

УДК 62-52:69:005.6

Левченко Н.М.¹, Дрига О.А.²

¹ д-р держ. упр., проф. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. БАД-114м НУ «Запорізька політехніка»

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ СУСПІЛЬСТВА

Сучасний світ переживає справжній технологічний прорив, де робототехніка стала невід’ємною частиною життя і роботи людини. Ця сфера, підсилена досягненнями штучного інтелекту, програмування, кібернетики та аналізу даних, відкриває колосальні можливості для вдосконалення процесів, які раніше вважалися звичними.

Однією з галузей, що зазнає кардинальних змін, є проектування та зведення міських об’єктів. За своїм значенням цей етап розвитку можна порівняти з промисловою революцією кінця XIX століття, коли парові машини різко підняли ефективність виробництва. Сьогодні ж робототехніка забезпечує небачену швидкість, точність і продуктивність у будівництві, дозволяючи зменшувати чисельність робочих груп, зберігаючи при цьому високий рівень результатів. Однак це також підвищує попит на спеціалістів із вузькою кваліфікацією, які здатні оперувати передовими технологіями.



Рисунок 1 – 3D-друк як напрям у будівельній робототехніці

Одним із інноваційних застосувань робототехніки в будівництві є технологія 3D-друку. Підхід являє собою розширену версію класичного 3D-принтера, адаптовану для створення будівельних конструкцій із бетонних сумішей. Метод дозволяє зводити одно- та двоповерхові споруди і вже демонструє вражаючі перспективи в усьому світі:

– Китай – оголосив про плани зведення 1,5 мільйона житлових будинків у Саудівській Аравії, використовуючи власні 3D-принтери, що свідчить про амбітність і масштаби технології;

– Італія розробила найбільший на сьогодні будівельний 3D-принтер із висотою 12 м і шириною 6 м, здатний втілювати складні архітектурні задуми;

– ОАЕ завершили проєкт офісної будівлі, включно з інтер'єром, надрукованої за 17 днів із бюджетом у 140 тисяч доларів, демонструючи економічну вигоду методу;

– США представили концепцію сферичного будинку з хвилеподібним дахом, спеціально спроектованого для максимальної оптимізації під 3D-друк.

– Японія, Швейцарія та Данія активно досліджують і впроваджують власні рішення у сфері будівельного 3D-друку.

Будівельні 3D-принтери вирізняються двома основними характеристиками:

– Розміри. Залежно від проєкту, габарити обладнання можуть варіюватися від розмірів невеликого вантажного транспорту до конструкцій, подібних до великих кранів;

– Матеріали та функціональність. Основою є пластикна бетонна суміш, яка подається через високоточну головку принтера. Цей елемент дозволяє створювати різноманітні частини будівлі — від фундаментів і стін до сходів і отворів для інженерних систем.

При цьому наявний ряд недоліків та обмежень:

Технологія поки що не є універсальною і застосовується переважно для окремих завдань, наприклад, створення монолітних каркасів, але не охоплює повний цикл будівництва чи реконструкції. Висока ціна сучасних 3D-принтерів ускладнює їх масове впровадження. Недостатній рівень розвитку технології та низький ринковий попит гальмують її поширення.

3D-друк у будівництві відкриває двері до майбутнього, де швидкість, якість і економічна доцільність стануть нормою. Хоча технологія стикається з викликами, такими як висока вартість і обмежена функціональність, її потенціал незаперечний. Для подальшого прогресу потрібні інвестиції в наукові дослідження, підготовку кадрів і популяризацію інновацій серед будівельних компаній. Україна в перспективі має реальні можливості стати активним учасником цієї технологічної еволюції, сприяючи розвитку розумних і екологічних міст майбутнього.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Іванов-Костецький С., Гуменник І., Воронкова І. Шляхи застосування технологій 3D-друку у створенні сучасних об'єктів архітектури. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Сер. Архітектура. 2022. № 1(7). С. 54–64. URL: <https://doi.org/10.23939/sa2022.01.054>.

2. Про застосування 3D технологій у будівництві [Електронний ресурс] / Нові Зодчі. — Режим доступу: <https://www.n-zodchie.com/ua/articles/prozastosuvannya-3d-tehnologiy-u-budivnytstvi.html> – Дата звернення: 13.04.2025.