

Суржиков Роман Иванович, студент ОСУН

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский московский государственный строительный университет», Москва, Россия

ВНЕДРЕНИЕ BIM ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИЕ ЖИЛЫМ КОМПЛЕКСОМ

Аннотация: В данной статье описана разработка методики или алгоритма подготовки информационной модели для передачи ее в службу эксплуатации. В работе затронуты следующие вопросы: анализ использования BIM-модели на стадии эксплуатации; анализ трудностей, возникающих при использовании неподготовленной BIM-модели в эксплуатации; синтез существующих и разработка альтернативных рекомендаций по наполнению информационной модели данными на каждом этапе проектирования и строительства для последующего использования в службе эксплуатации; изучение инструментов, помогающих в подготовке BIM-модели; разработка алгоритмов, оптимизирующих подготовку информационной модели к эксплуатации объекта.

Ключевые слова: BIM-технологии, информационное моделирование, строительство, 3D-модель, виртуальная копия, строительство.

Annotation: This article describes the development of a methodology or algorithm for preparing an information model for transferring it to the operation service. The following issues are addressed: analysis of the use of the BIM model at the operational stage; analysis of the difficulties encountered when using an unprepared BIM-model in operation; synthesis of existing and development of alternative recommendations for filling the information model with data at each stage of design and construction for subsequent use in the operation service; the study of

tools that help in the preparation of BIM-model; development of algorithms that optimize the preparation of an information model for the operation of an object.

Keywords: BIM-technologies, information modeling, construction, 3D-model, virtual copy, construction.

Информационная модель объекта (BIM, Building Information Model или Building Information Modeling) - это согласованная, взаимосвязанная и скоординированная числовая информация о проектируемом или уже существующем объекте строительства, имеющая геометрическую привязку и поддающаяся расчетам и анализу. На базе этой модели организована работа всех участников строительного и эксплуатационного процесса (заказчик, проектировщик, подрядчик, эксплуатирующая организация и т.д.).

Процесс информационного моделирования зданий охватывает все этапы жизненного цикла объекта, начиная с планирования и технического задания и заканчивая эксплуатацией, ремонтом и даже демонтажем. И на всех этапах жизненного цикла объекта участники строительного процесса работают в едином информационном пространстве с библиотеками элементов объектов промышленного и гражданского строительства и видов работ, составляющими основу Единого Классификатора. Информационная модель динамична, изменения в нее могут вноситься на любой стадии всеми участниками процесса.

В действующей в России Программе «Цифровая экономика Российской Федерации» строительство не названо в качестве отраслевого направления. Но широкое внедрение информационных инновационных технологий в строительстве - вопрос времени. Например, за предшествующий 2018 год приняты своды правил в области информационного моделирования в строительстве. Как показал в 2018 г. опрос российских организаций строительной сферы, 22% из них уже применяют продукты технологий информационного моделирования - BIM при подготовке проектной

документации. В США и Канаде этот показатель уже в 2012 г. составлял 72%, в Великобритании в 2018 г. - 74%.

Для внедрения BIM-технологии в России утвержден План поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства (приказ Минстроя от 29.12.2014 N 926/пр). Для решения вопросов, возникающих при реализации Плана, при Минстрое была создана рабочая группа (приказ Минстроя от 17.03.2015 N 182/пр) [1; 2; 3; 4; 5].

BIM-технологии были применены при строительстве 8 из 12 стадионов чемпионата мира по футболу в российских городах, принимающих матчи этого спортивного мероприятия.

Как отмечает MEConstruction News, использование инструментов информационного моделирования объектов позволило проектировщикам, подрядчикам и строительным организациям провести высококачественную работу. BIM-технологии применялись при строительстве стадионов в Москве, Санкт-Петербурге, Саранске, Волгограде, Нижнем Новгороде, Самаре, Сочи и Казани. Таким образом, каждый объект был создан с применением уникальных и впечатляющих элементов конструкции.

Один из этих восьми стадионов - московский «Спартак» с вместимостью до 45000 зрителей. В его конструкции использовались толстостенные трубы, что позволило снизить потребление металла. В результате крыша получилась относительно легкой - 8500 тонн.

Структурные особенности стадиона в Санкт-Петербурге включают выкатное футбольное поле и убирающуюся крышу шириной 286 метров, что важно, учитывая климатические особенности города. Стадион строился с задержками, менялись подрядчики. Но благодаря использованию BIM-технологий удалось избежать возможных коллизий и ненужной работы на строительной площадке, что позволило в итоге соблюсти требования FIFA и выполнить работы к намеченному сроку [6].

Овальный стадион «Мордовия Арена», расположенный в Саранске, рассчитан на 44000 зрителей. Его основу составляют 88 взаимосвязанных консолей высотой 40 метров с пролетом в 49 метров. Металлические конструкции с высокой точностью соединений изготовил завод «Белэнергомаш», который также использовал технологии БИМ.

Новый стадион «Волгоград Арена» вмещает 45000 человек. Там установлена уникальная вантовая крыша и создан ажурный плетеный фасад. Техническая сложность исполнения этого проекта потребовала плотной совместной работы поставщиков и строителей для обеспечения оптимальной точности как в производстве, так и в сборке. Чтобы справиться с такой сложной задачей, всю имеющуюся информацию о сооружении объекта объединили в одну 3D-модель. Данные передавались непосредственно от модели к машине, что обеспечило большую гибкость и точность, а также значительно сократило время производства.

Рассмотрим 3 разноплановых объектов для обследования и построим диаграммы длительностей получения доступа к документации и последующего ее анализа. Обследуемые объекты:

1- БЦ «КАНТРИ ПАРК»;

2 - Кампус «Сколтех» (Восточное кольцо) общей площадью 136 тыс. кв.м;

3 - Объект «Технопарк» общей площадью 95 тыс. кв. м.

Бизнес центра Кантри Парк общей площадью около 40000 квадратных метров. При проектировании и возведении вышеуказанного объекта сталкивались с трудностью заказчик и служба эксплуатации, когда им для дальнейшей работы передают информационную модель объекта в совершенно неадаптированном виде для использования на этапе эксплуатации.

С похожей проблемой столкнулась компания ООО «ОДАС Сколково», которая занималась проектированием и строительством исследовательского центра «Сколково» при помощи информационного моделирования зданий. К модели предъявлялись самые высокие требования к степени ее

проработанности и детализации, так: Кампус «Сколтех» (Восточное кольцо) общей площадью 136 тыс. кв. м разрабатывался с высокой детализацией LOD 400, позволяющей согласовывать проектные решения по инженерным системам, формировать ведомости объемов работ на основе модели, а также выпускать проектную и рабочую документацию; Объект «Технопарк» общей площадью 95 тыс. кв. м разрабатывался с самой высокой детализацией LOD 500, что позволяло выпускать рабочую и исполнительную документацию на основе информационной модели [8].

Но несмотря на большую степень детализации в виде, в котором информационная модель находилась после окончания строительства, использовать BIM-модель в эксплуатации не представляется возможным за счет того, что своевременно не были включены в техническое задание к моделированию требования эксплуатационных организаций, которым передается модель.

«Не так просто передать модель в эксплуатацию. Ее нужно очистить не только от лишних данных, а также нужно еще дополнить параметрами, необходимыми для эксплуатации согласно функциональным требованиям эксплуатирующей организации».

Для того чтобы избежать подобных проблем, крайне важно еще на этапе проектирования понимать, как будет эксплуатироваться здание и какая информация может понадобиться, чтобы вносить ее своевременно. Такую информацию необходимо вносить в техническое задание (ТЗ) к созданию BIM-модели, которое должно быть точным и полным для избежания возможных переделок, которые повлекут за собой дополнительные финансовые вложения со стороны заказчика (девелопера).

По результатам анализа 3 разноплановых объектов обследования автор пришел к выводу, при обследовании зданий, используя технологию BIM, преимущества получают [7]:

1. Собственник объекта:

- Экономия средств, затрачиваемых на обследование, за счет уменьшения суммарного времени обследования в связи с минимизацией времени, расходуемого на подготовительном этапе (по усредненным данным, исходя из проведенного исследования, с 6 рабочих дней до 1 суток);

- При составлении проекта реконструкции достигается экономия средств за счет более точного расчета смет из информационной модели для поврежденных участков конструкции;

- Отсутствие необходимости содержать бумажный архив со всей документацией об объекте;

- Гарантия сохранности всей исполнительной и другой документации (которая зачастую теряется) при правильной организации подхода информационного моделирования;

- Повышение качества обследования за счет предоставления всей необходимой, а также дополнительной информации об объекте организации, выполняющей обследование.

2. Организация, выполняющая обследование:

- Уменьшение времени, затрачиваемого на подготовительный этап и, как следствие, общего времени обследования;

- Оптимизация работы инженеров-обследователей, исключая бюрократические процедуры, необходимые в настоящее время для получения утерянной документации по некоторым объектам;

- Повышение эффективности работы при дальнейшем обследовании, а также минимизация ошибок на этапе разработки рекомендаций по усилению за счет наличия более полной информации по обследуемым узлам конструкций объекта, а также всему зданию или сооружению;

- Возможность быстрого и точного подсчета объема работ (смет) при разработке проекта реконструкции, что уменьшает количество затрачиваемых человеко-часов и оптимизирует работу организации, выполняющей обследование.

Важно отметить, что все вышеописанные преимущества информационного моделирования для обследования зданий и сооружений достигаются исключительно за счет грамотной организации работы с BIM технологиями на этапе проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов.

При принятии решения об использовании информационного моделирования (BIM) в области проектирования и строительства следует иметь в виду следующие положительные факторы [8; 9]:

- снижение затрат на строительство до 30%, а также сокращение сроков реализации проекта - до 50%, сроков строительства - на 10%, времени проектирования - на 20-50%, сроков координирования и согласования - до 90%. Немаловажным фактором является при этом повышение качества проекта, возможность устранения возможных коллизий на всех стадиях проектирования.

При этом сокращается время

- на проверку модели - в 6 раз;

- оформление документации по СПДС и зарубежным стандартам с существенным сокращением времени на расчет спецификации;

- обмен данными осуществляется посредством стандарта IFC, который позволяет разбивать модель на несколько частей, взаимодействовать с различными компонентами из локальных и внешних баз данных;

- широкий мировой рынок программного обеспечения BIM, специфичность российских стандартов и правил проектирования открывают для российских пользователей большой выбор систем САПР в области BIM моделирования.

Библиографический список:

1. ПРИКАЗ от 29 декабря 2014 года N 926/пр Об утверждении Плана поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства // СПС «Техэксперт».

2. Приказ Росавтодора от 28.03.2016 N 463 «Об утверждении плана мероприятий поэтапного внедрения технологий информационного моделирования (BIM-технологий) в области дорожного хозяйства»// СПС «Техэксперт».

3. Приказ Росстандарта от 30.07.2018 N 1600 «Об утверждении Программы национальной стандартизации на 2018 год».

4. Проект ГОСТ Р ИСО 29481-1 Моделирование информационное зданий и сооружений. Требования по обмену информации на всех этапах жизненного цикла // СПС «Техэксперт».

5. Проект ГОСТР Организация информации о строительных работах. Информационный менеджмент в строительстве с использованием технологии информационного моделирования. Часть 1. Понятия и принципы // СПС «Техэксперт».

6. Проект ГОСТР Организация информации о строительных работах. Информационный менеджмент в строительстве с использованием технологии информационного моделирования. Часть 2. Стадия создания активов // СПС «Техэксперт».

7. Проект ГОСТР Структуры данных в электронных каталогов продукции для инженерных систем зданий. Часть 1. Понятия, архитектура и модель// СПС «Техэксперт».

8. Болтанова Е. С. Правовое обеспечение экологических инноваций (на примере строительной отрасли) // Экологическое право. 2018. N 4. С. 41 - 47.

9. Король М. Как посчитать внедрение BIM технологий на российских стройках? // Строительство. 2018. N 5. С. 31 - 33.