

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра инженерно-технического проектирования и САПР

SketchUp

**Методические указания
по автоматизации проектирования**

Казань, 2012

УДК 004.92
ББК 32.81
Е11

Е11 SketchUp. Методические указания по автоматизации проектирования
/Сост. Д.А. Егоров. Казань: КГАСУ, 2012.– 40с.

Методические указания предназначены для начинающих пользователей SketchUp – студентов архитектурно-строительных специальностей ВУЗов и техникумов. Могут быть также рекомендованы для работников проектно-строительных организаций, осваивающих основы трехмерного моделирования в среде SketchUp самостоятельно или на специализированных курсах.

Настоящие методические указания разработаны на основе многолетней практической и учебно-методической работы сотрудников кафедры САПР КГАСУ.

Печатается по решению Редакционно-издательского совета Казанского государственного архитектурно-строительного университета.

Илл. 60; библиогр. 2 наим.

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой
«Информационные системы и технологии в строительстве»

Д.М. Кордончик

УДК 004.92
ББК 32.81

© Казанский государственный
архитектурно-строительный
университет, 2012

© Егоров Д.А., 2012

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Концепция.....	4
2. Начало работы	6
3. Моделирование. Линии.....	7
4. Поверхности	10
5. Контрольная панель (Value Control Box (VCB))	29
6. Рельеф местности	32
7. Вставка векторного изображения.....	34
8. Материалы	35
9. Свет и тени.....	37
10. Презентация	38

Введение

SketchUp - это мощный инструмент для создания, редактирования и просмотра 3D моделей. SketchUp объединяет элегантность, простоту рисования от руки и возможности компьютерного проектирования.

SketchUp используется фирмами и университетами во всем мире для проектирования и визуализации проектов - от хобби и домашних заданий до больших и сложных жилых, коммерческих, промышленных и городских проектов.

В отличие от известных систем автоматизированного проектирования, Вы можете постепенно реализовывать проект на уровне абстракции, которая соответствует вашим целям.

В SketchUp вы можете изменять формы, перемещать стены, добавлять полы (этажи), компоненты изменения (замены) в интерактивном режиме, применять и корректировать материалы.



1. Концепция

SketchUp предназначен быть средой для исследования идей и синтеза информации. Следующая информация поможет Вам понять философию SketchUp:

SketchUp Геометрия

В SketchUp 3-х мерные формы создаются из плоских форм, сопряженных между собой: модель может быть создана, разорвана на части, и повторно собрана, чтобы изучить сопряжение и пропорции, что часто невыполнимо с более законченной моделью объекта. Насколько необходимо, модель может быть чрезвычайно точна, но это может быть очень грубое представление.

Основа "гибкости" и "податливости" моделей SketchUp лежит в геометрической топологии из двух основных элементов - линий (граней) и поверхностей. Для всех моделей SketchUp линии формируют геометрию (форму) поверхностей и обеспечивают сопряжение с другими поверхностями.

Сложные формы образуются в SketchUp подобно ткани, драпированной по точному проволочному каркасу. Отдельные поверхности

не могут быть изогнуты, поэтому, моделирование сложных поверхностей происходит связыванием многих отдельных плоских форм.

Поверхности определяются линиями (гранями). Удаление поверхности не удаляет грани. SketchUp всегда пытается сливать основную геометрию в один объект. По этой причине, важно делать Группы и Компоненты, чтобы сохранить отделенные геометрии.

Слои

Организация слоев в SketchUp отличается от других систем CAD. В SketchUp слои не только группируют объектов, а скорее являются признаками геометрии. Элементы и объекты в различных слоях остаются полностью связанными друг с другом.

Использование Групп и Компонентов позволяет решать задачи, которые не свойственны слоям в SketchUp.

Группы и Компоненты

Лучший способ организации модели в SketchUp - создание Групп и Компонентов. Геометрия, которая не сгруппирована или сохранена в пределах Компонента, будет всегда стремиться слиться с другой геометрией.

Создание Группы подобно определению объекта или формированию блока. Группы быстро создаются и редактируются. Группы могут быть вложены в другие группы или Компоненты.

Компоненты подобны блокам в системах CAD, поскольку они позволяют Вам легко осуществить повторное использование. Компоненты подобны "комплекту частей". Любая модель может быть использована как Компонент в любой другой модели. Компоненты могут быть помещены в невидимый слой.

Просмотр модели

SketchUp предлагает различные средства для просмотра модели. Наиболее удобные функции привязаны к манипулятору мышь.

- Поворот (Orbit) - Нажмите колесико и перемещайте мышь.
- Размер (Zoom) - Прокручивайте колесико вверх или вниз.
- Панорама (Pan) - Прижмите колесико, нажмите и удерживайте клавишу Shift, перемещайте мышь.

Использование клавиатурных комбинаций клавиш также позволяет эффективно работать.

Страницы

Страницы в SketchUp - это не только сохраненные виды. Параметры настройки страниц подобны специальным фильтрам, которые позволяют эффективно управлять видами.

Вставка файлов

Вы можете вставлять другие файлы в проекты SketchUp. Это вызывает увеличение размеров файлов проектов, но это может быть очень полезно или необходимо. При использовании механизма внедрения файлов помните:

- если Вы удаляете Компонент, то информация о нем остается в файле проекта. Окончательное удаление ненужных Компонентов выполняется при помощи специальной программы **Component Browser**.

- использование материалов с текстурами увеличивает размер файла проекта. Рекомендуется использовать форматы с компрессией типа **JPEG** или **PNG** и следить за необходимым и достаточным разрешением файлов текстур. Удаление неиспользуемых материалов выполняется в палитре материалов (**Materials Palette**).

- использование изображений приводит к увеличению файла проекта. Изображение на рабочем столе не должно быть более нескольких килобайт.

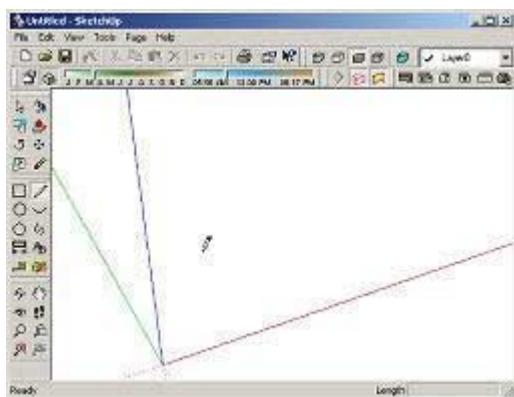
Уровень абстракции

Соблюдайте разумный баланс между общими объемами, размерами форм и степенью их детализации. Детали значительно меньших размеров лучше выполнить как отдельные модели, а не пытаться проработать их как часть крупногабаритной формы. Большой и сложный проект разбивайте на составляющие меньшие части.

Используйте Цвет и Материалы


Восприятие проекта зависит от используемых цветов и материалов. В SketchUp Вы можете экспериментировать и находить наилучшее сочетание форм и материалов (цветов).

2. Начало работы



После запуска открывается окно SketchUp для рисования. Инструментальные панели **ToolBars** содержат все необходимые средства для конструирования, рисования, модификации и представления. Вы можете наводить курсор мыши на кнопки панелей и читать наименование каждого инструмента.

Для выбора (активизации) инструмента наведите курсор мыши на соответствующую кнопку инструментальной панели и нажмите левую кнопку мыши. После этого верните курсор мыши в пределы окна рисования и выполните необходимое действие.


Активизируйте инструмент **Line Tool**  и рисуйте линии в окне, перемещая мышь и нажимая левую кнопку мыши в нужных точках. Закончив рисование линии, нажмите клавишу **Esc**.

Вы можете создать замкнутый контур с необходимым количеством вершин. Для этого перемещайте мышь и нажимайте левую кнопку мыши для

создания вершин, а в конце укажите курсором на первую вершину и нажмите левую кнопку мыши. Контур замкнется.

В начале работы Ваше рабочее окно и файл проекта не имеет заголовка (**Untitled**). После сохранения файла проекта **File->Save As...** в заголовке окна будет отображаться имя файла.

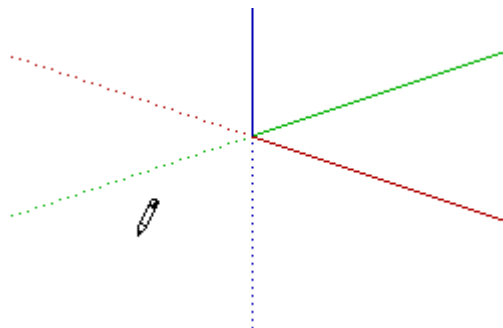
Внизу окна слева находится строка состояния (**Status Bar**), которая отображает сообщения и подсказки. Справа в строке состояния находится **Value Control Box**, для отображения рисуемых или вводимых точных значений.

По умолчанию в окне рисунка Вы видите вид сверху (**Top View**). Чтобы лучше представить модель переключитесь в изометрический (**Isometric**) вид, нажав кнопку  на панели стандартных инструментов (**Standard Views Tool Bar**). Рассматривайте модель с разных сторон и под разным углом.

Цветные линии - оси рисунка - красная X, зеленая - Y, синяя - Z. Точка пересечения осей - начало координат.

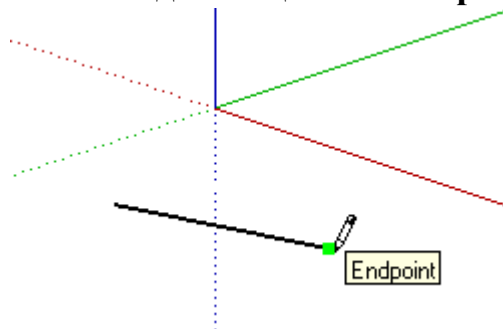
3. Моделирование. Линии

Активизируем инструмент линии. Курсор мыши будет напоминать карандаш. Рисуите прямоугольник, нажимая левую кнопку мыши и создавая

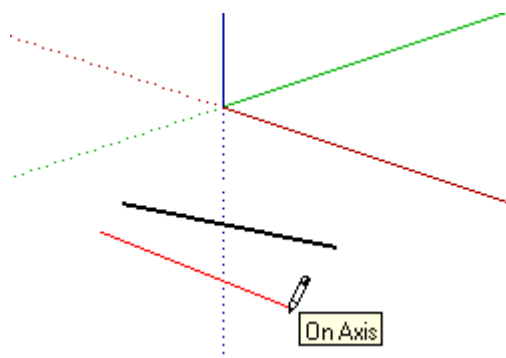


вершины. Вы будете видеть растягивающуюся линию, следующую за перемещением курсора.

Обратите внимание на вывод сообщения "**Endpoint**".



SketchUp выводит аналогичные сообщения для обеспечения



эффективной работы в зависимости от ситуации и особенностей каждого инструмента или действия.

Нажимайте клавишу **Esc** для завершения рисования линии и начала рисования следующей линии. Обращайте внимание на сообщения о рисовании линии по красной или зеленой оси, о рисовании линии параллельно какой-либо другой линии. Все это облегчает работу по созданию модели.

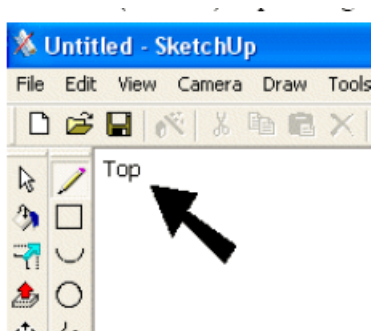
Line [Линия]

Этот инструмент позволяет проводить линии, которые в дальнейшем станут ребрами [edges] объекта.

Когда линия (или другой объект типа арки, окружности или полигона) формирует замкнутый контур, то внутри него формируется плоскость. Таким образом автоматически генерируется грань [face].

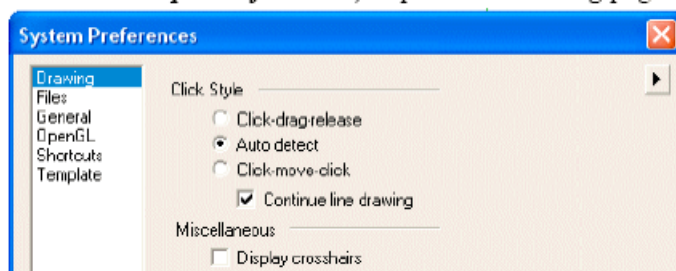
1. Откройте ScetchUp: по умолчанию рабочее поле представлено видом сверху - **Top**.

Вы увидите горизонтальные красно-зеленые оси-направляющие и вертикальную синюю ось, пересекающиеся в одной точке.



Если вы не видите осей проекции, выберите **View / Axes** или нажмите **Alt+X**.

2. Чтобы отрегулировать настройки линии, которую вы будете рисовать свой проект, откройте окно **Preferences (Window / Preferences)**. Выберите раздел **Drawing**.

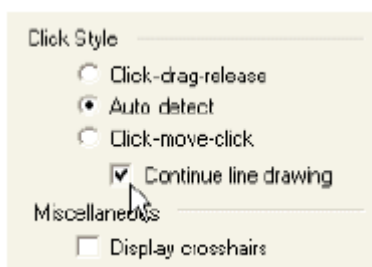


Три настройки справа влияют на рисуемую линию:
Click-drag-release использует мышь для построения линии.
Click-move-click строит линию между двумя точками.
Auto detect активирует автоопределение способа использования мышки.

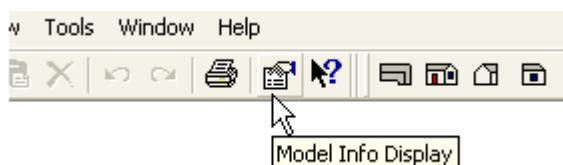
3. Если вы хотите использовать оба эти метода, выберите **Auto detect**.

4. Также отметьте галочкой **Continue line drawing** для автоматического продолжения построения новой линии после завершения построения предыдущей. Если эта функция отключена, вы сможете проводить только одну линию за раз.

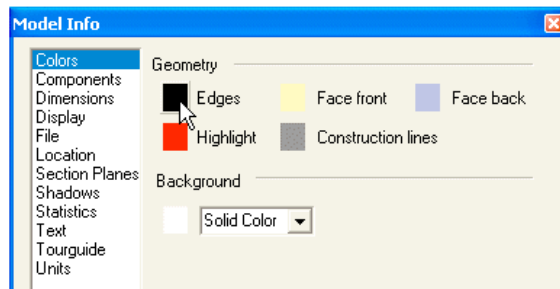
5. Закройте **Preferences**.



6. Теперь откройте окно **Model info** (если оно еще не открыто), выбрав в меню **Window / Model info**, или кликните на иконку.



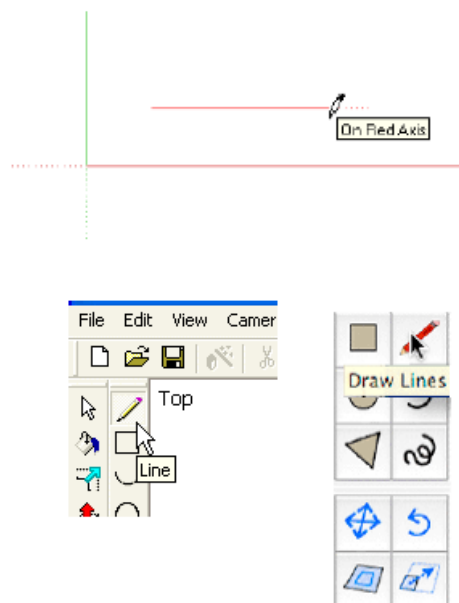
7. Выберите раздел **Colors** и посмотрите цвет, которым будут отображаться ребра (**Edges**). По умолчанию ребра рисуются черным цветом, но вы можете изменить его на любой другой.



8. Если вы любите работать на максимально свободном рабочем поле, закройте окно **Model info**. Хотя некоторые пользователи предпочитают держать его открытым все время.


9. Чтобы начать рисовать прямую линию, кликните **Line**, или выберите **Draw / Line**, или используйте горячую клавишу: **L**.

10. Кликните в место первой точки линии (не на осях) и проведите курсор вправо. Возникшая красная пунктирная линия покажет вам, что вы ведете линию параллельно Красной оси (**Red Axis**). Кликните второй раз, чтобы обозначить вторую точку и завершить линию.

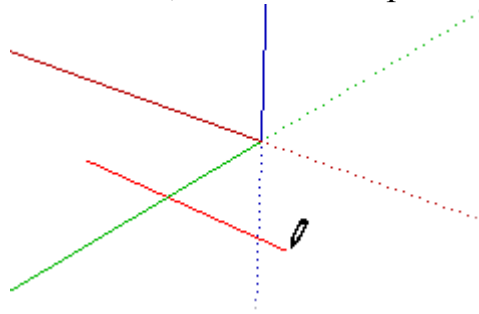


4. Поверхности

SketchUp позволяет создавать плоские поверхности любой формы. Эти поверхности могут быть соединены вместе, разделены, вычитаться друг из друга, разбиты на множество поверхностей, растянуты и выдавлены в трехмерные формы.

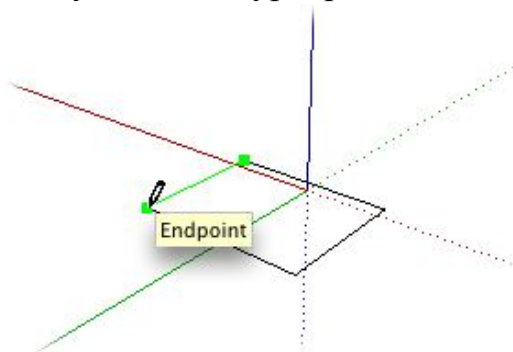
Установите режим отображения в **Shaded** кнопкой  или через меню **View -> Display Settings -> Shaded**.

Начните рисовать прямоугольник. Для ввода точных размеров Вы можете начать рисовать линию, а затем набрать на клавиатуре ее длину и

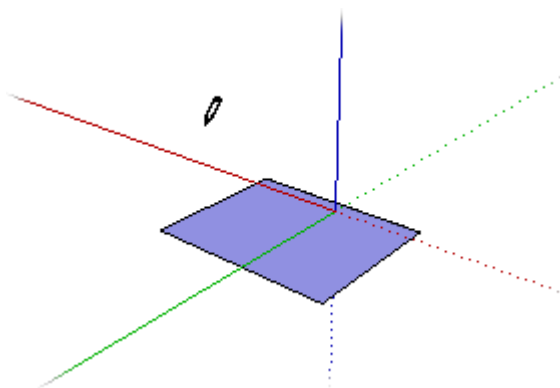


нажать клавишу **Enter**.

Удерживая клавишу **Shift** в процессе рисования линии Вы можете соблюдать параллельность или перпендикулярность линий. В таком режиме рисования Вы можете "уводить" курсор мыши в сторону для "привязки"



рисуемой линии к другим точкам вашего чертежа.



После замыкания контура поверхность прямоугольника окрасится. Мы получили поверхность.

Создание поверхности в **SketchUp** возможно только при условии, что все точки лежат в одной плоскости. Если точки лежат не в одной плоскости, - поверхность не будет создана.

Рассматриваем модель

Прежде, чем мы начнем создавать объекты в трех измерениях, необходимо рассмотреть основные способы управления видом в окне 3D.



Наиболее универсальным является инструмент **Orbit**. С его помощью мы можем вращать объект в пространстве. После активизации инструмента нажимаем левую кнопку мыши в окне и перемещаем мышь вверх или вниз, вправо или влево, по диагоналям. Если у Вашей мыши есть колесико, то нажимая его Вы включаете режим **Orbit** в любой момент без активизации инструмента **Orbit**.



Для увеличения или уменьшения вида используйте инструмент **Zoom Tool**. После активизации инструмента и нажатия клавиши мыши перемещение курсора вверх увеличивает изображение, а перемещение курсора вниз удаляет от нас объект. При наличии колесика мыши крутите его вверх или вниз.



Активизация инструмента **Zoom Extents** увеличивает объект(ы) до размеров (в пределах размера) окна.



Инструмент **Zoom Window** позволяет увеличить конкретную область модели, обозначив ее рамкой при помощи мыши.



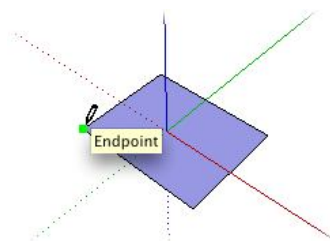
Инструмент **Undo View Change** позволяет быстро вернуться к предыдущему виду.

Работа в 3D

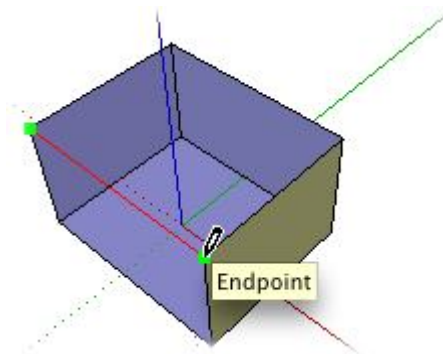
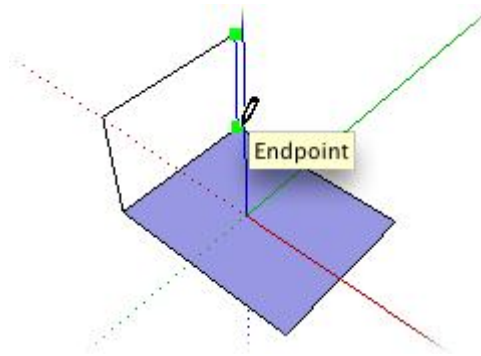
Методы рисования 2-х мерных форм применимы при создании моделей в окне 3D.

Включите 3-х мерный вид, нажав кнопку  на панели стандартных инструментов (**Standard Views Tool Bar**).

Создайте горизонтальный прямоугольник в окне, ориентируясь на цвет рисуемых линий (красный или зеленый).

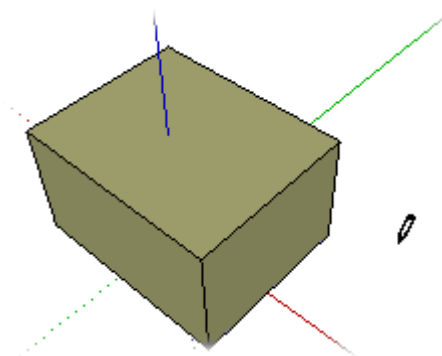


Щелкните кнопкой мыши на одной из вершин горизонтального прямоугольника и создайте вертикальный прямоугольник, ориентируясь еще и на синий цвет для вертикальных линий. Обращайте внимание на появляющиеся пунктирные линии, которые помогают выполнить привязку к соседним вершинам в пространстве. Цвет пунктирных линий соответствует координатным осям.




Завершите создание параллелепипеда, соединив соответствующие вершины линиями.

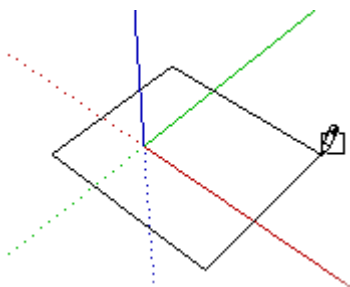
В результате Вы получите следующую модель с окрашенными поверхностями.




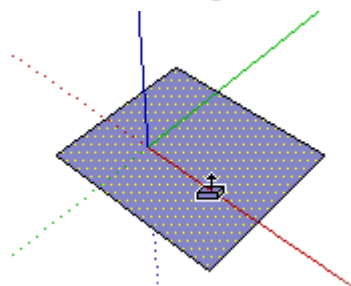
Выдавливание/вытягивание

Кроме создания поверхностей с помощью линий существует и другой способ превращения 2-х мерных поверхностей в 3-х мерные объекты.

Активизируйте **Rectangle Tool**  и создайте прямоугольник в 3-х мерном виде. Прямоугольник можно нарисовать, а можно щелкнуть мышью в точке начала, а затем ввести цифрами длину, поставить запятую, ввести ширину и нажать клавишу **Enter**.

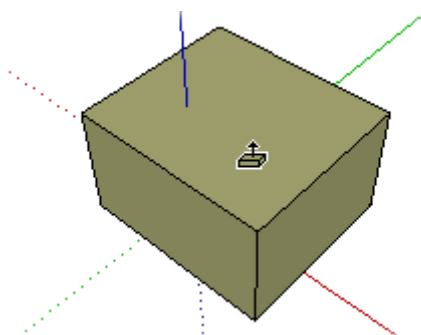


Активизируйте **Push/Pull Tool**  Щелкните мышью на прямоугольнике и тяните мышь вверх. Последующий щелчок мыши



завершит создание объекта.

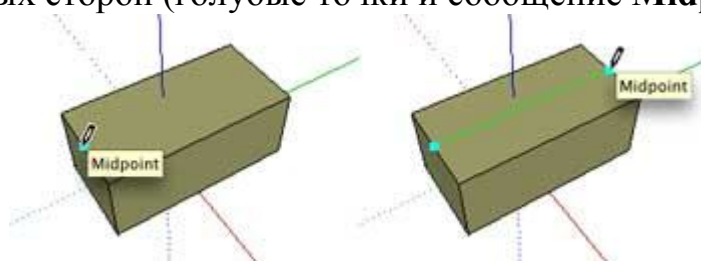
Высоту прямоугольника можно вводить цифровым значением после начала выдавливания с последующим нажатием клавиши **Enter**.



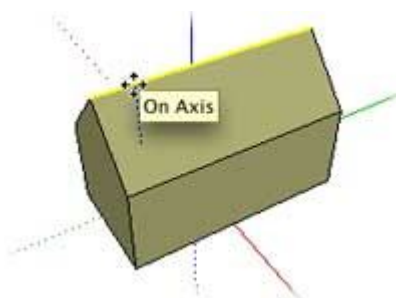
Создаем крышу

Создайте параллелепипед нужного размера.


С помощью инструмента **Line Tool** создайте дополнительное ребро на верхней поверхности параллелепипеда, привязывая крайние точки ребра к середине боковых сторон (голубые точки и сообщение **Midpoint**).



Активизируйте инструмент **Move Tool** . Щелкните мышью на созданном ребре и тяните вверх, ориентируясь на синий цвет пунктирной

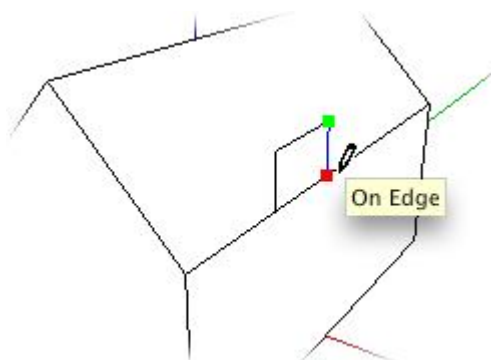


линии или введите цифровое значение высоты и нажмите клавишу **Enter**.

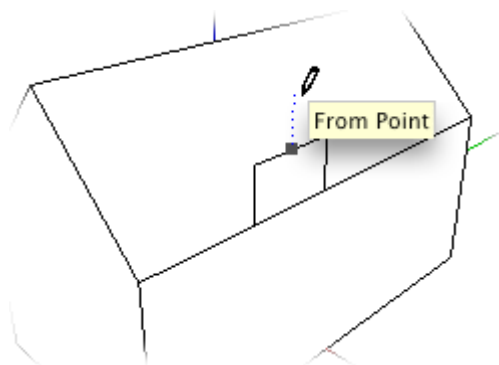
С помощью инструмента **Move Tool**  Вы можете перемещать ребра (линии), точки (вершины), поверхности.

Добавляем мансардное окно

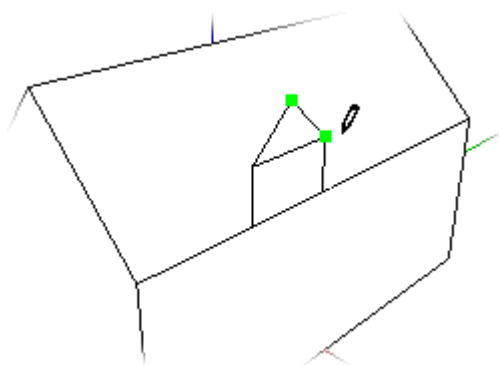
Используя инструмент **Line Tool**, создаем вертикальный прямоугольник, привязав его к краю крыши (к боковому ребру).



Создаем точку выше верхнего ребра прямоугольника над точкой **midpoint**. Для этого наводим мышку на точку **midpoint** без щелчка и перемещаем курсор вверх до нужного уровня ориентируясь на синий цвет линии.

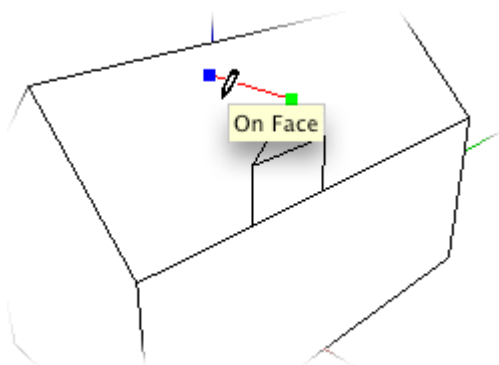


На нужной высоте щелкаем мышкой и рисуем линию от верхней точки к боковой вершине прямоугольника. После этого создаем вторую линию от



верхней точки к другой вершине прямоугольника.

Далее рисуем линию от верхней точки к поверхности крыши, ориентируясь на красный или зеленый цвет линии, до момента вывода

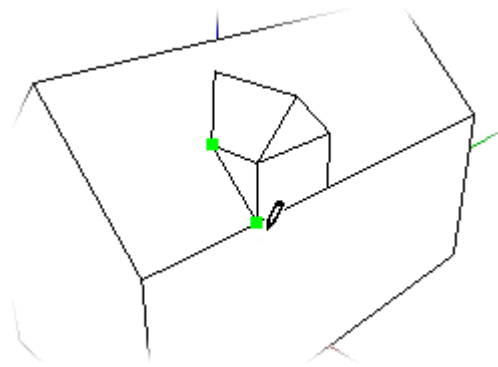


сообщения **On Face**. В этот момент щелчок мышки привязывает точку к поверхности нашей крыши.

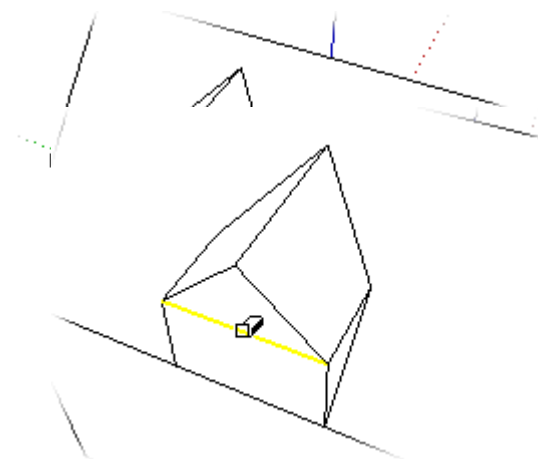
Повторяем операцию для боковых вершин прямоугольника до соединения с поверхностью крыши (наклонной плоскости).



Соединяем точки, лежащие на поверхности крыши.



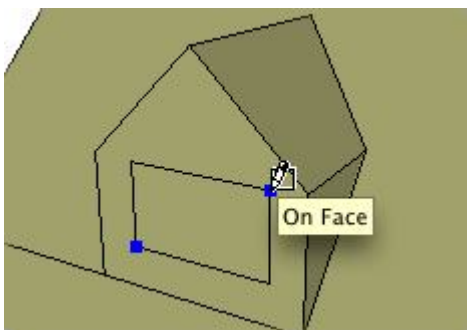
Повторяем операцию с другой стороны окна.



Используя инструмент **Erase Tool**  удаляем "лишнюю" линию. Для этого активизируем инструмент **Erase Tool** и щелкаем мышкой по линии.

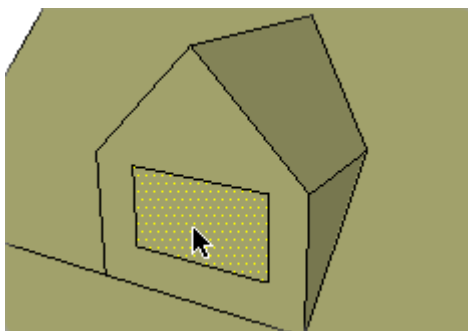
Отверстия в поверхностях

Активируйте инструмент **Rectangle Tool** и нарисуйте на поверхности



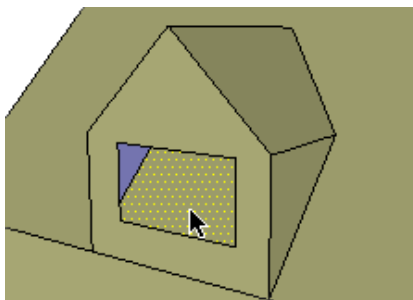
прямоугольник. Привязываем вершины прямоугольника к поверхности, ориентируясь на сообщение **On Face**.

Активируйте инструмент **Select Tool** и щелкните мышью на созданном



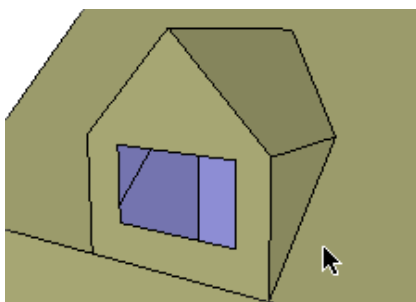
прямоугольнике. Прямоугольник изменит заливку.

Для удаления прямоугольника и создания отверстия в поверхности



нажмите клавишу **Delete**.

Таким же образом выберите часть крыши внутри окна и удалите ее



нажатием клавиши **Delete**.

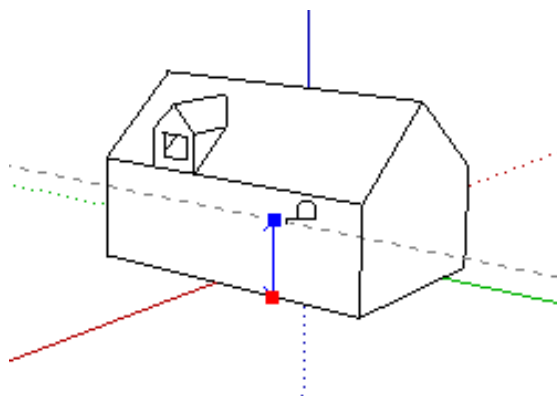
Этот пример иллюстрирует важный момент: Когда Вы создаете любые линии, замкнутый плоский контур создает новую поверхность (полигон).

Конструкционные линии

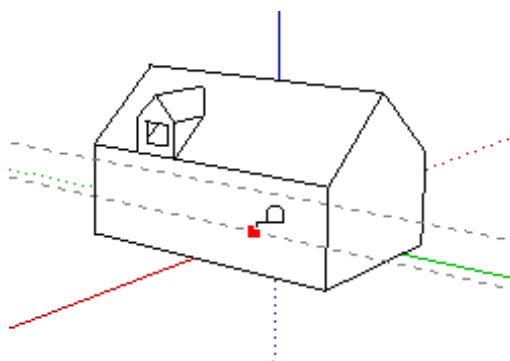
SketchUp отображает пунктирные конструкционные линии светло-серого цвета, которые проходят через всю модель. Они предназначены для точного выравнивания объектов. Конструкционные линии создаются при помощи **Measure** и **Protractor** инструментов.

Активизируйте инструмент **Measure** 

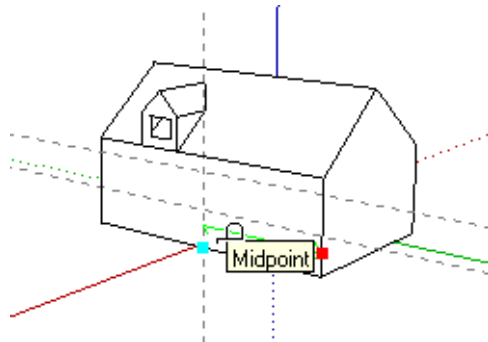
Щелкните мышью на переднем ребре объекта и переместите курсор, ориентируясь на нужный цвет линии (синий). Щелкните мышью в нужном месте или до щелчка введите нужное цифровое значение и нажмите клавишу **Enter**.




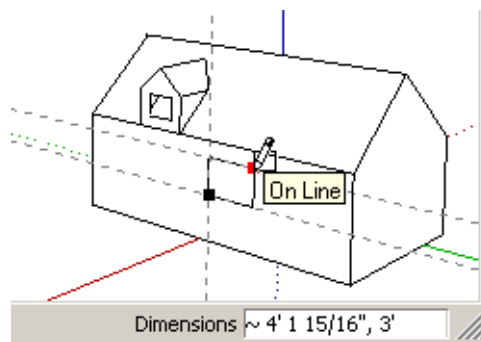
Таким же образом создайте конструкционную линию ниже. Эти две линии помогут нам точно разместить верхние и нижние грани окон.




Теперь создайте вертикальную конструкционную линию в центре стены. Щелкните мышью на вертикальной грани и ведите курсор по нижней грани до появления сообщения **midpoint**. Щелчком мыши зафиксируйте положение линии.





Активизируйте **Rectangle Tool**  и создайте прямоугольник на вертикальной плоскости, привязываясь к конструкционным линиям. Наблюдайте за размерами создаваемого прямоугольника в информационном табло. В нужный момент можете нажать клавишу **Enter**.



Один из размеров прямоугольника задается привязкой к конструкционным линиям, второй размер зададим вводом точного цифрового значения и нажатием клавиши **Enter**. Если необходимо сохранить первое значение 2-х мерного объекта, то сначала надо ввести символ запятой. Десятичные знаки отделяются от целой части вводом символа точки. Например: **0.45**

Для создания проема активизируйте инструмент **Select Tool** , щелчком мыши выделите прямоугольник окна, нажмите клавишу **Delete**.

Для удаления ненужных конструкционных линий активизируйте инструмент **Select Tool** , щелчком мыши выделите конструкционную линию (выделенная линия отображается желтым цветом), нажмите клавишу **Delete**.


Вы можете удалить ненужную конструкционную линию и с помощью инструмента **Erase Tool**. Для этого активизируем инструмент **Erase Tool**  и щелкаем мышкой по конструкционной линии.

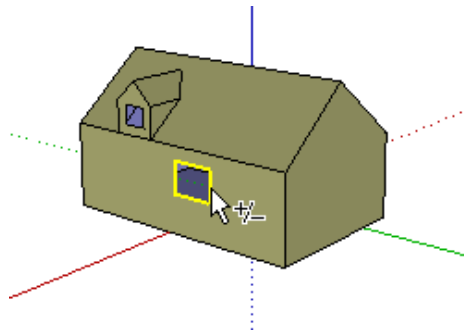
Для временного скрытия конструкционных линий используйте команду меню

Edit -> Construction Geometry -> Hide. Для отображения скрытых конструкционных линий используйте команду меню **Edit -> Construction Geometry -> Unhide.**


Перемещение и копирование полигонов

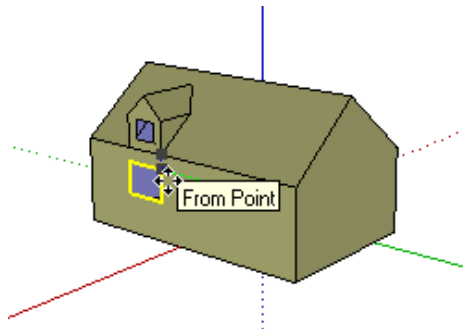
Удерживание клавиш (одной, двух или трех) при выполнении операции называется использованием клавиш-модификаторов. Клавиш-модификаторов три - это **Shift, Control и Alt.**

Активизируйте инструмент **Select Tool**  и выделите все четыре грани окна, удерживая клавишу **Shift**. Курсор мыши будет иметь вид стрелки со



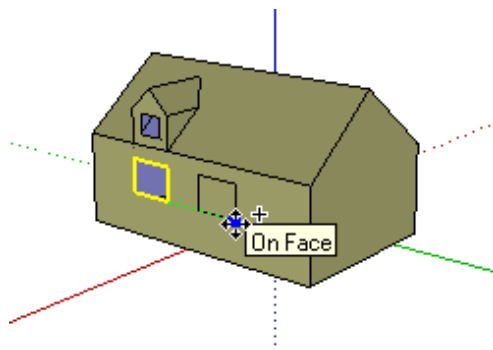
знаками +/-.

Активизируйте инструмент **Move Tool**  и щелкните на одном из углов окна. Перетащите окно до момента выравнивания с мансардным




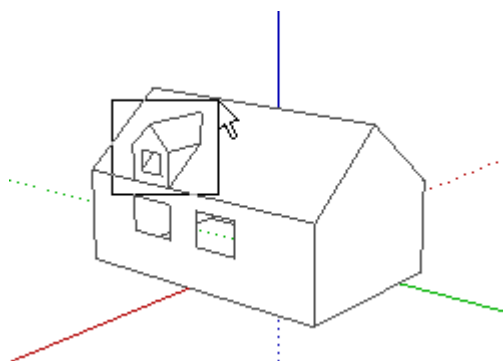
окном. Щелчком мыши завершите операцию перетаскивания.

Для копирования выбранного объекта необходимо в режиме

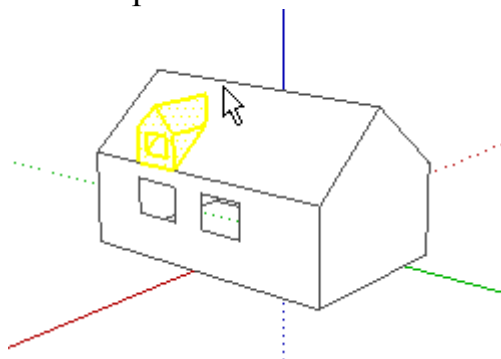


перемещения удерживать клавишу **Control**. В этом случае курсор рядом с символом перемещения будет иметь знак **+**. Вы можете начать копирование объекта, удерживая клавишу **Control**, затем отпустить ее, ввести точное значение для копируемого объекта и нажать клавишу **Enter**. Объект будет скопирован и займет точное положение.

Вы можете перемещать и копировать трехмерные объекты. Активизируйте инструмент **Select Tool**  и обведите мансардное окно рамкой курсора.

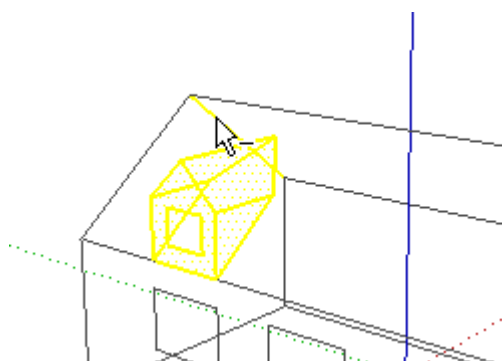


Иногда в рамку выделения могут попасть объекты, находящиеся позади выделяемого объекта. Чтобы видеть выделенные объекты, - используйте режим отображения каркаса **Wireframe** из панели **Display**




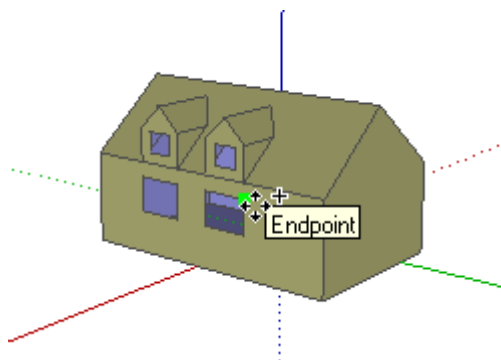
Modes Toolbar.

Чтобы убрать выделение ненужных объектов, попавших в рамку, удерживайте одновременно клавиши **Shift + Ctrl** и щелкайте по ненужным



объектам. Возле стрелки курсора будет отображаться знак —.

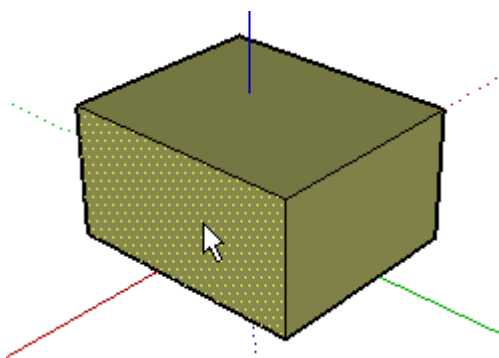
После выделения нужных объектов можно снова выбрать режим **Shaded Display mode** из панели **Display Modes Toolbar** и активизировать инструмент **Move Tool** . Удерживая клавишу **Control** щелкните по нижнему углу мансардного окна и начните копирование. Отпустите клавишу **Control**. Удерживая клавишу **Shift** перемещайте объект, ориентируясь на



нужную точку привязки, например, угол другого окна и сообщение **Endpoint**.

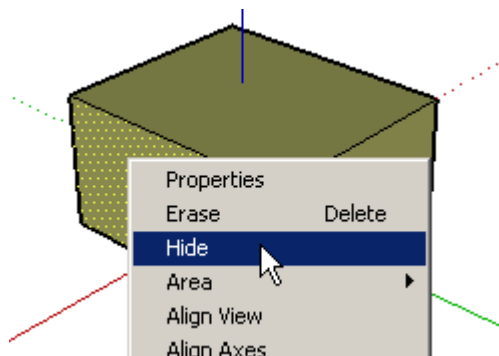
Скрытие и отображение полигонов

Для лучшего обзора модели или ее частей используйте режим скрытия



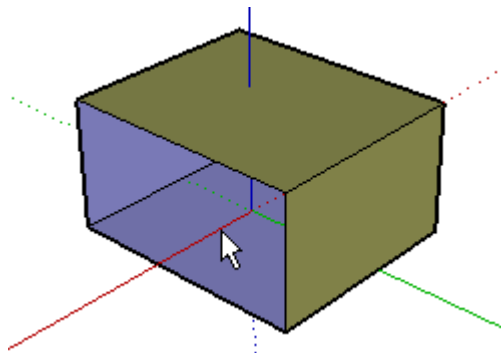
объектов. Самый простой способ - использование контекстно-зависимого меню. Щелкните по нужной поверхности.

Щелкните по выбранной поверхности правой кнопкой мыши и

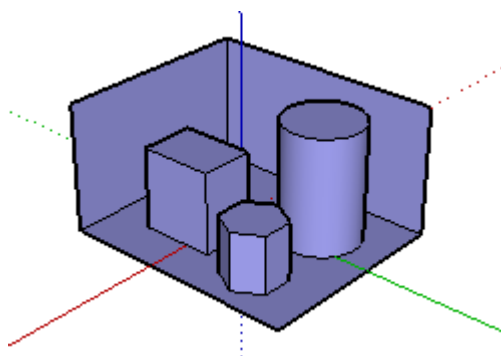


выберите пункт **Hide**.

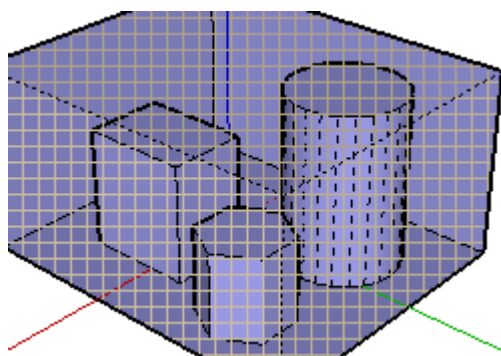
Скройте несколько поверхностей, чтобы Вы могли работать внутри объекта.



Режим скрытия не удаляет выбранные поверхности.

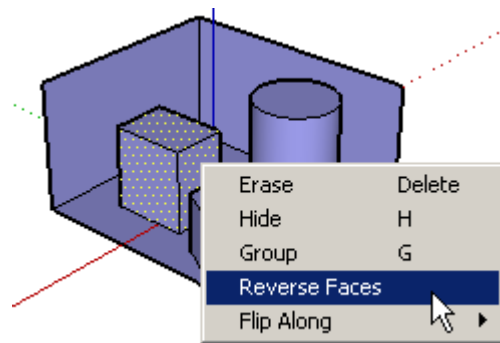


Для отображения скрытых поверхностей используйте пункт меню **View -> Show Hidden Geometry**. Вместе с поверхностью скрываются ее грани. Для отображения граней скрытой поверхности Вы можете применить для нужных граней команду **Unhide** из контекстно-зависимого меню. Для скрытия



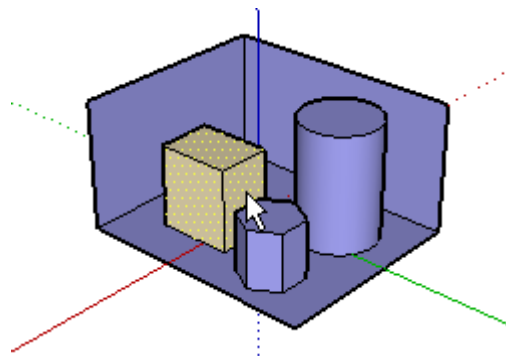
видимых граней скрытой поверхности можно использовать команду **Hide** из контекстно-зависимого меню или инструмент **Erase Tool** с одновременно нажатой клавишей **Shift**. Использование инструмента **Erase Tool** с одновременно нажатой клавишей **Shift** скрывает грани, а не удаляет их. Скрытые поверхности в режиме **Show Hidden Geometry** отображаются прозрачной штриховкой «в клеточку».

Поверхности в SketchUp двусторонние. Это означает, что каждая поверхность имеет лицевую и обратную стороны. По умолчанию лицевая часть окрашивается в бежевый цвет, а обратная в синий. Это важно помнить,



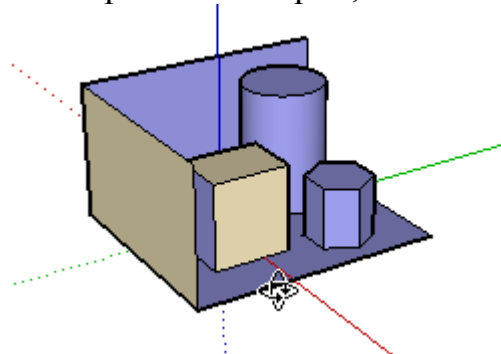
если Вы собираетесь экспортировать модель в форматы **DWG, DXF, 3DS, VRML**, поскольку SketchUp сохраняет цвет только лицевой поверхности.

Для изменения типа поверхности (окраски) используйте команду **Reverse** из контекстно-зависимого меню для одной поверхности или команду



Reverse Faces для выбранных нескольких поверхностей.

Рассматривайте модель с разных сторон, чтобы увидеть различия

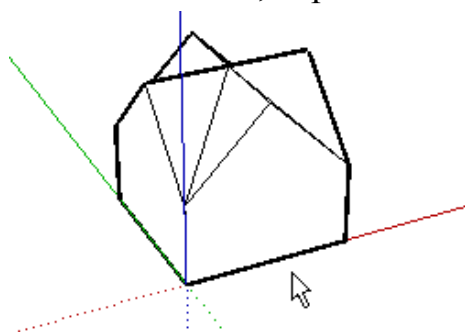


между лицевыми и обратными поверхностями.

Для отображения всех скрытых поверхностей используйте команду меню **Edit -> Unhide -> All**. Чтобы выключить режим отображения скрытых поверхностей повторно выберите команду меню **View -> Show Hidden Geometry**.


Точные значения

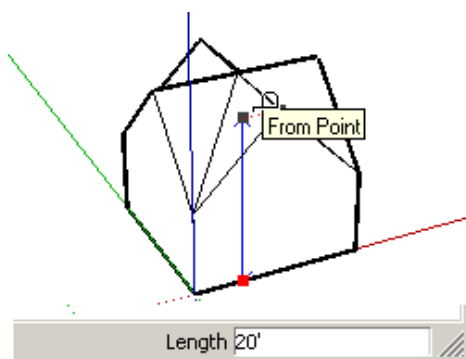
Инструменты **Measure**  и **Protractor**  позволят Вам быстро получить точные значения длины, расстояния, углов модели и




конструкционных линий (**Construction Lines**).

Определение расстояния


Для определения расстояния между двумя точками активизируйте инструмент **Measure** . Удерживая клавишу **Control**, щелкните на первой, например, нижней точке, тяните линию вверх ориентируясь на сообщение

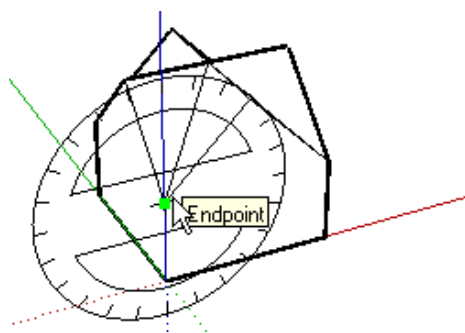


From Point. После щелчка смотрите значение расстояния **Length** внизу справа в поле **Value Control Box**.

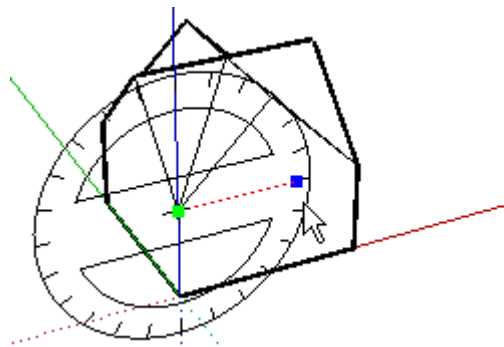
Если Вы не удерживаете клавишу **Control** при использовании инструмента **Measure** , то создается конструкционная линия. Точность отображаемого значения устанавливается в диалоговом окне **Window -> Model Info -> Units**.

Определение угла

Для определения угла между двумя линиями активизируйте инструмент **Protractor** . При выполнении всех дальнейших действий

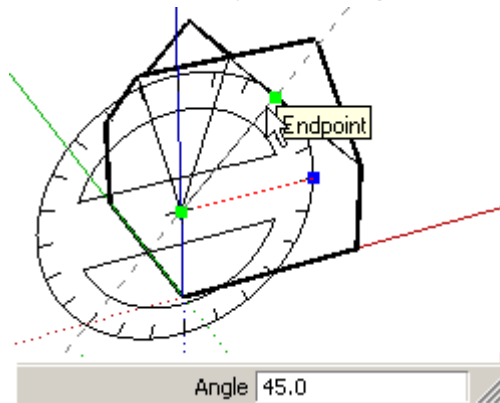


будет присутствовать изображение транспорта. Щелкните в вершине определяемого угла.



Затем щелкните во второй точке, определяющей первый луч угла.

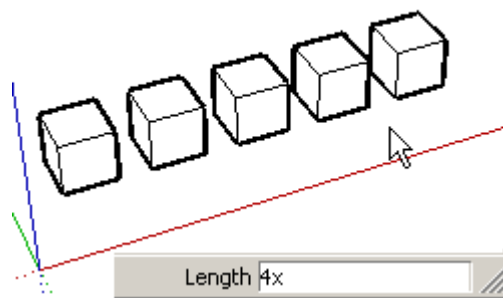
Затем щелкните во второй точке, определяющей второй луч угла. После щелчка смотрите значение угла **Angle** внизу справа в поле **Value**



Control Box

Массивы и множественное копирование

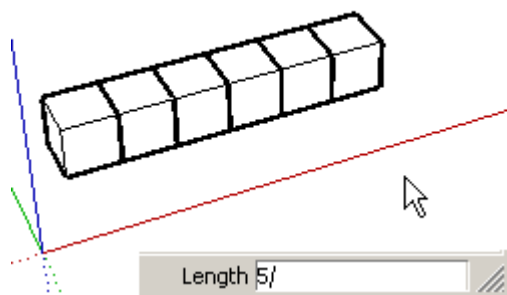
Вы можете использовать режим множественного копирования




объектов. Этот режим позволяет повторять объекты при линейном или радиальном перемещении.

Линейное копирование

Создайте и/или выделите нужный объект. Активизируйте инструмент **Move Tool** и удерживая клавишу **Control** начните копирование перемещением. После перемещения на нужное расстояние введите цифрами

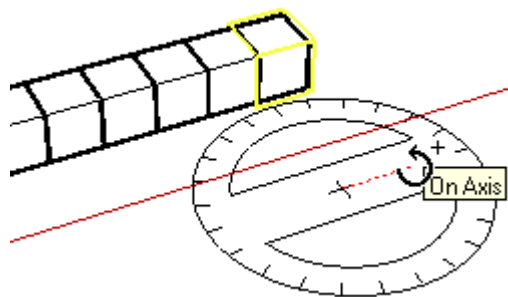


нужное количество копий и символ **x**. Вы можете продолжить вводить количество повторяемых объектов, уточняя количество копий.

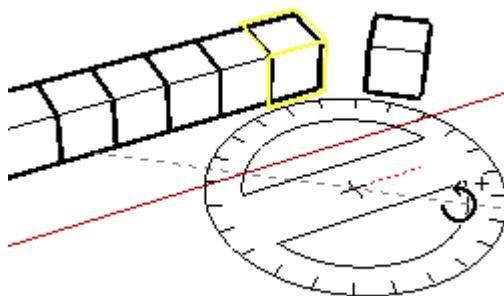
Пока не активизирован другой инструмент, Вы можете изменять параметры создаваемого массива, уточняя количество элементов и расстояние между ними. Вы можете создать копию объекта на нужном расстоянии, а затем ввести количество создаваемых копий между первым и последним элементами массива, включая последний элемент. Например, выделите нужный объект, активизируйте инструмент **Move Tool**  и удерживая клавишу **Control** начните копирование перемещением. Введите число 10, затем введите число 5 и символ **/**.

Радиальное копирование

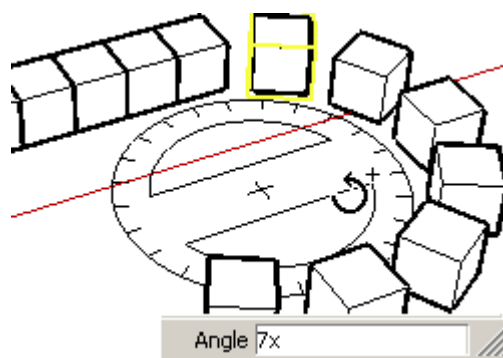
Создайте и/или выделите нужный объект. Активизируйте инструмент **Rotate Tool** и щелкните в точке центра поворота.



Удерживая клавишу **Control**, щелкните на нужной вершине выделенного объекта. Перемещая мышью, начните копирование поворотом.



Введите угол поворота и нажмите клавишу **Enter**. Введите число создаваемых копий и символ **x**.





Пока не активизирован другой инструмент, Вы можете изменять параметры создаваемого массива, уточняя количество элементов и угла поворота. Вы можете создать копию объекта, а затем ввести количество создаваемых копий между первым и последним элементами массива, включая последний элемент. Например, выделите нужный объект, активизируйте инструмент **Rotate Tool** и удерживая клавишу **Control** щелкните на вершине выделенного объекта. Введите угол поворота **270**, затем введите число **7** и символ **/**.


5. Контрольная панель (Value Control Box (VCB))

Отдельного подробного рассмотрения заслуживает **Контрольная панель (Value Control Box (VCB))**, расположенная в нижней правой части рабочего окна программы. Это устройство программы имеет уникальные возможности, и при умелом его использовании эффективность работы вырастет многократно. **VCB** выполняет одновременно две функции: во-первых, динамически «комментирует» текущую опцию в числовых значениях так, что в любой момент по достижении нужной величины мы можем ее завершить, а во-вторых – может непосредственно управлять текущим инструментом.

Для каждого инструмента специфика работы с **VCB** своя, но есть и общие принципы: сначала мы активируем инструмент и начинаем соответствующие действия, как бы подсказывая программе, что собираемся сделать, а *VCB* показывает текущие числовые значения опции. Далее свои необходимые числовые значения вводим *на клавиатуре до завершения или сразу после завершения опции (до начала другой опции)* и нажимаем **Enter** для подтверждения введенных значений. *Не нужно щелкать в окошке VCB* перед набором значения на клавиатуре – **VCB** всегда сама считывает их с клавиатуры. И еще – показ единицы измерения будет соответствовать их настройкам в окне **Инфо по Модели (Model Info) > Единицы измерения (Units)**. Рассмотрим подробнее приемы работы конкретными инструментами с использованием **VCB**.


 **Линия (Line)** – при перемещении курсора в любом направлении *VCB* информирует о ее текущей длине в виде: **Length: 856,40mm**. Для назначения нужной длины вводим свое значение. Возможен также ввод относительных (от стартовой точки) координат конечной точки в виде: **Length: <500;300;200>** или абсолютных (от начала осей модели) в виде: **Length: [500;300;200]**.


 **Дуга (Arc)** – при перемещении курсора от начальной точки **VCB** вначале информирует о текущей длине хорды в виде: **Length: 200,50mm**. Для назначения нужной длины вводим свое значение. Вторым этапом при перемещении курсора для назначения высоты подъема **VCB** информирует о ее текущей величине в виде: **Bulge: 150,35mm**. Для назначения нужной высоты вводим свое значение. Можно вместо высоты подъема назначить величину радиуса дуги вводом значения в виде: **Bulge: 200r**. Можно также после этого назначить количество сегментов, образующих дугу вводом значения в виде: **Bulge: 12s**.


 **Прямоугольник (Rectangle)** – при перемещении курсора от начального угла к диагонально расположенному конечному **VCB** информирует о длинах сторон прямоугольника в виде: **Dimensions: 300,00;250,25mm**. Для назначения своих значений вводим их через точку с запятой. Можно также вводить значения отдельно – если вводим число в виде 300,00; это значение будет использовано для первого измерения, а второе останется от ранее использованного. Соответственно, если ввести число в виде: 250,25 – первое измерение останется от ранее использованного, а второе изменится.



 **Окружность (Circle)** и  **Многоугольник (Polygon)** – при перемещении курсора от назначенного центра окружности **VCB**



информирует о текущей величине радиуса в виде: **Radius: 300 mm**. Для назначения нужного радиуса вводим свое значение. И еще – сразу после активации инструмента (до начала построения) **VCB** показывает установленное на данный момент по умолчанию число сегментов. Назначаем нужное значение вводом в виде: **Radius: 32s**. Можно также переназначить эту величину непосредственно после завершения построения теми же действиями.

 **Перемещение (Move)** – при перемещении элемента инструментом **VCB** работает с величинами смещения точно так же, как и в инструменте **Линия (Line)**. Но, кроме того, очень удобно применять **VCB** для управления созданием копий, которые появляются при перемещении с нажатой клавишей **Ctrl**. Делаем это следующим образом: создаем первую копию на нужном расстоянии от оригинала, а затем вводим в **VCB** нужное число копий в виде: **Length: *10** – дополнительно к оригиналу появятся еще **9** его копий в том же направлении и на тех же расстояниях друг от друга. Можно также поделить дистанцию между оригиналом и копией, назначив величину делителя, и при этом между ними появится соответствующее число копий. Например, ввод в панель значения вида: **Length: 5/ (или /5)**, создаст пять копий, равномерно распределенных между оригиналом и первой копией.


 **Вращение (Rotate)** – в принципе, здесь все приемы работы с **VCB** аналогичны инструменту **Перемещение (Move)**, только они применяются к величинам углов поворота (**Angle**).


 **Масштаб (Scale)** – здесь **VCB** показывает текущие (и, естественно, можно назначить свои) коэффициенты масштабирования, а также подсказывает по каким осям это одновременно происходит, например: **Blue Scale: 1,5** или **Red, Blue Scale: 1,5;1,8** или при пропорциональном масштабировании по всем осям: **Scale: 2,0**.

 **Тянуть/Толкать (Push/Pull)** и  **Контур (Offset)** – поскольку здесь также речь идет о дистанции перемещения, **VCB** работает с этими величинами, как и в инструменте **Линия (Line)**.

 **Рулетка (Tape Measure)** и  **Транспортир (Protractor)** – измерительные инструменты, создающие конструкционные линии. Понятно, что поскольку они применяются для измерения линейных и угловых величин, и **VCB** работает так же, как в инструментах **Линия (Line)** и **Вращение (Rotate)**. Кроме того, появляется одна дополнительная возможность **Рулетки** – пропорциональное масштабирование объекта. Причем, если в итоге нужно получить известную величину по одной из осей,

она для этого даже более удобна, чем специальный инструмент **Масштаб (Scale)**. Растягиваем линию от стартовой до конечной точки на одном из ребер в нужном направлении – его фактическая величина появляется в **VCB**, после чего вводим и подтверждаем наше новое (отмасштабированное) значение.

 **Лупа (Zoom)** – здесь **VCB** показывает текущую (и, естественно, можно переназначить свою) величину угла обзора (поля зрения) камеры в градусах: **Field of View: 30.00 deg**, или можно ввести величину вида: **Focal Length: 35mm**, что эквивалентно фокусному расстоянию реального 35 мм объектива.


 Инструмент **Ластик (Eraser)**, при всей очевидности его назначения, на самом деле не так прост – кроме своей основной функции – стирания линий (ребер) он умеет:

- с нажатой клавишей **Ctrl** (**Ctrl+Shift** – для *обратной операции*) работать аналогично специальной опции **Смягчение ребер (Soften Edges)**;
- с нажатой клавишей **Shift** работать аналогично специальной опции **Скрыть/Показать (Hide/Unhide)**.

Заметим также, что используя **Ластик**, удобнее делать это не одиночными кликами на нужных элементах, а удерживая клавишу мыши, просто провести поперек ребра (ребер) или линии.

6. Рельеф местности

Инструмент (точнее группа из шести инструментов) **Песочница (Sandbox)** основан на технологии создания и манипулирования поверхностями сложной кривизны (рельефами), которые моделируются в виде сетки с плоскими треугольными ячейками. Отсюда следует, что применяя простые опции модификаций отдельных ячеек, можно манипулировать кривизной всей сетки. Прежде всего, включим показ иконок этой группы инструментов (по умолчанию в рабочем окне программы их нет), поставив галочку на **Sandbox Tools** в диалоговом окне **Window>Preferences>Extensions**, после чего они появятся также в меню **Draw>Sandbox** и **Tools>Sandbox**.

 Инструмент «**Из контуров**» (**from Contours**) используется для создания рельефа, формируемого линиями, расположенными на разной высоте относительно друга-друга. Работает очень просто – рисуем (или импортируем) линии, поднимаем каждую на нужную высоту, выбираем все, активируем инструмент – появляется сглаженный рельеф. На первый взгляд, это инструмент объемного моделирования рельефа местности с

использованием топографических контуров (т.н. горизонталей) рельефа земли. Но на него имеет смысл обратить особое внимание – ведь он единственный, умеющий придавать набору обычных линий (кривых) новое качество – превращать их в сетки с возможностью дальнейшего редактирования "сеточными" инструментами. Т.е. его вполне можно использовать для "обшивки" набора неких профилей, типа шпангоутов корабельного корпуса.



Инструмент **«Из царапины» (From Scratch)** используется для создания новой сетки «с нуля». Активируйте инструмент и обратите внимание на окно **VCB** – по умолчанию там установлен шаг сетки в 10 дюймов, и если он вас не устраивает, тут же введите нужное значение. Протяните первую сторону сетки – кликните в начале и конце. Далее протяните сетку в перпендикулярном направлении для построения второго измерения сетки (третий клик). На этих этапах вы можете ввести нужные длину и ширину прямоугольника сетки (см. в **VCB**) – инструмент выстроит их с ближайшими при данном шаге сетки значениями. У нас появилась сетка в виде группы, которую (как и любую другую) можно редактировать как целиком, так и отдельные ее элементы.



Принцип действия инструмента **Присоска (Smooove)** ясен из самого названия – он предназначен для вытягивания (лепки) рельефа за счет деформации заранее подготовленной сетки (например, инструментом **From Scratch**). Активируем инструмент, после чего в **VCB** видим величину его радиуса действия, которую можно изменить на свою. Кликаем на точке, ребре или поверхности внутри сетки – вершины треугольников сетки, граничащие в пределах радиуса действия инструмента, подсвечиваются желтыми квадратами. Тянем курсор вверх или вниз – величина смещения (силу действия инструмента) динамически отобразится в **VCB**, которую можно изменить на свою. Нажатый **Shift** позволяет вытягивать рельеф в любом (не только вертикальном) направлении, а двойной клик повторит последнюю опцию присоски.



Следующий инструмент – **«Штамп» (Stamp)** решает типичную задачу «посадки» или «врезки» в рельеф некого объекта. Последовательность действий такова – помещаем над рельефом наш объект, кликаем на нем инструментом – вокруг его основания появляется красная контурная линия, обозначающая зону действия инструмента, а в **VCB** видим ее величину, которую можно изменить на свою. Кликаем на сетке – на ней появится копия основания с примыкающими частями сетки, которые можно перемещать выше-ниже до нужного положения, кликаем еще раз для завершения. И остается только опустить объект на подготовленное основание.



Инструмент «Драпировка» (**Drape**) работает примерно как и предыдущий, – отличие в том, что проекция ребер некой сплошной плоской поверхности, помещенной над рельефом, «прорезает» поверхность рельефа, образуя новые поверхности. Соответственно, после этого появляется возможность их редактирования независимо от остальной части сетки – например, назначить другой материал.



Инструмент «Добавить детали» (**Add Detail**) предназначен для выборочной детализации за счет дробления ячеек сетки на более мелкие треугольные ячейки. Для этого кликаем на точке, ребре или поверхности в сетке – появляется новая вершина новых треугольников. Тянем курсор вверх или вниз для изменения высоты вершины и прилегающих треугольников – величина смещения динамически отобразится в **VCB**, которую можно изменить на свою. Нажатый **Shift** позволяет вытягивать рельеф в любом (не только вертикальном) направлении. И еще один прием – можно предварительно выбрать участок сетки (или даже всю сетку) и уже затем детализировать выделенное «за раз».



И последний инструмент – «Отразить ребро» (**Flip Edge**) предназначен для исправления нежелательных «переломов» рельефа. Это происходит из-за ячеек-треугольников, в которых уклон направлен противоположно соседним. Активируем инструмент и начнем перемещать его над такими треугольниками. Ребра, ориентация которых может быть изменена, подсвечиваются желтым цветом, – щелкая на них, меняем ориентацию на перпендикулярную.

7. Вставка векторного изображения

Иногда бывает удобнее подготовить подоснову для 3D моделирования в 2D векторном редакторе, особенно для контуров сложной переменной кривизны. Типичный пример – текст, инструмента работы с которым в SketchUp просто нет и один из типичных вопросов начинающих пользователей – как же создать в модели объемные буквы? Итак:

1. Набираем надпись нужным шрифтом в векторном редакторе (например, **Corel Draw**), поддерживающем экспорт в форматы **.dxf** или **.dwg** (форматы векторной 2D графики, которые «понимает» SketchUp). Конвертируем текст в **curves (кривые)** – векторные контуры букв, состоящие из т.н. «**кривых Безье**» – опорных точек и «**рычажков**» регулировки кривизны. И здесь обращаем внимание на очень важный момент – плавная кривая Безье в нашем редакторе после импорта в SketchUp превратится в набор прямых отрезков! Поэтому для получения в SketchUp зрительно плавных контуров добавляем промежуточные опорные точки на криволинейных участках букв. Количество добавляемых точек – вопрос

разумной достаточности и опыта, и надо понимать, что лишние ребра и поверхности – это лишняя нагрузка на компьютер и соответственно – источник замедления работы. Из этих же соображений удаляем лишние промежуточные точки на прямых участках контуров.

2. Экспортируем контур в **.dxf**, а затем импортируем этот файл в SketchUp, обращая внимание на соответствие единиц измерения, размеров и масштабов.

3. Что же мы видим в итоге в SketchUp? На виде **Сверху (Top)** появляется наш контур, но пока **Поверхности (Face)**, образуемой им, почему-то нет! Программе просто надо «подсказать» эту возможность – карандашиком инструмента **Линия (Line)** в любом месте контура проведите отрезок от одной из подсказок **Конечной точки (Endpoint)** до соседней – тут же появится **Face**. Если же этого не произошло – значит, что-то неладно в контуре, внимательно просмотрите его и наверняка найдете или разрыв или наоборот, лишний «хвост», что несложно исправить.

8. Материалы

Заметим, что понятие «материал» в программе включает в себя два типа – либо это «окраска» однородным цветом из палитры, либо «облицовка» текстурой из прилагаемой библиотеки или любым другим, импортированным растровым имиджем. Каждый из них имеет свои особенности использования, но на несколько общих приемов работы с ними имеет смысл обратить внимание:

1. Если на каком-то этапе работы вы решили изменить (скорректировать) материал, вовсе нет необходимости заново, по очереди, делать это с отдельными объектами (поверхностями) – просто выбираем одну из поверхностей с таким материалом, вызываем окно **Инфо по элементам (Entity Info)**, щелкаем на цвете в окошке **Face** – открывается окно **Назначить окраску (Choose Paint)**. И здесь есть две возможности – либо указать другой материал из использованных в модели (левое окошко), либо открыть окно **Редактора Материалов (Edit Material)** текущего материала и сделать изменения, которые сразу будут появляться и в модели.

2. Можно создать новый материал на основе уже использованного в модели – открываем его в **Редакторе Материалов (Edit Material)** и прежде всего щелкаем на кнопке **Создать новый (Make new)**. Вносим необходимые изменения, щелкаем появившуюся кнопку **Добавить (Add)** – и видим этот новый материал в закладке **В модели (In Model)** Бrowsers **материалов (Material Browser)**.

3. Полезно взять за правило использованные в модели материалы сразу переименовывать в значащие, связанные с объектами, к которым они применены – например, ничего не говорящее **Paver Hex** в «Тротуарная плитка». Это, во-первых, поможет легче контролировать организацию

сложных моделей в SketchUp, а во-вторых, еще более нужно, если потом предполагается экспорт и визуализация в сторонних программах-рендерах, для которых не существенны объекты как таковые – они работают с материалами. По поводу экспорта одно замечание – лучше не использовать кириллицу, так как, например, формат **.3ds** ее "не понимает".

4. Используйте **Пипетку (Sample Paint)**, которая захватывает материал с любой указанной области рабочего пространства, после чего этим материалом можно тут же залить любую другую поверхность в модели. Пипетку быстрее всего можно вызвать, выбрав инструмент **Палитра (Paint Bucket)** с нажатой клавишей **Alt**. И кстати – **Палитра** с нажатой клавишей **Ctrl** помещает материал и на выбранную поверхность, и на все смежные с ней поверхности, а с клавишей **Shift** – на все поверхности всех элементов модели.

5. **Группы (и Компоненты)**, являясь цельным объектом, принимают материал «в один щелчок» – но только для поверхностей, которые имеют материал по умолчанию – т.е. до этого не «перекрашивались». Этому свойству есть практическое применение – делаем вставки компонента – например, стула с уже назначенным цветом каркаса и материалом обивки по умолчанию (т.е. как бы «никаким»). Теперь для каждой из вставок можно назначать свой материал обивки, просто щелкая им на компоненте, и при этом цвет каркаса останется как в оригинале для всех одинаковым.

«**Окраска**» поверхностей материалами из группы **Цвета (Colors)**, как правило, особых затруднений не вызывает, а вот приемы работы с **Растровыми текстурами (Images)** требуют отдельного рассмотрения. Растровые текстуры в качестве материала «отделки» поверхностей могут быть помещены в модель несколькими способами, каждый из которых имеет свои особенности применения и использования:

1. Через **Броузер материалов (Material Browser)** меняем назначенный ранее цвет в **Редакторе материалов (Edit Material)** опцией **Использовать текстуру (Use Texture Image)** на текстуру, указав путь к ней. Здесь же можно изменить размер (пропорции) текстуры и тонировать ее в другой оттенок.

2. Через **File>Import**. Здесь есть два варианта:

– при *включенной* опции **Использовать как текстуру (Use as texture)** – имидж, после его появления в модели, надо растянуть по нужной поверхности, первым щелчком «зацепившись» за одно из ребер, вторым – за противоположное. При этом текстура окрасит всю поверхность, независимо от пропорций картинки самой текстуры;

– при *выключенной* опции **Использовать как текстуру (Use as texture)**, или аналогично, простым перетаскиваем имиджа из Проводника – помещается в модель в виде плоского прямоугольника-группы (поверхность + текстура), которой можно манипулировать, как и любой другой группой. При этом есть варианты помещения этой группы в модель: двойным щелчком

– в исходных размерах и пропорциях; в два отдельных щелчка – первым показываем один угол, вторым – противоположный, по ходу изменяя размеры пропорционально или с нажатым **Shift** – непропорционально. Еще и другие возможности такой группы, вызываемые в контекстном меню – опцией **Перезагрузить (Reload)** заменить имидж на другой, а опцией **Использовать как материал (Use as Material)** поместить имидж в **Material Browser** модели (аналогично, опцией **Разрыв (Explode)** группы).

Вообще Текстуры применяются, в принципе, аналогично материалами из группы **Цвета (Colors)**, однако имеют дополнительные возможности «внутреннего» редактирования группой опций **Текстура (Texture)**, вызываемой из контекстного меню.

А вот на двух интересных практических приемах имеет смысл остановиться. Итак:

1. «Оборачивание» текстуры вокруг граней объекта. Импортируем текстуру через **File>Import** с включенной опцией **Use as texture**, помещаем ее на одну из граней, растянув так, чтобы она была *больше размера* самой грани. Далее Пипеткой «захватываем» текстуру с этой грани и «заливаем» на соседнюю, и так далее по очереди по граням, или целиком на весь выбранный объект.. При этом происходит непрерывное «перетекание» картинки с одной грани на другую – насколько хватит размеров исходного имиджа (после чего он начнет повторяться).

2. «Проецирование» растрового изображения на объект. Если мы имеем объект со сложной поверхностью, например – «выпукло-вогнутой», мы можем получить аналогичный результат, используя следующую последовательность действий:

- импортируем текстуру через **File>Import** с *выключенной* опцией **Use as texture**;

- ставим прямоугольник-группу растрового изображения *напротив* нужных поверхностей объекта, как будто это был бы проекционный аппарат, и делаем **Explode**;

- **Пипеткой** «захватываем» текстуру и «заливаем» (проецируем) ее последовательно на нужные поверхности напротив «проекционного аппарата» или целиком на весь выбранный объект.

9. Свет и тени

SketchUp, исходя из своей «эскизной» идеологии, имеет весьма ограниченные средства визуализации, но механизм **Теней (Shadows)** в нем достаточно хорошо настраивается, позволяя подчеркивать объемность объектов. Заметим, что на самом деле в программе есть два варианта теней:

1. Тени *собственные* на гранях объектов в режимах рендеринга **Затененный (Shaded)** и **Затененный с текстурами (Shaded With Textures)** – как бы от общего рассеянного освещения модели.

2. Тени *падающие*, которые в модели создаются только одним источником – имитацией Солнца (т.е. бесконечно удаленным источником света с параллельными лучами) в конкретной географической точке и в конкретное время года и суток. Особых пояснений по работе с окном **Настройка Теней (Shadow Settings)** не требуется, тут все просто и очевидно – достаточно один раз поэкспериментировать с сочетаниями настроек, чтобы понять, как все это работает.

Пара практических приемов, на которые стоит обратить внимание:

1. В многостраничном файле на каждой из страниц можно установить свои *независимые* теневые настройки, что дает возможность, например, создать презентацию, имитирующую виды модели с утра до вечера. Правда для этого потребуется изменять постраничные настройки фонов «земли и неба» **Background** в окне (**Model Info**).

2. Иногда настройками **Время (Time)** и **Дата (Date)** все-таки никак не удастся достичь желаемой ориентации теней – приходится или поворачивать объекты вокруг вертикальной оси (что не всегда желательно), или открывать окно **Model Info** и менять «географию» в закладке **Location**. Так вот, быстрее всего это можно сделать, просто меняя положение Севера в окошке **North angle** – или вводом другой величины угла, или (поставив галочку на переключателе **Показать в модели (Show in model)** вызвать специальный регулятор – «компас» и повернуть ориентацию теней в нужное положение.

10. Презентация

SketchUp предоставляет замечательные возможности эффектной финальной «подачи» проекта – его презентации.

Прежде всего, уточним сам принцип работы этого механизма – представьте, что у нас в руках фотокамера, которой делается ряд снимков модели с разных точек (ракурсов). Затем эти снимки раскладываем в фотоальбоме – каждый на отдельной **Странице (Page)**. По умолчанию имеем одну, как бы нулевую, страницу и чтобы разложить наши снимки, добавляем первую страницу через меню **Вид>Тур>Добавить страницу (View>Tourguide>Add Page)**. При этом в верхнем левом углу появляется панель с именами и номерами страниц, через контекстное меню которой опцией **Добавить (Add...)** последовательно создаем нужное количество дополнительных страниц. Она же используется для быстрого перехода между страницами.

Это пока только заготовка, а далее наступает самый творческий момент – мы имеем возможность по-разному оформить каждую из страниц – назначить свои параметры визуализации: сам ракурс снимка (положение камеры), стили линий, теней, видимости/невидимости отдельных объектов и слоев и многое другое. Дополнительные возможности организации и настройки показа каждой страницы открываются из **Менеджера страниц (Page Manager)**.

И обязательно (!) не забываем до перехода на другую страницу из текущей сохранять изменения опцией **Обновить (Update)**, – опция отмены здесь не работает!

Но и это еще далеко не финальный результат – далее фактически есть два варианта собственно «подачи» презентации:

1. *Статичный экспорт* каждой страницы, как отдельной картинки (**File>Export>2D Graphic**) с предварительно назначаемыми в окне опций (**Options**) параметрами. Одно замечание – поскольку фактически экспортируется «снимок с экрана» со стандартным «мониторным» разрешение 72 dpi (а экранное сглаживание линий (**Antialiasing**), в программе практически отсутствует), назначаем размер картинки по меньшей мере раза в два больше, чем в итоге необходимо. Затем открываем ее в графическом редакторе и уменьшаем до нужного размера (с пропорциональным увеличением разрешения) – за счет эффекта сглаживания получаем намного более качественный результат.

2. *Анимированный показ* тех же страниц на мониторе в виде слайд-шоу, т.е. последовательной смены «кадров» с эффектом плавного перехода между ними, а фактически – «проезда» камеры из одного положения в другое (на другой странице). В этом и состоит принципиальное отличие анимации в SketchUp от «классической», где анимируются еще и сами объекты. Параметры показа слайд-шоу настраиваем через **Окно>Инфо по модели>Тип (Window>Model info>Tourguide)** двумя значениями в секундах: **Временем перехода страниц (Page Transitions)** и **Временем демонстрации страницы (Page Delay)**.

И здесь SketchUp еще раз поражает своими возможностями простыми средствами получать эффектные результаты – умело варьируя различные сочетания параметров визуализации страниц (см. выше) и временные параметры, можно добиться в слайд-шоу самых удивительных результатов – здесь все зависит от вашей творческой выдумки и терпения, а потому давать какие-то универсальные рецепты не имеет смысла. Одно замечание по слайд-шоу: если модель достаточно сложная, скорее всего переходы между страницами будут «дергаными», что совсем не украшает презентацию (особенно при демонстрации ее заказчику) – просто компьютер не справляется с визуализацией.

Выход из этой ситуации один – экспорт слайд-шоу в видео-файл (**File>Export>Animation**). Особых комментариев тут не требуется – просто поэкспериментируйте с опциями настройки и подберите для конкретной задачи оптимальные соотношения: размер кадра / качество / размер видео-файла. Плюс потребуются определенные знания в части цифрового видео, прежде всего - по выбору и настройке кодека компрессии/декомпрессии видео-файла.

SketchUp

Методические указания по автоматизации проектирования

Составитель Д.А. Егоров

Редактор Г.А. Рябенкова

Редакционно-издательский отдел

Казанского государственного архитектурно-строительного университета

Подписано к печати 29.03.2012 г.

Формат 60x84/16

Тираж 100 экз.

Печать ризографическая

Усл.-печ.л. 2,5

Бумага офсетная № 1

Заказ № 202

Усл.-изд.л. 2,5

Печатно-множительный отдел КГАСУ

420043, Казань, ул.Зеленая , 1