

Министерство образования и науки Российской Федерации

Вологодский государственный университет

Кафедра «Архитектура и градостроительство»

**ОСНОВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ
КОММУНИКАЦИЙ 3**
Практика трехмерного моделирования

Методические указания
к практическим заданиям

Инженерно-строительный факультет

Направление подготовки 270100.62 (07.03.01) - Архитектура

Профиль подготовки: Архитектурное проектирование

Квалификация (степень): бакалавр

Вологда
2014

УДК 725.711,
ББК 85.118.207(076)

Основы профессиональных коммуникаций 3. Практика трехмерного моделирования: методические указания к практическим заданиям. - Вологда: ВоГУ, 2014 - 51 с.

Методические указания адресованы студентам второго курса инженерно-строительного факультета по направлению подготовки 270100.62 (07.03.01) Архитектура квалификация (степень) бакалавр для выполнения практических заданий по дисциплине «ОПК 3». Методические указания изложены с учетом возможности использования и закрепления полученных навыков по 3D моделированию в параллельных заданиях 3 семестра по проектированию.

Утверждено редакционно-издательским советом ВоГУ

Составитель Спешилов Е.А., доцент кафедры А и Г

Рецензент Соловьева Е.В., канд. техн. наук, доцент кафедры НГ и Г

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Введение	4
2.	Цели и задачи	5
3.	Анимация облета камерой	6
4.	Моделирование унитаза	9
5.	Моделирование скатерти	11
6.	Моделирование шторы	13
7.	Анимация флага	16
8.	Моделирование раковины по сплайнам	17
9.	Моделирование дивана	19
10.	Моделирование кресла	22
11.	Моделирование подушки	24
12.	Моделирование квартиры	25
13.	Моделирование дома	30
14.	Параметрические модификаторы.	36
15.	Модификатор Edit Poly	43
16.	Библиографический список	49

ВВЕДЕНИЕ

В связи с повсеместной компьютеризацией изменился процесс архитектурного проектирования. Отпала необходимость в многолетнем обучении изобразительности – на первый план вышла потребность в обучении выразительности с помощью мощнейшего инструмента современности. Овладение методами 3D проектирования дает возможность готовить модели для быстрого прототипирования и распечатывать макеты на 3D принтерах, избавляя студентов от траты времени на самостоятельное изготовление кустарных макетов. Современные технологии производства уже позволяют изготавливать с 3D моделей готовые части зданий без создания промежуточных чертежей.

Представленные методические указания к практическим заданиям по 3D моделированию являются продолжением изучения методов объёмно-пространственного моделирования архитектурной формы и пространства, знакомством со спецификой компьютерного формообразования, освоением средств и приёмов создания, анализа и описания трёхмерного тела и среды и подводят студентов к трехмерному проектированию многофункциональных зданий и сооружений на последующих курсах, к внедрению в проектирование технологии BIM (информационное моделирование зданий), заменив все еще имеющее место быть, 2D проектирование, проектированием в 3D, а затем и к пониманию задачи в формате 4D, то есть к информационному моделированию сложных архитектурных объектов.

Набор заданий по 3D моделированию составлен с учетом большого процента иногородних студентов и, естественно, разной степени их подготовленности. По этой причине здесь нарушен академический принцип «от простого к сложному» и студенты уже на первом занятии строят модели самолета, горного ландшафта и выполняют анимацию облета камерой. Рекомендации к выполнению заданий – не самоучитель. Это, своего рода, шпаргалка, инструкция, помогающая в практических аудиторных занятиях и позволяющая закрепить методы создания той или иной формы при самостоятельной работе студента. Многие упражнения имеют аналогичные видеоуроки в Интернете, что дает возможность студентам, в случае необходимости, восполнить неусвоенные уроки. Осваивая параметрические приемы работы с трехмерным пространством, студенты не только знакомятся со старыми языками классицизма и модернизма, но и овладевают современными приемами генерирования органической архитектуры, получают веру в возможность создания новой системы организации среды обитания, которая будет больше напоминать постоянно самообновляющиеся формы живой природы.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Целями практических упражнений по освоению учебной дисциплины «Основы профессиональных коммуникаций 3» являются:

Профессиональная - овладение компьютерными средствами коммуникации на уровне внутрипрофессиональных коммуникаций архитектора, компьютерными методами технической разработки и представления разработанных проектных решений, обеспечивающих ясность и полноту представления проектной информации;

Учебная - формирование знаний об основах проектного 3D-моделирования и навыков начального моделирования несложных пространственных объектов компьютерными средствами как подготовка к моделированию и презентации выпускной квалификационной работы на уровне, соответствующем продвинутому профессиональным требованиям.

Задачи упражнений:

введение студента в круг понятий и тем по архитектурному формообразованию, составляющих суть проблематики архитектурных коммуникаций компьютерными средствами;

информационное и учебно-методическое обеспечение процесса овладения самыми современными средствами осуществления архитектурной коммуникации;

наделение студента практическими навыками в овладении 3Ds Max, одной из актуальных компьютерных программ 3D-моделирования и визуализации архитектурных решений;

развитие способности студента к критическому анализу и выбору методов компьютерного моделирования архитектурных форм.

Освоение параметрических приемов работы с трехмерным пространством, помогающее студентам не только знакомиться со старыми языками классицизма и модернизма, но и овладеть современными приемами генерирования органической архитектуры, получить веру в возможность создания новой системы организации среды обитания, которая будет больше напоминать постоянно самообновляющиеся формы живой природы.

ОБЛЕТ КАМЕРОЙ

1. Для установки единиц измерения в сцене, в меню **Customize** нажимаем кнопку **Units Setup** (установка единиц измерения), выбираем **Metric** (метрическая система) и устанавливаем **Meters**.
2. Для установки тех же единиц в системе, заходим в меню **Customize** и нажимаем кнопку **System Unit Setup**.
3. В командной панели (в правой части окна) открываем вкладку **Create** (создавать), выбираем тип объектов **Geometry**, нажимаем кнопку **Box** (коробка).
4. На виде **Top** (сверху) инструментом **Box** (коробка) строим фюзеляж самолета с параметрами:

· Length (длина)	30
· Width (ширина)	3
· Height (высота)	3
· Length Segs (сегм. по длине)	5
· Width Segs (сегм. по ширине)	3
· Height Segs (сегм. по высоте)	3
5. Вызываем контекстное меню щелчком правой кнопкой мыши по объекту, выбираем пункт **Convert to Editable Poly** (преобразовать в редактируемую сетку).
6. Щелкните на кнопке **Modify** (редактировать) и войдите на уровень редактирования полигонов (горячая клавиша - **4**).
7. Инструментом **Select Object** (выделить объект) выделим средний боковой полигон.
8. С зажатой клавишей **Alt** нажимаем на среднюю кнопку мыши, и разворачиваем сцену так, чтобы было видно другую боковую сторону объекта.
9. С зажатой клавишей **Ctrl** добавляем к выделенному полигону средний полигон на противоположной стороне.
10. Применяем к выделенным полигонам команду **Extrude** (выдавливание), нажав на маленькую кнопку **Setting** (установки) рядом с кнопкой **Extrude**.
11. В режиме **By Polygons** (по полигонам) зададим высоту выдавливания - 15.
12. Не снимая выделения, инструментом **Select and Scale** (выделить и масштабировать) уменьшаем размер полигонов по оси **Y** и по оси **Z**.
13. Инструментом **Select and Move** (выделить и переместить) переместим выделенные полигоны по оси **Y** к хвостовой части самолета.
14. Выделим средние боковые полигоны в хвостовой части самолета.
15. Применяем к выделенным полигонам команду **Extrude** (выдавливание), нажав на маленькую кнопку **Setting** (установки) рядом с кнопкой **Extrude**.
16. Зададим высоту выдавливания - 5
17. Не снимая выделения, инструментом **Select and Scale** (выделить и масштабировать) уменьшаем размер полигонов по оси **Y** и по оси **Z**.
18. Инструментом **Select and Move** (выделить и переместить) переместим выделенные полигоны по оси **Y** к хвостовой части.
19. Выделим верхний средний полигон в хвостовой части, экструдируем его на 7 метров, уменьшаем по оси **X** и оси **Y** и сдвигаем по оси **Y**.
20. Инструментом **Select and Scale** (выделить и масштабировать) методом захвата рамкой выделяем все полигоны с торца носовой части самолета и уменьшаем их по оси **X** и по оси **Z**.
21. Инструментом **Select and Move** (выделить и переместить) переместим выделенные полигоны вниз, выравнивая с полигонами днища.

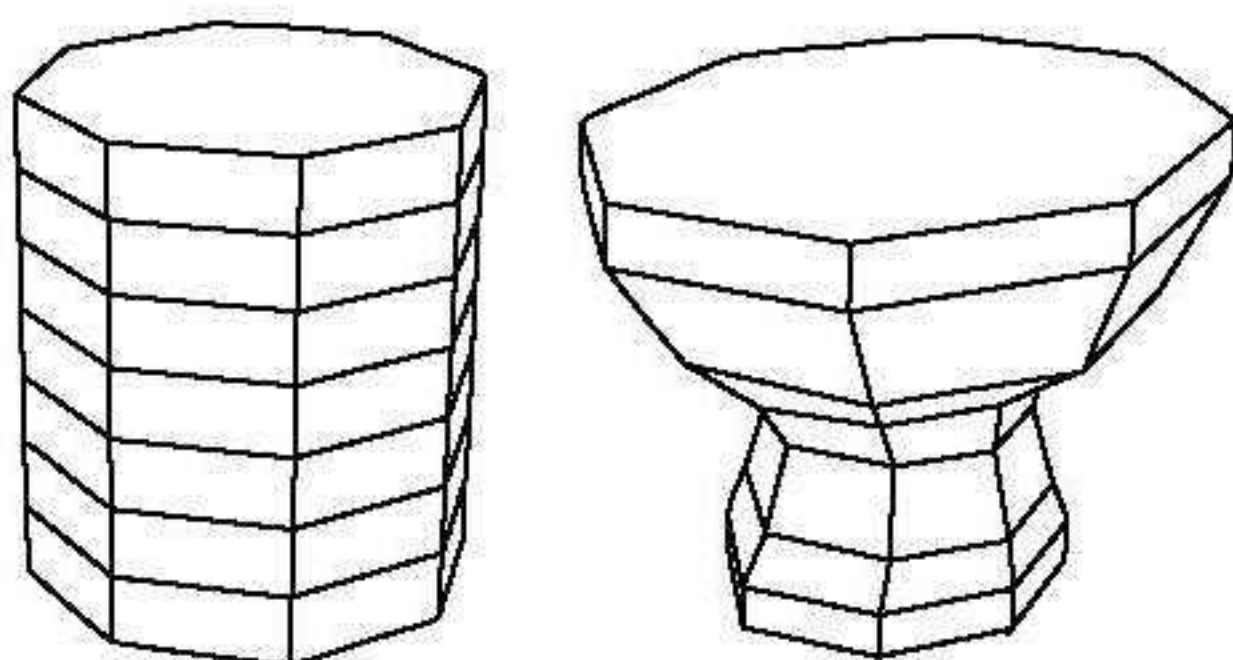
22. Переходим на уровень редактирования ребер (клавиша 2) и инструментом **Select and Move** немного приподнимем среднее верхнее поперечное ребро третьего ряда, сформировав кабину самолета.
23. Выходим с подуровня редактирования ребер, нажав клавишу 2.
24. Во вкладке **Modify** открываем **Modifier List** (список модификаторов) и применяем к выделенному объекту модификатор **Turbo Smooth** (сглаживание).
25. В командной панели открываем вкладку **Create** (создавать), выбираем тип объектов **Geometry**, нажимаем кнопку **Plane** (плоскость).
26. На виде **Top** (сверху) инструментом **Plane** построим ландшафт с параметрами:
 - **Length** (длина): 1000
 - **Width** (ширина): 1000
 - **Length Segs** (сегм. по длине): 70
 - **Width Segs** (сегм. по ширине): 70
27. Вызываем контекстное меню щелчком правой кнопкой мыши по созданной плоскости, выбираем пункт **Convert to Editable Poly** (преобразовать в редактируемую сетку).
28. Войдите на уровень редактирования полигонов (горячая клавиша 4).
29. В командной панели открываем свиток **Paint Deformation** (живопись деформацией) и нажимаем кнопку инструмента **Push/Pull** выдавливание/вдавливание).
30. Устанавливаем размер кисти 200 м и, нажав левую кнопку мыши, двигаем по поверхности сетки, формируя горный ландшафт. Повторное нажатие мыши продолжает наращивать объем.
31. С зажатой клавишей **Alt**, кисть действует в противоположном направлении (делает впадины).
32. Уменьшаем размер кисти до 50 м и моделируем более мелкий рельеф, создаем горные пики вокруг которых будут летать наши самолеты. Параметр **Push/Pull Value** задает максимальную высоту рельефа, параметр **Strength** - силу воздействия кисти. Инструментом **Relax** можно сгладить слишком резкий рельеф.
33. Инструментом **Select and Move** опустим плоскость ниже нулевого уровня, чтобы она не мешала прокладывать маршрут.
34. Во вкладке командной панели **Create** нажмем кнопку выбора типа объектов **Shapes** (формы) и выберем инструмент **Line** (рисование линией).
35. В окне **Top** (сверху) инструментом **Line** рисуем линию, которая будет трассой полетов построенных нами самолетов.
36. Замыкаем линию, возвратившись в начальную точку.
37. Во вкладке **Modify** переходим в режим редактирования точек (горячая клавиша - 1).
38. Выделяем все точки (**Ctrl + A**), щелкаем правой кнопкой мыши и выбираем из контекстного меню тип точки **Smooth** (сглаженная).
39. В окне **Time Configuration** (кнопка с часами справа под шкалой треков) устанавливаем общее количество кадров - 500. Там же установите скорость - 25 кадров в секунду.
40. Выделяем самолет и открываем в командной панели вкладку **Motion** (движение), нажав на кнопку с изображением вращающегося колеса.
41. В свитке **Assign Controller** (назначить контроллер) выбираем пункт **Position XYZ** и нажимаем маленькую кнопку над таблицей - **Assign Controller** (назначить контроллер).

42. Из появившегося списка контроллеров выбираем **Path Constraint** (закрепление движения по пути).
43. Нажимаем кнопку **OK**.
44. В свитке **Path Parameters** (параметры пути) нажимаем кнопку **Add Path** (добавить путь).
45. Указать на нарисованную нами линию в окне проекции.
46. Активизируем параметры:
 - **Follow** - следовать по пути.
 - **Bank** - крен на поворотах.
 - **Constant Velocity** - постоянная скорость.
 - **Loop** - закольцованность движения.
47. Для установки правильного положения объекта на пути попереключайтесь между осями и воспользуйтесь параметром **Flip** и инструментом **Select and Rotate** (выделить и повернуть) при включенных поворотных привязках. Передвигая слайдер (движок) на шкале времени, убедитесь, что самолет движется в том направлении.
48. Инструментом **Select and Move** при зажатой клавише **Shift** создадим 10 копий объекта в режиме **Instance**, переместив их вдоль пути.
49. В окне **Front** создадим камеру инструментом **Cameras** вкладки **Create**. Тип камеры выберем - **Free** (свободная).
50. Выделяем камеру и открываем в командной панели вкладку **Motion** (движение).
51. В свитке **Assign Controller** (назначить контроллер) выбираем из списка пункт - **Position XYZ** и нажимаем на маленькую кнопочку над таблицей **Assign Controller** (назначить контроллер).
52. Из появившегося списка контроллеров выбираем **Path Constraint** (закрепление движения по пути).
53. Нажимаем кнопку **OK**.
54. В свитке **Path Parameters** (параметры пути) нажимаем кнопку **Add Path** (добавить путь).
55. Указать на нарисованную нами линию в окне проекции.
56. Устанавливаем параметры:
 - **Follow** - следовать по пути.
 - **Bank** - крен на поворотах.
 - **Constant Velocity** - постоянная скорость.
 - **Loop** - закольцованность движения.
57. Для установки правильного положения камеры попереключайтесь между осями и воспользуйтесь параметром **Flip** (перевернуть) и инструментом **Select and Rotate** (выделить и повернуть), используя поворотные привязки.
58. Выделив путь, щелкните правой кнопкой мыши и выберите пункт **Hide Selection** (спрятать выделенное).
59. Выделите любое окно проекции и нажмите клавишу **C** на клавиатуре. Это окно переключится в окно Вид из камеры. Чтобы прокрутился ролик, нужно нажать на кнопку **Play** (запустить анимацию). Останавливается ролик этой же кнопкой.
60. Не останавливая анимации, можно переключаться в разные виды проекций с помощью горячих клавиш:
 - P** (перспектива),
 - T** (вид сверху),
 - F** (фронтальный вид),
 - L** (вид слева),
 - C** (вид из камеры).
61. В окне **Time Configuration** (кнопка с часами справа под шкалой треков) подбираем необходимую скорость облета.

МОДЕЛИРОВАНИЕ УНИТАЗА

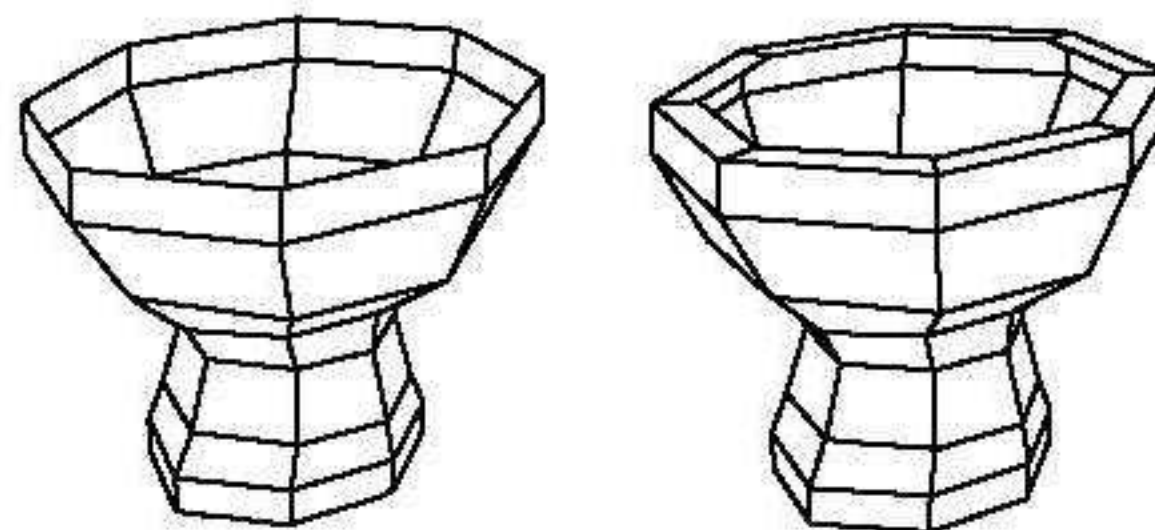
1. На виде **Top** (сверху) инструментом **Cylinder** (цилиндр) создаем цилиндр с параметрами:

• Radius (радиус в мм)	200
• Height (высота в мм)	400
• Height Segs (сегм. по высоте)	7
• Side Segs (сегм. по ширине)	8

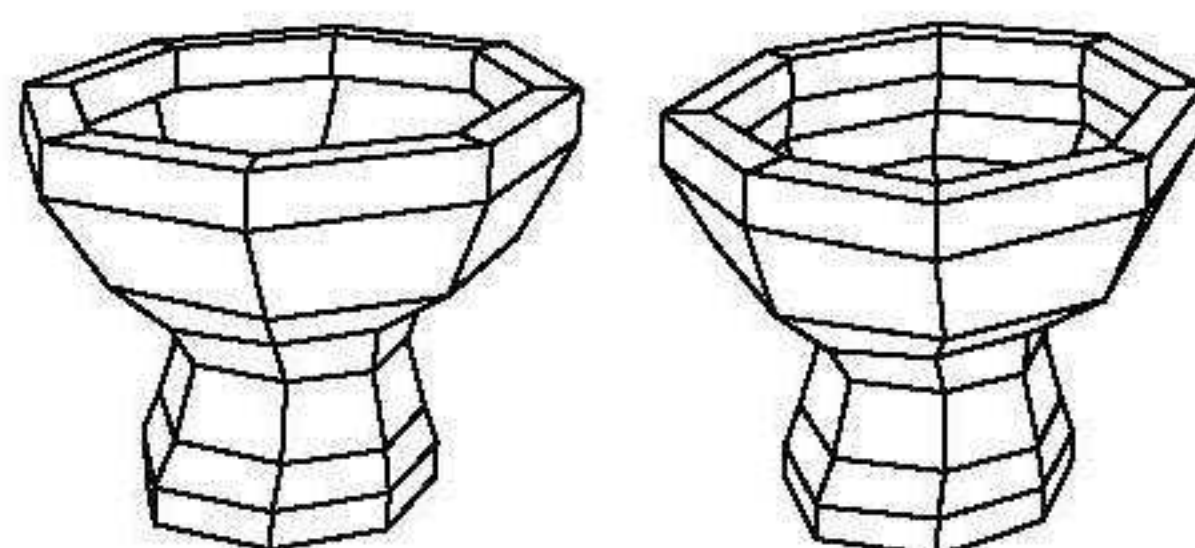


2. Вызываем контекстное меню щелчком правой кнопкой мыши по объекту, выбираем пункт **Convert to Editable Poly** (преобразовать в редактируемую сетку).
3. Щелкните на кнопке **Modify** (редактировать) и войдите на уровень редактирования точек (горячая клавиша - **1**).
4. Инструментами **Select and Move** (выделить и переместить) и **Select and Scale** (выделить и масштабировать) смоделируйте показанную на картинке форму, перемещая и масштабируя группы точек.
5. Перейдите на уровень редактирования полигонов (горячая клавиша - **4**).
6. Выделите и удалите верхний полигон, нажав клавишу **Delete** (удалить).
7. Перейдите на уровень редактирования ребер и выделите одно из верхних горизонтальных ребер.
8. Примените команду **Loop** (петля).

9. Не снимая выделения с горизонтального ряда ребер, при зажатой клавише **Shift** инструментом **Select and Scale** сделайте копию ребер масштабируя внутрь унитаза.

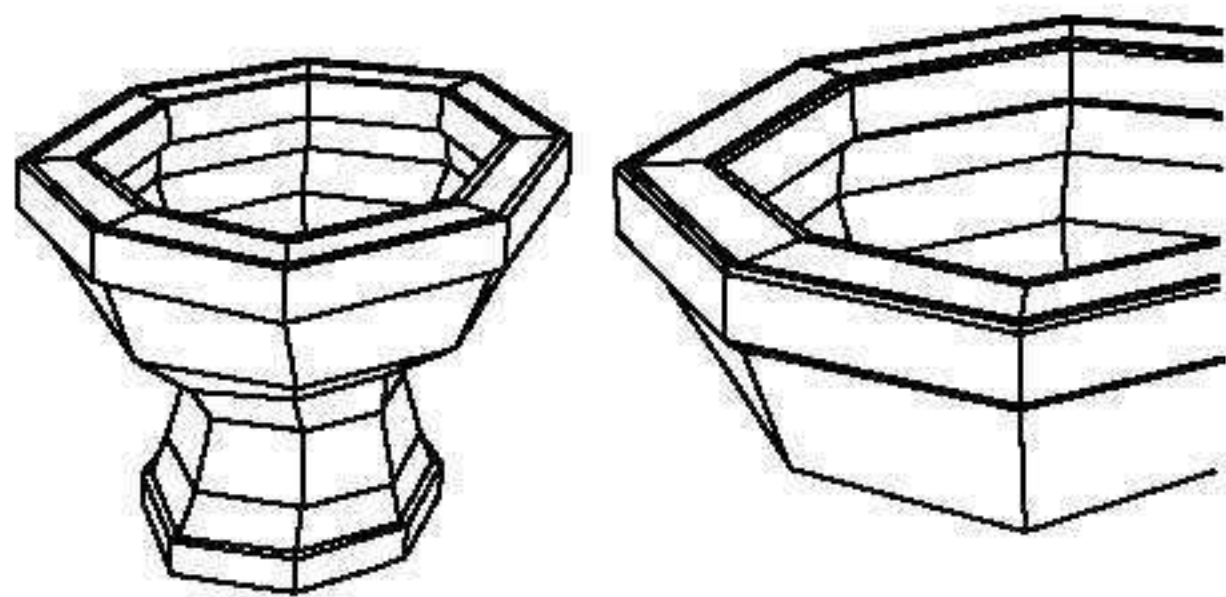


10. Выделите верхний внутренний горизонтальный ряд ребер и, при зажатой клавише **Shift**, инструментом **Select and Move** скопируйте его, немного опустив.



11. Продолжайте копировать ребра чтобы получить внутреннюю форму унитаза. Не забывайте передвигать и масштабировать точки. Следите в разных окнах проекций, чтобы внутренние ребра не выходили за наружные границы.
12. Выделите внутренние и наружные вертикальные полигоны верхней части унитаза и примените к ним команду **Extrude** (выдавить) в режиме **Local Normal** (локальные нормали).
13. Примените к горизонтальным ребрам только что получившихся полигонов команду **Chamfer** (фаска), нажав на маленькую кнопку **Setting** рядом с кнопкой **Chamfer**.

14. Прodelайте то же самое с нижней частью унитаза.



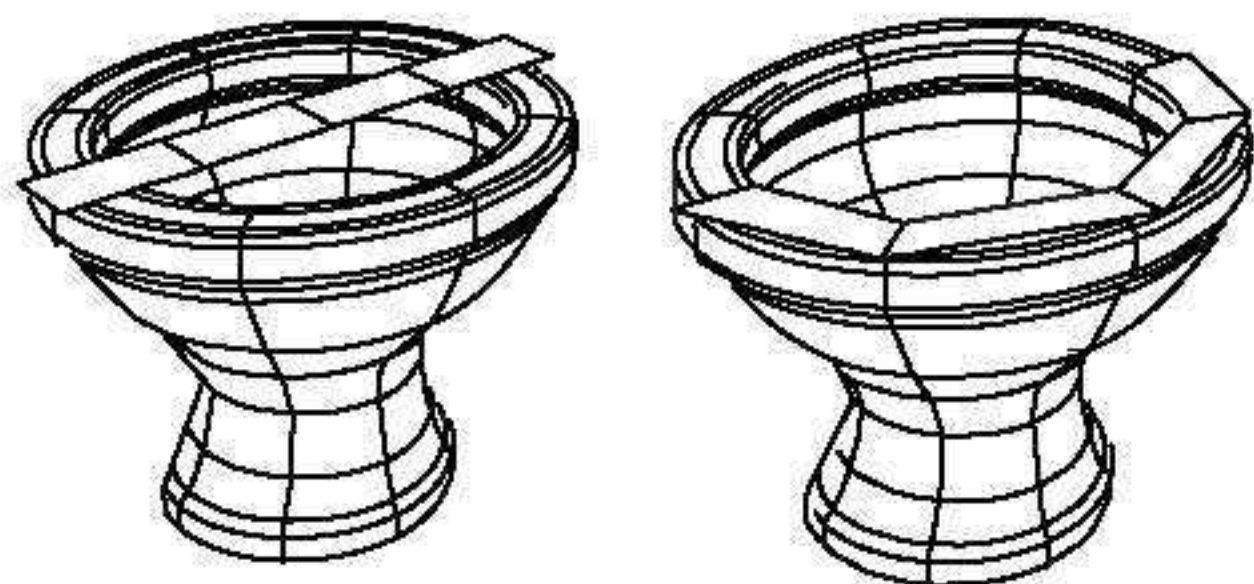
15. Войдите во вкладку **Modify** (изменять) командной панели и выберите из списка модификаторов модификатор **Mesh Smooth** (сглаживание сетки).

16. Подберите необходимое количество итераций, но не больше 4-х, чтобы не перенапрягать компьютер.

17. Для моделирования сиденья унитаза в окне **Top** (сверху) создайте инструментом **Plane** плоскость с четырьмя сегментами по длине унитаза.

18. Вызовите контекстное меню щелчком правой кнопкой мыши по созданной плоскости, выберите пункт **Convert to Editable Poly** (преобразовать в редактируемую сетку).

19. Переходим на уровень редактирования точек (клавиша 1) и инструментом **Select and Move** (выделить и переместить) моделируем сиденье, передвигая точки вдоль обода унитаза.

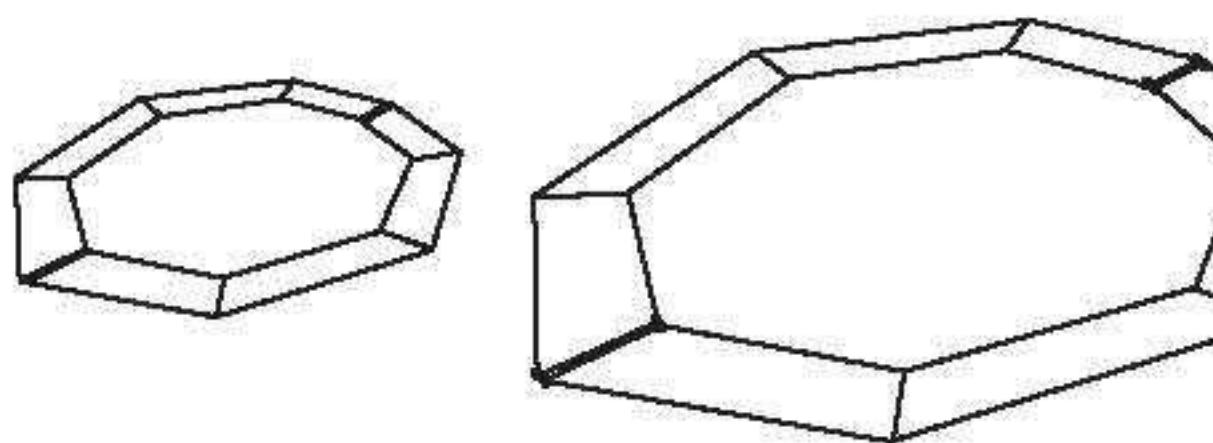


20. Инструментом **Mirror** (зеркало) сделайте зеркальную копию объекта в режиме **Copy** (независимая копия).

21. Выделив один объект, командой **Attach** (присоединить) объедините объекты.

22. На уровне редактирования точек выделите парные точки на месте стыка и примените команду **Weld** (склеить). В случае необходимости увеличьте значение параметра **Weld Threshold** (порог для склеивания).

23. Продолжайте склеивать парные точки.



24. Применение модификатора **Symmetry** позволяет избавиться от процедуры склеивания точек. Для этого войдите в подобъект модификатора **Mirror**, щелкнув по плюсику в названии модификатора.

25. В параметрах модификатора активизируйте флажки **Slice Along Mirror** (обрезать зеркально), и **Weld Seam** (склеивать точки по шву).

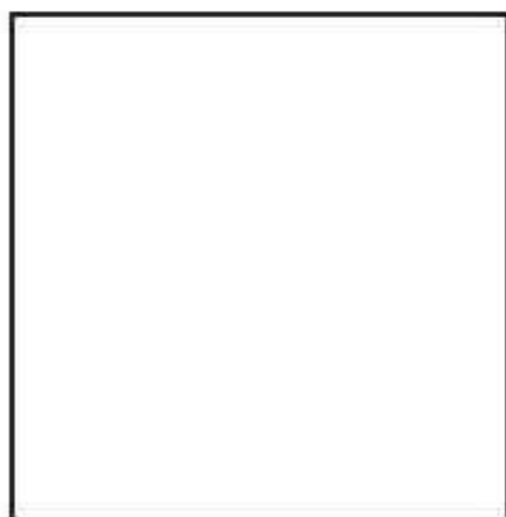
26. Во вкладке командной панели **Modify** (изменять) открываем **Modifier List** (список модификаторов) и применяем к выделенному объекту модификатор **Shell** (оболочка).

27. Примените к сиденью модификатор **Mesh Smooth** (сглаживание сетки).

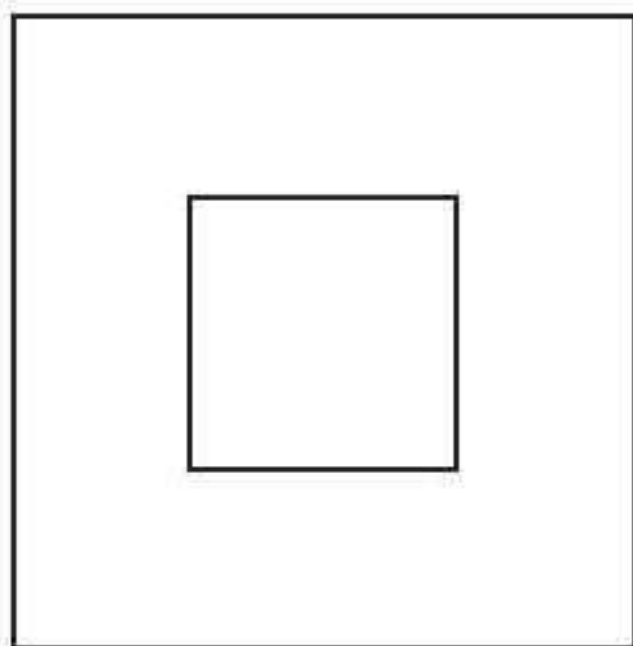
28. Крышку смоделируйте самостоятельно.

СОЗДАНИЕ СКАТЕРТИ

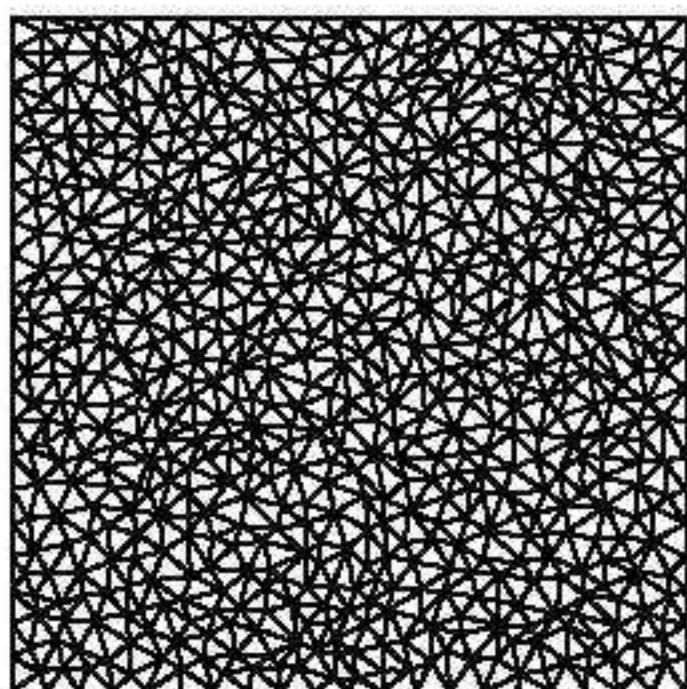
1. На виде **Top** (сверху) инструментом **Box** создадим столешницу (800x800x20).



2. Инструментом **Rectangle** (1600x1600) создадим форму для объекта, имитирующего скатерть.



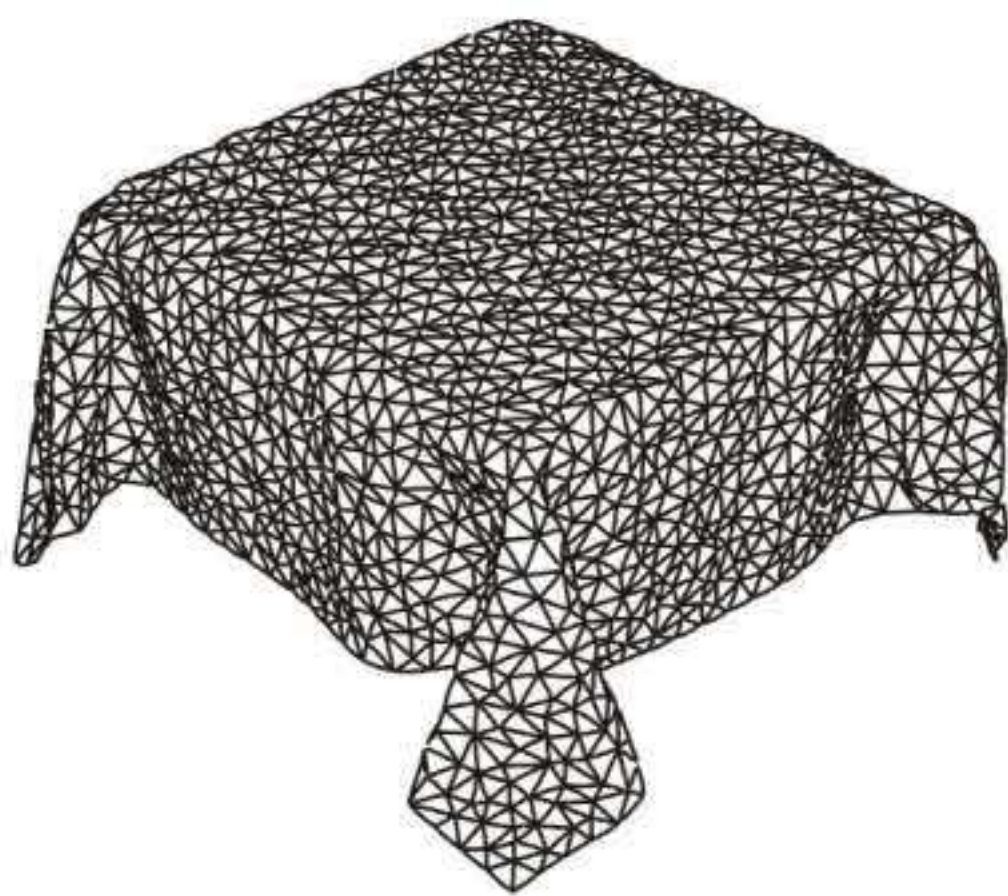
3. Приподнимаем сплайн над столом на 300 - 400 миллиметров и применим к нему модификатор **Garment Maker** (Моделирование одежды).



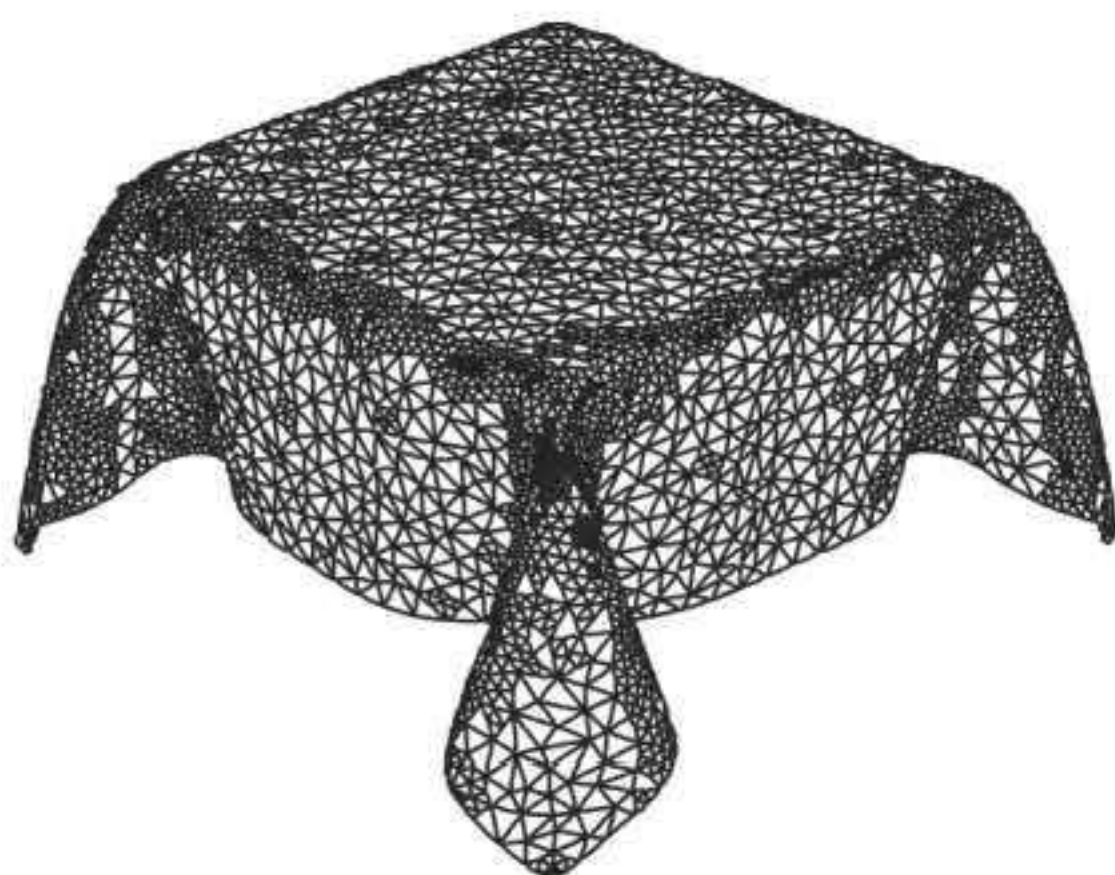
4. Увеличьте значение параметра **Density** (Плотность) до 0,2. Слишком большие значения плотности приведут к зависанию.

5. Применим к прямоугольнику модификатор **Cloth** и зайдем в свойства объекта (кнопка **Object Properties**).
6. Выберем в окне свойств объекта из списка доступных объектов прямоугольник и активизируем переключатель **Cloth**, тем самым мы добавим прямоугольник в коллекцию тканей.
7. Выберем из списка готовых типов тканей **Silk** (шелк). Изменим значения **Thickness** (плотность) и **Air Res** (сопротивление воздуху) на 0,1.
8. Чтобы использовать в расчетах поведения ткани поверхность стола (в нашем случае — это построенный ранее параллелепипед), в окне **Object Properties** (Свойства объекта) щелкните на кнопке **Add Objects** (Добавить объекты) и в появившемся окне **Add Objects to Cloth Simulation** (Добавить объекты к расчетам динамики ткани) выберите объект **Box01** и нажмите **OK**.
8. Выбираем и добавляем стол в состав объектов, участвующих в коллизиях, устанавливая переключатель **Collision Object**. Изменяем значения **Depth** (глубина столкновения) и **Offset** (смещение) на 3,0 для того, чтобы скатерть не проходила сквозь стол. При необходимости увеличьте количество сегментов стола.
9. В окне **Time Configuration** (маленькая кнопка с часами ниже и правее шкалы треков) увеличим длину анимации до 200 кадров.
10. Нажимаем кнопку **Simulate** или **Simulate Local** (если не планируем создание анимации поведения ткани во времени).

10. В случае, если скатерть слишком быстро разогналась, нажмите кнопку **Simulate Local (Damped)**, чтобы притормозить ее разгон и снова нажмите на кнопку **Simulate Local**. Иначе скатерть может проскочить мимо стола, не успев просчитать симуляцию. В некоторых случаях приходится увеличивать количество полигонов стола.



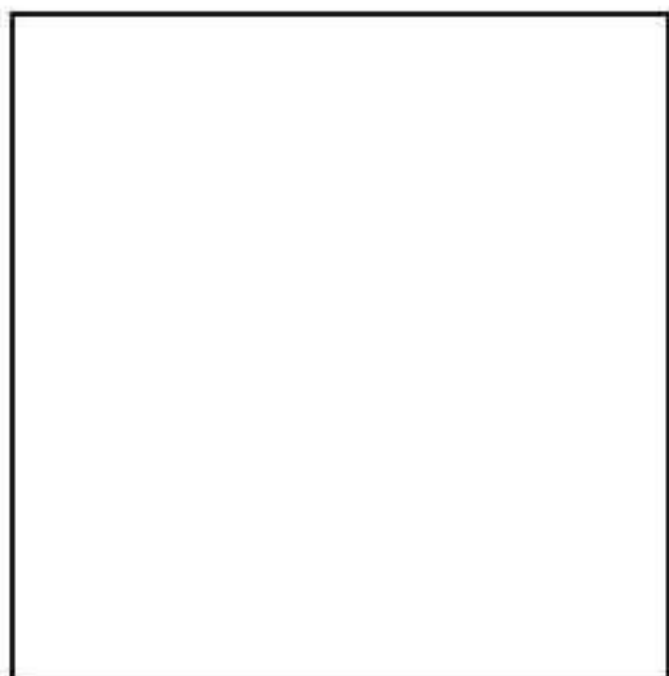
11. Для улучшения качества складок можно в свитке **Simulation Parameters** (в командной панели) увеличить на порядок параметр **cm/unit** и, активизировав параметр **Self Collision**, увеличить его до двух.
12. Примените модификатор сглаживания **HSDS**. Это позволит выборочно, в необходимых местах улучшить качество складок, не перегружая объект избыточным количеством полигонов.



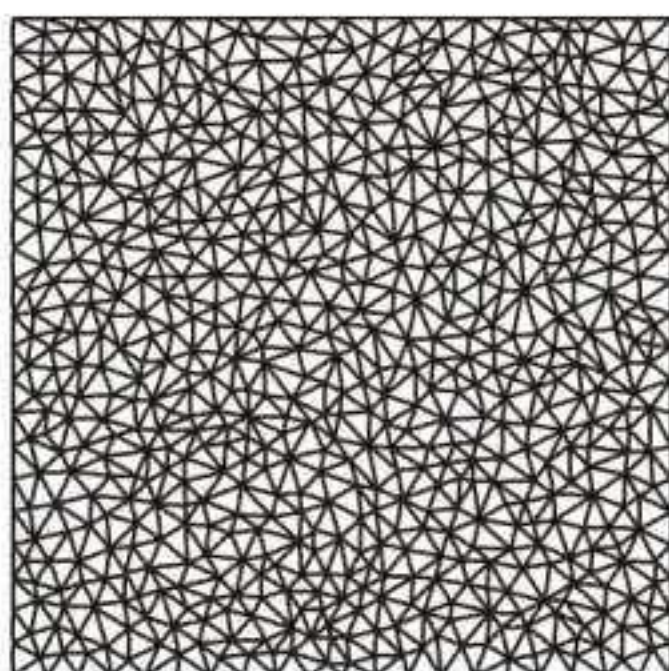
13. В случае создания анимации с простановкой ключевых кадров, у вас появляется возможность с помощью бегунка передвигаться по кадрам и выбирать наиболее интересную фазу движения ткани и превратить ее в редактируемую сетку для дальнейшего моделирования формы.
14. Выбрав понравившееся положение скатерти, щелкните правой кнопкой по объекту, чтобы вызвать контекстное меню.
15. Выберите из меню команду **Convert to Editable Poly** (преобразовать в редактируемую сетку).
16. Вызовите редактор материалов (горячая клавиша **M**).
17. Выберите материал **Standard**.
18. Нажмите на квадратную кнопку рядом с параметром **Diffuse** и, выбрав карту **Bitmap**, найдите растровое изображение, подходящее для скатерти.
19. Нажмите кнопку **Assign Material to Selection** (назначить материал выделению).
20. Нажмите кнопку **Show Material in Viewport** (показать карту в окне проекции).
21. Примените к объекту модификатор **UVW Map** для правильного отображения текстур.
22. Подберите тип объекта для отображения текстур.
23. Настройте параметры модификатора **UVW Map**.
24. Для получения объектов бионической формы, можно использовать для коллизий объекты других, подходящих для ситуации форм, применять модификаторы **Shell**, **Push**, **Bend**, **FFD** и др.

СОЗДАНИЕ ШТОРЫ

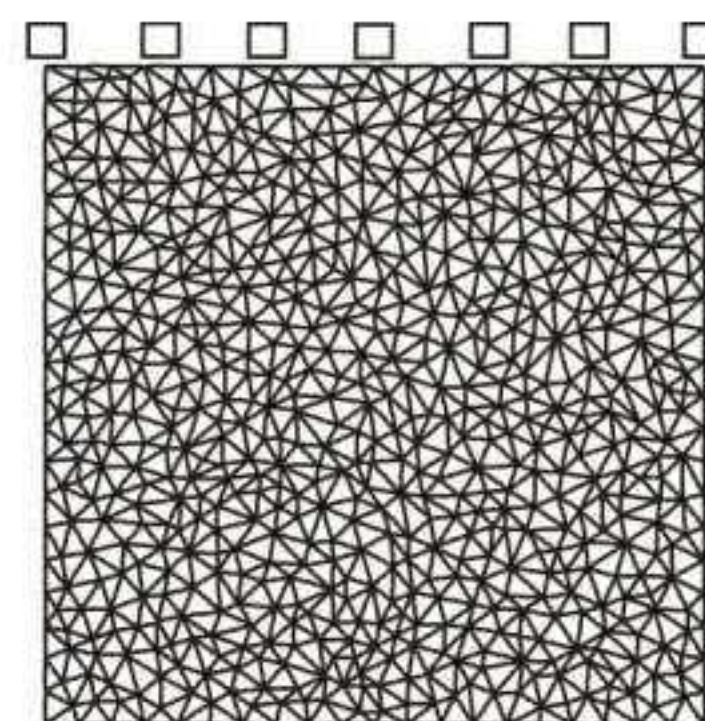
1. В окне **Front** (клавиша **F**) создадим форму **Rectangle** (2000x1800).



2. В командной панели заходим на вкладку **Modify**, из списка модификаторов выберем **Garment Maker**. Увеличим **Density** (плотность) до 0,2 (при больших значениях плотности может зависнуть компьютер).

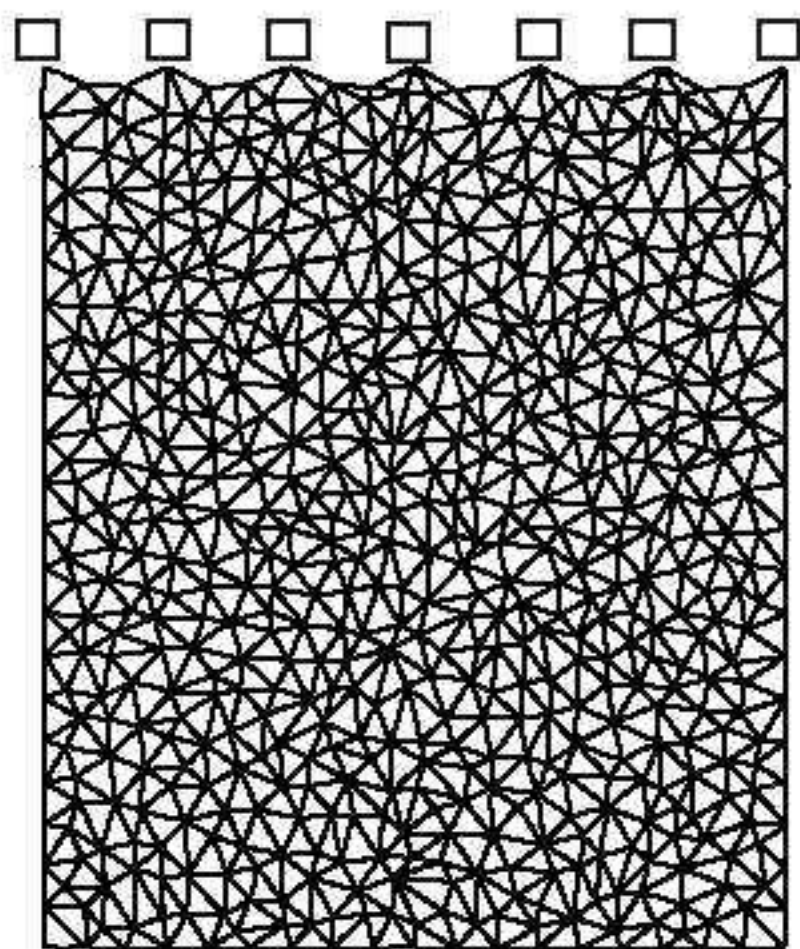


3. Для подвески шторы потребуются крючки. В качестве крючков используем вспомогательный объект **Dummy** (пустышка). Этот объект не визуализируется, но за него будет цепляться ткань. Чтобы найти его, войдите в **Create - Helpers - Dummy**.
4. Нарисуем пустышку, разместим ее на углу ткани и скопируем несколько раз инструментом **Select and Move** (выделить и переместить) при зажатой клавише **Shift**.



5. Применим к прямоугольнику модификатор **Cloth** и зайдём в свойства объекта (кнопка **Object Properties**).
6. Выберем в окне свойств объекта из списка доступных объектов прямоугольник и активизируем переключатель **Cloth**, тем самым мы добавим прямоугольник в коллекцию тканей.
7. Выберем из списка готовых типов тканей **Silk** (шелк). Изменим значения **Thickness** (плотность) и **Air Res** (сопротивление воздуху) на 0,1.
8. Войдем в подобъекты модификатора. Выберем **Group**, выделим верхний левый **Vertex**.
9. Кнопкой **Make Group** (назначить группу) назначаем его группой и жмем на кнопку **OK**.
10. Включаем команду **Node** (привязать к объекту, не вовлеченному в симуляцию).
11. Укажем соответствующий назначенной группе **Dummy** (пустышку). В окошке появилась надпись, что первая группа прицеплена к этой пустышке.
12. Выделяем второй **Vertex**. Также назначаем **Make Group**, **OK**, жмем кнопку **Node**, указываем на соответствующий второй группе **Dummy**.

13. Выделяем третий **Vertex**, **Make Group**, **OK**, **Node**, указываем на **Dummy** и т.д.
14. Выключаем группу щелчком по ней - подвеска готова.
15. Подправляем настройки:
Subsample - 2, **Self Collision** - 1.
16. Нажимаем кнопку **Simulate Local**, - тряпка провисает.



17. Чтобы усилить провисание добавляем значения параметру **cm/unit**. Поставим - 3 (размер ткани как бы стал больше на единицу unit и провисание стало больше. При тех же параметрах ткани ее масса увеличилась).
18. Если провисание стало слишком большое, то можно сбросить значения параметра кнопкой **Reset** и поставить новые (напр. 1,5 sm/unit).
19. В окне **Left** создадим **Wind** (ветер), объект деформации пространства **Space Warps** (кнопка с волнами). Увеличим его параметр турбулентности (например, 2).
20. Выделим занавеску, в ее параметрах нажмем на кнопку **Cloth Forces** и в открывшемся окне перекинем **Wind** (ветер) в правый список.

21. Нажимаем кнопку **Simulate Local** - складки стали выразительнее.
22. Отключаем локальную симуляцию, щелчком по кнопке **Simulate Local**.
23. В окне **Time Configuration** (маленькая кнопка с часами ниже и правее шкалы треков) увеличим длину анимации до 250 кадров.
24. В случае создания анимации с простановкой ключевых кадров, у вас появляется возможность с помощью бегунка передвигаться по кадрам и выбирать наиболее интересную фазу движения ткани и фиксировать ее.
25. Выделите все объекты **Dummy** для того, чтобы проанимировать их.
26. Переведите ползунок шкалы кадров на 10 кадр и нажмите кнопку с изображением ключа. Это означает, что до 10 кадра они не будут шевелиться.
27. Передвиньте ползунок в 120 кадр, включите режим **Auto Key** (автоматическая простановка кадров).
28. Каждый **Dummy** сдвиньте к левому краю (как бы сдвинули занавеску, приоткрыв окно).
29. Отключаем режим **Auto Key**. Можно подвигать ползунок, посмотрев анимацию.
30. Кнопка **Simulate Local** нам сейчас ничего не даст, так как она не учитывает вспомогательных объектов анимации. Включаем полноценную симуляцию кнопкой **Simulate**.
31. Каждый **Dummy** тащит свою точку, в результате чего просчитывается анимация ткани. На 120 кадре все **Dummy** остановятся, а занавеска еще по инерции будет шевелиться, пытаясь разгладиться, окончательно отвиснуть.

32. На любой фазе анимации можно получить статичную копию объекта, превратив ее в **Editable Poly** для дальнейшего использования в создании складчатых объектов.

33. Выбрав понравившееся положение ткани, щелкните правой кнопкой по объекту, чтобы вызвать контекстное меню.

15. Выберите из меню команду **Convert to Editable Poly** (преобразовать в редактируемую сетку).

16. Вызовите редактор материалов (горячая клавиша **M**).

17. Выберите материал **Standard**.

18. Нажмите на квадратную кнопку рядом с параметром **Diffuse** и, выбрав карту **Bitmap**, найдите растровое изображение, подходящее для вашей ткани.

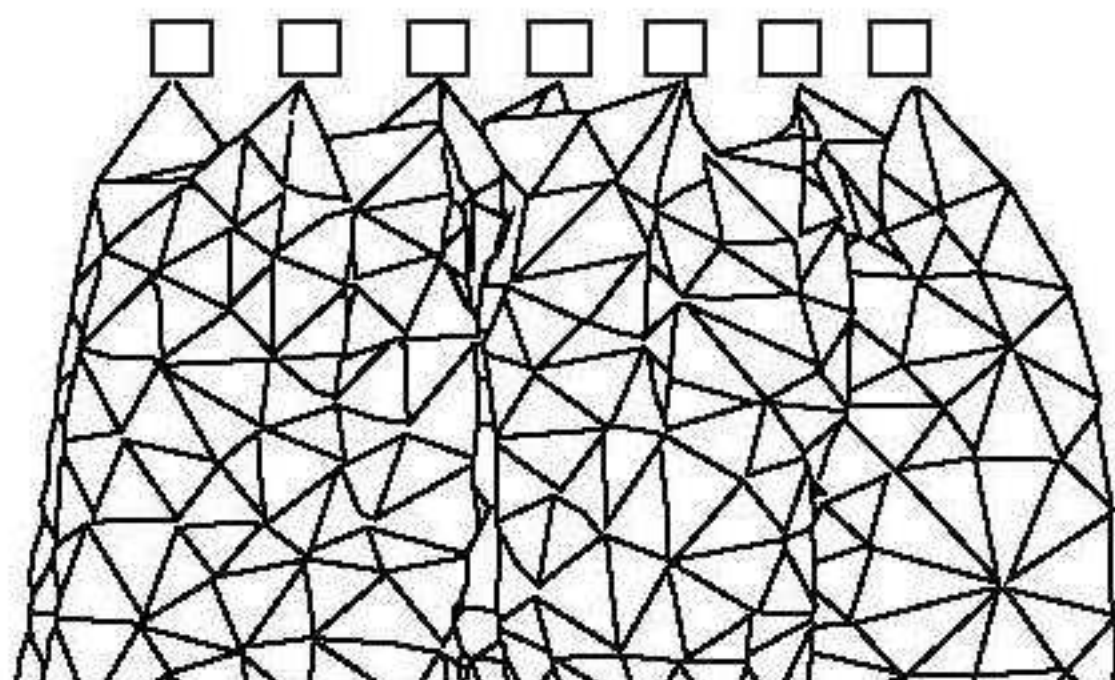
19. Нажмите кнопку **Assign Material to Selection** (назначить материал выделению).

20. Нажмите кнопку **Show Material in Viewport** (показать карту в окне проекции).

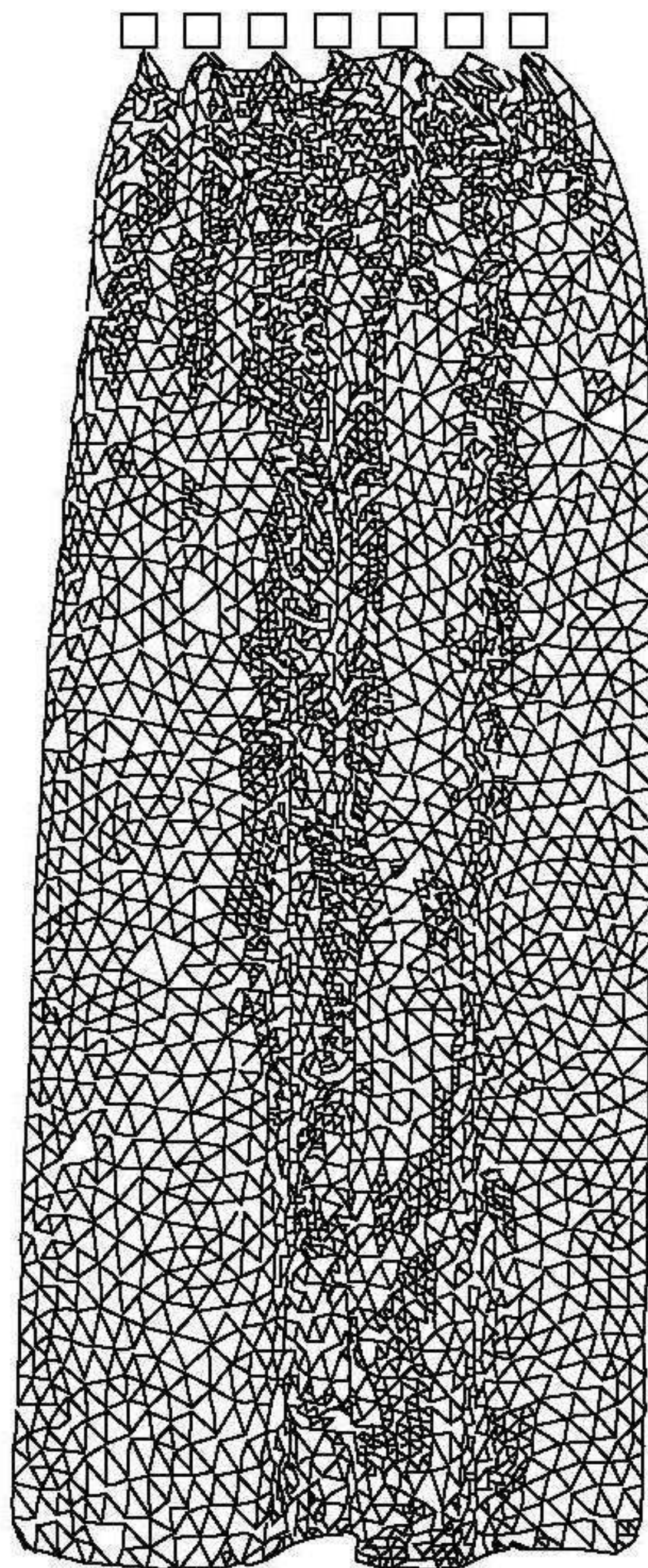
21. Примените к объекту модификатор **UVW Map** для правильного отображения текстур.

22. Подберите тип объекта для отображения текстур.

23. Настройте параметры модификатора **UVW Map**.

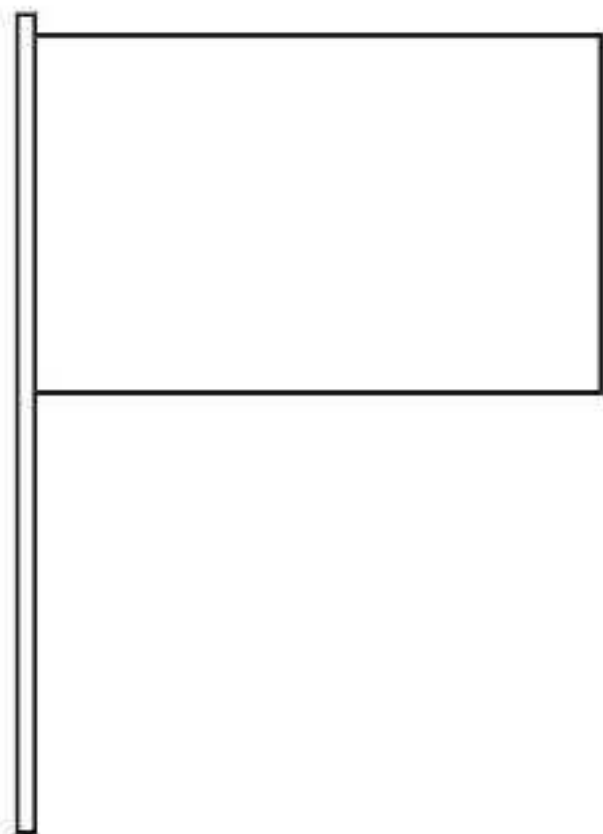


24. Для получения объектов бионической формы, можно применить к складкам модификаторы **Shell**, **Push**, **Bend**, **FFD** и др.

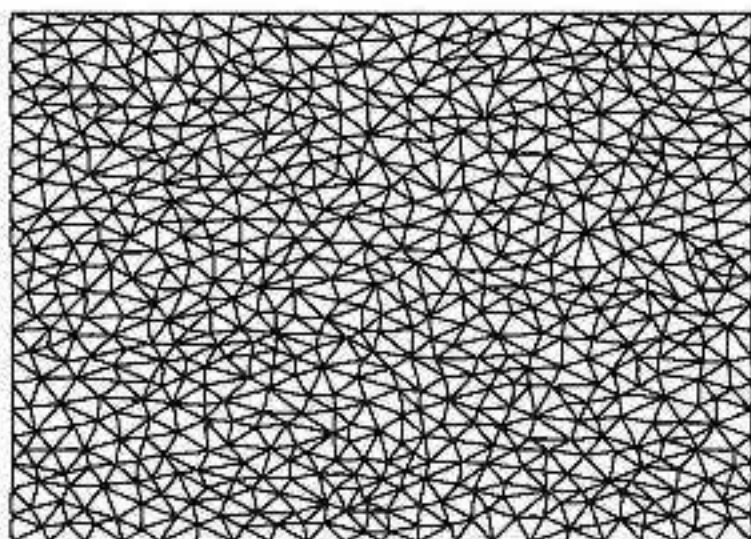


СОЗДАНИЕ ФЛАГА

1. В окне проекции **Top** создадим цилиндр, имитирующий флагшток (R=15mm, H=1600mm).
2. В окне **Front** создадим **Rectangle** (Create - Shape - Rectangle 750x1200).

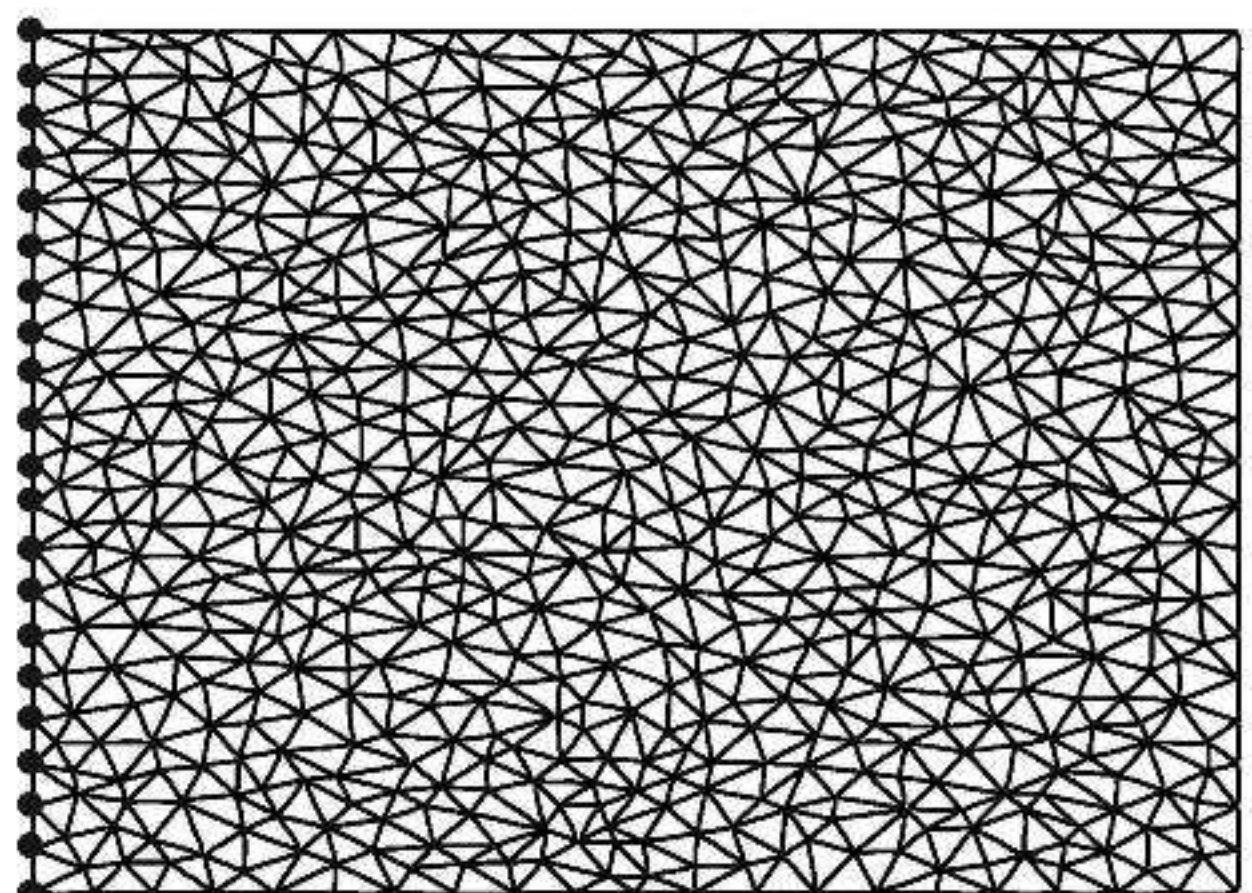


3. Применим к нему модификатор **Garment Maker** (Моделирование одежды).
4. Увеличьте значение параметра **Density** (плотность) до 2. На слабых компьютерах ставьте параметр **Density** не больше 0,2, чтобы предотвратить зависание компьютера.



5. Выделим оба объекта, применим к ним модификатор **Cloth** и зайдем в свойства объекта (кнопка **Object Properties**).
6. Выберем в окне свойств объекта из списка доступных объектов прямоугольник и активизируем переключатель **Cloth**, тем самым мы добавим прямоугольник в коллекцию тканей.

7. Из списка готовых тканей выберем **Silk** (шелк).
8. Изменим значения **Thickness** (толщина) и **Air Res.** (сопротивление воздуху) на 0,1.
9. В окне свойств объекта выберем цилиндр и активизируем переключатель **Collision Object** (объект, участвующий в коллизиях).
10. Изменяем значения **Depth** (глубина столкновения) и **Offset** (смещение) на 3,0 для того, чтобы полотнище не проходило сквозь флагшток. Нажимаем **OK**.
11. Выбираем полотнище, чтобы закрепить его на флагштоке.
12. В параметрах модификатора **Cloth** выбираем подобъект **Group** (щелкнуть по плюсику в заголовке модификатора).
13. Выделяем все вертексы бокового края ткани и объединяем их в одну группу, щелкнув в свитке **Group** по кнопке **Make Group** (в окне параметра появится название созданной группы). Нажимаем кнопку **Ok**.
14. Нажимаем кнопку **Sim Node** (присоединить группу к объекту, вовлеченному в симуляцию) и в окне проекции указываем на флагшток. В окне параметра появится соответствующая надпись о связи объектов.



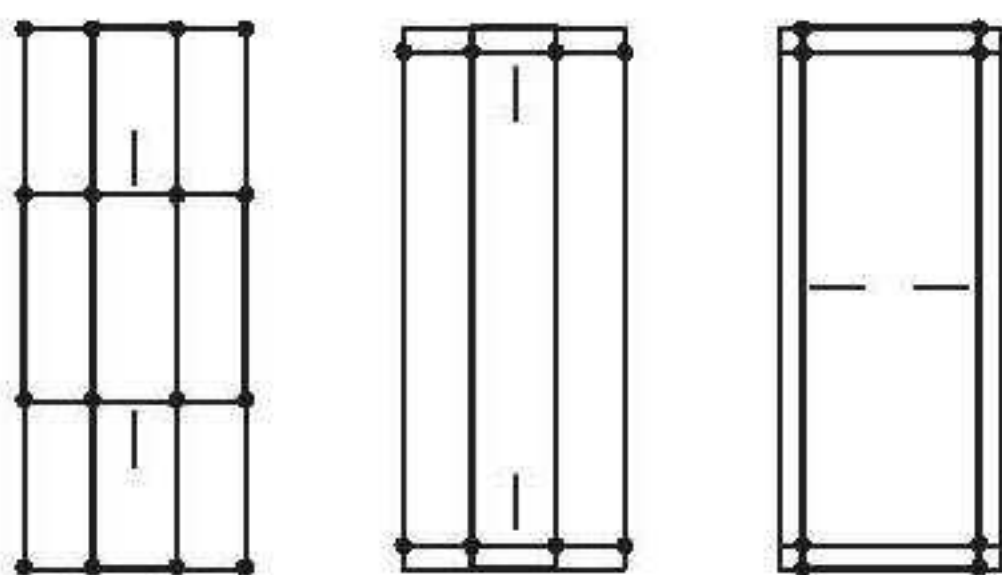
15. Для нанесения материалов вызовем редактор материалов горячей клавишей **M**.
16. Щелкнув по кнопке типа материала, выберем из списка материал **Standard**.
16. К параметру **Diffuse** применим карту **Bitmap** (щелкнуть на кнопке рядом с параметром **Diffuse**).
17. Добавим толщину (1mm) полотнищу, применив модификатор **Shell**. Теперь придется все время обращаться в стеке модификаторов к модификатору **Cloth**.
18. Нажимаем кнопку **Simulat Local**, - флаг повис на флагштоке.
19. Нажимаем кнопку **Reset State** (сбросить воздействие команды).
20. Для улучшения качества складок в свитке **Simulation Parameters** меняем значения параметров: ставим **Subsample** - 3, **Self Collision** - 1.
21. В окне **Left** устанавливаем **Wind** (ветер), объект пространственных деформаций **Space Warps** (кнопка с изображением волн). Развернем его в направлении расположения флага.
21. В его параметрах устанавливаем **Strength** (сила) - 5, **Turbulence** (завихрения) - 5.
22. Выделяем полотнище, переключаемся в **Cloth**, нажимаем кнопку **Cloth Forces** (силы, воздействующие на симуляцию), выбираем ветер, переносим в правый список, **Ok**.
23. Нажимаем кнопку **Simulate Local**. Сначала ткань под воздействием тяжести проседает, но постепенно ветер начинает его развеивать.
24. Измените параметры силы и турбулентности. Ветер на ходу реагирует на изменения.
25. Для улучшения качества складок можно в свитке **Simulation Parameters** увеличить параметр - **cm/unit** (программа посчитает, что флаг больше по размерам и активизирует воздействие параметров как для флага большего размера).
26. Отключаем **Simulate Local**.
27. Настраиваем время анимации в окне **Time Configuration**. **Pal** - 25 кадров в секунду. **Length** (длина ролика) - 250 кадров.
28. Выделим флагшток и включим кнопку записи анимации - **Auto Key**.
29. Передвинем ползунок времени на 50 и повернем флагшток.
30. Передвинем слайдер на 110 кадр и снова повернем флагшток, передвинем на 160 и опять повернем, передвинем на 200 и повернем, на 250 и опять повернем флагшток.
31. Отключим **Auto Key** и подвигаем слайдер, посмотрев вращение флагштока.
32. Если включить **Simulate Local** то анимации древка мы не увидим. Нужно включить просчет анимации - нажать кнопку **Simulate**.
33. **Cancel** - позволяет сделать паузу в просчете анимации и просмотреть с помощью слайдера движение. При повторном нажатии на кнопку **Simulate**, просчет анимации продолжится.
34. Нажимаем кнопку **Play Animation** (просмотр анимации).
35. Можно добавить блеска в материал для большего эффекта (**Specular Level** - 90, **Glossiness** - 30, можно увеличить параметр **Anisotropy**).
36. Ступенчатость ликвидируется модификатором **Turbo Smooth**, примененным перед **Shell**.

СОЗДАНИЕ РАКОВИНЫ

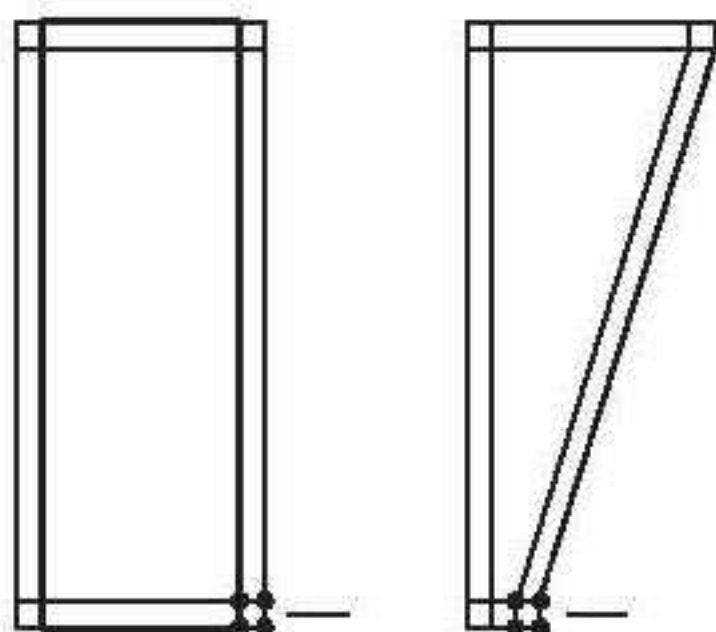
1. В окне **Top** создайте **Rectangle** (550x350).
2. В настройках параметров **Fillet** немного закруглим углы.
3. Щелкнув по объекту правой кнопкой мыши (**ПКМ**), преобразуем его в редактируемый сплайн, выбрав **Convert to Editable Spline**.
4. В режиме ребер (**2**) удалим одно длинное ребро и прилегающие к нему ребра скругления.
5. Выбираем команду **Arc** (дуга).
6. Включаем привязки (**S**).
7. Щелкаем **ПКМ** по значку привязок и устанавливаем **Vertex**.
8. Привязываясь к открытым точкам сплайна, рисуем дугу нужной формы.
9. Выделив сплайн прямоугольника, переходим в режим редактирования сплайнов и командой **Attach** (присоединить) присоединяем к нему сплайн дуги.
10. Выделяем захватом сдвоенные точки соединения и склеиваем их командой **Weld** (склеить).
11. Можно скруглить эти вершины командой **Fillet** (скругление).
12. Инструментом **Select and Move** (выделить и переместить) с зажатой клавишей **Shift** скопируем сплайн в режиме **Copy**, передвинув его вниз по оси **Z**.
13. Уменьшим созданный сплайн инструментом **Select and Scale** (выделить и масштабировать).
14. Сдвинем его по оси **Y**, выровняв задние стенки сплайнов.
15. Полученный сплайн инструментом **Select and Move** (выделить и переместить) с зажатой клавишей **Shift** скопируем в режиме **Copy**, передвинув его вниз по оси **Z**.
16. Новый сплайн также уменьшим и выровняем с другими сплайнами по задней стенке.
17. Создаем сплайны, контролируя их размер в других окнах проекций до стока. Получили внешний каркас.
18. Для создания внутреннего каркаса, таким же образом копируем первоначальный сплайн, опускаем его и уменьшаем.
19. Дадим ему другой цвет.
20. Еще раз скопируем и уменьшим его.
21. На уровне редактирования вершин (**1**) выдвинем задние вершины последнего сплайна вперед по оси **Y**, для создания площадки под мыло.
22. Продолжаем формировать сплайны внутренней поверхности раковины контролируя их размер и местоположение в других окнах проекций.
23. Выделим нижний сплайн и командой **Attach** (присоединить) поочередно присоединяем все сплайны наружной, затем внутренней стороны.
24. Применим модификатор **Cross Section** (соединение сплайнов сечений).
25. Применив модификатор **Surface**, можно посмотреть на результат.
26. Галочка **Flip Normal** позволяет перевернуть нормали визуализации, в случае, если объект не виден в окне проекции.
27. Превращаем объект в редактируемую сетку.

СОЗДАНИЕ ДИВАНА

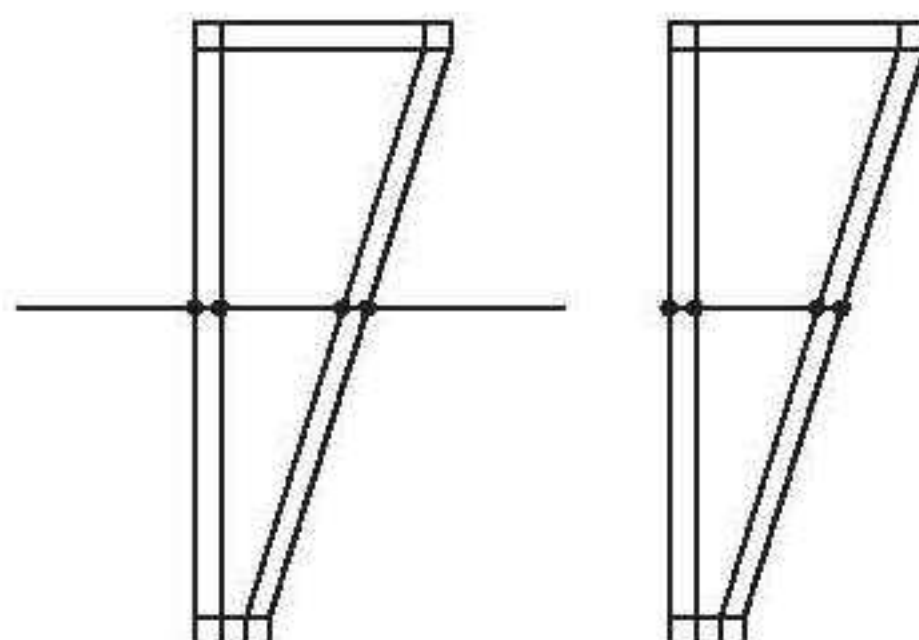
1. Моделирование боковины. В окне проекции **Top** создадим инструментом **Box** параллелепипед (600x200x400). Установим по три сегмента на каждом направлении.
2. Правой кнопкой мыши вызываем контекстное меню и командой **Convert to Editable Poly** превращаем объект в редактируемую сетку.
3. На уровне редактирования точек (1) инструментом **Select and Scale** (выделить и масштабировать) растяните центральные горизонтальные ряды точек к краям.



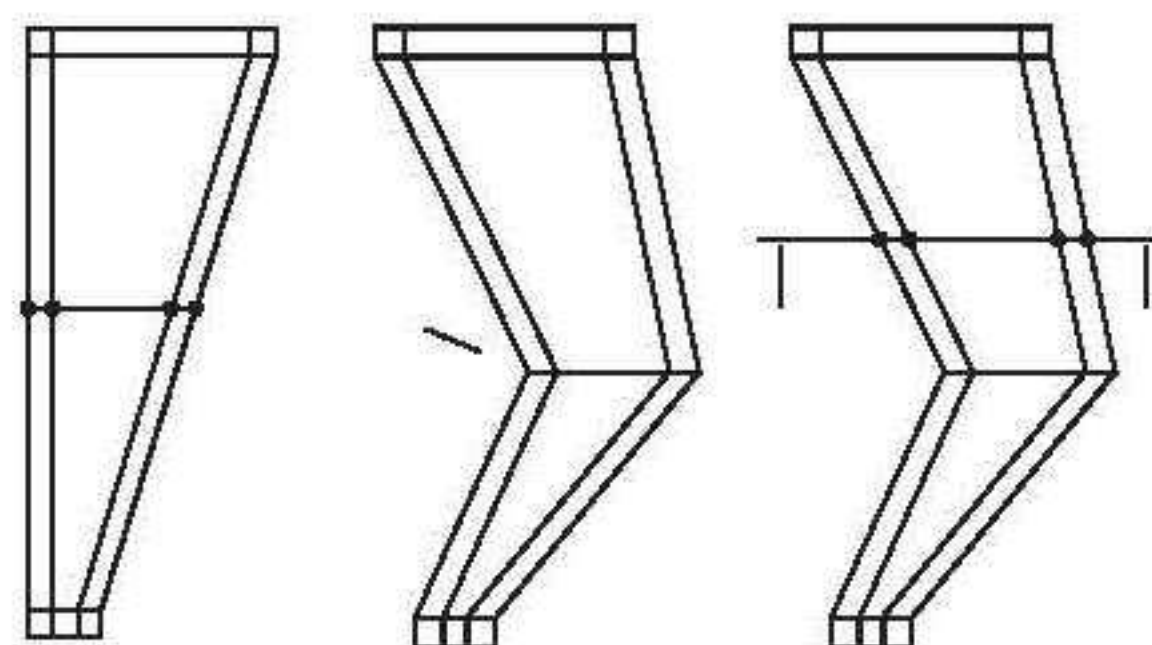
4. Растяните центральные вертикальные ряды точек к краям.
5. В окне проекции **Front** растяните центральные горизонтальные ряды точек к краям.
6. Примените к объекту модификатор **Turbo Smooth**.
7. Перейдите в стеке модификаторов на уровень редактирования точек и сдвиньте влево точки нижнего правого угла.



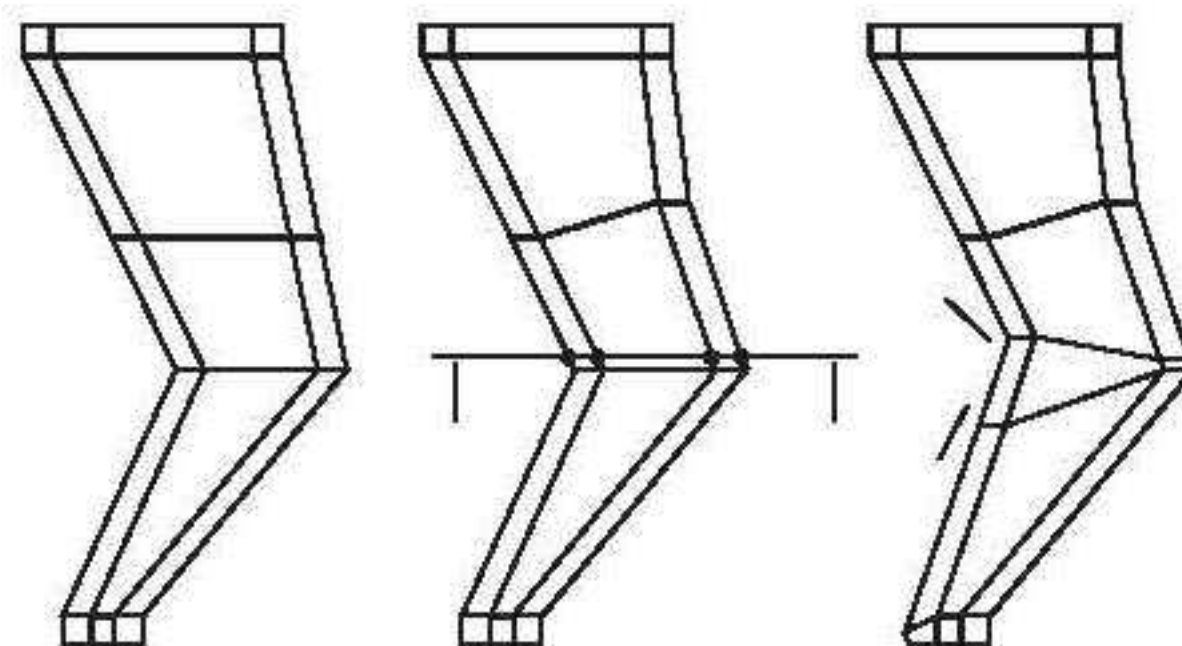
8. Инструментом **Slice Plane** (режущая плоскость) разрежем наш объект. Чтобы подтвердить действие инструмента, нужно нажать кнопку **Slice**.
9. Выйдем из режима действия инструмента, повторно нажав на кнопку **Slice Plane**.



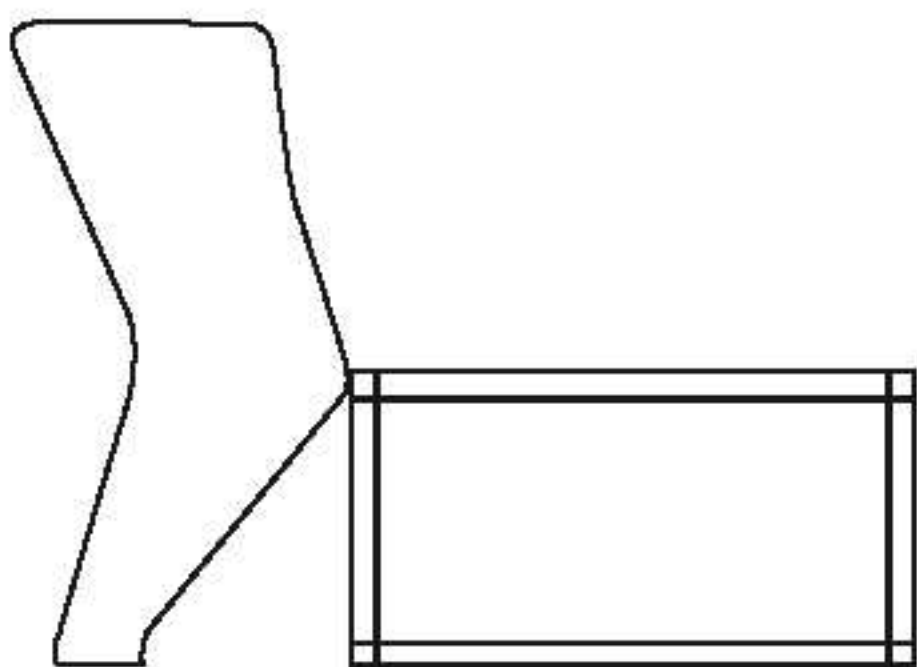
10. Передвигая группы точек инструментом **Select and Move** (выделить и переместить), подкорректируем форму.
11. Сделаем еще одно сечение инструментом **Slice Plane**.



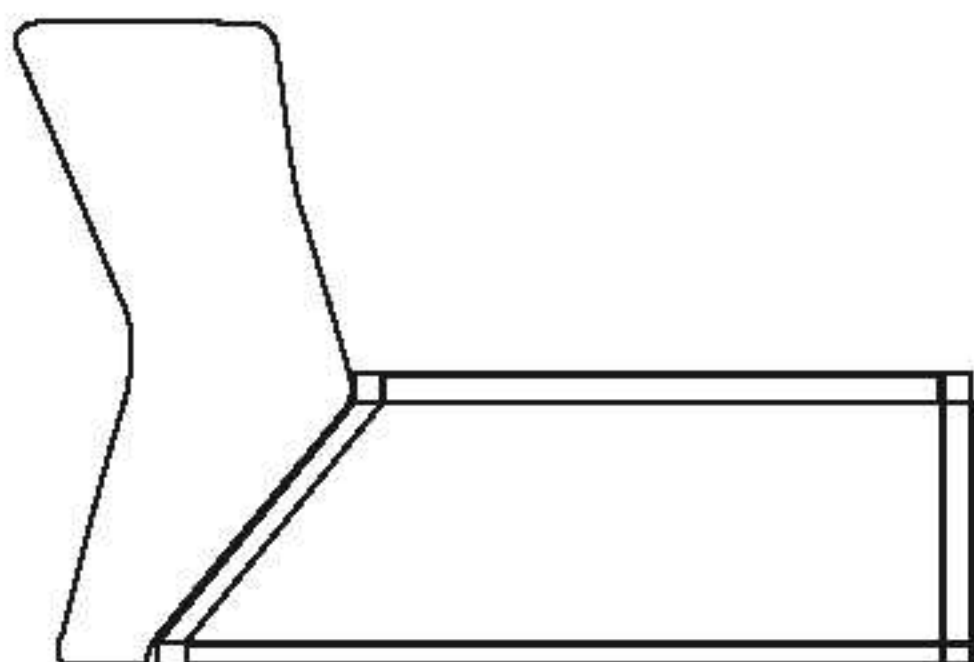
12. Сделаем коррекцию формы и еще одно сечение для образования более острого угла.



13. Моделирование сиденья. В окне проекции **Top** создадим инструментом **Box** параллелепипед (600x600x200). Установим по три сегмента на каждом направлении, высоту зададим в соответствии с выступающей частью боковины.
14. Правой кнопкой мыши вызываем контекстное меню и командой **Convert to Editable Poly** превращаем объект в редактируемую сетку.
15. На уровне редактирования точек (1) инструментом **Select and Scale** (выделить и масштабировать) растяните центральные ряды точек к краям с учетом того, на сколько сглаженные углы нужно получить.

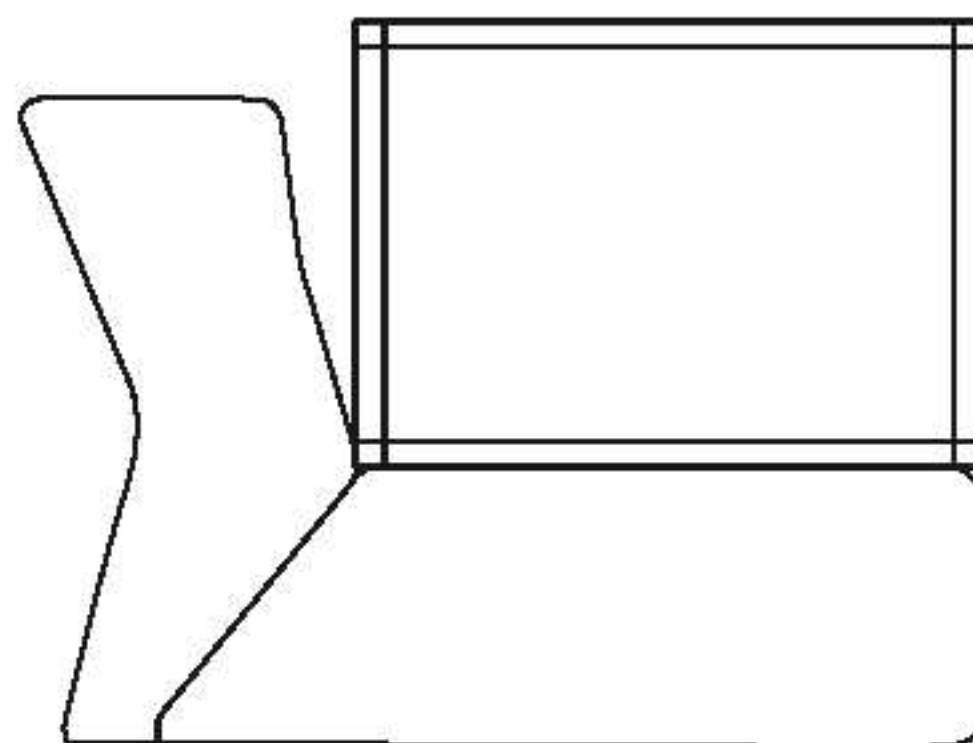


16. Перемещая точки инструментом **Select and Move** (выделить и переместить), согласуйте форму сиденья с боковиной.

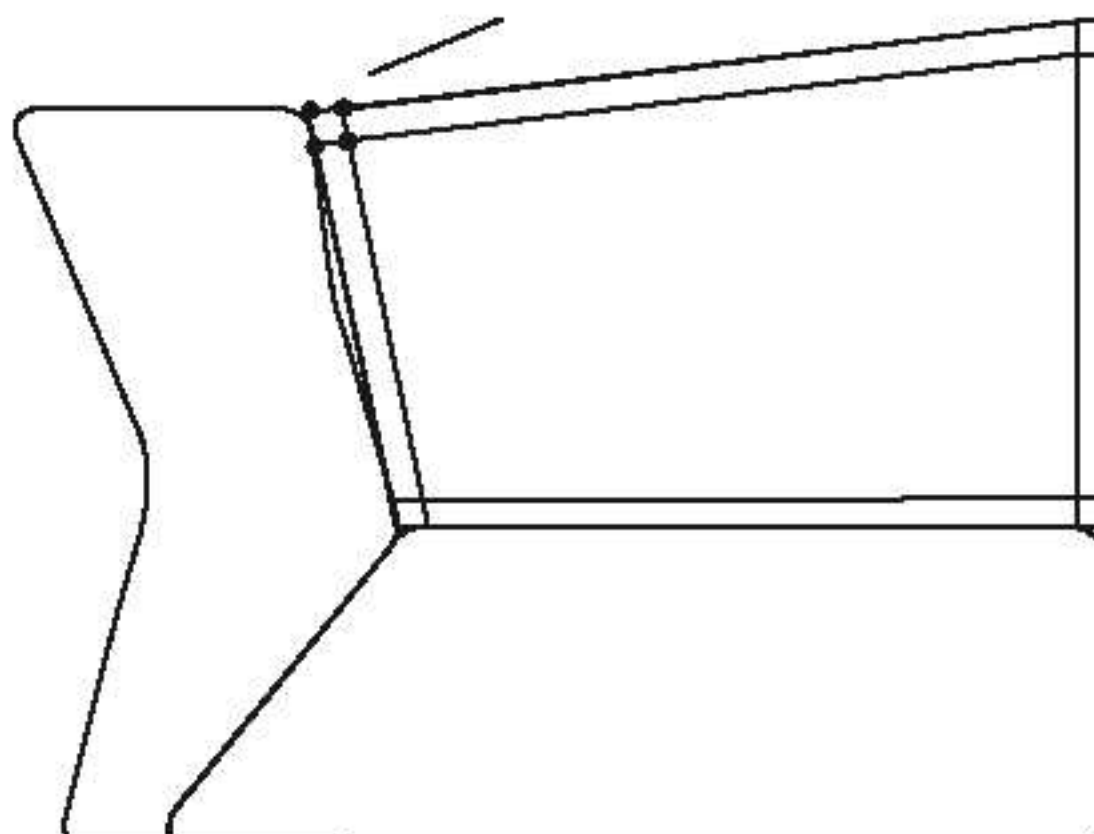


17. Примените к объекту модификатор **Turbo Smooth**.
18. Внесите необходимые корректировки в форму сиденья и боковины.

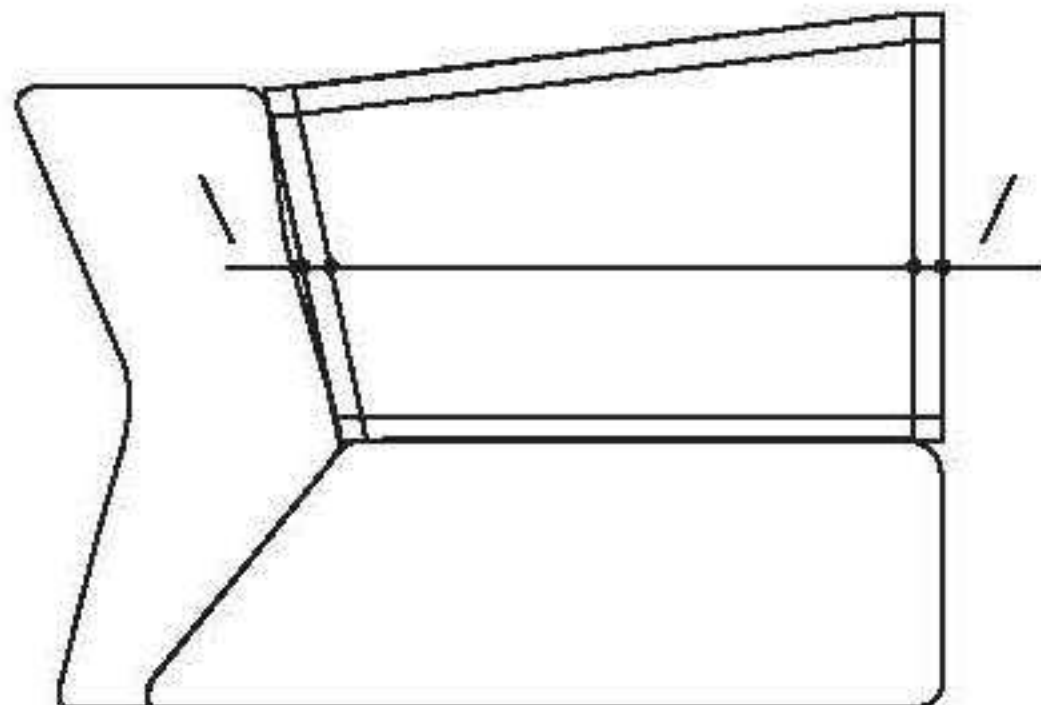
19. Моделирование спинки. В окне проекции **Top** создадим инструментом **Box** параллелепипед (200x600x300). Установим по три сегмента на каждом направлении.
20. Инструментом **Select and Move** (выделить и переместить) в окне **Front** поднимем спинку на уровень сиденья.
21. Правой кнопкой мыши вызываем контекстное меню и командой **Convert to Editable Poly** превращаем объект в редактируемую сетку.
22. На уровне редактирования точек (1) инструментом **Select and Scale** (выделить и масштабировать) растяните на всех видах проекции центральные ряды точек к краям.



23. Передвинем группу точек инструментом **Select and Move** (выделить и переместить).

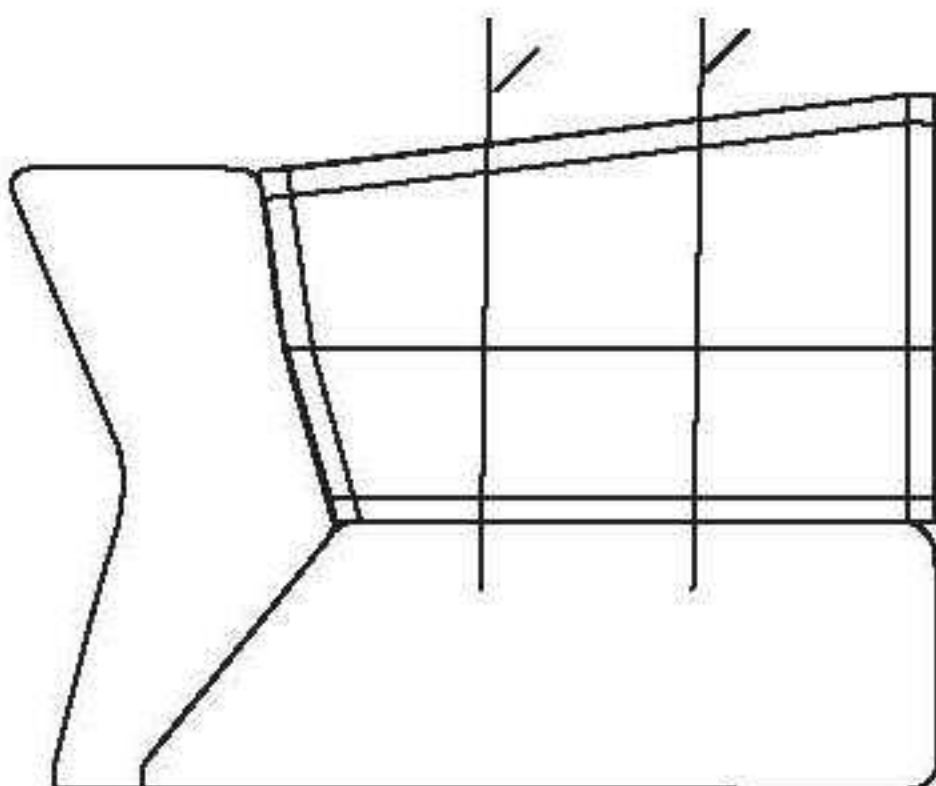


24. Для согласования формы спинки с боковиной, разрежем наш объект инструментом **Slice Plane** (режущая плоскость).

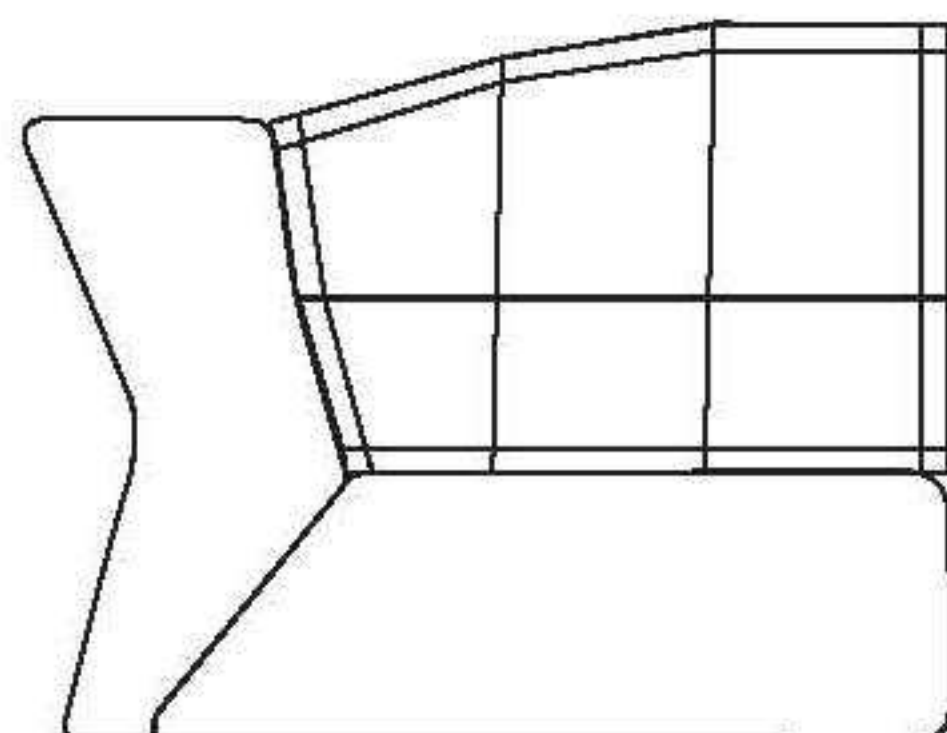


25. На уровне редактирования точек инструментом **Select and Move** (выделить и переместить) откорректируем форму.

26. Для усложнения формы спинки применим еще два сечения инструментом **Slice Plane** (режущая плоскость).



27. Откорректируем форму спинки.



28. Примените к объекту модификатор **Turbo Smooth** (сглаживание).

29. Для смягчения верхнего угла спинки перейдите на уровень редактирования точек и отодвиньте внутренний ряд точек от верхнего края спинки.

30. Для создания второй половины дивана удалим модификаторы сглаживания со всех частей дивана.

31. Выделим один из объектов и командой **Attach** присоединим к нему остальные, кликнув по ним мышкой.

32. Отрежем ровно правый край половины дивана, применив к объекту модификатор **Slice**. Щелкнув по значку плюс в названии модификатора, перейдем на подуровень модификатора **Slice Plane** (секущая плоскость).

33. Инструментом **Select and Rotate** (выделить и повернуть) в окне проекции **Front** развернем плоскость сечения на 90 градусов, предварительно включив угловые привязки.

34. Инструментом **Select and Move** (выделить и переместить) переместим плоскость на место сечения и в параметрах модификатора подберем тип сечения.

35. Инструментом **Mirror** сделаем зеркальную копию половинки дивана.

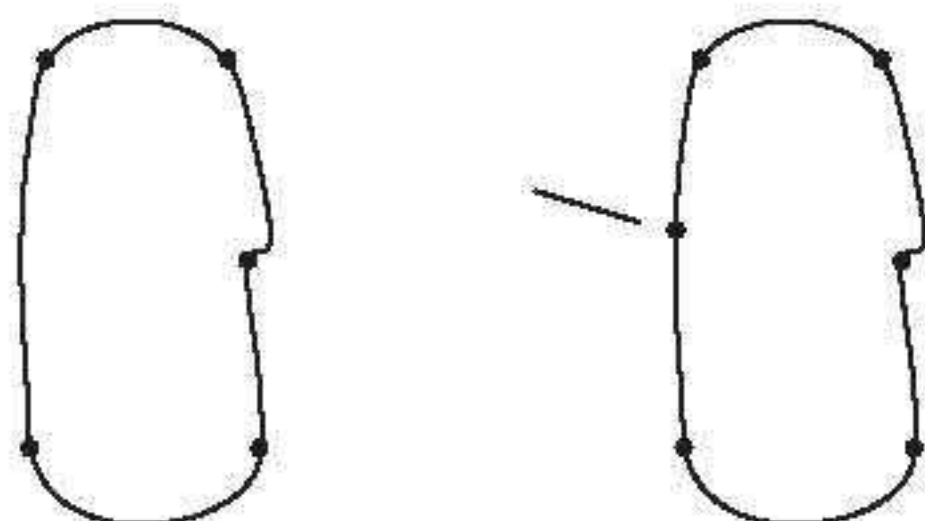
36. Выделив одну половинку дивана командой **Attach** (объединить), соединяем обе половинки.

37. Для ликвидации образовавшегося шва, поочередно выделяем парные точки и применяем к ним команду **Weld** (склеить вершины).

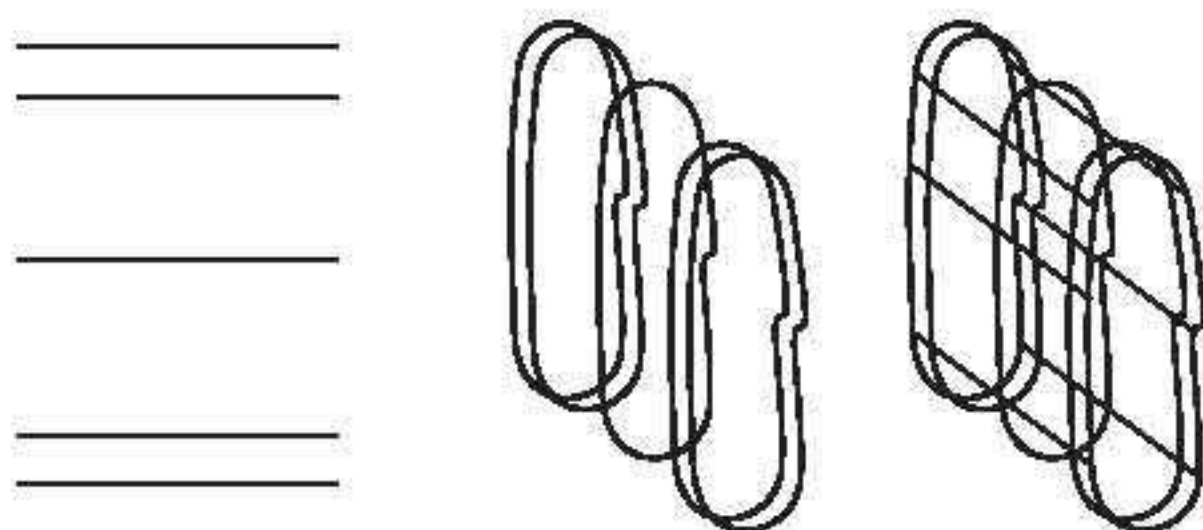
28. Примените к объекту модификатор **Turbo Smooth**.

СОЗДАНИЕ КРЕСЛА

1. В окне проекции **Left** создадим замкнутый сплайн инструментом **Line**.



2. Добавим командой **Refine** (уточнить) еще одну точку.
3. В окне проекции **Top** продублируем полученный сплайн в режиме **Copy**.

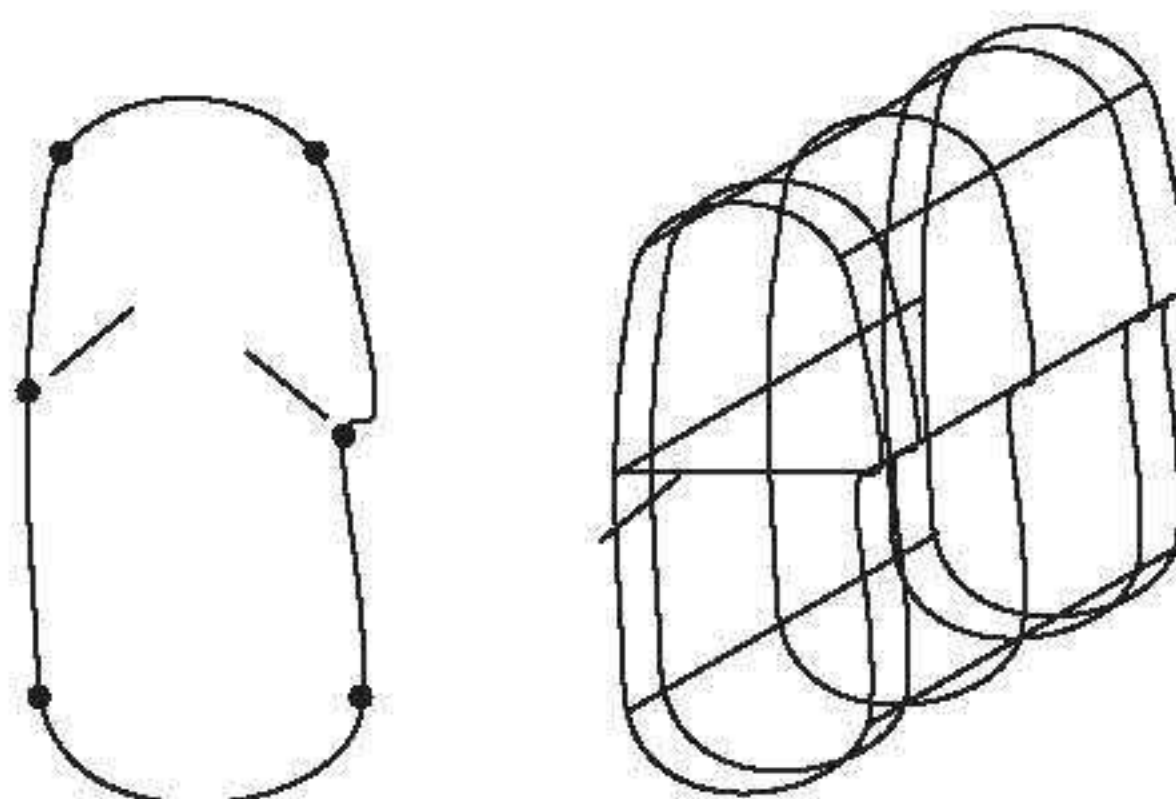


4. Для объединения полученных сплайнов в один объект, последовательно примените к ним команду **Attach** (присоединить).
5. Примените к объекту модификатор **Cross Section** (поперечное сечение). Он соединит вершины сплайнов, создав пространственную решетку из которой можно создать поверхность.
6. Примените к каркасу модификатор **Surface**. На полученном объекте боковые поверхности остались не закрытыми, потому, что на поверхности больше четырех точек.
7. Удалим модификатор **Surface**, щелкнув правой кнопкой по его названию в стеке модификаторов и выбрав команду **Delete**.

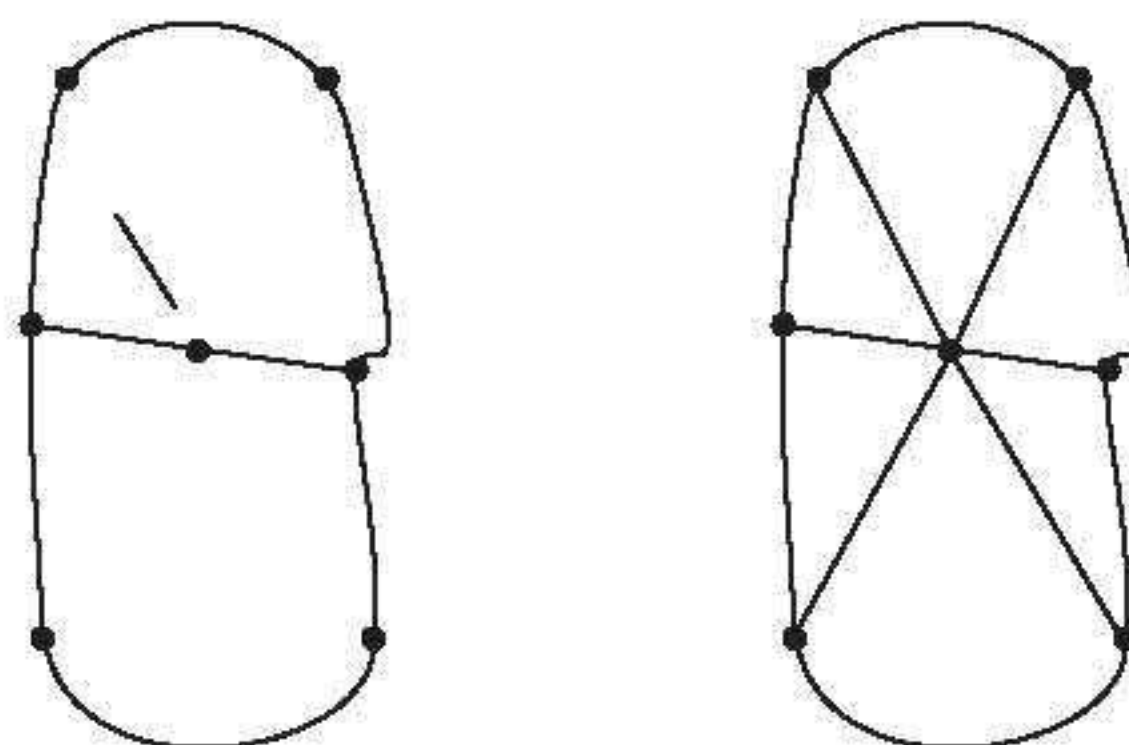
8. Щелкните правой кнопкой по названию модификатора **Cross Section** и выберите пункт **Collapse All** (свернуть все). В результате объект вновь становится редактируемым сплайном.

9. Активизируйте привязки. В привязках выделите только пункт **Endpoint** (конечная точка). Доступ к пунктам привязок можно получить, если щелкнуть правой кнопкой мыши по значку привязок.

10. Соедините указанные точки командой **Create Line** (создать линию).

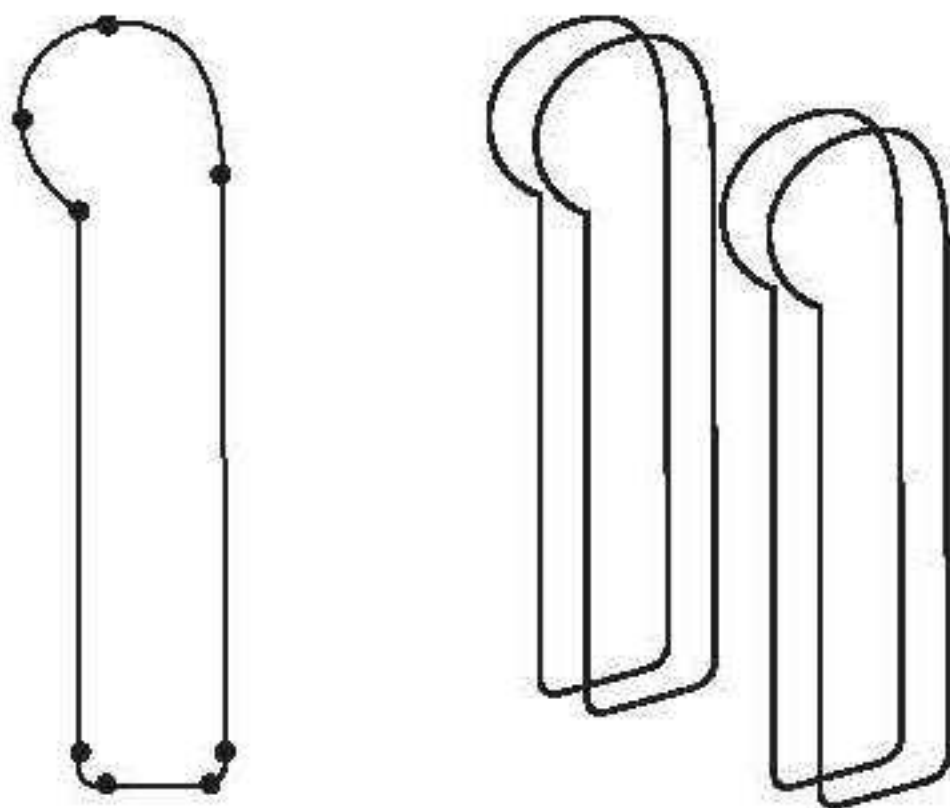


11. Снимите привязку, нажав клавишу **S**.
12. Добавим командой **Refine** (уточнить) точку по центру созданной линии.

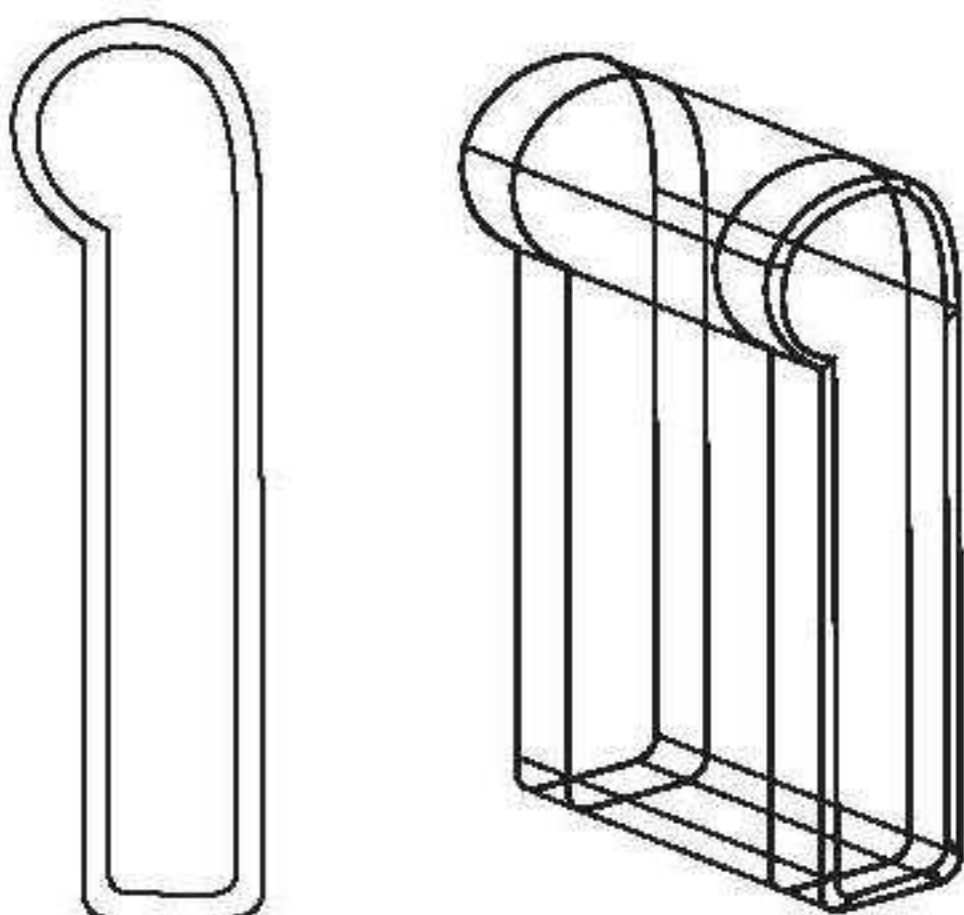


13. Вновь включите привязки, нажав клавишу **S**.
14. Соедините остальные точки с центральной точкой командой **Create Line** (создать линию).

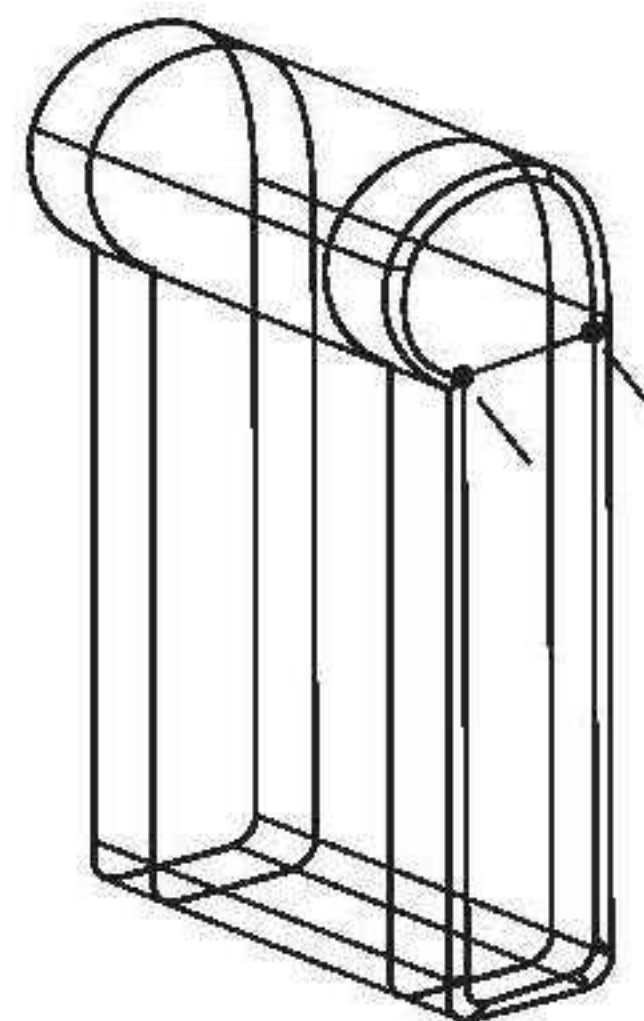
15. Примените к модификатор **Surface**. На одном торце появилась поверхность.
16. Отключите модификатор **Surface**, нажав на лампочку в названии модификатора.
17. Перейдите на уровень редактирования сплайна, сформируйте поверхность на другом торце и вновь примените к объекту модификатор **Surface**.
18. В окне проекции **Front** создадим инструментом **Line** замкнутый сплайн для формирования боковины кресла.



19. В окне проекции **Top** продублируем полученный сплайн в режиме **Copy**.
20. Выделяем передний сплайн и на уровне подобъектов **Spline** применяем команду **Outline**. Не снимая выделения со сплайна, применим команду **Detach** (отсоединить).



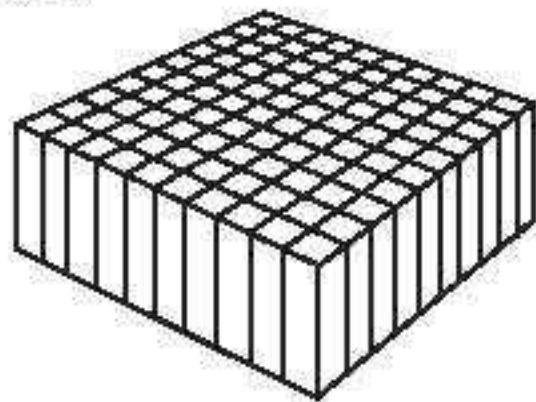
21. Для объединения полученных сплайнов в один объект, последовательно примените к ним команду **Attach** (присоединить).
22. Примените к объекту модификатор **Cross Section** (поперечное сечение). Он соединит вершины сплайнов, создав пространственную решетку, из которой можно создать поверхность.
23. Примените к решетке модификатор **Surface**. На полученном объекте боковые поверхности остались не закрытыми, потому что на поверхности больше четырех точек.
24. Удалим модификатор **Surface**, щелкнув правой кнопкой по его названию в стеке модификаторов и выбрав команду **Delete**.



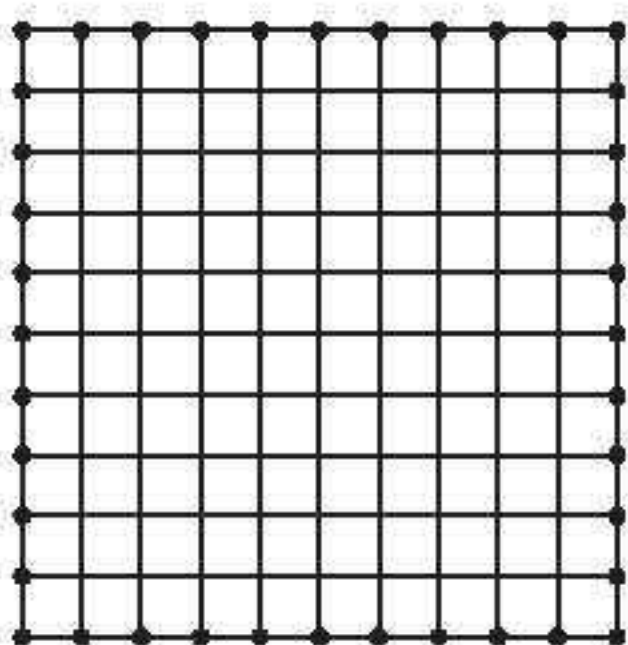
25. Соедините указанные точки командой **Create Line** (создать линию).
26. Вновь примените к объекту модификатор **Surface**.
27. С помощью усложненного примитива **Chamfer Box** создадим основание кресла.
28. Используя уже известные инструменты командной панели и модификаторы, завершим моделирование кресла.

СОЗДАНИЕ ПОДУШКИ

1. В окне проекции **Top** создадим инструментом **Box** параллелепипед (400x400x200). Установим сегменты - 10x10x1.



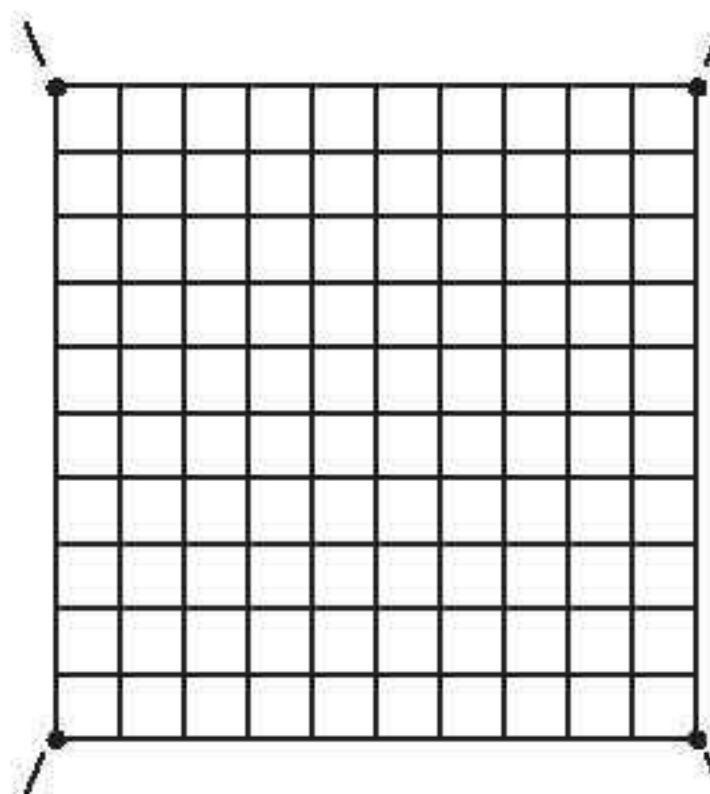
2. Правой кнопкой мыши вызываем контекстное меню и командой **Convert to Editable Poly** превращаем объект в редактируемую сетку.
3. На уровне редактирования точек захватом выделите все точки по периметру.



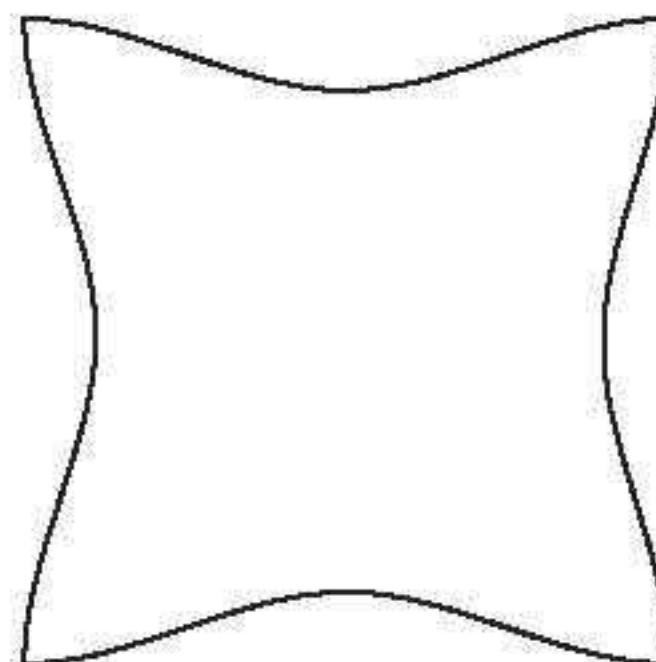
4. На виде **Front** инструментом **Select and Scale** отмасштабируйте по оси **Y** точки так, чтобы они превратились в одну плоскость.
5. Не снимая выделения склейте сдвоенные точки инструментом **Weld**.



6. Снимите выделение (**Ctrl + D**) и выделите только угловые точки.



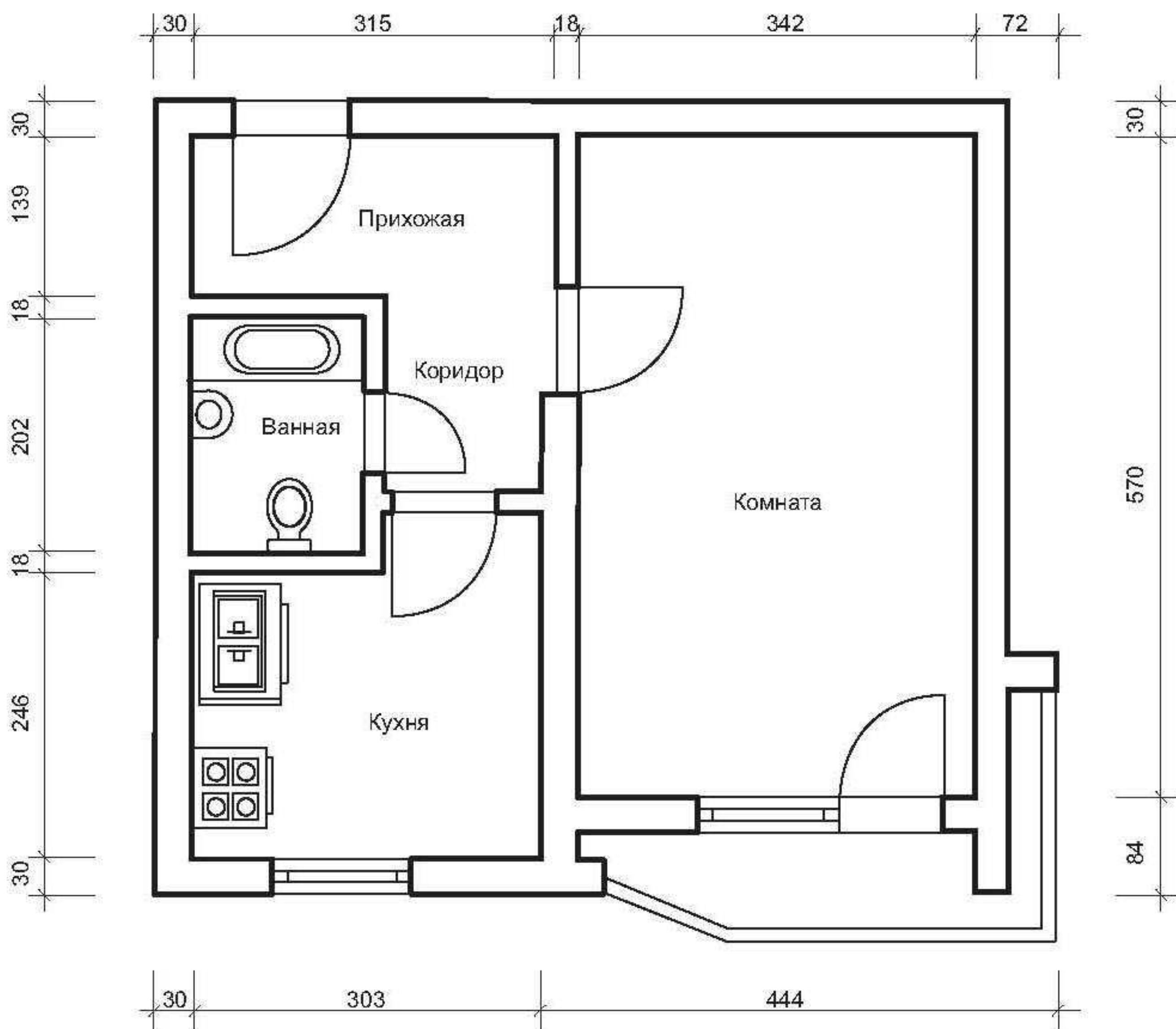
7. В свитке **Soft Srelction** (мягкое выделение) включите флажок **Use** и настройте параметр **Fallof** (степень распространения) так, чтобы синим цветом была подсвечена только центральная часть.
8. Отмасштабируйте точки объекта инструментом **Select and Scale** так, чтобы он стал похож на крылья бабочки.



9. Выключите уровень подобъектов и примените модификатор **Relax** (расслабление) с числом итераций **Iterations** от 10 до 20.
10. Для реалистичности примените модификатор **Nois** (шум). Настройте в параметрах модификатора силу воздействия **Strength** и длину волны зашумления **Scale**.
11. В свитке **Paint Deformation** можно нанести отдельные конкретные складки.

ПОСТРОЕНИЕ КВАРТИРЫ

1. Установим единицы измерения. В главном меню **Customize** выберем - **Units setup** (установка единиц измерения), назначим - **Metric - Centimeters**. В **System Unit Setup** (системные единицы) проставим те же единицы.
2. В командной панели во вкладке **Geometry** выберем **Plane**.
3. В окне **Top** (вид сверху) создадим **Plane** с размерами, равными габаритным размерам квартиры.
4. Инструментом **Select and Move** опустим план ниже нулевой отметки по оси **Z**.
5. Вызовем редактор материалов (клавиша **M**).
6. Выберем материал **Standard** и на параметр **Diffuse** назначим карту **Bitmap** (щелкнуть на кнопочке рядом с параметром **Diffuse**), найдя растровое изображение плана квартиры.
7. Выделите плоскость и нажмите кнопку **Assign Material to Selection** (назначить материал выделению), нажмите кнопку отображения текстур в окне проекции.
9. В свойствах материала снимите галочку с параметра **Use Real World Scale** (использовать реальные размеры карты).



10. Для правильного отображения текстур во вкладке **Modify** командной панели назначьте плоскости модификатор **UVW Map**.
11. В свитке **Parameters** выберите тип наложения модификатора **Planar**.
12. Там же снимите галочку с параметра **Use Real World Scale** (использовать реальные размеры карты).
13. Щелкните по плюсику в названии модификатора и перейдите на подуровень модификатора **Gizmo** (контейнер).
14. Инструментом **Select and Scale** отмасштабируйте текстуру пропорционально по осям **XY** так, чтобы габариты квартиры совпали с габаритами созданной плоскости.
15. Инструментом **Select and Scale** (выделить и переместить) можно передвигать текстуру по объекту.
16. Щелкнув клавишей **F3** в окне **Top**, активизируем режим отображения текстур в окне проекции.
14. Выделим плоскость и, щелкнув по ней правой кнопкой мыши, вызовем контекстное меню.
15. Выберем пункт **Object Properties** (свойства объекта).
16. В разделе **Display Properties** щелкнем по окошку **By Layers**, в нем появится надпись **By Object** и откроется доступ к нужным командам.
17. Снимем галочку с пункта **Show Frozen in Gray** (показывать замороженное в сером цвете).
18. Заморозим плоскость, щелкнув по ней правой кнопкой мыши и выбрав команду **Freeze Selection** (заморозить выделенное). Теперь мы спокойно можем обводить контуры плана, не беспокоясь о том, что можем нечаянно сдвинуть план.
19. Из стандартных геометрических примитивов выберем инструмент **Plane** (плоскость) и с его помощью начнем создавать стены.
20. Установим курсор в левый верхний наружный угол квартиры и протянем противоположный угол прямоугольника до ближайшей точки (до внутреннего верхнего угла квартиры), обозначив таким образом толщину стен по двум направлениям.
21. Инструментом **Select and Move** (выделить и переместить) уточним местоположение новой плоскости. В случае необходимости, подправим в параметрах размеры плоскости (в нашем случае, - это 30x30). В дальнейшем будем ориентироваться по плану "на глаз".
22. Превратим наш параметрический примитив в редактируемую сетку, нажав по нему правой кнопкой мыши (**ПКМ**) и в появившемся контекстном меню выберем команду **Convert to Editable Poly**.
23. Нажмем кнопку **Modify** в командной панели и перейдем в режим редактирования подобъектов **Edge** (горячая клавиша **1**).
24. Инструментом **Select and Move** выберем боковое ребро плоскости и, зажав клавишу **Shift**, протянем его до конца простенка (в нашем случае, до проема дверей).
25. Инструментом **Select and Move** выделим нижнее левое ребро нашей фигуры и, зажав клавишу **Shift**, протянем его до конца простенка.
26. С зажатой клавишей **Shift** протянем ребро дальше вниз, обозначив толщину перегородки ванной комнаты.
27. Выделим ребро перегородки и с зажатой клавишей **Shift** протянем его вправо до внутреннего угла ванной комнаты.

28. Продлим перегородку до наружного угла ванной комнаты и, выделив нижнее ребро, сформируем простенок до двери.

29. С зажатой клавишей **Shift** протянем ребро капитальной стены вниз до внутреннего угла ванной комнаты.

30. Зафиксируем толщину нижней перегородки ванной комнаты.

31. Сформируем оставшиеся стенки ванной комнаты с учетом ребер для поперечного простенка коридора.

32. С зажатой клавишей **Shift** протянем ребро капитальной стены вниз до внутреннего угла кухни.

33. Сформируем толщину поперечной стены кухни и продлим стену до окна.

34. Щелкнуть правой кнопкой мыши по кнопке привязок и активизировать привязки **Vertex** (вершина), включить режим привязок (**S**) и создать с помощью геометрического примитива **Plane** следующий простенок кухни.

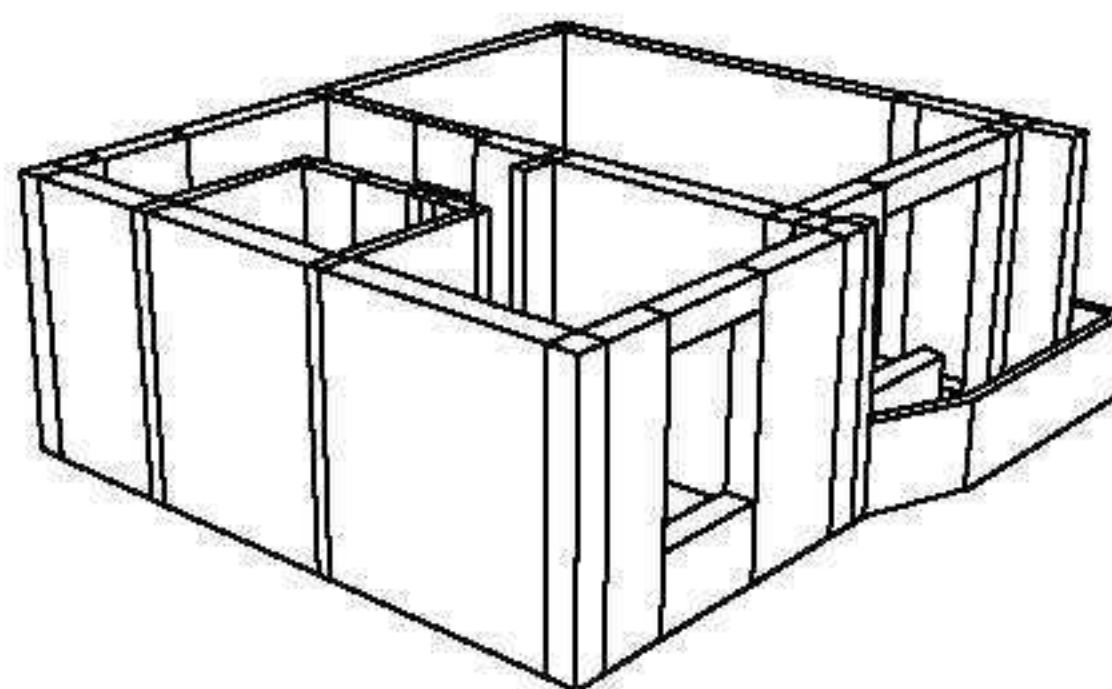
35. Конвертируем **Plane** в **Editable Poly**, откорректируем пропорции и месторасположение простенка и продолжим формирование внутренних стен кухни и комнаты.

36. Включив режим привязок к точкам (клавиша **S**), с помощью геометрического примитива **Plane** продолжим создание стен прихожей и комнаты.

37. Выйдем из режима редактирования подобъекта, щелкнув по нему.

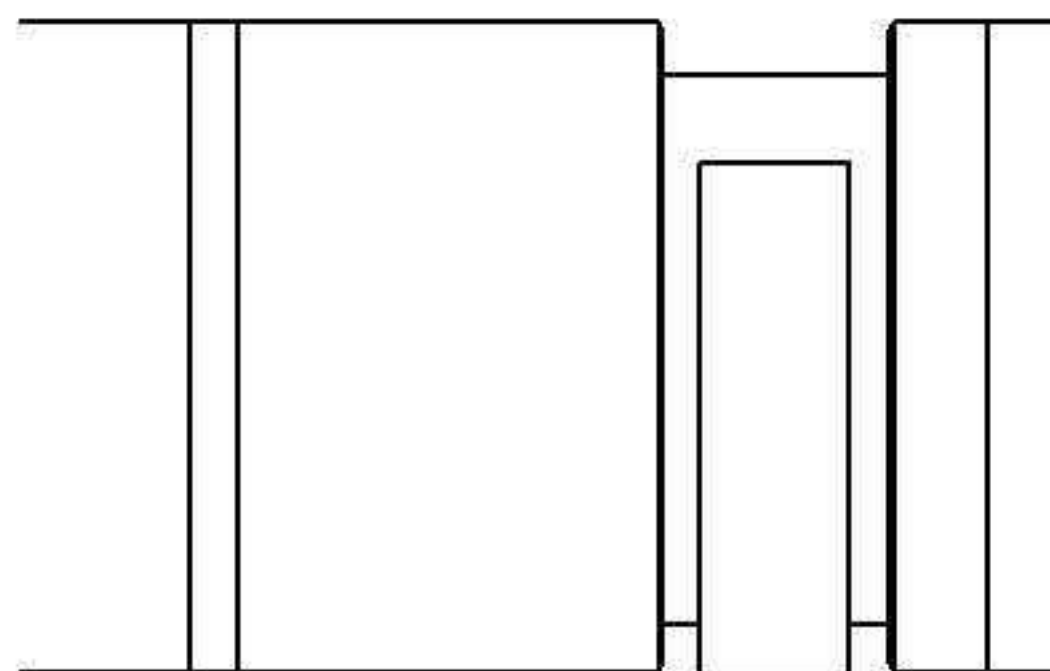
38. Командой **Attach** объединим блоки стен, поочередно щелкая по ним.

39. На уровне редактирования полигонов (клавиша **4**) выделим все полигоны (**Ctrl + A**) и применим к ним команду выдавливания **Extrude** (высота выдавливания - 270).



40. Для формирования дверных проемов создадим вспомогательный объект **Box** (60x60x210).

41. Поместим его в проем входной двери.

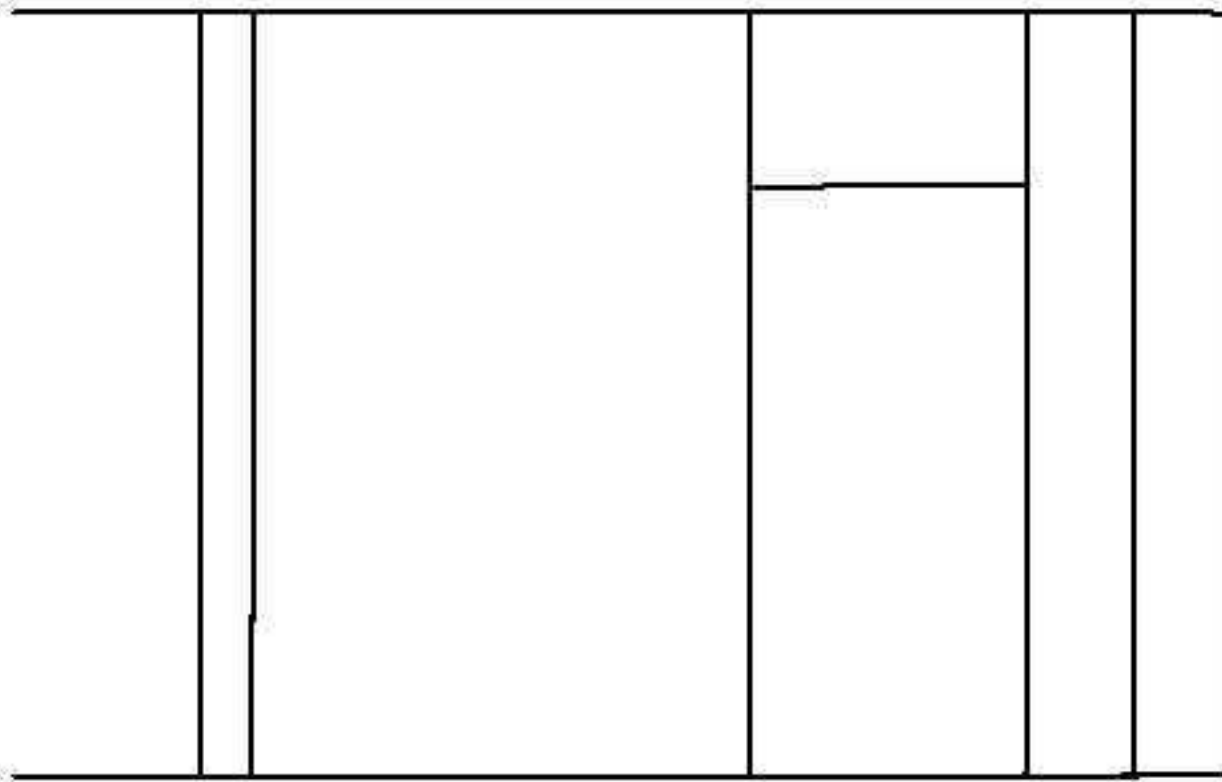


42. В окне **Perspective** выделим вертикальные ребра проема и нажмем маленькую квадратную кнопку **Setting** (установки), рядом с кнопкой команды **Connect** (соединить).

43. Установите параметры команды: Количество сегментов - 1, Расстояние между сегментами - 0, Сдвиг от центра - 0.

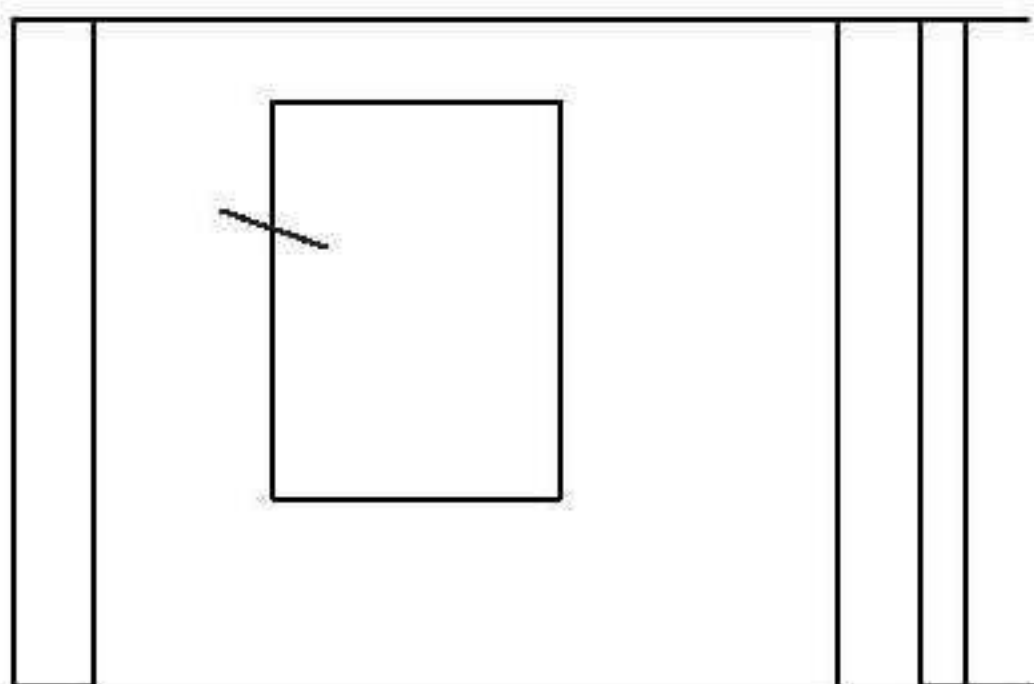
44. Инструментом **Select and Move** (выделить и переместить) поднимем образовавшиеся ребра на высоту вспомогательного бокса, контролируя уровень высоты в окне **Front**.

45. На уровне редактирования полигонов (клавиша **4**) выделим два верхние противоположные вертикальные полигоны проема и применим к ним команду **Bridge** (соединить мостом).

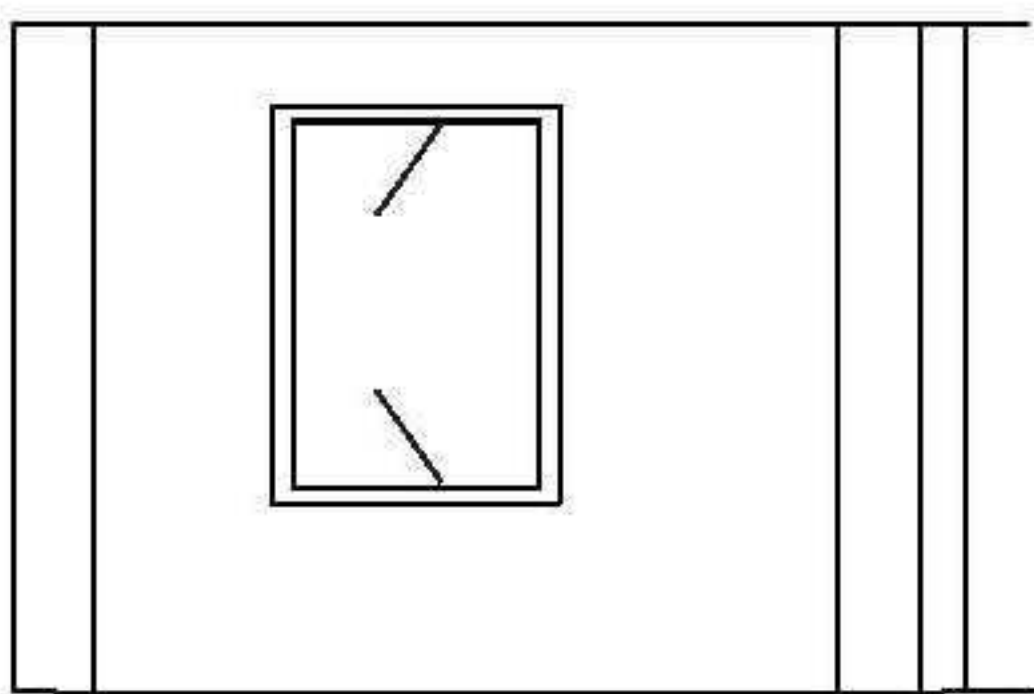


46. Поместим вспомогательный объект **Box** (80x80x210) в проем кухонной двери.
47. Выделим вертикальные ребра проема и нажмем кнопку **Setting**, рядом с кнопкой команды **Connect** (соединить) с параметрами:
 - Количество сегментов - 1
 - Расстояние между сегментами - 0
 - Сдвиг - 0
48. Инструментом **Select and Move** поднимем образовавшиеся ребра на высоту вспомогательного бокса, контролируя уровень по окну **Front**.
49. Выделим два верхних полигона проема и применим к ним команду **Bridge**.
50. Поместим вспомогательный объект **Box** (60x60x210) в проем двери ванной комнаты.
51. Выделим вертикальные ребра проема и нажмем кнопку **Setting**, рядом с кнопкой команды **Connect** (соединить) с параметрами:
 - Количество сегментов - 1
 - Расстояние между сегментами - 0
 - Сдвиг - 0
52. Инструментом **Select and Move** (выделить и переместить) поднимем образовавшиеся ребра на высоту вспомогательного бокса, контролируя уровень высоты в окне проекции **Left** (слева).
53. Применим к верхним полигонам проема команду **Bridge** (соединить мостом).
54. Стены дверного проема в комнату имеют разную толщину, - необходимо создать дополнительное вертикальное ребро.
55. Применим к горизонтальным ребрам толстой стены проема команду **Connect**, с параметрами:
 - Количество сегментов - 1
 - Расстояние между сегментами - 0
 - Сдвиг от центра контролируем в окне **Front** по соответствующему ребру тонкой стены проема.
56. Аналогичным путем создадим верхние полигоны проема и соединим их командой **Bridge**.
57. Для создания оконного проема на кухне разместим два вспомогательных объекта высотой 75 и 240.
58. Выделим вертикальные ребра оконного проема и нажмем кнопку **Setting** (установки), рядом с кнопкой команды **Connect** (соединить) с параметрами:
 - Количество сегментов - 2
 - Расстояние между сегментами - 50
 - Сдвиг от центра - 0
59. С помощью инструмента **Select and Move** (выровнять и переместить) выровняем ребра по вспомогательным объектам в окне **Front** (спереди).
60. На уровне полигонов (4) выделим противоположные полигоны оконного проема и применим к ним команду **Bridge** (соединить мостом).
61. В окне **Front**, включив привязку к точкам, создадим **Plane** по размерам проема окна с одним сегментом по длине и ширине.

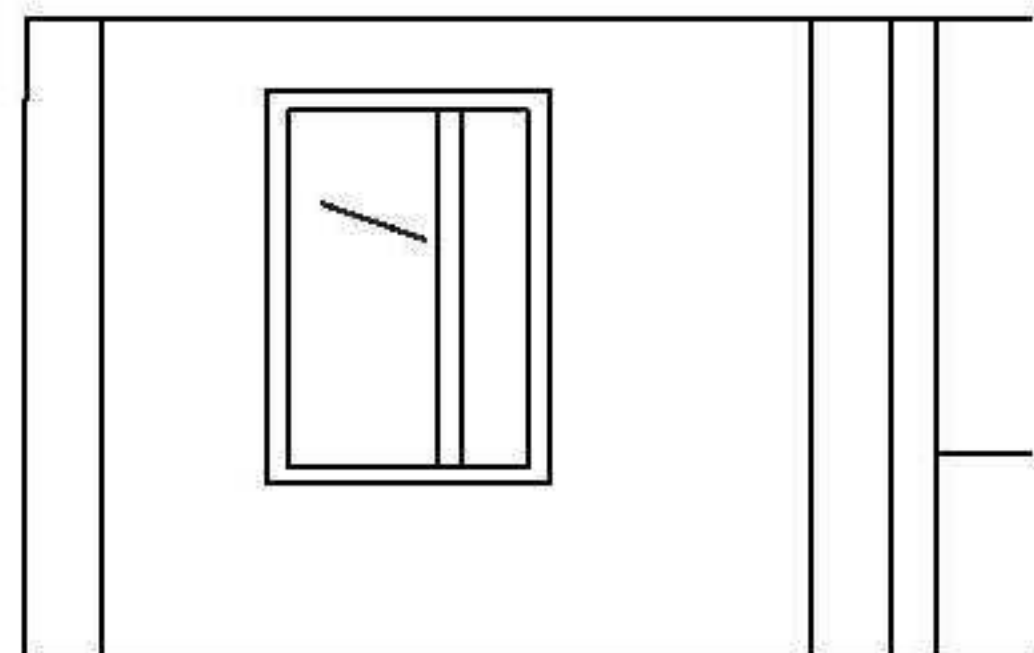
62. Конвертируем плоскость в **Editable Poly** (редактируемую сетку).



63. Выделим полигон и применим к нему команду **Inset** (вставить полигон), сдвинув ребра на ширину рамы.



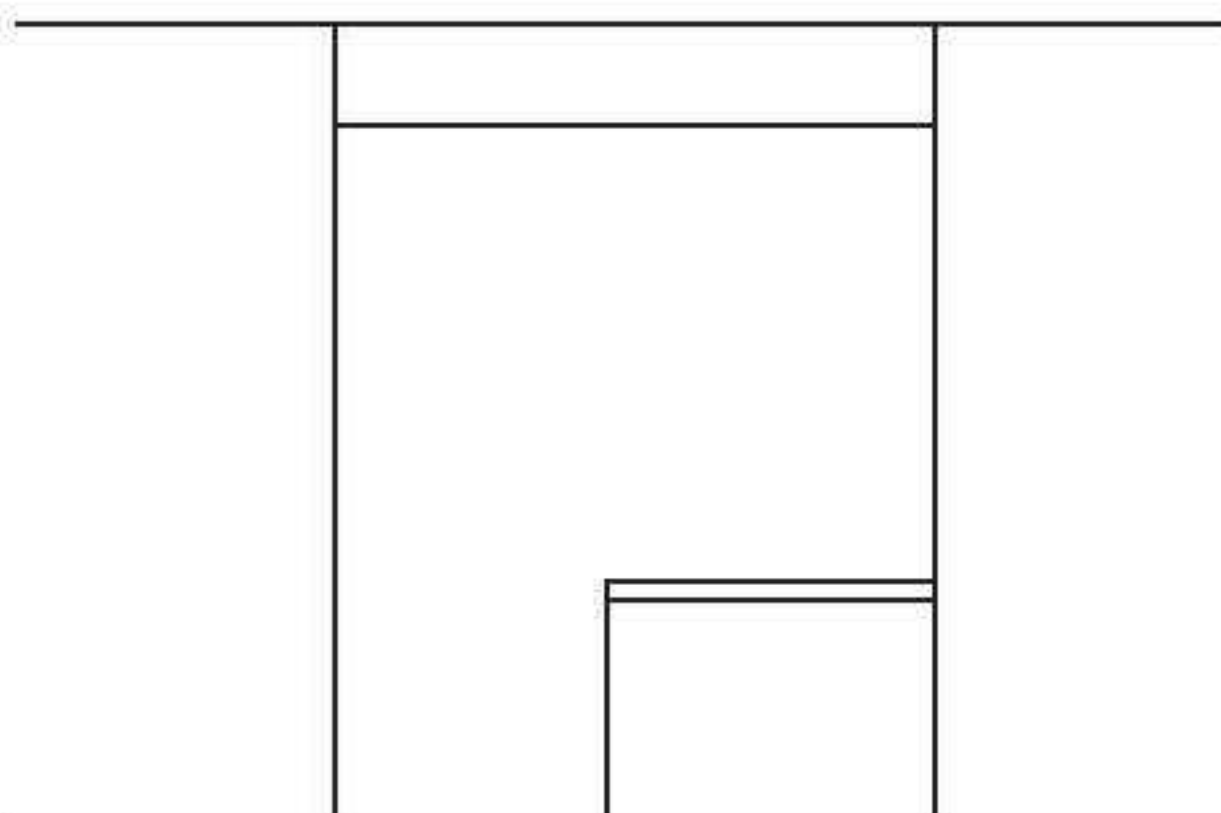
64. На уровне редактирования ребер (2) выделим горизонтальные ребра объекта и применим к ним команду **Connect** с параметрами:
- Количество сегментов - 2.
 - Расстояние между сегментами - подгоняем по ширине рамы.
 - Сдвиг ребер контролируем в окне **Front** по конфигурации рамы.



65. Для создания балконного проема разместим два вспомогательных объекта высотой 75 и 220 см.

66. Применим к верхним полигонам проема команду **Bridge** (мост).

65. Боковой полигон для подоконника экструдируем до дверной коробки, контролируя дистанцию в окне **Front**.

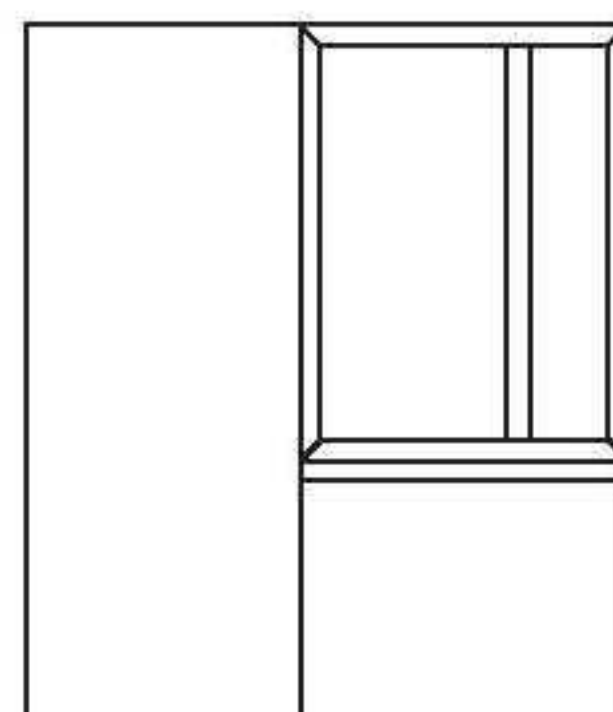


66. В окне **Front**, включив привязку к точкам, создадим **Plane** по размерам проема окна с одним сегментом по длине и ширине.

67. Конвертируем плоскость в **Editable Poly** (редактируемая сетка).

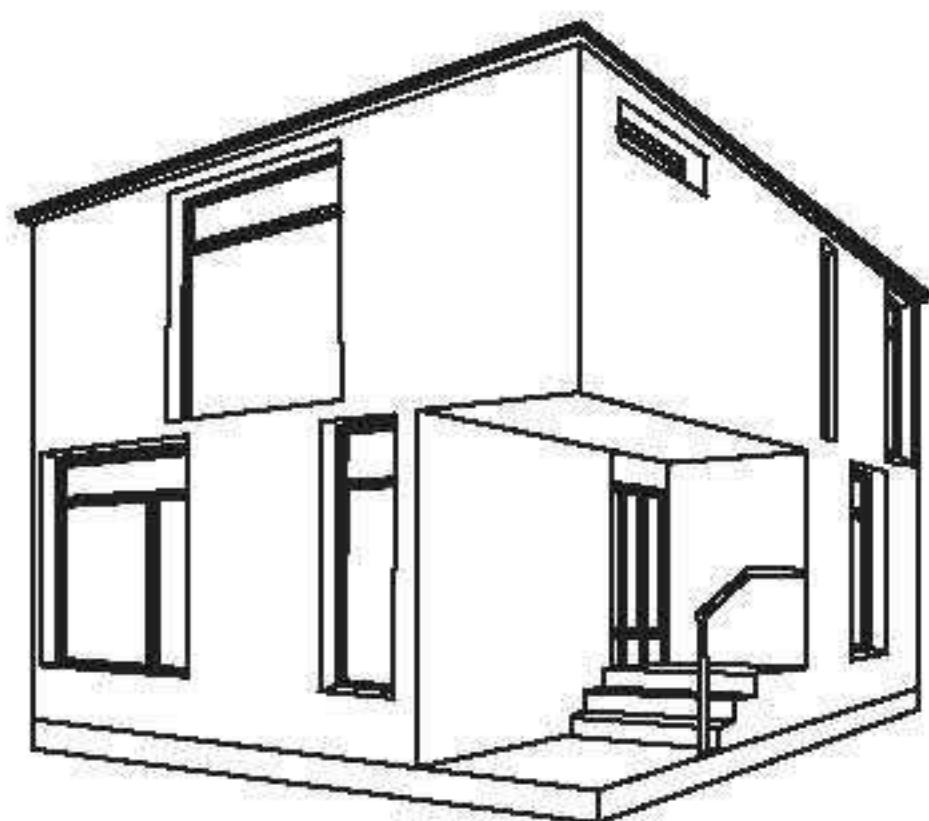
68. На уровне редактирования полигонов применим команду **Inset**, сдвинув ребра на ширину рамы.

69. На уровне редактирования ребер выделим горизонтальные ребра сетки и применим команду **Connect**, с параметрами:
- Количество сегментов - 2.
 - Расстояние между сегментами подгоняем по ширине рамы.
 - Сдвиг ребер контролируем в окне **Front** по конфигурации рамы.

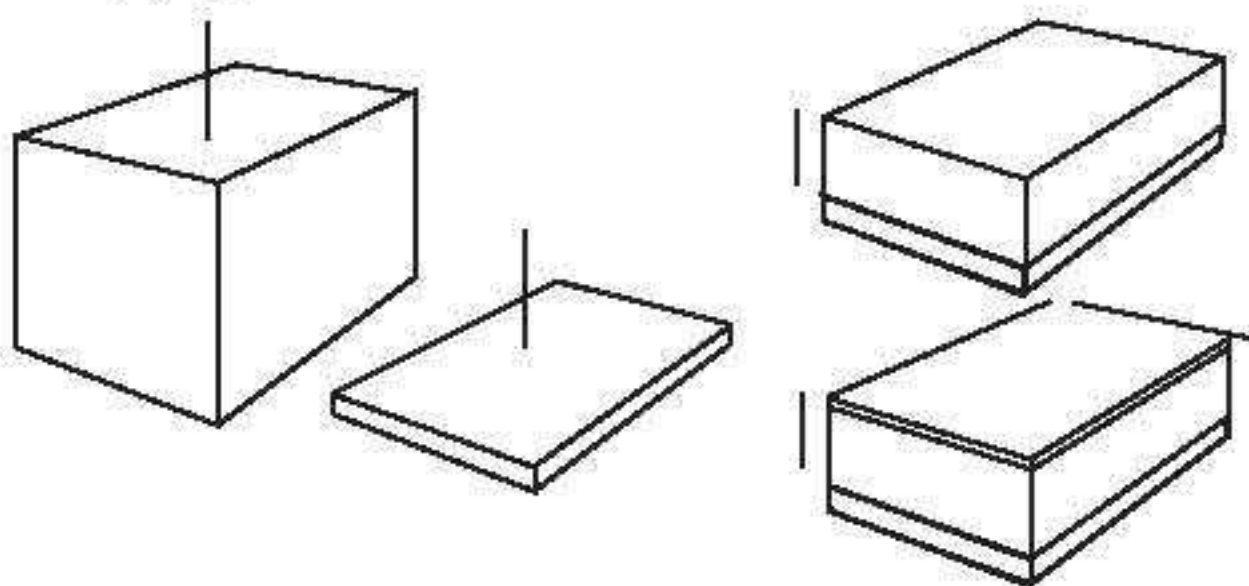


70. Аналогично строим каркас двери.

ПОСТРОЕНИЕ ДОМА

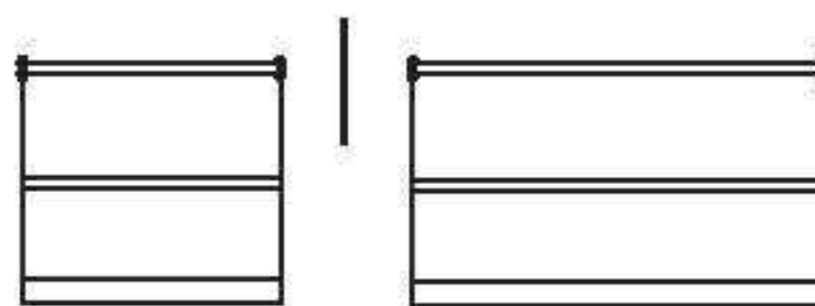


1. В окне **Top** (сверху) инструментом **Box** рисуем коробку по пропорциям будущего дома.
2. Превращаем его в редактируемую сетку, вызвав правой кнопкой мыши контекстное меню и выбрав команду **Convert to Editable Poly**.
3. На уровне полигонов (4) инструментом **Select and Move** (выделить и переместить) опускаем верхний полигон, получив полосу фундамента.

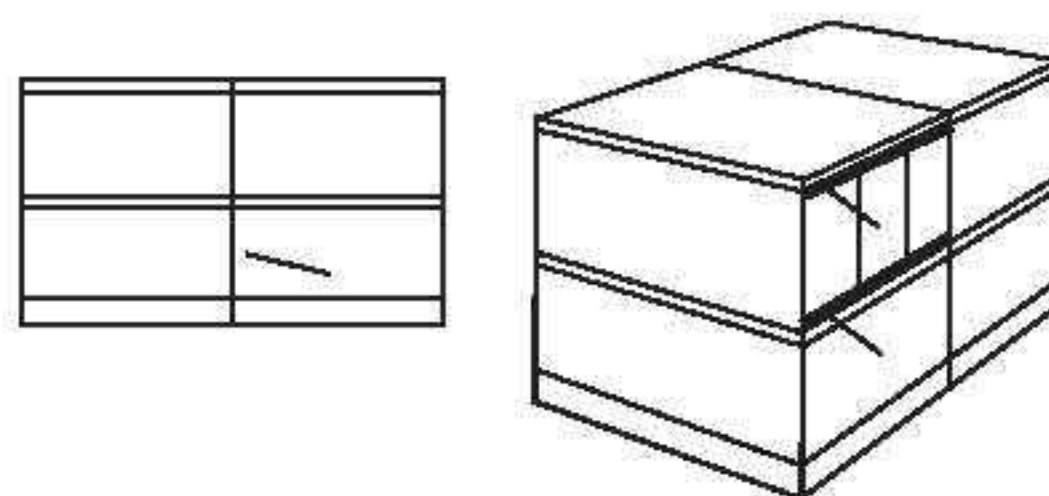


4. Командой **Extrude** выдавливаем верхний полигон до уровня перекрытия.
5. Экструдировать толщину перекрытия.
6. Экструдировать до следующего перекрытия.
7. Экструдировать толщину верхнего перекрытия.
8. На уровне вершин (1) инструментом **Select and Move** корректируем пропорции здания.

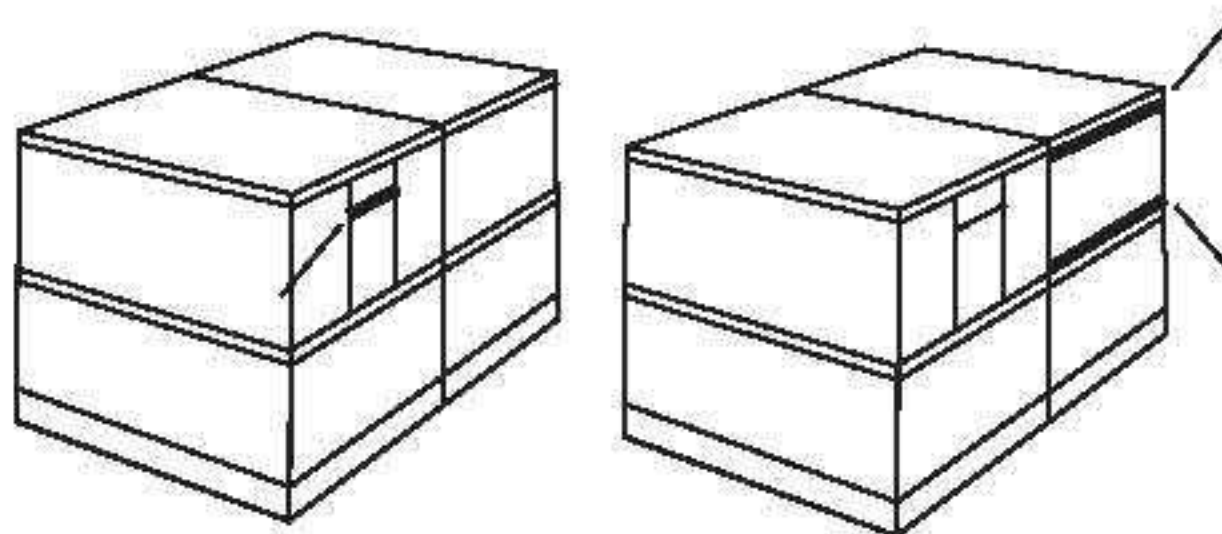
9. Корректируем высоту этажей и толщину перекрытий.



10. На уровне ребер (2) секущей рамкой выделяем все горизонтальные ребра и командой **Connect** (соединить ребрами) делим их пополам.



11. Выделяем в левой части здания нижнее ребро перекрытия второго этажа и с помощью клавиши **Ctrl** добавляем к выделению верхнее ребро перекрытия первого этажа.
12. Соединяем их двумя ребрами с помощью команды **Connect**, нажав маленькую кнопку **Setting**, рядом с кнопкой **Connect**. В параметрах команды устанавливаем расстояние между ребрами.
13. На уровне ребер выделяем вертикальные ребра окна и коннектим перемычку окна (нижний параметр команды позволяет сдвинуть ребро в ту или иную сторону).



14. Выделяем в правой части здания внутренние горизонтальные ребра второго этажа.

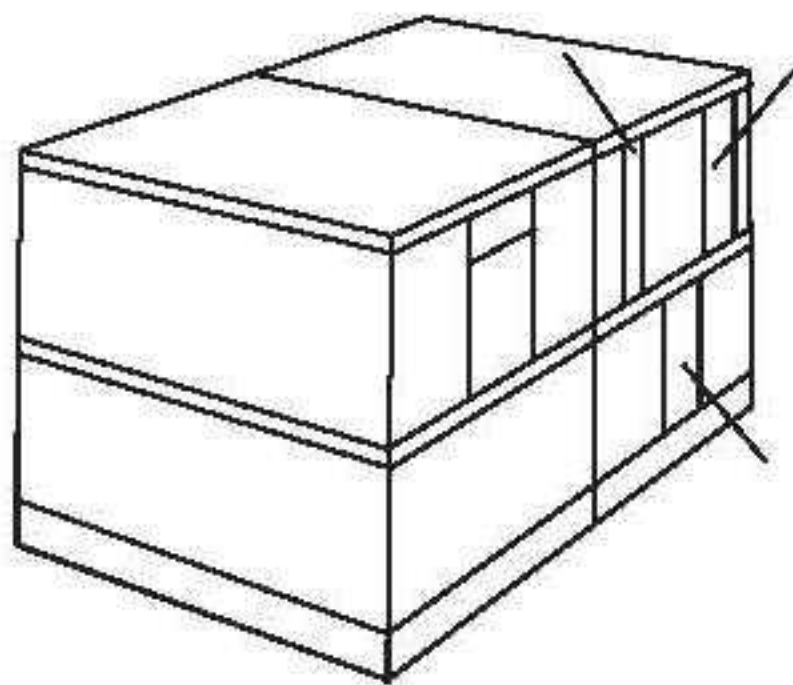
15. Применяем к ним команду **Connect**, установив ребро по оси окна.

16. Применяем к этому ребру команду **Chamfer** (фаска), которая раздваивает ребро на указанную дистанцию.

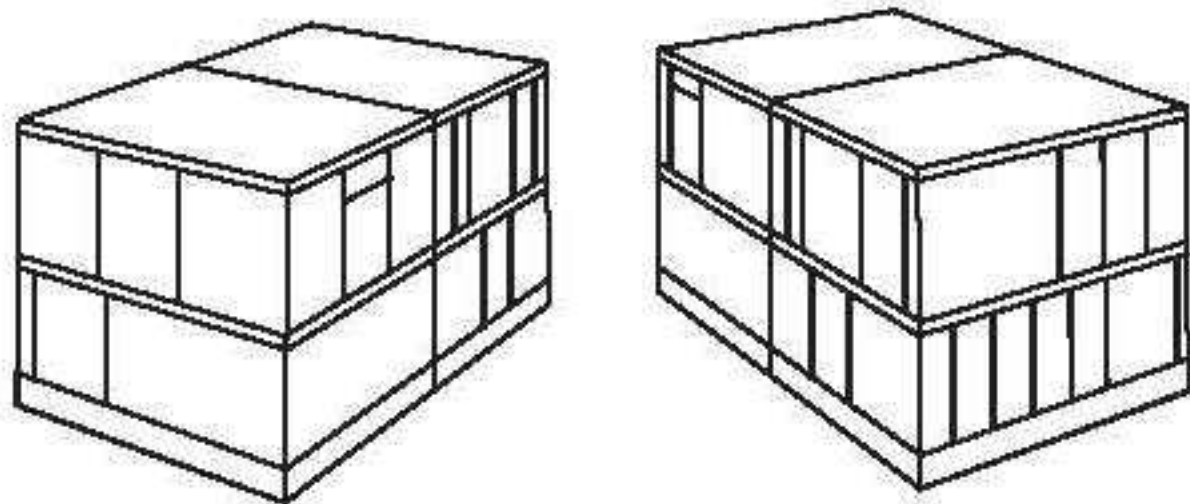
17. В правой части здания выделяем внутренние горизонтальные ребра второго этажа для установки оси другого окна, коннектим их, установив ребро.

18. Применим к ребру команду **Chamfer** (фаска) для построения окна.

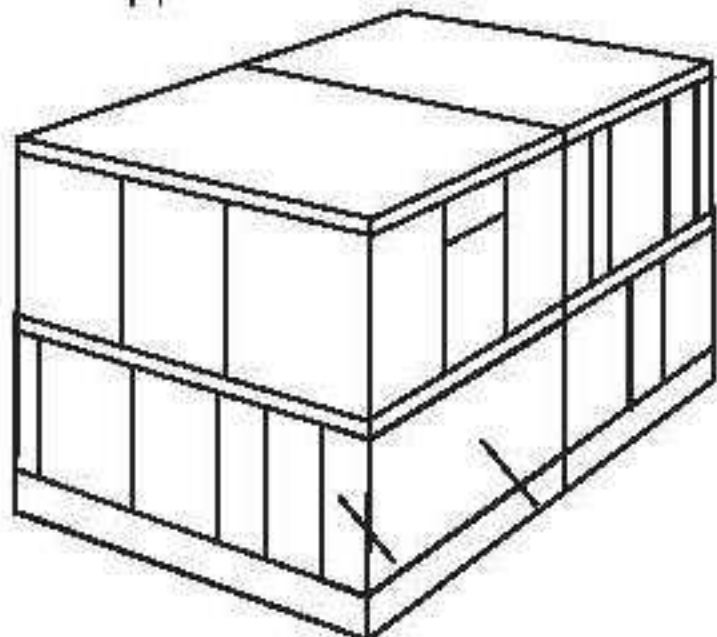
19. Так же строим ребра окна в правой части нижнего этажа.



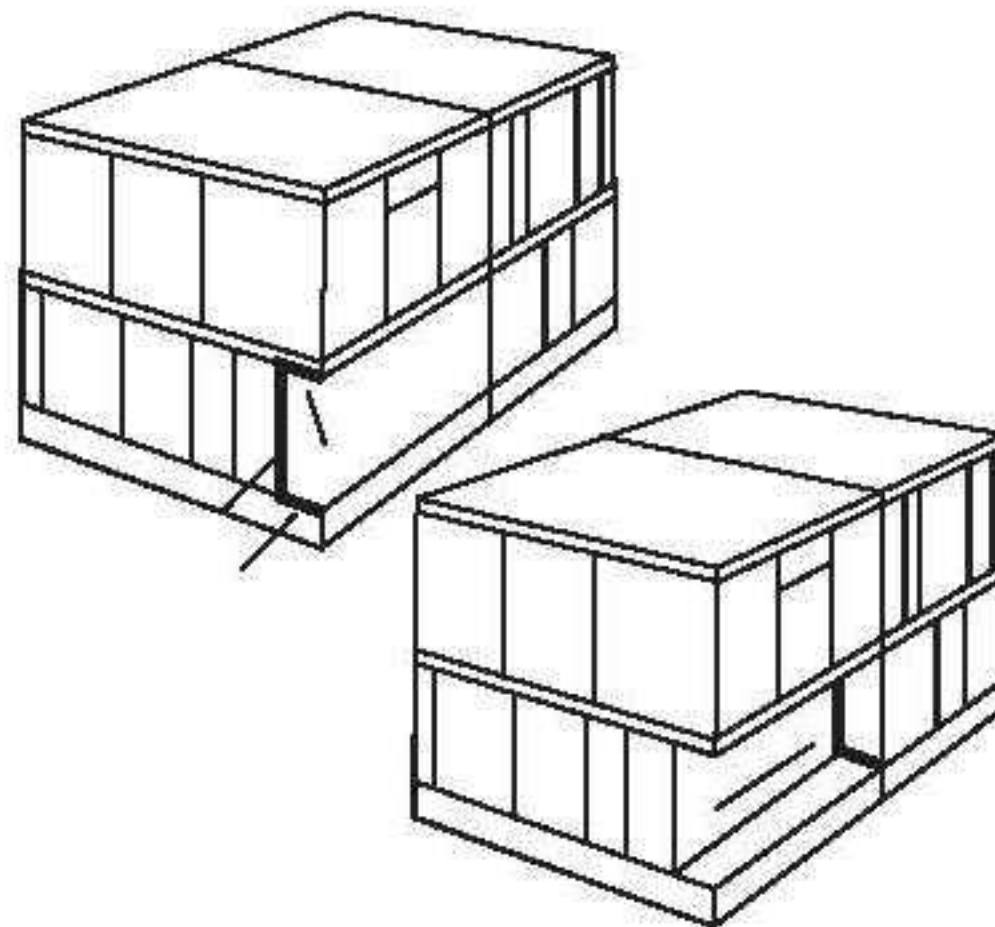
20. С помощью команд **Connect**, и **Chamfer** строим ребра для окон на торцовых стенах.



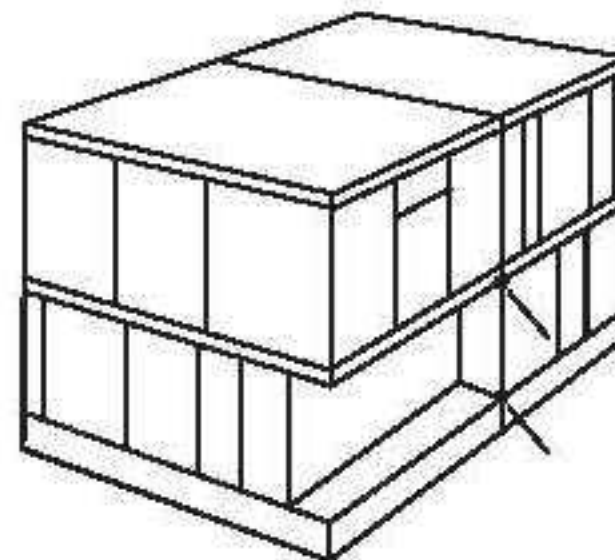
21. Перейти на уровень полигонов и удалить выделенные полигоны.



22. Выделяем 3 левых ребра проема и, при зажатой клавише **Shift**, перемещаем их копию до конца проема.

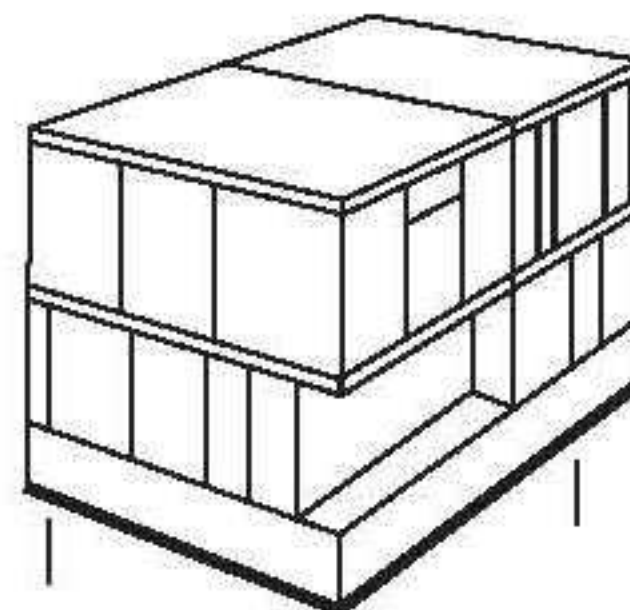


23. Выделяем две пары совмещенных точек и склеиваем их командой **Weld**.

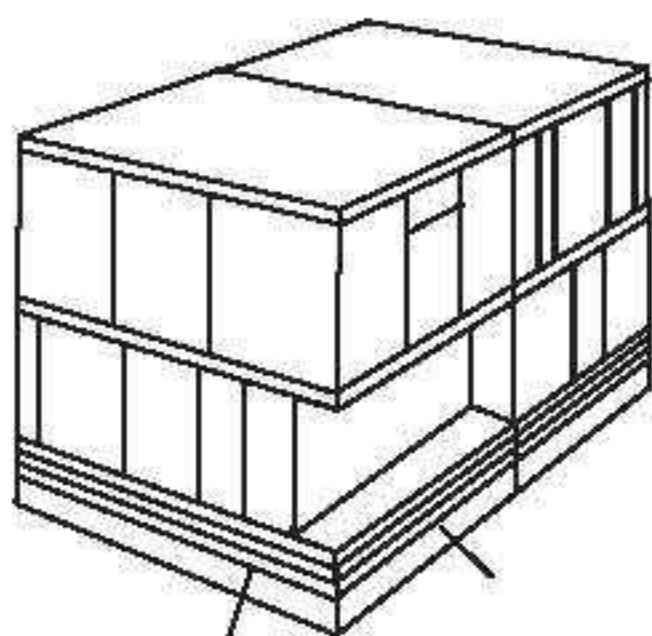


24. На уровне **Border (3)** выделяем открытые ребра и применяем команду **Cap** (крышка) - отверстие закроется полигоном.

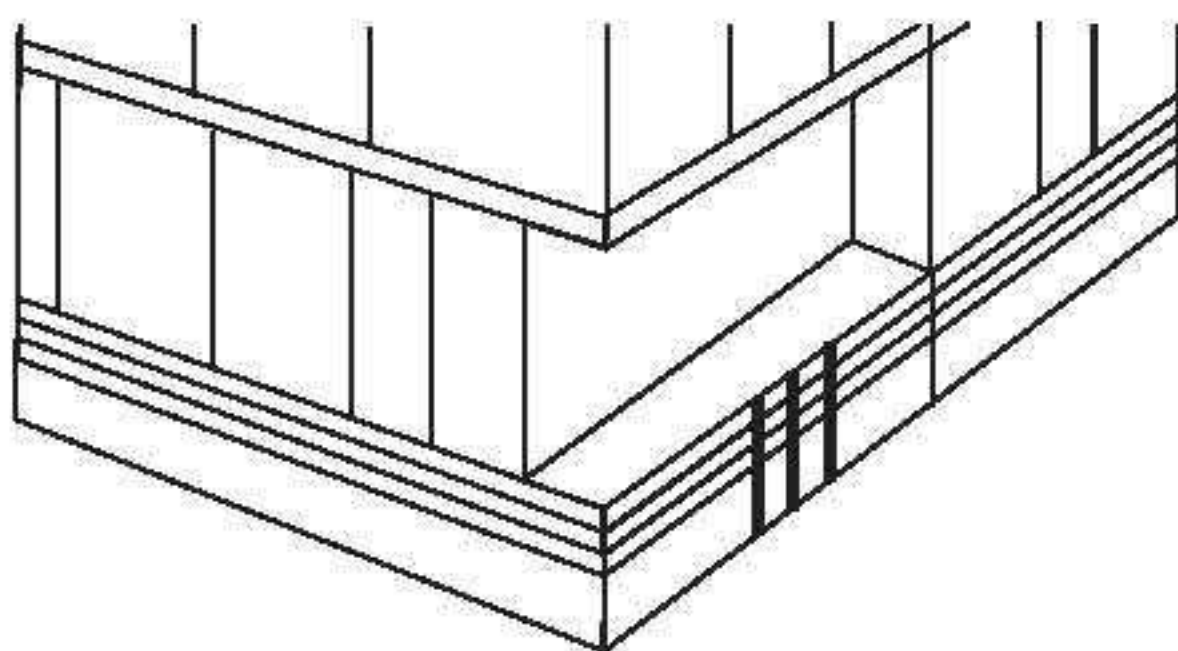
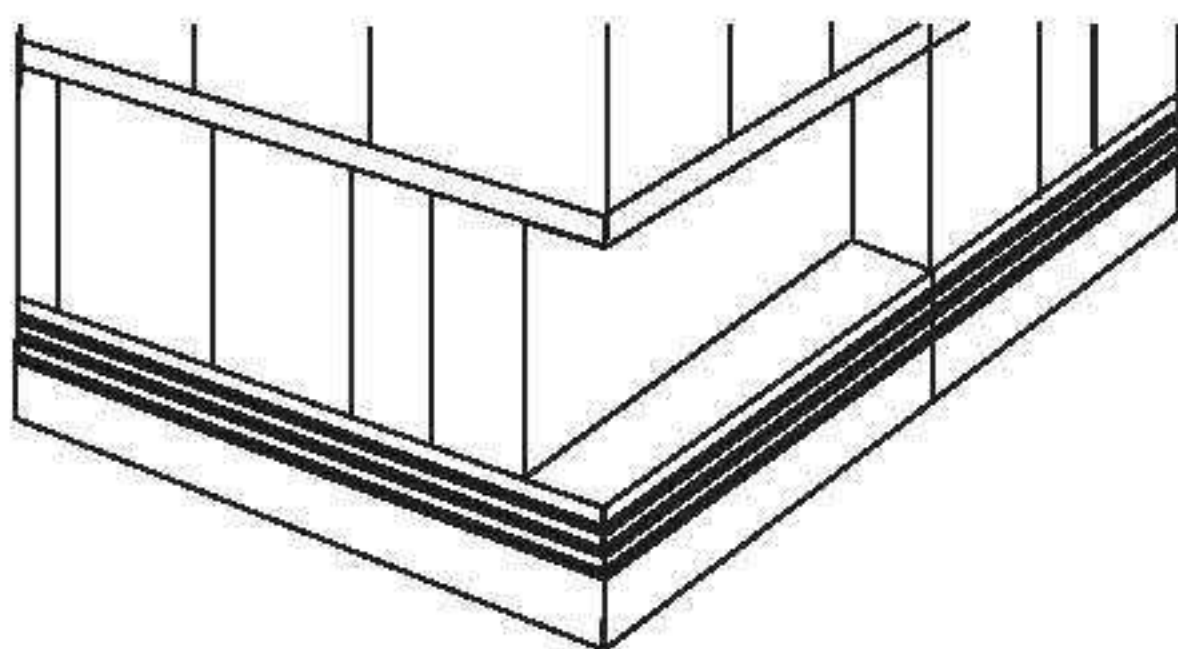
25. С помощью зажатой средней кнопки мыши и клавиши **Alt** переворачиваем сцену, выделяем командой **Select and Move** нижние полигоны и опускаем их, формируя цоколь.



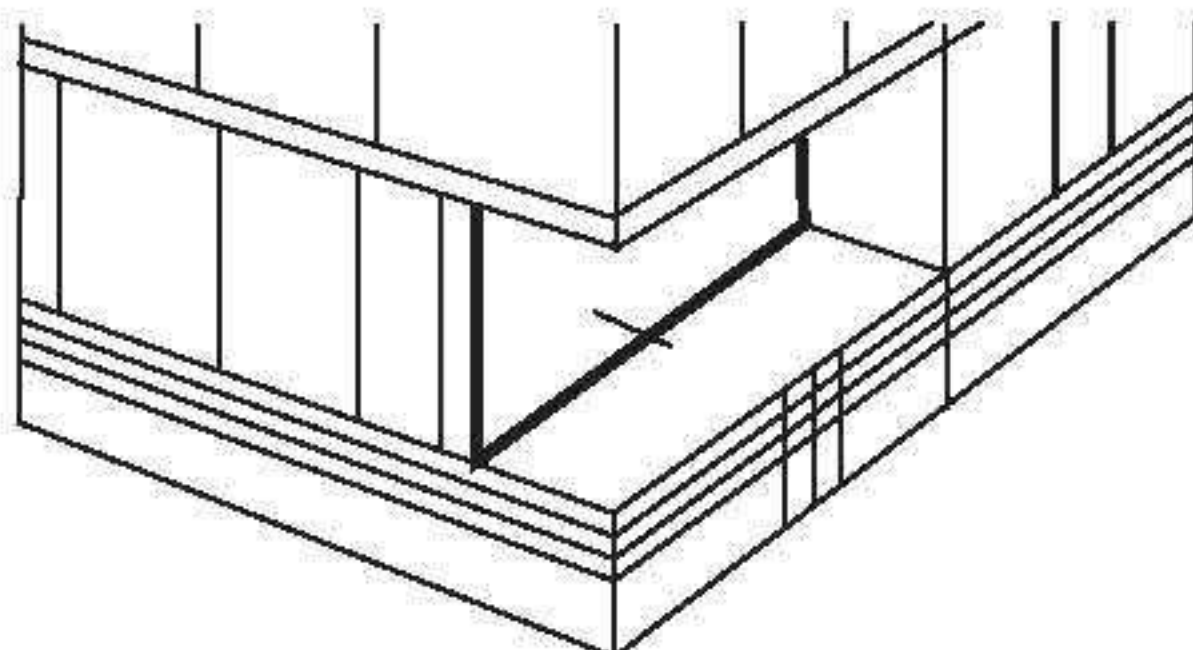
26. Выделяем вертикальные ребра цоколя и применяем команду **Connect**. Устанавливаем три ребра и сдвигаем их кверху.



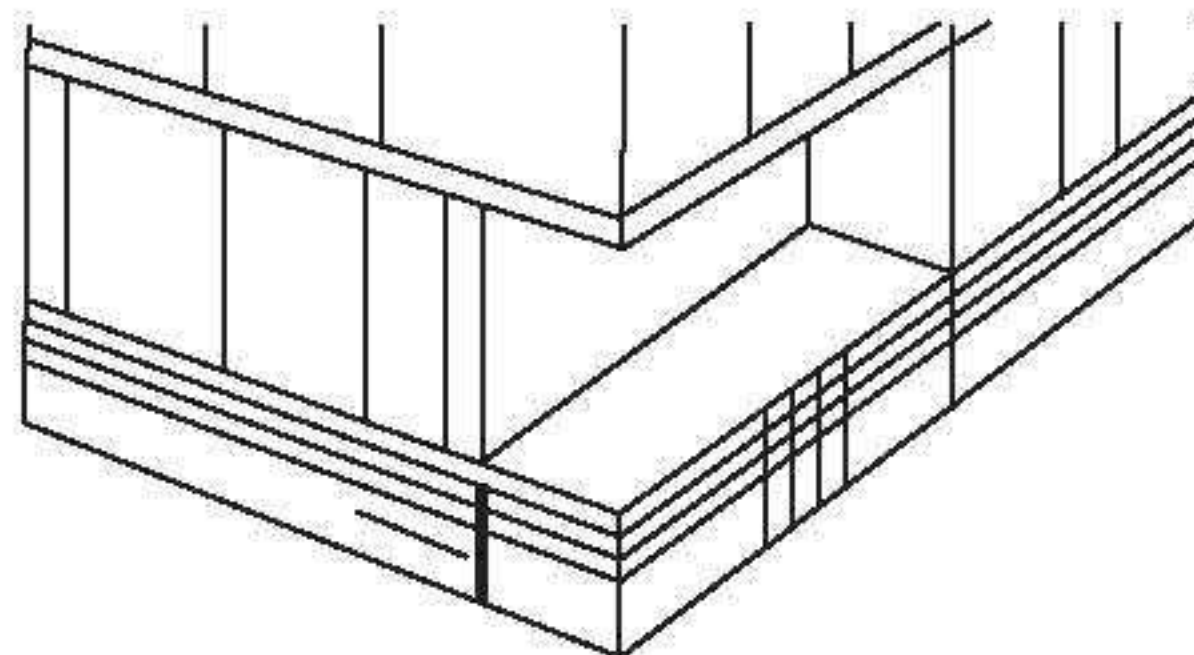
27. Выделить горизонтальные ребра в районе крыльца и командой **Connect** обозначить 3 ступени.



28. На уровне полигонов (4), выделить полигон задника площадки и отодвинуть его вглубь.

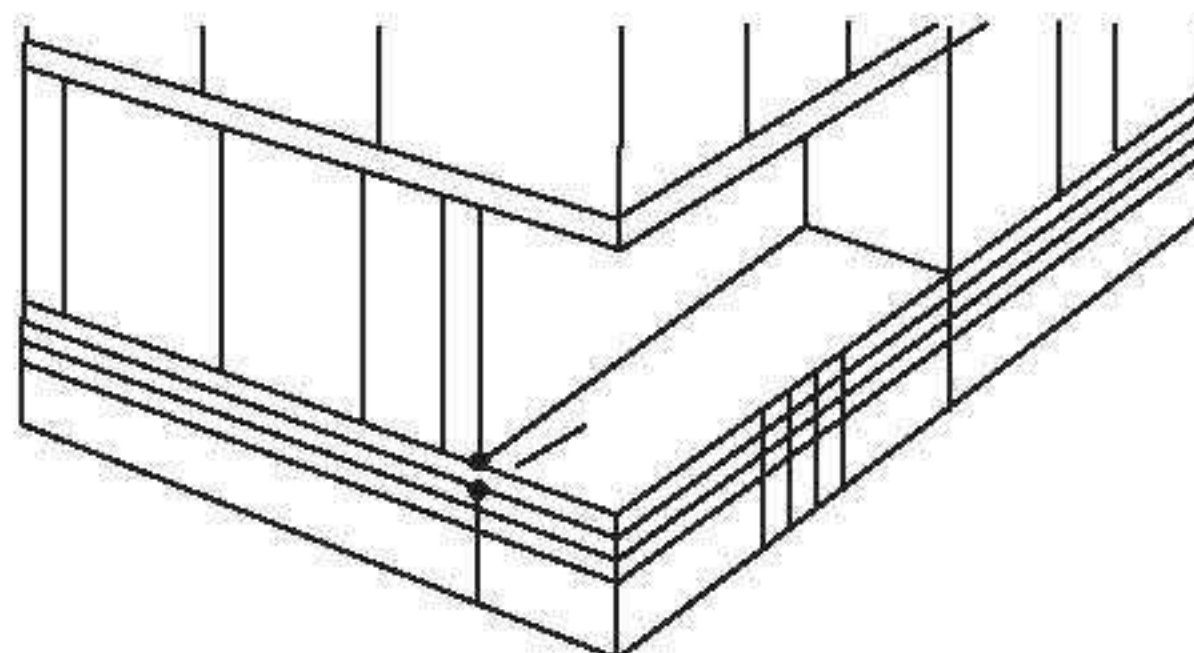


29. На торце здания выделить четыре нижних горизонтальных ребра и командой **Connect** соединить их одним ребром.

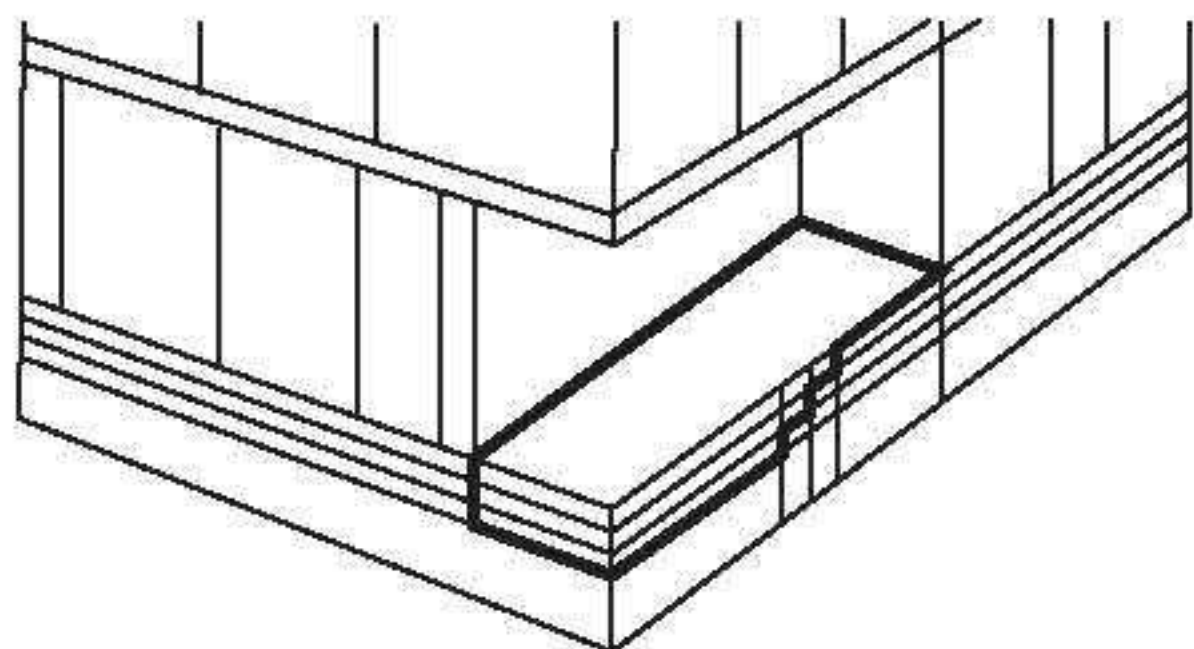


30. Придвинуть это ребро к началу проема.

31. На уровне точек (1) соединить командой **Connect** верхнюю вершину созданного ребра с нижней вершиной начала проема.

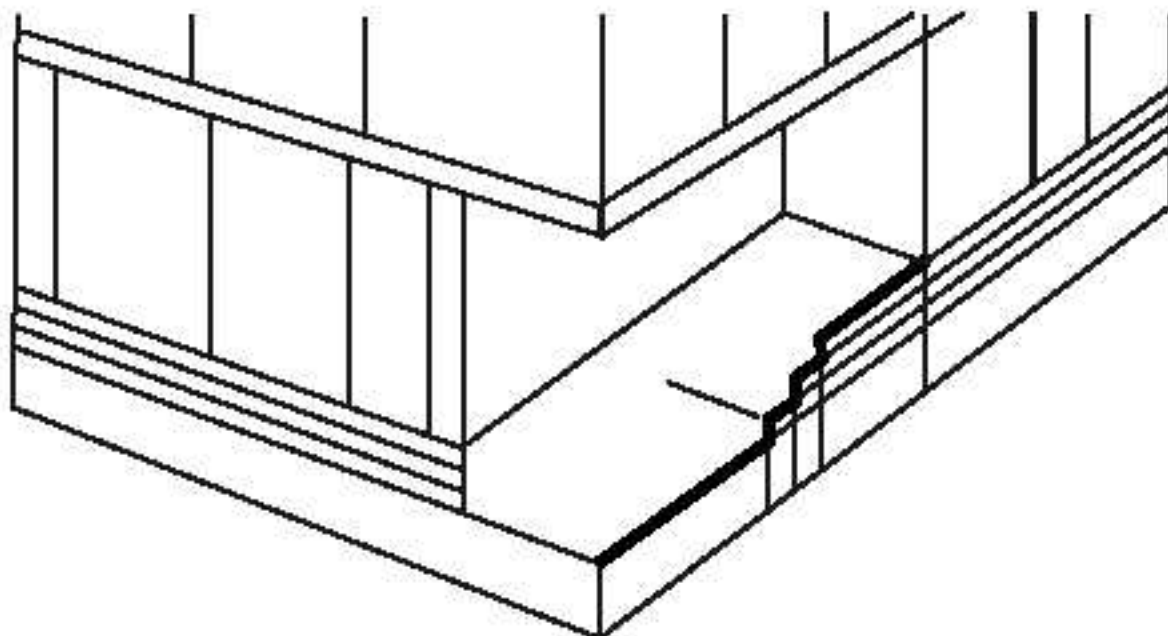


32. На уровне полигонов выделить и удалить указанные полигоны.



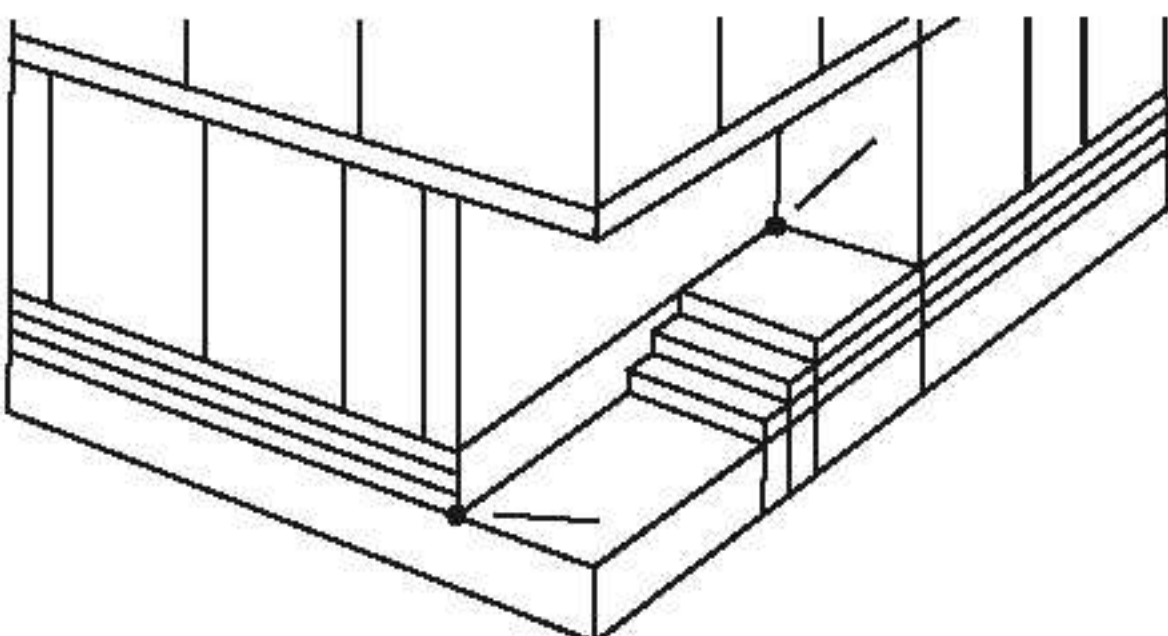
33. На уровне **Border** (3) выделить открытые ребра, перейти на уровень ребер (2) и с помощью зажатой клавиши **Alt** исключить из выделения боковые и задние ребра.

34. С клавишей **Shift** скопировать выделенные ребра и протащить их до уровня задней стены крыльца.

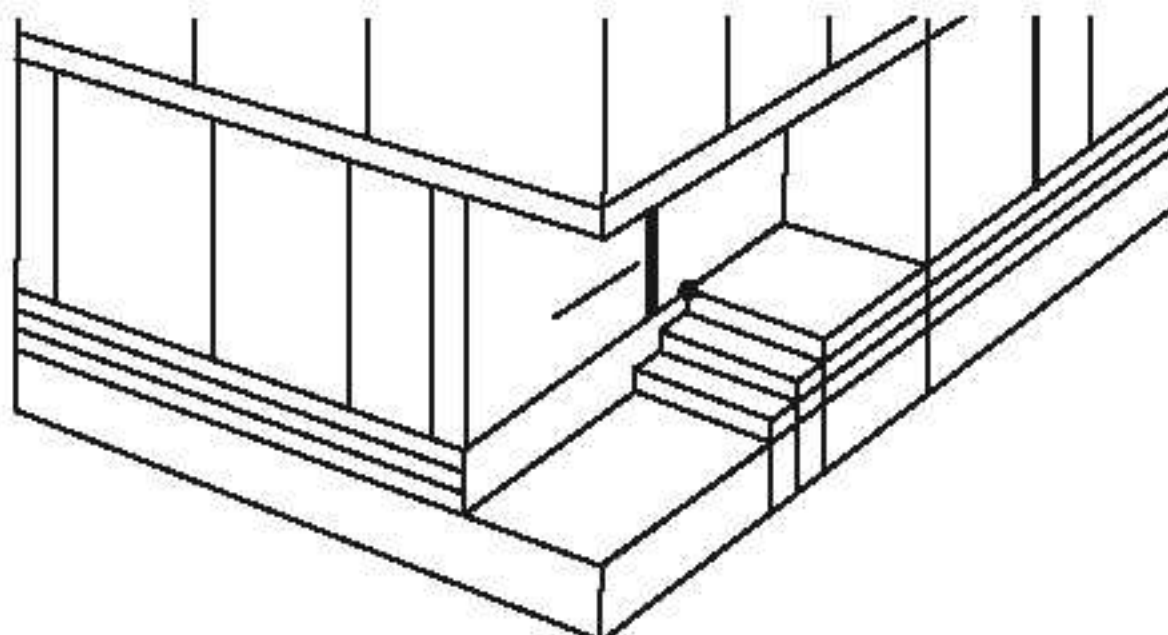


35. Склеить сдвоенные точки командой **Weld** (спаять точки).

36. Выделить два горизонтальных ребра задней стены крыльца и командой **Connect** соединить их ребром.

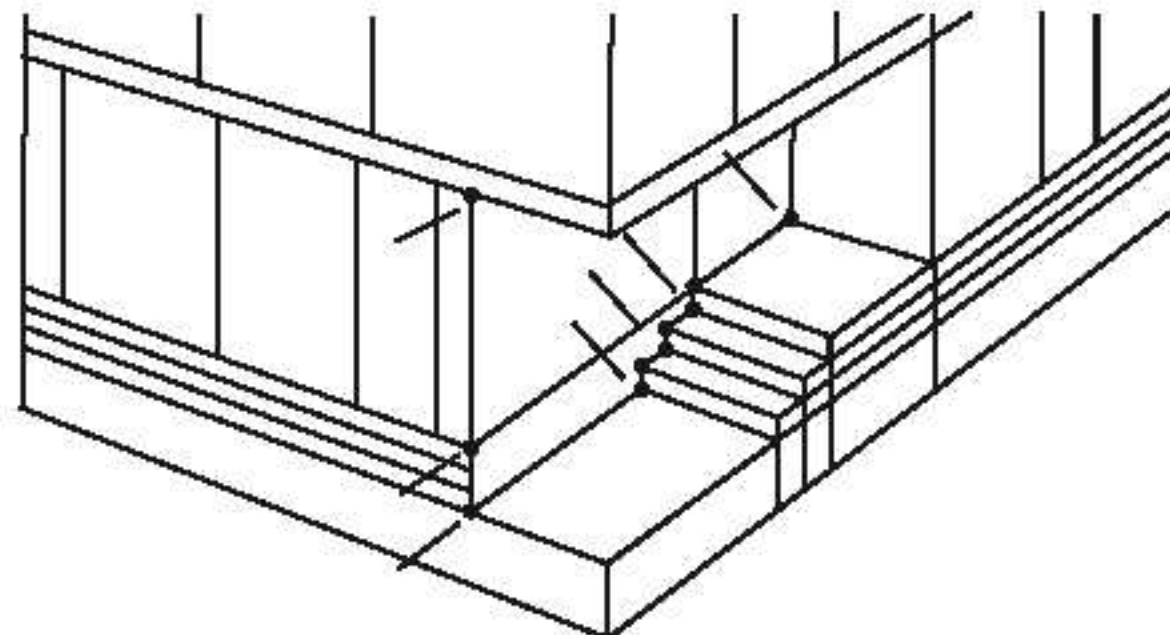


37. Перетащить ребро к началу верхней ступени.

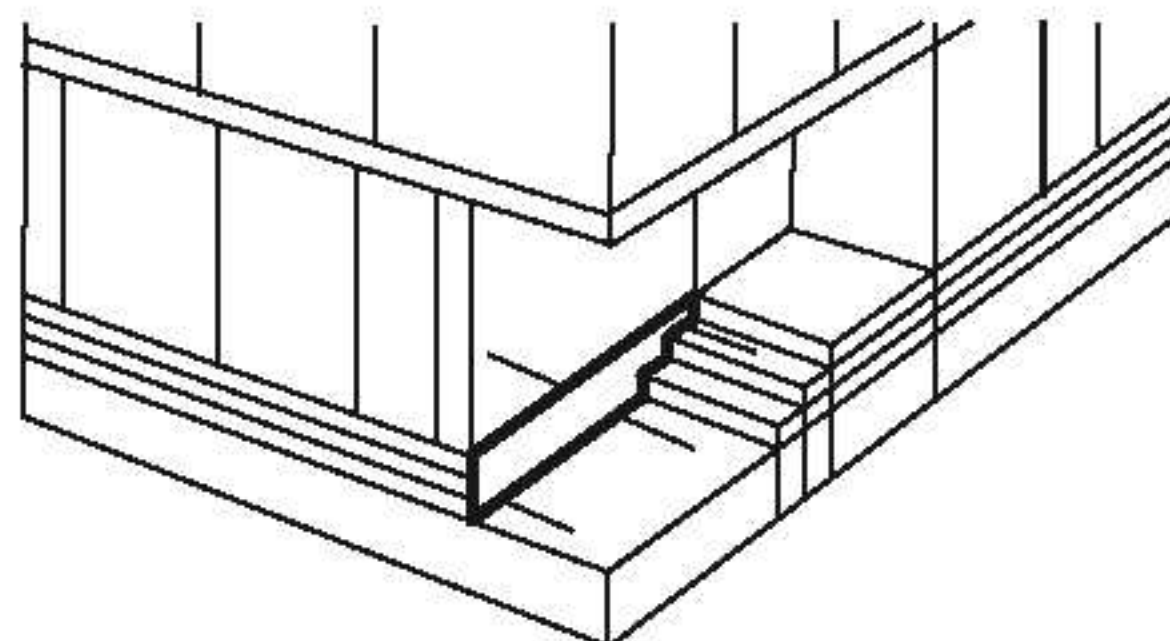


38. Склеить совмещенные точки ребра и угла верхней ступени командой **Weld** (спаять точки).

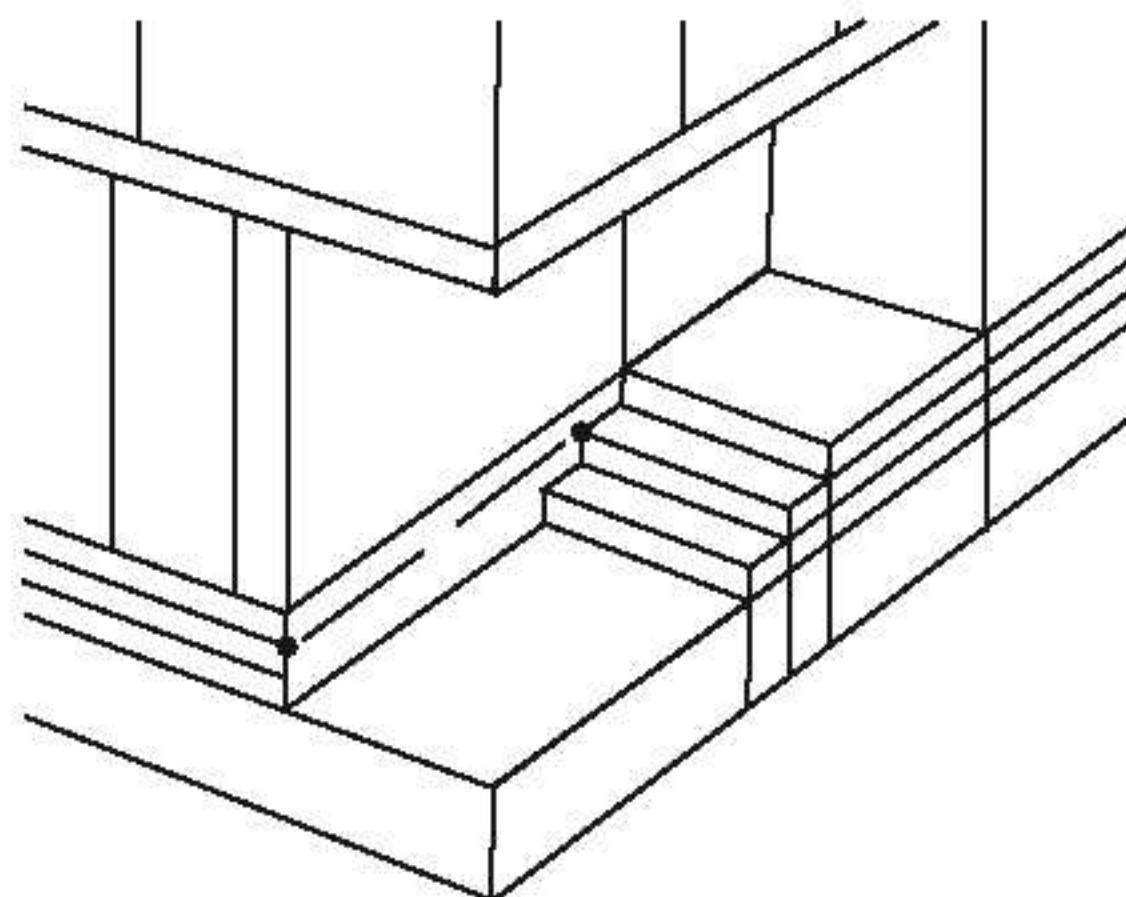
39. Выделим задние точки ступеней и точки задника крыльца и выровняем их командой **Make Planar** по оси **Y** (щелкнуть по кнопке **Y**, рядом с кнопкой **Make Planar**).



40. Выделить открытые ребра на уровне **Border (3)** и применить команду **Cap** (крышка).

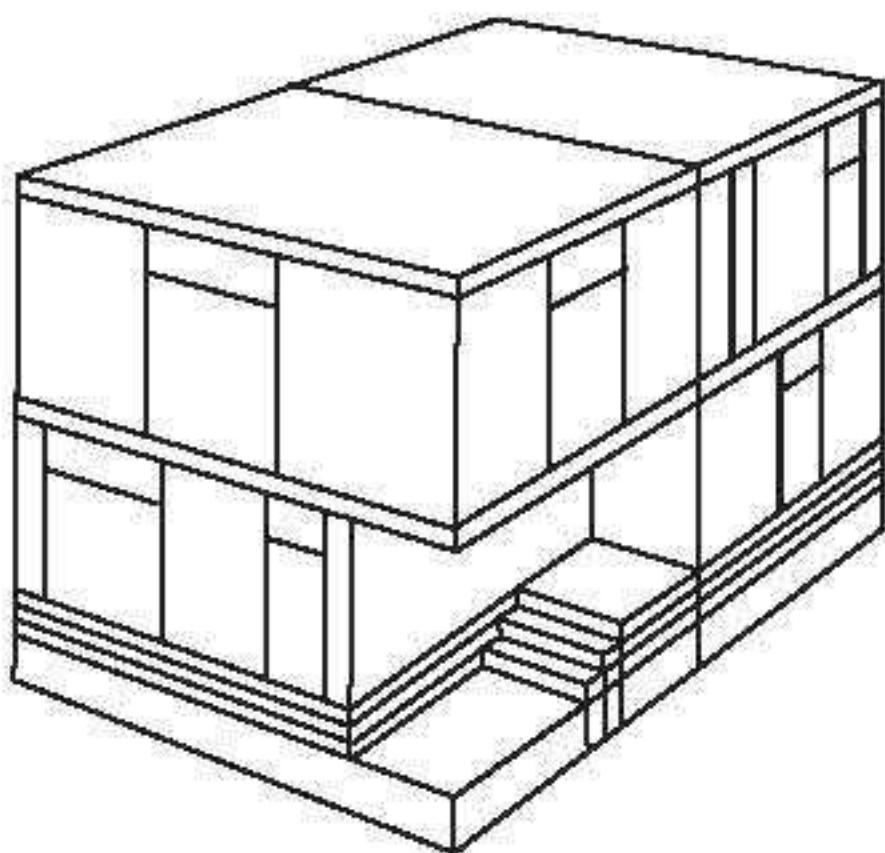


41. Выделить указанные точки и соединить их командой **Connect**.

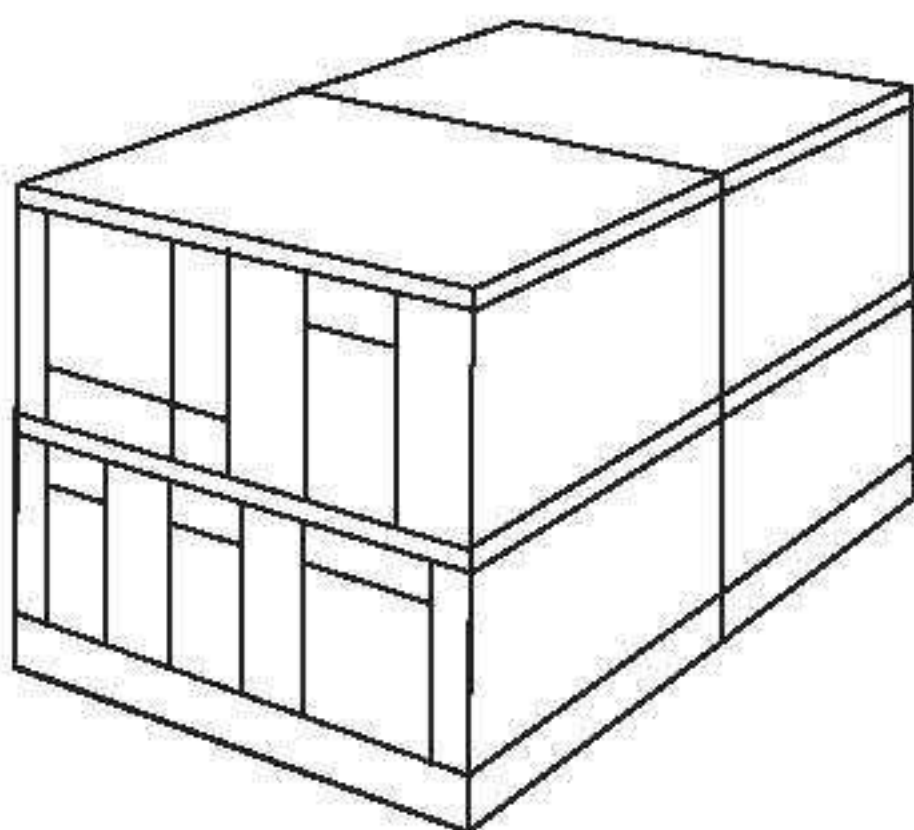


42. Соединить другие пары точек командой **Connect**.

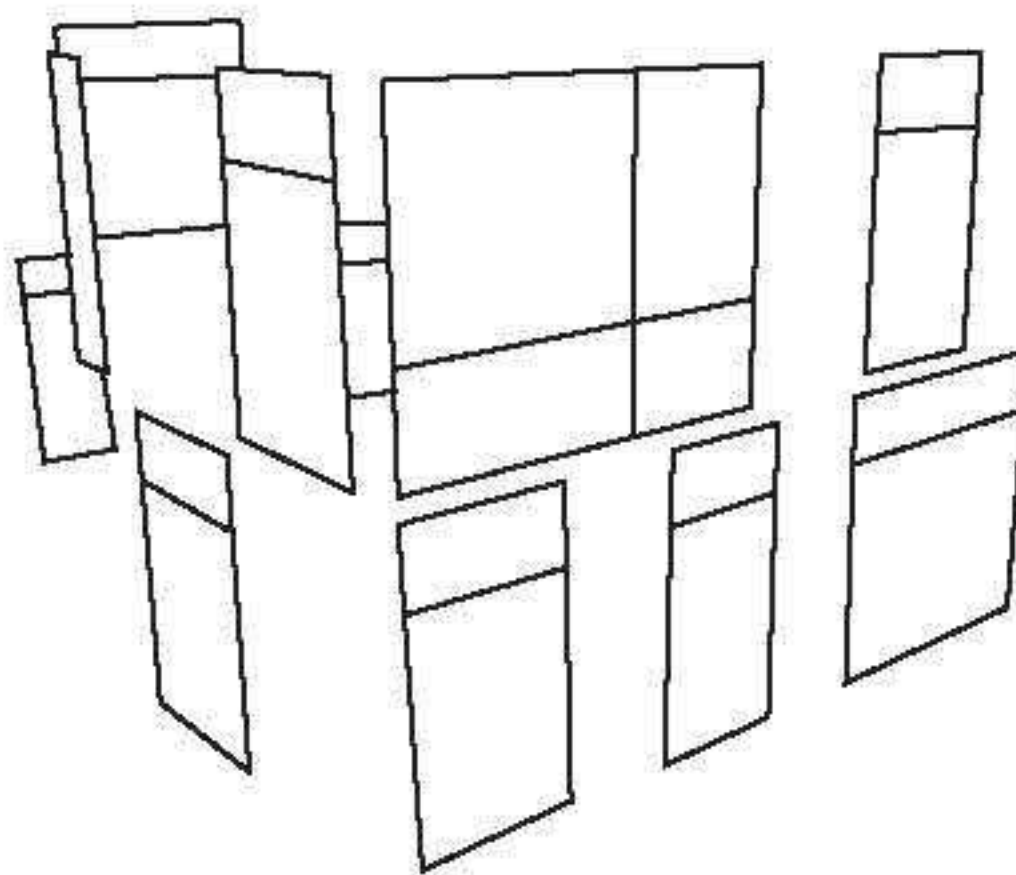
43. С помощью команды **Connect** (соединить) сделайте горизонтальные перемычки на рамах окон.



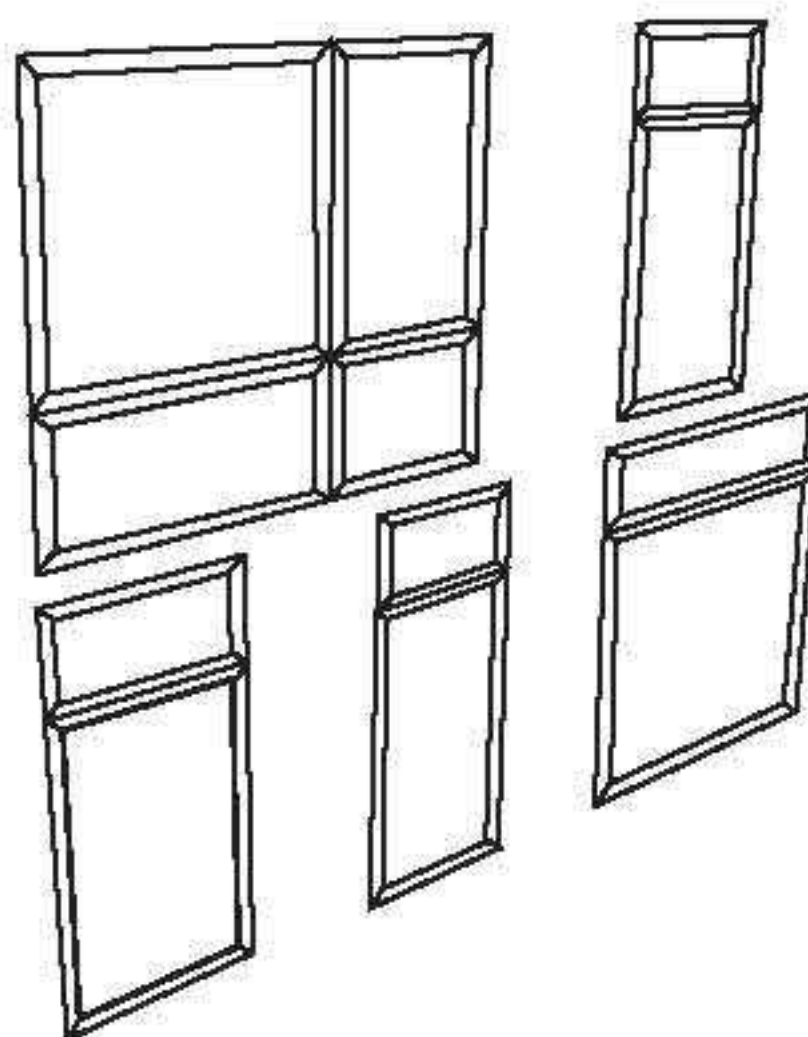
44. С помощью команд **Connect** (соединить ребрами) и **Chamfer** (фаска) строим ребра для окон на торцовых стенах.



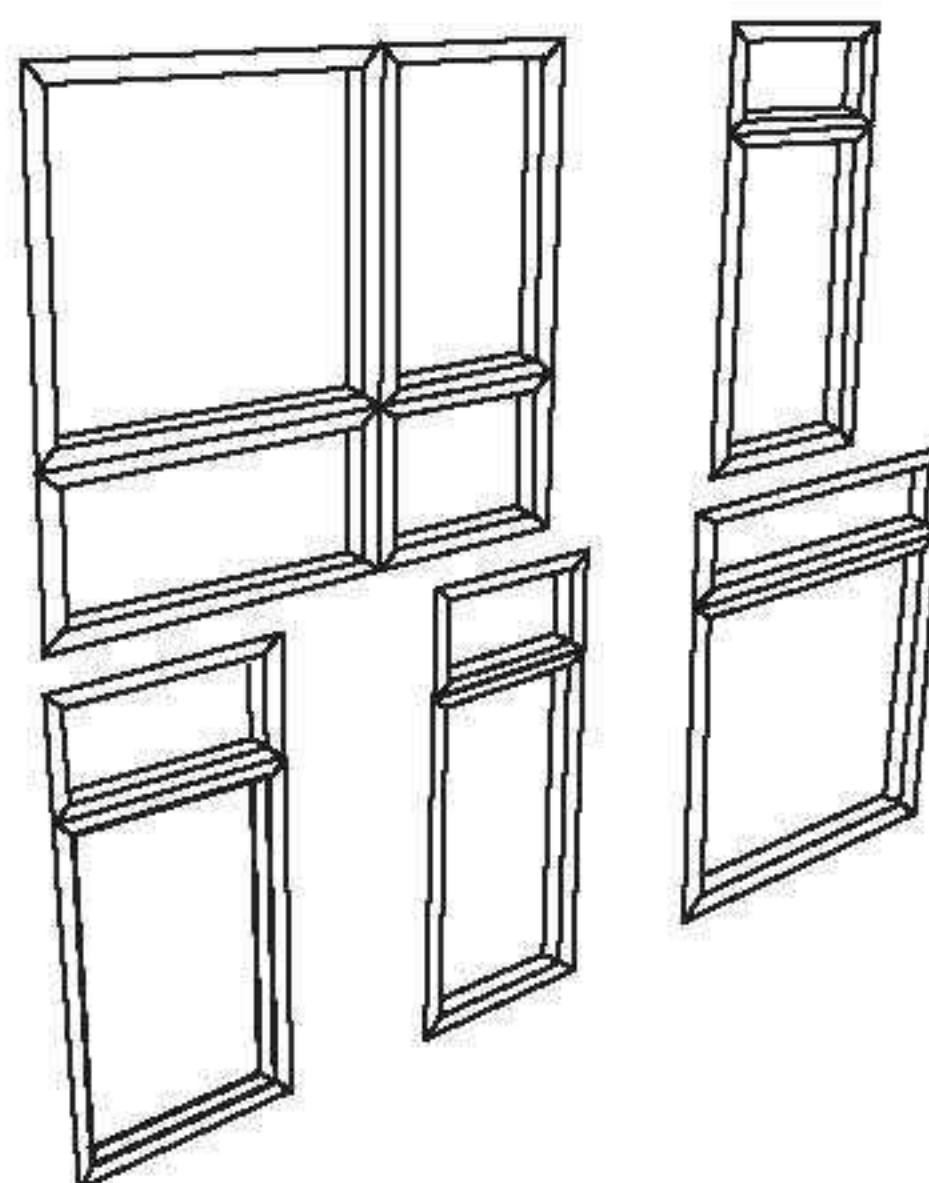
45. Выделите все стекла и применить команду **Extrude**.
46. Командой **Detach** отсоедините выделенные полигоны и дайте название объекту (например, рамы).
47. Клавишей **H** можно вызвать список объектов сцены и выбрать названный нами, отсоединенный объект.
48. Щелкните правой кнопкой мыши по объекту и выберите из появившегося контекстного меню пункт **Isolate Selection** (изолировать выделение). Все объекты сцены будут спрятаны, кроме выделенных.



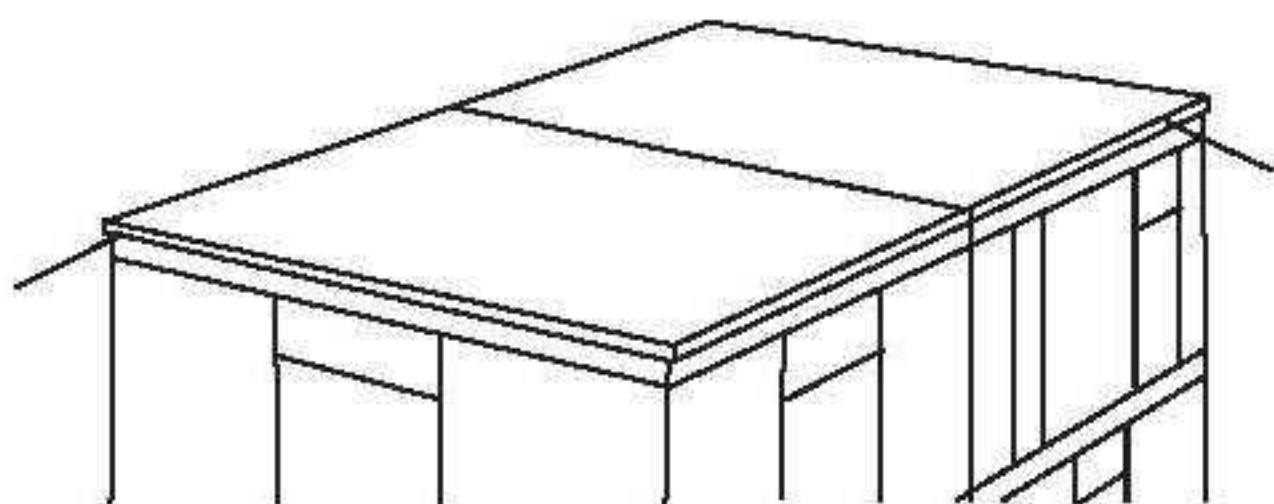
49. На уровне полигонов (4) выделить все полигоны (**Ctrl + A**) и применить команду **Inset** (вставить полигон).



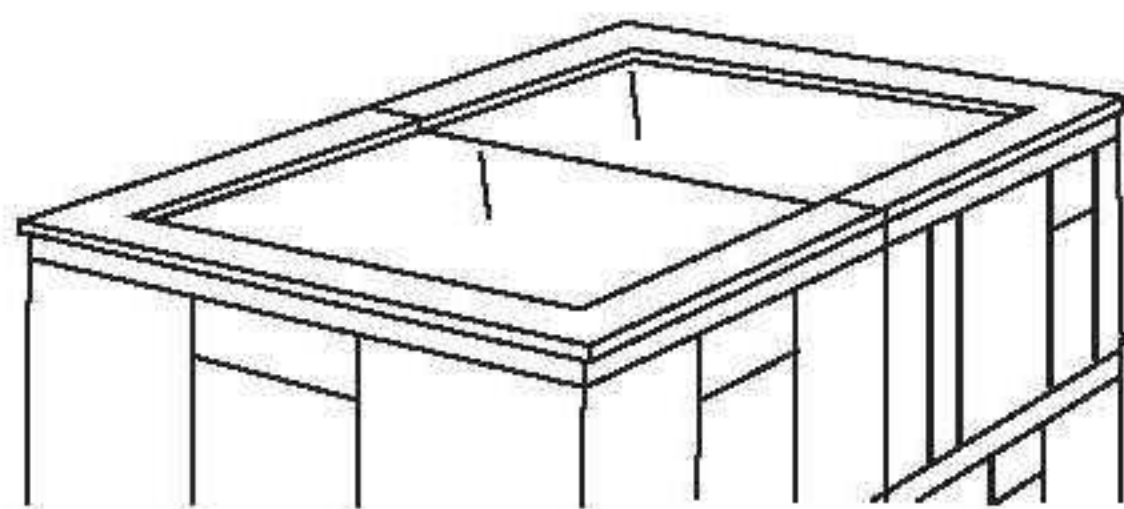
50. Применить к выделенным полигонам команду **Extrude** с отрицательным значением.



51. Отсоедините выделенные полигоны командой **Detach** (отсоединить) и дайте имя объектам (например, Стекло).
52. В свойствах командной панели назначьте цвета полученным объектам.
53. Для моделирования козырька выделите верхние полигоны крыши и примените команду **Extrude** на небольшую высоту.
54. Возьмите команду **Grow** (расширить область выделения) и снимите с помощью клавиши **Alt** выделение с верхних полигонов.
55. Примените к боковым полигонам команду **Extrude** в режиме **Local Normal**.

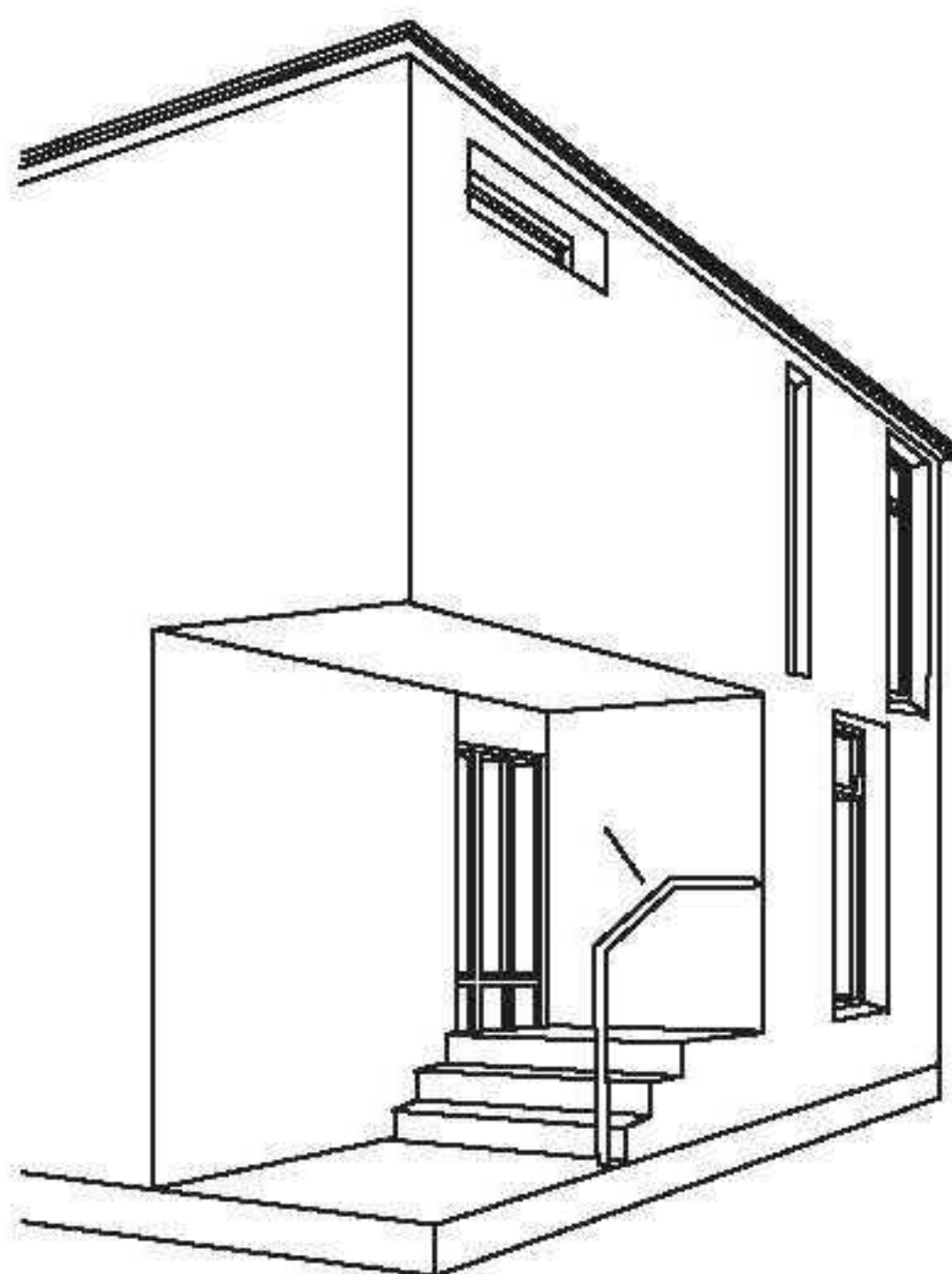


56. Выделите верхние полигоны и примените команду **Inset** (вставить полигон) в режиме **Group** (группа).
57. Применить команду **Extrude** с отрицательным значением.



58. Присоедините стекла дверей к стеклам окон командой **Attach** (объединить) и придайте им толщину модификатором **Shell** (оболочка).

59. Щелкните правой кнопкой по правой части заголовка окна проекции, выберите пункт отображения в окне **Stylised** (стилизация) - **Color Pencil** (цветной карандаш).
60. Включив привязки (**S**), командой **Line** нарисуйте поручни, привязавшись к ступеням крыльца.
61. Поднимите поручни и поставьте в свитке **Rendering** галочки **Enable Rendering, Enable View Port** (разрешить отображение при оцифровывании и в окне проекции).
62. Выберите тип отображения **Radial** или **Rectangular**. Настройте параметры.



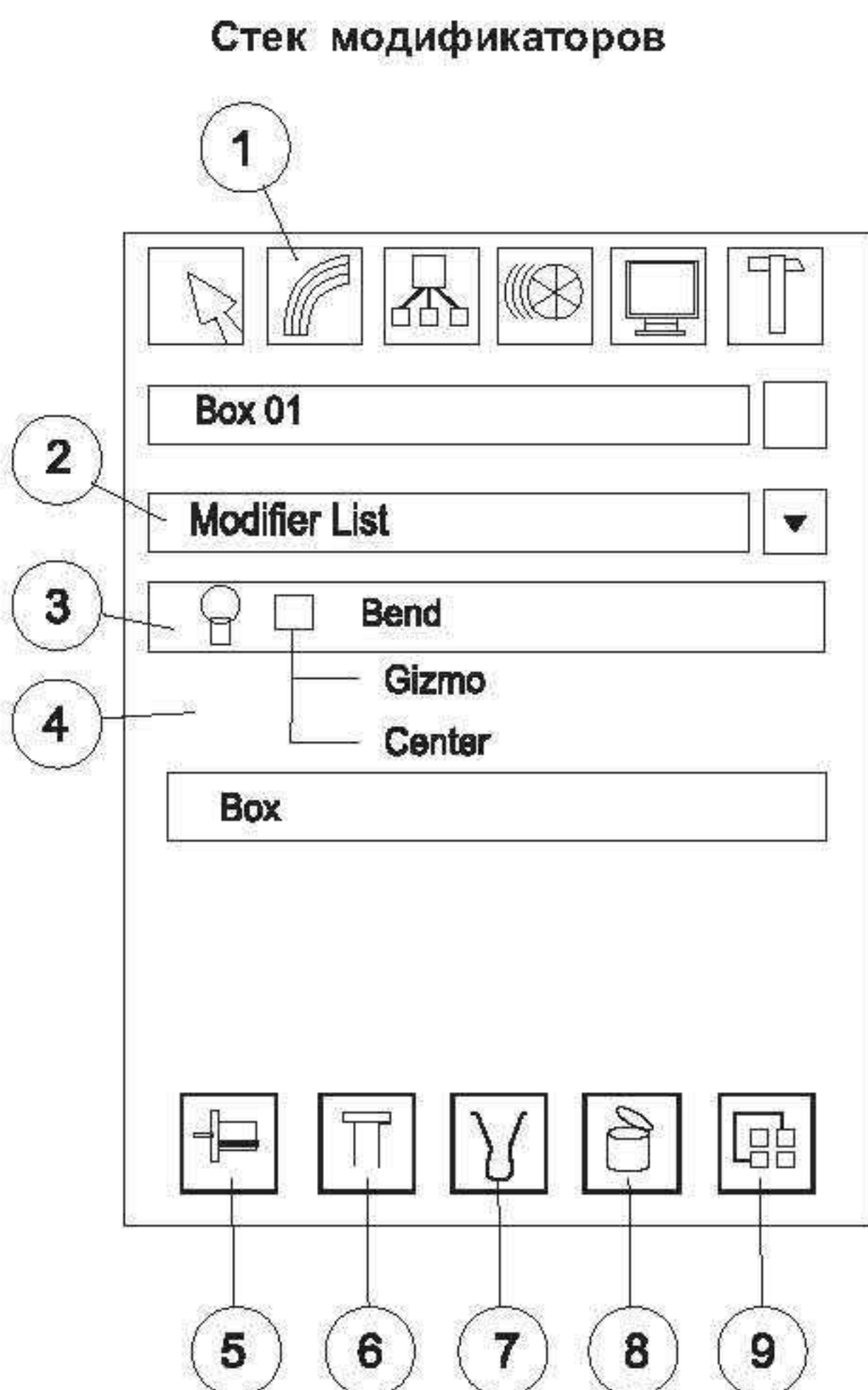
63. Для создания ограждения на крыше смоделируйте методом вращения или лофт-объектом балясину.
64. Инструментом **Rectangle** очертите месторасположение ограждения.
65. Выделите балясину и в меню **Tools** выберите пункт **Align - Spacing Tool**.
66. Задайте в пункте **Count** количество экземпляров и, щелкнув на кнопке **Pick Path**, укажите на созданный **Rectangle**.

ПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ МОДИФИКАТОРЫ

Одним из простейших методов моделирования является применение параметрических модификаторов к объектам.

Модификатор - специальная операция, которая наделяет объект дополнительными свойствами при возможности изменения изначальных параметров объекта. К одному объекту можно применить несколько модификаторов, менять последовательность их воздействия на объект, а также перенастраивать и удалять модификаторы.

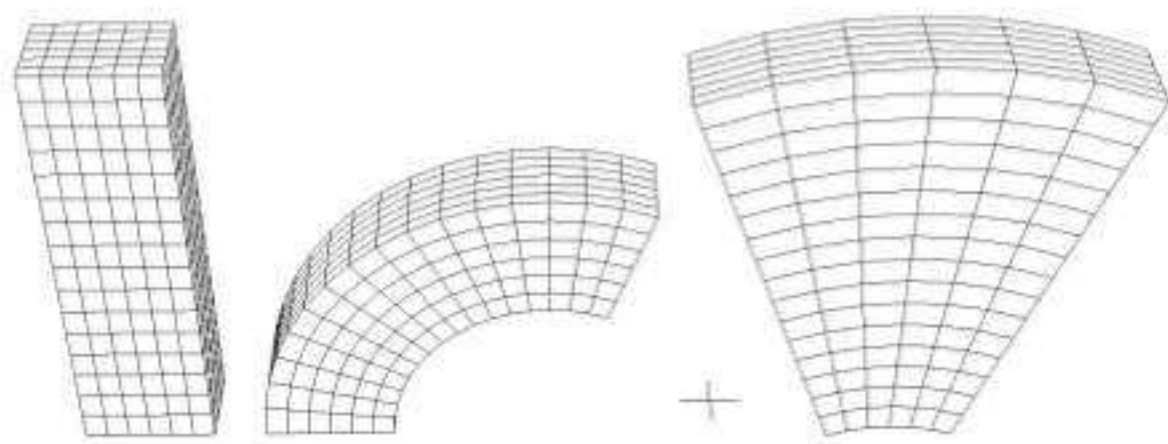
Для работы с модификаторами существует стек модификаторов, который находится на вкладке **Modify** (изменять) командной панели.



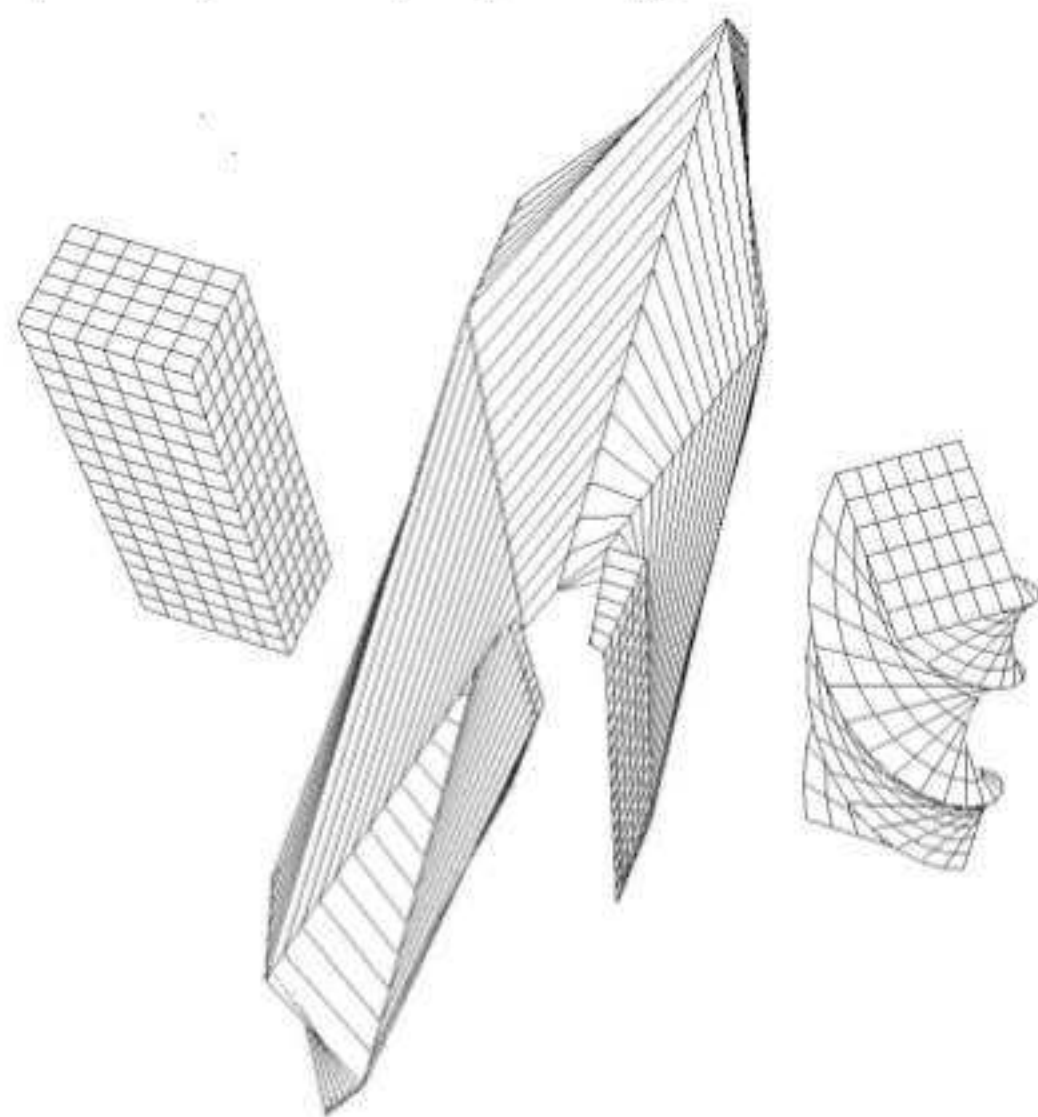
Устройство стека:

- 1 - Вкладка командной панели **Modify**.
- 2 - Список всех модификаторов.
- 3 - Перечень уже назначенных на объект модификаторов (стек). Читается стек снизу вверх. По стеку на рисунке можно сказать, что был создан примитив **Box** (коробка) и к нему применен модификатор **Bend** (изгиб).
- 4 - **Sub-objects** - уровни подобъектов. Чтобы развернуть уровень подобъектов, необходимо один раз щелкнуть по плюсу, находящемуся слева от названия модификаторов. Большинство модификаторов имеют несколько уровней подобъектов, например: **Gizmo** (контейнер) - габаритный контейнер, в рамках которого действует модификатор. **Gizmo** изображается в видовых окнах как каркас (обычно оранжевого цвета), который первоначально окружает объект. Можно перемещать, вращать и масштабировать **Gizmo**, тем самым изменяя воздействие модификатора на объект. **Center** (центр) - точка или ось, относительно которой действует модификатор. Можно перемещать ось, изменяя воздействие модификатора на объект.
- 5 - Кнопка закрепления стека позволяет зафиксировать меню стека на экране таким образом, что оно не исчезнет, если снять выделение с объекта.
- 6 - Кнопка, показывающая конечный результат всех модификаций объекта, даже если выбран не последний в стеке модификатор.
- 7 - Кнопка делает выбранный модификатор или сам объект независимой копией (доступна, если объект или модификатор является **Instance**).
- 8 - Кнопка удаления выделенного модификатора.
- 9 - Вызов расширенного меню настройки модификаторов.

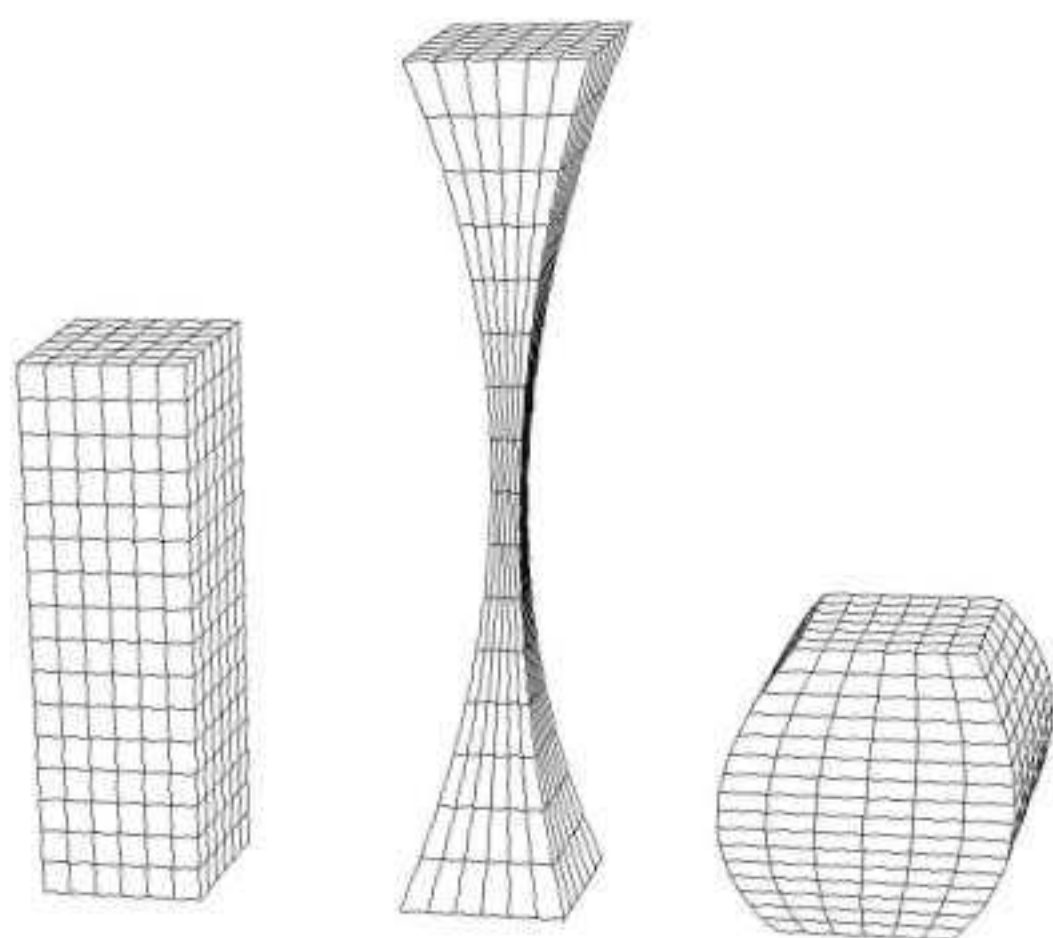
Bend (сгиб) - изгибает объект по заданному углу, направлению и по заданной оси. Возможно перемещение центра изгиба.



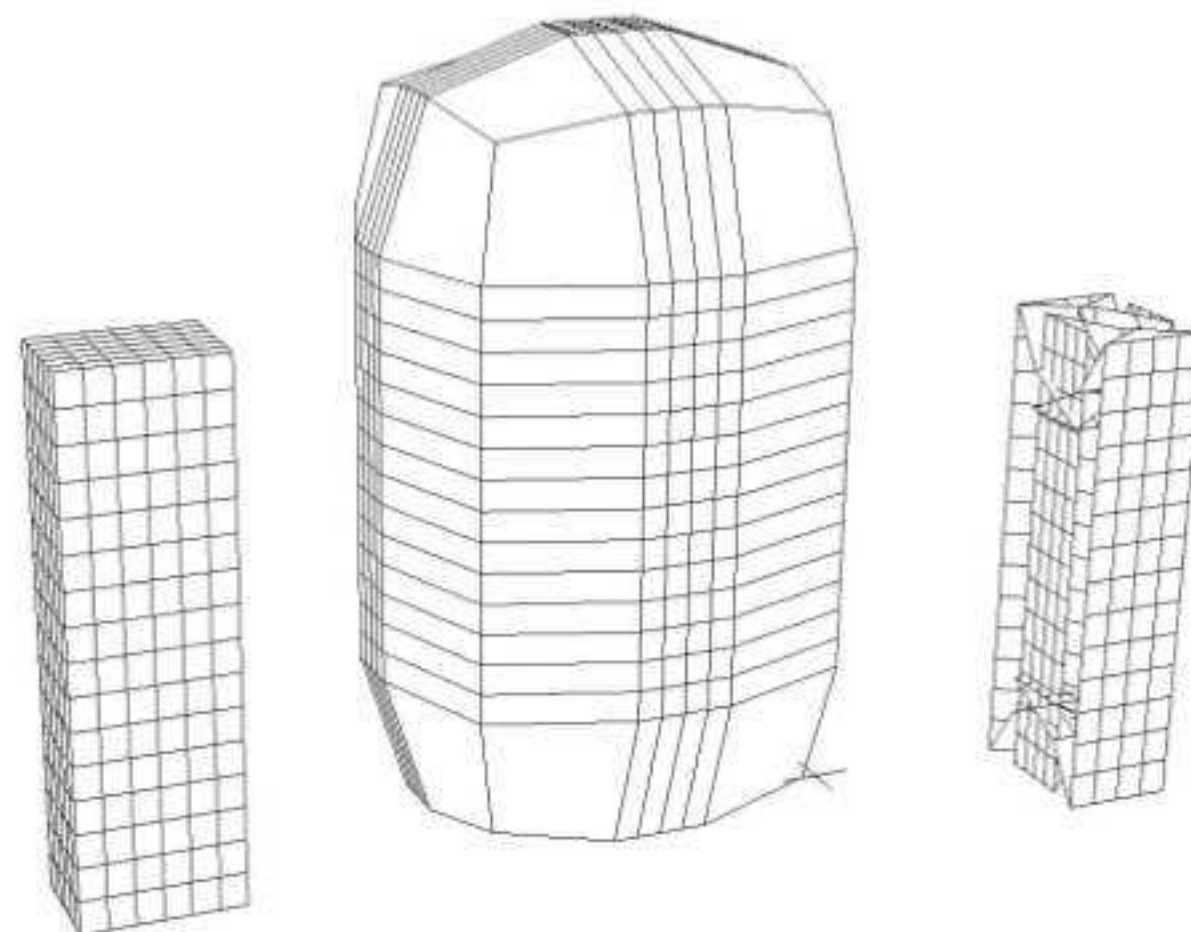
Twist (скручивание) - скручивает поверхность по заданной оси, возможно перемещение центра скручивания.



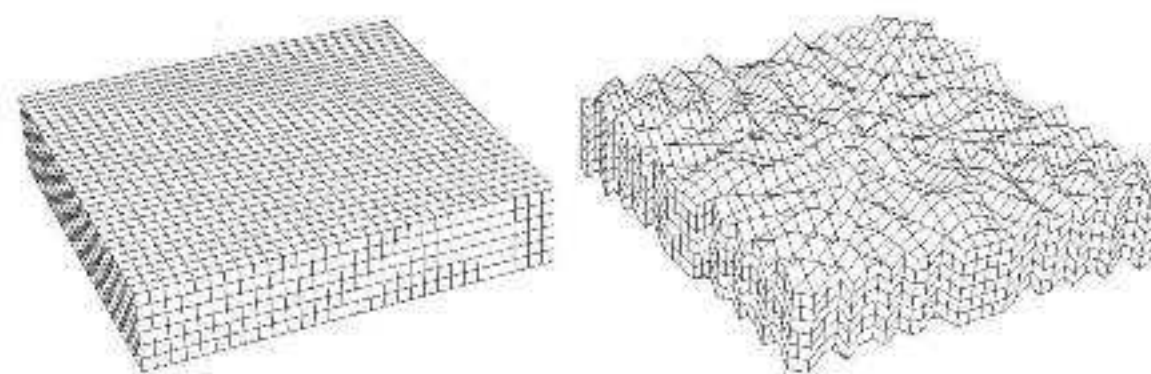
Stretch (растяжение) - растягивает или сжимает объект вдоль заданной оси координат с одновременным сужением или расширением по другим координатам.



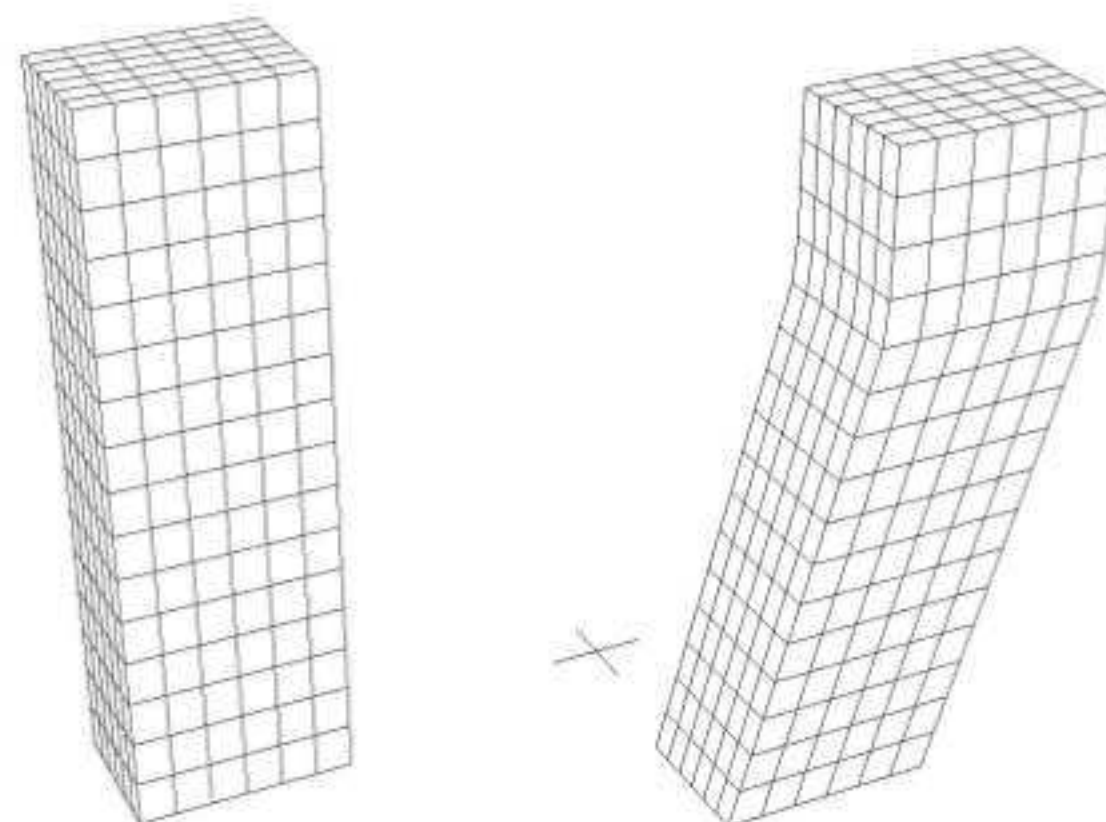
Push - надувание объекта. Параметр **Push Value** настраивает степень надувания.



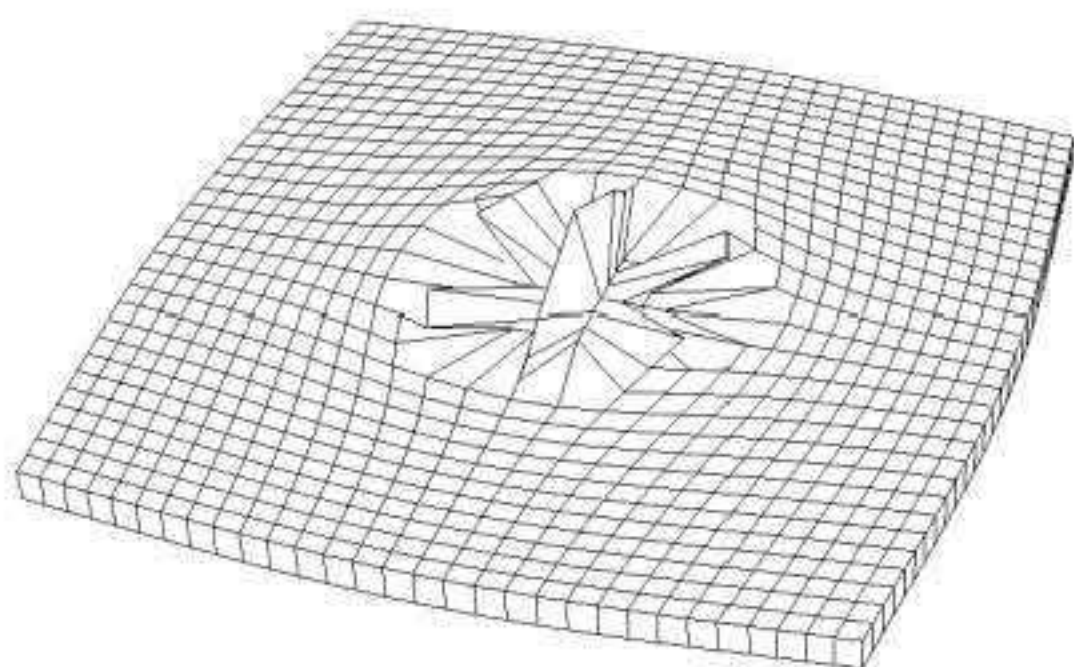
Ripple - рябь, круги по поверхности объекта. Возможна настройка амплитуд и длины волны.



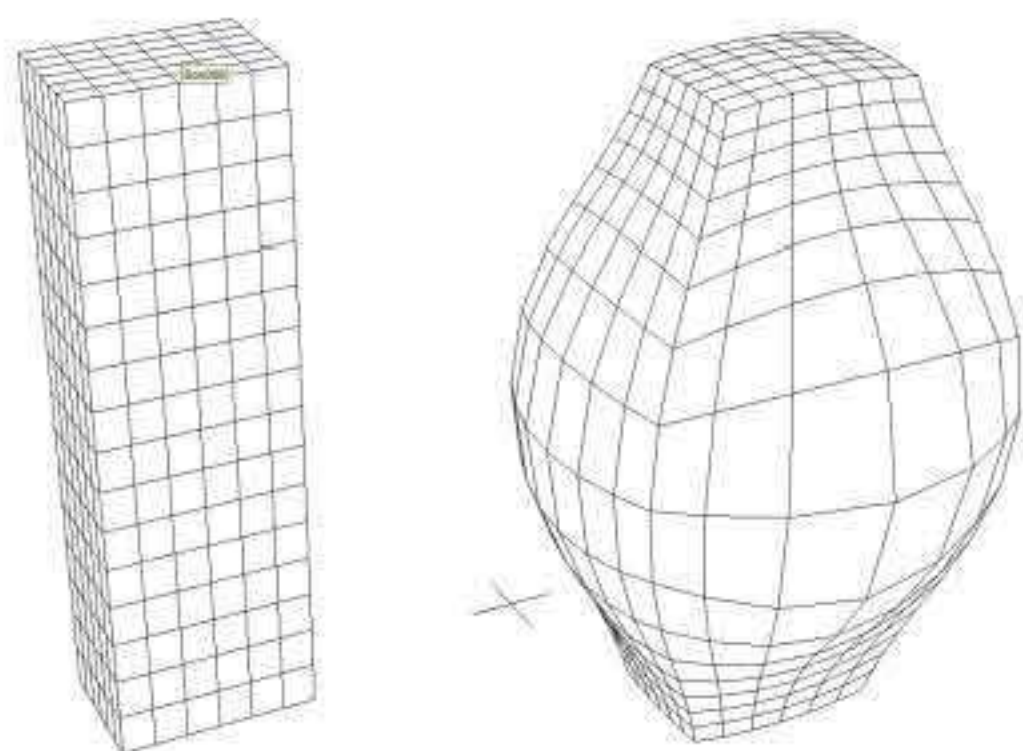
Skew - скос объекта. Возможна настройка оси (**Axis**), направления (**Direction**) и верхнего (**Upper Limit**) и нижнего (**Lower Limit**) ограничения скоса.



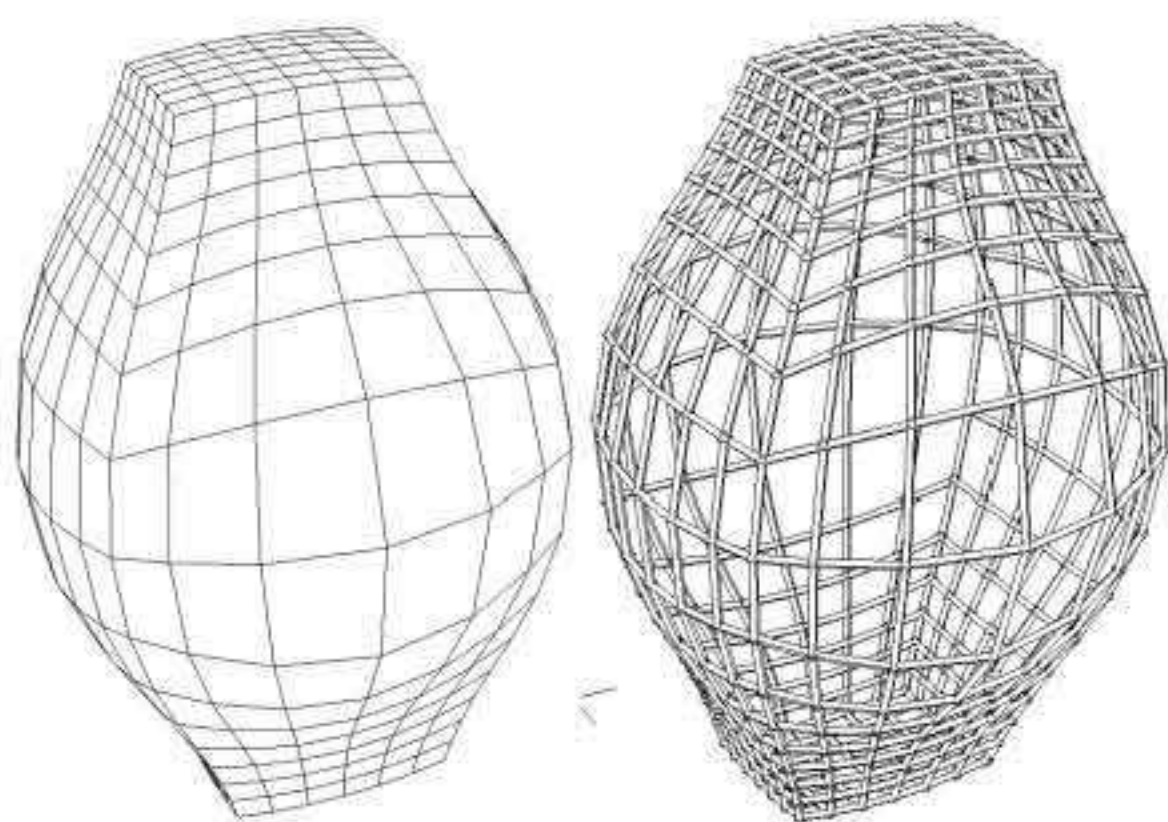
Displace (смещение вершин) - выдавливает изображение на объекте с помощью битовой карты. Чем плотнее сетка, тем лучше результат.



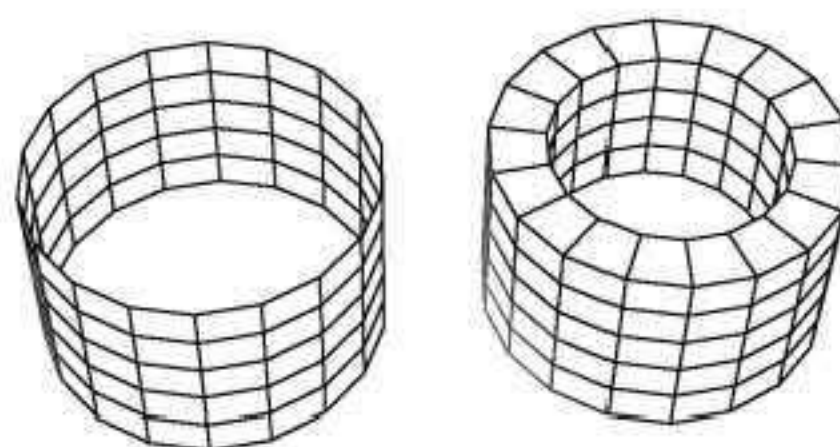
Spherify - превращение объекта в сферу. Результат зависит от количества полигонов у объекта и от задаваемого процента сферизации.



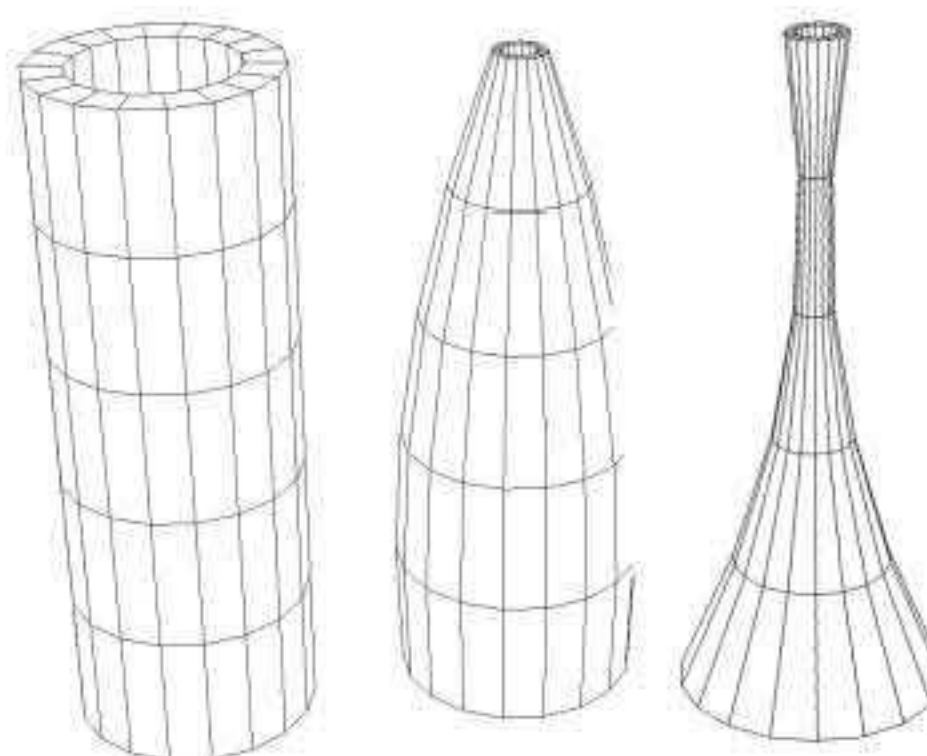
Lattice - превращение объекта в решетку. Задаются размеры ребер и сфер, соединяющих ребра.



Shell (оболочка) - придание толщины открытой поверхности и замкнутым сплайнам.

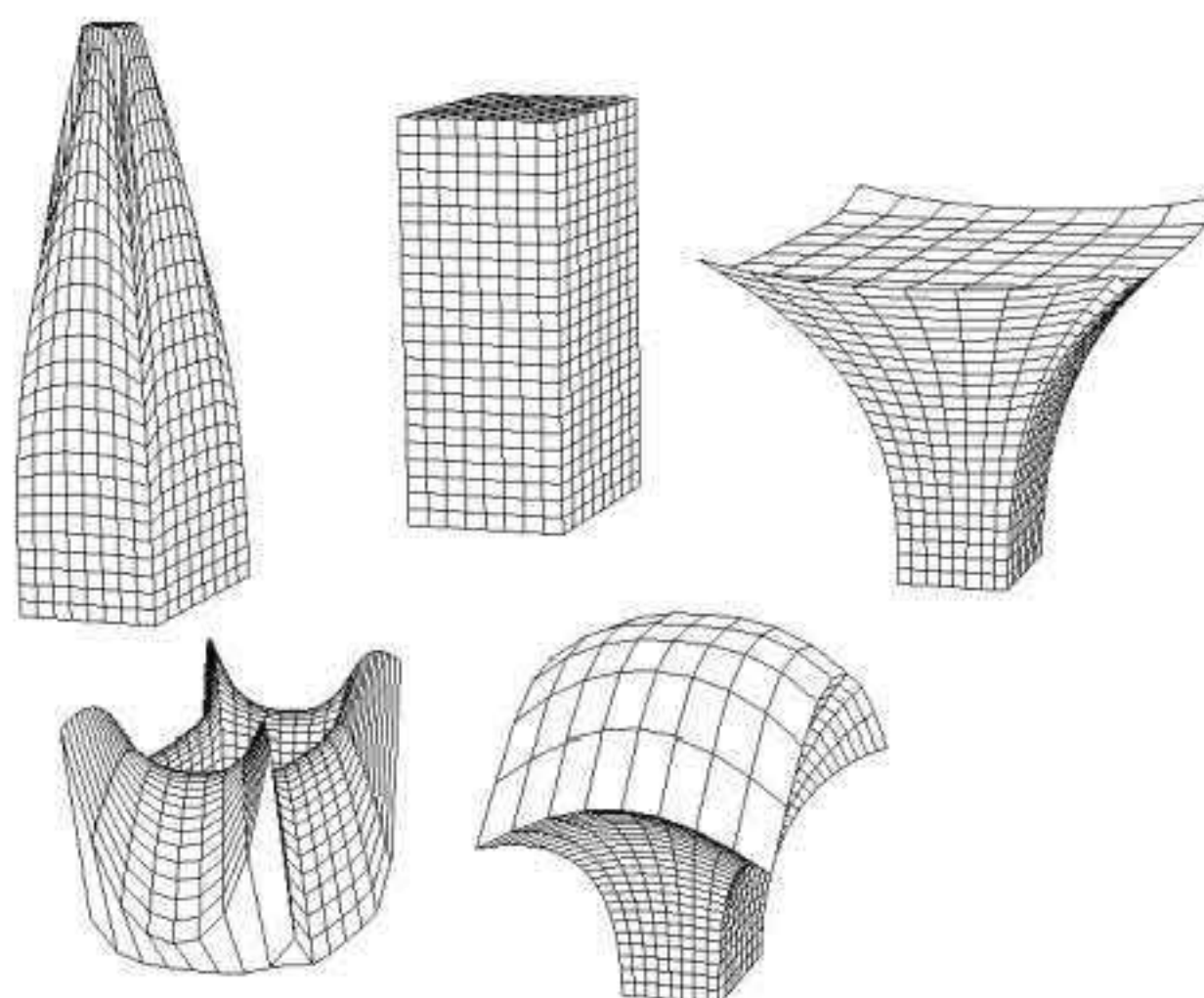


Taper (стесывание, заострение) - делает заострение с одного края с возможностью регулировать кривизну сторон.



Squeeze - сдавливание (размер меняется только по оси **Z**).

Управление кривизной эффекта осуществляется параметрами **Bias** (сдвиг), **Volume** (объем воздействия), **Amount** (величина воздействия), **Curve** (степень кривизны).



Noise (шум)- случайное искажение.

Настраиваемые параметры:

Seed (сеять) - количество источников,

Scale (размер) - длина волны

зашумления, **Fractal** (фрактал) -

дробление волны, **Roughness**

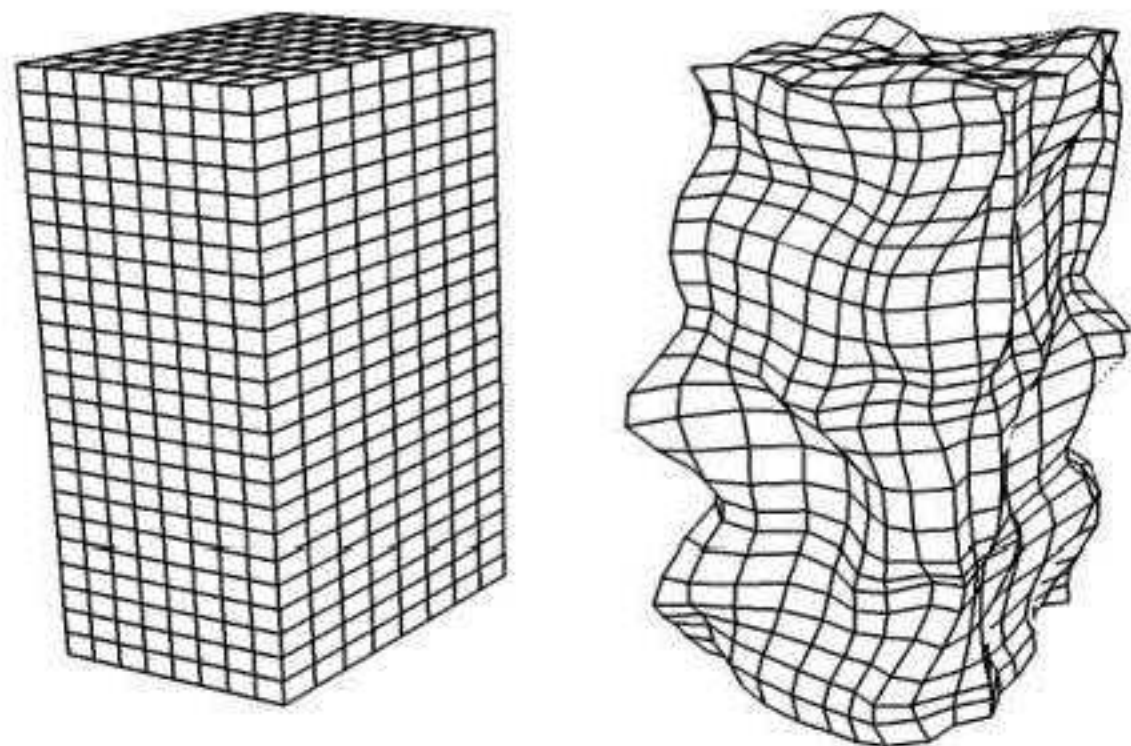
(шерховатость) - неровность, **Strength**

(сила) - степень воздействия по разным

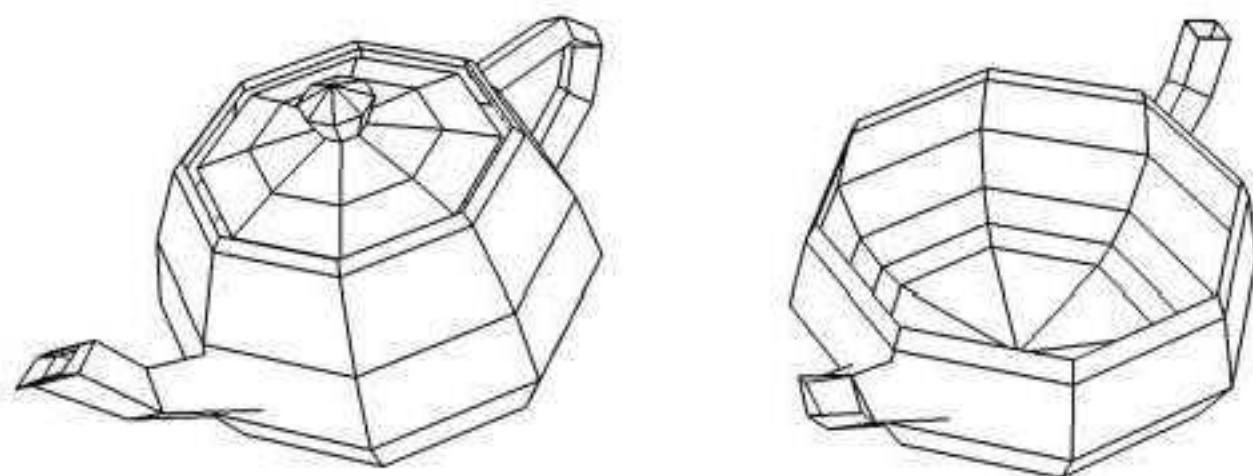
осям, **Animate Noise** - анимация шума,

Frequency - частота движения шума,

Phase - фаза анимации шума.



Slice (разрез) - разрезание объекта, отрезание его части плоскостью.

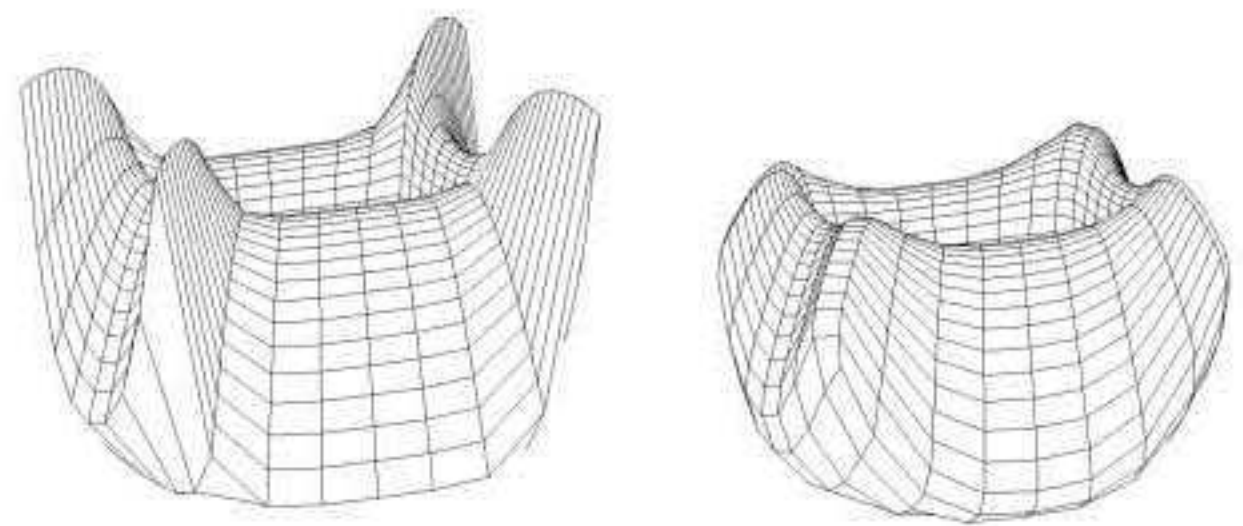


Wave - волны по поверхности объекта.

Affect Region (воздействие на область) - смещение поверхности на подобии воздействия инструмента мягкого выделения.

Cap Holes (накрыть дыры) - закрывает замкнутые открытые ребра полигонами.

Delete Mesh - удаляет редактируемую сетку.



Relax (расслабление) - разглаживание поверхности объекта с возможностью сохранения габаритных размеров (**Keep Bondary Pts Fixed**) и наружных границ объекта (**Save Outer Corners**).

Степень сглаживания задается параметрами **Relax Value** (процент расслабления) и **Iteration** (количество подразбиений).

Vertex Weld (спаять вершины) - склеивает вершины, находящиеся на расстоянии в пределах указанного порога.

Mirror (зеркало) - параметрический вариант построения зеркальной копии объекта.

Preserve (сохранить) - дает возможность сохранить длину ребер и объем редактируемой сетки объекта, используя копию этого объекта, созданную до деформации.

Substitute - замена одного объекта другим (более сложным), например, при расстановке мебели в интерьере. Подставляемый объект может находиться как в текущей, так и во внешней сцене, а отображение может включаться как в видовом окне, так и только при визуализации.

Xform - запись стандартных преобразований объекта в стек. Включив уровень подобъектов модификатора, можно перемещать, поворачивать и масштабировать объект. При выключении действия модификатора, объект возвращается в исходное состояние.

Selection

(выделение)

выделяет объекты или подобъекты, чтобы потом применить другие модификаторы только к выделению.

Mesh Select (выделение поверхности)

Poly Select (выделение полигонов). **Patch Select** (выделение патчей).

Spline Select (выделение сплайна).

Volume Select (объемное выделение).

FFD Select (выделение свободной формы деформации).

Select By Channel (выделение по каналу).

Patch/Spline Editing

(редактирование патчей/сплайнов)

Edit Patch (редактирование патчей).

Edit Spline (редактирование сплайна).

Cross Section (поперечное сечение) - соединение сплайнов поперечными линиями.

Surface (поверхность) - обтягивание сетки сплайна поверхностью.

Delete Spline (удалить сплайн).

Lathe (вращение вокруг оси) - создание тела путем вращения сплайна вокруг оси.

Normalize Spline (нормализовать сплайн) - равномерное распределение на сплайне множества точек с заданным расстоянием.

Fillet/ Chamfer (закругление/фаска) - скругление или создание фаски заданного размера на углах сплайна.

Trim/Extend (обрезать/расширить).

Renderable Spline Modifier (модификатор визуализации сплайна) - делает видимым толщину сплайна при рендере и в окнах проекций.

Sweep (шаблон) - выполняет лофтинг профилей вдоль линий с использованием предустановленных форм. Возможно применение в качестве формы-пути кривых, имеющих разрывы.

Mesh Editing

(редактирование поверхности)

применяются для редактирования сетчатых оболочек объектов.

Cap Holes (накрыть отверстия) - закрывает замкнутые отверстия (открытые ребра) полигонами.

Delete Mesh (удалить поверхность).

Edit Mesh (редактирование поверхности).

Edit Normals (редактирование нормалей).

Edit Poly (редактирование полигональных объектов).

Extrude (выдавливание) - создание оболочек из сплайнов.

Face Extrude (выдавливание граней).

MultiRes (множественное разрешение) - уменьшает количество полигонов и точек в сетке, сохраняя ее форму. В отличие от Optimize (оптимизировать) распознает элементы сетки и сохраняет ее границы. Можно задавать процент уменьшения количества вершин.

Normal Modifier (модификатор нормалей) - переворачивает нормали наизнанку для визуализации поверхности.

STL Check (STL-тест) - позволяет проверить полученную комбинацию сеток на наличие ошибок перед экспортом.

Optimize (оптимизация) - сокращение количества фэйсов путем замены части четырехугольных полигонов треугольными.

Параметр **Face Thresh** задает пороговое значение угла между нормальными гранями, которые будут объединяться (больше значение - больше оптимизация).

Edge Thresh - пороговое значение угла между открытыми ребрами, лежащими по краям отверстий сетки (низкие значения предохраняют ребра, ограничивающие отверстия в сетке от исчезновения).

Bias (смещение) - защищает от артефактов (от 0 до 1).

Max Edge Len - максимально допустимая длина ребра формируемой сетки.

Smooth (сглаживание) - используется для автоматического сглаживания объектов..

Symmetry (симметрия) - создает симметричные объекты с возможностью склеивания точек на месте стыка.

Tessellate (разбиение) - увеличение количества фэйсов и точек сетки путем разбиения ребер пополам или фэйсов на три части ребрами, исходящими из середины фэйса.

Vertex Paint (раскраска вершин).

Vertex Weld (слияние вершин) - автоматически склеивает все вершины, находящиеся ближе указанного порога.

Conversion

(замена)

служат для преобразования объектов одного типа в другой.

Turn to Mesh (Преобразовать в поверхность).

Turn to Poly (Преобразовать в полигональную поверхность).

Turn to Patch (Преобразовать в патч-поверхность).

Animation

(анимация)

применяются для создания анимации и моделирования объектов органической формы.

Skin (оболочка) управляет взаимосвязью костей персонажа с вершинами каркаса.

Morpher (превращаться) - позволяет одному объекту плавно принимать форму другого объекта.

Flex (гибкость) создает гибкие упругие деформации объекта в динамике.

Melt (таяние) - придает объекту расплывшийся, рассредоточенный вид.

Path Deform (деформация по траектории) - изменение формы готового трехмерного тела в соответствии с заданной кривой, представляющей собой траекторию деформации.

Patch Deform (деформация по куску)

Surf Deform (Деформация по поверхности) действует подобно модификатору Path Deform (деформация по траектории), но обеспечивает деформацию объекта сцены по контурам другого объекта, состоящего из кусков Безье и NURBS-поверхностей.

Patch Deform (WSM) (деформация по куску) и **Surf Deform (WSM)** (Деформация по поверхности) - действуют аналогично предыдущим но не в системе координат объекта, а в глобальных координатах (**WSM** означает **World Space Modifier**, модификатор глобальных координат).

Cloth

(Ткани)

Модификаторы позволяют моделировать ткань, создавать поверхности выкроек, рассчитывать динамику, интерактивно управлять поведением ткани и т. д.

Cloth (ткань).

Garment Maker (моделирование одежды).

Welder (сшиватель).

Hair and Fur

(волосы и мех)

Hair and Fur - модификатор имитации вида и динамического поведения волосающего или травяного покрова на поверхности геометрических тел сцены.

UV Coordinates

(UV-координаты)

Модификаторы связаны с наложением, редактированием и использованием проекционных координат:

UVW Map (UVW-проекция) - служит для настройки способа отображения на поверхности объектов материалов на основе текстурных карт.

Unwrap UVW (развертка **UVW**) - назначает плоские проекционные координаты выделенной совокупности подобъектов сетчатой оболочки.

Camera Map (проекция камеры) - используется в анимации для маскировки объекта относительно фона.

Projection (проецирование) - включает проецирование карты рельефных покрытий.

Subdivision Surfaces

(поверхности с разбиением)

TurboSmooth (быстрое сглаживание) - сглаживает углы, действует на объект в целом, дает возможность контролировать размер и количество новых граней.

MeshSmooth (сглаженная поверхность) - позволяет настраивать различные структуры поверхности для сглаживания острых углов и перегибов поверхности.

Classic (классический тип) - формируется обычная сетка с треугольными гранями и четырехугольными полигонами, **Quad Output** (квадратичный тип) - при сглаживании сетки будут добавляться только четырехугольные полигоны,

NURMS (неоднородная рациональная сглаженная сетка) - формируется оболочка типа **NURMS**, позволяющая настраивать веса управляющих точек, влияющих на ее форму.

HSDS (иерархическое деление поверхностей) - позволяет сглаживать не всю поверхность, а только проблемные места.

Subdivide (разбиение) - создает каркас, состоящий из треугольных граней одинаковой формы.

Subdivide (WSM) - глобально пространственная версия модификатора **Subdivide**.

Free Form Deformers

(произвольные деформации с помощью управляющей решетки, в узлах которой находятся контрольные точки)

FFD 2x2x2 (произвольная деформация 2x2x2).

FFD 3x3x3 (произвольная деформация 3x3x3).

FFD 4x4x4 (произвольная деформация 4x4x4).

FFD Box (произвольно деформируемый прямоугольный контейнер).

FFD Cylinder (произвольно деформируемый цилиндрический контейнер).

МОДИФИКАТОР EDIT POLY

Чтобы получить доступ к подобъектам модификатора, необходимо щелкнуть кнопкой мыши по плюсу в заголовке стека модификатора.

Edit Poly Mode

свиток выбора режимов работы – **Model** и **Animate**.

1. Выберем режим **Animate** (анимация). В режиме редактирования точек выделяем набор точек.
2. Включаем режим автоматического создания ключей **Auto Key** (кнопка справа под шкалой кадров).
3. Переводим слайдер (ползунок на шкале кадров) в нужное положение.
4. Производим необходимое действие над вершинами.
5. Выходим из режима создания ключей, щелкнув по кнопке **Auto Key**.
6. Просматриваем анимацию, нажав на кнопку **Play Animation** (запустить анимацию) справа под шкалой кадров.

Commit (совершать) - фиксация какого-то положения подобъектов при свертывании анимации.

Cancel (аннулировать) – отказ от выполнения действий.

Setting (настройки) – отображение настроек в окне проекции при каких-либо действиях с подобъектами.

Show Cage – показать контейнер (изначальная форма объекта до применения модификатора).

Первый образец цвета – цвет наружного контейнера.

Второй образец цвет – цвет подобъектов, с которыми работаем.

Selection

свиток выделения.

Навигация по уровням редактирования подобъектов осуществляется с помощью кнопок свитка или горячих клавиш:

Vertex - 1,
Edge - 2,
Border - 3,
Polygon - 4,
Element - 5.

Имеющееся выделение вершин можно конвертировать в выделение полигонов.

1. С зажатой клавишей **Ctrl** щелкаем по кнопке **Polygon**. Выделятся полигоны, находящиеся внутри выделения вершин, и смежные полигоны.

2. С клавишами **Ctrl** и **Shift** выделятся только полигоны внутри выделения.

3. С клавишей **Shift** выделятся полигоны по периметру выделения.

Эти же клавиши используются и в режиме редактирования ребер **Edge**.

1. При выделенном наборе полигонов щелкнем с зажатой клавишей **Shift** по кнопке **Edge** - выделятся ребра по периметру.

2. С клавишами **Ctrl** и **Shift** выделятся только внутренние ребра (ребра по периметру не выделятся).

Use Stack Selection (использовать выделение из стека) - при использовании нескольких модификаторов, фиксирует выделение нижнего модификатора.

By Vertex (по точке) – в режиме редактирования ребер и полигонов выделяет все ребра и полигоны, относящиеся к выделяемой точке.

Ignore Backfacing (игнорировать задние грани) – не выделять невидимые грани.

Shrink, Grow - сужение, расширение выделения на один ряд.

By Angle – выделяются полигоны, расположенные к выделяемому полигону под углом, не превышающим указанный в счетчике угол.

Ring, Loop – кольцевое и циклическое выделение ребер. Кнопочки со стрелками позволяют переместить выделение в ту или иную сторону (с **Ctrl** добавляется выделение с той или иной стороны).

Get Stack Selection – взять из стека выделение. В отличие от кнопки **Use Stack Selection** (использовать выделение стека), в этом режиме можно с **Ctrl** добавлять к выделению и вычитать из выделения с **Alt**.

Preview Selection – предварительное выделение.

SubObj – режим подсветки подобъектов при наведении курсором.

При зажатой клавише **Ctrl** можно водить курсором, и зона подсветки будет добавляться.

При щелчке мышью подобъекты выделяются.

При зажатых клавишах **Ctrl** и **Alt** снимается подсветка, а при щелчке мышью снимается выделение.

Multy – аналогичный режим, с той разницей, что подсвечиваются любые подобъекты при наведении курсора. При щелчке по любому подобъекту включается режим этого подобъекта. Клавиши **Ctrl** и **Alt** работают как и в предыдущем режиме.

Soft Selection

свиток мягкого выделения осуществляет спад воздействия инструментов трансформации на подобъекты.

Use Soft Selection - активизация режима.

Falloff – диапазон воздействия.

Bubble – вздутие.

Pinch – стягивание.

Affect Backfacing – воздействовать на противоположные грани.

Edge distance – ограничение распространения мягкого выделения по смежным ребрам в соответствии с топологией объекта.

Lock Soft Selection – закрепить мягкое выделение. Мы можем добавить к нему вершины, но без учета мягкого выделения.

Shaded Face Toggle – режим отображения мягкого выделения на гранях.

Paint Soft Selection – рисовать мягким выделением.

Paint – режим рисования по вершинам.

Brush Size (Ctrl + Shift) – размер кисти.

Brush Strength (Shift + Alt) – сила воздействия (вес вершины).

Selection Value – мягкость краев кисти (сила воздействия на краях кисти уменьшается с уменьшением значения параметра).

Blur – смягчение резких перепадов выделения.

Revert – возврат в исходное положение (стирает выделение).

Brush Option – параметры кисти (это же окно открывается и в настройках кисти **Paint Deformation**).

Brush Properties – параметры для пера при работе с планшетом.

Draw Ring – отображать в окне проекции кольцо размера кисти.

Draw Normal – отображать нормаль для возможности отслеживания направления действия инструмента.

Normal Scale - настройка длины нормали для удобства отслеживания направления воздействия инструмента.

Draw Trace – отображение пути кисти.

Marker – кружочек на конце нормали, отображает степень воздействия кисти.

Mirror – зеркальный режим работы.

Gizmo Size – размер отображения зеркальной плоскости.

Offset - сдвиг зеркальной плоскости. График кривой показывает характер настройки сглаживания кисти.

Edit Vertices

свиток редактирования вершин (доступен в режиме вершин).

Remove – удаление вершин (клавиша Backspace) без нарушения топологии поверхности.

Break – разбиение (разбивает связь между соединяемыми ребрами). На месте вершины образуется несколько вершин с одинаковыми координатами.

Weld – слияние (склеивает выделенные точки в одну).

Settings - кнопка настроек команды **Weld** (правее кнопки **Weld**), где указан порог расстояния для склеивания вершин и количество вершин до слияния и после слияния.

Target Weld – слияние с целью. Ставите курсор на точку, которую нужно слить, нажимаете кнопку мыши и протягиваете к соседней вершине, с которой нужно слить, отпускаете кнопку.

Extrude - выдавливание.

Settings - кнопка настроек команды (правее кнопки **Extrude**), где можно назначить высоту выдавливания и ширину основания. Также можно повторно применить действие. Если же нажать на саму кнопку **Extrude**, то можно, двигая курсор по полю, задавать высоту и ширину выдавливания непосредственно в поле.

Connect – соединение выделенных вершин.

Chamfer – фаска. В настройках можно установить ширину фаски, количество фасок, можно сделать фаску открытую (без создания дополнительных полигонов).

Remove Isolated Vertices – удаление изолированных вершин, которые не принадлежат модели.

Remove Unused Map Verts – удаление вершин, которые не воздействуют на текстурные координаты.

Edit Geometry

свиток редактирования геометрии.

Repeat Last – повторение последнего действия.

Constraints – ограничители по ребрам, фэйсам и нормальям. При перемещении вершины в режиме ограничения, она будет передвигаться только по ребрам или фэйсам модели.

Preserve UVs – сохранение текстурных координат карты при перемещении точек.

Create – создание точки в любом месте пространства.

Collapse – сводит выделенные точки в одну точку.

Attach – присоединяет другие объекты к выделенному объекту для возможности работы с их подобъектами.

Detach – отсоединяет все, что принадлежит выделенной точке, в отдельный объект. В настройках можно отсоединить подобъекты как элемент, клон или как самостоятельный объект.

Slice Plane – режущая плоскость. При перемещении появившегося контейнера, появляется линия предполагаемого разреза. Чтобы осуществить разрез, нужно нажать кнопку **Slice**.

Split – позволяет при разрезании разбить объект на элементы.

Quick Slice – быстрый разрез. Ставится начальная точка и выбирается направление среза.

Cut – режим разрезания подобъектов. В режиме привязок щелкая по подобъектам (точкам, ребрам) разрезаем их. Выйти из режима разрезания – щелкнуть правой кнопкой по пустому полю.

MSmooth – сглаживание выделенных подобъектов.

Tessellate – разбиение. Усложнение внутренней структуры выделенного участка объекта по ребрам или по полигонам.

Make Planar - выровнять подобъекты по плоскости (средней расчетной) или по осям **X, Y, Z**.

View Align – выравнивание по виду (параллельно плоскости экрана).

Grid Align – выравнивание выделенных подобъектов по встроенной сетке программы.

Relax (сглаживание). В настройках есть возможность поставить ограничения расслабления по границам объекта и по наружным граням (удерживает точки на границах и наружных гранях).

Hide Selected – скрыть выделенное.

Unhide All – отобразить все скрытое.

Hide Unselected – скрыть невыделенное.

Edit Edges

свиток редактирования ребер

Insert Vertex – вставка вершин.

Remove – удаление ребер.

При удалении ребер, полигоны сохраняются, но остаются и точки. Для удаления ребер с точками нужно нажимать кнопку **Remove** с одновременно зажатым клавишей **Ctrl**.

Split (расщепление) - разъединение выделенных ребер (больше одного) как при команде **Break** (разбить).

Connect (соединение) - соединяет выделенные ребра.

Settings (настройки) - кнопка настроек команды (правее кнопки **Connect**).

Первый параметр отвечает за количество ребер, второй - за расстояние между ними, третий – указывает на сдвиг ребер в ту или иную сторону.

Create Shape from Selection (создать форму из выделения) - создает самостоятельный сплайн из выделенного набора ребер. В окне настроек предлагается дать название и выбрать тип формы – сглаженный или линейный.

Bridge (мост) – соединение выделенных ребер полигоном.

Settings (настройки) - кнопка настроек команды (правее кнопки **Bridge**).

- **Segments** – количество используемых сегментов для соединения ребер.
- **Smooth** (сглаживание) – задается максимальный угол, после которого происходит сглаживание.
- **Bridge Adjacent** – минимальный угол для создания соединяющих ребер.
- **Reverse Triangulation** – переключатель триангуляции (смена направления диагонали полигона).
- Если нажать плюсики, то можно, не выходя из режима инструмента, создать еще мост, для чего нужно нажать кнопку **Pick Edge 1** и указать первое ребро, **Pick Edge 2** и указать второе ребро.

Edit Tri – редактировать трианглы (диагональ полигона).

Взять команду и от вершины протянуть курсор.

Turn (повернуть) – обратить трианглы. Взять команду и щелкнуть по трианглу.

Create – создать ребро.

Выделяется точка, затем другая, доступная для команды точка, к которой нужно протянуть ребро. На пересечение эта команда не работает. Для этого используйте команду **Cat**.

Edit Borders

свиток редактирования открытых ребер

Bridge – соединение (мост).

- **Segments** – количество используемых сегментов для соединения открытых ребер.
- **Taper** – сужение или расширение соединяющего моста.
- **Bias** – смещение в ту или иную сторону суженной (или расширенной) части.
- **Smooth** – максимальный угол, после которого применяется сглаживание моста.
- **Twist 1, Twist 2** – применение скручивания у первого и второго основания моста.
- **Pick Polygon 1** и **Pick Polygon 2** применяются, если нужно, не выходя из команды, создать еще мосты.

Cap (покрывать) – при выделенном бордюре закрывает отверстие крышкой.

Edit Polygons

свиток редактирования полигонов

Extrude (вытягивание) - выдавливание выделенных полигонов. В настройках (кнопочка **Settings**) можно назначить высоту выдавливания, выдавливание по группам, нормальям и полигонам.

Bevel (скос) – выдавливание с сужением или расширением. В настройках (кнопочка **Settings**) можно назначить высоту выдавливания, угол скоса, выдавливание по группам, нормальям и полигонам.

Outline (контур) – масштабирует наружный край выделения группы полигонов, не затрагивая внутренних ребер.

Inset (вклейка) – вставить полигон внутрь выделенного полигона. В настройках (кнопочка **Settings**) можно назначить расстояние от краев полигона и выбрать режим вставки **Group** (группа) или **By Polygon** (по полигону).

Flip (перевернуть) – переворачивание нормалей выделенных полигонов (получаем изнанку)

Bridge – соединение (мост).

- **Segments** – количество используемых сегментов для соединения открытых ребер.
- **Taper** – сужение или расширение соединяющего моста.
- **Bias** – смещение в ту или иную сторону суженной (или расширенной) части.
- **Smooth** – максимальный угол, после которого применяется сглаживание моста.
- **Twist 1, Twist 2** – применение скручивания у первого и второго основания моста.
- **Pick Polygon 1** и **Pick Polygon 2** применяются, если нужно, не выходя из команды, создать еще мосты.

Hinge from Edge – петля из ребер.

1. Выделяем набор полигонов.
2. В параметрах команды задаем угол (лучше с угловыми привязками), количество сегментов при построении.
3. Указывается ребро, вокруг которого происходят действия.

При работе непосредственно с самой кнопкой, выделяем необходимые полигоны, нажимаем на кнопку, выделяем ребро, которое будет шарниром и, движением мышки определяем направление действия (при включенных угловых привязках).

Extrude Along Spline – выдавливание по сплайну.

1. Создадим сплайн.
2. Выделим полигоны для выдавливания.
3. Нажимаем кнопку **Pick Spline**.
4. Указываем количество сегментов, степень сужения, кривизну сужения, степень скручивания.
Имеется возможность пустить сплайн по нормальям и указать угол.

Edit Triangulation – редактировать трианглы.

Взять команду и от вершины протянуть курсор.

Turn – обратить трианглы. Взять команду и щелкнуть по трианглу.

Retriangulate – вернуть изначальную триангуляцию.

Create (творить) – создать полигон.

1. Включить привязки к точкам.
2. Щелкнуть по первой точке.
3. Щелкнуть по второй точке.
4. Щелкнуть по третьей точке.
5. Щелкнуть по начальной точке.

Collapse – сворачивает выделенные полигоны в одну точку.

Hide Selected – скрыть выделенное.

Unhide All – показать выделенное.

Hide Unselected – скрыть невыделенное.

Named Selections – назвать выделение.

Copy – скопировать выделение на другой объект.

Polygons: Materials Ids

свиток работы с идентификационными (ID) материалами

Set ID - назначение идентификационного номера выделенным полигонам.

1. Выделим все полигоны и назначим им ID-1.
2. Выделим часть полигонов, назначим им ID– 2.
3. Инвертируем выделение (**Ctrl+I**).
4. Назначим выделенным полигонам ID-3.

Select ID - выбор набора полигонов по номеру ID

При выборе номера ID в окошке **Select ID** и нажатии одноименной кнопки, выделятся полигоны с назначенным им номером ID. При выборе следующего номера ID к выделенным полигонам добавятся полигоны следующего ID.

Clear Selection - режим чистого выделения (без плюсования). Так же работает и окно с многокомпонентными материалами.

Smoothing Groups

свиток групп сглаживания

Select By SG – выбор по группам сглаживания.

Clear All (очистить все) – убирает группы сглаживания с выделенных полигонов.

Auto Smooth (системное сглаживание) - задается угол, при котором будут сглаживаться выделенные полигоны.

Paint Deformation

свиток живопись деформацией

Push/Pull - выталкивать/вталкивать.

С зажатой кнопкой **Alt** команда действует в противоположном направлении.

Relax - сглаживать

Revert - перевернуть действие кисти на противоположное.

Push/Pull Direction - направление действия кисти

- **Original Normals** - в направлении изначальной нормали.
- **Deformed Normals** - в направлении деформированной нормали.
- **Transform axis** - трансформации вдоль глобальных координат.

Push/Pull Value - ограничение высоты действия кисти.

Brush Size - размер кисти.

Brush Strength - сила воздействия кисти.

Brush Options - окно параметров кисти.

- **Brush Properties** – параметры для пера при работе с планшетом.
- **Draw Ring** – отображать кольцо размера кисти.
- **Draw Normal** – отображать нормаль .
- **Normal Scale** – размер нормали.
- **Draw Trace** – отображение пути кисти.
- **Marker** – кружочек на конце нормали.
- **Mirror** – зеркальный режим работы.
- **Gizmo Size** – размер отображения зеркальной плоскости.
- **Offset** - сдвиг зеркальной плоскости. График кривой показывает характер настройки сглаживания кисти.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Учебная

1. Акатьева, А.О.
Профессиональный язык архитектора и средства коммуникации: учебное пособие для вузов / А.О. Акатьева, Н.М. Новиков. – Казань: КазГАСУ, 2011. – 100 с. 2
2. Новиков, Н.М. Визуализация архитектурных и градостроительных решений как средство диалога архитектора с заказчиками и общественностью / Н.М. Новиков, Э.Г. Валеев // Известия КГАСУ, - 2005. - №1(3). - С.12-13.
3. Архитектурно-дизайнерское проектирование жилой среды: городская застройка: учеб. Пособие для студентов специальности «Дизайн архитектурной среды» направления «Архитектура» и специализации «Дизайн среды» специальности «Дизайн» направления «Дизайн и техническая эстетика» / М.Ф. Уткин, В.Т. Шимко, Г.Е. Пялль [и др.]. – М.: Архитектура-С, 2010. – 203 с. : цв. ил. .
4. Архитектурное проектирование жилых зданий: учеб. пособие / [М.В. Лисициан, В.Л. Пашковский, З.В. Петунина и др.]; под ред. М.В. Лисициана, Е.С. Пронина. – М.: Архитектура-С, 2006. – 485, [3] с.: ил. . – (Специальность «Архитектура»).
5. Гельфонд, А.Л.
Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений: учеб. пособие для вузов / А.Л. Гельфонд. – М. : Архитектура-С, 2007. – 276, [2] с. : ил.. – (Специальность «Архитектура»).
6. Ефимов, А.В.
Архитектурно-дизайнерское проектирование. Специальное оборудование интерьера: учеб. пособие по специальности «Дизайн архитектурной среды» / А.В. Ефимов, М.В. Лазарева, В.Т. Шимко. – М.: Архитектура-С, 2008. – 135, [1] с. : ил. .
7. Рочегова, Н.А.
Основы архитектурной композиции : курс виртуального моделирования: учебное пособие для вузов по направлению «Архитектура» / Н.А. Рочегова, Е.В. Барчугова, - 2-е изд., испр.,. – М. : Академия, 2011. – 319, [1] с. : ил. . - (Высшее профессиональное образование. Архитектура). – (Бакалавриат).
8. Столяровский, С.
ArchiCAD 11 : учеб. курс / С. Столяровский. СПб. [и др.] : Питер, 2008. -330 с. : ил. .

8. Хейфец, А.Л.

Инженерная компьютерная графика AutoCAD : учеб пособие для вузов по машиностроит. и архитектур.-строит. специальностям / А.Л. Хейфец. – СПб. : БХВ-Петербург, 2007. -316 с. : ил. .

9. Шимко, В.Т.

Архитектурно-дизайнерское проектирование городской среды : учебник для вузов /В.Т. Шимко. – М. : Архитектура-С, 2006. – 382 с. : ил. .

Методическая

10. Архитектурное проектирование. Индивидуальный жилой дом : метод.

Указания и программа-задание к курсовому проекту для студентов 2 курса: ИСФ: направление

подготовки 270100.62 Архитектура: профиль «архитектурное проектирование» / сост.: Н.В. Баранова, Е.Н. Писарева. – Вологда : ВоГТУ, 2013. – 23, [1] с. : ил., табл.

Библиогр.: с. 19

Режим доступа:

http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/baranova/book2/2013_baranova_ap_igd.pdf

;

Дополнительная

11. Демченко, В.

ArchiCAD 9 / В. Демченко, А. Михаленко, Е. Бородавка. – СПб. [и др.] : Питер, 2006. – 447 с. : ил. . – (Самоучитель)

12. Кидрук, М.И.

ArCon. Дизайн интерьеров и архитектурное моделирование для всех / Максим Кидрук. – СПб. [и др.] : Питер, 2008. – 287 с. : ил. + CD-ROM

Прил.: Максим Кидрук. ArCon. Дизайн интерьеров и архитектурное моделирование для всех [Электронный ресурс].

13. Кудрявцев, Е.М.

Компас-3D. Проектирование в архитектуре и строительстве / Кудрявцев Е.М. . – М. ДМК Пресс, 2008. – 543, [1] с. : ил. . – (Проектирование)

На обл.: Для Windows 2000/XP/Vista.

14. Леонов, В.

Лучшие программы для строительства и ремонта / Василий Леонов. – М. : Эксмо, 2010. – 190 с. + CD-ROM : ил. . – (компьютерные книги для компьютерных задач).

15. Миловская О.С.

Дизайн архитектуры и интерьеров в 3ds Max / Ольга Миловская. – СПб. : БХВ-Петербург, 2008. – 319 с. + CD-ROM : 4 л. цв. ил. .

16. Пекарев, Л.Д.

Архитектурное моделирование в 3ds Max / Леонид Пекарев. - СПб. : БХВ-Петербург, 2007. – 239 с. + CD-ROM : ил. – (Мастер)
Прил.: Основы работы в 3ds Max [Электронный ресурс].

17. Тозик, В.Т.

ArchiCAD и архитектурная графика : [наиболее полное рук.] / Вячеслав Тозик, Ольга Ушакова. – СПб. : БХВ-Петербург, 2007. – 575 с. + CD-ROM : ил. . – (В подлиннике).

18. Акатьева А.О.

Коммуникация в современной архитектурной деятельности [Электронный ресурс]/
А.О. Акатьева// Архитектон: известия вузов. – 2011. - №34. Приложение. –
Режим доступа: http://archvuz.ru/numbers/2011_22/01

19. Бабич В.Н.

О фрактальных моделях в архитектуре [Электронный ресурс]/
В.Н. Бабич, А.Г. Кремлев // Архитектон: известия вузов. – 2010. - №30.
Режим доступа: <http://archvuz.ru/node/368>.

Подписано в печать 06.03.2014. Формат 60 × 90/₁₆

Бумага писчая. Печать офсетная.

Усл.-п.л. 3,2. Тираж экз. Заказ №

Отпечатано: РИО, ВоГУ 160000, г. Вологда, ул. Ленина, 15