

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗВЕДЕННЯ БАГАТОПОВЕРХОВИХ БУДІВЕЛЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто сучасні технології зведення багатоповерхових будівель як результат трансформації будівельного виробництва під впливом індустріалізації, автоматизації та цифровізації. Проаналізовано ключові технологічні рішення, зокрема використання індустріальних опалубних систем, модульного будівництва, BIM-технологій і сучасних матеріалів. Визначено їх вплив на скорочення строків будівництва, підвищення якості конструкцій та ефективність використання ресурсів.

Ключові слова: багатоповерхові будівлі, сучасні технології, опалубка, BIM, модульне будівництво, індустріалізація, будівництво.

Abstract

The abstracts examine modern technologies for the construction of multi-story buildings as a result of the transformation of the construction industry under the influence of industrialization, automation, and digitalization. Key technological solutions are analyzed, including the use of industrial formwork systems, modular construction, BIM technologies, and modern materials. Their impact on reducing construction timelines, improving the quality of structures, and increasing resource efficiency is determined.

Keywords: multi-story buildings, modern technologies, formwork, BIM, modular construction, industrialization, construction.

Вступ

Розвиток сучасного будівництва багатоповерхових будівель характеризується переходом від традиційних трудомістких методів до технологічно інтегрованих систем, що поєднують конструктивні, організаційні та цифрові рішення. У традиційній практиці будівництва процес зведення будівель здійснювався послідовно, з високою залежністю від ручної праці та значними часовими витратами. У сучасних умовах будівництво орієнтоване на безперервність технологічного процесу, повторюваність операцій і зниження впливу людського фактору [1].

Застосування сучасних технологій дозволяє не лише скоротити строки зведення будівель, а й підвищити точність виконання робіт, забезпечити стабільну якість конструкцій та оптимізувати використання матеріальних ресурсів. Це визначає актуальність дослідження сучасних технологічних підходів у будівництві багатоповерхових будівель.

Аналітичні дослідження

Сучасні технології зведення багатоповерхових будівель формуються як результат глибокої трансформації традиційних методів будівництва. Основною тенденцією є перехід від трудомістких і залежних від людського фактору процесів до індустріалізованих, стандартизованих і частково автоматизованих технологій. Це дозволяє забезпечити стабільність виконання робіт, підвищити їх якість і скоротити строки будівництва.

Одним із ключових технологічних напрямків є розвиток монолітного будівництва, яке завдяки впровадженню сучасних опалубних систем набуло якісно нового рівня. Традиційний процес бетонування передбачав значні витрати часу на монтаж і демонтаж опалубки, що обмежувало темпи будівництва. Використання індустріальних опалубних систем, зокрема тунельної та самопідйомної, дозволяє організувати безперервний цикл виконання робіт. У таких умовах зведення одного поверху здійснюється за стабільним технологічним графіком, що забезпечує скорочення строків будівництва та підвищення точності виконання конструкцій [2].



Рис.1 Тунельна опалубка. [5]

Наступним етапом розвитку технологій є індустріалізація будівництва, що передбачає перенесення значної частини виробничих процесів у заводські умови. На відміну від традиційного підходу, при якому основний обсяг робіт виконується на будівельному майданчику, сучасні технології орієнтовані на виготовлення конструктивних елементів із високим ступенем готовності. Це дозволяє забезпечити контроль якості, зменшити кількість технологічних помилок і скоротити тривалість будівництва.

Найбільш ефективним проявом індустріалізації є модульне будівництво, яке передбачає використання об'ємних блоків повної або часткової готовності. Такі модулі виготовляються в заводських умовах разом із внутрішніми інженерними системами та оздобленням, після чого транспортуються на будівельний майданчик і монтуються як окремі елементи. У порівнянні з традиційними технологіями це дозволяє скоротити строки зведення будівель у декілька разів і мінімізувати вплив погодних умов [4].



Рис. 1 Монтаж модульних блоків багатоповерхової будівлі [6]

Суттєвий вплив на розвиток сучасних технологій має цифровізація будівництва. Використання BIM-технологій забезпечує створення цифрової інформаційної моделі будівлі, яка об'єднує всі конструктивні та інженерні рішення в єдину систему. Це дозволяє виявляти помилки на етапі проектування, забезпечувати координацію між учасниками будівництва та оптимізувати використання матеріальних ресурсів. У результаті зменшується кількість переробок, скорочуються витрати та підвищується ефективність будівництва [3].

Окремим напрямком розвитку сучасних технологій є використання нових будівельних матеріалів. Застосування високоміцних і швидкотвердіючих бетонів дозволяє скоротити технологічні перерви між етапами робіт і прискорити процес зведення конструкцій. Використання композитної арматури зменшує масу конструкцій і підвищує їх стійкість до корозії, що забезпечує довговічність будівель і зменшує витрати на їх експлуатацію [2].

Сучасне будівництво також характеризується зміною підходів до організації робіт. Використання потокових методів і паралельного виконання технологічних процесів дозволяє одночасно виконувати кілька операцій, що забезпечує безперервність будівництва та скорочення його тривалості. Високий рівень механізації, зокрема застосування баштових кранів, бетонних насосів і автоматизованих систем подачі матеріалів, підвищує продуктивність праці та зменшує залежність від людського фактору.

Таблиця 1 - вплив сучасних технологій на ефективність зведення багатоповерхових будівель

Технологія	Традиційний підхід	Сучасний підхід	Результат
Опалубка	Ручний монтаж	Самопідйомні системи	Прискорення будівництва
Виробництво	На майданчику	Заводське виготовлення	Підвищення якості
Конструкції	Окремі елементи	Модулі	Скорочення строків
Проектування	2D креслення	ВІМ	Зменшення помилок
Матеріали	Звичайний бетон	Високоміцний бетон	Підвищення ефективності

Висновки

Формування сучасних технологій зведення висотних будівель відбувається через інтеграцію індустріальних, цифрових та технологічних рішень, що в сукупності підвищують ефективність будівельного процесу. Основними рушіями їх розвитку є автоматизація, перехід до префабрикації (виготовлення на заводах), впровадження ВІМ-технологій (цифрового моделювання) та використання передових будівельних матеріалів. Цей перехід до інноваційних методів дозволяє скоротити час будівництва, покращити якість кінцевого продукту та оптимізувати споживання ресурсів, що визначає ключові тенденції розвитку будівельної індустрії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Котеньова З. І. Архітектура будівель і споруд: Навчальний посібник / З.І.Котеньова. Харків: ХНАМГ, 2007. – 170 с.
2. Барабаш М. С. Збірник наукових праць «Будівельні конструкції. Теорія і практика». Випуск 5 . Головний редактор О.Д.Журавський. К.:КНУБА, 2019. 52 с. DOI:10.32347/2522-4182.5.2019
3. Allen E., Iano J. Fundamentals of Building Construction. Wiley, 2013.
4. Ching F.D.K. Building Construction Illustrated. Wiley, 2014.
5. Інтернет джерело: <https://www.interbudtechnica.com.ua/-tunel-na-opalubka-tfi-.html>
6. Інтерне джерело: <https://news.samsungcnt.com/en/features/engineering-construction/2025-03-building-blocks-of-the-future-how-off-site-construction-is-shaping-tomorrows-buildings/>

Барбалюк Максим Сергійович - студент гр. 2Б-24б, факультет будівництва цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет. Email: destroyer.maksimka@gmail.com

Рижкова Марія Віталіївна – студентка гр. 2Б-24б, факультет будівництва цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mryrixs@gmail.com

Науковий керівник: **Постолатій Маріанна Олександрівна** - асистент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури Вінницького національного технічного університету. E-mail: marian-na.postolatii@gmail.com

Barbaliuk Maksym Serhiyovych - student group 2B-24b, Faculty of Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: destroyer.maksimka@gmail.com

Ryzhkova Mariya Vitaliivna – student, group 2B-24b, Faculty of Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mryrixs@gmail.com

Supervisor: **Marianna Postolatii** - Assistant Professor at the Department of Civil Engineering, Municipal Economy and Architecture, Vinnytsia National Technical University. E-mail: marian-na.postolatii@gmail.com

