

УДК 69.001.5

## ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

О. В. ГОЛУШКОВА, А. В. КОЛЯДА, А. М. ГОЛУШКОВ

Белорусско-Российский университет  
Могилев, Беларусь

Над созданием здания в процессе всего его жизненного цикла работают различные группы специалистов. Все начинается с прединвестиционной стадии. При проектировании архитектурный облик объекта создают архитекторы, рассчитывают конструктив здания конструкторы, внутреннюю составляющую инженерного оснащения разрабатывают проектировщики инженерных систем, далее на стадии строительства просчитываются объемы работ и с помощью специальных программ MS Project, Primavera, Lement 3D, Survey, Lement Pro автоматически происходят построения календарных графиков в составе ПОС и ППР с взаимными увязками всех работ и возможностью использования логистических цепочек с предприятиями-поставщиками строительных материалов и конструкций [1].

При принятии проектных решений объекта строительства проектировщики не задумываются о вариантах их исполнения в процессе строительства. На площадке во время возведения объекта могут возникать сложные коллизии на уровне исполнения технологических процессов различными организациями. При этом использование BIM-технологий позволяет принять организационно-технологические решения еще на стадии подготовительных работ при построении календарных графиков. Визуализация технологических схем модели дает возможность оценить степень загрузки фронта работ еще до начала их самих, т. е. принцип поточности работ в строительстве можно организовать до начала работы всех действующих лиц на захватке.

В настоящее время генподрядчик, участвуя в проведении тендерных торгов, на стадии формирования конкурсных предложений о цене и сроках строительства может и не предполагать, с какими трудностями придется столкнуться в реальном производстве, и зачастую работа может принести вместо дохода убыток. С применением BIM-технологий все становится прозрачно и всегда можно иметь точные сведения на основе представленных заказчиком данных об объекте – об объемах предстоящих работ, сроках поставки необходимого технологического оборудования и финансовых поступлениях [2].

С применением BIM-технологий при строительстве здания появляются два пути возведения самого объекта. Они оба приведут к сокращению финансовых расходов и сроков строительства.

Первый способ основан лишь на применении новых технологий при проектировании и четком выполнении календарных сроков строительства при использовании существующих методов строительства. При этом уже известный с 80-х гг. прошлого столетия метод производства работ «с колес» становится весьма прогрессивным, т. к. строительство происходит чаще на городских территориях в уплотненных городской застройкой районах, где сложно организовать складирование материалов на площадке. При данном методе монтажа конструкций информационная модель позволяет с высокой степенью достоверности обеспечить строительный процесс всем необходимым без сбоев в производстве.

Второй путь категорически меняет подходы к возведению зданий и сооружений и предусматривает возведение объектов на строительной площадке с помощью промышленных 3D-принтеров. Данная технология возведения объекта основана на аддитивных технологиях, ее суть заключается в соединении материалов слой за слоем при создании конструкций зданий [3]. При этом возведение несущего остова самого объекта сокращает сроки ввода объекта в эксплуатацию и позволяет производить работы со 100-процентным качеством и отсутствием отклонений от нормативов. Работы на площадке с помощью промышленного 3D-принтера можно организовать двумя способами: сразу печатать полный остов здания или отдельно печатать конструкции и затем собирать из них это здание. Первый вариант более приемлем, так как сокращаются сроки возведения и уровень качества всех элементов остова будет одинаковым, но он в настоящее время не рассчитан на большие объекты ввиду конструктивных особенностей самих 3D-принтеров. Существуют ограничения по габаритным размерам строящихся объектов. Проблема массового использования этого метода возведения объектов состоит также в изучении основных свойств и характеристик применяемых строительных материалов и смесей, недостаточной изученности ресурса работы 3D-принтера и его ремонтпригодности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Талапов, В. В.** Технология BIM. Суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий / В. В. Талапов. – Москва: ДМК Пресс, 2015. – 410 с.: ил.
2. **Лустина, О. В.** Использование BIM-технологий в современном строительстве / О. В. Лустина, Н. А. Бикбаева, А. М. Купечков // Молодой ученый. – 2016. – № 15. – С. 187–190.
3. 3D-печать в строительстве, обзор существующего опыта / Ю. Д. Самуйлов [и др.] // Проблемы современного строительства: материалы Междунар. науч.-техн. конф., Москва, 9–12 мая 2018 г. / БНТУ. – Москва, 2018. – С. 205–212.