МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО- НАУКОВИЙ ІСТИТУТ ім. Ю.М. ПОТЕБНІ

Кафедра Промислове та цивільне будівництво
(повна назва)

Кваліфікаційна робота

рівень вищої освіти Магістр
(рівень вищої освіти)

на тему: Аналіз організаційно-конструктивних рішень в сучасному будівництві

Виконала: студент 2 курсу, групи 8.1924-пцб
Швець Богдан Євгенійович
(прізвище та ініціали) (підпис)

спеціальність
192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

освітньо-професійна програма
промислове і цивільне будівництво
(шифр і назва)

Керівник ст.викладач кафедри міського будівництва і архітектури, доктор філософії Арутюнян Є.Е.
(прізвище та ініціали)

Рецензент
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2025 року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ імені ПОТЕБНІ

Кафедра Промислового та цивільного будівництва
Рівень вищої освіти магістерський
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(код таі назва)
Освітня програма «Промислове і цивільне будівництво»
(код та назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
«27» 04 2025 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТОВІ

Швець Богдан Євгенійович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1 Тема роботи (проекту) Аналіз організаційно-конструктивних рішень в сучасному будівництві
керівник роботи Арутюнян Євген Едуардович, ст.викладач кафедри міського будівництва і архітектури, доктор філософії
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом ЗНУ від «28» 02 2025 року
№ 317-с
2 Строк подання студентом роботи 01.12.2025
3 Вихідні дані до роботи нормативно-технічна документація, вихідні дані стосовно гуртожитку сімейного типу
4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Теоретичні основи організаційно-конструктивних рішень у будівництві. 2. Аналіз та оцінка ефективності організаційно-конструктивних рішень на практиці. 3. Аналіз технологічних та організаційних аспектів будівництва гуртожитку сімейного типу в м. Запоріжжя.
5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) 8 листів

6 Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Арутюнян Є.Е.		
Розділ 2	Арутюнян Є.Е.		
Розділ 3	Арутюнян Є.Е.		

7 Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примі
1	Теоретичні основи організаційно-конструктивних рішень у будівництві	з 01.09 по 15.10.2025	
2	Аналіз та оцінка ефективності організаційно-конструктивних рішень на практиці	з 15.10 по 24.10.2025	
3	Аналіз технологічних та організаційних аспектів будівництва гуртожитку сімейного типу в м. Запоріжжя	з 25.10 по 06.12.2025	

Студент _____ Шевель Б.Е.
(підпис) (ініціали та прізвище)

Керівник роботи (проекту) _____ _____
(підпис) (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____ Данкевич Н.О.
(підпис) (ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Швець Б.Є. Аналіз організаційно-конструктивних рішень в сучасному будівництві.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник Є.Е. Арутюнян, Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного університету, 2025.

Дослідження присвячене аналізу організаційних та конструктивних рішень, реалізованих під час зведення гуртожитку сімейного типу у місті Запоріжжя. Основна увага зосереджена на оцінці ефективності застосованих підходів до планування, проєктування та будівництва житлового комплексу з урахуванням потреб майбутніх мешканців і сучасних тенденцій у сфері будівництва.

У роботі подано методику оцінювання організаційних рішень, зокрема вибору оптимальної системи управління процесом будівництва та ресурсним забезпеченням. Окремо проаналізовано конструктивні рішення, що охоплюють підбір матеріалів і технологій виконання робіт. Особливий акцент зроблено на аспектах комфорту, надійності та безпеки проживання у гуртожитку.

Отримані результати та висновки можуть стати корисними при розробці й реалізації аналогічних житлових проєктів у майбутньому.

Ключові слова: *аналіз, організаційні рішення, конструктивні рішення, будівництво, гуртожиток сімейного типу, Запоріжжя.*

Швець Б.Є., Арутюнян Є.Е. Аналіз організаційно-конструктивних рішень в сучасному будівництві. *ІІ МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ ІНЖЕНЕРНОГО НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОГО ІНСТИТУТУ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ ЗНУ «ІНЖЕНЕРНІ ІННОВАЦІЇ ТА РОЗБУДОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ»*. 15-16 травня 2025 р. Запоріжжя: ЗНУ, 2025.

ANNOTATION

Shvets B. Analysis of organizational and constructive solutions in modern construction.

Qualification final work for obtaining a master's degree in specialty 192 - Construction and civil engineering, scientific supervisor Y. Arutiunian, Engineering Educational and Scientific Institute of Zaporizhia National University, 2025.

The study is devoted to the analysis of organizational and constructive solutions implemented during the construction of a family-type dormitory in the city of Zaporizhia. The main attention is focused on assessing the effectiveness of the applied approaches to planning, designing and building a residential complex taking into account the needs of future residents and modern trends in the field of construction.

The paper presents a methodology for evaluating organizational solutions, in particular, the choice of the optimal system for managing the construction process and resource provision. Constructive solutions that include the selection of materials and technologies for performing work are separately analyzed. Special emphasis is placed on the aspects of comfort, reliability and safety of living in a dormitory.

The results and conclusions obtained may be useful in the development and implementation of similar housing projects in the future.

Keywords: *analysis, organizational solutions, design solutions, construction, family-type dormitory, Zaporizhia.*

Швець Б.Є., Арутюнян Є.Е. Аналіз організаційно-конструктивних рішень в сучасному будівництві. *ІІ МІЖНАРОДНІЙ НАУКОВО-ПРАКТИЧНІЙ КОНФЕРЕНЦІЇ ІНЖЕНЕРНОГО НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОГО ІНСТИТУТУ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ ЗНУ «ІНЖЕНЕРНІ ІННОВАЦІЇ ТА РОЗБУДОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ»*. 15-16 травня 2025 р. Запоріжжя: ЗНУ, 2025.

ЗМІСТ

	ВСТУП	7
1	**ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЙНО-КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ У БУДІВНИЦТВІ**	11
1.1	Поняття та класифікація організаційно-конструктивних рішень	11
1.2	Вплив сучасних технологій на організаційні процеси будівництва	15
1.3	Нормативно-правова база та стандарти в організації будівельних робі	21
2	**АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЙНО-КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ НА ПРАКТИЦІ**	27
2.1	Методи оцінки організаційних рішень у будівництві	27
2.2	Впровадження інноваційних конструктивних рішень: приклади та кейси	37
2.3	Проблеми та перспективи удосконалення організаційно-конструктивних рішень	45
3	**АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНИХ АСПЕКТІВ БУДІВНИЦТВА ГУРТОЖИТКУ СІМЕЙНОГО ТИПУ В М. ЗАПОРІЖЖЯ**	51
3.1	Вибір оптимальних методів виконання будівельно-монтажних робіт	51
3.2	Визначення обсягів робіт і розробка технологічних карт	55
3.3	Заходи з охорони праці та захисту навколишнього середовища	59
	ВИСНОВКИ	74
	СПИСОК ВИКОРИСТАННИХ ДЖЕРЕЛ	76

ВСТУП

На початку 2020-х років в Україні функціонувало 281 заклад вищої освіти, де здобували освіту понад 1,27 млн студентів. Після повномасштабного вторгнення ситуація тільки стала більш критичною. До студентів додалися переселенці та люди, які потрапили у скрутне становище. За оцінками, до половини з них потребували житла в гуртожитках. Найбільший попит спостерігався у великих університетських центрах, проте значна частина студентів не мала можливості отримати місце у гуртожитку й була змушена орендувати дороге приватне житло.

Сьогодні в Україні можна виділити три основні типи гуртожитків:

1. Економ-клас — найбільш поширений формат. Характеризується коридорною системою, спільними санвузлами та душовими (часто в підвалі або на кілька поверхів), загальними кухнями, перенаселеними кімнатами на 4–8 осіб. Такі умови створюють дискомфорт і негативно впливають на навчальний процес.
2. Підвищеної комфортабельності — секційні (блочні) гуртожитки, де на кілька кімнат передбачені власні санвузли, душові чи невеликі кухні.
3. Готельного типу — найзручніший формат, де кожна кімната має окремий санвузол із душовою чи ванною.

Попри покращені умови у гуртожитках другого й третього типу, більшість із них також не відповідають сучасним вимогам сучасного житла. Серед ключових проблем — застаріле планування, брак сучасних меблів, відсутність приміщень для навчання, відпочинку, спорту, недостатній доступ до Інтернету.

За статистикою, близько 80% гуртожитків належать до економ-класу, 15% — підвищеної комфортабельності та лише 5% — готельного типу. Проживання в останніх двох категоріях є обмеженим через їх малу кількість і високу ціну.

Вартість проживання в гуртожитках регламентується законодавством: вона не може перевищувати 40% мінімальної академічної стипендії. Проте реальні надходження не покривають витрати на утримання будівель, що унеможливлює їх модернізацію.

Основні проблеми сучасних студентських гуртожитків в Україні:

- Нестача місць, особливо у великих містах.
- Невідповідність умов проживання сучасним стандартам і санітарним нормам.
- Відсутність енергоефективних технологій.
- Застаріле обладнання та меблі.
- Недостатній рівень пожежної безпеки.
- Обмежена доступність для людей з інвалідністю та маломобільних груп населення.
- Відсутність якісної інфраструктури для дистанційного навчання (зокрема, стабільного Інтернету).
- Брак зон для дозвілля, спорту, відпочинку.
- Непристосованість для проживання студентських сімей.
- Відсутність індивідуальних лічильників обліку комунальних послуг.

Усе це свідчить про нагальну потребу в інвестиціях і комплексній програмі модернізації студентського житла, яка включатиме енергоефективність, безпеку, комфорт, інклюзивність та розвиток інфраструктури для навчання і дозвілля.

У країнах Європи та Північної Америки проблема дефіциту студентського житла також актуальна, але її вирішують системно. Там гуртожитки зазвичай обладнані всім необхідним для комфортного проживання та навчання: індивідуальними кімнатами або блоками, комп’ютерними та спортивними залами, пральнями, кафе, велопарковками. Популярною є модель студентських кампусів, де житло інтегроване в єдиний освітньо-культурний простір. Важливим є і поєднання державного та приватного сектору в управлінні студентським житлом.

Україна має потребу у створенні сучасної системи студентських гуртожитків, яка не лише забезпечить базові житлові умови, а й сприятиме розвитку освітнього середовища, здорового способу життя, комунікації та соціальної інтеграції студентів. Запровадження нових підходів дозволить підвищити конкурентоспроможність українських університетів і створити сприятливі умови для навчання та розвитку молоді.

Актуальність дослідження: Сьогодні в Україні спостерігається зростаючий попит на житло для студентів, аспірантів та молодих викладачів. У зв'язку з цим будівництво сучасних гуртожитків сімейного типу набуває особливого значення.

Проєктування громадських і житлових будівель ґрунтується на поєднанні функціональності, естетики, технічних вимог та економічних параметрів. Основною метою є пошук оптимальних рішень, що забезпечують зручність експлуатації, високий рівень архітектурної якості, довговічність і економічність як будівництва, так і подальшого управління об'єктом.

На всіх етапах життєвого циклу будівлі — від проєктування і зведення до експлуатації та демонтажу — увага спеціалістів зосереджена на ефективній організації процесів, раціональних конструктивних рішеннях, урахуванні соціальних потреб та мінімізації впливу на довкілля. Часто у будівельній практиці виникають проблеми, пов'язані з нераціональним використанням ресурсів і матеріалів, що спричиняє додаткові витрати. Це обумовлено застосуванням застарілих підходів, які не завжди відповідають сучасним вимогам. Такі недоліки напряму впливають на вартість та строки реалізації проєктів, що вимагає впровадження інноваційних конструктивних систем. Одним із перспективних напрямів є використання композитних матеріалів на основі сталі та бетону, які забезпечують підвищену якість і ефективність будівництва.

Основною метою цього дослідження аналіз і визначення організаційних та конструктивних рішень, які найбільшою мірою відповідають сучасним вимогам ринку при проєктуванні гуртожитку сімейного типу.

Об’єкт дослідження – проєкт гуртожитку сімейного типу в м. Запоріжжя.

Предмет дослідження – методи формування організаційних та конструктивних рішень, застосованих у проєктуванні таких будівель.

Завдання дослідження:

1. Дослідити теоретичні джерела щодо доцільності застосування конструктивних рішень у будівництві.

2. Обґрунтувати вибір планувальних рішень у проєктуванні гуртожитків.

3. Визначити ключові аспекти впровадження стратегічного планування будівництва.

4. Оцінити інженерно-технічні можливості виконання робіт.

Методологія дослідження. Дослідження базується на аналізі сучасного стану розвитку просторових і сталезалізобетонних конструкцій з метою виокремлення найбільш ефективних і перспективних рішень для застосування у практиці громадського будівництва.

Наукова новизна. Отримані результати дозволяють розв’язати актуальну задачу вибору оптимальних організаційно-конструктивних рішень, які відповідають сучасним умовам і вимогам громадського будівництва.

Практичне значення. Розроблені пропозиції можуть бути використані для впровадження інноваційних організаційно-технічних та конструктивних рішень у будівництві гуртожитків та інших об’єктів громадського призначення.

Особистий внесок. Автором особисто сформульовано основні ідеї, виконано аналіз та узагальнено результати дослідження, що визначають його наукову новизну та практичну цінність.

Апробація. Тематика даного дослідження була розроблена на кафедрі промислового та цивільного будівництва ІННІ ім. Ю.М.Потебні ЗНУ.

1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЙНО-КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ У БУДІВНИЦТВІ

1.1. Поняття та класифікація організаційно-конструктивних рішень

Організаційно-конструктивні рішення є одним із ключових аспектів сучасного будівництва, що забезпечує ефективність і якість будівельного процесу. Ці рішення охоплюють сукупність організаційних методів і технічних конструктивних прийомів, спрямованих на раціоналізацію, оптимізацію та підвищення продуктивності будівельних робіт. Аналіз, класифікація та впровадження таких рішень дозволяють удосконалити процеси планування, виконання та контролю будівництва.

Цей розділ присвячений визначенню поняття організаційно-конструктивних рішень, їхній класифікації за різними ознаками та впливу на ефективність будівництва.

Організаційно-конструктивні рішення – це комплекс техніко-економічних та управлінських заходів, які визначають спосіб організації будівельного процесу і технічні методи виконання робіт. Вони включають вибір конструктивних схем, технологій будівництва, організаційних форм і способів управління.

Ці рішення охоплюють два основні напрямки:

- Організаційні рішення – пов’язані з вибором форм організації праці, розподілом функцій, управлінням ресурсами, координацією будівельних робіт, логістикою і графіком виконання.
- Конструктивні рішення – стосуються вибору конструктивних схем будівель, типів матеріалів, технологій монтажу та зведення, технічних засобів і обладнання.

Збалансоване поєднання цих напрямків забезпечує оптимальну реалізацію будівельного проєкту з урахуванням технічних, економічних і соціальних факторів.

Сучасне будівництво характеризується високим рівнем технологічності, застосуванням новітніх матеріалів та інноваційних методів організації праці. Організаційно-конструктивні рішення відіграють ключову роль у:

- Забезпеченні ефективного використання ресурсів (матеріалів, техніки, праці).
- Скороченні термінів будівництва за рахунок оптимізації процесів.
- Підвищенні якості і надійності будівельних конструкцій.
- Зниженні витрат і підвищенні економічної ефективності.
- Забезпеченні безпеки праці і дотриманні екологічних норм.

Це обумовлює необхідність системного підходу до вибору і впровадження організаційно-конструктивних рішень.

Класифікація є важливим етапом для систематизації та аналізу організаційно-конструктивних рішень. Вона дозволяє виділити різні типи рішень за ознаками, що найбільше впливають на будівельний процес.

Таблиця 1.1 - За об’єктом застосування

Класифікаційна ознака	Тип рішення	Опис
За рівнем процесу	Організаційні рішення	Стосуються планування, управління, організації ресурсів
	Конструктивні рішення	Вибір конструкцій, матеріалів, технологій монтажу

Таблиця 1.2 - За масштабом впливу

Класифікаційна ознака	Тип рішення	Опис
Масштаб	Загальнобудівельні	Впливають на весь будівельний об’єкт
	Локальні	Впливають на окремі ділянки або етапи будівництва

Таблиця 1.3 - За стадією будівництва

Класифікаційна ознака	Тип рішення	Опис
Стадія	Проектні	Визначають конструктивні та технологічні параметри
	Виконавчі	Пов’язані з організацією робіт на будівельному майданчику

Таблиця 1.4 - За характером змін

Класифікаційна ознака	Тип рішення	Опис
Характер змін	Інноваційні	Запроваджують нові технології, матеріали, методи
	Традиційні	Використовують перевірені методи і схеми

Основні типи організаційних рішень. Організаційні рішення зосереджені на управлінні процесами, ресурсами і логістикою. Вони включають:

- Планування будівництва — розробка графіків, визначення послідовності робіт, розподіл ресурсів.
- Організація робочих бригад — формування колективів, розподіл функцій, встановлення взаємодії.
- Логістика і матеріально-технічне забезпечення — забезпечення своєчасної доставки матеріалів і обладнання.
- Контроль і управління якістю — моніторинг виконання робіт і дотримання стандартів.

Ці рішення спрямовані на максимальне підвищення продуктивності та мінімізацію простоїв.

Основні типи конструктивних рішень.

Конструктивні рішення включають вибір і застосування:

- Конструктивних схем — каркасні, монолітні, збірні, комбіновані.
- Матеріалів і виробів — бетон, метал, дерево, сучасні композити.
- Технологій монтажу — механізовані, автоматизовані, ручні.

- Інженерних систем — інженерні мережі, комунікації, фасадні системи.

Раціональний вибір конструктивних рішень забезпечує міцність, довговічність та економічність споруд.

Методи оцінки організаційно-конструктивних рішень

Для визначення ефективності організаційно-конструктивних рішень застосовують різноманітні методи:

- Аналіз техніко-економічних показників — собівартість, продуктивність, терміни.
- Моделювання і оптимізація процесів — використання програмних продуктів для оцінки варіантів.
- Порівняльний аналіз — зіставлення традиційних і інноваційних рішень.
- Оцінка ризиків — ідентифікація проблем і шляхів їх мінімізації.

Таблиця 1.5 - Основні характеристики організаційних рішень

Характеристика	Опис	Приклад
Мета	Підвищення продуктивності	Впровадження безперервного потоку робіт
Об’єкт	Організація праці і ресурсів	Формування робочих бригад
Інструменти	Планування, управління, контроль	Графіки, системи управління проєктом
Вплив на процес	Забезпечення скоординованості робіт	Зниження простоїв, оптимізація логістики

Таблиця 1.6 - Основні характеристики конструктивних рішень

Характеристика	Опис	Приклад
Мета	Забезпечення надійності і ефективності конструкцій	Вибір каркасної системи
Об’єкт	Будівельні конструкції і матеріали	Монолітний залізобетонний каркас
Інструменти	Технології, матеріали, інженерні рішення	Застосування композитних матеріалів
Вплив на процес	Визначення технічних параметрів	Скорочення часу монтажу

Поняття організаційно-конструктивних рішень у будівництві включає комплекс технічних та управлінських заходів, що спрямовані на оптимізацію і підвищення ефективності будівельного процесу. Класифікація цих рішень за різними ознаками дозволяє систематизувати підходи до їх впровадження та оцінки.

Організаційні рішення орієнтовані на управління робочими процесами і ресурсами, тоді як конструктивні рішення концентруються на виборі технічних параметрів будівель і технологій. Впровадження інновацій у цих напрямках є ключем до розвитку сучасного будівництва, що дозволяє досягати високої якості, зниження витрат і скорочення термінів.

1.2. Вплив сучасних технологій на організаційні процеси будівництва

Будівництво – одна з найскладніших і найвитратніших галузей економіки, що потребує постійного вдосконалення як технічних, так і організаційних аспектів. Організаційні процеси будівництва охоплюють планування, координацію, управління ресурсами, контроль якості та інші етапи, безпосередньо впливаючи на ефективність реалізації проєктів. З появою та розвитком сучасних технологій будівельна індустрія переживає кардинальні зміни, які впливають не лише на технічну сторону робіт, а й на організаційні процеси.

Упровадження інформаційних технологій, автоматизації, інтелектуальних систем та інноваційних будівельних методів дозволяє підвищити продуктивність праці, оптимізувати витрати, скоротити терміни будівництва та покращити якість зведених об’єктів. Водночас це створює нові виклики та потреби в адаптації організаційних структур і процесів.

Мета цього дослідження – проаналізувати вплив сучасних технологій на організаційні процеси будівництва, виявити переваги, проблеми та перспективи їхнього впровадження.

За останні десятиліття будівельна галузь переживає швидке впровадження нових технологій, які можна поділити на кілька ключових напрямів:

- Інформаційні технології (IT) – цифрові платформи, моделювання будівельної інформації, мобільні додатки, системи автоматичного збору та аналізу даних.
- Автоматизація та робототехніка – використання дронів для інспекцій, роботів для автоматизованого монтажу, автоматизованого інструменту.
- Інтелектуальні системи – застосування штучного інтелекту (ШІ) та машинного навчання для прогнозування, оптимізації та прийняття рішень.
- Інноваційні будівельні технології – 3D-друк, модульне будівництво, застосування нових екологічно чистих матеріалів.

Ці технології впливають на усі етапи будівництва — від проєктування до експлуатації.

Вплив інформаційних технологій на організацію будівельних процесів:

Building Information Modeling (BIM) – це комплексний підхід, що базується на створенні тривимірних цифрових моделей будівель з інтеграцією технічних, часових, вартісних і функціональних даних. Впровадження BIM суттєво трансформує організаційні процеси:

- Координація учасників проекту: BIM дозволяє інженерам, архітекторам, підрядникам та замовникам працювати з однією інформаційною базою, що знижує ризики помилок, дублювання робіт і непорозумінь.
- Оптимізація графіків: За допомогою BIM можна моделювати послідовність робіт, враховуючи логістику та ресурси, що дозволяє більш точно планувати терміни.
- Контроль бюджету: Інформаційна модель допомагає автоматизувати калькуляцію кошторисів і контролювати витрати.

- Підвищення якості: BIM забезпечує виявлення колізій у проєктній документації на ранніх стадіях.

Застосування BIM стає стандартом у провідних країнах, значно підвищуючи ефективність управління проєктами.

Системи управління проектами (Project Management Systems)

Інтегровані системи управління будівельними проектами, такі як Primavera, MS Project, Procore та інші, дозволяють організовувати комплексне управління:

- Централізоване планування та розподіл завдань.
- Моніторинг виконання робіт в режимі реального часу.
- Автоматичне формування звітів та документації.
- Управління ризиками та змінами у проєкті.

Це призводить до більш прозорої та контрольованої організації процесів, знижуючи людський фактор і покращуючи взаємодію між підрозділами.

Автоматизація різних етапів будівельного процесу дозволяє знизити фізичне навантаження на працівників, підвищити продуктивність та безпеку.

Використання дронів

Дрони стали незамінним інструментом для:

- Огляду будівельних майданчиків і виконання моніторингу.
- Збору точних топографічних даних і фотозйомки.
- Контролю за дотриманням графіків і якості робіт.
- Виявлення дефектів на об’єктах у важкодоступних місцях.

Застосування дронів значно скорочує час інспекцій і знижує ризики для персоналу.

Роботизовані системи та автоматизоване обладнання. Роботи, які виконують:

- Кладку цегли,
- Зварювальні роботи,
- Монтаж металоконструкцій,
- Автоматичне фарбування та інші рутинні операції,

дозволяють підвищити продуктивність і якість, а також мінімізувати людські помилки.

Впровадження роботів також підвищує безпеку на майданчику, усуваючи працівників із небезпечних зон.

Штучний інтелект і машинне навчання дають змогу аналізувати великі обсяги даних і приймати обґрунтовані управлінські рішення.

Прогнозування ризиків.

Завдяки алгоритмам ШІ можна:

- Передбачати потенційні затримки в роботах.
- Оцінювати ймовірність аварійних ситуацій.
- Ідентифікувати проблемні місця в логістиці та постачанні.

Оптимізація ресурсів.

Інтелектуальні системи допомагають розподіляти техніку, матеріали і персонал із мінімальними витратами, враховуючи зміни в графіку або непередбачені обставини.

Це підвищує гнучкість управління і здатність швидко адаптуватись до змін.

Вплив новітніх матеріалів і технологій на організацію будівництва

Технологія 3D-друку дозволяє створювати будівельні конструкції шляхом послойного нанесення матеріалів. Це:

- Скорочує потребу у великих трудових ресурсах.
- Знижує відходи матеріалів.
- Забезпечує швидке виготовлення складних форм.

Організаційно це дозволяє зменшити кількість виконавців і зосередитись на контролі якості над виробництвом.

Модульне будівництво. Метод полягає у виготовленні будівельних модулів на заводі з подальшою збіркою на майданчику. Переваги:

- Скорочення часу зведення об’єктів.
- Підвищення якості за рахунок заводських умов.
- Зменшення впливу погодних умов на процес.

Організаційно це вимагає координації між виробництвом модулів і монтажними бригадами, а також ретельного планування логістики.

Енергоефективні та екологічні технології. Використання інноваційних матеріалів і систем (наприклад, пасивних фасадів, систем рекуперації енергії) змінює підхід до планування та реалізації проектів, включаючи нові етапи контролю та сертифікації.

Системний аналіз впливу сучасних технологій. Для більш чіткого розуміння впливу різних технологій на організаційні процеси будівництва наведена таблиця з оцінкою ступеня впливу.

Таблиця 1.7 - Вплив сучасних технологій на ключові організаційні процеси будівництва

Технологія	Планування та координація	Контроль якості	Логістика та постачання	Управління ресурсами	Скорочення строків
BIM	Високий	Високий	Середній	Високий	Високий
Системи управління проектами	Високий	Середній	Високий	Високий	Середній
Дрони	Середній	Високий	Середній	Низький	Низький
Роботи	Низький	Середній	Низький	Високий	Високий
Штучний інтелект	Високий	Середній	Високий	Високий	Високий
3D-друк	Середній	Високий	Середній	Середній	Високий
Модульне будівництво	Високий	Високий	Високий	Високий	Високий

Переваги впровадження сучасних технологій:

- Підвищення продуктивності: Автоматизація та цифрові інструменти дозволяють виконувати роботи швидше.

- Оптимізація витрат: Зменшення відходів, раціональне використання матеріалів і ресурсів.
- Покращення якості: Точне моделювання, контроль у реальному часі, високоточне обладнання.
- Безпека праці: Використання роботів і дронів знижує ризики для персоналу.
- Гнучкість управління: Інтелектуальні системи швидко адаптують процеси до змін.
- Екологічність: Застосування екотехнологій знижує негативний вплив будівництва на довкілля.

Виклики та проблеми впровадження сучасних технологій:

- Висока вартість: Початкові інвестиції у технології часто великі.
- Недостатня кваліфікація персоналу: Потрібне навчання та перепідготовка кадрів.
- Сумісність з існуючими системами: Не всі технології легко інтегруються в старі процеси.
- Опір змінам: Традиційні підходи та культурні фактори можуть заважати впровадженню інновацій.
- Питання безпеки даних: Зростання залежності від цифрових платформ ставить виклики кібербезпеки.

Сучасні технології є потужним інструментом трансформації організаційних процесів у будівництві. Вони дають змогу зробити процес більш прозорим, контрольованим, ефективним і безпечним. Впровадження BIM, автоматизації, інтелектуальних систем і інноваційних будівельних технологій сприяє підвищенню якості робіт, скороченню строків і оптимізації ресурсів.

Однак, для успішної інтеграції необхідно враховувати не лише технічні, а й організаційні, кадрові та фінансові аспекти. Розробка комплексних стратегій впровадження і навчання персоналу є запорукою досягнення максимального ефекту.

1.3 Нормативно-правова база та стандарти в організації будівельних робі

Будівництво є комплексною багатофакторною галуззю, яка потребує чіткої регламентації та стандартизації для забезпечення якості, безпеки, ефективності і екологічності. Організація будівельних робіт передбачає не тільки технічне виконання завдань, а й дотримання встановлених законодавчих та нормативних актів, що регулюють усі аспекти діяльності — від планування і проектування до здачі об’єкта в експлуатацію.

В умовах розвитку будівельної галузі і появи нових технологій, модернізації систем управління важливо мати чітко визначену нормативно-правову базу, що відповідає сучасним вимогам безпеки, якості та екології. В Україні така база формується комплексом законів, державних будівельних норм (ДБН), технічних регламентів та стандартів, що забезпечують єдність правил і принципів в будівельній індустрії.

Метою цього дослідження є комплексний аналіз діючих нормативно-правових актів та стандартів України, що впливають на організацію будівельних робіт, а також визначення їхнього значення для практики будівництва.

Законодавча основа організації будівельних робіт в Україні:

На відміну від попереднього Закону «Про містобудівну діяльність», який скасовано у 2024 році, зараз основним законодавчим актом є Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» (№ 3038-VI з урахуванням останніх змін). Він:

- визначає правові, економічні та організаційні основи планування, забудови та використання земельних ділянок;
- регулює порядок отримання містобудівних умов і обмежень;

- визначає вимоги до здійснення містобудівного контролю;
- встановлює процедури видачі дозвільної документації.

Цей закон є базовим для організації будівництва, забезпечуючи правові підстави для планування та проведення будівельних робіт.

Закон встановлює обов’язковість дотримання містобудівних умов та обмежень, а також процедури отримання дозвільної документації, що є стартовим етапом організації будівельних робіт.

Інші закони, що регулюють будівельну діяльність

Окрім основного закону, будівельна діяльність регулюється також:

- Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» (в редакції від 2020 року) — уточнює процедури містобудівного контролю та нагляду.
- Закон України «Про архітектурну діяльність» — регулює питання ліцензування і професійної діяльності у сфері архітектури, що є невід’ємною частиною організації будівельних робіт.
- Закон України «Про охорону праці» — встановлює основні вимоги щодо безпечних умов праці, що прямо впливають на організацію робочих процесів на будівельному майданчику.

Державні будівельні норми (ДБН) як основа організації будівельних робіт. ДБН є нормативно-технічними документами, які встановлюють обов’язкові правила і норми у будівництві.

ДБН А.2.2-3-2016 «Організація будівельного виробництва»

Цей документ є ключовим для організації робіт на будівельному майданчику. У ньому регламентовано:

- порядок організації будівництва, включно з плануванням, послідовністю робіт, технологією;
- вимоги до матеріально-технічного забезпечення;
- організацію робочих місць та охорону праці;
- правила контролю якості робіт.

Документ акцентує увагу на необхідності системного підходу до управління будівельним виробництвом, врахування умов будівництва, рельєфу, клімату та інших факторів.

ДБН В.2.2-15:2019 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення.

Даний стандарт визначає базові принципи проектування та організації робіт, пов’язаних із будівельними конструкціями. Особливу увагу приділено організаційним аспектам:

- вибір оптимальних конструктивних рішень з урахуванням технологічних можливостей;
- забезпечення послідовності та координації робіт між різними підрозділами;
- контроль якості на всіх етапах монтажу.

ДСТУ Б:

ДСТУ Б В.2.7-36:2008. Цегла та камені стінові безцементні

ДСТУ Б В.2.7-46:2010. Цементи загальнобудівельного призначення.

ДСТУ Б В.2.7-56:2010. Вироби теплоізоляційні зі скляного штапельного волокна.

ДСТУ Б В.2.7-80:2008 Будівельні матеріали. Цегла та камені силікатні. ТУ

ДСТУ Б В.2.7-82:2010. В'яжучі гіпсові.

ДСТУ Б В.2.7-90:2011. Вапно будівельне.

У документах викладено вимоги щодо матеріалів, їх підготовки, транспортування та зберігання на майданчику, що є важливими для організації:

- раціонального постачання матеріалів;
- запобігання псуванню і втратам;
- дотримання вимог безпеки при зберіганні.

Технічні регламенти як інструмент забезпечення безпеки і якості. Технічний регламент будівельних виробів та конструкцій

Постанова КМУ № 1071 від 27.07.2011 вводить в дію Технічний регламент, що визначає:

- обов’язкові вимоги до безпеки та якості будівельних виробів;
- порядок маркування і сертифікації;
- процедури контролю і відповідальність виробників.

Цей документ сприяє підвищенню надійності і довговічності конструкцій, що, у свою чергу, впливає на організацію будівництва та технічний нагляд.

Технічний регламент пожежної безпеки будівель і споруд. Наказ МВС України № 220 від 12.06.2018 визначає комплекс заходів для забезпечення пожежної безпеки, серед яких:

- вимоги до планування і оснащення будівельного майданчика системами пожежогасіння;
- організація евакуаційних шляхів і засобів безпеки;
- навчання персоналу з питань пожежної безпеки.

Правила безпеки під час будівельних робіт (ПББУ).

Наказ Мінрегіону № 114 від 18.04.2019 встановлює організаційні та технічні вимоги для безпечного проведення будівельних робіт:

- організація робочих місць із урахуванням небезпечних факторів;
- застосування засобів індивідуального та колективного захисту;
- контроль стану технічних засобів і устаткування;
- проведення інструктажів та навчання персоналу.

Дотримання цих правил є обов’язковим і є одним з ключових факторів організації безпечного будівництва.

Система контролю якості в будівництві. Впровадження стандартів ISO

- ДСТУ Б EN ISO 9001:2015 — міжнародний стандарт системи управління якістю, адаптований в Україні. Він передбачає:
    - розробку політики якості;
    - планування процесів;
    - моніторинг і аналіз виконання робіт;
    - постійне вдосконалення.

Впровадження ISO 9001 у будівельних компаніях підвищує рівень організації робіт та дозволяє мінімізувати дефекти.

ДСТУ 9254:2023 Контроль якості будівельних робіт. Загальні положення. Документ регламентує:

- методи контролю на різних етапах робіт;
- порядок приймання робіт і оформлення відповідної документації;
- відповідальність виконавців і замовників.

Контроль якості є невід'ємною частиною організації будівництва, що забезпечує відповідність робіт нормативам.

Екологічні норми в організації будівництва. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»

Забезпечення екологічної безпеки під час будівництва полягає у:

- обмеженні шкідливого впливу на довкілля;
- правильній організації утилізації відходів;
- застосуванні екологічно безпечних технологій.

ДБН В.1.1-31:2013 Захист територій, будинків і споруд від шуму

Визначає вимоги до:

- збереження природних ресурсів;
- зниження шумового і пилового забруднення;
- підтримки біорізноманіття на території забудови.

Дотримання екологічних норм є складовою організаційних процесів будівництва, що позитивно впливає на соціальний імідж підприємств.

Таблиця 1.8 - Основних нормативних документів у сфері організації будівельних робіт

Назва документа	Номер/Дата	Основний зміст	Вплив на організацію будівельних робіт
Закон України «Про містобудівну діяльність»	№ 3038-VI від 17.02.2011 зі змінами	Правове регулювання містобудування	Визначає правові засади організації будівництва
ДБН А.2.2-3-2016 «Організація	2016	Технологія, планування,	Основні вимоги до організації

Назва документа	Номер/Дата	Основний зміст	Вплив на організацію будівельних робіт
будівельного виробництва»		безпека, контроль	будівництва
Технічний регламент будівельних виробів	Постанова КМУ № 1071 від 27.07.2011	Вимоги до безпеки та якості будівельних виробів	Забезпечення якості та безпеки матеріалів
Правила безпеки будівельних робіт (ПББУ)	Наказ № 114 від 18.04.2019	Техніка безпеки під час будівництва	Організація безпечних умов праці
ДСТУ Б EN ISO 9001:2015	2015	Системи управління якістю	Підвищення якості та ефективності процесів
Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»	№ 1264-IV від 25.06.1991	Екологічна безпека будівництва	Врахування екологічних аспектів в організації робіт
ДБН В.1.1-31:2013 Захист територій, будинків і споруд від шуму	2013	Екологічні вимоги до будівельних об’єктів	Забезпечення екологічної безпеки

Нормативно-правова база та стандарти України формують цілісний комплекс правил і норм, що регулюють усі аспекти організації будівельних робіт — від правового забезпечення та планування до контролю якості та охорони праці. Впровадження діючих ДБН, технічних регламентів та міжнародних стандартів дозволяє створити ефективну систему управління будівництвом, що відповідає сучасним викликам і вимогам.

Особливу увагу слід приділяти безперервному вдосконаленню нормативної бази, впровадженню нових технологій і систем управління, а також навчанню персоналу. Лише системний і комплексний підхід гарантує безпечне, якісне і своєчасне виконання будівельних робіт, що є запорукою сталого розвитку будівельної галузі України.

2. АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЙНО-КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ НА ПРАКТИЦІ

2.1. Методи оцінки організаційних рішень у будівництві

Ефективна організація будівельного процесу є одним із ключових чинників успішної реалізації будівельних проектів. Організаційні рішення в будівництві охоплюють планування, розподіл ресурсів, вибір технологій, управління персоналом, координацію взаємодії між учасниками, контроль якості та багато інших аспектів. Оцінка таких рішень необхідна для забезпечення ефективності, своєчасності та економічної доцільності будівельних робіт.

Методи оцінки організаційних рішень сприяють прийняттю обґрунтованих управлінських рішень, зменшенню ризиків, оптимізації витрат та підвищенню якості будівельних процесів. В умовах зростаючої складності та інноваційності будівельної галузі такі методи набувають особливого значення.

Мета цього дослідження — систематизувати основні методи оцінки організаційних рішень у будівництві, розглянути їх переваги і недоліки, а також надати рекомендації щодо їх застосування.

Організаційні рішення у будівництві — це вибір та впровадження комплексних заходів, які спрямовані на ефективне управління всіма ресурсами і процесами будівельного проекту. Ці рішення впливають на всі етапи життєвого циклу будівельного об’єкта — від проектування і закупівель до будівництва, здачі в експлуатацію та подальшого обслуговування.

Оцінка організаційних рішень дозволяє:

- Виявити найбільш ефективні варіанти організації робіт;
- Прогнозувати наслідки прийнятих рішень;
- Визначати резерви підвищення продуктивності;

- Зменшувати ризики і витрати;
- Забезпечувати контроль за виконанням планів.

Основними критеріями оцінки є час, вартість, якість, безпека та екологічність будівельного процесу.

Існує велика кількість методів, які можна класифікувати за різними ознаками.

За характером використовуваної інформації:

- Кількісні методи — базуються на числових даних, статистиці, вимірюваннях (наприклад, економічний аналіз, математичне моделювання).
- Якісні методи — базуються на експертних оцінках, аналітичних описах (SWOT-аналіз, експертні опитування).

За способом прийняття рішень

- Аналітичні методи — вимагають детального дослідження та розрахунків (моделювання, аналіз витрат і вигод).
- Інтуїтивні та евристичні методи — базуються на досвіді фахівців.

За рівнем формалізації:

- Формалізовані методи — мають чіткі алгоритми, формули, стандарти (моделі оптимізації, лінійне програмування).
- Неформалізовані методи — не мають формалізованої структури (експертні оцінки).

Основні методи оцінки організаційних рішень у будівництві:

- Економічний аналіз

Одним із найпоширеніших підходів є економічний аналіз, що включає:

- Аналіз витрат і вигод (Cost-Benefit Analysis, CBA): порівняння очікуваних витрат та вигод від впровадження організаційного рішення. Використовується для визначення ефективності інвестицій у технології, обладнання, персонал.
- Розрахунок окупності інвестицій (ROI): визначення термінів і рівня повернення вкладених коштів.

- Показники ефективності (NPV, IRR): розрахунок чистої теперішньої вартості проекту і внутрішньої норми рентабельності.

Економічний аналіз дозволяє об’єктивно порівнювати альтернативні варіанти організації будівництва.

Економічний аналіз

Суть методу. Економічний аналіз — це систематичне дослідження фінансових параметрів організаційних рішень, спрямоване на оцінку їх ефективності. Він базується на аналізі витрат і вигод, розрахунку окупності інвестицій, визначенні показників рентабельності.

Основні інструменти:

- Аналіз витрат і вигод (Cost-Benefit Analysis, CBA): порівнює загальні витрати на реалізацію організаційного рішення та очікувані вигоди від нього. Враховуються як прямі (матеріальні, трудові), так і непрямі (зниження ризиків, покращення іміджу) вигоди.
- Показники окупності (ROI, NPV, IRR):
    - ROI (Return on Investment) — відношення чистого прибутку до вкладених інвестицій.
    - NPV (Net Present Value) — чиста теперішня вартість майбутніх грошових потоків, дисконтуваних на сьогоднішній день.
    - IRR (Internal Rate of Return) — внутрішня норма рентабельності проекту.
- Аналіз точки беззбитковості: визначає обсяг робіт, при якому витрати дорівнюють доходам.

Застосування:

- Вибір технології будівництва чи матеріалів.
- Оцінка інвестицій в нове обладнання.
- Визначення доцільності організаційних змін.

Переваги:

- Дає кількісну оцінку.
- Враховує грошові потоки у часі.

- Підтримує прийняття інвестиційних рішень.

Обмеження

- Потребує достовірної інформації.
- Не враховує нематеріальні фактори.

Суб’єктивність при оцінці непрямих вигод.

- Моделювання будівельних процесів

Використання математичних і комп’ютерних моделей для імітації будівельних процесів.

- Дискретно-подійне моделювання: моделює послідовність будівельних операцій, взаємодію ресурсів, час виконання робіт.
- Системний аналіз: розглядає будівельний об’єкт як систему з підсистемами, що взаємодіють.
- Метод критичного шляху (Critical Path Method, CPM): визначення найтривалішої послідовності робіт, що визначає загальний час будівництва.
- Метод оцінки та аналізу програм (Program Evaluation and Review Technique, PERT): враховує невизначеність у тривалості робіт через використання ймовірнісних оцінок.

Ці методи дозволяють передбачити можливі затримки, оптимізувати графіки робіт, визначати вузькі місця.

Суть методу. Моделювання — це створення абстрактних (математичних або комп’ютерних) моделей будівельних процесів, що відображають їх логіку, послідовність, взаємодію ресурсів і факторів часу. Мета — прогнозувати поведінку системи в різних умовах.

Види моделювання:

- Дискретно-подійне моделювання: відстежує послідовність окремих подій (початок/закінчення робіт, надходження матеріалів). Використовується для оцінки завантаження ресурсів і пошуку вузьких місць.

- Метод критичного шляху (CPM): визначає найтриваліший шлях у мережі робіт, що визначає загальний термін будівництва. Допомагає оптимізувати графік.
- Метод PERT: враховує невизначеність за допомогою трьох оцінок тривалості (оптимістична, найбільш ймовірна, песимістична).
- Системний аналіз: розглядає будівництво як складну систему із взаємозалежними елементами.

Застосування:

- Планування графіків будівництва.
- Оптимізація ресурсів.
- Прогнозування часу виконання.

Переваги:

- Дає чітке уявлення про послідовність і тривалість робіт.
- Допомагає знаходити резерви для скорочення часу.
- Візуалізує процес.

Обмеження:

- Вимагає складної підготовки даних.
- Залежить від точності вхідних параметрів.

Потребує спеціалізованого ПЗ.

- Методи оптимізації:

- Лінійне програмування: оптимізація розподілу ресурсів для мінімізації витрат або часу.
- Цілочисельне програмування: використовується для дискретних рішень, наприклад, вибір кількості робітників або одиниць техніки.
- Методи мультикритеріальної оптимізації: одночасний урахунок декількох критеріїв (вартість, якість, час).

Суть методу. Оптимізація полягає у пошуку найкращого варіанту організаційного рішення за певними критеріями (мінімізація витрат, часу, максимізація якості) з урахуванням обмежень (ресурси, бюджети, норми).

Основні підходи:

- Лінійне програмування: модель із лінійними функціями мети і обмеженнями. Наприклад, оптимальний розподіл робітників і техніки.
- Цілочисельне програмування: враховує дискретні змінні (кількість одиниць техніки).
- Мультикритеріальна оптимізація: одночасне врахування кількох критеріїв з балансуванням між ними.

Застосування:

- Планування ресурсів.
- Визначення раціональних схем організації робіт.
- Оптимізація графіків і бюджетів.

Переваги:

- Чітке математичне обґрунтування.
- Можливість автоматизації розрахунків.
- Підтримка прийняття обґрунтованих рішень.

Обмеження:

- Необхідність точного формулювання задачі.
- Складність моделей при великій кількості змінних.
- Потребує фахових знань.

Ці методи дозволяють знайти найкращі організаційні рішення в умовах обмежень.

- SWOT-аналіз

SWOT-аналіз (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) — якісний метод оцінки сильних і слабких сторін, а також можливостей і загроз організаційного рішення.

Суть методу. SWOT-аналіз — якісний метод оцінки організаційних рішень через виявлення:

- Strengths (Сильні сторони): переваги та ресурси, що забезпечують успіх.
- Weaknesses (Слабкі сторони): внутрішні недоліки і обмеження.
- Opportunities (Можливості): зовнішні позитивні фактори, що можна використати.

- Threats (Загрози): зовнішні ризики, які можуть вплинути негативно.

Застосування:

- Стратегічне планування.
- Оцінка нових технологій чи проектів.
- Прийняття довгострокових рішень.

Переваги:

- Простота та універсальність.
- Комплексний огляд ситуації.
- Залучення різних зацікавлених сторін.

Обмеження:

- Суб’єктивність оцінок.
- Відсутність кількісних показників.
- Залежність від компетентності учасників.

Застосовується для комплексної оцінки стратегічних рішень у будівництві, наприклад, при виборі нових технологій або партнерів.

- Експертні методи:

- Метод Делфі: збір і узагальнення думок експертів у кілька етапів, досягнення консенсусу.
- Бально-вагові методи: оцінка варіантів за набором критеріїв із визначенням вагомості кожного.
- Метод групового обговорення: обговорення і прийняття рішення групою фахівців.

Суть методу. Експертні методи базуються на зборі та узагальненні думок фахівців, які мають досвід у сфері будівництва. Використовуються, коли неможливо застосувати формалізовані методи через нестачу даних або складність задачі.

Основні інструменти:

- Метод Делфі: опитування експертів у кілька раундів з анонімним узагальненням відповідей до досягнення консенсусу.

- Бально-вагові методи: експерти оцінюють варіанти за критеріями, кожен критерій має вагу, сумарна оцінка допомагає вибрати найкращий варіант.
- Групові обговорення: колективний аналіз із залученням різних фахівців.

Застосування:

- Оцінка інноваційних рішень.
- Вибір підрядників.
- Прийняття комплексних рішень з багатьма невизначеностями.

Переваги:

- Враховує досвід і інтуїцію фахівців.
- Гнучкість.
- Можливість врахування якісних аспектів.

Обмеження:

- Суб’єктивність.
- Ризик упередженості.
- Потребує правильної організації процесу.

Ці методи застосовуються при оцінці складних, багатофакторних рішень, коли недостатньо об’єктивних даних.

- Методи аналізу ризиків

Оцінка можливих ризиків організаційних рішень за допомогою:

- Якісного аналізу ризиків: ідентифікація ризиків, їх класифікація.
- Кількісного аналізу: ймовірність настання, вплив на проект.
- Методів мінімізації ризиків: розробка заходів щодо їх зниження.

Суть методу. Аналіз ризиків спрямований на ідентифікацію, оцінку й управління потенційними небезпеками, які можуть негативно вплинути на організаційні рішення.

Основні етапи:

- Ідентифікація ризиків: виявлення можливих подій і факторів.
- Оцінка ризиків: якісна або кількісна оцінка ймовірності і наслідків.
- Розробка заходів з мінімізації: планування дій для зниження ризиків.
- Моніторинг і контроль: постійне спостереження та коригування.

Застосування:

- Управління проектними ризиками.
- Оцінка безпеки будівельних процесів.
- Прийняття рішень при невизначеності.

Переваги:

- Зменшує негативні наслідки.
- Підвищує готовність до несподіванок.
- Підвищує загальну надійність проекту.

Обмеження:

- Складність оцінки ймовірностей.
- Можлива надмірна консервативність.
- Потребує спеціалізованих знань.

У будівельних компаніях зазвичай застосовується комплексний підхід, поєднуючи кілька методів для отримання достовірної оцінки.

Наприклад:

- Для оцінки нових технологій використовують економічний аналіз у поєднанні з SWOT і експертними методами.
- Для планування робіт і ресурсів — CPM, PERT та моделювання.
- Для вибору підрядників і партнерів — експертні оцінки та бальна оцінка.
- Для контролю якості і безпеки — методи аналізу ризиків і системи управління якістю.

Таблиця 2.1 - Переваги та недоліки основних методів

Метод	Переваги	Недоліки
Економічний аналіз	Об'єктивність, кількісність, прогнозування	Вимагає достовірних даних, не враховує всі фактори
Моделювання	Детальний аналіз процесів, візуалізація	Складність, потреба в спеціальному ПЗ
Оптимізаційні методи	Пошук найкращих рішень, врахування обмежень	Математична складність, абстрактність
SWOT-аналіз	Широкий огляд ситуації, стратегічне планування	Суб'єктивність, відсутність кількісних оцінок
Експертні	Гнучкість, врахування	Залежність від кваліфікації

Метод	Переваги	Недоліки
методи	досвіду	експертів, ризик упередження
Аналіз ризиків	Ідентифікація і мінімізація потенційних проблем	Труднощі у точному визначенні ймовірностей

Приклади використання методів оцінки.

Оцінка впровадження системи управління будівництвом

Компанія планує впровадження нової інформаційної системи для контролю проектів.

- Виконують економічний аналіз вартості впровадження і очікуваної економії.
- Застосовують SWOT-аналіз для виявлення потенційних загроз і можливостей.
- Проводять експертне опитування серед керівників.
- Використовують аналіз ризиків для підготовки плану реагування на непередбачені ситуації.

Планування будівництва житлового комплексу

- Розробляють графік робіт за допомогою CPM.
- Моделюють послідовність операцій і ресурсоємність.
- Виконують оптимізацію ресурсів за допомогою лінійного програмування.
- Контролюють якість і безпеку шляхом систематичного аналізу ризиків.

З розвитком цифрових технологій, автоматизації та штучного інтелекту методи оцінки організаційних рішень в будівництві набувають нових форм:

- Використання BIM (Building Information Modeling) для моделювання і аналізу.
- Впровадження систем машинного навчання для прогнозування ризиків і оптимізації.
- Розробка інтегрованих платформ управління проектами з аналітикою в реальному часі.

Разом із цим зростає потреба у висококваліфікованих фахівцях, здатних застосовувати комплексні методи оцінки.

Методи оцінки організаційних рішень у будівництві — це багатогранний інструментарій, який дозволяє підвищити ефективність і якість будівельних проектів. Системний підхід, який поєднує економічний аналіз, моделювання, оптимізацію, експертні оцінки та аналіз ризиків, забезпечує максимальну обґрунтованість управлінських рішень.

У майбутньому розвиток цифрових технологій відкриває нові можливості для підвищення точності та швидкості оцінки, що зробить будівельні процеси ще більш ефективними і безпечними.

2.2 Впровадження інноваційних конструктивних рішень: приклади та кейси

Сучасна будівельна галузь переживає стрімкі зміни, які зумовлені зростаючими вимогами до якості, швидкості будівництва, енергоефективності та екологічності споруд. В цих умовах впровадження інноваційних конструктивних рішень стає необхідністю для забезпечення конкурентоспроможності підприємств та задоволення потреб замовників. Під інноваційними конструктивними рішеннями розуміють комплекс новітніх підходів, технологій, матеріалів і методів проектування, що дозволяють не лише поліпшити технічні характеристики будівельних об’єктів, а й оптимізувати будівельний процес у цілому.

Процес впровадження інновацій у будівництво є багатоступеневим і включає кілька ключових етапів: ідентифікацію потреб і проблем, що потребують удосконалення, пошук та адаптацію нових технологій і матеріалів, апробацію інноваційних рішень у пілотних проектах, масштабування їх застосування, а також навчання персоналу і зміну нормативно-правової бази. Важливою складовою є також міждисциплінарна взаємодія архітекторів,

інженерів, виробників матеріалів і технологій, що сприяє створенню комплексних і ефективних рішень.

Впровадження інноваційних конструктивних рішень дозволяє досягти декількох стратегічних цілей:

- Підвищення технічних характеристик об’єктів: Завдяки використанню нових матеріалів та технологій забезпечується підвищення міцності, довговічності, стійкості до природних і техногенних впливів.
- Оптимізація ресурсів і зниження витрат: Інновації сприяють більш раціональному використанню матеріалів, скороченню трудовитрат та зниженню загальної вартості будівництва.
- Прискорення будівельних процесів: Застосування модульних конструкцій, 3D-друку та цифрового проектування значно скорочує терміни зведення об’єктів.
- Покращення екологічності: Використання екологічно чистих матеріалів та енергоефективних рішень сприяє зменшенню негативного впливу будівництва на навколишнє середовище.
- Підвищення комфортності і функціональності: Інноваційні архітектурні рішення та автоматизовані системи створюють комфортне і безпечне середовище для користувачів споруд.

Проте процес впровадження інновацій не позбавлений складнощів. Серед основних перешкод варто виділити високу початкову вартість нових технологій, відсутність належної нормативної бази, потребу у кваліфікованих кадрах і консерватизм у традиційних підходах до будівництва.

Детально розглядаються сучасні напрямки інноваційних конструктивних рішень, аналізуються реальні приклади їх застосування у різних галузях будівництва, а також висвітлюються основні виклики та перспективи розвитку цієї важливої сфери. Особлива увага приділяється технічним, організаційним та економічним аспектам впровадження інновацій, що дозволяє отримати комплексне уявлення про роль і значення інновацій у сучасному будівництві.

В умовах сучасного будівництва та інженерії інновації відіграють ключову роль у підвищенні ефективності, надійності та екологічності споруд. Впровадження інноваційних конструктивних рішень дозволяє оптимізувати ресурси, скоротити терміни будівництва, знизити собівартість та покращити експлуатаційні характеристики об’єктів. Інновації можуть стосуватися матеріалів, технологій зведення, архітектурних форм, а також інженерних систем.

Інноваційні конструктивні рішення — це нові або суттєво удосконалені технічні підходи, що змінюють традиційні принципи проектування та будівництва споруд. Вони можуть стосуватися:

- Використання нових матеріалів з підвищеними характеристиками;
- Застосування сучасних технологій виробництва конструкційних елементів;
- Використання комп’ютерного моделювання і цифрових двійників;
- Зміни архітектурної форми для підвищення функціональності та енергоефективності;
- Впровадження систем автоматизації і «розумних» технологій.

Таблмця 2.2 - Класифікація інноваційних конструктивних рішень

Клас інновації	Опис	Приклади
Матеріальні інновації	Нові або удосконалені будівельні матеріали	Високоякісний бетон, композити
Технологічні інновації	Нові способи виробництва та монтажу конструкцій	3D-друк, модульне будівництво
Архітектурні інновації	Зміни форми, структури споруд, що підвищують їх властивості	Фасади з динамічними елементами
Цифрові інновації	Використання цифрових технологій для проектування та управління	BIM, цифрові двійники
Автоматизація та IoT	Впровадження систем управління та моніторингу	"Розумні" будівлі, датчики

Нові будівельні матеріали є однією з ключових складових інноваційних конструктивних рішень. Наприклад, використання волоконно-армованого бетону дозволяє підвищити міцність та довговічність конструкцій при одночасному зниженні маси.

Приклади матеріалів:

- Високопрочний бетон (ВПБ);
- Композитні матеріали (карбонові, скловолоконні);
- Екологічно чисті матеріали (біокомпозити);
- Самозалечувальні бетони.

Модульне будівництво дозволяє збирати споруди з готових заводських блоків, що прискорює будівельний процес і знижує вплив людського фактора.

3D-друк у будівництві — це інноваційний метод, який дозволяє створювати складні конструктивні елементи безпосередньо на будмайданчику або заводі.

Building Information Modeling (BIM) — технологія тривимірного моделювання будівель, що дозволяє інтегрувати всі етапи проектування, будівництва та експлуатації.

Цифрові двійники — віртуальні копії реальних об’єктів, що використовуються для моніторингу стану та прогнозування технічного обслуговування.

Сучасна архітектура активно використовує інноваційні форми, що дозволяють оптимізувати використання простору, покращити енергозбереження, а також підвищити естетичну привабливість.

Приклади — фасади з фотогальванічними елементами, динамічні фасади, що адаптуються до погодних умов.

Приклади та кейси впровадження інноваційних конструктивних рішень:

Кейс 1. Використання високоміцного бетону при будівництві мосту Millau Viaduct, Франція

Міст Millau — один із найвищих у світі мостів, довжиною понад 2,4 км. Для конструкції використано високопрочний бетон, що дозволило зменшити масу конструкції та забезпечити її надійність.

Параметр	Значення
Довжина мосту	2,46 км
Висота опорних стійок	до 343 м
Використаний матеріал	Високоміцний бетон класу С50/60
Термін будівництва	3 роки
Особливість конструкції	Опори-пілони із застосуванням бетонної оболонки

Цей кейс демонструє, як інноваційний матеріал сприяє реалізації складних інженерних рішень.

Кейс 2. Модульне будівництво житлових комплексів у Китаї

У Китаї для швидкого зведення житлових будинків застосовують технологію модульного будівництва. Компоненти будинку виготовляються на заводі та доставляються на будмайданчик для монтажу.

Параметр	Значення
Тип будівлі	10-поверховий житловий комплекс
Час будівництва	28 днів (на комплекс)
Використані технології	Модульне будівництво, BIM
Основні матеріали	Сталеві каркаси, легкі панелі
Економія часу	70% порівняно з традиційним будівництвом

Модульний підхід дозволяє значно скоротити терміни будівництва без втрати якості.

Кейс 3. 3D-друк будинку в Нідерландах

У Нідерландах реалізовано проект будинку, повністю надрукованого на 3D-принтері. Основний матеріал — спеціальний бетонний розчин, що забезпечує міцність та довговічність.

Параметр	Значення

Параметр	Значення
Площа будинку	95 м²
Час друку	120 годин
Використані матеріали	Спеціальний бетонний розчин
Вартість	На 30% нижча за традиційне будівництво
Особливості конструкції	Безкаркасна, екологічна конструкція

Цей проект ілюструє перспективи 3D-друку в житловому будівництві.

Кейс 4. Впровадження BIM у проекті будівництва аеропорту Бекінгем

BIM дозволяє координувати роботу численних учасників будівельного процесу, уникати колізій і оптимізувати витрати.

Параметр	Значення
Тип об’єкта	Аеропорт
Площа	1 500 000 м²
Кількість учасників проекту	350+
Економія на узгодженні проекту	15%
Час на будівництво	Зменшений на 20%

BIM став ключовою технологією для управління складним інженерним проектом.

Кейс 5. Динамічний фасад башти Al Bahar Towers, Абу-Дабі

Фасад будівлі оснащений автоматичними жалюзі, що адаптуються до сонячного освітлення, знижуючи теплове навантаження та економлячи енергію.

Параметр	Значення
Загальна площа фасаду	27 000 м²
Кількість жалюзі	2 000
Зниження теплового навантаження	До 50%
Використані технології	Автоматичне регулювання, IoT
Енергоефективність	LEED Gold

Цей кейс демонструє, як архітектурні інновації інтегруються з автоматикою.

Впровадження інноваційних конструктивних рішень суттєво впливає на такі аспекти будівництва:

Аспект	Вплив інновацій
Якість споруд	Підвищення міцності, довговічності
Термін будівництва	Скорочення за рахунок нових технологій
Вартість будівництва	Оптимізація за рахунок ресурсозбереження
Енергозбереження	Використання енергоефективних рішень
Екологічність	Застосування екологічних матеріалів і технологій
Управління проектами	Використання цифрових технологій

Виклики:

- Висока вартість впровадження інновацій на початковому етапі;
- Недостатній рівень кваліфікації кадрів;
- Відсутність уніфікованих стандартів і норм;
- Певні технічні обмеження і ризики при застосуванні нових матеріалів.

Перспективи:

- Подальший розвиток цифрових технологій, інтеграція AI;
- Ширше застосування екологічних та енергозберігаючих рішень;
- Масове впровадження технологій 3D-друку і модульного будівництва;
- Поява нових матеріалів із покращеними характеристиками.

Впровадження інноваційних конструктивних рішень у будівництві є одним із основних факторів розвитку галузі та підвищення її конкурентоспроможності. Розглянуті приклади показують, що використання нових матеріалів, технологій модульного будівництва, цифрових інструментів та інтелектуальних систем значно покращує характеристики споруд, оптимізує будівельний процес і забезпечує екологічну безпеку.

Подальші дослідження та практичне впровадження інновацій сприятимуть створенню більш стійких, ефективних і комфортних будівель у майбутньому.

Таблиця 2.3 - Класифікація інноваційних конструктивних рішень

Клас інновації	Опис	Приклади
Матеріальні інновації	Нові або удосконалені будівельні матеріали	Високоякісний бетон, композити
Технологічні інновації	Нові способи виробництва та монтажу конструкцій	3D-друк, модульне будівництво
Архітектурні інновації	Зміни форми, структури споруд, що підвищують їх властивості	Фасади з динамічними елементами
Цифрові інновації	Використання цифрових технологій для проектування та управління	BIM, цифрові двійники
Автоматизація та IoT	Впровадження систем управління та моніторингу	"Розумні" будівлі, датчики

Таблиця 2.4 - Порівняння традиційних і інноваційних технологій будівництва

Показник	Традиційні технології	Інноваційні технології
Термін будівництва	Довгий	Скорочений
Якість конструкцій	Середня	Висока
Вартість	Висока	Оптимізована
Енергозбереження	Низьке	Високе
Вплив на екологію	Помірний	Мінімальний
Рівень автоматизації	Низький	Високий

2.3 Проблеми та перспективи удосконалення організаційно-конструктивних рішень

Сучасне будівництво стоїть перед численними викликами, серед яких забезпечення ефективності управління, оптимізація ресурсів, підвищення якості конструкцій та дотримання термінів. Організаційно-конструктивні рішення є комплексом заходів, що охоплюють як технічні аспекти проектування і зведення будівель, так і організацію будівельного процесу, управління трудовими, матеріальними та технічними ресурсами. Ефективність цих рішень безпосередньо впливає на результативність будівництва, економічну доцільність і екологічність споруд.

Удосконалення організаційно-конструктивних рішень є пріоритетним напрямком розвитку будівельної галузі, оскільки воно сприяє підвищенню конкурентоспроможності підприємств, забезпеченню сталого розвитку та адаптації до сучасних технологічних змін. Водночас існують суттєві проблеми, що перешкоджають ефективному впровадженню інновацій і оптимізації процесів. Метою цієї роботи є системний аналіз основних проблем та перспектив удосконалення організаційно-конструктивних рішень у будівництві.

Організаційно-конструктивні рішення охоплюють два взаємопов’язані аспекти:

- Організаційна складова — включає планування, управління будівельним процесом, логістику, кадрове забезпечення, координацію учасників, впровадження інформаційних технологій;
- Конструктивна складова — стосується проектування конструкційних елементів, вибору матеріалів, технологій монтажу та зведення, оптимізації конструктивних рішень для підвищення надійності, економічності та експлуатаційних властивостей.

Ефективність організаційно-конструктивних рішень залежить від їх інтегрованого підходу, що враховує технічні, економічні, екологічні та соціальні аспекти будівництва.

Однією з головних перешкод є застарілі норми і стандарти, які не враховують сучасних технологій і методів будівництва. Відсутність чітких рекомендацій щодо впровадження інноваційних конструктивних та організаційних рішень призводить до низької їх адаптації.

Проблема	Наслідки
Застарілі норми і стандарти	Обмеження застосування новітніх технологій
Відсутність єдиних правил впровадження	Неспроможність інтегрувати інновації у процеси
Розбіжності між державними і галузевими документами	Ускладнення управління проектами

Багато будівельних підприємств використовують традиційні методи управління і проектування, що призводить до низької продуктивності та помилок у координації процесів. Відсутність BIM-технологій, цифрових двійників та систем автоматизованого контролю гальмує розвиток галузі.

Недостатня кваліфікація персоналу у сфері сучасних технологій, а також дефіцит фахівців, які володіють комплексним розумінням організаційно-конструктивних процесів, суттєво ускладнює впровадження нових рішень.

Впровадження новітніх конструктивних рішень часто ускладнюється технічними обмеженнями, недостатньою апробацією матеріалів і технологій, складністю у забезпеченні їх сумісності з існуючими системами.

Висока вартість нових технологій та матеріалів, а також значні капіталовкладення на модернізацію виробництва і навчання персоналу роблять інновації менш привабливими для багатьох підприємств.

Необхідно активізувати роботу щодо оновлення нормативних документів із врахуванням сучасних технологій і методів будівництва. Стандарти повинні забезпечувати гнучкість і сприяти впровадженню інновацій.

Впровадження BIM, цифрових двійників, систем моніторингу і управління в режимі реального часу сприятиме оптимізації управлінських процесів, зниженню помилок та підвищенню продуктивності.

Технологія:	Переваги:	Приклад застосування:
BIM	Координація проектування, зниження колізій	Проектування складних споруд
Цифрові двійники	Моніторинг стану об’єкта, прогнозування	Управління експлуатацією
Автоматизація управління	Оптимізація логістики і ресурсів	Моніторинг будівельних процесів

Важливим напрямком є навчання і перепідготовка кадрів, впровадження програм професійного розвитку, що охоплюють новітні технології і організаційні методи.

Застосування сучасних матеріалів — високоміцного бетону, композитів, енергозберігаючих систем — дозволить підвищити якість конструкцій і знизити експлуатаційні витрати. Технології модульного будівництва та 3D-друку відкривають нові можливості для прискорення зведення об’єктів.

Аналіз впровадження організаційно-конструктивних рішень на прикладах:

Приклад 1: Модульне будівництво житлових комплексів

Успішне впровадження модульних технологій дозволяє прискорити будівництво, знизити витрати та покращити якість.

Таблиця 2.5 - Модульне будівництво житлових комплексів

Показник	Традиційне будівництво	Модульне будівництво	Різниця (%)
Термін будівництва	12	4	-66

Показник	Традиційне будівництво	Модульне будівництво	Різниця (%)
(місяці)			
Вартість на 1 м² (у грн)	12000	9000	-25
Якість конструкцій	Середня	Висока	+

Приклад 2: Використання BIM у промисловому будівництві:

Використання BIM дозволило знизити кількість колізій і помилок на 30%, скоротити терміни узгодження проектної документації на 20%.

Приклад 3: Впровадження 3D-друку у будівництві інженерних споруд:

3D-друк дозволив виготовити складні конструктивні елементи безпосередньо на будівельному майданчику, що знизило логістичні витрати і скоротило терміни монтажу.

Рекомендації щодо удосконалення організаційно-конструктивних рішень:

- Розробляти та впроваджувати гнучкі стандарти, які стимулюватимуть інновації.
- Активно використовувати цифрові платформи для управління проектами.
- Забезпечувати безперервне навчання персоналу із залученням міжнародних практик.
- Інвестувати в дослідження і розробки нових матеріалів та технологій.
- Розробляти системи мотивації для впровадження інновацій у будівельних організаціях.

Організаційно-конструктивні рішення є ключовими у забезпеченні ефективності, якості та сталості будівельних процесів. Проте існує ряд проблем, серед яких застаріла нормативна база, недостатній рівень цифровізації, кадрові та економічні обмеження. Перспективи удосконалення пов’язані з розвитком цифрових технологій, стандартизації, навчанням персоналу і впровадженням новітніх матеріалів та технологій.

Комплексний підхід до удосконалення організаційно-конструктивних рішень сприятиме підвищенню конкурентоспроможності будівельної галузі,

зниженню витрат і покращенню якості споруд, а також забезпечить екологічну безпеку та комфорт користувачів.

Таблиця 2.6 - Основні проблеми удосконалення організаційно-конструктивних рішень

Проблема	Причини	Наслідки
Недосконаліть нормативної бази	Застарілі норми, відсутність стандартів	Обмежене впровадження інновацій
Низький рівень цифровізації	Відсутність технологічної інфраструктури	Помилки, затримки, неефективність
Кадровий дефіцит	Недостатня підготовка та перепідготовка	Неможливість впровадження сучасних методів
Економічні бар'єри	Високі інвестиційні витрати	Відмова від модернізації
Технічні складнощі	Обмежена апробація нових технологій	Невідповідність вимогам експлуатації

Таблиця 2.7 - Порівняння традиційних та інноваційних підходів у будівництві

Параметр	Традиційні підходи	Інноваційні рішення
Проектування	2D-чертежі, паперова документація	BIM, цифрові моделі
Управління	Ручне планування, документообіг	Автоматизовані системи, цифрові платформи
Матеріали	Традиційні бетон, цегла	Високоміцний бетон, композити
Технології	Звичайний монтаж, ручна праця	Модульне будівництво, 3D-друк
Контроль якості	Візуальний, вибірковий	Цифровий моніторинг, датчики

Параметр	Традиційні підходи	Інноваційні рішення
Термін будівництва	Тривалий	Скорочений

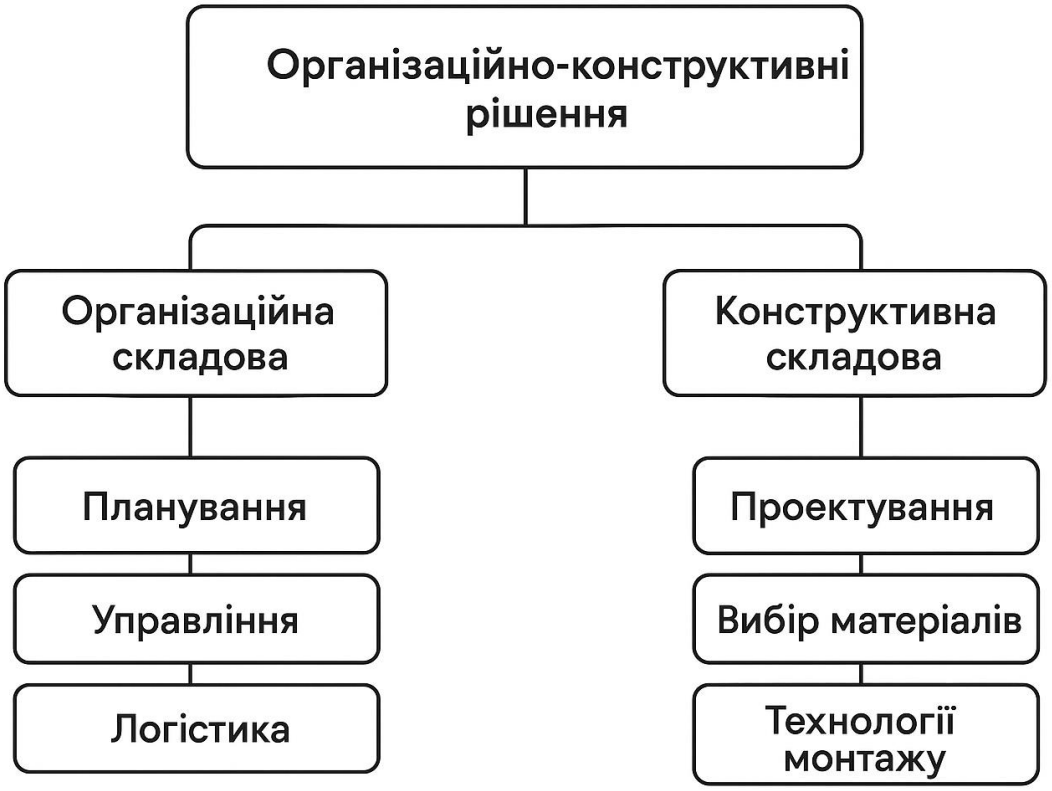


Рисунок 2.1 – Організаційно-конструктивні рішення

3. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНИХ АСПЕКТІВ БУДІВНИЦТВА ГУРТОЖИТКУ СІМЕЙНОГО ТИПУ В М. ЗАПОРІЖЖЯ

3.1 Вибір оптимальних методів виконання будівельно-монтажних робіт

Основні види будівельно-монтажних робіт включають:

- земляні роботи;
- кладку цегляних стін;
- монтаж залізобетонних конструкцій.

Земляні роботи

Перед початком робіт необхідно перевірити на місці забудови наявність діючих підземних комунікацій. Будівельний майданчик до початку та під час виконання робіт повинен бути надійно огороджений для захисту від поверхневих вод.

Земляні роботи проводяться в технологічній послідовності, що забезпечує своєчасне виконання робіт із максимальною механізацією процесів.

Прийнята послідовність виконання робіт:

- зрізання рослинного шару та вертикальне планування майданчика;
- копання котловану;
- зворотна засипка пазух та ущільнення ґрунту.

При копанні котловану грунт розробляється одноковшовим екскаватором ДЄ-505 із ковшем об’ємом 0,5 м³. Зачистка ґрунту до проектної відмітки здійснюється бульдозером Д-259, а зворотна засипка – бульдозером Т-100. Ґрунт зворотної засипки тимчасово складається у відвал на майданчику, а надлишковий ґрунт вивозиться автосамоскидами за межі будівельного майданчика.

Монтаж збірних залізобетонних конструкцій

Монтаж конструкцій здійснюється за допомогою двох баштових кранів КБ 160-2.

Перед початком монтажу повинні бути готові фундаменти та підготовлені площадки для складування збірних елементів.

Монтаж ведеться у послідовності, що забезпечує стійкість та геометричну незмінність споруди. Роботи виконуються спочатку на одній, а потім на другій захватці.

Спеціальні будівельні роботи

Монтаж систем опалення, водопостачання та каналізації здійснюється за СНіП із використанням готових вузлів, пофарбованих за один раз.

Приготування фарбувальних сумішей та нанесення їх на поверхні виконується механізованим способом.

Для виконання спеціальних робіт застосовуються рухомі штукатурні станції, розчінонасоси, шліфувальні пристрої, електрофарбопульти та пересувні малярні станції.

Для штукатурних робіт температура повітря всередині приміщень повинна бути не нижче +5°С, а температура розчину – не менше +8°С. Внутрішні малярні роботи проводяться у утеплених приміщеннях.

Влаштування покрівлі здійснюється в суху погоду при температурі зовнішнього повітря не нижче +20°С.

Таблиця 3.1 - Відомість підрахунку обсягів робіт на будівництво гуртожитку

№	Назва робіт	Одиниці вимірювання	Кількість
1	2	3	5
	I Підготовчий період		
1.	Влаштування тим. доріг.	100м	3,1
2.	Влаштування тимчасового водопостачання.	100м	0,65
3.	Влаштування тимчасової лінії електропередач.	100м	4,2

1	2	3	5
4.	Влаштування тимчасової Каналізації	100м	0,60
5.	Влаштування тимчасових будівель	100м	5,0
6.	II - Нульовий цикл Зрізка рослинного шару бульдозером (t=30мм)	100м2	1
7.	Розробка грунту в котловані екскаватором до необхідної відмітки -3.90	1000м2	1
8.	Перевезення грунту автосамоскидами	м3	6005
9.	Забивання паль	Шт.	1300
10	Вирубка голів паль	Шт.	1300
11	Бетонування розвертку	м3	500
12	Кладка стін підвалу з фундаментних блоків	м3	5800
13	Бетонування монолітних колон одноповерхової частини	3	12
14	Вертикальна гідроізоляція стін підвалу	м2	1110
15	Обернена засипка грунту екскаватором і бульдозером	м3	6000
16.	III-наземна частина споруди. Монтаж плит перекриття над підвалом	Шт.	350
17.	Замонолічування швів	1м.шв.	1500
18.	Монтаж ригелів одноповерхової частини	Шт.	8
19.	Кладка стін зовнішніх t=510мм	м3	41005.7
20.	Кладка внутрішніх стін t=380мм	м3	46000.3
21.	Кладка перегородок t=120мм	м3	602
22.	Монтування балконів	Шт.	100
23.	Монтаж плит перекриття	Шт.	2084
24.	Замонолічування швів	1м.шв	3800
25.	Монтаж сходових площадок	Шт.	48

1	2	3	5
26.	Монтаж сходових маршів	Шт.	48
27.	Віконні і дверні заповнення Встановлення вікон із дерева	100м2	19
28.	Встановлення дверних панелей	100м2	12
29.	Покрівельні роботи Влаштування 3-шарового гідроізоляційного руберойду із захисним шаром	100м2	30
30.	Влаштування цементної стяжки М50 t=30мм	100м2	30
31.	Підлоги а) підвалу Підстилаючий шар бетону М100 t=200мм	1000м2	2
32.	Цементна підлога t=30мм Б) по перекриттю	1000м2	2
33.	Вирівнюючий шар із керамзит бетону t=35мм	1000м2	12
34.	Влаштування стяжки М50 t=30мм	1000м2	12
35.	Паркетна підлога t=15мм	1000м2	8
36.	Керамічне покриття t=10мм	1000м2	4
37.	Вирівнююча стяжка t=15мм	1000м2	2
38.	Влаштування пароізоляції-1шар рубероїду на бітумній мастиці	1000м2	2
39.	Влаштування утеплювача t=50мм	1000м2	2
40.	Влаштування стяжки t=30мм	1000м2	2
41.	Внутрішні оздоблювані роботи. Оскління вікон подвійним склом	1000м2	37
42.	Фарбування дверей масляними фарбами	100м2	24
43.	Штукатурка стін і перегородок t=20мм	100м2	27
44.	Побілка стін	100м2	27
45.	Облицювання глазурованою плиткою стін в санвузлах і кухнях	100м2	29

1	2	3	4
47.	Набриск фасаду або інші оздоблювані роботи	100м2	84
48.	Влаштування обмостки навколо будинку	100м2	2,8

3.2. Визначення обсягів робіт і розробка технологічних карт

Виконання кладки цегляних стін здійснюється строго відповідно до робочих креслень та чинних нормативних вимог. Для робіт застосовуються цегла та розчин, які доставляються на будівельний майданчик автотранспортом.

Процес монтажу ведеться за поточно-роздільним методом із використанням тривалого тризахватного графіка робіт.

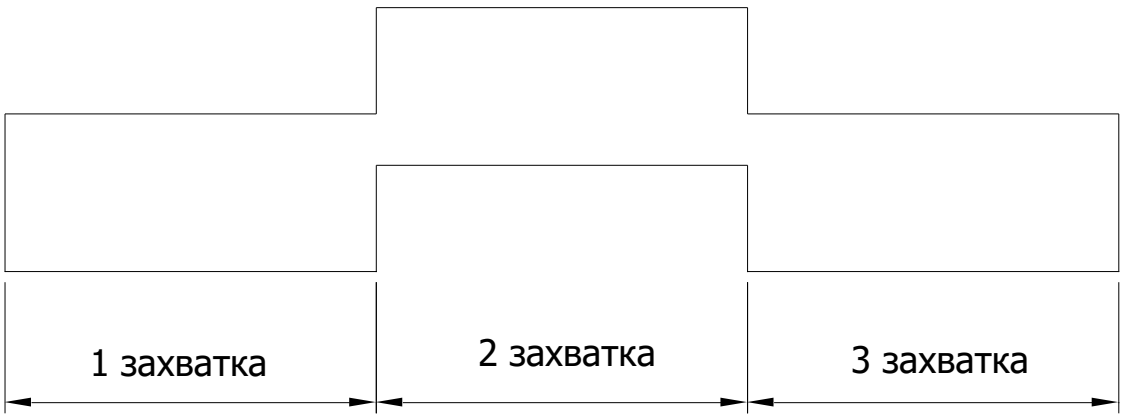


Рисунок 3.1 – Схема розподілу будівлі на захватки

Організація робіт на будівельному майданчику

Будівельний майданчик поділяється на три захватки. На першій захватці проводиться кладка стін, на другій — монтаж конструкцій та плит перекриття, а на третій здійснюється підготовка до мурування: встановлюються риштування та подається матеріал для кладки.

Трьохзахватна система дозволяє ефективно використовувати два баштових крани. Під час монтажу плит перекриття один кран працює на другій захватці, а другий одночасно здійснює подачу цегли та розчину на першій та монтаж перемичок і риштувань на третій.

Поверхи розбиваються на два рівні висотою по 1,25 м. Перший рівень монтується з верхнього перекриття, другий — з риштувань висотою 1,2 м.

У зимовий період для мурування застосовується метод підігріву розчину. Перед роботою цеглу очищають від снігу та льоду, а розчин підігрівають для забезпечення належної якості кладки.

Організація робіт з рулонною покрівлею

Перед початком монтажу рулонної покрівлі необхідно завершити всі будівельні та монтажні роботи на об’єкті, очистити покрівлю від матеріалів і сміття, встановити огородження та забезпечити наявність пожежних сходів. Робітники повинні мати відповідні інструменти, інвентар та знати технологію робіт, дотримуючись правил безпеки.

Покрівля спочатку ретельно очищається від пилу та сміття, після чого поверхня вирівнюється цементною стяжкою, яка повинна повністю висохнути. Основу обробляють бітумною огрунтовкою відповідно до нормативних вимог. Огрунтовка повинна бути рідкою, однорідною та без надлишкових домішок. Її нанесення допускається через 4 години після влаштування стяжки, при цьому час висихання огрунтовки не перевищує 12 годин.

Для подачі огрунтовки використовується централізована система із пересувної покрівельної установки ПКУ-35М. Нанесення здійснюється форсункою з бака установки СО-122, товщина шару не перевищує 1 мм.

Таблиця 3.2 - Зведена відомість потреби в напівфабрикатах, матеріалах і виробах

№	Назва матеріалу	Од. виміру	Кількість
1	2	3	4
1.	Мастика бітумна	т.	20.5
2.	Арматура	т.	21.9
3.	Дошки	т.	18.3
4.	Рулонні матеріали	$м^2$	22260
5.	Цегла	тис.шт	31617.9
6.	Паркет	$м^2$	8214
7.	Плитка	$м^2$	7617
8.	Скло віконне	$м^2$	1836
9.	Фарба	кг	1280
10.	Оліфа	кг	119.5
11.	Пакля	кг	29.58
12.	Бетон	$м^3$	1136
13.	Розчин цементний	м	19654.4
14.	Розчин вапняний	$м^3$	696.7
15.	Палі залізобетонні	$м^3$	869.8
16.	Плити перекриття	$м^2$	16784.3
17.	Блоки фундаментів	$м^3$	5706.3
18.	Віконні переплети	$м^2$	1836
19.	Дверні блоки	$м^2$	1194

Проведення знепилення поверхні основи

Для знепилення поверхні основи використовується стиснуте повітря, яке подається з компресорної установки ПКУ-35М.

Після завершення сушіння поверхні виконують обклейку водостоків і перепадів висот додатковими шарами руберoїду. Рулонні матеріали наклеюються з перекриттям у поперечному та поздовжньому напрямках, зі

зміщенням у наступних шарах. Зсув по ширині: 70 мм у нижньому шарі та 100 мм у верхніх шарах; по довжині — не менше 100 мм у всіх шарах.

Вимоги до якості

Рулонна покрівля влаштовується по чергових захватках, від нижчих до вищих ділянок. Забороняється перетин шарів рулонного матеріалу у різних напрямках. Використання механізованих засобів обов’язкове.

Матеріал можна наклеювати послідовно шар за шаром або одночасно декількома шарами. Кожен наступний шар зміщується на 1/3 ширини відносно нижнього. Подальша наклейка виконується цілими рулонами. Рулони з посипкою перед наклеюванням гарячими мастиками повинні бути очищені від посипки.

Покрівельний матеріал повинен відповідати таким вимогам:

- відхилення фактичного нахилу від проектного ≤ 0,5%;
- повний відвід дощових вод через внутрішні водостоки;
- міцне приклеювання рулонного матеріалу — розрив допускається лише по матеріалу, а відокремлення від основи неприпустиме.

Безпечне влаштування покрівлі

Під час робіт слід враховувати ризики: висота, токсичні матеріали, вогненебезпечні роботи.

Допуск робітників на покрівлю можливий лише після перевірки:

- надійності основи;
- стану риштувань;
- якості пішохідних мастик;
- наявності огороджень.

Робітники повинні бути в спецодязі та використовувати запобіжні пояси. Перед початком робіт обов’язково проводиться інструктаж з техніки безпеки та перевірка справності підйомних механізмів.

Роботи припиняються у разі сильного вітру (>6 балів), туману або дощу.

3.3 Заходи з охорони праці та захисту навколишнього середовища

Безпека праці та охорона навколишнього середовища при будівництві гуртожитку

Будівництво гуртожитку є відповідальним процесом, де безпека праці та екологічна стійкість мають вирішальне значення. Дотримання вимог охорони праці та захисту навколишнього середовища забезпечує безпечні умови роботи та зменшує негативний вплив на природу.

Основні аспекти безпеки та екології:

1. Підготовка та планування
   - Розробка детального плану дій для забезпечення безпеки праці та охорони навколишнього середовища.
   - Визначення можливих ризиків та впровадження заходів для їх мінімізації.
2. Оснащення та захист персоналу
   - Використання спеціального одягу та засобів індивідуального захисту (запобіжні пояси, каски, рукавички тощо).
   - Забезпечення робітників обладнанням, що знижує ризик травм.
3. Технічна безпека
   - Використання надійного обладнання та механізмів для зменшення ризику роботи на висоті та інших небезпечних ситуацій.
   - Регулярна перевірка та обслуговування технічних засобів відповідно до стандартів безпеки.
4. Організація робочого простору
   - Встановлення огороджень, попереджувальних знаків та правильне планування майданчика для запобігання нещасним випадкам.
5. Санітарно-гігієнічні умови
   - Забезпечення доступу до питної води, санітарних приміщень та місць для відпочинку персоналу.

6. Охорона навколишнього середовища

- Використання екологічно безпечних матеріалів та технологій.
- Організація належного управління будівельними відходами та мінімізація забруднення довкілля.

7. Навчання та інструктаж

- Проведення регулярних навчань та інструктажів з питань охорони праці та екології.
- Практичні тренінги для підготовки персоналу до можливих небезпечних ситуацій.

8. Планування надзвичайних ситуацій

- Розробка чіткого плану дій у разі пожежі, аварій або інших надзвичайних подій.
- Регулярні тренування та відпрацювання сценаріїв дій.

9. Моніторинг та контроль

- Постійна перевірка стану робочого майданчика, обладнання та дотримання заходів безпеки.
- Оперативне усунення потенційних ризиків.

10. Співпраця та звітність

- Залучення підрядників, контролюючих органів та інших зацікавлених сторін.
- Чіткий обмін інформацією та ведення звітності щодо заходів безпеки.

11. Оцінка технічних рішень

- Аналіз нових технологій та матеріалів на предмет їхнього впливу на безпеку та екологію.
- Впровадження лише перевірених рішень, що не підвищують ризики.

12. Стійке навчання персоналу

- Регулярне оновлення знань робітників щодо новітніх підходів та стандартів безпеки та екології.

Організаційні та технологічні заходи на будівельному майданчику

1. Організаційні заходи
2. Заходи організації будівництва, передбачені у проектах організації будівництва (ПОБ) та проектах виконання робіт (ПВР), можна розділити на три основні групи:

- Планові організаційні заходи – деталізовані у календарних планах та сіткових графіках, що узгоджують всі будівельні процеси.
- Загальні заходи на майданчику – визначаються при проектуванні генеральних планів об’єктів і забезпечують безпечну та зручну організацію будівництва.
- Технологічні заходи – розробляються у технологічних картах і схемах виконання робіт для забезпечення послідовності і якості будівельних процесів.

2. Охорона праці та техніка безпеки

- Враховується у спеціальних проектних документах, типових проектах безпечного виконання робіт, альбомах типового інвентаря, пристроїв та інструментів для безпечного проведення робіт.
- Окремі документи розробляються для найбільш складних і небезпечних видів будівельно-монтажних робіт.
- Обґрунтування заходів та розрахунки подаються у пояснювальній записці до проекту (наприклад, аналіз кріплення траншей, освітлення майданчика, розрахунки балок на гнуття та крутіння).

3. Затвердження проектної документації

- ПВР затверджується головним інженером генеральної підрядної організації після перевірки працівниками з техніки безпеки.
- При будівництві господарським методом – затвердження здійснює головний інженер управління капітального будівництва.
- Проекти передаються на будівництво не пізніше ніж за два місяці до початку робіт.

4. Заходи на підприємствах з виконання робіт

- План заходів з техніки безпеки розробляє та затверджує замовник і генеральний підрядник.
- Відповідальність за дотримання заходів покладається на керівників будівельно-монтажних організацій.

5. Контроль і наряд-допуск

- Особи, що видають наряд-допуск, контролюють виконання заходів щодо безпечної праці.
- Наряд-допуск видається на термін, необхідний для виконання обсягу робіт.
- У разі зміни умов виконання робіт новий наряд-допуск обов’язковий.
- Виконроб відповідає за організацію праці, проведення інструктажів та дотримання правил техніки безпеки безпосередньо на робочому місці.

6. Безпека на будівельному майданчику

- Небезпечні зони повинні бути чітко позначені.
- Матеріали та конструкції слід розміщувати на рівних майданчиках, уникати довільного розсіювання.
- Цеглу складати в контейнерах або на піддонах, фундаментні блоки, блоки стін, щити покриття та перекриття – на підкладках і прокладках, висота штабелів – до 2,5 м.
- Стінові та перегородкові панелі розміщуються вертикально або у піраміди з підпором.

7. Проходи та проїзди на складах

- Між штабелями передбачаються проходи шириною не менше 1 метра.
- Ширина проїздів визначається габаритами транспортних засобів і механізмів для завантаження та розвантаження.

Підготовка до Земельних Робіт: Перед початком земельних робіт необхідно відмітити місцезнаходження підземних конструкцій у відповідній місцевості, де будуть виконуватися роботи.

Безпека Під Земельними Роботами: Котловани мають бути обладнані огородженням, включаючи переходні містки для людей. Для спуску робітників у котловани використовуються драбини шириною не менше 0,75 м з перилами.

Заборона Розміщення Матеріалів та Зупинки Машин у Зоні Обвалу: Заборонено розміщувати матеріали і зупиняти будівельні машини в зоні обвалу вздовж бровки котловану, а для автотранспорту - на відстані менше 2,5 м. Грунт на автосамоскиди слід навантажувати з заднього та бокових бортів, але не вище бортів.

Безпека Під Земельними Машинами: Заборонено перебування людей під стрілою екскаватора та в робочих зонах землерийних машин. Такі машини повинні бути обладнані звуковою та світловою сигналізацією.

Монтажні Роботи

1. Допуск до монтажу надається особам, які досягли 18 років.
2. Перед підняттям, залізобетонні конструкції піддаються очищенню.
3. Під час монтажу залізобетонних елементів, використовують розтяжки.
4. Усі сигнали для кранівника подаються через одного відповідального працівника.
5. Заборонено:

- Знімати підняті елементи зі стропів до їх встановлення або закріплення;
- Виконувати електрозварку при дощовій погоді;
- Залишати підняті елементи на гаку крана під час робочої перерви.

Оздоблювальні та Покрівельні Роботи

1. При покрівельних роботах, робітники мають на собі необхідний захисний одяг.
2. Допуск на покриття дозволяється лише після перевірки надійності основи, стану риштувань, пішохідних містків та огородження.
3. Перед початком робіт проводиться інструктаж з техніки безпеки.

4. Перед початком роботи перевіряється справність підіймальних механізмів на місці робіт.

5. Роботи зупиняються при сильному вітрі (вітряність більше 6 балів), в тумані або під час дощу.

Організація Робіт та Безпека

1. Матеріали розміщуються тільки в областях, передбачених ППР (проектом промислової безпеки).

2. Котли для нагрівання бітуму повинні мати надійні кришки та бути правильно розташовані.

3. Внутрішні малярні роботи виконуються з відкритими вікнами, у відсутність протягів. Поверхня перед фарбуванням очищується.

4. Перед виконанням робіт робітники забезпечуються необхідним захисним одягом.

Організація та Безпека Будівельного Майданчика

1. Всі будівельні ділянки повинні бути обгороджені з усіх боків.

2. На місцях найвищого ризику розміщуються попереджувальні знаки.

3. Протягом нічних годин будівельний майданчик обов'язково освітлюється.

Стійкість до Вогню

1. Будівля гуртожитку відноситься до категорії вогнестійкості першого рівня.

Розміри Доріг та Протипожежне Забезпечення

1. Дорожні розміри спроектовані так, щоб забезпечити легкий доступ пожежних автомобілів до всіх частин будівлі.

2. Гуртожиток оснащений двома сходовими клітками та чотирма ліфтами для мешканців, що відповідає вимогам протипожежної безпеки.

3. Для зовнішнього вогнегасіння використовують автомашини пожежної служби. На території також встановлені пожежні гідранти.

Евакуація та Внутрішнє Водопостачання

1. Час евакуації відповідно до будівельних норм від найвіддаленіших кімнат до найближчого евакуаційного виходу не обмежений.

2. Розрахунки протипожежного забезпечення відповідно до будівельних норм виконані в розділі "Водопостачання і Водовідведення". Для протипожежного водопостачання встановлено діаметр Ø100 мм та два пожежних резервуара.

Протипожежне Забезпечення на Майданчику

1. Протягом будівельних робіт будівельний майданчик обладнаний протипожежними пунктами, де знаходяться необхідні матеріали та обладнання, включаючи сокири, ломи, штикові лопати та вогнегасники.

2. На сітках тимчасового та постійного водопроводу розташовані пожежні гідранти.

Внутрішнє Водопостачання та Вогнестійкість

1. Внутрішнє водопостачання для пожежних потреб здійснюється за допомогою господарсько-побутового водопроводу.

2. В гуртожитку розташовано 75 пожежних кранів, розміщених на висоті 1.35 м від підлоги в спеціальних нішах та обладнаних спеціальними рукавами.

Вогнестійкість та Межі Вогнестійкості

1. Під вогнестійкістю розуміється здатність матеріалів, виробів, конструкцій та споруд протистояти впливу вогню та високої температури, не сприяти поширенню вогню, зберігати структурні та обмежувальні властивості.

2. Межі вогнестійкості для основних елементів будівлі визначені наступним чином:

- Самонесучі стіни (важко-згоряючі) - 0.5 год;
- Залізобетонні колони (негорючі) - 2.0 год;
- Сходові площадки, ригеля (негорючі) - 0.75 год;
- Плити перекриття (негорючі) - 0.75 год.

Ступінь вогнестійкості житлового багатоповерхового будинку відповідно до елементів, з яких його монтують відносяться до I ступеня вогнестійкості.

Шляхи евакуації

- У будівлі передбачені евакуаційні шляхи, що дозволяють безпечно вивести всіх людей через евакуаційні виходи.
- Шляхи евакуації пролягають через коридори до сходових кліток та далі назовні.
- Висота проходів на евакуаційних шляхах становить 2,6 м, ширина коридорів – не менше 1,4 м. Двері відкриваються назовні.

Сходи та евакуаційні виходи

- Ширина сходових маршів відповідає ширині евакуаційних дверей у сходових клітках.
- Ширина сходових площадок – не менше 1,6 м, між маршами передбачений проміжок 30 мм.
- Сходи третього типу виконують роль додаткових евакуаційних виходів, виготовлені з негорючих матеріалів і сполучаються з приміщеннями через балкони. Двері на ці сходи не обладнані замками.

Будівельний генплан

- При складанні генерального плану враховані питання безпеки праці та санітарії поряд із виробничими завданнями.
- Територія майданчика включає прохідні ворота, тимчасові дороги забезпечують круговий рух і проїзд автомобілів у будь-яку погоду.
- Відведення дощових і талої води здійснюється через нахили та кювети. Зони роботи кранів мають обмеження руху.
- На будівельному майданчику передбачені санітарно-побутові та допоміжні приміщення.

Технологічна карта

- Рішення, що містяться у технологічній карті, відповідають будівельним нормам і забезпечують безпечні та комфортні умови праці.
- Технологічна карта враховує зв’язки, необхідні для конструкційної стійкості під час монтажу.

Техніка безпеки в енергетичній сфері

- При наявності небезпечних напруг на зовнішньому обладнанні (погана ізоляція, підвищена вологість, неправильний режим роботи) здійснюються заходи з усунення недоліків, встановлюється заземлення, навіси над силовим обладнанням.

Безпека при роботі кранів

- Небезпеку створюють можливий обрив стрічок або вантажу через неправильний підбір монтажних пристроїв, дефекти або некоректне стропування конструкцій.
- Для зменшення ризиків встановлюються небезпечні зони роботи крана, перевіряються пристрої стропування та конструкції перед монтажем, правильно використовуються монтажні петлі.

Запобігання падінню з риштувань

- Використовуються конструкції, розраховані на динамічні навантаження.
- Підвищується кваліфікація робітників, що виконують роботи на висоті.

Захист під час електрозварювальних робіт

- Для захисту очей і тіла від ультрафіолетового випромінювання та розплавленого металу застосовуються спеціальний спецодяг, маски та окуляри.
- Заборонено проводити інші роботи в зоні зварювальних робіт.
- Проводиться інструктаж перед початком робіт та правильне планування технологічного процесу.

Експлуатація баштових кранів

- Реєстрація та допуск до роботи Держтехноглядом кранів і вантажопідйомних механізмів гарантує їх надійну експлуатацію на будівельному майданчику.

Монтаж ваги $M_м$ підйомного вантажу при робочому вильоті гака крана не повинна перевищувати його вантажопідйомності:

$$M_м = M_c + M_0; \quad M_м < Q_{врк} \tag{3.4}$$

$Q_{врк}$ - вантажопідйомність крана $Q_{врк}$=5т

M_c - вага монтованого елемента M_c=2.8т

M_0 - вага оснастки M_0=0.2т;

$M_м$=2.8+0.2=3т; 3т<5т

Вантажі, вага яких близька до вантажопідйомності крана, спочатку піднімають на висоту 10см, потім перевіряють роботу крана і тільки після цього продовжують підйом вантажу.

При переміщенні кранами вантажі повинні знаходиться на 0.5м вище зустрічних перешкод. Колії баштових кранів, працюючих біля котлованів, повинні бути віддалені на 1м від призми зсуву грунту.

Пересування кранів з вантажем повинно здійснюватись в відповідності з інструкцією по експлуатації крана, причому вантаж піднімають від землі не вище ніж на 0.5м.

Піднімати вантаж з відтяжкою гака карна або піднесенням не дозволяється.

Сторони перед використанням перевіряють на навантаження, перевищуючи робоче в 2рази. Траверси і захвати випробовують на протязі 10хв вантажем на 25% більшим ніж розрахунковий.

в) при виконанні цегляної кладки стін.

Однією з головних умов безпеки ведення кладки є правильна організація робочого місця муляр і його праці.

До початку роботи муляр повинен: оглянути робоче місце; пересвідчитися у правильності розміщення цегли і розчину, в справності інструментів, інвентаря, пристосуваня, перевірити стійкість встановлених риштувань.

Мулярі повинні працювати в рукавицях.

Риштування встановлюють на вирівняну поверхню. Всі головні елементи риштувань повинні бути розташовані на міцність, а риштування в цілому на стійкість.

При кладці стін з внутрішніх риштувань над входом у сходову клітку влаштовують постійні навіси розміром не менше 2х2м. Сходові площадки і марші, а також отвори в перекриттю огороджуються.

Цеглу підіймають пакетами на піддонах за допомогою футлярів, виключаючих випадання цегли. Порожні піддони і футляри опускаються краном. роботи ведуться на відкритому повітрі, на висоті, при від`ємних температурах і часто при вітрі, тому необхідно забезпечити працюючих зручним теплим одягом, обладнати побутові приміщення для відпочинку, обігріву, сушіння одягу, забезпечення надання першої допомоги при обмороженнях, організувати гаряче харчування.

г) при влаштуванні рулонної покрівлі.

При влаштуванні покрівлі має місце небезпека, пов`язана з роботою на висоті, токсичністю, великою спалахуваністю матеріалів, використання гарячих мастик.

Допуск робітників на покриття дозволяється після перевірки надійності основи, справності риштувань, пішохідних містків і огородження. Робітники повинні мати запобіжні пояси, спецодяг.

Перед початком робіт повинен бути проведений інструктаж по техніці безпеки.

Перед роботою перевірити справність підйомних механізмів на місці проведення робіт.

При сильному вітрі (більше 6 балів), в туман, при дощі - роботи зупиняються.

При нанесенні мастики робітник повинен знаходитися з навітреної сторони.

Бачки для мастики повинні бути з розширеною внизу формою.

Передавати бачки із рук в руки забороняється, потрібно поставити бачок на землю і тоді другий робітник може його взяти.

Краплі мастики, що попали на шкіру, знімають спеціальною, мильно-лаполіповою пастою з теплою водою.

д) при монтажних роботах

Технологія монтажу конструкцій ряд особливостей, пов`язаних з конструктивним вирішенням об`єкту, що будується. Це диктує вибір методу монтажу, методу механізації і висуває методи безпечного ведення робіт.

Аналіз причин травматизму при монтажі будівельних конструкцій показує, що більша частина нещасних випадків викликана падінням монтажних конструкцій з висоти, а також недостатністю або несправністю механізмів.

Аналіз причин випадків травматизму говорить, що недосконаліть технологій окремих виробничих процесів по встановленню, вивірці і закріпленню монтажних елементів. Падіння монтованих конструкцій, а також падіння робітників з висоти буває при виконанні операцій по встановленню і закріпленню монтованих конструкцій.

Монтаж обладнання повинно відповідати вимогам стандартів і технічним вимогам та контрольно-монтажні пристрої.

Стропування будівельних конструкцій проводиться по попередньо розробленій схемі.

Для стропування необхідно використовувати інвентарні сторони.

Для забезпечення стійкості монтованих конструкцій використовуються спеціальні пристрої, які забезпечують стійкість конструкції при її вивірці і закріпленні в проектному положенні.

Розрахунок строп.

Проводимо розрахунок чотирьохвіткової сторони для монтажу панелей перекриття.

Вага панелі перекриття Q=2.8т.

Зусилля S в кожній вітці сторони визначаємо за формулою:

$$S = \frac{1}{\cos\alpha}\frac{Q}{mk} \quad \text{де} \qquad (3.5)$$

α - кут нахилу сторонни до вертикалі проведеної через точку підвісу $\alpha = 60°$

Q- вага вантажу, що підіймається

m- кількість віток k=1.45

k – коефіцієнт нерівномірності завантаження віток k=1.45

$$S = \frac{1}{\cos 60}\frac{2.8}{4-1.45} = 12.55кН$$

При шестигранному заносі підбираємо канат діаметром 15.5мм.

Блискавкозахист будинку

Даний житловий будинок відноситься до третьої категорії і відповідає характеристикам будинків і споруд, для яких перший удар блискавки може викликати пожежу, механічні руйнування будівель і ураження людей.

Будинок і споруди третьої категорії мають бути захищені від прямих ударів блискавки і захищення високих потенціалів через наземні металеві комунікації в місцях грозової діяльності 20годин і більше на рік.

Визначаємо допустиму кількість уражень в рік:

$$N = \frac{(\ell - 6h)(b + 6h)n}{1000000}$$, де (3.6)

ℓ, b - довжина і ширина будівлі;

h- найбільша висота;

n- середньорічне число ударів блискавки в одному $1км^2$ поверхні.

Для даної будівлі:

ℓ=104.28м b=28.2м h=28.5м n=3

$$N = \frac{(104.28 + 6\cdot 341)\cdot(28.2 + 6\cdot 341)\cdot 3}{1000000} = 0.16$$

Об`єкти з неметалевою покрівлею захищаються сітчастими блискавковідвідними з стрічкової або крутої сталі, перетином не більше 5х5мм.

Знаходимо висоту водовідводу:

$$h = \frac{(\Gamma_x + 1.63\cdot h_x)}{1.5} = \frac{(18 + 1.63\cdot 341)}{1.5} = 40.2м$$

Γ_x - радіус захисту будинку.

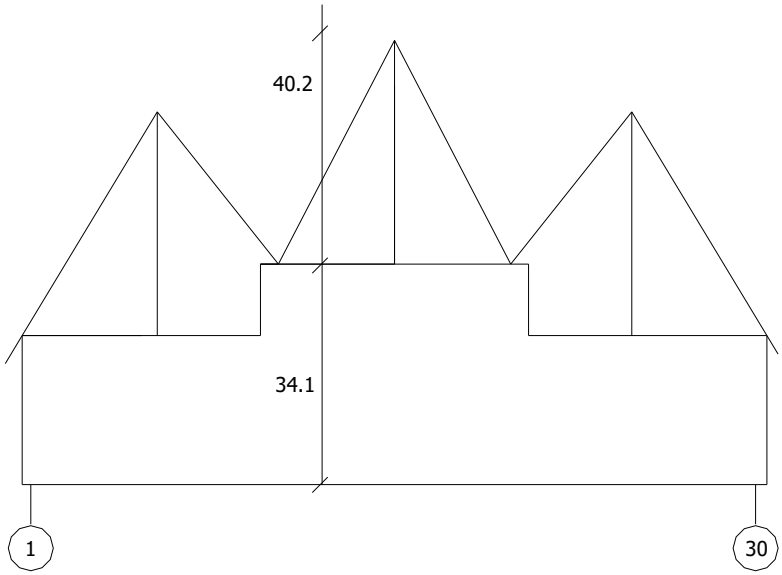


Рисунок 3.2 - Фасад будівлі

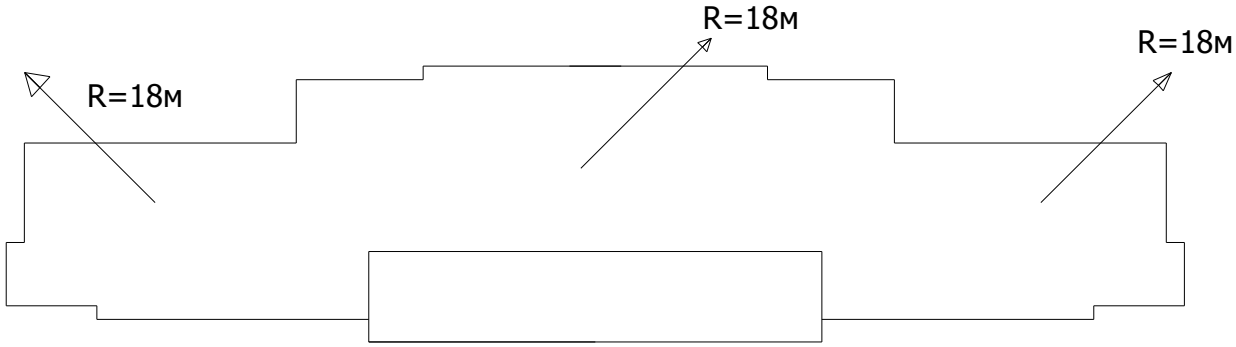


Рисунок 3.3 – План будівлі

Розрахунок штучного освітлення будівельного майданчика.

Освітлення в темну пору доби робиться для забезпечення безпеки і охорони об`єкта і матеріалів.

Необхідну кількість прожекторів визначаємо по формулі:

$$N = \frac{m \cdot E_n \cdot R \cdot A}{P_л}, \text{ де} \qquad (3.7)$$

m=0.5- коефіцієнт, який враховує світлову віддачу джерела світла;

E_n=2 – нормативна освітленість;

R=1.9 – коефіцієнт запасу;

A=2.02га – площа, що освітлюється;

$P_л$=500Вт – потужність лампи.

$$N = \frac{0.15 \cdot 2 \cdot 1.9 \cdot 20200}{500} = 19 \text{ шт}$$

Приймаємо 19 прожекторів типу ПЗС-35

Основним забрудненням навколишнього середовища будуть локальні відходи з санвузлів, які йдуть в каналізаційні стоки, що підключені до міської каналізаційної мережі.

Рельєф ділянки забудови похилий. Водопровід для постачання будівництва та подальшої експлуатації води підключений до місцевої водомережі.

Електроенергія постачається з трансформаторної підстанції.

Теплопостачання здійснюється від міської тепломережі.

Зниження шуму в будівлі здійснюється шляхом монтажу вентиляторів на віброізолюючих основах.

Радіоактивного забруднення та електромагнітного випромінювання немає, лише природний фон.

Перед веденням будівельних робіт проводиться рекультивація рослинного шару. Для цього на глибину 30 см з площі забудови знімаємо рослинний шар, який в подальшому використовується для благоустрою території.

Під час будівництва дрібні відходи застосовуються для зворотної засипки, а решта відходів вивозиться для утилізації або на звалище.

По закінченню будівництва обов'язково відбувається насадження дерев для озеленення території.

ВИСНОВКИ

Сьогодні спостерігається значне зростання потреби у гуртожитках для студентів, аспірантів та молодих викладачів, що робить будівництво нових житлових об’єктів надзвичайно актуальним.

Проектування громадських і цивільних будівель здійснюється на основі комплексного підходу, який поєднує функціональні, художні, технічні та економічні аспекти. Основною метою є розробка рішень, які максимально відповідають призначенню будівель, забезпечують комфорт для різних видів діяльності, відзначаються високою архітектурною цінністю, а також гарантують міцність і економічність будівництва та подальшої експлуатації.

Проблеми існуючих гуртожитків є значними через відсутність системного підходу до їх розвитку на державному рівні. Поправки та ремонтні роботи, що проводилися, наприклад, під час Євро-2012, мали обмежений ефект і не вирішували проблему комплексно.

Сучасний гуртожиток повинен розглядатися не лише як житловий простір, але й як середовище активної комунікації та соціалізації молоді, що сприяє ефективному навчанню та розвитку. Важливо враховувати матеріальні і фінансові ресурси, а також формувати культуру відповідального проживання серед студентів.

Очевидною є необхідність створення державної програми відновлення та розширення гуртожиткової мережі для студентів, яка охоплюватиме як місто Запоріжжя, так і інші регіони України, та включатиме системні та ефективні заходи.

Будівлі та споруди на всіх етапах – від проектування і будівництва до експлуатації та знесення – перебувають під постійним контролем фахівців. Інженери відповідають за міцність, стійкість та довговічність конструкцій, раціональне використання матеріалів; технологи та будівельні спеціалісти забезпечують швидке, якісне та безпечне виконання робіт; архітектори

піклуються про естетику, функціональність та зручність планування; економісти й менеджери – про економічну ефективність рішень із урахуванням кліматичних, регіональних та матеріальних особливостей.

Розташування об’єктів у міському середовищі визначається соціально-побутовими, транспортними, виробничими та рекреаційними потребами, що потребує узгодженої роботи спеціалістів у галузі містобудування.

Серед ключових досягнень проекту можна виділити:

- аналіз ефективності конструкторських рішень;
- обґрунтування планувальних рішень;
- визначення стратегічних аспектів планування.

Проектування громадських будівель базується на балансі функціональності, естетики, технічних характеристик і економічності, що дозволяє створювати простір зручний для користувачів, довговічний і ефективний з точки зору будівництва та експлуатації.

Громадські будівлі часто формують архітектурний образ міста, впливають на формування естетичного сприйняття серед населення та визначають характер міського середовища. Архітектура таких споруд повинна враховувати контекст оточення та виділятися виразними конструктивними і художніми рішеннями.

Зі збільшенням обсягів промислового та цивільного будівництва увага поступово зміщується на районні центри, віддалені від обласних. Виникає необхідність у реконструкції та модернізації старих будівель і зведенні нових об’єктів, що відповідатимуть сучасним архітектурним, функціональним та технічним вимогам.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН Б.2.2-12:2018. Планування і забудова територій. [Чинний від 2016-07-01]Вид. офіц.. Київ: Держбуд України, 2018. 20 с.

2. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об’єктів [Чинний з 2014-01-01]. Київ: Мінрегіон України, 2013. 42 с.

3. ДБН А.3.1-5-2016. Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2016-05-05]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2016. 52 с.

4. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2012–04–01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. 94 с.

5. ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки. Основні положення».[Чинні з 2019-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України.2019. 32 с.

6. ДБН В.2.2-9:2018. Будинки і споруди.Громадські будинки та споруди. Основні положення. [Чинний від 2019-07-01]. Київ:Мінрегіонбуд України.2018. 40 с.

7. ДБН В.2.2-41:2019 Висотні будівлі. Основні положення. [Чинний від 2020-01-01] Вид. офіц.. Київ: Мінбуд України, 2020. 161 с.

8. ДБН В.1.2-12-2008. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки. [Чинний від 2009-01-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2008.. 34 с.

9. ДСТУ 3008-2015 Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.31 с.

10. ДСТУ 8302:2015 Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний від 2016-01-01]. Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.20 с.

11. Бадеян Г. В. Технологические основы возведения монолитных железобетонных каркасов в высотном жилищном строительстве : дис. ... доктора техн. наук : 05.23.08. Киев. нац. ун-т стр-ва и архитектуры. Киев, 2000. 409 с.

12. Данкевич Н.О. Технологія будівельного виробництва:методичні вказівки до виконання практичних та лабораторних занять, контрольної та самостійної роботи длястудентів ЗДІА за напрямом 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форми навчання. Запоріжжя: ЗДІА, 2016. 65 с.

13. Кирнос В.М., Залунин В.Ф., Дадиверина Л.Н. Организация строительства: учебник. Днепропетровск: «Пороги,», 2005. 309 с.

14. Кузнєцов Ю.П. Проектирование железобетонных работ. Киев; Донецк: Вища школа., 1991. 280 с.

15. Бліхарський З. Я. Реконструкція та підсилення будівель та споруд: навч. посібник. Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львів. політехніка", 2008. 108 с.

16. Бичевий П.П., Міщук К. М. Реконструкція будівель і споруд: методичні вказівки. Запоріжжя: ЗДІА, 2016. 39 с.

17. Бичевий П.П., Міщук К. М. Прогресивні технології будівництва та реконструкції будівель і споруд: метод.вказівки до виконання практ. занять та контр. робіт, проведення самост. роботи для студ. ЗДІА спец. 192 "Будівництво та цивільна інженерія" ден. та заоч. форм навчання : методичні вказівки. Запоріжжя : ЗДІА, 2016. 42с.

18. Гавриляк А.І., Базарник І.Б., Кінаш Р.І. Технічна експлуатація, реконструкція і модернізація будівель: навч. посібник для внз. Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львів. політехніка", 2006. 539 с.

19. Гончаренко Д. Ф., Карпенко Ю. В., Меерсдорф Е. И. Возведение многоэтажных каркасно-монолитных зданий: Киев : А+С, 2013. 128 с.

20. Данкевич Н. О., Шаровар М. К., Мальований І. В. Технологія будівельного виробництва: метод.вказівки до виконання курсового проекту

для студ. ЗДІА напряму 6.06.0101 "Будівництво" ден. та заоч. форм навчання. Запоріжжя : ЗДІА, 2010. 57 с.

21. Ковальський Л.М., Кузьміна Г.В., Ковальська Г.Л. Архітектурне проектування висотних будинків: навч. посіб.; заг. ред. Л.М. Ковальського. Київ : КНУБА, 2009. 121 с.

22. Кирнос В. М. Научно-методологические основы организационно-технологического регулирования продолжительности и стоимости реконструкции промышленных предприятий : дис. … доктора техн. наук : 05.23.08. Харьков, 1994. 351 с.

23. Кравчуновська Т. С. Комплексна реконструкція житлової забудови: організаційно-технологічні аспекти : монографія. Дніпропетровськ : Наука і освіта, 2010. 230 с.

24. Млодецкий В. Р. Управленческая реализуемость строительных проектов : учебник. Днепропетровск : Наука і освіта, 2005. 261 с.

25. Організація будівництва : підручник / за редакцією С.А. Ушацького. Київ : Кондор, 2007. 521 с.

26. Павлов І.Д., Полтавець М.О. Організація, планування та системи управління в містобудівництві: навчально-методичний посібник для здобувачів вищої освіти «Магістра» спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія». Запоріжжя, ЗНУ, 2019. 165 с.

27. Павлов І.Д., Пшегорлінська О.А. Технологія, організація та планування будівництва: навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання .Запоріз. держ. інж. акад. Запоріжжя: ЗДІА, 2018. 186 с.

28. Посібник з розробки проектів організації будівництва й проектів виконання робіт (до ДБН А.3.1-5-96). Київ : Укрархбудінформ, 1997. 105 с.

29. Пищаленко Ю. А. Технология возведения зданий и сооружений: учебник для вузов. Киев: Вища школа, 1982. 192 с.

30. Поколенко В. О., Лагутін Г. В., Тугай О. А., Куліков П. М., Борисова Н. О., Приходько Д. О., Чуприна Ю. А., Скакун В. А. Новітні

інформаційно-аналітичні моделі управління підготовкою будівництва на засадах девелопменту.Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр./ Київ. нац. ун-т буд-ва і архітектури. 2010. Вип. 1. С. 39-42.

31. Торкатюк В. И. Организационно-технологические решения в многоэтажном каркасном строительстве: учебник. Харьков : Вища шк., 1986. 160 с.

32. Слєпцов О. С. Реконструкція громадських будівель і комплексів: підручник для внз. Київ: А+С, 2018. 272 с.

33. Снежко А. П., Батура Г. М. Технология строительного производства: Курсовое и дипломное проектирование: учеб.пособие для вузов. Киев: Выща школа, 1991. 200с.

34. Совйовский В.В., Болотских О.Н. Ремонт та реконструкція цивільних будівель: посібник. Харьков: «Ватерпас», 1999. 287 с.

35. Савйовський В.В. Реконструкція будівель і споруд: навч. посібник. Київ: Ліра-К, 2018. 320 с.

36. Савйовский В. В. Возведение и реконструкция сооружений: учеб.пособие. Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львів. політехніка", 2006. 539 с.

37. Современные технологии в строительстве: учебник /под ред. А.И. Менейлюка. Киев: Освіта України, 2010. 549 с.

38. Технологія будівельного виробництва: підручник / В.К. Черненко та ін.; за ред. В.К. Черненка, М.Г. Ярмоленка. Київ: Вища школа, 2002. 430 с.

39. Технология строительного производства / под общей ред. О.О. Литвинова, Ю.И. Белякова. Киев: Висш.шк., 1985. 479с.

40. Технологія будівельного виробництва: підручник для студ. внз / за ред. Ярмоленко М. Г. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ: Вища школа, 2005. 341 с.