ВЫСОКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ПИЛОТНОГО ПРОЕКТА

И. Солодовникова, заместитель руководителя службы маркетинга АО «Институт «Стройпроект»,
Д. Хайрутдинов, руководитель отдела исследований и технологических разработок «Стройпроект-Инфо»

Высокие требования к эффективности и сжатые сроки обостряют конкуренцию в строительной индустрии. Каким образом вывести процесс создания и эксплуатации сооружений на качественно новый уровень, как встретить вызовы нового времени?

АКТУАЛЬНОСТЬ

Тема применения технологии информационного моделирования в строительстве (BIM – Building Information Modeling) за последние годы вышла за рамки обсуждений узкого круга специалистов. BIM включен в программы министерств и ведомств при Минстрое и Минтрансе. Так, в декабре 2014 года вышел приказ Минстроя России «Об утверждении Плана поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства». Базовые своды правил планируется разработать и утвердить до конца 2016 года. В министерстве создана специальная рабочая группа во главе с первым заместителем министра Ю.У. Рейльяном для работы с профессиональным и научным сообществом. Специалисты инженерной группы «Стройпроект» вошли в рабочую группу. В марте 2016 года в целях повышения эффективности внедрения технологий информационного моделирования в области дорожного хозяйства вышел приказ Росавтодора №463 «Об утверждении плана мероприятий поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области дорожного хозяйства», создана рабочая группа, в которую также вошли специалисты Стройпроекта.

Инженерная группа «Стройпроект» активно участвует в работе по внедрению инновационных технологий. Например, в рамках решения задачи алгоритма построения информационной модели объекта по этапам его создания были разработаны описания дорожной деятельности в виде алгоритмов BIM uses (способов применения BIM) на всех стадиях жизненного цикла. В июне этого года Стройпроект стал победителем конкурса, а в августе подписал контракт на право выполнения НИР по заказу Росавтодора «Разработка временных регламентов взаимодействия участников и дополнительных разделов технического задания на выполнение работ по разработке проектной и рабочей документации на пилотных проектах применительно к строительству, капитальному ремонту и реконструкции объектов транспортной инфраструктуры с применением BIM-технологии, с учетом положений стандартов европейских стран».

ПЕРВЫЙ ЭТАП

Инженерная группа «Стройпроект» ведет активную работу по внедрению и применению BIM-технологий на практике. Инновационная технология дает проектировщикам возможность быстро отвечать на изменения в проекте, возникающие в результате координации между разработчиками разных разделов проекта. BIM позволяет интегрировать части проекта и данные о них в общую базу данных, и будущее сооружение становится понятным уже на самых ранних стадиях проектирования. Таким образом, обеспечивается своевременное выявление несогласованностей. К тому же, как показывает мировая практика, эта технология позволяет оперативно разработать и рассмотреть несколько вариантов проекта, оценить их стоимость, сроки строительства для каждого, а также будущую эксплуатацию объектов. Проектирование пилотного объекта с созданием BIM-моделей и проверка возможностей имеющихся программных продуктов стали первым этапом внедрения инновации в практику нашей организации. Сегодня новое подразделение «Стройпроект-Инфо» продолжает внедрять эти технологии уже на втором этапе – непосредственно в процесс проектирования объектов, моделируется реальное строительство.

ВТОРОЙ ЭТАП – ПИЛОТНЫЙ ПРОЕКТ НА ЗСД

Специалисты Стройпроекта прошли курс обучения новому для нас программному продукту для проектирования искусственных сооружений – Autodesk Revit. Для успешной и эффективной работы в ситуации, когда необходимо быстро изменить какой-либо параметр конструкции при изменении исходных данных, необходимо использовать инструменты, которые позволяют это сделать. Использовать классический инструмент в виде 2D CAD в современных условиях уже нельзя. Нужны программные продукты, которые создают не только 3D-конструкции, но и параметрические конструкции с необходимыми атрибутами.

Линейные сооружения транспортной инфраструктуры – это сооружения с различными типа-

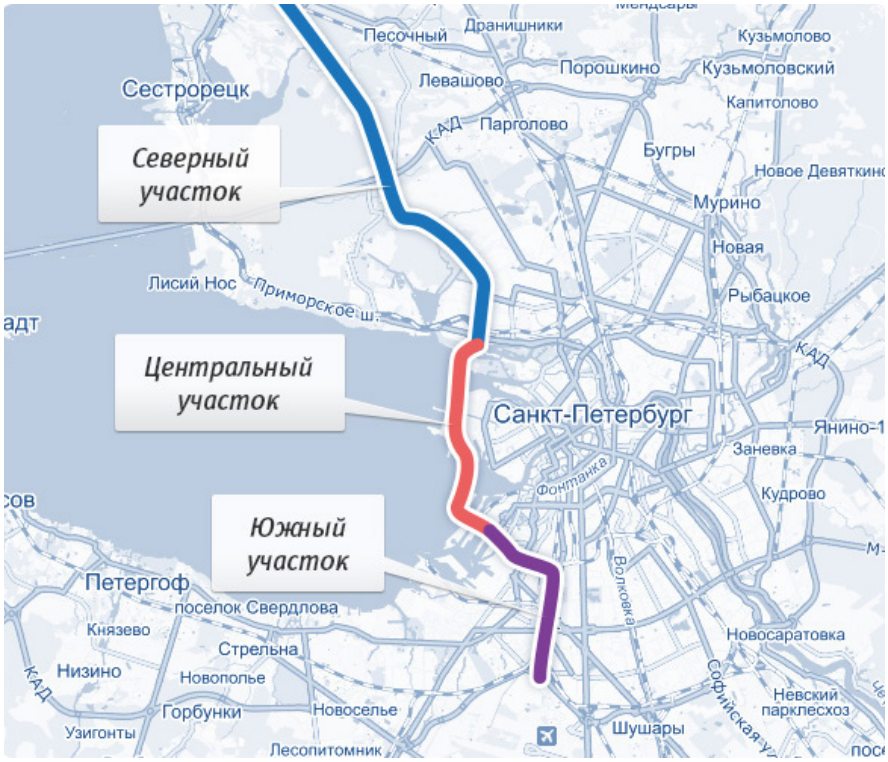

Рис. 1. Карта ЗСД

ми конструкций. Положение и параметры каждой из них влияют на сооружение в целом, и увязать их между собой – очень важный аспект работы проектировщика. Для решения этих задач необходим программный продукт, создающий информационную модель объекта, совместимый с программными продуктами, в которых проектируются отдельные элементы сооружения. 3D-модель проектируемого объекта является только фундаментом для создания BIM-модели. Поэтому при ее создании необходимо учитывать не только потребности проектирования, но и дальнейшую жизнь объекта. Что могут получить из этой модели строитель, заказчик и организация, которая будет заниматься потом эксплуатацией этого сооружения?

ПИЛОТНЫЙ ПРОЕКТ

Исходя из определения технологии, информационная модель должна применяться не только и не столько на этапе проектирования, сколько на последующих стадиях жизненного цикла объекта. В 2013 году структурным подразделением инженерной группы «Стройпроект» – центром диагностики строительных конструкций был инициирован пилотный проект по созданию информационной модели для задач учета технического состояния возведенных мостовых сооружений. По мнению Д. Хайрутдинова, руководителя отдела исследований и технологических разработок, этот проект стал определенным вызовом, поскольку ни на момент инициации проекта, ни даже сейчас на рынке ИТ-продуктов нет промышленных информационных систем, позволяющих применять BIM в задачах диагностики и учета технического состояния искусственных сооружений. Апробация потенциала технологии BIM была проведена на южном участке Западного скоростного диаметра (ЗСД) – скоростной платной автомагистрали в Санкт-Петербурге.

Параметры пилотного участка:

Длина южного участка – 8,5 км (по основному ходу). Общая протяженность эстакад – 20 306,3 м. Протяженность эстакад основного хода – 7295,8 м (в двух направлениях примерно 14 591 м); на ул. Автомобильной – 950,2 м; на съездах – 4764,5 м. Опор – 463 шт. Опорных частей – 1196 шт. Всего деформационных швов – 140 шт. Площадь проезжей части на эстакадах – 350 987 кв. м.

При создании информационной модели использовались проектные решения, результаты исполнительной съемки (2D), журналы учета технического состояния конструкций и отчеты по результатам диагностики.

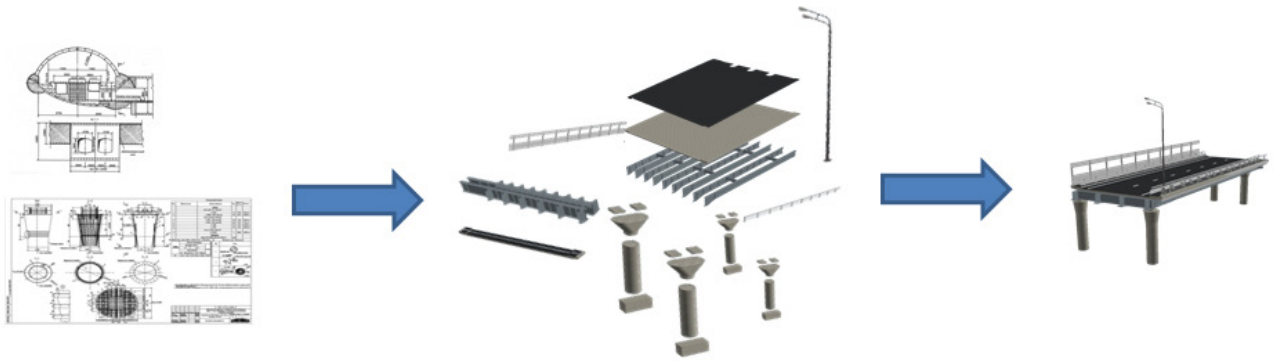

Рис. 2. Процесс создания модели

Рис. 3. Мобильное автоматизированное рабочее место

Для создания инструментов по использованию BIM-модели в полевых условиях (в процессе обследования и диагностики) и при камеральной обработке результатов диагностики была сформирована группа экспертов из предметной области и специалистов в области разработки инженерного программного обеспечения. Группой был проведен цикл работ по анализу предметной области (процессы диагностики технического состояния искусственных сооружений), разработке предложений по автоматизации производственных процессов с применением BIM и созданию технического прототипа аппаратно-программного комплекса (АПК) учета технического состояния сооружений.

Состав АПК:

1. Мобильное автоматизированное рабочее место дефектоскописта на базе планшетного ПК.

Функции:

- навигация по объекту обследования, в том числе и по маршруту выполнения задания;
- оперативный доступ к информации по сооружениям в полевых условиях (чертежи, технические паспорта и т.п.);
- автоматизация регистрации дефектов с точным указанием координат и местоположения дефекта на BIM-модели;
- фотофиксация с автоматической привязкой фотографий к конкретному дефекту;
- оперативный доступ к информации о результатах предыдущей диагностики по обследуемому участку.

Преимущества применения мобильного АРМ:

- регистрируемый дефект связывается с конкретным элементом конструкции, ускоряются процессы учета дефектов и проведения различных анализов изменения технического состояния во времени;
- для типизации информации и минимизации ошибок на каждый дефект заполняется «карточка дефекта», содержащая: идентификационный номер дефекта, дату регистрации, Ф.И.О. сотрудника, тип, категорию, измеряемые параметры дефекта, фотографии и описание дефекта;
- для минимизации ошибки оператора система исключает выбор типа дефекта, несопоставимого с данным типом элемента конструкции;
- вся информация об обнаруженных дефектах передается в общую базу данных (БД) дефектов. Каждому дефекту соответствует уникальная запись в БД.

2. Автоматизированное рабочее место камеральной обработки результатов диагностики.

Функции:

- анализ характеристик дефектов и связанных фотографий с возможностью просмотра местоположения дефекта;
- планирование работ по диагностике и мониторинг их исполнения;
- отбор дефектов для анализа осуществляется:

– по местоположению на сооружении,

– по типу конструктивных элементов, на которых обнаружены дефекты,

– по характеристикам дефектов: по типу дефекта, дате регистрации, Ф.И.О. оператора и так далее;

- возможность связи дефекта с разработанной в процессе камеральной обработки отчетной документацией.

Результаты пилотного проекта показали высокий потенциал внедрения технологии BIM в задачи эксплуатации. Для систематизации деятельности в сфере BIM-технологий и учитывая важность поставленных ФДА задач, в 2016 году в составе инженерной группы «Стройпроект» было сформировано специализированное структурное подразделение «Стройпроект-Инфо».

Цели подразделения: выполнение работ по комплексному переходу инженерной группы «Стройпроект» на технологию информационного моделирования, оказание услуг по внедрению технологии BIM для предприятий дорожной отрасли.

Основные виды услуг:

1. BIM-услуги:

- создание BIM-моделей проектируемых, строящихся и возведенных сооружений;
- моделирование в любом LOD;

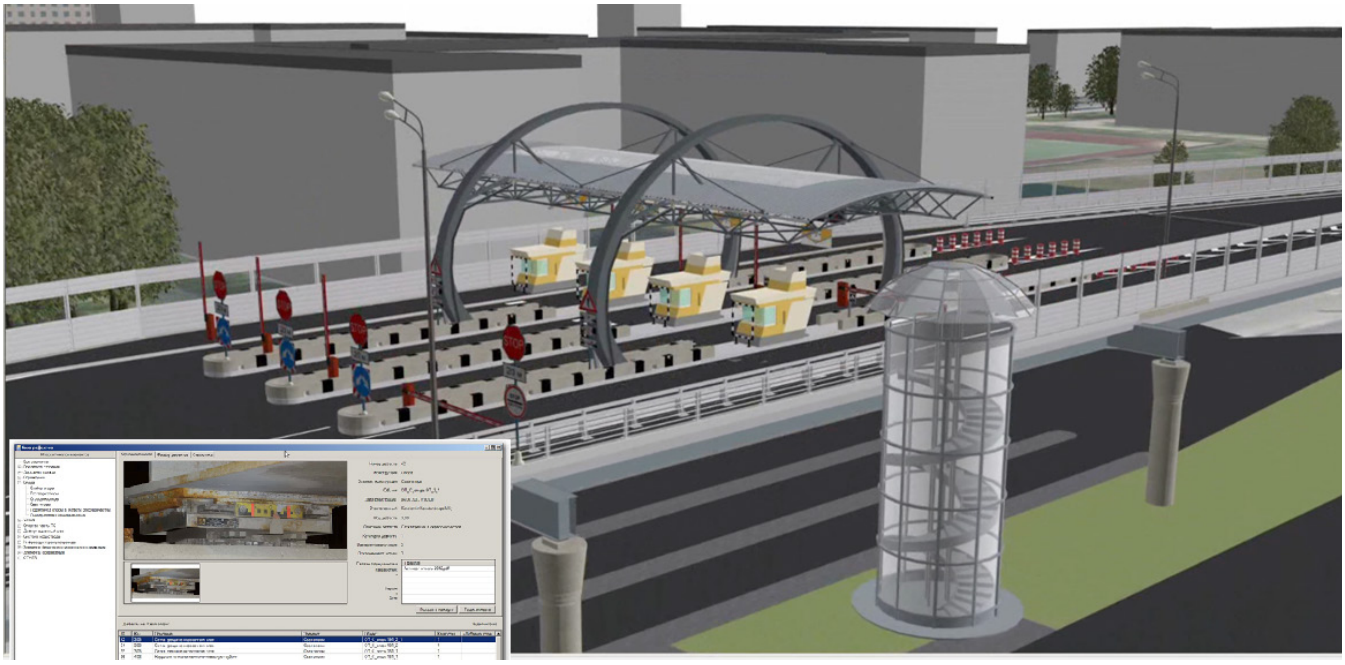

Рис. 4. АРМ камеральной обработки

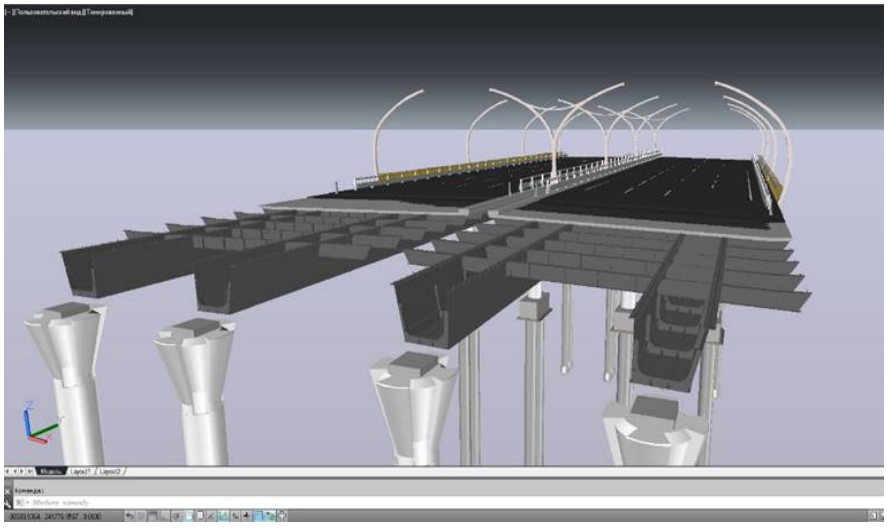

Рис. 5. BIM-модель

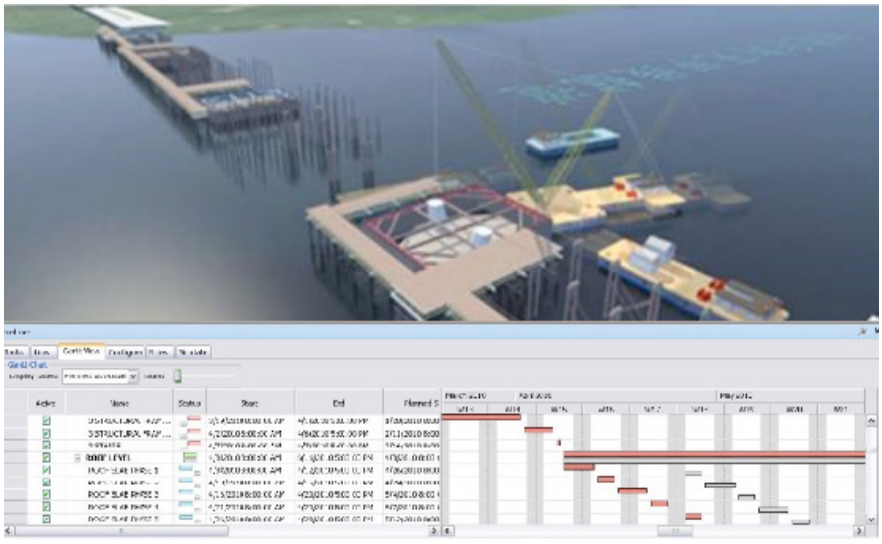

Рис. 6. График СМР в BIM-модели

- BIM-координация, включая поиск и анализ ошибок/коллизий;
- формирование ведомостей и спецификаций;
- разработка мультимедиа и интерактивных материалов;
- создание каталогов семейств, типовых моделей и т.д.

2. Инжиниринговые услуги с применением BIM:

- разработка, верификация и оптимизация календарно-сетевых графиков, ПОС и ППР путем их 4D-визуализации и имитационного моделирования;
- оптимизация проектных решений на основе комплексной BIM-модели;
- градостроительный анализ;
- экономический и риск-анализ, включая анализ ТЭО.

3. ИТ-консалтинг в строительной отрасли:

- локальная и комплексная автоматизация;
- разработка и внедрение автоматизированных систем на базе BIMgk;
- продуктовый менеджмент в ИТ: разработка продуктовых идей, формирование образов продуктов, стратегий и бизнес-планов, управление разработкой программного обеспечения.