



РАБОТА С ПАРАМЕТРИЧЕСКИМИ КОМПОНЕНТАМИ **Autodesk Revit Building**

Тестирование семейств

Когда семейство создано, важно убедиться в работоспособности модели, то есть проверить, как будет себя вести геометрия объекта при изменениях параметров. Это должно войти в привычку: внесли изменения (например, добавили новый параметр) — проверьте семейство.

Для изменения модели нажмите кнопку инструментальной палитры (Design Bar) *Типоразмеры в семействе* (Family Types). В появившемся диалоге вы увидите список параметров редактируемого объекта. Выделите параметр, измените его значение (второй столбец), а затем нажмите кнопку *Применить* (Apply). Убедитесь, что вспомогательная плоскость переместилась вслед за изменениями параметра и модель изменилась корректно, в полном соответствии с вашими ожиданиями. Если модель зависит от ряда параметров, вы можете изменить их целым набором (не забывайте нажимать кнопку *Применить*!).

Совет. Перед тем как нажать кнопку *Применить*, отодвиньте диалог в сторону так, чтобы видеть рабочее поле чертежа.

Иногда вместо ожидаемого изменения модели пользователь получает сообщение об ошибке (например, *Зависимость не сохраняется*). Как правило, это означает, что измененный параметр пытается контролировать ту часть модели, которая уже управляется другим параметром, — налицо конфликт параметризации. Чем больше параметров в модели, тем менее гибко

Продолжая знакомство с реализованной в программе Autodesk Revit Building технологией параметризации и работы с семействами, мы научимся создавать объемные формы объектов и задавать формулы в параметрах. А затем подведем некоторые итоги...

эта модель может изменяться. Но следует проверить все параметры и убедиться, что модель ведет себя именно так, как мы того хотим.

Лишь когда заданы все вспомогательные плоскости, все параметры и размеры, а модель изменяется как надо, приходит время создавать объемную форму объекта, полную геометрию прототипа строительной конструкции. Создается такой прототип из твердотельных (Solid) и пустотелых (Void) форм.

Создание геометрии

В Autodesk Revit Building существует четыре метода создания форм: *Выдавливание* (Extrusions), *Переход* (Blends), *Вращение* (Sweeps) и *Сдвиг* (Revolves). К методам следует добавить два типа объектов — твердотельные (Solids) и пустотелые (Voids). Посредством этих типов и методов создается объект практически любой формы. Например, панель двери получают выдавливанием прямоугольника твердого тела. Дверная коробка — элемент сдвига: это некий профиль, протянутый по проему двери. Дверная ручка может быть телом вращения. А с помощью пустотелых объектов, например, вырезают декоративный орнамент на панели.

Процесс создания новой формы однотипен для всех методов. Рассмотрим его на примере метода *Выдавливание*. В инструментальной палитре (Design Bar) редактора семейств выберите команду *Объемная форма* (Solid), а затем *Элемент выдавливания* (Extrusion). Revit переключится в эскизный режим (Sketch Mode), и у вас появятся две возможности задать геометрию формы. Первая (классическая) позволяет нарисовать форму с помощью двумерных примитивов *Линия* (Line), *Дуга* (Arc), *Окружность* (Circle), *Многоугольник* (Polygon) и т.д., которые задаются с панели параметров (Options Bar). Вторая возможность реализуется через инструмент *Указание* (Pick) — в этом случае вы указываете мышью вспомогательные плоскости, линии или другую ранее созданную геометрию, после чего по указанным граням строится эскизная форма. Линии эскиза, как правило, розового цвета. Эскиз можно отрисовывать строго по геометрии, повторяя контур объекта, а можно набросать основную идею формы и затем завязать ее на вспомогательные плоскости с помощью инструментов параметризации. В любом случае результатом работы должен стать эскиз, заданный по

вспомогательным плоскостям, определяющим геометрию объекта.

После того как эскиз задан и связан на плоскости, выбираем на инструментальной панели команду *Свойства выдавливания* (*Extrusion properties*) и задаем толщину выдавливания. Есть и другой способ указать это же значение — с помощью панели параметров (*Options Bar*). Теперь остается только завершить построение, вызвав команду *Принять эскиз* (*Finish Sketch*). Проверьте параметризацию модели в различных видах (планах, разрезах, трехмерном виде) и убедитесь, что геометрия изменяется именно так, как вы ожидаете. Если обнаружились ошибки, выделите геометрию и отредактируйте ее, используя для этого синие стрелки-"ручки", которые появляются на гранях объекта.

Также можно задавать видимость объекта на различных видовых экранах или при различном уровне детализации отображения. Для этого следует при выделенной геометрии нажать на панели параметров кнопку *Видимость* (*Visibility*) и в появившемся диалоге (рис. 1) отметить опции соответствующего вида.

А общая видимость геометрии задается через диалог *Свойства выдавливания* (*Extrusion properties*) инструментальной панели (*Design Bar*). Среди параметров геометрии обратите внимание на параметр *Видимость* (*Visibility*).

Формулы

Это одна из наиболее мощных функций семейств Revit, которая позволяет контролировать параметры объекта с помощью сложных зависимостей. Формулы могут содержать функцию "IF", то есть "если" (например, IF ширина равна 1200 мм, то высота пусть будет 1900 мм). Возможны формулы типа "Да/Нет" и даже массив возможных значений.

Формулы задаются непосредственно в диалоге *Типоразмеры в семействе* (*Family Types*), то есть там, где собраны все параметры по объекту. Просто введите формулу с нужными параметрами в третий столбец, который начинается со знака =. Формула может содержать типовые операторы и сокращения (+, *, sin и т.д.).

Совет. В формулах можно использовать следующие операторы и сокращения:

+	Суммирование
-	Вычитание
*	Умножение
/	Деление
^	Степень, то есть x^y — x в степени y
log	Логарифм
sqrt	Корень квадратный, то есть sqrt(16) — корень квадратный из 16
sin	Синус
cos	Косинус
tan	Тангенс
asin	Арксинус
acos	Арккосинус
atan	Арктангенс
exp	Экспонента, то есть e в степени x
abs	Модуль или абсолютное значение

На рис. 2 приведен пример диалога *Типоразмеры в семействе* (*Family Types*), в котором есть такие параметры, как высота и ширина: 2000 и 1000 мм соответственно. Допустим, что нам надо, чтобы ширина всегда была равна половине высоты. Щелкнем в третий столбец параметра *Ширина* и зададим формулу "=Высота / 2" (обратите внимание на высоту букв — переменные в формулах восприимчивы к регистру). Кстати, вот почему следует быть лаконичным при именовании параметров — представляете размер формул, если имя параметра будет содержать много слов? Проверьте теперь, как будет изменяться значение ширины при изменении значения высоты объекта.

Формулы могут использовать различные математические, логические (IF, AND, OR и NOT) функции, знак неравенства (< >) и т.д. Экспериментируя с формулами, вы можете добиться потрясающих результатов и вызвать максимум из функционала редактора семейств. Например, можно сделать книжную полку, которая

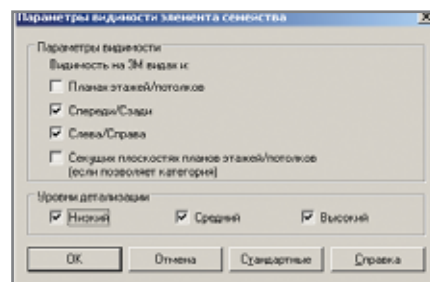


Рис. 1. Autodesk Revit Building позволяет задавать видимость отдельных частей семейства на различных видовых экранах и при различном уровне детализации отображения

заполняется книгами по мере увеличения ее длины, или оконный проем, в котором при изменениях габаритов меняется тип остекления...

Сохранение семейства

Когда семейство готово, его нужно сохранить под удобным именем в папке, к которой обеспечен быстрый доступ. Советуем организовывать семейства в библиотеки, которые имеют структуру, сходную со структурой библиотеки Revit. При таком способе организации все объекты будут легко найти и использовать.

Чтобы загрузить семейство в проект, воспользуйтесь командой *Файл* → *Загрузить из библиотеки* → *Загрузить семейство* (*File* → *Load From Library* → *Load Family*). Кроме того, при выбранном тематическом инструменте семейства можно загрузить с панели параметров (*Options Bar*). Например, если у нас выбран инструмент *Дверь* (*Door*), то, нажав на панели параметров кнопку *Загрузить...* (*Load...*), мы попадем в диалог загрузки семейства.

Семейство, загруженное в проект, можно использовать многократно: размещать в проекте, копировать, разворачивать и т.д. При необходимости его изменить понадобится только выделить объект и нажать на панели параметров кнопку *Изменить семейство* (*Edit Family*). Эта команда запускает *Редактор семейства* (*Family Editor*) и подгружает в него выделенный объект. Когда объект изменен, верните его в проект с помощью команды *Загрузить в проект* (*Load into Project*) — при этом изменения будут внесены только в семейство, загруженное в проект. Если эти же изменения необходимы и для использования в дальнейшем, сохраните семейство в библиотеку с перезаписью старого объекта.

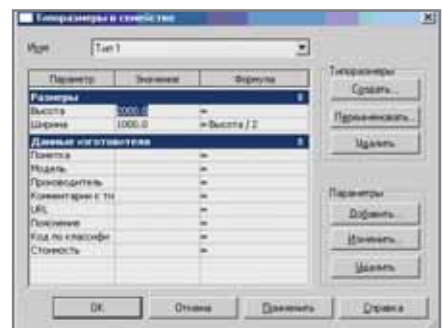


Рис. 2. Диалог *Типоразмеры в семействе* (*Family Types*) позволяет задавать формулы для расчета значений параметров

Итоги

Технология семейств Autodesk Revit Building и редактор семейств — чрезвычайно мощный функционал программы, обязательно изучите его! Самый простой путь — открыть уже существующее семейство и разобратся, как оно устроено, какие параметры используются и как они взаимодействуют друг с другом, каким образом изменения одних параметров влияют на другие. Когда изучите стандартную библиотеку, попытайтесь создать собственные объекты. Очень скоро вы по достоинству оце-

ните все возможности технологии параметризации...

Напоследок давайте еще раз перечислим шаги, необходимые для создания семейств Revit:

1. Подобрать подходящий шаблон семейства.
2. Определить вспомогательные плоскости, формирующие геометрию объекта.
3. Зафиксировать размеры объекта.
4. Добавить переменные на размеры и определить их тип.
5. Проверить гибкость модели, изменяя значения параметров.

6. С помощью твердотельных и пустотелых форм определить геометрию объекта.
7. Задать видимость 2D- и 3D-элементов.
8. Определить типоразмеры семейства, определяющие значения целого набора параметров.
9. Сохранить созданное семейство в библиотеке или загрузить его в проект.

Денис Ожигин

CSoft

Тел.: (495) 913-2222

E-mail: denis@csoft.ru

НОВОСТИ

"Ленд-лиз" или капиталовложение?

— Вы, надеюсь, не последний подарок нам делаете? — с улыбкой поинтересовался ректор Московской государственной архитектурной академии (МАРХИ) Александр Петрович Кудрявцев, принимая для академии дар от российского филиала компании Autodesk: более 150 лицензий программного комплекса Autodesk Revit Series (девять полнокомплектных учебных классов).

Директор по работе с партнерами московского представительства Autodesk S.A. Марина Король заверила ректора, что этот подарок — далеко не последний: — Компания Autodesk готова к взаимодействию с высшими учебными заведениями и искренне надеется, что эта акция будет способствовать реальному внедрению ее решений в учебный процесс, — сообщила она. — Мы очень заинтересованы в как можно большем количестве квалифицированных людей, овладевших нашими технологиями. Архитектурная высшая школа является уникальным объектом приложения наших усилий: программные продукты Autodesk максимально востребованы именно в процессе архитектурно-дизайнерского проектирования. Мы сделали для МАРХИ подарок почти на полмиллиона евро и убеждены, что эти деньги вернутся с прибылью. Среди производителей высокотехнологичной продукции (а к ней относится и программное обеспечение) принято помогать

высшей школе. С течением времени такая помощь оборачивается устойчивым ростом продаж коммерческих продуктов в проектные организации, где работают вчерашние студенты. У Autodesk имеется четкий план действий: компания намерена предоставить российским вузам 22 000 лицензий различных программных продуктов. Если учесть что каждая лицензия используется при обучении от трех до пяти студентов, то Autodesk намерена идеологически "заполучить" почти половину выпускников технических вузов России. Хорошо это или плохо? Плюсы заметно перевешивают:

- изучение самых распространенных программных продуктов от мирового производителя, безусловно, повышает конкурентоспособность молодого человека на рынке труда;
- в вузы приходят новейшие программы. Приобретать их по коммерческой цене не позволило бы финансовое состояние высшей школы (справедливости ради заметим, что такая ситуация характерна не только для России);
- вместе с программными продуктами в Россию постепенно приходят новые методики проектирования, технологий, исследований. Ведь программы класса САПР в "свернутом" виде содержат методики производства проектных работ,

заложенные постановщиками задач, исследователями-теоретиками, разработчиками международных стандартов и т.д.

Понятно, что, передавая свою продукцию в российские учебные заведения, производитель должен учитывать "местные нюансы". Вкратце их обозначим:

- высшее образование в современной России является всеобщим и массовым. Оно больше решает проблему социализации молодых людей, нежели задачи профессиональной подготовки. Инженерами-специалистами, проектировщиками у нас становятся позже, в процессе реальной работы. Кроме того, российское образование — скорее академическое, чем инженерно-прикладное;
- к программным продуктам в вузе у нас традиционно относятся как "вспомогательному", сервисному средству. Обычно с изучением САПР студенты сталкиваются на младших курсах ("Машинная графика" в курсе начертательной геометрии) и, пожалуй, на дипломном проектировании, самостоятельно изучая инструментальный для выполнения большого объема чертежей, моделей и т.д. Изучения различных САПР как методик проектирования в России пока нет;
- в отличие от зарубежной высшей школы, научная деятельность отечественных

вузов весьма незначительна. Поэтому при использовании САПР в университетах очень заметен крен в сторону их применения прежде всего для решения педагогических, а не исследовательских задач. Компании-производители, передавая программные продукты в вузы, зачастую рассчитывают на предложения по развитию и совершенствованию своей продукции. К сожалению, такие ожидания нереалистичны: университетский профессор и профессионал компьютерного проектирования — это все-таки как правило разные люди...

Таким образом, трезвый расчет показывает, что при передаче ПО в вуз пока достижимы три основные цели:

- 1) ознакомить возможно большее количество студентов с простейшими навыками пользования определенными программами;
- 2) принять графические платформы определенного производителя как неформальный образовательный стандарт;
- 3) через будущую профессиональную среду воздействовать на потенциального покупателя коммерческого ПО.

Главное в таких акциях — чтобы всех устроил результат: вузы получили эффективные средства для ведения традиционного учебного процесса, а производители — потенциальный рынок своих технологий.