

Вінницький національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

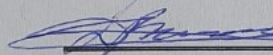
Кафедра будівництва, міського господарства та архітектури
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

ВДОСКОНАЛЕННЯ ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ І КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ З МЕТОЮ ЇХ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ

Виконав: студент 2-го курсу, групи 2БМ-23м
спеціальності 192 – «Будівництво та
цивільна інженерія»

 Данилюк М.В.

Керівник: к.арх., доц. каф. БМГА

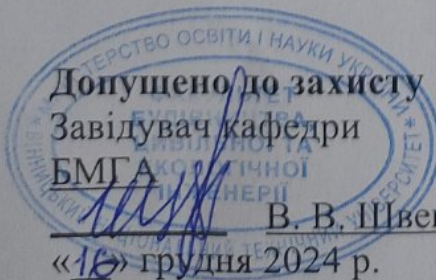
 Смоляк В.В.

«16» грудня 2024 р.

Опонент: к.т.н., доц. каф. ТЕ

 Степанов Д.В.

«16» грудня 2024 р.


Допущено до захисту
Завідувач кафедри
БМГА В.В. Швець
«16» грудня 2024 р.

Вінницький національний технічний університет
Факультет Будівництва, цивільної та екологічної інженерії
Кафедра Будівництва, міського господарства та архітектури
Рівень вищої освіти II-й (магістерський)
Галузь знань 19 – Архітектура та будівництво
Спеціальність 192 – Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна програма Міське будівництво та господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри БМГА
Швець В. В.
“12” жовтня 2024 року

ЗАВДАННЯ НА МАГІСТЕРСКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

Данилюку Максиму Вікторовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) ВДОСКОНАЛЕННЯ ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ І КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ З МЕТОЮ ЇХ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ

керівник роботи Смоляк Володимир Вікторович, к.арх., доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “17” вересня 2024 року №310.

2. Строк подання магістрантом роботи 05.12.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: Фрагмент ситуаційного плану, карта місцевості, нормативна література, фотофіксація території

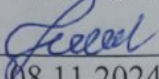
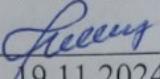
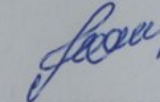
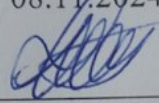
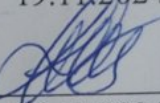
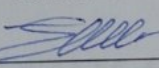
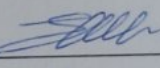
4. Зміст текстової частини: Вступ (актуальність та інноваційність наукових досліджень, об'єкт, предмет, мета і задачі, практична значимість, методи досліджень, апробація). Розділ 1 Аналіз досвіду зведення цивільних будівель із об'ємних блок-модулів (Переваги та проблеми методу житлового будівництва з об'ємних блоків. Досвід проектування та будівництва доступного житла з об'ємних блоків у світі. Український досвід будівництва житла з об'ємних блоків. Висновки за розділом 1). Розділ 2 Моделі об'ємно-планувальних і конструктивних особливостей об'ємно-блокових будівель (Моделі об'ємно-планувальних рішень об'ємно-блокових будівель. Моделі об'ємно-блокових будівель та їх конструктивні особливості. Об'ємно-блочне будівництво: порівняння з іншими технологіями. Висновки за розділом 2). Розділ 3 Аналіз і узагальнення результатів досліджень щодо вдосконалення об'ємно-планувальних і конструктивних рішень житлових будівель з метою їх екологізації. Висновки за розділом 3. Розділ 4 Технічна частина (Містобудівні рішення. Генеральний план. Архітектурно-будівельні рішення будівлі студентського гуртожитку. Організаційно-технологічні рішення). Розділ 5 Економічна частина. Висновки. Список використаних джерел. Додатки

5. Перелік ілюстративно-графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): 1. Науково-дослідний розділ – 5-7 арк. (плакати, що ілюструють результати науково-дослідної роботи)

2. Містобудівні та архітектурно-будівельні рішення – 3-5 арк. (архітектурно-будівельні рішення будинку студентського гуртожитку).

4. Організаційно-технологічні рішення – 2 арк. (технологічні карти на виконання робіт).

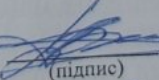
6. Консультанти розділів роботи

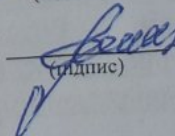
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	виконання прийняв
Вступ, науковий розділ 1-3	Смоляк В. В., к.т.н., доцент кафедри БМГА	14.10.2024 	07.11.2024 
Розділ 4. Технічна частина. Містобудівні та архітектурно-будівельні рішення	Смоляк В. В., к.арх., доцент кафедри БМГА	08.11.2024 	19.11.2024 
Розділ 4. Технічна частина. Організаційно-технологічні рішення	Христич О. В., к.т.н., доцент кафедри БМГА	08.11.2024 	19.11.2024 
Розділ 5. Економічна частина	Лялюк О. Г., к.т.н., доцент кафедри БМГА	20.11.2024 	26.11.2024 

7. Дата видачі завдання 12.10.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	
1	Складання завдання та вступу до МКР	14.10-17.10.24	Виконано
2	Науково-дослідна частина	02.09-13.10.24	Виконано
3	Містобудівні та архітектурно-будівельні рішення	14.10-07.11.24	Виконано
4	Організаційно-технологічні рішення	08.11-19.11.24	Виконано
5	Економічна частина	20.11-26.11.24	Виконано
6	Оформлення МКР	27.11-29.11.24	Виконано
7	Подання МКР на кафедру для перевірки	30.11-02.12.24	Виконано
8	Попередній захист	03.12-05.12.24	Виконано
10	Опонування	06.12-12.12.24	Виконано
11	Захист МКР	13.12-24.12.24	Виконано

Здобувач  Данилюк М. В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи  Смоляк В. В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

УДК 691

Данилюк М. В., Вдосконалення об'ємно-планувальних і конструктивних рішень житлових будівель з метою їх екологізації. Магістерська кваліфікаційна робота за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія». Вінниця: ВНТУ, 2024. 99 с.

На укр. мові. Бібліогр.: 56 назв; рис.: 34; табл. 12; арк. граф. част.: 14.

У роботі розглянуто досвід використання об'ємних блок-модулів для житлового будівництва в світі та в Україні. Визначено основні напрямки розвитку даної технології, перспективи її застосування для побудови соціального житла та студентських гуртожитків. Обрано оптимальні варіанти вдосконалення об'ємно-планувальних і конструктивних рішень житлових будівель з метою їх екологізації.

У першому розділі проведено аналіз проектування та будівництва доступного житла з об'ємних блоків у світі та в Україні, переваги та проблеми даного методу.

У другому розділі запропоновано моделі об'ємно-планувальних і конструктивних особливостей об'ємно-блокових будівель.

У третьому розділі сформульовано принципи комплексного комплексного підходу до проектування житлових будівель, що включає вдосконалення об'ємно-планувальних рішень, використання екологічних конструктивних матеріалів та впровадження технологій енергоефективності.

У четвертому розділі виконується проектування студентського гуртожитку з об'ємних блоків на 330 місць в місті Вінниця. Надається коротка інформація щодо вимог до проектування студентських гуртожитків. Описуються містобудівні рішення проекту, кліматичні та географічні умови та обґрунтовуються обрані рішення генплану. Пропонуються архітектурно-художні проектні та конструктивні рішення будівлі.

Організаційно-технологічні рішення стосуються розроблення проекту виконання робіт на влаштування покриття тераси на експлуатованій частині покрівлі та укладання покриття спортивних та дитячих майданчиків із гумової крихти.

В п'ятому розділі розроблено кошторисисну документацію, розраховано основні показники ефективності інвестицій в проект.

Ключові слова: об'ємно-планувальні рішення, житлова забудова, гуртожиток, озеленення, об'ємні блоки, об'ємно-блочне домобудування.

ANNOTATION

Danylyuk M. V., Improvement of spatial planning and structural solutions of residential buildings for the purpose of their eco-friendly. Master's qualification work in specialty 192 - "Construction and civil engineering". Vinnytsia: VNTU, 2024. 99 p.

In Ukrainian. Bibliography: 56 titles; fig.: 34; tab. 12; sheet. graphic part: 14.

The work considers the experience of using volumetric block modules for residential construction in the world and in Ukraine. The main directions of development of this technology, the prospects for its application for the construction of social housing and student dormitories are determined. The optimal options for improving spatial planning and structural solutions of residential buildings for the purpose of their eco-friendly are selected.

The first section analyzes the design and construction of affordable housing from volumetric blocks in the world and in Ukraine, the advantages and problems of this method.

The second section proposes models of spatial planning and structural features of volumetric block buildings.

The third section formulates the principles of a comprehensive integrated approach to the design of residential buildings, which includes the improvement of spatial planning solutions, the use of environmentally friendly structural materials and the introduction of energy efficiency technologies.

The fourth section designs a student dormitory from volumetric blocks for 330 places in the city of Vinnytsia. Brief information is provided on the requirements for the design of student dormitories. The urban planning solutions of the project, climatic and geographical conditions are described and the selected solutions of the general plan are justified. Architectural and artistic design and structural solutions of the building are proposed.

Organizational and technological solutions relate to the development of a project for the implementation of works on the arrangement of a terrace covering on the

operated part of the roof and laying the covering of sports and playgrounds from rubber crumb.

In the fifth section, costing documentation is developed, and the main indicators of the effectiveness of investments in the project are calculated.

Keywords: spatial planning solutions, residential development, dormitory, landscaping, volumetric blocks, volumetric block housing construction.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ДОСВІДУ ЗВЕДЕННЯ ЦИВІЛЬНИХ БУДІВЕЛЬ ІЗ ОБ'ЄМНИХ БЛОК-МОДУЛІВ	8
1.1 Переваги та проблеми методу житлового будівництва з об'ємних блоків	8
1.2 Досвід проектування та будівництва доступного житла з об'ємних блоків у світі	11
1.3 Український досвід будівництва житла з об'ємних блоків	16
Висновки за розділом 1	19
РОЗДІЛ 2 МОДЕЛІ ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ І КОНСТРУКТИВНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОБ'ЄМНО-БЛОКОВИХ БУДІВЕЛЬ	20
2.1 Моделі об'ємно-планувальних рішень об'ємно-блокових будівель	20
2.2 Моделі об'ємно-блокових будівель та їх конструктивні особливості	22
2.3 Об'ємно-блочне будівництво: порівняння з іншими технологіями	31
Висновки за розділом 2	33
РОЗДІЛ 3 АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ ЩОДО ВДОСКОНАЛЕННЯ ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ І КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ З МЕТОЮ ЇХ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ	35
3.1 Озеленення в сучасному будівництві: екологічні, енергоефективні та архітектурні рішення	35
3.2 Перспективи використання зелених дахів і фасадів у об'ємно-блоковому будівництві	40
3.3 Перспективи використання об'ємних блок-модулів у будівництві гуртожитків	41
3.4 Аналіз і узагальнення результатів досліджень	46
Висновки за розділом 3	48

РОЗДІЛ 4 ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА	49
4.1 Містобудівні та архітектурно-будівельні рішення	49
4.1.1 Географічне положення ділянки. Кліматичні умови	49
4.1.2 Транспортні зв'язки. Проектування поперечного та повздовжнього профілю проїзду	49
4.1.3 Проектування генплану	50
4.1.4 Основні вимоги до проектування архітектурно-будівельних рішень студентського гуртожитку	52
4.1.5 Характеристика функціональної організації приміщень	57
4.1.6 Об'ємно-планувальне рішення	59
4.1.7 Зовнішнє та внутрішнє опорядження	61
4.1.8 Техніко-економічні показники об'ємно-планувального рішення	64
4.1.9 Конструктивні рішення	64
4.1.10 Інженерне обладнання	68
4.2 Організаційно-технологічні рішення	69
4.2.1 Область застосування технологічної карти №1	69
4.2.2 Розробка схеми організації робіт	69
4.2.3 Перелік робіт технологічної карти	74
4.2.4 Відомість об'ємів робіт	74
4.2.5 Розрахунок вартості робочої сили та заробітної плати	75
4.2.6 Вибір методів виконання робіт і засобів комплексної механізації процесу їх виконання	76
4.2.7 Технологія монтажу покриття із композитних плит	77
4.2.8 Вимоги з охорони праці	80
4.2.9 Технологічна карта №2 на влаштування гумового покриття майданчиків	81
4.2.10 Об'єми робіт та калькуляція трудовитрат	82
4.2.11 Технологія влаштування основи	82
4.2.12 Укладання гумового безшовного покриття	84

4.2.13 Інструменти та матеріали для нанесення покриттів	86
4.2.14 Контроль якості робіт	87
4.2.15 Заходи безпеки виконання робіт	88
Висновки за розділом 4	89
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	90
Висновки за розділом 5	92
ВИСНОВКИ	93
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	95
ДОДАТКИ	100
ДОДАТОК А – Протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень	101
ДОДАТОК Б – Кошториси	102
ДОДАТОК В – Кошториси	104
ДОДАТОК Г – Відомість графічної частини	114

ВСТУП

Актуальність теми. Світ уже понад століття стикається з проблемою дефіциту житла. Країни намагаються вирішити це питання, застосовуючи різні підходи для прискорення будівництва та підвищення доступності житла. У середині XX століття технічний прогрес сприяв розробці індустріальних будівельних систем шляхом укрупнення будівельних елементів, що дозволило збільшити темпи зведення житлових об'єктів. Проте ця проблема досі залишається актуальною.

Сучасне «модульне будівництво» з використанням легких блок-модулів поки що не є масовим, але його перспективність визнають багато закордонних архітекторів, будівельників та інвесторів. Цей підхід, разом із традиційними методами, пропонує рішення житлової кризи з урахуванням вимог до архітектури, дизайну, комфорту, функціональності, енергоефективності та екологічності. Сьогодні надзвичайно актуальними є скорочення витрат, зменшення впливу на довкілля та прискорення реалізації будівельних проєктів. У цьому контексті Україні варто звернути увагу на модульне будівництво як ефективний спосіб вирішення проблеми нестачі нового житла та розселення людей, які втратили житло через військові дії. Одним із методів є відновлення технології зведення будівель із об'ємних бетонних блок-модулів готового заводського виготовлення. Особливо це буде актуальним для швидкого будівництва соціального житла та гуртожитків.

Питання вдосконалення архітектурно-просторових рішень також залишається важливим. Необхідно створювати комфортне, функціональне й екологічно збалансоване середовище для мешканців, застосовуючи інноваційні підходи до проєктування, враховуючи місцеві ландшафтні особливості, зберігаючи природні ресурси та розвиваючи соціально орієнтовану інфраструктуру. Одним із варіантів вирішення цього питання є впровадження в нове будівництво зелених дахів та озеленення фасадів.

Дослідження в цій галузі сприятимуть підвищенню якості життя населення, сталому розвитку приміських територій та гармонійній інтеграції житлових зон у природний і міський контексти.

Мета дослідження полягає у визначенні шляхів вдосконалення об'ємно-планувальних і конструктивних рішень житлових будівель з метою їх екологізації.

Задачі дослідження:

1. Провести аналіз досвіду зведення цивільних будівель із об'ємних блок-модулів, їх об'ємно-планувальних і конструктивних рішень.
2. Розглянути сучасні методи озелення житлових будівель.
3. Розробити проект студентського гуртожитку на 330 місць із використанням методів «модульного будівництва» та альтернативного озелення шляхом впровадження елементів природи на дах будинку.

Об'єкт дослідження: житлові будівлі, зведені із готових блок-модулів з елементами озелення.

Предмет дослідження: особливості об'ємно-планувальних і конструктивних рішень житлових будівель із об'ємних блок-модулів, що покращують їх екологізацію.

Інноваційність:

1. Обґрунтовано перспективи відновлення технології модульного будівництва із об'ємних блок-модулів для сучасного стану будівництва житлового сектору України.
2. Екологізація досягається шляхом впровадження елементів озеленення на дах будинку та за рахунок зменшення рівня забрудненості навколишнього середовища в районі будівництва, що досягається через скорочення обсягу монтажних робіт та зменшення часу, необхідного на зведення будівлі.

Практичне значення одержаних результатів: основні результати дослідження можливо використати при розробці проектів швидкого будівництва гуртожитків та соціального житла, що необхідно для покращення житлових умов громадян.

Особистий внесок магістранта: усі результати, наведені у магістерській дипломній роботі, отримані самостійно. У роботах, опублікованих у співавторстві, автору належать такі: [1] – обробка результатів зібраної інформації та розгляд основних методів модульного будівництва.

Апробація результатів роботи. За результатами магістерської кваліфікаційної роботи опубліковано 1 тезу конференції [1] та підготовлено виступ.

Публікації:

За результатами магістерської кваліфікаційної роботи опубліковано 1 тезу конференцій [1]:

1. Данилюк М. В., Смоляк В. В., Сафроненко І. В. Перспективи модульного будівництва для житлових багатоповерхових будівель. Матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи», м. Вінниця, ВНТУ. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2025/schedConf/presentations>

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ДОСВІДУ ЗВЕДЕННЯ ЦИВІЛЬНИХ БУДІВЕЛЬ ІЗ ОБ'ЄМНИХ БЛОК-МОДУЛІВ

1.1 Переваги та проблеми методу житлового будівництва з об'ємних блоків

Проблема забезпечення населення комфортним та доступним житлом є пріоритетною для будь-якої держави. Зростання урбанізації, дефіцит житлового фонду та підвищення вартості нерухомості змушують шукати ефективні методи будівництва, які дозволять швидко та з мінімальними витратами забезпечити житлом якомога більше людей. Для вирішення цієї задачі необхідно оновити та модернізувати наявну базу промислового домобудування, зокрема впроваджуючи нові технологічні рішення, що сприятимуть підвищенню якості та доступності житла.

Одним із найперспективніших методів є будівництво з об'ємних блоків, яке має низку технологічних та економічних переваг. Використання таких блоків значно скорочує час зведення будівель, знижує витрати на будівництво та забезпечує високу якість кінцевого продукту. В Україні в останні десятиліття набули популярності модульні будинки полегшеного типу або каркасні будинки із готових елементів заводського виготовлення. Вони відзначаються високою швидкістю монтажу та відносною дешевизною, що робить їх привабливими для малоповерхового будівництва. Однак впровадження таких технологій у багатоповерхове будівництво в містах має досить обмежений характер через підвищені вимоги до міцності конструкцій та довговічності будівельних матеріалів.

Для забезпечення можливості зведення багатоповерхових будівель необхідно використовувати модульні блоки підвищеної міцності та просторової жорсткості. Таким чином, оптимальним рішенням є застосування бетонних та залізобетонних об'ємних блоків, які відповідають всім сучасним вимогам щодо міцності, екологічності та енергоефективності.

Головна перевага будівництва з об'ємних блоків — максимальна індустріалізація процесу. Основні будівельні роботи виконуються безпосередньо на заводі, що дозволяє значно скоротити терміни реалізації проєкту. За умови роботи в дві зміни монтаж одного поверху двосекційного будинку займає лише добу (рис. 1.1). Це дозволяє будівельним компаніям оптимізувати виробничі процеси та оперативно реагувати на потреби ринку. Крім того, завдяки уніфікації конструктивних елементів можливо будувати будинки з різним набором квартир без значної переналадки обладнання, що забезпечує гнучкість та економічну ефективність [1, 2].

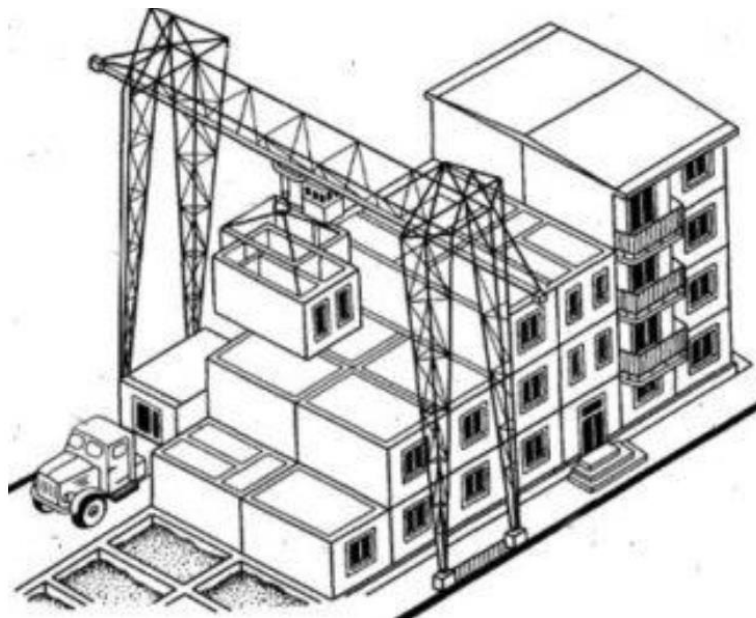


Рисунок 1.1 – Зведення будівлі з об'ємних блоків

Використання об'ємних блоків дозволяє значно зменшити витрати матеріалів. Наприклад, витрати бетону зменшуються до $0,67 \text{ м}^3$, а арматурної сталі — до $28,5 \text{ кг}$ на 1 м^2 загальної площі квартир. Це не тільки знижує фінансові витрати на будівництво, а й сприяє зменшенню впливу на довкілля. Важливим фактором є також можливість попереднього оснащення модульних блоків основними інженерними системами, такими як електропроводка, сантехнічні вузли та навіть елементи внутрішнього оздоблення. Готові блоки можуть комплектуватися дверима, вікнами та іншими елементами безпосередньо на

заводі, що підвищує якість монтажу та скорочує терміни введення будинку в експлуатацію [3].

Завдяки консольним плитам підлоги об'ємних блоків можливо створювати індивідуальні фасади для кожного будинку. Це дозволяє адаптувати житло до архітектурних та функціональних вимог регіону, що є важливим аспектом при будівництві в умовах щільної міської забудови. Крім того, застосування таких конструкцій сприяє покращенню теплоізоляційних характеристик будівель, що робить їх більш енергоефективними та знижує витрати мешканців на опалення та кондиціонування.

Метод будівництва з об'ємних блоків дозволяє швидко та якісно забезпечити населення доступним і комфортним житлом різної поверховості. Застосування цієї технології сприяє сталому розвитку будівельної галузі, оптимізації витрат та зменшенню негативного впливу на довкілля. Досвід країн ЄС, зокрема Німеччини, Швеції та Нідерландів, демонструє ефективність цієї технології. Наприклад, у Швеції модульне будівництво використовується для швидкого зведення житла для студентів та молодих сімей, що дозволяє суттєво знизити вартість житла. У Нідерландах активно впроваджуються екологічно чисті модульні будинки, що відповідають стандартам енергоефективності. В Німеччині розробляються спеціальні програми державної підтримки для стимулювання модульного будівництва, що сприяє його популяризації та подальшому розвитку. Для успішного впровадження цієї методики в Україні необхідно створити сприятливі умови для розвитку виробництва об'ємних модулів, зокрема шляхом державної підтримки, пільгового кредитування та стимулювання інвестицій у будівельну галузь.

Отже, Модульне будівництво є однією з найперспективніших технологій у сучасній архітектурі, що дозволяє скоротити терміни будівництва, зменшити витрати та підвищити екологічність споруд. Це метод зведення будівель, при якому великі частини (модулі) виготовляються на заводі, а потім транспортуються на місце будівництва для остаточного монтажу.

1.2 Досвід проектування та будівництва доступного житла з об'ємних блоків у світі

Одним із перших і найвідоміших прикладів модульного будівництва є житловий комплекс «Хабітат 67» у Монреалі (Канада), спроектований архітектором Моше Сафді (рис. 1.2). Цей унікальний проєкт був створений у 1967 році для виставки Ехро 67 і досі є знаковим прикладом модульної архітектури. Комплекс складається з однакових залізобетонних блоків розмірами $5,2 \times 11,5 \times 2,8$ м, які поєднуються у різних комбінаціях, утворюючи незвичний каскадний дизайн [4]. Це рішення дозволило поєднати переваги індивідуального житла (особисті тераси, природне освітлення) із щільністю багатоквартирного будинку.



Рисунок 1.2 – Житловий комплекс «Хабітат 67», Канада

Ще одним знаковим прикладом модульного будівництва є вежа Накагін (рис. 1.3) у Токіо, збудована у 1972 році за проєктом Кісе Курокави. Ця будівля є одним із головних прикладів метаболізму – архітектурного напрямку, що розглядав будівлі як живі організми, здатні до змін та адаптації. Конструкція вежі складається зі 140 капсул розміром $2,5 \times 4 \times 2,5$ м, прикріплених до залізобетонного ядра за допомогою високоміцних болтів [5]. Архітектор передбачав, що капсули можна буде замінювати, оновлюючи будівлю без

демонтажу всієї структури, проте ця концепція не була реалізована на практиці, що призвело до занепаду та подальшого демонтажу споруди у 2022 році.



Рисунок 1.3 – Вежа Накагін, побудована та в процесі монтажу «капсул»,
Токіо, Японія

Будівництво, здебільшого з блок-модулів у формі «паралелепіпеда», не обмежує уяву архітекторів, вони майстерно використовують цей конструктор для створення сучасних за архітектурою та дизайном будівель, які повністю відповідають своїм функціям. При цьому в ряді будівель важко помітити їх модульну структуру (рис. 1.4-1.7) [1-6].

Модульне будівництво не обмежується лише окремими експериментальними проєктами, а широко застосовується у створенні житлових, офісних та громадських будівель у всьому світі. Серед сучасних прикладів можна виділити:

- Модульний студентський гуртожиток у Лондоні (Велика Британія) – багатоповерхова будівля, що складається з індивідуальних житлових модулів, зібраних у короткі терміни (рис. 1.4).



Рисунок 1.4 – Багатоповерховий модульний студентський гуртожиток, Лондон

- Адміністративний модульний будинок у Віссені (Німеччина) – приклад ефективного використання модульних технологій для швидкого створення офісних просторів (рис. 1.5).



Рисунок 1.5 – Адміністративний модульний будинок, Віссен, Німеччина

- Модульний житловий будинок у Нью-Йорку (США) – одна з найбільших модульних споруд у світі, що демонструє можливість зведення висотних будівель із готових блоків (рис. 1.6).



Рисунок 1.6 – Багатоповерховий модульний житловий будинок, Нью-Йорк

- Житловий комплекс Clement Canopy у Сінгапурі став справжнім проривом у сфері блочного будівництва. Розташований у районі Clementi, він був завершений у 2019 році за проєктом ADDP Architects і став найвищим житловим будинком у світі (40 поверхів), збудованим за технологією Prefabricated Prefinished Volumetric Construction (PPVC). Будівля містить 505 квартир загальною площею 46 000 м² (рис. 1.7).



Рисунок 1.7 – Блочне будівництво в Сінгапурі (ЖК Clement Canopy)

Ця методика передбачає, що 80% будівлі складається з попередньо виготовлених модульних блоків, які виробляються на заводі, а потім транспортуються на будівельний майданчик для швидкого монтажу. Внутрішня

та зовнішня обробка та обладнання (сантехніка, електрика, плитка, ущільнення вікон тощо) були перевірені в майстерні перед транспортуванням на об'єкт і збиранням.

Загалом для спорудження комплексу було використано 1899 модулів, що значно скоротило терміни будівництва та забезпечило високу якість виконання. Завдяки цьому підходу Clement Canopy не лише швидко зводився, а й відповідав найсучаснішим стандартам енергоефективності та екологічності.

Завдяки моніторингу в режимі реального часу, оптимізованому потоку та логістиці, а також використанню екзоскелета для мінімізації незручностей цей інноваційний метод будівництва лише починається та має революціонізувати методи будівництва завтрашнього дня.

Однією з головних переваг модульного будівництва стало зменшення кількості відходів майже на 40%, а також значне підвищення безпеки робітників, адже більшість будівельних процесів виконувалася не на висоті, а в контрольованих умовах заводу. Крім того, за рахунок точного виробництва модулів досягнуто високої якості та мінімальних дефектів у будівництві.

Clement Canopy став не лише знаковим прикладом впровадження інноваційних технологій у Сінгапурі, а й переконливим доказом того, що блочне будівництво є ефективним рішенням для створення висотних житлових комплексів у сучасних мегаполісах.

Модульна архітектура продовжує розвиватися, використовуючи новітні технології, такі як 3D-друк, екологічні матеріали та розумні будівельні системи. Такий підхід дає змогу не лише скоротити витрати та терміни будівництва, а й мінімізувати відходи та зменшити вплив на довкілля.

Таким чином, модульне будівництво є не лише швидким і економічним способом зведення споруд, а й справжньою архітектурною революцією, що відкриває нові можливості для проєктування міського простору.

1.3 Український досвід будівництва житла з об'ємних блоків

В Україні технологія об'ємно-блокового домобудування використовувалася в радянські часи та частково розвивається й сьогодні. Радянська будівельна індустрія активно експериментувала з такими методами в різних містах, і деякі зразки таких споруд збереглися донині. У СРСР будівництво з об'ємних блоків активно розвивалося у другій половині XX століття [7]. Це була одна з технологій індустріального будівництва, яка дозволяла значно прискорити зведення житлових і громадських будівель, особливо в умовах масової урбанізації та дефіциту житла.

Об'ємно-блокове будівництво базувалося на тому, що цілі частини будівлі (модулі), наприклад, готові кімнати або санвузли, виготовлялися на заводах великопанельного домобудування. Потім їх транспортували на місце будівництва та монтували у єдину конструкцію. Це дозволяло зменшити обсяг робіт на будмайданчику та підвищити якість будівництва завдяки заводському контролю.

Перші серйозні спроби використання такої технології почалися у 1950-1960-х роках. Перші експериментальні будинки, зібрані з повністю готових кімнат-блоків із вбудованими комунікаціями, та квартали з використанням об'ємних блоків були реалізовані у Києві та інших великих містах (рис. 1.8) [7].



Рисунок 1.8 – Житловий комплекс типової серії часів СРСР, Київ

Одним із найяскравіших прикладів став проєкт будинків, які будувалися з готових кімнатних блоків. Вони вже мали оздоблення, сантехніку та електропроводку, тому після монтажу їх можна було майже одразу заселяти.

Також у СРСР впроваджувалася модульна технологія в будівництві шкіл, гуртожитків та готелів. Наприклад, у Києві були створені перші модульні гуртожитки для студентів, де блоки з кімнатами привозили з заводу та просто встановлювали на фундамент. Історичні приклади

1. Гуртожитки та студентські містечка. У Києві, Харкові, Дніпрі та Львові у 1960–1980-х роках будувалися модульні студентські гуртожитки, що склалися з готових житлових блоків. Такі споруди можна знайти, наприклад, на території Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» та Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут».

2. Тимчасові житлові містечка. Після аварії на Чорнобильській АЕС у 1986 р. виникла гостра потреба у швидкому будівництві житла для переселенців. Одним із варіантів стали модульні поселення, що склалися з готових об'ємних блоків. Зокрема, у місті Славутич, побудованому для евакуйованих працівників ЧАЕС, застосовувалися елементи такого будівництва.

3. Готелі типу «модуль». У 1970–1980-х роках у Києві, Одесі, Донецьку та Львові зводилися готелі з модульних секцій, які склалися з готових номерів-блоків. Наприклад, готель «Турист» у Києві частково використовував принципи об'ємного будівництва.

Основними перевагами об'ємно-блокового будівництва були:

- Висока швидкість зведення будівель.
- Економія матеріалів і трудових ресурсів.
- Можливість заводського контролю якості.
- Мінімізація «мокрих» процесів на будівельному майданчику.

Проте існували й недоліки:

- Високі витрати на транспортування готових блоків.

- Обмежена гнучкість проектування – будівлі мали стандартний вигляд.
- Проблеми з герметичністю та стиками між модулями.

Хоча у 1970-80-х роках об'ємно-блокове будівництво продовжувало розвиватися, воно не стало домінуючим через складність транспортування та високу вартість виготовлення блоків. У підсумку технологію витіснило панельне будівництво, яке було дешевшим і зручнішим для масового застосування.

Сучасні модульні та контейнерні будинки частково використовують напрацювання минулих років, і сьогодні така технологія знову набуває популярності, особливо у сфері швидкого будівництва житла та тимчасових споруд [8-9]. Приклади сучасної реалізації в Україні:

1. Модульні містечка для переселенців. Після початку війни на Донбасі у 2014 році та повномасштабного вторгнення у 2022 році в Україні знову почали активно будувати модульні містечка для тимчасового житла. Такі об'єкти з'явилися у Львові, Дніпрі, Києві, Харкові, Вінниці та інших містах. Вони складені з об'ємних блоків-контейнерів, що забезпечують швидке зведення та комфортні умови для проживання.

2. Модульні медичні центри та школи. У 2022–2023 роках у різних регіонах України, зокрема у Бучі та Ірпені, почали зводити модульні школи та медичні заклади. Вони будуються за сучасними стандартами, використовують енергоефективні матеріали та можуть швидко масштабуватися залежно від потреб громади.

3. Офісні та житлові будинки нового покоління. Деякі компанії в Україні почали активно впроваджувати сучасні модульні технології для будівництва офісних та житлових будинків. Наприклад, у Києві та Львові вже реалізовано кілька бізнес-центрів та котеджних містечок із використанням об'ємних модулів, що значно скорочує терміни будівництва.

Висновки за розділом 1

Використання сучасної блок-модульної системи не суперечить актуальним тенденціям у будівництві та архітектурі. Будівлі є мінімалістичними, водночас сучасними, енергоефективними та відповідають вимогам сталого розвитку, часто оснащені функціями розумного дому та виконані з екологічно чистих перероблених матеріалів.

У цьому контексті варто звернути увагу на цю сучасну будівельну тенденцію, яка активно розвивається у всьому світі, але поки що відстає у нас. Ефективність будівельної системи з «блок-модулів» на сьогодні доведена світовою практикою на прикладі великої кількості різноманітних будівель, і щоразу підтверджується кожним новим введенням в експлуатацію об'єктом за кордоном.

У порівнянні з широко використовуваною монолітною системою будівництва в Україні, сучасне блок-модульне будівництво дозволить значно збільшити швидкість введення житла в експлуатацію, одночасно зменшуючи витрати, втрати та списання матеріалів. Зниження витрат повинно привести до зниження вартості житла і, відповідно, підвищення його доступності для населення, при цьому з прогнозованим поліпшенням якості.

Україна має багатий досвід використання об'ємно-блокового будівництва ще з радянських часів, і ця технологія не втратила своєї актуальності. Сучасні модульні рішення особливо важливі для швидкого будівництва житла, соціальних об'єктів та тимчасових споруд, особливо в умовах війни та необхідності відновлення зруйнованої інфраструктури.

РОЗДІЛ 2

МОДЕЛІ ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ І КОНСТРУКТИВНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОБ'ЄМНО-БЛОКОВИХ БУДІВЕЛЬ

2.1 Моделі об'ємно-планувальних рішень об'ємно-блокових будівель

У сучасному будівництві існує п'ять основних конструктивних систем: каркасна (рамна), стінова (безкаркасна або діафрагмова), стовбурна, оболонкова та об'ємно-блокова [2]. Деякі дослідники не відносять об'ємно-блокову систему до основних, аргументуючи це її порівняно обмеженим поширенням у масштабному будівництві. Проте останні десятиліття свідчать про підвищений інтерес до проектування будівель з використанням об'ємно-просторових блоків, що дозволяє розширити можливості архітектурного моделювання та скоротити строки зведення споруд.

Об'ємно-просторові блоки можна розглядати як великогабаритні елементи будівельної конструкції, що мають чітку геометричну форму та містять у своїй структурі певний функціональний сегмент будівлі [6]. Традиційні блоки такого типу виконували роль окремих функціональних елементів, які інтегрувалися в загальну будівельну систему. Сучасні технології дозволяють створювати цілі модулі, що можуть включати як окремі квартири різної площі (одно-, дво-, багатокімнатні), так і цілі групи квартир або навіть таунхауси.

Завдяки гнучкості проєктування, блоки можуть бути об'єднані та трансформовані як у горизонтальній, так і у вертикальній площинах, що дозволяє адаптувати будівлю під економічні, соціальні та просторові потреби мешканців (рис. 2.1). Така архітектурна структура відкриває можливості для формування змішаних житлових комплексів, де можуть проживати люди з різним рівнем достатку, соціального статусу та фізичними можливостями.

Завдяки сучасним технологіям модульні об'ємно-блокові конструкції поступово відходять від традиційних прямокутних форм, набуваючи більш складної, іноді футуристичної геометрії. Інноваційні матеріали та цифрові

методи проектування дозволяють досягати унікальних архітектурних рішень, створюючи будівлі з динамічними фасадами та високою енергоефективністю.

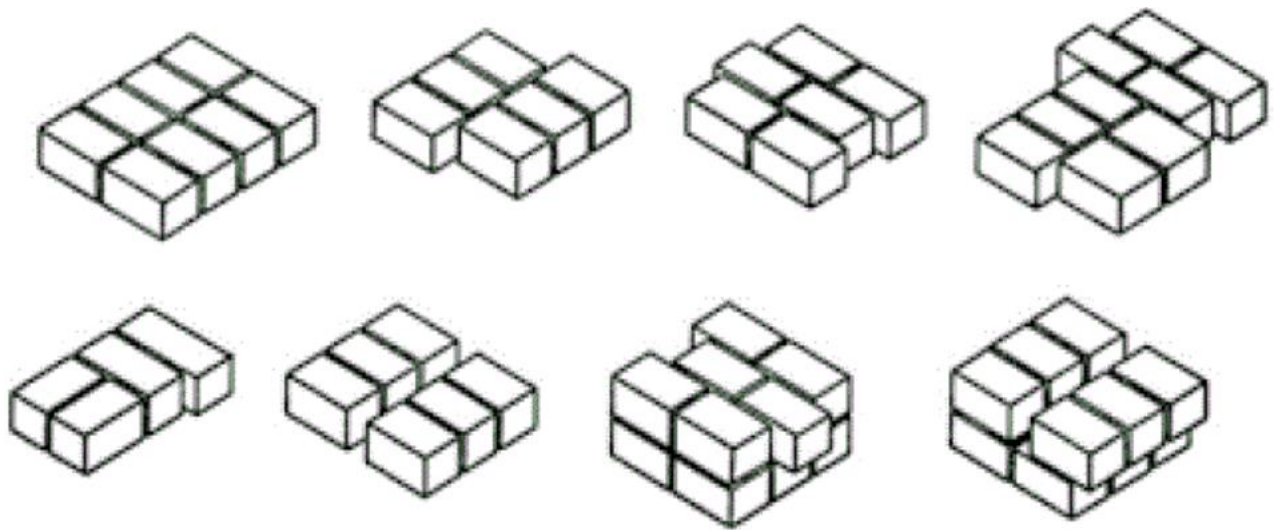


Рисунок 2.1 – Деякі види компоновок блок-модулів

Об'ємно-блокові будівлі мають низку позитивних архітектурних характеристик, що робить їх універсальним рішенням у сучасному будівництві. Однією з головних переваг є гнучкість у просторовій організації блоків, що дає змогу створювати різноманітні архітектурні рішення без необхідності значних конструктивних змін [5-8].

Завдяки можливості поздовжнього зміщення блоків можна варіювати типологію квартир у будинку, що сприяє більшій різноманітності планувальних рішень. Такий метод дозволяє компонувати багаторівневі житлові секції, адаптуючи їх під різні житлові стандарти та потреби мешканців.

Ще однією перевагою є можливість зміщення блоків поперек поздовжньої осі, що дає змогу створювати лоджії, еркери, коридори, галереї та інші архітектурні елементи. Це забезпечує не лише естетичну різноманітність фасадів, а й покращує функціональність житлових просторів.

Також існує варіант висування окремих блоків із площини фасаду, що дозволяє формувати динамічну архітектурну композицію та покращувати освітлення і вентиляцію приміщень.

Таким чином, архітектурна свобода об'ємно-блокового будівництва забезпечує ефективне використання простору, різноманітність житлових конфігурацій та високу адаптивність конструкцій до сучасних вимог містобудування.

Архітектура таких будівель відзначається унікальною просторово-композиційною структурою, що формує своєрідний «цифровий» стиль зовнішнього вигляду (рис. 2.2). Це дозволяє інтегрувати об'ємно-блочні споруди в історичний міський ландшафт або сучасну урбаністичну забудову, гармонійно поєднуючи їх із будівлями, зведеними іншими конструктивними методами [9].

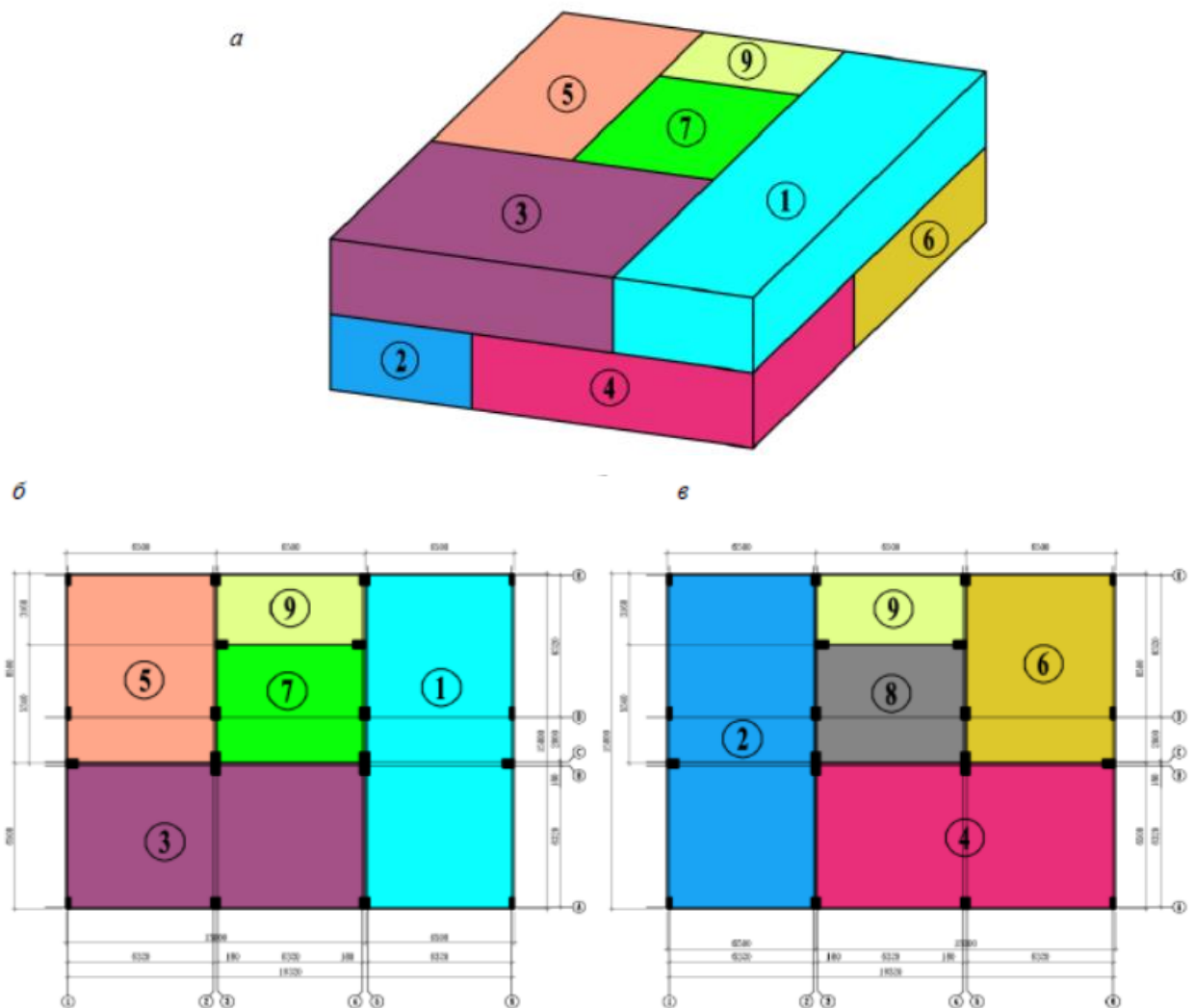


Рисунок 2.2 – Приклад схеми збирання будівлі із блоків: а – просторова схема збирання блоків; б – план верхнього поверху; в – план нижнього поверху; 1-6 – основний модуль; 7-8 – модуль МОП (місце громадського користування); 9 – двохповерховий модуль ЕСВ (евакуаційно-сходовий вузол)

Раніше об'ємно-блокові будівлі асоціювалися з низькою якістю будівельних матеріалів та стандартним зовнішнім виглядом. Однак сучасні технології та дизайнерські рішення значно покращили як естетику, так і функціональність таких споруд.

Завдяки використанню сучасних матеріалів для оздоблення фасадів, блочні будівлі стали виглядати більш привабливо та гармонійно вписуватися в міський простір. Особлива увага приділяється створенню відкритих просторів, максимальному природному освітленню та адаптації архітектури до сучасних екологічних стандартів (рис. 2.3) [6, 10].



сходи, що з'єднують кубічні блоки



атріум



сади на даху

Рисунок 2.3 – Приклад проекту пари житлових багатоповерхівок «The cloud» у Сеулі, Південна Корея, розроблений архітектурною групою MVRDV

Сьогодні важливим напрямком розвитку є енергоефективність будівель. Нові технології дозволяють використовувати перероблювані екологічно чисті матеріали, інтегрувати світлодіодне освітлення та встановлювати сонячні панелі для зменшення енергоспоживання. Це не лише покращує екологічну безпеку, а й робить експлуатацію таких будівель економічно вигідною у довгостроковій перспективі.

Таким чином, об'ємно-блокове будівництво перестало бути синонімом однотипної та застарілої архітектури. Воно стало інноваційним рішенням, що поєднує швидкість зведення, екологічність, енергоефективність та сучасний дизайн, відповідаючи вимогам сталого розвитку міст.

2.2 Моделі об'ємно-блокових будівель та їх конструктивні особливості

Об'ємно-блокове будівництво передбачає використання різних типів модулів, які класифікуються залежно від способу виготовлення та умов опирання. З технічної точки зору, кожен модульний блок є жорсткою, міцною конструкцією, що відповідає високим стандартам стійкості, жорсткості та тріщиностійкості. Це робить модульну систему ефективним рішенням для швидкого будівництва житлових, комерційних та адміністративних будівель у сучасних містах. В залежності від особливостей конструкції та технології виробництва виділяють три основні типи об'ємних блоків (рис. 2.4) [7, 9-11]:

- Об'ємний блок за типом «ковпак» – являє собою цілісну коробчасту конструкцію без нижньої основи. Використовується у випадках, коли необхідно забезпечити можливість з'єднання блоку з уже існуючими елементами будівлі або фундаментом.
- Об'ємний блок за типом «склянка» – має відкритий верх, що дозволяє встановлювати всередину інші конструктивні елементи, наприклад, перегородки або плити перекриття.

- Об'ємний блок за типом «лежача склянка» – конструкція аналогічна попередньому типу, проте орієнтована горизонтально, що дозволяє більш ефективно інтегрувати її в загальну систему модульного будівництва.

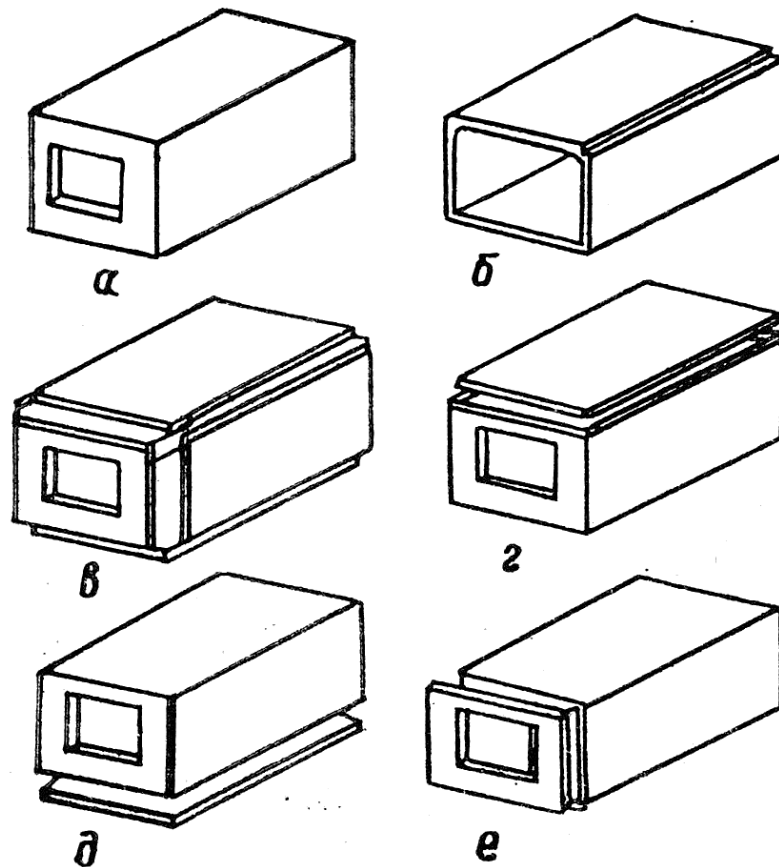


Рисунок 2.4 – Типи залізобетонних об'ємних блоків: а – блок-кімната; б – чотиристінний об'ємний блок; в – блок, що монтується з панелей; г – блок без стелі («склянка»); д – блок без підлоги («ковпак»); е – блок без зовнішньої стіни

Опирання блоків на несучі конструкції впливає на їх стійкість та розподіл навантаження у будівлі. В залежності від цього розрізняють такі варіанти опирання (рис. 2.5) [7, 11-14]:

- Лінійне опирання по контуру – блок спирається на несучі конструкції по всьому периметру своєї основи.
- Опирання на поздовжні стіни – вага блоку передається на дві протилежні довгі стіни, що забезпечує високу стійкість конструкції.

- Опирання на дві торцеві стіни – модуль спирається тільки на короткі сторони, що дозволяє варіювати конструктивні рішення всередині блоку.
- Консольне опирання – один край блоку залишається без опори, що використовується при створенні виступаючих архітектурних елементів.
- Опирання на одну стіну та по чотирьох кутах – комбінований варіант, що забезпечує рівномірний розподіл навантаження.

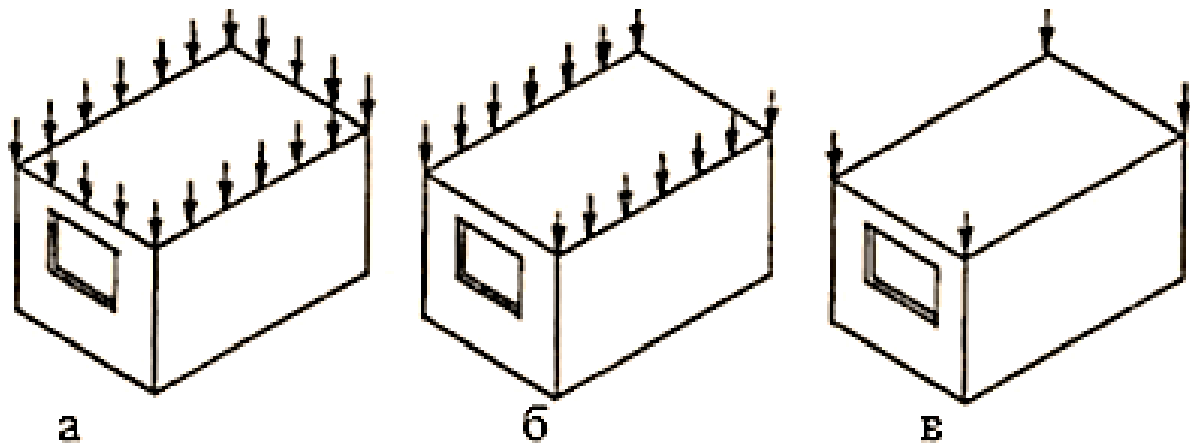


Рисунок 2.5 – Обпирання об'ємних блоків:

а – по контуру; б – на два боки; в – по кутах

Об'ємно-блокові будівлі являють собою систему пов'язаних між собою стовпів із об'ємних блоків, які формують несучу конструкцію споруди. Завдяки використанню різних конфігурацій блоків, можливі варіації архітектурних рішень, що дозволяють адаптувати будівлі до різних умов експлуатації та функціональних потреб.

Об'ємні блоки можуть застосовуватися у двох основних конструктивних схемах будівель (рис. 2.6) [7, 11, 14]:

1. Блочна схема – передбачає щільне компонування блоків у конструкцію будівлі. Кожен елемент приймає на себе навантаження від вище розташованих блоків і передає його на нижні модулі, що формує стабільну та міцну конструкцію.

2. Панельно-блочна схема – комбінує об'ємні блоки з панельними елементами, що дозволяє оптимізувати витрати матеріалів та створювати більш варіативні архітектурні рішення.

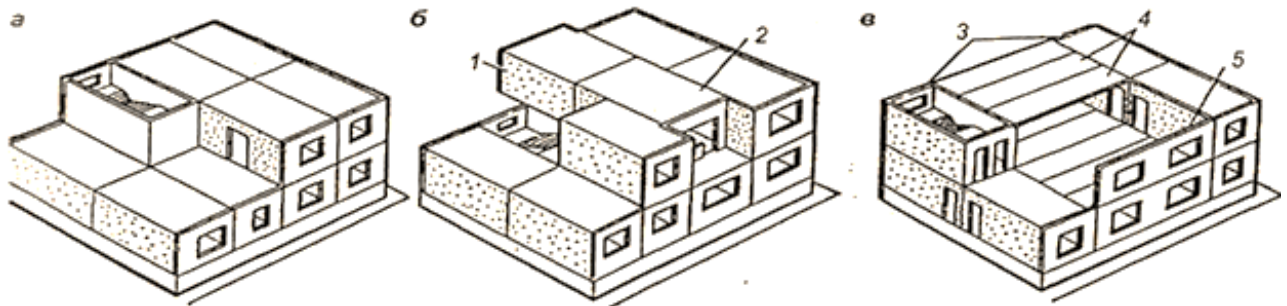


Рисунок 2.6 – Конструктивні системи об'ємно-блокових будівель: а – блокова; б – блокова із блоками, що западають та виступають; в – блоково-панельна; 1 – блок, що виступає; 2 – блок, що западає; 3 – стовпчате влаштування об'ємних блоків; 4 – плити перекриття; 5 – зовнішня стінова панель

Такі конструктивні підходи дозволяють створювати енергоефективні, швидкозбірні та довговічні будівлі, що відповідають сучасним вимогам до житлового та комерційного будівництва [15-18].

Одним із найбільш поширених методів є зміщення блоків по поздовжній осі. Це рішення дозволяє створювати такі архітектурні елементи, як лоджії, що покращують естетичні та функціональні характеристики будівель. Також можливе використання блоків меншого розміру (рис. 2.7), що забезпечує гнучкість фасадних рішень.

Ще одним ефективним варіантом є панельно-блочна схема, яка є полегшеним варіантом традиційного блочного будівництва. У цій системі блочні елементи чергуються з панельними, що дозволяє зменшити кількість спорених внутрішніх стін і створити більш відкриті приміщення [16, 18]. Об'ємні елементи можуть розташовуватися у шаховому порядку, що додає конструкції стійкості. Жорсткість будівлі забезпечується використанням плоских панелей перекриттів, які формують стабільні дискові конструкції.

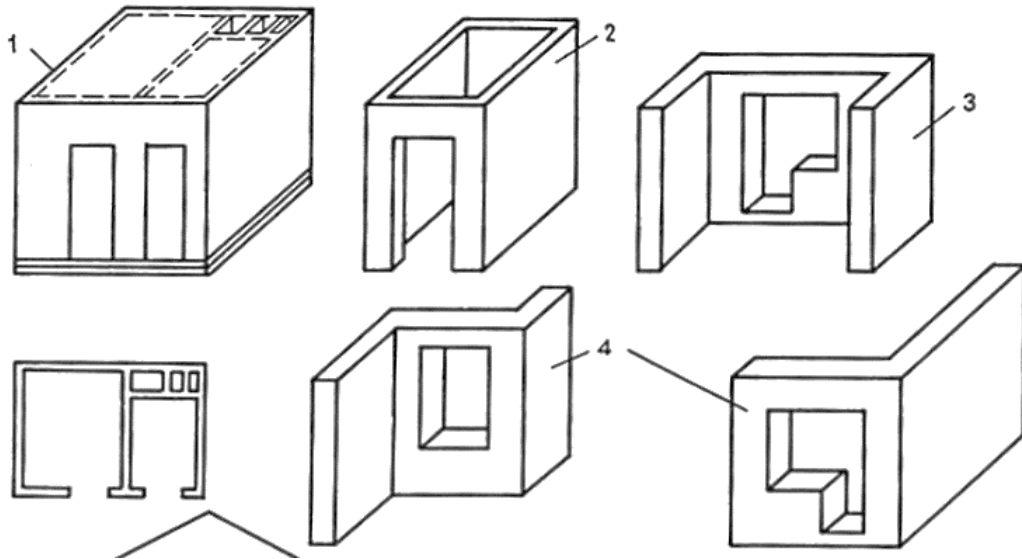


Рисунок 2.7 – Типи малих об’ємних блоків: 1 – санітарно-технічна кабіна;
2 – ліфтова шахта; 3 – еркер; 4 – ризаліти

Зовнішні панелі встановлюються безпосередньо під час монтажу, що спрощує процес будівництва. Це дозволяє досягти балансу між масою об’ємних блоків і панелей, збільшуючи при цьому масу плоских виробів у 1,5–2 рази порівняно з класичним панельним будівництвом.

Залежно від виконуваних функцій, об’ємні блоки поділяються на такі типи (рис. 2.8) [13-14]:

- Блок-кімната / сходовий блок/ блок санітарно-технічна кабіна – невеликі за розмірами конструктивні елементи, що містять окремі функціональні зони (житлові кімнати, кухні, санвузли, сходові клітки). Їх маса може досягати 20 тонн, що потребує спеціальних умов транспортування та монтажу.
- Блок на всю ширину будівлі – включає два приміщення: наприклад, дві кімнати, кімнату та кухню із санвузлом або сходову клітку із кухнею. Такі блоки підтримуються на чотирьох точках опори, що забезпечує рівномірний розподіл навантаження та спрощує процес монтажу.
- Блок-квартира – найбільш укрупнений варіант, який містить у собі всі необхідні приміщення квартири. Установлюється із зазорами від 2 до 6 см між блоками, що забезпечує можливість їх надійного з’єднання через опорні вузли методом зварювання закладних деталей (рис. 2.9).

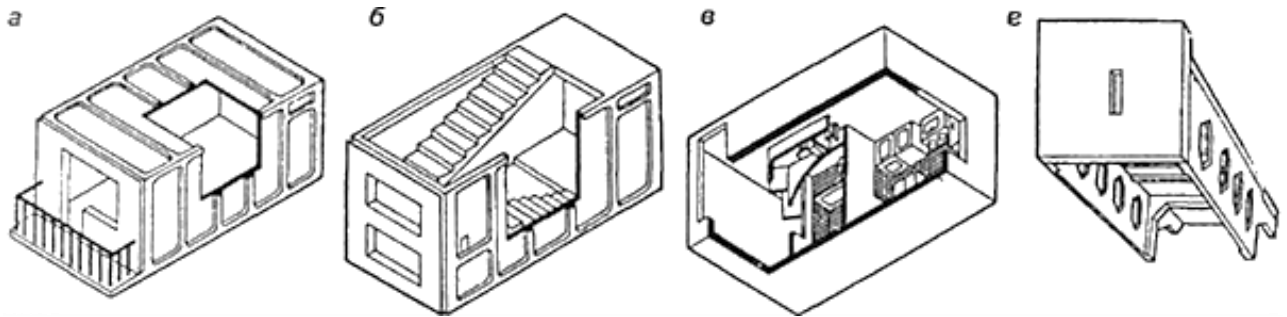


Рисунок 2.8 – Суцільно формовані об'ємні блоки типу: а – блок-кімната; б – сходовий блок; в – кухонно-санітарний блок; г – даховий блок

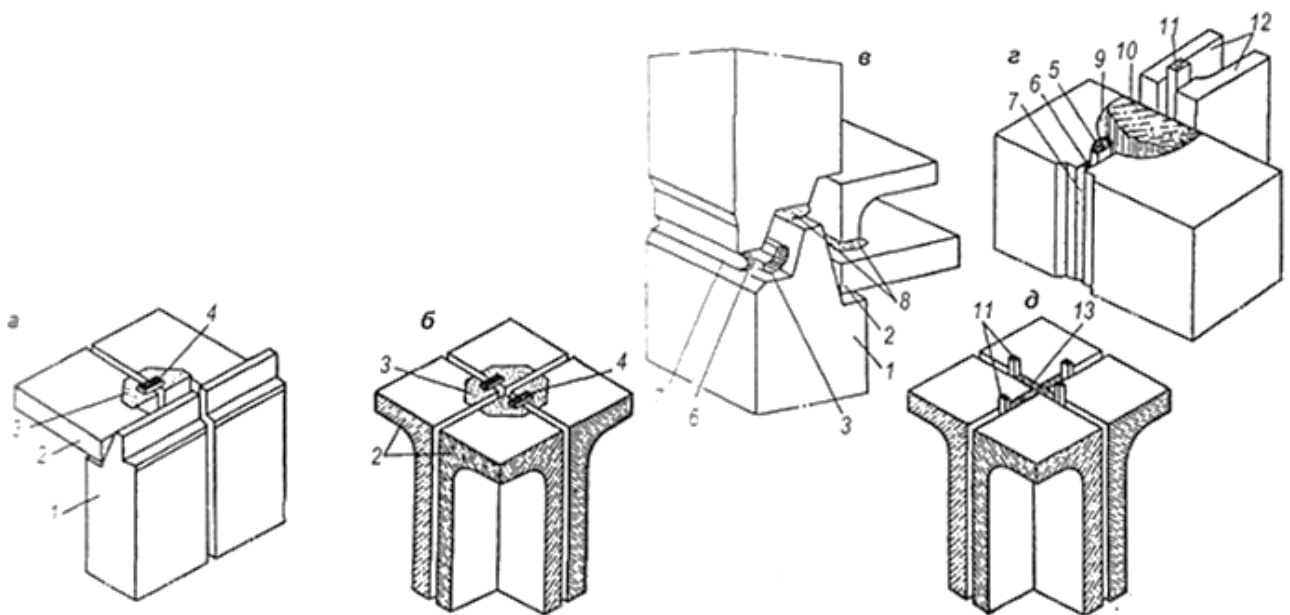


Рисунок 2.9 – Спряження та стики об'ємно-блокових будівель: а – спряження блоків із зовнішньою частиною будівлі; б – те саме із внутрішньою частиною будівлі; в – горизонтальний стик; г – вертикальний зовнішній стик; д – те саме внутрішній; 1 – зовнішня частина блока; 2 – стеля блока; 3 – закладні деталі; 4 – металева накладка; 5 – ущільнювальна прокладка; 6 – герметизуюча мастика; 7 – захисне покриття; 8 – розчин; 9 – руберойд; 10 – керамзитобетон; 11 – рейка-пробка; 12 – вертикальні стійки блока; 13 – монолітний бетон

Завдяки такому підходу, об'ємно-блокове будівництво дозволяє зменшити трудовитрати, скоротити час монтажу та отримати більш універсальні архітектурні рішення, які можуть адаптуватися під різні експлуатаційні умови.

Залежно від просторової зв'язності, будівлі, зведені за об'ємно-блочною технологією, можна поділити на дві основні системи: гнучку та жорстку [7, 11].

Гнучка конструктивна схема формується за допомогою несучих блоків, що встановлюються один на один, утворюючи вертикальні «стовпи», висота яких дорівнює висоті будівлі. Для забезпечення стійкості між такими стовпами укладається горизонтальна стрижнева арматура, яка виконує функцію зв'язки між окремими модулями.

Головною перевагою цієї схеми є здатність будівлі пристосовуватися до деформацій ґрунту, що робить її оптимальним рішенням для районів із просадочними ґрунтами, сейсмічно активних зон або територій з гірничими виробками. Конструкція може поступово змінювати свою геометрію відповідно до руху основи, що зменшує ризик утворення значних внутрішніх напружень і руйнувань.

Проте така схема має обмеження: деформації не повинні перевищувати допустимих значень, оскільки це може призвести до зміщення сусідніх блоків у місцях розташування дверних та віконних отворів, що може вплинути на цілісність конструкції.

Жорстка схема базується на заповненні пустот між несучими блоками бетоном, що дозволяє утворювати монолітні з'єднання, здатні витримувати значні зсувні навантаження.

Таку систему можна уявити як єдину просторову конструкцію, яка включає в себе балки, консолі та коробчасті елементи, що взаємодіють між собою та перешкоджають горизонтальним зміщенням окремих блоків.

Для забезпечення необхідної жорсткості встановлюються жорсткі диски перекриттів, що рівномірно розподіляють навантаження між несучими елементами. Це дозволяє будівлі зберігати високу стійкість навіть у несприятливих умовах експлуатації.

Згідно з нормативними розрахунками, допустиме горизонтальне зміщення точкового типу не повинно перевищувати $1/4000$ від загальної висоти будівлі

(Н), а розрахунковий прогин конструкції повинен бути не більше $1/1000$ від її довжини (L) [5].

Обидві системи мають свої переваги та використовуються залежно від геологічних умов, призначення будівлі та вимог до її довговічності та міцності.

2.3 Об'ємно-блочне будівництво: порівняння з іншими технологіями

Об'ємно-блочне будівництво є індустріальним методом зведення будівель, де основним елементом виступає готовий об'ємний блок. Кожен блок може містити одну або кілька функціональних зон, таких як житлова кімната, кухня, санвузол або сходові клітки. Ці конструктивні модулі мають високу міцність, жорсткість і тріщиностійкість, що дозволяє їм витримувати навантаження під час транспортування, монтажу та експлуатації.

Однією з головних особливостей цієї технології є рівномірний розподіл навантаження між усіма площинами блоку, що дозволяє значно зменшити використання матеріалів, зокрема арматурної сталі.

Попри поширену думку про стандартність блочного будівництва, такі споруди не обов'язково мають виглядати однотипно. Об'ємні блоки можуть розміщуватися у різних конфігураціях – зі зміщенням у горизонтальній та вертикальній площинах, у шаховому порядку або із розсувом між рядами. Це дозволяє: урізноманітнити об'ємно-планувальні рішення; створювати нестандартні фасади; формувати відкриті архітектурні елементи (балкони, лоджії, галереї) з мінімальними додатковими витратами [18-24].

На сучасному будівельному ринку домінують монолітно-каркасні технології, які активно застосовуються як у масовій забудові, так і в проєктах комфорт-класу [1, 3, 16, 18, 24]. Цегляне будівництво також залишається популярним, забезпечуючи надійність і довговічність житлових споруд. Панельні будинки зустрічаються рідше, здебільшого у сегменті «економ», який поступово скорочується на користь класу «комфорт» [25].

Кожна з цих технологій має свої переваги та недоліки (табл. 2.1). У середині XX століття об'ємно-блочне будівництво активно розвивалося у всьому світі, проте обмежені технічні можливості, недовговічність матеріалів і одноманітний дизайн стали причиною поступового витіснення цієї технології монолітно-каркасними системами.

Таблиця 2.1 – Порівняння основних технологій зведення будівель

Технологія	Переваги	Недоліки
Блочне будівництво	- Сейсмостійкість; - Хороша теплоізоляція (відсутність швів між внутрішньою та зовнішньою частиною завдяки цілісності блоків); - Висока звукоізоляція; - Швидкість зведення; - Економічність (низька потреба в ресурсах, включаючи людські).	- Вертикальна звукоізоляція (гірша якість, ніж у цегляних або монолітно-каркасних будинках); - Неможливість перепланування; - Зовнішній вигляд будинку (однотипність конструкцій, схожість зі старими «хрущовками»); - Складнощі транспортування блоків до місця будівництва.
Монолітно-каркасне будівництво	- Сейсмостійкість і довговічність; - Можливість перепланування; - Швидке зведення висотних будинків (понад 25 поверхів); - Широкі можливості для архітектурних та дизайнерських рішень; - Використання різних матеріалів для заповнення стін.	- Потреба у додатковій звукоізоляції; - Зростання вартості 1 м² після будівництва 16-го поверху через технічні витрати; - Залежність процесу будівництва від погодних умов.
Цегляна кладка	- Висока надійність, довговічність і екологічність; - Великі можливості для архітектурних і дизайнерських рішень; - Вогнестійкість.	- Тривалість будівництва, ускладнена взимку; - Висока вартість будівництва та внутрішнього оздоблення.
Панельне будівництво	- Швидкість і низька вартість будівництва; - Хороша тепло- та звукоізоляція.	- Однотипність архітектурних рішень; - Неможливість перепланування; - Потреба у додатковому захисті бетону від вологи.

Сьогодні об'ємно-блокові технології знову набирають популярність завдяки вдосконаленню будівельних матеріалів, автоматизації виробничих

процесів і появі енергоефективних рішень. Сучасне блочне будівництво забезпечує: високу швидкість зведення; мінімальні витрати ресурсів; гнучкість архітектурних рішень; енергоефективність та екологічність.

Завдяки цим перевагам об'ємно-блочне будівництво є перспективним напрямом у сфері масового житлового, комерційного та модульного будівництва у XXI столітті.

Висновки за розділом 2

Об'ємно-блочне будівництво є інноваційним методом, який поєднує високу швидкість зведення, економічність, конструктивну гнучкість та енергоефективність. Його переваги роблять цю технологію перспективною для масового житлового, комерційного та промислового будівництва.

Протягом XX століття цей метод активно розвивався, однак через одноманітність архітектурних рішень, недосконалість технологічної бази та низьку довговічність матеріалів його поступово витіснили монолітно-каркасні та цегляні технології. У XXI столітті об'ємно-блочне будівництво отримало новий імпульс розвитку завдяки використанню сучасних матеріалів, автоматизованих виробничих процесів і енергоефективних технологій.

Завдяки гнучкості просторової організації, об'ємні блоки дозволяють створювати різноманітні планувальні моделі. Сучасні будівлі, зведені за цією технологією, можуть мати зміщені, шахові або багаторівневі конфігурації, що відкриває можливості для формування індивідуальних архітектурних рішень.

До основних планувальних моделей належать:

- Лінійні моделі – блоки розташовуються послідовно вздовж осі будівлі, що є типовим рішенням для житлових багатоповерхівок.
- Багаторядні та секційні моделі – використовуються для створення комплексних житлових комплексів із варіативними розмірами квартир і громадських просторів.

- Гнучкі моделі з можливістю трансформації – дозволяють змінювати конфігурацію приміщень шляхом об'єднання або розділення окремих модулів.

Конструктивні рішення також варіюються залежно від завдань проєкту. Об'ємно-блокові будівлі можуть використовувати гнучку або жорстку конструктивну систему:

- Гнучка система – забезпечує стійкість будівлі на складних ґрунтах завдяки можливості блоків адаптуватися до незначних деформацій.

- Жорстка система – створює міцну просторову конструкцію завдяки заповненню проміжків між блоками бетоном, що підвищує опірність до горизонтальних і вертикальних навантажень.

Сучасне об'ємно-блочне будівництво відрізняється різноманітністю планувальних рішень, можливістю інтеграції енергоефективних та екологічних технологій (теплоізоляція, сонячні панелі, «розумні» системи управління будівлею) та високою швидкістю монтажу.

Завдяки модульному підходу, цей метод дозволяє створювати не тільки стандартні житлові будинки, а й індивідуальні архітектурні об'єкти, включаючи офісні центри, готелі, медичні заклади, тимчасові та мобільні поселення, а також студентські гуртожитки.

Таким чином, об'ємно-блочна технологія будівництва є універсальним рішенням, що поєднує гнучкість у плануванні, надійність конструкцій і сучасні екологічні стандарти, роблячи її ефективною альтернативою традиційним методам забудови.

РОЗДІЛ 3

АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ ЩОДО ВДОСКОНАЛЕННЯ ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ І КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ З МЕТОЮ ЇХ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ

3.1 Озеленення в сучасному будівництві: екологічні, енергоефективні та архітектурні рішення

З розвитком урбанізації та зростанням міст проблема енергозбереження та екологічної рівноваги стала особливо актуальною. Збільшення щільності забудови призводить до зменшення площ зелених насаджень, що негативно впливає на якість життя мешканців. Одним із ефективних способів вирішення цієї проблеми є використання озелених дахів і вертикального озеленення, що сприяє зниженню рівня забруднення, покращенню мікроклімату та підвищенню енергоефективності будівель [26-27].

Озеленені покрівлі застосовувалися ще з давніх часів. Наприклад, у Скандинавських країнах дахи будинків традиційно вкривали шаром дерну, що забезпечувало теплоізоляцію взимку та прохолоду влітку. Сучасні «зелені дахи» поєднують традиційні підходи з інноваційними технологіями, що робить їх ефективним елементом сучасного будівництва.

Зелені дахи – це покрівлі, на яких висаджені рослини. Вони складаються з кількох функціональних шарів: конструктивної основи, гідроізоляції, дренажної системи, фільтрувального шару, субстрату та рослинного покриву (рис. 3.1) [28].

Існує два основні типи таких дахів. Екстенсивні – це легкі покрівлі з тонким шаром ґрунту, де вирощуються невибагливі рослини, такі як мохи, трави та багаторічники (рис. 3.2). Вони не потребують особливого догляду та підходять для плоских дахів житлових і комерційних будівель [29-30].



Рисунок 3.1 – Конструкція зеленого даху



Рисунок 3.2 – Екстенсивні зелені покрівлі

Інтенсивні зелені покрівлі мають глибший шар ґрунту, що дозволяє висаджувати кущі, дерева та створювати цілі сади (рис. 3.3). Вони вимагають регулярного догляду, проте можуть слугувати зонами відпочинку та рекреаційними просторами для мешканців будинків [30, 31].



Рисунок 3.3 – Приклади інтенсивної покрівлі

Влітку зелені дахи знижують температуру даху на 20-30°C, зменшуючи потребу в кондиціонуванні приміщень, а взимку забезпечують додаткову теплоізоляцію, скорочуючи витрати на опалення. Рослини очищують повітря, поглинаючи CO₂ і виробляючи кисень, затримують пил і токсичні речовини. Такі покрівлі сприяють утриманню до 60% атмосферних опадів, зменшуючи навантаження на міську дренажну систему, а також слугують природним шумоізоляційним бар'єром.

Разом із перевагами зелені дахи мають певні виклики (табл. 3.1). Їх облаштування вимагає додаткових розрахунків навантаження на будівлю, якісної гідроізоляції та підбору спеціальних рослин, стійких до кліматичних умов регіону. Вартість створення таких конструкцій є вищою, ніж традиційних дахів, але економія енергії та покращення екологічної ситуації роблять їх вигідним рішенням у довгостроковій перспективі.

Таблиця 3.1 – Переваги та недоліки зелених дахів

Переваги	Недоліки
Енергозбереження – взимку утримують тепло, влітку знижують температуру покрівлі на 20-30°C, що зменшує витрати на опалення та кондиціонування.	Додаткове навантаження – збільшена маса покрівлі потребує розрахунку міцності конструкції.
Очищення повітря – рослини поглинають CO ₂ , виробляють кисень, затримують пил і токсичні речовини.	Висока вартість – створення та обслуговування зеленого даху дорожче, ніж традиційного.
Зменшення рівня шуму – забезпечують природну шумоізоляцію, знижуючи рівень зовнішнього шуму до 50 дБ.	Необхідність догляду – регулярний полив, удобрення, обрізка рослин.
Захист від перегріву – зменшують теплове навантаження на будівлю та ефект "теплого острова" в містах.	Вимоги до гідроізоляції – потрібно використовувати якісні матеріали, щоб запобігти протіканню.
Управління водним балансом – затримують до 60% опадів, зменшуючи навантаження на дренажну систему.	Обмежений вибір рослин – не всі види підходять для висаджування на дахах, особливо в холодному кліматі.
Естетична привабливість – покращують вигляд міста, створюють зелені зони у щільній забудові.	Ризик кореневого проростання – деякі рослини можуть пошкоджувати покрівлю, якщо не використовувати захисні шари.
Підвищення біорізноманіття – створюють сприятливе середовище для птахів, комах та мікроорганізмів.	Труднощі реконструкції – переобладнання традиційного даху на зелений потребує додаткових інженерних рішень.

Зелені дахи мають значний екологічний, економічний та естетичний потенціал, проте їх проектування потребує ретельного розрахунку та якісних технологічних рішень.

Вертикальне озеленення є ефективним рішенням для компенсації нестачі зелених зон у щільній забудові. Його основна суть – вирощування рослин на вертикальних поверхнях за допомогою спеціальних конструкцій (рис. 3.4). Це можуть бути [32-36]:

- Підвісні системи – використовуються для розміщення рослин у вазонах на стінах будівель.
- Модульні решітки – дають змогу вирощувати в'юнкі рослини та створювати цілі «зелені стіни».
- Металеві троси – служать опорою для витких рослин, які затіняють фасади будівель.



Рисунок 3.4 – Озеленення фасадів житлових будівель

Зелені фасади виконують функцію природного кондиціонування, затіняючи фасади та знижуючи температуру всередині приміщень, зменшують втрати тепла взимку, покращують якість повітря та виконують шумопоглинальну функцію. Вони також захищають фасад від атмосферних впливів, продовжуючи термін експлуатації будівельних матеріалів.

Зелені фасади є ефективним рішенням для покращення мікроклімату та екології міста, проте їх впровадження потребує ретельного планування та догляду.

Переваги та недоліки зелених фасадів наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Переваги та недоліки зелених фасадів

Переваги	Недоліки
Теплоізоляція – зменшують тепловтрати взимку та захищають будівлю від перегріву влітку.	Висока вартість – встановлення та обслуговування зелених фасадів дорожче за традиційне оздоблення.
Зменшення рівня шуму – природна шумоізоляція знижує рівень зовнішнього шуму від транспорту та міських вулиць.	Необхідність догляду – регулярний полив, підживлення, обрізка та заміна рослин.
Очищення повітря – рослини поглинають CO ₂ , виділяють кисень і фільтрують пил та забруднення.	Обмежений вибір рослин – не всі види підходять для вертикального озеленення, особливо в холодному кліматі.
Захист фасаду – зменшують вплив дощу, снігу, вітру та ультрафіолетового випромінювання, подовжуючи термін служби будівельних матеріалів.	Ризик пошкодження фасаду – корені витких рослин можуть проникати в тріщини та пошкоджувати конструкцію, якщо не використовувати захисні бар'єри.
Естетична привабливість – покращують вигляд будівель, роблять місто зеленішим і приємнішим для життя.	Вплив на вологість – у вологому кліматі стіни можуть накопичувати конденсат, що потребує додаткових заходів гідроізоляції.
Енергоефективність – знижують витрати на кондиціонування влітку та опалення взимку.	Труднощі монтажу – необхідність спеціальних конструкцій для закріплення рослин (решітки, модулі, троси).
Збільшення біорізноманіття – сприяють збереженню комах, птахів та інших міських екосистем.	Додаткове навантаження – система вертикального озеленення може потребувати посилення фасаду.

Міжнародний досвід показує, що зелені дахи та фасади ефективно працюють навіть у холодному кліматі [27, 32-36]. У Швеції в житловому комплексі 79&PARK створено відкриті озеленені тераси, що поєднують комфорт мешканців із природним середовищем. У Норвегії проєкт Sørenga Block 6 має екстенсивну зелену покрівлю, яка сприяє енергоефективності будівлі, а в Данії в комплексі The Mountain Dwellings реалізовано каскадне озеленення багаторівневого паркінгу, що змінюється залежно від сезону. У Нью-Йорку на фасаді будинку 152 Elizabeth розміщена найбільша в місті зелена стіна, яка не лише виконує естетичну роль, а й покращує якість повітря. У Німеччині збудовано житловий комплекс Stadthaus M1 із вертикальними сталевими тросами нафасадах, по яких ростуть в'юнкі рослини, що зменшують енергоспоживання будівлі.

3.2 Перспективи використання зелених дахів і фасадів у об'ємно-блоковому будівництві

Розвиток об'ємно-блокового будівництва, що базується на використанні модульних конструкцій, відкриває нові можливості для впровадження озелених дахів і фасадів. Завдяки індустріальному виробництву будівельних елементів та високій швидкості монтажу, такі споруди можуть ефективно інтегрувати екологічні технології, що сприятимуть сталому розвитку міст.

Зелені дахи в об'ємно-блокових будівлях можуть використовуватися у вигляді загальнобудинкових експлуатованих покрівель або приватних терас на верхніх рівнях. Блокова система дозволяє гнучко компонувати конструктивні елементи, створюючи каскадні будівлі з озеленими поверхнями. Наприклад, при зсуві блоків відносно один одного формуються тераси, на яких можна розміщувати рослинність.

Вертикальне озеленення інтегрується у фасадну систему модульних будівель, використовуючи каркасні конструкції для закріплення витких рослин або модульні панелі з автоматизованою системою зрошення. Особливість блочного будівництва дозволяє створювати комбіновані рішення, у яких частина будівлі виконується із традиційних матеріалів, а інша – у форматі зеленого фасаду.

Функціональні та екологічні перспективи:

1. Енергоефективність та зниження витрат на утримання. Об'ємно-блокові будинки можуть бути адаптовані для максимального використання енергозберігаючих властивостей озеленення. Зелені дахи забезпечують теплоізоляцію, знижують витрати на опалення взимку та кондиціонування влітку. Вертикальне озеленення працює як природний захист від перегріву, затіняючи фасадну поверхню будівлі.

2. Створення комфортного середовища в щільній міській забудові. Використання озелених дахів на модульних будівлях дозволяє розширити громадські простори, організувати зони відпочинку, сади, дитячі майданчики без

використання додаткової землі. У густонаселених містах це сприяє покращенню якості життя мешканців.

3. Покращення екологічного стану міст. Блочне будівництво з використанням зелених дахів і фасадів допомагає зменшити рівень CO₂, покращити якість повітря та зменшити рівень міського шуму. Окрім цього, система озеленення знижує навантаження на міську дренажну систему, оскільки поглинає значну частину опадів.

4. Гнучкість у дизайні та можливість масштабування. Блокові будівлі легко піддаються масштабуванню та модифікації, що дозволяє адаптувати озеленення залежно від умов клімату, містобудівних вимог і потреб мешканців. Модульні конструкції можна оснащувати інноваційними системами поливу, збору дощової води та автоматичного догляду за рослинами.

Застосування зелених дахів і фасадів в об'ємно-блоковому будівництві може стати ключовим елементом екологічного та енергоефективного містобудування. Завдяки технологічній гнучкості та швидкому монтажу, такі будівлі можуть не лише вирішити проблему нестачі зелених зон, але й значно знизити вплив забудови на довкілля, покращуючи мікроклімат та якість життя мешканців.

3.3 Перспективи використання об'ємних блок-модулів у будівництві гуртожитків

Більшість студентських гуртожитків в Україні були побудовані ще в радянський період і мають застарілу інфраструктуру. Основні проблеми таких гуртожитків (рис. 3.5):

1. Зношеність будівель – відсутність сучасних ремонтів, застарілі комунікації та системи опалення.

2. Перевантаженість – кімнати часто розраховані на 4–6 осіб, що створює незручності для навчання та відпочинку.

3. Недостатній рівень комфорту – спільні санвузли, душові та кухні на поверхах, які часто перебувають у неналежному стані.
4. Відсутність сучасних енергоефективних рішень – старі вікна, погана теплоізоляція та неекономне використання електроенергії.
5. Обмеженість особистого простору – студенти змушені ділити невеликі кімнати, що знижує рівень комфорту та продуктивність навчання.



Рисунок 3.5 – Типовий гуртожиток українських університетів

Гуртожитки нового покоління, зведені за допомогою модульних та об'ємно-блокових технологій, забезпечують сучасні умови проживання, гнучкість у проєктуванні та швидкість будівництва. Переваги гуртожитків, побудованих за технологією блок-модулів та об'ємних блоків [14, 16-23, 25]:

1. Швидке зведення – модульні гуртожитки будуються за 3-6 місяців, оскільки блоки виготовляються на заводах та транспортуються на місце монтажу.
2. Сучасний комфорт – кожен блок містить окремі санвузли, кухні, робочі зони та простору житлову площу.

3. Енергоефективність – застосовуються сучасні теплоізоляційні матеріали, що значно знижують витрати на опалення та кондиціювання.

4. Гнучкість планування – можливість комбінування різних модулів для створення однокімнатних, двокімнатних або групових житлових блоків.

5. Мобільність та адаптивність – при необхідності гуртожитки можуть бути розширені або переміщені.

У світі є позитивний досвід будівництва гуртожитків з модулів та об'ємних блоків. Так, The Student Hotel (Нідерланди, Амстердам) – гуртожиток, створений за модульною технологією, що поєднує житло, навчальні простори, кафе та коворкінги (рис. 3.6).



Рисунок 3.6 – Гуртожиток The Student Hotel (Нідерланди, Амстердам)

SpeedStac Student Housing (Велика Британія, Лондон) – зведений за технологією об'ємних блоків, кожен модуль містить повністю обладнану кімнату зі всіма зручностями.

Temporary Student Dorms (Німеччина, Берлін) – гуртожитки на базі блок-модулів, що можуть бути демонтовані або переміщені при зміні потреб університету (рис. 3.7).



Рисунок 3.7 – Студентське містечко на базі блок-модулів, Німеччина

Cité A Docks (Франція, Гавр) – студентський комплекс, збудований із переобладнаних морських контейнерів, що забезпечує швидке будівництво та доступне житло (рис. 3.8). У ПАР гуртожитки університету зведені з полегшених блок-модулів, в основі яких металевий каркас і сендвіч панелі (рис. 3.9). Такі варіанти блок модулів підходить для середньоповерового будівництва.



Рисунок 3.8 – Гуртожиток з контейнерів Cité A Docks, Франція



Рисунок 3.9 – Гуртожиток з модульних будинків, ПАР

Масивні будівлі гуртожитку в Данії зведені з бетонних блоків, які розміщені хаотично, що надало будівлі архітектурної виразності та неповторного дизайну (рис. 3.10).



Рисунок 3.10 – Гуртожиток з об'ємних блоків, Данія

3.4 Аналіз і узагальнення результатів досліджень

Розвиток сучасної архітектури орієнтований на екологізацію житлового будівництва, що передбачає використання енергоефективних технологій, екологічних матеріалів та оптимізацію просторових рішень. Важливим напрямком досліджень є вдосконалення об'ємно-планувальних і конструктивних рішень, які сприятимуть зменшенню впливу будівель на навколишнє середовище, економії енергоресурсів та підвищенню комфорту мешканців [37].

Сучасні підходи до формування житлових будівель орієнтуються на гнучкі просторові рішення, що дозволяють адаптувати житло до змінних потреб мешканців. Компактні та багатофункціональні приміщення сприяють раціональному використанню площі та зменшенню витрат на опалення й освітлення [37-39].

Одним із ключових трендів є використання модульних і об'ємно-блокових конструкцій, що дозволяють:

- зменшити будівельні відходи та вплив на довкілля;
- скоротити терміни будівництва за рахунок індустриального виробництва модулів;
- забезпечити енергоефективність завдяки покращеним теплоізоляційним характеристикам блоків.

Важливим аспектом планувальних рішень є інтеграція природного освітлення та вентиляції, що дозволяє мінімізувати використання електроенергії та покращити мікроклімат у приміщеннях. Оптимальне розташування вікон та використання двір-атріумів, світлових тунелів і зелених зон сприяє створенню комфортного життєвого середовища.

Екологічність житлових будівель значною мірою залежить від вибору будівельних матеріалів і конструкцій. Основний акцент робиться на легкі, міцні та енергоефективні матеріали, що дозволяють знизити викиди CO₂ під час будівництва та експлуатації.

Одним із прогресивних рішень є застосування дерев'яних та комбінованих конструкцій, що сприяють зниженню екологічного сліду будівництва. Використання інноваційних теплоізоляційних систем (аерогелі, вакуумні панелі, фіброцемент) забезпечує мінімізацію втрат тепла та підвищену енергоефективність будівель.

Розвиток «зелених» технологій у житловому будівництві передбачає активне впровадження:

- пасивних будинків, що функціонують з мінімальними енергозатратами;
- інтелектуальних систем управління енергоспоживанням;
- автономних енергосистем на основі відновлюваних джерел енергії (сонячні панелі, теплові насоси, рекупераційні системи).

Роль зелених дахів та фасадів у покращенні екологічності будівель

Одним із ключових напрямків екологізації житлового будівництва є впровадження зелених дахів та вертикального озеленення, що виконують одразу кілька функцій:

- тепло- та шумоізоляція будівлі;
- покращення якості повітря за рахунок поглинання CO₂ та вироблення кисню;
- зниження температури міських кварталів у літній період та запобігання ефекту «теплового острова»;
- утримання вологи та зменшення навантаження на міські дренажні системи.

Зелені технології особливо ефективні у щільній міській забудові, оскільки дозволяють компенсувати нестачу природних зон, створюючи сприятливе середовище для життя.

Висновки за розділом 3

Аналіз сучасних підходів до екологізації житлового будівництва свідчить про необхідність комплексного підходу до проєктування будівель, що включає вдосконалення об'ємно-планувальних рішень, використання екологічних конструктивних матеріалів та впровадження технологій енергоефективності.

Перспективи розвитку таких технологій включають:

- активне впровадження модульного будівництва, що знижує вплив на довкілля;
- розширення використання відновлюваних джерел енергії;
- масове застосування систем «зеленого» озеленення у житлових будинках;
- створення інтегрованих інтелектуальних систем управління будинками, що мінімізують витрати ресурсів.

Впровадження цих рішень сприятиме формуванню комфортного, енергоефективного та екологічно безпечного житлового середовища, що відповідатиме викликам сучасного містобудування та потребам сталого розвитку.

Перехід українських університетів на будівництво модульних та об'ємно-блокових гуртожитків може значно покращити умови проживання студентів, зробити житло енергоефективним, комфортним та адаптованим до сучасних освітніх стандартів. Світовий досвід доводить, що такі технології є не лише функціональними та швидкими в реалізації, а й економічно вигідними в довгостроковій перспективі.

РОЗДІЛ 4

ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Містобудівні та архітектурно-будівельні рішення

4.1.1 Географічне положення ділянки. Кліматичні умови

Запроектовано студентський гуртожиток гуртожиток на 330 місць в місті Вінниця [40]. Розташування будівлі передбачено на території студентського містечка ВНТУ.

Місто Вінниця відноситься до II кліматичної зони. Середня температура січня $-5,8^{\circ}\text{C}$, липня $+18,3^{\circ}\text{C}$. Річна кількість опадів 638 мм.

З несприятливих кліматичних явищ на території міста спостерігаються хуртовини (від 6 до 20 днів на рік), тумани в холодний період року (37-60 днів), грози з градом (3-5 днів).

В холодну пору року переважають південно-західні вітри, в теплу пору року – північно-західні вітри.

Глибина промерзання ґрунту – 0,8-1 м [41]. Напрямок переважаючих вітрів:

- влітку – північно-західний;
- взимку – південний;

Ґрунтові води високі – глибина 3.0 м. Недалеко знаходиться штучне озеро. Ґрунти чорноземи, ущільнення не потребують.

4.1.2 Транспортні зв'язки. Проектування поперечного та повздовжнього профілю проїзду

Поряд розташоване перехрестя магістральної вулиці міського значення Келецької та вулиці Політехнічної.

Навколо території під будівництво щільна житлова забудова. Більшість будинків дев'ятиповерхові. Розташування об'єкту є актуальним, так як навчальні

корпуси ВНТУ знаходяться в декількох хвилинах. Близький радіус досяжності до транспортного вузла, магазинів та закладів громадського харчування.

До ділянки мають місце два дорожніх під'їзди з заходу. Під'їзди мають ширину 4 м.

Більш детальна інформація представлена на опорному плані в ГЧ роботи.

Для проїзду, що був запроектований на території гуртожитку, було розроблено типовий поперечний профіль. Набір елементів, що вказані на поперечному профілі, їх розміри та взаємне розташування не змінюються по довжині проїзду.

На поперечному профілі вказано проїзна смуга з запроектованим уклоном 2%, тротуар, шириною 2,5 м, зелена смуга та ліхтарі. З іншого боку дороги запроектовано посадка кущів самшиту. Поперечний профіль проїзду приведено на плані.

Проектування повздовжнього профілю проїзду в межах його перетину з іншими проїздами здійснено за нормативними вимогами [42-44].

Проїзд має довжину 70 м. Встановлено мінімальною точкою проектування 10 м.

Запроектовано повздовжній профіль по осі проїзду, який проходить в рівні поверхні землі. Профіль представлено у вигляді креслення.

Червона лінія осі проїзду обрана, таким чином, щоб забезпечувати водовідлив під ухилом 1% та відповідала раціональності обсягу проведених земляних робіт. Різниця між виїмкою і насипом становить 0,5%.

4.1.3 Проектування генплану

Ділянка має в плані розміри 84×45 м. Будинок фасадом 1–31 зорієнтовано на захід. Навколо будинку виконується вимощення шириною 1,0 м. За умовну відмітку 0.000 прийнята відмітка чистої підлоги першого поверху.

На заході розташований студентський дев'ятиповерховий гуртожиток. На сході – житловий будинок. На півночі – заклад громадського харчування, а також штучне озеро.

Ділянка має розміри 84×45 м. Запроектований гуртожиток має в плані такі розміри в осях 81,770×18,140 м.

На ділянці крім запроектованої будівлі передбачено благоустрій з пішохідними доріжками та двома під'їздами для вивозу сміття. Під'їзди мають асфальтове покриття, тротуарні пішохідні доріжки виконані з тротуарної плитки теплих відтінків [42-44].

Передбачено розташування декількох пластикових лавок білого кольору для відпочинку та білих альтанок з кольоровою прозорою пластиковою покрівлею трьох відтінків в відповідності до кольорової гамми фасаду. На території студентського гуртожитка також передбачено тенісний корт.

Основою затишку є природа. Квітники великого масштабу та газонна трава забезпечить екологічне середовище для студентів, що відпочиватимуть на території гуртожитку. По всій ділянці висаджені декоративні дерева «Клен гостролистий» та кущі самшиту.

Ліхтарі на відстані кожні 30 м забезпечать необхідне освітлення ділянки.

Різна поверховість будівлі дає можливість використання площі на дахах. Так як, на даний час, є дуже актуальною питання екології, запропоновано влаштування зеленої покрівлі, що також дасть додатковий вільний простір для відпочинку студентів. На покрівлі запропоновано використання газону, квітників різної сезонності та низькорослих кушів, наприклад, самшиту, що є не вибагливим до догляду та глибини розвитку кореневої системи.

Рельєф рівнинний. Найвища горизонталь, що проходить на території проекрованої будівлі 300,50 м, найнижча 300,25 м.

Відмітка першого поверху знаходиться на висоті 300,93 м.

Для проїзду, що проходить в межах проекрованої ділянки розроблено повздовжній профіль, що забезпечить потрібний ухил.

Всі будинки і споруди розташовані згідно санітарних і протипожежних норм [42-45].

В будівлі передбачено два пожежних виходи [45]. Територія гуртожитку благоустроєна, озеленена, обладнана інженерно-технічним пристосуванням для

поливу зелених насаджень, проїздів і тротуарів з видаленням талих і дощових вод, має електричне освітлення. Проїзди і пішохідні доріжки мають тверді покриття.

Техніко-економічні показники генплану наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Техніко-економічні показники генплану

№ п/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Кількість
1	Площа ділянки в межах відводу (P_d)	м ²	3758,7
2	Площа забудови (P_z)		1483,3
3	Площа під дорогами і проїздами		297
4	Площа плиткового вимощення ($P_{бл}$)		199,7
5	Площа тротуарного покриття (тротуари, пішохідні доріжки) ($P_{бл}$)		311
6	Площа під озелененням (під деревами, чагарниками, газонами) ($P_{оз}$)		1467,3
7	Коефіцієнт забудови $K_z = (P_z / P_d) \cdot 100\%$	%	40
8	Коефіцієнт використання ділянки $K_y = ((P_z + P_{бл} + P_{оз}) : P_d) \cdot 100\%$		100

4.1.4 Основні вимоги до проектування архітектурно-будівельних рішень студентського гуртожитку

Студентський гуртожиток – особлива категорія житла. Значна частина студентів, що навчаються в вищих навчальних закладах іногородні, тому держава повинна забезпечувати її житлом, що задовольняє всім нормам, а також забезпечує комфортне проживання [46].

Порушення санітарно-гігієнічних і санітарно-протиепідемічних правил і норм спричиняє за собою дисциплінарну, адміністративну або карну відповідальність відповідно до законодавства.

Введення в експлуатацію гуртожитків, закінчених будівництвом, реконструйованих, а також заселення гуртожитків після проведеного капітального ремонту допускається тільки з дозволу санітарно-епідеміологічної служби.

Територія гуртожитку повинна бути озеленена, обладнана інженерно-технічним пристосуванням для поливу зелених насаджень, проїздів і тротуарів з видаленням талих і дощових вод, мати електричне освітлення. Проїзди і пішохідні доріжки повинні мати тверді покриття [43-44].

Для будівництва гуртожитків повинні застосовуватися типові або індивідуальні проекти, які відповідають природнокліматичним умовам з урахуванням регіональних і місцевих природних, соціально-економічних, національних особливостей.

Усі гуртожитки, які знову проектуються, реконструюються або будуються, повинні мати холодне і гаряче водопостачання, каналізацію, центральне опалювання, сміттєпровід, ліфт і інші необхідні інженерні комунікації [46].

Ліфтом обладнуються будівлі більше за 5 поверхів, сміттєпроводом – більше за 3 поверхи.

У гуртожитках повинні бути передбачені і виділені житлові кімнати, приміщення культурно-побутового призначення і підсобні приміщення.

Житлові кімнати в гуртожитках повинні бути згруповані (але не більше на 10 житлових кімнат в блоці при коридорній системі. Кожний блок повинен мати кухню і санітарний вузол (умивальні, туалети), а також душові (останні приміщення можуть бути загальними для декількох блоків) [46].

Житлова площа в гуртожитках повинна бути не менше за 6 м² на 1 особу. У кожній кімнаті дозволяється мешкання не більше за 3 чоловік, а в окремих випадках – не більше за 4 осіб. Висота житлових приміщень повинна бути не менше за 2,5 м [46].

Житлові кімнати повинні бути непрохідними, з виходом в коридор безпосередньо або через передню. Двері житлових кімнат повинні відкриватися усередину і мати ущільнюючі прокладки в притворах. Ширина житлових кімнат повинна бути не менше за 2,2 м [46].

Житлові кімнати повинні мати вбудовані шафи для зберігання домашнього одягу, білизни, взуття. Кількість відділень у шафах повинна бути рівною кількості спальних місць у кімнаті. Розміри кожного відділення повинні бути не

менше за $0,6 \times 0,6$ м. При наявності передніх вбудовані шафи можуть розміщуватися в них [46].

Приміщення медичного пункту, ізолятора, потрібно розміщувати на 1-му поверсі. Приміщення для культурно-масових заходів, побутового обслуговування і адміністративні доцільно розміщувати на 1-2-у поверхах з максимальною ізоляцією від житлових приміщень. Кімнати для занять студентів потрібно розміщувати відособлено від приміщень, що є джерелами шуму. Кімнати для спортивних занять потрібно розміщувати на 1-м або цокольному поверхах. Спортивні зали розміщуються в окремо стоячих будівлях [46].

Кожна житлова кімната повинна бити забезпечена твердим і м'яким інвентарем відповідно до норм обладнання гуртожитків меблями, постільними речами і іншим інвентарем [46].

Кількість тумбочок, стільців у житлових кімнатах повинно відповідати числу проживаючих [46]. При необхідності житлові кімнати повинні бути оснащені столами, книжковими полицями і іншими меблями, а також килимами біля ліжок, іншим інвентарем. Покриття столів, тумбочок, спинок ліжок, полиць і інших меблів повинні бути гладкими, легко доступними для вологого прибирання і дезинфекції.

Кухні повинні бути обладнані плитами, мийками, столами-шафами, а також настінними й пристінними шафами для посуду, а при необхідності – лавками або табуретками. Обладнання встановлюється з розрахунку: 1 камфорка газової плити або плити на твердому паливі на 5 чоловік, 1 камфорка електричних плити на 3 людину, 1 мийка і 1 стіл-шафа на 8 чоловік, 1 відділення настінного або пристінні шафи розміром 30×30 см – на 1 людину [46].

В кухнях знову запроектованих гуртожитків (незалежно від поверховості), та гуртожитків що вводяться, рекомендується передбачати установку електроплит.

Пральні повинні бути обладнані ваннами з підведенням холодної і гарячої води, лавками або столами з вологостійким покриттям, стелажми, тазми або

коритами з емальованим або іншим вологостійким і антикорозійним покриттям, легкодоступним для застосування миючих і дезинфікуючих засобів.

Кімнати для сушки білизни та одягу повинні бути обладнані пристроями для сушки одягу, стелажми і вішалками.

Гуртожитки потрібно обладнувати системами і засобами механізації процесів прибирання приміщень, миття вікон, стін, прання білизни, приготування їжі та таке інше, що максимально полегшують трудомісткі роботи, а також забезпечувати необхідним набором інвентарю для прибирання (совки, переносні контейнери дрібних габаритів та ін.), призначені відповідно до призначення [46].

Матеріали, що використовуються для внутрішньої обробки приміщень гуртожитків, повинні бути з числа дозволеного Міністерством охорони здоров'я України для застосування в будівництві житлових будівель.

Стіни житлових кімнат забарвлюються клейовою фарбою, а в приміщеннях з вологим режимом (душова, умивальні, пральні), в коморах для зберігання чистої і брудної білизни, туалетах, панелі в кухнях на висоту 1,6 м, а також стіни в місцях установки раковин і інших санітарно-технічних приладів повинні бути облицьовані керамічною полив'яною плиткою або іншими вологостійкими матеріалами, дозволеними Міністерством охорони здоров'я України до застосування в житловому будівництві [45-46].

Стіни в коридорах і холах повинні мати панель, оброблену облицювальним матеріалом або забарвлену на висоту 1,8 м масляною фарбою.

Стелі в приміщеннях із звичайним режимом експлуатації потрібно обробляти з використанням крейдяного або вапнякового білення (допускається застосування водоемульсійної, клейової або силікатної фарби). Стелі в приміщеннях з вологим режимом (душова, пральні, умивальні, туалети та таке інше) повинні забарвлюватися масляною фарбою.

Підлоги в гуртожитках повинні бути гладкими, щільно пригнаними, без щілин і дефектів. Плінтуси повинні щільно прилягати до стін і підлоги. У якості матеріалів для підлоги доцільне використання дерева (дощаті підлоги, покриті

масляною фарбою, паркетні підлоги, покриті лаком або які періодично натираються мастикою, а також паркетна дошка і інші конструкції). Допускається покриття підлоги синтетичними полімерними матеріалами з числа дозволених Міністерством охорони здоров'я України до застосування в будівництві житлових будівель. У приміщеннях з вологим режимом, туалетах, підсобних приміщеннях (комор брудної білизни та таке інше) влаштовуються підлоги з керамічної плитки.

Кольорова обробка інтер'єрів житлових і підсобних приміщень гуртожитків повинна проводитись з урахуванням орієнтації приміщення по сторонах горизонту, особливостей світлового клімату місцевості, призначення приміщення, спектрального складу штучних джерел світла, освітлювального інтер'єру. У приміщеннях, орієнтованих на південну сторону горизонту, рекомендується застосування обробних матеріалів (фарб, покриттів) неяскарих холодних (блакитних, зелених) тонів; в приміщеннях, орієнтованих на північ, - біліше за теплі (червоних, жовтих, оранжевих), світлі тони. Коефіцієнти відображення стін, що рекомендуються 0,35-0,6.

Системи опалювання, вентиляції і кондиціонування повітря повинні забезпечувати сприятливі мікрокліматичні умови середи, нормативний склад і якість повітря приміщень гуртожитків.

Як нагрівальні прилади можуть застосовуватися радіатори, конвектори, навісні панелі (для водяного централізованого опалювання) і інші прилади залежно від прийнятої системи опалювання.

Всі житлові і підсобні приміщення гуртожитку, а також загальні коридори і холи повинні мати природне освітлення, за винятком приміщень, технологія експлуатації яких не вимагає природного освітлення (фотолабораторії). Освітлення повинно відповідати призначенню приміщення, бути достатнім, регульованим і безпечним, не надавати сліпучої дії, а також несприятливого впливу на людину і на внутрішню середу приміщення.

4.1.5 Характеристика функціональної організації приміщень

При проектуванні великих будинків доцільно проводити функціональне зонування, тобто розбивку на зони однорідних груп приміщень, виходячи зі спільності їх функціонального призначення й внутрішніх взаємозв'язків. Функціональне зонування вносить в архітектурно-планувальне рішення певну чіткість. В даному проекті було проведено горизонтальне функціональне зонування, тобто всі внутрішні простори розташовуються, як правило, у горизонтальній площині й поєднуються в основному горизонтальними комунікаціями: коридорами або галереями (рис. 4.1).



Рисунок 4.1 – Функціональна схема зв'язків між приміщеннями першого поверху

До вестибюльної групи приміщень належать вестибюль, тамбур і коридори. У вестибюлі відбувається формування людських потоків і розподіл їх по коридорах, сходах, пандусах, ліфтових вузлах або ескалаторах.

Тамбури – невеликі шлюзові пристрої, які захищають вестибюлі від влучення холодного повітря в зимовий час. За евакуаційними вимогами всі двері тамбура повинні відкриватися назовні.

До основної функціональної зони належить житлова група приміщень. Житлова площа на одну людину 10 м², що задовольняє нормі 6 м² на одне людино-місце [46]. Кожна житлова кімната має окремий вихід до коридору. Двері в житлові кімнати гуртожитку відчиняються всередину кімнати [45].

Кухні належать до зони харчування. Одна кухня розрахована на 7 кімнат і спорядження необхідним обладнанням для 30 людей.

Плани також містять блок господарських приміщень різного призначення, адміністративну зону на культурно-оздоровчу зону. Наявні ліфти та сміттєпроводи [46].

Всі житлові і підсобні приміщення гуртожитку, а також загальні коридори і холи мають природне освітлення. Функціональне зонування приміщень наведене на кресленні ГЧ, а експлікація у табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Експлікація приміщень

№п/п	Назва приміщення	Площа, м ²
1	Житлова кімната	21,78
2	Сан-вузол	12,4
3	Кухня	26,2
4	Кімната для сушіння булизни	29,7
5	Пральня	29,7
6	Зона відпочинку	26,2
7	Коридор	254,6
8	Вестибюль	213,6
9	Кімната для спортивно-масових заходів	90
10	Кладова для спортивного інвентаря	12
11	Кладова	24,5
12	Ізолятор з власним санвузлом	34,18
13	Кабінет адміністрації	60
14	Вахтова кімната	4,8
15	Тамбур	17,2
16	Кімната для вивозу сміття	8,4
17	Шахта для обслуговування ліфта	9

4.1.6 Об'ємно-планувальне рішення

Було запроектовано багатоповерхову будівлю по вулиці Келецька в м. Вінниці. Будівля розташовується на рівнинному рельєфі, тому передбачено однорівневу підлогу.

Висота цокольного поверху 3,2 м. Конструкція передає навантаження на ґрунт через палеві фундаменти з збірним ростверком.

Запроектований гуртожиток має в плані такі розміри в осях 81,77×18,14 м і висоту будівлі 31,200 м.

Будівлю запропоновано побудувати з використанням об'ємних бетонних блоків.

Об'ємний блок представляє собою просторову конструкцію, виготовлену в заводських умовах, що володіє необхідною міцністю, жорсткістю, стійкістю.

Конструктивна схема панельно-блокова. Використано уніфіковані блоки типу лежачий стакан розмірами 6×3,3×2,9 м з керамзитобетону.

Плиту стелі виготовляють окремо і з'єднують з блоком у процесі його комплектації шляхом зварювання закладних деталей. Блоки типу лежачий стакан являють собою просторову залізобетонну об'ємну клітинку, що складається з п'яти монолітно пов'язаних площин: трьох стін, підлоги і стелі; одна стіна приєднується до блоку в процесі його складання.

Збірні об'ємні блоки збирають в заводських умовах із плоских елементів з ребрами тільки по контуру для стін та з горизонтальними ребрами (у напрямку меншого прогону) - для перекриттів підлоги і стелі.

Зовнішньою стіною є стіна, виготовлена по технології «Євродім», товщиною 140 мм. В якості перегородок використано стінові панель з легкого бетону товщиною 80 мм.

Плити перекриття пустотні товщиною 220 мм. На 5 поверсі будівлі знаходиться дах з легким озелененням (включає в себе невисокі дерева і чагарники) тому перекриття тут специфічне.

Залежно від навантаження на дахову конструкцію і різновидів рослин можна виділити два основних напрями озеленення дахів: екстенсивний та

інтенсивний. Передбачено екстенсивне озеленення. У разі такого озеленення на покрівлі створюється килим з газонних трав або низькорослих багаторічників, яким потрібно мало ґрунту та догляду.

Сходова клітка – блок-сходи з двох просторових блоків і окремо змонтованих сходових маршів. Також запроектовано 2 ліфта вантажопідємністю 5 кН, швидкість 1 м/с.

Вікна металопластикові, розміром 1500×1500 мм, що забезпечують достатню освітленість в житлових кімнатах.

Двері міжкімнатні – дерев'яні білого кольору, відчиняються всередину кімнати. Специфікація вікон і дверей наведена в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Специфікація вікон та дверей

Позначення	Основні розміри	Кількість	
		1 поверх	Всього
ВК1	2900×3000	3	30
ВК2	1500×1500	40	398
ВК3	900×1500	28	128
ВК4	2900×8900	6	57
ВК5	900×7200	4	4
Д1	1500×2100	1	1
Д2	1500×2100	7	9
Д3	2700×2100	1	1
Д4	800×2100	56	376
Д4	800×2100	56	376
Д5	630×2100	28	188
Д6	600×2000	1	1
Д7	900×2100	6	57
П1	1500×2100	3	21

На першому поверсі розташовані адміністративні і господарські приміщення, та 14 житлових кімнат. Також 14 кімнат на поверхах з 5 по 7. Типові поверхи з 2 по 4 містять в собі 28 кімнати, а також дві кухні, пральну кімнату самообслуговування, кімнату для сушіння та невеликий холл, для відпочинку.

Житлові кімнати розміщують в себе 2 людини, та об'єднуються в житловий блок. Між житловими кімнатами в блок секції є санвузол та доступ на балкон.

Висота приміщення 2700мм.

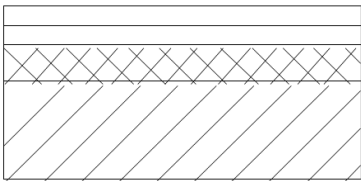
Балкони та сходові клітки засклені на висоту поверху.

Дах влаштований з окремих дахових блоків розмірами 6000×3000 мм. Висота горища 1,2 м. На горищі розташовані шахти для обслуговування ліфтів. Ізоляція влаштована цементно-піщаною стяжкою товщиною 15 см, яка задає уклон в деяких місцях, змінюючи товщину шару, для забезпечення водовідведення на даху. Передбачено два шари рулонного руберойду та один шар само напливного руберойду. Зверху дах прикрашає посипка білого кольору для забезпечення естетичного вигляду будівлі.

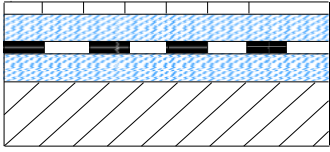
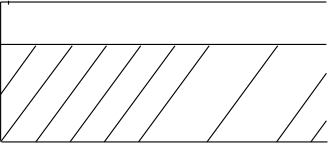
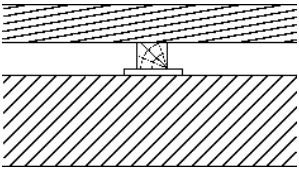
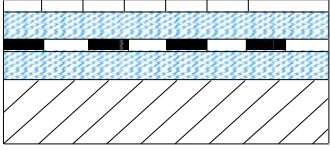
4.1.7 Зовнішнє та внутрішнє опорядження

В санітарних вузлах облицювання керамічною плиткою на всю висоту приміщення, а в інших приміщеннях фарбування водоемульсійною фарбою світлих тонів. Стелі фарбуються клеєними фарбами. Внутрішнє опорядження блоків відбувається безпосередньо на виробництві блоку. В сходових клітках масляна панель на висоту 1,5 м, а вище фарбування клеєними фарбами. Поверхню сходинок пофарбовано в колір відповідно до кольору керамогранітної плитки фасаду. Експлікацію підлог наведено в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 – Експлікація підлог

Найменування приміщень	Тип підлоги по проекту	Схема підлоги або номер вузла по серії	Елементи підлоги та їх товщина	Площа підлоги, м ²
1	2	3	4	5
Житлові кімнати, кладові	Лінолеум		Покриття – лінолеум – 6 мм Прошарок – мастика – 1 мм Стяжка – деревинно-стружкова плита – 37 мм Основа плита – 220 мм	6620,9

Продовження табл. 4.4

1	2	3	4	5
Санітарний вузол, кухня	Керамічний		Покриття – керамічна плитка – 13 мм Прошарок – цементний розчин – 17 мм Гідроізоляція – два шари Стяжка – цементний розчин – 30 мм Основа – плита – 220 мм	2078
Сходова клітка, коридори	Наливна підлога		Покриття – наливна підлога – 5 мм Основа – плита – 220 мм	2486,4
Кімната для культурно-масових заходів	Деревина		Шпунтові дошки – 37 мм Лаги – 40 Звукоізоляційна прокладка – 20 мм Основа – плита – 220 мм	90
Підлога на даху-саду	Плитка керамогранітна		Керамогранітна плитка – 6 мм Парозахисний шар – 15 мм Пінопласт – 25 мм Пароізоляція – 3 мм Основа – плита – 220 мм	347

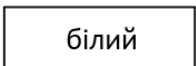
Концепцією екстер'єру стало поєднання контрасту білої гладкої штукатурки, що відповідає спокійному зовнішньому вигляду навколишніх будівель в теплих бежево-білих відтінках, та яскравих відтінків блискучої плитки, яка обрана під лад яскравих нравів та характерів студентів.

Таким чином, фасад будівлі запроектовано в декількох рівнях та різних кольорах керамогранітної плитки в поєднанні з величезними зашкеленими балконами та сходовими клітками, що забезпечить будівлі багато сонячного світла та забезпечить гарне самопочуття студентам.

Фасади оздоблені двома способами. Основною кольорового рішення фасаду є штукатурка Cerezit білого кольору. Архітектурним вирішенням екстер'єру стало використання керамогранітної плитки трьох яскравих кольорів.

Опорядження фасадів наведено в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 – Опорядження фасадів

№ п/п	Елемент фасаду	Матеріал оздоблення	Зразок кольору
1	Зовнішня стіна фасаду	Плитка керамогранітна	
2	Зовнішня стіна фасаду	Плитка керамогранітна	
3	Зовнішня стіна фасаду	Плитка керамогранітна	
4	Торцева сторона фасаду	Штукатурка Ceresit	
5	Вікно металопластикове	Скло блакитне	
6	Засклений балкон	Скло дзеркальне	
7	Засклений балкон	Дерево горіх темний	

За рахунок різної поверховості секцій будівлі, існує можливість використання площі на дахах. Так як, на даний час, є дуже актуальною питання екології, запропоновано влаштування зеленої покрівлі, що також дасть додатковий вільний простір для відпочинку студентів.

Розроблена пропозиція різнорівневого саду. Такий спосіб влаштування ландшафтного дизайну дозволить запобігти зайвим навантаженням, разом з цим шар родючого ґрунту буде достатнім для різного виду зелених насаджень, як газону, квітників, так і кущових насаджень.

Квітники саду виконані у вигляді пелюсток криволінійної форми. Товщина шару ґрунту, з врахуванням укладання дренажної системи, в різних місцях становить різне значення від 30 до 90 см, в залежності від розташування та виду кореневої системи обраних рослин для даного квітника.

Площадки для пересування та відпочинку студентів на лавках виконані з

керамогранітної напільної плитки кольору Темний горіх.

4.1.8 Техніко-економічні показники об'ємно-планувального рішення

Об'ємно-планувальне рішення будівлі є основою проекту. Саме від них залежить комфортність використання будинку по призначенню, а також відповідність умов до загально прийнятих будівельних та санітарно-технічних нормативних документів. Техніко-економічні показники по будівлі наведені в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 – Техніко-економічні показники по будівлі

№ п/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Кількість
1	Площа забудови P_z	m^2	1483,3
2	Загальна площа $P_{заг}$	m^2	9938,1
3	Житлова площа $P_{ж}$	m^2	4094,64
4	Об'єм будівлі $O_{буд}$	m^3	44380,33
5	K_1 – планувальний коефіцієнт $K_1 = P_{ж} / P_{заг}$	%	41,2
6	K_2 – об'ємний коефіцієнт $K_2 = O_{буд} / P_{ж}$	%	10,8

4.1.9 Конструктивні рішення

Несучі конструкції для даного проекту було обрано залізобетонні, що забезпечать несучу спроможність будівлі в цілому. Основою конструкції даної будівлі слугують об'ємні блоки типу «лежачий стакан». Блоки сприймають основне навантаження ребрами, які є потовщеними.

Специфікація залізобетонних конструкцій наведена в таблиці 4.7.

Таблиця 4.7 – Специфікація залізобетонних конструкцій

№п/п	Найменування	Кількість		Маса од., т
		на 1 поверх	всього	
1	Блок уніфікований 6000×3300	28	188	18,24
2	Блок-сходи 6000×3000	3	30	8,1
3	Блок-дах 6000×3000	56	56	6,34
4	ПК 90-15-8	2	20	4,4
5	ПК 90-12-8	3	30	3,3
6	ПК 42-10-8	3	21	1,175
7	ПК 60-12-8	9	63	2,1
8	ПК 60-10-8	3	21	1,725
9	ПК 36-10-8	3	21	1,055
10	ПК 24-18-8	15	54	1,285
11	ПК 24-14-8	56	376	1,19
12	ПК 24-10-8	14	94	1,49
13	ПК 48-18-8	30	675	2,55
14	ІПГ 9-4	12	12	4,925
15	ПР 3-48-15.3	18	8	1,95
16	УКБ 90-5	6	54	3,0
17	ПП6	223	223	0,3
18	Поверховий вент-блок з каналами 150 мм	28	188	0,98
19	ФСБ 24-5-6	580	580	0,99
20	Шахта ліфтова з сміттєпроводом	2	17	2,23

Досвід будівельної теплофізики пропонує використання в якості сучасних конструкцій зовнішніх стін багатошарову конструкцію [47].

Згідно карти схеми температурних зон України м. Вінниця відноситься до першої температурної зони [41]. Нормативне значення опору теплопередачі для даної температурної зони $R_n = 4,0 \text{ ((м}^2 \text{ °С)/Вт)}$ [48].

Попередньо призначаємо конструкцію стіни, в залежності від конструктивних особливостей, навантаження на стіну, призначення стіни.

Теплотехнічний розрахунок проводиться для двох видів огорожувальних конструкцій:

- утеплення сандвіч-панеллю бетонних стін товщиною 80-85 см;
- встановлення стінових панелей «Євродім» на фасаді будівлі.

В даному архітектурному проекті використано стінові панелі технології «Євродім», що легко транспортуються, мають малу вагу і гарну теплоізоляцію.

Термопрофіль – елементи металевого каркаса, що виготовляються з оцинкованої сталі, товщиною від 0,7 до 1,5 мм. Він широко застосовується для утеплення стін. Основними перевагами конструкцій з термопрофіля є високі теплотехнічні властивості, легкість транспортування і монтажу в будь-який час року, невелика вага конструкції, пожежобезпечність, надійність та екологічність.

Металевий термопрофіль відрізняється від звичайного профілю лише однією особливістю – наявністю перфорації.

Утеплювач ековата виготовляється за технологією і на устаткуванні фінського концерну "Макрон". Складається на 80% з целюлозного волокна і на 20% з нелетких нешкідливих з'єднань бору, службовців в якості антиперенамі і антисептиків. Основними перевагами є екологічність, високі теплоізоляційні властивості, вогнестійкість, біостійкість.

Зовнішньою обшивкою є ЦСП (цементно-стружкова плита). Виробляється, головним чином, з відомих і випробуваних сировинних матеріалів – цементу і деревної стружки, до яких додається невелика кількість хімічної добавки для мінералізації деревної стружки. Процес мінералізації дозволяє деревній стружці протистояти біологічного впливу, ерозії і гниття. Фактично, це трансформація органічного матеріалу в стан, при якому воно здатне чинити опір впливу вологи, гнилі, гризунів, грибків, вогню, комах, хімікатів, погодних умов і т.д.

Внутрішня обшивка – ГВЛ – гомогенний, екологічно чистий будівельний матеріал, отриманий методом напівсухого пресування із суміші гіпсового в'язучого та розпушеної целюлозної макулатури. Гіпсоволокнисті лист володіє високими показниками міцності, твердості, а також високими пожежно-технічними характеристиками.

Як і всі матеріали на основі гіпсу, гіпсоволокнисті листи володіють здатністю підтримувати оптимальну вологість повітря в приміщенні за рахунок

поглинання зайвої вологи, а при нестачі - виділення її в навколишнє середовище; низьким коефіцієнтом теплотасвоєння, що робить їх теплими на дотик; високими показниками по пожежній безпеці.

Керамограніт – це сучасний штучний оздоблювальний матеріал, випускається у формі плит. В даний час плитка керамограніт є лідером серед оздоблювальних матеріалів спорідненого призначення. Увібравши в себе властивості кераміки і натурального каменю, за експлуатаційними характеристиками він перевершує їх. При цьому керамограніт може імітувати будь-який природний камінь.

Отже, визначимо термічний опір стіни однорідної конструкції, яка складається з наступних шарів: 1 шар – гіпсоволокнистий лист; 2 шар – ековата, з'єднана термопрофілем; 3 шар – цементно-стружкова плита; 4 шар – клей; 5 шар – керамогранітна плитка.

Термічний опір однорідної конструкції обчислюємо за формулою [48]:

$$R = \delta / \lambda, \quad (4.1)$$

де R – термічний опір одношарової конструкції, $((\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})/\text{Вт})$;

δ – товщина шару однорідної конструкції;

λ – коефіцієнт теплопровідності, $((\text{Вт})/\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$.

Загальний опір теплопередачі конструкції знаходимо за формулою [48]:

$$R_{\text{заг}} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5, \quad (4.2)$$

$$R_{\text{заг}} = 0,012/0,36 + x/0,036 + 0,012/0,26 + 0,006/0,8 + 0,0105/3,49 = 4,0 (\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})/\text{Вт}.$$

Виходячи і конструктивних вимог та з якості утеплювача в середині стіни, приймаємо товщину утеплювального шару 141 мм. Враховуючи, стандартні розміри термопрофілю приймаємо товщину шару – 150 мм.

Загальна товщина стіни складає:

$$\delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \delta_4 + \delta_5 = 12 + 150 + 12 + 6 + 10 = 190 \text{ мм.}$$

Отже, приймаємо товщину стіни 200 мм.

Поперечні стіни зведені з легкого бетону товщиною 85 мм. Стіна утеплена за технологією Cerezit і має наступну коонструкцію: 1 шар – керамзитобетон; 2 шар – ековата; 3 шар – розчин Cerezit СТ 85; 4 шар – фасадна штукатурка Cerezit.

Загальний опір теплопередачі конструкції знаходимо за формулою 4.2:

$$R_{\text{заг}} = 0,065/0,8 + x/0,039 + 0,02/0,73 + 0,02/0,76 = 4,0 \text{ (м}^2 \text{ °С)/Вт.}$$

Основні теплоізоляційні властивості в поперечних стінах проявляють керамзитобетон, з якого виготовлені стінові панелі та зовнішній утеплювач – ековата, який за результатами розрахунку має товщину шару – 150 мм.

$$\delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \delta_4 = 65 + 150 + 20 + 20 = 255 \text{ мм.}$$

Товщину поперечної стіни приймаємо 255мм.

4.1.10 Інженерне обладнання

В даному проекті запроектовано таке інженерне обладнання:

1. Водопровід – господарсько-питний з міських мереж;
2. Каналізація – господарсько-побутова в міську мережу;
3. Опалення – водяне центральне;
4. Гаряче водопостачання від міських мереж;
5. Електропостачання – від міських мереж;
6. Вентиляція – звичайна.

4.2 Технологічно-організаційні рішення

4.2.1 Область застосування технологічної карти №1

Технологічну карту розроблено для влаштування захисного покриття експлуатованої ділянки покрівлі в осях 11-31 будинку гуртожитку, що проектується у м. Вінниця. Будівля є видовженою спорудою прямокутної форми, довжиною 81,77 м та шириною 18,14 м, висотою 31,2 м. За умовну відмітку $\pm 0,000$ прийнято рівень чистої підлоги першого поверху.

Територія об'єкта має рівний рельєф, а будівельний майданчик розташований у межах існуючої забудови, що створює певні обмеження для виконання робіт. У зв'язку з цим, передбачається виконання робіт у денну зміну, за світловий день, із забезпеченням усіх заходів безпеки. Роботи проводяться на висоті +12,8 м та +21,54 м з урахуванням відмітки парапету.

Конструкція покрівлі. Проектом передбачено площу покриття на збірній залізобетонній плиті завтовшки 220 мм з ухилом $0,02^\circ$ для ефективного відведення атмосферних опадів. Формування ухилу створюють за допомогою гравійної насипки з керамзиту, мінераловатних плит та вирівнювальної стяжки із цементно-піщаного розчину.

4.2.2 Розробка схеми організації робіт

Особливості захисного покриття. Розроблена технологічна карта передбачає влаштування оформленої експлуатаційної частини покриття, яка розрахована на піхोхідне навантаження. Захисне покриття виконано з мозаїчних плиток, змонтованих на регульованих опорах і лагах. Матеріалом плитка є композит з деревини та полімерів. Характеристики матеріалу [49]:

- Легкість і простота монтажу;
- Декоративна поверхня з текстурою й кольоровою гамою "під дерево";
- Геометрична стабільність і підвищена міцність;
- Тривалий термін експлуатації (15–25 років);
- Екологічність (виготовлено з деревних відходів та бамбука);

- Безпека у використанні (не горить, не слизне покриття).

Докладні характеристики матеріалу наведено в таблиці 4.8.

Таблиця 4.8 – Характеристика композитних плит

Властивість	Характеристика
Розмір плиток, д×ш×т, мм	300×300×22; 500×500×22; 300×600×22
Розмір дошок, д, д×т, ш×т, мм	3000, 400, 6000×140, 160×22
Щільність, г/см ³	1,2-1,35
Навантаження, яке витримує, кг/м ²	500
Міцність на згин, МПа	20,95
Стираність, мм/1000	0,25
Міцність на розтяг, МПа	19,5
Міцність на стиск, МПа	26,2
Міцність на удар, МПа	81
Температура експлуатації, °С	-40...+60

Для забезпечення довговічності та функціональності покриття необхідно підтримувати наступні умови монтажу [50]:

- Забезпечення зазорів між плитами: по ширині – 5 мм, по довжині – 10 мм.
- Кріплення плит виготовляється за допомогою кляймерів і шурупів, що гарантує надійність конструкції.

Для створення високоякісного гладкого покриття тераси використовується система регульованих по висоті пластикових стійок (підпірок) з армованого склом поліпропілену (рис. 4.2). Це дозволяє отримати ухил до 1-1,5%. Матеріал вологостійкий, не гниє, не руйнується, стійкий до агресивних середовищ. Температура експлуатації – -40...+120 °С.

Регульована опорна система забезпечує можливість налаштування висоти покриття в області від 35 до 530 мм. Конструкція опори включає плиткові основи, алюмінієві лаги та універсальні лаги, сумісні з усіма типами лагів (рис. 4.3) [50].

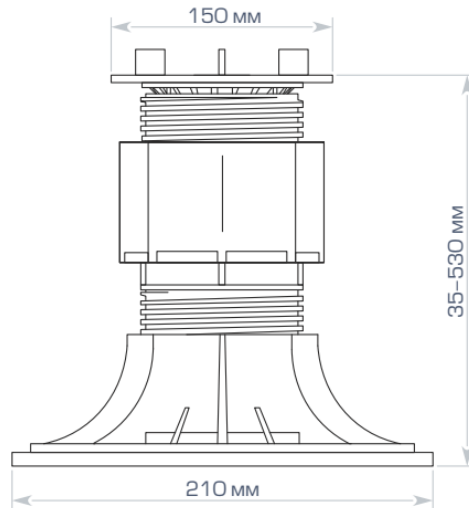


Рисунок 4.2 – Загальний вигляд підпірок (опори)



Рисунок 4.3 – Типи основ опор

Опори здатні витримувати навантаження до 2000 кг, при цьому їх власна вага становить лише 0,2–0,4 кг. Площа основи опори дорівнює 210 см², а площа вершини – 150 см².

Основні переваги системи [49-50]:

- Універсальність. Завдяки своїй конструкції, система підходить для покриття з будь-якою конфігурацією поверхні.
- Використання на похилих площинах. Опори не можна монтувати покриття навіть на поверхнях з ухилом до 5°, забезпечуючи рівність готової поверхні.
- Вирівнювання без додаткових шарів. Можливість регулювання висоти виключає використання вирівнюючих шарів, що спрощує монтаж та економить матеріали.

- Практичність. Простір під покриттям створює умови для ефективної вентиляції, а також прокладання комунікацій, таких як кабелі чи трубопроводи.

Ця система ідеально підходить для створення рівних і функціональних покриттів на терасах, балконах та експлуатованих покривах.

Особливості конструкції:

- Верхня частина. Вершина опори покрита спеціальним гумовим шаром із віброгасильними та звукоізоляційними властивостями, що забезпечує комфортну експлуатацію покриття.
- Основа. Основи конструкції включають спеціальні дренажні отвори, які сприяють ефективному відведенню води з поверхні покриття.
- Фіксація. Після налаштування необхідної висоти опори їх положення надійно фіксується, що унеможливорює обертання чи вібрацію в результаті використання всього терміну.
- Розподіл навантаження. Завдяки продуманій конструкції опори рівномірно розподіляють навантаження по поверхні покрівлі, знижуючи ризики деформації пошкодження покриття.

Опори демонструють високу надійність і стабільність при використанні. Процес монтажу композитних терасних плит на регульованих опорах наведено на рис. 4.4.

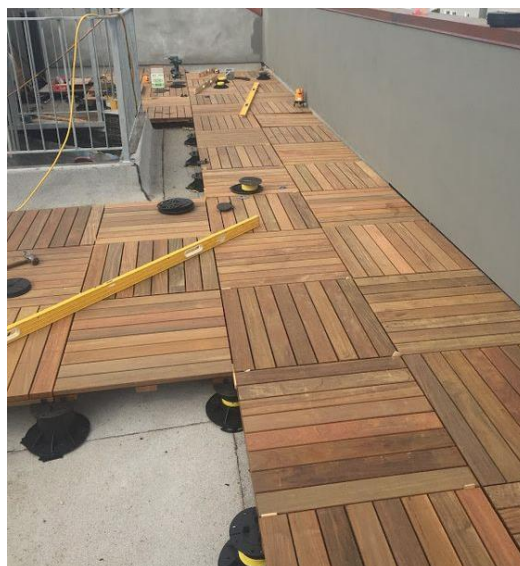


Рисунок 4.4 – Загальний вигляд процесу монтажу композитних плит на порівлі

Влаштування експлуатованого покриття тераси виконується відповідно до вимог чинних норм [51-52]. Основні умови та особливості виконання робіт згідно з технологічною картою:

- Основа для покриття. Терасове покриття встановлюється на бетонну основу з використанням композитних або алюмінієвих опор.
- Робочий режим. Роботи забезпечуються в одну зміну тривалістю до 8 годин.
- Температурний елемент. Оптимальні температурні умови для виконання робіт становлять від $+13^{\circ}\text{C}$ до $+30^{\circ}\text{C}$.
- Графік робіт. Роботи виконуються у світлий час отримання, з урахуванням високої точності при роботі з деталями. Робочі зміни тривають з 7:00 до 18:00 із передбаченими технічними перервами. Освітлення на робочому місці має відповідати вимогам охорони праці та становити не менше 100 люкс.

Склад бригади:

- Робітник 4 розряду – 1 особа для налаштування покриття з композитної дошки.
- Робітник 4 або 3 розряду – 1 особа для усунення нерівностей і прогінів за допомогою електроінструменту.
- Робітник 2 розряду – 1 особа для розпилювання дощок та виконання допоміжних робіт.

Чіткий розподіл завдань і оптимізація трудового процесу є обов'язковими.

- Інструменти та обладнання. Використовуються сучасні інструменти й обладнання для забезпечення високої якості робіт.
- Підготовчі роботи. До встановлення опори і настилу з композитних плит необхідно завершити всі роботи зі створення структурного шару покриття, гідроізоляції та вирівнюючої стяжки.
- Ухил покрівлі. Верхня поверхня повинна бути знижена в межах 1,5% – 5% (1° – 3°).

- Регулювання опор. Опори піднімають покриття на необхідну висоту, забезпечуючи його строго горизонтальне положення.
- Дотримання технології монтажу. Усі роботи забезпечуються відповідно до рекомендацій з монтажу. Недотримання цієї вимоги може призвести до скорочення терміну служби покриття та пошкодження матеріалів.
- Організація робіт. Уся організація та технологія виконання робіт повинні відповідати положенням цієї технічної карти.

4.2.3 Перелік робіт технологічної карти

До складу робіт, що розглядаються даною технологічною картою, входять:

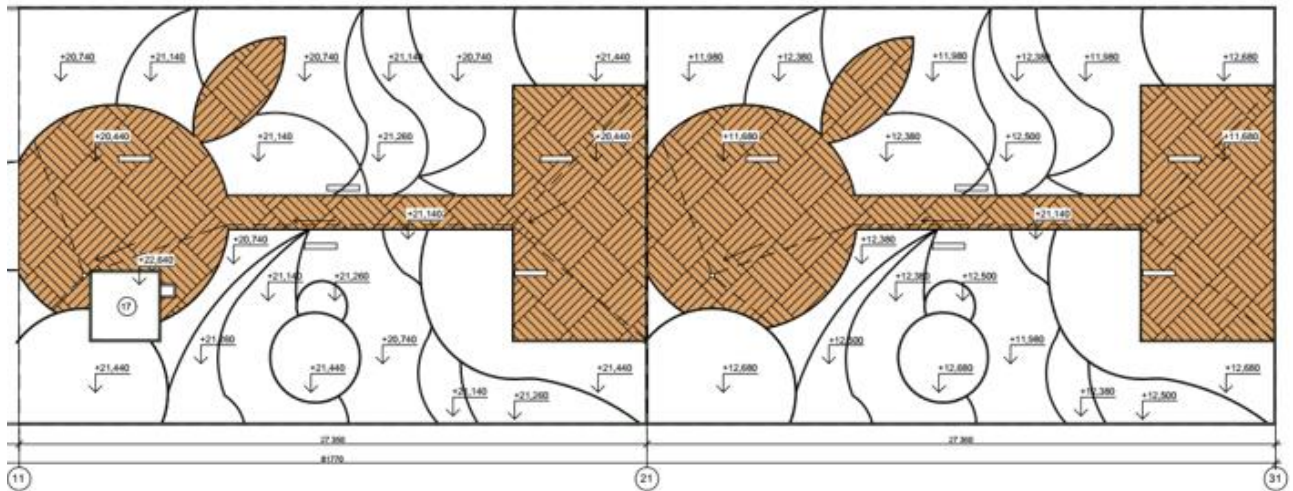
- а) підготовка основи;
- б) основні роботи:
 - влаштування регульованих опор по підготовленій основі;
 - укладання лаг;
 - укладання композитних плиток мозаїкою;
 - укладання композитних дошок;
- в) завершальні роботи.

4.2.4 Відомість об'ємів робіт

Об'єми робіт визначаються графічно згідно креслень архітектурно-будівельного озділу і визначаються площею ділянки покрівлі, на якій планується виконати покриття з експлуатованою покрівлею під пішохідні навантаження. Площа покриття тераси становить $S_{\text{покр.}} = 137,03 \text{ м}^2$ (рис. 4.5).

Для виконання робіт застосовують композитну дошку довжиною 3000 мм і шириною 140 мм, а також плитку розміром 300×300 мм, яка є оптимальною по відношенню до геометричних розмірів тераси.

Для стиків приймають запас в 10% (близько 13,7 м²) від загальної площі. Тоді загальна площа тераси під навісом складе 150,75 м². Для подальшого розрахунку вартості робочої сили і заробітної плати ми приймаємо робочу площу в 151 м².



Перенесення матеріалів і використання інструментів повинні відбуватися відповідно до чинних правил охорони праці та техніки безпеки при виконанні робіт на висоті.

Процес монтажу.

Монтаж опор, лаг і настил проводиться із застосуванням ручного та електроінструменту зі змінними акумуляторами. Заряду акумуляторів має бути достатньо для виконання робіт протягом однієї робочої зміни (див. рис. 4.6).

Перед початком виконання робіт необхідно:

1. Завершити всі будівельні та монтажні роботи зі зведенням будівель.
2. Очистити бетонну основу даху від сміття, пилу та бруду.
3. Провести перевірку якості бетонної основи та відповідності ухилів встановленим нормам.
4. Підготувати робочі майданчики та зони відповідно до вимог охорони праці й пожежної безпеки.
5. Перевірити наявність, справність та готовність інструментів до використання.
6. Переконатися в наявності, якості та цільності матеріалів для монтажу покриття.



Рисунок 4.6 – Інструменти: 1 – електропилка; 2 – шуруповерт; 3 – молоток резиновий або дерев'яний; 4 – рівень; 5 – стрічка вимірювальна; 6 – олівець

4.2.7 Технологія монтажу покриття із композитних плит

Монтаж покриттів із композитних плит слід виконати на рівнях, попередньо підготовлених поверхнях. Перед початком робіт необхідно завершити всі операції зі створенням щільної несучої основи з цементобетону. Ухил основи має становити 1–2% у напрямку викладання лагів, що забезпечує ефективний відвід води та запобігає накопиченню зайвої вологи під покриттям. За необхідності слід передбачити дренажну систему.

Бетонна основа повинна бути гладкою, міцною та довговічною. Викладання опор на конкретній основі заборонено. Для забезпечення захисту та рівномірного розподілу навантаження необхідно використовувати гумові підкладки або регульовані по висоті підставки розміром 100×100×5 мм (рис. 4.7).

Монтаж регульованих гвинтових опор створюється на жорстку основу, яка може включати бетонну стяжку, суцільний шар тепло- та гідроізоляції або утрамбовану засипку дрібним гравієм. Відстань між опорами вздовж ліній укладання плит із деревинно-полімерних композитів не повинна перевищувати 300–400 мм.

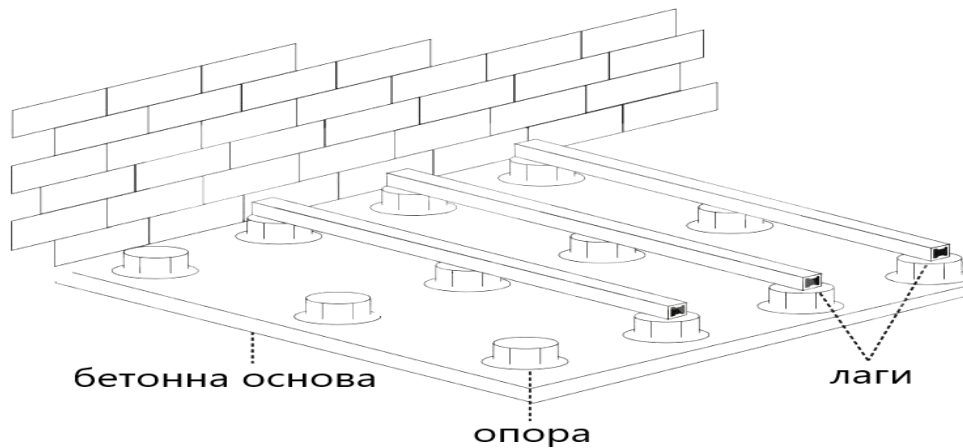


Рисунок 4.7 – Схема монтажу опор на бетонній основі

При використанні алюмінієвих опор, залежно від розміру їхнього перерізу, допустима відстань між опорами становить 500–1000 мм. Кріплення плит до

регульованих опор проводиться за допомогою спеціального кріплення, що входить до комплекту, або за допомогою перфорованої металевої стрічки.

Для забезпечення належної вентиляції вся підлога повинна мати вільний повітрообмін. Простір між елементами несучої конструкції під покриттям має залишитися незаповненим, щоб забезпечити циркуляцію повітря. Підлогове покриття та лаги не повинні залишитися стикатися з основою. По всьому периметру настилу, дощок або плити перекриття необхідно залишити вентиляційний зазор не менше 30 мм.

На бетонній основі складають композиційну дошку, забезпечуючи відстань 250–300 мм до центру верхньої частини регульованої гвинтової опори, яка встановлюється на гумову підкладку завтовшки 300–400 мм з інтервалом не більше 300–400 мм. Лаги фіксуються до бетонних плит через гумові прокладки з різьбленням за допомогою перфорованої металевої стрічки. Усі виступи повинні знаходитися в одній горизонтальній площині.

Відстань між стіною та лагою повинна бути не менше 10 мм. Усі виступи необхідно вирівняти на одній площині. Лаги, за потреби, укладаються з нахлестом 150 мм одна на одну та фіксуються за допомогою перфорованої металевої стрічки.

На кожному кінці дошки має бути передбачено одну опорну лагу, при цьому виступі профілю з лаги не потрібно перевищувати 20 мм. У разі підвищеного навантаження під час експлуатації необхідно забезпечити відстань між центральними осями сусідніх лаг не більше 300 мм, а для похилої укладки дощок – не більше 250 мм. У разі похилої укладки відстань між шарами слід зменшити на 30%.

Стартовий кріпильний елемент монтується на кінці кожної лаги на початку настилу. Перша дошка встановлюється в паз стартового кріплення та фіксується за допомогою хомутів, прикріплених шурупами до лаги. Наступна дошка вставляється в паз і фіксується аналогічно. Для забезпечення рівномірного зазору між дошками конструкції розпірки.

Остання дошка кріпиться шурупами під кутом 45° . Краї настилу закриваються спеціальними квадратними профілями, які фіксуються шурупами у верхніх просвердлених отворах, діаметр яких має перевищувати діаметр шурупи на 1–1,2 мм.

Для покращення вентиляції в нижній частині плити можна зробити додаткові отвори діаметром 5 мм для відведення конденсату та дощової води, що скупчується в поверхнях.

Наприкінці кожної робочої зміни слід прибрати робоче місце, вибрати інструменти та обладнання й розмістити їх у спеціально відведеному місці.

Розподіл праці та контролю.

Роботи забезпечуються чотирма бригадами, кожна з яких складається з двох теслярів:

- Тесляр 4-го розряду розглядають розмітку місця укладання лаг, встановлення опор, монтаж плінтусів та фінішне оздоблення підлоги.
- Тесляр 2-го розряду віддають на підготовку матеріалів, розпилювання та збирання робочого місця.

Контроль точності робіт створений майстром або бригадою, а приймання робіт – представниками служби контролю якості та технічного нагляду замовника. Монтаж кожного елемента покриття повинен супроводжуватися складанням акта огляду отриманих робіт після перевірки правильності встановлення базових елементів.

Компенсаційні зазори та температурні розширення.

У місцях примикання до стін, парпетів, вентиляційних отворів, труб тощо необхідно залишити компенсаційний зазор не менше 10 мм. Врахуйте лінійне розширення композитного матеріалу – 1,2 мм на погонний метр плити. Для цього між цими торцями слід залишити зазори не менше 6 мм. Зазори та їхні розміри необхідно коригувати залежно від температури навколишнього середовища.

4.2.8 Вимоги з охорони праці

Загальні вимоги щодо використання композитних плит і перекриттів [52].

1. Забороняється просвердлювати дошку наскрізь.
2. Не допускається використання терасової дошки для інших цілей, наприклад, як фасадної дошки.
3. Не обов'язково прикріплювати настил до торців ступенів. Замість цього слід використовувати алюмінієві куточки.
4. Піддони з колодами, дошками та плитами перекриттів необхідно зберегти в сухих, добре вентильованих приміщеннях, подалі від прямих сонячних променів.
5. Колоди та дошки слід транспортувати й зберігати лише в горизонтальному положенні.
6. Забороняється кидати колоди, дошки чи плити перекриттів з висоти під час розвантаження або переміщення.

Правила техніки безпеки.

- Усі будівельні роботи мають витримуватись у спеціальному захисному одязі та спорядженні. Працівників слід забезпечити захисними окулярами, рукавичками, респіраторами та одягом із довгими рукавами, особливо під час різання матеріалів у замкнутих просторах.
- Забороняється ходити по незакріплених лагах або дошках.
- Забороняється переносити дошки на плечі вручну.
- До роботи з електроінструментами допускаються лише працівники, які пройшли виробниче навчання та відповідний інструктаж.
- Установку, регулювання та ремонт інструментів дозволено працювати тільки після їх повної зупинки та відключення від мережі.
- У випадку перенесення зарядженого інструменту необхідно його вимкнути.
- Забороняється залишати підключений електроінструмент без нагляду.
- Під час роботи не допускається згинати, розтягувати кабель або матеріали захисту поруч із місцем роботи.

- У разі дощу роботи з електроінструментами на відкритих майданчиках допускається тільки наявність навісу та з використанням діелектричних рукавичок, захисного взуття та килимків.

- Електроінструмент не можна використовувати для роботи з мокрими матеріалами.

- Корпус електроінструменту обов'язково має бути заземлений.

- Видача електроінструменту повинна проводитися з комори з обов'язковим записом у журналі, який користується ним можуть лише особи, які він отримав.

Організація робочого місця та зберігання матеріалів.

- Ширина проходів до робочих місць повинна становити не менше 0,6 м.

- Вантажно-розвантажувальні роботи слід виконувати відповідно до вимог норм охорони праці.

- Для роботи з композитними матеріалами використовують спеціальні контейнери, пакувальні пристрої та обладнання, що запобігає втрату вантажу.

- Матеріали, вироби та конструкції слід зберігати відповідно до стандартів або специфікацій.

- На будівельному майданчику має бути передбачено робоче місце відповідно до вимог пожежної безпеки згідно з [45].

При виконанні робіт із ручними електроінструментами необхідно виконати вимоги [52].

4.2.9 Технологічна карта №2 на влаштування гумового покриття майданчиків

При облаштуванні прибудинкових майданчиків, таких як дитячі, господарські, зони для відпочинку та фізкультури, було вибрано покриття, яке забезпечує високий рівень безпеки, видиму привабливість, легкість в очищенні та зменшує ризик травм. Одним із таких покриттів є гумова крихта, яка має високу адгезію. Це покриття виробляється із суміші дрібної гумової крихти та

поліуретанових в'язких матеріалів, що забезпечує нековзну поверхню з чудовими амортизаційними властивостями та водостійкістю [53].

Роботи з викладання гумового покриття можуть виконуватися тільки за суху та теплу погоду. Вплив сонячного світла може призвести до перегріву основи або її зволоження через дощ, що ускладнює процес навчання [54]. У першому випадку швидкість схоплювання клею буде занадто високою, а в іншому – покриття не буде надійно приклеюватися до основи. Також неприпустимо перегрівати основу під час висихання клею. Рекомендується підтримувати роботу в дні з мінімальною сонячною активністю або завершити навчання до заходу сонця, щоб поліуретанове покриття мало часу для досягнення вночі.

4.2.10 Об'єми робіт та калькуляція трудовитрат

Об'єми робіт визначені графічним способом на основі креслень генерального плану та благоустрою та становлять:

- площа покриття дитячого майданчику – 232 м²;
- площа покриття майданчику для відпочинку дорослих – 60 м²;
- площа покриття господарського майданчику – 30 м²;
- площа покриття спортивного майданчику – 33 м².

Загальна площа покриття – 351 м².

У склад робіт входить зрізання верхнього шару ґрунту, планування ґрунту під основу, влаштування щебенево-піщаної основи, влаштування гумового покриття, встановлення бордюрів.

Калькуляцію виконано в програмному комплексі «АВК-5» та наведено в Додатку В.

4.2.11 Технологія влаштування основи

Для укладання гумового покриття можна використовувати два основних типи основ [53-55]:

1. Тверда основа з асфальту або бетону.

2. Насипна основа з гравію та/або піску.

Технологія підготовки основи на невеликій площі не вимагає використання спеціального обладнання великої потужності і може бути виконана самостійно.

Піщана основа є найдешевшою та найпростішою для використання. Для її наванчання необхідно вирішувати жолоб глибиною 15-20 см і засипати його піском. Потім поверхню вирівнюють, заливають водою та утрамбовують за допомогою ударного навантаження не менше 1,5 тонни. Для покращення дренажу спробуйте внутрішній дренаж. Недоліки: Низька стійкість до атмосферних опадів, висока вологість або сухість протягом тривалого часу, що вимагає великих витрат на підтримку в належному стані.

Бетонна основа є єдиною з найбільш розширених варіантів фундаментів, оскільки вона проста в експлуатації та має довгий термін служби. Товщина бетонної основи відповідно до розрахункових навантажень, використовуваних матеріалів і характеристик обґрунтована, але вона не повинна бути меншою за 100 мм. Зазвичай мінімальне армування у вигляді сітки з дротом діаметром 5 мм з осередком 150x150 мм. Для її встановлення спочатку вирівають канал глибиною до 40 см і заливають її кількома шарами бетонної суміші. Бетон складають з урахуванням градієнта зливого стоку 0,8-1,5%. Після укладання бетон ущільнюється за допомогою віброштановки для вирівнювання поверхні.

Після досягнення проектної міцності бетону (21-28 календарних днів) поверхню бетонної основи обробляють механічним шліфуванням.

Обробка основи є однаковою для безшовних та плиткових покриттів. Загальні вимоги до міцної основи перед установкою гумового покриття:

- Вологість поверхні основи повинна складати більше 80%.
- Температура повітря навколишнього середовища повинна бути не нижче 5°C.

Вирівнювання основи. Якщо бетонна основа має незначні дефекти, її можна полірувати або виконати додаткову стяжку, якщо дефекти значні. Для

підготовки поверхні на відкритому повітрі без навісу необхідно забезпечити дренаж, створивши в бік дренажної системи приблизно 2°.

Очищення основи. Видалення бруду та пилу є етапом, після адгезії підставки або клеєвої основи значно знижується при наявності забруднення.

Базова підкладка. Перед укладанням покриття стяжка повинна бути оброблена поліуретановим клеєм або складом, рекомендованим виробником. Гладку бетонну основу без нової стяжки слід обґрунтувати обґрунтовкою глибокого проникнення, а потім нанести клейовий склад. Якщо не планується повне висихання, обґрунтування надається валиком на відповідну ділянку для подальшої роботи.

Підготовка заливної основи. Багатошарова лита основа складається з таких етапів [53, 55]:

- Грунтова основа (шар), яка отримується шляхом поглиблення до необхідної висоти покриття з урахуванням висоти інших шарів. Ухил для водостоку має бути в межах 2-5° до дренажу.
- Шар щебеню з фракцією 20-60 мм, товщина якого складає близько 100 мм.
- Дрібний щебінь з додаванням цементного або піщаного шару, товщина якого – 50-70 мм. Пісок є кращим вибором, після дрібних частин піску забезпечує краще заповнення порожнеч у перехідному шарі та індивідуально цементно-піщані зв'язки.

Під час робіт з підготовки насипної основи кожен попередній шар необхідно утрамбовувати.

4.2.12 Укладання гумового безшовного покриття

Монтаж безшовного покриття вимагає певної кваліфікації та спеціального обладнання. Однак, якщо площа поверхні не перевищує 20 квадратних метрів, роботи можна виконати вручну.

Технологія укладання двошарового гумового покриття (тонкого або пофарбованого верхнього шару) включає наступні етапи:

- Приготування суміші в блендері (бетонозмішувачі);
- викладання суміші на поверхню;
- Вирівнювання шарів за допомогою наявних інструментів;
- Закочування покриття за допомогою важких прокатних і легких корекційних валиків. Поверхня валика періодично протирається спеціальною рідиною, яка запобігає злипанню гумових часток з клеєм.

Приготування суміші відбувається шляхом остаточного перемішування таких компонентів:

- Гумова крихта;
- Двокомпонентний поліуретановий клей;
- Пігмент для досягнення бажаного кольору покриття.

Для рівномірного змішування компонентів вибір будівельний змішувач. Спочатку гумовий крихту поміщають у завантажувальний бак і перемішують протягом 2-3 хвилин. Під час зберігання і транспортування крихта може тверднути, тому її потрібно знову перемішувати.

Якщо клею недостатньо для покриття всіх часток гумової крихти, це призведе до утворення дефектів на покритті, таких як тріщини та вм'ятини.

Після перемішування крихту пігмент додається до суміші і остаточно перемішується протягом 3-5 хвилин для рівномірного розподілу кольору.

Поліуретановий клей є основним сполучним матеріалом для безшовного покриття з гумової крихти. Його важливо змішувати відповідно до рекомендацій виробника для досягнення правильної пропорції.

Під час приготування суміші потрібно використовувати часовий режим: процес приготування однієї порції займає приблизно 10-15 хвилин, а обсяг суміші дозволяє покрити 5-10 м² площі.

Заборонено працювати під дощем, після чого вода може взаємодіяти з клеєм, що призведе до миттєвого затвердіння суміші.

Якість готового покриття залежить від чистоти та якості компонентів. Якщо в гумової крихті є сторонні частки, їх необхідно видалити перед використанням.

Викладання безшовного покриття повинно проводитися в теплі і суху погоду. Оптимальна вологість повітря для таких робіт становить 50-70%, температура для поліуретанового клею — від +10°C до +25°C.

Готову суміш укладати в захопленнях, рівномірно розподіляючи її по площі. На кожен квадратний метр потрібно використати близько 10 кг суміші. Для зручності можна позначити місце розподілу крейдою. Після цієї суміші розрівнюється шпателем і ущільнюється валиком.

Двошарове покриття дозволяє заощадити на фарбуванні, менше верхнього шару потребує тонування. Після укладання базового шару на нього укладається армована скловолоконна сітка, а потім наноситься фінішне покриття. Для щільного з'єднання шарів потрібно не менше 10 годин. Повне висихання покриття не менше 24 годин, залежить від температури та вологості повітря.

Для досягнення високоякісного покриття, яке прослужить більше 15 років, роботи повинні витримати в теплі і суху погоду. Під час герметизації не слід прикладати слабкий тиск на валики, щоб зберегти еластичність покриття. Часткова полімеризація відбувається через 4-6 годин при температурі 15-20°C, а повне затвердіння — через два дні.

4.2.13 Інструменти та матеріали для нанесення покриттів

Безшовні покриття на основі вторинної гумової крихти найчастіше монтуються вручну або з частковою механічною обробкою процесу. Для проведення робіт на об'єкті необхідно заздалегідь підготувати всі необхідні матеріали та інструменти. При створенні монолітного покриття вам буде потрібно:

- Гумова крихта, клейові склади і фарбувальні пігменти;
- Точна вага для зважування клейового компонента (навіть незначне відхилення від рецептури може привести до зниження властивостей готового покриття);;
- Притискної капроновий валик або термовалік для вирівнювання покриття і ущільнення маси з основи;

- Контейнери і візки для транспортування матеріалів до місця установки;
- Будівельна суміш для перемішування деталей і приготування робочої суміші;
- Шпатель для нанесення і лопатка для вирівнювання складу;
- Грунтовка і щітка для її нанесення;
- Розчинник і ганчір'я для чищення інструментів.

4.2.14 Контроль якості робіт

Основні вимоги до основи для укладання покриття з гумової крихти [55]:

- Основа повинна мати асфальтобетонне або цементно-бетонне покриття без вибоїн, тріщин, виступів, наливів бетону, бруду, пилу та масляних плям.
- Поверхня повинна бути рівною, а зазор між прямою довжиною трьох метрів, розташованих на основі в будь-якому місці та по правій стороні, не повинен перевищувати 3 мм.
- Основа має бути сухою та чистою.
- Тріщини, поглиблення та інші дефекти потрібно усунути, а поверхню підстави необхідно очистити пілососом.
- Після викладання основа повинна бути в хорошому стані без значних лінійних перепадів, западин або калюж, які можуть виникнути біля під'їзних доріжок.
- Основа повинна бути укладена з відповідним ухилом.
- Товщина бетону розраховується залежно від кліматичних умов (різниця температури в день та в сезон) та навантаження, яке на ньому діє.
- Бетонну суміш необхідно ущільнити вібратором та вирівняти поверхню, щоб уникнути виступів компонентів бетонної суміші.
- Армування бетону можливо і ефективно при невеликих майданчиках, проте воно не повинно зменшити необхідну товщину бетону, інакше сезонні температурні коливання можуть призвести до деформації плити. Арматура повинна бути розташована через кожні 3 хвилини на товщину плити.

- Основи конструкції повинні витримувати навантаження від дорожньої техніки, які використовуються для очищення від бруду, поливу водою, очищення щітками (вага до 10 тонн), прибирання снігу тощо.
- Якщо рівень обґрунтованих вод високий, слід вжити заходи для захисту основи від їх впливу, зокрема від фільтрації та парового тиску. Для бетонної основи необхідно передбачити водонепроникний шар з гідроізоляційного матеріалу (плівка, рулонний матеріал).
- Після укладання бетону необхідно забезпечити необхідний технічний догляд: зволоження та нанесення захисного шару. Зволення потрібне для хімічних реакцій та утворення цементних каменів. Марка бетону повинна бути не нижчою за 200.
- Верхня основа повинна мати матичний ухил для відведення води в дренажний ухил (0,5–2%), спрямований від центру майданчика до бічної лінії. Дренажний піддон має бути оснащений захисною решіткою.
- Перед початком робіт із влаштування покриття з гумової крихти складається акт підготовки основи.

4.2.15 Заходи безпеки виконання робіт

Гумова крихта та інші компоненти робочого розчину не містять шкідливих речовин, однак поліуретанові клеї при полімеризації виділяють вуглекислий газ. Тому викладання матеріалу дозволяється тільки на відкритому майданчику або в добре провітрюваному місці.

Якщо поліуретановий клей вступає в контакт з водою, навіть у малих кількостях, відбувається миттєва хімічна реакція, яка супроводжується активним виділенням вуглекислого газу.

Хоча вуглекислий газ не має запаху, його висока концентрація класифікується як задушливий газ. Збільшення його вмісту в повітрі може спричинити негативні ефекти, такі як слабкість, втома, сонливість.

Роботи необхідно проводити з використанням спеціального обладнання. Всі укладачі повинні бути забезпечені індивідуальним захистом (окуляри,

рукавички, бахілі). При роботі із сухими барвниками обов'язково використовуйте респіратори. Якщо поліуретанове в'язуче потрапило на відкриті ділянки тіла, його слід негайно змити теплою водою з милом [52].

Висновки за розділом 4

В даній роботі було запроектовано студентський гуртожиток з об'ємних блоків на 330 місць в м. Вінниця. В містобудівній частині проекту було детально вивчено положення території об'єкту, її клімат, транспортні зв'язки та вплив об'єкту на екологію навколишнього середовища. В архітектурній частині описано конструктивні та художні рішення будівлі. Обґрунтовано вибір функціональної схеми, конструктивних рішень, вибір утеплювача, а також зовнішнє та внутрішнє опорядження будівлі. Розглянуто нагальне питання екології в сьогоденні та розроблена проектна пропозиція зеленого саду-даху. Організаційно-технологічні рішення стосуються розроблення технологічних карт на влаштування покриття тераси на експлуатованій частині покрівлі та укладання покриття спортивних та дитячих майданчиків із гумової крихти.

РОЗДІЛ 5

Для розрахунку вартості будівельного об'єкту дотримувалися вимог ДСТУ Б Д 1.1.1 – 2013 «Правила визначення вартості будівництва» [56] і використовували програму “АВК”.

Для визначення кошторисної вартості складаємо інвесторську кошторисну документацію:

- локальний кошторис на загально будівельні роботи (Додаток В.1),
- на внутрішні санітарно-технічні роботи (Додаток В.2),
- внутрішні електромонтажні (Додаток В.3),
- на монтаж технологічного устаткування (Додаток В.4),
- на придбання технологічного устаткування (Додаток В.5),
- об'єктний кошторис(Додаток В.6),
- зведений кошторисні розрахунки (ЗКР) (Додаток В.7).

Локальний кошторис на загально будівельні роботи розрахований в цінах 2020 року на основі об'ємів та ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи та на основі поточних цін на матеріали та ресурси (Додаток В.1). Локальні кошториси (Додаток В.2 – Додаток В.5) підраховуємо за укрупненими кошторисними нормами.

Кошторисний прибуток приймаємо 3,82 грн/люд-год, адміністративні витрати 1,52 грн/люд-год, ризик усіх учасників інвестиційного процесу – 3% від суми глав 1-12 ЗКР, витрати, які враховують інфляційні процеси, приймаємо 3,6 % від суми глав 1-12 ЗКР.

Для розрахунку кошторисного прибутку в ЗКР необхідно визначити загальну кошторисну трудомісткість по будівельному об'єкту, яка складається з таких трудовитрат:

- нормативно-розрахункова кошторисна трудомісткість в прямих витратах – Т ПВ (визначається за локальними кошторисами) – 69,119 тис. люд-год,
- розрахункова кошторисна трудомісткість в загальновиробничих витратах (ЗВВ) (визначається за локальними кошторисами) 7,935 люд-год;

- розрахункова кошторисна трудомісткість в засобах на зведення та розбирання титульних тимчасових будівель та споруд:

$$T_{\text{тимч}} = 0,015 \times T \text{ ПВ} = 1,037 \text{ тис. люд-год}, \quad (5.1)$$

де 0,015 – усереднений показник розрахункової трудомісткості робіт на зведення та розбирання тимчасових будівель.

- розрахункова кошторисна трудомісткість в додаткових затратах при виконанні БМР в зимовий період:

$$T_{\text{зим}} = 0,166 \times T \text{ ПВ} = 11,474 \text{ тис. люд-год}, \quad (5.2)$$

де 0,166 – усереднений показник розрахункової трудомісткості робіт в зимовий період. Всього $T = 89,564$ тис. люд-год,

Кошторисний прибуток $\Pi = 3,82 \times 89,564 = 89,564$ тис. грн.

Прибуток від продажу квартир:

$\Pi = 2985 \times 15000 = 44775$ тис. грн.

Строк окупності – на протязі одного року.

Техніко-економічні показники проекту наведені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Техніко-економічні показники проекту

Назва показника	Одиниця виміру	МКР	
		Розрахунок	Показник
1	2	3	4
Площа забудови,	м ²	S заб	365
Будівельний об'єм,	м ³	V	6172
Площа загальна	га		3285
Площа житлова	м ²		2985
Показник відношення тимчасових будівель до площі забудови			0,07
Показник компактності будгенплану			0,46

Продовження табл. 5.1

1	2	3	4
Площа благоустрою	м ²		1800
Площа тротуарів	м ²		359,3
Кошторисна вартість		Зв.коштр.	
а) будівництва	тис.грн.	Об'єктн.	29355,05
б) об'єкта	тис.грн.	кошт.	14177,98
в) БМР (С _{БМР})	тис.грн.	Лок.кошт	7087,51
Кошторисна вартість загально-будівельних робіт на 1 м ³ будівлі	грн.	С _{БМР} / S	5745
Витрати праці	тис. люд-год	T	76,46
Середньо змінний виробіток на одного робітника	тис.грн./люд-год	С _{БМР} / T	185
Витрати праці на 1 м ³ будівлі	люд-год	T / V	12,38
Прибуток буд. організації	тис. грн.		342,14
Рівень рентабельності	%		9,4
Строк окупності	роки		1

Висновок за розділом 5

Виконано підрахунок кошторисної вартості будівництва будівлі гуртожитку та визначено основні техніко-економічні показники проекту. Рівень рентабельності проектних рішень – 9,4%, строк окупності – 1 рік.

ВИСНОВКИ

Відповідно до поставлених задач:

1. Аналіз досвіду зведення цивільних будівель із об'ємних блок-модулів показав, що сучасне будівництво активно застосовує технологію об'ємно-модульного зведення, що дозволяє скоротити строки будівництва, підвищити енергоефективність і забезпечити гнучкість у проектуванні. Основна перевага об'ємно-блокових споруд – це виготовлення модулів у заводських умовах із подальшим транспортуванням і швидким монтажем на будівельному майданчику. Об'ємно-планувальні рішення таких будівель передбачають компактне компонування житлових і технічних приміщень, що дозволяє ефективно використовувати площу та створювати зручне середовище для проживання. Встановлені такі конструктивні особливості будівель із об'ємних блок-модулів:

- Сталевий або дерев'яний каркас, що забезпечує міцність та довговічність модулів.
- Збірно-розбірні з'єднання, які дають змогу швидко встановлювати й демонтувати будівлі.
- Високий рівень теплоізоляції завдяки використанню сендвіч-панелей та інших сучасних матеріалів.
- Можливість масштабування – будівлі можуть бути розширені, модифіковані або переміщені за потреби.

2. Розглянуті сучасні методи озеленення житлових будівель. Встановлено, що впровадження зелених технологій у містобудування відіграє важливу роль у зменшенні негативного впливу урбанізації на довкілля. Сучасні методи озеленення житлових будівель включають:

- зелені дахи – покрівлі, засаджені рослинністю, які покращують тепло- та звукоізоляцію, зменшують ефект «теплового острова» у містах. Поділяються на екстенсивні (з мохами, травами) та інтенсивні (з деревами та чагарниками);

- вертикальні сади та зелені фасади – система витких рослин або модульних конструкцій із рослинами, що закріплюються на стінах будівлі. Вони зменшують рівень шуму, покращують якість повітря та створюють комфортний мікроклімат;
- вбудовані садові тераси – окремі озеленені простори в житлових комплексах, що використовуються для рекреації мешканців.

Включення озеленення в конструктивні рішення об'ємно-блокових будівель дозволяє не лише створювати комфортне середовище, а й підвищувати економічну ефективність експлуатації будівель.

3. Розроблено об'ємно-планувальні, архітектурні та містобудівні рішення, а також організаційно-технологічні рішення, щодо будівництва студентського гуртожитку з об'ємних блоків на 330 місць в м. Вінниця. В містобудівній частині проекту було детально вивчено положення території об'єкту, її клімат, транспортні зв'язки та вплив об'єкту на екологію навколишнього середовища. В архітектурній частині описано конструктивні та художні рішення будівлі. Обґрунтовано вибір функціональної схеми, конструктивних рішень, вибір утеплювача, а також зовнішнє та внутрішнє опорядження будівлі. Розглянуто нагальне питання екології в сьогоденні та розроблена проектна пропозиція зеленого саду-даху. Організаційно-технологічні рішення стосуються розроблення технологічних карт на влаштування покриття тераси на експлуатованій частині покрівлі та укладання покриття спортивних та дитячих майданчиків із гумової крихти. Виконано відповідні економічні розрахунки: рівень рентабельності проектних рішень – 9,4%, строк окупності – 1 рік.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Данилюк М. В., Смоляк В. В., Сафроненко І. В. Перспективи модульного будівництва для житлових багатоповерхових будівель. Матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи», м. Вінниця, ВНТУ. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2025/schedConf/presentations>
2. Why we need a design code for modular homes. URL : <https://www.architectsjournal.co.uk/opinion/why-we-need-a-design-code-for-modularhomes/10024160.article.html>
3. Modular construction takes center stage in Wembley. URL : <http://www.buildingconstructiondesign.co.uk/news/modular-construction-takes-centre-stagein-wembley>
4. Premier modular. UCL-John Dodgson House. URL : <https://www.premiermodular.co.uk/case-studies/ucl-john-dodgson-house>
5. Building. Construction methods: modular. URL : <https://www.building.co.uk/data/construction-methods-modular/5094760.article>
6. Building. Clement Canopy. URL : <https://www.bouygues-construction.com/en/our-achievements/clement-canopy>
7. Разумова О. В., Мороз І. В. Типологія як основа формотворення сучасних багатоповерхових та висотних будівель під час будівництва та реконструкції. Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. Д. : ПДАБА, 2014. № 4. С. 56 – 62.
8. Ринок блочного будівництва в Україні: ще не забуте старе, але на новій основі. URL : <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/rynok-blochnogo-stroitelstva-v-ukraine-eshe-ne-zabytoe-staroe-no-na-novoj-osnove>
9. Громова О. В., Ярош О. М., Кіхтенко Д. С., Осадча О. Р. Архітектурне проектування соціального і захищеного житла з об'ємних блоків. Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика, 2023, № 24. С. 5-13. URL : <https://btrp.ust.edu.ua/article/view/291775/285118>

10. Prefabricated in Ukraine: структура, особливості та перспективи українського будівельного префабу. URL : <https://pragmatika.media/zhytlo-dl-vpo-prefabricated-in-ukraine-struktura-osoblyvosti-ta-perspektyvy-ukrainskoho-budivelnoho-prefabu/>

11. Пащенко Т. М., Сліпич О. О., Дремова І. Б. Будівельні конструкції : навчальний посібник. Київ : Вид-во ТОВ «НВП Поліграфсервіс», 2015. 310 с.

12. БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ. Електронний посібник. URL : <https://vukladach.pp.ua/MyWeb/manual/pidruchnuku13122023/Budivelni%20konstrykcyy/2/2/13.htm#%D1%94133>

13. Велика українська енциклопедія. Блок (будівництво). URL: [https://vue.gov.ua/%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%BA_\(%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%BE\)](https://vue.gov.ua/%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%BA_(%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%BE))

14. Монтаж об'ємно-блокових будівель. URL: <https://yak.koshachek.com/articles/montazh-ob-emno-blokovih-budivel-tehlib.html>

15. Ринок блочного будівництва в Україні: ще не забуте старе, але на новій основі. URL : <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/rynok-blochnogo-stroitelstva-v-ukraine-eshe-ne-zabytoe-staroe-no-na-novoj-osnove>

16. Швидкомонтовані будинки. URL : <https://artmetall.ua/uk/>

17. Модульні гуртожитки. URL : <https://artmetall.ua/uk/modulni-gurtozhitki.html>

18. Швидкозводимі споруди та модульні будівлі. URL : <https://blockmodul.com.ua/>

19. MVRDV. the cloud. URL : <https://www.designboom.com/architecture/mvrdv-the-cloud/>

20. Student Hotel / The Invisible Party. URL : <https://www.archdaily.com/954003/student-hotel-the-invisible-party>

21. UCL – John Dodgson House. URL : <https://www.premiermodular.co.uk/case-studies/ucl-john-dodgson-house/>

22. Construction methods: modular. URL : <https://www.building.co.uk/data/construction-methods-modular/5094760.article>

23. Nakagin Capsule Tower. URL : <https://www.kisho.co.jp/page/209.html>

24. Відновлення України після наслідків війни. URL:
<https://www.skyscrapercity.com/threads/%D0%92%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8-%D0%BF%D1%96%D1%81%D0%BB%D1%8F-%D0%BD%D0%B0%D1%81%D0%BB%D1%96%D0%B4%D0%BA%D1%96%D0%B2-%D0%B2%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B8-afterwar-restoration-of-ukraine.2364464/page-7>
25. У Британії побудували найвищий модульний ЖК у Європі. URL :
<https://nerukhomi.ua/ukr/news/lajfhaki/u-britanii-pobuduvali-najvischij-modulnij-zhk-u-evropi.htm>
26. Екобудівництво. URL : <https://ecotech.news/architecture>
27. Криштофор І. Використання зелених фасадів та зелених дахів в структурі міста. Transfer of innovative technologies: international scientific journal. Kyiv National University of Civil Engineering and Architecture. 2020. Vol. 3 (1). P. 35-38. URL:
<https://repository.knuba.edu.ua/handle/987654321/9709>
28. Сад на даху: як озеленюють покрівлі в Україні та світі. URL:
<https://zinco.com.ua/uk/blog/green-roof-ukraine-world>
29. Архітектурні інновації для біорізноманіття міських середовищ існування. URL: <https://constructive-voices.com/uk>
30. Озеленення даху. URL: <https://www.renesans-style.lviv.ua/ozelenennia-dakhu/>
31. Інверсійні покрівлі. URL: <https://ukrdah.com.ua/service/inversijni-pokrivli>
32. Авдєєва М. С., Головащенко В. Л. Використання зелених фасадів при проектуванні будівель на територіях негативного впливу аеропортів. Сучасні проблеми архітектури та містобудування. 2013. Вип. 32. С. 322-327. URL:
http://nbuv.gov.ua/UJRN/Spam_2013_32_51
32. Exploring the Latest Trends in Green Roof Design and Implementation. URL:
https://www.linkedin.com/pulse/exploring-latest-trends-green-roof-design-implementation?trk=article-ssr-frontend-pulse_more-articles_related-content-card

34. Вертикальні сади: формуємо зелені стіни та фасади у містах. URL: <https://rubryka.com/article/green-walls/>
35. Зелені стіни та фасади. URL: <https://nbs.wwf.ua/solutions/zeleni-stiny-ta-fasady/>
36. «Зелені» живі стіни – аспекти енергоефективності. URL: <https://aw-therm.com.ua/zeleni-stini-aspekti-energoefektivnosti/>
37. А. В. Степанюк, Р. В. Кюнцлі, Я. Є. Фамуляк. Архітектурне проектування будівель та споруд приміських поселень: Навчальний посібник. Львів: Видавництво «Українські технології», 2015. 288 с.
38. Ю. І. Гайко, Т. В. Жидкова, та Т. М. Апатенко. Проблеми та перспективи розвитку житлової забудови в умовах комплексної реконструкції міста : монографія. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019.
39. В. Т. Семенов, І. Е. Линник. Проектування міських територій: підручник. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018.
40. Вінницька міська рада. Концепція інтегрованого розвитку м. Вінниці 2030. URL: <https://www.vmr.gov.ua/Lists/IntegratedUrbanDevelopment/Default.aspx>.
41. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 123 с.
42. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова територій. [Чинний від 2019-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2019. 179 с.
43. ДБН Б.2.2-5:2011. Благоустрій територій. [Чинний від 2012-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2012. 61 с.
44. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. [Чинний від 2019-04-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 70 с.
45. ДБН В.1.1.7-2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. [Чинний від 2017-01-06]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2017. 35 с.
46. ДБН В.2.2-15:2019. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. Поправка. [Чинний від 2019-11-26]. Вид. офіц. Київ: Держбуд України, 2019. 35с.

47. ДБН В.2.6-33:2018. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування. [Чинні від 2018-12-01]. К.: Мінрегіон України, 2018. 25 с.

48. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинні від 2022-09-01]. К.: Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. 27 с.

49. Інноваційний матеріал для підлоги 2024 року: деревинно-полімерна композитна плитка. URL : <https://gazeta.ua/articles/promotion/innovacijnij-material-dlya-pidlogi-2024-roku-derevinnopolimerna-kompozitna-plitka/1180796>

50. Регульовані опори для терас. URL : <https://budlea.com.ua/ua/news/vse-dlya-terras/reguliruemye-opory-dlya-terras-iz-keramogranita/?srsltid=AfmBOorVslbughSYxKbe3eD35EFPw9nnTrEu5Q6VUwA3lT5Kc5UsXS8z>

51. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ : Міненергобуд України, 2016. 52 с.

52. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2012-04-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2012. 122 с.

53. Укладання покриття з гумової крихти. URL : <https://b-cool.com.ua/ua/p722244200-montazh-pokrytij-rezinovoj.html>

54. Детально про покриття з гумової крихти. URL : https://parketideas.ua/blog/detalno-pro-pokryttia-z-humovoji-krychty?srsltid=AfmBOop9vhh7sBGNPHK8Hbw7tOSWGW-dQ2IDH6JNMwqkxNtlQcw7tU_V

55. Правильний монтаж гумової крихти. URL : <https://b-cool.com.ua/ua/a334758-pravilnyj-montazh-rezinovoj.html>

56. Лялюк О. Г., Маєвська І. В. Техніко-економічне обґрунтування та економічні розрахунки в дипломних проектах будівельних спеціальностей : навчальний посібник. Вінниця : ВДТУ, 2003. 84 с.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

ПРОТОКОЛ ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ НА НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ

Назва роботи: ВДОСКОНАЛЕННЯ ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ І
КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ З МЕТОЮ ЇХ
ЕКОЛОГІЗАЦІЇ

Тип роботи: Магістерська кваліфікаційна робота
(БДР, МКР)

Підрозділ кафедра БМГА, ФБЦЕІ
(кафедра, факультет)

Показники звіту подібності Turnitin

Оригінальність 87,0 % Схожість 13,0 %

Аналіз звіту подібності (відмітити потрібне):



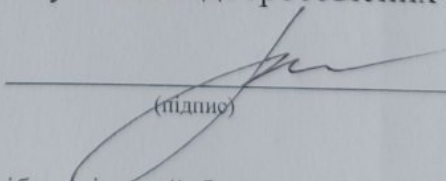
1. Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак плагіату.



2. Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і відсутності самостійності її виконання автором. Роботу направити на розгляд експертної комісії кафедри.

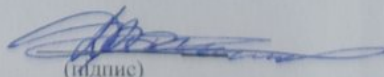


3. Виявлені у роботі запозичення є недобросовісними і мають ознаки плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень.

Особа, відповідальна за перевірку  Кучеренко Л. В.
(підпис) (прізвище, ініціали)

Ознайомлені з повним звітом подібності, який був згенерований системою Turnitin щодо роботи.

Автор роботи


(підпис)

Данилюк М. В.
(прізвище, ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Смоляк В. В.
(прізвище, ініціали)

ДОДАТОК Б

2 Програмний комплекс АВК-5 (3.0.0)

- 1 -

1_СД_ЛС1_2-2-1

Форма № 1

Об'єкт проектування

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-2-1

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість
Кошторисна трудомісткість
Кошторисна заробітна плата
Середній розряд робіт

529,055 тис. грн.
0,714 тис.люд.-год.
15,229 тис. грн.
3,7 розряд

Складений в поточних цінах станом на "3 грудня" 2024 р.

№ п/п	Об'єктування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
										тих, що обслуговують машини	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	PH7-18-1	Улаштування першого шару обклеювальної гідроізоляції рулонними матеріалами на мастиці	100м2	1,51	5841,14 1101,20	4,01 3,44	9930	1872	7 6	52,79 0,1998	89,74 0,34
2	E12-18-3	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар	100м2	1,51	149856,32 1313,51	98,60 24,41	254756	2233	168 41	63,67 1,3671	108,24 2,32
3	E12-18-4	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці на кожний наступний шар	100м2	1,51	133437,47 1017,06	67,34 17,37	226844	1729	114 30	49,3 0,9864	83,81 1,68
4	E12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	100м2	1,51	1597,66 641,11	154,54 61,65	2716	1090	263 105	38,39 3,983	65,26 6,77
5	E12-22-2	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних на кожний 1 мм зміни товщини	100м2	1,51	52,85 2,34	1,81 0,76	90	4	3 1	0,14 0,048	0,24 0,08
6	E12-22-2	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних на кожний 1 мм зміни товщини	100м2	1,51	52,90 2,34	1,86 0,76	90	4	3 1	0,14 0,0482	0,24 0,08

2 Програмний комплекс АВК-5 (3.0.0)

- 2 -

1_СД_ЛС1_2-2-1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	E12-22-2	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних на кожний 1 мм зміни товщини	100м2	1,51	52,90 2,34	1,86 0,76	90	4	3 1	0,14 0,0482	0,24 0,08
8	E12-22-2	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних на кожний 1 мм зміни товщини	100м2	1,51	52,90 2,34	1,86 0,76	90	4	3 1	0,14 0,0482	0,24 0,08
9	E12-22-2	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних на кожний 1 мм зміни товщини	100м2	1,51	52,90 2,34	1,86 0,76	90	4	3 1	0,14 0,0482	0,24 0,08
10	Нормування трудозатрат №1	Укладання регулюємих опор	100м2	1,51	2179,71 217,04	1,78 1,53	3706	369	3 3	11,6 0,0888	19,72 0,15
11	P18-46-1	Улаштування покриттів з дрібнорозмірних фігурних елементів бруківання [ФЕМ]	100м2	1,51	11940,46 3052,52	155,86 37,54	20299	5189	265 64	149,78 2,083	254,63 3,54
Разом прямі витрати по кошторису							518701	12502	835 254		622,6 15,2
Разом будівельні роботи, грн.							518701				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							505364				
всього заробітна плата, грн.							12756				
Загальновиробничі витрати, грн.							10354				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.							76,54				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							2473				
Всього будівельні роботи, грн.							529055				

Всього по кошторису							529055				
Кошторисна трудомісткість, люд.год.							714				
Кошторисна заробітна плата, грн.							15229				

Склав

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

ДОДАТОК В

194 Програмний комплекс АВК-5 (3.0.0)

- 1 -

3_СД_ЛС1_2-1-14

Форма № 1

Додаток В.1 - Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-14

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 7087,509 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 57,065 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата 1209,214 тис. грн.
Середній розряд робіт 3,7 розряд

Складений в поточних цінах станом на "4 грудня" 2024 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
										тих, що обслуговують машини	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	E1-30-2	Планування площ бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] за 1 прохід	1000м2	1,1817	55,60	55,60	66	-	66	-	-
					-	11,20			13	0,5148	0,61
2	E1-16-14	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 1,25 [1, 25-1,5] м3, група ґрунтів 2	1000м3	1,107	6049,83	5887,55	6697	171	6518	9,16	10,14
					154,16	1298,84			1438	65,4888	72,5
3	C311-1	Перевезення ґрунту до 1 км	т	3115	6,02	6,02	18752	-	18752	-	-
					-	0,78			2430	0,048	149,52
4	E1-11-14	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 1,25 [1,4-1,5] м3, група ґрунтів 2	1000м3	0,445	4044,97	3923,63	1800	54	1746	7,21	3,21
					121,34	879,16			391	44,97	20,01

194 Програмний комплекс АВК-5 (3.0.0)

- 2 -

3 СД ЛС1 2-1-14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	E1-168-2	Розробка ґрунту в траншеях і котлованах глибиною понад 3 м вручну з підйомом краном при наявності кріплень, група ґрунтів 2	100м3	1,68	10184,63	2424,88	17110	13036	4074	419,9	705,43
					7759,75	2158,32			3626	138,72	233,05
6	E7-42-2	Установлення блоків стін підвалів масою до 1 т	100шт	4,2	7628,88	4889,41	32041	6143	20536	77,14	323,99
					1462,57	1521,60			6391	78,2852	328,8
7	K581121-A001 варіант 2 C1426-11741	Блоки бетонні для стін підвалів марки ФБС 24.3.6-Т ГОСТ 13579-78 із бетону марки 100(Ф12)х Відпускна ціна: 804,3х0,406	шт	420	379,74	-	159491	-	-	-	-
8	E8-4-3	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 2 шари	100м2	1,27	6552,67	231,01	8322	794	293	31,76	40,34
					625,04	71,96			91	4,3092	5,47
9	E8-4-5	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна обклеювальна по вирівненій поверхні бутового мурування, цегли й бетону в 2 шари	100м2	6,35	6641,72	170,41	42175	9686	1082	73,94	469,52
					1525,38	53,08			337	3,1787	20,18
10	E1-27-1	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 1	1000м3	0,445	1287,92	1287,92	573	-	573	-	-
					-	279,89			125	15,1575	6,75
11	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м3	4,45	619,28	279,99	2756	1510	1246	18,36	81,7
					339,29	83,44			371	5,1175	22,77
12	E8-20-7	Мурування зовнішніх і внутрішніх стін з цегли керамічної із теплоізоляційними плитами загальною товщиною 510 мм при висоті поверху до 4 м	м3	1383,048	1457,85	76,56	2016277	279320	105886	9,54	13194,28
					201,96	24,78			34272	1,3977	1933,09
13	E7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т	100шт	8,48	1643,90	1114,55	13940	3450	9451	21,46	181,98
					406,88	357,88			3035	20,4483	173,4
14	K582821-553 варіант 1 C1412-857	Перемички з/б марки 1ПБ10-1 серія 1.038.1-1 вип.1(Ф309)х Відпускна ціна: 13,2х1,03	шт	81	14,83	-	1201	-	-	-	-
15	K582821-554 варіант 1 C1412-857	Перемички з/б марки 1ПБ13-1 серія 1.038.1-1 вип.1(Ф309)х Відпускна ціна: 13,2х1,29	шт	92	18,56	-	1708	-	-	-	-

194 Програмний комплекс АВК-5 (3.0.0)											
- 3 -											
3 СД ЛС1 2-1-14											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16	K582821-562 варіант 1 C1412-859	Перемички з/б марки 2ПБ17-2 серія 1.038.1-1 вип.1(Ф309)х Відпускна ціна: 27,68х1,68	шт	36	<u>50,83</u> -	-	1830	-	-	-	-
17	K582821-567 варіант 1 C1412-860	Перемички з/б марки 2ПБ22-3-П серія 1.038.1-1 вип.1(Ф309)х Відпускна ціна: 30,89х2,2	шт	285	<u>73,73</u> -	-	21013	-	-	-	-
18	K582821-574 варіант 1 C1412-860	Перемички з/б марки 2ПБ30-4 серія 1.038.1-1 вип.1(Ф309)х Відпускна ціна: 30,89х2,98	шт	354	<u>99,88</u> -	-	35358	-	-	-	-
19	E7-47-2	Установлення сходових площадок масою більше 1 т	100шт	0,11	<u>14885,46</u> 6921,11	<u>7501,99</u> 2426,77	1637	761	<u>825</u> 267	<u>343,65</u> 134,2889	<u>37,8</u> 14,77
20	K589121- M001 варіант 4 C1418-8849	Сходові площадки залізобетонні марки 2ЛП22.12-4-К серія 1.152.1-8 вип.1(із бетонною підлогою, що не потребує додаткового опорядження)(Ф15)х Відпускна ціна: (172,5+((14-13)х0,27)х24,749+0х24,749)х2,86	шт	11	<u>572,28</u> -	-	6295	-	-	-	-
21	E7-47-4	Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т	100шт	0,11	<u>13501,91</u> 6277,92	<u>6925,16</u> 2277,25	1485	691	<u>762</u> 250	<u>319</u> 125,3406	<u>35,09</u> 13,79
22	K589121- 2544 варіант 6 C1418-8847	Сходові марші залізобетонні марки 1ЛМ27.11.14-4 серія 1.151.1-6 вип.1,2 (із чистою бетонною поверхнею)(Ф16)х Відпускна ціна: (217,05+0х24,749)х2,856	шт	11	<u>696,00</u> -	-	7656	-	-	-	-
23	C147-39	Металізація закладних та анкерних виробів та випусків арматури	100кг	0,2332	<u>690,64</u> -	-	161	-	-	-	-
24	E7-45-6	Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100шт	0,44	<u>19747,60</u> 6850,19	<u>6657,14</u> 2053,88	8689	3014	<u>2929</u> 904	<u>332,05</u> 118,254	<u>146,1</u> 52,03
25	K584211- 2001 варіант 1 C1414-7844	Панелі перекриття з/б багатопустотні марки ПК42.18-8Т серія 1.141-1 вип.60(Ф340)х Відпускна ціна: (149,29+((12-11)х0,32+0,34-0)х28,876)х7,48	шт	44	<u>1410,09</u> -	-	62044	-	-	-	-

194 Програмний комплекс АВК-5 (3.0.0)											
- 4 -											
3 СД ЛС1 2-1-14											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
26	E7-45-5	Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 5 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100шт	0,22	<u>12211,60</u> 4818,50	<u>3403,20</u> 1061,65	2687	1060	<u>749</u> 234	<u>239,25</u> 59,8922	<u>52,64</u> 13,18
27	K584211- 2029 варіант 1 C1414-7842	Панелі перекриття з/б багатопустотні марки ПК24.15-6Т серія 1.141-1 вип.60(Ф340)х Відпускна ціна: (147,84+((13-11)х0,32+0,13-0)х28,875)х3,55	шт	22	<u>643,73</u> -	-	14162	-	-	-	-
28	E7-45-6	Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100шт	7,51	<u>19747,60</u> 6850,19	<u>6657,14</u> 2053,88	148304	51445	<u>49995</u> 15425	<u>332,05</u> 118,254	<u>2493,7</u> 888,09
29	K584211-16 варіант 1 C1414-7844	Панелі перекриття з/б марки ПК63.15-8К7Т серія 1.141-1 вип.62(Ф339)х Відпускна ціна: (149,29+((13,0-11)х0,32+1,23-0)х28,876)х9,36	шт	396	<u>2107,44</u> -	-	834546	-	-	-	-
30	K584211-20 варіант 1 C1414-7844	Панелі перекриття з/б марки ПК51.15-8К7Т серія 1.141-1 вип.62(Ф339)х Відпускна ціна: (149,29+((13,0-11)х0,32+0,68-0)х28,876)х7,57	шт	168	<u>1582,59</u> -	-	265875	-	-	-	-
31	K584211-31 варіант 1 C1414-7843	Панелі перекриття з/б марки ПК63.12-8К7Т серія 1.141-1 вип.62(Ф339)х Відпускна ціна: (148,99+((12,0-11)х0,32+1,23-0)х28,874)х7,47	шт	110	<u>1600,46</u> -	-	176051	-	-	-	-
32	K584211-34 варіант 1 C1414-7843	Панелі перекриття з/б марки ПК54.12-8К7Т серія 1.141-1 вип.62(Ф339)х Відпускна ціна: (148,99+((12,0-11)х0,32+0,81-0)х28,874)х6,40	шт	22	<u>1292,90</u> -	-	28444	-	-	-	-
33	K584211-35 варіант 1 C1414-7843	Панелі перекриття з/б марки ПК51.12-8К7Т серія 1.141-1 вип.62(Ф339)х Відпускна ціна: (148,99+((12,0-11)х0,32+0,68-0)х28,874)х6,04	шт	11	<u>1197,45</u> -	-	13172	-	-	-	-

194 Програмний комплекс АВК-5 (3.0.0)											
- 5 -											
3 СД ЛС1 2-1-14											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
34	K584211-46 варіант 1 C1414-7843	Панелі перекриття з/б марки ПК63.10-8К7Т серія 1.141-1 вип.62(Ф339)х Відпускна ціна: (148,99+((12,0-11)х0,32+1,23- 0)х28,874)х6,22	шт	44	<u>1332,26</u> -	-	58619	-	-	-	-
35	E8-7-1	Мурування перегородок армованих з цегли керамічної товщиною в 1/4 цегли при висоті поверху до 4 м	100м2	4,92	<u>11498,03</u> 3945,83	<u>403,37</u> 131,31	56570	19413	<u>1985</u> 646	<u>195,92</u> 7,3433	<u>963,93</u> 36,13
36	E8-24-1	Установлення перегородок із гіпсових плит товщиною 100 мм в 1 шар при висоті поверху до 4 м	100м2	1,125	<u>16059,08</u> 2816,46	<u>548,04</u> 175,81	18066	3169	<u>617</u> 198	<u>133,04</u> 10,0602	<u>149,67</u> 11,32
37	E7-53-3	Установлення в цегляних і блочних будівлях плит лоджій площею до 5 м2	100шт	0,45	<u>6249,03</u> 2422,80	<u>3022,81</u> 981,63	2812	1090	<u>1360</u> 442	<u>123,11</u> 55,1068	<u>55,4</u> 24,8
38	K584211- 5001 варіант 1 C1418-8841	Панелі перекриття лоджій з/б марки ПРЛ27.12.3-Т серія 1.137.1-6 вип.1(Ф346)х Відпускна ціна: (188,35-(14-13)х0,29х24, 75)х3,19	шт	45	<u>641,23</u> -	-	28855	-	-	-	-
39	C147-39	Металізація закладних та анкерних виробів та випусків арматури	100кг	6,176	<u>690,64</u> -	-	4265	-	-	-	-
40	E12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	100м2	4,872	<u>1977,36</u> 641,11	<u>429,25</u> 122,59	9634	3123	<u>2091</u> 597	<u>38,39</u> 6,4686	<u>187,04</u> 31,52
41	EH11-5-1	Улаштування гідроізоляції з поліетиленової плівки на бутилкаучуковому клеї із захистом руберойдом, перший шар	100м2	4,872	<u>7464,99</u> 4823,04	<u>5,35</u> 4,58	36369	23498	<u>26</u> 22	<u>218,04</u> 0,2664	<u>1062,29</u> 1,3
42	EH11-8-3	Улаштування тепло- і звукоізоляції засипної керамзитової	м3	487,2	<u>363,76</u> 95,66	<u>18,40</u> 11,64	177224	46606	<u>8964</u> 5671	<u>5,42</u> 0,6801	<u>2640,62</u> 331,34
43	EH11-2-9	Улаштування підстиляючих бетонних шарів	м3	48,72	<u>780,04</u> 103,12	<u>0,81</u> 0,23	38004	5024	<u>39</u> 11	<u>5,58</u> 0,0139	<u>271,86</u> 0,68
44	E12-2-1	Улаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці	100м2	4,872	<u>9688,33</u> 613,44	<u>152,21</u> 44,98	47202	2989	<u>742</u> 219	<u>30,1</u> 2,3651	<u>146,65</u> 11,52

194 Програмний комплекс АВК-5 (3.0.0)											
- 6 -											
3 СД ЛС1 2-1-14											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
45	EH10-20-3	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 з металлопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	1,107	<u>79358,19</u> 2437,03	<u>161,32</u> 95,58	87850	2698	<u>179</u> 106	<u>113,35</u> 5,3966	<u>125,48</u> 5,97
46	EH10-20-4	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею більше 3 м2 з металлопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	2,948	<u>78745,92</u> 1863,41	<u>126,23</u> 74,79	232143	5493	<u>372</u> 220	<u>86,67</u> 4,2229	<u>255,5</u> 12,45
47	EH10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	100м2	2,2812	<u>61819,29</u> 2780,83	<u>1599,14</u> 497,42	141022	6344	<u>3648</u> 1135	<u>139,67</u> 23,5338	<u>318,62</u> 53,69
48	EH10-26-2	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу більше 3 м2	100м2	0,943	<u>64311,70</u> 2543,83	<u>1168,89</u> 363,59	60646	2399	<u>1102</u> 343	<u>124,82</u> 17,202	<u>117,71</u> 16,22
49	EH11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	36,01	<u>2206,11</u> 1039,50	<u>20,73</u> 17,76	79442	37432	<u>746</u> 640	<u>56,25</u> 1,0323	<u>2025,56</u> 37,17
50	EH11-5-1	Улаштування гідроізоляції з поліетиленової плівки на бутилкаучуковому клеї із захистом руберойдом, перший шар	100м2	7,2472	<u>7464,99</u> 4823,04	<u>5,35</u> 4,58	54100	34954	<u>39</u> 33	<u>218,04</u> 0,2664	<u>1580,18</u> 1,93
51	EH11-39-3	Улаштування покриттів з лінолеуму ПВХ- TARKETТна клеї зі зварюванням полотнища у стиках	100м2	8,77	<u>14033,28</u> 1410,81	<u>1,78</u> 1,53	123072	12373	<u>16</u> 13	<u>70,05</u> 0,0888	<u>614,34</u> 0,78
52	EH11-29-1	Улаштування покриттів з керамічних плиток на розчині із сухої клеючої суміші, кількість плиток в 1 м2 до 7 шт	100м2	4,446	<u>10151,37</u> 3133,78	<u>8,02</u> 6,88	45133	13933	<u>36</u> 31	<u>155,6</u> 0,3996	<u>691,8</u> 1,78
53	EH11-14-1	Улаштування підлоги бетонної, що виконується методом вакуумування, товщиною 100 мм	100м2	2,8012	<u>9176,26</u> 998,57	<u>658,72</u> 66,89	25705	2797	<u>1845</u> 187	<u>47,87</u> 3,222	<u>134,09</u> 9,03
54	EH15-184-1	Шпаклювання стін фасадів мінеральною шпаклівкою "Cerezit"	100м2	22,13	<u>7129,38</u> 1549,21	-	157773	34284	-	<u>78,72</u> -	<u>1742,07</u> -
55	EH15-157-2	Силікатне фарбування фасадів з риштувань по підготовленій поверхні	100м2	22,13	<u>399,51</u> 356,60	<u>0,67</u> 0,57	8841	7892	<u>15</u> 13	<u>18,12</u> 0,0333	<u>401</u> 0,74

194 Програмний комплекс АВК-5 (3.0.0)											
- 7 -											
3 СД ЛС1 2-1-14											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
56	ЕН15-46-5	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін механізованим способом	100м2	43,69	<u>3172.72</u> 1801,47	<u>108.17</u> 88,48	138616	78706	<u>4726</u> 3866	<u>86.36</u> 6,0883	<u>3773.07</u> 266
57	ЕН15-182-1	Шпаклювання стін мінеральною шпаклівкою "Cerezit"	100м2	43,69	<u>7080.48</u> 1511,82	<u>0.89</u> 0,76	309346	66051	<u>39</u> 33	<u>76.82</u> 0,0444	<u>3356.27</u> 1,94
58	ЕН15-182-2	Шпаклювання стель мінеральною шпаклівкою "Cerezit"	100м2	35,44	<u>7544.93</u> 1976,27	<u>0.89</u> 0,76	267392	70039	<u>32</u> 27	<u>100.42</u> 0,0444	<u>3558.88</u> 1,57
59	ЕН15-179-3	Поліпшене фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	100м2	18,65	<u>1563.87</u> 1266,41	<u>0.45</u> 0,38	29166	23619	<u>8</u> 7	<u>64.35</u> 0,0222	<u>1200.13</u> 0,41
60	ЕН15-179-4	Поліпшене фарбування стель полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	100м2	35,44	<u>1907.77</u> 1591,13	<u>0.45</u> 0,38	67611	56390	<u>16</u> 13	<u>80.85</u> 0,0222	<u>2865.32</u> 0,79
61	ЕН15-252-1	Обклеювання стін шпалерами вологостійкими на паперовій основі по штукатурці й бетону, по листових матеріалах, гіпсобетонних і гіпсолітових поверхнях	100м2	5,04	<u>3609.10</u> 2071,42	<u>0.22</u> 0,19	18190	10440	<u>1</u> 1	<u>101.64</u> 0,0111	<u>512.27</u> 0,06
62	ЕН11-2-4	Улаштування ущільнених трамбівками підстиляючих щелебневих шарів	м3	17,6	<u>504.42</u> 88,33	<u>80.65</u> 21,26	8878	1555	<u>1419</u> 374	<u>4.78</u> 1,3014	<u>84.13</u> 22,9
63	ЕН11-19-3	Улаштування асфальтобетонних жорстких покриттів товщиною 25 мм	100м2	1,17	<u>4380.07</u> 638,47	<u>207.27</u> 61,94	5125	747	<u>243</u> 72	<u>32.86</u> 3,0818	<u>38.45</u> 3,61
Разом прямі витрати по кошторису							6289989	944193	<u>255789</u> 84520		<u>46648.25</u> 4833,66
Разом будівельні роботи, грн.							6289989				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							5090007				
всього заробітна плата, грн.							1028713				
Загальновиробничі витрати, грн.							797520				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.							5583,31				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							180501				
Всього будівельні роботи, грн.							7087509				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

		Всього по кошторису					7087509				
		Кошторисна трудомісткість, люд.год.					57065				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					1209214				

Склав

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Додаток В.2

Гуртожиток
(назва будови)Локальний кошторис № 02-01-02
на внутрішні санітарно-технічні роботи

Форма № 1

Кошторисна вартість 2625422 грн.

Кошторисна заробітна плата –229511 грн.

Кошторисна трудомісткість – 10543 люд.-год.

Складений в цінах 2024 р.

Середній розряд робіт 3.8 розряд

№ п/п	Шифр і номер позиції нормат иву	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати праці робітників , не зайнятих обслуг. маш.	
					Всього	Експл. машин в т. ч. ОЗП	Всього	ОЗП	Експл. машин в т. ч. зарпла та	тих, що обслуговують машини, люд-год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УКН	Влаштування опалення	100 м ³	61,72	10958,4	59,14	676352	28100	3650	23,8	1469
					455,28	30,3			1870	1,17	72
2	УКН	Влаштування вентиляції	100 м ³	61,72	4260,6	45,02	262964	26391	2779	11,9	734
					427,6	26,62			1643	0,57	35
3	УКН	Влаштування водопроводу	100 м ³	61,72	8365,42	61,42	516314	19985	3791	10,26	633
					323,8	31,2			1926	0,48	30
4	УКН	Влаштування каналізації,	100 м ³	61,72	7298,76	74,9	450479	26867	4623	58,3	3598
					435,3	28,9			1784	3,1	191
5	УКН	Влаштування горячого посточання	100 м ³	61,72	4301,25	69,9	265473	20676	4314	15,1	932
					335	2,95			182	1,04	64

Продовження В.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	УКН	Влаштування газопосточання	100 м ³	61,72	3835,46	78,25	236725	8967	4830	28,1	1734
					145,29	16,45			1015	0,77	48
		Всього:					2408308	122019	23986		9101
									8420		440
		в тому числі вартість матеріалів						2262302			
		всього зарплата						130439			
		Разом ЗВВ по кошторису						217114			
		Нормативна трудомісткість в ЗВВ						1002			
		Нормативна зарплата в ЗВВ						99072			
		Обов'язкові платежі та внески						91804			
		Решта статей ЗВВ						26239			
		Кошторисна вартість						2625422			
		Нормативна трудомісткість						10543			
		Кошторисна зарплата						229511			

Додаток В.3
Форма № 1
Локальний кошторис № 02-01-03
на внутрішні електромонтажні роботи

Гуртожиток
(назва будови)

Кошторисна вартість - 2105121 грн.
Основна зарплата – 7059 грн.
Нормативна трудомісткість – 207517 люд.-год.

Складений в цінах 2024 р.

Середній розряд робіт 3.8 розряд

№ п/п	Шифр і номер позиції нормат иву	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати праці робітників, не зайнятих обслуг. маш.	
					Всього	Експл. машин в т. ч.ОЗП	Всього	ОЗП	Експл машин в т. ч. ЗП	тих, що обслуговують машини, люд-год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УКН	Влаштування електро-освітлення	100 м³	61,7	12293,34	549,84	758745	105135	33936	76,84	4743
					1703,42	58,55			3614	2,96	183
2	УКН	Електросил обладн.: а) вартість обладнання	100 м³	61,7	9370		578316				
3	УКН	б) влаштування обладнання	100 м³	61,7	9281,6	86,69	572860	33467	5351	16	988
					542,24	23,73			1465	2,6	160
4	УКН	Улаштування пожежної сигналізації	1000 м³	6,17	5654,3	56,2	34898	1949	347	40	247
					315,8	26,6			164	10,7	114

Продовження В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
			Всього:						<u>39633</u>		<u>5977</u>
							1944820	140551	5242		458
			в т. ч. вартість матеріалів					1764635			
			всього зарплата					145794			
			Разом ЗВВ по кошторису					160301			
			Нормативна трудомісткість в ЗВВ					624			
			Нормативна зарплата в ЗВВ					61723			
			Обов'язкові платежі та внески					83007			
			Решта статей ЗВВ					15572			
			Кошторисна вартість					2105121			
			Нормативна трудомісткість					7059			
			Кошторисна зарплата					207517			

Додаток В.4

Гуртожиток
(назва будови)

Локальний кошторис № 02-01-04
на монтаж технологічного устаткування

Форма № 1

Кошторисна вартість – 387707 грн.
Основна зарплата – 19437 грн.
Нормативна трудомісткість – 1792 люд.-год.

Складений в цінах 2024 р. Середній розряд робіт 3.8 розряд

№ п/п	Шифр і номер позиції нормат иву	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати праці робітників, не зайнятих обслуг. маш.	
					Всього	Експл. машин	Всього	ОЗП	Експл машин	тих, що обслуговують машини, люд-год	
					ОЗП	в т. ч. ОЗП					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УКН	Монтаж технологічного устаткування	1000 м³	6,172	58924,92	283,85			1752	258,7	1597
					917,55	129,45			799	10,4	64
		Всього:							1752	258,7	1597
							363685	5663	799	10,4	64
			в т. ч. вартість матеріалів					356270			
			всього зарплата					6462			
			Разом ЗВВ по кошторису					24022			
			Нормативна трудомісткість в ЗВВ					131			

			Нормативна зарплата в ЗВВ				12975			
			Обов'язкові платежі та внески				7775			
			Решта статей ЗВВ				3272			
			Кошторисна вартість				387707			
			Нормативна трудомісткість				1792			
			Кошторисна зарплата				19437			

Склав _____
Перевірив _____

Додаток В.5

Гуртожиток

Форма № 2 (назва будови)

Локальний кошторис № 02-01-05
на придбання технологічного устаткування

Складений в цінах 2024 р.

Кошторисна вартість – 1972221 грн.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт та витрат,	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	УКН	Технологічне устаткування	1000 м ³	6,172	301703,32	1862113
	Разом					1862113
	Запасні частини 1%					18621
	Разом					1880734
	Витрати на тару, упаковку та реквізити 0,5%					9404
	Разом					1890138
	Транспортні витрати 3 %					56704
	Разом					1946842
	Заготівельно-складські витрати 0,9%					17522
	Разом					1964363
	Комплектація 0,4%					7857
	Всього по кошторису					1972221

Склав _____ Перевірив _____

Додаток В.6

Форма № 4

Об'єктний кошторис № 02-01

Затверджений

Замовник _____

“ _____ ” _____ 20 ____ р.

Гуртожиток

Базисна кошторисна вартість 14177,98 тис. грн.

Нормативна трудомісткість 76,46 тис. люд.-год

Кошторисна заробітна плата 1665,68 тис. грн.

Складений в цінах 2024 р.

Вимірювач одиничної вартості 1 м² 5745 грн.

№ п / п	Номер кошторисів і розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис грн.			Кошторисна трудомісткість тис. люд.-год.	Кошторис на ЗП тис. грн.	Показник одиничної вартості грн.
			Будів. роботи	Устатку вання	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Локальний кошторис № 1	Загально-будівельні роботи	7087,51		7087,51	57,07	1209,21	2872
2	Локальний кошторис № 2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	2625,42		2625,42	10,54	229,51	1064
3	Локальний кошторис № 3	Електромонтажні роботи	1526,81	578,32	2105,12	7,06	207,52	853
4	Локальний кошторис № 4	Монтаж технологічного обладнання	387,71		387,71	1,79	19,44	157
5	Локальний кошторис №5	Придбання устаткування		1972,22	1972,22			799
		Разом	11627,44	2550,54	14177,98	76,46	1665,68	5745

Додаток В.7

Форма № 5

Затверджено
Зведений кошторисний розрахунок в сумі 29355,05 тис.грн.
В тому числі зворотні суми 51,42 тис. грн.
„ „ 2021 р.

Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва
Гуртожиток

Складений в цінах 2024 р.

№ п/п	Номер кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис. грн.			
			буд. робіт	устаткування меблів та інвентарю	Інших витрат,	Загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
1		Глава 1				
		Підготовка території будівництва	12,15		7,89	20,04
		Відведення земельної ділянки	11023		9,45	11032,45
		Всього по главі 1	11035,15		17,34	11052,49
2		Глава 2				
		Основні об'єкти будівництва				
		Всього по главі 2	11627,44	2550,54		14177,98

Продовження В.7

1	2	3	4	5	6	7
3		Глава 4				
		Об'єкти енергетичного господарства				
		Всього по главі 4	25,41	9,12	29,45	63,98
5		Глава 5 Об'єкти транспортного господарства і зв'язку				
		Будівництво автомобільних шляхів				
4		Всього по главі 5	33,45	3,12	1,54	38,11
5		Глава 6 Зовнішні мережі (споруди водопостачання, каналізації, тепlopостачання і газифікації)				
		Всього по главі 6	77,125	13,25	4,12	94,495
6		Глава 7				
		Благоустрій території				
		Всього по главі 7	55,12	17,81	2,31	75,24
		Всього по главах 1-7	22853,70	2593,84	54,76	25502,30
7		Глава 8				
		Тимчасові будівлі та споруди				
		Всього по главі 8	342,81			342,81
		Всього по главах 1-8	23196,50	2593,84	54,76	25845,10
8		Глава 9 Інші роботи і витрати				
		Додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у зимовий період				

Продовження В.7

1	2	3	4	5	6	7
		Всього по главі 9	185,57			185,57
		Всього по главах 1-9	23382,08	2593,84	54,76	26030,67
9		Глава 10				
		Утримання дирекції підприємства будівництва та авторського нагляду				
		Утримання дирекції і технічного надзору			130,15	130,15
		Авторський нагляд			49,46	49,46
		Всього по главі 10			179,61	179,61
10		Глава 11				
		Підготовка експлуатаційних кадрів			130,15	130,15
		Витрати на підготовку експлуатаційних кадрів				
		Всього по главі 11			130,15	130,15
11		Глава 12				
		Проектно-вишукувальні роботи			650,77	650,77
		Експертиза проектно-вишукувальних робіт			97,62	97,62
		Всього по главі 12			748,38	748,38
		Всього по главах 1-12	23382,08	2593,84	1112,91	27088,82
12		Кошторисний прибуток	342,14	-	-	342,14
13		Кошти на покриття ризику усіх учасників будівництва			812,66	812,66

Продовження В.7

1	2	3	4	5	6	7
14		Засоби на покриття адміністративних витрат будівельно-монтажної організації			136,14	136,14
15		Кошти на покриття додаткових витрат пов'язаних з інфляційними процесами			975,20	975,20
		Разом	23724,21	2593,84	3036,91	29354,95
16		Податки, збори, обов'язкові платежі встановлені чинним законодавством і невраховані складовими вартості будівництва в тому числі комунальний податок			0,09	0,09
		Всього по ЗКР	23724,21	2593,84	3037,00	29355,05
		Зворотні суми				51,42

Директор (або головний інженер)
проектної організації

ДОДАТОК Г

Відомість графічної частини

Лист	Зміст листа
1	Актуальність теми. Мета. Задачі. Об'єкт, предмет дослідження. Інноваційність дослідження.
2	Аналіз досвіду зведення цивільних будівель із об'ємних блок-модулів
3	Об'ємно-планувальні і конструктивні особливості блоків
4	Об'ємно-планувальні і конструктивні особливості блоків
5	Порівняння технологій зведення будівель
6	Зелені дахи та фасади
7	Гуртожитки: світовий досвід
8	Ситуаційний план. Опорний план. Генеральний план
9	План 1 поверху, фрагмент типового поверху. Схема функціонального зонування приміщень.
10	Фасад 1-31, фасад 31-1, фасад А-К, фасад К-А. Опорядження фасадів.
11	Розріз 1-1, план покриття, вузол А, вузол Б, вузол В
12	Візуалізації студентського гуртожитку
13	Технологічна карта на укладання покриття майданчиків із гумової крихти. Календарний графік виконання робіт.
14	Технологічна карта на влаштування покриття тераси із композитних дошок і плит

Актуальність теми. Проблема дефіциту житла залишається актуальною вже понад століття. Хоча технічний прогрес у середині XX століття сприяв розробці індустріальних будівельних систем, питання забезпечення доступного житла все ще не вирішене. Сучасне модульне будівництво, зокрема з використанням об'ємних бетонних блок-модулів, пропонує перспективні рішення, особливо для швидкого зведення соціального житла та гуртожитків.

Цей підхід дозволяє враховувати сучасні вимоги до архітектури, комфорту, енергоефективності та екологічності, а також скорочувати витрати і вплив на довкілля. Впровадження інноваційних підходів, таких як зелені дахи та озеленення фасадів, сприятиме створенню комфортного середовища, сталому розвитку територій і гармонійній інтеграції житлової забудови в природний та міський ландшафт.

Мета дослідження полягає у визначенні шляхів вдосконалення об'ємно-планувальних і конструктивних рішень житлових будівель з метою їх екологізації.

Задачі дослідження:

1. Провести аналіз досвіду зведення цивільних будівель із об'ємних блок-модулів, їх об'ємно-планувальних і конструктивних рішень.
2. Розглянути сучасні методи озеленення житлових будівель.
3. Розробити проект студентського гуртожитку на 330 місць із використанням методів «модульного будівництва» та альтернативного озелення шляхом впровадження елементів природи на дах будинку.

Об'єкт дослідження: житлові будівлі, зведені із готових блок-модулів з елементами озеленення.

Предмет дослідження: особливості об'ємно-планувальних і конструктивних рішень житлових будівель із об'ємних блок-модулів, що покращують їх екологізацію.

Інноваційність:

1. Обґрунтовано перспективи відновлення технології модульного будівництва із об'ємних блок-модулів для сучасного стану будівництва житлового сектору України.
2. Екологізація досягається шляхом впровадження елементів озеленення на дах будинку та за рахунок зменшення рівня забрудненості навколишнього середовища в районі будівництва, що досягається через скорочення обсягу монтажних робіт та зменшення часу, необхідного на зведення будівлі.

АНАЛІЗ ДОСВІДУ ЗВЕДЕННЯ ЦИВІЛЬНИХ БУДІВЕЛЬ ІЗ ОБ'ЄМНИХ БЛОК-МОДУЛІВ



Рисунок 1 – Житловий комплекс
типової серії часів СРСР, Київ



Рисунок 2 – Житловий комплекс
«Хабітат 67», Канада



Рисунок 3 – Вежа Накагін, побудована та
в процесі монтажу «капсул», Японія



Рисунок 4 – Адміністративний модульний
будинок, Віссен, Німеччина



Рисунок 5 – Блочне будівництво в Сингапурі (ЖК Clement Canopy)



Рисунок 6 – Багатопверховий
модульний
житловий
будинок,
Нью-Йорк, США



ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНІ І КОНСТРУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ

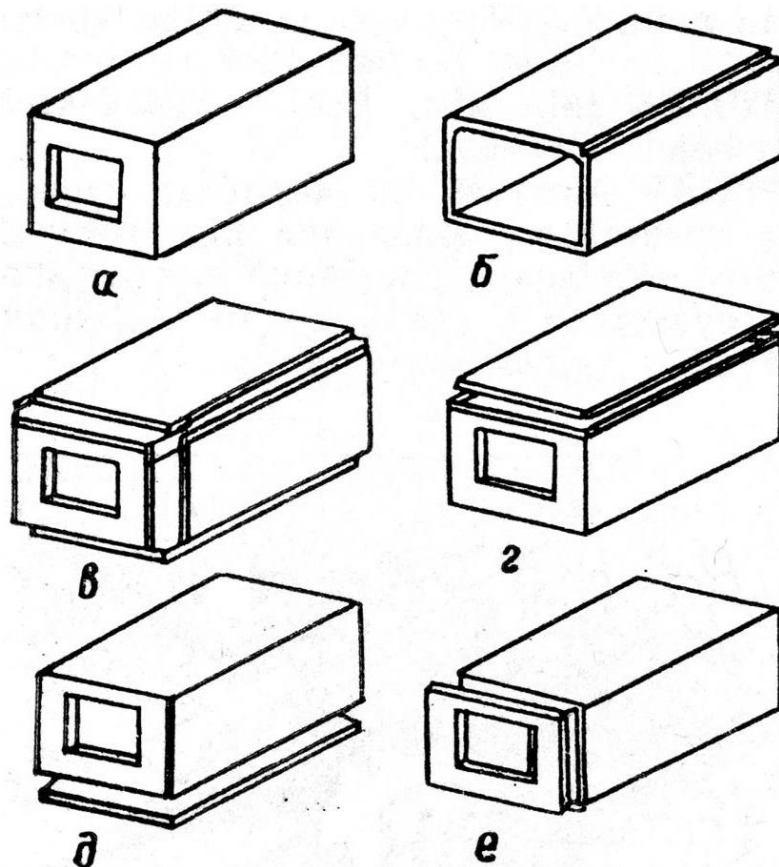


Рисунок 7 – Типи залізобетонних об'ємних блоків:

- а – блок-кімната;
- б – чотиристінний об'ємний блок;
- в – блок, що монтується з панелей;
- г – блок без стелі («склянка»);
- д – блок без підлоги («ковпак»);
- е – блок без зовнішньої стіни

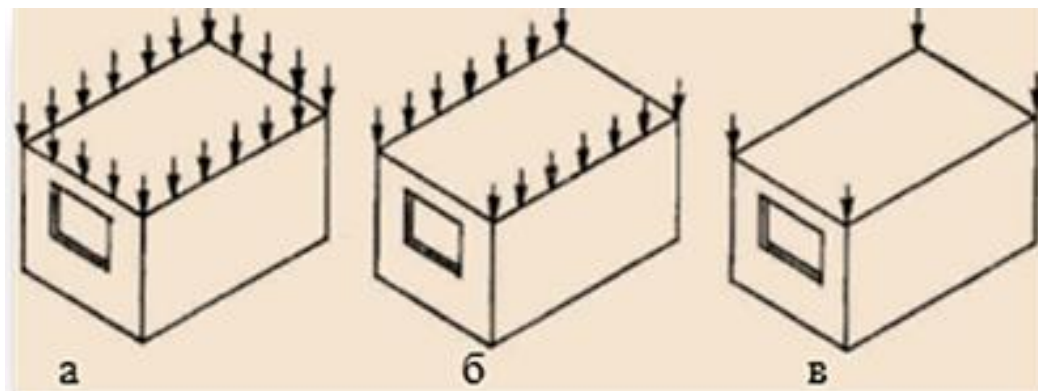


Рисунок 8 – Обпирання об'ємних блоків:

- а - по контуру; б - на два боки; в - по кутах

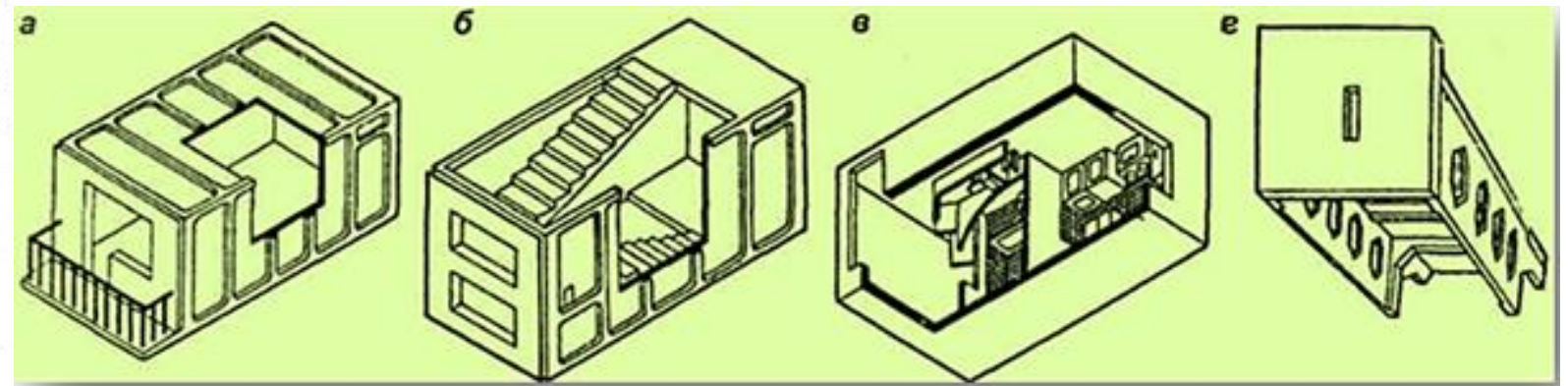


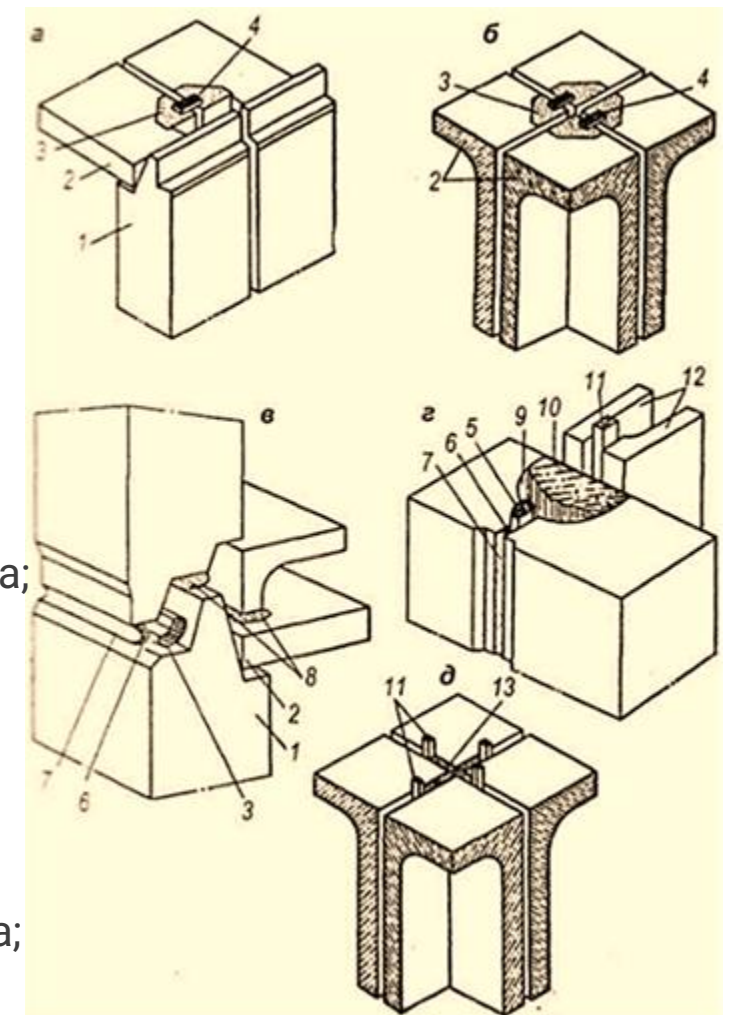
Рисунок 9 – Суцільно формовані об'ємні блоки типу:

- а – блок-кімната;
- б – сходовий блок;
- в – кухонно-санітарний блок;
- г – даховий блок

Рисунок 10 – Спряження та стики об'ємно-блокових будівель:

- а – спряження блоків із зовнішньою частиною будівлі;
- б – те саме із внутрішньою частиною будівлі;
- в – горизонтальний стик;
- г – вертикальний зовнішній стик;
- д – те саме внутрішній;
- 1 – зовнішня частина блока;
- 2 – стеля блока;
- 3 – закладні деталі;

- 4 – металева накладка;
- 5 – ущільнювальна прокладка;
- 6 – герметизуюча мастика;
- 7 – захисне покриття;
- 8 – розчин;
- 9 – руберойд;
- 10 – керамзитобетон;
- 11 – рейка-пробка;
- 12 – вертикальні стійки блока;
- 13 – монолітний бетон



ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНІ І КОНСТРУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ

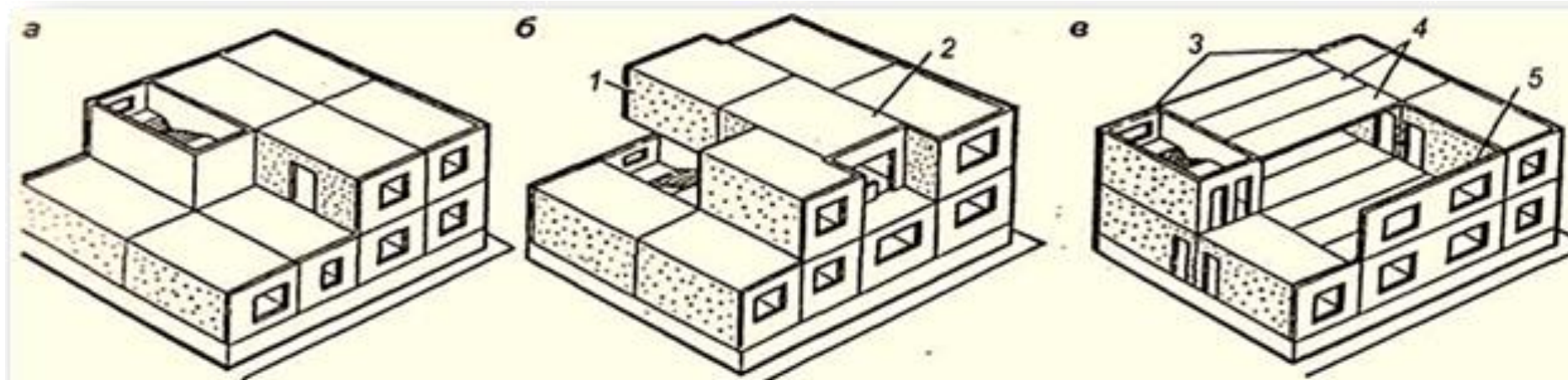


Рисунок 11 – Конструктивні системи об'ємно-блокових будівель:

а – блокова;

б – блокова із блоками,
що западають та
виступають;

в – блоково-панельна;

1 – блок, що виступає;

2 – блок, що западає;

3 – стовпчате влаштування
об'ємних блоків;

4 – плити перекриття;

5 – зовнішня стінова панель

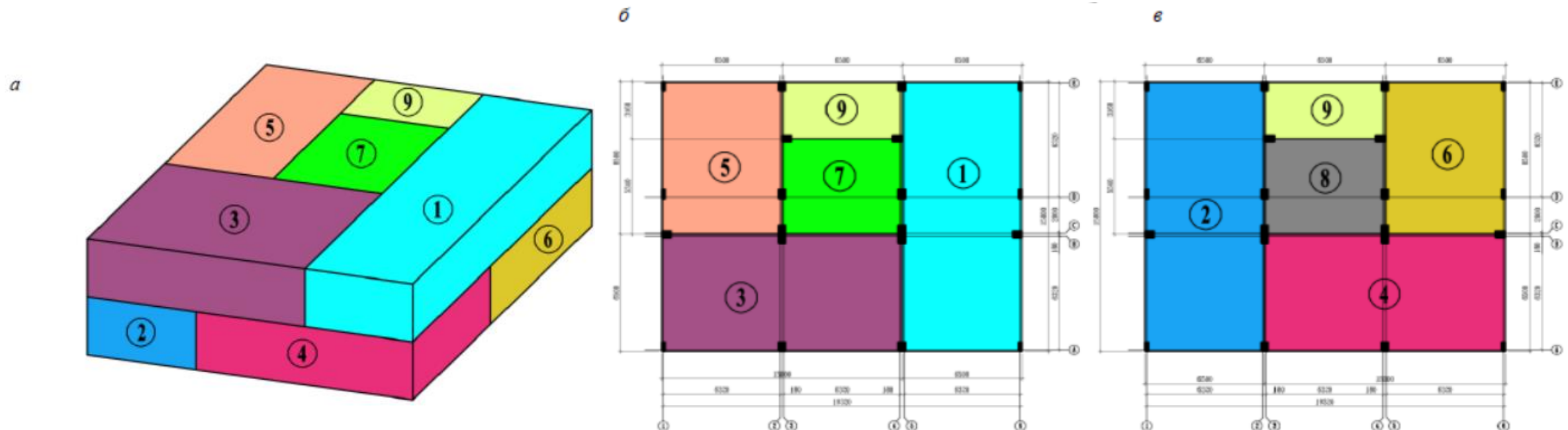


Рисунок 12 – Приклад схеми збирання будівлі із блоків:

а – просторова схема збирання блоків; б – план верхнього поверху; в – план нижнього поверху;

1-6 – основний модуль; 7-8 – модуль МОП (місце громадського користування);

9 – двохповерховий модуль ЕСВ (евакуаційно-сходовий вузол)

Технологія	Переваги	Недоліки
Блочне будівництво	- Сейсмостійкість; - Хороша теплоізоляція (відсутність швів між внутрішньою та зовнішньою частиною завдяки цілісності блоків); - Висока звукоізоляція; - Швидкість зведення; - Економічність (низька потреба в ресурсах, включаючи людські).	- Вертикальна звукоізоляція (гірша якість, ніж у цегляних або монолітно-каркасних будинках); - Неможливість перепланування; - Зовнішній вигляд будинку (однотипність конструкцій, схожість зі старими «хрущовками»); - Складнощі транспортування блоків до місця будівництва.
Монолітно-каркасне будівництво	- Сейсмостійкість і довговічність; - Можливість перепланування; - Швидке зведення висотних будинків (понад 25 поверхів); - Широкі можливості для архітектурних та дизайнерських рішень; - Використання різних матеріалів для заповнення стін.	- Потреба у додатковій звукоізоляції; - Зростання вартості 1 м² після будівництва 16-го поверху через технічні витрати; - Залежність процесу будівництва від погодних умов.
Цегляна кладка	- Висока надійність, довговічність і екологічність; - Великі можливості для архітектурних і дизайнерських рішень; - Вогнестійкість.	- Тривалість будівництва, ускладнена взимку; - Висока вартість будівництва та внутрішнього оздоблення.
Панельне будівництво	- Швидкість і низька вартість будівництва; - Хороша тепло- та звукоізоляція.	- Однотипність архітектурних рішень; - Неможливість перепланування; - Потреба у додатковому захисті бетону від вологи.

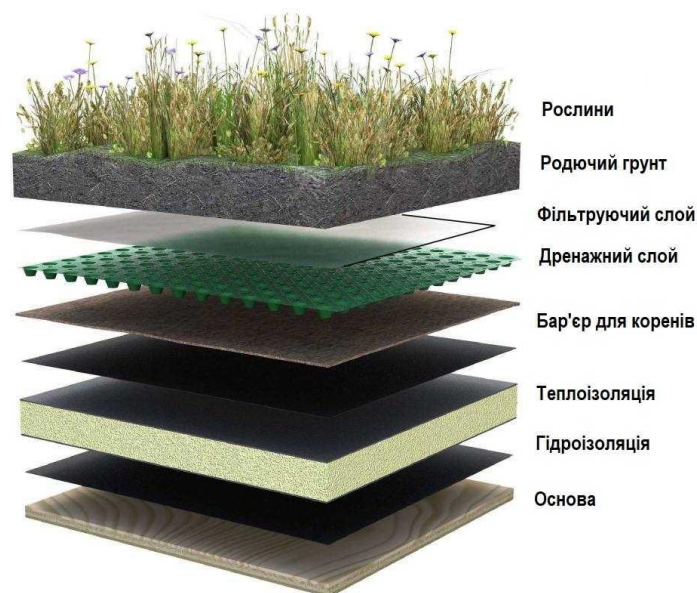
ЗЕЛЕНІ ДАХИ ТА ФАСАДИ



Рисунок 13 – Влаштування інверсійної «зеленої» покрівлі із застосуванням модульних конструкцій



Рисунок 15 – Екстенсивні зелені покрівлі



Рослини
Родючий ґрунт
Фільтруючий слой
Дренажний слой
Бар'єр для коренів
Теплоізоляція
Гідроізоляція
Основа



Рисунок 14 – Конструкція зеленого даху



Рисунок 16 – Приклад інтенсивної покрівлі торгового центру «Каскад-Плаза» у м. Дніпро



Рисунок 17 – Озеленення фасадів житлових будівель

ГУРТОЖИТКИ



Рисунок 18 – Гуртожиток з об'ємних блоків, Данія



Рисунок 20 – Гуртожиток з модульних будинків, ПАР

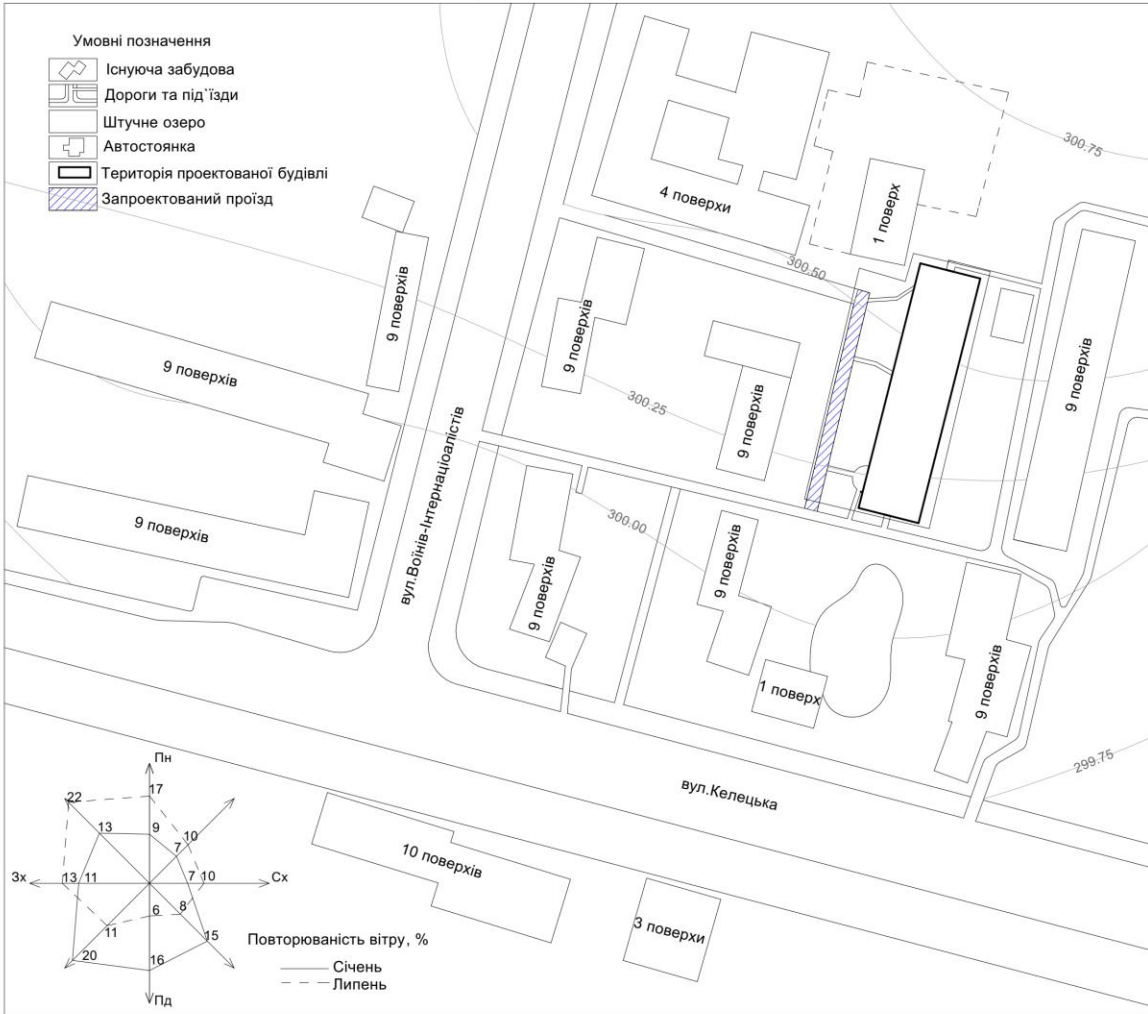


Рисунок 19 – Гуртожиток з контейнерів Cité A Docks, Франція



Рисунок 21 – Типовий гуртожиток українських університетів

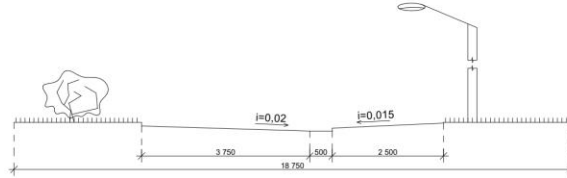
Опорный план М 1:1000



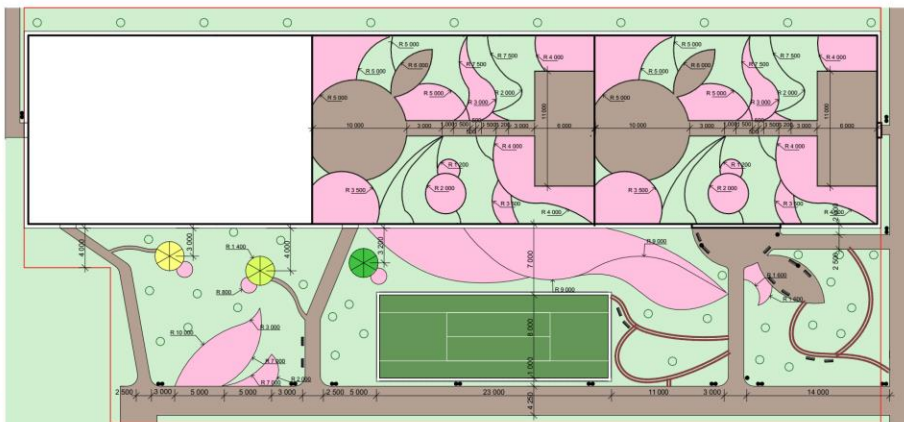
Ситуаційний план



Поперечний профіль проїзду



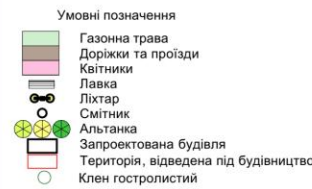
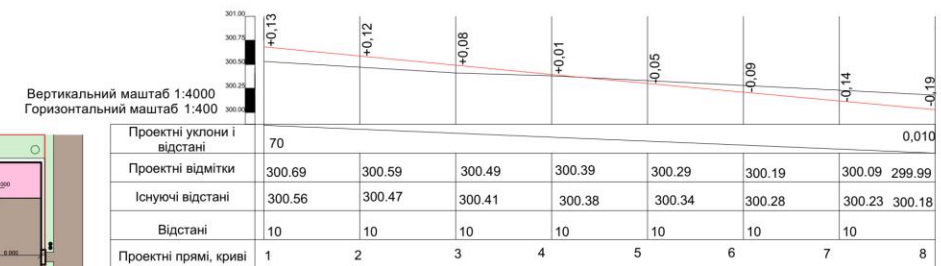
Благоустрій території
М 1:250



Генеральний план М 1:500

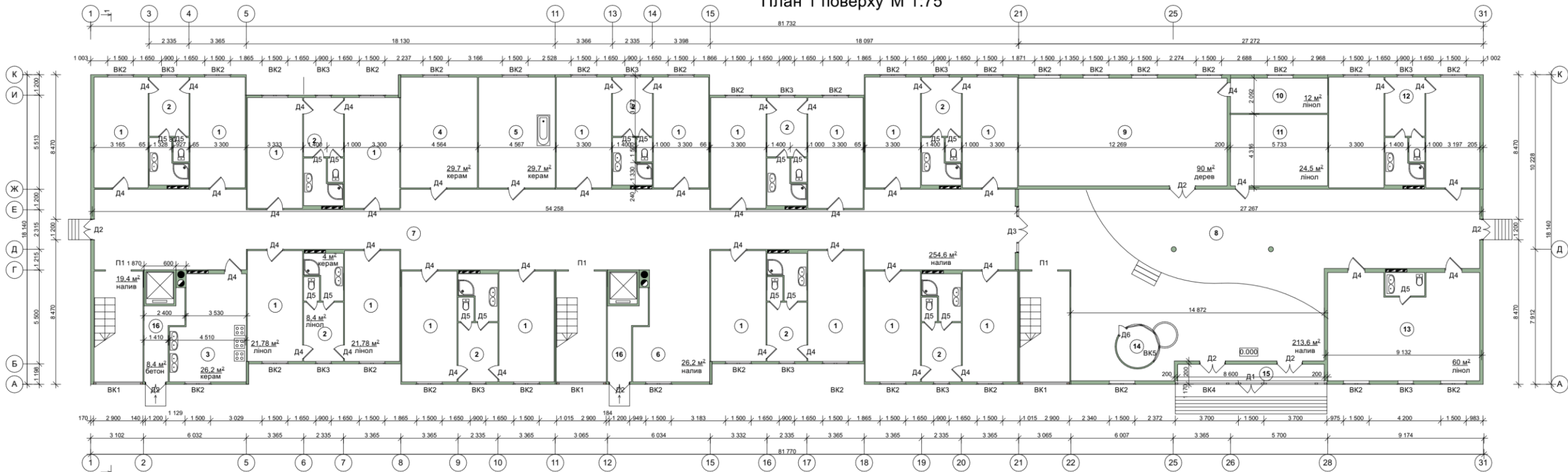


Повздовжній профіль проїзду



						08-11.МКР.028-АР
						Вдосконалення об'ємно-планувальних і конструктивних рішень житлових будівель з метою їх екологізації Проектна пропозиція студентського куртіжиту з об'ємних блоків на 330 місць Ситуаційний план, Опорний план, Генеральний план, Благоустрій території, Поверхневий профіль проїзду, Повідомлений проїзд Стадія АР Лист 1 Листів 7
Зм.	Клкс.	Арк.	№факс.	Піпп.	Дата	
Розробив		Данилюк М.В.				
Перевірив		Смолик В. В.				
Керував		Смолик В. В.				
N контроль		Кученко Д.В.				
Рецензує		Стеланов Д.В.				
Завершив		Швец В. В.				ВНТУ, БІМ-23М

План 1 поверху М 1:75



Фрагмент плану типового поверху по осям 8-21 М 1:75

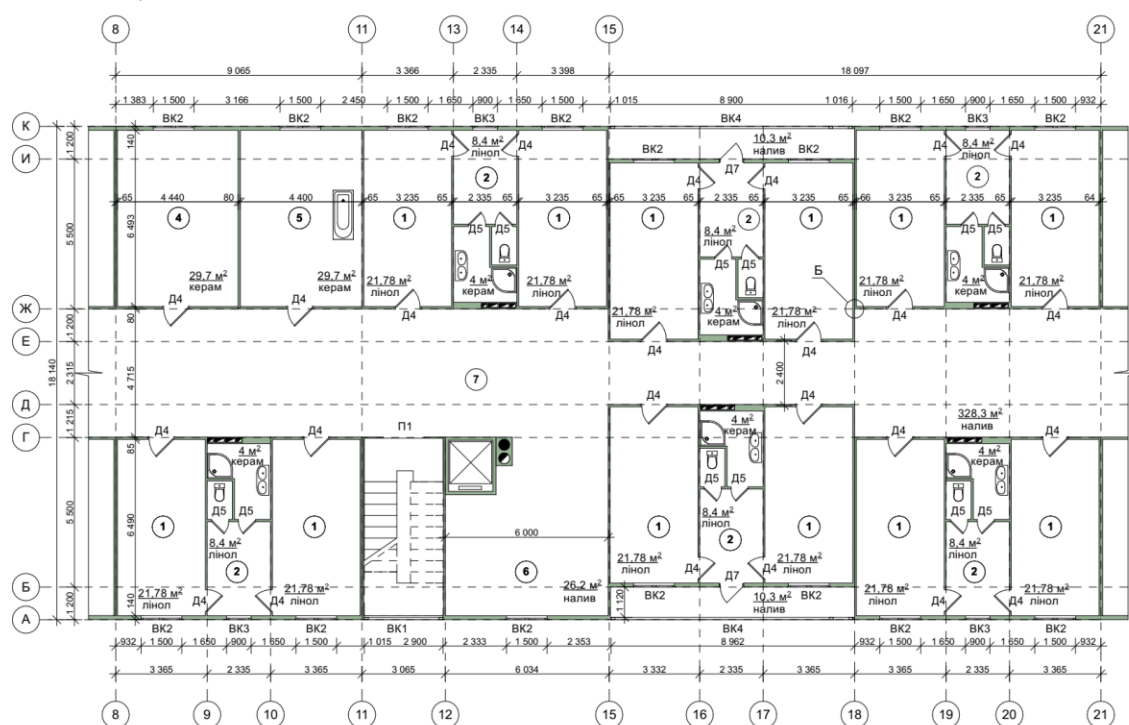
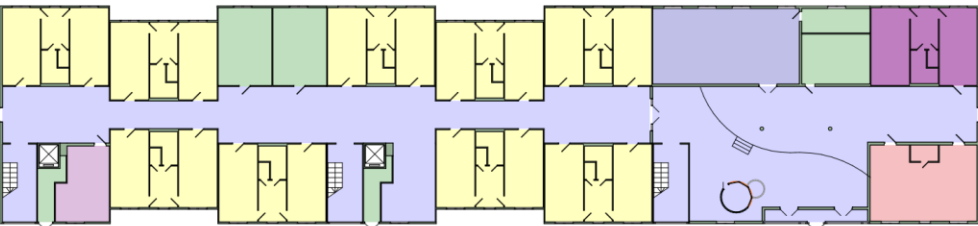
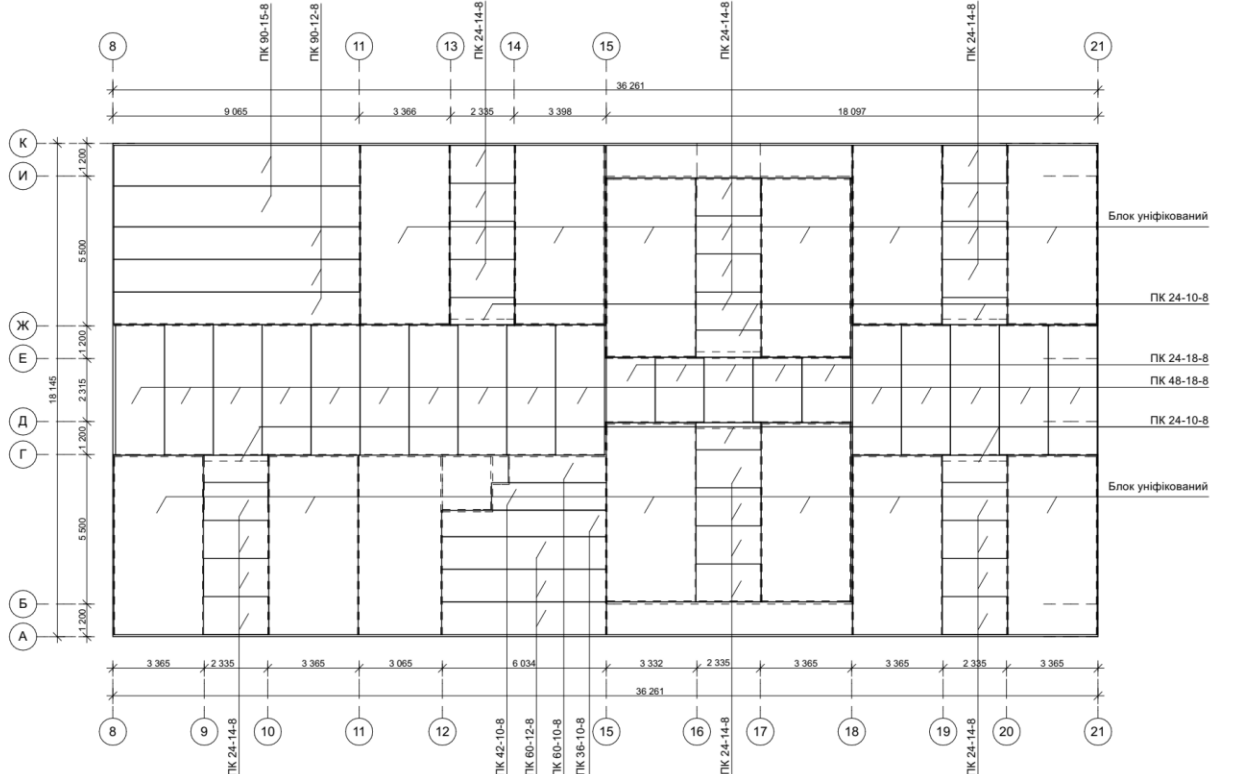


Схема функціонального зонування приміщень М 1:250



- Умовні позначення
- Вестибюльна зона
 - Житлова зона
 - Зона харчування
 - Господарська зона
 - Адміністративна зона
 - Культурнооздоровча зона
 - Ізолятор

Фрагмент плану перекриття по осям 8-21 М 1:75

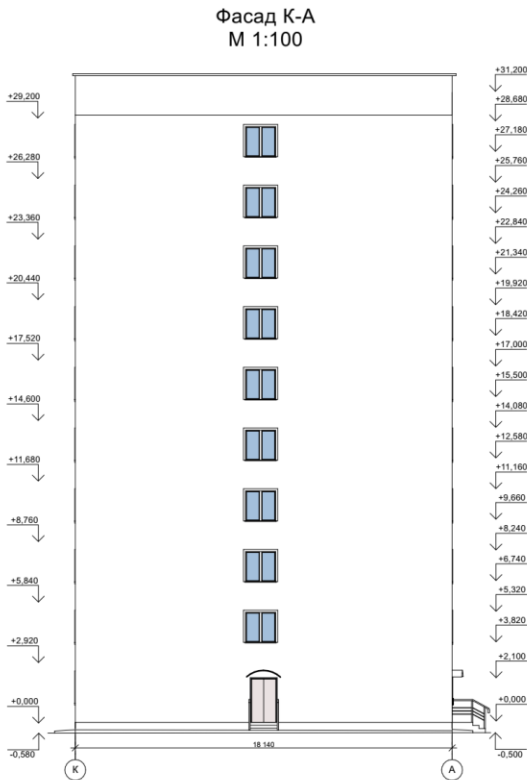
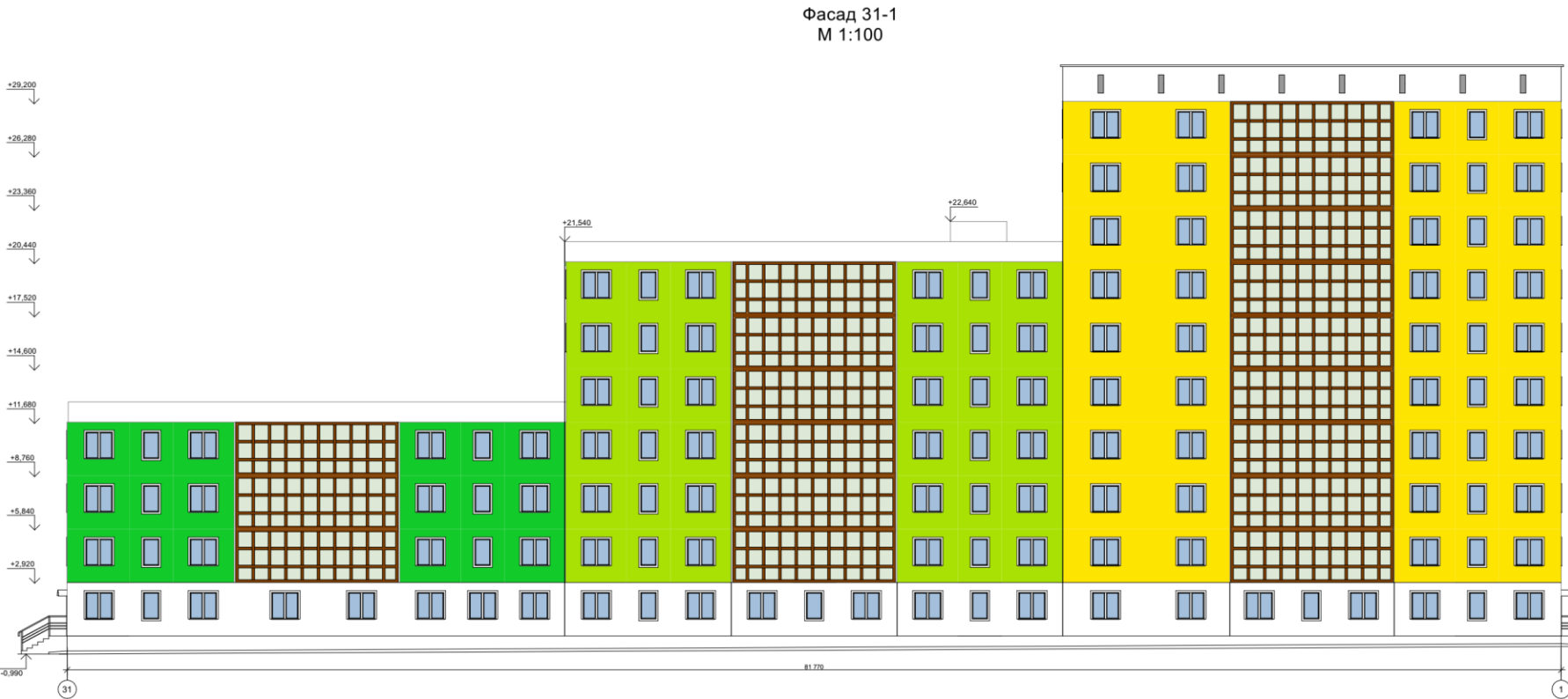
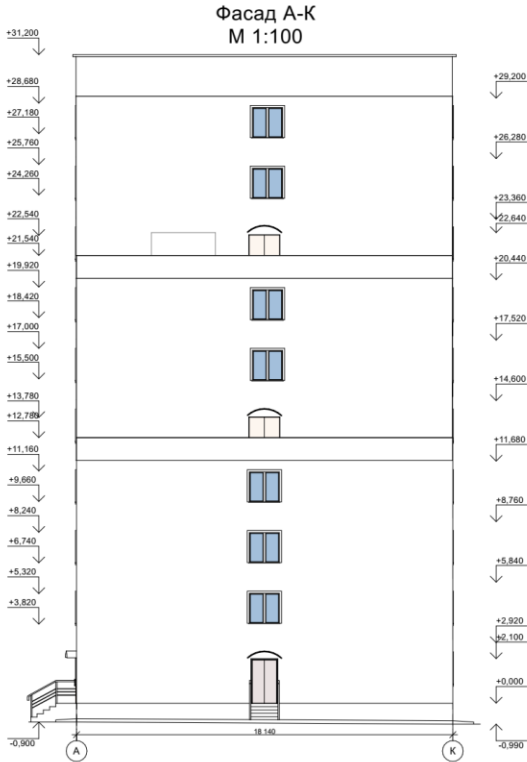


08-11.МКР.028-АР					
Вдосконалення об'ємно-планувальних і конструктивних рішень житлових будівель з метою їх екологізації					
Зм.	Кілк.	Арх.	Найдр.	Підр.	Дата
Розробив	Данилюк М.В.				
Перевірив	Смолян В.В.				
Керівник	Смолян В.В.				
Н.контроль	Кучеренко Л.В.				
Резидент	Степанов Д.В.				
Затвердив	Шевць В. В.				
Проектна пропозиція студентського гуртожитку з об'ємних блоків на 330 місць					Лист 7
Титульний лист, Фрагмент типового поверху по осям 8-21, Фрагмент плану перекриття по осям 8-21, Схема функціонального зонування приміщень					ВНТУ, 25М-23М



Опорядження фасадів

№ п/п	Елемент фасаду	Матеріал оздоблення	Зразок кольору
1	Зовнішня стіна фасаду	Керамогранітна плитка	
2	Зовнішня стіна фасаду	Керамогранітна плитка	
3	Зовнішня стіна фасаду	Керамогранітна плитка	
4	Торцева сторона фасаду	Штукатурка Cerezit	
5	Вікно металопластикове	Скло блакитне	
6	Заклєнений балкон	Скло дзеркальне	
7	Заклєнений балкон	Дерево Горіх темний	



						08-11.МКР.028-АР					
						Вдосконалення об'ємно-планувальних і конструктивних рішень житлових будівель з метою їх екологізації					
Зм.	Кілк.	Арх.	Найдж.	Підр.	Дата	Проектна пропозиція студентського гуртожитку з об'ємних блоків на 330 місць					
Розробив	Данилюк М.В.										
Перевірив	Смолян В.В.										
Керівник	Смолян В.В.										
Н.контроль	Кучеренко Л.В.										
Рецензент	Степанов Д.В.										
Затвердив	Швець В. В.										
						Фасад 1-31, Фасад 31-1, Фасад А-К, Фасад К-А, Опорядження фасадів					
						ВНТУ, 2БМ-23М					

Розріз 1-1 М 1:75

Посилка
Губеройд самонапалляючий • 7 мм
Губеройд • 2 шари • 5 мм
Мастика
Стяжка цементно-піщана • 150 мм

Еlevation markers (left): +31.200, +29.200, +28.680, +27.180, +26.280, +25.780, +3.820, +2.920, +2.400, +0.900, +0.000, -0.580.

Еlevation markers (right): +30.600, +29.600, +2.100, +1.500, +0.500.

Room labels and dimensions (bottom): 6.700, 1.200, 2.300, 1.200, 6.700, 18.140. Section markers: К, Е, Д, Г, В, А.

Room labels and dimensions (left): Линолеум • 6 мм, Мастика, Стяжка деревинно-стружкова • 37 мм, +2.960, +2.100, Линолеум • 6 мм, Губеройд • 5 мм, Мастика, Стяжка цементно-піщана • 50 мм, +0.900, +0.000, -1.440.

Керамогранітна плитка
Клей
Цементно-стружкова плита
Рівнота, з'єднана термопрофілем гіпсоволокнистий лист
Линолеум
Мастика
Деревинно-стружкова плита
+26,320
Цементний розчин
+26,060
Захищене покриття
Герметизуюча мастика
Пружина прокладка

Лінолеум

Мастика

Деревинно-стружкова плита

+2,960

Цементний розчин

+2,700

Полоса риберойду

Шар мінеральної вати

18

3D exploded view diagram of a wall assembly. The diagram shows the following components and layers from left to right:

- Металева накладка** (Metal cladding)
- Стіла блока** (Block wall)
- Керамогранітна плитка** (Ceramic tile)
- Клей** (Glue)
- Цементно-стружкова плита** (Cement particleboard)
- Ізова́та, з'єднана термопрофілем** (Insulation, connected by a thermal profile)
- Гіпсоволокни́ст лист** (Gypsum fiberboard)
- Закладні деталі** (Fasteners)
- К** (Label for the insulation layer)

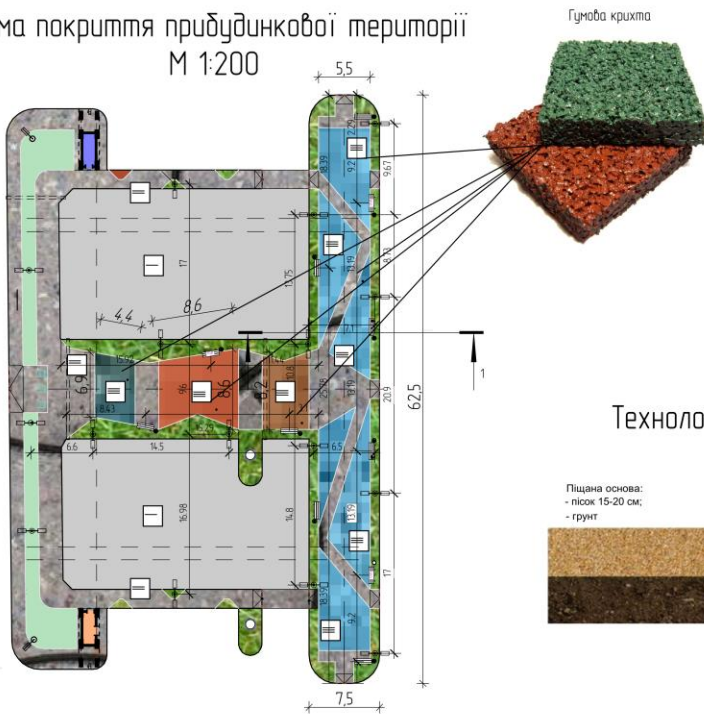
[illegible]

Візуалізації



						08-11.МКР.028-АР		
						Вдосконалення об'ємно-планувальних і конструктивних рішень житлових будівель з метою їх екологізації		
Зм.	Кілк.	Арх.	НбДж	Підп.	Дата	Проектна пропозиція студентського гуртожитку з об'ємних блоків на 330 місць	Старія	Лист
Розробив	Данилюк М.В.	Скопик В.В.					АР	5
Перевірив	Скопик В.В.	Скопик В.В.				Візуалізації студентського гуртожитку		7
Керівник	Скопик В.В.	Скопик В.В.						
Н.контроль	Кучеренко Л.В.	Кучеренко Л.В.						
Резидент	Степанов Д.В.	Степанов Д.В.				ВНТУ, 2БМ-23М		
Затвердив	Шевць В. В.	Шевць В. В.						

Схема покриття прибудинкової території
М 1:200



Технологія укладання покриття із гумової крихти



1. Влаштування основи

Розрізняють два типи основи для укладання:
– асфальтна або бетонна тверда основа,
– насипна з ґравію та/або піску.

Технологія підготовки основи, при невеликих площах, не вимагає спеціалізованої техніки великої потужності або спеціалізації і доступна для ручного виконання.

2. Підготовка твердої основи

Підготовка поверхні твердої основи однакова для безшовного та плиткового покриття. Загальні вимоги до поверхні твердої основи під монтаж покриття із гумової крихти:
– Вологість поверхні основи має перевищувати 80%.
– Температура основи та повітря не нижче 5°C.

3. Вирівнювання основи

Асфальтове покриття майже не вимагає вирівнювання, може знадобитися фрезерування окремих висупів або заглиблення ям асфальтобитумною сумішшю з додаванням цементу. Бетонну основу при невеликих дефектах шліфують або при великих – роблять стяжку. При підготовці поверхні на відкритому повітрі без навісу слід передбачити можливість дренажу, для чого робиться ухил – 2° у бік дренажного водовідведення.

4. Очищення основи

Видалення будь-яких забруднень і пилу – це обов'язкова важлива технологічна операція, так як адгезія ґрунтової (праймер) або клеючої основи різко знижується при забрудненні.

5. Ґрунтування основи

Основу зі стяжкою або асфальт ґрунтують поліуретановим клеєм або рекомендованим виробником складом перед монтажем покриття. Багатошарова насипна основа (переважний варіант) складається з:
– ґрунтової основи (шару), що виходить при заглибленні на висоту планованого покриття з урахуванням висоти інших шарів. Слід передбачити ухил 2...5° у бік дренажної канади.
– шар щебеню з розмірами фракції 20...60 мм і товщиною близько 100 мм.
– шар дрібного щебеню (фракції) або піску з додаванням цементу. Товщина шару 50...70 мм. Під час виконання робіт з підготовки насипної основи обов'язково виконується ущільнення попереднього шару.

6. Підготовка насипної основи

Влаштування насипної основи на відкритому майданчику виконують за допомогою малорозмірної техніки для ґрунтових робіт та транспортного. Багатошарова насипна основа (переважний варіант) складається з:
– ґрунтової основи (шару), що виходить при заглибленні на висоту планованого покриття з урахуванням висоти інших шарів. Слід передбачити ухил 2...5° у бік дренажної канади.
– шар щебеню з розмірами фракції 20...60 мм і товщиною близько 100 мм.
– шар дрібного щебеню (фракції) або піску з додаванням цементу. Товщина шару 50...70 мм. Під час виконання робіт з підготовки насипної основи обов'язково виконується ущільнення попереднього шару.

7. Укладання безшовного покриття

Роботи з монтажу безшовного покриття вимагають певної кваліфікації та обладнання. Якщо площа покриття не перевищує 20 м², то можна виконувати всі роботи вручну. Основні операції:
– Приготування суміші в міксері (бетономішалці). Дотримання рецептури є обов'язковим.
– Укладання суміші на основу.
– Вирівнювання шару за допомогою доступних інструментів.
– Ущільнення покриття за допомогою прикачуального (важкого) та каткового (легкого) катків. Поверхні катків регулярно протирають рідиною, що попереджає налипання шпательної суміші з шару гумово-клеюватої суміші.

Часткова полімеризація при температурі повітря 15 ... 20 °С, коли стане неможливим вирівнювання, відбувається через 4 ... 6 годин. Повне затвердіння відбувається через дві доби.

Улаштування безшовного резинового покриття майданчиків



Улаштування безшовного резинового покриття майданчиків



Укладання безшовного двошарового резинового покриття дитячого майданчику



7.1 Приготування робочої суміші здійснюється шляхом трибального змішування до однорідної маси наступних компонентів:
– гумова крихта,
– двокомпонентне поліуретанове вяжуче (поліуретановий клей),
– барвник порошковий для надання покриттю потрібного кольору.

Для рівномірного перемішування компонентів використовують будівельний міксер. Спочатку в завантажувальний бок слід помістити гумову крихту і перемішати гранулятом протягом 2-3 хвилин. Після ретельного перемішування крихти в бок завантажують пігмент і змішують з крихтою протягом 3-5 хвилин для рівномірного розподілу.

Як вяжуче використовують двокомпонентний поліуретановий клей (епоксидно-поліуретановий), який застосовують вже після перемішування фракції з пігментом. Клей додають рівномірно після повного перемішування крихти та барвника. Процес приготування однієї порції суміші займає близько 10-15 хвилин.

7.2 Технологія укладання безшовного покриття Укладання гумового покриття слід виконувати у теплу суху погоду. Оптимальна вологість для проведення монтажних робіт на вулиці 50-70%.

Найбільш підходяща температура для роботи з двокомпонентним поліуретановим вяжучим – +10°C–25°C. За більш високих температур час полімеризації клею скорочується, за більш низьких – збільшується.

Укладати готову суміш рекомендується за захватками: на кожен квадратний метр потрібно розподілити близько 10 кг готового розчину. Для зручності можна зробити розмітку захваток крейдою. Робочий склад розрівнюють за допомогою шпателя, після чого розгладжують та ущільнюють за допомогою валика. При великому обсязі робіт потрібно збільшити кількість укладачів або замінити інструмент автоматичним. Під час ущільнення не потрібно дуже сильно давити на валик – це знизить пружність покриття.

Календарний графік виконання робіт

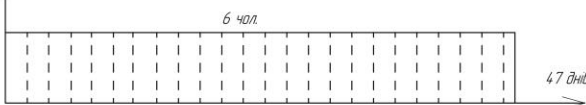
Назва робіт	РЕКН	Одиниця виміру	Об'єм робіт	Трудомісткість		Прямі затрати люд.-зм	Прямі затрати маш.-зм	Кількість виконавців	Кількість машин	Тривалість робіт, днів	Робочі дні																							
				Нормативна люд.-зм маш.-зм	Прямі затрати люд.-зм маш.-зм						2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48
Розробка ґрунту вручну з переміщенням ґрунту вантажів на 20 м, ґрунту ґрунту 1	KP1-27-1	1 м³	77,22	23,7	23,7	6	1	4,0		6х1	6																							
Планування площ ручним способом, ґрунту ґрунту 1	KB1-K4-4	1000 м²	0,351	75	6,0	6	1	1,0		6х1																								
Планування площ ручним способом, ґрунту ґрунту 1	KP1-6-1	100 м³	0,7722	10,7	8,0	6	1	3,0		6х1	3																							
Улаштування підстильного шару, щебеню ґрунту	KP6-16-3	1 м³	52,65	14,8	10,7	6	1	24,0																										
Улаштування підстильного шару, піщаного ґрунту	KP6-16-2	1 м³	24,57	14,8	10,7	6	1	2,0																										
Улаштування покриття з гумової крихти товщиною 3 мм	BN1-21-2	1 м²	3,51	33,6	85	6	1	9,0																										
Улаштування бетонних бордюрів на бетонну основу	PHB-30-1	1 м	150,0	24,75	25,0	6	1	4,0																										

Примітки

1. Роботи з влаштування покриття виконує бригада в кількості шести чоловік:
укладчик покриття – 5 розрядів (1 чол.), 4 розрядів (1 чол.), 3 розрядів (1 чол.), машиніст – 4 розрядів (1 чол.),
різноробочі – 2 розрядів (1 чол.), 1 розрядів (1 чол.).
2. Роботи з монтажу бордюрів і поребриків веде бригада з 6 чоловік.
3. Працюють одночасно 1 бригада в одну зміну.
4. Інші вказівки по виконанню робіт, правила техніки безпеки при виконанні робіт, ТЕП див. в ПЗ даної роботи.

Кількість робітників

Графік руху робочих кадрів



7.3 Двошарове укладання Після застигання базового шару укладається армуюча сітка зі скловолокна. На неї наноситься фінішне (забарвлене) покриття. Для міцного з'єднання двох шарів потрібно не менше 10 годин. Час повного висихання гумового покриття залежить від вологості і температури повітря, і становить не менше 24 годин.

Щоб зробити якісне безшовне покриття з гумової крихти, яке прослужить 15 і більше років, необхідно працювати в теплу суху погоду. Працювати під час дощу заборонено. У суміш не повинна потрапити вода – вона виступає в реакцію з клеєм, що призводить до миттєвого сколювання розчину.

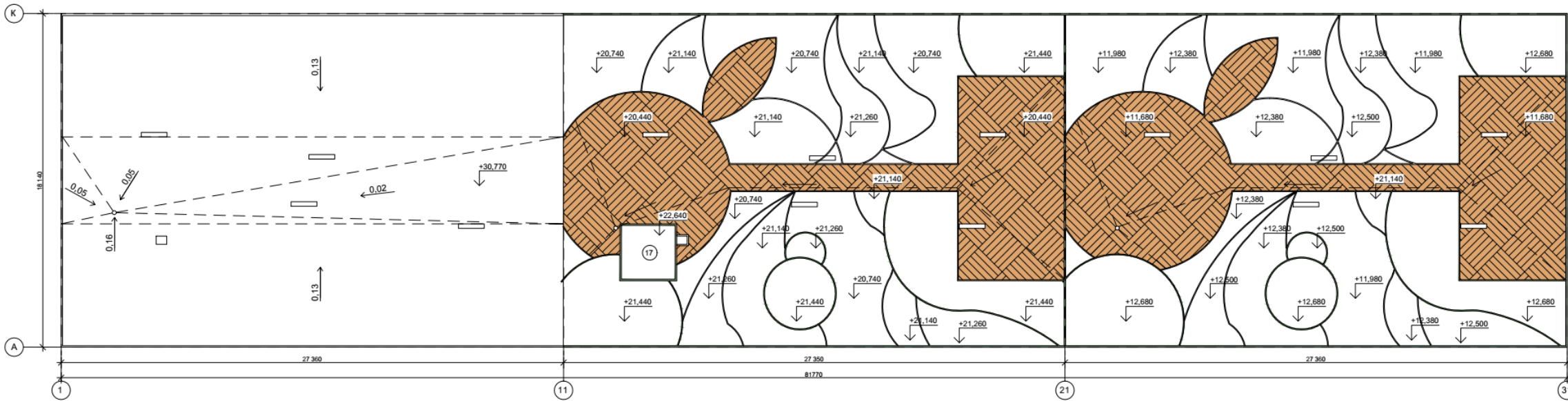
Заходи з охорони праці

У гумовій крихті та інших компонентах робочого розчину не містяться токсичних речовин, проте поліуретановий клей при полімеризації виділяє вуглекислий газ. У зв'язку з цим, укладання матеріалу допускається тільки на відкритих майданчиках або в приміщеннях, що добре провітрюються. Якщо в поліуретановий клей потрапить вода (надіть невелика кількість), виникне миттєва хімічна реакція з активним виділенням вуглекислого газу, який може призвести до таких негативних наслідків, як слабкість, запнеєді сил та сонливість. Роботу слід проводити у спеціальному екіпіруванні. Усі укладачі мають бути забезпечені засобами індивідуального захисту (окуляри, рукавички, вахли). При застосуванні сухих фарбників обов'язково використання респіраторів. При попаданні поліуретанового зв'язуючого на відкриті ділянки тіла слід негайно змити під теплою проточною водою засіб з використанням мила.

Показники калькуляції трудових витрат

Назва показника	Значення	Одиниці виміру
Кошторисна заробітна плата	125,756	тис. грн.
Кошторисна вартість	491994	тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	221	люд.-зм.
Середній розряд робіт	2,9	розряд
08-11БДР0103 – ГВР		
місто Умань Черкаської області		
Зам. Тех. Арх. М. Ос. Підп. Вис.		
Розробив Насасенко А.В.	Стор. П	Архив 8
Перевірив Дудар І.Н.	8	8
Керувач Дудар І.Н.		
Н. контроль Бондар А.В.		
Рецензент Резніченко Н.В.		
Затвердив Шибік В.В.		
Технологічна карта на укладання покриття майданчиків із гумової крихти. Календарний графік виконання робіт		
ВНТД, гр. БМ-208		

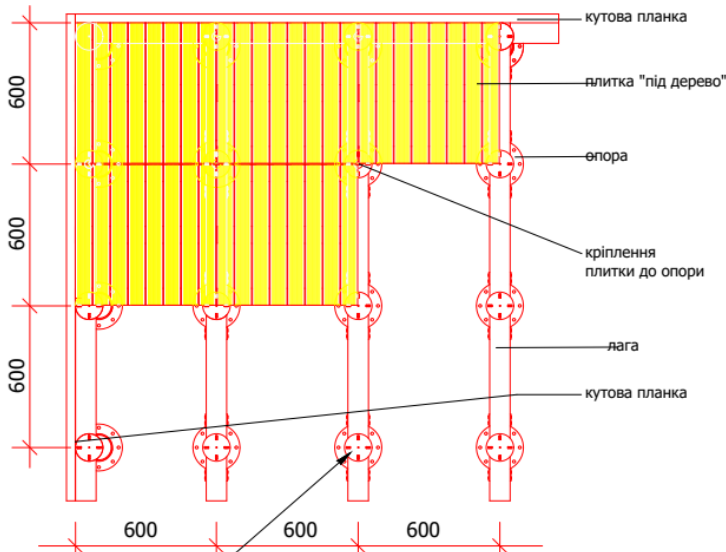
Схема організації робіт по укладанню покриття тераси на регульованих гвинтових опорах (варіант без лаг)
М 1:100



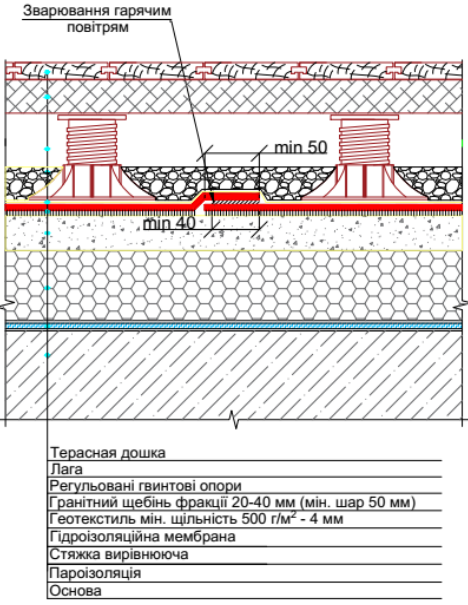
Календарний графік

N	Найменування робіт	Об'єм робіт		Витрати праці, люд.-зм.		Витрати машинного часу, маш.-зм.		Тривалість, Т, дн.	Кількість змін, п	Кількість робітн. в зміні, N	Склад бригади, пхN	Загальна тривалість робіт (днів)																				
		Од. вимір.	Кільк.	Норм.	Прийн.	Норм.	Прийн.					Липень																				
												1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	Улаштування гідроізоляції (гідроізол на мастиці в 1 шар)	100м ²	2.15	11.22	12.00	0.04	0.00	3.0	1	4	4	4x1 3.0																				
2	Укладання засипки вирівнюючої (2 шари)	100м ²	4.30	24.01	24.00	0.50	0.50	6.0	1	4	4			4x1 6.0																		
3	Влаштування вирівнюючої цементно-піщаної стяжки товщиною 20 мм	100м ²	2.15	8.31	8.00	0.90	1.00	2.0	1	4	4							4x1 2.0														
4	Укладання тротуарних плиток 400х400х50 мм по регульованих опорах	100м ²	2.15	34.30	36.00	0.46	0.50	9.0	1	4	4																	4x1 9.0				
5		ВСЬОГО:		77.84	80.00	1.90	2.00	20.0																								

Влаштування композитних плит покриття тераси



Конструкція покриття тераси



Графік руху робітників

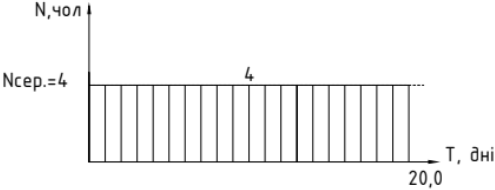
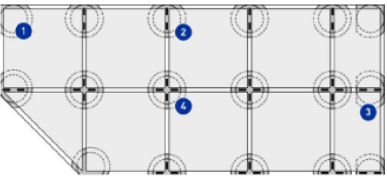
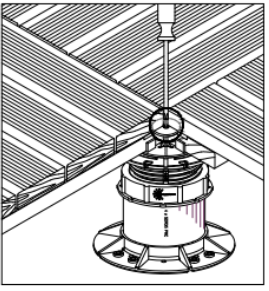


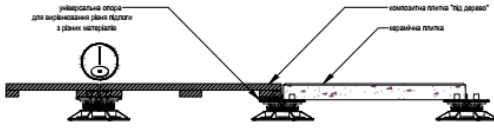
Схема розташування опор у місцях стикування зі стінами



1. У кутку опора підрізається по двох перпендикулярних сторонах, а також прибираються всі табулятори.
2. Опору слід підрізати по одній стороні і прибрати два табулятора для щільного прилягання.
3. Опору потрібно підрізати по двох паралельних сторонах і прибрати два табулятора.
4. Звичайна установка опори без підрізування і видалення табуляторів.



Поєднання різних типів покриття тераси



08-11.МКР.028-ПВР					
Вдосконалення об'ємно-планувальних і конструктивних рішень житлових будівель з метою їх екологізації					
Зм.	Кільк.	Арк.	№п/к	Підпис	Дата
Розробив	Даниленко М.В.				
Перевірив	Кучеренко Л.В.				
Н.контр.	Кучеренко Л.В.				
Керівник	Ситник В.В.				
Рецензент	Степанов Д.В.				
Затвердив	Шемель В.В.				
Проектна пропозиція студентського гуртожитку з об'ємних блоків на 330 місць			Стадія	Аркуш	Аркушів
Технологічна карта на влаштування покриття тераси із композитних дошок і плит			П	7	7
ВНТУ, гр. 2БМ-23м					

Відгук наукового керівника
магістерської кваліфікаційної роботи
здобувача групи БМ-23м Данилюка Максима Вікторовича
(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему: Вдосконалення об'ємно-планувальних і конструктивних рішень
житлових будівель з метою їх екологізації

В магістерській кваліфікаційній роботі досліджено актуальні питання вдосконалення конструкції житлових будинків шляхом надання їм можливості трансформації. Сучасне модульне будівництво, зокрема з використанням об'ємних бетонних блок-модулів, пропонує перспективні рішення, особливо для швидкого зведення соціального житла та гуртожитків – в цьому й полягає актуальність теми магістерського дослідження.

Тема роботи відповідає виданому завданню. Робота складається зі вступу, п'яти розділів, загальних висновків, списку використаної літератури, додатків та листів графічної частини. Усі креслення здобувач виконував із застосуванням програмних комплексів для розробки графіко-аналітичного матеріалу.

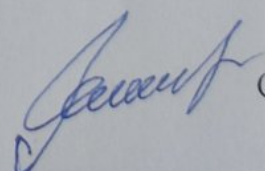
Результати досліджень представлені у магістерській кваліфікаційній роботі апробовані на міжнародній науково-технічній конференції ВНТУ у 2024 році.

Недоліки роботи:

- варто було б передбачити додаткові заходи з енергоефективності будівлі гуртожитку, що також підвищило б її екологічність;
- у запроектованій будівлі не передбачено влаштування укриття.

Якість підготовки студента Данилюка Максима Вікторовича відповідає вимогам освітньої програми підготовки «Міське будівництво та господарство» за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія» і магістрант заслуговує присвоєння ступеня магістра та на оцінку «В» 82 балів.

Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи к.арх., доцент

 Смоляк В. В.

ВІДГУК ОПОНЕНТА

на магістерську кваліфікаційну роботу
студента Данилюка Максима Вікторовича
(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему: Вдосконалення об'ємно-планувальних і конструктивних рішень
житлових будівель з метою їх екологізації

Магістерська кваліфікаційна робота Данилюка М. В. присвячена вдосконаленню конструкції житлових будинків шляхом надання їм екологічності. Житло завжди мало особливе значення для людей, воно є незмінною умовою їх існування. Основною метою магістерської роботи є вдосконалення елементів озеленення на даху будинку та за рахунок зменшення рівня забрудненості навколишнього середовища в районі будівництва, що досягається через скорочення обсягу монтажних робіт та зменшення часу, необхідного на зведення будівлі.

Тема МКР відповідає напрямку наукових досліджень кафедри БМГА. Магістерська кваліфікаційна робота, яку подано на опонування, відповідає затвердженій темі та завданню, виконана вчасно та у повному обсязі. На початку роботи автор у вступі окреслив актуальність, мету і завдання, об'єкт і предмет, наукову новизну та практичну значущість досліджень. Новизна отриманих результатів полягає в розробці рекомендацій щодо вдосконалення конструкції житлових будинків шляхом улаштування зелених покрівель.

Магістерська кваліфікаційна робота виконується на основі завдання на проектування відповідно до діючих норм та стандартів.

Магістерська кваліфікаційна робота оформлена якісно.

У магістерській роботі наявні такі недоліки:

- у проектних рішеннях не передбачені заходи по озелененню фасадів;
- в роботі відсутні дані щодо конструкції зеленої покрівлі та порід рослин і дерев, які планується висаджувати на терасах;
- у науковій частині роботи варто було б виконати оцінку впливу на навколишнє середовище традиційних технологій будівництва.

Проте вказані недоліки не впливають на позитивне враження від роботи.

Магістерська кваліфікаційна робота в цілому виконана на високому рівні та у відповідності з завданням із дотриманням всіх вимог. Робота заслуговує оцінки (С) 75 балів, а її автор Данилюк Максим Вікторович – присвоєння кваліфікації «магістра будівництва» за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія», згідно освітньої програми «Міське будівництво та господарство».

Опонент

Доцент кафедри ТЕ, к.т.н., доцент
(посада, науковий ступінь, вчене звання)



Д. В. Степанов
(ініціали, прізвище)