурс]. – Чинний від 01.10.2018. – Електрон. текст. дані. – Київ: Мін-во регіон. розвитку, буд-ва та житл.-комун. госп-ва України. – 2018. – 61 с. Режим доступу: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2017/12/24.1.-DBN-B.2.2-52011.-Planuvannya-ta-zabudova-mist-sel.pdf>.

2. ДБН В.2.2-40-2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення [Електрон. ресурс]. – Чинний від 01.04.19. – Електрон. текст. дані. – Київ.: Мінрегіон. 2018. – 70 с. – Режим доступу: https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_v_2_2_40/1-1-0-1832/.

3. ДБН В.2.2-15:2019 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. Зі Зміною № 1 [Електронний ресурс]. – Чинний від 01.09.2022. – Електрон. текст. дані. – Київ: Мін-во розв. громад та тер. України, 2022. – 53 с. – Режим доступу: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3199650971919583106?doc_type=2.

5. ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво. [Електронний ресурс]. – Чинний від 01.04.2016. – Київ: Київ: Мін-во регіон. розвитку, буд-ва та житл.-комун. госп-ва України. – 2015. – 104 с. Режим доступу: http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page.html?id_doc=62131.

6. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. – Чинний від 01.04.2012. – Київ, Мін-во регіон. розв-ку та буд-ва України, 2012. – 117 с. – (Державні будівельні норми України). – Режим доступу: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3074220455066862610

7. Методичні рекомендації до проведення практичних занять та виконання самостійної роботи з навчальної дисципліни «Планування та благоустрій міст» (для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти всіх форм навчання галузі знань 19 – Архітектура та будівництво зі

спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітня програма «Міське будівництво та господарство») / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : Т. О. Черносова, А. М. Панкєєва. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – 51 с. – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua/61749/1/%2C%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B0%2C%20%E2%84%962%2C%20%D0%9C%D0%A0.pdf>

8. Котеджне будівництво в Україні, перспективи та проблеми. – Режим доступу: <https://sanpol.ua/ua/library/o-promyshlennom-stroitelstve/kottedjnoe-stroitelstvo-v-ukraine-perspektivy-i-problemy/>

9. Нестандартні концепції котеджної забудови. “Гексагон”. – Режим доступу: <https://xii.com.ua/nestandartni-kontseptsiyi-kotedzhnoyi-zabudovy-geksagon/>

10. Як з нуля побудувати котеджне селище. Будівництво котеджного містечка — з чого почати. Нюанси та особливості будівництва. – Режим доступу: <https://kapstroy.kiev.ua/yak-z-nulya-pobuduvati-kotedzhne-selishhe/>

11. Дідик Володимир. Проектування і спорудження малоповерхового житла наприкінці 1950-х років у Львові / Дідик Володимир. – Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: «Архітектура». – 2020. – № 2 (4). – С. 76-82. – Режим доступу: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2020/dec/22846/10-didyk.pdf>

12. Фролова О. Є. Огляд практики котеджної забудови в Київській області / О. Є. Фролова // Містобудування та територіальне планування : наук.-техн. зб. / Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. ; відп. ред. М. М. Осетрін. - Київ : КНУБА, 2011. - Вип. 39. – С. 408 - 412. – Режим доступу: <https://repository.knuba.edu.ua/items/ff99d5cb-7086-4793-b6db-b306b661b7c7>

13. Котеджні містечка та їх інфраструктура. – Режим доступу: <https://www.zagorodna.com/uk/statti/kotedzhni-mistechka-ta-jkh-infrastruktura.html>

14. Морозова Т. Т., Крижантовська О. А., Румілець Т. С., Історичні передумови формування високощільної малоповерхової житлової забудови. Збірник наукових праць. Регіональні проблеми архітектури та містобудування. 2020. Вип. 14. С. 136-142 <https://doi.org/10.31650/2707-403X-2020-14-136-142>

15. Morozova T.T. Typology and influence of crisis periods on the development of residential buildings in modern cities. Сучасне будівництво та архітектура. 2023. № 6. С. 35-43 <https://doi.org/10.31650/2786-6696-2023-6-35-43>.

16. Морозова Т.Т. Особливості та проблеми високощільної житлової забудови в сучасній Україні на прикладі міста Одеса. Наукові проблеми архітектури та містобудування. 2024. Вип. 2. С. 89-98. <https://doi.org/10.31650/2786-7749-2024-2-89-98>