

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Д.А. Егоров

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ПРОЕКТИРОВАНИИ ДИЗАЙНА ИНТЕРЬЕРА
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ 3DМАХ
ЧАСТЬ II**

Учебно-методическое пособие

Казань
2020

УДК 004.92
ББК 32.973-018.2
Е30

Егоров Д.А

Е30 Информационные технологии в проектировании дизайна интерьера с использованием программы 3dMax. Часть II: Учебно - методическое пособие. /Д. А. Егоров. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитектур.-строит. ун-та, 2020. – 44с.

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

Учебно-методическое пособие предназначено начинающим пользователям 3dMax – студентов архитектурно-строительных вузов, бакалаврам направлений подготовки: 07.03.01 - «Архитектура», 07.03.02 - «Реставрация и реконструкция архитектурного наследия», 07.03.04 - «Градостроительство», 07.03.03 - «Дизайн архитектурной среды», 54.03.01 - «Дизайн», 08.04.01 - «Строительство», 09.03.02 - «Информационные технологии». Так же оно может быть рекомендовано работникам проектно-строительных организаций, осваивающих основы графического редактора 3dMax самостоятельно или на специализированных курсах.

Данное учебно-методическое пособие разработано на основе многолетней практической и учебно-методической работы сотрудников кафедры «ИТ и САПР» КГАСУ.

Илл. 55; библиогр. 3 наим.

Рецензент:

Кандидат архитектуры, профессор кафедры «Дизайн»
Л.М. Кулеева

УДК 004.92
ББК 32.973-018.2

© Казанский государственный
архитектурно-строительный
университет, 2020

ISBN 978-5-7829-0432-6

© Егоров Д.А., 2020

Содержание

| | |
|--|----|
| Введение | 4 |
| Моделирование трехмерных объектов на основе сплайнов и модификаторов | 4 |
| Моделирование трехмерных объектов на основе NURBS-кривых | 20 |
| Моделирование составных объектов | 27 |
| Работа с подосновой | 41 |
| Литература | 43 |

Введение

Трехмерная графика настолько прочно вошла в нашу жизнь, что мы сталкиваемся с ней, порой даже не замечая ее. Разглядывая интерьер комнаты на огромном рекламном щите, янтарный блеск льющегося напитка в рекламном ролике, наблюдая, как взрывается самолет в остросюжетном боевике, многие не догадываются, что перед ними не реальные съемки, а результат работы мастера трехмерной графики. Область применения трехмерной графики необычайно широка: от рекламы и киноиндустрии до дизайна интерьера и производства компьютерных игр.

Трехмерная графика позволяет создавать трехмерные макеты различных объектов (кресел, диванов, стульев и т. д.), повторяя их геометрическую форму и имитируя материал, из которого они созданы. Чтобы получить полное представление об определенном объекте, необходимо осмотреть его со всех сторон, с разных точек, при различном освещении.

Трехмерная графика позволяет создать демонстрационный ролик, в котором будет запечатлена виртуальная прогулка по этажам будущего коттеджа, только начинающего строиться.

Вторая часть учебно-методического пособия посвящена подробному рассмотрению способов моделирования трехмерных объектов на основе различных типов сплайнов, модификаторов и составных объектов.

Моделирование трехмерных объектов на основе сплайнов и модификаторов

Понятие и управление модификаторами

Модификаторами («**Modifiers**») называют инструменты, предназначенные для изменения структуры объектов, т.е. взаимного расположения, типа или количества вершин, формы, размеров и расположения граней, длины и кривизны сегментов и т.п. Модификаторы могут применяться к отдельным объектам или к выделенным наборам подобъектов (вершины, сегменты, ребра, грани).

Внимание! Для эффективного применения модификаторов сетчатая оболочка объекта должна состоять из достаточно большого количества сегментов. Добавить сегменты можно с помощью стандартных параметров объекта или с помощью специальных модификаторов.

Для наложения модификатора на объект необходимо используя известные инструменты, выделить объект (объекты), переключиться в командной панели на вкладку «**Modify**» (Редактирование), открыть список

модификаторов «**Modifiers List**» и выбрать (выделить) левой клавишей мыши необходимую позицию (рис. 1).

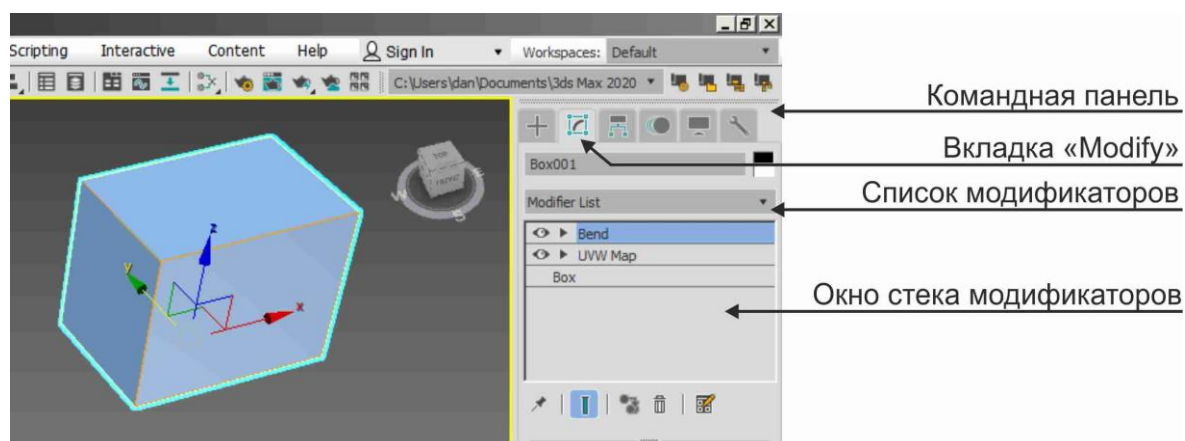


Рис. 1

Для эффективной работы с объектами окно стека модификаторов и сами модификаторы в списке снабжены кнопками управления (рис. 2).

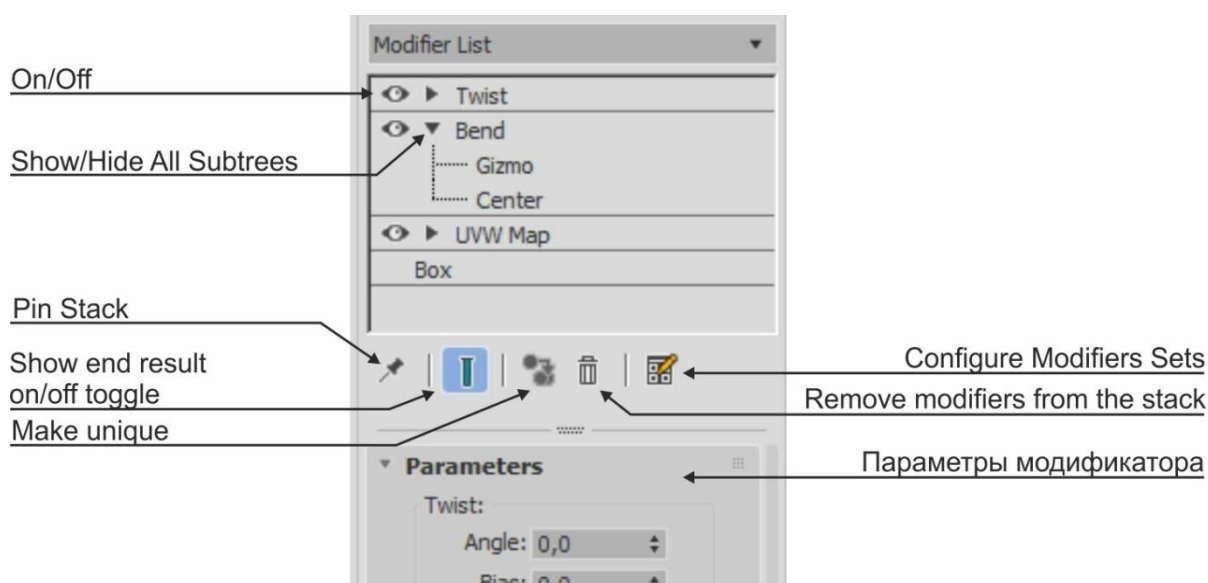


Рис. 2

«**On/Off**» - команда включения или отключения действия модификатора. Выключенный модификатор остается в стеке объекта, но не оказывает на него никакого влияния.

«**Show/Hide All Subtrees**» - условный знак, с помощью которого можно посмотреть или скрыть список всех подобъектов модификатора.

«**Pin Stack**» - кнопка (в нажатом состоянии) закрепляет список модификаторов текущего объекта в командной панели. В этом состоянии

можно снять выделение с текущего объекта и выполнять другие действия без потери видимости параметров модификаторов этого объекта.

«**Show end result on/off toggle**» - если кнопка нажата, то объект будет отображаться в итоговом модифицированном виде. Если кнопка отключена, то форма и вид объекта на экране будет зависеть от того, какая строка модификатора выбрана в стеке объекта.

«**Make unique**» - создание уникального объекта с независимыми характеристиками или параметрами модификатора. Зависимые параметры у объектов могут оказаться в случае создания копий методом «**Instance**» или применения модификаторов к выделенному набору.

«**Remove modifiers from the stack**» - данная функция служит для удаления модификатора с объекта.

«**Configure Modifiers Sets**» - предназначена для более быстрого и удобного пользования модификаторами. Создает наборы модификаторов в виде кнопок и располагает их в командной панели в закладке «**Modify**» (Редактирование) выше стека модификаторов (рис. 3).

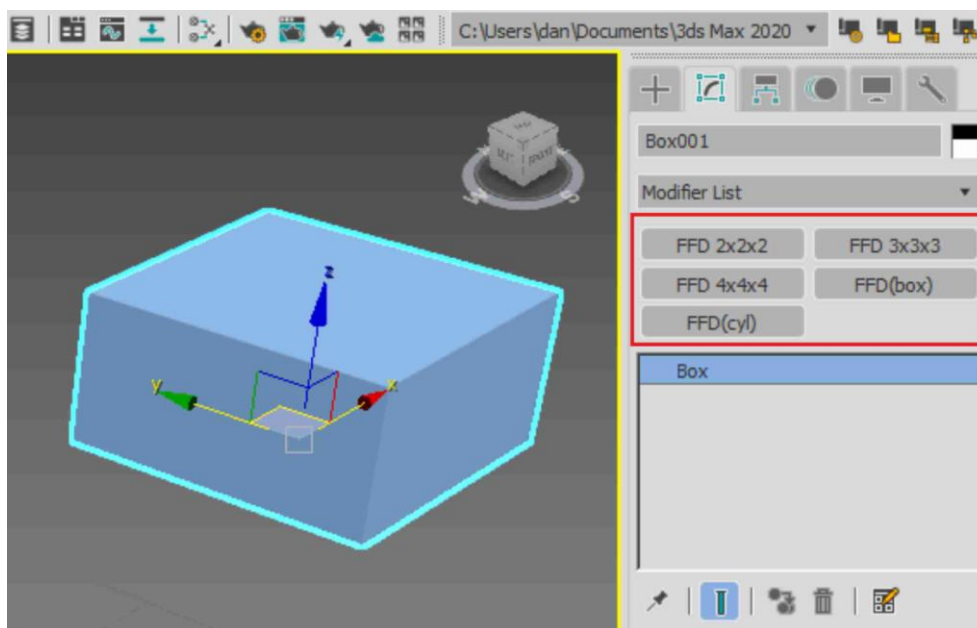


Рис. 3

Модификатор «Extrude»

Метод экструзии, или выдавливания, очень удобен для моделирования предметов, имеющих постоянное поперечное сечение вдоль одной из осей. При использовании метода выдавливания необходимо сначала нарисовать двумерную сплайновую форму, которая может быть замкнута и не замкнута, а так же состоять из нескольких кривых (рис. 4). Важно помнить, что модификатор применяется только к сплайнам, его не возможно использовать для трехмерных объектов!

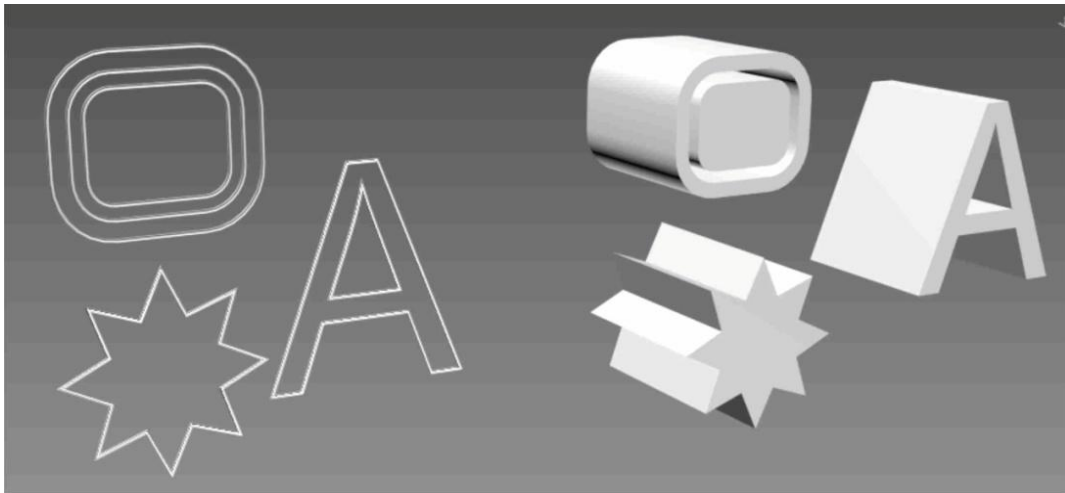


Рис. 4

Для выдавливания объекта необходимо выделить двумерную форму, перейти в командной панели на вкладку «**Modify**», и в списке «**Modifiers List**» найти и выбрать модификатор «**Extrude**». Далее, в свитке «**Parameters**» (Параметры) выполнить необходимые настройки (рис. 5).

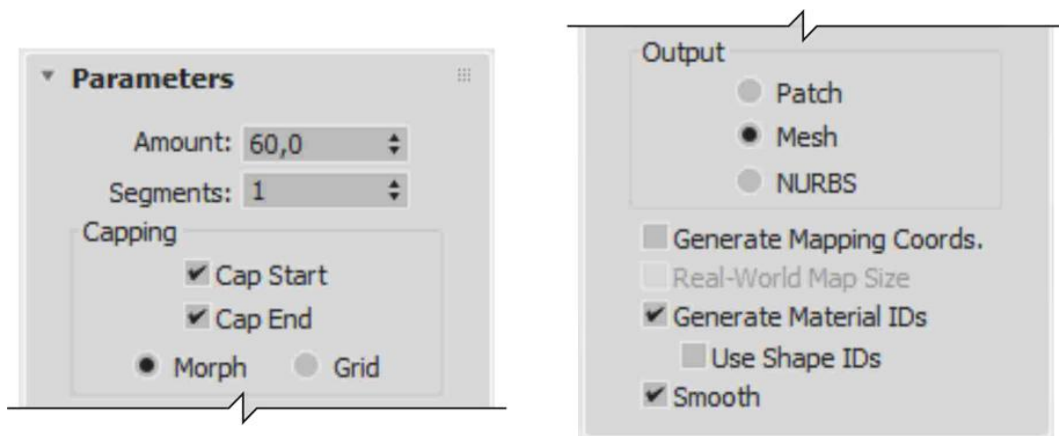


Рис. 5

«**Amount**» - глубина выдавливания в миллиметрах. От положительного или отрицательного значения зависит направление выдавливания.

«**Segment**» - число дополнительных поперечных ребер на боковой поверхности объекта.

«**Capping**» - галочки для отключения или включения верхней и нижней грани объекта.

«**Output**» - тип поверхности объекта («**Patch**» - сетка кусков Безье, «**Mesh**» - сетка из треугольных граней, «**NURBS**» - поверхность типа NURBS).

«**Generate Mapping Coords**» - включает режим присвоения различных идентификаторов (номеров) материала боковой поверхности тела выдавливания, что обеспечивает возможность применения к объекту многокомпонентного материала.

«**Smooth**» - отключает или включает сглаживание боковой поверхности объекта экструзии.

Модификатор «**Sweep**»

Модификатор «**Sweep**» (Выдавливание по направляющей) выполняет выдавливание сечения вдоль сплайна или NURBS-кривой (рис. 6). Имеется возможность использовать как предустановленный набор форм-сечений, так и самостоятельно созданное или импортированное сечение. В качестве направляющих и сечений могут быть использованы только каркасные (сплайновые) замкнутые или не замкнутые объекты.

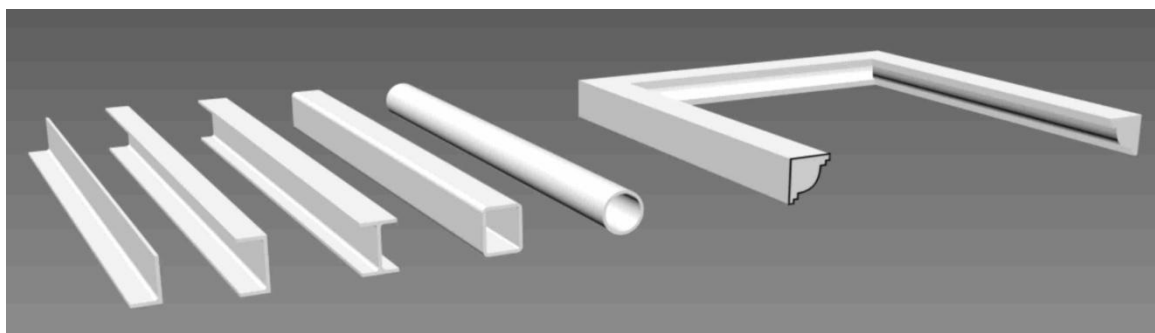


Рис. 6

Для выдавливания по направляющей необходимо сначала выбрать объект-траекторию (направляющую), перейти в командной панели на вкладку «**Modify**», и в списке «**Modifiers List**» найти и выбрать модификатор «**Sweep**».

Далее, в свитке «**Section Type**» (Тип сечения) выбрать один из двух способов построения трехмерного объекта: «**Use Built-In Section**» - использовать библиотечное сечение (его можно выбрать из списка ниже) или «**Use Custom Section**» - использовать отдельно созданное вручную сечение (его можно указать на экране с помощью кнопки «**Pick**») (рис. 7).

Свитки «**Interpolation**» и «**Parameters**» появляются только в случае использования метода построения объекта «**Use Built-In Section**» (см. выше). Основной параметр «**Steps**» свитка «**Interpolation**» определяет количество точек в сечении, и тем самым влияет на плавность кривых сегментов в сечении. Необходимо всегда выбирать оптимальное значение данного счетчика чтобы не усложнить и не утяжелить модель. Содержимое свитка «**Parameters**» зависит от выбранного сечения. Здесь можно задать габаритные и индивидуальные размеры выбранной формы.

Свиток «**Sweep Parameters**» содержит настройки, влияющие на ориентацию и положение сечения в пространстве.

Так, галочки «**Mirror on XZ Plane**» и «**Mirror on XY Plane**», зеркально переворачивают сечение относительно горизонтали или вертикали.

Счетчики «**X Offset**» и «**Y Offset**» (Смещение) перемещают сечение относительно траектории на заданное расстояние в соответствующем направлении.

Параметр «**Angle**» (Угол) позволяет вращать сечение относительно направляющей на заданный угол.

Кнопка «**Align Pivot**» (Выравнивание опорной точки) позволяет изменить точку привязки сечения к траектории (направляющей).

Галочка «**Banking**» (Крен) разрешает или запрещает вращение сечения вокруг траектории при ее изгибах. Параметр работает только в случае трехмерной направляющей (рис. 7).

Режим «**Generate Mapping Coords**» был описан выше (см. модификатор «**Extrude**»).

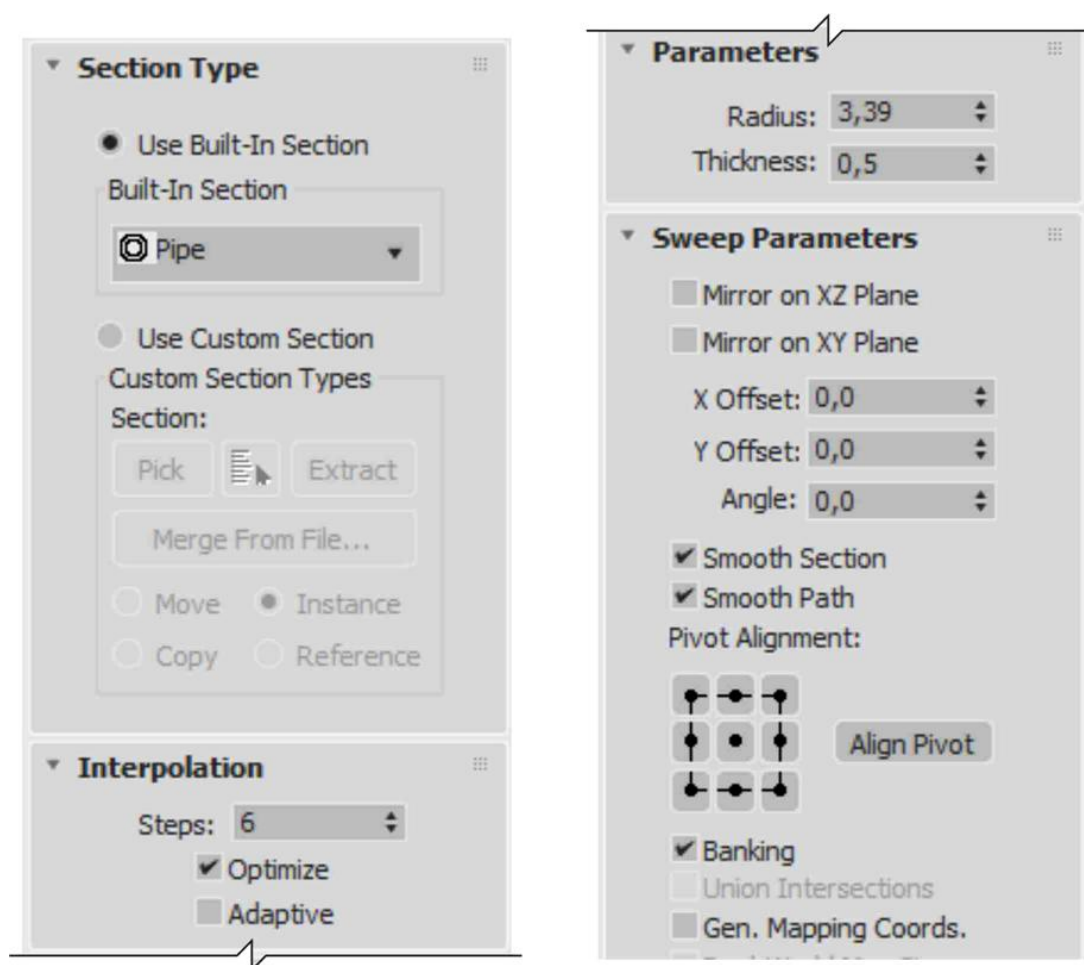


Рис. 7

Модификатор «Bevel»

Инструмент «Bevel» (Скос) так же служит для создания трехмерных тел методом выдавливания, но формируемые тела могут состоять по высоте из нескольких слоев (до трех). При этом имеется возможность изменять размер сечения на границе каждого уровня (слоя), позволяя тем самым формировать объекты экструзии с фасками или выступами на краях, которые могут быть плоскими или сглаженными (рис. 8).

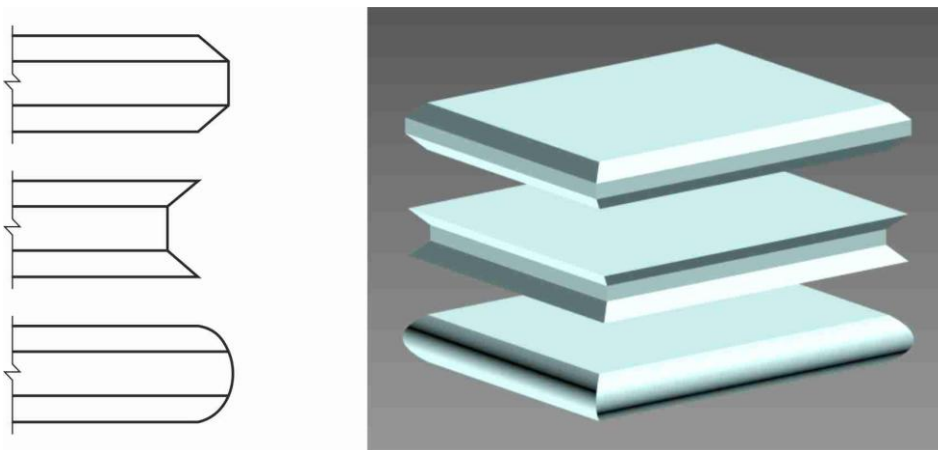


Рис. 8

Для выдавливания необходимо перейти в командной панели на вкладку «**Modify**», и в списке «**Modifiers List**» найти и выбрать модификатор «**Bevel**».

Разберем основные настройки в свитке «**Parameters**».

«**Capping**» - галочки для отключения или включения верхней и нижней грани объекта.

«**Cap Type**» - тип торцевых поверхностей (морфинг или сетка).

«**Surface**» - тип боковой поверхности:

«**Linear Sides**» - прямые (не сглаженные) плоскости;

«**Curved Sides**» - сглаженные поверхности (для хорошего качества сглаживания необходимо добавить значений в счетчик «**Segments**» и поставить галочку «**Smooth Across Levels**» - сглаживать между уровнями).

«**Intersection**» - взаимопересечения (галочка «**Keep Lines From Crossing**» - убирает дефекты на углах модели в результате взаимного пересечения боковых поверхностей).

Основные параметры выдавливания находятся в свитке «**Bevel Values**» (Величина скоса).

«**Start Outline**» (Начальный контур) - позволяет задать расстояние, на которое исходное сечение объекта выдавливания будет равномерно расширено или уменьшено во все стороны (это зависит от положительного или отрицательного значения в счетчике).

«**Level 1, 2, 3**» - уровни выдавливания, где счетчик «**Height**» - это высота выдавливания, а «**Outline**» - величина расширения или сужения сечения на границе каждого уровня (рис. 9).

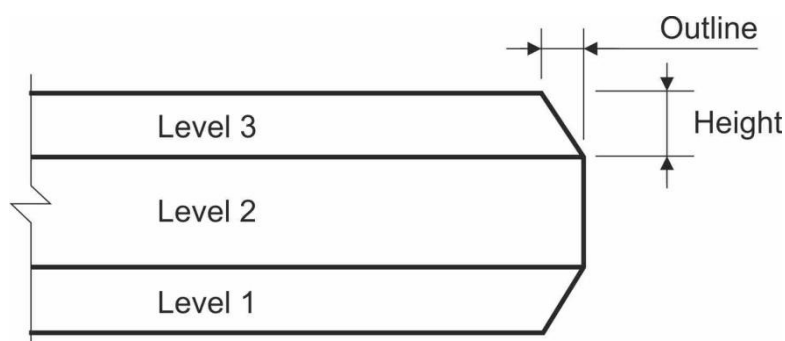


Рис. 9

Модификатор «**Bevel Profile**»

Модификатор «**Bevel Profile**» (Скос по профилю) является разновидностью модификатора «**Bevel**» и позволяет выдавить сечение по направляющей, в качестве которой используется сплайн (рис. 10).

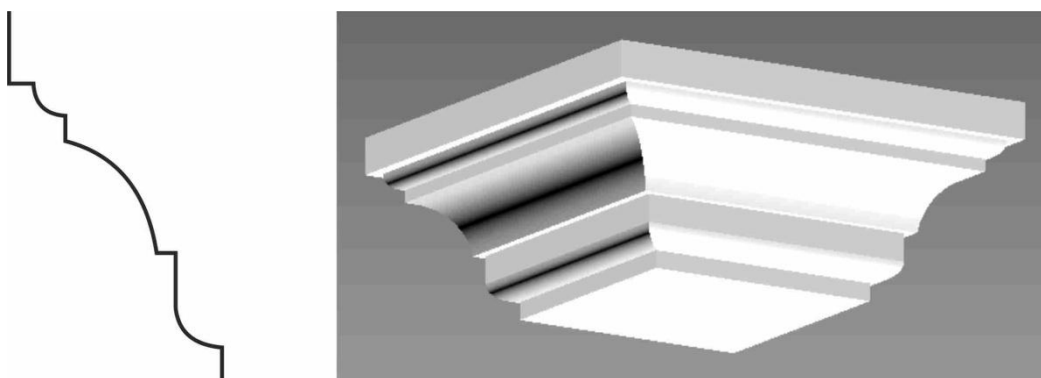


Рис. 10

В свитке «**Parameters**» можно выбрать два типа выдавливания: «**Classic**» - классический и «**Improved**» - улучшенный.

В классическом варианте сначала необходимо выбрать объект (сплайн) для выдавливания, затем нажать кнопку «**Pick profile**» и указать на экране (щелкнуть левой клавишей мыши) профиль для выдавливания. При необходимости переориентировать профиль необходимо зайти в список подобъектов модификатора, выбрать позицию «**Profile Gizmo**», и, пользуясь стандартными инструментами (вращение и перенос), выполнить перемещение или вращение профиля в пространстве.

Улучшенный вариант «**Improved**» имеет расширенные настройки:

«**Extrude**» - высота выдавливания.

«**Extrude segs:**» - количество дополнительных граней и ребер на боковой поверхности объекта.

«**Beveling**» - библиотека дополнительных профилей для выдавливания, которые могут редактироваться через окно «**Bevel Profile Editor**» (рис. 11).

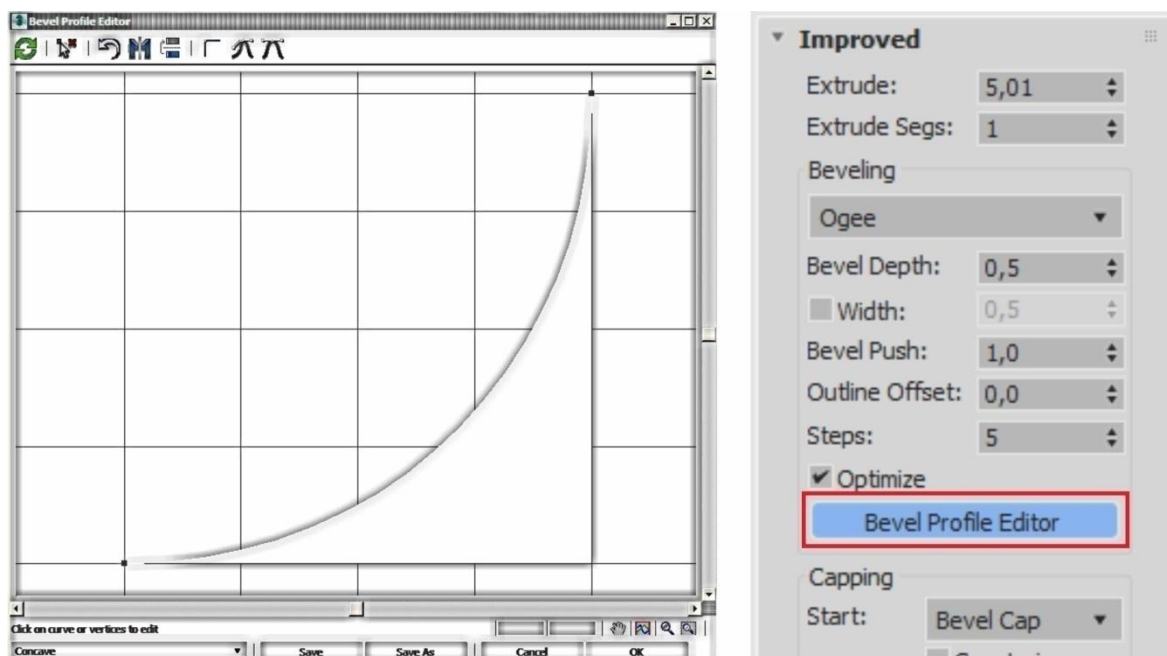


Рис. 11

«**Bevel Depth**» – размер фигурной фаски. Если поставить ниже галочку «**Width**», то можно регулировать отдельно ширину и глубину фаски.

«**Bevel Push**» – сила вытягивания или вдавливания фигурного профиля. Для начала лучше ставить «**1.0**». Значение «**-1.0**» отражает профиль зеркально. При значении «**0**» профиль превращается в линию.

«**Capping**» - набор параметров, позволяющих создавать, настраивать отключать или включать фигурные фаски сверху и снизу («**Start**», «**End**»).

«**Cap Type**» - тип торцевых поверхностей (морфинг или сетка).

Модификатор «**Lathe**»

Метод вращения (Lathe) профиля хорошо подходит для создания трехмерных моделей, обладающих свойством осевой симметрии. Для таких предметов характерно то, что любые их сечения плоскостями, перпендикулярными оси симметрии, представляют собой концентрические окружности.

Чтобы создать трехмерное тело методом вращения профиля, необходимо сначала нарисовать двумерную форму – профиль, который

должен представлять собой зеркальную половину поперечного сечения будущего тела вращения (рис. 12).

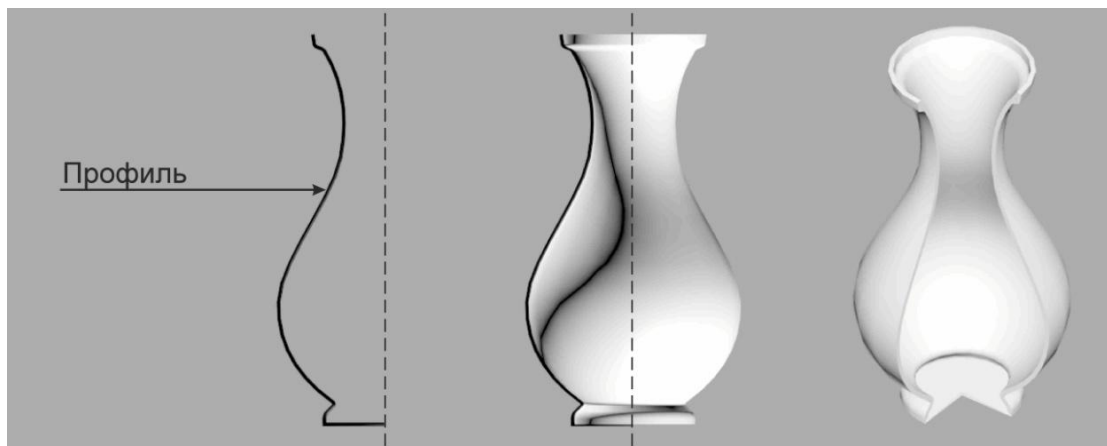


Рис. 12

Для создания поверхности вращения необходимо выделить профиль, перейти в командной панели на вкладку «**Modify**», и в списке «**Modifiers List**» найти и выбрать модификатор «**Lathe**». Далее, в свитке «**Parameters**» (Параметры) выполнить необходимые настройки (рис. 13).

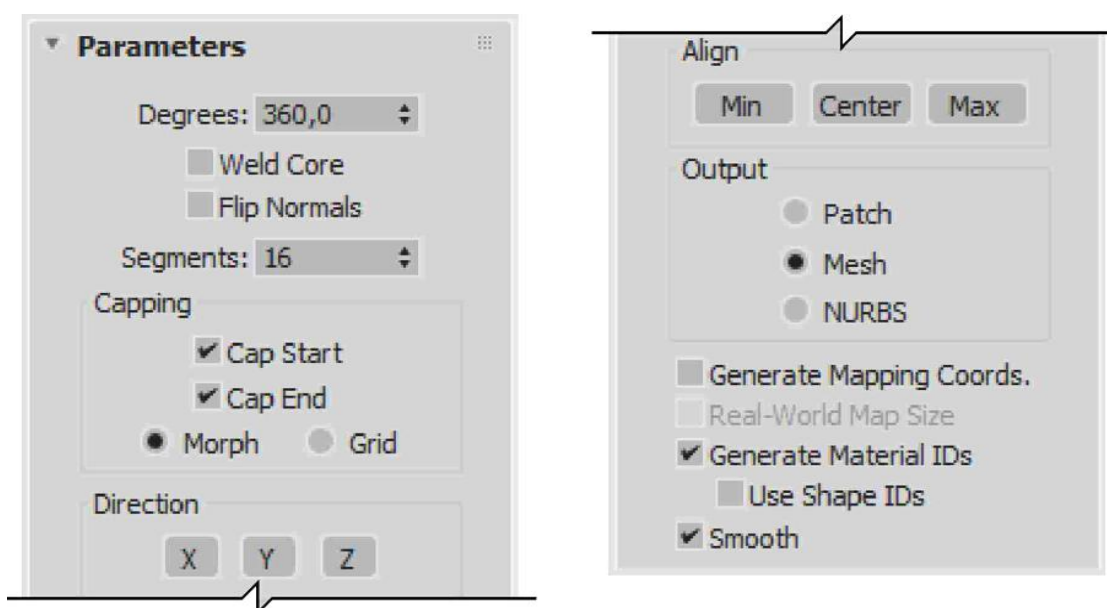


Рис. 13

«**Degrees:**» - величина углового сектора вращения формы в диапазоне от 0^0 до 360^0 .

«**Weld Core**» - объединение (склеивание) всех вершин, находящихся на оси тела вращения.

«**Flip Normals**» - установка галочки позволяет изменить направление нормалей граней, в случае если после вращения поверхность объекта оказалась вывернута на изнанку.

«**Segments**» - количество дополнительных граней и ребер на боковой поверхности объекта вращения.

«**Direction**» - направление вращения формы относительно выбранной оси («**X**», «**Y**», «**Z**») глобальной системы координат.

«**Align**» - способ выравнивания формы относительно оси вращения («**Min**» - совмещает ось вращения с левым краем габаритного контейнера профиля, «**Max**» - совмещение с правым краем, «**Center**» - вращение формы относительно геометрического центра профиля).

«**Smooth**» - отключение и включение сглаживания поверхности объекта вращения.

Существует возможность, используя стандартные команды и методы воздействия, расположить ось вращения произвольно в любой точке пространства относительно профиля вращения.

Например, для расположения оси вращения под определенным углом выделите форму вращения, переключитесь на вкладку «**Modify**», щелкните в окне стека модификаторов на знак в виде «стрелки» слева от названия модификатора, и, в раскрывшемся списке, выделите подобъект «**Axis**» (Ось). Далее, используйте инструмент «**Rotate**» (Вращение), находящийся на главной кнопочной панели, для поворота оси на заданный угол (рис. 14).

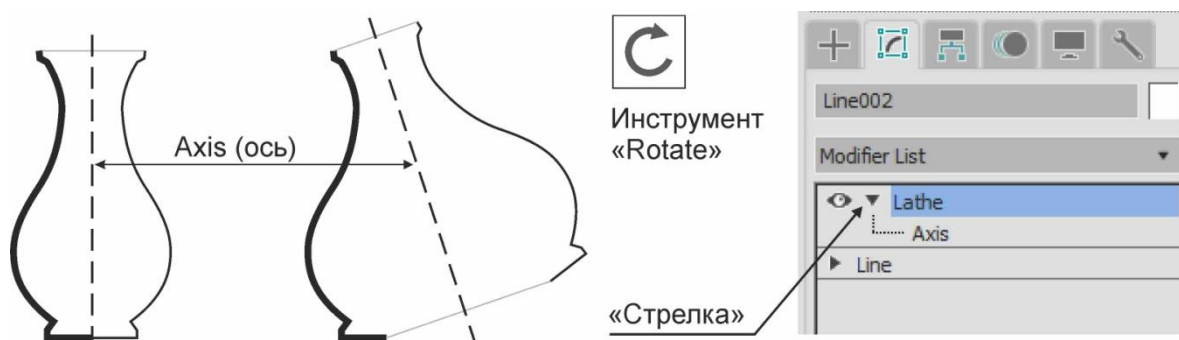


Рис. 14

Модификатор «**Cross Section**»

Очень часто используется метод построения трехмерной модели на основе сплайнового каркаса.

Этот способ моделирования начинается с построения и расположения в пространстве отдельных сплайнов, играющих роль поперечных сечений будущего тела. Следующий этап – это объединение всех поперечных сечений в одну общую фигуру. Для этого необходимо выделить первое сечение, переключиться в командной панели на вкладку «**Modify**»,

щелкнуть на названии объекта правой клавишей мыши и в контекстном меню выбрать команду «**Convert To: Editable Spline**». Далее в параметрах сплайна в свитке «**Geometry**» (Геометрия) выбрать команду «**Attach**» (Присоединить) и в строгой последовательности! указать (левой клавишей мыши) остальные сечения на экране (рис. 15).

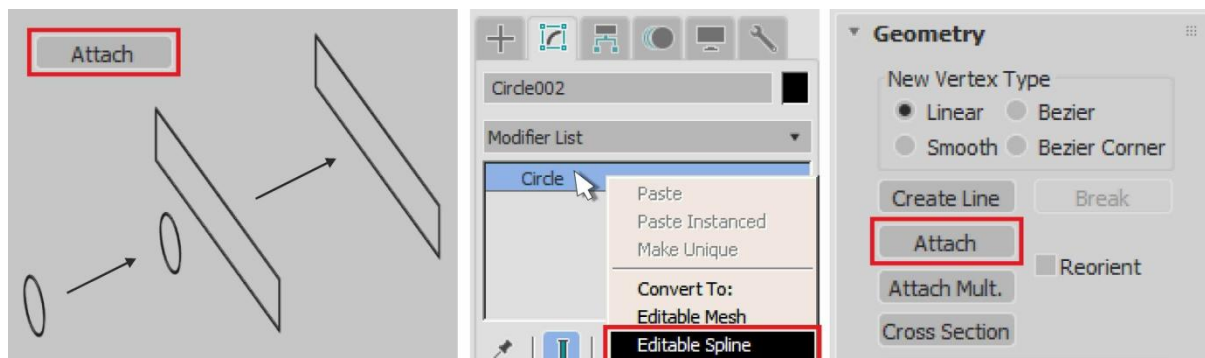


Рис. 15

Для завершения построения модели необходимо выделить сечения, перейти в командной панели на вкладку «**Modify**», и в списке «**Modifiers List**» найти и выбрать модификатор «**Cross Section**». В результате этого поперечные сечения соединятся продольными сегментами, форму которых можно выбрать в свитке «**Parameters**» («**Linear**» - прямые отрезки, «**Smooth**» - сглаженные кривые, «**Bezier**» и «**Bezier Corner**» - сегменты с конечными точками типа Безье) (рис. 16).

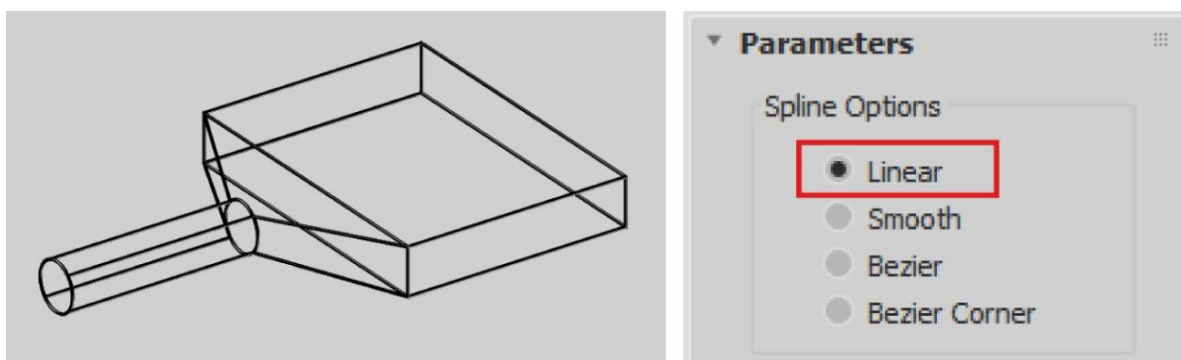


Рис. 16

В качестве альтернативы модификатору «**Cross Section**» можно использовать одноименную команду, которая находится в списке стандартных команд редактирования сплайнов в свитке «**Geometry**». Отличие команды от модификатора состоит в том, что тип поперечных сегментов и их конечных точек необходимо выбирать заранее в группе «**New Vertex Type**» (Тип новых вершин). Еще одно отличие состоит в том,

что существует возможность указывать самостоятельно поперечные сечения в любом порядке.

Модификатор «Surface»

Для создания сетчатой оболочки на основе трехмерного сплайнового каркаса необходимо применить модификатор «**Surface**» (Поверхность). Его можно найти в общем списке модификаторов.

Для получения корректной оболочки необходимо до наложения модификатора «**Surface**» при построении сплайнового каркаса соблюдать ряд требований.

Во-первых, сегменты каркаса не должны путаться и пересекаться друг с другом в пространстве. **Во-вторых**, конечные точки соседних сегментов, образующие узловые соединения должны совпадать, т.е. находиться в одной координате. **В-третьих**, сетчатая оболочка сплайнового каркаса должна состоять из треугольных или четырехугольных ячеек (областей). При появлении области, имеющей по периметру пять или более сегментов и вершин, необходимо расчленить ее на более мелкие куски с помощью построения дополнительных отрезков. Для этого обычно используются стандартные команды редактирования сплайна «**Refine**», «**Create Line**», «**Bind**» (рис. 17).

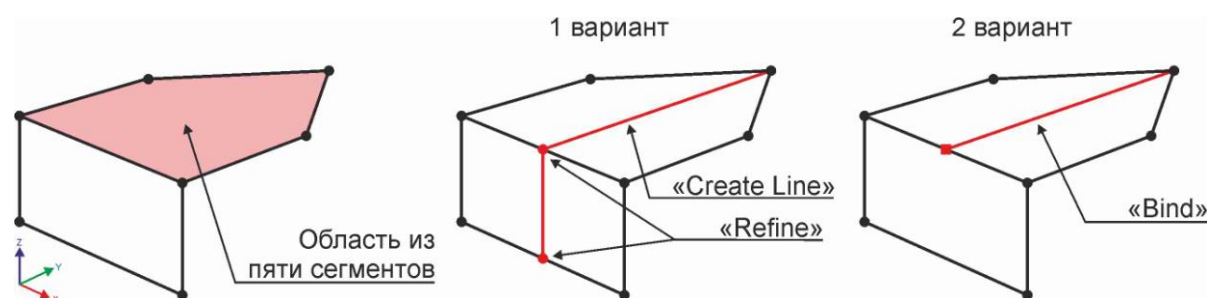


Рис. 17

Основными параметрами модификатора «**Surface**» являются:

«**Threshold**» (Порог) – задает радиус области вокруг каждой из вершин сплайна, при попадании в которую других вершин все они сливаются в одну.

«**Flip Normals**» (Перевернуть нормали) - установка галочки позволяет изменить направление нормалей граней, в случае если после наложения модификатора «**Surface**» поверхность объекта оказалась вывернута на изнанку.

«**Remove Interior Patches**» (Удалить внутренние куски) – установка этого флажка обеспечивает удаление «лишних» кусков поверхности, которые могут быть скрыты и не видны в обычных условиях.

«**Use Only Selected Segs.**» - для построения поверхности будут использованы те сегменты сплайна, которые были заранее выделены на уровне подобъектов.

В группе «**Patch Topology**» счетчик «**Steps**» (Шаги) задает количество сегментов сетчатой оболочки, которое влияет на качество формирования поверхности (рис. 18).

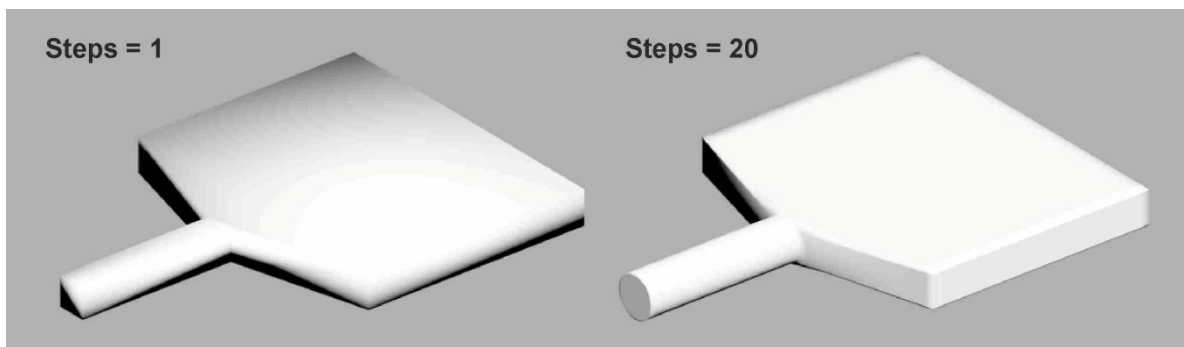


Рис. 18

Модификатор «**Garment Maker**»

Модификатор «**Garment Maker**» представляет собой инструмент для создания тканей и одежды из двумерных сплайнов (рис. 19).

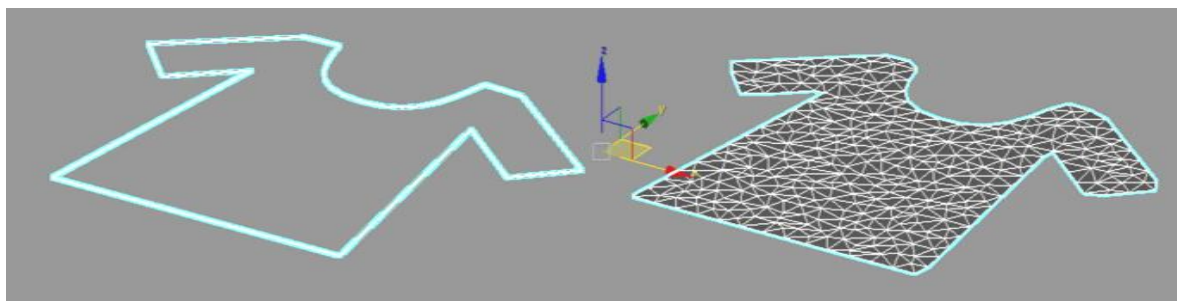


Рис. 19

Для моделирования поверхности необходимо выделить двумерную форму, перейти в командной панели на вкладку «**Modify**», и в списке «**Modifiers List**» найти и выбрать модификатор «**Garment Maker**». Далее, в свитке «**Main Parameters**» (Параметры) выполнить необходимые настройки.

«**Density**» - плотность или размер ячеек треугольной формы поверхности покрывающей объект.

«**Auto Mesh**» - автоматическая корректировка сетки при изменении параметров плотности сетки, а так же добавлении или удалении швов.

«**Reserve**» - сохраняет 3D форму ткани.

«**Relax**» - при включенном параметре сетка будет иметь плавные очертания.

«**Mesh It!**» - работает при отключенном параметре «**Auto Mesh**». Необходимо нажимать на кнопку, чтобы увидеть изменение плотности сетки на экране.

«**Mesh It and Reserve**» (Создать и сохранить) - применяет изменение плотности сетки, при этом сохраняя трехмерную форму объекта. Это позволяет изменять плотность ткани и лежащую под ней форму сплайна в режиме реального времени без повторной симуляции ткани.

«**Figure**» - данный элемент управления позволяет указать каждой части ткани трехмерный объект для наложения и взаимодействия.

«**Mark Points on Figure**» - инструмент, позволяющий определить сторону и опорные точки прикрепления ткани к поверхности трехмерного объекта.

Моделирование трехмерных объектов на основе NURBS-кривых

Особенность NURBS-объектов состоит в том, они представляют собой совокупность кривых и поверхностей. Многие команды создания и редактирования таких форм созвучны и схожи по функциям с методами моделирования трехмерных объектов на основе обычных сплайнов, но есть и уникальные способы построения. Рассмотрим некоторые из них.

Создание NURBS-тел выдавливания

Как и в случае с обычными сплайнами, для создания тела экструзии сначала необходимо на основе NURBS-кривых нарисовать форму сечения. Найти NURBS-кривые можно в командной панели на вкладке «**Create**». В разделе «**Shapes**» (Формы) откройте список подразделов и выберите пункт «**NURBS Curves**». Можно нарисовать форму сечения любой командой: «**Point Curve**» или «**CV Curve**» (рис. 20).

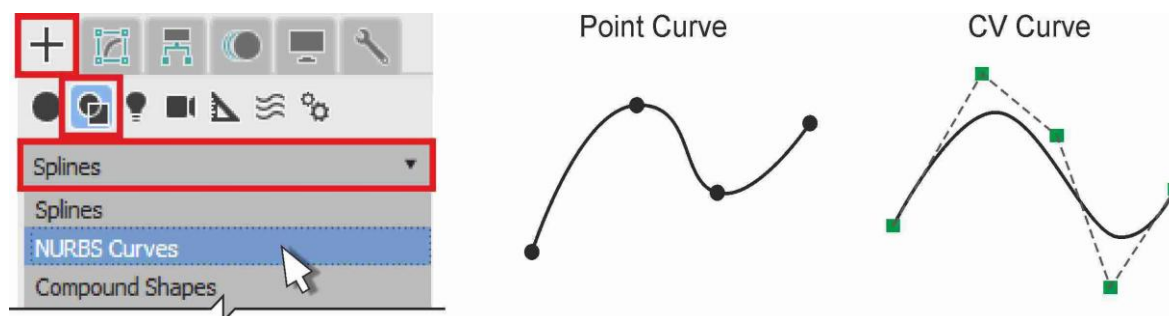


Рис. 20

Не отменяя выделение сечения, следует перейти в командной панели на вкладку «**Modify**» и в свитке «**Create Surfaces**» выбрать команду «**Extrude**». На экране навести курсор на сечение. Нажать, и не отпуская левую клавишу мыши, переместить курсор в нужном направлении. При необходимости ввести точное значение использовать счетчик «**Amount**» в свитке «**Extrude Surface**» (рис. 21).

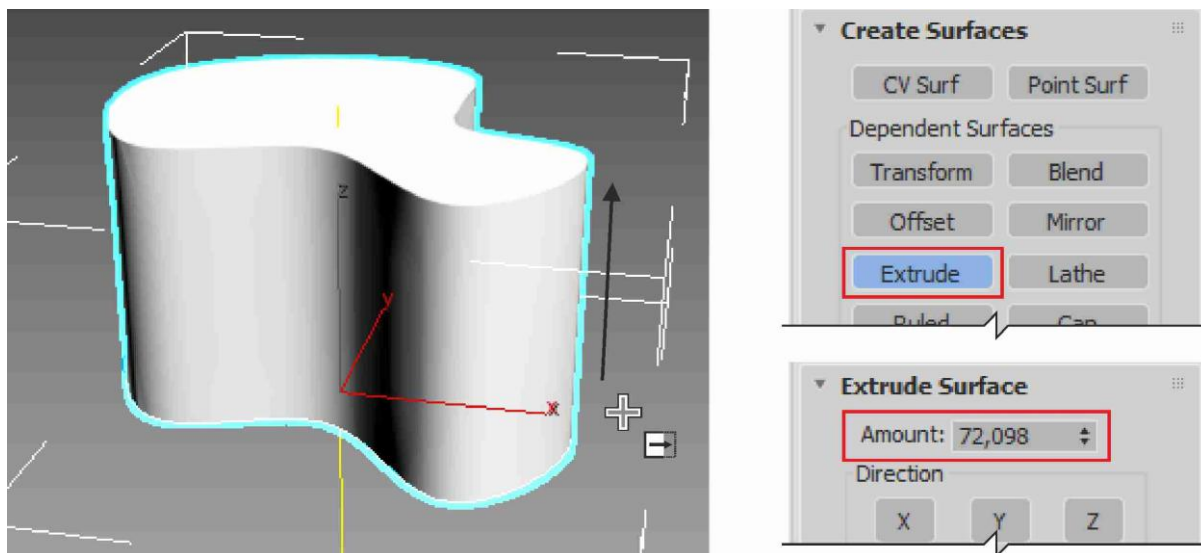


Рис. 21

Создание NURBS-тел вращения

Для моделирования NURBS-поверхности вращения нарисуйте профиль на основе NURBS-кривых. Далее, не снимая выделения с профиля переключитесь на вкладку «**Modify**» и в свитке «**Create Surfaces**» выберете команду «**Lathe**» (рис. 22).

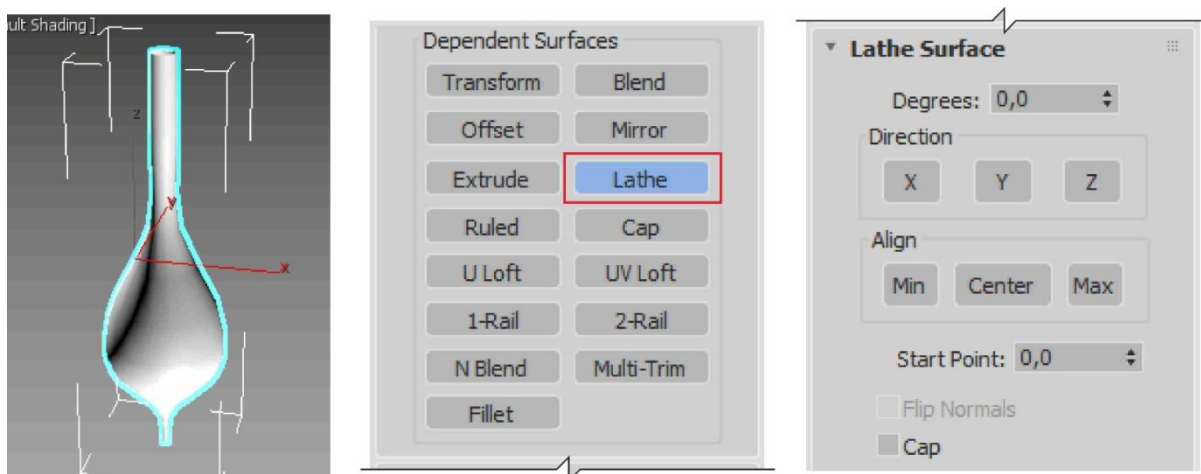


Рис. 22

Щелкните левой клавишей мыши на профиль, и в появившемся свитке «**Lathe Surface**», выполните необходимые настройки. Они во многом схожи с параметрами модификатора «**Lathe**».

Создание UV-loft поверхности

Метод UV-лофтинга предполагает создание трехмерной модели (часто сложной поверхности двоякой кривизны) по продольным и поперечным сечениям. Сечения должны быть выполнены с помощью NURBS-кривых. Количество сечений, а так же число вершин на них не ограничено. Они могут представлять из себя замкнутые и не замкнутые формы свободно расположенные в пространстве (рис. 23).

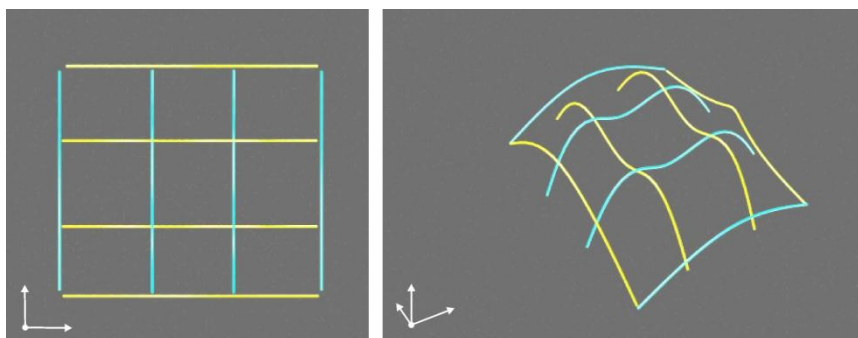


Рис. 23

Для создания NURBS-поверхности необходимо выполнить ряд действий.

Сначала необходимо выделить одну (любую) кривую и переключиться на вкладку «**Modify**». В свитке «**General**» выбрать команду «**Attach**» и присоединить к выбранной кривой все остальные сечения, щелкая на них левой клавишей мыши в произвольном порядке.

*Внимание! Для быстрого доступа к некоторым командам можно использовать палитру «**NURBS**», которая вызывается кнопкой «**NURBS Creation Toolbox**» в свитке «**General**» (рис. 24).*

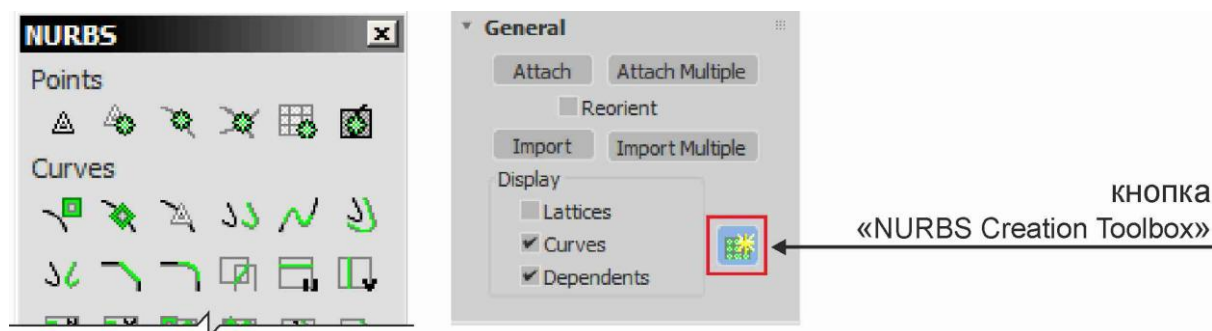


Рис. 24

Затем, в свитке «**Create Surfaces**» выбрать команду «**UV-loft**». В нужной последовательности! левой клавишей мыши указать сначала поперечные сечения. Далее, щелкнуть правой клавишей мыши (для перехода к другому направлению), и после этого, опять левой клавишей мыши указать в строгой последовательности продольные сечения (рис. 25).

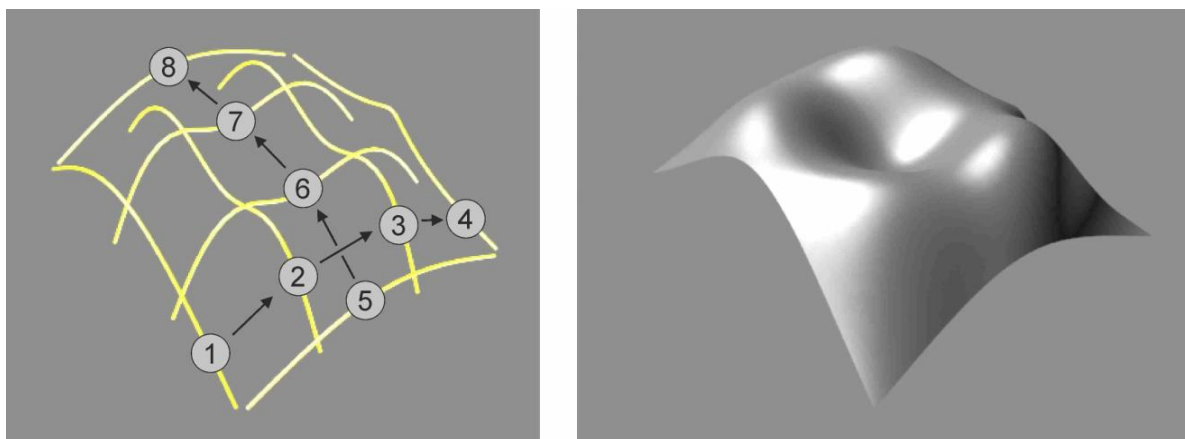


Рис. 25

Создание NURBS-тел выдавливания по двум направляющим

Данный метод моделирования отличается от выше рассмотренного метода с использованием модификатора «**Sweep**» тем, что в данном случае можно получить форму с любым набором сечений, и имеющей не параллельные боковые края (рис. 26).

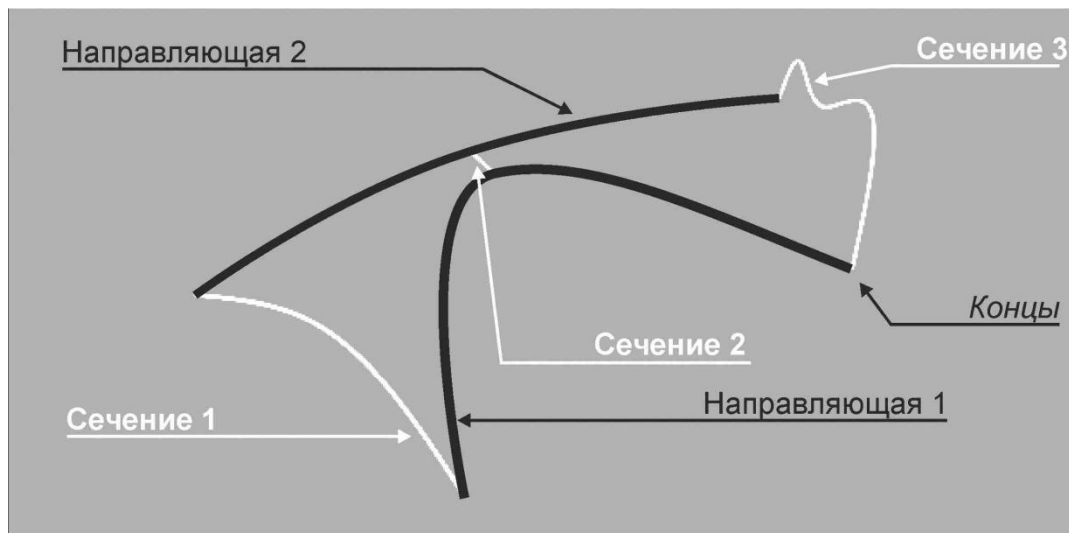


Рис. 26

Итак, для создания такой поверхности первоначально необходимо создать две направляющие и необходимое количество сечений, используя

инструменты NURBS-кривых. Количество вершин на этих линиях не ограничено.

Важно! Перед моделированием поверхности совместить концы сечений и направляющих.

Далее, все кривые объединить командой «**Attach**» в одну фигуру как было рассказано выше в предыдущем методе. В свитке «**Create Surfaces**» выбрать команду «**2-Rail**». Сначала левой клавишей мыши указать первую направляющую, затем вторую, и потом перейти к указанию сечений в строгой последовательности (рис. 27).

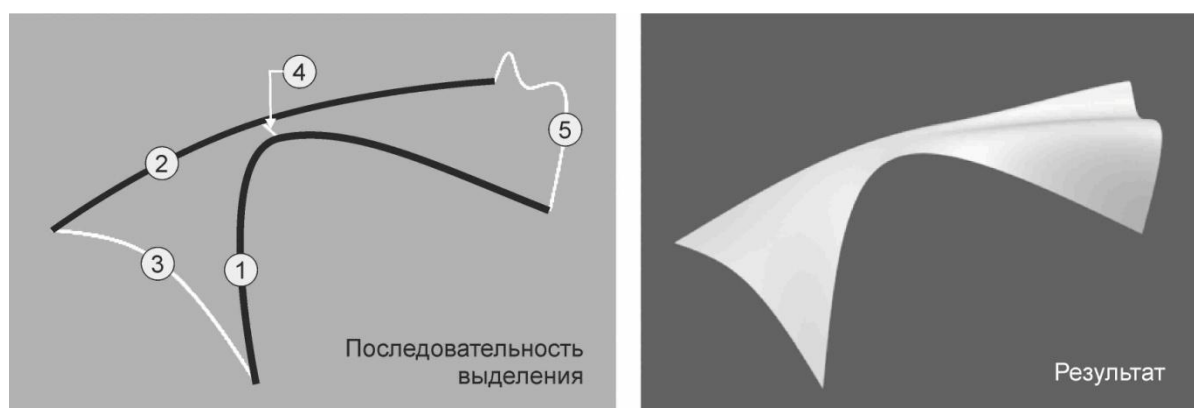


Рис. 27

Соединение двух NURBS-поверхностей

Вы можете соединить две отдельные NURBS-поверхности, построив новую объединяющую поверхность, плавно сопрягающуюся с предыдущими двумя (рис. 28).

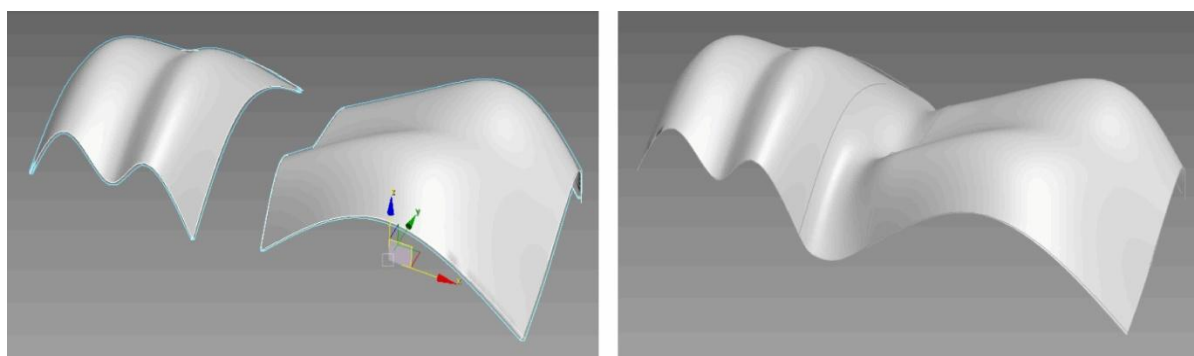


Рис. 28

Для этого необходимо выделить одну поверхность, переключиться в командной панели на вкладку «**Modify**», в свитке «**General**» выбрать команду «**Attach**» и присоединить другую поверхность. Далее на этой же вкладке развернуть список подобъектов и выбрать строку «**Surface**». В

свитке «**Surface Common**» найти и выбрать команду «**Join**» (Соединение). Затем указать край одной поверхности (щелкнуть левой клавишей мыши), а потом противолежащий край другой поверхности (рис. 29).

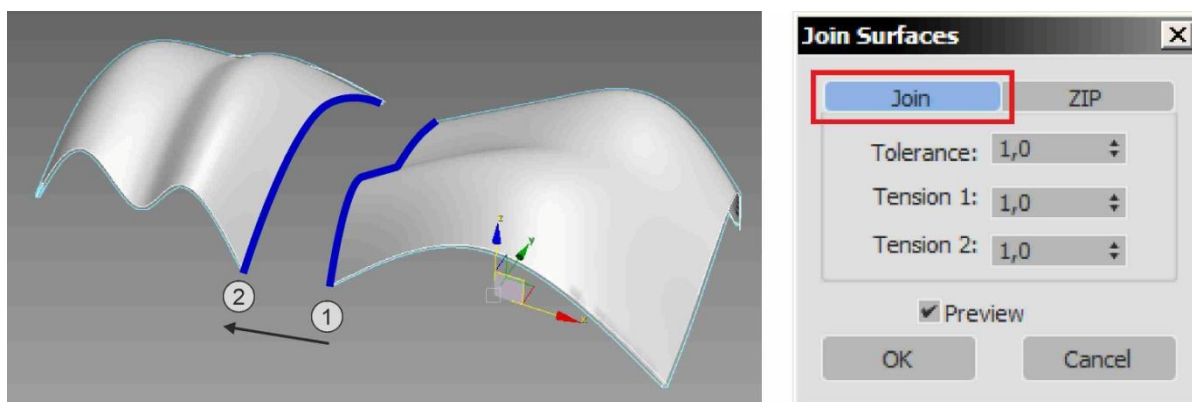


Рис. 29

В появившемся на экране окне «**Join Surfaces**» перейдите на раздел «**Join**» и настройте параметры соединения. Если в счетчике «**Tolerance:**» указано значение меньше чем расстояние между краями объектов, то у создаваемой переходной поверхности можно регулировать натяжение на концах с помощью счетчиков «**Tension 1, 2:**». Если же расстояние в счетчике больше, то сопрягающая поверхность появляется без возможности дальнейшего регулирования кривизны.

Редактирование NURBS-поверхностей

Разберем основные команды редактирования NURBS-поверхностей которые регулируют отображение основных элементов на экране и качество формирования поверхности.

Итак, свиток «**General**» содержит следующие функции:

«**Attach**» и «**Attach Multiple**» позволяют присоединять отдельные элементы (элемент) к общей фигуре.

«**Import**» и «**Import Multiple**» - присоединение отдельных объектов в качестве подобъектов с сохранением возможности редактировать основные параметры этих элементов.

Флажки раздела «**Display**» регулируют отображение объектов и состояние режимов редактирования (например: «**Surfaces**» - включает режим отображения NURBS-поверхностей; «**Surface Trims**» - режим отображения поверхностей с учетом обрезки; «**Transform Degrade**» - разрешает ухудшение качества показа поверхности в окнах проекций в тонированном режиме с целью ускорения перерисовки окон и т.п.).

Переключатель «**Surface Display**» - позволяет выбрать один из двух вариантов отображения NURBS-поверхностей в окнах проекций

(«**Tessellated Mesh**» - поверхность в-tonированном режиме отображается в виде сетки с треугольными ячейками, а в каркасном режиме - в виде изолиний; «**Shaded Lattice**» - поверхность в-tonированном режиме отображается в виде оболочки, а в каркасном режиме - в виде решетки деформации) (рис. 30).

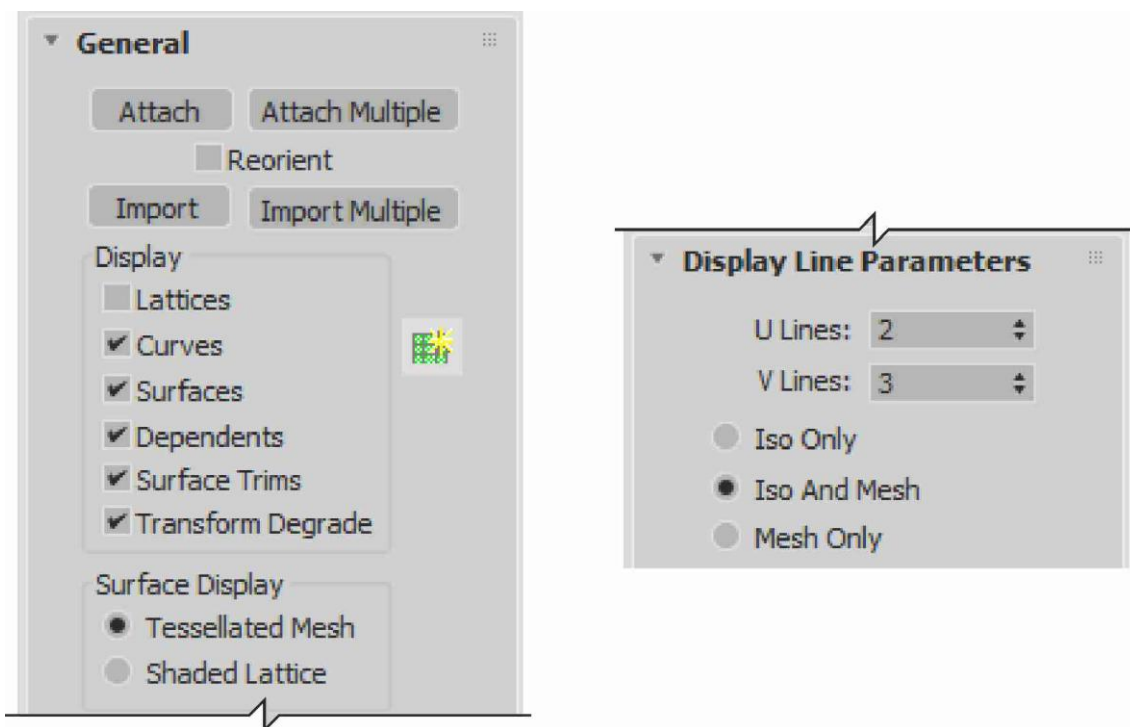


Рис. 30

Свиток «**Display Line Parameters**» регулирует количество продольных и поперечных изолиний (параметр «**U, V Line**»), а также варианты отображения поверхности объекта и изолиний на рабочих экранах («**Iso Only**» - только изолинии, «**Iso And Mesh**» - изолинии и поверхность, «**Mesh Only**» - только поверхность).

Параметры свитка «**Surface Approximation**» предназначены для разбиения NURBS-поверхности на треугольные грани в целях улучшения качества визуализации или для уменьшения сложности модели (рис. 31).

Верхний переключатель «**Viewports**»/«**Renderer**» позволяет выполнять отдельно настройки для видового экрана или для итоговой визуализации. В дополнение к этому область действия параметров свитка управляется тремя кнопками:

«**Base Surface**» (Базовая поверхность) - установки параметров будут влиять на всю поверхность в целом.

«**Surface Edge**» (Края поверхности) - действие аппроксимации распространяется на края поверхности, обозначенные кривыми обрезки.

«**Displaced Surface**» (Смещенная поверхность) - параметры распространяются на поверхность, формируемую в результате применения материала на основе карты смещения (рис. 31).

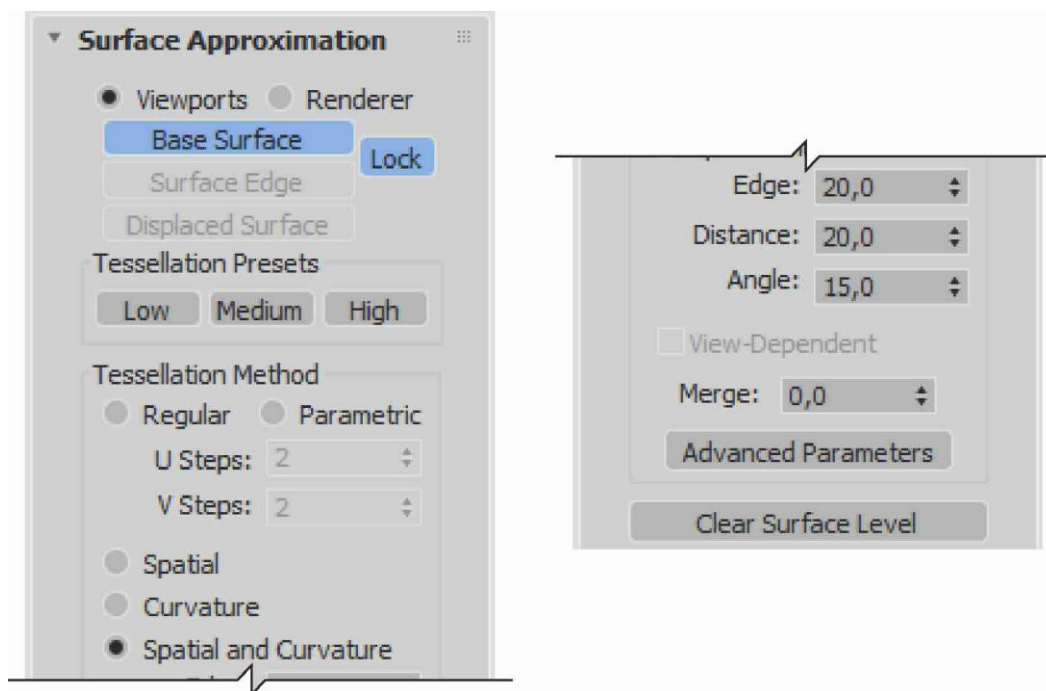


Рис. 31

Группа «**Tessellation Presets**» (Варианты деления) определяют качество поверхности (низкое, среднее или высокое), связанное с количеством треугольных ячеек сетки.

Группа «**Tessellation Method**» (Метод разбиения) содержит способы деления сетки, основанные на математических алгоритмах. Рассмотрим их подробно.

«**Regular**» (Регулярное) - разбиение на ячейки одинакового размера. Общее количество ячеек по длине и по ширине можно задать в счетчике «**U, V Steps**». Это самый быстрый для расчетов, но наименее точный способ деления «**U, V Steps**».

«**Parametric**» (Параметрическое) - использование параметрического адаптивного метода разбиения поверхности на столько шагов, сколько указано в счетчиках.

«**Spatial**» (Однородное) - равномерное разбиение поверхности на треугольные грани с максимальной длиной ребра, задаваемой в счетчике «**Edge**» (Ребро).

«**Curvature**» (С учетом кривизны) - разбиение NURBS-поверхности на грани с шагом, меняющимся в зависимости от сложности кривизны поверхности. Максимальное отклонение аппроксимирующей поверхности

от исходной сетки задается в счетчике «**Distance**» (Отклонение), а максимальный допустимый угол между гранями - в счетчике «**Angle**» (Угол).

«**Spatial and Curvature**» (Однородное с учетом кривизны) - разбивает NURBS-поверхность, учитывая как длину ребер граней, так и углы между гранями (рис. 32).

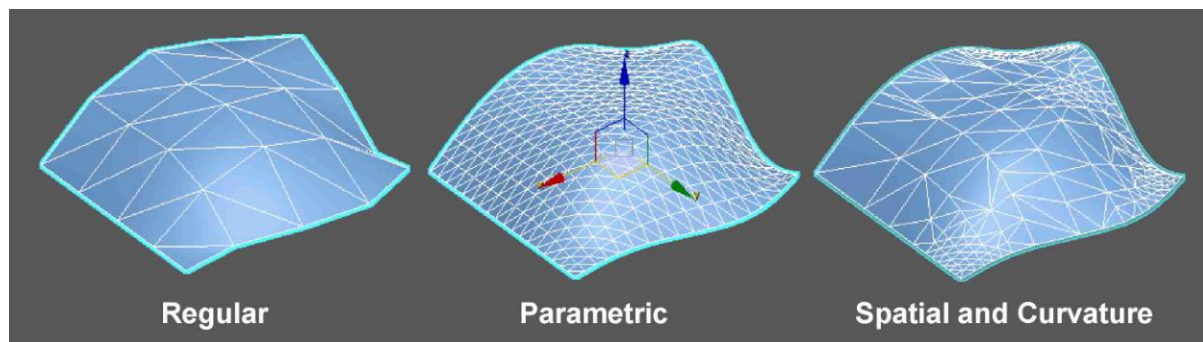


Рис. 32

Отдельный, расположенный счетчик «**Merge**» (Присоединить) задает расстояние между краями поверхностей, которые при визуализации будут изображаться как отдельные. Следует увеличить счетчик в случае, если при визуализации между поверхностями появляются щели, которые должны отображаться как единое целое.

Команда «**Advanced Parameters**» (Дополнительные параметры) вызывает окно «**Advanced Surface Approx.**» (рис. 33), в котором можно выбрать дополнительные параметры аппроксимации смещения поверхности.

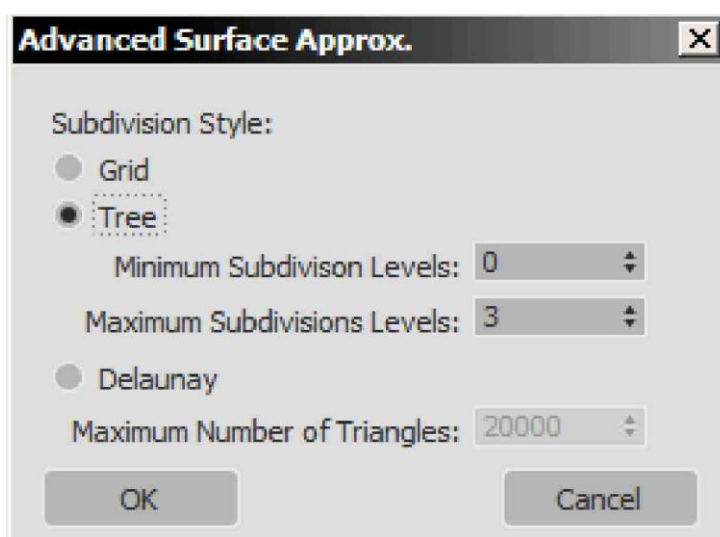


Рис. 33

В этом окне необходимо установить переключатель «**Subdivision Style**» (Стиль разбиения) в одно из трех положений:

«**Grid**» (Сетка) - поверхность при разбиении преобразуется в регулярную сетку;

«**Tree**» (Дерево) - деление производится методом бинарного дерева, причем минимальное и максимальное количество разбиений задается в счетчиках «**Merge**» («**Min, Max Subdivision Levels:**»);

«**Delaunay**» (По Делоне) - сетка разбивается на приблизительно равносторонние треугольные грани, максимальное количество которых задается в счетчике «**Maximum Number of Triangles**» (Максимальное число треугольников).

Последний параметр «**Clear Surface Level**» (Очистить уровень поверхности) сбрасывает все настройки аппроксимации, выполненные для отдельных подобъектов NURBS-поверхности.

Моделирование составных объектов

Составные объекты (**Compound object**) – это тела, составленные из двух и более геометрических моделей трехмерных или двумерных форм. Создание составных объектов представляет собой продуктивный метод моделирования многих реальных предметов. Особое место среди составных объектов занимают трехмерные тела, создаваемые методом лофтинга на основе опорных сечений (двумерных форм) и линии пути (траектории), вдоль которой расставляются эти сечения.

Чтобы получить доступ к инструментам создания составных объектов в командной панели переключитесь на вкладку «**Create**» (Создание), выберите раздел «**Geometry**» (Геометрия) и в списке подразделов выделите строку «**Compound object**» (рис. 34).

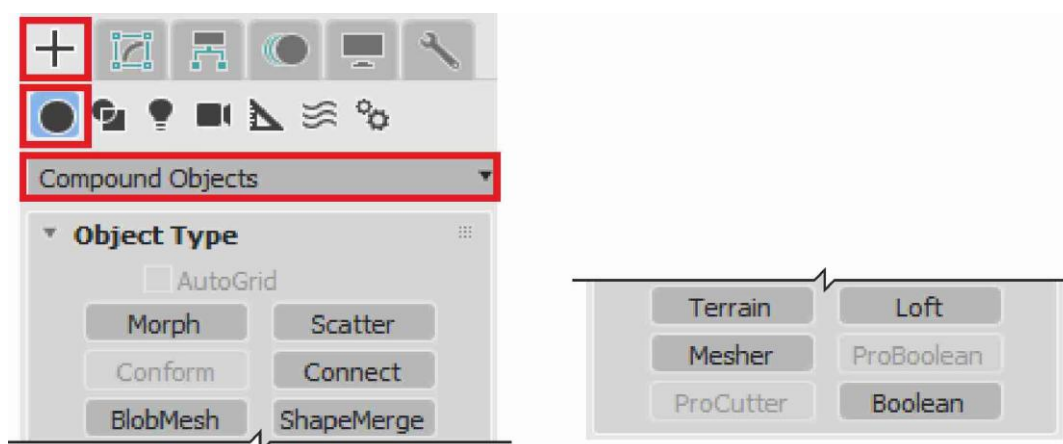


Рис. 34

В свитке «**Object Type**» (Тип объектов) можно найти следующие команды: «**Morph**» - способ поэтапного превращения одного объекта в другой; «**Scatter**» - результат распределения дубликатов одного объекта по поверхности другого; «**Conform**» - объекты этого типа формируются путем проецирования вершин одного трехмерного тела на поверхность другого; «**Connect**» - соединение поверхностным переходом между собой отверстий противоположащих тел; «**BlobMesh**» - инструмент для создания метасфер, способных к слиянию при достаточном сближении; «**ShapeMerge**» - соединение сплайновой формы с поверхностью трехмерного тела; «**Boolean**» или «**ProBoolean**» - создание новых объектов за счет объединения, вычитания или пересечения других тел; «**Terrain**» - инструмент для создания рельефа местности; «**Loft**» - способ моделирования объекта по сечениям; «**Mesh**» - инструмент замены процедурных объектов (систем частиц) сетчатыми оболочками; «**ProCutter**» - вариант разрезки одного тела другими телами на части.

В нашем учебно-методическом пособии мы остановимся на рассмотрении наиболее часто встречающихся команд при моделировании элементов интерьеров и зданий.

Команда «**ProBoolean**»

Одним из наиболее удобных и быстрых способов моделирования является создание трехмерных объектов при помощи булевых операций. Например, если два объекта пересекаются, на их основе можно создать третий объект, который будет представлять собой результат сложения, вычитания или пересечения исходных тел (рис. 35).

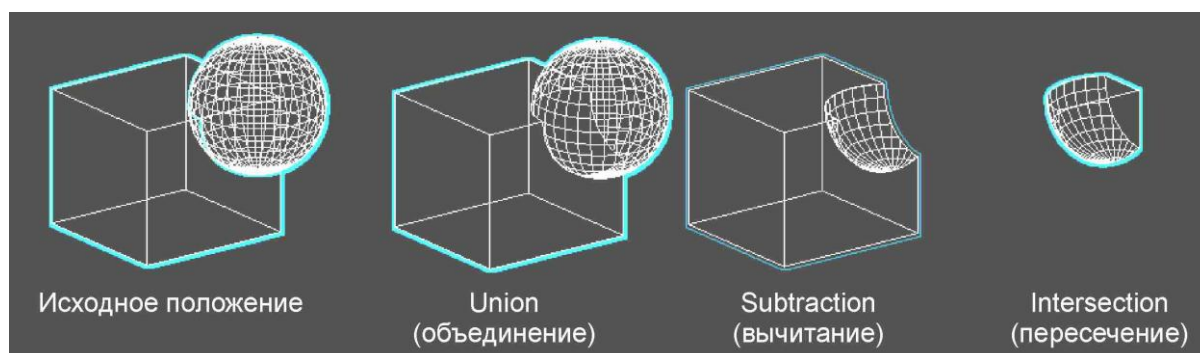


Рис. 35

В качестве примера рассмотрим тип булевой операции «**Subtraction**» (Вычитание).

Для начала расположите исходные объекты в пространстве, которые будут участвовать в булевой операции, таким образом, чтобы оболочки тел пересекались. Далее, известными инструментами выделите первый объект

из которого будет происходить вычитание. Переключитесь в командной панели на вкладку «**Create**» (Создать) и выберите раздел «**Geometry**» (Геометрия). Откройте список подразделов и выберите строку «**Compound object**». В свитке «**Object Type**» (Тип объектов) найдите команду «**ProBoolean**». В свитке «**Parameters**» (Параметры) установите переключатель в положение «**Subtraction**». Для завершения, в свитке «**Pick Boolean**» нажмите кнопку «**Start Picking**» (рис. 36) и укажите на экране второй, вычитаемый объект. Нажмите клавишу «**Esc**» для завершения операции.

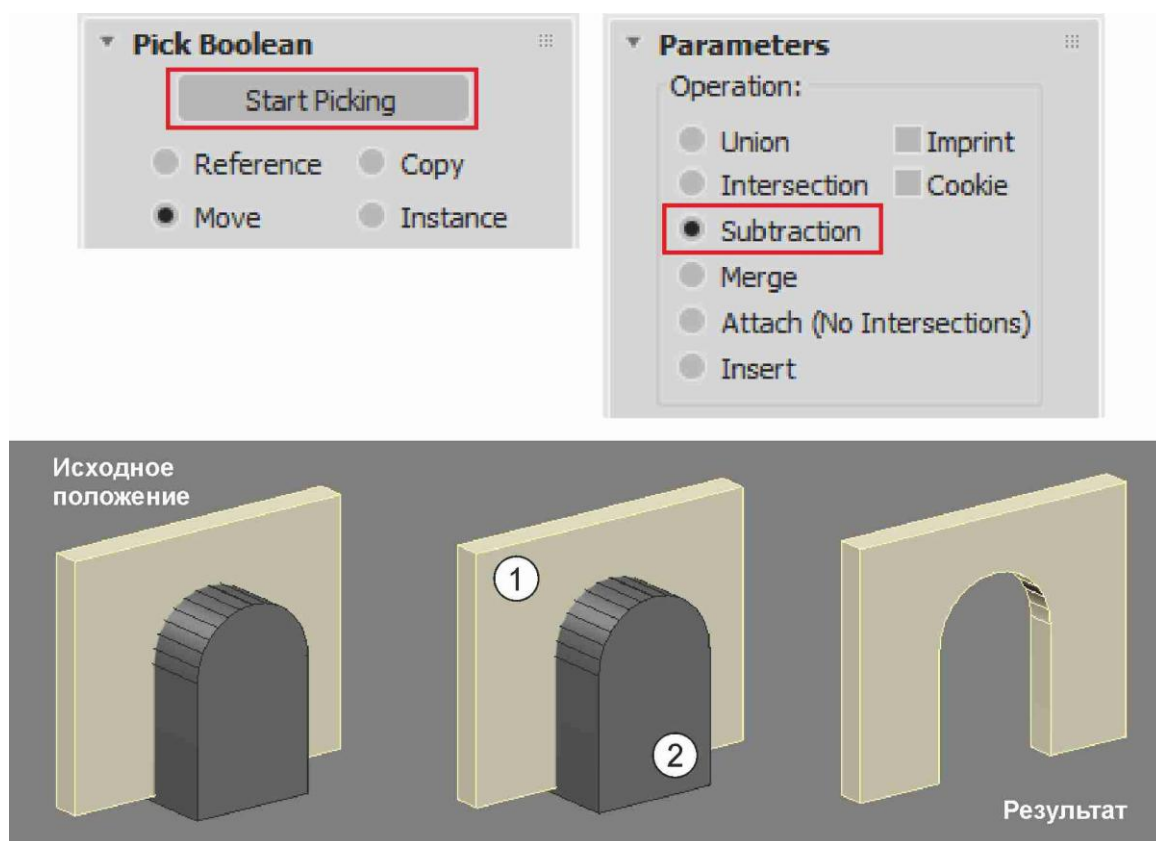


Рис. 36

Рассмотрим важные параметры операции «**ProBoolean**».

Первый свиток «**Pick Boolean**» имеет четыре основных переключателя:

«**Reference**» (Экземпляр) и «**Instance**» (Образец) - исходные объекты останутся отдельными копиями, которые при изменении параметров будут влиять на результат операции;

«**Copy**» (Копия) - исходные объекты останутся отдельными независимыми, ни на что не влияющими копиями;

«**Move**» (Перемещение) - исходные объекты будут удалены сразу после операции (рис. 36).

Второй свиток «**Parameters**» помимо основных первых трех операций имеет еще дополнительные функции, которые являются разновидностью операции «**Union**» (Объединение):

«**Merge**» (Слияние) - объединение объектов в один с сохранением полной геометрии исходных элементов. Новые ребра создаются в местах пересечения объектов (рис. 37);

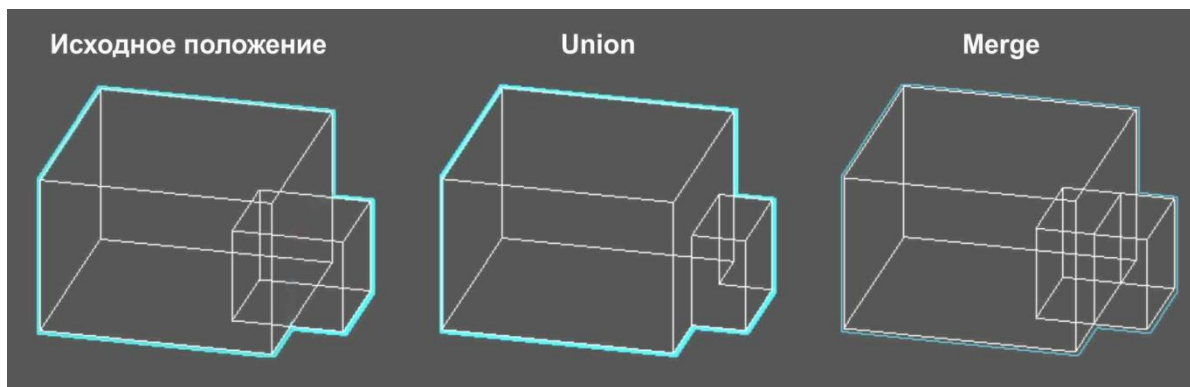


Рис. 37

«**Attach**» (Присоединение) - объединение двух или более отдельных элементов в один логический объект без изменения их топологии, но в сущности, операнды остаются отдельными элементами внешне целой формы;

«**Insert**» (Вставка) - метод вставки при котором первый объект рассматривается как некий объем жидкости, а второй - как сосуд. Эффект заметен при «всплытии» и «погружении» сосуда в жидкость (рис. 38).

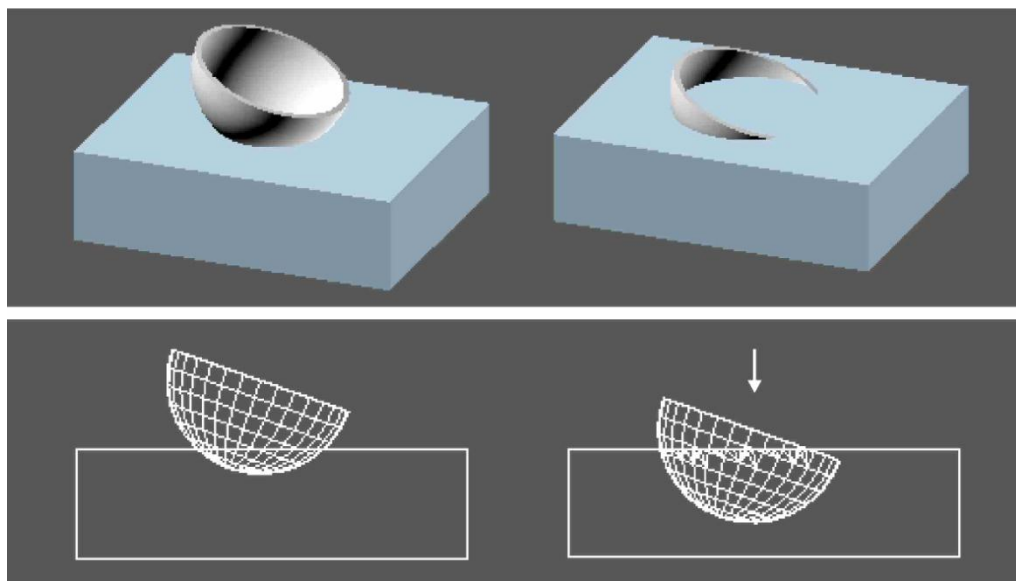


Рис. 38

В свитке «**Sub-object Operations**» (Операции для подобъектов) можно найти следующие полезные команды:

«**Extract Selected**» (Извлечь выделенное) - команда позволяет извлечь объект-операнд и отменить результат конкретной операции;

«**Reorder Ops:**» (Переназначить операнд) - позволяет изменить порядок операнда в списке;

«**Change Operations**» (Изменить операцию) - кнопка, предназначенная для смены типа операции, выделенной в истории операций.

*Внимание! Доступ, редактирование и извлечение объектов-операндов возможно, если открыть на вкладке «**Modify**» (Редактирование) список подобъектов с помощью стрелки «**Show/Hide All Subtrees**» (Рис. 2).*

Команда «**ShapeMerge**»

Объекты типа «**ShapeMerge**» (Слитый с формой) позволяют спроецировать в прямо перпендикулярном направлении сплайновую форму на поверхность трехмерного тела. При этом, формы либо встраиваются в сетку поверхности, либо вырезают в ней отверстия согласно своей фигуре (рис. 39).

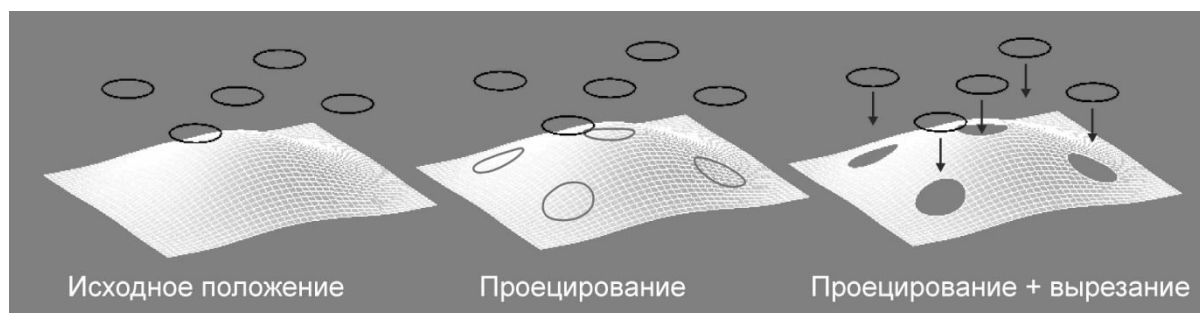


Рис. 39

Для примера рассмотрим вариант операции, связанный с проецированием и обрезкой.

Первая задача - правильно расположите объектов в пространстве относительно друг друга. Далее, первым выделите трехмерный объект, на поверхность которого будет осуществляться проецирование. Переключитесь в командной панели на вкладку «**Create**» (Создать) и выберите раздел «**Geometry**» (Геометрия). Откройте список подразделов и выберите строку «**Compound object**». В свитке «**Object Type**» (Тип объектов) найдите команду «**ShapeMerge**». В появившемся справа свитке «**Parameters**» в группе «**Operation**» поставьте переключатель в положение «**Cookie Cutter**» (Вырезание поверхности). В группе «**Pick Operand**» (Указать операнд) нажмите кнопку «**Pick Shape**» (Указать форму) и на экране щелкните левой клавишей мыши в сплайновую фигуру.

Отдельно рассмотрим основные параметры данной команды (рис. 40).

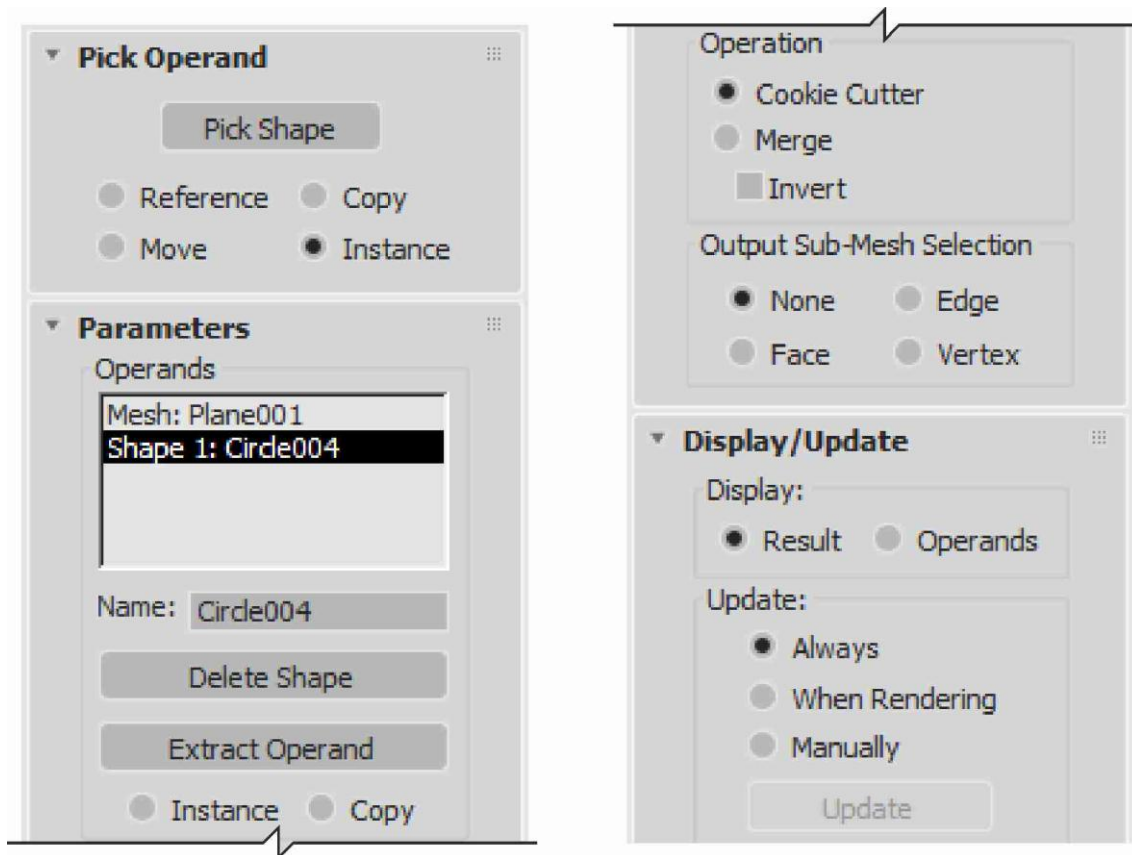


Рис. 40

Переключатели свитка **«Pick Operand»**, такие как **«Reference»**, **«Instance»**, **«Copy»**, **«Move»** имеют те же функции что и аналогичные режимы команды **«ProBoolean»**. Посмотреть их описание можно выше.

Группа **«Operands»** (Операнды) свитка **«Parameters»** (Параметры) содержит список объектов, участников операции, которые, в свою очередь, можно выделять для определенных действий:

«Delete Shape» (Удаление формы) - удаляет плоскую фигуру из списка операндов, отменяя результат операции. Но при этом объект остается на экране в качестве независимой фигуры;

«Extract Operand» (Извлечь операнд) - извлечение копии плоской фигуры методом **«Instance»** (Клонированный объект) или **«Copy»** (независимая копия).

В группе **«Operation»** галочка **«Invert»** (Инверсия) обычно необходима в случае использования режима **«Cookie Cutter»** (Вырезание поверхности). Она разрешает вырезать отверстие в поверхности трехмерного тела, либо поверхность остается внутри, в пределах спроецированных на поверхность ребер.

Переключатель на четыре положения в области «**Output Sub-Mesh Selection**» (Выделение выходной сетки) позволяет выбрать какие подобъекты сетки тела, слитого с формой, будут выделены и переданы по стеку для воздействия модификаторов, которые в дальнейшем могут быть применены к объекту:

«**None**» (Нет) - подобъекты не будут выделяться;

«**Edge**» (Ребро) - будут выделены ребра по контуру формы;

«**Face**» (Грань) - будут выделены грани, в зависимости от установки флажка «**Invert**», внутри или вне контура проецированной формы;

«**Vertex**» (Вершина) - будут выделены вершины, на линии сплайна слитой формы.

Параметры свитка «**Display/Update**» (Показать/Обновить) необходимы для настройки регенерации и отображения объектов на экране.

«**Result**» (Результат) - на рабочем экране отображается только результат операции.

«**Operands**» (Операнды) - изображаются только исходные объекты.

«**Always**» (Всегда) - обновление производится немедленно после изменения параметров любого операнда.

«**When Rendering**» (При визуализации) - обновление происходит только при визуализации сцены.

«**Manually**» (Вручную) - обновление производится только после щелчка по кнопке «**Update**» (Обновить).

Команда «**Loft**»

Метод лофтинга («**Loft**») является одним из наиболее гибких и универсальных способов преобразования кривых или сплайнов в объемные тела. При использовании этого метода сетчатая оболочка трехмерного тела строится как огибающая поверхность поперечных сечений («**Shape**»), расставленных вдоль траектории («**Path**») (рис. 41).

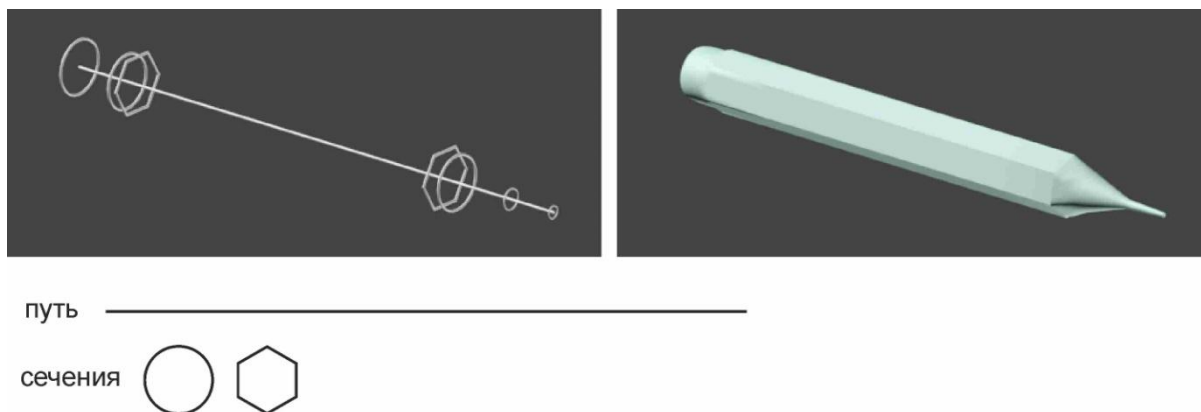


Рис. 41

Для моделирования простого объекта, состоящего из двух сечений и линии пути необходимо выполнить следующие шаги.

Первое - нарисовать на рабочем экране линии сечений и траектории (пути) (рис. 42).



Рис. 42

Второе, выделить известными инструментами сечение №1. Переключиться в командной панели на вкладку «**Create**» (Создать) и выбрать раздел «**Geometry**» (Геометрия). Открыть список подразделов и выбрать строку «**Compound object**». В свитке «**Object Type**» (Тип объектов) найти команду «**Loft**». В появившемся свитке «**Creation Method**» (Метод создания) нажать кнопку «**Get Path**» (Получить путь) и указать на экране левой клавишей мыши траекторию (путь) (рис. 43).

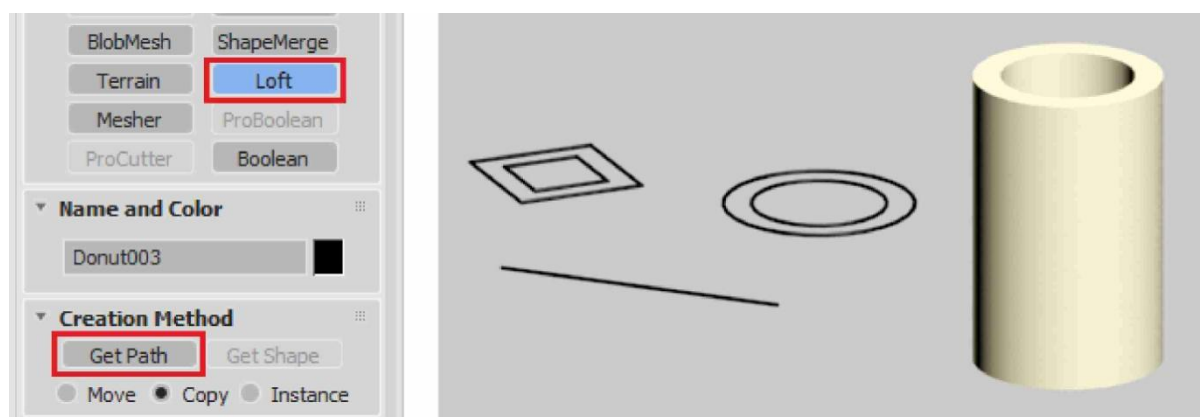


Рис. 43

*Внимание! Для продолжения моделирования в командной панели необходимо переключиться на вкладку «**Modify**» (Редактирование).*

Третье, чтобы модель плавно перешла ко второму сечению необходимо в свитке «**Path Parameters**» (Параметры пути) в счетчике «**Path**» установить значение «**100**», нажать кнопку «**Get Shape**» (Получить сечение) и щелкнуть на экране в сечение №2 (рис. 44).

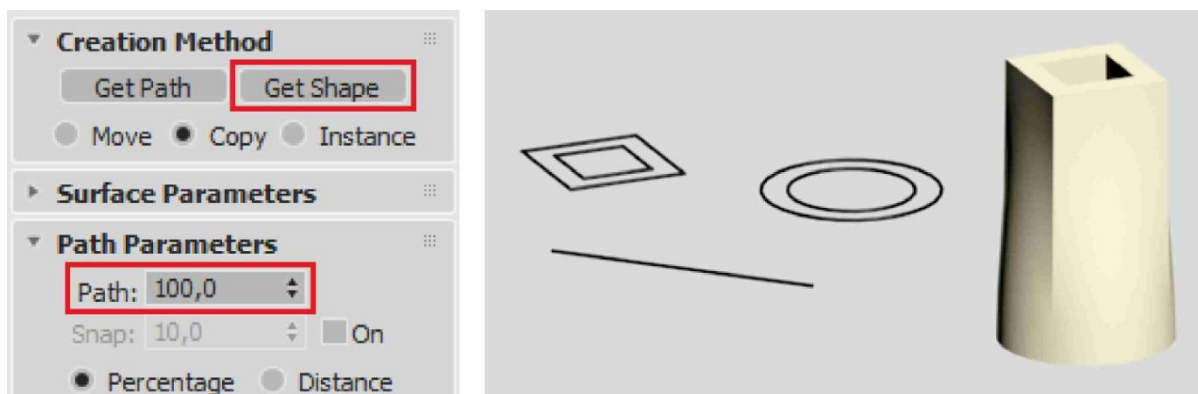


Рис. 44

При необходимости, развернув свиток «**Deformations**» (Деформации) можно применить различные методы искривления формы поверхности трехмерного тела (рис. 45).

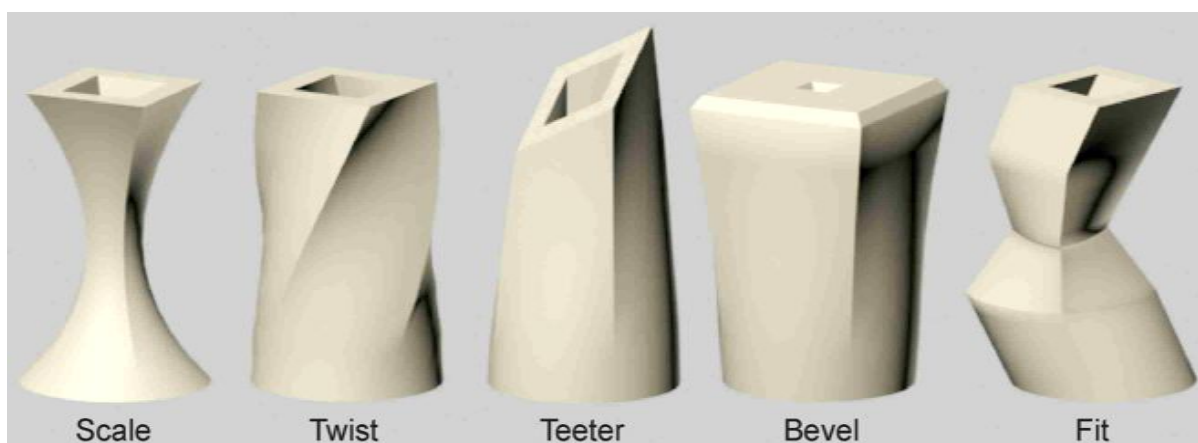


Рис. 45

Любая деформация выполняется посредством изменения графика в отдельном окне, которое вызывается нажатием на соответствующую кнопку (рис. 46).

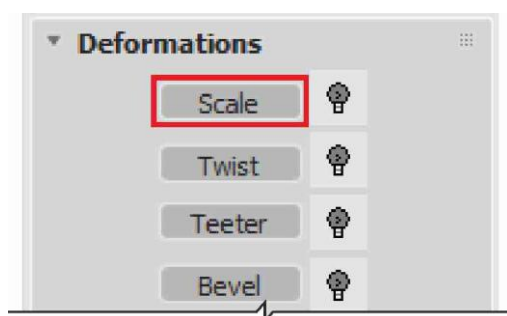


Рис. 46

Перечислим эти важные деформации:

«**Scale**» (Масштаб) - регулирует в любой точке модели размер сечения;

«**Twist**» (Закручивать) - деформация скручивания;

«**Teeter**» (Качать) - наклоняет поперечное сечение тела;

«**Bevel**» (Скос) - моделирует фаски на краях;

«**Fit**» (Вписать) - позволяет деформировать и подгонять поверхность тела под дополнительные боковые сплайновые проекции.

В качестве примера рассмотрим графически кнопки управления в окне деформации типа «**Scale**» (Масштаб) (рис. 47).

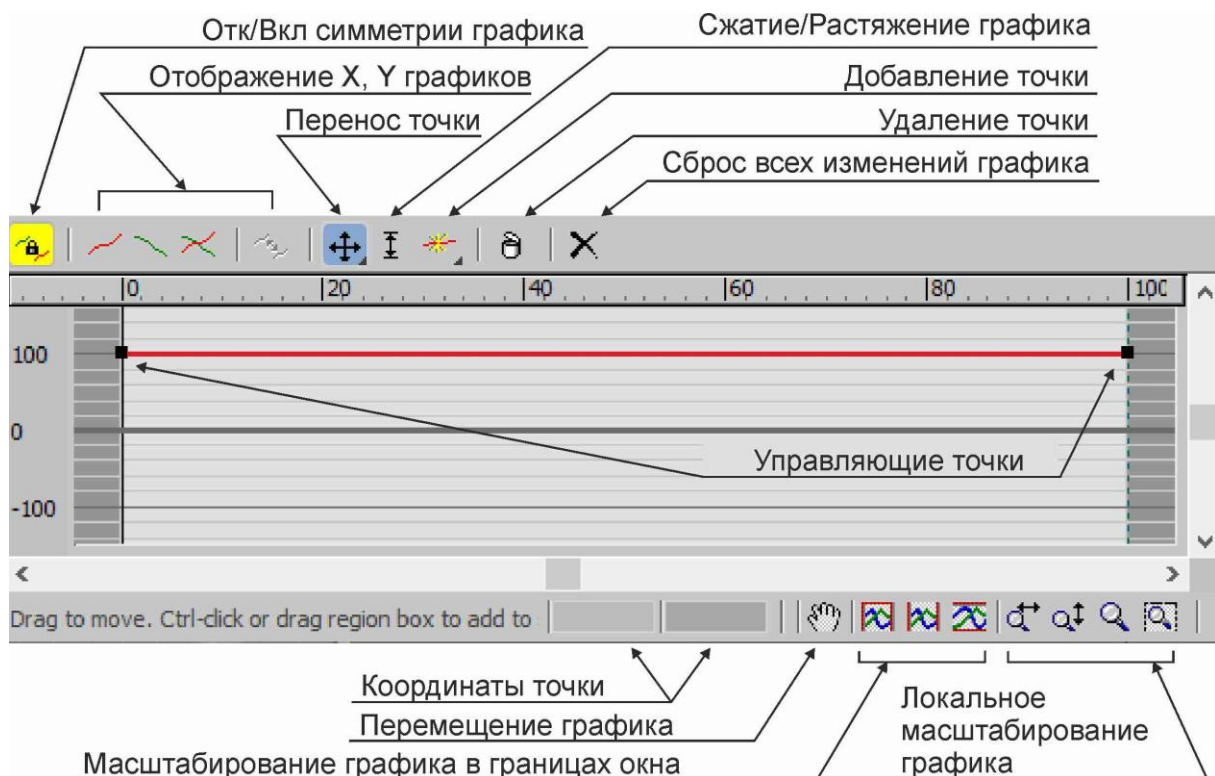


Рис. 47

Для изменения размера сечения модели необходимо на графике перемещать контрольные точки. Левая вертикальная шкала в процентах отвечает за размер сечения. По умолчанию у любой модели график (красная утолщенная линия) на всей длине пути равен **100%**. Если перемещать управляющие точки вверх, увеличивая проценты, то сечение в этом месте будет расширяться и наоборот. Похожим образом выглядят и работают графики всех остальных деформаций.

Далее подробно рассмотрим параметры, влияющие в целом на качество сборки модели методом лофтинг.

Свиток «**Surface Parameters**» (Параметры) содержит настройки по сглаживанию поверхности модели - это галочки «**Smooth**», параметры по

проецированию материала в группе «**Materials**», а так же группу «**Output**», которая определяет тип поверхности объекта («**Patch**» - сетка кусков Безье, «**Mesh**» - сетка из треугольных граней).

Свиток «**Path Parameters**» (Параметры пути) отвечает за работу с сечениями модели. С помощью числового счетчика «**Path**» (Путь) можно установить точное расстояние от края модели до места установки нового сечения. Причем, расстояние можно измерять как в миллиметрах (переключатель «**Distance**»), так и в процентах («**Percentage**»). Дополнительный счетчик «**Snap**» (Привязка) позволяет задать интервал расстановки сечений вдоль линии пути. Если установить переключатель в положение «**Steps Path**» (Шаги пути), то сечения, при использовании команды «**Get Shape**» (Получить сечение), будут располагаться в точках, соответствующих концам линейных сегментов кривой пути. Нижние, небольшие по размерам кнопки («**Pick Shape**», «**Previous Shape**», «**Next Shape**»), позволяют выбирать сечения поверхности модели разными способами с целью корректировки их положения (рис. 48).

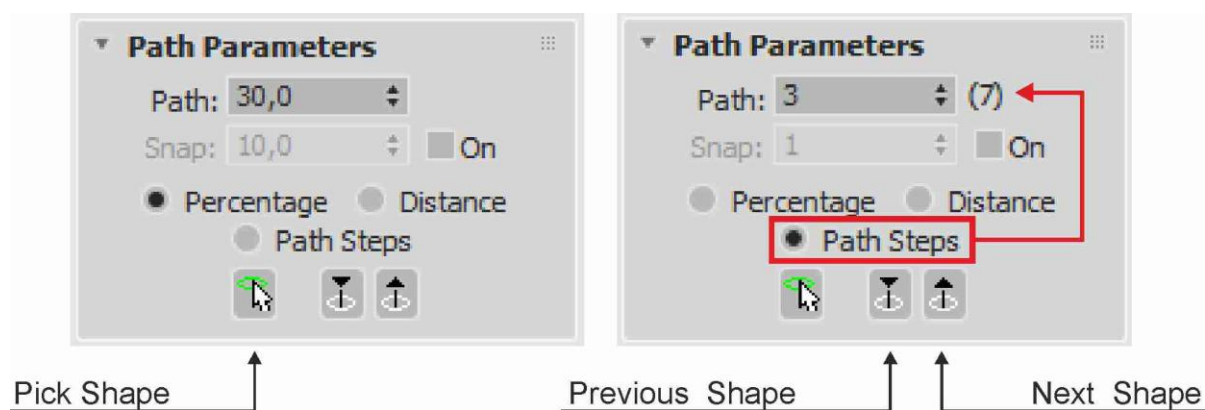


Рис. 48

Последний свиток «**Skin Parameters**» (Параметры поверхности) важен для регулирования размеров ячеек сетки, которые улучшают общий вид поверхности, для улучшения качества модели в местах перегибов, для правильного формирования геометрии поверхности тела вдоль сложной формы трехмерного пути. Рассмотрим основные настройки.

Группа «**Capping**» (Заглушки) отвечает за наличие или отсутствие, а так же тип торцевых поверхностей.

Группа «**Options**» (Опции) содержит следующие параметры:

«**Shape/Path Steps**» (Шаги формы/пути) - регулирует количество дополнительных вершин между каждыми существующими соседними вершинами на линии сечения или пути. Дополнительные шаги влияют на количество вертикальных или горизонтальных ребер на поверхности тела, что, в свою очередь, сказывается на общем внешнем виде модели в целом;

«**Optimize Shape/Path**» (Оптимальное сечение/путь) - минимизирует количество вершин в линейных сегментах форм-сечений или вдоль линии пути на поверхности объекта, тем самым снижая ее сложность;

«**Adaptive Path Steps**» (Адаптивные шаги пути) - перераспределяет вершины и ребра вдоль поверхности оболочки таким образом, что там где изгибы поверхности сильнее туда программа переносит большее количество ребер для улучшения качества формы, и наоборот;

«**Contour**» (Контур) - заставляет сечения располагаться перпендикулярно к пути, особенно в местах его изгибов (рис. 49);

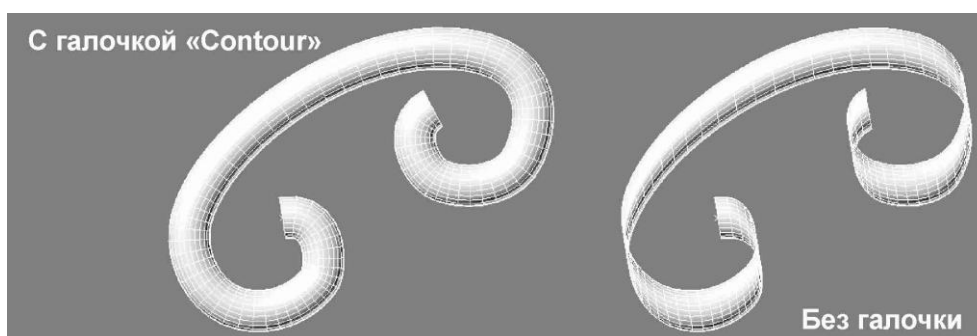


Рис. 49

«**Banking**» (Крен) - заставляет сечение поворачиваться в плоскости, перпендикулярной линии пути (рис. 50, а);

«**Constant Cross-Section**» (Постоянное сечение) - при установке этого флажка производится увеличение размеров сечения в местах изломов линии пути (рис. 50, б);

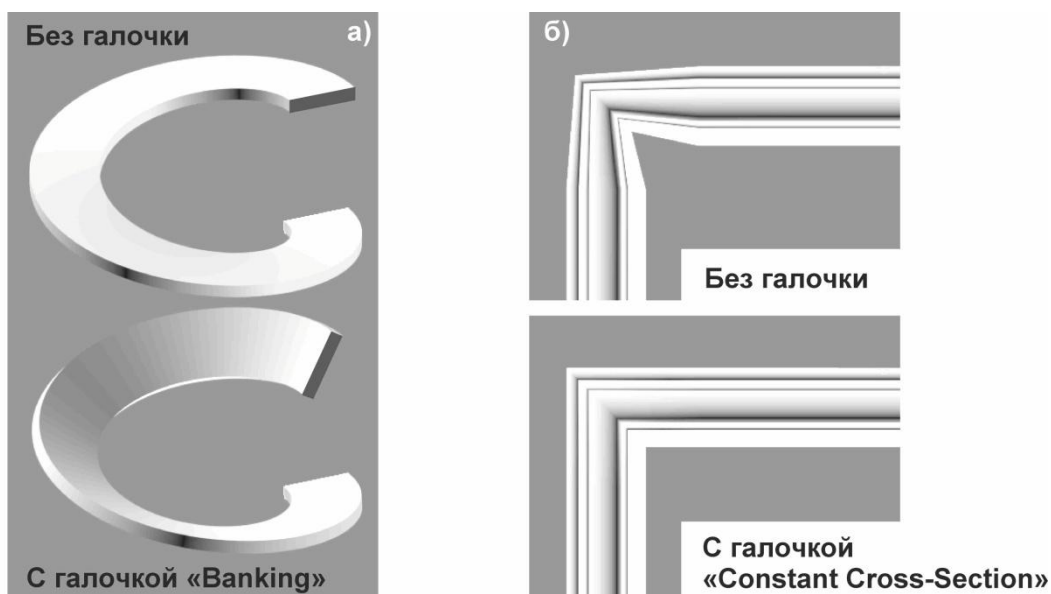


Рис. 50

«**Linear Interpolation**» (Линейная интерполяция) - упрощение модели за счет удаления излишней детализации;

«**Flip Normals**» (Перевернуть нормали) - меняет у поверхности видимую и невидимую сторону местами;

«**Quad Sides**» (Четырехугольные грани) - формирует поверхность из четырехугольных граней;

«**Transform Degradе**» (Регенерация преобразований) - установка этого флажка экономит ресурсы компьютера и заставляет изображение оболочки объекта исчезать на время редактирования ее компонентов - формы сечения или линии пути.

Параметры группы «**Display**» (Отображение) регулируют вид поверхности модели на разных окнах проекций. «**Skin**» (Оболочка) - обеспечивает показ поверхности тела лофтинга в окнах с каркасным режимом отображения. «**Skin in Shaded**» (Оболочка в тонированном режиме) - обеспечивает показ поверхности только в окнах с тонированным режимом отображения.

Команда «**Terrain**»

Объекты типа «**Terrain**» (Рельеф) позволяют формировать модель рельефа горного ландшафта на основе нескольких сплайновых изолиний, расположенных на определенных высотах (рис. 51).

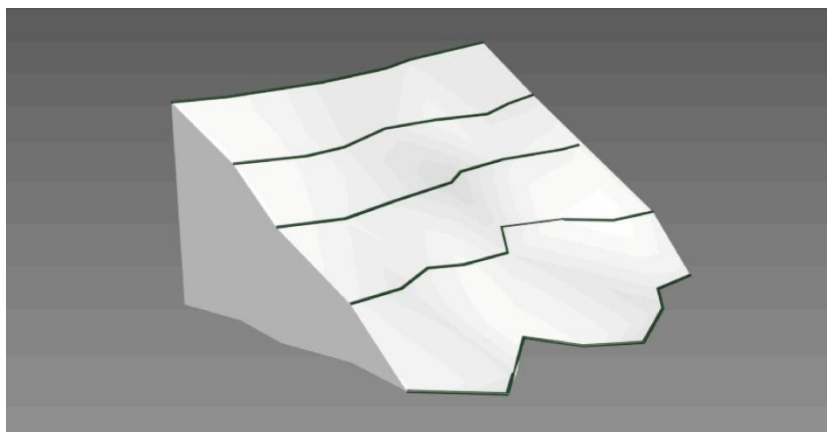


Рис. 51

Для моделирования рельефа местности необходимо на первом этапе создать из замкнутых или незамкнутых сплайнов изолинии и расположить их инструментом «**Select and Move**» (Перенос) на разных высотах.

Затем, переключиться в командной панели на вкладку «**Create**» (Создать) и выбрать раздел «**Geometry**» (Геометрия). Открыть список подразделов и выбрать строку «**Compound object**». В свитке «**Object Type**» (Тип объектов) найти команду «**Terrain**». В появившемся свитке

«**Pick Operand**» (Указать операнд) нажать одноименную кнопку («**Pick Operand**») и указать на экране левой клавишей мыши друг за другом все остальные изолинии. Для завершения данной операции на клавиатуре нажать кнопку «**Esc**». Далее можно переключиться на вкладку «**Modify**» (Редактировать) для настройки других параметров.

Надо сказать, что большинство параметров повторяют настройки других команд и модификаторов, описанных выше. Интересно будет рассмотреть в свитке «**Parameters**» (Параметры) группу «**Form**» (Форма). Переключатели данной группы определяют форму смоделированной поверхности: «**Graded Surface**» (Рельефная поверхность) - сглаженная поверхность, не закрытая у основания; «**Graded Solid**» (Объемный рельеф) - замкнутый кусок рельефа местности; «**Layered Solid**» (Ступенчатый рельеф) - рельеф террасного типа (рис. 52).



Рис. 52

В свитке «**Simplification**» (Упрощение) - можно выбрать вариант упрощения поверхности рельефа, связанный с удалением лишних вершин и граней. А в свитке «**Color by Elevation**» (Цвет по уровню) можно применить окрашивание к поверхности в зависимости от высоты нахождения относительно начальной плоскости (рис. 53).

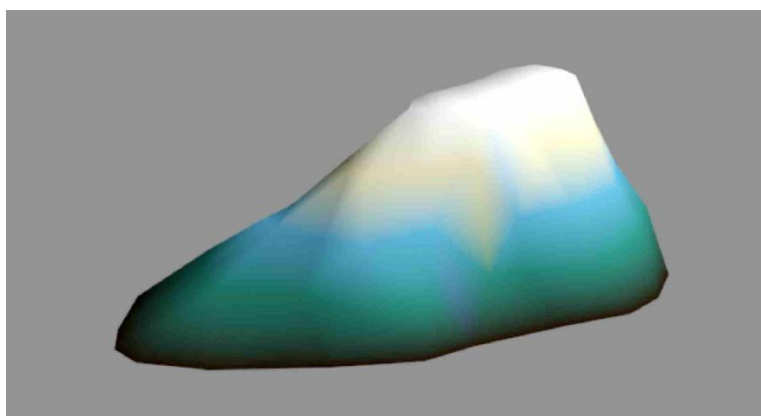


Рис. 53

Работа с подосновой

Часто возникает необходимость и вопрос: как загрузить эскизный чертеж (подоснову), выполненный в других программах или «от руки» в 3D Max? Рассмотрим наиболее часто встречающиеся на практике случаи.

Вставка чертежа из AutoCAD

Для вставки чертежа из программы AutoCAD можно воспользоваться двумя разными командами.

Первая команда выбирается из верхнего текстового меню: **«File»** - **«Import»** - **«Import...»** с последующим указанием файла в формате **«dwg»**. Надо иметь в виду, что данный способ не предусматривает обратной связи между файлом AutoCAD и файлом 3D Max, в который был вставлен чертеж. Это значит, что при изменении файла AutoCAD желаемого обновления чертежа в файле-проекте 3D Max не будет.

Для получения возможности быстро передавать изменения из файла чертежа AutoCAD в файл-проект 3D Max лучше воспользоваться командой верхнего текстового меню: **«File»** - **«Import»** - **«Link AutoCAD»** с последующим указанием файла в формате **«dwg»**. В появившемся окне **«Manage Links»** необходимо нажать кнопку **«Attach this file»** (Присоединить этот файл). Эта связь с файлом AutoCAD предполагает обновление и быструю передачу изменений чертежа в 3D Max. Для выполнения обновления необходимо в верхнем текстовом меню выбрать команды **«File»** - **«Reference»** - **«Manage Links...»**. В появившемся одноименном окне диспетчера связей перейти на вкладку **«File»** и нажать кнопку перезагрузки **«Reload...»** (рис. 54).

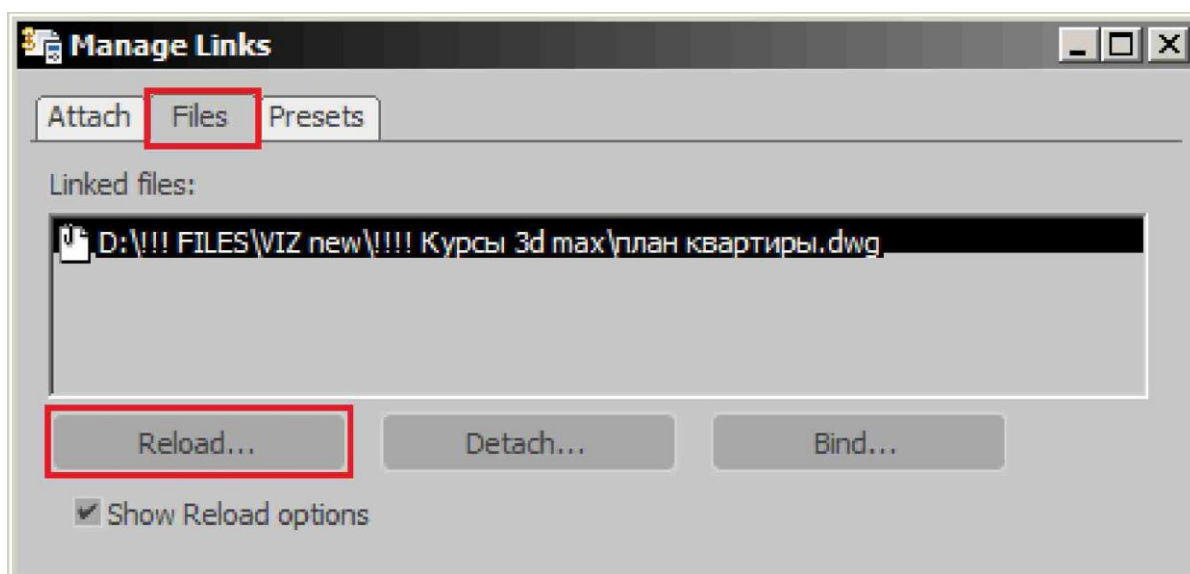


Рис. 54

Вставка модели из Revit

Для улучшенной реалистичной визуализации, а так же для создания анимации или спецэффектов различным специалистам часто приходится в качестве подосновы вставлять в 3D Max созданные в Revit модели.

Надо сказать, что способы вставки файлов из программы Revit в 3D Max практически не отличаются от в способов вставки файлов из программы AutoCAD. Выбирать метод вставки нужно лишь исходя из необходимости связи исходного файла модели Revit с файлом-проектом 3D Max.

Вставка растрового изображения

Представьте ситуацию, когда Вы начали моделировать объект не в компьютерной программе, а на бумаге, «от руки». И для дальнейшей детальной проработки необходимо данный эскиз передать в 3D Max.

Первое - Вам необходимо любыми известными способами из вашего эскиза получить растровое изображение (фотоаппарат, сканер и т.п.).

Второе - настроить качество вставки растрового изображения. Для этого в левом верхнем углу любого видового экрана необходимо щелкнуть на значок [+]. В появившемся меню выбрать команду «**Configure Viewports...**» (Настройки видового экрана) (рис. 55).

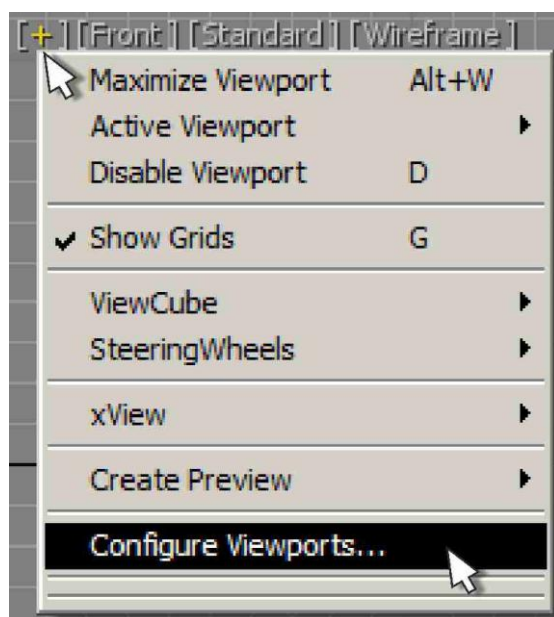


Рис. 55

В одноименном окне перейти на вкладку «**Display Performance**» (Качество отображения). Установить в счетчик «**Texture Maps:**» (Текстурные карты) максимальное разрешение вашего изображения в пикселах.

После этого создайте и правильно расположите в пространстве плоскость («**Plane**»), которая находится на вкладке «**Create**», в разделе «**Geometry**», в подразделе «**Standard Primitives**». Не закрывая и не сворачивая окно 3D Max, откройте проводник Windows, найдите в нем файл с растровым изображением, выделите его, и не отпуская левую клавишу мыши, перетащите его на плоскость.

При необходимости задать точные размеры плоскости, следует известными инструментами выделить ее, в командной панели переключиться на вкладку «**Modify**» (Редактирование) и воспользоваться стандартными счетчиками длины и ширины.

Литература

1. Трехмерное моделирование и анимация [Электронный ресурс]: учебное пособие / Авторы: Г.В. Трошина. - Электрон. текстовые данные. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. - 99с.
2. 3ds Max 2008: энциклопедия / Авторы М.Н. Маров. - СПб.: Питер, 2009. - 1392с. ISBN: 978-5-388-00508-3.
3. Информационные технологии в проектировании дизайна интерьера с использованием программы 3dMax. Часть I: учебно-методическое пособие / Авторы Д.А. Егоров. - Казань: Изд-во Казанск. гос. архитект.-строит. ун-та, 2019. – 38с.

Егоров Данила Анатольевич

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ПРОЕКТИРОВАНИИ ДИЗАЙНА ИНТЕРЬЕРА
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ 3DMAX
ЧАСТЬ II**

Учебно-методическое пособие

Редактор

Корректор

Подписано к печати

Заказ №

Тираж 50 экз.

Печать ризографическая

Бумага офсетная № 1

Формат 60х84/16

Усл.-печ. л. 2,75

Усл.-изд. л. 2,75

Отпечатано в полиграфическом секторе

Издательства КГАСУ.

420043, Казань, ул. Зеленая, д. 1.