

# **ВИКОРИСТАННЯ 3D-МОДЕЛЕЙ І ГЕНЕРАТИВНОГО ДИЗАЙНУ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА**

Вінницький національний технічний університет

## **Анотація.**

*У роботі розглянуто сучасні способи оптимізації будівництва за допомогою 3D-моделювання та генеративного дизайну. Досліджено можливості цифрових технологій у проєктуванні будівель. Також визначено переваги використання 3D-моделей і перспективи застосування штучного інтелекту в будівництві.*

**Ключові слова:** генеративний дизайн, штучний інтелект, 3D-моделювання

## **Abstract.**

*The paper examines modern ways of optimizing construction using 3D modeling and generative design. The possibilities of digital technologies in building design are explored. The advantages of using 3D models and the prospects of applying artificial intelligence in construction are also identified.*

**Keywords:** generative design, artificial intelligence, 3D-modeling.

## **Вступ**

Сучасна будівельна галузь все активніше використовує цифрові технології для підвищення ефективності проєктування та зменшення витрат. Застосування таких інструментів є критично важливим для країн, що потребують масштабного та швидкого відновлення інфраструктури в умовах обмежених ресурсів і жорстких часових рамок.

*Метою роботи* є дослідження можливостей використання 3D-моделей і генеративного дизайну для підвищення ефективності проєктування та будівництва, особливо в умовах післявоєнної відбудови України.

## **Результати дослідження**

3D-моделювання - це створення цифрової тривимірної моделі будівлі за допомогою спеціальних комп'ютерних програм. Сьогодні будівельна галузь активно розвивається завдяки сучасним технологіям. Якщо раніше проєкти створювалися переважно у вигляді 2D-креслень, то зараз усе частіше використовуються 3D-моделі. Вони допомагають краще показати майбутню будівлю, швидше знаходити помилки та спрощують процес проєктування.



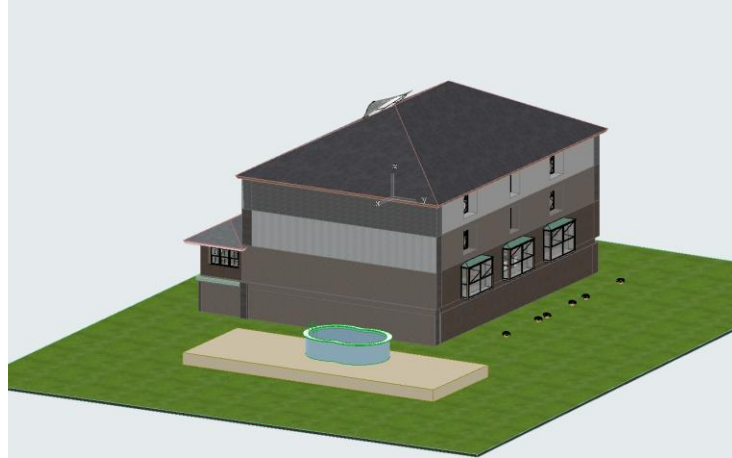
Рис.1 Процес 3Д-модельовання підкранової балки у програмі SketchUP (8)

Також однією з перспективних технологій є генеративний дизайн - це підхід, за якого програмне забезпечення автоматично створює та аналізує велику кількість варіантів конструкцій відповідно до заданих параметрів. Наприклад, під час проектування житлової будівлі можна задати рівень освітлення приміщень, бажані види з вікон, розташування кімнат і допустимі витрати на будівництво. Після цього система автоматично генерує оптимальні варіанти та оцінює їхню ефективність значно швидше, ніж це можливо при ручному проектуванні.

Традиційний підхід до проектування потребує великої кількості розрахунків вручну і перевірок. Інженер або архітектор повинен самостійно враховувати вплив різних параметрів на енергоефективність, навантаження конструкцій, вартість матеріалів та інші характеристики будівлі. Такий процес може тривати від кількох днів до тижнів. Генеративний дизайн дозволяє автоматизувати ці завдання та швидко знаходити найбільш ефективні рішення.



Рис.2 Візуалізація роботи алгоритму



*Рис.3 Візуалізація фасаду в ArchiCAD*



*Рис.4 Використання ШІ для покращення естетичного вигляду фасаду*

На рис. 3-4 показано процес створення та покращення 3D-моделі будівлі. Спочатку фасад був змодельований у програмі ArchiCAD, де створено основну форму будинку та його конструктивні елементи. Далі за допомогою штучного інтелекту було покращено зовнішній вигляд будівлі: додано озеленення, декоративні елементи та більш реалістичну візуалізацію. Такі технології допомагають

швидше створювати архітектурні концепти, покращують естетичний вигляд фасадів і дозволяють краще уявити майбутній результат ще до початку будівництва.

## Висновки

В процесі дослідження було розглянуто можливості використання 3D-моделювання та генеративного дизайну в будівництві. Встановлено, що застосування цифрових технологій дозволяє значно скоротити час розробки проектів і підвищити їхню точність та якість. Отримані результати підтверджують перспективність впровадження штучного інтелекту та 3D-технологій для відбудови країни після війни.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Generative Design in Architecture: AI in Design [Електронний ресурс] // GreenArchWorld. – URL: <https://greenarchworld.com/architecture-design/generative-design-ai-architecture/> (дата звернення: 21.05.2026).
2. Using Generative Design in Construction Applications [Електронний ресурс] // Autodesk University. – URL: <https://www.autodesk.com/autodesk-university/de/article/Using-Generative-Design-in-Construction-Applications> (дата звернення: 23.05.2026).
3. Applications of Generative Design in Structural Engineering [Електронний ресурс] // ResearchGate. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/351230314\\_Applications\\_of\\_generative\\_design\\_in\\_structural\\_engineering](https://www.researchgate.net/publication/351230314_Applications_of_generative_design_in_structural_engineering) (дата звернення: 24.05.2026).
4. Musazai M., Adeel M., Rahmani A. W., Rahmani A. N. AI-Driven Generative Design for Next-Generation 3D Concrete Printing in Architecture: State of the Art // European Journal of Applied Science, Engineering and Technology. – 2025. – Vol. 3, No. 2.
5. Поліщук Л. К., Поліщук О. В., Кудраш В. О. Використання генеративного дизайну для оптимізації конструкцій деталей машин // Вінницький національний технічний університет. – 2024.
6. Корчевський Б. Б., Кузьменко А. С. Покрокове виконання фасадів житлових будинків у програмі ArchiCAD 2016 // УДК 24.15.30.
7. Про застосування 3D-технологій у будівництві [Електронний ресурс] // n-zodchie.com. – URL: <https://www.n-zodchie.com/ua/articles/pro-zastosuvannya-3d-tehnologiy-u-budivnytstvi.html> (дата звернення: 01.06.2026).
8. Boom Lift with Jib [Електронний ресурс] // YH Overhead Cranes. – URL: <https://yhoverheadcranes.com/product/boom-lift-with-jib/> (дата звернення: 01.06.2026).

**Богдан Болеславович Корчевський** — канд. техн. наук, доцент кафедри опору матеріалів, теоретичної механіки та інженерної графіки, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, email: [korchevskiy@vntu.edu.ua](mailto:korchevskiy@vntu.edu.ua). ORCID 0009-0004-3922-7701

**Язовицька Марина Євгенівна** — здобувач групи 1Б-25б, Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [marynayazovytska@gmail.com](mailto:marynayazovytska@gmail.com).

**Bogdan B. Korchevskiy** — Ph. D., associate professor of the Department of Strength of Materials, Theoretical Mechanics and Engineering Graphics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. email: [korchevskiy@vntu.edu.ua](mailto:korchevskiy@vntu.edu.ua) ORCID 0009-0004-3922-7701

**Maryna Y. Yazovytska** — student of group 1B-25b, Faculty of Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [marynayazovytska@gmail.com](mailto:marynayazovytska@gmail.com).