

Усі результати перевірок (геодезичних, візуальних), відхилення від проекту, рішення комісій тощо зберігаються в журналах і є дуже важливими для подальшої експлуатації споруди. Таким чином, незважаючи на те, що проектування опорних частин на даний час зводиться до вибору із готових конструкцій, представлених на ринку, як сам процес підбору, так і влаштування опорних частин вимагають від виконавців певних знань та навичок. Такі ж вимоги висуваються й до експлуатаційних організацій.

ПРИМЕНЕНИЕ 3D-ПРИНТЕРОВ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА И ГРАЖДАНСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ

*Протопопова З.В., ДМ-31-16, ХНАДУ
Керівник: проф. Бугаєвський С.О.*

Рассмотрим основные современные технологии, применяемые для возведения зданий или их элементов со сложной геометрической формой. Голландское архитектурное бюро Джанджапа Руджссарса Universe Architecture планирует реализовать проект под названием The Landscape House, в котором строительный 3D-принтер распечатывает заданные программой объемные секции здания в виде блоков из смеси песка и связующего материала размером 6х9 м практически любой формы прямо на строительной площадке [1]. Начать планируется с жилого дома площадью 1100 м² в форме бесконечной ленты Мебиуса (рис. 1).

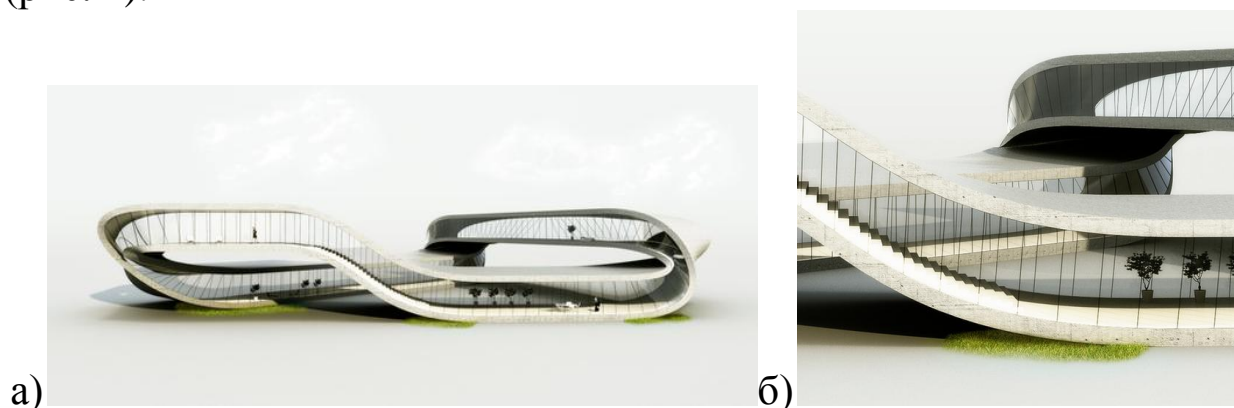


Рис. 1. Проект The Landscape House [1]: а – вид здания; б – конструкция этажа

Учеными из Швейцарской высшей технической школы г. Цюриха в рамках проекта Mesh Mould был разработан способ 3D-печати непрерывных конструкций для создания крупных геометрически сложных структур [2]. На начальной стадии разработчики использовали материал на основе полимеров, а на следующем этапе перешли на применение металлов. Исследователи занимаются разработкой инновационного процесса для роботизированного создания опалубки, что должно сделать возможным производство более сложных конструкций прямо на стройплощадке (рис. 2).

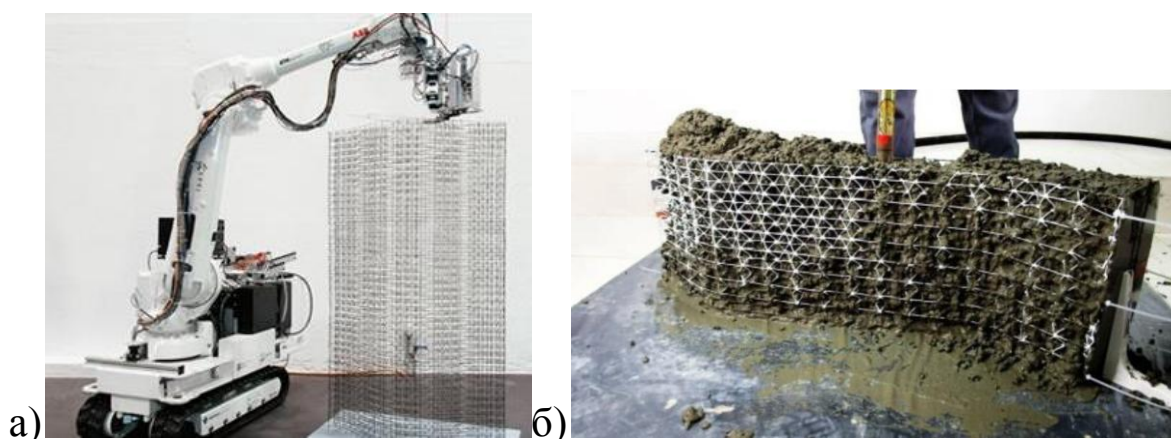


Рис. 2. Проект Mesh Mould: а – создание стального арматурного каркаса [2]; б – процесс укладки бетонной смеси [3]

На первом этапе проекта разработан процесс роботизированной подачи материалов, а на втором создана система 3D-печати, способная эффективно производить непрерывную металлическую конструкцию из стальной проволоки толщиной 3 мм, сведя отходы производства почти к нулю [3]. В проекте Mesh Mould осознано отказались от аддитивного производства методом послойной подачи материала. Технология производства похожа на ручки для 3D-печати, поскольку материал размещается на весу там, где он должен быть, что и позволяет создавать геометрически сложные конструкции.

Компания Branch Technology из г. Чаттануга, штат Теннесси, США объявила о подготовке к началу строительства 3D-печатного дома с использованием инновационного метода 3D-печати: 3D printing Cellular Fabrication (C-Fab) [4]. Конструкция готовых изделий размером до 3 м³, созданных посредством данной технологии, напоминает соты из ABS пластика, усиленного

углеродным волокном и производится с помощью промышленного робота Kuka KR 90. Полученные конструкции в дальнейшем заполняются традиционными недорогими строительными материалами (монтажная пена или бетон) для создания элементов здания (рис. 3).



Рис. 3. Метод 3D printing C-Fab [3]: а – неметаллический арматурный каркас; б – фрагмент стены

Совершенно иной подход предлагает компания Emerging Objects [5] в своем проекте «дом будущего», получившем название «3D Printed House 1.0», на воплощение его в жизнь потребуется около года (рис. 4).

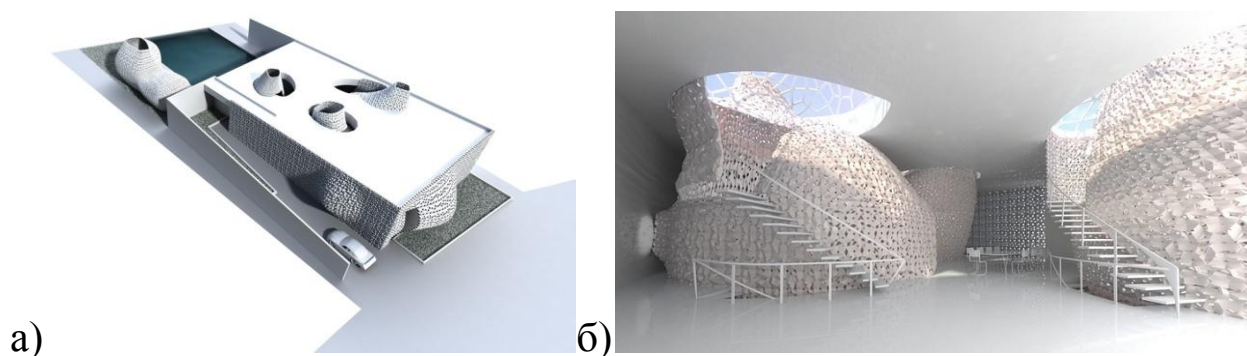


Рис. 4. Проект 3D Printed House 1.0 [5]: а – вид здания; б – внутренний объем (интерьер)

Концепция «3D Printed House 1.0», подразумевает, что ни каркас дома, ни полностью вся его внутренняя отделка не будут являться исключительно продуктами, изготовленными 3D-

принтером. При оформленні інтер'єра і во время ведення будівельних робіт допускається використання як класического способу виробництва, так і технології трьохмерної друку декількома 3D-принтерами в зв'язці, кожен з яких відповідає за свою частину роботи. Зовнішній каркас житлового будинку виконують з використанням армованого цементного полімера, що володіє навіть кращими властивостями, ніж традиційний бетон [5].

Всі перераховані технології застосування 3D-принтерів в будівництві поки є лише проектами і вимагають подальших досліджень для промислового запуску.

Література:

1. Сайт Universe Architecture -
<http://www.universearchitecture.com/landscapehouse/xoskt5thlwpeykzn3f9f1v3ufew1il>.
2. Сайт Проект Mesh Mould Metal -
<http://gramaziokohler.arch.ethz.ch/web/e/forschung/316.html>.
3. Mesh Mould: Robotically Fabricated Metal Meshes as Concrete Formwork and Reinforcement. June 2015.
4. Сайт компанії Branch Technology -
<http://www.branch.technology/competition>.
5. Сайт компанії Emerging Objects -
<http://www.emergingobjects.com>.

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ТОРКРЕТУВАННЯ ДЛЯ ПІДСИЛЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Гуленко І.І., ДМ-51-18, ХНАДУ

Керівник проф. каф. МКіБМ Бугаєвський С.О.

Метод торкретування використовується при відновленні, реконструкції чи ремонті вже збудованих будівельних конструкцій.

Ремонтно-відновлювальні роботи житлового будинку за адресою вул. Слінько № 26, м. Харків [1] після вибуху проводилися способом мокрого торкретування при використанні технологічного комплексу обладнання з двопоршневим розчинобетонасосом [2, 3].