

Корытин А.А., Кокарева Я.А. Обзор BIM-программ, применяемых в России и обзор методов построения 4D-модели // Академия педагогических идей «Новация». – 2020. – №5 (май). – АРТ 32-эл. – 0,3 п. л. – URL: <http://akademnova.ru/page/875548>

РУБРИКА: АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 69.05

Корытин Анатолий Александрович

Магистрант, 1 курс, факультет ПГС
Донской государственный технический университет

Кокарева Яна Андреевна

к.т.н., доцент кафедры организации строительства
Донской государственный технический университет
г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

**ОБЗОР BIM-ПРОГРАММ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В РОССИИ И ОБЗОР
МЕТОДОВ ПОСТРОЕНИЯ 4D-МОДЕЛИ**

Аннотация: В статье рассмотрено понятие BIM-технологии, рассмотрены программы, использующие данную технологию. Также в статье изложена сущность 4D-моделирования в строительстве и проанализированы методы построения 4D-моделей с использованием прикладных программ.

Ключевые слова: BIM-программы, софт, 3D, 4D, моделирование.

Korytin Anatoly Alexandrovich

Master, 1 year, faculty of ASG
Don state technical university

Kokareva Yana Andreevna

Ph.D., Associate Professor
organization of construction
Don state technical university

Rostov-on-don, Russian Federation

**A REVIEW OF BIM PROGRAMS USED IN RUSSIA AND A REVIEW
OF METHODS FOR CONSTRUCTING A 4D MODEL**

Annotation: The article discusses the concept of BIM technology, reviews programs using this technology. The article also describes the essence of 4D modeling in construction and analyzes the methods for constructing 4D models using application programs.

Keywords: BIM programs, software, 3D, 4D, modeling.

В настоящее время существует множество методов планирования и проектирования в строительстве. Архитектурно-строительное проектирование может осуществляться путем использования 4D-моделей. Оценивая современные методики информационного моделирования, следует отметить большие перспективы BIM-технологий.

Исследование BIM-технологий и 4D-моделирования является актуальной проблемой, так как проектирование в строительных работах является важным процессом. Зачастую на проектирование тратится не более 5% от общего бюджета. При этом, ошибки, которые можно допустить в

процессе проектирование, совершенно точно приведут к куда более значительным затратам. Именно поэтому следует особое внимание уделять именно этому аспекту строительства.

Технология BIM (Building Information Modeling) – информационное моделирование зданий. Под BIM-технологиями подразумевается уникальный подход к проектированию здания. Иными словами, данная технология является помощником в создании информационных моделей зданий.

Применение BIM-технологий открывает ряд возможностей:

- снижает число ошибок;
- повышает эффективность работы;
- улучшает качество.

Любые процессы, которые будут происходить в уже возведенном строении, можно узнать, используя технологию BIM. Это обуславливается переводом в цифровой масштаб всех знаний о материалах, технологичности тех или иных строительных решений, а также о климатических условиях, интенсивности эксплуатации и о многом другом. Ранее такая методика была доступна только с помощью специализированного программного обеспечения, тогда как теперь появились полупрофессиональные версии для любителей, которые располагаются в свободном доступе в интернете. Зачастую для построения модели достаточно нескольких параметров. Это объясняется тем, что в их основу заложены типовые проекты. Для более сложных конструкций и конфигураций, для индивидуальных застроек потребуются специализированные САПР, которые поддерживают технологию BIM.

Среди BIM-программ, получивших широкое распространение на российском рынке, следует выделить такие как:

Allplan – софт, представленный компанией Nemetschek Allplan Systems GmbH, включает в себя широкий спектр возможностей, среди которых есть функции архитектора, дизайна, оценки стоимости сметы, проектирование металлоконструкций и железобетонных конструкций, формирование генплана и т.п. В чистом своем исходном варианте приложение используется редко, так как в ней не заложены нормы проектирования, ГОСТ и СП, основанные на российских законопроектах. По этой причине обычно проектировщики совмещают софт с привычными – «Лира» и SCAD.

Основными недостатками этой программы является отсутствие централизованного административного управления (акцент на коллективной работе) и неэффективный экспорт в чертеж DWG

ArchiCAD – это адаптированный к технологии BIM софт, предназначенный в большей степени для архитекторов и дизайнеров. Особенностью программы является то, что любые изменения, которые вносятся на чертеже, автоматически подтягивают прочие корректировки в расчетах и спецификациях. Совмещает в себе красивую 3D-визуализацию и широкие возможности для подготовки проекта в целом (инструмент: «Книга Макетов»). Часть возможностей предназначено и адаптировано под российского пользователя – это прокладка инженерных систем, армирование и некоторые другие функции.

Однако, как и любой другой программы, у ArchiCAD существуют свои недостатки. Среди основных можно выделить, во-первых, высокую цену лицензионного продукта, во-вторых, отсутствие программной

возможности детализации некоторых сложных элементов, и, в-третьих, отсутствие функции многовариантности проектирования.

Revit – это специализированный софт от компании Autodesk. Его особенность заключается, прежде всего, в том, что все связи между объектами заданы формулами и отношениями. Для данной программы характерно особое внимание к графической составляющей (все графические обозначения можно менять – толщина линий, цвет, штриховка). Широкое распространение в России данная программа получила благодаря возможности удаленной работы в одном файле сразу нескольких человек. Все параметры и исходные, полученные данные можно формировать по группам, чтобы облегчить процесс заполнения документов, смет.

Но, не смотря на все удобства, в данной программе отсутствуют строительные нормы для России, что является существенным недостатком. Не менее важным является долгий процесс загрузки и поворота 3D моделей, что также является недостатком.

Нельзя не отметить программу от русских разработчиков – Renga. Особое значение для русского рынка данный софт имеет именно потому, что включает в себя все нормативы оформления проектной работы, установленной на территории Российской Федерации. Импорт/экспорт чертежей (в т.ч. как подложку к модели) в dwg и pdf – отличительная черта данной программы. При этом, самый важный недостаток данной программы – отсутствие возможности визуализации в этой программе. Для процесса рендера требуется покупка сторонних программ.

Особое внимание следует уделить 4D-технологиям, связанным с BIM. Благодаря 4 D-технологиям открываются возможности для синхронизации моделей с календарными графиками – можно увидеть, в какой период времени возводятся те или иные конструкции, контролировать затраты.

Что же представляет собой 4D-моделирование? 4 D-моделирование совмещает в себе 3 D-модель и план проведения строительных работ, определяет присутствие структурных элементов в определенном промежутке времени. В результате, формируется календарный график работ.

Таким образом, преимущества этой технологии – неоспоримы и сводятся к выполнению следующих задач:

- соединение календарного плана с элементами трехмерной модели;
- анализ технологии проведения работ и прогресса их выполнения;
- оценка правильности календарного плана;
- оптимизированное зонирование стройплощадки;
- разработка проекта организации строительства и проекта производства работ;
- разработка маршрута передвижения;
- устранение коллизий пространственно-временного характера.

Принцип 4D-моделирования выглядит следующим образом (рис. 1):

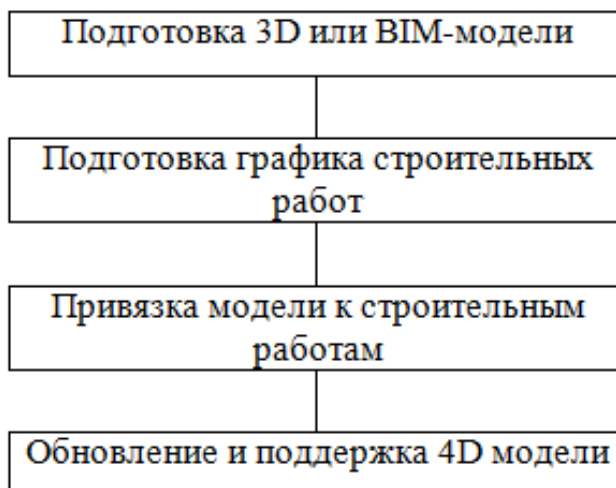


Рисунок 1. Процесс 4D-моделирования.

По сравнению с традиционными технологиями 4 D-технологии имеют следующие достоинства:

- минимизация рисков и затрат, связанных с выявлением и устранением ошибок;
- взаимодействие участников, находящихся в одной информационной среде;
- реалистичность;
- контроль за выполнением строительства зданий с помощью электронных устройств, видеоматериалов и пр.;
- применение презентации (видеороликов).

Основная преимущественная особенность проведения строительных работ заключается в том, что весь процесс возможно увидеть в режиме реального времени. Благодаря такой особенности упрощается понимание событий, интуитивное восприятие.

4D-модели помогают продемонстрировать заинтересованным сторонам визуализированный процесс строительства, а также вести контроль за ходом строительства.

Кроме того, использование 4D может способствовать повышению безопасности на строительной площадке: 4D-модели могут быть синхронизированы с правилами безопасности для автоматического обнаружения рисков при работе на высоте, а также указать любые необходимые меры безопасности с точки зрения выполняемых работ и нормативных документов (Benjaoran и Bhokha , 2010). Эти меры безопасности могут быть включены в график строительства и показаны на 4D-модели вместе с другими этапами строительства.

В настоящее время существуют 2 программные технологии в 4 D-моделировании:

- Synchro от Software Ltd;
- Navisworks от Autodesk.

Для управления процессом строительства подходят обе платформы, однако Navisworks – более предпочтительный вариант. Главное преимущество этой платформы связано с тем, что программа – часть информационной среды Autodesk, что дает возможность работать с большинством существующих форматов, автоматизировать процесс 4D-BIM моделирования.

Подключение рабочих файлов производится в виде ссылок. Календарный план-график формируется в Navisworks, загружается из Primavera, MS Project или CSV-таблицы.

4D-технологии позволяют сэкономить коллизии, оптимизировать строительный процесс, детализировать модель.

Специализированные компании создают 4 D-модели по календарному плану строительства:

- график поступления стройматериалов и конструкций;
- график передвижения техник по стройплощадке;
- разработка мер безопасности при проведении строительных работ.

Иными словами, Если рассматривать традиционное проектирование как 2D проектирование, работу с объёмными моделями как 3D проектирование, то применение BIM технологии открывает новые измерения в области проектирования и реализации проектов.

Таким образом, BIM-программы являются востребованными в строительной отрасли благодаря их специфике. На Российской рынке существует несколько востребованных программ, которые позволяют акцентировать внимание на определенных особенностях работы. При этом, нельзя не отметить огромную значимость именно 4D-моделирования, так

как они позволяют продемонстрировать заинтересованным сторонам визуализированный процесс строительства, а также вести контроль за ходом строительства. С внедрением BIM большинство сложностей при 4D-моделировании исчезает, и в будущем системы автоматизированного проектирования на основе BIM будут повсеместно использоваться в 4D-моделировании.

Список использованной литературы:

1. 4D-моделирование при проведении строительных работ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://genplanpro.ru/news/4-d-modelirovanie-pri-provedenii-stroitelnyh-rabot.html>
2. Талапов В. BIM: что под этим обычно понимают [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=14078
3. Программы для BIM проектирования – список зарубежных и российских САПР, использующих разработки BIM-технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.zwsoft.ru/stati/programmy-dlya-bim-proektirovaniya--spisok--zarubezhnyh-i-rossiyskih-sapr-ispolzuyushchih--razrabotki-bim-tehnologii>
4. 4D-моделирование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dmstr.ru/articles/4d-modelirovanie/>

Дата поступления в редакцию: 09.05.2020 г.

Опубликовано: 15.05.2020 г.

© Академия педагогических идей «Новация», электронный журнал, 2020

© Корытин А.А., Кокарева Я.А., 2020