

РАБОТА С ПАРАМЕТРИЧЕСКИМИ КОМПОНЕНТАМИ Autodesk Revit

Параметрические компоненты Autodesk® Revit® (в самой программе их называют семействами) представляют собой открытые графические объекты, с помощью которых создаются проект и форма здания. Это одна из множества мощных функций, заложенных в Revit: семейства позволяют без особых усилий наполнять проект дополнительной информацией о структуре сооружения и взаимодействии конструкций друг с другом. В этой статье мы предложим рекомендации, касающиеся работы с семействами.

На основе одного объекта в Autodesk Revit может быть создано множество вариаций — собственно поэтому параметрические компоненты и получили название семейств. Всё, что можно найти в Revit, — от окна до двумерного представления анкерного болта — это семейства. Как семейство создается любой объект, необходимый при проектировании.

Огромное множество семейств поставляется в составе программы. Фирмы-изготовители, работающие в строительной индустрии, создают семейства Autodesk Revit и размещают их на своих web-сайтах или на рекламных дисках. Тем не менее пользователям нередко бывают нужны собственные (пользовательские) семейства и компоненты для проектов. Создать их самостоятельно можно с помощью Редактора семейств (Family Editor) Autodesk Revit, графиче-

ский интерфейс которого позволяет спроектировать объект любой сложности и наложить параметризацию на полученную форму.

Чтобы пополнять библиотеку Autodesk Revit, совсем не обязательно разбираться в языках программирования. Новое семейство создается с помощью уже существующих шаблонов семейств, которые поставляются вместе с программным обеспечением уже готовыми к работе. От пользователя требуется только отрисовать геометрию необходимого объекта.

Редактор семейств полностью поддерживает Ядро параметрических изменений (Parametric change engine), которое проводит изменения, внесенные вами в модель, по всему проекту и изменяет геометрию сооружения по всем видовым окнам и отчетам. То же самое происходит и в Редакторе семейств. Геометрия объекта создается один раз, а далее фор-

ма меняется вслед за изменением значений параметров: фактически параметры и определяют форму семейства. Также значения параметров могут зависеть от математических формул, которые обычно используются в сложной геометрии объекта или для управления некими зависимостями (например, формулой можно воспользоваться, если мы хотим зафиксировать высоту окна по отношению к его ширине).

Поддерживается вложенность семейств. Скажем, семейство "Фурнитура для дверей" может входить в различные семейства, поскольку ручки и петли используются для разных типов дверей. Вложенные семейства выводят пользователя на новый и более мощный уровень проектирования, позволяя создать один файл семейств, объединяющий огромное число параметров, настроек и функций.

Теперь посмотрим на примерах, как всё это работает.

Проектирование

Прежде чем приступать к созданию семейства, нужно получить ответ на несколько вопросов.

- Как часто будет использоваться семейство?

Это уникальная форма, которая будет использована только один раз — в текущем проекте, или же это окно, которое имеет несколько типовых размеров и переходит из проекта в проект? Или это книжная полка, которая может

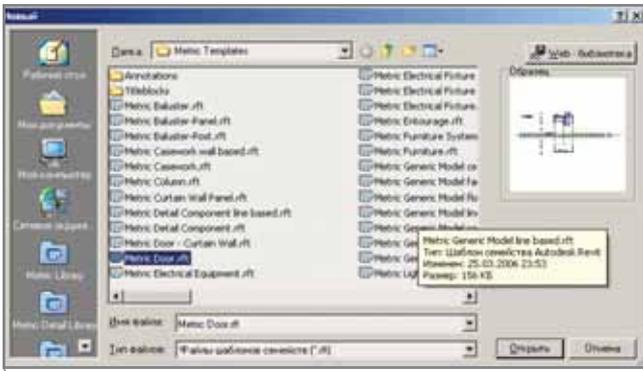


Рис. 1. Стандартная поставка Autodesk Revit включает множество шаблонов для создания пользовательских параметрических семейств

быть абсолютно любого размера и обычно встраивается в пространство от 50 до 100 см? Ответ очень важен — от него могут зависеть форма и параметры семейства.

- Как семейство выглядит в различных представлениях?

Этот объект отображается на планах, фасадах и/или разрезах? Может быть, это просто 2D-обозначение для поэтажных чертежей или фасадного вида? В любом случае нам нужно будет настраивать отображение объекта через функцию *Видимость (Visibility)*.

- Присоединяется ли семейство к другим объектам?

Это семейство обычно используется совместно с другими объектами — со стенами или, быть может, с подвесными потолками? Возможно, это механическое устройство, прикрепленное к крыше? Каким именно образом объект взаимодействует с другими (или другие объекты взаимодействуют с ним) определяется шаблоном, на основе которого мы создадим геометрию объекта.

- Какой уровень детализации нам нужен?

Данное семейство — это электрическая розетка, которая отобразится только на развертке стены, или это дверь с резной филенкой и витражом, которая будет видна при визуализации проекта? Только определившись с уровнем детализации, мы будем знать, насколько подробно нам предстоит прорабатывать семейство.

- Где должно располагаться начало координат объекта?

Это семейство колонн, которое использует в качестве точки вставки центр круглого основания, или

это сантехнический объект, который в соответствии со СНиП всегда должен отступать от стены на 50 см? Зная, где располагается начало координат, мы построим геометрию на нужном расстоянии.

Создание нового семейства

Ответив на все вопросы, мы готовы к созданию семейства. В Autodesk Revit они подразделяются на три типа:

- системные семейства (System families);
- разовое семейство (In-place families);
- обычные семейства (Standard component families).

Системные семейства уже предварительно настроены в Autodesk Revit и включают в себя основные строительные конструкции, такие как стены, перекрытия и крыши. Пользователю ничто не препятствует создавать собственные версии этих объектов (копируя стандартные объекты и перенастраивая их параметры), но создать новое системное семейство он не может.

Разовое семейство — это такие компоненты, которые создаются под конкретный проект и в дальнейшем не используются. Как правило, в подобных случаях за основу для изменений берут объекты стандартной библиотеки. Таким образом можно, например, создать уникальную форму административной стойки при входе в офис компании: здесь всё определяется стилем этого офиса...

Наиболее же часто используются обычные семейства — и дальше мы будем говорить именно о них.

Семейства могут располагаться в ранее разработанных шаблонах проектов и автоматически загружаться при создании нового проекта или по

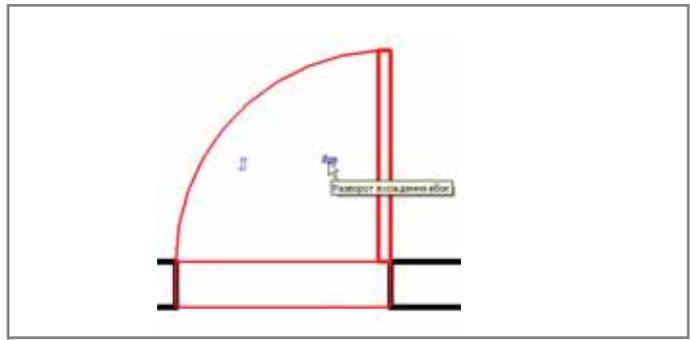


Рис. 2. Шаблон дверей содержит управляющие иконки, которые позволяют графически менять навеску двери и направление открывания полотна

мере необходимости подгружаться в существующий проект из внешних библиотек.

С помощью Редактора семейств пользователи могут:

- открывать существующие семейства и модифицировать их в соответствии со своими требованиями;
- создавать новые семейства на базе определенных шаблонов.

Во втором случае потребуются выбрать пункт *Новый* → *Семейство (New* → *Family)* из меню *Файл (File)*.

Шаблоны

Шаблоны для создания семейств обычно поставляются с Autodesk Revit (рис. 1). Набор стандартных шаблонов позволяет построить огромное множество семейств: от двумерных объектов аннотации до сложных трехмерных световых люков. Каждый шаблон определяет конструкционные функции будущего семейства, специфичные для данного типа объекта.

Некоторые шаблоны содержат наборы опорных плоскостей для построения правильной геометрии тела объекта и параметров. Например, шаблон для создания карниза будет содержать плоскость, иллюстрирующую стену, к которой будет крепиться карниз, и текст, указывающий внутреннюю и внешнюю сторону.

Кроме того, шаблон может содержать управляющие иконки. Обычно они располагаются рядом с объектом и позволяют зеркально отражать геометрию объекта относительно центральных осей после загрузки в проект. Это необходимо, например, для семейства дверей: с помощью иконок можно менять навеску двери и направление открывания полотна (рис. 2).

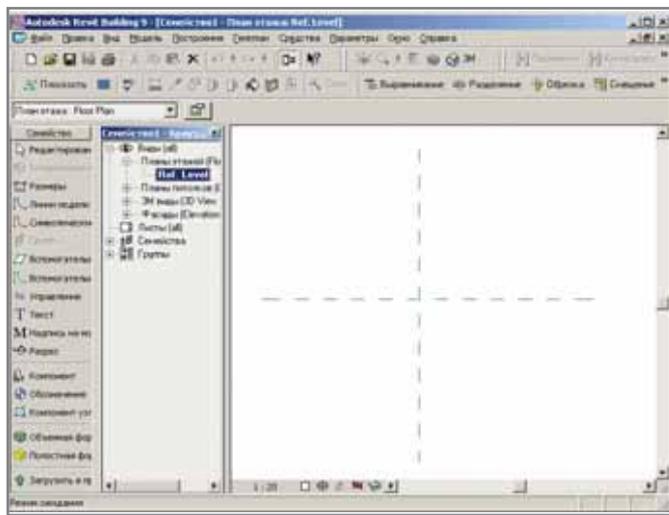


Рис. 3. Интерфейс Редактора семейств Revit очень похож на основной интерфейс программы

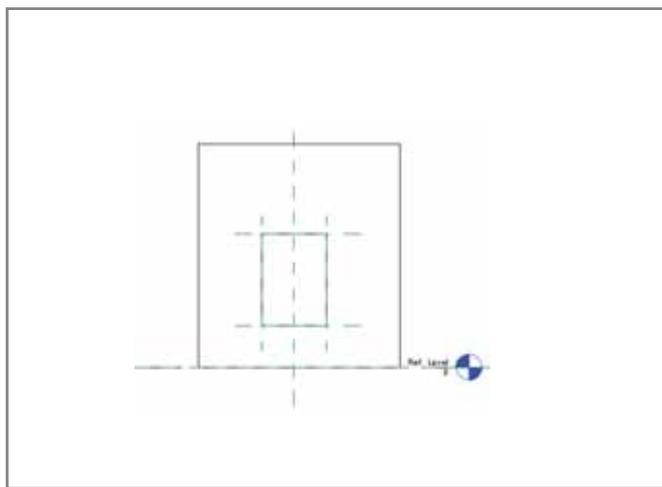


Рис. 4. Вспомогательные плоскости необходимо создавать до создания геометрии объекта

Таким образом, чтобы создать семейство, найдите подходящий шаблон и откройте его. Если найти шаблон не удастся, семейство можно построить на базе *общего универсального шаблона (Generic Model template)*, который также поставляется с Revit.

Редактор семейств

Редактор семейств – не отдельное приложение, а часть Revit. Попастъ в него можно двумя способами: либо открыть на редактирование уже существующее семейство (файл с расширением RFA), либо создать новое семейство на базе шаблона. При этом инструментальная палитра (Design Bar) с левой стороны экрана представит набор уникальных инструментов для работы с семействами, а браузер проекта (Project Browser) – специфичные виды будущего семейства (рис. 3).

Рабочее окно программы содержит две пересекающиеся вспомогательные плоскости, но могут отображаться и некоторые размеры, поясняющий текст, заметки и т.д. Пересечение плоскостей очень важно: это начало координат семейства, его точка вставки. Не советуем двигать их, а тем более удалять – в дальнейшем с семейством будет сложно работать.

Вспомогательные плоскости

Самая распространенная ошибка при создании семейств заключается в том, что пользователь сразу же начинает создавать объемную модель. А ведь прежде всего необходимо про-

думать основные габаритные грани будущего объекта и решить, как будут располагаться плоскости, образующие его форму.

Подберите подходящий вид, который лучше всего описывает семейство. Это может быть поэтажный план или фасадный вид. Вспомогательные плоскости – те реперные линии, от которых будет образовываться объект. Они отображаются не только на том виде, где вы их отрисовали, но и на всех других видовых экранах (разрезах или фасадах). И это логично – ведь это плоскости, уходящие в бесконечность во все стороны. Вспомогательные плоскости могут быть параллельны или перпендикулярны текущему виду. Во втором случае они отображаются в виде зеленых пунктирных линий (рис. 4).

В отличие от вспомогательных плоскостей вспомогательные линии имеют конечные точки, с помощью которых пользователь может управлять поворотом объекта. Вспомогательным плоскостям и линиям можно присваивать имена – это удобно и при поиске, и при работе.

Создание параметров

Вспомогательные плоскости обычно завязываются на осевые линии объекта с помощью размеров, определяющих его геометрию, – и тут нужно серьезно задуматься, какие именно размеры позволят правильно контролировать формы. Стандартный набор – высота, ширина и длина – представлен в шаблоне семейства практически всегда, но кроме него

шаблоны могут содержать и дополнительные размеры. Например, для окна это могут быть различные отступы, размеры четвертей и рам переплета, толщина стекла и т.п.

Любой размер затем очень легко превратить в динамический параметр: для этого надо только выделить размер и задать ему имя (в терминах Revit – метку). Следует различать параметр объекта и параметр типа. Изменяя параметр объекта, мы изменяем только объект, выделенный в данный момент, а изменение параметра типа влияет на геометрию всех семейств этого типа по всему проекту. Остановимся на этом чуть подробнее.

Когда в один проект загружено несколько вхождений одного семейства и для каждого вхождения надо задать свою длину, мы работаем с параметром объекта. Например, столешница кухонного стола может быть разной для различных участков: длина одной части со встроенной мойкой – 2,5 метра, а другой – 3-3,5 метра и зависит от расстояния между стенами. В таком случае длину легко контролировать именно через параметр объекта. Обладает параметр объекта и другой уникальной характеристикой: размеры, контролируемые через него, отображаются в видовых экранах проекта Revit при выделении объекта. А управляющие "ручки" позволяют редактировать их значения с помощью мыши (рис. 5).

Параметры типа управляют семейством на более высоком уровне:

The Autodesk logo is positioned vertically on the right side of the page. It consists of the word "Autodesk" in a white, sans-serif font, with a registered trademark symbol (®) at the top right of the letter 'k'. The background of the entire page is a solid purple color. On the right edge, there is a vertical strip showing a portion of a modern building's interior, featuring a curved ceiling with a grid of recessed lights and structural beams.

Идея:

выбери правильный AutoCAD[®]

Реализация:

Autodesk[®]
Revit[®] Series –
правильный AutoCAD[®]
для архитекторов
и строителей

Autodesk AutoCAD Revit Series Building – 2D-проектирование и 3D-моделирование зданий, управление проектами, выпуск рабочей строительной документации.

Используйте новейшие технологии информационного моделирования, проектируйте здание в целом в Autodesk Revit, сохраняя и используя прежние данные, знания и опыт работы в AutoCAD.

Узнайте больше о специальных условиях приобретения Autodesk AutoCAD Revit Series Building на www.autodesk.ru и у авторизованных партнеров Autodesk.

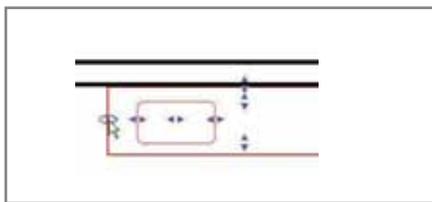


Рис. 5. Параметры объектов, отвечающие за размеры семейства, можно редактировать графически, посредством синих "ручек"

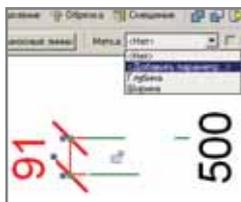


Рис. 6. Добавить новый параметр с помощью Редактора семейств очень легко

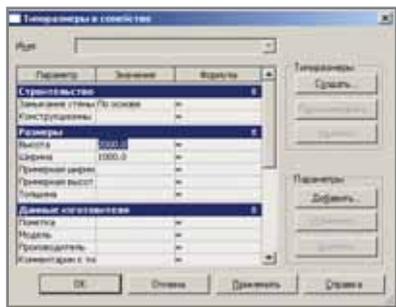


Рис. 7. Все параметры семейства перечислены в диалоге Типоразмеры в семействе (Family Types)

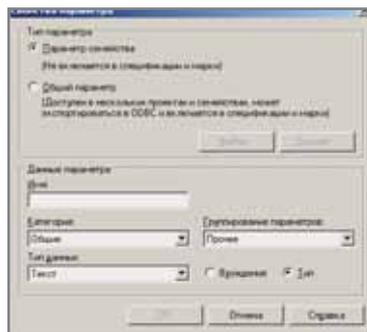


Рис. 8. Диалог добавления нового параметра семейства

они контролируют геометрию всего типоразмера определенного семейства. Типоразмер может иметь несколько вхождений в проект, и редактирование размеров каждого объекта отняло бы немало времени. Благодаря параметрам типа необходимые изменения вносятся один раз и распространяются по всем объектам одного размера. Допустим, в проекте использовались внутренние двери размером 850 мм, а потом возникла необходимость расширить их до 1050 мм. Открываем типоразмер двери на редактирование, изменяем значение — и получаем нужный результат.

Как мы уже говорили, добавить в проект новый параметр очень легко: достаточно выбрать размер и дать ему имя (рис. 6). Это делается с помощью панели параметров (Options Bar): из выпадающего списка выбирается нужный параметр, соответствующий выделенному размеру. Если нужного параметра еще нет, выбираем команду *Добавить параметр (Add Parameter)*. При назначении параметра нужно указать его вид (параметр объекта или параметр типа). В размере появятся имя заданного параметра и его значение.

Как только мы добавили новый параметр, он сразу же появляется в списке параметров диалога *Типораз-*

меры в семействе (Family Types), вызываемого одноименной командой с инструментальной палитры (Design Bar). Все параметры в этом диалоге можно объединить в логические группы. При этом параметры могут быть либо уже объединены в соответствии с настройками шаблона (например, в группы *Строительство*, *Размеры* и *Данные изготовителя*, как показано на рис. 7), либо группу за-

REVIT ПОЗВОЛЯЕТ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ ЗАДАВАТЬ ЛЮБОЕ КОЛИЧЕСТВО ТИПОРАЗМЕРОВ ОБЪЕКТА, КОМБИНИРУЯ РАЗЛИЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ.

дает пользователь, создавая новый параметр.

С помощью управляющих кнопок, размещенных в правой части диалога, пользователь может создать новый типоразмер семейства, переименовать его или удалить. Эта функция позволяет предопределить значения целого набора параметров, задавая таким образом "заводские" настройки объекта.

Если рассмотреть эту функцию на примере семейства "Двери", то типоразмер — это настройка габаритных размеров дверного полотна. В соответствии со стандартом остекленная

однопольная правая дверь с порогом для проема высотой 2100 мм и шириной 1000 мм маркируется как *ДО 21-10П*. Это один типоразмер. Маркировка усиленной двери со сплошным заполнением полотна для проема высотой 2100 мм и шириной 900 мм — *ДУ 21-9*. Это второй типоразмер. Revit позволяет пользователям задавать любое количество типоразмеров объекта, комбинируя различные значения параметров.

Нижняя группа кнопок диалога позволяет создать, изменить или удалить параметры объекта. По щелчку на кнопке *Добавить (Add)* появляется диалог *Свойства параметра (Parameter Properties)* (рис. 8).

Вот важнейшие из настроек параметра:

- **Имя.** Задается пользователем, должно быть по возможности понятным и лаконичным. Также используется для включения параметра в формулу.
- **Категория.** Параметр может относиться к одной из двух категорий: *Общая (Common)* или *Каркас (Structural)*.
- **Тип данных.** Из выпадающего списка можно задать тип параметра: текстовый, числовой или Да/Нет.
- **Группирование параметров.** Эта настройка позволяет классифицировать параметры по некоторому групповому признаку. Параметры одной группы будут отображаться в диалоге параметров рядом друг с другом, что упрощает их поиск.
- **Вхождение** или **Тип.** Определяет тип параметра: параметр объекта (**Вхождение**) или параметр типа (**Тип**).

Задаем настройки вновь добавляемого параметра, нажимаем кнопку *ОК* и возвращаемся в диалог *Типоразмеры в семействе*. Теперь в крайнем левом столбце списка появился новый параметр. Для его удаления предусмотрена кнопка *Удалить (Remove)*, а для модификации — кнопка *Изменить (Modify)*...

(Окончание следует)

Денис Ожигин
CSoft
Тел.: (495) 913-2222
E-mail: denis@cssoft.ru