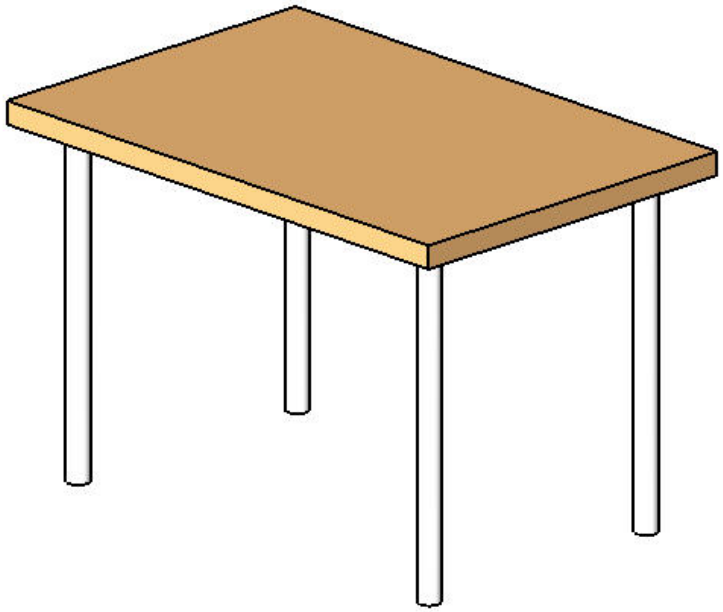
Autodesk Revit© Architecture – Упражнение

Концепции и основные принципы Редактора семейств



Введение

Основы Редактора семейств

Создание нетиповых элементов модели — важная составляющая в применении технологии информационного моделирования (BIM). Редактор семейств Revit позволяет пользователям описывать множество элементов: от простых 2D пояснений и элементов оформления проектной документации до сложных параметрических 3D объектов, способных изменяться в соответствии с окружающими объектами. Библиотеки таких элементов, по сути дела, являются расширением стандартного функционала программного продукта. Пользователи получают больше свободы при создании и редактировании собственных библиотек, проектирование ведется значительно эффективнее, создаваемые здания намного лучше удовлетворяют исходным проектным требованиям. Результатом эффективного проектирования становятся трехмерная модель проектируемого здания, которая является его точной виртуальной копией, и проектная документация, оформленная в соответствии с локальными требованиями и стандартами.

Данное упражнение познакомит пользователей Revit Architecture с фундаментальными основами Редактора семейств и даст им навыки, необходимые для успешного создания применяемых в модели элементов. Наш элемент будет простым по форме, но в то же время обладающим достаточной степенью вариации и внутренней сложностью, чтобы мы могли проделать с ним все нужные процедуры. Излагаемый здесь материал — не просто пошаговое руководство по созданию стола; все действия снабжены подробными пояснениями. Пользователям рекомендуется делать упражнение, параллельно с этим читая информацию из колонки «Для чего это нужно». В серии есть и другие упражнения — например, по вложенным компонентам, общим параметрам, каталогам типоразмеров и применению формул для управления семействами. Все они основываются на одних и тех же базовых принципах, описанных здесь.

Выполняя упражнение, мы выделим в процессе 10 элементарных этапов. Содержимое этих этапов и порядок их следования не следует считать пустой теорией. Они отражают опыт интенсивной практической работы в Редакторе семейств; хотя вы, в принципе, можете обойтись и без этого, следование изложенной ниже методике гарантирует получение успешных результатов и эффективное наполнение библиотек.

Перед тем как начинать описывать и создавать элемент, бывает целесообразно провести некоторые подготовительные действия. Очень важно правильно понять контекст, в котором элемент будет использоваться, и вариации формы, которые для него могут потребоваться. Если у компонента модели существует всего один типоразмер, нет никакой нужды делать его параметрическим.

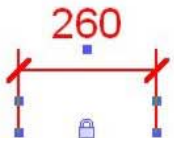
10 этапов правильного создания семейств

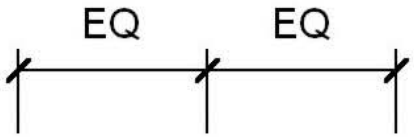
Перечисленные ниже этапы применимы как к возводимым семействам, так и к стандартным — например, к столу, который мы получим в данном упражнении. Для некоторых компонентов отдельные этапы могут не иметь смысла, но порядок их следования все равно нужно соблюдать.

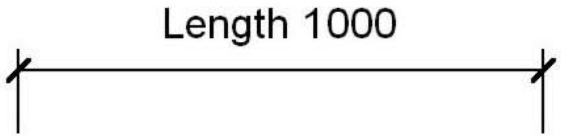
1. **Выбор категории.** Принципиально важный этап при работе с Revit, в течение которого нужно решить, как должна регулироваться видимость элемента, каким образом он заносится в спецификацию и какой слой/уровень назначается ему при экспорте в форматы других САПР. Категорию «Обобщенные модели» следует выбирать лишь в крайнем случае, когда не требуется заносить элемент в спецификацию. При создании возводимого семейства пользователь получает запрос о том, к какой категории нужно отнести элемент, а при создании стандартного семейства (как в нашем случае) категория определяется тем, какой установлен шаблон (файл .rft).

2. **Компоновка и разметка.** На этом этапе нужно определить, из каких формообразующих элементов будет формироваться компонент, и создать вспомогательные плоскости, которые будут служить каркасом для 2D линий и 3D геометрии. Вспомогательные *линии* применяются, только если в качестве параметров планируется задавать углы. Необходимо позаботиться о том, чтобы не нарушить исходные пересечения вспомогательных плоскостей из шаблона, особенно при компоновке с помощью зависимости равенства (EQ). Для описания симметричных объектов рекомендуется применять функцию симметрии.

3. **Применение правил.** Большинство правил задается через размеры. Их можно делать фиксированными, подчинять зависимости равенства или связывать с параметрами. На этом этапе пользу могут оказать функции «Выровнять» и «Массив».







4. **Проверка.** Значения, заданные в диалоговом окне «Типоразмеры в семействе», изменяются; это воздействует на маркированные размеры и взаимное расположение вспомогательных плоскостей. Если создаваемый объект является элементом с основой, то в ходе данной процедуры также следует варьировать толщину основы.

5. **2D линии.** Если это требуется, вы можете описать различия между 2D представлением и 3D геометрией модели. Таким образом, например, создаются объекты с упрощенной геометрией, которые, несмотря на это, очень детально отображаются на 2D видах при установке соответствующего уровня детализации. Объекты, созданные с применением данного способа, менее требовательны к ресурсам компьютера, а 2D линии для их отображения вы можете взять из материалов, предоставляемых изготовителями.

6. **Проверка.** После того, как к каркасу из вспомогательных плоскостей добавлены 2D линии, нужно проверить корректность их перемещения.

7. **3D геометрия.** С помощью объемных тел, полостных форм и линий модели описываются составные части компонента; при этом используется разметка, созданная на этапе 2. Геометрические объекты необходимо совмещать со вспомогательными плоскостями и избегать, там где это возможно, излишней детализации. Зависимость между геометрическими объектами и вспомогательными плоскостями фиксируется с помощью символа замка.

8. **Проверка.** Необходимо проверить, что 3D геометрия ведет себя корректно при изменении параметров, подчиняясь установленным правилам.

9. **Уточнение.** Если это требуется, для 2D линий и 3D геометрии можно задать дополнительные свойства, управляющие их видимостью, способом отображения и поведением при экспорте.

10. **Задание типоразмеров.** Типоразмер — это сохраненный набор значений параметров, заданный в диалоговом окне «Типоразмеры в семействе».

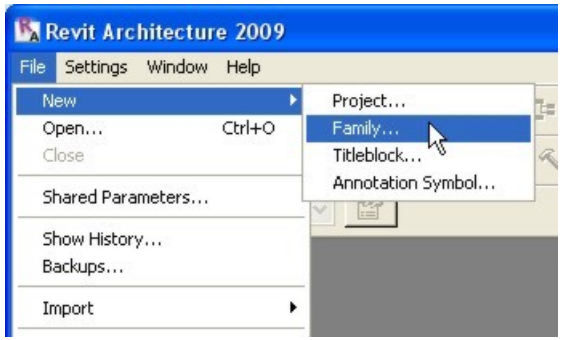
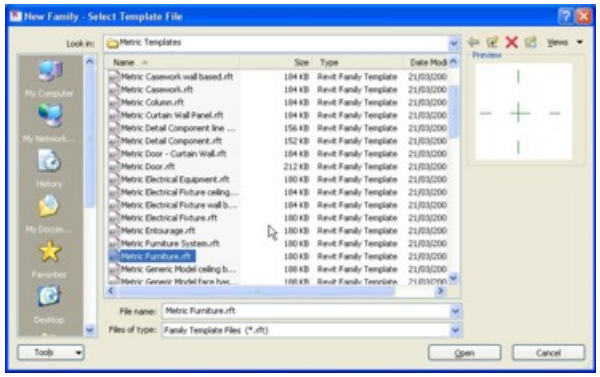
Терминология

Выполняя данное упражнение, пользователи должны четко понимать смысл следующих терминов:

Перетаскивание	Наведение курсора на объект, нажатие левой кнопки мыши и перемещение мыши в требуемом направлении. Кнопка отпускается только после того, как курсор занял новое положение. Таким способом часто производится вставка элементов, находящихся в Браузере проекта, в графическую область. Считается, что операция перетаскивания обеспечивает меньшую точность по сравнению с функцией «Перенести».
Панель параметров	Находится непосредственно над графической областью экрана. Возможно, это — самый важный элемент интерфейса, так как именно через него пользователь управляет выполнением текущей задачи.
<Z><A>	Так обозначается вызов команд с клавиатуры. Данный пример показывает, что **вначале нужно нажать и отпустить клавишу** ‘Z’, а **затем поступить так же с клавишей** ‘A’. Последовательности клавиш, соответствующие командам программы, приведены рядом с названиями команд в меню.
<Ctrl-Z>	Такая запись означает, что пользователь должен **нажать клавишу** ‘Ctrl’**, а затем, не отпуская ее** — клавишу ‘Z’.
<Esc><Esc>	Двойное нажатие клавиши ‘Esc’ прерывает текущую операцию и устанавливает на инструментальной палитре активным режим *Редактирование*.

Упражнение

Основы Редактора семейств

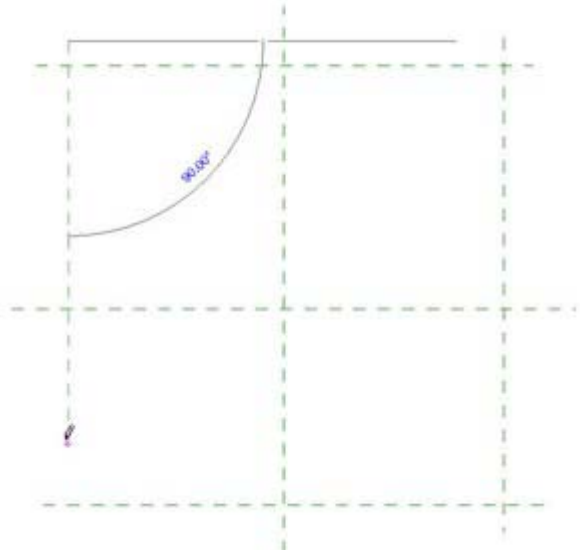
Выполняемые действия	Что происходит на экране	Для чего это нужно
Для упражнения не требуется никаких дополнительных файлов. Используется шаблон Revit по умолчанию.		Одни и те же принципы создания действуют и для уникальных возводимых семейств, и для стандартных семейств, которые планируется занести в библиотеку и периодически использовать в дальнейшем.
1 Запустите Revit Architecture. Выберите **New / Создать > Family / Семейство** из меню **File / Файл**.		В данном упражнении мы создадим новый библиотечный элемент, т.е. *стандартное семейство*, которое можно будет использовать вновь и вновь.
2 **Этап 1 – Выбор категории** Выберите в качестве шаблона для стола файл **Metric Furniture.rft**. Файл находится в папке **Metric Templates**; для того чтобы попасть в нее, вам, возможно, потребуется подняться выше по структуре папок.		Правильный выбор категории важен для того, чтобы объект и все его составные части корректно заносились в спецификацию и отображались на экране. Категория определяет, как используется и как ведет себя элемент. Мы формируем компонент стандартного семейства, поэтому категория задается простым выбором нужного шаблона.

3

Этап 2 – Компоновка и разметка

Установите активным план этажа **Ref. Level**. Увеличьте вид так, чтобы он заполнил весь экран.

С помощью команды **Ref Planes / Вспомогательная плоскость** начертите контур столешницы (простейший прямоугольник, центром которого является центр исходного перекрестья, т.е. точка вставки компонента) и еще один прямоугольник внутри него, задающий расположение осевых линий ножек.
В операциях такого рода рекомендуется построение линий с одной стороны от центра перекрестья и последующее их симметричное отображение; в этом случае линии располагаются на одинаковом расстоянии от точки вставки.



Шаблон содержит несколько видов по умолчанию.

Рекомендуется использовать минимальное количество видов, чтобы избежать излишней определенности объектов. В нашем случае для компоновки и наложения зависимостей достаточно вида в плане и левого фасада.

Вспомогательные плоскости используются для описания каркаса, по которому впоследствии будут формироваться 2D линии и 3D геометрия. В простом примере, который мы рассматриваем, важность этого не столь очевидна, но с ростом сложности форм преимущества такого способа описания становятся все более явными.

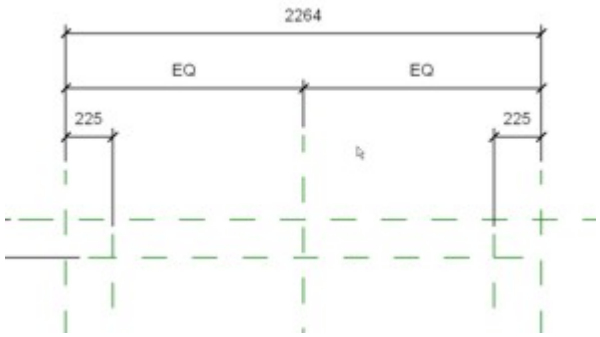
Подчинив вспомогательные плоскости правилам, мы сможем строить на них линии и геометрию, будучи уверенными в том, что они будут корректно формироваться для всех типоразмеров.

4

Этап 3 – Применение правил

С помощью команды **Dimension / Размеры** нанесите размеры, как показано на рисунке, для горизонтальных и вертикальных вспомогательных плоскостей.

Размер, дальше всех отстоящий от контура, описывает габариты столешницы. На второй ряд размеров необходимо наложить зависимость равенства (**EQ**), чтобы исходное перекрестье (точка вставки) оказалось точно в центре стола. Последний ряд размеров задает расположение ножек относительно наружной кромки столешницы.



После того как с помощью вспомогательных плоскостей построен каркас компонента, мы можем применить к этим плоскостям правила.

Правила реализуются через задание размеров, которые впоследствии можно фиксировать, связывать зависимостями равенства и выражать через параметры.

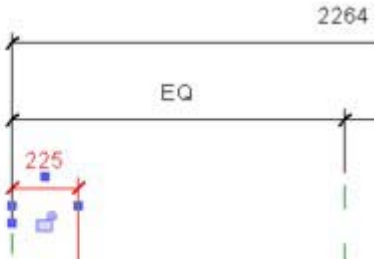
Для размерных цепей, состоящих из двух или более размеров, вы можете задать равенство, а одиночные размеры — фиксировать **или** параметризовать.

Никогда не фиксируйте с помощью замка размеры, составляющие размерную цепь, после наложения зависимости равенства (EQ)!

5 Выберите один из размеров, связывающих ножку и кромку столешницы, как показано на рисунке. На панели параметров разверните список **Label / Метка** и выберите **Add parameter / Добавить параметр**.

Параметр — это всего лишь размер, снабженный меткой.

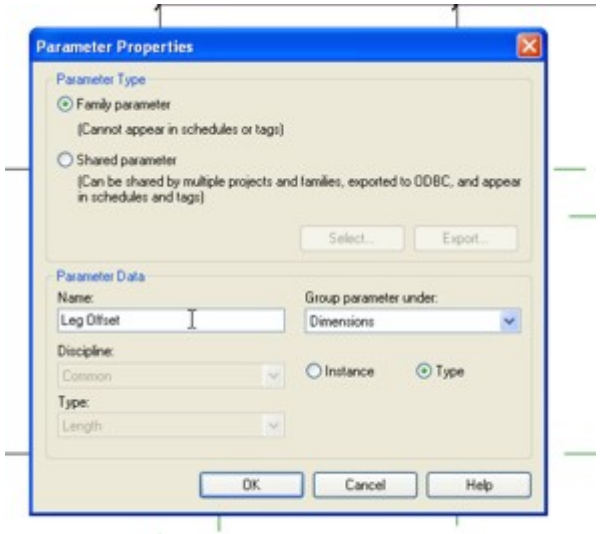
Открывается диалоговое окно **Parameter Properties / Свойства параметра**.



6 В поле **Name / Имя** введите имя параметра ***Отступ ножек***.

Из выпадающего списка **Group parameters under: / Группирование параметров** выберите **Dimensions / Размеры**.

Для остальных опций примите предлагаемые по умолчанию значения. Нажмите **OK**.

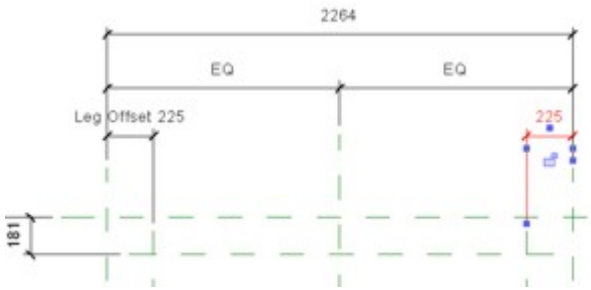


Выбрав размер и назначив ему имя, мы получаем возможность последующего управления этим размером.

Для того чтобы было удобнее работать с элементами, обладающими множеством параметров, программа предоставляет возможность объединять имена параметров в стандартные группы. На поведение параметров их группирование совершенно не влияет.

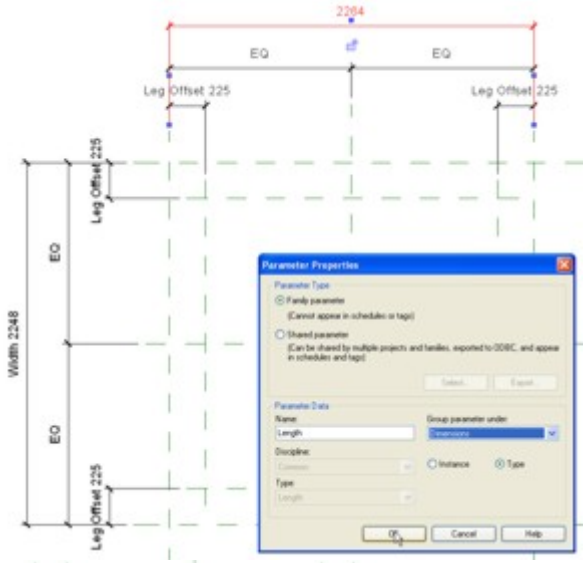
7 Поочередно выбирая каждый из трех оставшихся размеров смещения ножек, назначьте им метку ***Отступ ножек*** с помощью списка на панели параметров.

Теперь все четыре размера связаны с одним и тем же параметром.



Если какие-либо размеры должны иметь одинаковые значения, нужно назначить им одну и ту же метку.

8 Повторите пункты 5 и 6, назначив длине стола метку ***Длина***, а ширине — метку ***Ширина***. Не забывайте о добавлении параметров в группу **Dimensions / Размеры**.



Если у компонента всего лишь один типоразмер, никаких параметров задавать не нужно.

В данном упражнении мы хотим иметь максимальный контроль над размерами стола, поэтому метки будут применены почти ко всем объектам.

9 На левом фасаде (**Left**) разместите вспомогательные плоскости, соответствующие верхней и нижней поверхностям столешницы.

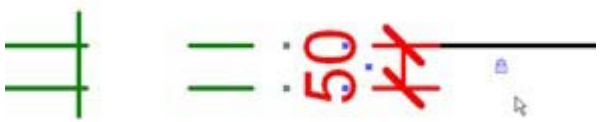
Нанесите размер и задайте для него метку ***Высота***.

Задайте толщину столешницы равной ***50 мм***. Для этого нужно выделить нижнюю вспомогательную плоскость, и значение размера станет доступным для редактирования.

Предположим, что столешницы всегда имеют толщину 50 мм. Значит, не имеет смысла управлять этим размером через параметры.

Примечание: *Не забывайте, что для изменения размера нужно выбирать не сам размер, а компонент, на который воздействует операция. Другими словами — выбирайте объект, который хотите переместить.*

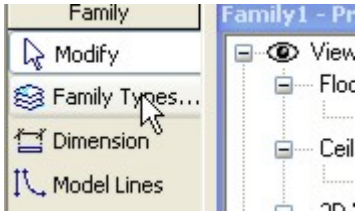
10 После того как толщина 50 мм задана, выберите сам размер и зафиксируйте его, щелкнув на значке замка.



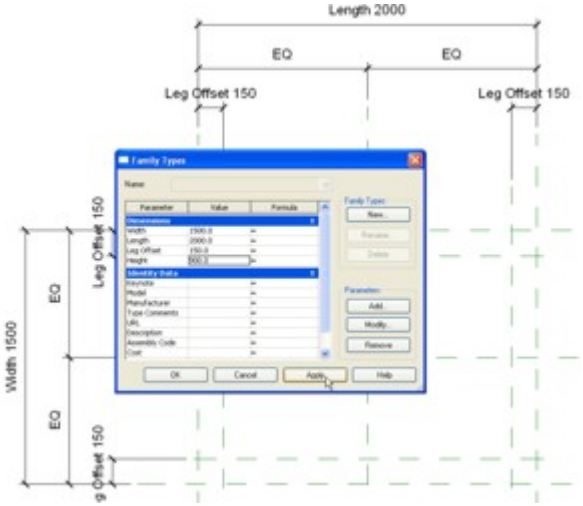
Мы связали две вспомогательные плоскости размером и правильно расположили их друг относительно друга. Теперь можно зафиксировать размер. Это означает, что при любых перемещениях верхней поверхности столешницы нижняя поверхность будет следовать за ней.

11 **Этап 4 – Проверка**

На инструментальной палитре вызовите команду **Family Types / Типоразмеры в семействе**.



Для каждого из назначенных параметров введите другое значение и нажмите **Apply / Применить**. Тщательно проверьте, перемещаются ли вспомогательные плоскости так, как задумано, и сохраняют ли они корректное взаимное расположение. Такое исследование поведения каждого параметра позволяет легко выявить ошибки, если они были допущены.



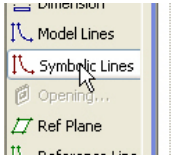
А теперь настало время проверить поведение нашего компонента.

Проверка лишней не бывает!

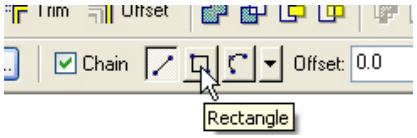
На данном этапе проверка заключается в редактировании значений маркированных размеров и оценке, насколько корректно перемещаются вспомогательные плоскости.

12 **Этап 5 – 2D линии**

Установите активным план этажа **Ref. Level**.



Вызовите команду **Symbolic Lines / Символические линии**. Установите прямоугольную форму эскиза и постройте прямоугольник по вспомогательным плоскостям, ограничивающим габариты столешницы.

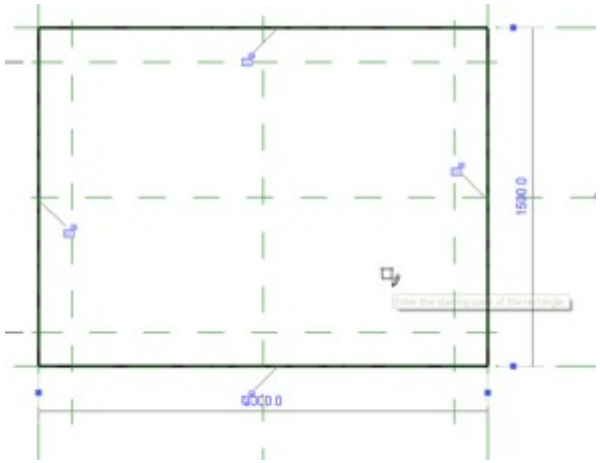


Защелкните все замки, чтобы привязать контур к вспомогательным плоскостям.

13 Нажмите ***<Esc><Esc>*** для возврата в режим редактирования.

Выберите одну из символических линий. Возможно, вам придется воспользоваться клавишей Tab, чтобы перенести выбор со вспомогательной плоскости на символическую линию. После того как линия подсветится красным цветом, нажмите кнопку **Visibility / Видимость** на панели параметров. Мы не будем изменять предлагаемые по умолчанию параметры, но вам обязательно нужно ознакомиться с опциями диалогового окна, чтобы иметь представление о возможностях управления видимостью.

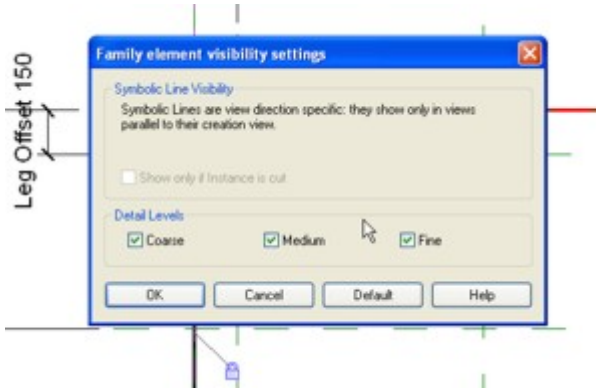
Нажмите **OK**.



Существует возможность по-разному отображать компонент на 2D и 3D видах.

Хорошим примером этого является электрический выключатель. Его схематичное 2D представление совершенно не похоже на реальный внешний вид. Создавая такие элементы в Revit, мы можем управлять тем, как и когда отображается геометрия, а также уровнями детализации.

Для предметов мебели, подобных разрабатываемому нами, необходимо упростить представление геометрии на виде в плане, чтобы избежать потенциальных конфликтов со схемами цветовых обозначений. По этой причине мы построили всего лишь один прямоугольник: именно так выглядит стол при взгляде на него сверху.



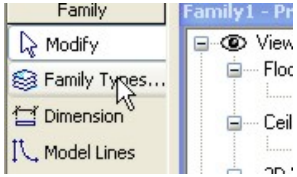
Рассматривая опции видимости, можно понять, в чем состоит основное различие между символическими линиями и линиями модели.

Символические линии отображаются только в 2D пространстве и только на определенных видах; линии модели видны также на 3D видах и используются для снижения сложности при 3D моделировании.

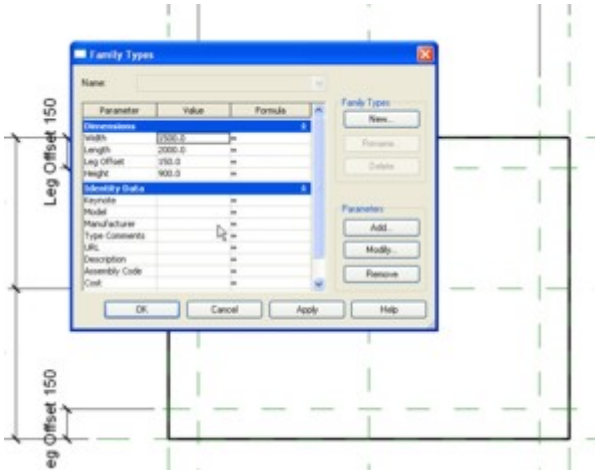
14

Этап 6 – Проверка

На инструментальной палитре вызовите функцию **Family Types / Типоразмеры в семействе**.



Для каждого из назначенных параметров введите другое значение и нажмите **Apply / Применить**. Убедитесь, что 2D линии следуют за перемещением вспомогательных плоскостей. Чем сложнее формы, тем большее значение приобретает соблюдение этой зависимости. В компонентах, содержащих кривые, проверка помогает выявить проблемы заблаговременно, еще до перехода к 3D построениям.

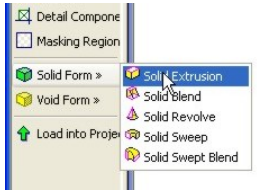


Вновь выполним вариацию значений параметров, чтобы убедиться в том, что 2D линии ведут себя нужным образом.

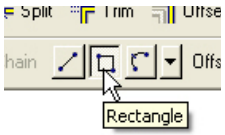
15

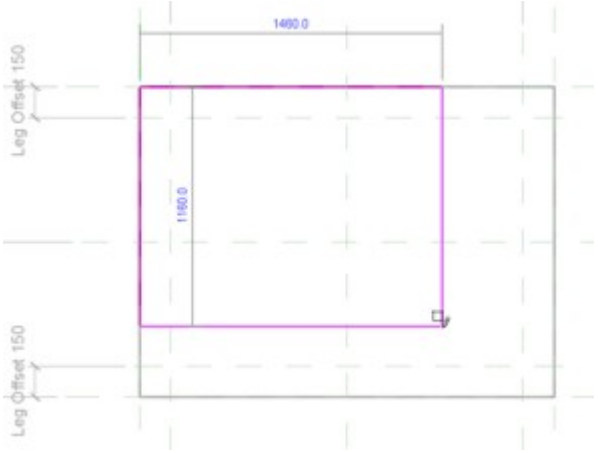
Этап 7 – 3D геометрия

На инструментальной палитре вызовите команду **Solid Forms / Объемная форма > Solid Extrusion / Элемент выдавливания**.



Опишем 3D геометрию в соответствии с формой, построенной командой **Symbolic Lines / Символические линии**.

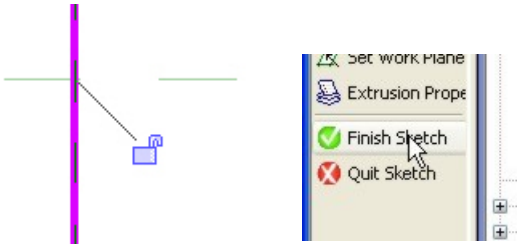




Мы можем построить любую форму, комбинируя пять базовых функций моделирования для объемных тел и полостей.

Начертите прямоугольный эскиз по габаритам столешницы. Зафиксируйте объекты с помощью символов замков.

Мы пока находимся в режиме эскиза; объемная форма создается только после того, как будет выбран пункт **Finish Sketch / Принять эскиз**.

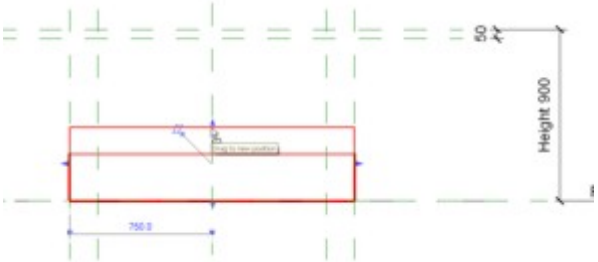


Нужно повторно задать форму, которая была применена для 2D линий. Выработайте в себе привычку фиксирования геометрических объектов на вспомогательных плоскостях, чтобы они всегда оставались совмещенными друг с другом.

16 Формируя элемент выдавливания, мы вначале описываем его плоскую форму в плане, а затем придаем толщину.

Мы не будем задавать толщину в явном виде; вместо этого совместим поверхности формы со вспомогательными плоскостями на фасаде, установив тем самым режим управления с помощью параметров.

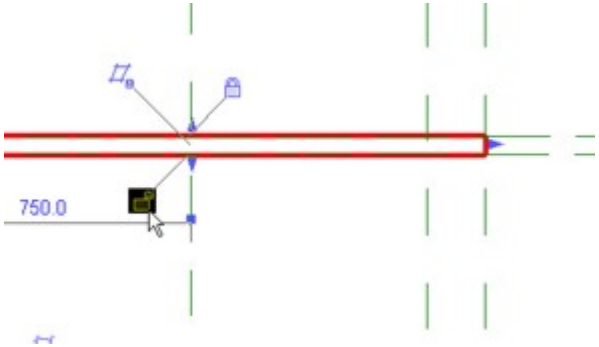
На левом фасаде (**Left**) выделите только что построенный объект. Перетащите верхнюю треугольную ручку синего цвета так, чтобы поверхность совместилась с верхней вспомогательной плоскостью. Зафиксируйте ее.



Мы создали элемент выдавливания, не заботясь о его толщине. Дело в том, что мы планируем привязать его к вспомогательным плоскостям на фасаде.

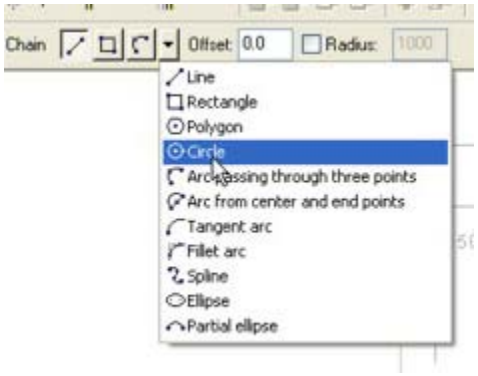
17 Повторите действия для нижней поверхности, зафиксировав ее на нижней вспомогательной плоскости.

Вернитесь на план этажа **Ref. Level**.



При выборе объемного элемента на нем появляются ручки формы, с помощью которых выполняется перетаскивание в нужную позицию. После того как поверхность формы совместится со вспомогательной плоскостью, появляется символ замка, предназначенный для фиксации положения поверхности на этой плоскости.

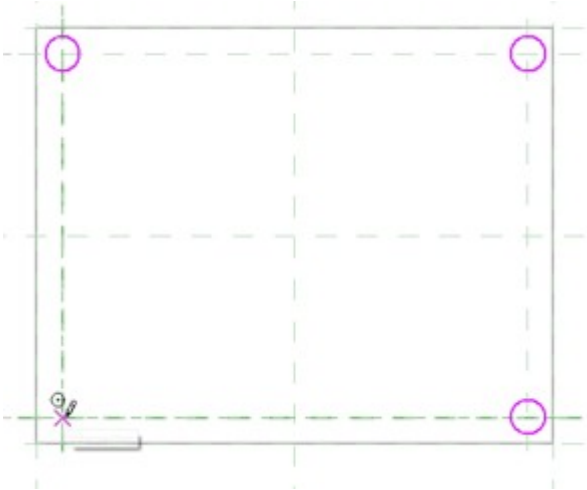
18 Для формирования ножек стола на инструментальной палитре вызовите команду **Объемная форма > Элемент выдавливания**.



Выберите форму эскиза **Circle / Окружность** и задайте радиус 50 мм.

Укажите все точки пересечения вспомогательных плоскостей, соответствующие осевым линиям ножек.

Выберите **Finish Sketch / Принять эскиз**.



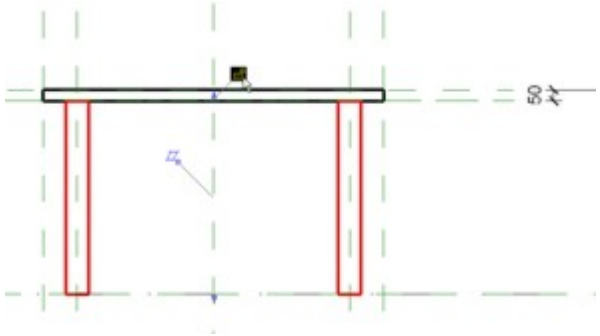
Вернувшись на план, мы можем добавить к столу ножки. Это опять делается путем выдавливания.

Все четыре ножки можно включить в один выдавливаемый эскиз, поскольку они никак не взаимодействуют друг с другом. При изменении параметра ***Отступ ножек*** ножки изменяют свое положение относительно кромки столешницы.

Примечание: *Здесь мы описываем четыре ножки как единый элемент выдавливания, даже если требуется независимое управление положением каждой из них. Контролировать дуги и окружности в параметрической среде не так просто; причина того, что они предсказуемо ведут себя в данном упражнении — в том, что мы совместили центры окружностей с пересечениями вспомогательных плоскостей. Попытка разместить и зафиксировать объемные формы (после выбора пункта* ***Finish Sketch / Принять эскиз****) не дала бы нужных результатов.*

19 На левом фасаде (**Left**) поднимите верхний срез ножек так, чтобы они начинались от нижней поверхности столешницы.

Зафиксируйте их.



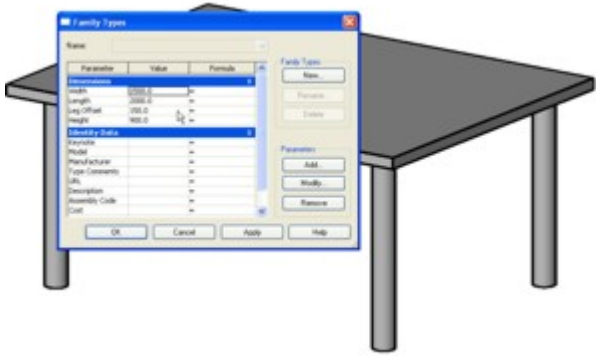
И здесь для окончательного совмещения геометрии с каркасом из вспомогательных плоскостей мы воспользуемся символами замков.

Примечание: *В центре выдавливаемой формы появляются треугольные ручки синего цвета. Поскольку мы создаем четыре ножки одновременно, синяя ручка располагается посредине между ними.*

20 **Этап 8 – Проверка**

Установите изометрический 3D вид **View 1**. Нажмите **<Z><A>**, чтобы разместить объект в центре экрана, а затем **<S><D>**, чтобы раскрасить вид. Удерживая клавишу Shift, с помощью кнопки-колесика мыши разверните модель, чтобы ее трехмерность стала нагляднее.

Другой вариант — обратиться к новому динамическому **видовому кубу** и щелкнуть в одной из его вершин для установки изометрической точки наблюдения.

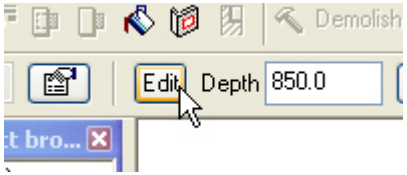


Проверка, проверка и еще раз проверка…

На этот раз наша задача — выявить возможные ошибки в 3D геометрии, проявлением которых, например, может стать сохранение постоянной высоты ножек при подъеме и опускании столешницы.

На инструментальной палитре вызовите команду **Family Types / Типоразмеры в семействе**. Вводя значения параметров в полях и нажимая **Apply / Применить**, пронаблюдайте, как 3D геометрия следует за перемещениями вспомогательных плоскостей.

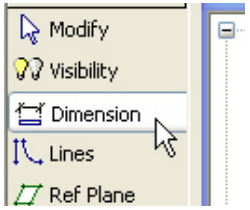
21 На плане этажа **Ref. Level** выберите ножки и нажмите кнопку **Edit / Изменить** на панели параметров.



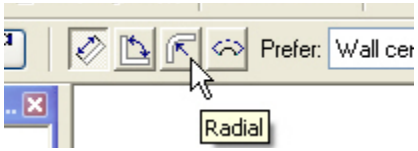
На данном этапе мы еще не можем контролировать радиусы ножек.

Наилучший способ добиться этого — войти в режим редактирования ножек на плане и добавить маркированный размер к эскизным линиям.

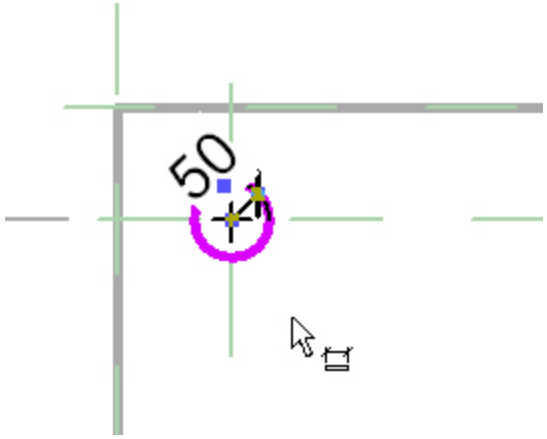
Нам нужно нанести размеры окружностей, чтобы затем задать для них метки. Для этого существует два способа.



Первый заключается в вызове команды **Dimension / Размеры**, после чего, поскольку операция применяется к окружностям, на панели параметров нужно нажать кнопку **Radial / Радиальные**.



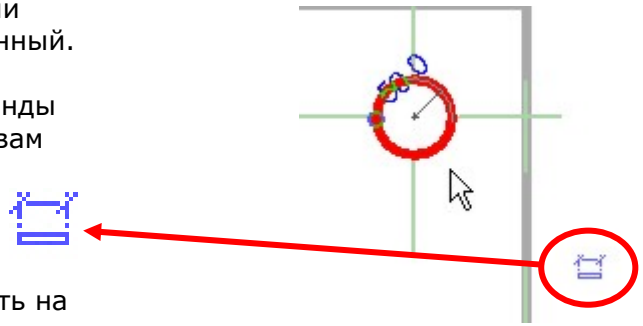
Затем размер выбирается на экране, и к нему добавляется метка.



Данная идея, очевидно, противоречит базовым десяти принципам, но для дуг и окружностей можно сделать исключение — задать размеры явным образом. Тем не менее, когда мы накладываем зависимости непосредственно на криволинейные объекты, это нужно делать на уровне эскиза, а не пытаться связать правилами 3D геометрию.

22 Второй, более быстрый способ, заключается в преобразовании временного размера в постоянный.

Это делается с помощью команды **Modify / Редактирование**; вам нужно просто выбрать окружность. Появляется временный радиус, а правее и ниже объекта — значок размера. Если щелкнуть на нем, размер преобразуется в постоянный.

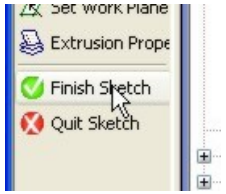


Запомните на будущее: самый быстрый способ добиться данного результата — это преобразование временных размеров; лучше всего делать это сразу же при создании базового контура.

Преобразование временного размера, несомненно, является здесь самым эффективным методом; особенно если сделать это сразу же при создании контура.

24 Независимо от того, каким способом вы создали размеры, назначьте им одну и ту же метку — ***Радиус ножки***.

Нажмите **Finish Sketch / Принять эскиз**.

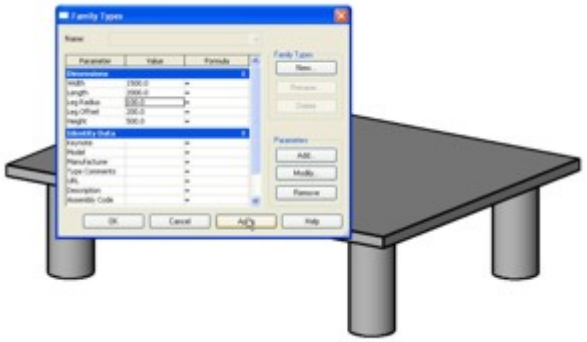


После того как был создан параметр и каждая ножка стола связана с ним, мы можем принять эскиз и вернуться к модели.

Параметр ***Радиус ножки*** не виден вне среды работы с эскизом. Именно поэтому не рекомендуется применять данный способ ни для каких объектов, кроме дуг.

25 На 3D виде вызовите команду **Типоразмеры в семействе** и проверьте реакцию модели на изменение параметров, в т.ч. и на изменение радиуса ножек.

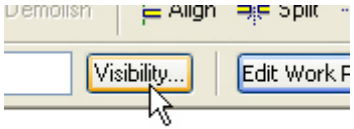
Примечание: *Если окажется, что при заданных значениях отступа и радиуса ножки начинают пересекаться, компонент не формируется, и Revit выводит сообщение об ошибке.*



Угадайте, что последует сейчас?

Правильно — проверка!

26 Продолжая работать на 3D виде, выберите столешницу и ножки, а затем нажмите кнопку **Visibility / Видимость**. Открывается диалоговое окно.



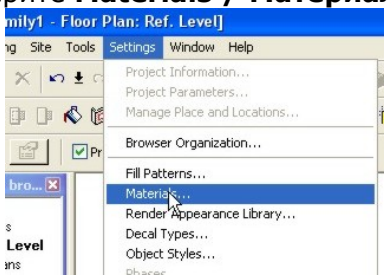
Мы решили, что на плане стол должен отображаться в виде прямоугольника, начерченного символическими линиями. Объемную 3D геометрию на плане отображать не нужно.

27 Опустите флажок **Plan/RCP / На планах этажей/потолков**, чтобы ограничить видимость геометрии.

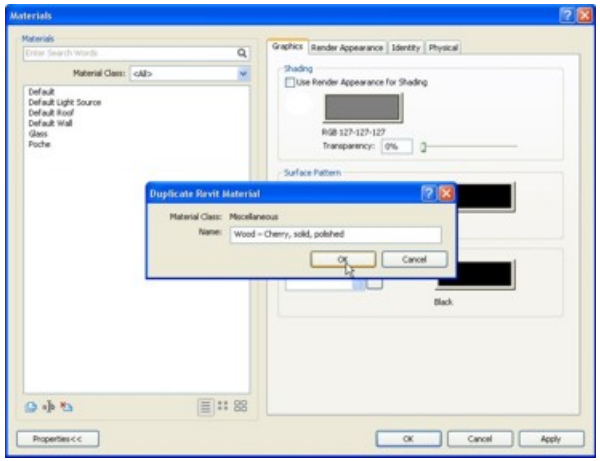
Теперь 2D линии отображаются на плане, а 3D геометрия — на всех других видах. Это позволяет разграничить виды по визуальной наполненности: от схематического представления до высокого уровня детализации.

Примечание: *Пока мы находимся в Редакторе семейств, геометрия все равно видима (хотя и затеняется), несмотря на настройку видимости. Это помогает продолжать создание компонента. При вставке компонента в проект действует заданная настройка видимости.*

28 Из меню **Settings / Параметры** выберите **Materials / Материалы**.



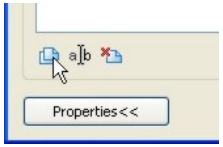
Сделайте копию материала ***Default***, нажав кнопку **Duplicate / Копировать**. Назовите копию ***Дерево – вишня, массив, полированное***.



Геометрия стола сформирована, и мы можем двигаться дальше. Перейдем к наложению материалов.

Длинный список материалов, который вы, возможно, видели при работе с проектом, недоступен в шаблоне семейства. Перечислены только стандартные материалы; это сделано для того, чтобы уменьшить размер семейства.

Для того чтобы стол имел уникальный внешний вид, мы должны сами создать материал для него. Другой вариант — пока оставить материал по умолчанию и накладывать его в проектной среде, где в нашем распоряжении будет большее количество материалов. В качестве основы для нового материала можно использовать любой из существующих.

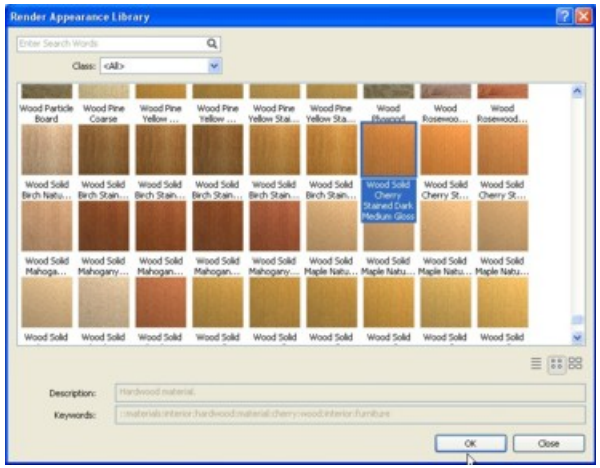


Примечание: *Рекомендуется разработать и использовать четкую, значащую систему именования материалов. Если не сделать этого, будет очень просто перепутать вариации одного и того же материала в проекте, и окажется не очевидно, какой из материалов следует менять для обновления компонентов модели.*

29 Перейдите на вторую вкладку **Render Appearance / Тонирование** в правой верхней части окна и нажмите **Replace / Заменить**.

Из библиотеки текстур выберите ***Wood Solid Cherry Stained Dark Medium Gloss***.

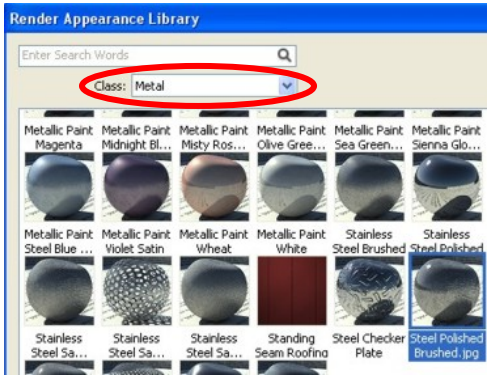
Нажмите **OK**.



Мы выбрали текстуру, которая по внешнему виду наиболее близка к создаваемому материалу.

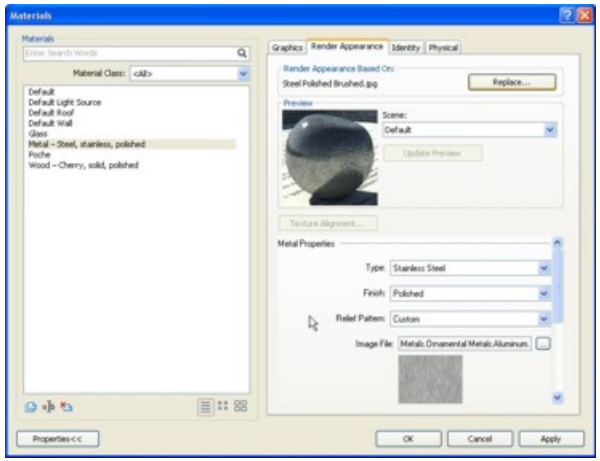
Рекомендуем вам уделить некоторое время знакомству с новыми опциями создания и редактирования текстур и материалов. В новую версию 2009 добавлен модуль тонирования mental ray®, который работает быстрее и обеспечивает более высокое качество по сравнению с прежними версиями Revit. Наложенные материалы можно передавать в 3ds Max.

30 Повторите пункты 28 и 29, чтобы создать материал ***Металл – сталь, нержавеющая, полированная***. Нужно будет выбрать соответствующий файл текстуры.



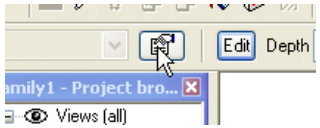
Обратите внимание, что текстуры подразделяются на классы.

Закройте диалоговое окно, нажав в нем **OK**.

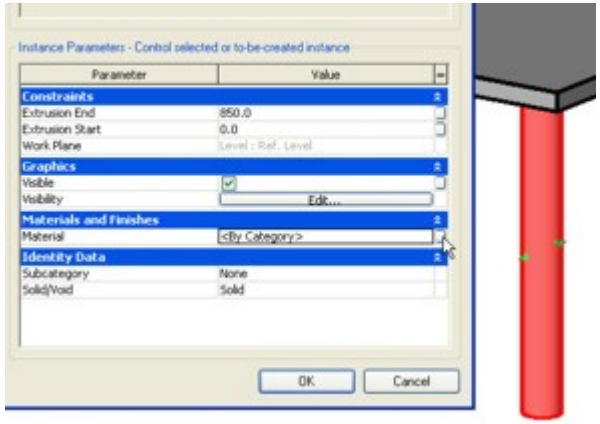


Для материала задается не только внешний вид при тонировании, но еще и такие характеристики, как цвет и прозрачность в режиме раскрашивания.

31 На 3D виде выберите ножки стола и откройте диалоговое окно **Свойства элемента**.



В диалоговом окне три колонки: **Parameter / Параметр**, **Value / Значение** и **=** (равенство). Нажмите кнопку в колонке равенства для параметра **Material / Материал**.

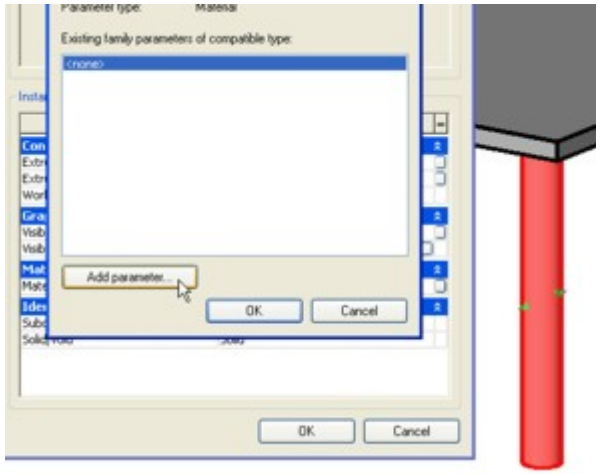


Мы могли бы просто назначить материал геометрическим объектам, чтобы он был постоянно связан с ними.

Поступим немного по другому: сохраним возможность управления материалами для деталей стола, но дополнительно назначим каждому параметру значение по умолчанию.

32 Появляется список доступных на данный момент параметров. Поскольку параметров, относящихся к материалам, пока не существует, список пуст.

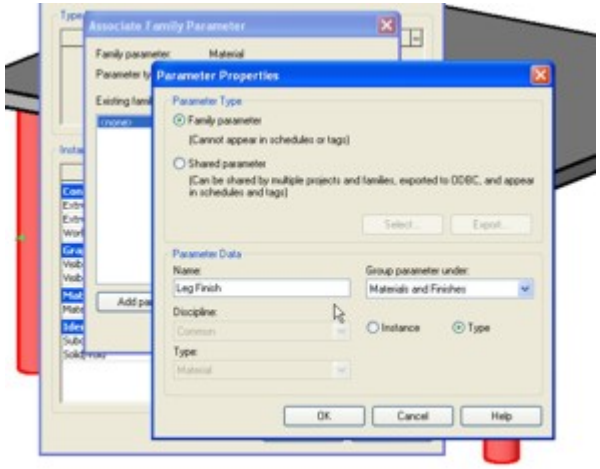
Нажмите кнопку **Add parameter / Добавить параметр**.



Необходимо присвоить значения параметрам материала.

33 Создайте параметр ***Отделка ножек*** и занесите его в группу **Materials and Finishes / Материалы и отделка**.

Нажмите **OK**.



Не следует забывать о группировании материалов.

35 Обратите внимание, что поле **Материал** для данного выдавленного элемента стало недоступным. Это означает, что оно управляется вне диалогового окна.

Нажмите **OK**.

Управление материалом теперь производится другим способом, поэтому изменить материал можно только путем редактирования параметра.

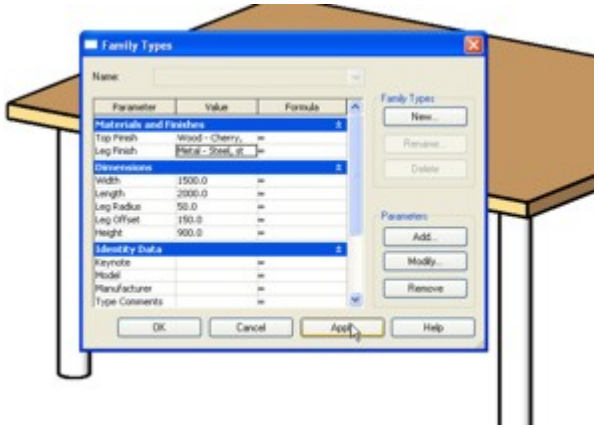
Повторив пункты с 31 по 35, создайте параметр ***Отделка столешницы***, который будет управлять присвоенным ей материалом.

36 В диалоговом окне **Типоразмеры в семействе** обратите внимание, что в начало списка добавились два новых параметра.

Присвойте параметру **Отделка ножек** значение ***Металл – сталь, нержавеющая, полированная***.

Присвойте параметру **Отделка столешницы** значение ***Дерево – вишня, массив, полированное***.

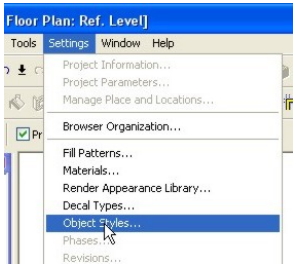
Нажмите **Apply / Применить**, а затем **OK**.



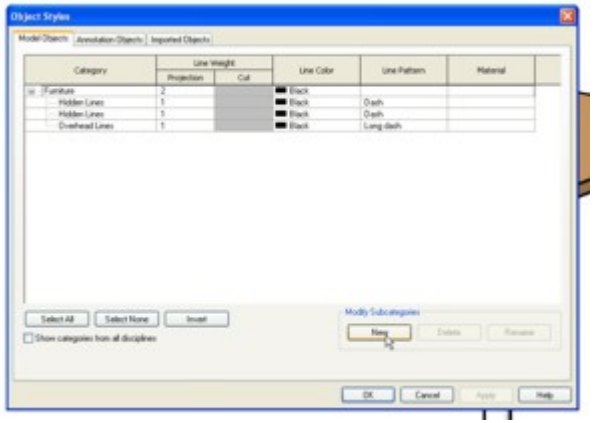
Изменение значений параметров воздействует на все связанные с ними объекты.

37 **Этап 9 – Уточнение**

Из меню **Settings / Параметры** выберите **Object Styles / Стили объектов**. Появляется перечень подкатегорий.



Нажмите кнопку **New / Создать** в группе **Modify Sub-categories / Изменение подкатегорий** в нижней части окна.



Рассмотрим теперь процесс задания подкатегории для компонента.

Существует возможность управления отдельными деталями компонента в проекте. Если по какой-либо причине возникает необходимость показывать только столешницу (без ножек), следует задать подкатегорию.

Данная операция имеет практический смысл для более сложных семейств, но мы все равно посмотрим, как это делается.

38 Назовите новую подкатегорию ***Ножки_стола***, обращая внимание на возможности управления отображением объектов в подкатегории.

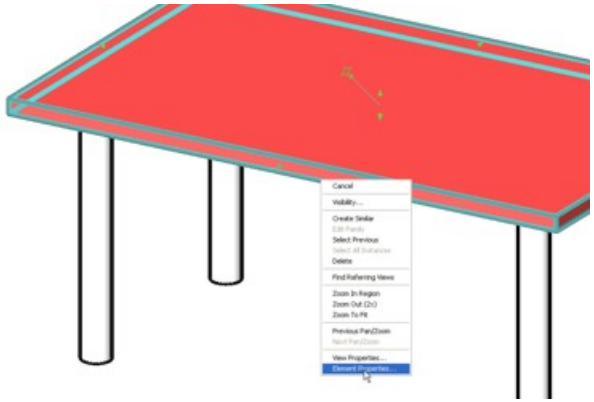
Создайте еще одну подкатегорию — ***Столешница***.

Закройте диалоговое окно, нажав в нем **OK**.

Подкатегории также позволяют управлять выводом в форматы DWG, DXF и DGN. При экспорте каждую подкатегорию можно поместить на отдельный слой.

39 Выберите геометрию столешницы и нажмите правую кнопку мыши, чтобы вызвать контекстное меню.

Выберите пункт **Element Properties / Свойства элемента**.

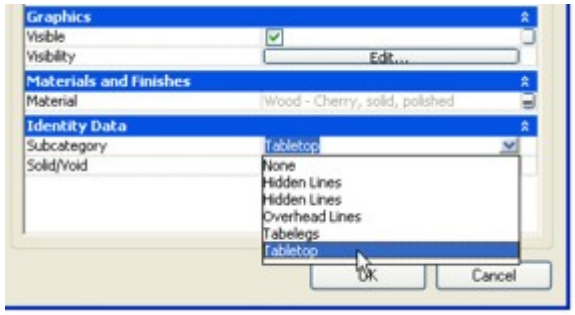


Подкатегории можно применять и к линиям, и к 3D геометрии. Связь устанавливается в диалоговом окне свойств элемента.

40 Задайте подкатегорию **Столешница**.

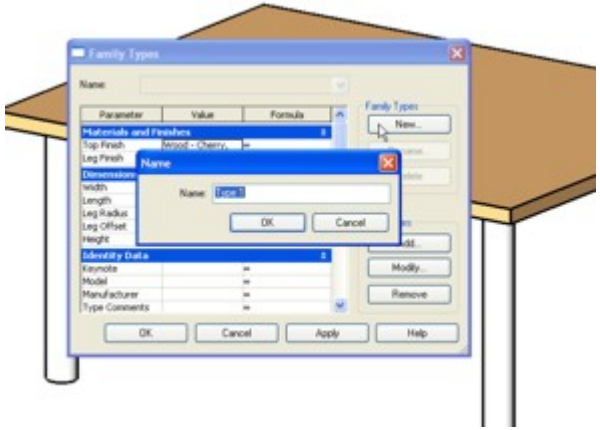
Нажмите **OK**.

Повторите действия для ножек стола.



41 **Этап 10 – Задание типоразмеров**

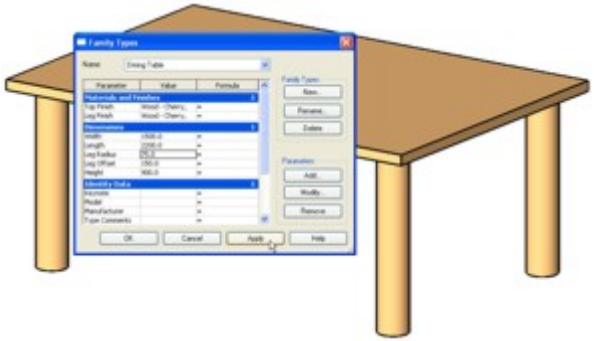
В диалоговом окне **Family Types / Типоразмеры в семействе** создайте новый типоразмер, назвав его ***Обеденный стол***.



В случаях, когда компонент имеет заранее известные значения размеров, мы можем присвоить эти значения параметрам и сохранить их в типоразмере. Типоразмерам следует присваивать осмысленные имена, содержащие либо описательные характеристики, такие как *Малый*, *Средний* или *Большой*, либо размерные числа, например *1200 x 1400 мм*.

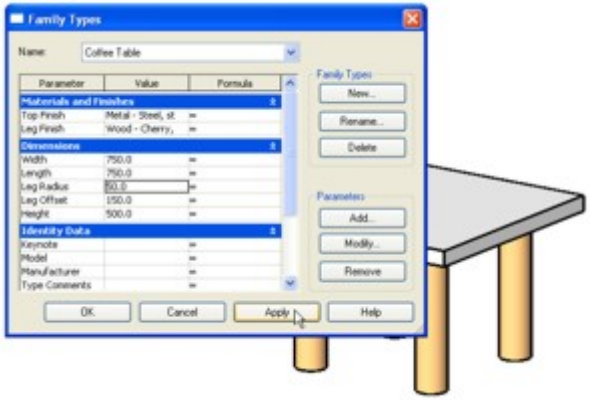
42 Задайте длину стола ***1200 мм***, ширину ***800 мм*** и высоту ***900 мм***. Сделайте столешницу и ножки деревянными.

Нажмите **Apply / Применить**.



Процедура проста: необходимо создать типоразмер и назначить ему имя, присвоить значения и применить их к компоненту.

43 Повторите описанные выше действия для создания типоразмера *Кофейный столик*. Присвойте длине и ширине значения ***750 мм***, а высоте — ***500 мм***. Назначьте столешнице в качестве материала нержавеющую сталь.



Для каждого набора значений параметров, который может понадобиться нам в будущем, необходимо создать отдельный типоразмер. Его заносят либо в общий, либо в отдельный каталог типоразмеров (последний будет рассмотрен нами в другом упражнении).

Вот и все. Параметрический компонент-стол создан, и его можно использовать в проектах.

Выбирая типоразмеры из списка, пронаблюдайте, как наш полностью параметрический стол реагирует на изменение значений параметров.

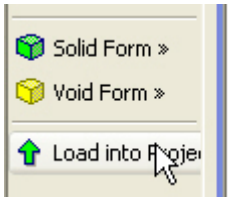
На основе построенного нами компонента можно получить самые разнообразные столы — от кофейных из красного дерева до обеденных со стеклянной столешницей, причем никаких изменений в исходный файл семейства вносить при этом не нужно.

44 Сохраните стол в библиотеке, или…

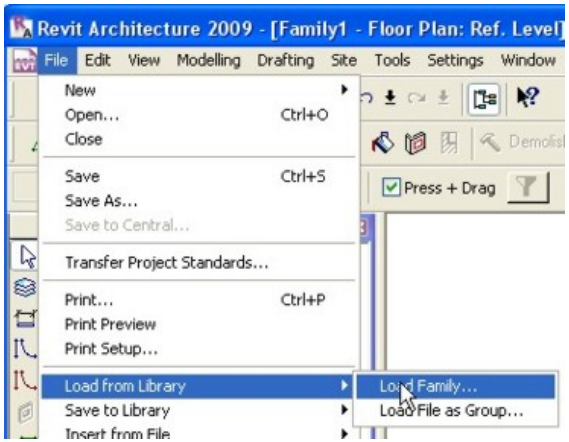
Сейчас вы можете завести собственную библиотеку компонентов для разрабатываемых вами проектов. Эта библиотека **должна храниться отдельно от библиотеки, устанавливаемой с Revit**. Причина заключается в том, что программа регулярно обновляется, и при установке новой версии есть риск уничтожить созданные наработки.

Примечание: *Вообще говоря, процедура сохранения хороша тем, что предлагает ввести имя семейства, и вы таким образом можете описать, для чего оно предназначено. Иначе в проекте неизбежно появились бы семейства с именами Family1, Family2 и т.п., по которым совершенно невозможно установить, что в них хранится.*

45 …если в другом окне у вас открыт проект, где планируется использовать семейство, вызовите команду **Load into Project / Загрузить в проекты**, чтобы семейство стало доступным в них.

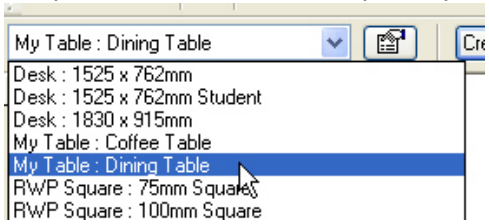


46 Если вы не стали применять последний способ для загрузки семейства в проекты, перейдите в окно проекта и выберите пункт **Load from Library / Загрузить из библиотеки > Load Family / Загрузить семейство** из меню **File / Файл**.



Вы можете либо загрузить компонент в проект по ходу работы с помощью команды **Загрузить из библиотеки**, либо создать шаблон, в который уже загружены часто используемые компоненты.

Вставьте компонент с помощью команды **Component / Компонент**, вызываемой из инструментальной палитры **Basic / Основные**. Конкретная разновидность стола выбирается из списка типоразмеров.



Упражнение Выводы и дальнейшая практика

Выполнив данное упражнение, вы должны осознать, насколько быстро и легко раскрывается потенциал по-настоящему параметрической модели. В качестве самостоятельной работы можно посоветовать сделать в столешнице стеклянную вставку или добавить полочку. Помните о 10 этапах, которые мы рассмотрели, и не соблазняйтесь моделированием в 3D, пока к вспомогательным плоскостям не применены правила.

Подытожим изученное:

1. **Выбор категории** элемента для управления занесением в спецификации и видимостью.
2. **Компоновка и разметка** с помощью вспомогательных плоскостей.
3. **Применение правил**, накладываемых с помощью размеров.
4. **Проверка**.
5. **2D линии** для детального отображения.
6. **Проверка**.
7. **3D геометрия** — простая, насколько это возможно.
8. **Проверка**.
9. **Уточнение** подкатегории для лучшего управления составными частями.
10. **Задание типоразмеров**, описывающих стандартные варианты исполнения компонента.

Удачи вам!