

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НАДЗЕМНЫХ ПЕШЕХОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ С ПОМОЩЬЮ BIM – ТЕХНОЛОГИЙ

**В.А. Палаткина\***

Научный руководитель В.В. Цышук  
кандидат технических наук, доцент<sup>1</sup>

*Сибирский федеральный университет<sup>1</sup>  
Инженерно – строительный институт*

В настоящее время строительные проекты приобретают все больший масштаб. Все шире становится спектр конструктивных и архитектурных форм мостовых сооружений, осваиваются новейшие строительные технологии и материалы. Контролировать и управлять крупными технологическими процессами невозможно без использования компьютерных технологий. Вследствие этого, широкое применение в области строительства находят системы автоматизированного проектирования (САПР) и BIM-технологии.

Если в области гражданского строительства применение 3D-технологий стало довольно частым явлением, то в области проектирования искусственных транспортных сооружений процесс внедрения технологии идёт с некоторым отставанием. В данной работе будет проведено исследование необходимости использования трехмерных и информационных подходов к различным объектам транспортной инфраструктуры.

Искусственные сооружения транспортной инфраструктуры (мосты, путепроводы, виадуки, эстакады) занимают отдельное место в системе проектирования и строительства объектов. Это объясняется большим разнообразием конструктивных элементов данных сооружений, сложностью проведения расчетов при их проектировании и постоянных нагрузок от транспортных потоков, по сравнению с возводимыми объектами гражданского и промышленного строительства.

В последнее время в процесс строительства и проектирования активно внедряются различные информационные технологии (например, BIM-технологии, виртуальная и дополненная реальности, роботизация, 3D-моделирование и т.д.).

Одним из преимуществ 3D-проектирования является наглядность конечного результата. Заказчик может видеть не просто проект в большом количестве чертежей, а конечную 3D-модель объекта. Кроме того, модель не является статичной, в неё на протяжении всего времени проектирования, строительства и эксплуатации можно вносить изменения, а также имеется возможность рассмотрения модели с любого ракурса.

В классическом процессе проектирования масштабных объектов возникает большое количество ошибок и наложений. Необходимые исправления в про-

---

\* © Палаткина В.А., 2021

цессе проектирования несут за собой большие убытки и срывы сроков ввода объекта в эксплуатацию. Система работы с объемной моделью позволяет сразу видеть ошибки и недочеты и своевременно исправлять их. Есть возможность открыть несколько частей проекта, совместить их и увидеть, как это выглядит на самом деле. Переход на 3D-моделирование был обусловлен появившимися возможностями хранить и обрабатывать большое количество информации вследствие развития вычислительной техники и информационных технологий в целом.

Информационное моделирование зданий и сооружений – сложный процесс с большим количеством участников, переходящий из одного этапа в другой. Последним этапом является ввод объекта в эксплуатацию. Именно этот этап вносит основной вклад в стоимость жизненного цикла объекта. Одним из недостатков традиционного проектирования является то, что при создании новой технологической системы эксплуатационной документации произойдет разрыв единого жизненного цикла сооружения. Данный недостаток преодолевается путем внедрения BIM-технологии. В самом начале проектирования создается информационная модель сооружения. Это подход к проектированию, оснащению, возведению и управлению жизненным циклом объекта, предполагающий сбор и комплексную обработку всей информации.

В современном мостостроении (по сравнению с промышленным и гражданским строительством) количество взаимосвязанных между собой разделов проекта значительно меньше, поэтому эффект контроля совместной работы менее заметен. Однако, несмотря на это, остаётся преимущество удобства работы над единой моделью, возможность отслеживания невязки и быстрой коррекции документации.

Стоит заметить, что в области мостостроения на первый план выходят такие возможности информационного моделирования, как параметрическая оптимизация схем и топологическая оптимизация конструкций (оптимизация распределения материала в проектной области при воздействии на неё заданных нагрузок). Ввиду большого количества расчетных схем сооружений и типов пролетных строений это открывает возможность разработки более экономичных вариантов с оптимальными характеристиками. Для того, чтобы запроектированное сооружение имело возможность на воплощение в жизнь с учетом развития современных строительных технологий на процессы оптимизации необходимо накладывать организационные и технологические ограничения.

Хорошо известные на протяжении нескольких десятилетий физико-математические модели сооружений в настоящее время эволюционируют в комплекс информационных моделей сооружения. Аналитическая модель сооружения выстраивается программными средствами с заданным уровнем детализации на основе целого комплекса моделей, в ней учитываются оси элементов, прочностные характеристики материалов и схем сооружений. Этот процесс имеет большую важность для мостостроения, в котором ввиду повышенного уровня ответственности сооружения высокие требования необходимо предъявлять к адекватности и точности рассчитываемых моделей. Учитывая многоста-

дейность работы сооружения при его возведении и большую роль динамических нагрузок становится необходимым использование средств информационного моделирования для наиболее точной передачи модели в расчет.

Информационное моделирование имеет значительный потенциал и на стадии эксплуатации. У этапа эксплуатации нет сроков, наоборот, задача состоит в том, чтобы объект прослужил как можно дольше. У профильных управляющих организаций (на федеральном и региональном уровнях) возникает необходимость систематизации объектов для их постоянного мониторинга и проведения своевременных обслуживающих мероприятий. К числу перспективных направлений в области информационной технологии можно отнести расширение функциональности данного типа информационных моделей вплоть до объединения их с информационными моделями, используемыми при проектировании мостовых сооружений.

Стоит отметить, что на сегодняшний день наблюдается направление приспособления части современных программных комплексов информационного моделирования зданий и сооружений к объектам мостостроения. В то же время некоторые задачи требуют определенного подхода к их решению. Для разработки простых и типовых проектов можно использовать методы традиционного 2D-проектирования, а для сложных проектов, требующих детальной проработки, лучше будет использовать информационные технологии.

### **Список литературы**

1. BIM-технологии – принципиально новый подход в проектировании зданий и сооружений / Вирцев М.Ю., Власова А.Ю. // Российское Предпринимательство Том 18. Номер 23, декабрь 2017.

2. Внедрение технологии информационного моделирования: проблемы и пути их решения [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/archive/205/50161/> [дата обращения: 08.04.2021].

3. Скворцов А.В. Модели данных BIM для инфраструктуры // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2015. № 1(4). С. 16-23.