

Лекция 5.

Организационно-технологические решения в строительстве с использованием ТИМ (BIM)-технологии, 3D.

План лекции:

1. Этапы и применение в различных отраслях (BIM)-технологий.
2. Проектирование (BIM)-технологий.
3. Технологии и инструменты BIM-моделирования.

BIM (ТИМ)-моделирование: этапы и применение в различных отраслях Что такое BIM-моделирование?

BIM, или информационное моделирование объектов строительства — высокотехнологичный процесс разработки и практического применения информативных данных по строящимся и завершённым объектам, необходимых для эффективной координации входящей информации, структурирования и оптимизации совместного производства и хранения данных, а также применения массива информации в различных целях на весь срок эксплуатации сооружения. Проще говоря, BIM — это современный способ проектирования сооружений различного назначения, с задействованием информационных технологий.



Где применяется BIM-моделирование?

В настоящее время, BIM-технология, или технология информационного моделирования (ТИМ) задействована на большинстве этапов проектирования и строительства, от первоначальных эскизов проектов до расчета сроков эксплуатации сооружения. BIM-технология консолидирует разрозненные данные обо всех составляющих частях здания, что в итоге дает возможность каждому специалисту, задействованному в

процессе проектирования, согласования, строительства, а также последующей эксплуатации, ремонта и реставрации постройки получать доступ ко всей необходимой информации, вне зависимости от специализации, целей и задач.

Консолидация данных и объединение их в одну многофункциональную базу позволяет минимизировать риск ошибок, и, как следствие, снизить расходы на их устранение.

Информация, заложенная в BIM-модель здания отражает весь его жизненный цикл, вплоть до естественного или искусственного разрушения, утилизации или ресайклинга стройматериалов.

Примером применения BIM-моделирования на разных этапах может служить такая последовательность:

1. Проектирование.

В процессе проектирования создается подробная трехмерная модель здания, включающая в себя внутреннюю планировку и расположение инженерных систем. Данная модель проходит автоматизированную проверку на потенциальные ошибки конструкции, затрудняющие или исключающие конечную эффективную эксплуатацию здания, а также создающие риск обрушения или несущие иные опасности. Подробный анализ позволяет сэкономить начительные средства на ликвидацию недоработок еще на этапе проекта.

Проверку проходят:

Конструктивные элементы и архитектурные решения;

Вентиляционная и канализационная системы;

Отопительная система;

Водоснабжение;

Коммуникационные линии (электроэнергия и связь).

Единое рабочее пространство (облако BIM) помимо трехмерной модели здания содержит всю сопроводительную документацию и предоставляет общий доступ к проекту всех ответственных лиц — заказчика, проектировщика, подрядчика, что обеспечивает максимальную оперативность взаимодействия специалистов.

2. Строительный контроль

С помощью BIM-технологий создается исполнительная (реальная) модель здания, которая должна пройти сравнение с исходной трехмерной моделью, после чего обе они объединяются с целью выявления несоответствий. Полученные данные используют для построения поэтажных планов и оформления необходимой документации.

3. Возведение здания

BIM-технологии, или ТИМ, задействованы в первую очередь в отслеживании сроков производства работ, расчете ресурсоемкости, выявлении отклонений от заданного проекта.

Подрядчиком, на основании производственных графиков, делаются все необходимые для определения требуемого количества стройматериалов расчеты. В ходе возведения здания, заказчиком осуществляется контроль над

всеми изменениями, которые вносятся в BIM-модель, а также их соответствием требованиям нормативной документации, подготовленной на этапе строительного контроля. Проектировщиком производится проверка на соответствие дополнений и изменений требованиям техрегламентов и авторский надзор.

Модель дополняется с учетом уже реализованных конструктивных элементов и превращается в исполнительную.

4. Эксплуатация

Случаи использования BIM-моделирования на этапе эксплуатации на территории РК пока носят единичный характер. В идеале, эксплуатирующие организации на этапе приема здания получают исполнительную BIM-Модель, включающую все необходимые дополнения — сведения о сроках проведения планового и капитального ремонта здания, данные об амортизации, срок износа и замены элементов коммуникаций и многое другое.

Итогом становится формирование эксплуатационной BIM-модели, позволяющей оптимизировать расходы на содержание здания в период эксплуатации, путем их прогнозирования, а также не допустить выхода из строя систем жизнеобеспечения.

Этапы BIM-моделирования

Создание BIM-модели здания можно разделить на ряд этапов. В первую очередь, необходимо построить саму трехмерную модель, что осуществляется в такой последовательности:

Разработка первичных строительных элементов (дверей, окон, несущих элементов, коммуникационных сетей).

Разработка участков строительной конструкции, возводимых непосредственно на территории стройплощадки, таких, как фундамент, несущие стены, кровельные и фасадные системы.

Как правило, далее следуют этапы по проектированию информационной модели:

Создание архитектурной модели строения на основании эскизов и планов.

Загрузка архитектурной модели в специализированную программу, осуществляющую расчет всех конструктивных элементов будущего сооружения, создающую рабочие чертежи, подготавливающую сопроводительную документацию, производящую расчет итоговой сметы.

Расчет инженерных сетей и ввод итоговой схемы расположения в конструкционный макет сооружения с учетом теплопотерь, норм освещенности и иных спецификаций.

Разработка проекта строительства сооружения и иных связанных с его возведением работ, включая расчет временных затрат на возведение здания и проведение коммуникаций.

Ввод логистических данных, расчет сроков доставки на объект стройматериалов.

Контроль состояния здания по окончании строительства на основании данных с датчиков мониторинга (включая инженерные сети и иные коммуникации).

Технологии и инструменты BIM-моделирования

Основными инструментами специалистов, осуществляющих BIM-моделирование, является специализированное программное обеспечение для проектирования:

Revit (Ревит)

Одна из самых мощных и универсальных программ, позволяющая создавать наиболее подробную информационную модель, выбор первого уровня для специалистов в области архитектуры и проектирования, специалистов по инженерным и коммуникационным сетям, конструкторов.

Archicad (Архикад)

Архикад — наиболее распространенная программа архитектурного проектирования, подходящая для создания архитектурной BIM-модели с использованием ТИМ-процессов.

Civil 3D

Современное ПО для полноценного проектирования объектов инфраструктуры и разработки всей необходимой для реализации проекта документации.

SketchUp (Сектч Ап)

Универсальное программное обеспечение, позволяющее создавать трехмерные модели, в том числе по технологии BIM-моделирования.

Также, в качестве дополнительного, может быть использовано следующее ПО:

3DS-Max — трехмерное моделирование, анимация, визуализация.

Renga — архитектурно-строительное проектирование в соответствии с госстандартами РФ, один из самых перспективных программных продуктов, разработанных в России.

BIM-моделирование сейчас

Концепция внедрения BIM в Казахстане: основные факты

Внедрение технологии информационного моделирования зданий на государственном уровне – это уже проверенный мировым опытом путь для поднятия эффективности всей строительной отрасли. Однако этот путь все равно остается новаторским, поскольку никто в мире его до конца еще не прошел, да и каждая страна имеет свои особенности. Поэтому всегда есть два варианта возможных действий:

Пустить все на самотек: ждать, пока мировой опыт не даст ответы на все вопросы, между делом переводить различные зарубежные стандарты по мере их появления, чтобы затем разом все узаконить и одним росчерком пера внедрить BIM. Такой способ имеет явный плюс – он практически беззатратный, но у него есть и явный минус – он обрекает страну на положение вечного аутсайдера на мировом строительном рынке.

Попытаться инициативно включиться в мировой интеллектуальный процесс внедрения BIM, занявшись этим на «своей территории». Такой путь

требует как вдумчивого изучения мирового опыта, так и собственных инициатив, что влечет затрату определенных материальных и интеллектуальных ресурсов, а также риск появления трудностей и ошибок. Но в случае положительного исхода страна получает немалую экономическую выгоду и выходит в лидеры мировой строительной индустрии.

<https://kazniisa.kz/index.php/component/k2/item/133-bim>

Контрольные вопросы:

1. Отличие BIM-модели от обычной 3D-модели.
2. Информационное моделирование зданий.
3. Отличие BIM-проектирования от BIM-моделирования.

Рекомендуемая литература:

1. Олейник П.П. Организация строительного производства [Электрон-ный ресурс]: монография/ Олейник П.П. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Вузовское образование, 2013. - 599 с.
2. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование: учеб. пособие / А.Ю. Михайлов. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2017. - 295 с.
3. Михайлов, А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан: учеб. пособие / А.Ю. Михайлов; рец.: А.Б. Вальт. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с.
4. Юзефович А.Н. Организация, планирование и управление строительным производством: учеб. пособие / А.Н. Юзефович. - М.: Изд-во АСВ, 2013. - 360 с.
5. Ротачев А.Г. Основы теории и практики управления строительством [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Г. Ротачев, Н.А. Сироткин. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2016. - 136 с.
6. Перечень нормативных правовых актов и нормативно-технических документов в сфере архитектуры, градостроительства и строительства для применения на территории Республики Казахстан: по состоянию на 15 января 2020 года / АО «КазНИИСА», ТОО «Snip Information Systems».