

**БУДІВНИЦТВО БУДИНКІВ ЗАВТРАШНЬОГО ДНЯ ВЖЕ  
СЬОГОДНІ. 3D-ДРУК У БУДІВНИЦТВІ**

**BUILDING TOMORROW'S HOUSES TODAY. 3D PRINTING IN  
CONSTRUCTION**

**Василинич А. В., Ковальський В. П. канд. техн. наук, доцент,  
(Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця)**

**Vasylynych A. V., Kovalskiy, V. P. Ph.D. in Engineering, Associate  
Professor, ( Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia)**

*Технологія 3D-друку все частіше застосовується в будівництві. Це дозволяє створювати складні та індивідуальні архітектурно-будівельні деталі, зменшуючи відходи та час будівництва.*

*3D printing technology is increasingly used in construction. This allows for the creation of complex and customized building components, reducing waste and construction time.*

Будівельна галузь стала свідком трансформаційних інновацій із появою технології 3D-друку. Зокрема, застосування 3D-друку в будівництві будинків являє собою новаторський підхід до проектування та виконання будівель. У цій статі ми дослідили інновації 3D-друку в будівельній галузі, процеси, переваги, проблеми та потенціал.

3D-друк будинків передбачає пошарове нанесення будівельних матеріалів, таких як бетон або спеціальні будівельні композити, для створення конструкції будівлі. У цій інноваційній техніці використовуються великогабаритні принтери, розроблені спеціально для будівельних цілей. Ці принтери можуть ефективно та точно наносити матеріали для будівництва стін, підлоги та навіть складних архітектурних елементів [1]. Перевагами 3D-друкованих будинків є:

➤ Швидкість і ефективність: 3D-друк забезпечує значне підвищення швидкості будівництва порівняно з традиційними методами. Те, на що зазвичай потрібні тижні чи місяці, тепер можна досягти за лічені дні або навіть години, що значно скорочує терміни здачі проекту;

➤ Економічна ефективність: Завдяки мінімізації трудових витрат і матеріальних відходів 3D-друк представляє себе як економічно ефективна альтернатива традиційному будівництву. Ця економічна ефективність потенційно може зробити житло доступнішим;

➤ Гнучкість дизайну: 3D-друк забезпечує такий рівень гнучкості дизайну, якого раніше було важко досягти. Архітектори та будівельники можуть експериментувати з інноваційними та складними проектами,

створюючи конструкції, які є не лише естетично привабливими, але й надійними.

Кілька відомих проектів продемонстрували можливості 3D-друку в будівництві. Такі компанії, як ICON і Apis Cor, успішно надрукували цілі будинки за лічені години. Ці проекти служать відчутними прикладами потенціалу технології для подолання нестачі житла та надання швидких, економічно ефективних рішень у різних сценаріях, включаючи допомогу в разі стихійних лих.

Щоб втілити будівництво будинків завтрашнього дня ми маємо вже сьогодні подолати виклики. Насамперед необхідно отримати схвалення та підтримку органів місцевого самоврядування, а також заручитись правовою підтримкою від держави. Інтеграція 3D-друку в основне будівництво стикається з регуляторними проблемами. Для ознайомлення з будівельними нормами та отримання схвалення цих інноваційних методів потрібна співпраця між зацікавленими сторонами галузі та регуляторними органами. Забезпечення того, щоб матеріали, які використовуються для 3D-друку, були міцними, структурно надійними та екологічно стійкими, залишається актуальною проблемою.

Ця технологія в будівництві має значні перспективи на майбутнє. Окрім подолання дефіциту житла, ця технологія має потенціал для революції в будівельній галузі, забезпечуючи масштабовані, стійкі та економічно ефективні рішення для різноманітних будівельних проектів. Ми переконані, що ця технологія дасть можливість якісно відновити міста і села після війни.

Інновація 3D-друку в будівництві будинків представляє трансформаційний зсув у нашому підході до проектування та виконання будівель. Завдяки своєму потенціалу для підвищення ефективності, зниження витрат і надання нових можливостей у дизайні 3D-друк готовий зіграти ключову роль у майбутньому будівельній галузі. Оскільки технології продовжують розвиватися та вирішуються проблеми, 3D-друк обіцяє стати ключовим гравцем у будівництві будинків завтрашнього дня.

1. Kalafat K. Technical research and development [Text]: collective monograph / Kalafat K., Vakhitova L., Drizhd V., etc. – International Science Group. – Boston, : Primedia eLaunch 2021. – 616 p