

УДК 69.001.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ 3D-ПЕЧАТИ
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

О. В. ГОЛУШКОВА

Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Анализируя программы развития строительных отраслей развитых стран мира (Китай, США, Великобритании, ОАЭ), можно отметить, что государственные программы на ближайшие 5 лет предусматривают выделение существенных объемов финансирования на развитие технологий 3D-печати в строительстве – это финансирование образования, создания новых строительных материалов и соответствующего оборудования. Самая крупная государственная программа развития аддитивных технологий реализуется в ОАЭ и предусматривает к 2025 г. возведение одной четверти всех зданий, построенных в Дубае с помощью строительной 3D-печати [1].

В Республике Беларусь в настоящее время BIM-технологии широко используются на стадии проектирования объектов строительства. Для этого разработаны План внедрения технологий информационного моделирования в строительную отрасль и нормативно-правовая база, обеспечивающая возможности информационного моделирования зданий первого и второго уровней сложности: оговорены используемые для моделирования программные продукты, перечень зданий, проектирование которых не возможно без BIM-технологий, организационные мероприятия со стороны проектных организаций, введены изменения в учебную и рабочую документацию по преподаванию дисциплин соответствующих профилю подготовки будущих инженеров-строителей. Однако возведение объектов, запроектированных с помощью информационных технологий, происходит традиционными методами, тогда как в развитых странах здания уже возводятся с помощью аддитивных технологий.

Разработка технологий 3D-печати в строительстве сопряжена с определенными трудностями, которые связаны с отсутствием и необходимостью разработки:

- отечественных строительных материалов с определенными прочностными, реологическими, теплоизоляционными и атмосферостойкими свойствами;
- соответствующего оборудования – оборудования для приготовления и подачи строительных смесей, 3D-строительных принтеров, обладающих широким радиусом действия, не зависящих от погодных условий и экономичных в обслуживании;
- систем управления и навигации 3D-строительных принтеров для их установки в условиях строительной площадки;



- оборудования для автоматического контроля за процессом «печатания» зданий на предмет возникновения отклонений и деформаций;
- нормативных документов, обеспечивающих возможность использования данных технологий в современном строительстве в соответствии с нормативной базой;
- технологических процессов и документации для производства работ;
- подготовки строительных кадров для выполнения комплекса работ по возведению объектов по аддитивным технологиям.

Для внедрения в строительное производство данных технологий потребуются дополнительные финансовые вложения, но при этом возникает множество преимуществ, связанных с перспективами применения 3D-печати, – это безотходное строительное производство, возможность использования экологически чистых материалов, обеспечение непрерывности процесса проектирования, строительства и эксплуатации зданий и развитие научно-исследовательской деятельности в данном направлении, которая не только затронет область строительства, но и позволит перейти к новому технологическому укладу.

Себестоимость и эксплуатационные расходы по содержанию построенных зданий и сооружений оказывают воздействие на формирование рентабельности промышленного производства и конкурентоспособности выпускаемой продукции, поэтому развитие аддитивных технологий в строительстве на основе BIM-технологий в проектировании является решающим фактором в обеспечении перехода на новый технологический уклад строительной отрасли. Данный технологический уклад невозможно реализовать без обязательного использования BIM-технологий, поскольку технологии 3D-печати позволяют автоматизировать воспроизводство 3D-модели объекта физически.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Пустовгар, А. П.** Технология и организация аддитивного строительства / А. П. Пустовгар, А. О. Адамцевич, А. А. Волков // Промышленное и гражданское строительство. – 2018. – № 9. – С. 12–19.
2. **Голушкова, О. В.** Технологии информационного моделирования зданий при строительстве / О. В. Голушкова, А. В. Коляда, А. М. Голушков // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии: материалы Междунар. науч.-техн. конф. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2019. – С. 234–235.
3. 3D-печать в строительстве, обзор существующего опыта / Ю. Д. Самуйлов, А. И. Мажанова, Д. В. Змушко, Е. С. Кохнович, О. Н. Скарина // Проблемы современного строительства: материалы Междунар. науч.-техн. конф. – Минск: БНТУ, 2018. – С. 205–212.

