

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
НА ВСЕХ ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ
ЭНЕРГОГЕНЕРИРУЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ*Аннотация.*

На сегодняшний день информационное моделирование (Building Information Modeling, BIM) строительного объекта является новым подходом к управлению строительством на всех этапах жизненного цикла объекта: возведение, оснащение, эксплуатация и ремонт здания. Традиционно в основе проектирования строительных объектов находятся двухмерные модели, представленные планами, чертежами и бумажной документацией. При внедрении технологий BIM в строительстве добавляются новые измерения, такие как планы процессов строительства, стоимость и время. Их возможно отображать в любом удобном формате при помощи информационной модели строительного объекта в виртуальной реальности. BIM позволяет обеспечить эффективное управление данными, что по ожидаемым результатам способно привести к сокращению срока реализации проекта, значительному упрощению обслуживания готового объекта, а также к продлению его службы.

В данной работе предлагается переход на BIM технологии в строительстве и использование информационных моделей на каждой стадии жизненного цикла строительных объектов генерирующих компаний.

Целью работы является анализ применения BIM технологий, способных ликвидировать препятствия, появляющиеся на различных стадиях жизненного цикла строительных объектов энергогенерирующих предприятий.

Материалы исследования.

В настоящее время все сферы бизнеса пронизываются информационными технологиями, в том числе строительство и отрасль генерирующей энергетики. Сегодня в данных отраслях системы автоматизированного проектирования стали заменять технологиями информационного моделирования строительных объектов [1].

Технологии Building Information Modeling (BIM) – это определенно иные возможности управления проектом в совокупности, целостность всей информации по проекту на всех этапах жизненного цикла строительного объекта: от проектирования до его ликвидации, в том числе эксплуатация и обслуживание (ремонт). На рисунке 1 представлена схема всех этапов жизненного цикла строительного объекта энергогенерирующих предприятий [2].

Задачи применения BIM технологий:

- оптимизировать поток инвестиций, снизить стоимость проекта;
- проводить оценку стоимости проекта на нулевом этапе жизненного цикла проекта с расчетом срока окупаемости проекта;
- иметь достаточный объем информации о затратах в процессе реализации проекта, проводить точное прогнозирование финансовых потоков на всех стадиях жизненного цикла проекта: проектирование, строительство, эксплуатация (обслуживание);
- экономить финансовые средства проекта путем оптимизации логистической системы на строительной площадке;
- получать информацию, необходимую для принятия управленческих решений при реализации проекта, визуально в удобном формате;
- выпускать необходимую документацию в корректном виде точно в срок;
- повышать производительность – реализовывать большее количество строительных проектов за более короткое время;

- снижать риски превышения планируемой стоимости проекта;
- вести контроль обозначенных сроков возведения строительного объекта энергогенерирующего предприятия.

Рисунок 1 – Схема этапов жизненного цикла строительного объекта энергогенерирующих предприятий

Технологии информационного моделирования отличаются доступностью полного объема информации о строительном объекте, в том числе сведений его архитектурно-конструкторской, технической, экономической и других составляющих, а также всех связей и зависимостей между ними. Данный модернизированный инструмент дает возможность ускорять ведение строительных работ, значительно повышая их эффективность, исключая большинство потенциальных проблем и ошибок, упрощая анализ имеющихся данных, организовывая контроль ведения строительных работ и учитывая материальные ресурсы.

Далее будут рассмотрены основные преимущества внедрения BIM технологий (информационного моделирования) на различных этапах жизненного цикла строительного объекта энергогенерирующих предприятий [3].

Так, на этапе получения рабочей документации от проектного института к главным достоинствам применения BIM следует отнести:

- добавление, накопление и хранение сведений по проекту (информация о производителе, технические характеристики оборудования, материалов и др.) на серверах энергогенерирующего предприятия с целью последующего использования;
- создание рабочей документации с помощью BIM модели с добавочными видами и разрезами;
- способность осуществления проверки рабочей документации в формате 2D по информационной модели 3D;
- гибкость технологий – организация единого пространства разработки и проверки технологических решений с возможностью настройки.

При необходимости смены проектного института с применением технологий информационного моделирования можно избежать потери информации и продолжить проектные работы. При этом сводятся к минимуму корректировки на стадии разработки рабочей документации.

В качестве примера на рисунке 2 представлена информационная модель водогрейного котла КВГМ-120.

Рисунок 2 – Информационная модель водогрейного котла КВГМ-120

После получения рабочей документации от проектного института в едином файле объединяют все разделы разработанного проекта строительного объекта, 3D модели оборудования, элементы внешнего окружения, которое не затрагивается в проекте, результаты лазерного сканирования. Применение информационных технологий на данном этапе приносит несколько преимуществ:

- обнаружение и устранение потенциальных проблем и ошибок при планировании организации производства строительных работ, в том числе коллизий между разделами проекта до начала проведения строительно-монтажных работ;
- реализация строительного и технического надзора (контроля) методом сопоставления разработанной информационной 3D модели и результатов лазерного сканирования.

В результате осуществления данного этапа получают визуально удобный количественный и качественный анализ выполненных, а также текущих строительно-монтажных работ, автоматическую генерацию замечаний в моменты отступления от проекта.

Далее в информационной модели необходимо отобразить графики строительства, провести визуализацию плана и факта реализации проекта. Эта возможность позволяет:

- осуществлять привязку конструктивных элементов к их срокам реализации;
- отслеживать исполнение графиков строительства: сравнение плана/факта строительных работ на объекте;
- следить за динамикой реализации работ.

Вследствие реализации данного этапа появляется возможность организации и проведения совещания с демонстрацией фактически выполненных объемов строительных работ.

В отличие от традиционных чертежей формата 2D информационные 3D модели позволяют презентовать проект для руководства максимально наглядно. Любые сведения по проекту гораздо лучше воспринимаются в формате 3D, что дает возможность изучать строительный объект из любой точки.

Далее перейдем к рассмотрению этапа эксплуатации строительного объекта и преимуществ применения технологий BIM на данной стадии [3]:

- образование единого информационного пространства для хранения эксплуатационной документации с привязкой к информационной 3D модели;
- появляется возможность проектировки переоснащения объекта новым оборудованием с целью доведения его эксплуатационных характеристик до требуемого уровня;
- возможно своевременно принять меры по ремонту объекта и оборудования в связи с отслеживанием текущего состояния;
- возможность организации обучения сотрудников.

Результаты.

В результате проведения исследований по ряду крупных проектов с применением технологий информационного моделирования была получена следующая информация о росте экономической эффективности при использовании BIM технологий:

- обнаружение коллизий между разделами проекта до начала проведения строительно-монтажных работ;
- визуальный анализ выполненных и текущих работ по монтажу и строительству;
- организация единой информационной базы эксплуатационной документации;
- сокращение уровня внеплановых затрат;
- правильность расчета стоимости проекта;
- снижение длительности создания сметной документации;
- снижение длительности создания инвестиционного проекта.

Результаты исследования показали, что со временем при накоплении опыта работы с технологиями информационного моделирования вырастет уровень эффективности деятельности энергогенерирующего предприятия.

Выводы.

Таким образом, при реализации внедрения технологий информационного моделирования строительных объектов энергогенерирующих предприятий ожидается решение многих проблем на всех этапах жизненного цикла. Так, например, устранятся следующие затруднения:

- Этап согласования рабочей документации:
 - процесс выявления коллизий между разделами проекта станет менее трудоемким и трудозатратным;
 - упростится процесс управления большим объемом изменений при ведении проекта.
- Этап строительно-монтажных работ:
 - контроль за соблюдением сроков и затрат в процессе строительных работ станет менее затруднительным.
- Этап эксплуатации:
 - сократится утрачивание документации в архивах;
 - упростится процесс поиска необходимой информации.

Следует также отметить, что с 2014 года процесс внедрения BIM в России регулируется на правительственном уровне. В настоящее время издаются основополагающие документы с

целью внедрения и развития технологий BIM (технологий информационного моделирования) в строительстве [3, 4, 5]. Например, на данный момент разработан и утвержден план поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства, включающий предоставление возможности проведения экспертизы проектной документации, подготовленной с использованием таких технологий. Созданная и расширенная единая геоинформационная система содержит в себе инструменты BIM, являющиеся её частью в процессах подготовки проектной документации, управления эксплуатацией строительных объектов и моделирования обоснования инвестиций на всех этапах жизненного цикла объектов капитального строительства. План дал возможность повысить конкурентоспособность российской строительной отрасли, обеспечить подготовку нормативной базы и переход отрасли на использование BIM технологий [6].

С 2015 года можно наблюдать значительный рост количества компаний, внедряющих информационные технологии моделирования (BIM) или желающих это осуществить. В связи с этим постоянно увеличивается спрос на специалистов высокой квалификации, владеющих необходимыми и достаточными знаниями для работы с основными программами BIM [7].

ЛИТЕРАТУРА

- Геодезическая компания ГеоПро [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://geopro.com.ua/> (дата обращения: 17.10.2019 г.)
- BIM BUILDING INFORMATION MODELING Информационное моделирование объектов промышленного и гражданского строительства Проектирование, строительство, эксплуатация [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://pss.spb.ru/> (дата обращения: 20.10.2019 г.)
- Приказ Минстроя России от 04.03.2015 N 151/пр "О внесении изменений в План поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства, утвержденный приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации N 926/пр от 29 декабря 2014 г."
- Перечень поручений Президента от 11.06.2016 г. по итогам заседания Государственного совета. «2. Правительству Российской Федерации: а) введение технологического и ценового аудита обоснования инвестиций в строительство и реконструкцию объектов капитального строительства, установление порядка его проведения; б) разработать и утвердить план мероприятий по внедрению технологий информационного моделирования в сфере строительства».
- Поручение Президента России Председателю Правительства России от 19.07.2018 г. за №Пр-1235: «В целях модернизации строительной отрасли и повышения качества строительства обеспечьте: переход к системе управления жизненным циклом объектов капитального строительства путем внедрения технологий информационного моделирования...».
- Поручение Правительства РФ от 11 апреля 2017 г. за №2468п-П9 «План мероприятий по внедрению оценки экономической эффективности обоснования инвестиций и технологий информационного моделирования на всех этапах «жизненного цикла» объекта капитального строительства».
- Основные принципы внедрения BIM. Implementing a BIM Business Transformation [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://damassets.autodesk.net/content/dam/autodesk/www/campaigns/BTT-RU/Implementing%20a%20BIM%20Business%20Transformation-ru.pdf> (дата обращения: 23.10.2019 г.)