

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

Проект забудови житлової території по вул. Нагнибіді в м. Запоріжжя

*Виконав: здобувач 3 курсу,
групи МБГ2023–1у*

Галузь знань: 19 Архітектура та
будівництво

Спеціальності 192 – Будівництво та
цивільна інженерія

Освітня програма «Міське будівництво та
господарство»


Макаренко Марія Сергіївна

Керівник: Мороз Н.В.

Рецензент: к.т.н., проф.Завальний О.В.

Харків - 2026рік

Навчально-науковий інститут Архітектури, містобудування та дизайну
Кафедра міського будівництва та територіального планування
Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр
Галузь знань 19 Архітектура та будівництво
(шифр і назва)
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва)
Освітня програма Міське будівництво та господарство

 **ЗАТВЕРДЖУЮ**
Завідувач кафедри
проф. Завальний О.В.
« 15 » червня 2026 року

ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

Макаренко Марії Сергіївні
(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема проекту (роботи) Проект забудови житлової території по вул.
Нагнибиди в м. Запоріжжя
керівник проекту (роботи) старший викладач Мороз Н.В.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 17.04.2026 р. № 338-03





2.Строк подання студентом проекту (роботи) 15 червня 2026

3. Вихідні дані до проекту (роботи) завдання кафедри міського
будівництва та територіального планування

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Архітектурна частина, Планувальна частина, Конструктивна частина, Технологічна частина, Охорона праці, Економічна частина

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Ситуаційний план, Генеральний план – 1 ар., Схема вертикального планування та схема благоустрою – 1ар., Схема функціонального зонування та транспорту -1ар.,
Архітектура - 1арк., ТБВ - 1арк., Конструкція-1арк.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Архітекту	старший викладач Мороз Н.В.		
Планувальна	старший Викладач Мороз Н.В.		
ТБВ	к.т.н., доцент Шаповал С.В.		
БК	к.т.н., доцент Казімагомедов Ф.І.		
Охорона праці	к.т.н., доцент Серіков Я.О.		
Економіка	к.т.н. , доцент Серьогіна Д.О.		

7. Дата видачі завдання 28 травня 2026 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ /п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Приймітка
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.	Охорона праці	05.06.2026	
7.	Економіка	07.06.2026	
8.	Перевірка на плагіат	08.06.2026	
9.	Передзахист	15.06.2026	

Здобувач

 _____

Макаренко М.С. _____

Керівник проекту (роботи) _____



Мороз Н.В. _____

Зміст

Введення.....	6
1. Планувальна частина.....	7
1.1 Містобудівна ситуація.....	7
1.2 Опорний план.....	7
1.3 Генеральний план.....	7
1.4 Функціональне зонування території кварталу	9
1.5 Пішохідний рух і транспортне обслуговування.....	10
1.6 Благоустрій й озеленення.....	11
1.7 Вертикальне планування, водовідведення.....	13
1.8 Інженерні мережі	14
2 Архітектурно-будівельна частина	15
2.1 Об'ємно-планувальні рішення	15
3 Конструктивна частина.....	17
3.1 Конструктивні рішення	17
3.2 Розрахунок сходового маршу.....	18
3.3 Розрахунок залізобетонної майданчикової плити	27
4 Рішення з інженерного обладнання.....	35
4.1 Водопостачання і каналізація.....	35
4.2 Електропостачання та електрообладнання	35
4.3 Зв'язок і сигналізація	35
4.4 Опалення.....	36
4.5 Сміттєзбірник.....	36
4.6 Протипожежні заходи	36
5. Технологія будівельного виробництва.....	38
6 Охорона праці в будівництві.....	41
6.1 Контроль якості будівельно-монтажних робіт.....	41
6.2 Земляні роботи.....	44
6.4 Кам'яні роботи.....	44
6.5 Монтажні роботи.....	45
6.6 Бетонні та залізобетонні роботи.....	46
6.7 Покрівельні роботи.....	46
6.8 Оздоблювальні роботи	47
6.9 Організаційні заходи.....	48
6.10 Долікарська допомога при ураженні електричним струмом	52
6.11 Забезпечення пожежної безпеки.....	54
6.12 Безпека життєдіяльності.....	57
7. Економічна частина.....	61

7.1 Кошторисна документація у будівництві.....	61
7.2 Регіональні особливості ціноутворення	62
7.3 Техніко-економічне обґрунтування архітектурно-конструктивних рішень.....	62
7.4 Методологія оцінки економічної ефективності проекту.....	63
7.5 Зведений кошторисний розрахунок.....	65
7.6. Висновки до економічного розділу.....	75
Список використаних джерел.....	76

Вступ

З моменту зародження перших міст перед суспільством постійно виникала потреба в оновленні планувальної структури, заміні застарілих будівель і споруд та здійсненні різноманітних перебудовних заходів. Все це було пов'язано з регулярними змінами в умовах суспільного життя.

Міське середовище завжди відіграє роль потужного соціального регулятора. Клімат у місті багато в чому залежить від простору: одні міста здатні пом'якшувати соціальні та економічні розбіжності, інші — навпаки, загострювати їх. Рівень комфортності середовища значно позначається на довірі городян до органів державної та місцевої влади.

Окрім того, якість міського простору безпосередньо впливає на попит на інновації в різних галузях. Якісний громадський простір та зручна інфраструктура допомагають подолати нерівність, адже забезпечують усім жителям однаковий доступ до міських благ і комфорту. Отже, місто виступає своєрідною соціальною буферною зоною, що послаблює пряму залежність якості життя від фінансового становища його мешканців.

Головний орієнтир для міського простору — це потреби його жителів. Відповідно, модернізація має тонко балансувати між суворими технічними стандартами та збереженням історичної спадщини.

1. ПЛАНУВАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Містобудівна ситуація

Запоріжжя — місто з глибоким корінням і багатою історією. Воно одночасно є культурним, історичним та промисловим центром України. Саме тут народилася козацька вольниця, розквіт аристократичний Олександрівськ, а сліди бронзової доби досі зберігаються в місцевих пам'ятках.

Ділянка під проєктовану забудову знаходиться у південно-східній частині міста. Її межі окреслені чотирма вулицями: з північного боку — вул. Нагнибіди, з південного — вул. Стешенко, із західного — Автозаводська вулиця, зі східного — Проєктна вулиця.

Загальна площа території становить 21,4 га, що дає достатньо простору для формування повноцінного житлового середовища з необхідною інфраструктурою [1].

1.3 Генеральний план

У межах кварталу передбачено розміщення житлових будинків, загальноосвітньої школи, двох дошкільних закладів, торговельного центру, а також облаштування зелених зон і благоустрій прилеглої території. Такий набір об'єктів дозволяє забезпечити жителів усім необхідним у межах пішої доступності[2].

Вулично-дорожня мережа кварталу спроектована з урахуванням зручного під'їзду з боку зовнішніх доріг. Крім того, передбачені зручні пішохідні та транспортні зв'язки між житловою зоною і торгово-побутовими об'єктами, що робить пересування всередині кварталу максимально комфортним[5].

Проєктним рішенням передбачено наступне розміщення об'єктів:

- Вздовж вул. Нагнибіди заплановано зведення трьох 9-поверхових житлових будинків з наявними у них підземними паркінгами, двох 5-поверхових будинків, а також двох 5-поверхових будинків з підземним паркінгом. Таке рішення дозволяє раціонально використати територію вздовж вулиці та забезпечити достатню кількість паркувальних місць для мешканців.
- Вздовж вул. Стешенко розміщено два 12-поверхові та два 9-поверхові житлові будинки, а також 5-поверховий і 9-поверховий будинки з підземним паркінгом. Завдяки висотному акценту формується виразний образ кварталу з боку південного підходу.
- Вздовж Автозаводської вулиці передбачено розташування двох 12-поверхових будинків — один з яких чотирисекційний з підземним паркінгом, двох 9-поверхових та одного 5-поверхового будинку.

–У внутрішній частині кварталу гармонійно розміщені 3-поверхова загальноосвітня школа та два 2-поверхових дитячих садки. Центральна частина території організована як тихий і захищений простір для навчання та розвитку дітей, відокремлений від транспортних потоків.

– На перехресті вул. Нагнибіди та Проектної вулиці запроектовано торговельний центр, розташований у радіусі пішохідної комфортної доступності для всіх мешканців кварталу.

Проектом передбачено не лише будівництво житлових і громадських об'єктів, а й комплексний благоустрій прилеглої території з улаштуванням майданчиків різного функціонального призначення та озелененням, що забезпечить комфортні умови для відпочинку і проведення дозвілля.

Отже, відповідно до розроблених проектних пропозицій, розрахункова чисельність населення кварталу становить **6 715 осіб**.

На основі цього показника визначено потребу в об'єктах торгівлі та культурно-побутового обслуговування. Розрахунок виконано виходячи з нормативів забезпечення на кількість мешканців кварталу.

Розрахунок необхідної кількості об'єктів торговельного та культурно-побутового обслуговування

№№ з/п	Підприємства та установи	Од. виміру	Нормат. величина на 1 тис. жит.	Необх. величина на 6715 жит.	Радіус Розташування м.
1.	Дитячі дошкільні установи	місць	60	403	300
2.	Загальноосвітні школи	місць	120	806	800
3.	Приміщення для фізкультурно-оздоровчих занять	м ² заг. пл.	70 - 80	470	500
4.	Спортивні зали загального користування	м ² заг. пл.	93,6	629	1500
5.	Фізкультурно-оздоровчі установи	га	0,7 – 0,9	5	1500
6.	Приміщення для культурно-масових заходів	м ²	50-60	336	1500
7.	Танцювальні зали	місць	6	40	1500
8.	Клубні приміщення	місць	35	235	1500

9.	Зали атракціонів та ігрові зали	м ²	3	20	1500
10.	Поліклініки та амбулаторії	Відв. В день	24	161	1000
11.	Аптеки	Об'єкт	0,09	1	500
12.	Продовольчі магазини	м ² торг.	80	537	500
13.	Промислові магазини	м ² торг. площі	150	100	500
14.	Підприємства громадського харчування	місць	40	268	500
15.	Підприємства побутового обслуговування	раб. місць	9	50	500
16.	Фінансові установи	шт.	1	6	500
17.	Відділення зв'язку	шт.	0,2	1	500

1.4 Функціональне зонування території кварталу

У функціональному відношенні територія кварталу поділяється на п'ять основних зон:

- житлова зона — є основною за площею, формує характер і щільність забудови кварталу;
- зона дошкільних закладів — два дитсадки, розміщені в спокійній внутрішній частині кварталу;
- зона загальноосвітнього закладу — школа, відокремлена від транспортних потоків;
- зона соціально-культурного та побутового обслуговування — об'єкти повсякденного попиту для мешканців;
- зона загального користування — облаштована відкрита територія для відпочинку й проведення дозвілля мешканців різного віку.

Зберігання особистого автотранспорту мешканців вирішено шляхом влаштування підземних паркінгів безпосередньо під житловими будинками. Це дозволяє уникнути захаращення дворових просторів автомобілями та зберегти територію для пішохідного руху й озеленення[5].

Транспортний рух у межах кварталу свідомо обмежено — це дозволяє перетворити центральну частину території на комфортний пішохідний простір, вільний від автомобільного навантаження.

В'їзд до житлових груп організовано з чотирьох прилеглих вулиць: Нагнибиди, Автозаводської, Стешенко та Проектної. Внутрішні проїзди спроектовані без можливості наскрізного руху. Це додатково підвищує безпеку та спокій у дворових просторах. Ширина внутрішніх проїздів становить 5,5 м, ширина в'їздів з прилеглих вулиць — 6 м.

На території житлових груп передбачено розміщення гостьових автостоянок для тимчасового паркування автомобілів відвідувачів. Розрахунок їхньої кількості та площі виконано з урахуванням рівня автомобілізації населення — 200 автомобілів на 1 000 мешканців. При цьому прийнято, що одночасно на території кварталу може перебувати до 25% від загальної кількості автомобілів, що і визначає необхідну місткість гостьових стоянок[8].

Розрахунок площі автостоянок:

Розрахунок загальної площі гостьових автостоянок:

Виходячи з рівня автомобілізації 200 автомобілів на 1 000 мешканців та чисельності населення кварталу 6 715 осіб, загальна кількість автомобілів становить:

$$200 \times 6,715 = 1\,343 \text{ автівки}$$

З урахуванням одночасного перебування на території 25% від загальної кількості:

$$1\,343 \times 0,25 = 336 \text{ автівок}$$

Приймаючи норматив площі для паркування одного автомобіля 15 м², визначаємо необхідну площу автостоянок:

$336 * 15 \text{ м}^2 = 5040 \text{ м}^2$ - загальна площа автостоянок кварталу, розрахункова.

Площа автостоянок для кожної житлової групи розраховується за тим самим принципом — з урахуванням кількості мешканців конкретної групи.

Для забезпечення постійного зберігання автомобілів запроектовано підземний паркінг місткістю 180 машино-місць.

1.5 Пішохідний рух і транспортне обслуговування

Вздовж усіх прилеглих вулиць паралельно до проїзної частини влаштовано тротуари завширшки 1,5–3 м. Вони забезпечують зручне пішохідне сполучення між житловими групами, зупинками громадського транспорту та об'єктами торгівлі й побутового обслуговування[4].

Ширина внутрішньоквартальних алей і тротуарів прийнята 1,5 м, підходи до майданчиків — 0,75 м. Як покриття пішохідних доріжок і алей прийнято асфальтобетон — практичний і довговічний матеріал для умов міської забудови. Майданчики перед входами до торговельних і культурно-побутових закладів вирізняються покриттям із фігурних елементів мощення, що візуально відокремлює їх від пішохідних потоків.

Транспортне обслуговування мешканців кварталу забезпечується автобусними маршрутами, що пролягають вул. Нагнибіди у різних напрямках міста. Зупинка громадського транспорту розташована в межах нормативного радіусу пішохідної доступності — не більше 500 м відповідно до вимог ДБН Б.2.2-12:2019, що гарантує зручний доступ мешканців до транспортної мережі.

1.6 Благоустрій та озеленення території

Благоустрій території — це комплексний процес, що охоплює інженерний захист, розчищення, осушення та озеленення, а також реалізацію соціально-економічних, організаційно-правових та екологічних заходів. Усі ці складові спрямовані на покращення мікроклімату, санітарне очищення території, зниження рівня шумового навантаження та раціональне використання міського простору.

Кінцевою метою благоустрою є створення безпечного, комфортного та екологічно сприятливого середовища для повноцінної життєдіяльності людини.

Належний рівень благоустрою є не лише естетичною, а й санітарно-гігієнічною необхідністю. Саме тому в межах проєкту передбачено влаштування майданчиків різного функціонального призначення. Зокрема, це зони для відпочинку дітей і дорослих, майданчики для занять фізичною культурою, а також господарські майданчики. Окремо передбачено спеціально відведені місця для розміщення сміттєвих контейнерів[15].

Усі проєктні рішення прийнято відповідно до вимог ДБН Б.2.2-12:2019[1], які регламентують норми планування та забудови міських територій. Розрахунок необхідних майданчиків для обслуговування житлових будинків. Таблиця 1.5.

Тип функціональної зони	Площа, м ²	
	За нормативом	Прийнята у проєкті:
ігрова зона для дітей віком до 10 років	$6715 \times 0,7 = 4700,5 \text{ м}^2$	1468,0 м ²
зона відпочинку для дорослих мешканців	$6715 \times 0,1 = 671,5 \text{ м}^2$	294,76 м ²

господарська зона обслуговування*	$6715 \times 0,3 = 2014,2 \text{ м}^2$	$377,30 \text{ м}^2$
спортивно-оздоровча зона	$6715 \times 0,2 = 1343 \text{ м}^2$	$608,70 \text{ м}^2$
зона постійного паркування*	$548 \times 0,8 \times 0,5 + 355 \times 0,8$ = 503 маш/м	521 маш/м
зона тимчасового паркування*	$548 \times 0,1 \times 0,5 + 355 \times 0,1$ = 62 маш/м	62 маш/м
майданчики дошкільного закладу	$140 \times 40 \text{ м}^2 = 5600 \text{ м}^2$ $5600 \text{ м}^2 - 10\% = 5040 \text{ м}^2$	5040 м^2

* Відповідно до вимог ДБН Б.2.2-12:2019[1]., площу господарської зони обслуговування допускається скоротити вдвічі у випадку, якщо житлові будинки оснащені ліфтами та сміттєпроводами.

** Розрахунок кількості машино-місць виконано згідно з нормами ДБН Б.2.2-12:2019. [1]. При цьому для однокімнатних квартир застосовано знижувальний коефіцієнт 0,5.

Проектом передбачено комплексне озеленення як проектованої, так і прилеглої території. Основу системи озеленення складають газони, квітники, декоративні чагарники та дерева.

Перелік елементів озеленення території. Таблиця 1.7.

№ п/п	Назва	Вік, років	Од. вим.	Кіл-ть	Примітки
	Дерева:				
1	Липа	152	Шт.	43	саджанці
2	Тополя канадська	80	Шт.	31	саджанці
3	Ялина звичайна	105	Шт.	16	з грудкою1* 1*0,6
4	Береза	58	Шт.	32	саджанці
	Чагарники:				
5	Бирючина	5	Шт.	299	
6	Бузок в сортах	6	Шт.	263	

Розрахунки очікуваних рівнів звуку в приміщеннях житлових будинків виконано відповідно до вимог ДБН В.1.1-31:2013 «Захист територій, будинків і

споруд від шуму» та ДСТУ Б В.2.6-85:2009 «Звукоізоляція огорожувальних конструкцій. Методи оцінювання».

Основними джерелами транспортного шуму на території будівництва є транспортні потоки по вул.Нагнібиди та внутрішньодворовий рух. З метою мінімізації шумового впливу житлові будинки розміщено у глибині житлового кварталу, без безпосереднього прилягання до магістральних вулиць.

Для забезпечення нормативного акустичного комфорту в житлових приміщеннях проектом передбачено конструктивні рішення зовнішніх огорожувальних конструкцій з достатнім рівнем звукоізоляції від повітряного шуму — як від магістрального транспорту, так і від внутрішньодворових потоків.

1.7 Вертикальне планування, водовідведення

Організація рельєфу кварталу вирішує такі основні завдання:

- забезпечення комфортних умов для транспортного руху всередині кварталу;
- організація відведення поверхневих вод по проїздах до прилеглих вулиць;
- раціональне розміщення будівель з урахуванням існуючого рельєфу;
- досягнення виразного архітектурно-планувального рішення забудови.

Вертикальне проектування кварталу виконано на основі топографічного плану місцевості в масштабі 1:1000 з перерізом горизонталей через 1 м. Такий масштаб дозволяє достатньо точно відобразити особливості рельєфу та прийняти обґрунтовані проектні рішення[12].

В основу проекту покладено принцип відведення поверхневих вод по проїздах від житлових будинків центральної частини кварталу до прилеглих вулиць — відповідно до характеру існуючого рельєфу.

Ухили проїздів усередині житлових груп прийнято в межах 5–20%. Поперечні ухили прилеглих вулиць становлять 20%, поперечний профіль — опуклий. Поперечні ухили внутрішніх проїздів також прийнято 20%, профіль — односхилий[12].

Покриття вулиць і проїздів виконується з асфальтобетону як найбільш практичного і довговічного матеріалу для умов міської забудови. Пішохідні алеї та тротуари, а також майданчики біля торговельних і обслуговуючих об'єктів вимощуються малорозмірними елементами.

Розміщення будівель на рельєфі забезпечує зручний підхід і під'їзд до кожного з них, а також ефективне водовідведення від фундаментів. Спортивні, ігрові та господарські майданчики підняті над прилеглою територією. Форма їхньої поверхні — одно- або двосхила з ухилом не менше 5%, що унеможливорює застій води після опадів.

1.8 Інженерні мережі

Територія кварталу забезпечена необхідним обсягом інженерних мереж, які перебувають у задовільному технічному стані[16].

Для підключення проєктованих будівель до інженерної інфраструктури рекомендовано застосування роздільного методу прокладання мереж. Кожна мережа розміщується в окремій траншеї з дотриманням чинних нормативних вимог. Такий підхід спрощує подальше обслуговування та ремонт комунікацій.

Теплові мережі забезпечують безперебійну подачу гарячої води споживачам із дотриманням встановлених параметрів. Прокладання здійснюється у збірних лоткових каналах, що захищає комунікації від механічних пошкоджень і зовнішніх впливів.

Водопостачання кварталу здійснюється від водопровідної насосної станції. Основне завдання системи — стабільне забезпечення мешканців водою для господарсько-питних потреб.

Каналізаційна мережа призначена для відведення стічних вод із будинків кварталу до міської каналізаційної системи. Для її влаштування використовуються керамічні та чавунні труби, що відповідають вимогам довговічності й надійності.

Електричні мережі високої напруги (W1) забезпечують подачу електроенергії на трансформаторно-розподільчі пункти (ТРП), де напруга знижується до робочих значень 220/380 В і розподіляється між споживачами.

Невід'ємною складовою інженерної інфраструктури кварталу є також телефонні та радіомережі, прокладання яких виконується за тим самим принципом, що й електричні мережі високої напруги.

2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Об'ємно-планувальні рішення.

При розробці архітектурно-планувального та об'ємно-просторового рішення було враховано характер існуючого рельєфу та особливості навколишньої забудови[7].

Проектована будівля являє собою 9-поверховий двосекційний житловий будинок на 54 квартири з підвалом. Габарити будівлі в плані становлять 63,24 × 16,20 м. Висота одного поверху — 3,0 м, загальна висота будівлі — 30,95 м.

На кожному поверсі передбачено три типи квартир: двокімнатна, трикімнатна та чотирикімнатна. Такий набір дозволяє задовольнити потреби мешканців різного складу сім'ї.

Кожна квартира включає такі приміщення:

- житлові кімнати — спальні та дитячі;
- вітальня-їдальня;
- кухня;
- передпокій;
- ванна кімната або душова;
- туалет;
- лоджія або балкон;
- комора.

Вертикальне сполучення між поверхами забезпечується двома ліфтами вантажопідйомністю 320 кг кожен. Також у будівлі передбачено дві сміттекамери для зручного поводження з побутовими відходами.

Техніко-економічні показники будівлі

№п/п	Найменування показників	Од. вим.	Кіл-ть
1	Площа забудови будівлі	М2	1153,2
2	Будівельний об'єм будівлі	М3	34065,5
3	Житлова площа	М2	3415,5
4	Загальна площа квартир		6010

		М 2	
5	Коеф. – т К1 = жит.пл/заг.пл	–	0,57
6	Коеф. – т К2 = буд.об'єм/жит.пл	–	5,67

Зовнішнє та внутрішнє оздоблення будівлі

Зовнішнє оздоблення фасадів 9-поверхового житлового будинку виконується з терацитової штукатурки, яка забезпечує довговічність і естетичний вигляд будівлі. Цоколь облицьовується під рваний камінь, що надає будівлі виразного архітектурного характеру. Віконні та дверні блоки пофарбовано масляною фарбою, парапети оздоблено оцинкованою покрівельною сталлю.

Внутрішнє оздоблення приміщень підібрано відповідно до їхнього функціонального призначення:

- житлові кімнати — оклеювання шпалерами;
- санвузли, ванні кімнати, душові та кухні — облицювання глазурованою керамічною плиткою як найбільш гігієнічним і практичним матеріалом для вологих приміщень;
- комори та сміттекамери — вапняне фарбування;
- сходові клітки — терацитова штукатурка;
- столярні вироби — дворазове масляне фарбування.

3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

Конструктивні рішення.

В основу конструктивної системи будинку покладено безкаркасну схему з несучими цегляними стінами у двох напрямках. Спільна робота поздовжніх і поперечних стін, пов'язаних між собою горизонтальними дисками перекриттів, забезпечує необхідну просторову жорсткість усїєї споруди[19].

Стіни та перегородки

Зовнішні огорожувальні конструкції зведено з добірної пустотної керамічної цегли М-75 на цементно-піщаному розчині М-50. Товщина зовнішніх стін — 640 мм. Функцію несучих виконують стіни обох напрямків. Внутрішні стіни викладено з червоної цегли тієї ж марки на аналогічному розчині, товщиною 380 мм. Для влаштування перегородок використано цеглу завтовшки 65 мм та гіпсобетонні елементи завтовшки 80 мм.

Вікна та двері

Розміри віконних прорізів визначено виходячи з вимог до природної освітленості житлових приміщень. Віконні блоки — дерев'яні, з подвійним склінням на спарених палітурках. Балконні двері виконано з роздільними полотнами. Внутрішні двері — дерев'яні стандартних типорозмірів, як одно-, так і двоствільні — глухі та з частковим склінням.

Перекриття та покриття

Міжповерхові перекриття — збірні залізобетонні з багатопустотних панелей серії 1.141-1 в.63. У загальній схемі роботи конструкцій вони функціонують як горизонтальні жорсткі диски, що сприймають і передають вітрові навантаження на несучі стіни. Шви між панелями ретельно заповнюються цементним розчином. Горище — напівпрохідне, вентилязоване, холодне. Горищне перекриття утеплено пінобетоном завтовшки 100 мм.

Покрівля

Як покрівельний матеріал прийнято полімерно-бітумний наплавлений матеріал «Акваізол». У місцях примикань покрівля додатково посилюється шляхом наклеювання додаткових шарів матеріалу на висоту від 150 мм. Поверх гідроізоляційного шару влаштовано захисне покриття з керамзитового гравію фракції 3–10 мм.

Перемички

Для перекриття прорізів у внутрішніх і зовнішніх стінах застосовано збірні перемички серії 1.139.1 в.1.

Сходи та вертикальні комунікації

Ліфтова шахта розміщена в центрі секції; машинне відділення ліфта винесено на горище. Основні сходи — двомаршеві, зі збірних залізобетонних елементів,

розташовані безпосередньо біля шахти. Для підйому на горище передбачено окремі металеві сходи. Зовнішні сходи виконано з набивних бетонних елементів по ущільненій підготовці.

3.2. Розрахунок сходового маршу.

Вертикальні комунікації між поверхами будівлі вирішено за допомогою збірних залізобетонних сходів, що складаються з великорозмірних елементів — маршів та площадок.

Сходовий марш — це похила конструктивна частина сходів, що складається з послідовного ряду ступенів і забезпечує безпосереднє переміщення людини між рівнями поверхів. Марш спирається на сходові площадки і є основним несучим елементом сходової клітки.

Сходова площадка — горизонтальна конструкція, що розташовується між маршами і слугує для зміни напрямку руху, відпочинку та розподілу людських потоків між поверхами та суміжними приміщеннями. Розрізняють міжповерхові та проміжні площадки.

Марші та площадки запроектовано відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.6-62:2008 для будівель із висотою поверху 3 м і нормативним навантаженням 3,5 кПа. Такі параметри відповідають стандартним умовам експлуатації житлових багатоповерхових будинків і забезпечують необхідний запас міцності конструкцій.

Для забезпечення безпеки та зручності пересування сходові марші обладнуються огороженням із поручнями висотою 0,9 м. Висота поручнів відповідає ергономічним вимогам і є оптимальною як для дорослих, так і для дітей старшого шкільного віку.

Нижня поверхня маршів виготовляється з чистим бетонним оздобленням, підготовленим під подальше фарбування. Підлога сходових площадок облицьовується керамічною плиткою — матеріалом, що поєднує довговічність, естетичність та простоту в обслуговуванні.

Конструктивно сходові марші та площадкові плити являють собою залізобетонні ребристі елементи, що в процесі експлуатації зазнають згинальних деформацій. У розрахунковій схемі вони розглядаються як елементи таврового поперечного перерізу, в якому стиснута зона розташована у полиці таврового профілю.

переміщення елементів у межах допустимих нормативних значень, що забезпечує комфорт і безпеку під час експлуатації[17].

ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ

Необхідно виконати розрахунок і конструювання залізобетонного сходового маршу для багатоповерхового житлового будинку. Проектований марш має такі характеристики:

- ширина маршу — 1,2 м;
- висота поверху — 3,0 м;
- кут нахилу маршу — $\alpha = 30^\circ$;
- розміри підступенка та проступи — 15×30 см;
- клас бетону — В25.

$$\gamma_{b2} = 0.9; R_b = 14,5 \text{ МПа}; R_{bt} = 1,05 \text{ МПа}; R_{b,ser} = 18,5 \text{ МПа}; R_{bt,ser} = 1,5 \text{ МПа};$$

$$E_b = 27000 \text{ МПа}.$$

Поздовжня арматура класу А - 400 С

$$R_s = 355 \text{ МПа}, R_{sw} = 285 \text{ МПа при } d = 6 \dots 8 \text{ мм};$$

$$R_s = 365 \text{ МПа}, R_{sw} = 290 \text{ МПа при } d > 10 \text{ мм}; E_s = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}.$$

ВИЗНАЧЕННЯ НАВАНТАЖЕНЬ І ЗУСИЛЬ

Нормативні навантаження

1. Власна вага маршу

Відповідно до каталогу індустріальних виробів для житлового та цивільного будівництва, власна вага типових маршів становить:

- $g_n = 3,6 \text{ кН/м}^2$ горизонтальної проекції
- Коефіцієнт перевантаження: $\pi = 1,1$

2. Тимчасове навантаження

Для сходових маршів житлового будинку нормативне тимчасове навантаження приймається:

- $p_n = 3 \text{ кН/м}^2$
- Коефіцієнт перевантаження: $\pi = 1,2$ — з урахуванням можливої концентрації людей під час масового переміщення мешканців

Розрахункове навантаження на 1 м довжини маршу

$$q = (g_n^{\pi \gamma_f} + p_n^{\pi \gamma_f}) a = (3,6 * 1,1 + 3 * 1,2) * 1,2 = 9,07 \text{ кН/м}$$

РОЗРАХУНОК СХОДОВИХ МАРШІВ НА МІЦНІСТЬ

Розрахунковий згинальний момент у середині прольоту маршу

$$M = \frac{ql^2}{8\cos\alpha} = \frac{9,07 \cdot 3^2}{8 \cdot 0.866} = 11.8 \text{кНм}$$

Поперечна сила на опорі

$$Q = \frac{ql}{2\cos\alpha} = \frac{9.07 \cdot 3}{2 \cdot 0.866} = 15.7 \text{кН}$$

Попереднє призначення розмірів перерізу маршу:

Підбір перерізу маршу

Відповідно до типових заводських форм, приймаємо наступні геометричні характеристики перерізу:

- Товщина плити (у перерізі між ступенями): $h'f = 30$ мм
- Висота ребер (косоурів): $h = 150$ мм
- Товщина ребер: $bf = 80$ мм

Дійсний переріз маршу замінюється розрахунковим тавровим перерізом з полицею у стиснутій зоні:

Ширина ребра: $b = 2 \cdot bf = 2 \cdot 80 = 160$ мм

Ширина полки $b'f$ (за відсутності поперечних ребер) визначається з двох умов і приймається як менше значення:

- $b'f = 2 \cdot (l/6) + b = 2 \cdot (300/6) + 16 = 116$ см
- $b'f = 12 \cdot h'f + b = 12 \cdot 3 + 16 = 52$ см

За розрахункове приймається менше значення: $b'f = 52$ см

Підбір площі перерізу поздовжньої арматури

Для визначення розрахункового випадку таврового перерізу перевіряємо положення нейтральної осі $M \leq R_b \gamma_{b2} b'_f h'_f (h_0 - 0.5 h'_f)$ при $x = h'f$:

$$1\ 180\ 000 < 14,5 \cdot 100 \cdot 0,9 \cdot 52 \cdot 3 \cdot (12,5 - 0,5 \cdot 3) = 2\ 239\ 380 \text{ Н}\cdot\text{см}$$

Оскільки умова задовольняється, нейтральна вісь проходить у межах полиці, що підтверджує правомірність подальшого розрахунку.

Відповідно, розрахунок арматури виконується за формулами для прямокутних перерізів шириною $b'f = 52$ см.

Визначаємо коефіцієнт:

$$A_0 = \frac{M}{R_b \gamma_{b2} b'_f h_0^2} = \frac{1180000}{14.5 \cdot 100 \cdot 0.9 \cdot 52 \cdot 12.5^2} = 0,11;$$

За таблицями визначаємо η та площу арматури A_s : $\eta = 0,94$; $\xi = 0,12$;

$$A_s = \frac{M}{\eta h_0 R_s} = \frac{1180000}{0,94 \cdot 12,5 \cdot 270 \cdot 100} = 3,72 \text{ см}^2$$

Відповідно до сортаменту, приймаємо робочу арматуру **2ø16 А-400С** з площею перерізу **$A_s = 4,02 \text{ см}^2$** .

У кожному ребрі передбачається встановлення одного плоского каркаса **К-1**.

Розрахунок поперечної сили та похилого перерізу

Поперечна сила на опорі становить:

$$Q_{\max} = 15,7 \cdot 0,95 = 15 \text{ кН}$$

Проекція розрахункового похилого перерізу на поздовжню вісь **С** визначається за формулою:

$$B_b = \varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \gamma_{b2} b h_0^2$$

де:

$$\varphi_n = 0, \varphi_f = 2 \frac{0,75(3h'_f)h'_f}{b h_0} = 2 \frac{0,75 \cdot 3 \cdot 3^2}{16 \cdot 12,5} = 0,2 < 0,5$$

$$(1 + \varphi_f + \varphi_n) = 1 + 0 + 0,2 = 1,2 < 1,5;$$

$$\text{тоді маємо: } B_b = 2 \cdot 1,2 \cdot 1,05 \cdot 0,9 \cdot 100 \cdot 16 \cdot 12,5^2 = 5,67 \cdot 10^5 \text{ Н / см}$$

У розрахунковому похилому перерізі приймається:

$$Q_b = Q_{sw} = \frac{Q}{2} \quad \text{а} \quad \text{оскільки,} \quad Q_b = \frac{B_b}{2} \quad \text{отримуємо:}$$

$$c = \frac{B_b}{0,5Q} = \frac{5,67 \cdot 10^5}{0,5 \cdot 15000} = 75,6 \text{ см.}$$

Отримане значення $c = 75,6 \text{ см}$ перевищує $Q_{\max} = 15 \text{ кН}$, отже, встановлення поперечної арматури за розрахунком не вимагається.

Конструктивне армування

У чверті прольоту призначаються поперечні стрижні діаметром **6 мм** зі сталі класу А-240С з наступними характеристиками:

- $A_{sw} = 0,283 \text{ см}^2$
- $R_{sw} = 175 \text{ МПа}$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{210000}{27000} = 7.75 \quad \mu_w = \frac{0.566}{16 \cdot 8} = 0.0044$$

У середній частині ребер поперечна арматура встановлюється конструктивно з кроком 200 мм.

Міцність елемента по похилій смузі між похилими тріщинами перевіряється за формулою:

$$Q \leq 0.3 \varphi_{w1} \varphi_{b1} R_b \gamma_{b2} b h_0$$

де:

$$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5 \cdot 7.75 \cdot 0.0044 = 1.17$$

$$\varphi_{b1} = 1 - 0.01 \cdot 14.5 \cdot 0.9 = 0.87$$

отже:

$$Q = 15000H < 0.3 \cdot 1.17 \cdot 0.87 \cdot 14.5 \cdot 0.9 \cdot 16 \cdot 12.5 \cdot 100 = 79702H$$

умова дотримується, міцність маршу по похилому перерізі забезпечена.

ПЕРЕВІРКА СХОДОВИХ МАРШІВ НА ТРІЩИНОСТІЙКІСТЬ

Пластичний момент опору розрахункового перерізу обчислюється за наступною залежністю:

$$M_l = \frac{q_n l_0^2}{8} = \frac{3,6}{8} \cdot 3^2 = 4,05 \text{кНм}$$

$$M_{sh} = \frac{P_n l_0^2}{8} = \frac{3}{8} \cdot 3^2 = 3,38 \text{кНм}$$

$$M_l + M_{sh} = 4,05 + 3,38 = 7,43 \text{кНм}$$

$$\varphi_f = \frac{b'_f - b}{b h_0} \cdot h'_f = \frac{52 - 16}{16 \cdot 12,5} \cdot 3 = 0.54$$

$$W_{pl} = (0.292 + 0.075 \varphi_f) b h^2 = (0.292 + 0.075 \cdot 0.54) \cdot 16 \cdot 15^2 = 1197 \text{см}^3$$

$$M_{crc} = R_{bt,ser} W_{pl} = 1,6 \cdot 100 \cdot 1197 / 10^5 = 1.92 \text{кНм}$$

$$M_{sh} + M_l = 7.43 \text{кНм} > M_{crc} = 1.92 \text{кНм}$$

Перевірка тріщиностійкості поздовжніх ребер

Таким чином, у поздовжніх ребрах утворюються тріщини, що зумовлює необхідність визначення ширини їх розкриття.

На попередньому етапі визначається величина z — відстань між рівнодіючими внутрішніх зусиль. Розрахунок виконується у такій послідовності:

$$\varphi_f = 0.54, \alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{200000}{27000} = 7.4$$

$$\lambda = \varphi_f \left(1 - \frac{h'_f}{2h_0} \right) = 0,54 \left(1 - \frac{3}{2 \cdot 12,5} \right) = 0,475$$

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} = \frac{4,02}{16 \cdot 12,5} = 0,02, \beta = 1,8$$

За наступною схемою були виконані наступні обчислення:

а)

$$\delta = \frac{M_{sh} + M_l}{R_{b.ser} \cdot b \cdot h_0^2}; \quad \xi = \frac{1}{\beta + \frac{1 + 5(\delta + \lambda)}{10 \cdot \mu \cdot \alpha}}; \quad x = \xi \cdot h_0 < h_f; \quad z = h_0 \left(1 - \frac{\xi}{2} \right)$$

б)

$$\delta = \frac{M_{sh}}{R_{b.ser} \cdot b \cdot h_0^2}; \quad \xi = \frac{1}{\beta + \frac{1 + 5(\delta + \lambda)}{10 \cdot \mu \cdot \alpha}}; \quad x = \xi \cdot h_0 < h_f; \quad z = h_0 \left(1 - \frac{\xi}{2} \right)$$

в)

$$\delta = \frac{M_l}{R_{b.ser} \cdot b \cdot h_0^2}; \quad \xi = \frac{1}{\beta + \frac{1 + 5(\delta + \lambda)}{10 \cdot \mu \cdot \alpha}}; \quad x = \xi \cdot h_0 < h_f; \quad z = h_0 \left(1 - \frac{\xi}{2} \right)$$

Отже:

$$а) \delta = \frac{7,43 \cdot 10^5}{18,5 \cdot 100 \cdot 16 \cdot 12,5^2} = 0,161$$

$$\xi = \frac{1}{1,8 + \frac{1 + 5(0,161 + 0,475)}{10 \cdot 0,02 \cdot 7,4}} = 0,216$$

$$x = 0,216 \cdot 12,5 = 3,7 \text{ см} < h_f = 3 \text{ см}$$

$$z = 12,5 \left(1 - \frac{0,216}{2} \right) = 11,15 \text{ см}$$

$$б) \delta = \frac{3,38 \cdot 10^5}{18,5 \cdot 100 \cdot 16 \cdot 12,5^2} = 0,07$$

$$\xi = \frac{1}{1,8 + \frac{1 + 5(0,07 + 0,475)}{10 \cdot 0,02 \cdot 7,4}} = 0,231$$

$$x = 0.231 \cdot 12,5 = 2,89 \text{ см} < h_f = 3 \text{ см}$$

$$z = 12,5 \left(1 - \frac{0.231}{2} \right) = 11,06 \text{ см}$$

В)

$$\delta = \frac{4,05 \cdot 10^5}{18,5 \cdot 100 \cdot 16 \cdot 12,5^2} = 0.088$$

$$\xi = \frac{1}{1.8 + \frac{1 + 5(0.088 + 0.475)}{10 \cdot 0.02 \cdot 7,4}} = 0.228$$

$$x = 0.228 \cdot 12,5 = 2,86 \text{ см} < h_f = 3 \text{ см}$$

$$z = 12,5 \left(1 - \frac{0.228}{2} \right) = 11,08 \text{ см}$$

Ширину тривалого розкриття тріщин визначаємо наступним чином:

$$\sigma_{s,l} = \frac{M_l}{A_s z} = \frac{4,05 \cdot 10^5}{4,02 \cdot 11,08 \cdot 100} = 90,9 \text{ МПа}$$

$$a_{crc,l} = (1.6 - 15\mu) \frac{\sigma_{s,l}}{E_s} 20(3.5 - 100\mu)^3 \sqrt{d} = (1.6 - 15 \cdot 0.02) \frac{90,9}{200000} 20 \cdot (3.5 - 100 \cdot 0.02)^3 \sqrt{16} = 0.05 \text{ мм} < a_{crc,u} = 0.3 \text{ мм}$$

Ширину нетривалого розкриття тріщин визначаємо наступним чином:

$$\sigma_{s,sh} = \frac{M_l + M_{sh}}{A_s z} = \frac{7,43 \cdot 10^5}{4,02 \cdot 11,15 \cdot 100} = 165,76 \text{ МПа}$$

$$a_{crc,sh} = a_{crc,l} \left[1 + \left(\frac{\sigma_{s,sh}}{\sigma_{s,l}} - 1 \right) \frac{1}{1.6 - 15\mu} \right] = 0.05 \left[1 + \left(\frac{165,76}{90,9} - 1 \right) \frac{1}{1.6 - 15 \cdot 0.02} \right] = 0.08 \text{ мм} < a_{crc,u} = 0.4 \text{ мм}$$

РОЗРАХУНОК СХОДОВИХ МАРШІВ ЗА ДЕФОРМАЦІЯМИ:

Розрахунок було виконано в наступній послідовності:

$$\text{а) } \varphi_m = \frac{1,92}{7,43} = 0,26, \psi_s = 1,25 - 1,1 \cdot 0,26 = 0,97$$

приймаємо $\psi_s = 0,97$

$$B_1 = \frac{12,5 \cdot 11,15 \cdot 10^7}{0,97 + \frac{4,02 \cdot 2}{(0,54 + 0,216)27 \cdot 0,45 \cdot 1,6 \cdot 1,25}} = 0,82 \cdot 10^{10} \text{ Нсм}^2$$

$$\left(\frac{1}{r}\right)_1 = \frac{7,43 \cdot 10^5}{0,82 \cdot 10^{10}} = 9,06 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}$$

$$\text{б) } \varphi_m = \frac{1,92}{4,05} = 0,47, \psi_s = 1,25 - 1,1 \cdot 0,47 = 0,73$$

$$B_2 = \frac{12,5 \cdot 11,06 \cdot 10^7}{0,73 + \frac{4,02 \cdot 2}{(0,54 + 0,231)27 \cdot 0,45 \cdot 1,6 \cdot 1,25}} = 0,99 \cdot 10^{10} \text{ Нсм}^2$$

$$\left(\frac{1}{r}\right)_2 = \frac{4,05 \cdot 10^5}{0,99 \cdot 10^{10}} = 4,09 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}$$

$$\text{в) } \varphi_m = 0,47, \psi_s = 1,25 - 0,8 \cdot 0,47 = 0,87$$

приймаємо $\psi_s = 0,87$

$$B_3 = \frac{12,5 \cdot 11,08 \cdot 10^7}{0,87 + \frac{4,02 \cdot 2}{(0,54 + 0,228)27 \cdot 0,45 \cdot 1,6 \cdot 1,25}} = 0,89 \cdot 10^{10} \text{ Нсм}^2$$

$$\left(\frac{1}{r}\right)_3 = \frac{4,05 \cdot 10^5}{0,89 \cdot 10^{10}} = 4,55 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}$$

$$\frac{1}{r} = \left(\frac{1}{r}\right)_1 - \left(\frac{1}{r}\right)_2 + \left(\frac{1}{r}\right)_3 = 9,06 \cdot 10^{-5} - 4,09 \cdot 10^{-5} + 4,55 \cdot 10^{-5} = 9,52 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}$$

ПЕРЕВІРКА ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ПРИДАТНОСТІ ТА АРМУВАННЯ МАРШУ

Отримані розрахункові значення зіставляються з допустимими величинами, що встановлюються відповідно до умов нормальної експлуатації споруди.

Плиту маршу армують сіткою зі стрижнів діаметром 4–6 мм із кроком 100–300 мм. Оскільки плита монолітно пов'язана зі ступенями, які армуються з конструктивних міркувань, її несуча здатність з урахуванням спільної роботи зі ступенями повністю забезпечується.

Ступені, що укладаються на косоури, розраховуються як вільно оперті балки трикутного перерізу. Діаметр робочої арматури ступенів призначається залежно від їх довжини I ст, з урахуванням транспортних та монтажних навантажень:

Довжина ступені I ст	Діаметр стрижнів
1,0 – 1,4 м	6 мм
1,5 – 1,9 м	7 – 8 мм
2,0 – 2,4 м	8 – 10 мм

Хомути виконуються з арматури діаметром 4–6 мм із кроком 200 мм, що забезпечує надійне сприйняття поперечних зусиль по всій довжині елемента.

3.4 Розрахунок залізобетонної майданчикової плити

ВИХІДНІ ДАНІ

Завдання для проектування. Виконати розрахунок та конструювання ребристої плити сходового майданчика двомаршових сходів. Ширина плити становить **1500 мм**, товщина — **65 мм**, ширина сходової клітки у світлі — **2,5 м**.

Матеріали конструкції:

Бетон класу В25:

$$\gamma_{b2} = 0,9; R_b = 14,5 \text{ МПа}; R_{bt} = 1,05 \text{ МПа}; R_{b,ser} = 18,5 \text{ МПа}; R_{bt,ser} = 1,6 \text{ МПа}; E_b = 27000 \text{ МПа}.$$

Арматура каркасів класу А-240 С: $R_s = 280 \text{ МПа}$,

$$R_{sw} = 215 \text{ МПа} \quad E_s = 2,1 \cdot 10^5 \text{ МПа}$$

Для сіток дротова арматура класу Вр-I:

$$R_s = 365 \text{ МПа}, R_{sw} = 265 \text{ МПа} \text{ при } d = 4 \text{ мм}; E_s = 1,7 \cdot 10^5 \text{ МПа}.$$

$$R_s = 375 \text{ МПа}, R_{sw} = 270 \text{ МПа} \text{ при } d = 3 \text{ мм};$$

ВИЗНАЧЕННЯ НАВАНТАЖЕНЬ І ЗУСИЛЬ

- Власна нормативна вага плити при $h_f' = 6,5 \text{ см}$,

$$g = (0,28 \cdot 0,11 + 0,07 \cdot 0,07) \cdot 1 \cdot 25000 \cdot 1,1 = 9,80 \text{ кН/м}^2$$

- Розрахункова вага плити:

$$g = 1,63 * 1,1 = 1,79 \text{ кН / м}^2$$

- Розрахункова вага лобового ребра (за вирахуванням ваги плити):

$$g = (0,28 * 0,11 + 0,07 * 0,07) * 1 * 25000 * 1,1 = 9,80 \text{ кН / м}^2$$

- Розрахункова вага крайнього пристінного ребра:

$$g = 0,15 * 0,09 * 1 * 25000 * 1,1 = 3,7 \text{ кН / м}^2$$

- Тимчасове розрахункове навантаження:

$$p_{п} = 3 * 1,2 = 3,6 \text{ кН / м}^2$$

Розрахункова схема майданчикової плити

При розрахунку майданчикової плити окремо розглядаються такі конструктивні елементи: полка, пружно защемлена в ребрах; лобове ребро, на яке спираються марші; та пристінне ребро, що сприймає навантаження від половини прольоту полки плити.

РОЗРАХУНОК СХОДОВОГО МАЙДАНЧИКА НА МІЦНІСТЬ

Розрахунок полки плити

1. За відсутності поперечних ребер полка плити розраховується як балковий елемент з частковим закріпленням на опорах. Розрахунковий проліт приймається рівним відстані між ребрами і становить **1,28 м**.
2. З урахуванням утворення пластичного шарніра згинальний момент у прольоті та на опорі визначається за формулою, що враховує вирівнювання моментів:

$$\bar{M} = M_s = \frac{ql^2}{16} = \frac{5.39 \cdot 1.28^2}{16} = 0.55 \text{ кНм}$$

$$q = (g + p)b = (1.79 + 3.6) * 1 = 5.39 \text{ кН / м}; b = 1$$

При $b=100\text{см}$ и $h_0 = h - a = 6,5 - 2,5 = 4\text{см}$ визначаємо:

$$A_0 = \frac{M\gamma_n}{R_b\gamma_{b2}bh_0^2} = \frac{5500 \cdot 0.95}{14.5 \cdot 100 \cdot 0.9 \cdot 100 \cdot 4^2} = 0.0025$$

За таблицями визначаємо $\eta = 0,995$; $\xi = 0,01$;

$$A_s = \frac{M\gamma_n}{R_s\eta h_0} = \frac{5500 \cdot 0.95}{375 \cdot 100 \cdot 0.995 \cdot 4} = 0.35 \text{ см}^2$$

Укладається сітка **С-1** з арматури **Ø3 мм Вр-І** з кроком $s = 200$ мм на 1 м довжини з відгином на опорах, площа перерізу арматури становить $A_s = 0,36 \text{ см}^2$.

Розрахунок лобового ребра

На лобове ребро діють такі види навантажень:

1. Постійне та тимчасове рівномірно розподілене навантаження від половини прольоту полки та власної ваги ребра:

$$g = (1,79 + 3,6) \cdot 1,5/2 + 0,98 = 4,97 \text{ кН/м}$$

2. Зосереджене навантаження від опорної реакції маршів, що прикладається на виступ лобового ребра та спричиняє його згин:

$$Q = 15,7 \text{ кН (див. Розрахунок маршу)}$$

$$q_1 = \frac{Q}{a} = \frac{15,7}{15} = 1,047 \text{ кН / м}$$

Згинальний момент на випуск від навантаження на 1м:

$$M_1 = q_1 \frac{10+7}{2} = 1047 \cdot 8,5 = 8857 \text{ Нсм} = 0,885 \text{ кНм}$$

Визначаємо розрахунковий згинальний момент в середині прольоту ребра:

$$M = \frac{(q + q_1)l_0^2}{8} = \frac{(4,97 + 1,05) \cdot 2,7^2}{8} = 5,49 \text{ кНм}$$

Розрахункове значення поперечної сили з урахуванням $\gamma_n = 0,95$

$$Q = \frac{(q + q_1)l \gamma_n}{2} = \frac{(4,97 + 1,05) \cdot 2,7 \cdot 0,95}{2} = 7,72 \text{ кН}$$

Розрахунковий переріз лобового ребра є тавровим з полицею у стиснутій зоні шириною

Оскільки ребро монолітно пов'язане з полицею, що забезпечує спільне сприйняття моменту від консольного виступу, розрахунок лобового ребра допускається виконувати лише на дію згинального моменту $M = 5,49 \text{ кНм}$, без урахування додаткових зусиль.

Відповідно до загального порядку розрахунку згинальних елементів, на першому етапі встановлюється положення нейтральної осі з умови при $x = h_{f1}$:

$$M\gamma_n = 549000 \cdot 0,95 = 0,52 \cdot 10^6 < R_b \gamma_{b2} b'_f h'_f (h_0 - 0,5h'_f) = 14,5 \cdot 100 \cdot 0,9 \cdot 51 \cdot 6,5 \cdot (26,5 - 0,5 \cdot 6,5) = 10,1 \cdot 10^7 \text{ Нсм}$$

умова дотримується, нейтральна вісь проходить в полиці;

$$A_0 = \frac{M\gamma_n}{R_b \gamma_{b2} b'_f h_0^2} = \frac{549000 \cdot 0,95}{14,5 \cdot 100 \cdot 0,9 \cdot 51 \cdot 26,5^2} = 0,011$$

- За таблицями визначаємо

$$\eta = 0,993; \xi = 0,011;$$

$$A_s = \frac{M\gamma_n}{R_s\eta h_0} = \frac{549000 \cdot 0.95}{280 \cdot 100 \cdot 0.993 \cdot 26,5} = 0.71 \text{ см}^2$$

З конструктивних міркувань приймаємо 2Ø10 А-240 С : $A_s = 1,57 \text{ см}^2$.

Розрахунок похилого перерізу лобового ребра на поперечну силу.

Проекція похилого перерізу на поздовжню вісь С визначається за формулою:
де:

$$B_b = \varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \gamma_{b2} b h_0^2$$

$$\text{де: } \varphi_n = 0, \varphi_f = \frac{0.75(3h'_f)h'_f}{bh_0} = \frac{0,75 \cdot 3 \cdot 6,5^2}{12 \cdot 26,5} = 0,299 < 0,5$$

$$(1 + \varphi_f + \varphi_n) = 1 + 0 + 0,299 = 1,299 < 1,5;$$

$$\text{отжк: } B_b = 2 \cdot 1,299 \cdot 1,05 \cdot 0,9 \cdot 100 \cdot 12 \cdot 26,5^2 = 20,7 \cdot 10^5 \text{ Н / см}$$

У розрахунковому похилому перерізі, $Q_b = Q_{sw} = \frac{Q}{2}$, так як $Q_b = \frac{B_b}{2}$

отримане значення $c = \frac{B_b}{0.5Q} = \frac{20,7 \cdot 10^5}{0.5 \cdot 7720} = 53 \text{ см}$ перевищує $2h_0 = 2 \cdot 26,5 = 53 \text{ см}$,

$$Q_b = \frac{B_b}{c} = \frac{20,7 \cdot 10^5}{53} = 39,1 \cdot 10^3 \text{ Н} = 39,1 \text{ кН}$$
 що також є більшим за $Q_{\max} = 7,72$

кН. Отже, встановлення поперечної арматури за розрахунком не вимагається.

Конструктивне армування

За конструктивними вимогами приймаються закриті хомути з арматури діаметром **6 мм** класу **А-240С** з кроком **150 мм**.

Консольний виступ для обпирання маршу армується сіткою **С-2** з арматури діаметром **6 мм** класу **А-240С**. Поперечні стрижні даної сітки з'єднуються з хомутами каркаса **К-1** ребра, забезпечуючи монолітність вузла спирання.

ПЕРЕВІРКА СХОДОВОМУ МАЙДАНЧИКУ НА ТРІЩИНОСТІЙКОСТІ.

Пластичний момент опору розрахункового перерізу обчислюється за наступною залежністю:

$$M_l = \frac{q_n l_0^2}{8} = \frac{3,6}{8} \cdot 2,5^2 = 2,8 \text{кНм}$$

$$M_{sh} = \frac{P_n l_0^2}{8} = \frac{3}{8} \cdot 2,5^2 = 2,34 \text{кНм}$$

$$M_l + M_{sh} = 2,8 + 2,34 = 5,14 \text{кНм}$$

$$\varphi_f = \frac{b'_f - b}{bh_0} \cdot h'_f = \frac{51 - 16}{16 \cdot 19} \cdot 6,5 = 0,75$$

$$W_{pl} = (0,292 + 0,075\varphi_f)bh^2 = (0,292 + 0,075 \cdot 0,75) \cdot 16 \cdot 19^2 = 2011 \text{см}^3$$

$$M_{crc} = R_{bt,ser} W_{pl} = 1,6 \cdot 100 \cdot 2011 / 10^5 = 3,2 \text{кНм}$$

$$M_{sh} + M_l = 5,14 \text{кНм} > M_{crc} = 3,2 \text{кНм}$$

Таким чином, у поздовжніх ребрах плити утворюються тріщини, що зумовлює необхідність визначення ширини їх розкриття.

На попередньому етапі визначається величина z — відстань між рівнодіючими внутрішніх зусиль. Розрахунок виконується у такій послідовності:

$$\varphi_f = 0,75, \alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{170000}{27000} = 6,3$$

$$\lambda = \varphi_f \left(1 - \frac{h'_f}{2h_0} \right) = 0,75 \left(1 - \frac{6,5}{2 \cdot 19} \right) = 0,622$$

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} = \frac{1,57}{16 \cdot 19} = 0,005, \beta = 1,8$$

За наступною схемою були виконані подальші обчислення:

$$\text{а) } \delta = \frac{M_{sh} + M_l}{R_{b,ser} \cdot b \cdot h_0^2}; \quad \xi = \frac{1}{\beta + \frac{1 + 5(\delta + \lambda)}{10 \cdot \mu \cdot \alpha}}; \quad x = \xi \cdot h_0 < h_f; \quad z = h_0 \left(1 - \frac{\xi}{2} \right)$$

$$\text{б) } \delta = \frac{M_{sh}}{R_{b,ser} \cdot b \cdot h_0^2}; \quad \xi = \frac{1}{\beta + \frac{1 + 5(\delta + \lambda)}{10 \cdot \mu \cdot \alpha}}; \quad x = \xi \cdot h_0 < h_f; \quad z = h_0 \left(1 - \frac{\xi}{2} \right)$$

$$\text{в) } \delta = \frac{M_l}{R_{b,ser} \cdot b \cdot h_0^2}; \quad \xi = \frac{1}{\beta + \frac{1 + 5(\delta + \lambda)}{10 \cdot \mu \cdot \alpha}}; \quad x = \xi \cdot h_0 < h_f; \quad z = h_0 \left(1 - \frac{\xi}{2} \right)$$

Тоді:

$$\text{а) } \delta = \frac{5,14 \cdot 10^5}{18,5 \cdot 100 \cdot 16 \cdot 19^2} = 0,05$$

$$\xi = \frac{1}{1.8 + \frac{1 + 5(0.05 + 0.622)}{10 \cdot 0.005 \cdot 6.3}} = 0.064$$

$$x = 0.064 \cdot 19 = 1,215 \text{ см} < h_f = 6,5 \text{ см}$$

$$z = 19 \left(1 - \frac{0.064}{2} \right) = 18,39 \text{ см}$$

$$\text{б) } \delta = \frac{2,34 \cdot 10^5}{18,5 \cdot 100 \cdot 16 \cdot 19^2} = 0,022$$

$$\xi = \frac{1}{1.8 + \frac{1 + 5(0.022 + 0.622)}{10 \cdot 0.005 \cdot 6.3}} = 0.066$$

$$x = 0.066 \cdot 19 = 1,25 \text{ см} < h_f = 6,5 \text{ см}$$

$$z = 19 \left(1 - \frac{0.066}{2} \right) = 18,37 \text{ см}$$

в)

$$\delta = \frac{2,8 \cdot 10^5}{18,5 \cdot 100 \cdot 16 \cdot 19^2} = 0.026$$

$$\xi = \frac{1}{1.8 + \frac{1 + 5(0.026 + 0.622)}{10 \cdot 0.005 \cdot 6.3}} = 0.065$$

$$x = 0.065 \cdot 19 = 1,245 \text{ см} < h_f = 6,5 \text{ см}$$

$$z = 19 \left(1 - \frac{0.065}{2} \right) = 18,38 \text{ см}$$

Тож визначаємо ширину тривалого розкриття тріщин:

$$\sigma_{s,l} = \frac{M_l}{A_s z} = \frac{2,8 \cdot 10^5}{1,57 \cdot 18,38 \cdot 100} = 97,03 \text{ МПа}$$

$$a_{cr,l} = (1.6 - 15\mu) \frac{\sigma_{sl}}{E_s} 20(3.5 - 100\mu) \sqrt[3]{d} = (1.6 - 15 \cdot 0.005) \frac{97,03}{170000} 20 \cdot$$

$$\cdot (3.5 - 100 \cdot 0.005) \sqrt[3]{10} = 0.112 \text{ мм} < a_{cr,u} = 0.3 \text{ мм}$$

Визначаємо ширину нетривалого розкриття тріщин:

$$\sigma_{s,sh} = \frac{M_l + M_{sh}}{A_s z} \frac{5,14 \cdot 10^5}{1,57 \cdot 18,39 \cdot 100} = 178 \text{ МПа}$$

$$a_{crc,sh} = a_{crc,l} \left[1 + \left(\frac{\sigma_{s,sh}}{\sigma_{s,l}} - 1 \right) \frac{1}{1,6 - 15\mu} \right] = 0,112 \left[1 + \left(\frac{178}{97,03} - 1 \right) \frac{1}{1,6 - 15 \cdot 0,005} \right] =$$

$$= 0,173 \text{ мм} < a_{crc,u} 0,4 \text{ мм}$$

Розрахунку за деформаціями.

$$\text{а) } \varphi_m = \frac{3,2}{5,14} = 0,62, \psi_s = 1,25 - 1,1 \cdot 0,62 = 0,57$$

Розрахунок виконується в наступній послідовності:

$$\text{а) } \varphi_m = \frac{3,2}{5,14} = 0,62, \psi_s = 1,25 - 1,1 \cdot 0,62 = 0,57$$

приймаємо $\psi_s = 0,57$

$$B_1 = \frac{19 \cdot 18,39 \cdot 10^7}{\frac{0,57}{1,57 \cdot 2} + \frac{0,9}{(0,75 + 0,064)27 \cdot 0,45 \cdot 1,6 \cdot 1,9}} = 1,65 \cdot 10^{10} \text{ Нсм}^2$$

$$\left(\frac{1}{r} \right)_1 = \frac{5,14 \cdot 10^5}{1,65 \cdot 10^{10}} = 3,12 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}$$

$$\text{б) } \varphi_m = \frac{3,2}{2,8} = 1,14, \psi_s = 1,25 - 1,1 \cdot 1,14 = 0$$

$$B_2 = \frac{19 \cdot 18,37 \cdot 10^7}{\frac{0}{1,57 \cdot 2} + \frac{0,9}{(0,75 + 0,066)27 \cdot 0,45 \cdot 1,6 \cdot 1,9}} = 1,17 \cdot 10^{10} \text{ Нсм}^2$$

$$\left(\frac{1}{r} \right)_2 = \frac{2,8 \cdot 10^5}{1,17 \cdot 10^{10}} = 2,39 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}$$

$$\text{в) } \varphi_m = 1,14, \psi_s = 1,25 - 0,8 \cdot 0,47 = 0$$

Приймаємо $\psi_s = 0,87$

$$B_3 = \frac{19 \cdot 18,37 \cdot 10^7}{\frac{0}{1,57 \cdot 2} + \frac{0,9}{(0,75 + 0,065)27 \cdot 0,45 \cdot 1,6 \cdot 1,9}} = 1,17 \cdot 10^{10} \text{ Нсм}^2$$

$$\left(\frac{1}{r}\right)_3 = \frac{2,8 \cdot 10^5}{1,17 \cdot 10^{10}} = 2,39 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}$$

$$\frac{1}{r} = \left(\frac{1}{r}\right)_1 - \left(\frac{1}{r}\right)_2 + \left(\frac{1}{r}\right)_3 = 3,12 \cdot 10^{-5} - 2,39 \cdot 10^{-5} + 2,39 \cdot 10^{-5} = 3,12 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}$$

Прогин плити в середині прольоту визначається за формулою:

$$f = \frac{5}{48} l_0^2 \left(\frac{1}{r}\right) = \frac{5}{48} 2,5^2 \cdot 10^4 \cdot 3,12 \cdot 10^{-5} = 0,21 \text{ см} < f_u = \frac{l}{300} = 1 \text{ см}$$

Отримані розрахункові значення $a_{crc,sh}$, $a_{crc,l}$, f зіставляються з допустимими величинами, що встановлюються відповідно до умов нормальної експлуатації споруди.

4. РІШЕННЯ З ІНЖЕНЕРНОГО ОБЛАДНАННЯ

Водопостачання і каналізація.

Розділ розроблено відповідно до вимог таких нормативних документів:

- ДБН 2.04.02-84 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди»;
- ДБН 2.04.03-85 «Каналізація. Зовнішні мережі та споруди»;
- ДБН 3.05.04-85* «Зовнішні мережі та споруди водопостачання і каналізації»;
- ДБН 2.04.01-85 «Внутрішній водопровід і каналізація будівель»;
- ДБН 3.05.01-85 «Внутрішні санітарно-технічні системи».

Система холодного водопостачання підключається до внутрішньоквартального колектора з влаштуванням двох вводів до будівлі. По периметру будинку прокладено магістральний господарсько-питний та протипожежний водопровід із колодязями, обладнаними пожежними гідрантами.

Подача води до кожної секції здійснюється внутрішньобудинковим магістральним трубопроводом, прокладеним у підвальній частині будівлі. Трубопровід ізолюється та обгортається алюмінієвою фольгою. На кожну блок-секцію та вбудований блок встановлюється рамка вводу[19].

Каналізаційна система запроектована як господарсько-фекальна з відведенням стоків до міської мережі. Від кожної секції та кожного вбудованого приміщення передбачено окремі випуски господарсько-фекальної та дощової каналізації.

Електропостачання та електрообладнання.

Електропостачання будівлі здійснюється від міської підстанції. На кожні дві секції передбачено два незалежні кабелі — основний та резервний, що забезпечує безперебійність подачі електроенергії навіть у разі аварійної ситуації.

Вбудовані приміщення підключено до електромережі окремо — через власні електрощитові. Усі електрощитові розміщено на першому поверсі будівлі для зручності обслуговування та оперативного доступу технічного персоналу.

Зв'язок і сигналізація

Телефонізація будівлі здійснюється шляхом підведення телефонного кабелю від внутрішньоквартальної мережі до кожної блок-секції та вбудованих блоків. Підключення абонентів до міської телефонної мережі виконується відповідно до технічних можливостей міської телефонної станції.

Для забезпечення якісного телевізійного сигналу на кожній блок-секції встановлюються колективні телевізійні антени, орієнтовані на телецентр. З метою стабільного прийому сигналу передбачено монтаж підсилювача. Усі квартири

будинку підключаються до єдиної антени колективного користування, що є економічно доцільним рішенням порівняно з індивідуальними антенами.

Опалення

Система опалення та гарячого водопостачання підключена до магістральних теплових мереж від УТ-1. Розведення трубопроводів виконано з нижньою схемою по підвальному поверху. Такий підхід спрощує обслуговування системи та забезпечує рівномірний розподіл теплоносія.

Як опалювальні прилади прийнято конвектори, що забезпечують ефективну тепловіддачу при компактних габаритах. Для кожної блок-секції та кожного вбудованого блоку передбачено окремий тепловий вузол. Він дозволяє незалежно регулювати та вести облік споживання теплоносія.

Магістральні трубопроводи та стояки, розміщені в підвальній частині будівлі. Вони вкриваються тепловою ізоляцією з обгортанням алюмінієвою фольгою. Це мінімізує теплові втрати в неопалюваних зонах і підвищує загальну енергоефективність системи.

Сміттєпровід

Сміттєпровід у нижній частині завершується бункером-накопичувачем, розміщеним у сміттекамері. Зібране сміття з бункера перевантажується у сміттєві візки, після чого завантажується у спеціалізовані машини та вивозиться на міський полігон твердих побутових відходів.

Внутрішнє оздоблення сміттекамери виконано з глазурованої керамічної плитки, підлога — металева. Для санітарного обслуговування приміщення передбачено підведення холодної та гарячої води зі змішувачем — для промивання сміттєпроводу, обладнання та самого приміщення. Відведення води здійснюється через трап із підключенням до господарсько-фекальної каналізації. У підлозі влаштовано опалювальний змійовик для підтримання необхідного температурного режиму в холодну пору року.

У верхній частині сміттєпровід виводиться на покрівлю, що забезпечує природну вентиляцію сміттекамери. Крім того, через приймальний клапан здійснюється видалення застійного повітря зі сходових кліток, а у разі виникнення пожежі — відведення диму. Вхід до сміттекамери запроектовано окремим — безпосередньо з боку вулиці.

Протипожежні заходи.

За класом відповідальності будівля належить до другого класу, другого ступеня вогнестійкості та довговічності.

Евакуація мешканців забезпечується двома евакуаційними виходами. Сходові клітки у висотній частині будівлі запроектовано незадимлюваними, що відповідає вимогам пожежної безпеки для будівель підвищеної поверховості.

Двері зі сходових кліток, загальних коридорів та приміщень з кількістю людей понад 5 осіб відкриваються назовні — у напрямку шляхів евакуації. Зовнішні двері не обладнано замками та запорами з вуличного боку, що унеможлиблює блокування виходу під час надзвичайної ситуації. Для оздоблення стін і стель застосовано виключно вогнетривкі матеріали.

Несучі конструкції, вентиляційні канали та огорожувальні конструкції вентиляційних камер виконано з негорючих матеріалів. Усі дерев'яні елементи конструкцій оброблено антипіренами методом глибокого просочування, що суттєво знижує їх займистість.

Для забезпечення пожежогасіння проектом передбачено влаштування внутрішнього протипожежного водопроводу.

5. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНІЦТВА

Розробка технологічної карти.

Технологічна карта розроблена для виконання робіт з улаштування навісної скріпленої теплоізоляції із застосуванням матеріалів системи Ceresit. Система призначена для утеплення зовнішніх огорожувальних конструкцій будівель і споруд різного функціонального призначення, зведених із цегли, природного каменю та бетону. Як утеплювач використовуються мінераловатні плити з подальшим нанесенням захисно-оздоблювальних покриттів[21].

Улаштування зовнішньої скріпленої теплоізоляції з подальшим опорядженням фасаду передбачає досягнення таких цілей:

- приведення мікроклімату внутрішніх приміщень у відповідність до чинних теплотехнічних норм України;
- скорочення енергетичних витрат на підтримання нормативних параметрів мікроклімату;
- забезпечення стабільного теплового режиму в приміщеннях протягом усього року;
- прискорення прогріву приміщень в опалювальний сезон та їх охолодження в літній період;
- подовження строку служби будівель шляхом зменшення температурних деформацій конструкцій і захисту зовнішніх огорожень від корозії;
- відновлення та покращення архітектурного вигляду фасадів раніше експлуатованих будівель.

Усі роботи з теплоізоляції та подальшого оздоблення виконуються із застосуванням сухих будівельних сумішей в одну зміну. Допустимий температурний діапазон для проведення робіт — від +5°C до +30°C.

Перед початком робіт з улаштування скріпленої теплоізоляції необхідно здійснити підготовчий комплекс заходів:

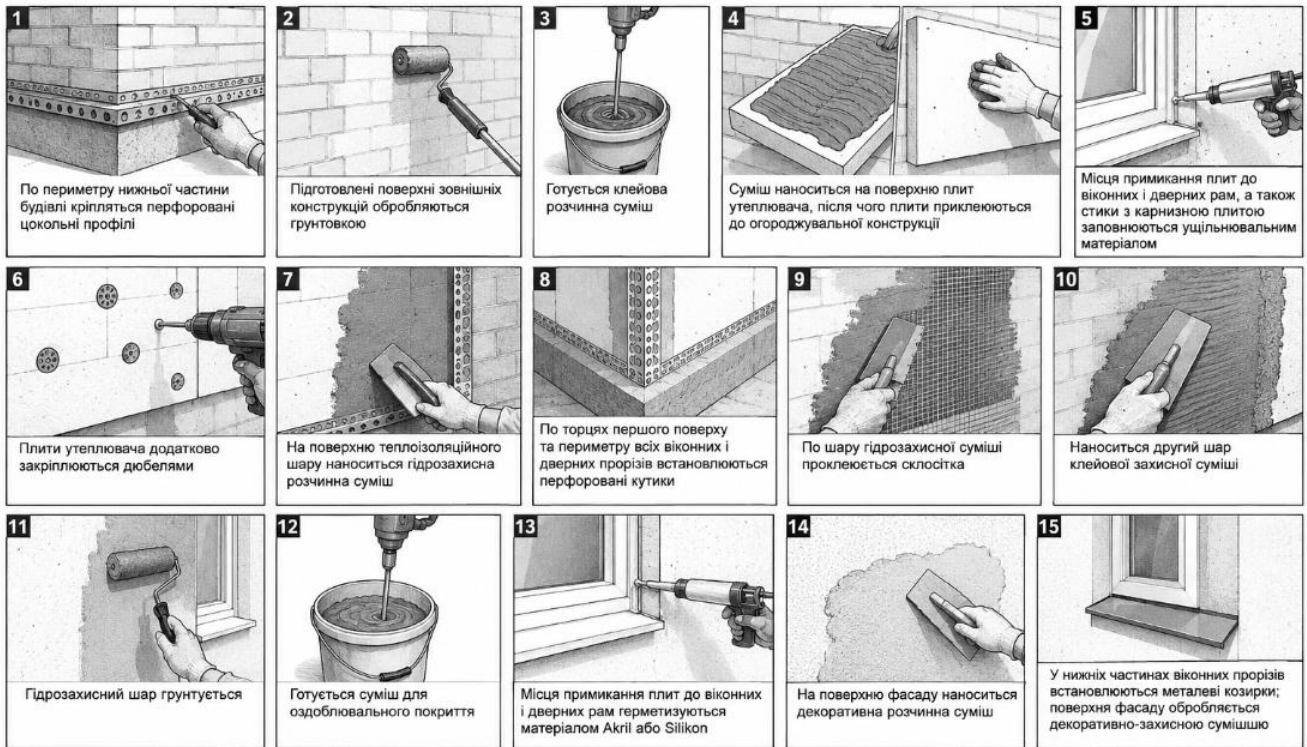
- обстеження будівельного об'єкта та підтвердження його готовності до виконання теплоізоляційних робіт;
- розроблення проекту виконання робіт;
- монтаж риштувань і підйомників для транспортування матеріалів, інструментів та пристосувань на робочу висоту;
- доставку на майданчик і складування необхідних матеріалів та інвентарю;
- підготовку поверхонь об'єкта до нанесення теплоізоляційної системи.

Елементи системи монтуються пошарово. Кожен наступний шар дозволяється виконувати лише після перевірки якості попереднього та оформлення акта на приховані роботи.

Технологічна послідовність улаштування скріпленої теплоізоляції на цегляних будівлях та схема(рис. 1):

- по периметру нижньої частини будівлі кріпляться перфоровані цокольні профілі;
- підготовлені поверхні зовнішніх конструкцій обробляються ґрунтовкою;
- готується клейова розчинна суміш;
- суміш наноситься на поверхню плит утеплювача, після чого плити приклеюються до огорожувальної конструкції;
- місця примикання плит до віконних і дверних рам, а також стики з карнизною плитою заповнюються ущільнювальним матеріалом;
- плити утеплювача додатково закріплюються дюбелями;
- на поверхню теплоізоляційного шару наноситься гідрозахисна розчинна суміш;
- по торцях першого поверху та периметру всіх віконних і дверних прорізів встановлюються перфоровані кутики;
- по шару гідрозахисної суміші проклеюється склосітка;
- наноситься другий шар клейової захисної суміші;
- гідрозахисний шар ґрунтується;
- готується суміш для оздоблювального покриття;
- місця примикання плит до віконних і дверних рам герметизуються матеріалом Akрил або Silikon;
- на поверхню фасаду наноситься декоративна розчинна суміш;
- у нижніх частинах віконних прорізів встановлюються металеві козирки;
- поверхня фасаду обробляється декоративно-захисною сумішшю.

ТЕХНОЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ УЛАШТУВАННЯ СКРІПЛЕНОЇ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЇ НА ЦЕГЛЯНИХ БУДІВЛЯХ



Елементи системи монтуються пошарово. Кожен наступний шар дозволяється виконувати лише після перевірки якості попереднього та оформлення акта на приховані роботи.

Рис. 1. Схематична послідовність виконання системи скріпленої теплоізоляції на цегляних будівлях.

6. ОХОРОНА ПРАЦІ В БУДІВНИЦТВІ

Контроль якості будівельно-монтажних робіт

Відповідальність за якість і надійність зведених будівель та споруд покладається на будівельні організації. Досягається це шляхом впровадження комплексу технічних, організаційних та економічних заходів на всіх етапах виконання будівельних робіт[23].

Контроль якості БМР здійснюється штатними фахівцями або спеціалізованими службами — як власними, так і залученими — з обов'язковим використанням технічних засобів, що забезпечують достовірність і повноту перевірки.

Система виробничого контролю охоплює декілька складових:

- вхідний контроль робочої документації,
- конструкцій, матеріалів та обладнання;
- операційний контроль у ході виконання окремих будівельних процесів;
- приймальний контроль завершених робіт і відповідальних конструкцій.

За підсумками виробничого та інспекційного контролю розробляються заходи щодо усунення виявлених дефектів. При цьому обов'язково враховуються вимоги авторського нагляду проектних організацій, а також приписи органів державного нагляду.

Завдання в області охорони праці

Правова основа охорони праці в Україні визначається Конституцією України, яка гарантує кожному громадянину право на безпечні та здорові умови праці, відпочинок і соціальний захист. Усі нормативні документи мають відповідати конституційним нормам.

Законодавчу базу охорони праці формують насамперед Закон України «Про охорону праці» та Кодекс законів про працю. Додатково до неї належать такі закони:

- «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання»;
- «Про охорону здоров'я»;
- «Про пожежну безпеку»;
- «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення»;
- «Про використання ядерної енергії і радіаційну безпеку»;
- «Про дорожній рух»;
- «Про загальнообов'язкове соціальне страхування у зв'язку з тимчасовою втратою працездатності».

Законодавчу базу доповнюють державні міжгалузеві та галузеві нормативні акти — стандарти, інструкції, правила, норми та положення, обов'язкові для виконання всіма установами і працівниками країни.

Система управління охороною праці передбачає вирішення таких основних завдань:

1. розроблення заходів щодо реалізації державної політики з охорони праці на регіональному та галузевому рівнях;
2. підготовка й реалізація заходів, спрямованих на:
 - забезпечення безпечних і здорових умов праці;
 - належне утримання виробничого обладнання, будівель, споруд та інженерних мереж;
 - забезпечення працівників засобами індивідуального захисту;
 - організацію навчання з питань охорони праці та її пропаганду;
 - облік, аналіз і оцінку стану умов праці;
 - професійний добір працівників окремих спеціальностей;
 - страхування від нещасних випадків і профзахворювань;
3. організаційно-методичне керівництво на всіх рівнях;
4. інтеграція управління охороною праці в загальну систему управління виробництвом;
5. поширення та впровадження передового досвіду у сфері охорони праці.

Основні функції управління охороною праці охоплюють: організацію та координацію відповідних робіт; облік і аналіз показників безпеки праці; планування та фінансування заходів; контроль за дотриманням нормативно-правових вимог.

Проектні рішення з охорони праці сформовано згідно з нормами ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві». Відповідальність за загальний стан охорони праці на майданчику несе керівник будівництва; безпосередньо на виробничих ділянках ця функція покладається на майстрів і виконробів.

Кожен працівник після проходження вступного інструктажу підлягає подальшим інструктажам з безпеки праці: а) *первинний* — проводиться майстром. Після його завершення працівник протягом 2–15 змін проходить стажування під наглядом кваліфікованого фахівця. Винятком є особи зі стажем за фахом від 3 років. Факт допуску до самостійної роботи підтверджується підписом і датою у відповідному журналі; б) *повторний* — для робіт з підвищеним рівнем небезпеки проводиться кожні 3 місяці, для решти категорій робіт — раз на 6 місяців; в) *позаплановий* — організовується майстром при внесенні змін до правил охорони

праці або у разі порушень вимог безпеки, що можуть спричинити травмування, аварію, вибух чи пожежу. Причина проведення обов'язково фіксується при реєстрації; г) *цільовий* — проводиться безпосередньо перед початком робіт, що виконуються за нарядом-допуском, або у випадках залучення працівника до діяльності поза його фахом.

- Кожен працівник отримує спецодяг та індивідуальні засоби захисту до виходу на робоче місце.
- Перед початком земляних робіт майданчик повністю огорожується парканом заввишки 2 м. Внутрішні та під'їзні дороги облаштовуються завширшки 6 м для двостороннього і 3,5 м для одностороннього руху.
- До початку основних робіт на майданчику розміщуються адміністративні, побутові та господарські приміщення: відстань між окремими будівлями — не менше 5 м, між їх групами — 15 м. Зони підвищеної небезпеки позначаються та огорожуються. Будівельне сміття — бита цегла, скло, металобрухт, пісок, щебінь, обрізки матеріалів і тара — підлягає збору у контейнери з подальшим вивезенням на переробку.
- Вантажопідіймальні крани, стропи, траверси та запобіжні пояси до початку експлуатації проходять обов'язкові випробування.
- На початку кожної робочої зміни майстер і виконроб обходять робочі місця, виявляють недоліки та вживають оперативних заходів для їх усунення.

Організація та проведення будівельно-монтажних робіт має здійснюватися з дотриманням вимог таких нормативних документів:

- чинного законодавства України у сфері охорони праці;
- природоохоронного законодавства;
- нормативно-правових актів, що регламентують вимоги безпеки праці;
- державних стандартів системи безпеки праці (ССБП);
- державних будівельних норм (ДБН);
- правил безпечного зведення та експлуатації будівель і споруд;
- галузевих правил та типових інструкцій з охорони праці;
- гігієнічних норм і санітарних правил, затверджених Міністерством охорони здоров'я України.

Роботодавець зобов'язаний забезпечити всіх зайнятих на будівництві працівників належними санітарно-побутовими приміщеннями. При цьому використання таких приміщень для постійного або тимчасового проживання на території будівельного майданчика категорично забороняється.

Будівельні майданчики, виробничі ділянки та робочі місця мають бути оснащені засобами колективного та індивідуального захисту, первинними засобами пожежогасіння, а також справними засобами зв'язку і сигналізації[24]. Усі працівники — як при прийнятті на роботу, так і в процесі трудової діяльності — зобов'язані проходити навчання та перевірку знань з охорони праці, а також з надання першої долікарської допомоги у разі нещасного випадку або аварії. Витрати на таке навчання несе роботодавець.

У випадку, коли роботи на об'єкті виконуються кількома організаціями, генпідрядник визначає одну з них відповідальною за охорону праці на майданчику. Якщо підрядники залучаються замовником за прямими договорами — така відповідальність покладається на замовника. Відповідальна організація зобов'язана допускати до робіт лише тих субпідрядників, які мають належний дозвіл на виконання робіт підвищеної небезпеки.

Земляні роботи

Виконання земляних робіт здійснюється з дотриманням вимог ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві» (К., 2012) — так само, як і всі інші види будівельно-монтажних робіт.

Одним із ключових ризиків при проведенні земляних робіт є обвалення ґрунтових мас у процесі розробки котлованів і траншей та під час подальших робіт у них. Для запобігання обваленням і забезпечення стійкості ґрунту проектом передбачається два підходи: влаштування кріплень або формування укосів.

Вибір типу кріплення визначається глибиною виїмки, видом ґрунту та рівнем його вологості і виконується відповідно до даних таблиці 10.1. Для котлованів глибиною до 1,5 м кріплення укосів не передбачається.

Кам'яні роботи

Підмости, що використовуються при виконанні кам'яних робіт, мають відповідати нормативним вимогам міцності та стійкості. Мінімумально допустима ширина підмостів — 2 м, висота огороження — не менше 1,1 м.

У разі виконання кам'яних робіт у котловані для спуску працівників облаштовуються трапи. Скидання цегли, каменю, розчину або будь-яких інших матеріалів з бровки до котловану категорично забороняється.

Подача цегли та розчину на робоче місце здійснюється виключно механізованим способом. Для підймання штучних матеріалів — цегли, дрібних блоків — вантажопідіймальними кранами застосовуються інвентарні піддони, контейнери та спеціальні вантажозахоплювальні пристрої, що унеможливають падіння елементів під час підймання та розпакування.

При зведенні зовнішніх стін будівлі обов'язково встановлюються захисні козирки у вигляді суцільного настилу завширшки 1,5 м з нахилом до стіни. Кут між нижньою частиною стіни і поверхнею козирка має становити 20°. Кронштейни кріпляться до стіни через кожні 3 м. Перший ряд козирків монтується на висоті 6 м від рівня землі і залишається до завершення кладки на всю висоту. Другий ряд розміщується на 6–7 м вище першого, після чого переставляється через кожні 6–7 м по висоті. Працівники, які монтують або демонтують козирки, зобов'язані користуватися запобіжними поясами. Використовувати козирки як риштування або складати на них матеріали забороняється. Над входом до будівлі встановлюється захисний навіс розміром 2×2 м.

Зведення стін кожного наступного поверху багатоповерхової будівлі дозволяється лише після монтажу конструкцій міжповерхового перекриття, а також площадок і маршів сходових кліток.

Виконання робіт стоячи на стіні завтовшки менше 75 см забороняється.

Розшивання зовнішніх швів цегляного мурування виконується з перекриття або риштувань після укладання кожного ряду. Проведення цієї операції безпосередньо зі щойно викладеної стіни не допускається.

Монтажні роботи

У зонах проведення монтажних робіт виконання будь-яких інших видів робіт не допускається. Перебування сторонніх осіб у цих зонах також категорично заборонено. Виконання робіт безпосередньо під місцями, де працюють монтажники, не дозволяється.

Перед початком підймання конструкцій стропальник зобов'язаний очистити їх від забруднень, перевірити наявність і надійність монтажних петель та виконати правильне стропування. Конструкції, що розгойдуються або обертаються в процесі підймання, утримуються за допомогою гнучких відтяжок.

Монтаж конструкцій кожного наступного поверху або ярусу виконується виключно після надійного закріплення всіх елементів попереднього ярусу. При переміщенні конструкцій чи обладнання мінімально допустимий зазор між ними та іншими конструкціями становить: по горизонталі — не менше 1 м, по вертикалі — не менше 0,5 м.

Крановик і монтажники заздалегідь попереджаються про необхідність зупинення робіт за несприятливих погодних умов: швидкості вітру від 15 м/с і вище, туману, ожеледі або грози.

Подавання умовних сигналів між керівником монтажу та машиністом крана здійснюється виключно через одну уповноважену особу — бригадира монтажно-ї бригади.

Бетонні та залізобетонні роботи

Опалубка, що застосовується при зведенні монолітних і залізобетонних конструкцій, має відповідати вимогам проекту виконання робіт (ППР). У місцях, де перебування працівників, розміщення обладнання або матеріалів на настилах опалубки не допускається, встановлюються відповідні попереджувальні плакати та таблички.

Демонтаж опалубки здійснюється виключно з дозволу виконроба. Заготівля та обробка арматури проводиться на спеціально відведеному та належно обладнаному майданчику.

Усі обертові вузли та механізми бетономішалки надійно огорожуються. Обов'язковою умовою є заземлення бетономішалки перед початком роботи.

Перед укладанням бетонної суміші в опалубку виконується обов'язкова перевірка стану опалубки та підмоцувань. Відстань від нижнього краю бадді або бункера до поверхні укладання бетону має підтримуватися в межах не більше 1 м.

Ущільнення бетонної суміші електровібраторами виконується з дотриманням усіх вимог електробезпеки:

- переміщення вібратора за шланг категорично забороняється;
- вібратор підлягає обов'язковому заземленню;
- працівники виконують роботу у діелектричних рукавицях;
- стан ізоляції електропроводів регулярно перевіряється візуально.

Покрівельні роботи

До початку покрівельних робіт майстер спільно з бригадиром проводить огляд несучих конструкцій даху та огорожень, перевіряючи їх надійність і справність. За результатами огляду майстер визначає місця можливого кріплення запобіжних пристосувань для покрівельників.

На ділянках із ухилом покрівлі понад 20° працівники зобов'язані користуватися трапами завширшки не менше 30 см із поперечними планками, а також випробуваними запобіжними поясами. На час виконання робіт трапи надійно закріплюються.

Для унеможливлення падіння матеріалів та інструментів із даху застосовуються спеціальні столики або виконується їх кріплення до елементів покрівельної конструкції. Зливи, звіси та ринви подаються на робочі місця у заздалегідь заготовленому вигляді. Бітумна мастика доставляється до місця проведення робіт у закритій тарі за допомогою крана або по бітумопроводу.

У зоні виконання покрівельних робіт обов'язково забезпечується наявність первинних засобів пожежогасіння — вогнегасників і піску.

Покрівельні роботи підлягають негайному припиненню за таких умов: гроза, ожеледь, туман із погіршенням видимості в межах фронту робіт, а також швидкість вітру понад 15 м/с.

Електронасоси, електropідйомники та електрокабелі, що використовуються при покрівельних роботах, мають бути надійно заізолювані, а всі електромеханізми — заземлені.

Оздоблювальні роботи

Настили риштування влаштовуються, як правило, із зазором 50 мм. У випадках, коли під настилом передбачено прохід людей, зазори не допускаються — настил виконується суцільним.

Габарити риштування для оздоблювальних робіт відповідають вимогам ДБН А.3.2-2-2009. Допустиме навантаження на настил — 200 кг/м², висота поручневого огороження — не менше 1,1 м.

Приготування малярних фарб і сумішей здійснюється у спеціально відведеному приміщенні, обладнаному примусовою вентиляцією, миючими засобами та гарячою водою. У приміщенні постійно мають бути присутні вогнегасник і ящик із піском. Фарбувальні роботи всередині приміщень виконуються лише за умови достатньої природної вентиляції. Засоби індивідуального захисту підбираються відповідно до характеру застосовуваних матеріалів — зокрема, при роботі з нітрофарбами обов'язковим є використання респіратора та захисних окулярів згідно з інструкціями виробника. Перед початком водяного фарбування електропроводка в приміщенні знеструмується.

Транспортування та підйом склопакетів виконується виключно у спеціальній захисній тарі. Під час роботи на висоті всі працівники зобов'язані дотримуватися відповідних правил безпеки.

Штукатурні роботи із застосуванням штукатурних машин виконуються суворо відповідно до технічної інструкції з експлуатації обладнання.

Працівники, зайняті утепленням фасаду на висоті, зобов'язані дотримуватися правил роботи на будівельних колисках, використовувати засоби індивідуального захисту та мати при собі випробувані запобіжні пояси.

Організаційні заходи:

- моніторинг технічного стану виробничого обладнання, інструментарію, будівель і споруд з метою своєчасного виявлення несправностей;

- перевірка дотримання вимог нормативно-правових актів у сфері охорони праці на всіх етапах виробничого процесу;
- здійснення нагляду за обладнанням і установками підвищеної небезпеки;
- організація системного навчання персоналу з питань охорони праці, проведення інструктажів та перевірка рівня знань працівників;
- контроль за відповідністю технологічного процесу встановленим вимогам безпеки праці;
- забезпечення належного стану проїздів, проходів і евакуаційних шляхів відповідно до чинних норм;
- своєчасне забезпечення працівників сертифікованими засобами індивідуального та колективного захисту;
- розміщення на об'єкті необхідних знаків безпеки, попереджувальних плакатів і засобів візуального інформування.

На кожному будівельному об'єкті має бути забезпечена наявність аптечки з необхідними медикаментами, ношів, фіксувальних шин та інших засобів надання першої долікарської допомоги — це мінімальна вимога, що може врятувати життя у разі нещасного випадку.

Виробничі та санітарно-побутові приміщення, зони відпочинку, пішохідні проходи і робочі місця мають розміщуватися поза межами небезпечних зон. Якщо уникнути розташування приміщень у небезпечних зонах неможливо, розробляються графіки, що регламентують безпечне перебування людей у таких умовах. [22].

Усі проїзди та пішохідні проходи на будівельному майданчику, у тому числі підходи до робочих місць, мають утримуватися у чистоті та справному стані: без вибоїн, сміття, снігу, ожеледі та захаращення матеріалами чи виробами.

Перебування на будівельному майданчику сторонніх осіб, а також працівників, які не задіяні у роботах на даній ділянці, суворо забороняється. Категорично не допускається допуск на територію осіб у стані алкогольного, наркотичного або токсичного сп'яніння.

Усі особи, присутні на території будівельного майданчика, у виробничих приміщеннях та на робочих місцях, зобов'язані неухильно дотримуватися правил внутрішнього трудового розпорядку організації. Контроль за виконанням цих вимог покладається на керівників робіт — майстрів і виконробів.

Перебування на будівельному майданчику без захисної каски та сигнального жилета не допускається — це вимога поширюється на всіх без винятку. Керівники робіт, інженерно-технічний персонал, стропальники, а також представники сторонніх організацій та інвестори, що відвідують об'єкт, носять

білі будівельні каски і сигнальні жилети. Допуск до робіт працівників без засобів індивідуального захисту категорично заборонено.

Входи до будівель і споруд, що зводяться, на весь період будівництва захищаються суцільним козирком. Ширина козирка — не менше ширини входу, довжина визначається розміром небезпечної зони. Козирки зберігаються до введення об'єкта в експлуатацію. Кут між козирком і стіною вище нього має становити 70° – 75° . За довжини козирка понад 2 м допускається влаштування під зазначеним кутом лише частини козирка безпосередньо над входом. Якщо розрахункова довжина козирка виходить за межі майданчика, застосовуються суцільні або сітчасті захисні огороження робочих горизонтів, що унеможливають падіння конструктивних елементів і предметів у небезпечну зону. Конструктивні рішення таких систем визначаються у ПВР.

Внутрішні дороги будівельного майданчика обладнуються дорожніми знаками відповідно до Правил дорожнього руху України. Максимально допустима швидкість транспортних засобів поблизу місць виконання робіт — 10 км/год на прямих ділянках і 5 км/год на поворотах. У разі необхідності зміни існуючої схеми руху на під'їзних шляхах до майданчика розробляється нова схема організації руху, яка підлягає погодженню з Державтоінспекцією МВС України, місцевими органами влади та організацією, що обслуговує ці дороги. При розміщенні тимчасових споруд, огорожень, складів і риштувань обов'язково враховуються габарити транспортних засобів, що рухаються поруч.

Будівельне сміття з об'єкта, що будується, або риштувань опускається виключно по закритих жолобах або у закритих контейнерах чи ящиках. Нижній кінець жолоба має розміщуватися не вище 1,0 м від рівня землі або входити безпосередньо в бункер. Скидання сміття без жолобів допускається лише з висоти до 3,0 м. Місця збору сміття обов'язково огорожуються або перебувають під постійним наглядом для запобігання нещасним випадкам.

Територія будівельних майданчиків і виробничих діляниць підлягає обов'язковому огороженню. До захисних огорож висуваються такі вимоги:

Огорожі, що межують із місцями проходу людей за межами майданчика, зводяться заввишки не менше 2,0 м. Вони обладнуються суцільним захисним козирком, розрахованим на снігове навантаження та навантаження від падіння дрібних предметів. Конструкція таких огорож не може мати прорізів, за винятком воріт і хвірток, які охороняються впродовж робочого часу та замикаються після завершення робіт.

Робочі місця та підходи до них, розташовані на висоті понад 1,3 м і на відстані менше 2,0 м від перепаду висот, захищаються огорожами, конструкція яких визначається у ПВР.

Огорожі доставляються на об'єкт до початку робіт і встановлюються одразу після утворення перепаду висот. Демонтуються вони безпосередньо перед монтажем проектних огорожувальних конструкцій. У випадках, коли встановлення огорожі є технічно неможливим — наприклад, при верхолазних роботах, монтажі конструкцій, опалубки або муруванні стін — роботи виконуються із застосуванням запобіжних поясів і страхувальних канатів відповідно до ПВР. Місця кріплення страхувальних канатів визначаються у ПВР.

Відповідальність за наявність і своєчасне встановлення огорож у місцях загального користування несе генпідрядник, а за його відсутності — субпідрядник. Генпідрядник і субпідрядник спільно відповідають за огороження на ділянці субпідрядника, якщо інше не передбачено договором між ними.

Ширина одиночних проходів до робочих місць і безпосередньо на них має бути не менше 0,6 м, висота у провітрі — не менше 1,8 м.

До зон із постійно діючими небезпечними факторами належать:

- ділянки поблизу неізольованих струмопровідних частин електроустановок;
- місця поблизу неогорожених перепадів висот від 1,3 м і більше;
- зони з можливим перевищенням граничнодопустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої зони.

До зон із потенційно небезпечними факторами відносяться:

- прилегла територія поблизу будівлі або споруди, що зводиться;
- поверхи та яруси будівель, над якими виконується монтаж або демонтаж конструкцій і обладнання;
- зони переміщення будівельно-дорожніх машин, механізмів та їх робочих органів;
- зони переміщення вантажозахоплювальних пристроїв і кранів із вантажем. При цьому зони переміщення противаг і нерухомих частин стріли баштового крана, по яких не переміщується вантажний візок, небезпечними не вважаються.

Межі небезпечних зон поблизу рухомих робочих органів та їх частин встановлюються не менше 5 м, якщо паспорт або інструкція заводу-виробника не передбачає інших вимог.

Складування матеріалів, виробів, конструкцій та обладнання на будівельному майданчику і робочих місцях здійснюється з дотриманням таких норм:

- цегла у пакетах на піддонах — не більше двох ярусів; у контейнерах — в один ярус; без контейнерів — висотою до 1,7 м;

- фундаментні блоки та блоки стін підвалів — у штабелі висотою до 2,6 м на підкладках із прокладками;
- стінові блоки — у штабелі в два яруси на підкладках із прокладками;
- плити перекриттів — у штабелі висотою до 2,5 м на підкладках із прокладками;
- пиломатеріали — у штабелі: при рядовому укладенні висота не перевищує половини ширини штабеля, при укладенні в клітки — не більше ширини штабеля;
 - дрібносортовий метал — на стелажах висотою до 1,5 м;
 - віконні та балконні блоки зі склопакетами, рулонні матеріали — вертикально в один ряд на підкладках;
 - чорні прокатні метали (листова сталь, швелери, двотаврові балки, сортова сталь) — у штабелі висотою до 1,5 м на підкладках із прокладками.

Складування інших матеріалів і конструкцій виконується відповідно до вимог відповідних стандартів. Методи складування нестандартних матеріалів зазначаються у ПВР. Розміщення матеріалів на робочих місцях не повинно створювати небезпеки або звужувати проходи.

Підкладки та прокладки у штабелях розташовуються в одній вертикальній площині. Їх товщина при штабелюванні панелей, блоків тощо має перевищувати висоту монтажних петель, що виступають, не менше ніж на 20 мм.

Тимчасові електромережі напругою до 1000 В прокладаються ізольованими проводами або кабелями на опорах чи конструкціях відповідної механічної міцності. Мінімальна висота прокладання над рівнем землі та настилу:

- над робочими місцями — 2,5 м;
- над проходами — 3,5 м;
- над проїздами — 6,0 м.

Світильники загального освітлення напругою 127 В і 220 В встановлюються на висоті не менше 2,5 м від рівня землі, підлоги або настилу. На висоті менше 2,5 м допускається використання напруги не вище 25 В. Живлення таких світильників здійснюється від знижувальних трансформаторів або акумуляторних батарей. Застосування автотрансформаторів, дроселів і реостатів для цих цілей забороняється. Корпуси знижувальних трансформаторів та їх вторинні обмотки підлягають обов'язковому заземленню.

Переносні світильники допускаються виключно промислового виготовлення — використання інших світильників як переносних не дозволяється. Вимикачі, рубильники та інші комутаційні апарати, що експлуатуються на відкритому повітрі або у вологих приміщеннях, мають бути у пожежо- та вибухозахисному виконанні.

Долікарська допомога при ураженні електричним струмом

Електротравма — це патологічний стан організму, що виникає внаслідок впливу електричного струму. Вона проявляється як зовнішніми ушкодженнями шкіри та тканин, так і порушеннями роботи внутрішніх органів, нервової системи та психіки[23].

Характер і тяжкість ушкоджень визначаються двома чинниками: безпосереднім проходженням струму через тіло людини та впливом енергії, в яку струм перетворюється при розряді поблизу постраждалого — теплової, світлової або звукової. Наслідки можуть варіюватися від незначних больових відчуттів без видимих органічних змін до глибоких опіків із обугленням тканин, втрати свідомості, зупинки дихання і серцевої діяльності та летального результату.

Ступені тяжкості електротравм

Тяжкість ураження електричним струмом у кожному конкретному випадку визначається сукупністю таких факторів:

Сила струму — визначальний параметр: чим вищий рівень струму, що діє на організм, тим серйозніші й небезпечніші наслідки для постраждалого.

Тривалість впливу — час контакту з джерелом струму безпосередньо впливає на глибину ураження тканин і загальний стан потерпілого. Навіть короткочасний вплив високої сили струму може спричинити незворотні наслідки.

Опірність шкіри — індивідуальна характеристика, що суттєво впливає на ступінь ураження. Суха та груба шкіра має значно вищий електричний опір і, відповідно, краще протистоїть дії струму. Волога або тонка шкіра, навпаки, практично не чинить опору — що різко підвищує ризик важкого ураження навіть при відносно невисокій силі струму.

Види та симптоми електротравм

Залежно від тяжкості ураження електричним струмом виділяють чотири ступені електротравми:

I ступінь — постраждалий залишається при свідомості, однак у нього спостерігаються клонічні м'язові судоми, виражений переляк, різка слабкість і можливий передобморочний стан. Прояви цього ступеня зазвичай швидко минають самостійно, спеціального лікування та госпіталізації не потребують.

II ступінь — характеризується втратою свідомості та клонічними судомами. При цьому дихальна і серцева діяльність суттєво не порушується і залишається в межах норми.

III ступінь — супроводжується втратою свідомості і судомами. Спостерігаються порушення серцевої діяльності та дихання різного ступеня вираженості.

IV ступінь — найважчий варіант ураження, що призводить до клінічної смерті. Як правило, це відбувається при силі струму від 100 мА і вище.

Надання першої допомоги

Першочерговим завданням є негайне звільнення постраждалого від дії струму. Для цього необхідно знеструмити електромережу або вибити провід із рук потерпілого будь-яким непровідним предметом. При відтягуванні постраждалого від джерела струму слід братися виключно за одяг, уникаючи контакту з відкритими ділянками тіла. За відсутності можливості — використовувати гумові рукавички або обмотати руки вовняним матеріалом. Для власного захисту рекомендується стати на ізолюючий предмет — суху дошку, гумовий килимок або несинтетичний одяг.

При ураженнях III та IV ступеня необхідно негайно розпочати реанімаційні заходи: непрямий масаж серця у поєднанні зі штучним диханням методом «рот у рот». Реанімація триває до відновлення у потерпілого свідомості, самостійного дихання та серцевої діяльності або до появи ознак біологічної смерті.

При роботі в зоні ураження струмом від 1000 В і вище будь-які дії з надання допомоги виконуються виключно в ізолюючому взутті та гумових рукавичках.

Постраждалі з електротравмами II–IV ступеня підлягають обов'язковій госпіталізації після надання першої допомоги. При I ступені питання про госпіталізацію або амбулаторне лікування вирішується бригадою швидкої медичної допомоги на місці події.

Послідовність дій при наданні першої допомоги:

- звільнення постраждалого від дії небезпечного фактора — відключення струму, гасіння одягу тощо;
- оцінка загального стану потерпілого;
- визначення характеру найбільш загрозливої для життя травми та визначення пріоритетності дій;
- виконання рятувальних заходів у порядку терміновості: відновлення прохідності дихальних шляхів, штучне дихання, масаж серця, зупинка кровотечі, іммобілізація переломів, накладання пов'язок;
- підтримання життєвих функцій організму до прибуття медичного персоналу;

- виклик швидкої допомоги або забезпечення транспортування постраждалого до найближчого медичного закладу.

Забезпечення пожежної безпеки

Система пожежної безпеки являє собою сукупність організаційних заходів і технічних засобів, спрямованих на запобігання виникненню пожежі та мінімізацію збитків від неї. Особливої актуальності це питання набуває на будівельних майданчиках, де одночасно використовуються легкозаймисті матеріали, електроінструмент і відкритий вогонь. Основна мета — не допустити загоряння, а у разі його виникнення — обмежити поширення вогню, своєчасно виявити і ліквідувати пожежу, захистити людей і матеріальні цінності.

Нормативна база та відповідальність

Усі заходи пожежної безпеки на об'єкті розробляються відповідно до Закону України «Про пожежну безпеку», «Правил пожежної безпеки України» та ДБН В.1.1.7-2016. Система пожежної безпеки охоплює три складові: запобігання пожежі, протипожежний захист та організаційно-технічні заходи. Комплексний підхід до реалізації всіх трьох складових є обов'язковою умовою ефективного захисту об'єкта.

Відповідальність за пожежну безпеку всього будівельного майданчика покладається на керівника робіт від генеральної будівельної організації. За окремі ділянки будівництва відповідають призначені наказом керівники робіт на цих ділянках. Чіткий розподіл відповідальності між посадовими особами є одним із ключових організаційних заходів, що дозволяє уникнути ситуацій, коли рішення не приймається вчасно через невизначеність повноважень.

Інструктажі з пожежної безпеки

Усі працівники зобов'язані пройти інструктажі з пожежної безпеки. Вступний інструктаж проводить інженер з техніки безпеки. Первинний, повторний, позаплановий і цільовий — майстер або виконроб. Посадові особи проходять навчання раз на три роки. Практика свідчить, що регулярне повторення інструктажів суттєво знижує ризик виникнення надзвичайних ситуацій через людський фактор.

Організація будівельного майданчика

Територія майданчика має утримуватися в чистоті, без захаращення. До всіх ділянок будівлі забезпечуються вільні під'їзди завширшки воріт не менше 4,5 м. Біля в'їзду вивішується план майданчика із зазначенням будівель, джерел водопостачання, засобів зв'язку, місць розвороту пожежних машин і розташування засобів пожежогасіння. Наявність актуального і чітко оформленого

плану майданчика дозволяє пожежним підрозділам діяти оперативно навіть без попереднього знайомства з об'єктом.

Майданчик обладнується:

- пожежними щитами, вогнегасниками, ящиками з піском і резервуарами з водою;
- пожежним водопроводом із гідрантом для підключення пожежних автомобілів;
- звуковими сигналами — сталева рейка, підвішена до опори;
- телефоном у виконроба;
- відведеним місцем для паління з металевою урною та ящиком із піском.

Місце для паління є важливим елементом організації майданчика — його відсутність нерідко призводить до недотримання працівниками елементарних правил пожежної безпеки.

На майданчику діє добровільна пожежна дружина у складі 5 осіб із виділеним приміщенням. В усіх побутових і адміністративних приміщеннях вивішуються інструкції з протипожежної безпеки та прізвища відповідальних осіб.

План евакуації

План евакуації складається з графічної та текстової частин. Графічна частина — це поверхові плани будівлі без другорядних деталей, на яких:

- суцільними зеленими стрілками позначено основні шляхи евакуації;
- пунктирними — резервні шляхи;
- умовними знаками — розміщення вогнегасників, пожежних кранів і телефонів.

Текстова частина оформлюється у вигляді таблиці з інструкціями щодо дій при пожежі, доповненими знаками безпеки. Досвід показує, що лаконічні й зрозумілі інструкції з чіткими символами сприймаються значно краще, ніж розгорнутий текст — особливо в умовах стресу під час евакуації.

Мінімальні розміри планів евакуації: поверхові та секційні — 600×400 мм, локальні — 400×300 мм.

Для складання плану евакуації необхідно підготувати: поверховий план приміщення (БТІ), перелік приміщень, повну назву організації, дані відповідальної особи, місця розташування вогнегасників, пожежних кранів, електрощитових, сповіщувачів, телефонів, запасних виходів і пожежних сходів. За наявності охорони — місце зберігання ключів.

Пожежна сигналізація

Раннє виявлення займання та своєчасне оповіщення персоналу — пріоритетні завдання під час пожежі. За статистикою, більшість жертв пожеж є наслідком несвоєчасного виявлення загоряння, а не безпосереднього впливу вогню — саме тому надійна сигналізація є критично важливим елементом захисту. Вирішення цих завдань покладено на систему пожежної сигналізації, яка забезпечує отримання, обробку, передачу та відображення інформації про пожежу.

Технічну основу системи складають:

- сповіщувачі — для виявлення займання;
- приймально-контрольна апаратура — для обробки сигналів і формування команд тривоги;
- периферійні пристрої — для підключення через зовнішні лінії зв'язку.

Крім виявлення та оповіщення, система автоматично активує установки пожежогасіння, димовидалення та інше інженерне обладнання об'єкта.

Вогнегасники

На об'єктах встановлюються порошкові або вуглекислотні вогнегасники. Вуглекислотні вогнегасники не залишають слідів після застосування і не пошкоджують обладнання, однак коштують дорожче. Їх вогнегасна речовина — двоокис вуглецю (CO_2) — охолоджує палаючу речовину та випаровується без залишку. Вибір типу вогнегасника має здійснюватися з урахуванням характеру можливого загоряння: для електроустановок і офісної техніки перевага надається вуглекислотним, для більшості інших випадків — порошковим.

Кількість вогнегасників визначається відповідно до НПБ 166-97. Орієнтовно: при площі приміщення до 100 м^2 — один вогнегасник ВП-4 або ОУ-5, понад 100 м^2 — два і більше з масою заряду від 5 кг.

Правила розміщення та експлуатації вогнегасників:

- встановлювати у легкодоступних і помітних місцях;
- захищати від прямих сонячних променів, вібрації та підвищеної вологості;
- не допускати зберігання при температурі понад $+50^\circ\text{C}$;
- при використанні вуглекислотного вогнегасника не підводити розтруб ближче 1 м до електроустановки під напругою — температура на поверхні розтруба знижується до $-60\dots-70^\circ\text{C}$;
- після застосування в закритому приміщенні — обов'язково провітрити його.

Кожен працівник об'єкта має бути ознайомлений з правилами використання вогнегасників. Вогнегасник, яким ніхто не вміє користуватися, у критичний

момент марний — тому практичне відпрацювання навичок не менш важливе, ніж теоретичний інструктаж.

Державний контроль

Нагляд за дотриманням правил пожежної безпеки здійснюють органи Державного пожежного нагляду. Пожежний інспектор має право перевірити будь-який об'єкт на підвідомчій території. За результатами перевірки може бути виписано припис з переліком порушень і строками їх усунення. Контрольна перевірка проводиться після закінчення встановленого строку. Своєчасне усунення виявлених порушень не лише дозволяє уникнути санкцій, а й реально підвищує рівень безпеки на об'єкті — що є головною метою будь-якої перевірки.

Безпека життєдіяльності

Безпека життєдіяльності — це не лише технічна вимога, а й фундаментальна складова відповідального ставлення до професійної діяльності. Особливо актуальною вона є у будівельній галузі, яка традиційно належить до найнебезпечніших сфер людської праці — як в Україні, так і в більшості країн світу.

Система державного контролю

Контроль за дотриманням законодавства у сфері безпеки життєдіяльності в Україні здійснюється на кількох рівнях.

Органи загальної компетенції — Верховна Рада, Кабінет Міністрів, виконавчі комітети місцевих рад та місцеві адміністрації — формують нормативну базу і визначають державну політику у цій сфері.

Органи спеціальної компетенції уповноважені безпосередньо контролювати діяльність підприємств, установ і організацій з питань охорони праці, охорони здоров'я та захисту навколишнього середовища. Саме ці органи здійснюють перевірки, виписують приписи та вживають заходів при виявленні порушень.

Органи галузевої компетенції здійснюють нагляд у межах відповідних галузей — зокрема будівництва, енергетики, транспорту тощо.

Роль професійної освіти

Підготовка фахівця у сфері безпеки життєдіяльності передбачає формування не лише теоретичних знань, а й практичних навичок безпечної поведінки в умовах виробничої діяльності. Це стосується як управлінських рішень і проєктування нових процесів, так і безпосереднього виконання технологічних операцій на виробництві.

Важливою особливістю набутих знань і навичок є їх універсальність: досвід, здобутий в одній ситуації, може бути ефективно застосований в принципово інших умовах. Саме тому якісна освіта у цій галузі є інвестицією не

лише в безпеку конкретного працівника, а й у захист всього колективу та навколишнього середовища.

Значення знань з безпеки життєдіяльності

Фахівець, який досконало опанував основи безпеки життєдіяльності, здатний приймати правильні рішення в умовах небезпеки — захищаючи як власне життя і здоров'я, так і безпеку оточуючих. Ці знання формують основу захисту особистості, суспільства і держави загалом.

Особливо важливо, що компетентний фахівець не просто дотримується встановлених норм, а й здатний самостійно оцінювати ризики, передбачати небезпечні ситуації та запобігати їм ще до їх виникнення. Саме така проактивна позиція є ознакою справжнього професіоналізму у будь-якій галузі.

Охорона навколишнього середовища

Будівельна діяльність неминуче впливає на навколишнє середовище — порушує ґрунтовий покрив, змінює мікроклімат, генерує відходи та споживає значні обсяги природних ресурсів. Саме тому екологічний підхід до проектування і будівництва є не лише бажаним, а й обов'язковим.

Архітектурно-будівельні заходи екологічного спрямування

Основні заходи, спрямовані на зниження негативного впливу будівництва на довкілля:

- економне використання матеріалів і природних ресурсів — зменшення навантажень на фундаменти знижує негативний вплив на ґрунти та ґрунтові води;
- зниження енергоспоживання при експлуатації будівель — що автоматично зменшує теплове, звукове та інші види забруднення довкілля;
- рекультивація порушених ділянок у ході будівництва, збереження ґрунтового шару, озеленення та благоустрій прилеглої території;
- усунення або максимальне скорочення забруднення навколишнього середовища комунально-побутовими відходами.

Скорочення площі забудови також суттєво знижує негативний вплив будівництва на екосистему та зменшує витрати на подальшу рекультивацію.

Вимоги до конструктивних та технологічних рішень

При розробці конструкцій будівель і споруд пріоритетним завданням є створення рішень, які дозволяють:

- використовувати землі, непридатні для сільськогосподарського виробництва;
- повертати природний стан ділянки після завершення строку експлуатації будівлі;

- озеленювати зовнішні поверхні стін і покрівлі — так зване «зелене будівництво»;
- максимально вписувати будівлі в існуючий ландшафт, не порушуючи його характеру;
- утилізувати будівельні та експлуатаційні відходи;
- ширше впроваджувати відновлювані джерела енергії.

Реалізація цих принципів є ознакою сучасного підходу до проектування і відповідає загальноєвропейським стандартам сталого будівництва.

Покриття дворових територій

При благоустрої дворових територій важливо усвідомлювати екологічні наслідки вибору покриття. Асфальтобетон, попри свій тривалий строк служби, перекриває доступ повітря та вологи до ґрунту, порушує умови існування мікрофлори і погіршує мікроклімат прилеглої території.

Більш екологічним альтернативним рішенням є покриття з бруківки або плитки — вони зберігають природне дихання ґрунту, забезпечують доступ вологи та мають значно довші міжремонтні терміни. Такий вибір є не лише екологічно відповідальним, а й економічно виправданим у довгостроковій перспективі.

Будівельні матеріали

Для будівництва необхідно застосовувати виключно матеріали, що не забруднюють навколишнє середовище в процесі експлуатації. Забороняється використання матеріалів, які виділяють у докільця пил, вологу або токсичні гази. Вибір екологічно безпечних матеріалів — це відповідальність проектувальника перед майбутніми мешканцями будівлі та навколишнім середовищем.

Поводження з будівельними відходами

Відходи будівництва — бита цегла, скло, металеві фрагменти, пісок, щебінь, обрізки рулонних матеріалів і тара — підлягають обов'язковому збору у спеціальні контейнери з подальшим вивезенням на переробку.

Проблема будівельних відходів тісно пов'язана з проблемою несанкціонованих звалищ. Тривала відсутність належного екологічного контролю призвела до їх неконтрольованого розширення. Сьогодні на зміну цій практиці приходить нова індустрія — переробка та вторинне використання відходів, що дозволяє одночасно вирішувати екологічні та економічні проблеми. Запровадження роздільного збору відходів безпосередньо на будівельному майданчику є першим і найефективнішим кроком у цьому напрямку[24].

Рекультивация та відновлення ландшафту

Найбільш типовими порушеннями території при будівництві є: незнятий ґрунтово-рослинний шар, кар'єрні виїмки, відвали відпрацьованої породи, траншеї та звалища виробничих і побутових відходів.

Для відновлення порушених територій необхідно застосовувати комплекс інженерних, біологічних і планувальних заходів, що забезпечують збереження естетичної та екологічної цінності ландшафту. Зокрема:

- ліквідація деградованих ділянок шляхом культивування, озеленення та обводнення;
- розміщення малоцінної в естетичному плані забудови на ділянках із невираженим ландшафтом.

Відновлення природного середовища після завершення будівництва є таким самим обов'язковим етапом, як і саме зведення будівлі — і має бути передбачено ще на стадії проектування.

7. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Кошторисна документація у будівництві

Обґрунтування кошторисної вартості та аналіз економічної ефективності будівництва

Коректно сформована фінансова документація виступає базисом для забезпечення прозорості інвестиційного процесу та раціонального розподілу капіталовкладень. У сучасних умовах ринкової економіки кошторисний розрахунок не просто фіксує витрати, а виконує функцію стратегічного інструменту, що балансує фінансові інтереси девелопера (замовника) та генерального підрядника на кожному етапі зведення об'єкта.

Ієрархічна структура кошторисної документації

Залежно від ступеня узагальнення технічних рішень та глибини деталізації витрат, розрахунки диференціюють на три ключові рівні:

- Локальні кошторисні розрахунки. Є первинними фінансовими документами, які розробляються для конкретних видів будівельно-монтажних процесів або окремих конструктивних елементів споруди. У межах проектування 9-поверхового житлового будинку локальний рівень охоплює фінансування загальнобудівельних робіт (від нульового циклу й улаштування фундаментів до зведення несучих стін, міжповерхових перекриттів та покрівлі), внутрішніх інженерних мереж (ГВП, ХВП, водовідведення, тепlopостачання), а також електромонтажних та оздоблювальних робіт.
- Об'єктні кошториси. Акумулюють дані з усіх локальних розрахунків, формуючи комплексну вартість будівництва конкретної споруди. Цей документ базується на робочих кресленнях і стає правовою основою для підписання договорів підряду та проведення проміжних взаєморозрахунків за етапами виконання БМР. Від точності об'єктного кошторису безпосередньо залежить рентабельність підрядної організації та фінансова стабільність проекту.
- Зведений кошторисний розрахунок (ЗКР). Документ вищого фінансового менеджменту, який встановлює загальний грошовий ліміт, необхідний для повноцінного введення об'єкта в експлуатацію. ЗКР інтегрує в собі не лише прямі витрати на будівництво споруди, а й супутні видатки (підготовку майданчика, проектно-вишукувальні роботи, технічний та авторський нагляд, інфляційні резерви), забезпечуючи макроекономічне планування капіталовкладень.

Елементи формування вартості та трудовитрат

Кінцева вартість будівельно-монтажних робіт транслюється через три взаємопов'язані економічні компоненти:

1. Прямі витрати. Безпосередній капітал, що інвестується в матеріальні ресурси (тобто конструкції, вироби, матеріали), заробітну плату лінійного персоналу, а також у фінансування експлуатації будівельних машин, механізмів та автотранспорту.
2. Накладні витрати. Фінансові ресурси, необхідні для організації, управління та обслуговування будівельного виробництва на майданчику та в апараті управління компанії.
3. Кошторисний прибуток. Нормативно закладений рівень чистого доходу підрядника, що спрямовується на модернізацію його технічної бази та матеріальне стимулювання.

Економічний моніторинг цих компонентів спирається на показники кошторисної заробітної плати (що інтегрує оплату праці всіх категорій робітників, зокрема зайнятих на допоміжних процесах) та нормативної трудомісткості. Остання відображає сумарні витрати часу на одиницю продукції та є фундаментом для побудови реалістичного календарного графіка, що запобігає зривам термінів будівництва.

Регіональні особливості ціноутворення (Запорізький регіон)

Розрахунок вартості проектування та зведення об'єкта безпосередньо інтегрований у специфіку Запорізького економічного вузла. З одного боку, наявність потужного локального кластера виробництва будівельних матеріалів (металопрокат, важкі бетони, залізобетонні вироби) дозволяє суттєво мінімізувати логістичну складову прямих витрат.

З іншого боку, близькість регіону до зони геополітичної нестабільності обумовлює високий коефіцієнт невизначеності. Через це при формуванні ЗКР особлива увага приділена розрахунку резерву коштів на покриття ризиків усіх учасників будівництва та компенсацію інфляційних процесів. Ці статті видатків є критично важливими фінансовими буферами для нівелювання ризиків розриву ланцюгів постачання та коливання цін на енергоносії[25].

Техніко-економічне обґрунтування архітектурно-конструктивних рішень

На відміну від комерційної нерухомості з поліфункціональною структурою (наприклад, об'єктів із вбудованими торговельними центрами чи підземними паркінгами), економічна ефективність суто житлового будинку оцінюється за

критеріями оптимізації капітальних витрат і питомої собівартості квадратного метра.

З економічної точки зору, проектування саме 9-поверхової будівлі виступає виваженим компромісом. Зведення житлових споруд вище 9 поверхів (від 10 і більше) автоматично тригерує жорсткіші нормативні вимоги згідно з ДБН, що різко збільшує кошторисний обсяг інженерної частини. Це включає:

- обов'язкове встановлення другого (вантажопасажирського) ліфта;
- монтаж складних систем автоматичного димовидалення та пожежогасіння;
- проектування незадимлюваних сходових кліток типу Н1;
- інтеграцію додаткових насосних станцій підкачування для забезпечення нормативного тиску води на верхніх ярусах.

Таким чином, 9-поверхова структура дозволяє досягти максимальної щільності забудови в межах житлового кварталу. Оптимізувати витрати на влаштування фундаментних конструкцій та покрівлі в розрахунку на одиницю площі, уникнувши при цьому технологічного здорожчання інженерних систем, притаманного висотному будівництву.

Методологія оцінки економічної ефективності проєкту

Оцінка доцільності інвестицій та якості прийнятих інженерних рішень у даному розділі базується на системі питомих вартісних індикаторів. Основними критеріями виступають аналіз собівартості об'єму та корисної площі споруди[26].

1. Питома вартість одиниці будівельного об'єму (C_{vol} грн/м³):

$$C_{vol} = \frac{C_{total}}{V}$$

- де C_{total} — повна кошторисна вартість об'єкта з урахуванням ПДВ згідно із ЗКР, грн; V — загальний будівельний об'єм будівлі, м³.
2. Собівартість одиниці загальної площі будинку (C_{sq} , грн/м²)

$$C_{sq} = \frac{C_{total}}{S_{total}}$$

- де S_{total} — сумарна площа житлової будівлі, м²

Порівняння отриманих розрахункових показників C_{sq} із середньоринковою вартістю будівництва аналогічного класу в Запорізькій області дозволяє верифікувати економічну ефективність використаних конструктивних рішень (раціональний крок несних стін, оптимізація армування, застосування сучасних теплоізоляційних матеріалів для зниження матеріаломісткості).

Фінансовий життєвий цикл проекту розподіляється на три взаємопов'язані фази:

1. Передпроектна та інженерна фаза — фінансування вишукувань, розробка документації та її державна експертиза (Глава 10 ЗКР).
2. Інвестиційно-будівельна фаза — безпосереднє освоєння капіталовкладень (Глави 1–9), де понад 60% бюджету акумулюють матеріальні ресурси.
3. Постінвестиційна (експлуатаційна) фаза — передача об'єкта на баланс обслуговуючої компанії (або ОСББ), де довгостроковий економічний ефект досягається за рахунок високих енергоефективних властивостей огорожувальних конструкцій, закладених на етапі кошторисного планування.

Нижче наведено деталізовані локальні, об'єктний та зведений кошторисний розрахунки, які відображають вартісну структуру запроєктованого 9-поверхового житлового будинку.

Зведений кошторисний розрахунок

ДСТУ Б Д.1.1-1:2013

Форма № 5

(найменування організації, що затверджує)

Затверджено

Зведений кошторисний розрахунок в сумі 231916,559 тис.грн.

В тому числі зворотніх сум 282,411 тис.грн.

(посилання на документ про затвердження)

« _____ » _____ 20__ р.

ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ БУДІВНИЦТВА № 1

9-ти поверховий двосекційний житловий будинок

(найменування)

Складено в поточних цінах станом на «20» травня 2023 р.

№ з/п	№ кошторисних робіт, об'єктів та витрат	Найменування глав, об'єктів, робіт та витрат	Розр. один. вим.	Кількість одиниць	Кошторисна вартість од. вимір., тис. грн		Загальна кошторисна вартість., тис.грн	
					БМР	Всього	БМР	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Глава 1. Підготовка території будівництва								
1	1.1	Відведення земельної ділянки та підготовка відповідної землепорядної документації.	% від всього гл. 2+3	2%			1884,528	2254,531
	1.2	Підготовка та освоєння території під будівництво	% від всього гл. 2+3	1%			942,264	1127,265

	1.3	Витрати на демонтаж промислових будівель і споруд та вивезення будівельних відходів	м2 заг. Площі						
	Всього за главою 1:						2826,792	3381,796	
Глава 2. Об'єкти основного призначення									
2	2.1	Сіті-хол	1 робітн.	500	188,446	225,446	94223	112723	
	Всього за главою 2:				188,446	225,446	94223	112723	
Глава 3. Об'єкти обслуговуючого призначення									
3	3.1	Господарчі території	га						
	3.2	Контейнери для збору відходів	шт	6	568,062	597,96	3,408	3,587	
	Всього за главою 3:				0,568	0,597	3,408	3,587	
Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства									

4	4.1	Трансформаторна підстанція	шт	1	1793,88	2242,35	1793,88	2242,35
	4.2	Сонячна фотоелектрична система	шт					
	Всього за главою 4:				1793,88	2242,35	1793,88	2242,35
Глава 5. Об'єкти транспортної інфраструктури та системи зв'язку.								
5	5.1	Паркові дороги, внутрішні проїзди, пішохідні доріжки та тротуари	га	0,490	1250,478	1286,5	0,612	0,630
	5.2	Охоронювані автомобільні стоянки	місце	153	19246,04	21098	2944,644	3227,994
	5.3	Тротуари	тис.кв.м.	8,773	566,06	596,93	4,966	5,236
	5.4	Багаторівнева паркувальна споруда	маш-місць					
	Всього за главою 5:				21,062	22,981	2950,222	3233,81
Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації й тепlopостачання								

6		Зовнішні мережі всього						
		в тому числі:						
	6.1	водовідведення	п.м	45	15551,943	28786	699,837	1295,370
	6.2	водопостачання	п.м	70	12457,5	16618	872,025	1163,260
	6.3	дощове водовідведення	п.м	73	19882,17	20181	1451,398	1473,213
	Всього за главою 6:					33,891	65,586	3023,26
Глава 7. Благоустрій та озеленення території								
7	7.1	Система зовнішнього освітлення	км	0,9	1389,42	1492,34	1,250	1,343
	7.2	Вертикальне планування території	га					
	7.3	Озеленення території з улаштуванням газонів і квіткових клумб	га	0,66	720,44	771,9	0,475	0,509

	7.4	Благоустрій та озеленення прилеглої території	га	0,66	1904,02	2005,94	1,256	1,323
	7.5	Дитячий ігровий майданчик	га					
	7.6	Декоративні фонтани	м2 дзерк.					
	7.7	Елементи малих архітектурних форм	% від всього гл7					
	7.8	Засклене покриття конструкції	кв. м.					
	7.9	Рекреаційна паркова зона	га					
	Висновки за главою 7:				4,013	4,270	2,981	3,775
	Всього за главами 1-7:				2041,86	2591,23	103209,051	125516,386
Глава 8. Тимчасові будівлі та споруди								
8	ДСТУ-Н Б Д.1.1-5:2013 розділ 4	Витрати на зведення та демонтаж тимчасових споруд будівель і споруд	% від всього гл 1-7	1,50%			1882,745	1882,745
	Всього за главою 8:						1882,745	1882,745

Всього за главами 1-8:				2041,86	2591,23	105091,796	127399,131
Глава 9. Фінансування інших робіт та витрат							
9	ДСТУ-Н Б Д.1.1- 5:2013 розділ 6	Фінансування додаткових витрат під час зимового будівництва	% від БМР всього 1-8	2,30%		2417,111	2417,111
	ДСТУ-Н Б Д.1.1- 5:2013 розділ 6	Фінансування додаткових витрат під час літнього будівництва	% від БМР всього 1-8	0,27%		283,747	283,747
Всього за главою 9:						2700,858	2700,858
Всього за главами 1-9:				2041,86	2591,23	107792,654	130099,989
Глава 10. Кошти на менеджмент будівництва з боку замовника							
10	ДСТУ-Н Б Д.1.1- 5:2013 розділ 5 п. 5.8.13	Витрати на покриття управлінських функцій інвестора та моніторинг якості робіт	% від всього гл 1-9	2,50%		3266,832	3266,832
	ДСТУ-Н Б Д.1.1- 5:2013 розділ 5 п. 5.8.14	Витрати на здійснення закупівельних процедур	% від всього гл 1-9	0,20%		260,199	260,199

	ДСТУ-Н Б Д.1.1- 5:2013 розділ 5 п. 5.8.15	Капітал, спрямований на акумулювання страхових резервів	% від всього гл 1-9	0,06%			78,059	78,059
Всього за главою 10:							3605,09	3605,09
Всього за главами 1-10:				2041,86	2591,23	111397,744	133705,079	
Глава 12. Передпроектні дослідження та нагляд за дотриманням проектних рішень								
12	ДСТУ-Н Б Д.1.1- 7:2013 розділ 4 п. 4.3	Обсяг витрат на розробку технічної документації та проведення пошукових дій	% від всього гл 1-9	8%			10407,999	10407,999
	ДСТУ-Н Б Д.1.1- 7:2013 розділ 7	Бюджет, необхідний для верифікації розроблених інженерних та архітектурних рішень на відповідність діючим нормам	% від всього гл 1-9	0,80%			1040,799	1040,799
		Витрати на забезпечення авторського супроводу	% від всього гл 1-9	0,15%			195,149	195,149

		будівництва						
	Всього за главою 12:						11643,977	11643,977
Всього за главами 1-12:					2041,86	2591,23	123041,721	145349,026
13	ДСТУ-Н Б Д.1.1- 3:2013	Розрахункова величина прибутку в структурі кошторису (П)	% від всього гл-1-12	8%			11627,922	11627,922
14	ДСТУ-Н Б Д.1.1- 3:2013 розд. 6 п. 6.2.10	Резерв грошових коштів на компенсацію ризиків сторін проєкту (Р)	% від всього гл-1-12	1,50%			2180,235	2180,235
15	ДСТУ-Н Б Д.1.1- 3:2013	Бюджет на фінансування адміністративного блоку будівельних організацій (АВ)	% від всього гл-1-12	15%			21802,353	21802,353

16	ДСТУ-Н Б Д.1.1- 3:2013	Кошторисні асигнування на індексацію витрат внаслідок інфляції	% від БМР гл-1-12	10%			12304,172	12304,172
ВСЬОГО							47914,682	47914,682
Всього згідно звітнього кошторисного розрахунку					2041,86	2591,23	170956,403	193263,708
17		Податкові зобов'язання з ПДВ у структурі кошторису.	%	20%	408,372	518,246	34191,280	38652,741
18	Загальна кошторисна вартість об'єкта з урахуванням ПДВ				2450,232	3109,476	205147,683	231916,449
Зворотні кошти:			% від гл 8	15%				282,411

Висновки до економічного розділу

На основі виконаних кошторисних розрахунків та проведеного аналізу економічних показників будівництва 9-поверхового житлового будинку в м. Запоріжжя можна зробити такі висновки:

1. Визначення загальної вартості будівництва. Шляхом послідовного складання локальних та об'єктних кошторисів було сформовано зведений кошторисний розрахунок. Загальна сума капіталовкладень, необхідна для повного зведення будівлі, підготовки будівельного майданчика, підключення до інженерних мереж та введення об'єкта в експлуатацію (з урахуванням нарахування податку на додану вартість, адміністративних витрат та коштів на покриття ризиків), становить 231 916,449 тис. грн. Даний показник є реалістичним і відповідає діючим цінам на будівельні матеріали та послуги.

2. Аналіз варіантів реалізації житлової площі. У розділі було розглянуто економічні принципи інвестування в житлову нерухомість та проаналізовано два основні методи розпорядження готовим об'єктом:

- Повний продаж квартир (миттєва реалізація): Цей варіант є найбільш доцільним для будівельної компанії, оскільки дозволяє швидко повернути витрачені кошти, отримати запланований кошторисний прибуток і знизити фінансові ризики в умовах нестабільного ринку.
- Задача житлових приміщень в оренду: Розглянута як альтернативний варіант отримання постійного доходу. Проте для суто житлового будинку цей шлях має занадто довгий термін окупності та потребує додаткових витрат на утримання будівлі, тому для забудовника є менш вигідним.

3. Вплив регіональних факторів міста Запоріжжя. Проєкт є економічно життєздатним завдяки специфіці Запорізького регіону. Близькість до місцевих виробників основних будівельних матеріалів (таких як металопрокат, цемент, залізобетонні конструкції) дозволяє значно знизити транспортні витрати. Водночас через ризики, пов'язані з географічним розташуванням міста, у кошторисі було передбачено надійний фінансовий резерв на покриття ризиків та інфляцію. Це гарантує стабільне фінансування робіт і захищає проєкт від раптового подорожчання ресурсів у процесі будівництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН Б 2.2-12:2019. Державні будівельні норми. Планування та забудова територій. [Електронний ресурс]. – Київ : Мінрегіон України, 2019. – 185 с. – Електронні текстові дані. – Режим доступу : <http://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2019/07/DBN-B22-12-2019.pdf>. – Назва з екрана.
2. ДБН Б.1.1-14:2012. Державні будівельні норми. Склад та зміст детального плану території. [Електронний ресурс]. – Київ : Мінрегіон України, 2012. – 37 с. – Електронні текстові дані. – Режим доступу : <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-1027>. – Назва з екрана.
3. ДБН В.2.2-15-2019. Житлові будинки. Основні положення. На заміну ДБН В.2.2-15-2005, ДБН В.3.2-2-2009 (26 .03.2019). – [Чинний від 01.12.2019]. – Київ : Держбуд України, 2005 – 36 с.
4. Планування та забудова міст, селищ і функціональних територій. Благоустрій територій : ДБН Б.2.2-5:2011. – Чинний від 2012-09-01. – Київ : Мінрегіон України, 2012. – 61 с. – (Державні будівельні норми України).
5. Автомобільні дороги. – Ч. I. Проектування, Ч. II. Будівництво : ДБН В.2.3-4:2015. – Чинний від 2016–04–01. – Київ : Мінрегіон України, 2015. 104 с. – (Державні будівельні норми України).
6. Склад та зміст історико-архітектурного опорного плану населеного пункту : ДБН Б.2.2-3:2012. – Чинний від 2012–10–01. – Київ : Мінрегіон. 2012. –25 с. – (Державні будівельні норми України).
7. СОУ ЖКГ 75.11-35077234.0015:2009. Житлові будинки. Правила визначення фізичного зносу житлових будинків : затверджено Наказом 17Міністерства з питань ЖКГ України від 03.02.2009 № 21. – Київ : «НДІпроектреконструкція», 2009. – 53 с. – (Інформація та документація
8. Планування і організація міських територій : конспект лекцій для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти всіх форм навчання зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія галузі знань 19 – Архітектура та будівництво, освітня програма «Міське будівництво та

господарство» / О. С. Безлюбченко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. – 102 с.

9. Планування міст і транспорт : навч. посібник / О. С. Безлюбченко, С. М. Гордієнко, О. В. Завальний; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 271 с.

10. Проектування міських територій : підручник : [у 2 ч.] / [за ред. В. Т. Семенова, І. Е. Линник] ; Харків. нац. ун-т. міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – Ч. I. – 450 с. (серія «Міське будівництво та господарство»).

11. Експлуатація та утримання міських територій : підручник / [за ред. О. В. Завального, І. Е. Линник] ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – 405 с. (Серія «Міське будівництво та господарство»).

12. Методичні рекомендації до виконання курсового проєкту «Інженерна підготовка міських територій» (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») [Електронний ресурс] / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. І. Е. Линник. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. – 27 с. – Електронні текстові дані. – Режим доступу : <https://eprints.kname.edu.ua/63463/1/%D0%9B%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%BA%2C%2019%D0%9C%2C%202023.pdf>.

13. Міське зелене будівництво : конспект лекцій 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» / Т. О. Черноносова ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. – 70 с.

14. Методичні рекомендації до проведення практичних занять і організації самостійної роботи з навчальної дисципліни «Міське зелене будівництво» (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. Черноносова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. – 59 с
15. 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. Черноносова, А. М. Панкеєва. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – 51 с.
16. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту «Технічна експлуатація інженерних систем» (для студентів усіх форм навчання галузі знань 19 – архітектура та будівництво, спеціальності 192 – будівництво та цивільна інженерія, освітньої програми «міське будівництво та господарство») / харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. о. м. Бекетова; уклад. І.Е. Линник. – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2022. – 24 с.
17. Методичні рекомендації до практичних занять із навчальної дисципліни «Основи розрахунку будівельних конструкцій» (для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітня програма «Міське будівництво і господарство», «Теплогазопостачання і вентиляція», «Водопостачання та водовідведення») / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. О. М. Пустовойтова, С. М. Золотов – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. – 49 с.
18. Land Use Planning Guide: Principles, Process, and Best Practices. (n.d.). Retrieved May 25, 2026, from www.mastt.com/guide/land-use-planning

19. Методичні вказівки до виконання практичних завдань, вказівки розроблені для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр» з спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія, ОПП «Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн» денної форми навчання / уклад. Т.П. Герасимик-Чернова, В.П. Масюк. – Любешів: ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ», 2022. – 132 с.
20. Інженерне обладнання будівель : Водопостачання і водовідведення : методичні вказівки до розрахунково-графічної роботи : для студентів спеціальності 191 «Архітектура та містобудування» спеціалізації «Архітектура та містобудування» / Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. ; укладачі : О. М. Кушка, В. В. Любенко. – Київ : КНУБА, 2024. – 24 с.
21. Благоустрій автомобільних доріг та вулиць [Електрон. ресурс] : навч. посіб. / Т. П. Литвиненко, С. Й. Солодкий, І. В. Ткаченко, Л. В. Гасенко, В. В. Івасенко, Ю. В. Сідун ; за заг. ред. Т. Литвиненко. – Електрон. текст. дані. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2022. – 272 с. – Режим доступу : https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PolNTU/11750/1/%D0%91%D0%BB%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D1%96%D0%B9%20%D0%B0%D0%B2%D1%82_%D0%B4%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%B3.pdf
22. Будівельні матеріали : методичні вказівки до вивчення освітньої компоненти «Будівельні матеріали» / уклад. : К.К. Пушкарьова, О.А. Гончар, Д.В. Анопко. – Київ : КНУБА, 2025. – 32 с.
23. Експертна діяльність в галузі охорони праці та промислової безпеки : конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної форми навчання зі спеціальності 263 – Цивільна безпека, освітня програма «Охорона праці») / Я. О. Серіков ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2026. – 28 с.
24. Серіков, Я.О. и Коженевські, Л.Ф. и Хворост, М.В. (2021) Безпека життєдіяльності та охорона праці: підручник : у 2 ч. Ч.1: Безпека життєдіяльності. Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, Краків: ЄАС. ISBN 978-966-695-529

25. Методичні рекомендації до виконання розділу «Охорона праці в бакалаврських роботах для студентів спеціальності Міське будівництво і господарство / уклад.: Я. О. Серіков ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова, 2022. – 18 с.
26. Метод розрахунку чистого приведеного доходу (NPV). [Електронний ресурс]. – Електронні текстові дані. – Режим доступу : [https://pidru4niki.com/1289112863339/investuvannya/metod_rozrahunku_chistogo_pri_vedenogo_dohodu_npv], (дата звернення 07.05.2026). – Назва з екрана.
27. Методичні рекомендації до виконання контрольної роботи з навчальної дисципліни «Економіка і організація інвестиційно-інноваційної діяльності» (для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти заочної форми навчання зі спеціальностей 051 – Економіка, С1.01 – Економіка та міжнародні економічні відносини (Економіка)) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. М. Бекетова ; уклад. Д. О. Серьогіна. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2026. – 25 с.