

Применение BIM-технологий при проектировании и реконструкции зданий и сооружений

К.С. Петров, Ю.С. Швец, Б.Д. Корнилов, А.О. Шелкоплясов

Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону

Аннотация: Статья посвящена развитию технологий информационного моделирования в России. Рассмотрены возможности использования 3D моделей, их преимущества и недостатки.

Ключевые слова: Информационное моделирование, проектирование, эксплуатация зданий, жизненный цикл недвижимости.

На протяжении истории человечества промышленность претерпевает непрерывное развитие со сменой темпов и основных принципов характера улучшения в зависимости от стратегического направления конкретного периода жизни общества. В XXI веке области промышленности развиваются активными темпами преимущественно благодаря информационным технологиям. Так, в области строительства данный прогресс воплощается в процессе активного внедрения информационного моделирования – Building Information Modeling (далее – BIM).

Создание BIM-модели позволяет ускорить процесс разработки, проектирования здания или сооружения, оптимизировать сроки выполнения работ, а также производить все виды контроля непосредственно на строительной площадке. Более того, модель проживает со зданием весь его жизненный цикл, включая стадии эксплуатации и сноса. Преимущество информационной модели состоит в комплексном подходе: объединяется архитектурная, конструктивная, технологическая, сметная части проекта с вопросами обеспечения инженерным оборудованием, транспортной инфраструктурой, логистикой и прочими необходимыми для конкретного проекта разделами. [1, 2].

3D-модель позволяет создавать большое количество вариаций проекта за короткие сроки, что экономит не только временные, но и денежные

ресурсы. Также возможность быстрого частичного изменения или дополнения проекта без значительных временных затрат на внесения изменений и перерасчетов каждого раздела вручную позволяют облегчить работу с заказчиком. Расчеты, производимые автоматически, помогают снизить вероятность воздействия человеческого фактора и избежать ошибок в расчетах.

Тем не менее, на практике переход к использованию кардинально новых технологий происходит медленно и осложняется рядом таких факторов, как цена программного обеспечения, необходимость переподготовки персонала, создания новых рабочих мест, стандартов и принципов работы с создаваемыми и имеющимися моделями на конкретном производстве, нормативного обоснования использования и стандартизации. [3-5]. Так, процесс внедрения информационного моделирования и полной замены двухмерного САД-проектирования является трудоемким и дорогостоящим.

Отрасль BIM-проектирования признана на федеральном уровне. На заседании президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России №2 в 2014 году Дмитрием Медведевым были приняты решения:

- о подготовке стратегии инновационного развития строительной отрасли;
- разработке плана внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства;
- подготовке нормативно-правовых актов, предусматривающих обязательные требования в области проектирования и строительства.

В 2017 году были изданы первые нормативные документы (ГОСТ Р, СП), регламентирующие информационное моделирование в строительстве, требования к эксплуатационной документации, принципы создания библиотек зданий и объектов, положения по разработке стандартов, структура управления проектной информацией и прочее. Нормативная база продолжает расширяться.

Одним из основных пунктов разработки выделена эксплуатация: самый длительный этап жизненного цикла здания или сооружения (от 10 до 50 и более лет), а также самый затратный – расходы на использование здания в несколько раз превышают капитальные затраты на строительство.

Возникает вопрос применения информационных моделей не только к новым проектам, созданным до постройки здания или сооружения, но и для существующих объектов недвижимости: их реконструкции и эксплуатации. Рассмотрим возможности BIM, позволяющие оптимизировать данные процессы:

1. возможность моделирования изменений в конструкциях здания;
2. проектирование переоснащения здания или сооружения инженерным оборудованием, изменение его параметров и оценка пригодности для конкретных условий;
3. наблюдение за текущим состоянием здания для проведения своевременных оперативных работ по текущему и капитальному ремонту;
4. эксплуатация существующих объектов: технологическая и экономическая.[6, 7]

Модель хранит данные обо всем необходимом оборудовании: его параметры, количество, график обслуживания и проверки. Кроме того, в случаях возможных аварий, параметры труднодоступных частей элементов здания или сооружения также можно получить из модели. Следовательно, модель нуждается в постоянной актуализации, внесении новой

дополнительной информации[8]. Чем подробнее отражены все известные свойства объектов модели, тем больше в ней заложено потенциальных возможностей использования. Также достаточная полнота информации позволяет облегчить процесс использования модели разными специалистами. Наполнение объекта деталями повышает уровень детализации модели (Level of detail – LOD), который определяется исходя из целей использования сформированного объекта.

Использование информационной модели здания, а не физического паспорта объекта позволяет хранить ее в электронном виде, осуществлять мгновенный поиск и анализ информации. Как результат, степень износа здания возможно определить фактически и достоверно. Проект необходимого ремонта, выполненный по модели, является точным, доступным для контроля, экономически обоснованным, со сформированным графиком работ и возможностью ее контроля на строительной площадке, тиражируемым для типовых проектов [9, 10].

Итак, для успешного развития отрасли информационного проектирования необходима поддержка государства путем выделения денежных средств, а также введения обязательных требований по созданию моделей для новых проектов и существующих зданий и сооружений. Необходима система экспертного контроля производимого продукта. Следовательно, существует перспектива создания новых рабочих мест для специалистов высокого уровня квалификации во многих областях профессиональной деятельности: архитектура, инженерные системы, расчет конструктивных элементов, экспертиза проектов, формирование инфраструктуры. На этапе эксплуатации: специалисты ТСЖ, службы ЖКХ и кадастра.

Литература

1. Талапов В. В. Внедрение BIM: консерватизм и здравый смысл // isicad. Ваше окно в мир САПР URL: isicad.ru/ru/articles.php?article_num=14060
2. Дронов Д.С., Киметова Н.Р., Ткаченко В.П. Проблемы внедрения BIM – технологий в России // Синергия наук. 2017. № 10. – С. 529-549 – URL: synergy-journal.ru/archive/article0417
3. Tague-Sutcliffe, J. (1992). “An introduction to infometrics.” Information Processing & Management, Oxford, 28 (1), pp. 1-3
4. Ерофеев П. С., Манухов В. Ф, Карпушин С. Н. Применение технологии BIM в архитектурном учебном проектировании зданий и сооружений, УДК 721:004.942 DOI: 10.15507/VMU.025.201501.105
5. Петров К.С., Кузьмина В.А., Федорова К.В. Проблемы внедрения программных комплексов на основе технологий информационного моделирования (BIM-технологии) // Инженерный вестник Дона, 2017, №2 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N2y2017/4057
6. Зильберова И. Ю. Проблемы инженерной подготовки строительного производства и разработки организационно-технологической документации с использованием информационно-вычислительных систем // Инженерный вестник Дона, 2012, №4 (часть 2) URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p2y2012/1293
7. BIM стандартизация // BIM2B URL: bim2b.ru/optimiziruem/bim-standartizaciya/
8. Sacks, R., Koskela, L., Dave, B., and Owen, R. L. (2009). “The Interaction of Lean and Building Information Modeling in Construction.” Journal of Construction Engineering and Management, 136 (9), pp. 968-980
9. Петров К. С., Панасенко М. В., Бойко Е. А. Проблемы внедрения BIM-технологий на предприятиях строительной отрасли // Строительство и архитектура-2017: материалы международной научно-практической

конференции; Донской гос. техн. ун-т.-Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2017. С. 135-137

10. Петров К. С., Артюх А. О., Батюков И.С., Демченко Е. В. BIM технологии: как строительная индустрия становится «умнее»// БСТ – Бюллетень строительной техники: –М., 2018. – №7. С.57

References

1. Talapov V. V. isicad. Vashe okno v mir SAPR [Your window to a CAD world] URL: isicad.ru/ru/articles.php?article_num=14060
2. Dronov D.S., Kimetova N.R., Tkachenkova V.P. Sinergiya nauk. 2017. №10. –pp. 529-549
3. Tague-Sutcliffe, J. (1992). Information Processing & Management, Oxford, 28 (1), pp. 1-3
4. Erofeev P. S., Manuhov V. F., Karpushin S. N. UDK 721:004.942 DOI: 10.15507/VMU.025.201501.105 [Application of BIM technology in architectural educational design of buildings and structures]
5. Petrov K.S., Kuz'mina V.A., Fedorova K.V. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2017, №2 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N2y2017/4057
6. Zil'berova I. YU. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2012, №4 (part 2) URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p2y2012/1293
7. BIM standartizatsiya [BIM standardization] URL: bim2b.ru/optimiziruem/bim-standartizaciya/
8. Sacks, R., Koskela, L., Dave, B., and Owen, R. L. (2009). Journal of Construction Engineering and Management, 136 (9), pp. 968-980
9. Petrov K. S., Panasenko M. V., Bojko E. A. Stroitel'stvo i arhitektura-2017: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii; Donskoj gos. tekhn. un-t.-Rostov-na-Donu: DGTU, 2017. pp. 135-137
10. Petrov K. S., Artyuh A. O., Batyukov I.S., Demchenko E. V. BST Byulleten' stroitel'noj tekhniki: M., 2018. №7. p.57