

ИННОВАЦИИ И ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

Чарикова И.Н., Инжутов И.С.

¹Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

²Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

Современная ситуация в экономике предопределяет качественно новый, инновационный подход к развитию строительного комплекса. Искусственно созданная экономическая блокада России активизирует процесс импортозамещения на внутреннем рынке, что в свою очередь стимулирует внедрение инноваций при создании по-настоящему конкурентоспособных строительных производств, выпускающих качественные и востребованные строительные изделия, конструкции, полносборные комплекты жилых домов, производственных зданий и сооружений. При расходовании на нужды строительства многомиллионных объемов материальных и трудовых ресурсов такой подход приобретает первостепенное значение.

Все потенциальные инновации, которые могут быть задействованы в российском строительном комплексе, условно, по мере убывания объемов внедрения, можно разделить на следующие характерные сегменты [1]:

- производство строительных материалов;
- методы сопряжения строительных конструкций между собой (монтажные приспособления);
- технологии строительства (способ возведения объекта);
- методы отделки, внутренней и внешней;
- методы ремонта, восстановления и реставрации;
- архитектурные решения;
- производительность труда;
- эксплуатация готовых зданий и сооружений;
- организационная работа по последовательности строительных этапов, совершенствование системы управления строительными проектами;
- проектирование.

В России наиболее развиваемыми в плане инноваций сегментами из десяти перечисленных являются первые пять. Что же касается проектирования, то здесь инновации имеют отношение, скорее, к новым информационным технологиям, которые позволяют создавать виртуальный образ будущего объекта, осуществлять комбинацию его составляющих компонентов, менять размерность, ориентацию, функциональную направленность проекта. В недалеком будущем создание макета проектируемого объекта требовало значительных экономических трудовых и временных затрат. Недостатками такого моделирования является статичность, сложность визуального восприятия, сложность внесения изменений в готовый проектный продукт. Что касается современных информационных технологий, то с их помощью создается объемная модель проекта здания, которая позволяет оценить все нюансы проектирования и строительства [2,3]. Компьютерное информационное

моделирование зданий – это современнейшая технология, имеющая массу преимуществ:

- четкая систематизация визуальных данных;
- комплексность представления данных о строительном объекте;
- возможность рассмотрения наиболее полной информации о каждом элементе конструкции отдельно;
- удобство разработки чертежей и необходимых отчетов об отдельных частях конструкций, непосредственно на этапе их реализации, при анализе их свойств через BIM.

Главным аргументом при внедрении инноваций в данном сегменте является то, что компьютерное информационное моделирование обеспечивает удобство работы, благодаря возможности наглядно видеть каждый проектируемый узел в объеме, упрощает работы над сложными объектами, исключает неувязки различных разделов проектной документации, позволяет скоординировать эффективную совместную работу с коллегами, исключает дублирование информации и работы проектировщиков и тем самым снижает вероятность ошибок.

Автоматизированная система компьютерного проектирования Autodesk Revit используется для комплексного проектирования здания, включая архитектуру, инженерные сети и несущие конструкции. Система состоит из трех компонентов: Architecture, MER, Structure. Интеграция этих трех компонентов дает возможность быстро выполнить многосвязанное проектирование для различных разделов проекта, оптимизировать процесс проектирования, включая процедуру концептуального моделирования, технику многовариантного и многостадийного проектирования. Главным преимуществом программы является автоматизированное создание информационной модели здания, обеспечения связи всех видов и разрезов модели. Кроме этого, Autodesk Revit существенно автоматизирует работу со строительной документацией.

Основным методом проектирования в современных моделях становится концептуальное исследование. Концепция как замысел содержит в себе описание основы действия, увязанного со схемой или моделью желаемого результата [4,5]. Зачастую концептуальный метод проектирования сочетается с алгоритмическим методом. В этом смысле система компьютерного проектирования Autodesk Revit не является исключением.

В рамках единой информационной модели в Revit используется концептуальное моделирование, дающее возможность максимально быстро подойти к созданию оптимальных проектных решений. Очень важным моментом при этом является возможность в случае изменения концептуальной модели автоматически обновлять все конструкционные элементы, созданные на основе поверхности этой модели.

Любой проект здания начинается с проработки внешней формы. Появление и развитие средств интерактивной и компьютерной графики открывают принципиально новые возможности в проектировании, благодаря которым в процессе анализа изображения появляется возможность

динамически управлять содержанием, формой, размерами будущего объекта, добиваясь наибольшей наглядности. Используя технологию концептуального формообразования, Revit Architecture позволяет после создания предварительной формы здания с помощью формообразующих элементов, создать плоскости этажей по уровням.

Симбиозом между традиционным макетированием зданий и сооружений и компьютерной моделью является инновационная технология создания макетов при использовании 3D принтеров. Традиционно макетирование – это скрупулёзная ручная работа. При использовании 3D принтера трудоемкость процесса значительно снижается. Кроме этого изделия могут быть сразу получены в реальном цвете, что позволит решить множество технических вопросов и уделить больше времени творчеству. Изготовление 3D моделей – это реальная возможность ускорить процесс ввода строительного объекта. Создание прототипа здания и архитектурных сооружений за считанные часы преобразуется из цифровой 3D модели в модель физическую.

Строительный 3D принтер в своей работе использует технологию экструдирования, при которой каждый новый слой строительного материала выдавливается из принтера поверх предыдущего слоя. 3D-печать позволяет получить уникальные бетонные формы без опалубки, существенно сократив при этом затраты живого труда и время сдачи объекта. Применение 3D-принтеров в строительстве позволит отойти от традиционных форм зданий и создавать дома неправильной формы, с изогнутыми контурами и линиями. Бетонный 3D принтер обеспечивает возможность строить части стен здания с уже интегрированной электрической проводкой или водопроводными трубами.

Несомненно, что проектирование, где объем внедрения инноваций находится на последнем месте из всех возможных инновационных сегментов, скрывает в себе огромные потенциальные возможности. С учетом того, что строительный комплекс России является одним из наиболее крупных и значимых секторов экономики, который во многом определяет социально-экономическое развитие России, главенствующая роль в вопросе внедрения инноваций в строительстве должна быть отведена архитекторам и проектировщикам.

Список литературы

1. <http://www.stroyka.ru/Rynok/1524512/innovatsii-v-stroitelstve/>.
2. *Инжутов И.С. Атлас узловых систем соединения структурных конструкций: уч. пособие / И.С. Инжутов, В.И. Жаданов, С.В. Деордиев. – Красноярск-Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2014. – 50 с. ISBN 978-4417-0441-0.*
3. *Джонс К. Дж. Методы проектирования /Пер. с англ. / Под ред. В. Ф. Венды. – М.: Мир, 1986. – 376 с.*
4. *Дитрих Я. Проектирование и конструирование. Системный подход. – М.: Мир, 1981. – 454 с.*
5. *Инжутов И.С. Поиск рациональных геометрических параметров деревянного сетчатого свода на основе пластинчато-стержневой расчетной*

схемы в ПК SCAD. Современные строительные конструкции из металла и древесины: Сб. науч. тр. № 15 часть 3 Междунар. симпозиума, г. Одесса. - ООО "Внешрекламсервис", 2011. С. 50-56.