



➤ СВЯЗИ РЕШАЮТ ВСЁ

Технология BIM-проектирования на основе комплекса Autodesk Building Design Suite 2013

Есть мнение, что лень — двигатель прогресса. Только ленивый мог изобрести пульт для телевизора, стиральную машину и прочие вещи, позволяющие экономить драгоценное время. С другой стороны, придумать идею — лишь небольшая часть работы, гораздо сложнее воплотить ее в жизнь. И разве может ленивый создать стиральную машину или AutoCAD? В этой статье мы рассмотрим возможности программ компании Autodesk, которые помогают сократить время проектирования зданий и сооружений.

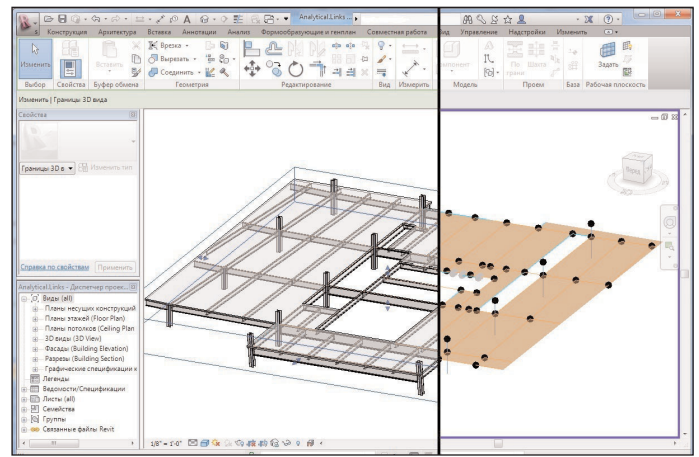
Эпоха двумерного проектирования

Для эффективной работы с комплексом программ необходима базовая платформа, от которой и будут "плясать" остальные участники процесса. После появления AutoCAD и повсеместного его распространения стали появляться взаимодействующие с ним программы. Одни расширяют его возможности, другие могут экспортировать или импортировать из него данные через формат .dxf. Таким образом, стали появляться первые программные связки, которые получили достаточно широкое распространение в среде проектирования. Однако то, что мы сейчас воспринимаем как данность (AutoCAD чертит всё, а дополнительные надстройки еще более упрощают процесс черчения и специфицирования), стало таким не за один день. Многие еще помнят, как непросто организации переходили на компьютерное проектирование. Сейчас встретить проектировщика, чертящего на кульмане, так же сложно, как неграмотного человека. Сегодня AutoCAD стал стандартом индустрии и

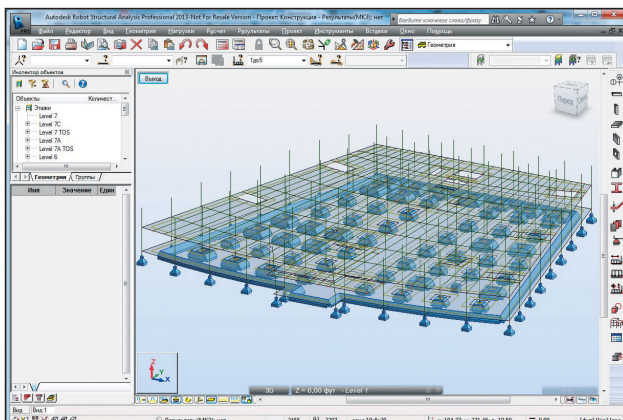
прошел путь от "электронного кульмана" до системы с возможностями двумерного параметрического и достаточно сложного трехмерного проектирования.

Как бы ни была хороша технология двумерного проектирования, она уже прошла стадию становления и сейчас почти достигла предела своих возможностей. Имеющиеся функции программ вполне покрывают все потребности строительного проектирования, а дальнейший рост функционала в большинстве случаев будет лишь усложнять рабочий процесс. Если рассматривать процесс проектирования с точки зрения эффективности труда, то двумерное проектирование имеет ряд существенных недостатков:

- описание объемной модели двумерными чертежами;
- проблема специфицирования объекта;
- обеспечение согласованности документации;
- отсутствие трехмерной модели для передачи в программы трехмерного моделирования и расчета конструкции.



Объемная BIM-модель Autodesk Revit содержит в себе как физическое, так и аналитическое описание элементов



Модель, экспортированная из среды Autodesk Revit в программу Autodesk Robot Structural Analysis Professional

создавать поля с расчетными значениями. Важно отметить, что готовая спецификация не является статичной таблицей, а представляет собой набор правил для ее формирования. Это означает, что изменение исходных данных после внесения корректив в трехмерную модель повлечет за собой автоматическое обновление спецификации.

Обеспечение согласованности документации

Изменения, корректировки и исправления — операции, в которых BIM-моделирование даст фору любым средствам традиционного проектирования. Много ли вы знаете проектов, где все делалось с первого раза, без многочисленных правок рабочей документации? А если к этому прибавить неувязки, выявленные уже в ходе строительства, то становится понятно, что решить эту проблему при традиционном проектировании практически нереально.

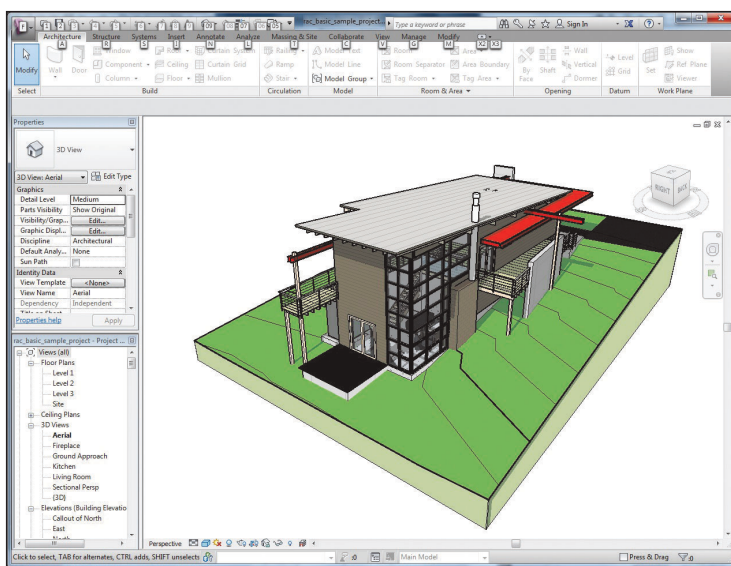
Программы-надстройки к AutoCAD не позволяют в полной мере решить эту проблему, однако те из них, которые строят трехмерную модель (обычно металлокаркас), позволяют проверять саму конструкцию на наличие коллизий. Однако это абсолютно не помогает при поиске нестыковок между смежными специалистами (например, прокладка вентиляции). Согласование чертежей между собой достаточно трудоемкая вещь. Если изначально все идет достаточно хорошо, то после внесения корректив сложность внесения поправок значительно возрастает.

Решить эту задачу позволяет подход к проектированию по технологии BIM. Все специалисты, по большому счету, работают над одной моделью здания. Поэтому можно отследить все коллизии, касающиеся геометрии. А благодаря воз-

можности удаленной и коллективной работы над одним файлом, сокращается время выполнения правок. Программа Autodesk Revit состоит из трех модулей: Architecture, Structure и MEP. Каждый из модулей предлагает специализированный набор инструментов для работы конкретного специалиста над трехмерной моделью здания. В результате, модель здания даже не выходит за рамки одной программы, все специалисты могут работать над одним файлом, что позволяет в режиме реального времени отслеживать все неувязки проекта, а, главное, специалист имеет возможность сосредоточить свое внимание только на рабочих вопросах.

Отсутствие трехмерной модели для передачи в программы трехмерного моделирования и расчета конструкции

Не ошибусь, если скажу, что все задумывались над тем, как было бы хорошо, если бы все вопросы проектирования решала одна большая программа. Исчезли бы проблемы совместимости форматов, обеспечивалось бы качественное взаимодействие специалистов, работающих над одним проектом. Однако даже если бы такая программа была создана, сразу же возник бы вопрос о ее рациональном использовании, ведь полный набор функционала не нужен ни одному работающему с ней специалисту. В результате логичным выходом из такого положения будет разделение этой программы на модули с функционалом для различных специалистов. Но в реальности мы видим, что компании зачастую используют программы от разных производителей, что значительно снижает уровень интеграции между программами.



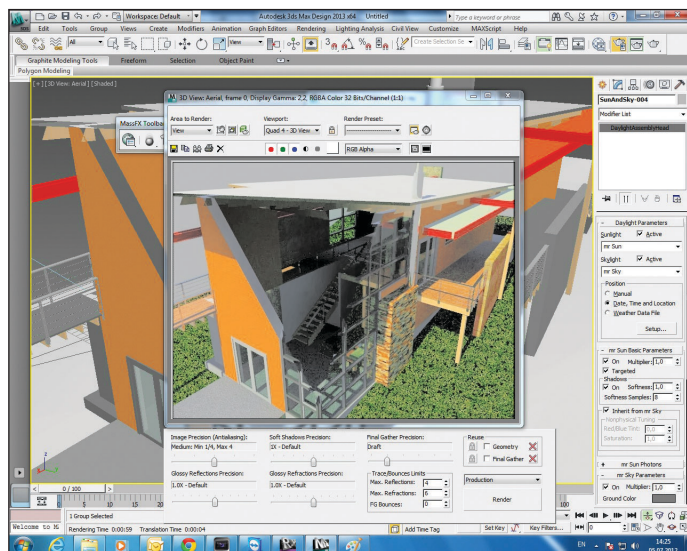
Autodesk Revit. Модель здания для импорта из Autodesk Revit в Autodesk 3ds Max Design

Autodesk пошел по пути объединения программ в комплексы, которые решают набор задач для отдельной отрасли. Для строительства был создан комплекс Building Design Suite. Благодаря полной русификации, глубокой интеграции программ и соответствию российским нормам Building Design Suite занимает лидирующие позиции на российском рынке в области BIM-проектирования.

В максимальной комплектации комплекс состоит из более чем десятка специализированных программ. Основой для построения BIM-модели является Autodesk Revit. В ней пользователь осуществляет подготовку строительной документации на объект, компоновку набор итоговой документации из сгенерированных программой планов, разрезов, спецификаций.

Для проведения расчетов сооружения достаточно импортировать модель или ее часть в расчетную программу Autodesk Robot Structural Analysis Professional. Использование общих баз данных материалов и сечений профилей позволяет передавать на расчет не только "голую" конечно-элементную модель, но и сохранять все данные, начиная с геометрии и функционального назначения элементов и заканчивая указанием граничных условий и нагрузений. После расчета и коррекции модели она может быть экспортирована обратно в Autodesk Revit, где в автоматическом режиме будут обновлены все виды, разрезы и спецификации.

Аналогично ситуация обстоит и в вопросе визуализации проектируемого объекта. Если при традиционном проектировании архитектор или другой специ-



Autodesk Revit в Autodesk 3ds Max Design. Рендеринг импортированной модели без ее дополнительной обработки

алист были вынуждены строить отдельную трехмерную модель здания для рендеринга, чтобы предоставить качественные изображения заказчику, то теперь здание можно экспортировать из среды Autodesk Revit в Autodesk 3ds Max Design. После этого специалисту остается настроить освещение и провести рендеринг сцены. Autodesk добилась глубокой интеграции программ между собой в комплексе Building Design Suite, так как программы используют одни и те же библиотеки и базы данных. Например, библиотека материалов Autodesk Material Library является общей для программ компании Autodesk.

Конечно, никто не собирается отказываться от нашего любимого AutoCAD — он входит во все комплекты Building

Design Suite. В случае необходимости, пользователи всегда могут использовать возможности этой программы для решения своих задач. Прежде всего, это возможность работы с форматом *.dwg, который повсеместно используется для передачи данных и работы над отдельными чертежами. Также есть возможность подготовить чертежи AutoCAD для использования в качестве подложки для построения трехмерной модели здания в Autodesk Revit. Даже при использовании самых передовых технологий еще не время полностью отказываться от AutoCAD — старый друг лучше новых двух.

Мы рассмотрели роль основных программ комплекса и увидели, как работа над зданием в единой среде может сократить время проектирования и свести к минимуму возможность ошибок из-за человеческого фактора. Несмотря на существующие трудности внедрения таких систем, технология проектирования на основе BIM все больше распространяется на нашем рынке. И если сегодня компании решают, какие части и этапы работ можно выполнять с помощью Autodesk Revit, то уже завтра они задумаются над тем, как полностью отказаться от двух-

мерного проектирования. Немаловажным фактором здесь является то, что в процессе проектирования объекта зачастую задействовано множество независимых организаций. Поэтому переход на проектирование на основе BIM-модели, скорее всего, заставит выбирать новых, более прогрессивных партнеров. Представьте, что вы взяли на подрядные работы организацию, где до сих пор основным чертежным инструментом является кульман. Не получилось? А в скором времени начнет появляться аналогичная пропасть между компаниями, использующими BIM-моделирование, и теми, кто решил остаться с прежней технологией.

Два слова о завтрашнем дне

В заключение приведу небольшой пример из области машиностроения. Прогресс не стоит на месте и то, что мы внедряем в массовое производство сегодня, изобретено далеко не вчера. В машиностроении многие производства уже полностью "оцифрованы", то есть совершенно отказались от бумажной документации. Ярким примером этого является АКБ "Сухой". Конечно, специфика технологического процесса позволяет реализовать это там уже сегодня, но технологии для аналогичной "оцифровки" строительной индустрии уже существуют, однако их массовое внедрение — вопрос завтрашнего дня. Сегодня на повестке дня стоит внедрение технологии BIM-проектирования.

Александр Поваляев

CSoft

Тел.: (495) 913-2222

E-mail: povalyaev@csoft.ru

Что такое BIM

BIM — это Building Information Model, или информационная модель здания. Соответственно, технология проектирования на основе BIM означает, что процесс проектирования опирается на созданную информационную модель объекта. В основе этой технологии лежит информационная модель здания, которая описывает строительную (в нашем случае) конструкцию с разных сторон. Полнота информационного наполнения ограничивается, по большому счету, целесообразностью. Слишком широкое описание затрудняет анализ модели. Типичной информацией являются атрибуты элементов конструкции, такие как геометрические размеры, описание структуры материала, функции элемента в конструкции, внешний вид, аналитическое представление, имя, марка и т.п. Помимо этого, для более общего анализа можно зада-

вать информацию для моделирования процесса возведения конструкции и создания календарных планов. Особенностью BIM-модели является ее высокая степень параметризации, то есть сама модель имеет множество внутренних зависимостей, которые позволяют ей динамически изменяться при внесении корректив в конструкцию. Мы изменяем один параметр, и вслед за этим автоматически изменяются связанные с ним другие параметры.

По сравнению с традиционным проектированием, технология BIM обладает двумя главными достоинствами:

1. Вся документация, полученная из модели, генерируется в автоматическом режиме по заданным правилам и с определенными параметрами (виды, разрезы, фасады, спецификации и т.д.). Коллектив проектировщиков получает возмож-

ность анализировать разностороннюю информацию об объекте, например, строить календарный план или оценивать эксплуатационные параметры. Кроме того, такая модель позволяет эффективно осуществлять многовариантное проектирование.

2. Сама структура BIM-проектирования вносит порядок в процесс работы коллектива проектировщиков. В сущности, все специалисты работают над одним информационным объектом в какой-либо программе. Это позволяет, с одной стороны, эффективно сотрудничать: работать удаленно, отслеживать коллизии, разграничивать круг обязанностей и задавать возможность доступа для разных специалистов. С другой стороны, это позволяет избежать избыточности и потери данных при передаче и преобразовании информации.