

ПРОКЛАДЫВАЯ ДОРОГУ К ЭФФЕКТИВНОСТИ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБЪЕКТОВ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

Известно, что стадия проектирования является важнейшей с точки зрения обеспечения высоких потребительских свойств автомобильной дороги. В свою очередь, эффективным инструментом, способным повысить качественный уровень проектирования дорожных объектов, являются технологии информационного моделирования. В настоящее время такие технологии активно используются в развитых зарубежных странах.

В Государственной компании «Российские автомобильные дороги» (далее – ГК «Автодор») уделяется особое внимание расширению применения в своей деятельности инновационных технологий, и, в частности, технологий информационного моделирования. Уже сегодня в этом направлении предпринят ряд практических шагов.

В ГК «Автодор» создана рабочая группа по контролю качества проектирования, которая функционирует под руководством первого заместителя председателя правления по технической политике ГК «Автодор» Игоря Александровича Урманова, а также профильный экспертный совет. Основной задачей экспертного совета по оценке проектной документации является обеспечение принятия оптимальных инженерно-технических решений при выполнении проектно-изыскательских работ и разработке рабочей документации. Рабочей группой и экспертным советом неоднократно отмечался невысокий уровень проектной документации, раз-

рабатываемой по заказам ГК «Автодор». Неслучайно в уже готовую проектную документацию после ее рассмотрения техническим советом приходится вносить значительное количество изменений и дополнений.

Среди основных недостатков проектной документации можно выделить недостаточную полноту и качество инженерных изысканий и лабораторных испытаний, а также отступления от требований нормативных документов. Ситуация усложняется тем, что вступил в действие технический регламент Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог», который предполагает соблюдение требований более 170 вновь разработанных межгосударственных стандартов.

Следует также отметить, что сложность проектов с каждым годом возрастает, а сроки на их разработку и реализацию – сокращаются. В этих условиях возрастает цена ошибки проектировщиков.

К проблемным вопросам, которые существуют в настоящее время, относятся и другие моменты. Так, на сегодняшний день отсутствуют структурированные и удобные для использования базы данных, где хранились бы проектные материалы по объектам в цифровом виде, которые получены в прошлом: на более ранних стадиях изысканий, проектирования, строительства или ремонта. Работа заказчика по контролю качества проектирования сильно затруднена из-за огромного объема бумажной документации, которая поступает в распоряжение заказчика по итогам проектирования. Отсутствует возможность автоматизированного контроля качества проектной документации, в том числе соблюдения требований действующих стандартов, а также согласованности различных составляющих проекта. Заказчик и проектные организации не взаимодействуют в ходе разработки проектов в программной среде проектирования. Обмен бумажными носителями информации и работа с проектной документацией в бумажном виде занимает значительно больше рабочего времени, и качество этого взаимодействия, а следовательно, и уровень проектной документации, снижается.

В проектных организациях нашей страны действует совершенно другая (более

Этап	Технология	Пример организации
ТЭО	Создание информационных 3D-моделей предпроектных решений	ООО «Автодор-Инжиниринг», ООО «Горкапстрой»
Проектирование	Современные САПР, формирующие информационную 3D-модель	ОАО «Союздорпроект»
Строительство	Автоматизированная дорожно-строительная техника (выполнение работ на основании информационных моделей)	ОАО ДСК «Автобан»
Эксплуатация	ГИС автомобильных дорог (М-4, М-3, М-1, М-10, М-53, Центр-автомагистраль), дорожные лаборатории, база данных мостовых сооружений (АИС ИССО)	ГК «Автодор» и Росавтодор
Ремонт	Мобильное лазерное сканирование	Упрдор «Алтай», ГК «Автодор»

Технологии информационного моделирования, которые уже применяются в дорожной отрасли

архаичная) организация процесса проектирования – в отличие от иностранных компаний, работающих на основе BIM-стандартов. Наши проектировщики еще только осваивают возможности технологий информационного моделирования.

Однако задача внедрения технологий информационного моделирования уже сформулирована на государственном уровне. Так, 4 марта прошлого года состоялось заседание президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России. По итогам заседания было принято решение, в котором поручено разработать и утвердить План поэтапного внедрения технологий информационного моделирования, включая представление возможности проведения экспертизы проектной документации, подготовленной с использованием таких технологий.

Минстрой России, выполняя эти решения, 29 декабря 2014 года издал приказ об утверждении плана поэтапного внедрения технологий информационного моделирования.

План предусматривает:

- отбор пилотных проектов;
- установление требований, необходимых для применения технологии информационного моделирования;
- утверждение нормативных правовых актов, образовательных стандартов, подлежащих изменению или разработке, внесение изменений в эти документы;
- подготовка специалистов по использованию технологий информационного моделирования, а также экспертов органов экспертизы.

В этом направлении сегодня проводится активная работа и в государствах – партнерах Российской Федерации по Таможенному союзу. В частности, в республике Беларусь уже в 2012 году было принято постановление об утверждении отраслевой программы по разработке и внедрению этих технологий. Подобные документы разрабатываются и в Республике Казахстан.

Как известно, при информационном моделировании в процессе проектирования создается не совокупность чертежей, описаний будущего объекта строительства, как это делается в насто-



Загрузка 3D-моделей в механизмы

ящее время, а его информационная модель, которая выступает в качестве базы знаний, где консолидируется вся информация об автомобильной дороге. Безусловно, что уже само требование «разработать проект с применением технологий информационного моделирования», установленное в техническом задании на проектирование того или иного объекта, позволяет существенно повысить качество проектной документации.

ГК «Автодор» одной из первых в Российской Федерации заявила о приоритете информационного моделирования в своей технической политике. Еще в начале 2014 года И.А. Урманов выступал по этой теме в Госдуме на заседании комитета по энергетике. Позднее был заключен контракт с «Автодор-Инжиниринг» на разработку рекомендаций по использованию инновационных технологий информационного моделирования на всех этапах жизненного цикла автомобильных дорог.

Нами была сформирована рабочая группа, которая в настоящее время действует в контакте с представителями проектных институтов, научных и учебных организаций, с основными разработчиками программных продуктов (отечественных и зарубежных), а также с представителями строительных ком-



паний. Координация деятельности рабочей группы при разработке проектов документов осуществляется с помощью веб-портала.

В настоящий период уже никто не задается вопросом, эффективны или неэффективны технологии информационного моделирования. Бизнес уже сделал свой выбор. На сегодняшний день многими строительными организациями уже приобретена техника, оборудованная 3D-системами автоматического управления на основе технологии высокоточного позиционирования. Многие организации оснащены техникой для лазерного сканирования местности.

Таким образом, мы можем сделать следующий вывод: бизнес вложил в эти технологии именно потому, что они являются наиболее эффективными и гарантированно окупаемыми. Известно, что 3D-системами оснащены автогрейдеры, бульдозеры, экскаваторы, фрезы, асфальтоукладчики, катки и другие машины и оборудование. Такая техника позволяет экономить время и средства, снижать

трудозатраты, точнее и качественнее выполнять те или иные виды работ.

Но первое, чем приходится заниматься строительным организациям, которые осуществляют строительство с применением такой техники, – это вновь готовить проектную документацию, в формате 3D. Проектными организациями документация изначально разрабатывалась в 3D, а затем переводилась на бумажные носители – для предоставления заказчику и в Главгосэкспертизу. Теперь приходится оцифровывать имеющиеся чертежи и с бумажных носителей переводить их в электронный вид. Это, конечно же, является, увы, дополнительной, и при этом не совсем логичной нагрузкой для строительных организаций. Тем не менее, в итоге это оказывается все-таки более эффективным методом, чем действия «по старинке», поскольку сокращаются сроки производства работ и значительно снижаются энергозатраты, снижается в итоге и себестоимость строительства. Кроме того, автоматизируются ведение оперативного учета объемов выполненных работ и подготовка исполнительной документации. Применение информационного моделирования делает возможным хранение данных о выполненных работах для обслуживания объектов в гарантийный и последующие периоды.

Следует отметить, что дорожное хозяйство Российской Федерации находится в высокой степени готовности к внедрению технологий информационного моделирования, потому что многими организациями на разных стадиях жизненного цикла автомобильных дорог эти технологии уже используются. Так, например, процессы проектирования ведущими проектными структурами уже несколько лет осуществляются в 3D. На разных этапах строительства применяется дорожная техника, которая оснащена 3D-системами автоматического управления.

При этом самая высокая степень готовности в использовании технологий достигнута в сфере эксплуатации автомобильных дорог. Здесь разработаны и постоянно актуализируются геоинформационные системы автомобильных дорог.

Важным элементом создаваемой информационно-технологической среды

в ГК «Автодор» является применение мобильного, наземного и воздушного лазерного сканирования. Этот метод получения максимально полной пространственно-геометрической информации используется на всех этапах жизненного цикла автомобильных дорог: при изысканиях, проектировании, строительстве, для исполнительной съемки, а также при ремонте. В ГК «Автодор» налажена системная работа по внедрению технологий мобильного лазерного сканирования в практику своей работы.

В качестве пилотного объекта, реализующего принципы информационного моделирования на предпроектной стадии, ООО «Автодор-Инжиниринг» было разработано технико-экономическое обоснование для строительства подъездной автомобильной дороги от трассы М-4 «Дон» до аэропорта «Домодедово». В цифровом формате на основе воздушного лазерного сканирования были получены актуальные топографо-геодезические материалы о ситуации и рельефе местности. Результаты всех видов инженерных изысканий были погружены в информационную модель. Количество и координаты расположения скважин геологических изысканий внесены в цифровую модель и стали основой для построения расчетной модели грунтового основания, которая, в свою очередь, учитывалась при сравнении вариантов и выборе оптимального расположения трассы проектируемой дороги. В трехмерном пространстве запроектированы участок дороги, развязки, искусственные сооружения, поверхностный водоотвод, освещение, АСУДД, элементы обустройства (шумозащитные экраны, дорожная разметка, дорожные знаки, барьерное ограждение и др.). На основе проектов-аналогов в информационной модели был запроектирован пункт взимания платы со всей необходимой инфраструктурой.

Применение BIM-технологий позволило избежать коллизий при проектировании в стесненных условиях, насыщенных инженерными коммуникациями и сооружениями действующей и развивающейся аэропортовой, железно- и автомобильно-дорожной инфраструктуры. При расчете стоимости объекта были использованы актуальные кадастровые данные Росреестра, внесенные в информационную модель.

Опыт этого пилотного объекта используется «Автодор-Инжиниринг» при формулировании требований к информационной модели на предпроектной стадии, которые войдут в состав Рекомендаций по использованию инновационных технологий информационного моделирования на всех этапах жизненного цикла автомобильных дорог (о которых сказано ранее).

В рамках данной научно-исследовательской работы также будут подготовлены:

- рекомендации по созданию информационных моделей на предпроектных стадиях;
- рекомендации по поддержанию и развитию информационных моделей на стадии реализации дорожных проектов;
- проект СТО «Автодор» по организационной и технологической поддержке процесса формирования информационной модели.

Информационные технологии, играющие важную роль в различных сферах современной жизни, позволяют сделать мощный рывок в развитии дорожного хозяйства, повышении качества проектирования и строительства автомобильных дорог. Для этого, по нашему мнению, под руководством Минтранса необходимо на отраслевом уровне принять план поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в дорожном хозяйстве, учитывающий специфику проектирования, строительства и эксплуатации линейных объектов. Эту специфику не сможет учесть рабочая группа Минстроя. Важным направлением является формирование правовой и нормативной базы использования в отрасли технологий информационного моделирования, а также разработка мер организационной и технологической поддержки данной технологии. Уже сейчас необходимо предусмотреть разработку гармонизированных с международной практикой стандартов по форматам данных, процессам создания и использования моделей на всех этапах жизненного цикла автомобильных дорог.

В.А. Попов,
заместитель генерального директора
ООО «Автодор-Инжиниринг»