

не спроможна реагувати архітектурні роботи та підготовчі матеріали на об'єкті.

Саме в будівельній галузі 3D-друк з'являється набагато пізніше. Перші проекти, де використовують цю технологію, реалізовані в 2014 році, проте 3D-будівництво розвивається швидкими темпами.

Поява нових цифрових можливостей в адаптивному виробництві може допомогти покращити дизайн як якісно, так і кількісно. 3D-друк дозволяє зменшити час на будівництво, а автоматизовані процеси значно знижують можливість помилок при проектуванні. 3D-форми спочатку проектуються за допомогою комп'ютеризованого процесу шляхом завантаження 3D-моделі майбутнього будинку в будь-якому форматі САD. Програмне та апаратне забезпечення перетворює дані в код, що необхідний для друку будівель. Потім, велика друкарська машинка формує фундаменти, стіни, колони, сходи та інші будівельні елементи за допомогою автоматичної системи змішування, підготовки та подачі. Суміш виготовлена з цементу, переробленого пластику або спеціальних полімерів. Наступні шари бетону роблять під ними, інші, більш твердими, підвищуючи їх здатність протистояти наступним шарам і, отже, збільшуючи вагу цієї конструкції. Для зміцнення конструкції проводиться армування, яке може бути вертикальним і горизонтальним. Між шарами відбувається укладання горизонтального плечового поясу, вертикальна арматура встановлюється після завершення процесу друку і заливається бетоном.

Ціни на такі конструкції на сьогодні дуже різняться та залежать від компанії, яка надає послуги з реалізації 3D –проектів в регіоні чи країні.

Використання адитивної технології в будівництві надасть таких переваг [2]:

- усуває обмеження уяви дизайнерів і архітекторів, оскільки надає можливості, недоступні проти наших звичайних методів будівництва.
 - висока швидкість зведення будівель та інших споруд.
 - повна автоматизація процесу.
 - значна економія в порівнянні з класичними методами будівництва за рахунок скорочення персоналу та енерговитрат, а також збільшення термінів будівництва.
 - виключається утворення відходів будівельних матеріалів.
 - мінімізація людського втручання в процес будівництва дозволяє будувати не тільки в недоступних для людей місцях, а й у відомих місцях, виключає людський фактор і знижує ймовірність помилки.
- Проте з цим є її недоліки використання цієї технології, а саме:
- неможливість зробити ремонт чи реконструкцію вже існуючого 3D-будинку;
 - великі витрати на технології будівництва 3D-конструкцій;
 - відсутність високо кваліфікованих фахівців;
 - не розроблені чіткі правила будівництва з використанням даних технологій.

Отже, адитивні технології на сьогоднішній день дуже швидко розвиваються, та стають одним з головним елементом в будівничий галузі, відкриває безліч можливостей для сталого та інноваційного розвитку. Ці технології дали змогу покращити якість архітектурних та дизайнерських робіт. Починається будівництво різних видів споруд та приміщень, що економлять гроші, час та усувають будівельні відходи.

Список використаних джерел:

1. Адитивні технології. Вікіпедія. [Електронний ресурс]. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B4%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%96%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97> (дата звернення 08.11.2023)

2. 15 будівель, що були побудовані за допомогою 3D-друку. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.imena.ua/blog/15-3d-houses/> (дата звернення 08.11.2023)