

Пример применения BIM технологий при обследовании зданий и сооружений

С.Г. Шеина, Е.В. Виноградова, Ю.С. Денисенко

Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону

Аннотация: Современное проектирование невозможно представить без применения BIM технологий. Информационное моделирование чаще применяется при проектировании нового строительства зданий и сооружений, реконструкциях и капитальных ремонтах, что составляет большую часть выполняемых проектов. А для выполнения работ по обследованию зданий и сооружений по-прежнему используют 2D программы. Визуальное и инструментальное обследование не является трудной задачей, требующей сложных программ. Но внедрение BIM технологий обеспечивает ускорение выполнения работ по обследованию зданий и сооружений, значительно повышает качество результата, а также максимально раскрывает фактическое состояние строительных конструкций.

Ключевые слова: информационная модель, визуальное и инструментальное обследование, здание, сооружение, строительная конструкция, жизненный цикл здания, дефекты, повреждение, фактическое состояние, техническая характеристика, эксплуатация.

Информационное моделирование зданий и сооружений (BIM) за последнее десятилетие плотно укоренилось в строительной сфере, став неотъемлемой частью проекта на всех стадиях жизненного цикла объекта.

Информационная модель (BIM-модель) представляет собой трехмерную модель, отражающую принятые конструктивные, объёмно-планировочные и иные концептуальные решения, содержащую структурированные текстовые и графические сведения и данные о здании и сооружении, технические и функциональные характеристики [1-2].

За счёт того, что информационная модель является единой информационной системой какого-либо проекта, она демонстрирует все конструктивные элементы и инженерные сети здания и сооружения. Это помогает лучше представлять, как будет выглядеть объект после завершения этапа строительства [3]. Немаловажно и то, что полное представление проекта поможет вовремя определить несоответствия с техническим заданием или несоблюдение требований технических регламентов,

санитарно-эпидемиологических норм, сводов правил, Градостроительного кодекса Российской Федерации (ГрК РФ) и иных требований; увидеть ошибки в проектировании, тем самым сократить время на их исправление, а также внести корректировку в конструктивные элементы и инженерные сети увеличения времени на согласования между специалистами смежных разделов документации. Следовательно, применение BIM-моделей значительно повышает качество выполняемых работ [4].

Содержащая информацию об объекте BIM-модель должна обосновывать выполнение требований:

1. Безопасности: механической, пожарной, промышленной и др.
2. Безопасности в случаях возникновения чрезвычайных ситуаций природного явления и техногенного характера.
3. Безопасных условий проживания и пребывания для здоровья и жизни человека.
4. Безопасности эксплуатации зданий и сооружений.
5. Доступности зданий и сооружений для маломобильных групп населения.
6. Энергоэффективности зданий и сооружений.
7. Безопасного воздействия на окружающую среду, а также в области охраны окружающей среды.
8. Противодействия антитеррористическим угрозам.

Применение информационной модели, как цифровой и вычисляемой, а также связанной с ней информации о жизненном цикле, значительно улучшило и упростило обмен данными между всеми участниками проекта, принимающими решения на различных этапах: от проектирования до строительства, а также эксплуатации, ремонта [5].

BIM технологии применяются и для обследования зданий и сооружения, и это также ускоряет время формирования отчета и

способствует правильному принятию решения по устранению имеющихся недостатков.

Обследование зданий и сооружений – комплекс мероприятий, определяющий с помощью различных методов текущее фактическое состояние строительных конструкций [6,7].

Внедрение в обследование информационной модели помогло получать значительно больше фактических сведений о здании, чем при использовании обычных 2D-чертежей, а значит и возросло качество проводимых обмерных работ, что способствует составлению полноценного отчёта с описанием всех дефектов без исключения.

В качестве примера использования информационной модели при обследовании рассмотрим здание дошкольного учреждения, расположенного в Ростовской области.

Здание дошкольного учреждения построено в 1967 году. Конструктивная схема здания – с продольными и поперечными наружными и внутренними несущими стенами, и внутренними колоннами. Нагрузки от покрытия и междуэтажных перекрытий передаются на несущие стены и внутренние колонны, а затем на ленточный фундамент. Междуэтажное и кровельное перекрытие выполнены из железобетонных плит перекрытия, опирающихся на несущие стены и колонны. В осях имеет размер – 39,20 x 16,20 м.

Обследование, выполняемое на этом объекте, включало в себя: подготовительные работы, визуальное и инструментальное обследования, составление отчета, в том числе и создание информационной модели [8].

На этапе подготовительных работ был выполнен анализ имеющейся у заказчика технической документации.

На этапе визуального и инструментального обследования была выполнена следующая программа работы:

1. Выполнение обмерочных работ с целью определения объемно-планировочного и конструктивных решений здания, составление обмерных чертежей.

2. Определение необходимых физических и прочностных характеристик материалов конструкций.

3. Визуальное и инструментальное освидетельствование строительных конструкций здания с фотофиксацией выявленных дефектов, повреждений и несоответствий строительных конструкций нормам, оценка их влияния на техническое состояние здания.

4. Определение причин возникновения дефектов и повреждений, а также характер их развития.

5. Анализ результатов обследования с выдачей заключения о техническом состоянии строительных конструкций здания, их ремонтпригодности и возможности дальнейшей нормальной эксплуатации.

6. Внесение полученных данных в информационную модель.

7. Разработка рекомендаций по устранению выявленных дефектов и повреждений, а также восстановлению строительных конструкций здания.

В соответствии с указанной программой выполнено сплошное поэлементное обследование строительных конструкций здания: фундаментов, стен, колонн, балок, перекрытий, покрытия, маршей и площадок лестничных клеток, кровли.

Все дефекты и повреждения внутренних и наружных строительных конструкций здания были нанесены на планах, фасадах и разрезах здания. Систематизация полученных сведений о дефектах и повреждениях, а также подробное описание состояния строительных конструкций здания, привязанное на чертежах, на тех участках, где были нарушения, помогает иметь точное представление о текущем состоянии конструкций и является простым для понимания заказчика [9].

На этапе составления отчета о состоянии основных строительных конструкций здания решались следующие задачи:

1. Составлен итоговый документ (заключение) с выводами по результатам обследования.
2. Определена степень пригодности здания к дальнейшей эксплуатации.
3. Выданы рекомендации по дальнейшей эксплуатации здания и разработке рабочей документации на капитальный ремонт.

С помощью BIM-модели было установлено, что здание на отдельных участках не обеспечивает общую пространственную жесткость и устойчивость, угрожает жизни и здоровью граждан, имеет дефекты и разрушения, требующие восстановительных работ. В части здания участки перекрытия и покрытия, а также навесы над входами в здание находятся в аварийном состоянии. Состояние остальных несущих конструкций здания определено как ограниченно-работоспособное.

Согласно проведенному обследованию, было принято решение, что дальнейшая эксплуатация здания по назначению невозможна. Имеется необходимость в выполнении мероприятия по восстановлению здания.

Ускорению процесса получения полноценного отчёта по обследованию здания способствовала именно информационная модель [10].

Таким образом, проведение обследования с помощью информационных моделей стало перспективным направлением применения BIM технологий. Точность и полнота полученных сведений об обследуемом объекте помогла сформировать рекомендации и перечень мероприятий по восстановлению работоспособного состояния строительных конструкций здания.

Литература

1. Талапов В.В. Основы BIM: введение в информационное
-

моделирование зданий. М.: ДМК-Пресс, 2011. 392 с.

2. Талапов В.В. Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий. М.: ДМК-Пресс, 2015. 410 с.

3. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. BIM Handbook. Second edition. NJ: Wiley, 2011. 626 p.

4. Dana K. Smith, Michael Tardif Building Information Modeling: A Strategic Implementation Guide for Architects, Engineers, Constructors, and Real Estate Asset Managers. NJ: John Wiley & Sons Limited, 2009. 183 p.

5. Стасева Е.В., Федина Е.В. Системный подход к мониторингу технического состояния зданий и сооружений // Инженерный вестник Дона. 2013, №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2172

6. Гроздов В.Т. Техническое обследование строительных конструкций зданий и сооружений. СПб.: Издательский Дом КН+, 2000. 140 с.

7. Добромислов А.Н. Оценка надёжности зданий и сооружений по внешним признакам. М.: АСВ, 2004. 72 с.

8. Лычев А.С. Надёжность строительных конструкций. М.: АСВ, 2008. 184 с.

9. Землянский А.А. Обследование и испытание зданий и сооружений. М.: АСВ, 2004. 245 с.

10. Петров К.С., Швец Ю.С., Корнилов Б.Д., Шелкоплясов А.О. Применение BIM-технологий при проектировании и реконструкции зданий и сооружений // Инженерный вестник Дона. 2018, №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5255

References

1. Talapov V.V. Osnovy BIM: vvedenie v informacionnoe modelirovanie zdaniy [BIM Fundamentals: An Introduction to Building Information Modeling]. М.: ДМК-Press, 2011. 392 p.



2. Talapov V.V. Tehnologija BIM: sut' i osobennosti vnedrenija informacionnogo modelirovaniya zdaniy [BIM technology: the essence and features of the implementation of building information modeling]. M.: DMK-Press, 2015. 410 p.
3. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. BIM Handbook. Second edition. NJ: Wiley, 2011. 626 p.
4. Dana K. Smith, Michael Tardif Building Information Modeling: A Strategic Implementation Guide for Architects, Engineers, Constructors, and Real Estate Asset Managers. NJ: John Wiley & Sons Limited, 2009. 183 p
5. Staseva E.V., Fedina E.V. Inzhenernyj vestnik Dona. 2013, №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2172
6. Grozdov V.T. Tehnicheskoe obsledovanie stroitel'nyh konstrukcij zdaniy i sooruzhenij [Technical inspection of building structures of buildings and construction]. SPb. Izdatel'skij Dom KN+, 2000. 140 p.
7. Dobromyslov A.N. Ocenka nadjozhnosti zdaniy i sooruzhenij po vneshnim priznakam [Evaluation of reliability of buildings and structures by their appearance]. M.: ASV, 2004. 72 p
8. Lychev A.S. Nadjozhnost' stroitel'nyh konstrukcij [Reliability of building structures]. M.: ASV, 2008. 184 p.
9. Zemljanskij A.A. Obsledovanie i ispytanie zdaniy i sooruzhenij [Inspection and testing of buildings and construction]. M.: ASV, 2004. 245 p.
10. Petrov K.S., Shvec Ju.S, Kornilov B.D., Shelkopljasov A.O. Inzhenernyj vestnik Dona. 2018, №4 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5255