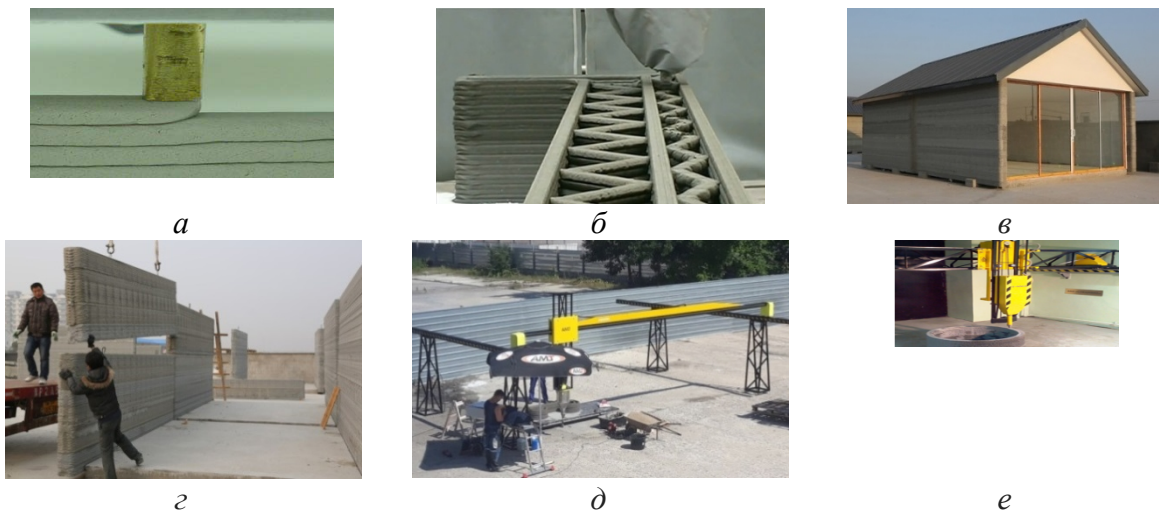


ОБЛАДНАННЯ МОБІЛЬНОГО БУДІВЕЛЬНОГО 3D-ПРИНТЕРА

Автори – Ведмеденко Іван, Аксьонов Максим, студ. гр. БМО-19мп  
Науковий керівник – д. т. н., проф. каф. будівельних і дорожніх машин Шатов С. В.  
*ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»*

3D-друкування (3D-принтинг) - це процес відтворення реального об'єкту за зразком 3D-моделі. На відміну від звичайного принтера, який виводить інформацію на аркуш паперу, 3D-принтер дозволяє виводити тривимірну інформацію, тобто створювати певні фізичні об'єкти. У основі технології 3D- друкування лежить принцип пошарового створення (вирощування) твердої моделі [1; 2]. 3D-друкування може здійснюватися різними способами і з використанням різних матеріалів, але в основі будь-якого з них лежить принцип пошарового створення (вирощування) твердого об'єкту. На даний момент 3D-принтер знаходить своє застосування у багатьох сферах виробництва: елементи машинобудування, різноманітні макети, елементи інтер'єру, різні деталі. У будівництві 3D-друк вимагає створення технологій, ефективного обладнання, нормативної бази [3].

3D-друк будівельних об'єктів, є новою технологією зведення будівель і споруд, що дозволяє в найкоротші терміни звести житло за індивідуальним проектом з використанням різних матеріалів. Будівельний 3D-принтер використовує технологію екструдкування, при якій кожен новий шар будівельного матеріалу видавлюється з принтера поверх попереднього (рис. 1 а, б). Будівельні принтери ділять на дві групи: принтери, які друкують будівлю повністю (рис. 1 в, д), і принтери, що друкують окремі конструктивні елементи (рис. 1 е), з яких зводиться споруда (рис. 1 з).



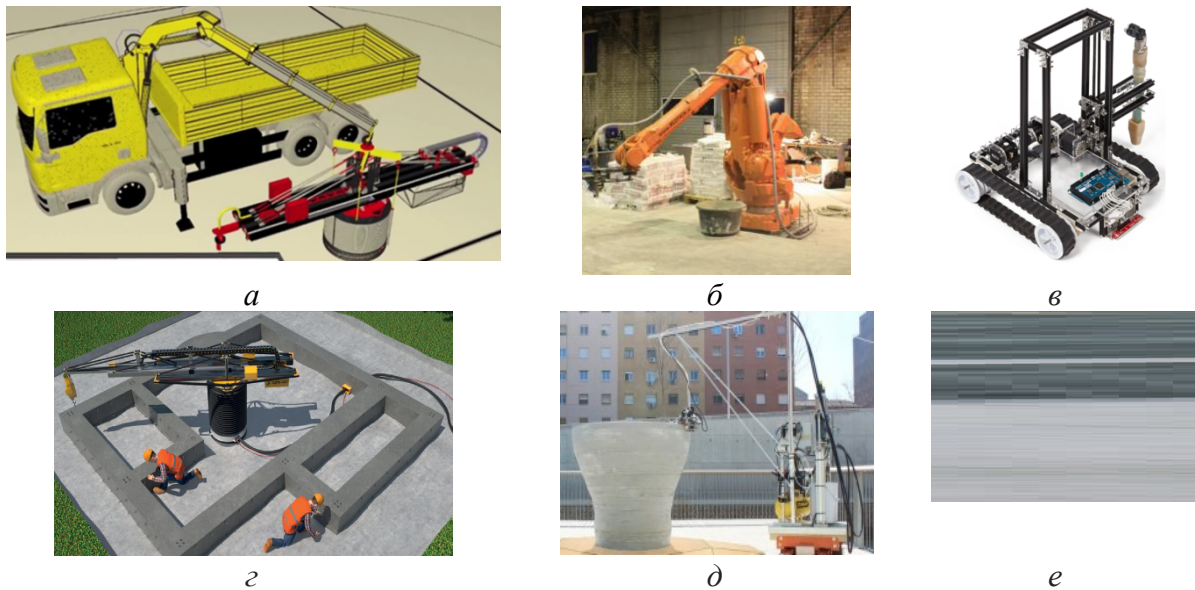
*Рис. 1. Використання будівельних 3D-принтерів:  
а, б – процес друку; в – надрукована будівля; г – монтаж надрукованих конструкцій;  
д, е – варіанти стаціонарних 3D-принтерів*

Принтери для 3D-друку мають різні габаритні розміри і масу, наприклад, принтер формату 12 × 12 м, призначений для друку елементів будівель, предметів ландшафтного дизайну висотою до 3 м - великогабаритна 120-тонна конструкція. Для друку окремих конструкцій в закритих приміщеннях застосовують малоформатні принтери з ємністю накопичувача головки 18...32 літрів, габаритами 4 × 6 м і масою 620 кг будівлі різних конфігурацій із застосуванням різних будівельних сумішей. Останнім часом почали випускати 3D- принтери з нагнітанням суміші у екструдер бетононасосами, що значно підвищило продуктивність друкування виробів.

Для зведення висотних будівель та споруд планується використання самопідйомних принтерів, які піднімаються одночасно з будівництвом споруди. Крім друкування об'єктів,

принтерами та додатковим обладнанням виконується встановлення будівельних конструкцій – перемичок та елементів перекриття. Таке обладнання оснащують різноманітними робочими органами у вигляді маніпуляторів.

Перспективним напрямком розвитку 3D-принтерів є використання їх мобільних конструкцій – на базі транспортних засобів або з ходовою частиною (рис. 2).



*Рис. 2. Мобільні будівельні принтери:*

*а, б – які перевозяться на транспортному засобі; в – з власною ходовою частиною;  
г, д, е – використання 3D-принтерів на будівельному майданчику*

Мобільні будівельні 3D-принтери дозволяють самостійно доставляти обладнання безпосередньо до місця зведення об'єкту та знизити транспортні витрати на доставку матеріалів. Вони можуть розміщуватися у внутрішньому просторі об'єкта, який зводиться, що дозволяє зменшити габаритні розміри, масу та вартість 3D-принтерів. Зараз розроблюється конструкції робочих органів 3D-принтерів для одночасного використання різних видів будівельних матеріалів в залежності від конструктивних особливостей об'єктів.

#### **Список використаних джерел**

1. Торшин А. О., Потапова Е. Н. Перспективы использования 3D-принтера в строительстве. Москва : Успехи в химии и химической технологии. ТОМ XXX. 2016. № 7. С. 118–120.
2. Lipson H., Kurman M. Fabricated. The New World of 3D Printing. [Indiana]: Wiley, 2013. 320 p.
3. Шатов С. В., Савицький Н. В., Карпушин С. А. Обобщение инновационных технологий 3D-печати строительных объектов для разработки стартапов. Строительство. Материаловедение Машиностроение. 2017. Вып. 99. С. 194–200.