The background of the cover is a detailed architectural drawing. It features a large circular element on the right side, possibly a dome or a circular window, with intricate line work and shading. To the left, there are vertical architectural elements that look like columns or decorative panels. The drawing is rendered in a technical, line-art style with various hatching and cross-hatching techniques to create depth and texture. The overall composition is balanced and professional, typical of architectural or engineering drawings.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

Институт архитектуры, строительства и энергетики

**ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ И РЕДАКТИРОВАНИЯ С  
ЭЛЕМЕНТАМИ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ В ARCHICAD-21**

Практическое пособие для студентов специальности  
07.03.01 «Архитектура»

по дисциплине  
**ЦИФРОВАЯ АРХИТЕКТУРА**

автор **Малова Н.А.**

г. Владимир  
2018 г.

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время для архитекторов программа ArchiCAD является одной из передовых в ряду программных комплексов, осуществляющих BIM-проектирование.

Для изучения программы студентами специальности 07.03.01 Архитектура в рамках дисциплины Цифровая архитектура отведено 2 семестра, 72 часа практических занятий и 36 часов лекций.

Данное практическое пособие нацелено на начало изучения программы: интерфейса, настроек проекта, основ графики (построения и редактирования), аннотирования чертежей, но не только. Приобретя навык в двухмерном черчении, студенты познакомятся с трехмерным моделированием на основе двухмерных форм, с работой в трехмерном пространстве. Таким образом, первая часть, которой посвящен настоящий практикум, позволит подготовить студентов к дальнейшему изучению трехмерных конструкций и полноценному архитектурному проектированию.

В результате освоения начальных основ программы студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:


- умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования,
- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий,
- способность разрабатывать малые архитектурные формы согласно функциональным, эстетическим, конструктивно-технологическим, экономическим требованиям,
- способность использовать технологии разработки объектов профессиональной деятельности в областях: строительство, архитектура, наука, техника, образование, дизайн.

Каждая рассматриваемая тема практикума содержит небольшую теоретическую часть и подробное описание выполняемых упражнений с приведением большого количества иллюстраций и комментариев.

## ЗАДАНИЕ 1. ПОСТРОЕНИЕ ПРОСТЕЙШИХ 2D-ПРИМИТИВОВ. РЕЖИМЫ ЧЕРЧЕНИЯ

Создайте новый проект в программе ArchiCAD.

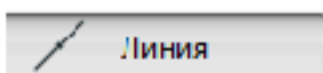
### Упражнение 1. Построение инструментом Линия с применением ввода координат



Координатное пространство чертежа задано некоторым началом (0,0) в виде жирного крестика **\***. Всякая точка может быть задана как *абсолютными* координатами (отсчет от нуля пространства), так и *относительными* (от последней введенной точки). В свою очередь, любая точка в пространстве задается прямоугольными (*x* - Координата X, *y* - Координата Y) либо полярными (*r* - Расстояние, *a* - Угловая величина) координатами. При вводе координат с помощью **Табло Слежения**  точки задаются, как правило, относительными полярными координатами.



#### *Пример 1.1. Построение квадрата инструментом Линия*

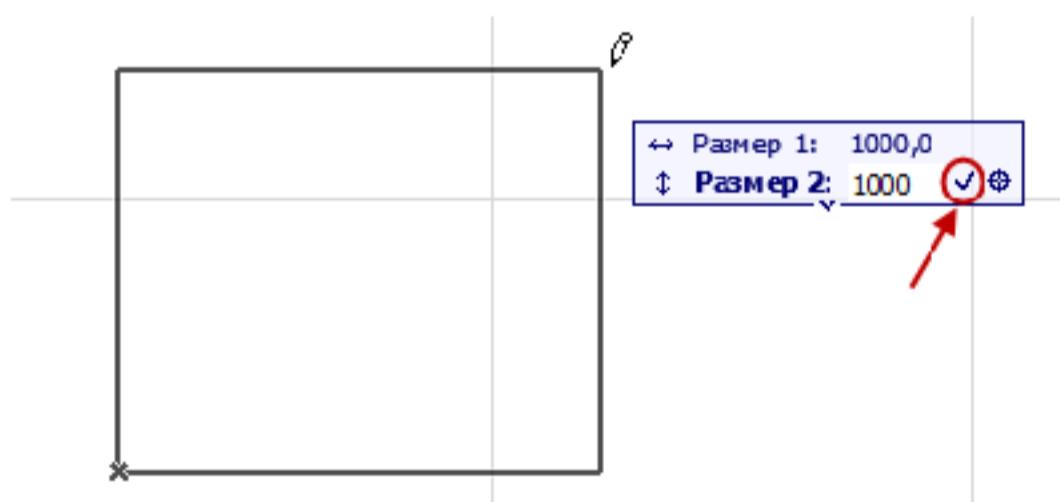


Инструментом **Линия** строится одиночный сегмент, контур (метод *Сегментированная*), ортогональный и наклонный прямоугольники. Метод построения назначается на информационном табло.



Назначьте активным инструмент **Линия**. На информационном табло выберите метод построения прямоугольником . Убедитесь, что режим  **Табло Слежения** активен (назначается на *Стандартном Табло команд*), и приступите к построению квадрата размером **1000 × 1000** мм.

Первую вершину введите произвольно, затем введите в окне табло слежения, цифровом поле **Размер 1: 1000**, нажмите на клавиатуре клавишу , чтобы перейти в следующее цифровое поле, и введите в цифровом поле **Размер 2: 1000**. Закончите построение, щелкнув указателем по символу  (рис. 1.1), или нажмите клавишу <ENTER>.



**Рис. 1.1**

- *Жирный шрифт имени координаты в окне табло слежения означает, что данная координата сейчас доступна для редактирования. Переход к другому цифровому полю (другой координате) осуществляется нажатием клавиш ↓, ↑, <ТАВ> или вводом начальных букв основных координат (x, y, a, r). Переключаться на английскую раскладку клавиатуры при этом необязательно.*

## Пример 1.2. Проверка правильности построений

### ➤ Вне построения курсор имеет четыре основных типа:

- + **прямого крестика** при положении в свободном пространстве (вне элемента чертежа);
- ✓ **галочки**, определяющей характерную точку (вершину, узловую точку, точку разметки);
- 人 **"мерседеса"** при положении курсора на контуре (ребре) элемента;
- ✕ **наклонного крестика** при нахождении курсором точки пересечения элементов;

### во время построения или редактирования курсор имеет три основных типа:

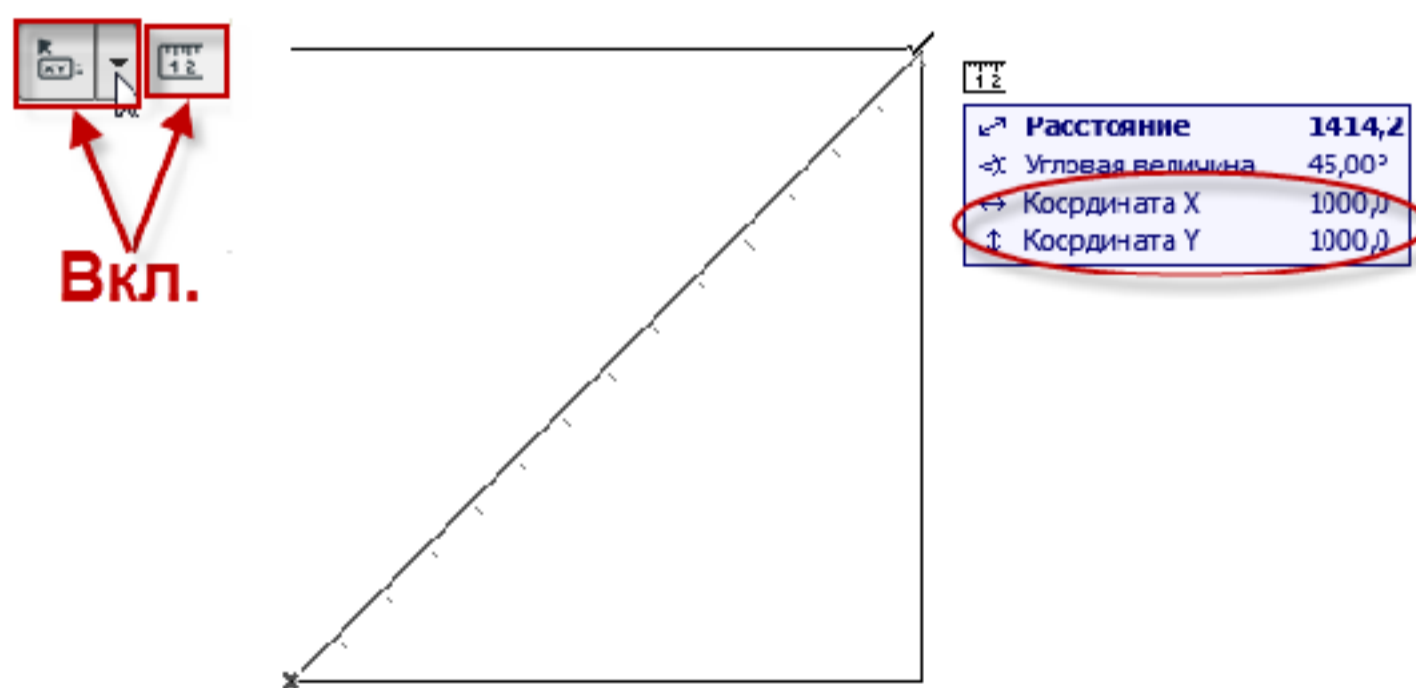
- ✎ **черного карандаша**, определяющего характерную точку (вершину, узел, точку разметки);
- ✎ **ребристого карандаша**, обнаруживающего контур (ребро) элемента;
- ✎ **белого карандаша** при положении курсора вне элемента;

### в частных случаях курсор может приобретать вид:

- 👁 **глаза** при запросе направления построения;
- ⊥ **перпендикуляра** с острием карандаша при проведении строящейся линии перпендикулярно элементу чертежа;
- ↷ **касательной** с острием карандаша при построении сегмента по касательной к кривой;
- 🔨 **молоточка** при замыкании строящегося контура и при других операциях.



Чтобы измерить построенный элемент и убедиться в правильности проведенной операции, необходимо включить измерительную линейку, расположенную на стандартном табло команд (ключевая буква **М/Ъ**).




**Рис. 1.2**

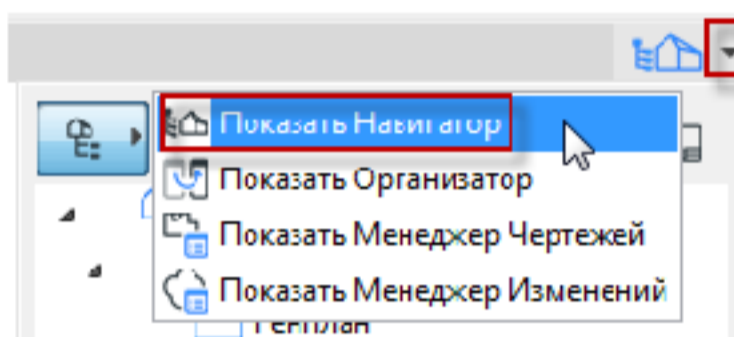
Щелкните по кнопке измерительной линейки, подведите курсор к левой нижней вершине построенного квадрата. Как только курсор примет вид галочки, выполните щелчок. Коснитесь курсором-галочкой противополож-

ной вершины, но щелчка не производите: в окне табло слежения будет информация о размерах фигуры (рис. 1.2, справа). Нажмите <Esc>, чтобы отключить процедуру измерения.


## **Упражнение 2. Сохранение видов в Навигаторе**

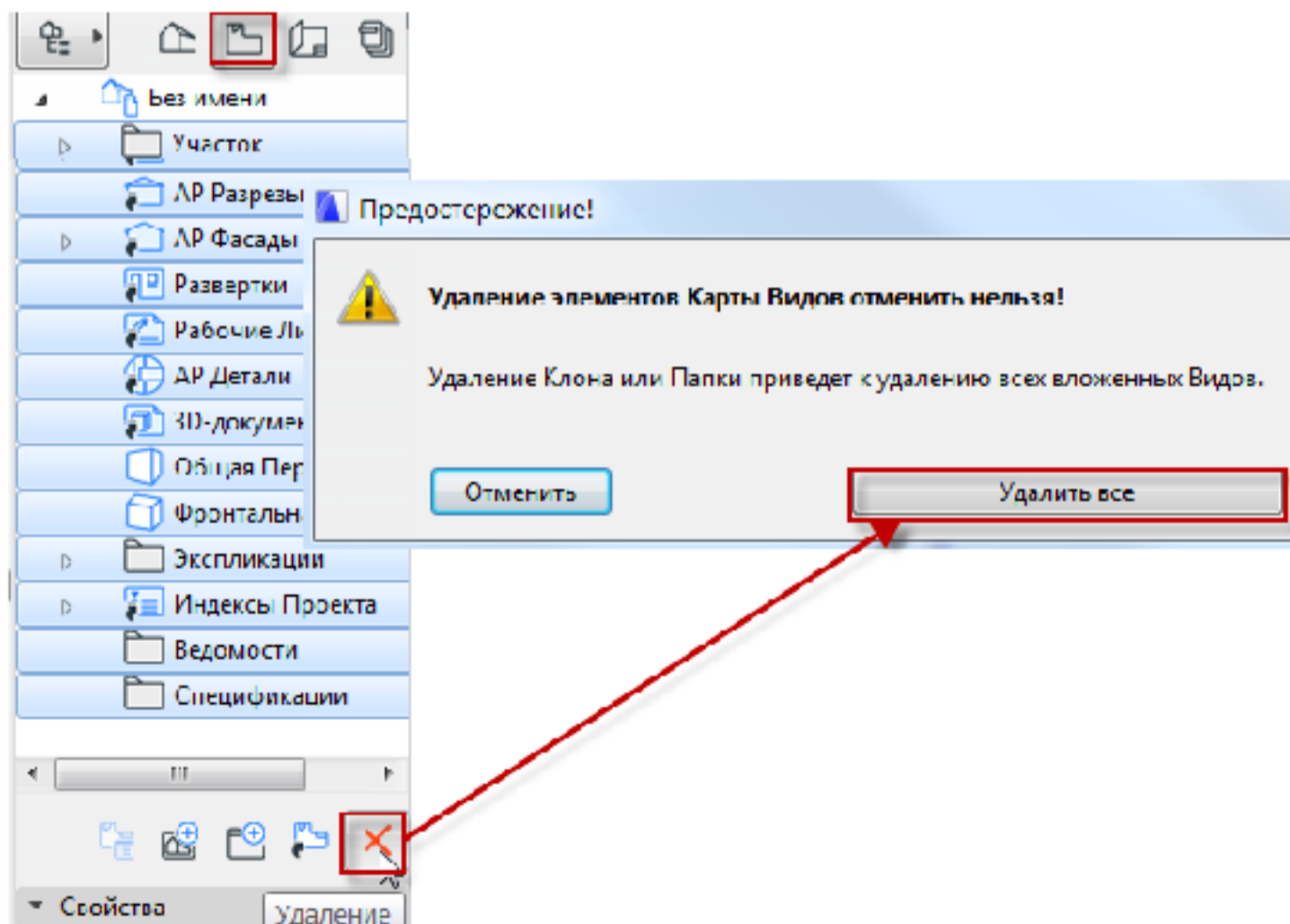
Для удобства многократного возвращения к фрагментам вашего проекта сохраняйте построенные фигуры в *Карте Видов* навигатора.

По умолчанию панель Навигатора может быть отключена. Можно на одну операцию открыть выпадающий навигатор, нажав на кнопку , расположенную в правом углу верхней панели вкладок. Однако окно выпадающего навигатора предназначено только для навигации, и закрывается при переходе от одного окна к другому. Чтобы выполнять действия, связанные с сохранением видов, изменением параметров элементов списка, и.т.п., нужно открыть основной навигатор, используя команду контекстного меню выпадающего навигатора (рис. 3).



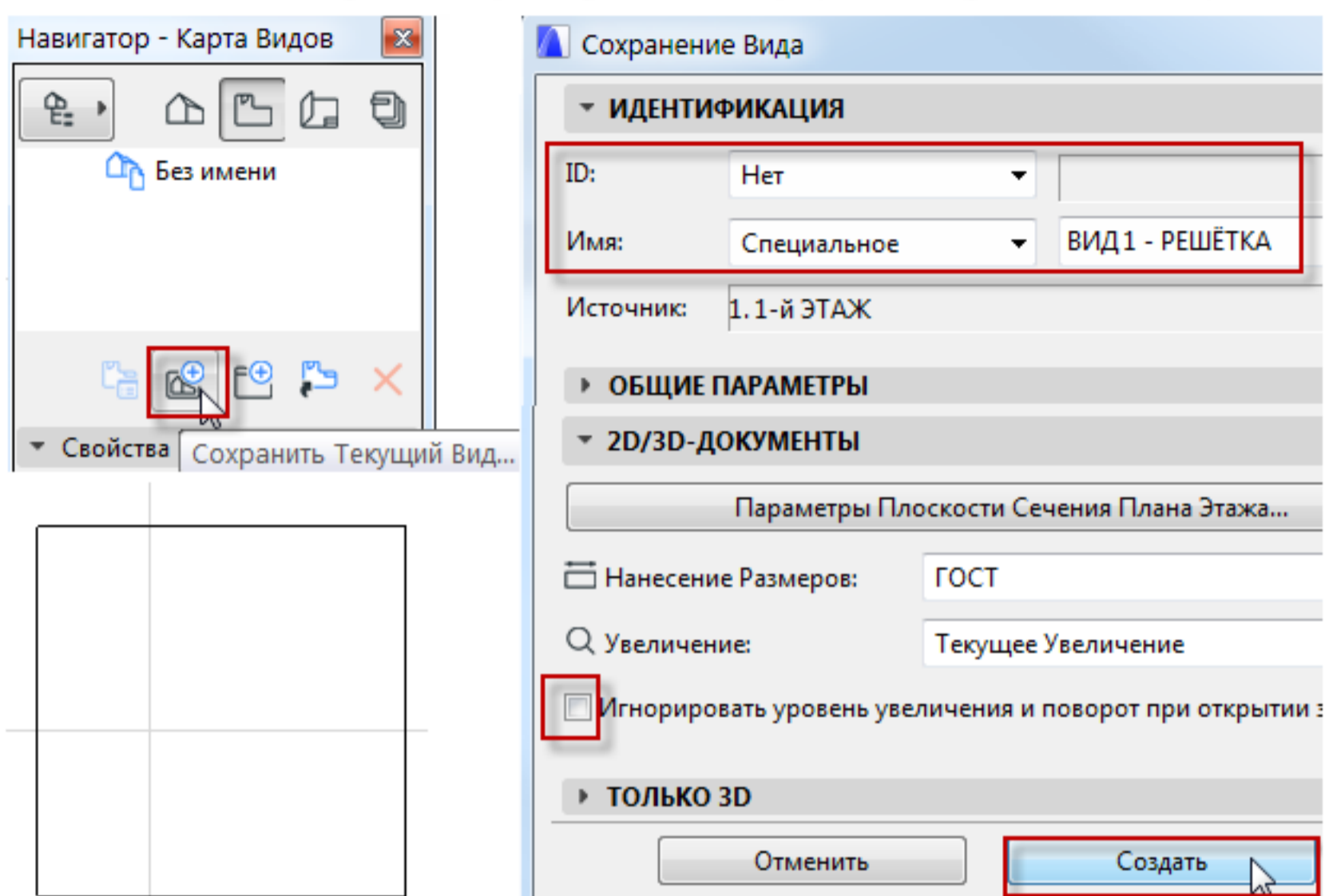
**Рис. 1.3**

Откройте основной навигатор (см. рис. 1.3) и переключитесь на *Карту Видов* . Удалите все стандартные виды (рис. 1.4). Для этого выделите весь список видов и нажмите на кнопку *Удалить* (изображение красного крестика). В окне предупреждения нажмите кнопку *Удалить все*.



**Рис. 1.4**

Укрупните изображение квадрата, построенного в *Примере 1.1*. Нажмите в навигаторе кнопку *Сохранить Текущий Вид* (рис. 1.5, слева).



**Рис. 1.5**

В окне сохранения вида запишите имя **ВИД 1 - РЕШЕТКА** (рис. 1.5, справа). Для этого параметр по умолчанию (*Согласно Карте Проекта*) замените *специальным* параметром - появится возможность редактировать имя. Раздел *Общие Параметры* не редактируйте. В разделе *2D/3D Документы* уберите галочку с параметра "*Игнорировать уровень увеличения....*", чтобы сохраняемый вид запомнил текущее увеличение экрана. В завершение нажмите кнопку *Создать*.

- *Чтобы в дальнейшем вернуться в текущий вид, щелкните дважды на его имени в списке Карты Видов. Имя активного вида всегда выделяется жирным шрифтом*

### **Упражнение 3. Режимы Линии и Точки Привязки. Построение фигур с применением режимов и конструкторской сетки**

Инструмент **Дуга/Окружность** позволяет строить дуги, окружности и эллипсы. На информационном табло сначала следует выбрать один из вариантов построения — дуга/окружность или эллипс. Дугу или окружность вы можете строить тремя методами (рис. 1.6, слева): по центру и радиусу; по трем точкам, не лежащим на одной прямой; по точкам касания (только окружность). Эллипс строится одним из трех методов (рис. 6, справа): по диагонали (вводом длины осей указанием диагонально противоположных габаритных точек); полудиagonали (вводом длины полуосей указанием центра и одной габаритной точки); по осям (указанием центра и двух смежных квадрантов эллипса). Последний способ позволяет строить эллипсоидную дугу.

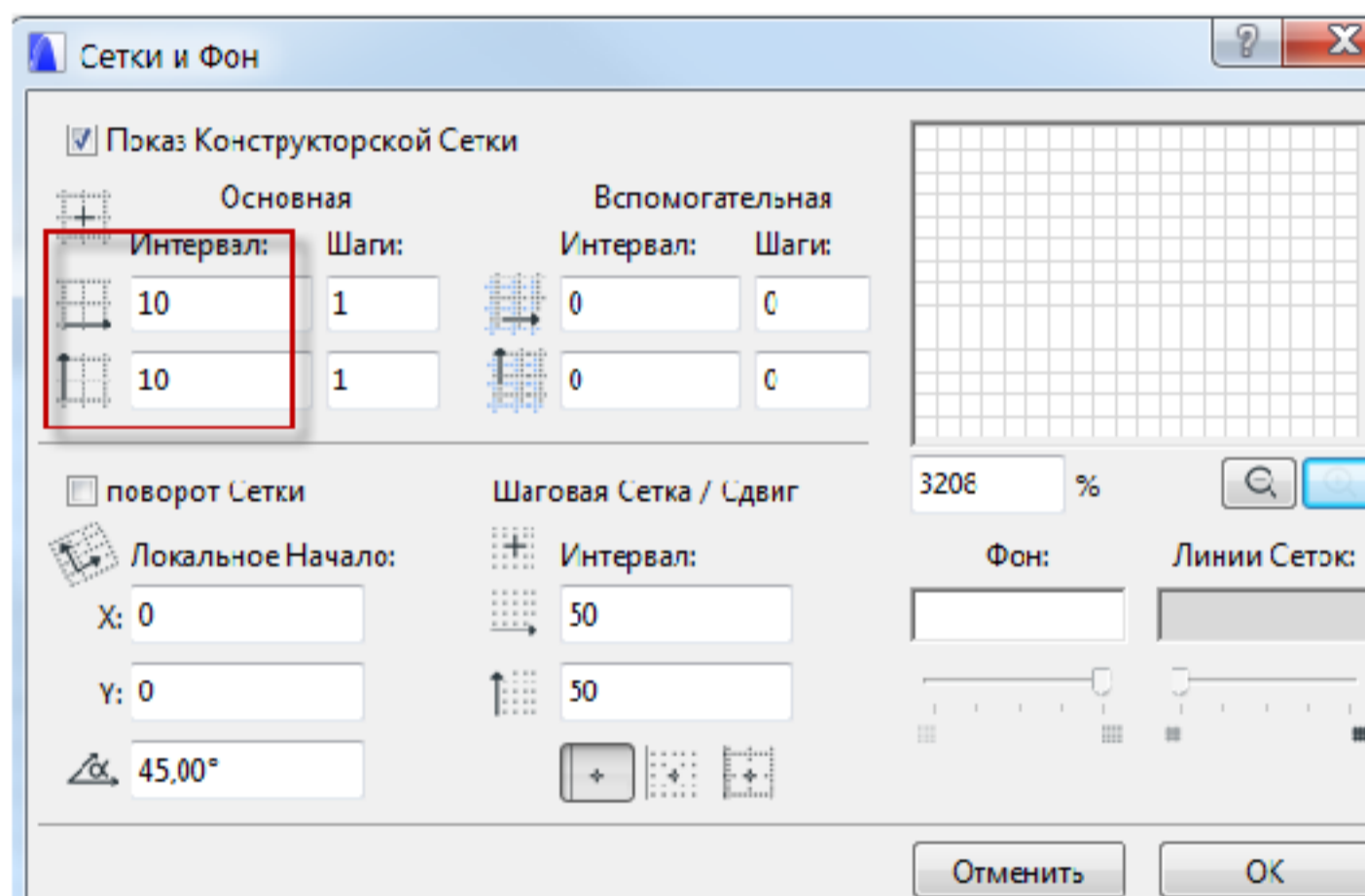


**Рис. 1.6**

Для дальнейших построений вам понадобится конструкторская сетка.

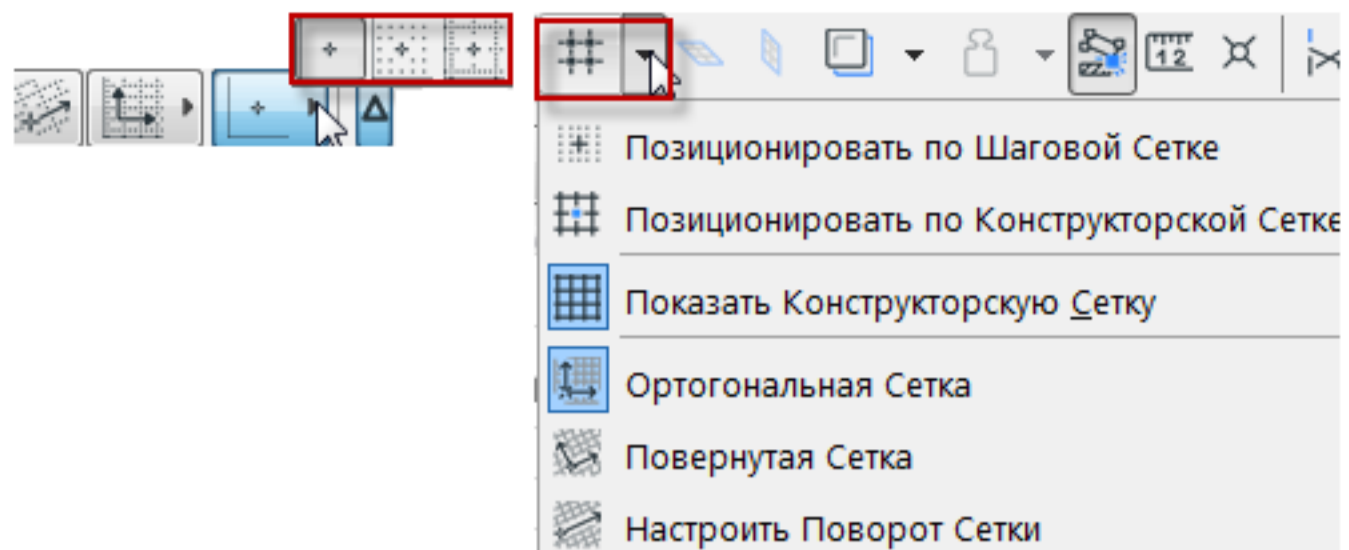
**Пример 3.1. Изменение параметров конструкторской сетки и плана этажа**

Несложные фигуры удобно строить при помощи привязки к конструкторской сетке. Размер сетки при этом имеет существенное значение. В новом проекте конструкторская сетка по умолчанию задана с интервалом 1 метр (т.е. 1000 мм). Измените это значение для будущих построений на величину **10** мм. Для этого откройте диалоговое окно **Сетки и Фон** (меню *Вид – Сетки и Плоскость Редактирования - Сетки и Фон*) и назначьте интервалы для основной конструкторской сетки **10 × 10** мм (рис. 1.7).



**Рис. 1.7**

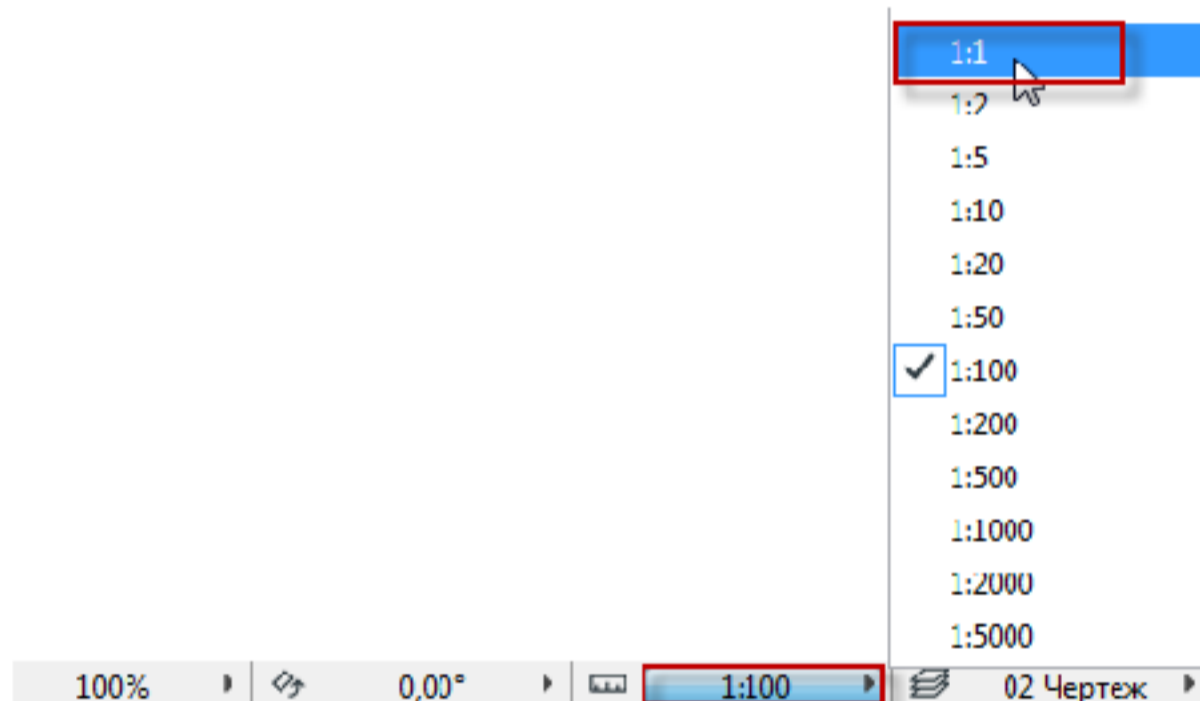
Привязка к конструкторской сетке также назначается в диалоговом окне, но удобнее это выполнить на панели *Координаты* (загружается из меню *Окно - Панели*) или стандартном табло команд. На рис. 1.8 показаны возможности управления сеткой: с помощью переключателей и кнопки *Позиционирование Курсора* (слева), расположенных на панели *Координаты*, средствами меню кнопки *Позиционировать* (справа), расположенной на стандартном табло команд.



**Рис. 1.8**

- Быстро переключиться между режимами привязки к конструкторской сетке и отсутствием привязки, не прерывая построение, можно при помощи клавиши <S>.


Поскольку фигуры, которые необходимо построить в этом упражнении, достаточно малы, измените текущий *Масштаб Плана*. Для этого выполните щелчок по кнопке масштаба, расположенной на нижней строке рабочей зоны (она называется строкой *Оперативных Параметров*) и задайте текущим масштабом **1:1** (рис. 1.9).




**Рис. 1.9**

### **Пример 3.2. Построение простейших архитектурных обломов дугами и линиями по конструкторской сетке**

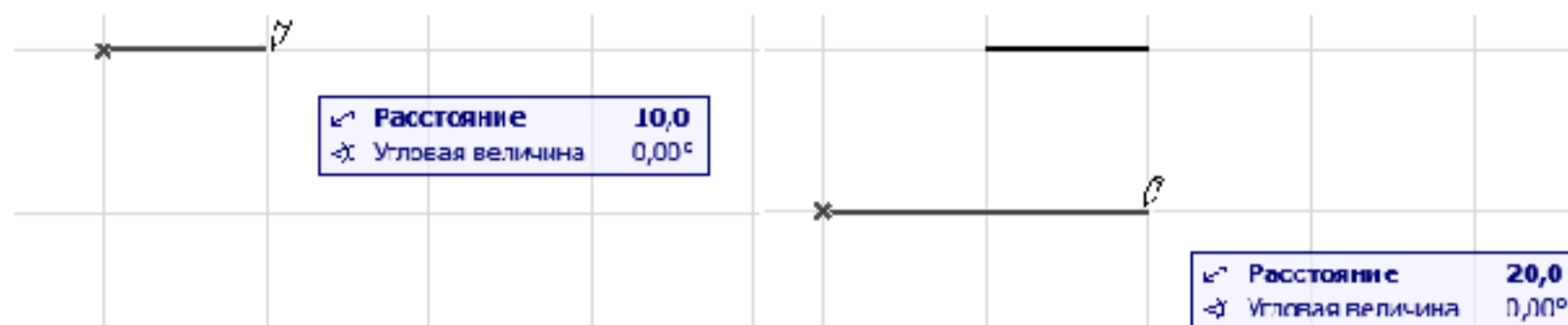
Примем в качестве одной клетки сетки одну единицу измерения элемента: **1** парта = **10** мм = R дуги.

 Включите привязку к конструкторской сетке и постройте элементы отрезками (инструмент *Линия*, метод построения - *Отдельная*) и дугами (инструмент *Дуга/Окружность*, геометрический метод построения *По центру*) согласно рис. 12.


Для создания облома **Выкружка** постройте два горизонтальных отрезка  с привязкой к конструкторской сетке: верхний длиной **10** мм (один

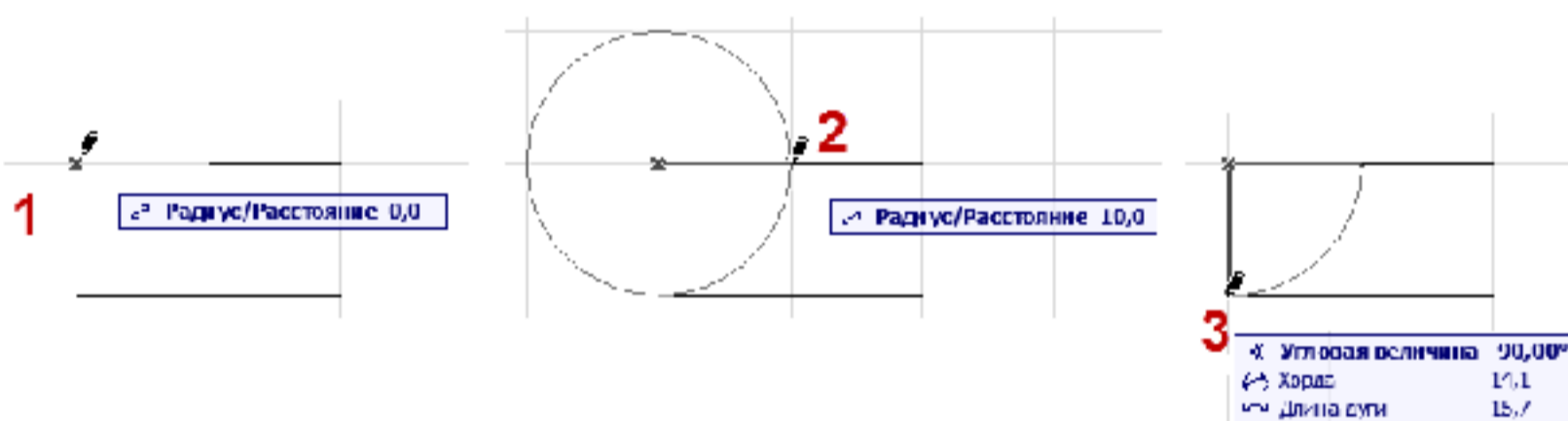


шаг по сетке - рис. 1.10, слева), нижний длиной **20** мм (2 шага по конструкторской сетке - рис. 1.10, справа). Второй отрезок строится параллельно первому, на одну клетку ниже.



**Рис. 1.10**

**Дуга/Окружность** Назначьте активным инструмент *Дуга/Окружность*, на информационном табло назначьте геометрический метод построения дуги *По центру* , и выполните щелчок в узле сетки, над конечной точкой нижнего отрезка (т. 1 на рис. 1.11). Вторым щелчком определите радиус дуги. Для этого укажите конечную точку верхнего отрезка (т.е. следующий узел сетки - т. 2 на рис. 1.11). Постройте четверть круга и завершите построение третьим щелчком (т. 3 на рис. 1.11).



**Рис. 1.11**

- *Обратите внимание на табло слежения: основным размером при построении дуг и окружностей является их центральный угол (для четверти круга это 90°), однако можно переключиться на два других параметра и задать вместо Угла Хорду или Длину Дуги.*

Следующие обломы, представленные на рис. 1.12, постройте аналогичным образом. Сохраните в *Карте Видов Навигатора* текущий вид под именем **ВИД 2 - ОБЛОМЫ**.

- *В параметрах вида будет сохраняться текущий масштаб плана 1:1. При возвращении к ВИДУ 1 масштаб изменится на значение 1:100.*

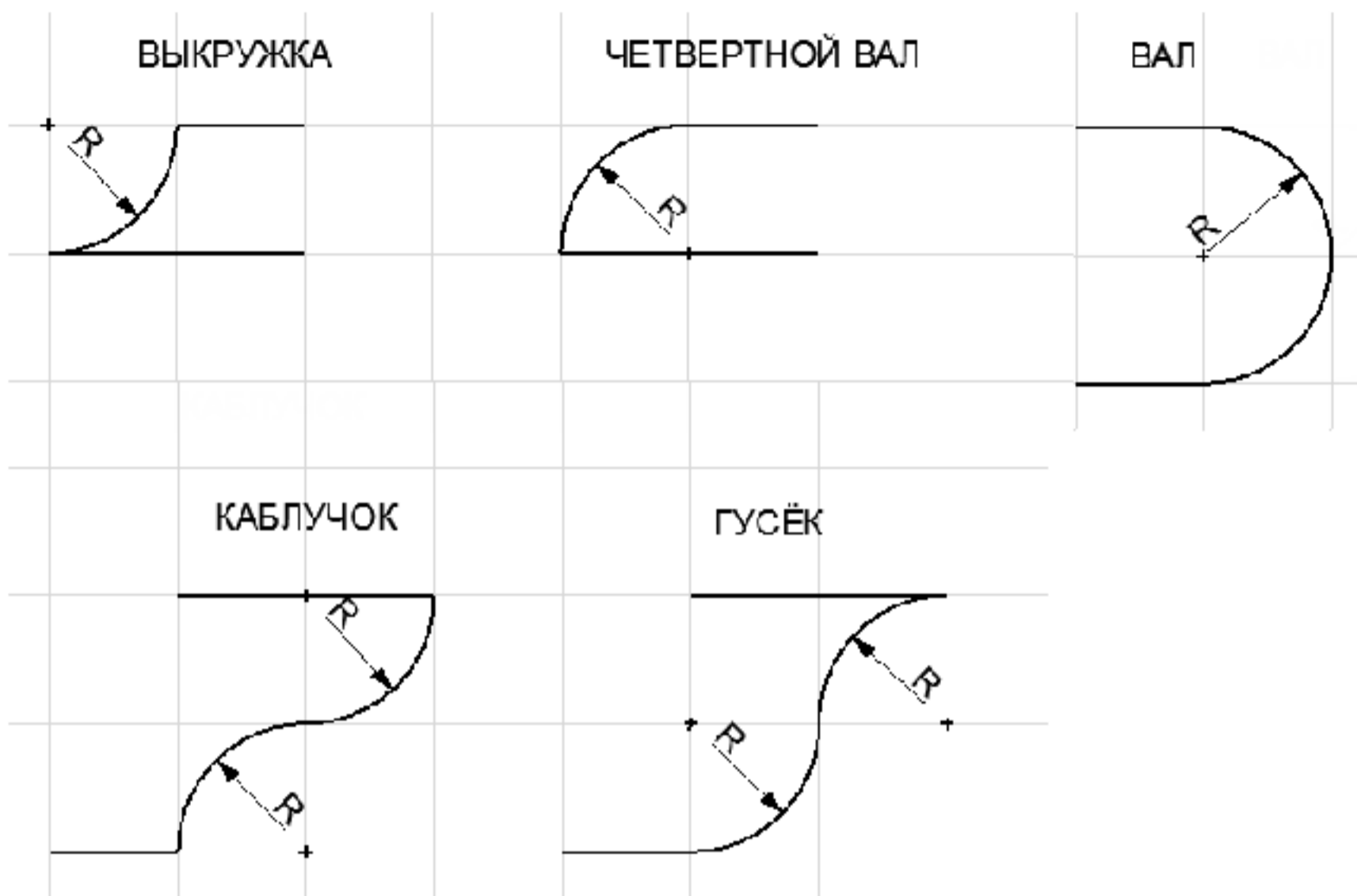


Рис. 1.12

**Пример 3.3. Построение сложных обломов с применением режимов Линии Привязки и Точки привязки**



**Линии Привязки** геометрически представляют собой пунктирные прямые и окружности, которые продолжают опорные сегменты либо проходят через опорные вершины. Опорным элементом считается тот, на котором курсор задержался более секунды. Синим цветом будет окрашен сегмент, а вершина обведена в синий кружок (рис. 1.13).



Рис. 1.13

Автоматически к опорным элементам будут проводиться линии привязки под определенным углом, параллельные или перпендикулярные, позволяющие осуществить текущую операцию построения или редактирования (рис. 1.14).

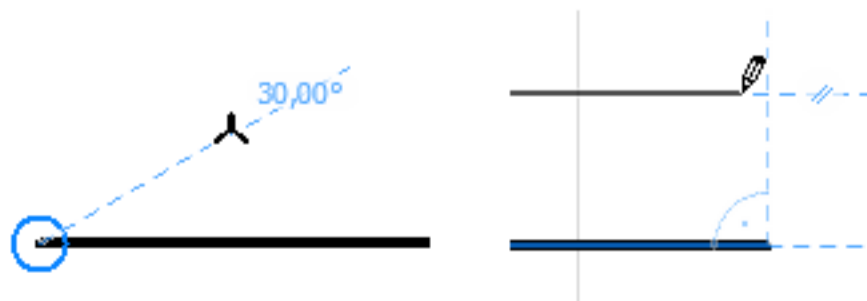
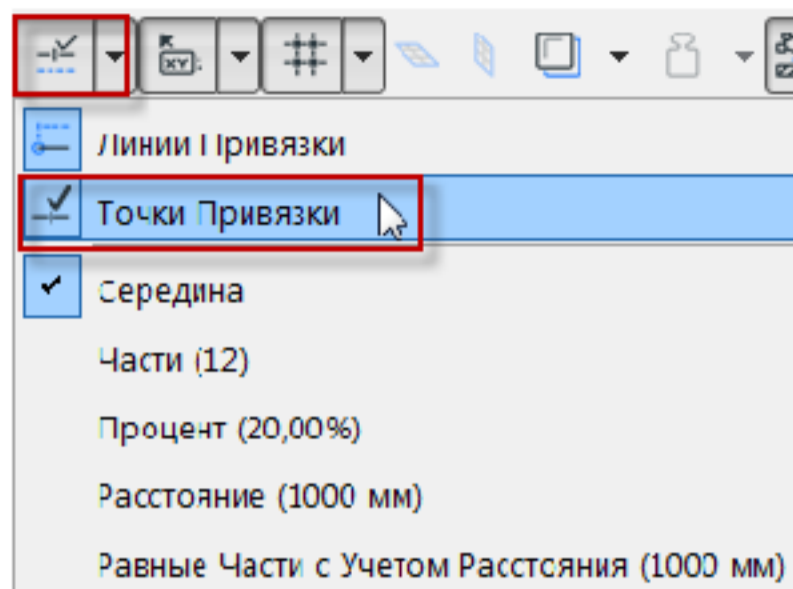



Рис. 1.14

Коснувшись элемента при нажатой клавише **Q**, можно создать, или наоборот, отменить опорный объект. После осуществления операции построения или редактирования все линии привязки пропадают.

**Точками Привязки** осуществляется разметка элемента следующими вариантами (рис. 1.15): *Середина* (деление сегмента пополам), *Части* (деление сегмента на заданные равные части), *Процент* (деление сегмента на заданные доли), *Расстояние* (деление сегмента на заданное расстояние), *Равные Части* (деление сегмента на равные части заданной длины или максимально к ней приближенной). Деление сегмента происходит специальными поперечными метками, которые появляются на несколько секунд в момент касания его курсором. Привязка к меткам (точкам привязки) аналогична привязке к узловым точкам (курсор-галочка или курсор-черный карандаш).

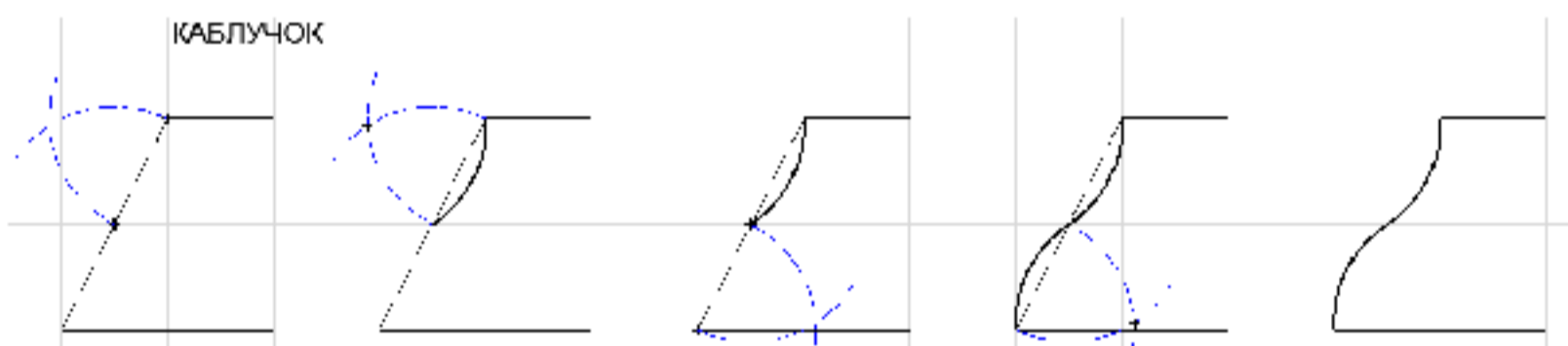


**Рис. 1.15**

Включите режим *Точки Привязки* . Режим можно включить на стандартном табло команд либо на панели управления. Текущей разметкой должен быть назначен вариант *Середина* (как на рис. 1.15).

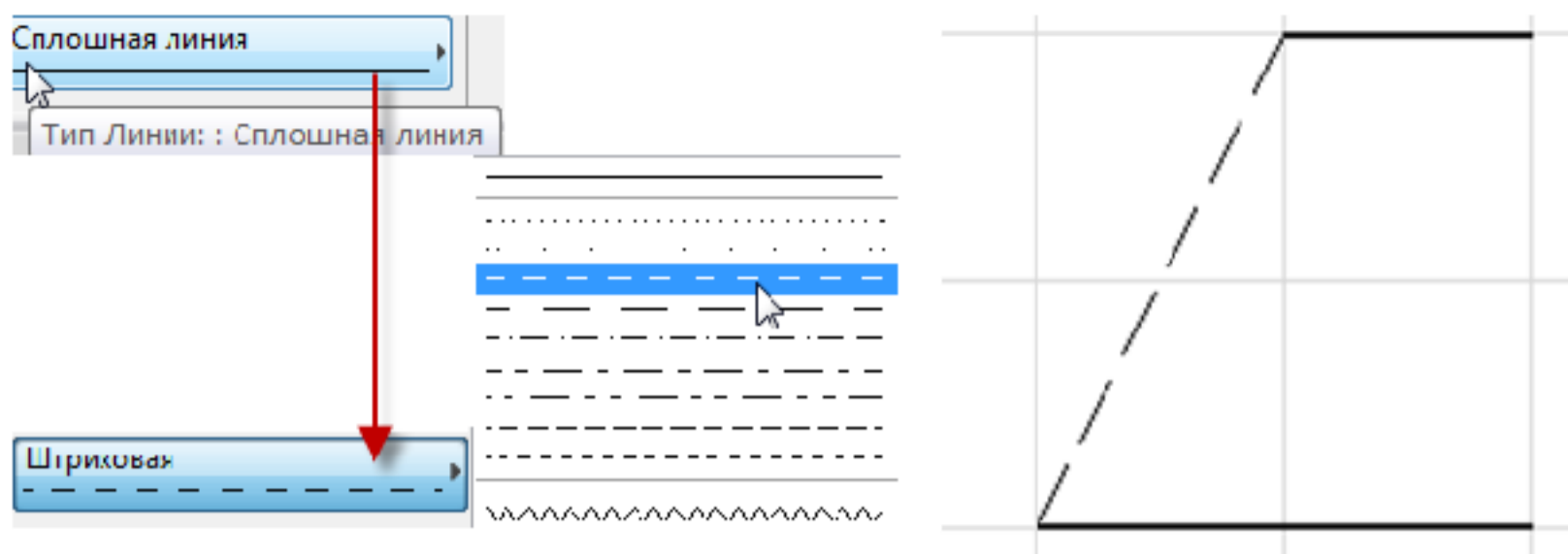
Практически все обломы могут быть созданы в более сложном представлении, с нарушением симметрии, с большим набором дуг, и т.п. Рассмотрим сложные варианты построения на примере элементов *Каблучок* и *Скоция*.

**Каблучок.** Порядок построения облома показан на рис. 1.16 – 1.19.



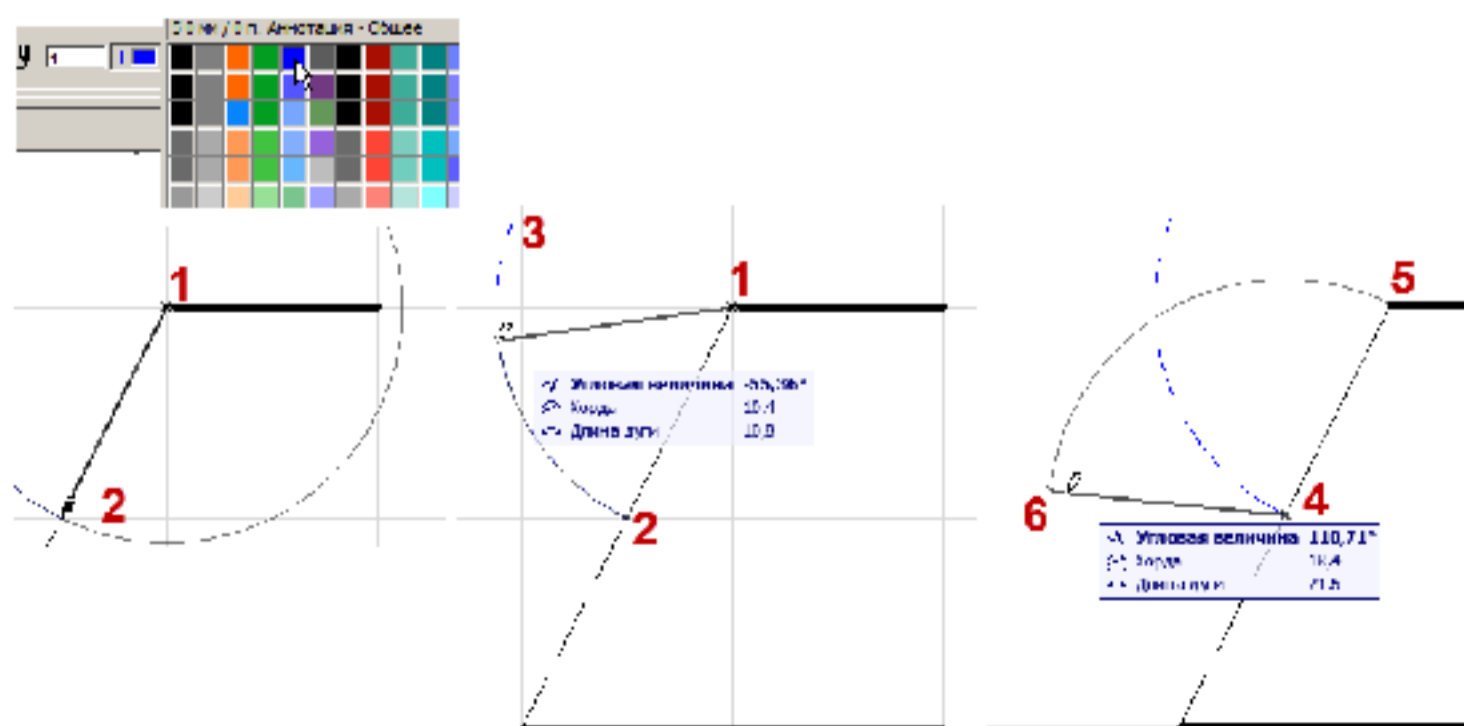
**Рис. 1.16**

Предварительно постройте три отрезка так, как показано на рис. 1.17, справа. Штриховая линия означает, что данный сегмент является вспомогательным. Для построения такого отрезка предварительно назначьте штриховую линию из графического меню *Типов Линий*, которую можно открыть на информационном табло активного инструмента *Линия* (рис. 1.17, слева).



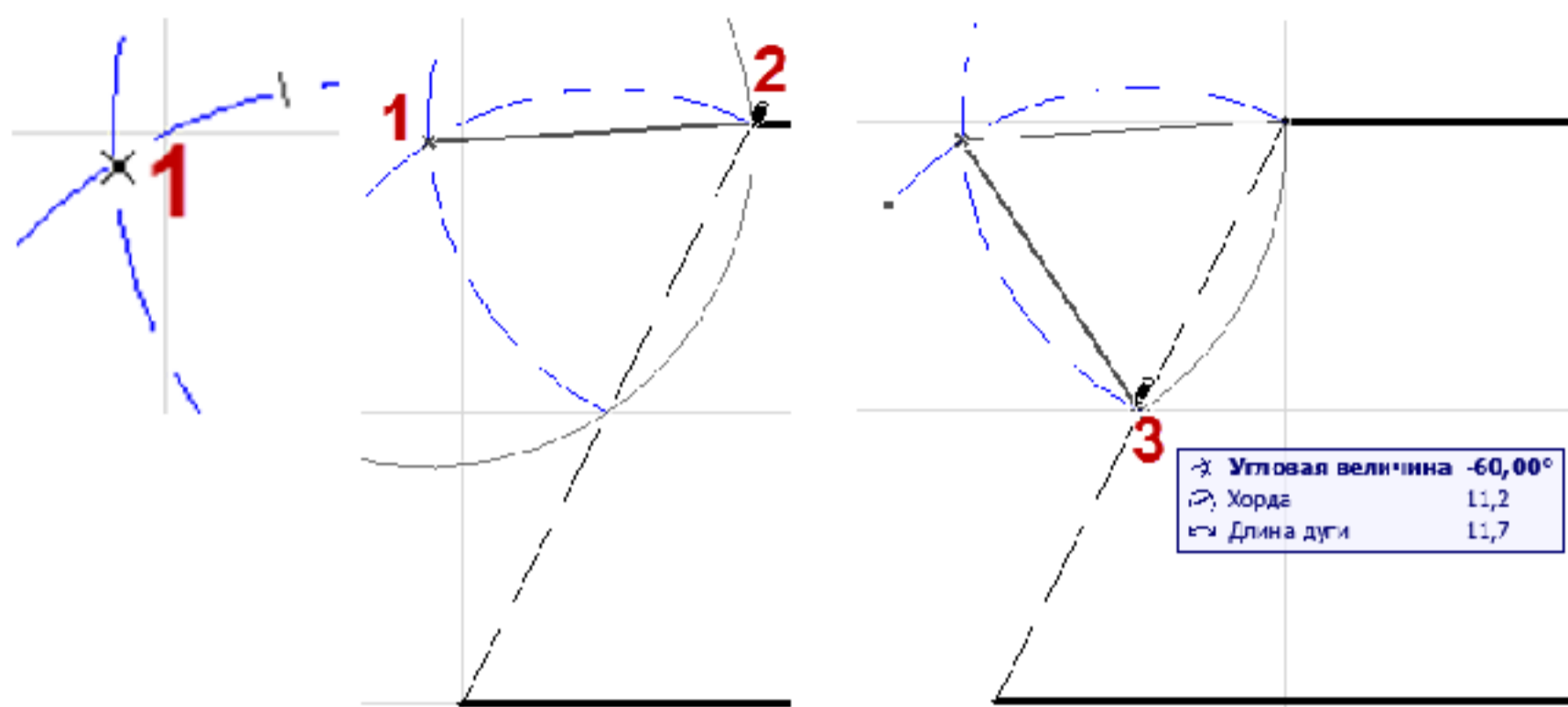
**Рис. 1.17**

Переключитесь на инструмент *Дуга/Окружность*, текущий метод построения *По центру*. Тип линии должен быть по-прежнему *Штриховая*. Дополнительно замените цвет пера, который также задается на информационном табло. На рис. 1.18, вверху показано, что выбирается перо 5 синего цвета. Отключите привязку к конструкторской сетке (можно просто нажать клавишу <S>). Постройте две дуги до их пересечения друг с другом (рис. 1.18, внизу). Центр первой дуги укажите в верхней точке пересечения отрезков (т.1 на рис. 1.18), радиус дуги должен соответствовать расстоянию от вершины горизонтального отрезка до середины наклонного отрезка. Чтобы найти середину отрезка, наведите на него курсор и немного задержитесь, не двигая мышь. Как только появится метка (точка привязки) середины, переместите туда курсор, который, обнаружив метку, примет вид черного карандаша (или галочки вне построения) - т. 2 на рис. 1.18. Закончите построение дуги в произвольной точке (т. 3 на рис. 1.18), но так, чтобы угловая величина строящейся дуги была больше  $90^\circ$ . Центр второй дуги укажите в середине наклонного отрезка (т.4 на рис. 1.18). Первую конечную точку дуги укажите в вершине пересечения отрезков (т.5 на рис. 1.18), вторую конечную точку укажите произвольно, но так, чтобы образовалось пересечение дуг (т. 5 на рис. 1.18).



**Рис. 1.18**

Точка пересечения построенных дуг и будет центром первой дуги "каблучка".

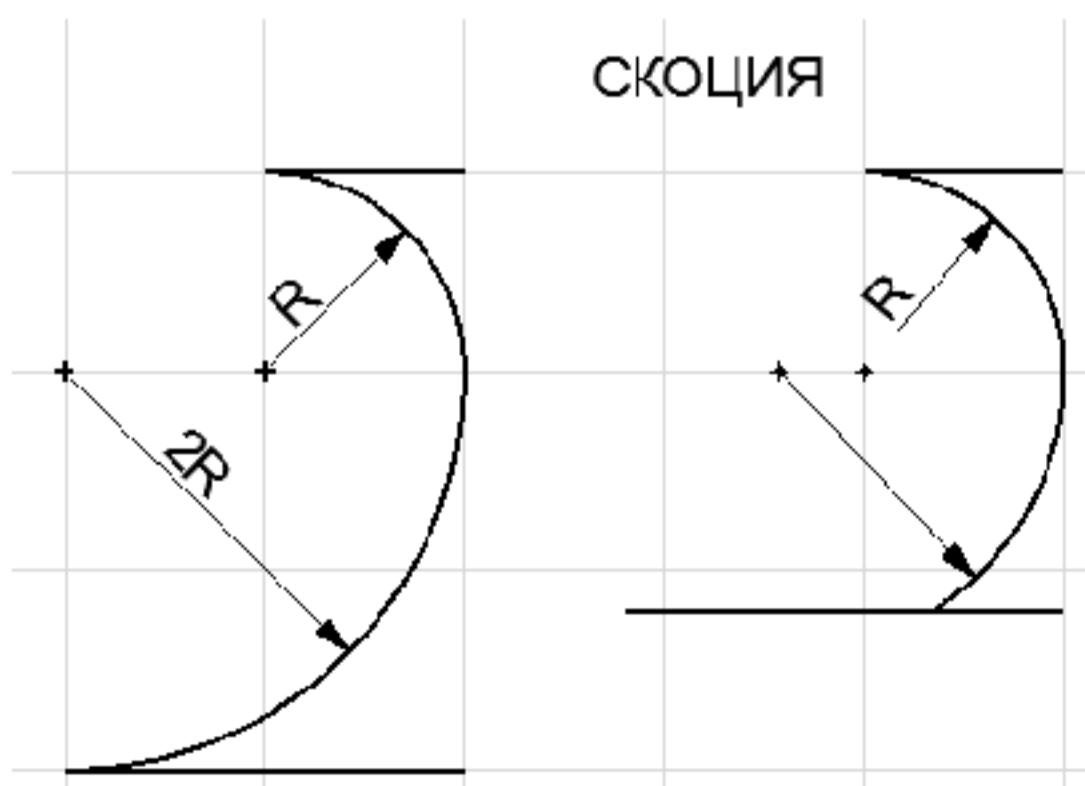


**Рис. 1.19**

Перед построением дуги задайте сплошной тип линии и основной (черный) цвет. Точка центра дуги (т. 1 на рис. 19) определится курсором-наклонным крестиком. После щелчка в центре укажите первую конечную точку дуги в верхней точке пересечения отрезков (т. 2 на рис. 19), а вторую конечную точку дуги укажите в середине наклонного отрезка (т. 3 на рис. 19). Таким образом, хордой строящейся дуги будет служить половина наклонного отрезка (такая дуга уже не является четвертью круга).

Повторите построение нижней дуги аналогичным образом. Порядок построения показан на рис. 1.16.

Скоция (рис. 1.20). Это наиболее сложный архитектурный облом, состоящий минимум из двух дуг разных радиусов.



**Рис. 1.20**

Для построения первого варианта (рис. 1.20, слева) следует подключить привязку к конструкторской сетке. Начертите два отрезка длиной **10** и **20** мм на вертикальном расстоянии **30** мм друг от друга (рис. 1.21, слева). Переключитесь на инструмент *Дуга/Окружность*, метод построения *По центру*. Центр первой дуги (т. 1 на рис. 1.21) укажите в узле сетки, на одну клетку ниже верхнего отрезка и на уровне его левой вершины. Опишите четверть окружности, указав точки 2 и 3.

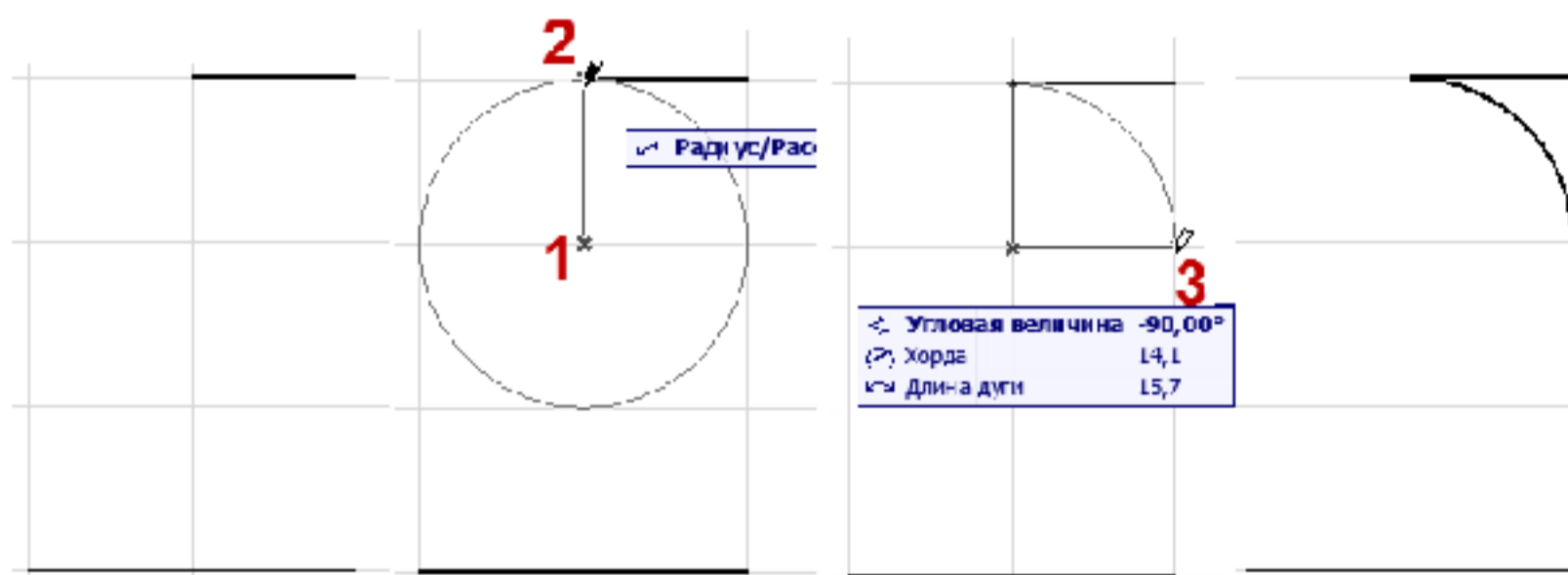


Рис. 1.21

Центр второй дуги укажите на одном горизонтальном уровне с центром первой дуги, но на одну клетку сетки левее (т. 4 на рис. 1.22). Постройте четверть окружности радиусом, вдвое большим, чем у предыдущей дуги. Конечные точки дуги совместите с концом первой дуги (т.5 на рис. 1.22) и вершиной нижнего отрезка (т. 6 на рис. 1.22).

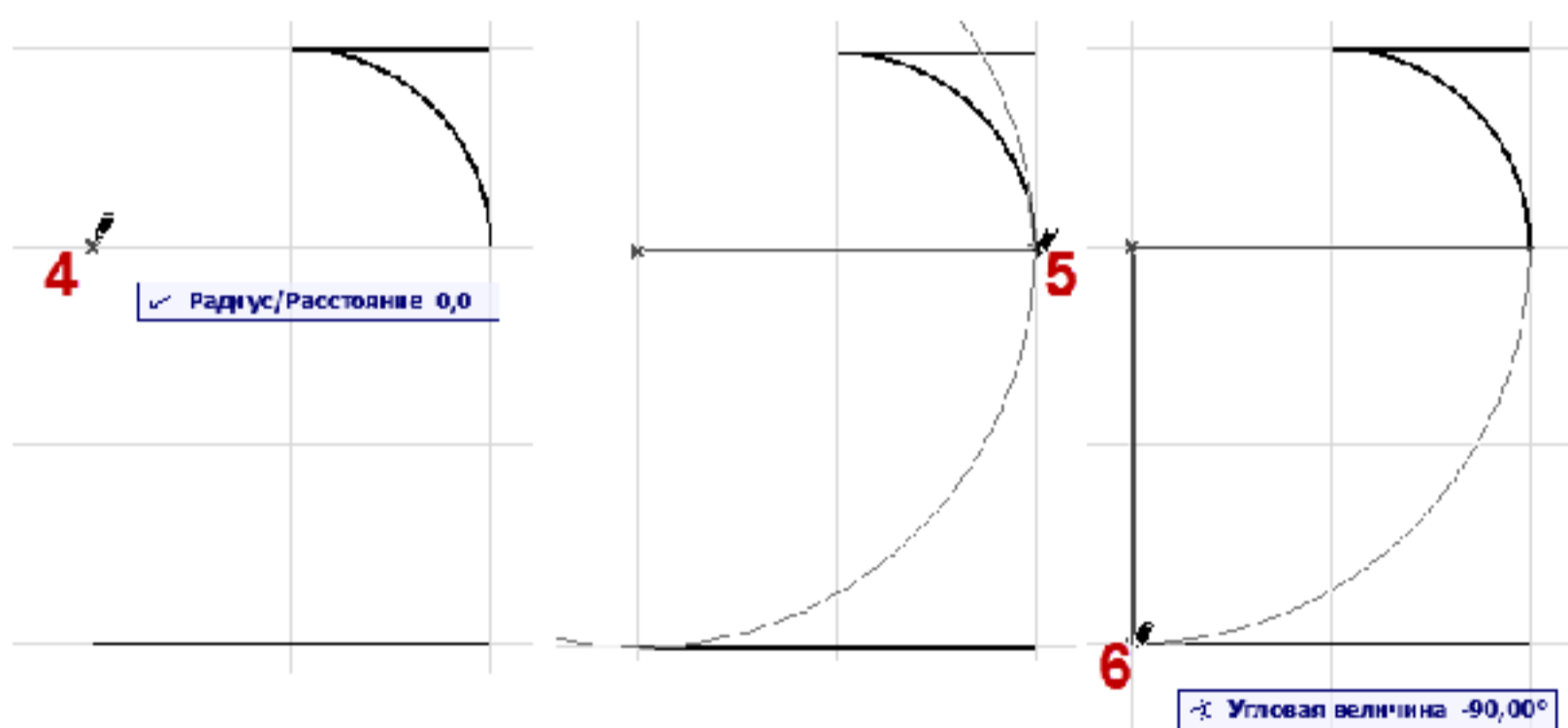


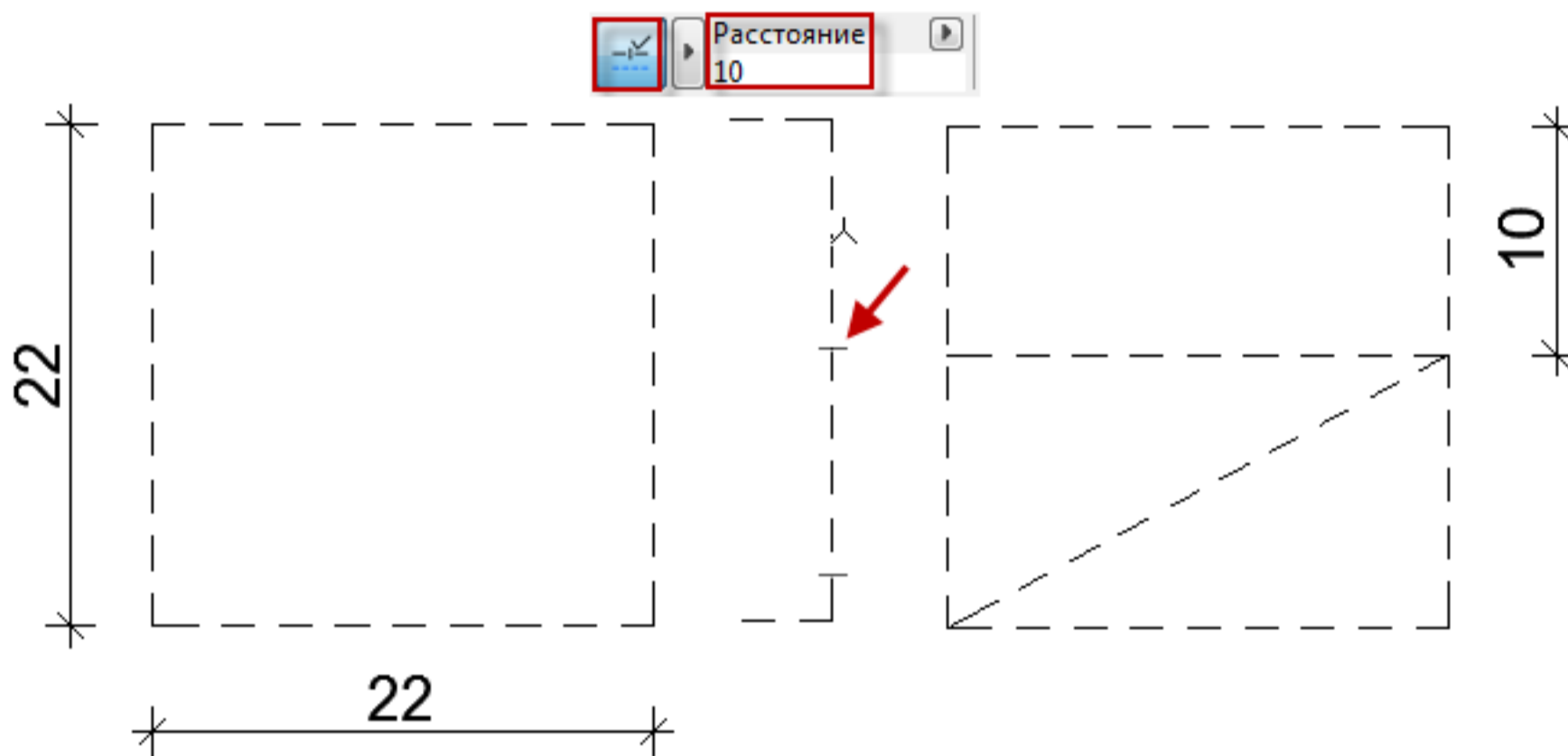
Рис. 1.22

Второй вариант скоции (см. рис. 1.20, справа) строится без привязки к конструкторской сетке. В этом методе построения много вспомогательных отрезков и дуг, которые следует строить штриховой линией. Для начала постройте инструментом *Линия*, геометрическим методом *Прямоугольник*, квадрат размером **22** × **22** мм (рис. 1.23, слева). Для построения горизонтального отрезка на расстоянии **10** мм от верхнего основания задайте в режиме

точек привязки метод *Расстояние* (проще это сделать на панели управления - рис. 1.23, вверху). Назначьте инструменту *Линия* геометрический метод построения *Отдельная* и коснитесь курсором высоты квадрата.

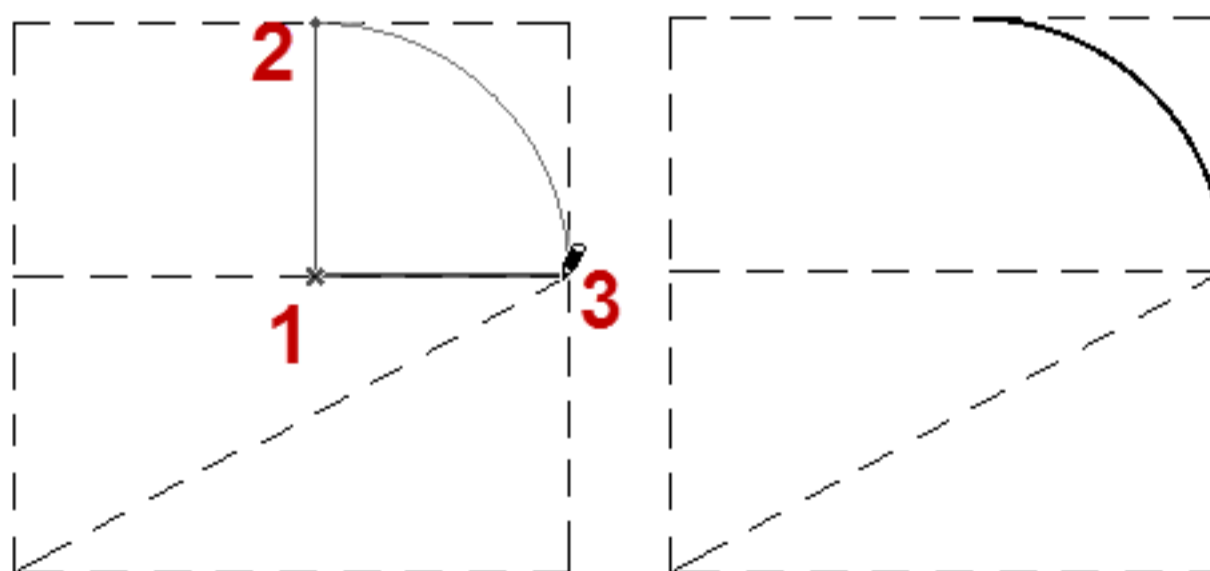
- *Курсор-мерседес должен быть ближе к верхней точке, поскольку отсчет заданного расстояния осуществляется от ближайшей курсору вершины.*

Как только появятся вдоль стороны квадрата точки привязки, выполните щелчок в первой из них и начните построение горизонтального отрезка, затем постройте наклонный отрезок (рис. 23, справа).

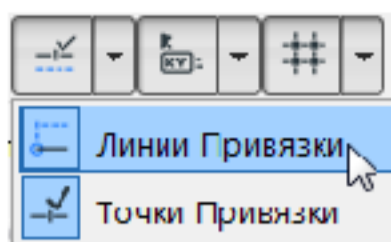


**Рис. 1.23**

Постройте первую дугу радиусом **10** мм. Дуга должна описать четверть окружности так, как показано на рис. 1.24. Чтобы найти центр дуги, вновь воспользуйтесь разметкой отрезка (теперь горизонтального, расположенного внутри квадрата) на расстояния в **10** мм.

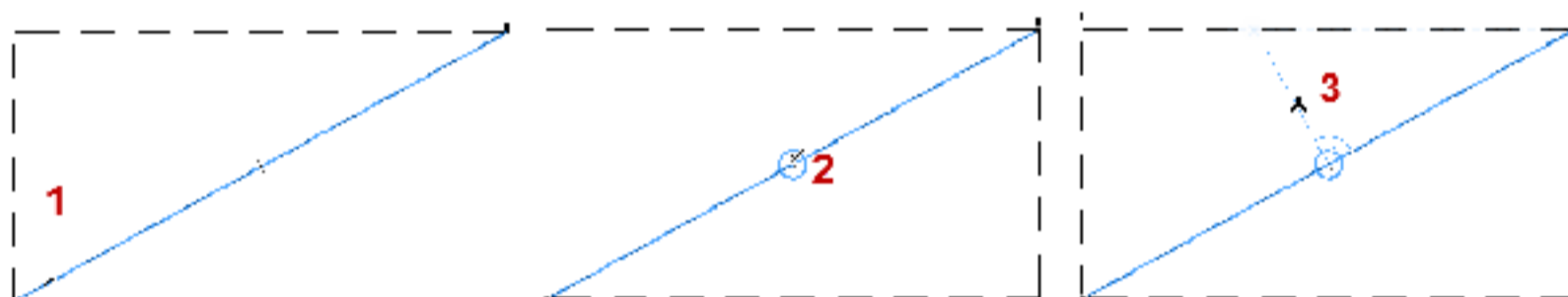


**Рис. 1.24**



Для построения второй дуги должен быть включён режим линий привязки. В режиме точек привязки вновь задайте вариант *Середина*.

Для нахождения центра дуги создайте линию привязки, выходящую перпендикулярно наклонному отрезку, из его середины. Для этого середину отрезка и сам отрезок необходимо сделать опорными. Коснитесь курсором-мерседесом наклонного отрезка, приблизительно через секунду вдоль отрезка построится синяя линия - отрезок станет опорным (рис. 1.25, 1). Коснитесь курсором-галочкой середины отрезка, и как только вокруг метки середины отрезка появится синяя окружность (2, рис. 1.25), начинайте движение курсором влево и вверх. За курсором потянется штриховая линия (линия привязки). Направление линии будет зависеть от положения курсора. Подвигайте курсором так, чтобы строящаяся линия привязки стала перпендикулярной опорному отрезку (появится специальный значок перпендикуляра - поз. 3 на рис. 1.25).



**Рис. 1.25**

Как только перпендикуляр достигнет горизонтального отрезка, выполните щелчок в точке их пересечения (т. 1 на рис. 1.26). Постройте четверть окружности, указав последовательно конечные точки дуги (т.2 и т. 3 на рис 1.26).

На рис. 1.20, справа показана отредактированная форма скоции, однако пока никаких изменений в построенной фигуре не производите.

Сохраните в карте видов навигатора построенные обломы *Каблучок* и *Скоции* под именем **ВИД 3 - ОБЛОМЫ**.



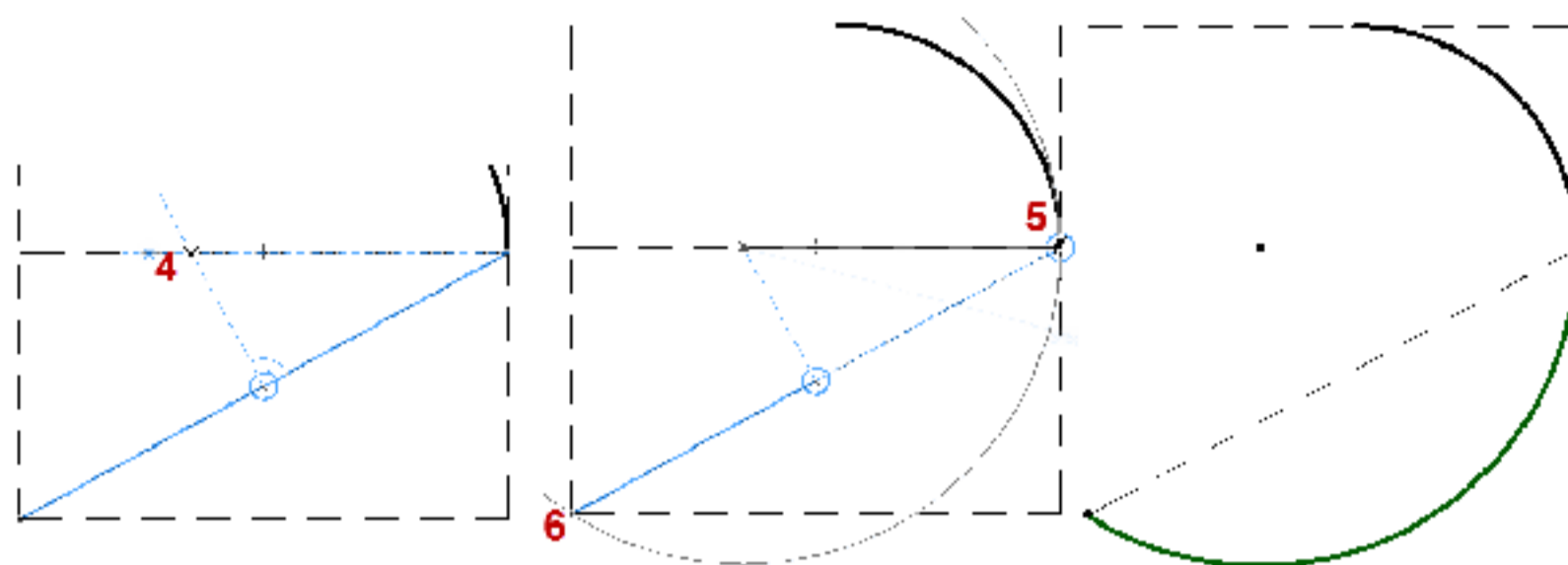



Рис. 1.26

**Пример 3.4. Построение каннелюра с применением фиксации координат**

 **Дуга/Окружность** На свободном месте постройте окружность радиусом **180** мм (параметры инструмента *Дуга/Окружность* прежние) - рис. 1.27. Для построения окружности после первого щелчка, указывающего центр круга (т. **1** на рис. 1.27), введите в табло слежения значение радиуса, равного **180** мм (т. **2** на рис. 1.27), а затем дважды нажмите клавишу <ENTER>. Это позволит без дополнительного указания точек быстро построить окружность.

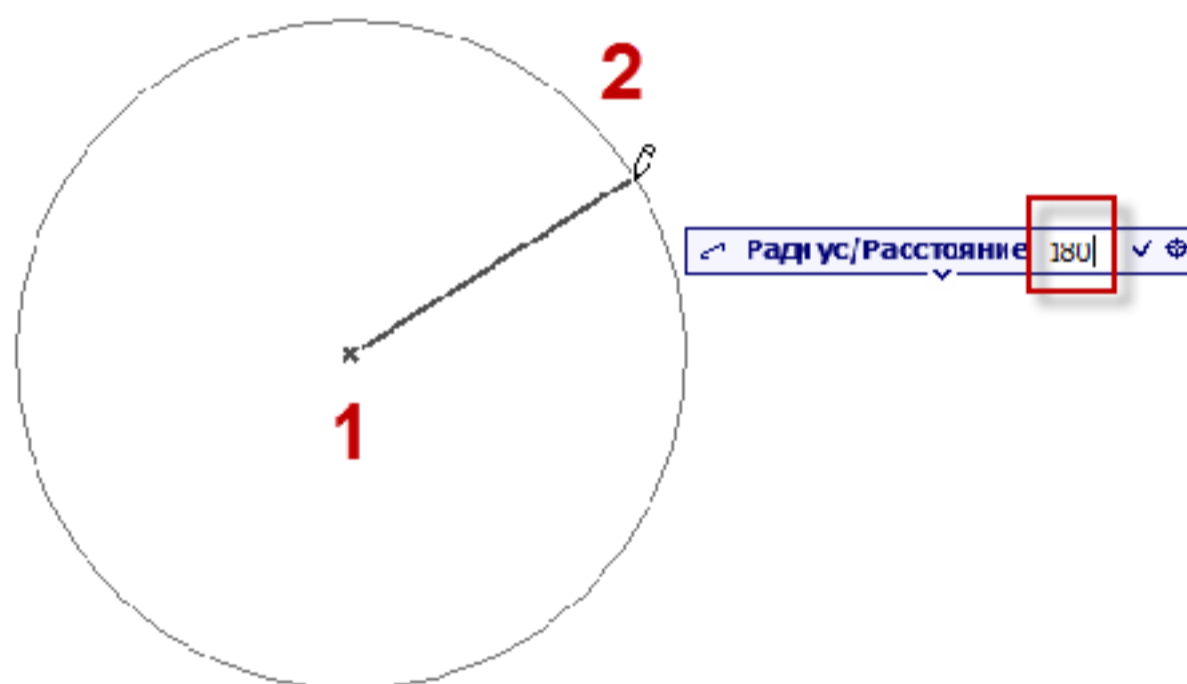

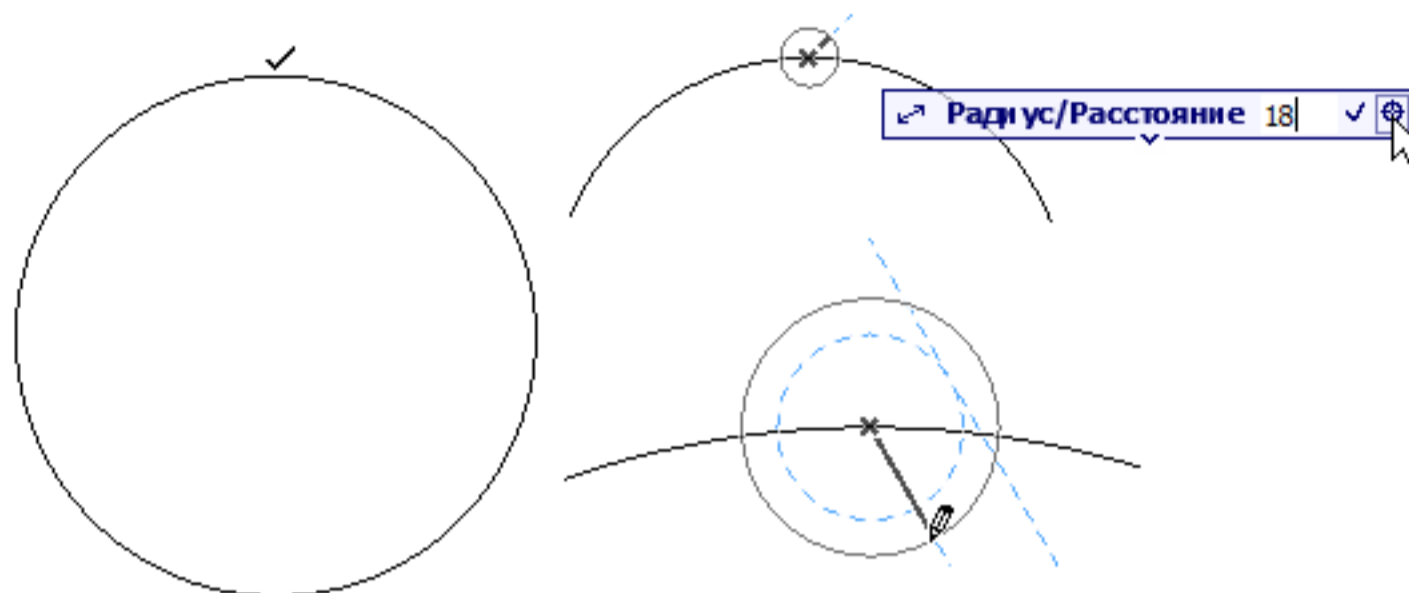


Рис. 1.27

В построенную окружность необходимо вписать внутрь дугу (каннелюр) радиусом **18** мм (равным  $1/10 R$  окружности) так, чтобы ее конечные точки касались контура окружности. Чтобы выполнить такое построение точно, не прибегая к последующему редактированию, можно воспользоваться методом фиксации координат.

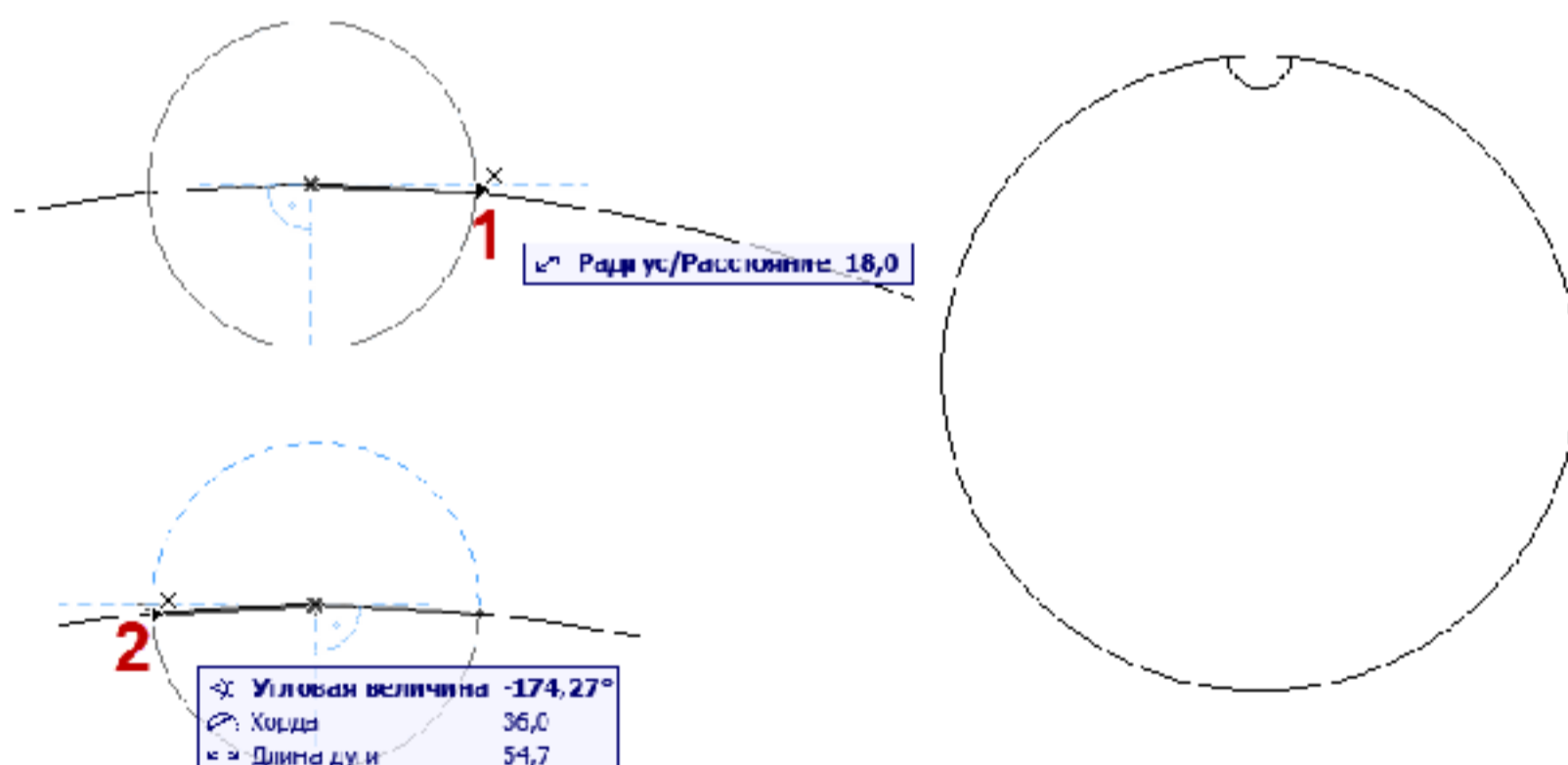
Фиксация координаты позволяет создать *Линию (или окружность) Привязки*, все точки которой будут соответствовать значению текущей координаты. Так, для координат **X** и **Y** это будут прямые (вертикальные и горизонтальные соответственно); для **Угловой Величины** также строится прямая, но с заданным наклоном; для координаты **Расстояние** строится окружность текущего радиуса. Фиксирование координаты осуществляется с помощью значка , расположенного в *Табло Слежения* против активной координаты.

Коснитесь курсором верхнего квадранта построенной окружности, и как только курсор приобретет вид галочки (рис. 1.28, слева), выполните щелчок, указав центр дуги. В табло слежения задайте радиус дуги **18** мм и выполните щелчок по кнопке фиксации координат (рис. 1.28, вверху справа). Вокруг центра дуги зафиксируется линия привязки в виде окружности радиусом **18** мм (рис. 1.28, внизу справа).



**Рис. 1.28**

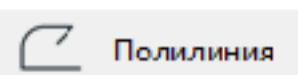
Найдите точку пересечения зафиксированной окружности с контуром построенной окружности (т. **1** на рис. 1.29), и выполните в этой точке щелчок, затем завершите построение дуги в противоположной точке пересечения (т. **2** на рис. 1.29). Дуга должна быть построена внутри окружности - рис. 1.29, справа.



**Рис. 1.29**

В карте видов навигатора сохраните текущий вид под именем **ВИД 4 - КАННЕЛЮР**.

## Упражнение 4. Построение сложных контуров инструментами Линия и Полилиния. Режим Направляющих Линий



Инструмент **Полилиния** обеспечивает те же методы построения, что и инструмент **Линия**, за исключением одиночного сегмента (рис. 1.30).



Рис. 1.30



Создание контура (метод называется *Многоугольник*) осуществляется аналогично инструменту **Линия** (метод *Сегментированная*). При выборе геометрического метода *Сегментированная* инструмента **Линия** или *Многоугольник* инструмента **Полилиния** появляется локальная панель с графическим меню для назначения способа построения очередного сегмента. Чтобы выбрать тип строящегося сегмента, достаточно щелкнуть указателем мыши на соответствующей кнопке локальной панели. Типы сегментов (рис. 31, слева направо):

- прямолинейный отрезок (предлагается по умолчанию);
- дуга, касающаяся предыдущего отрезка (доступна после построения первого сегмента);
- дуга с заданной касательной (с предварительным построением касательной);
- дуга по трем точкам (первая точка дуги — текущая точка построения);
- дуга по точке центра (центр указывается относительно текущей точки).



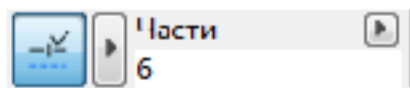
Рис. 1.31

Сегменты контуров и прямоугольников, построенные инструментом **Линия**, могут выбираться и редактироваться как самостоятельные элементы. Все, что построено за одну команду инструментом **Полилиния**, является единым целым и в дальнейшем по отдельности не выбирается.

### **Пример 4.1. Построение многоугольников с применением режима Направляющие Линии**

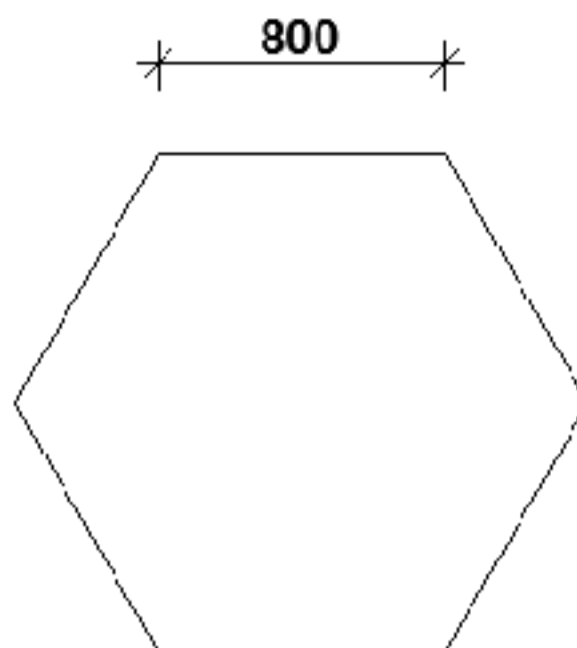


Направляющие линии являются постоянными вспомогательными линиями и окружностями. Они создаются при активном режиме с помощью манипуляторов, расположенных на границах графической зоны, перетаскиванием в любую точку чертежа или наложением на элемент. По умолчанию имеют оранжевый цвет и штриховой тип линии. В зависимости от положения элемента и его формы направляющая может быть горизонтальной, вертикальной или наклонной линией, либо окружностью. В отличие от Линий Привязки Направляющие не исчезают после выполнения операций построения или редактирования, а временно пропадают при отключении режима либо полностью удаляются специальными средствами или командами. Вдоль направляющих также, как и вдоль линий привязки, можно перемещать курсор, зажав клавишу <SHIFT>. При таком перемещении происходит фиксация координаты.



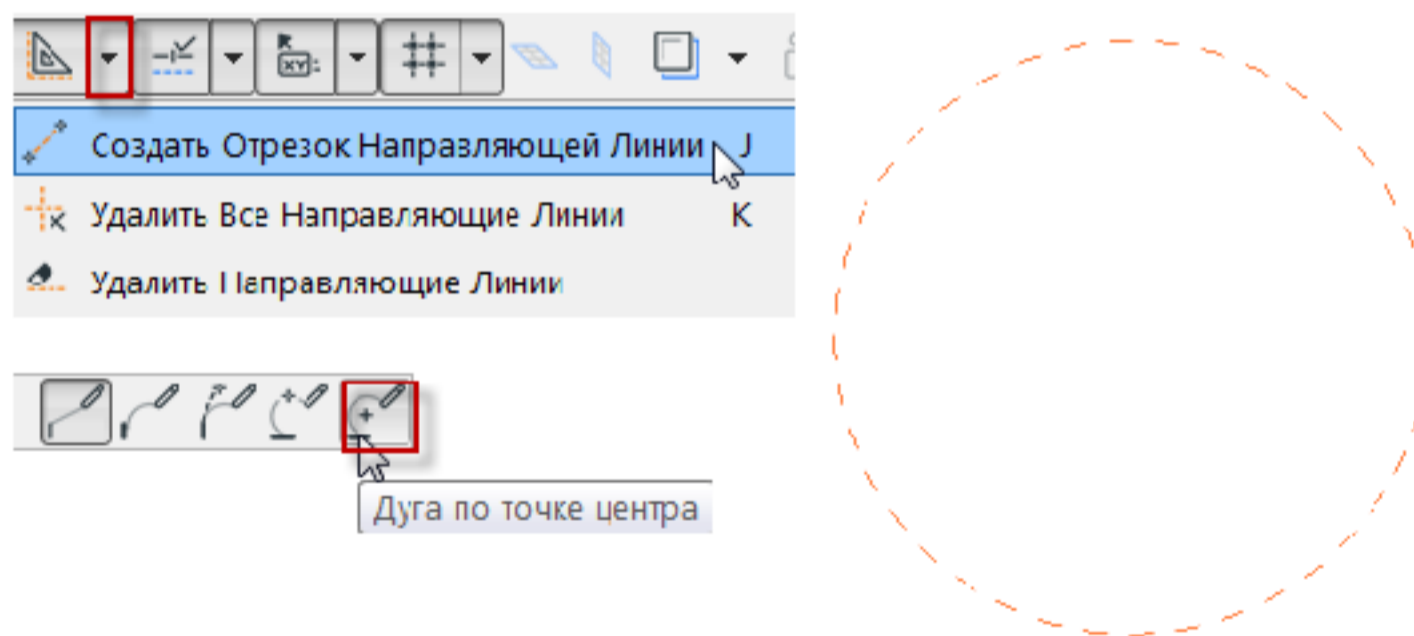
Для построения правильного шестиугольника (рис. 1.32) инструментом **Полилиния** методом *Многоугольник* примените режимы *направляющих линий* (включаются на стандартном табло команд или на панели управления), *линий привязки* и *точек привязки*. Текущим методом точек привязки задайте разметку *Части* = 6. Назначение можно выполнить на панели управления или в отдельном меню режима точек привязки, вызываемого на стандартном табло

команд. Поскольку многоугольник крупнее предыдущих фигур, задайте текущий масштаб плана **1:50**.

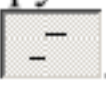


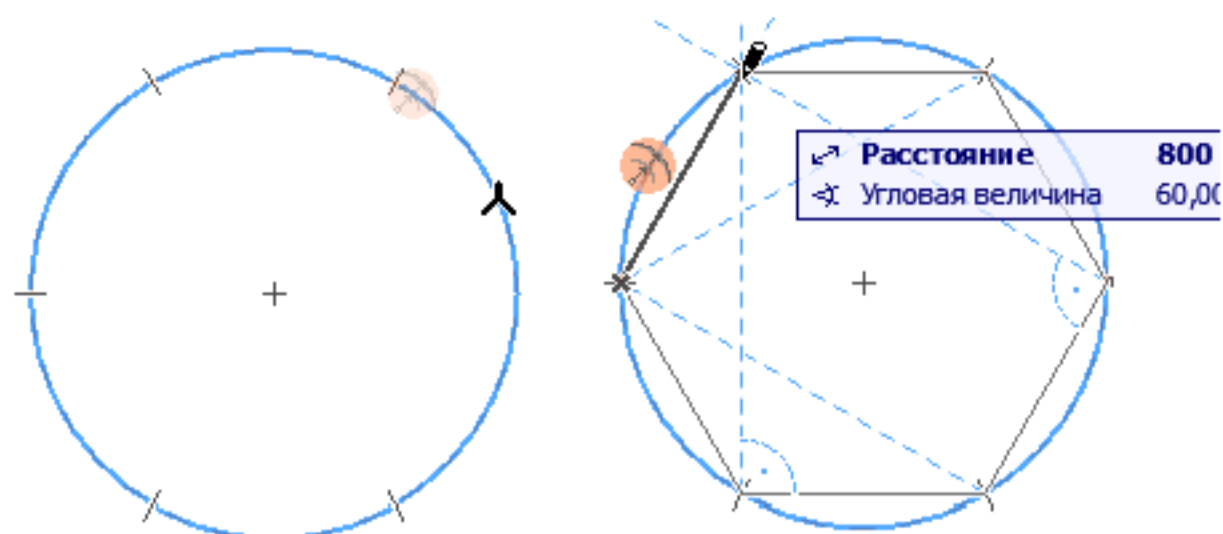
**Рис. 1.32**

Поскольку всякая правильная фигура может быть вписана в окружность, создайте эту окружность средствами режима направляющих линий. Для шестиугольника радиус описанной окружности равен его стороне. Для создания окружности радиусом **800** мм средством направляющих линий примените в меню режима направляющие линии команду *Создать Отрезок Направляющей Линии* (рис. 1.33, слева). Эта команда позволяет строить не только отрезок, но и дугу, и окружность. В появившейся локальной панели выберите построение дуги по центру и постройте окружность радиусом **800** мм (рис. 1.33, справа).



**Рис. 1.33**

Назначьте текущим инструментом *Линию*, геометрический метод построения - *Сегментированная* . Используя точки привязки (деление на 6 частей), постройте правильный шестиугольник. Следите за положением меток - они должны располагаться так, чтобы верхнее и нижнее основания шестиугольника были горизонтальны (рис. 1.34).

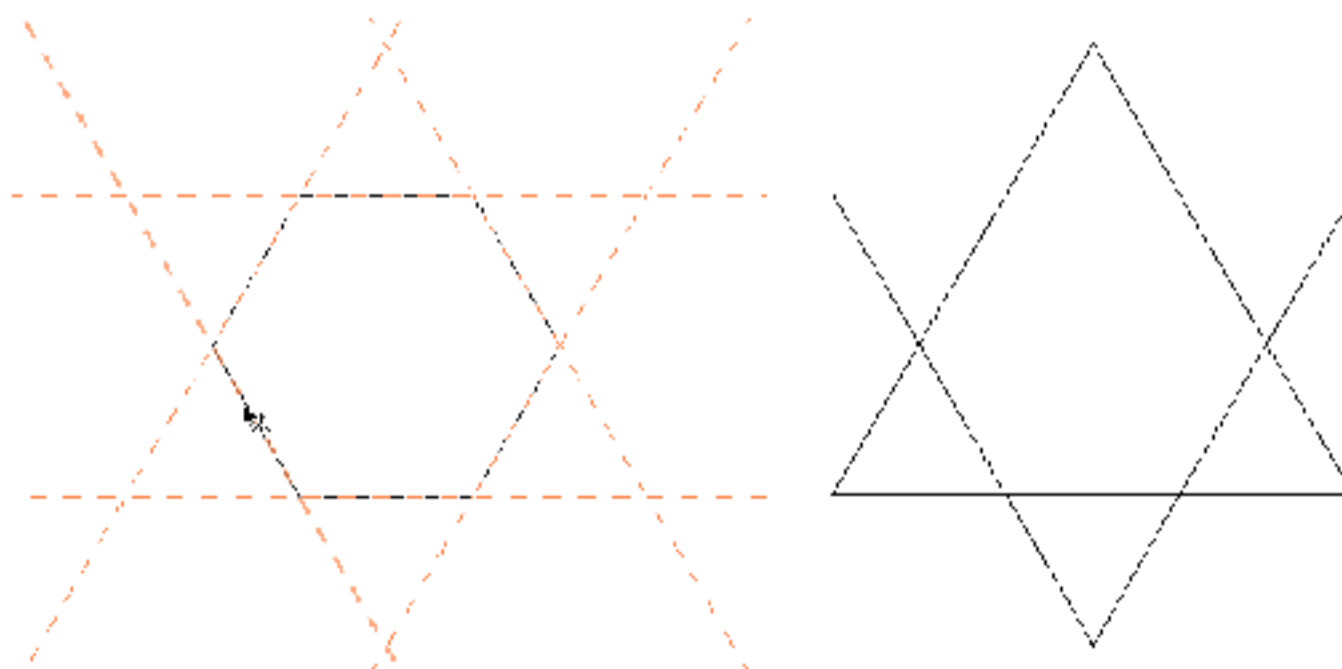


**Рис. 1.34**

- Если в результате построения многоугольника был создан неверный сегмент, откажитесь от него нажатием клавиши `<Backspace>` (`←`). Нажатая клавиша `<Esc>` может уничтожить весь строящийся контур, если режим Линии привязки выключен. Если же режим включён, первое нажатие `<Esc>` удалит все созданные линии привязки, а повторное нажатие `<Esc>` удалит текущий контур. Будьте внимательны!

После завершения построения удалите направляющую окружность (наведите курсор на направляющую, нажмите правую кнопку мыши и выберите в контекстном меню команду удаления).

Перетащите на каждую сторону построенного шестиугольника направляющие (рис. 1.35, слева), которые составят еще одну правильную фигуру. Обведите получившиеся треугольники инструментом *Линия*, методом *Сегментированная* (рис. 1.35, справа).


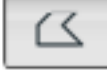


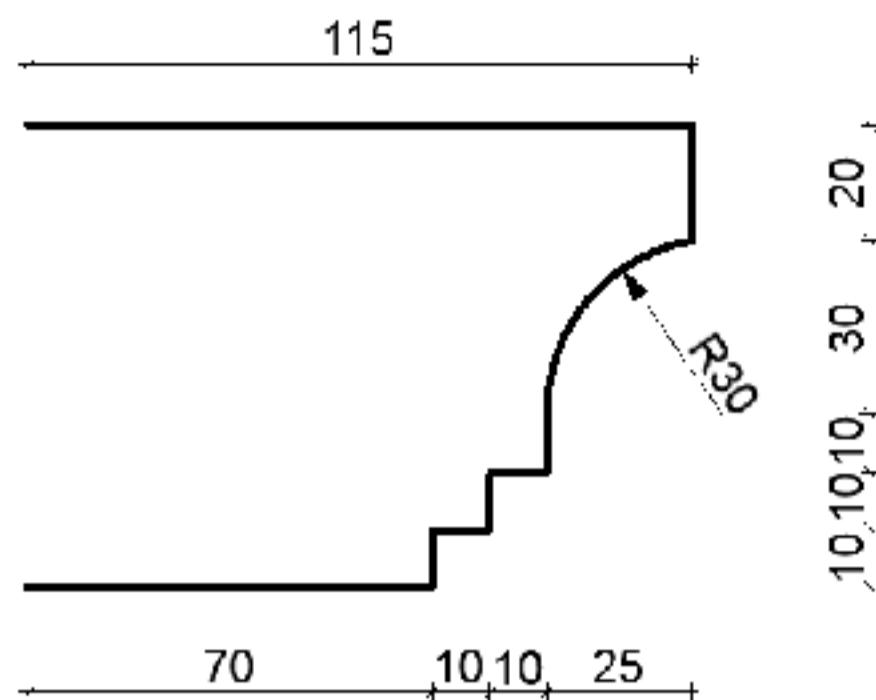
**Рис. 1.35**

В карте видов навигатора сохраните построенные фигуры под именем **ВИД 5 – ШЕСТИУГОЛЬНИК+ЗВЕЗДА**.

#### *Пример 4.2. Построение Полилинией сложных контуров*


СЕЧЕНИЕ ПОРУЧНЯ (рис. 1.36).

 Полилиния Назначьте текущим инструментом *Полилинию*, геометрическим методом - *Многоугольник* . Задайте масштаб плана **1:1**.

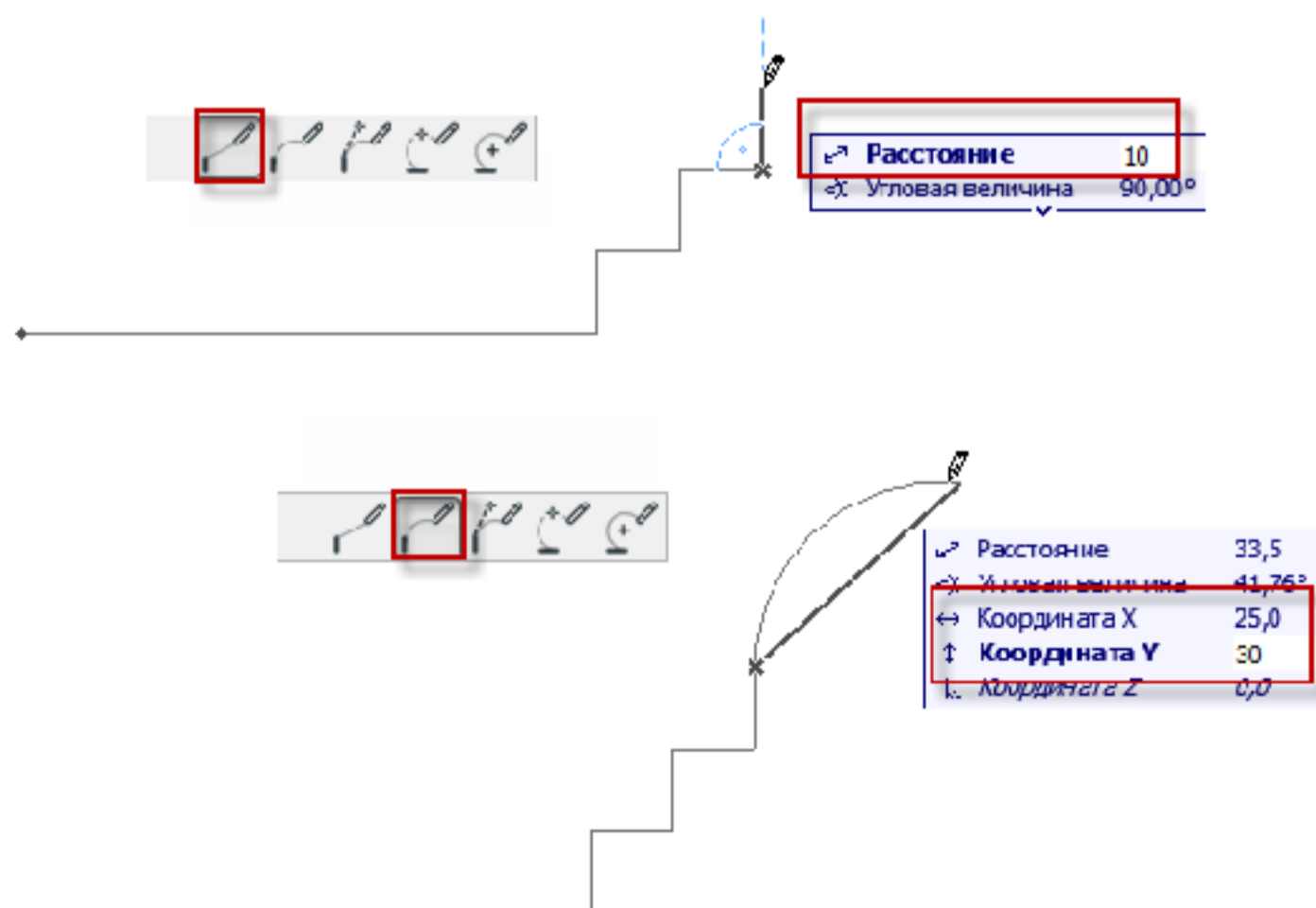


**Рис. 1.36**

Начните строить контур из левой нижней точки. В сечении (на самом деле это половина симметричного сечения) все сегменты линейные, кроме сопряжения дугой. При построении линейных сегментов применяйте координату *Расстояние*, предварительно установив курсор (ребристый карандаш) на линию привязки (рис. 1.37, вверху).

В начале построения дуги переключитесь на метод построения дуги по касательной  (*Дуга, касающаяся предыдущего сегмента*) и введите в табло слежения последовательно координату  $X = 25$  и координату  $Y = 30$  (рис. 1.37, внизу).

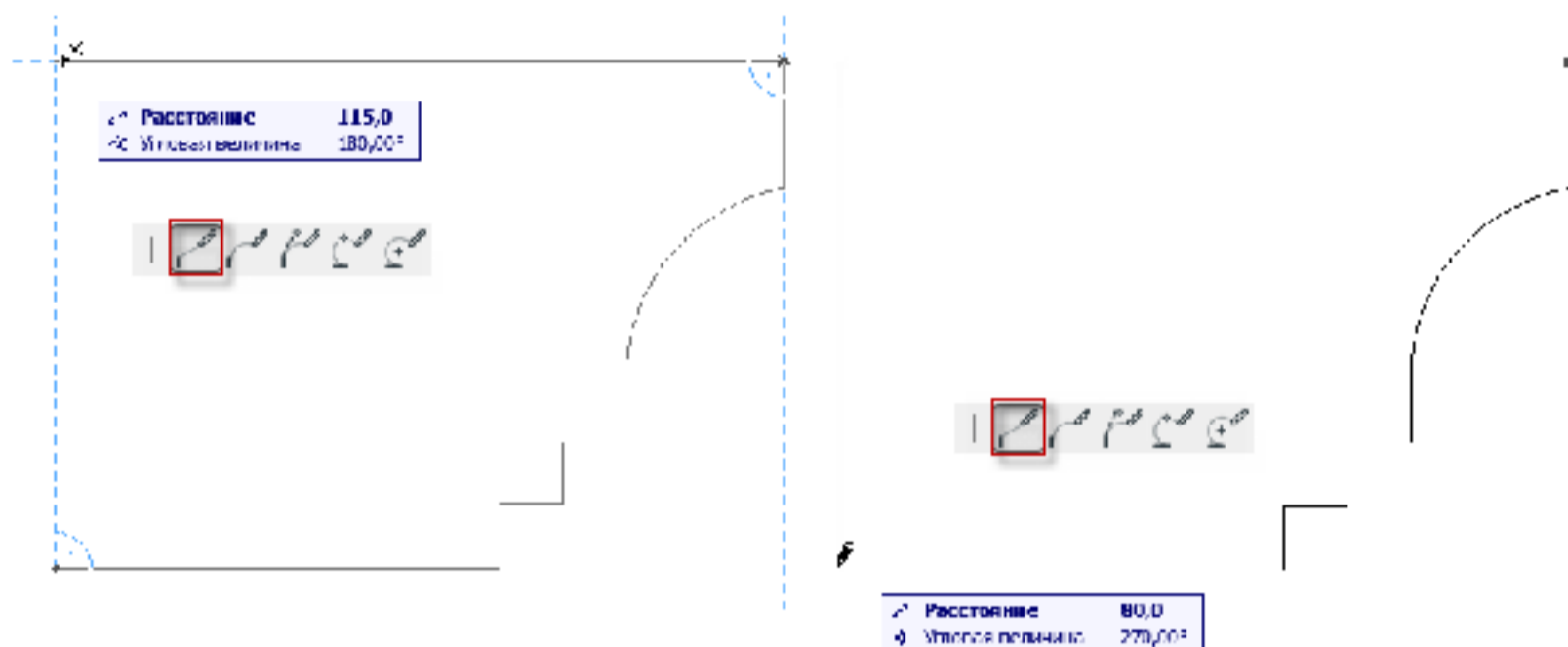
- *Чтобы быстро переключиться на ввод значений других координат, введите с клавиатуры имя нужной в текущий момент координаты (в данном примере  $x$ , затем  $y$ )*



**Рис. 1.37**

Чтобы ввести последнюю точку на одном уровне с нижней точкой, используйте линии привязки или режим позиционирования курсора. Для этого нажмите и удерживайте клавишу <SHIFT>, что позволит спроецировать конечную точку. На рис. 1.38, слева показано, как можно закончить построение при помощи режима линий привязки, на рис. 1.38, справа показан метод проецирования курсора с нажатой клавишей <SHIFT>.

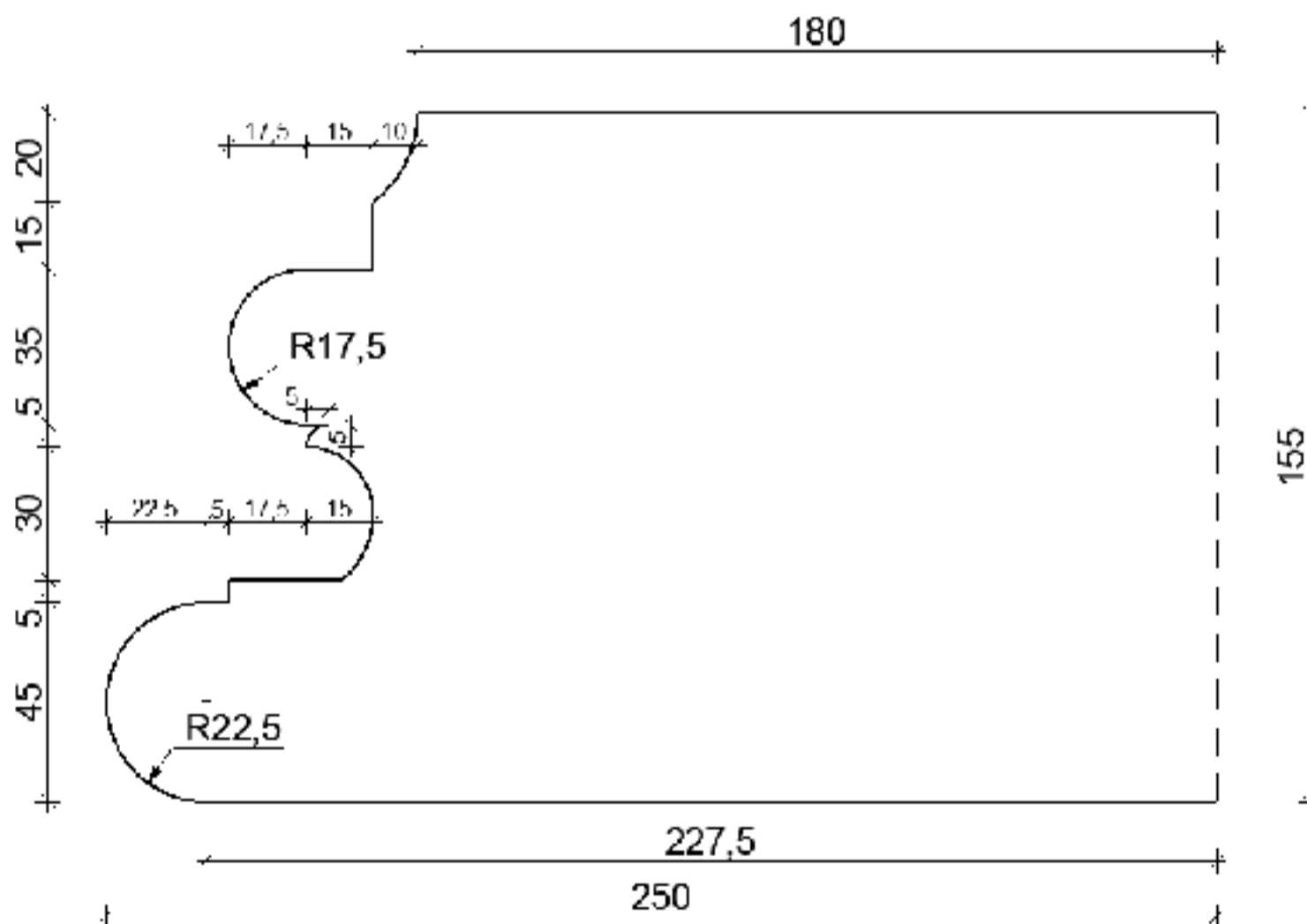
После ввода точки выполните в ней повторно щелчок, чтобы закончить построение.



**Рис. 1.38**

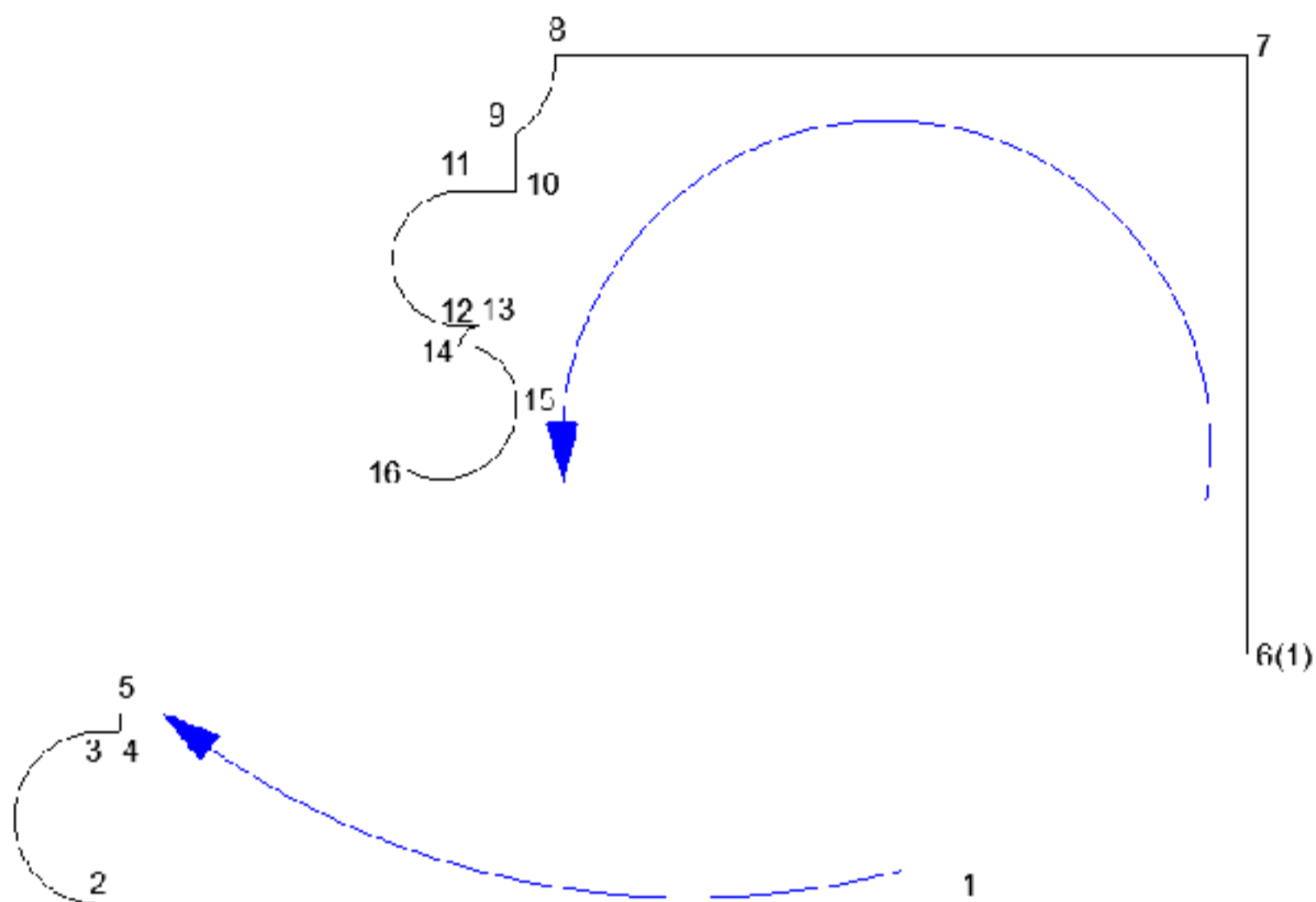
В карте видов навигатора сохраните построенное сечение под именем **ВИД 6 - ПОРУЧЕНЬ**.

СЕЧЕНИЕ БАЗЫ КОЛОННЫ (рис. 1.39).





**Рис. 1.39**


Поскольку сечение довольно сложное, строить его будем отдельными фрагментами (рис. 1.40) при помощи инструмента *Линия*, геометрическим методом *Сегментированная*.



**Рис. 1.40**

Начните построение нижнего фрагмента из точки **1**. Постройте линейный сегмент  длиной **227,5** мм, двигаясь справа налево. Вал 2-3 (полуокружность диаметром **45** мм) строится командой  *Дуга, касающаяся предыдущего сегмента*, затем строятся два линейных сегмента 3-4 и 4-5, оба длиной **5** мм. Порядок построения нижнего сегмента показан на рис. 1.41.

В т. **5** выполните двойной щелчок, чтобы закончить построение фрагмента.

Верхний фрагмент (рис. 42) начните строить из т. **1 (6)** двумя отрезками: вертикальным сегментом (6-7) длиной **155** мм и горизонтальным (7-8) длиной **180** мм. Дуга 8-9 строится командой  *Дуга с заданной касательной*. Из точки **8** отложите вниз (перпендикулярно последнему сегменту) отрезок любой длины, который будет являться касательной к будущей дуге. Конечную точку дуги задайте координатами  $X = -10$  мм и  $Y = -20$  мм. Будет построена точка **9**.



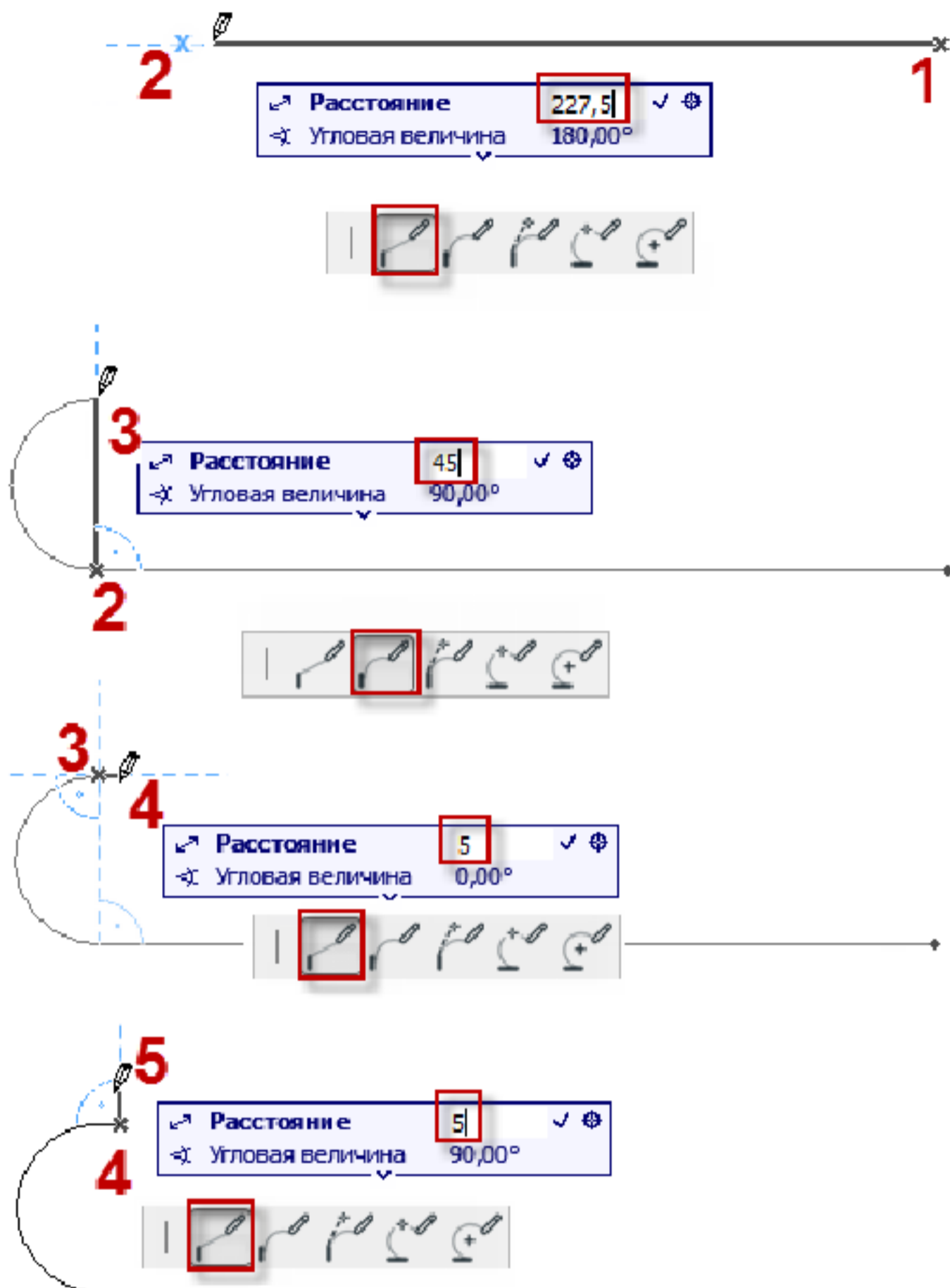


Рис. 1.41

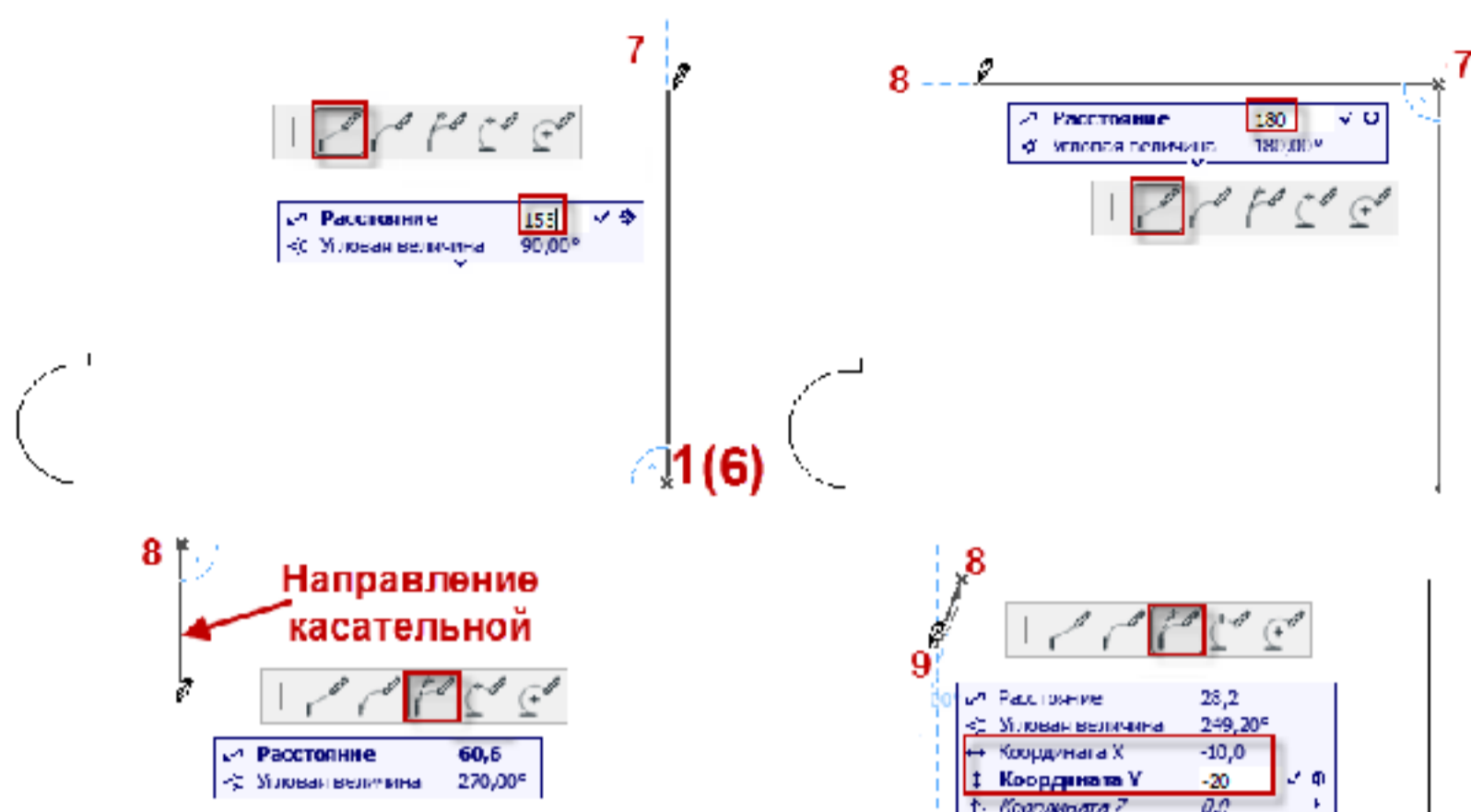



Рис. 1.42

Два последующих линейных сегмента 9-10 и 10-11 строятся длиной по **15** мм (рис. 1.43). Далее вал 11-12 диаметром **35** мм строится командой  Дуга, касающаяся предыдущего сегмента. Из конечной точки **12** дуги постройте горизонтальный отрезок 12-13 длиной **5** мм.

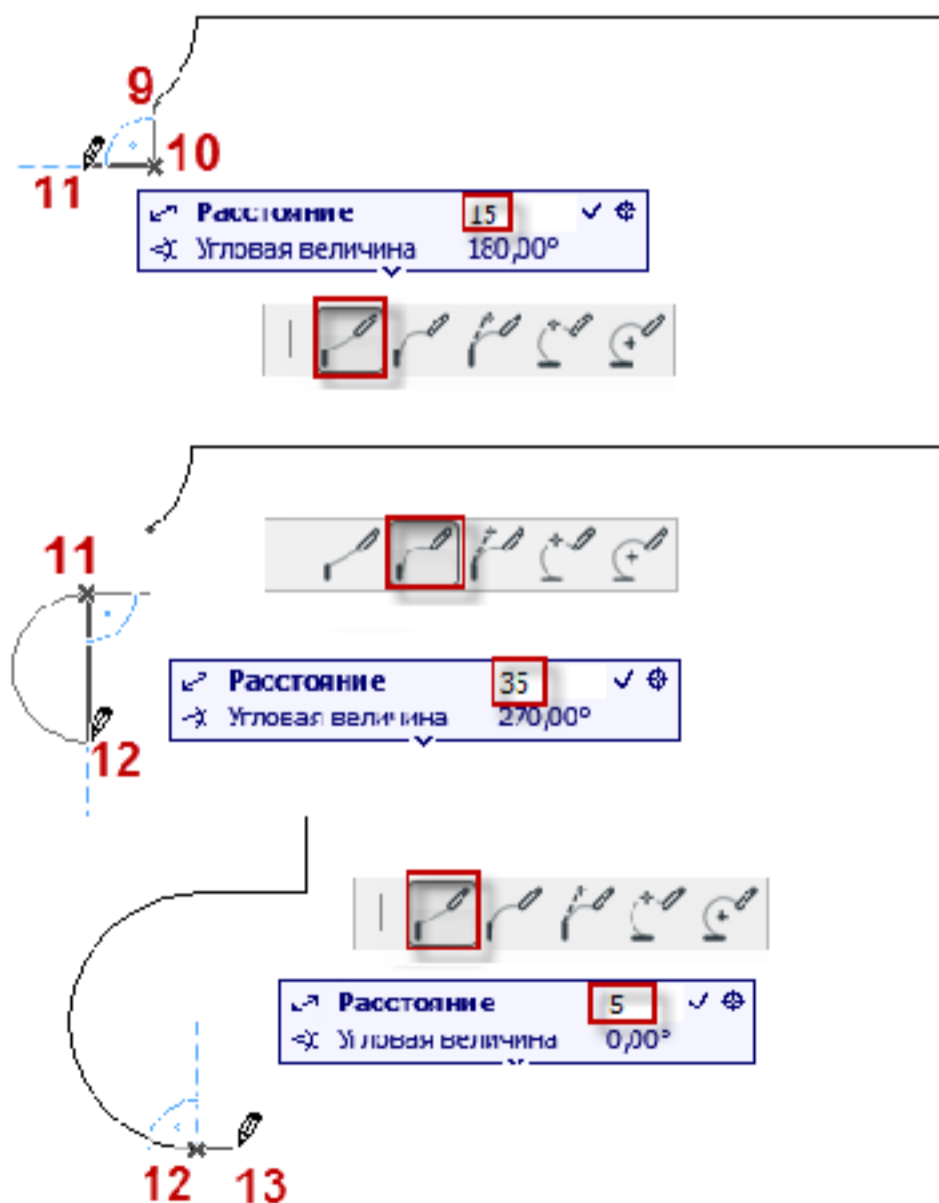

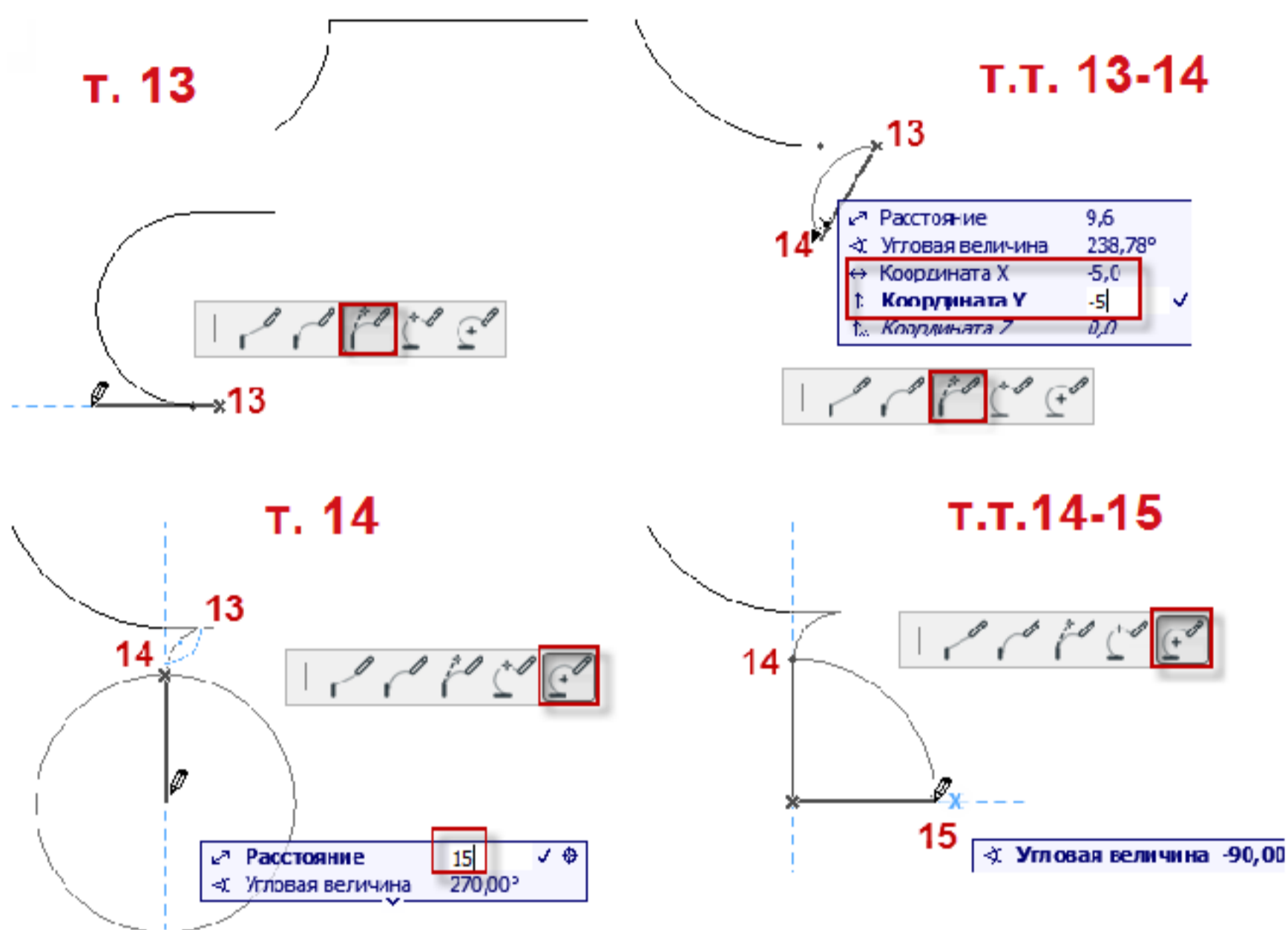


Рис. 1.43

Из точки **13** постройте дугу (четвертной вал) с заданной касательной (рис. 1.44). Конечную точку дуги (т. **14**) отложите на расстоянии по  $X = -5$  и  $Y = -5$  мм. Следующая дуга 14-15 является первой дугой скоции и представляет собой четверть окружности радиусом **15** мм. Для построения этой дуги примените команду  *Дуга по точке центра*. Для указания центра переместите курсор вдоль вертикальной линии привязки и задайте *Расстояние* = **15** мм. От центра постройте четверть окружности, двигая курсор по часовой стрелке.

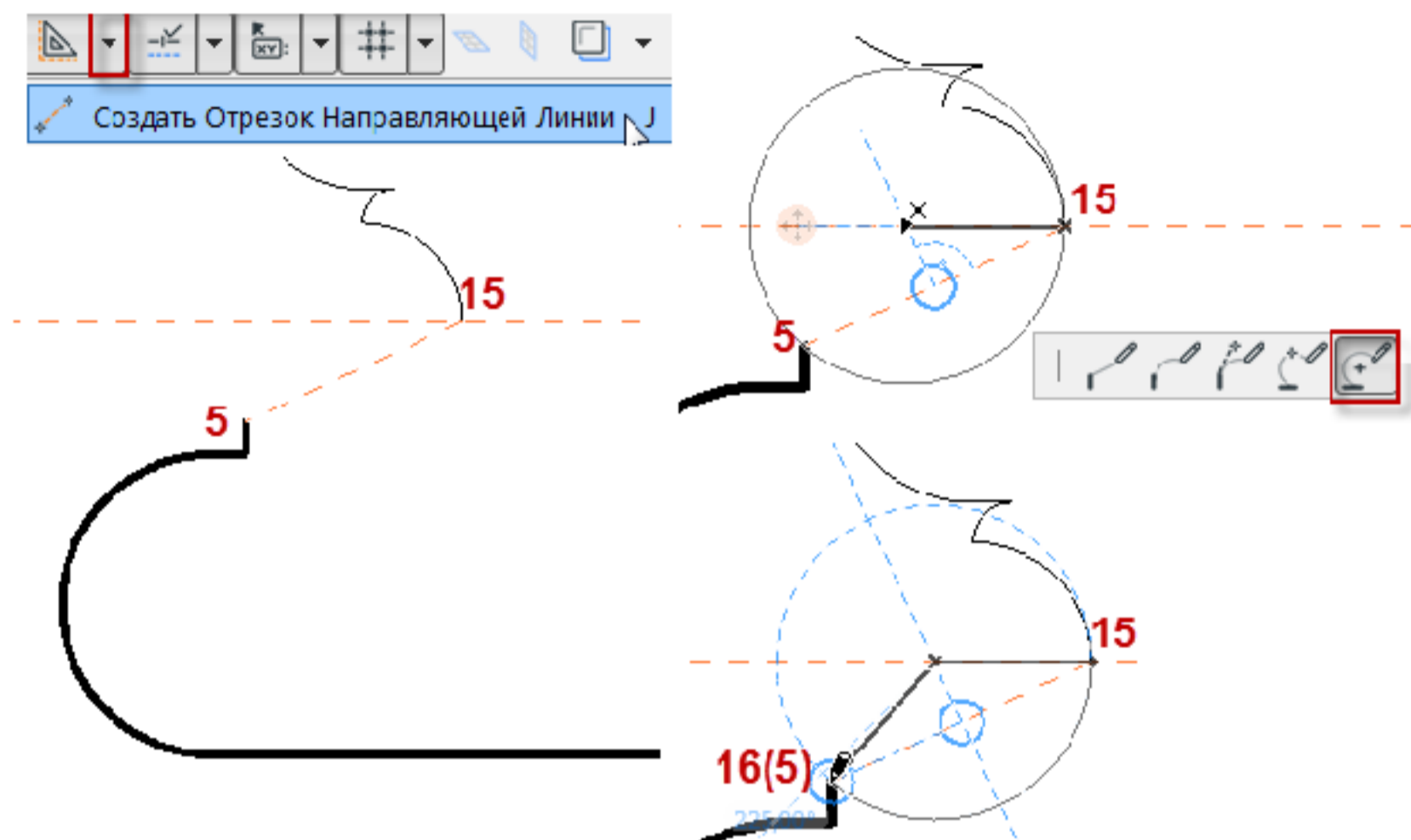


**Рис. 1.44**

Вторая дуга скоции 14-15 должна замкнуть оба фрагмента (рис. 1.45). Для построения этой дуги создайте предварительно направляющие линии. Активируйте режим *направляющие линии* и наведите горизонтальную направляющую на точку **14**. В меню режима направляющих линий выберите команду *Создать Отрезок Направляющей Линии* и постройте отрезок между точками **14** и **5**. Текущим методом режима точек привязки должна быть *Середина*. После всех предварительных построений и назначений приступите к построению дуги. Выберите команду *Дуга по точке центра*. Для нахождения центра дуги коснитесь курсором середины направляющего отрезка и, как только средняя точка станет опорной, перемещайте курсор по перпендикулярной линии привязки до пересечения с горизонтальной направляющей линией. В точке пересечения выполните щелчок - это и будет центр дуги. Точка

**15** будет первой конечной точкой строящейся дуги. Если построения направляющих были точны, и точка центра указана тоже точно, вторая конечная точка дуги (**16**) должна будет совместиться с точкой **5**.

Завершите построение сечения базы колонны и сохраните в карте видов навигатора вид под именем **ВИД 7 – БАЗА КОЛОННЫ**.



**Рис. 1.45**

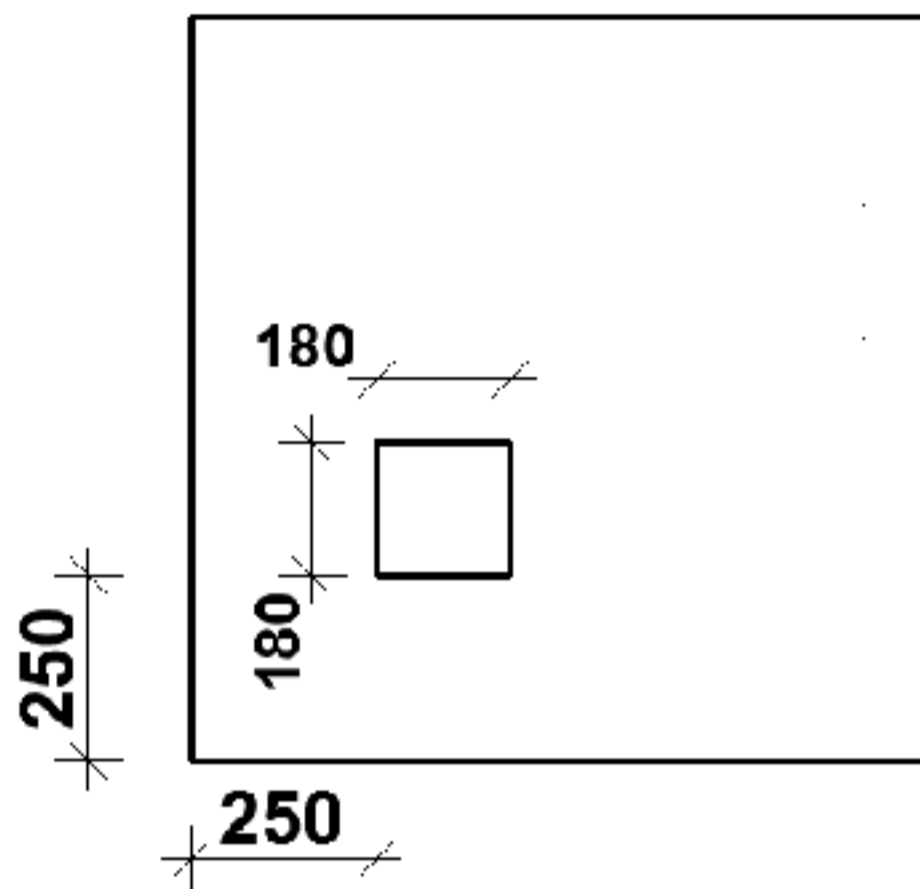
### **Упражнение 5. Построение элементов чертежа с отступом от объекта. Электронные рейшины. Волшебная палочка**

Очень часто приходится строить элементы чертежа с привязкой к объектам, построенным ранее. Такое построение (с отступом от объекта) в ArchiCAD предусмотрено и выполняется несколькими средствами. Включённый режим *Линии и Точки Привязки* позволяет отступить от объекта быстро и легко.

#### ***Пример 5.1. Построение элементов с отступом от объекта***

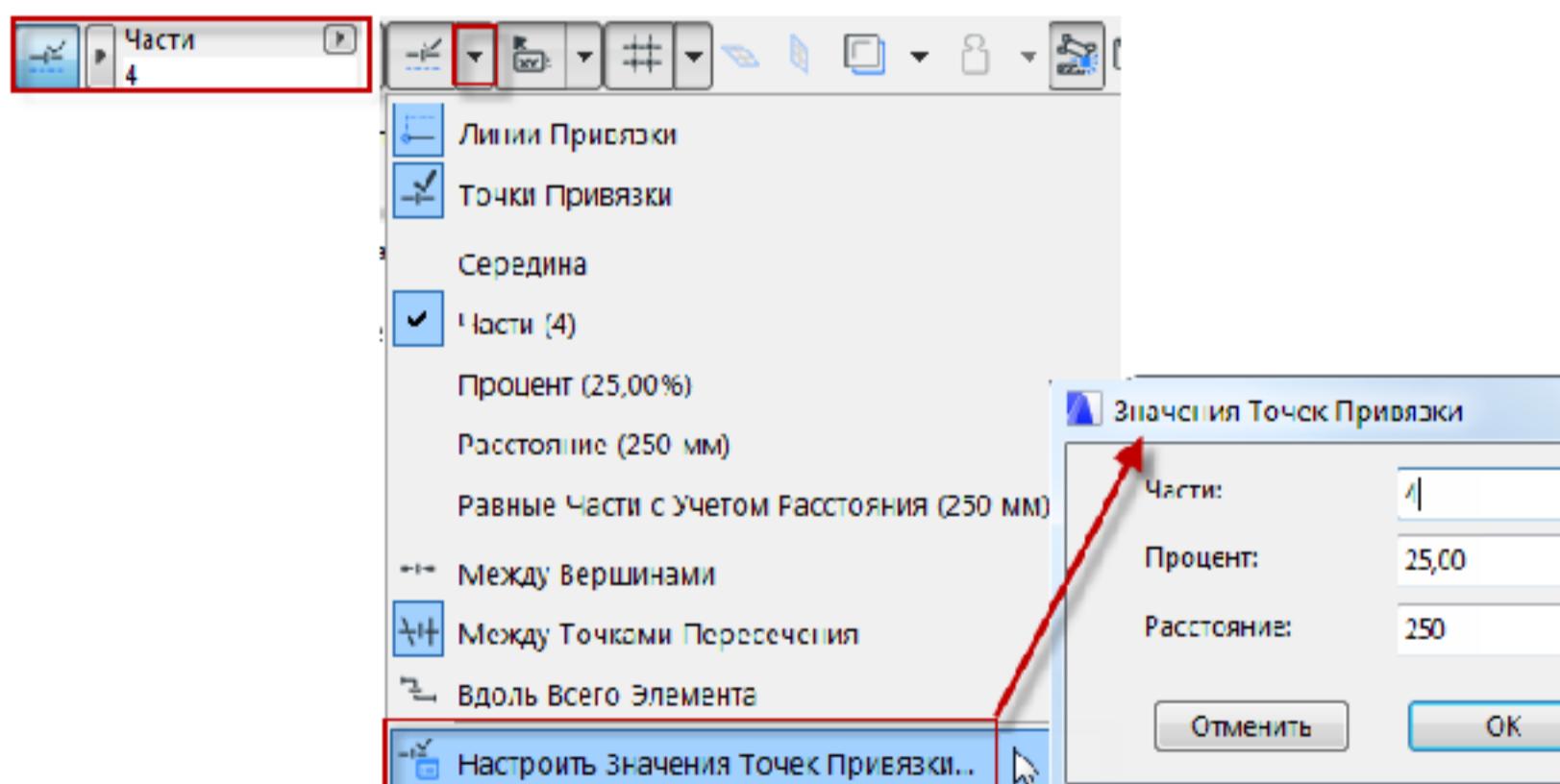
В карте видов навигатора назначьте активным **ВИД 1 - РЕШЁТКА**.

Требуется построить квадрат размерами сторон **180 × 180** мм внутри большого квадрата и отступом от вершины согласно чертежу (рис. 1.46).



**Рис. 1.46**

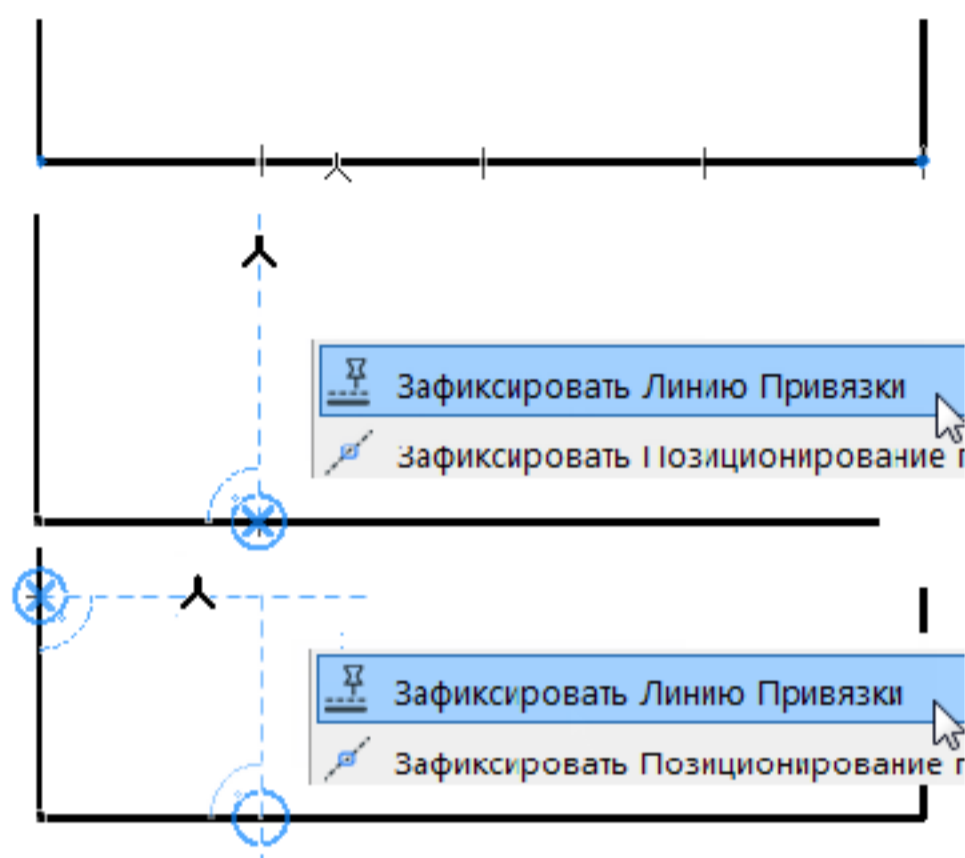
Включите режим *Линии и Точки Привязки*. Поскольку **250** мм является кратным размеру **1000** мм стороны основного квадрата (это его четверть), можно назначить текущей разметкой *Части* = **4**, а также *Процент* = **25** или *Расстояние* = **250**. Назначьте текущей разметкой *Части* со значением **4**. Это можно выполнить на панели управления (рис. 1.47, слева), или на стандартном табло команд (рис. 1.47, в центре и справа).



**Рис. 1.47**

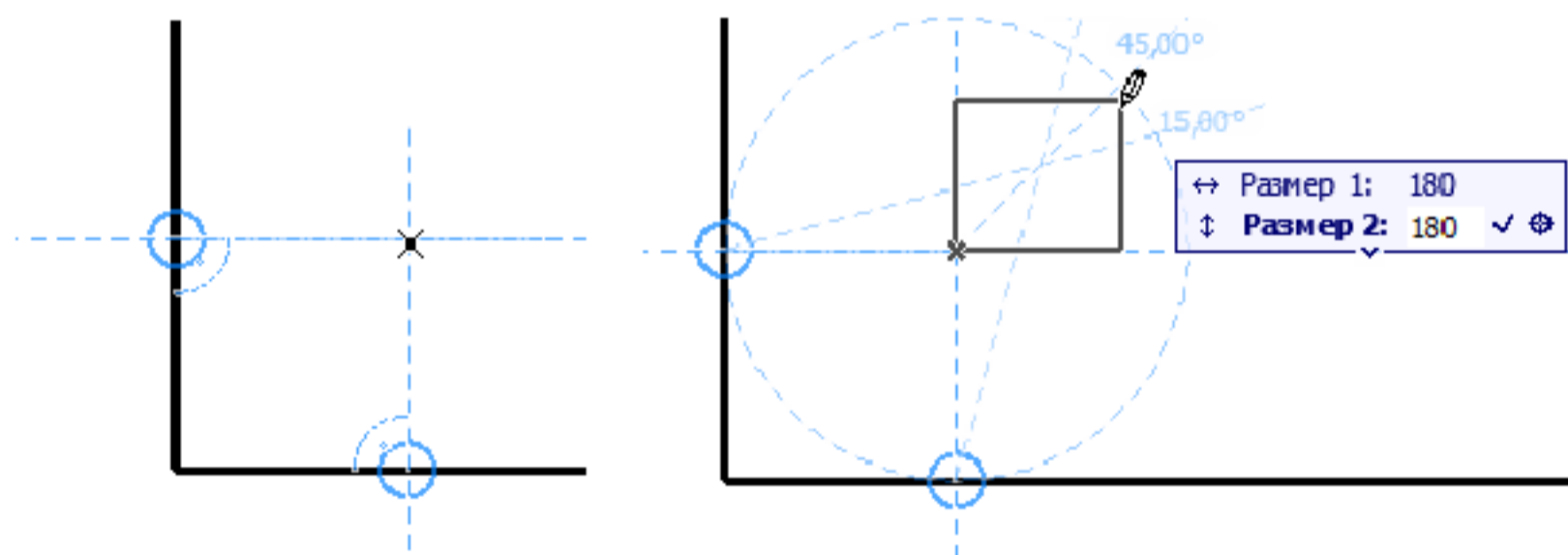
Задайте текущим инструмент *Линия*, геометрическим методом построения *Прямоугольник*. Подведите курсор к нижнему основанию квадрата. Метод *Части* разобьет основание на 4 равные части длиной по **250** мм каждая (рис. 1.48, вверху). Подведите курсор к первой от левой нижней вершины точке привязки, которая определяется галочкой как любая узловая точка. За-

держитесь в этой метке. Через секунду точка определится как опорная, вокруг нее нарисуются синий кружок. От этой опорной точки начните перемещать курсор по вертикали. За курсором потянется синяя пунктирная линия, а курсор, находясь на линии, приобретет вид мерседеса. В этом состоянии нажмите правую кнопку мыши и выберите в контекстном меню команду *Зафиксировать Линию Привязки* (рис. 1.48, в центре). Повторите создание линии привязки от первой метки смежной стороны квадрата (рис. 1.48, внизу).




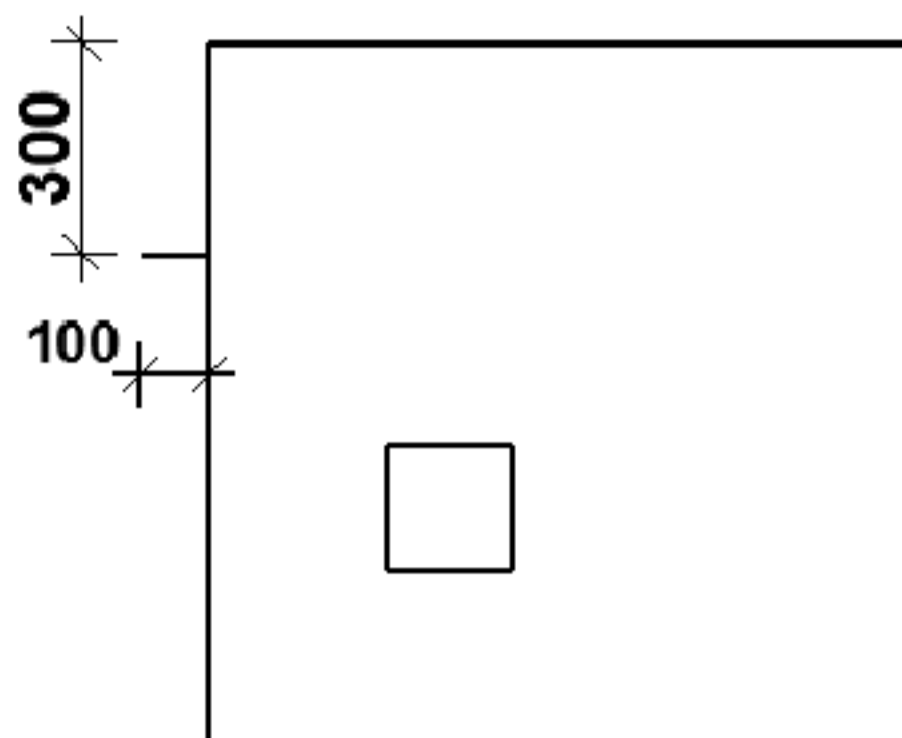
**Рис. 1.48**

Появится точка пересечения линий привязки, в которой следует выполнить щелчок (курсор в точке пересечения линий приобретает вид крестика) и начать построение квадрата (рис. 1.49).



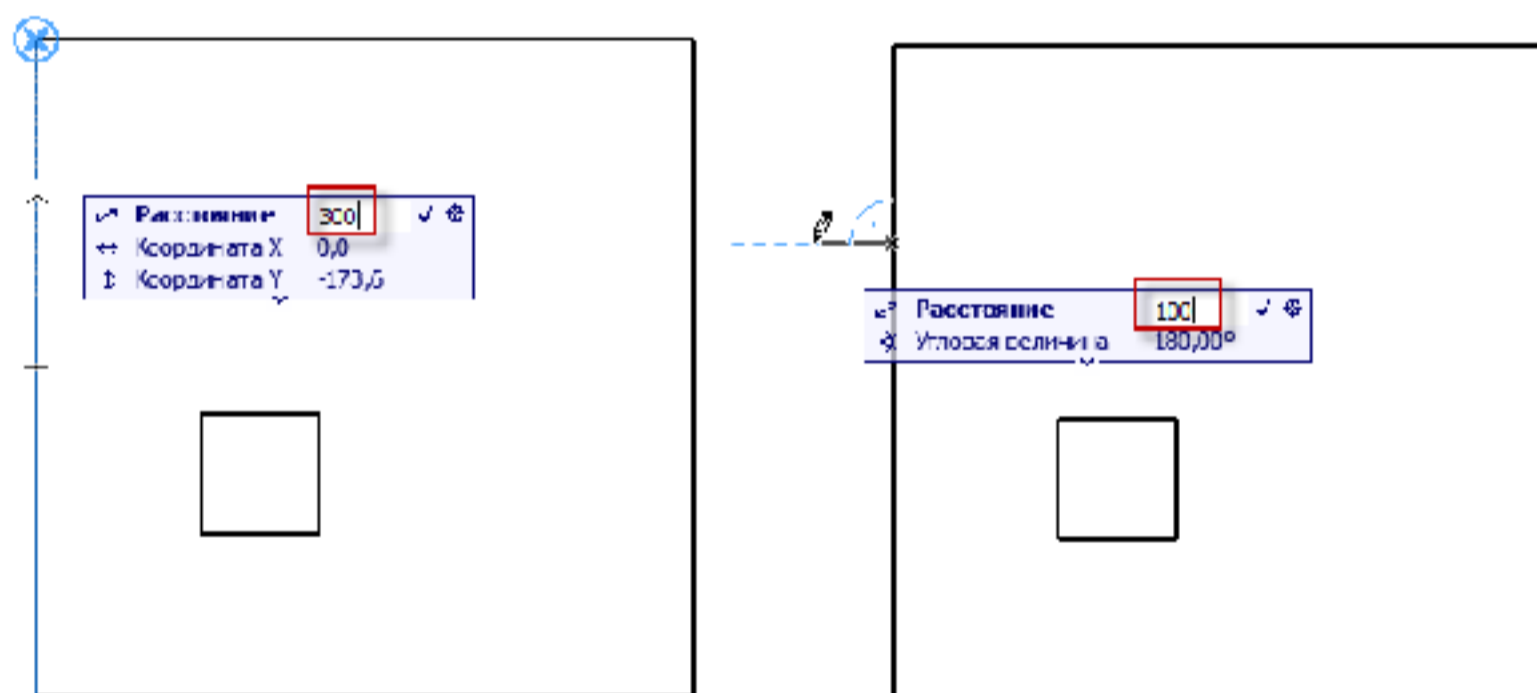
**Рис. 1.49**

 В информационном табло назначьте геометрический метод построения *Линией* одиночным сегментом (метод *Отдельная*). Постройте горизонтальный отрезок длиной **100** мм, расположенный от левой верхней вершины на расстоянии **300** мм (рис. 1.50).



**Рис. 1.50**

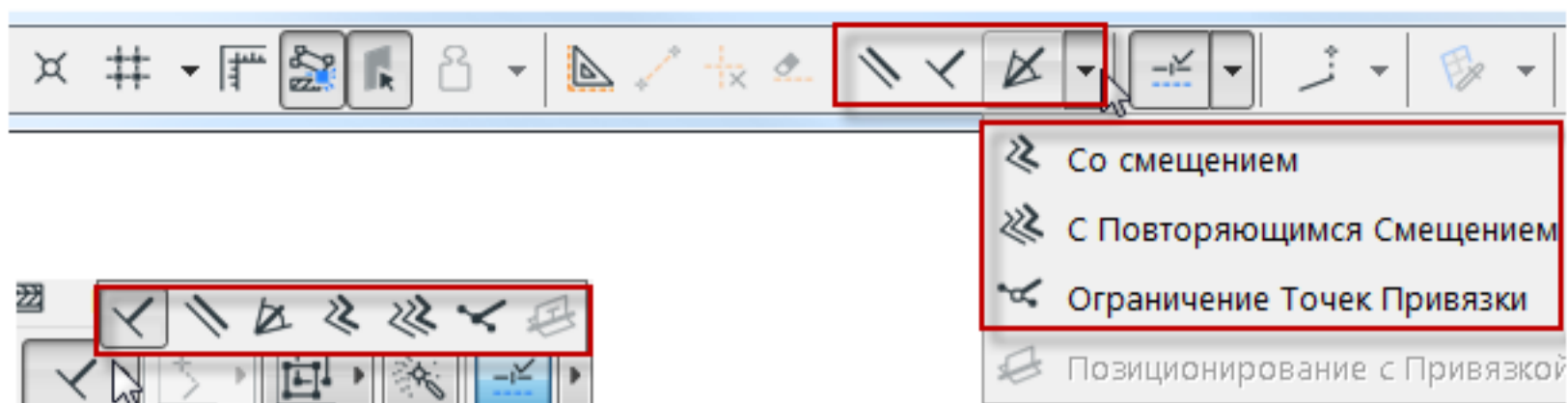
Коснитесь курсором левой верхней вершины основного квадрата. Как только вершина станет опорной, начинайте движение курсором вдоль вертикальной стороны квадрата. Внутри синей окружности опорной вершины появится наклонный крестик (рис. 1.51, слева), который позволяет отступить на определенное расстояние. В цифровом поле *Расстояние* задайте значение отступа **300** и нажмите <ENTER>. Теперь из введенной точки постройте горизонтальный отрезок длиной **100** мм (рис. 1.51, справа).



**Рис. 1.51**


**Пример 5.2. Построение подобных элементов с применением электронных рейсшин и волшебной палочки (заготовка декоративной решетки)**

Электронные рейсшины являются дополнительным средством черчения, позволяющим находить нужные направления, точки, а также создавать подобные контуры. Рейсшины расположены на табло команд *Вспомогательные средства* (рис. 1.52, вверху), а также на панели *Управление* (рис. 1.52, внизу).

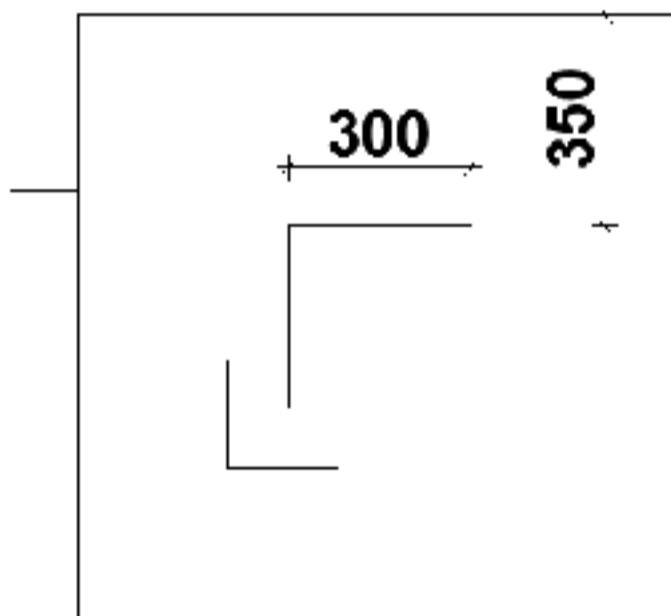


**Рис. 1.52**

Функции ряда рейшин (перпендикуляра, параллели, биссектрисы) с успехом выполняют линии привязки, и их работу мы рассматривать не будем. В примерах данного упражнения рассматривается применение двух рейшин: *Со смещением* и *С повторяющимся смещением*. Рейшины смещения позволяют строить или создавать подобные контуры. Совместно с рейшинами смещения может быть задействован такой режим, как *Волшебная палочка*.

 *Волшебная палочка* (трансформация элементов) позволяет наложить новый контур на исходный, по которому производится щелчок. Новый контур может быть того же инструмента либо другого, - все зависит от того, какой инструмент является текущим. Настройки по умолчанию текущего инструмента передаются новому контуру. Волшебная палочка активизируется с помощью кнопки, расположенной на панели управления, либо просто нажатой клавишей <Пробел>. Если совместно с волшебной палочкой подключается рейшина смещения, то новый контур будет подобен указанному и сместится на заданное рейшиной расстояние

Создайте внутри основного квадрата еще один квадрат **300 × 300** мм с общим центром. Размеры даны на рис. 1.53.



**Рис. 1.53**



Поскольку квадраты имеют общий центр, внутренний можно создать как подобную фигуру построением со смещением либо трансформацией (волшебной палочкой) со смещением.

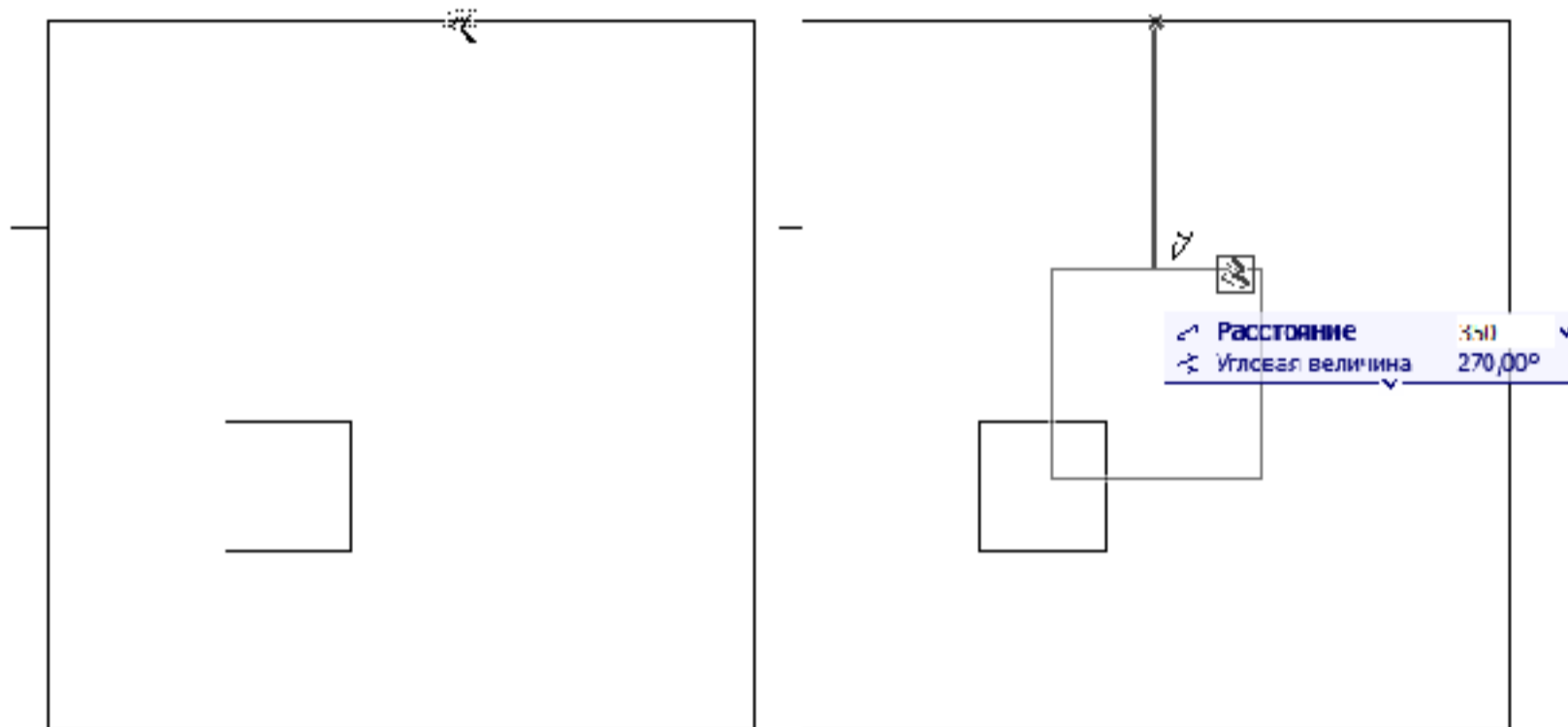
*Имеется также возможность создать смещаемый контур редактированием, но такой вариант в теме первого задания не рассматривается.*

Задайте инструмент *Линия* активным. На *Панели Управления* нажмите кнопку с изображением электронной рейшины и задержитесь на ней, чтобы появилось полное меню рейшин.




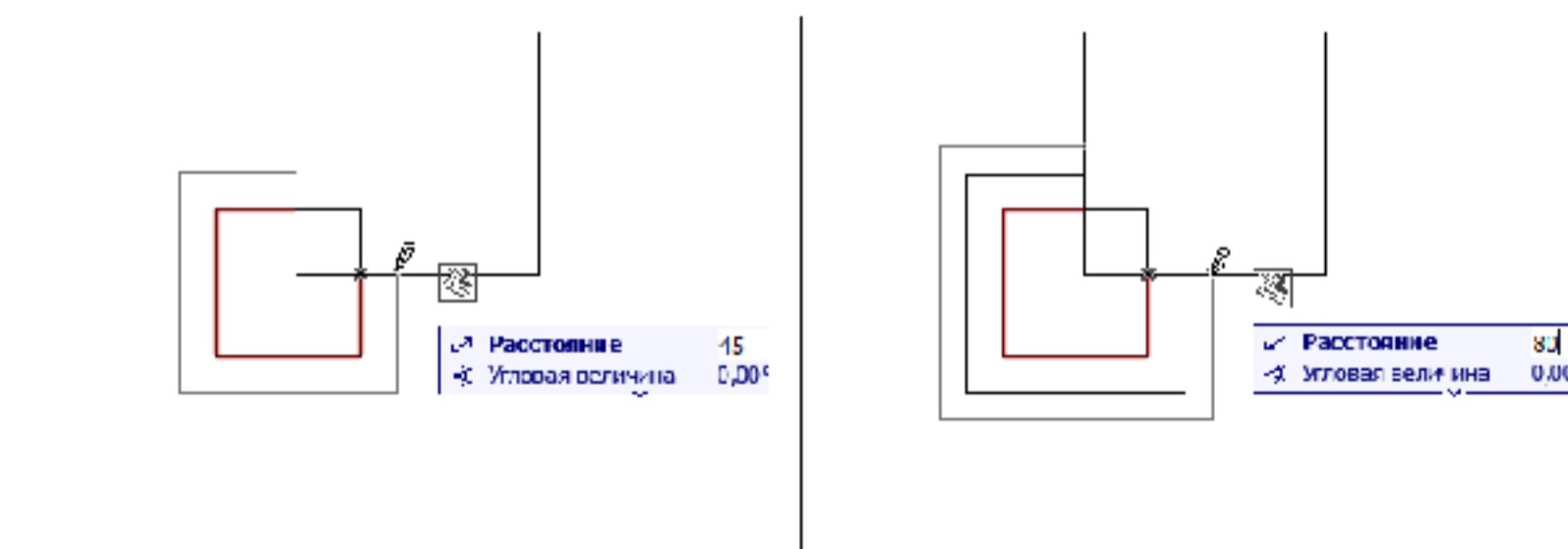


Выберите рейсшину *Со Смещением*. Рядом с курсором появится символ рейсшины . Теперь нажмите клавишу <Пробел>. Курсор примет вид инструмента *волшебная палочка* , а символ рейсшины будет временно скрыт. Наведите курсор на контур основного квадрата (рис. 1.54, слева). Выполните щелчок. Рейсшина запросит величину смещения. Задайте *Расстояние* = **350** мм (рис. 1.54, справа).



**Рис. 1.54**

Инструмент *Линия* по-прежнему активен. Назначьте геометрический метод построения *Сегментированная*. На панели управления выберите рейсшину *С Повторяющимся Смещением* . Постройте поверх существующего контура 4 сегмента (на рис. 1.55 строящийся контур выделен красным цветом) и завершите построение. Рейсшина запросит расстояние смещения от исходного контура и будет запрашивать его до тех пор, пока вы не нажмете клавишу <Esc>. Задайте первое смещение **45** мм (рис. 1.55, слева), второе смещение **80** мм (рис. 1.55, справа) и завершите работу рейсшины.



**Рис. 1.55**

## Упражнение 6. Построение сложных 2D-форм

Откройте параметры диалогового окна *Ограничения Ввода и Направляющие*, которые являются настройками *Окружающей Среды* проекта (загружаются из меню *Параметры*) - рис. 1.56.

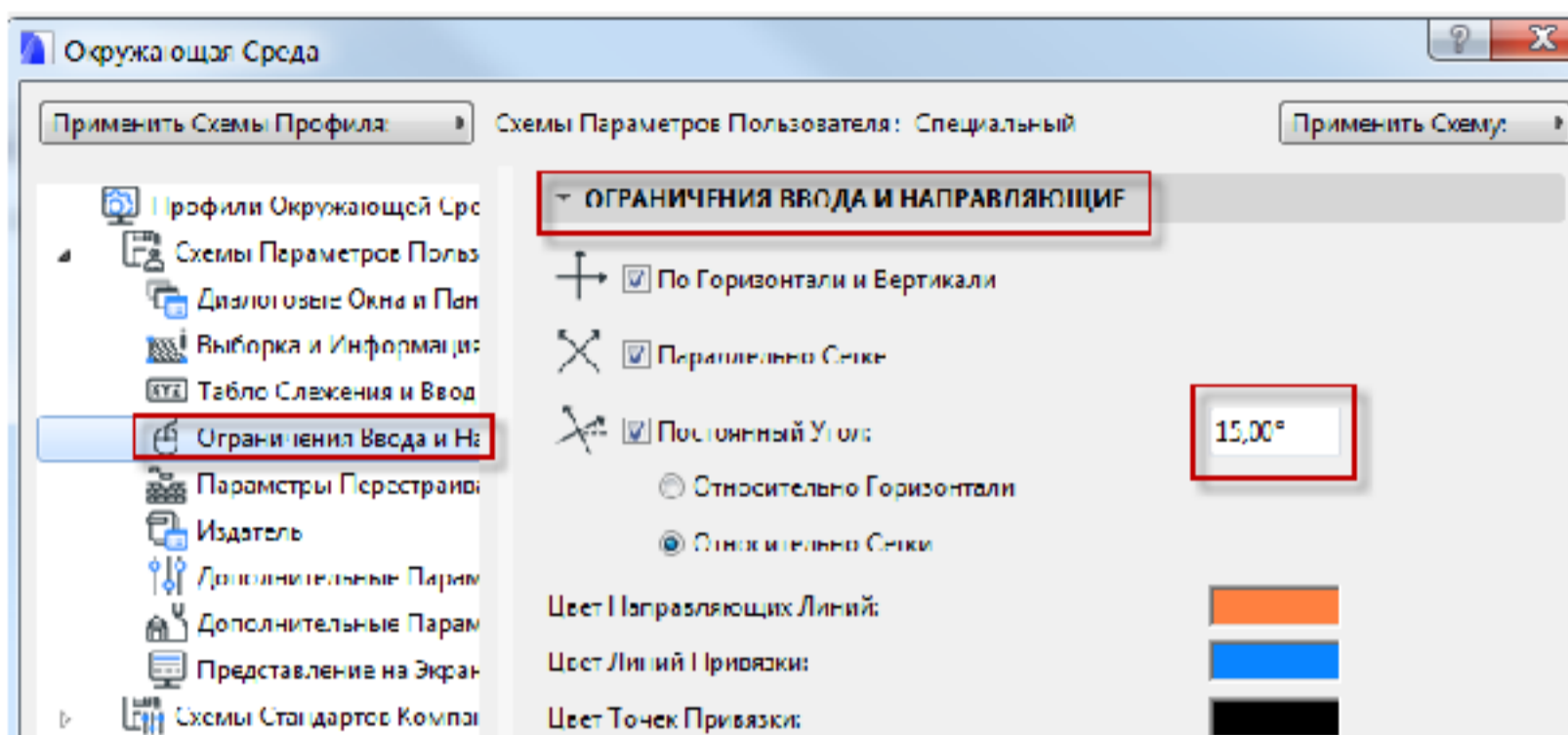


Рис. 1.56

Назначьте в настройках постоянный угол  $15^\circ$  и закройте диалог.

*Пример 6.1. Построение волуты капители ионической колонны (рис. 1.57)*

Задайте текущим масштабом плана **1:1**

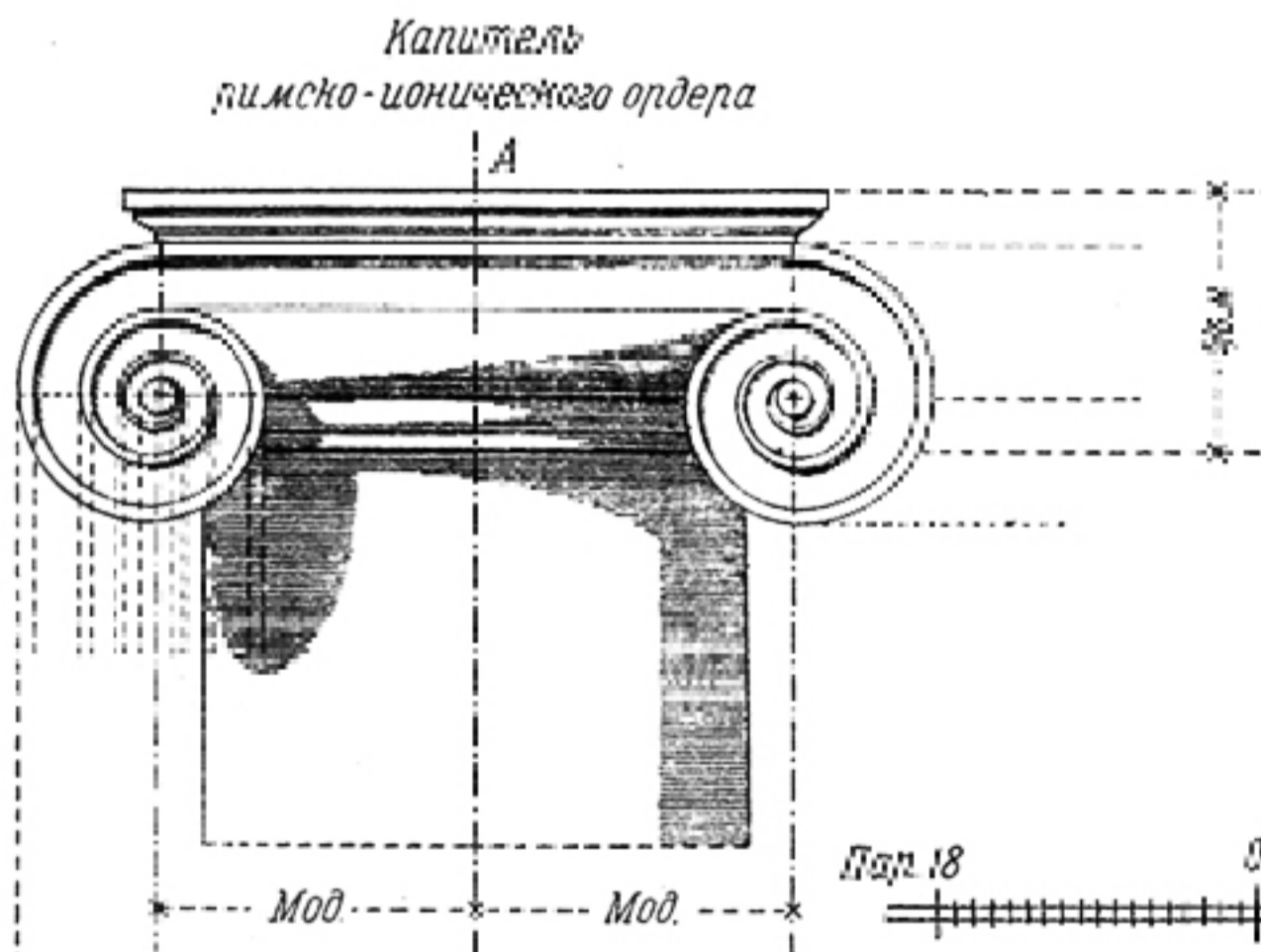
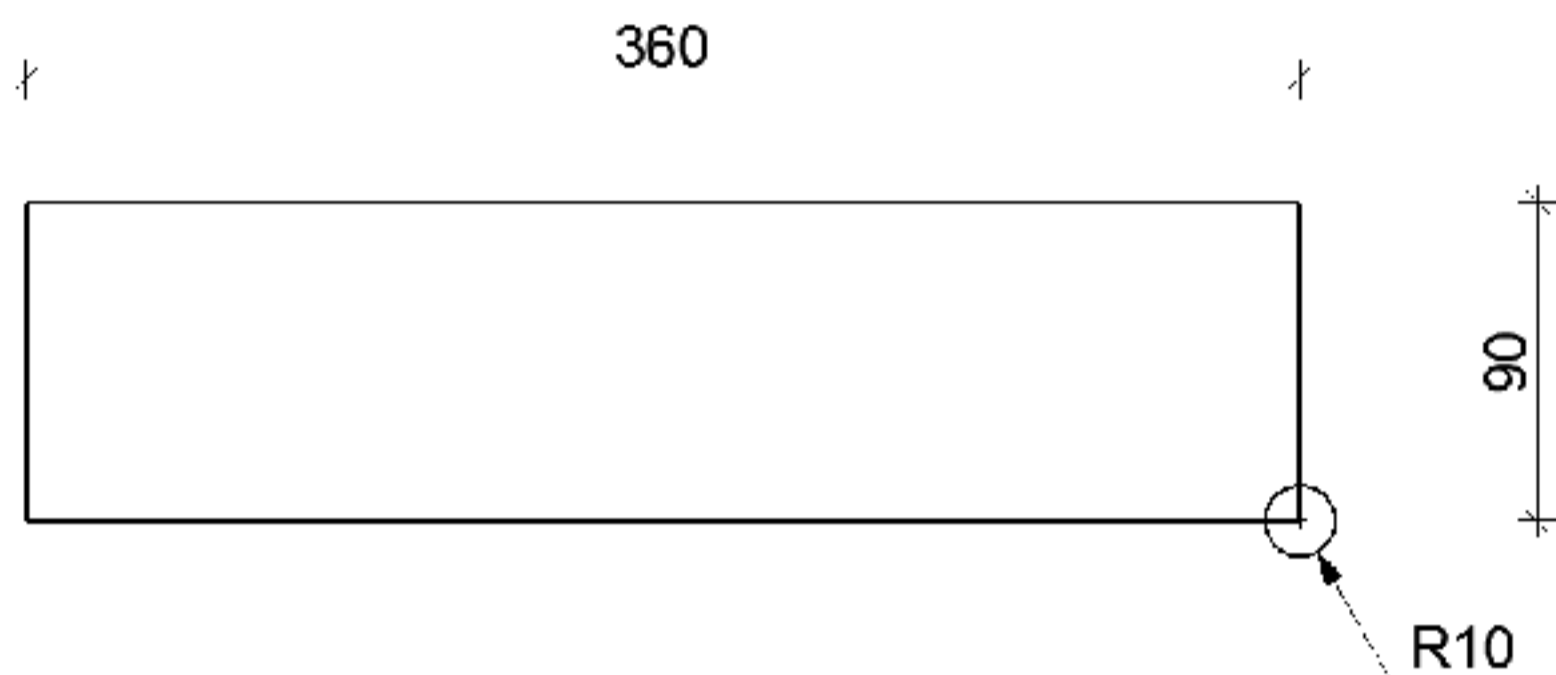


Рис. 1.57

Построение волюты (методов построения довольно много - мы рассмотрим один из них) начинается с определения положения "глазков", которые должны отстоять от оси колонны на расстоянии ее модуля. В свою очередь, радиус глазка должен составлять 1 парту =  $1/18 M = 10$  мм. Для модуля **180** мм расстояние между глазками должно быть **360** мм.

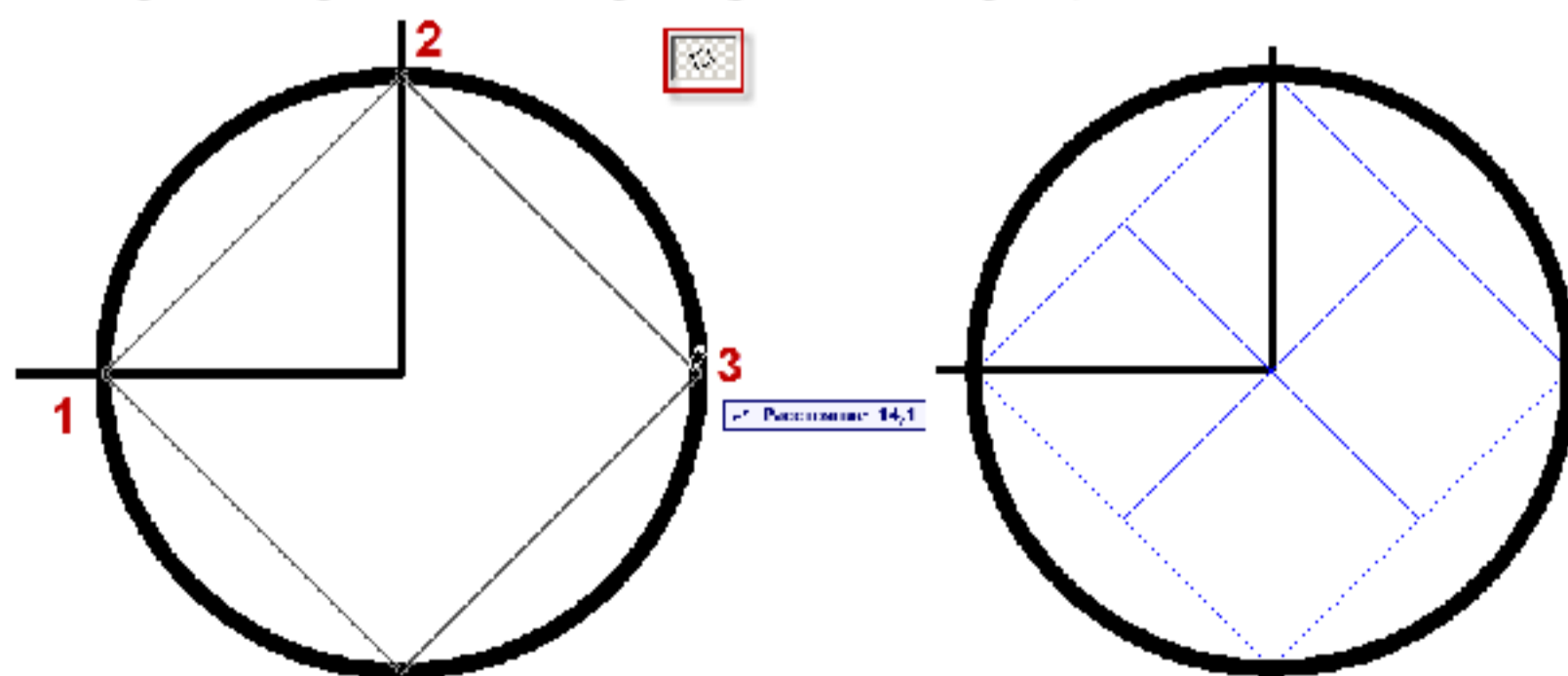
Постройте заготовку, состоящую из прямоугольника размером **360 × 90** мм и окружности (глазка) радиусом **10** мм, с центром в правой нижней вершине прямоугольника (рис. 1.58).



**Рис. 1.58**

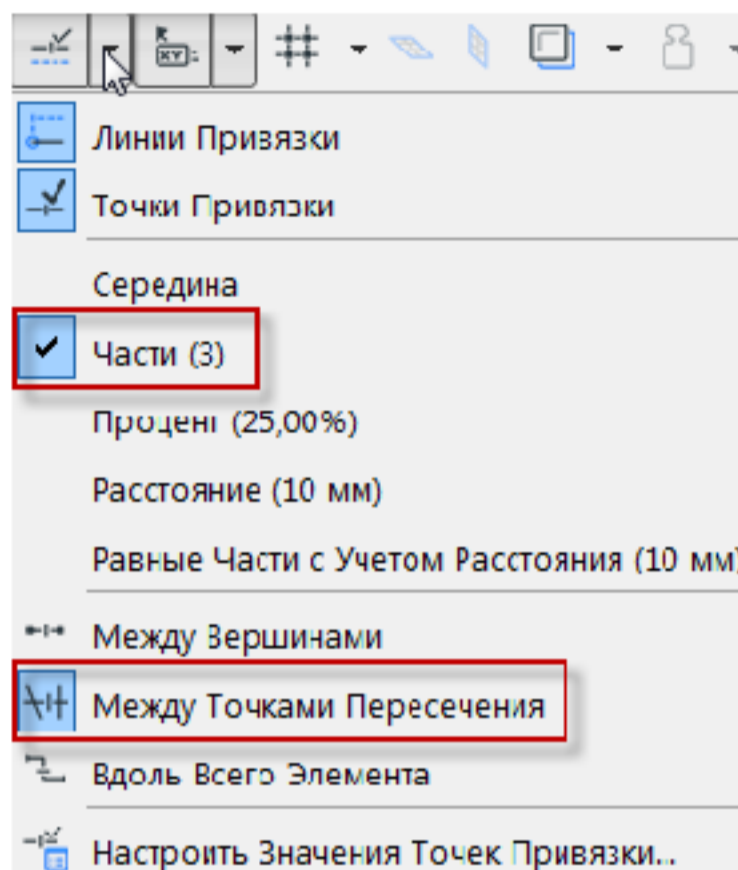
Построение волюты осуществим вокруг правого глазка, с левой стороны волюту будем создавать позднее зеркальным отражением.

Построение наружной спирали. Точное построение спирали при помощи 12-ти дуг требует большого количества вспомогательных отрезков, которые образуют внутри окружности глазка линейную спираль. Итак, для начала проведите 4 отрезка, соединяющие квадранты окружности. Отрезки быстрее всего построить наклонным прямоугольником. Порядок указания точек показан на рис. 1.59, слева. Одиночными отрезками соедините середины сторон построенного квадрата (рис. 1.59, справа).



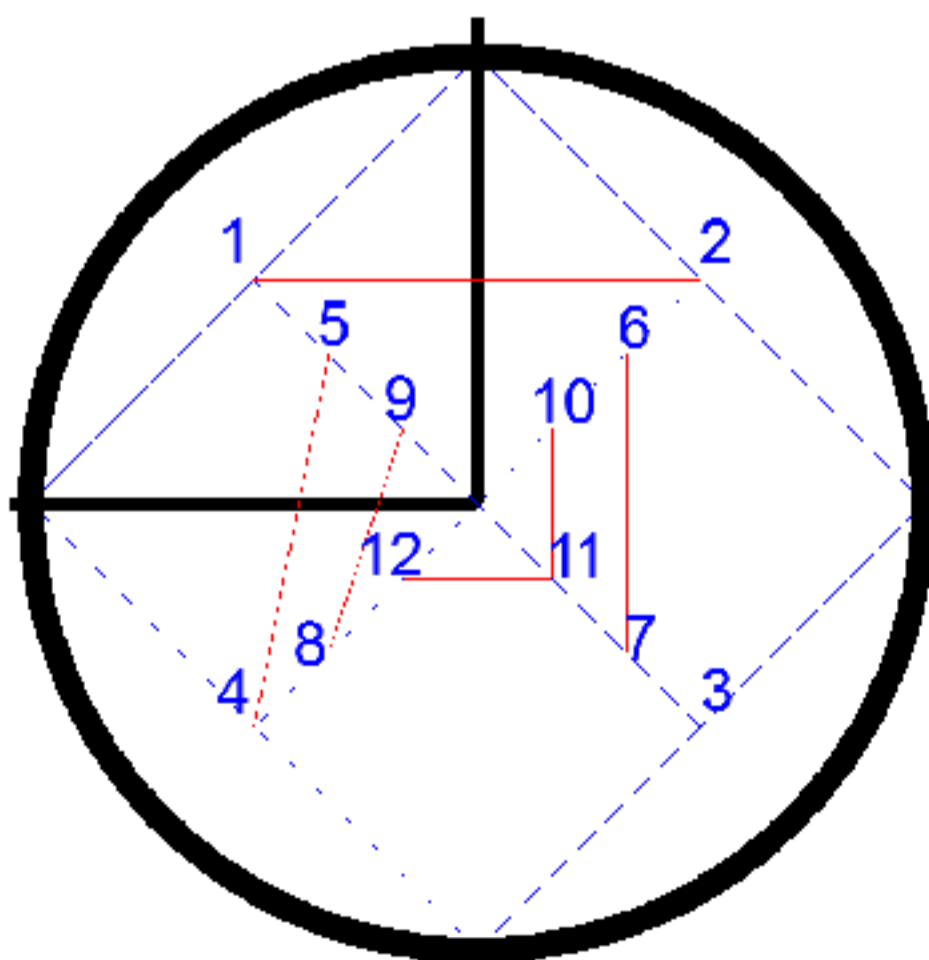
**Рис. 1.59**

Назначьте в режиме точек привязки метод *Части* и задайте деление на **3** части. Разметка должна осуществляться *Между Точками Пересечения* (рис. 1.60). Это позволит делить на части не весь отрезок, а только его фрагмент между центром окружности и конечной точкой отрезка.



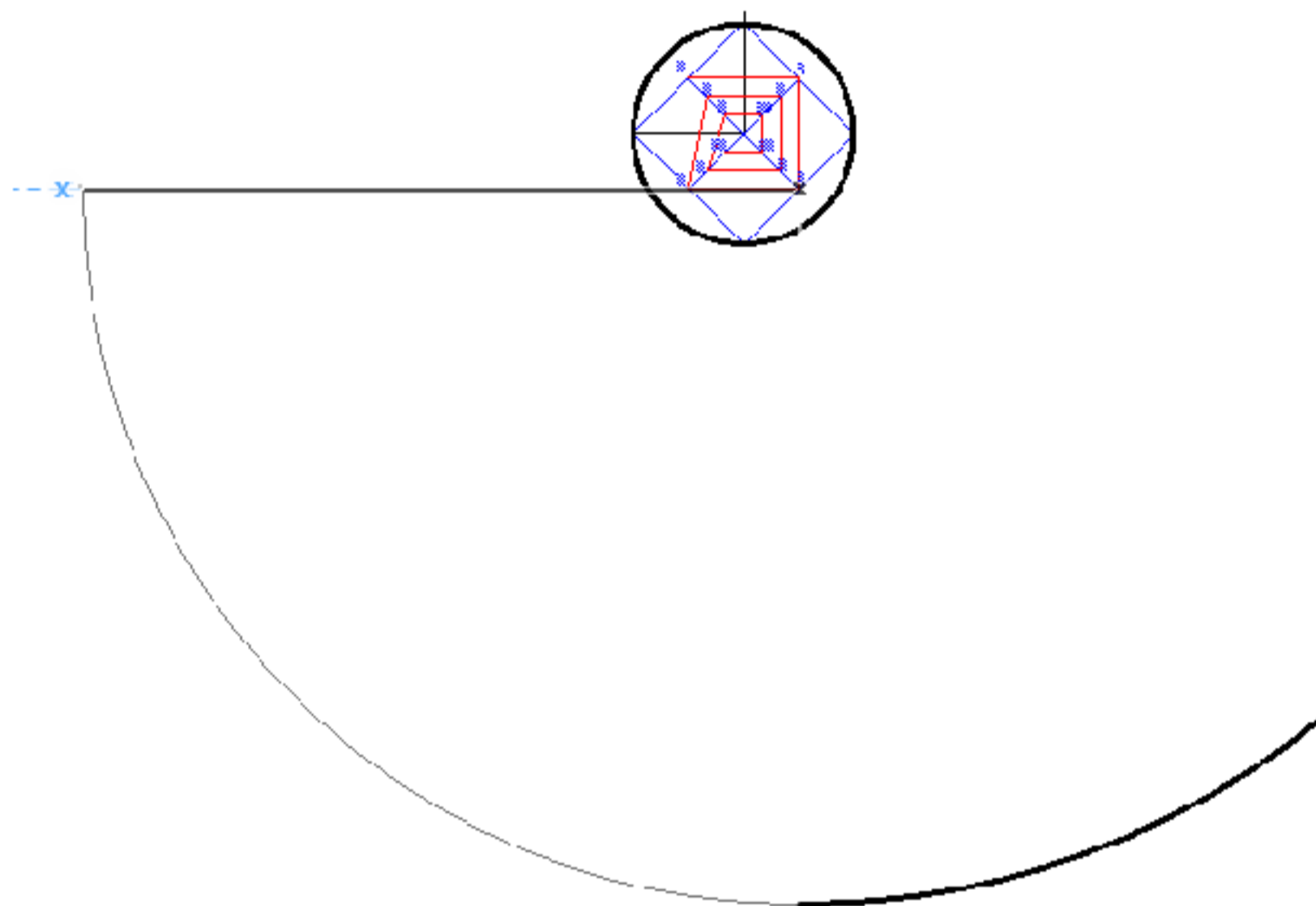
**Рис. 1.60**

Для построения линейной спирали внутри окружности глазка последовательно соедините середины сторон квадрата с точками деления: сначала с ближайшими к концам отрезка, затем с ближайшими к центру окружности. Первой точкой построения будет середина отрезка, расположенная во втором квадранте окружности (в левом верхнем) - рис. 1.61.



**Рис. 1.61**


Построение 12-ти дуг наружной спирали будет происходить каждый раз из нового центра, начиная из точки **1** и заканчивая точкой **12** линейной спирали. Каждая последующая дуга является продолжением предыдущей. За исключением дуг с центром в точках **4** и **8**, все остальные представляют собой четверть окружности с центральным углом в **90°**. Начальная точка строящейся дуги совпадает с конечной точкой предыдущей, а конечная точка находится на одной линии с сегментом, вершина которого есть центр дуги. Например, дуга с центром в точке **3** начнет строить свой контур из конечной точки предыдущей дуги, а закончит на линии вдоль отрезка **3 - 4** (пример на рис. 1.62).



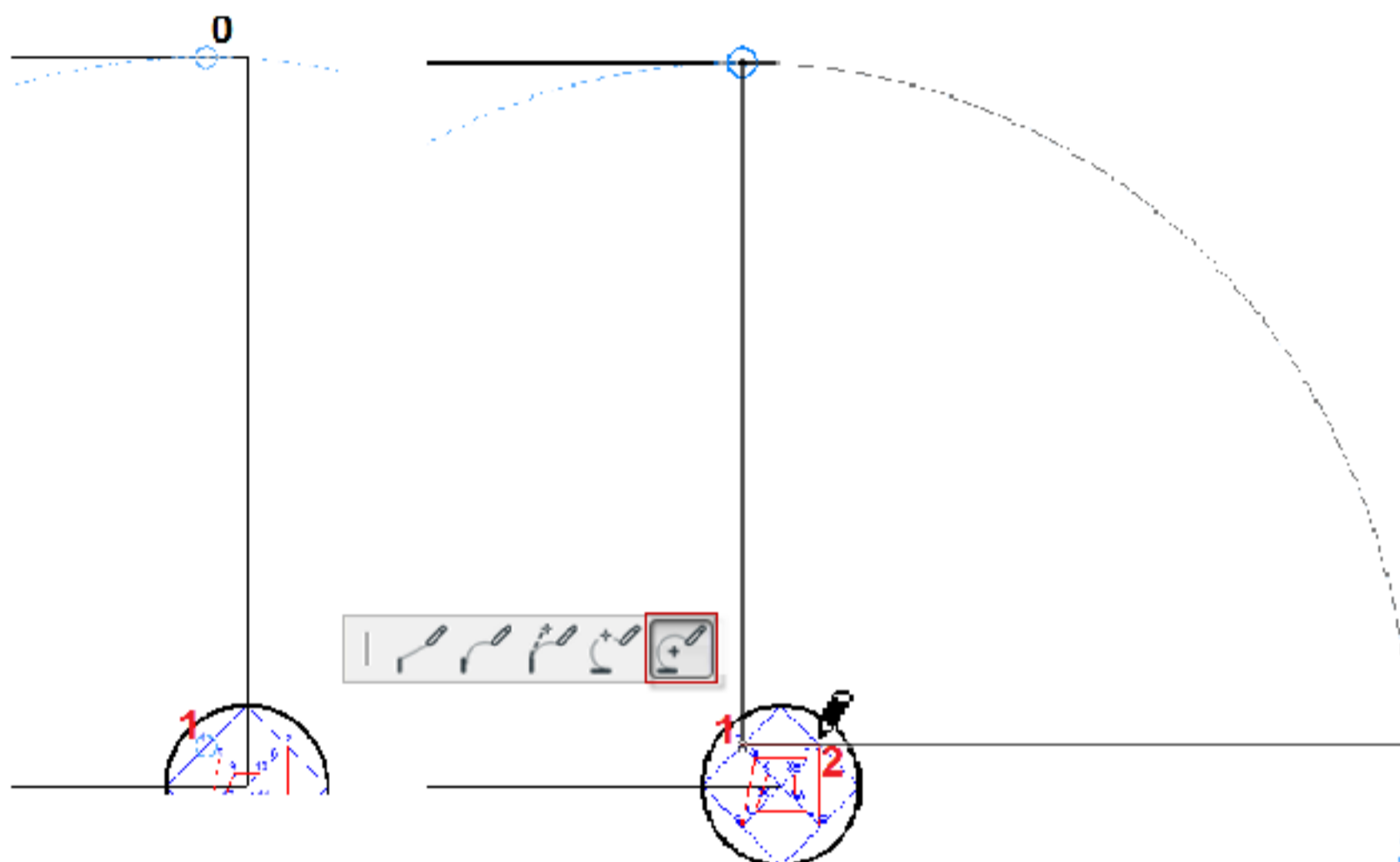
**Рис. 1.62**

Обратите внимание, что окончания дуг, центры которых находятся в точке **4** и в точке **8**, завершаются на продолжении наклонных отрезков **4-5** или **8-9**, т.е. эти дуги не являются четвертями окружности.

Удобнее всего дуговую спираль строить не прерываясь при помощи метода *Сегментированная* инструментом *Линия*. Инструмент *Линия* назначьте текущим, геометрический метод построения *Сегментированная*. Начните построение в точке начала спирали, которая будет находиться на верхнем основании прямоугольника **360 × 90**, на уровне точки **1**. Точка может быть спроецирована при помощи линий привязки (т. **0** на рис. 1.63, слева).

После ввода стартовой точки переключитесь на построение командой *Дуга по точке центра*  и в дальнейшем всю спираль стройте только этим методом.

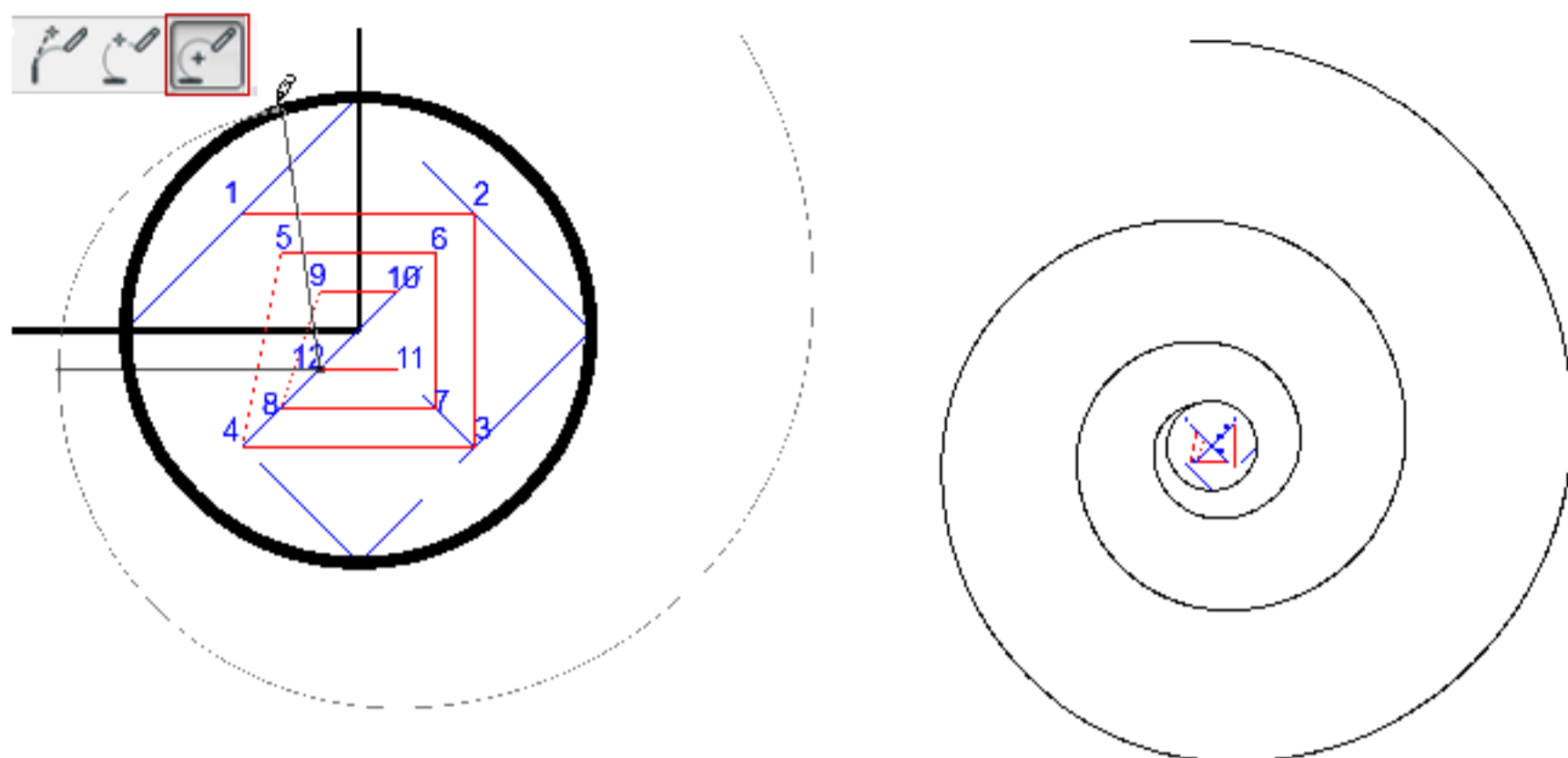
Укажите центром дуги точку **1**, при этом радиус и первая конечная точка дуги уже заданы, а чтобы указать вторую конечную точку дуги, выполните щелчок в точке **2**, указав тем самым угол строящейся дуги (рис. 63, справа).



**Рис. 1.63**

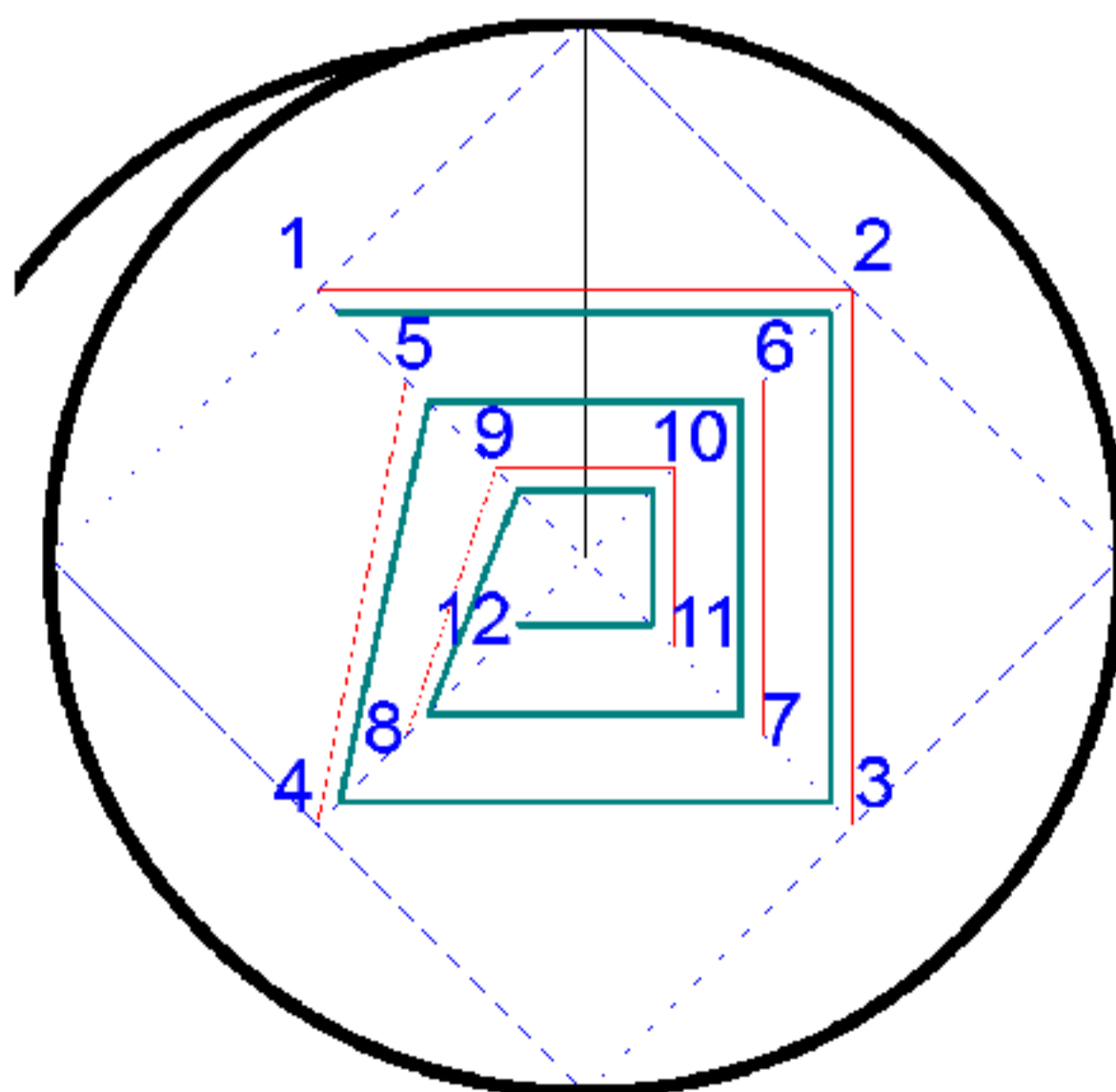
Все остальные дуги строятся в той же последовательности. Следом выполняется щелчок в точке **2** (центр второй дуги), затем щелчок в точке **3** (завершение построения второй дуги), далее щелчок в точке **3** (центр третьей дуги), затем в точке **4** - завершение третьей дуги, и.т.д. Таким образом, в каждой точке линейной спирали, кроме точки **1**, щелчок выполняется дважды. Последняя дуга с центром в точке **12** должна закончиться на контуре окружности глазка (рис. 1.64, слева).

Полностью построенная наружная спираль волюты показана на рис. 1.64, справа.




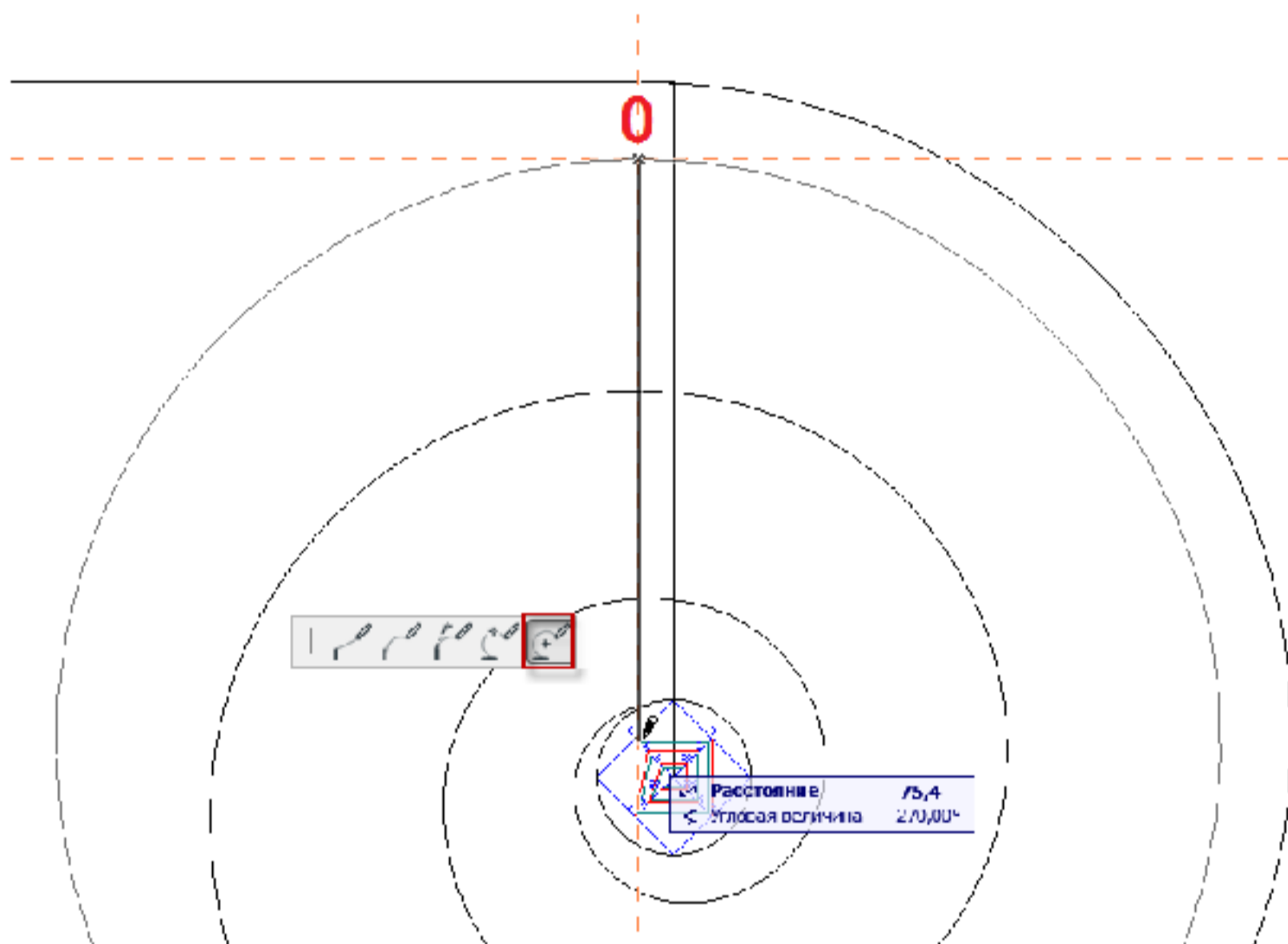
**Рис. 1.64**

*Построение внутренней спирали.* Волота вначале имеет ширину одной парты (в нашем случае **10 мм**), к центру глазка ширина постепенно сужается (см. рис. 1.57). Внутренняя спираль строится по тому же принципу, что и наружная, но точки центров дуг спирали следует построить новые. Для этого назначьте деление на части точками привязки, равное **4**. Из точек разметки, ближайшим к уже существующим точкам линейной спирали, постройте новую линейную спираль. На рис. 1.65 она показана зеленым цветом.



**Рис. 1.65**

Начальная точка внутренней спирали находится на уровне центра первой дуги, с отступом от верхнего основания прямоугольника  $360 \times 90$ , на **10** мм. Совместите горизонтальную направляющую линию с верхним основанием прямоугольника, а затем перенесите ее на **10** мм вниз. Спроецируйте на направляющую начальную точку внутренней спирали. В точке пересечения проекций начните построения инструментом *Линия*, геометрическим методом *Сегментированная*. После первого щелчка (т. 0 на рис. 1.66) переключитесь на команду *Дуга по точке центра* , укажите центр первой дуги и далее двигайтесь по точкам внутренней линейной спирали глазка волюты.

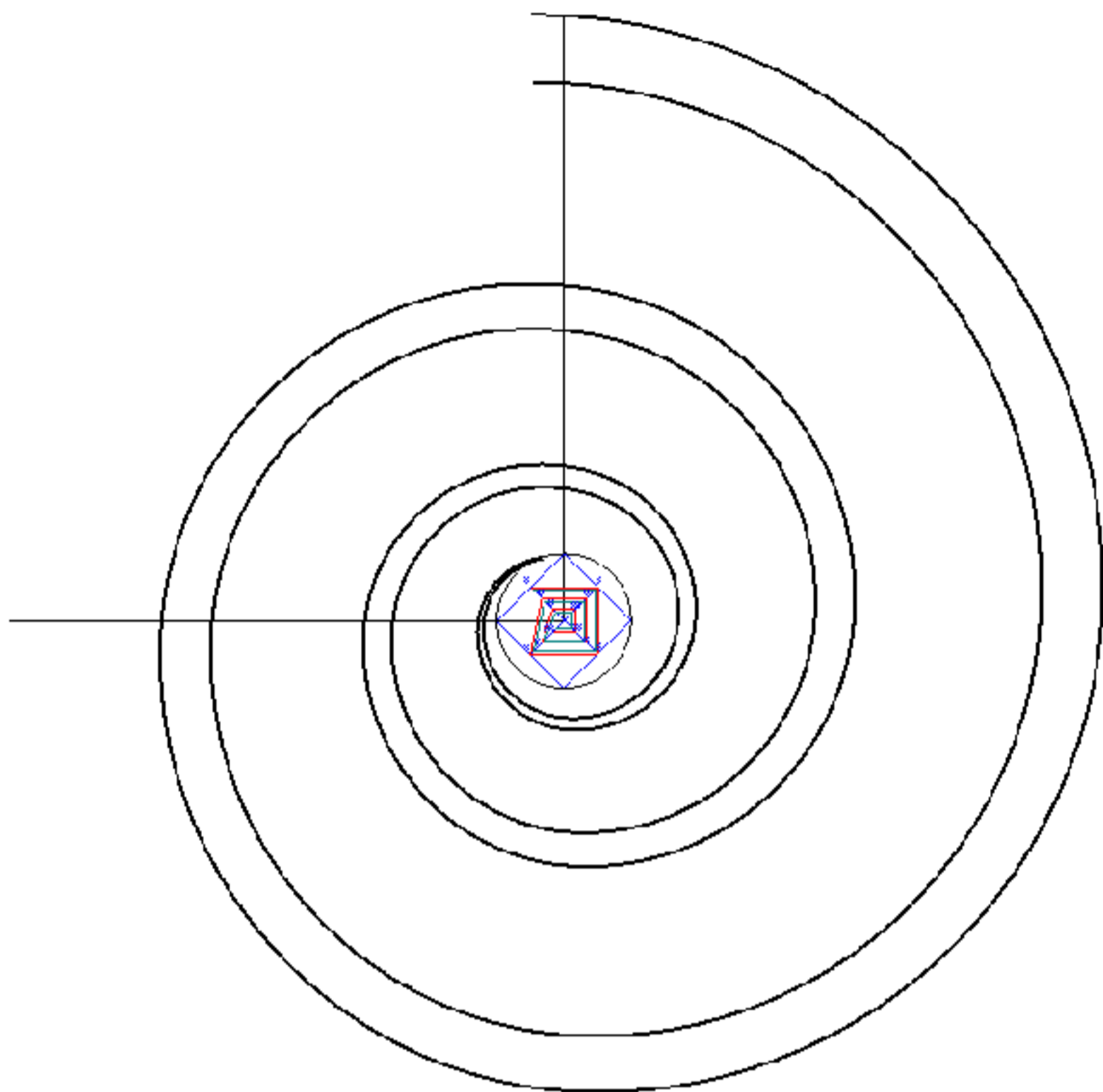


**Рис. 1.66**

Последняя (12-я) дуга заканчивается на контуре окружности глазка. Окончательно построенная волюта показана на рис. 1.67.

Сохраните крупный план построенной волюты в карте видов навигатора под именем **ВИД 8 - ВОЛЮТА**.



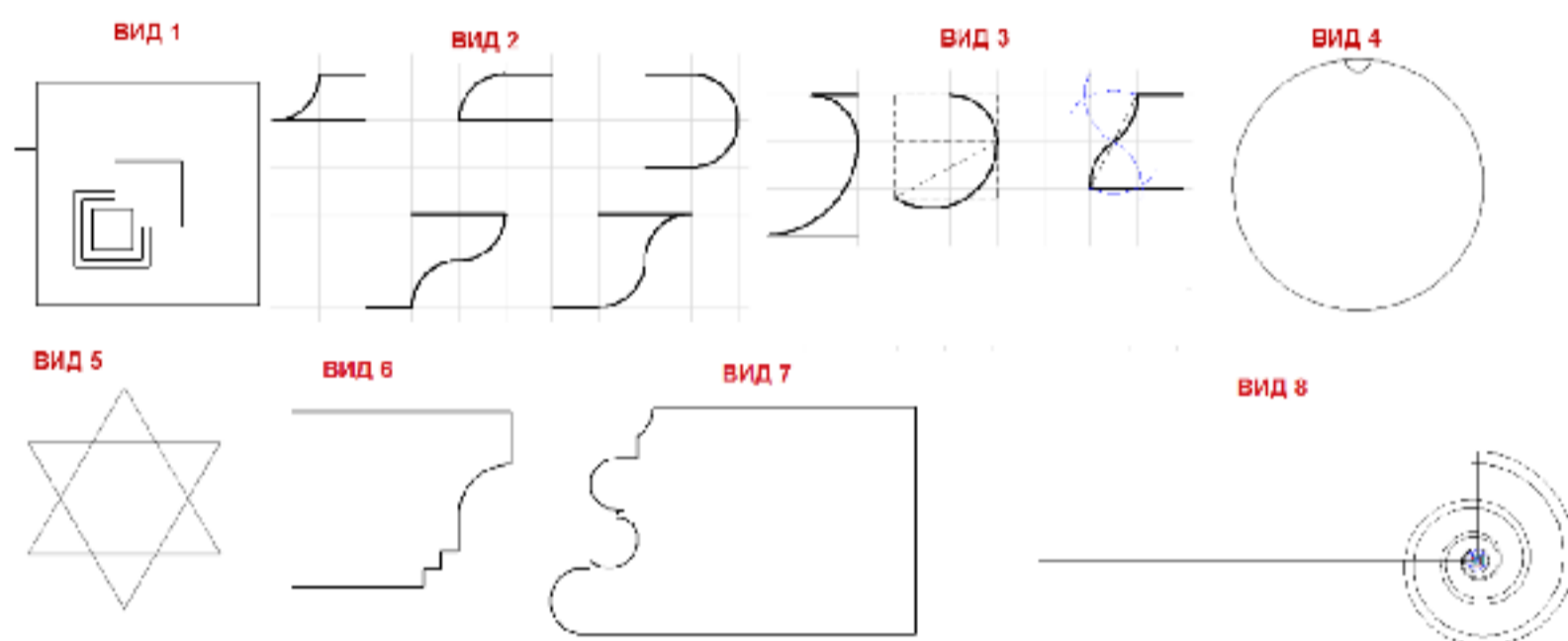


**Рис. 1.67**


## Резюме

При выполнении упражнений вы приобрели начальные навыки в построении простейших примитивов двухмерного черчения ArchiCAD. Научились вводить координаты с помощью табло слежения, выполнять построения с привязкой к сетке. В процессе вычерчивания фигур вы познакомились с полезными вспомогательными средствами: измерением расстояний, применением линий и точек привязки, направляющих линий, электронных рейсшин, волшебной палочки, а также научились сохранять виды в карте видов навигатора.

На заключительном этапе вам необходимо проверить правильность всех построенных вами фигур с помощью сохраненных видов (рис. 1.68).



**Рис. 1. 68**

 После проверки правильности сохранения видов впишите все построенные фигуры в экран (кнопка *По Размеру Окна* вкладки оперативных параметров плана этажа) и сохраните проект под именем «**Задание 1**».

## Самостоятельная работа

Изучите самостоятельно все геометрические методы построения дуг, окружностей и эллипсов, а также построение фигур инструментом **Слайн**.


## ЗАДАНИЕ 2. ВЫБОР И РЕДАКТИРОВАНИЕ 2D-ЭЛЕМЕНТОВ

Тема занятия посвящена редактированию объектов чертежа. Для выполнения практических упражнений откройте проект **Задание 1**.


Все операции редактирования можно условно разделить на 3 основные категории:

- редактирование объектов стандартными командами;
- редактирование подобъектов (вершин и ребер) специальными командами;
- редактирование параметров объектов.

В свою очередь, стандартные команды разделены на две категории: команды изменения расположения (не редактируют форму объекта) и команды изменения формы. К элементам, входящим в состав группы, основные команды из раздела *Изменить форму* можно

применить только при активном режиме *Временно разгруппировать* .

Все правила редактирования в ArchiCAD являются общими как для 2D-примитивов, так и для вспомогательных элементов, инструментов аннотирования чертежа и трехмерных конструкций.

Всякое редактирование элемента начинается с его выбора. Выбор осуществляется инструментом Указатель либо по правилам Указателя, когда активен другой инструмент; щелчком правой кнопкой мыши, а также инструментом Бегущая Рамка для заключения в область одного или нескольких элементов.  Курсор Указателя имеет вид черной стрелки. Элемент будет выбран, если по его контуру или вершине щелкнуть курсором или заключить элемент в рамку выбора. Дальнейший выбор осуществляется с зажатой клавишей Shift. Если активен любой другой инструмент, кроме инструментов выбора, переход в состояние выбора Указателем осуществляется нажатием клавиши Shift

Прежде чем приступить к выполнению упражнений *Задания 2*, измените текущие параметры сетки для окна плана этажа. Откройте диалоговое окно **Сетки и Фон** (меню *Вид - Сетки и Плоскость Редактирования*) и убедитесь, что интервал для конструкторской сетки по горизонтали и вертикали равен **1000** мм (рис. 2.1).

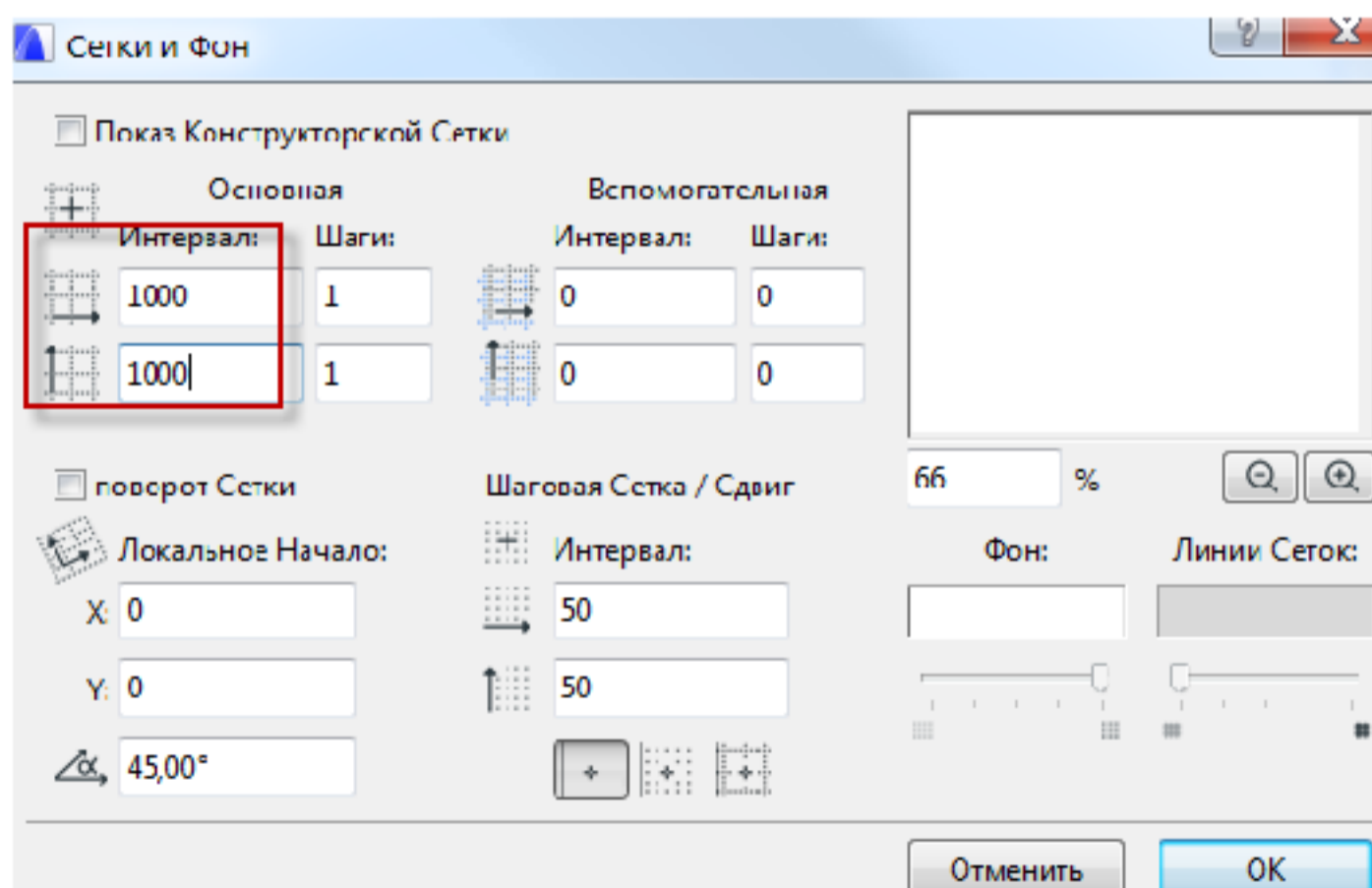


Рис. 2.1

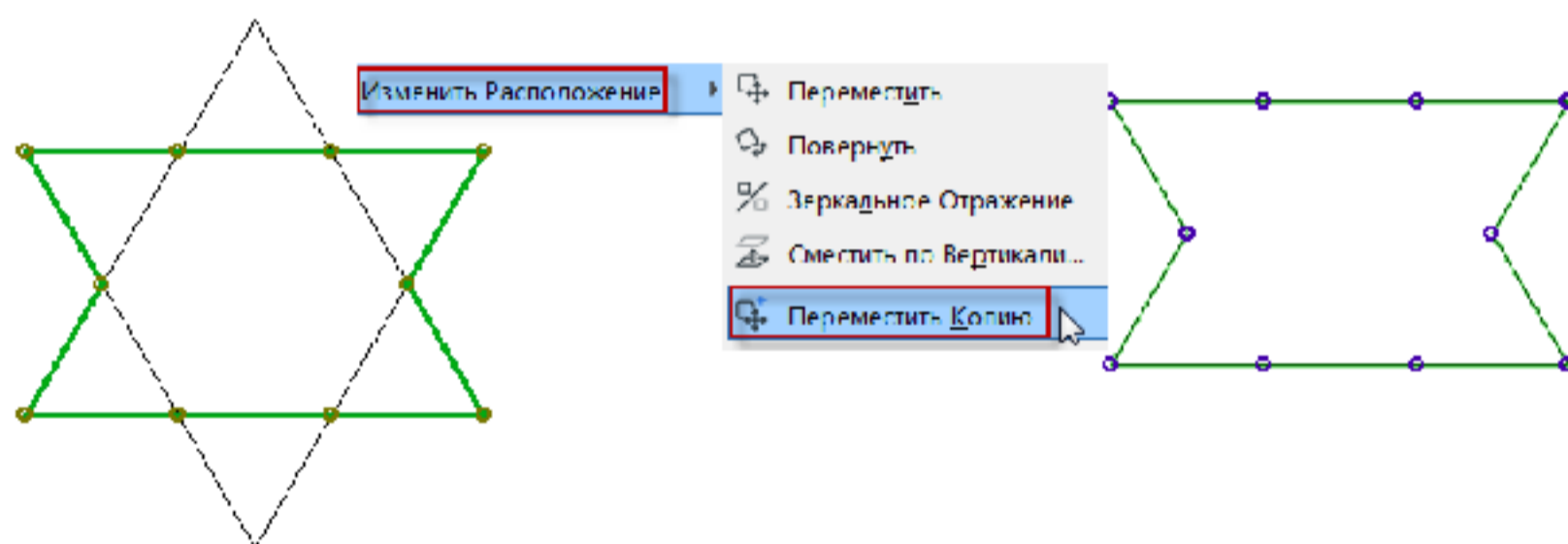
## Упражнение 1. Редактирование стандартными командами

**Команды изменения расположения** содержатся в контекстном меню выбранных объектов, в локальной панели редактирования (панель появляется при повторном щелчке на выбранном элементе) и меню *Редактор*. Команды выполняют операции перемещения, вращения, зеркального отражения и тиражирования выбранных объектов. Команды *Переместить копию*, *Повернуть копию* и *Зеркальное отражение копии* отсутствуют в локальной панели, однако могут быть выполнены, если при выполнении команд *Переместить*, *Копировать* и *Зеркальное отражение* нажать клавишу <Ctrl>.

**Команды изменения формы** содержатся в меню *Редактор* и на *Стандартном табло команд*. Практически все команды не применяются при активном режиме выбора группы.

**Пример 1.1. Применение команд *Переместить (Копию)*, *Повернуть (Копию)*, *Консолидация линий*, *Отсечь*, *Сместить*, *Скруглить/Соединить***

В *Карте Видов* навигатора назначьте активным **ВИД 5 – ШЕСТИУГОЛЬНИК + ЗВЕЗДА**. Выберите линейные сегменты, показанные на рис. 2, слева зеленым цветом, и сгруппируйте (комбинация клавиш <Ctrl - G>). Щелчком правой кнопкой мыши откройте контекстное меню, выберите команду *Переместить копию* (рис. 2.2, в центре) и переместите выбранные отрезки на свободное место (рис. 2.2, справа).



**Рис. 2.2**

Для упрощения скопированной формы примените команду *Консолидация линий* в меню *Редактор - Изменить Форму*. Команда откроет диалоговое окно *Мастер Консолидации Линий*, в котором последовательно пройдите все предлагаемые операции. Консолидация линий позволяет удалить наложенные линии, а также объединить соединяющиеся линии. В результате вместо **10** отрезков получим **6** (рис. 2.3).

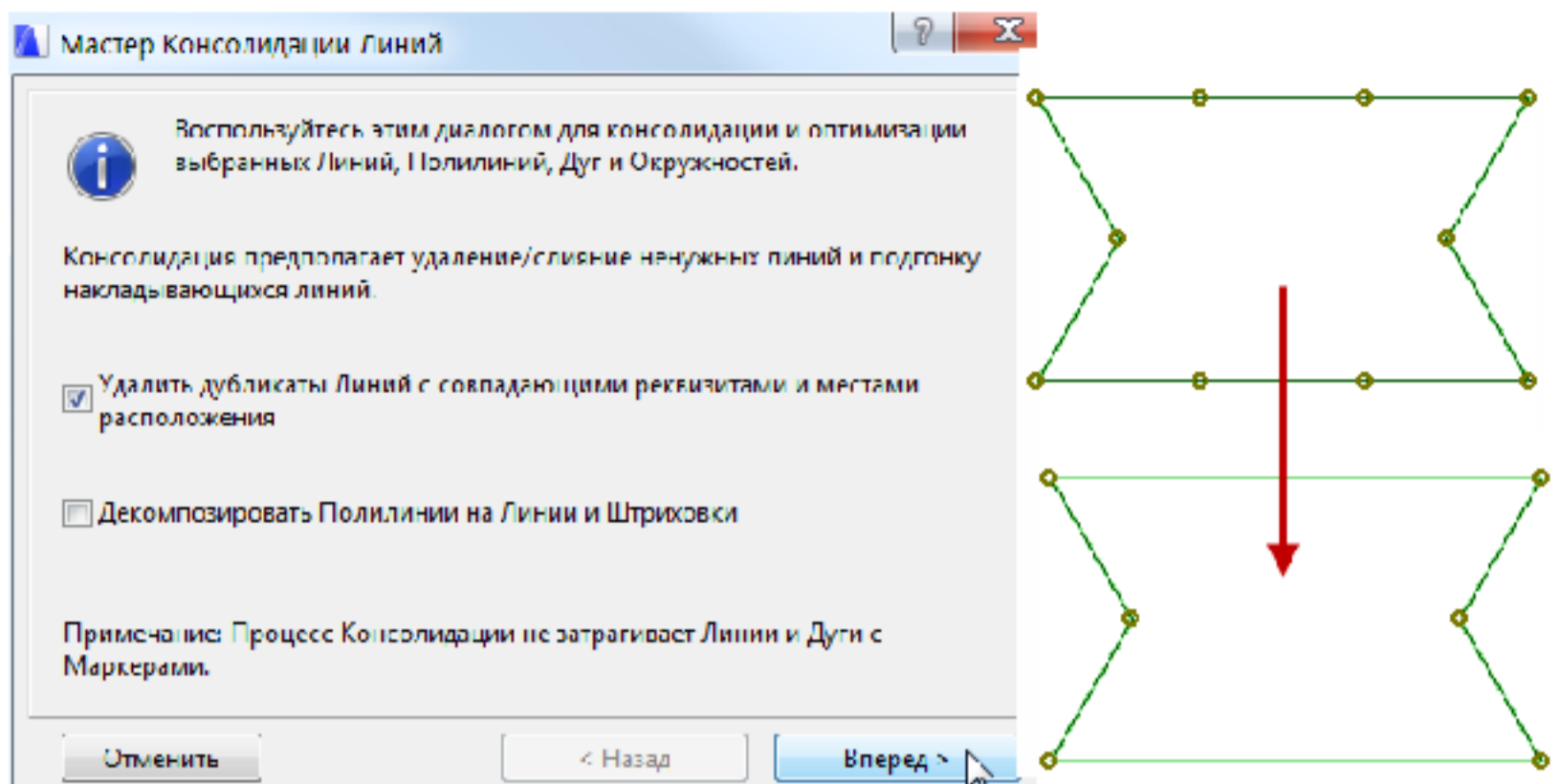


Рис. 2.3

Не снимая выборки, примените команду *Повернуть копию* (выберите в контекстном меню). Осуществите вращение фигуры на **90°** относительно своего центра (рис. 2.4). Для нахождения центра примените направляющие линии. Для того чтобы копия также была сгруппирована, переключитесь в состояние выбора группы.

- *Применение команд Изменения Расположения с копированием к сгруппированным формам создаст сгруппированную копию, если переключатель Временно разгруппировать отключён*

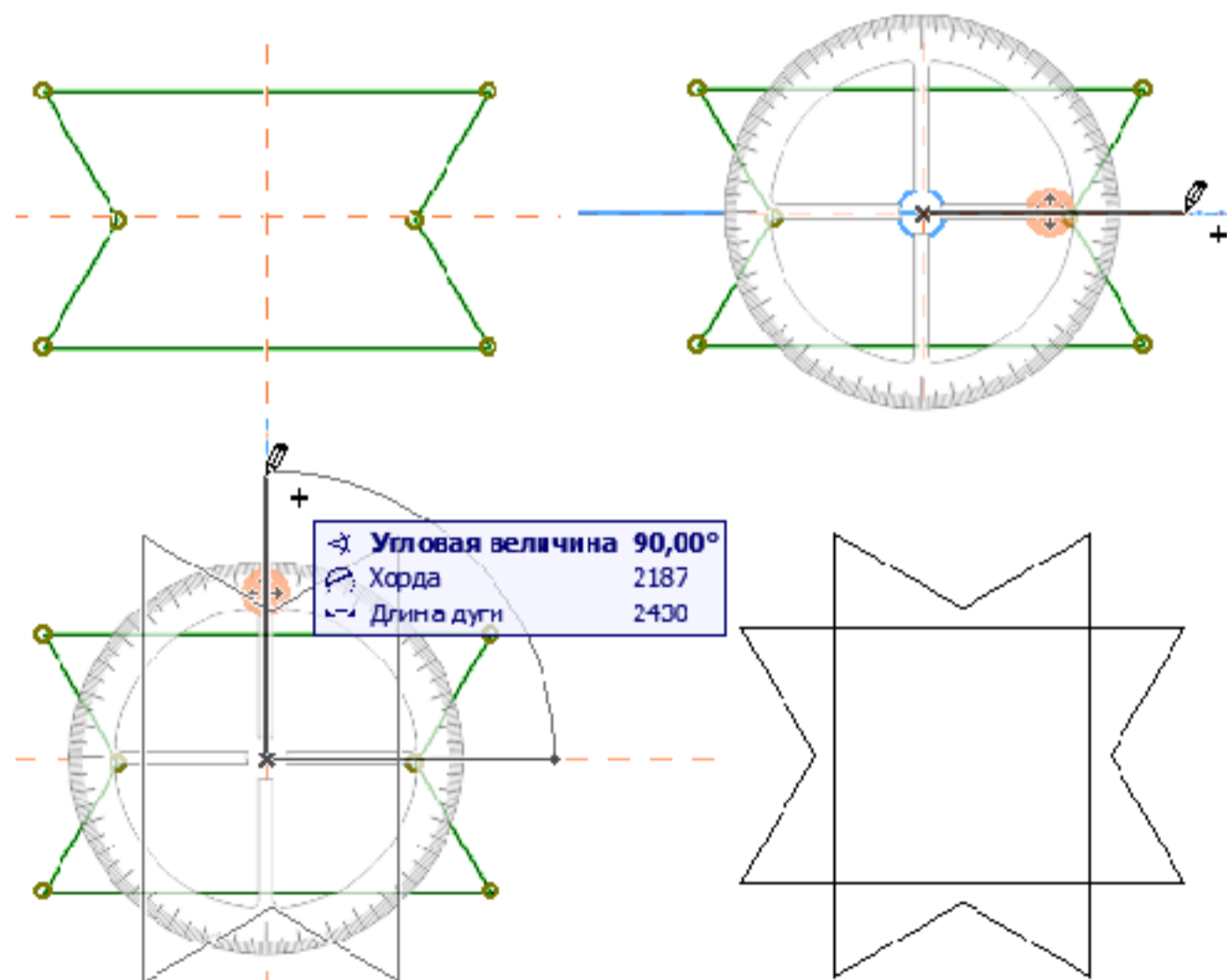


Рис. 2.4

✂ Выполните командой *Отсечь* (меню *Редактор - Изменить Форму* либо *Стандартного табло команд*, либо клавиша <CTRL>) удаление лишних сегментов. Команда не требует выбора контуров и имеет собственный курсор-ножницы, лезвия которых окрашиваются в черный цвет, если им есть что отрезать.

- Если команда *Отсечь* применяется подряд несколько раз (как в нашем примере), просто нажмите клавишу <Ctrl>, и появится курсор-ножницы. Команда не работает с элементами группы, если состояние *Временно Разгруппировать* выключено.

Наведите курсор на линейный сегмент (рис. 2.5, слева) и выполните щелчок. Отсеките лишние сегменты так, как показано на рис. 2.5, справа. Оставшиеся сегменты сгруппируйте.

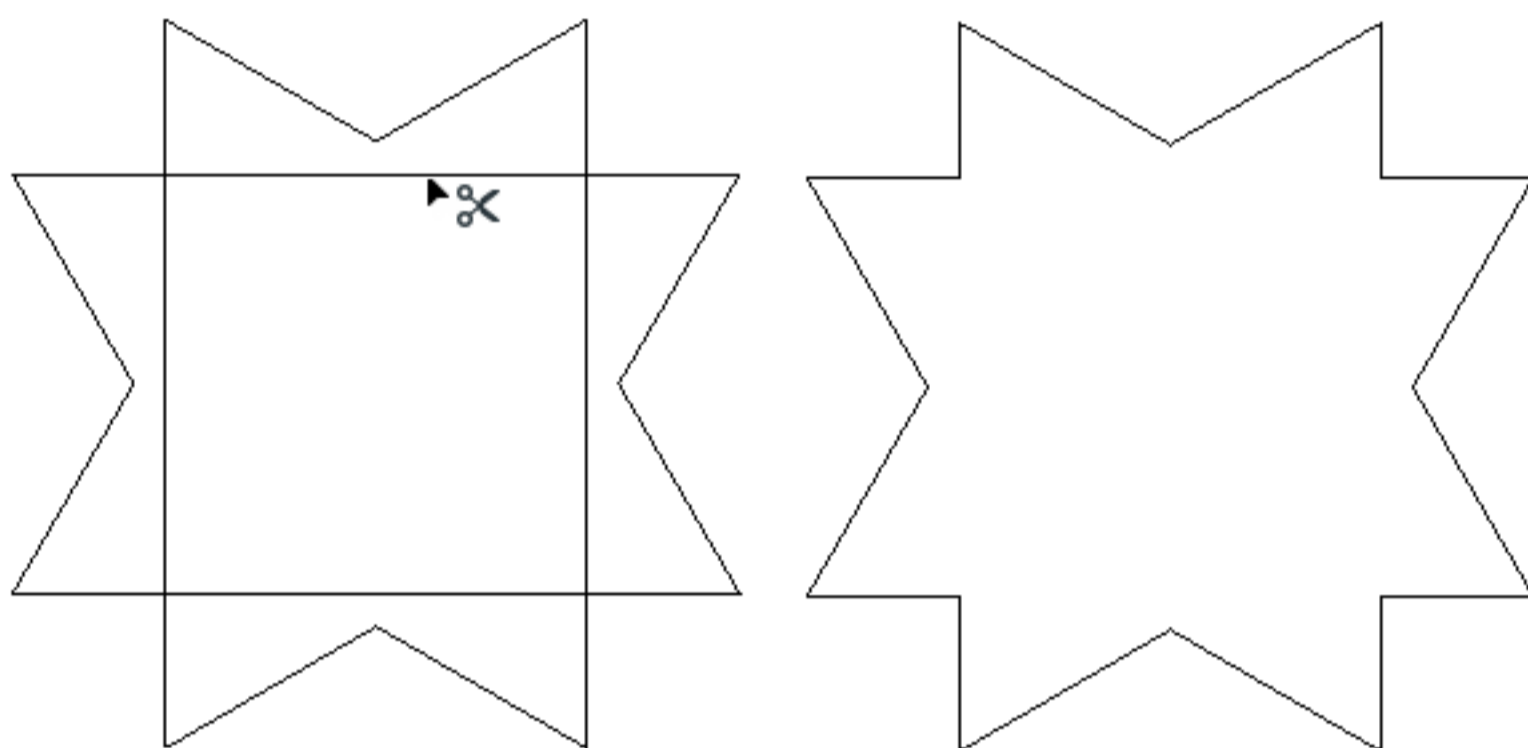


Рис. 2.5

Выберите созданную фигуру. Режим *Временно разгруппировать* должен быть включён. В меню *Редактор - Изменить форму* задайте команду *Сместить*. Выполните щелчок в любой вершине или на ребре контура. В режиме слежения задайте расстояние смещения = **500** мм, предварительно нажав клавишу <Ctrl>, чтобы осуществилось смещение копии контура (рис. 2.6).

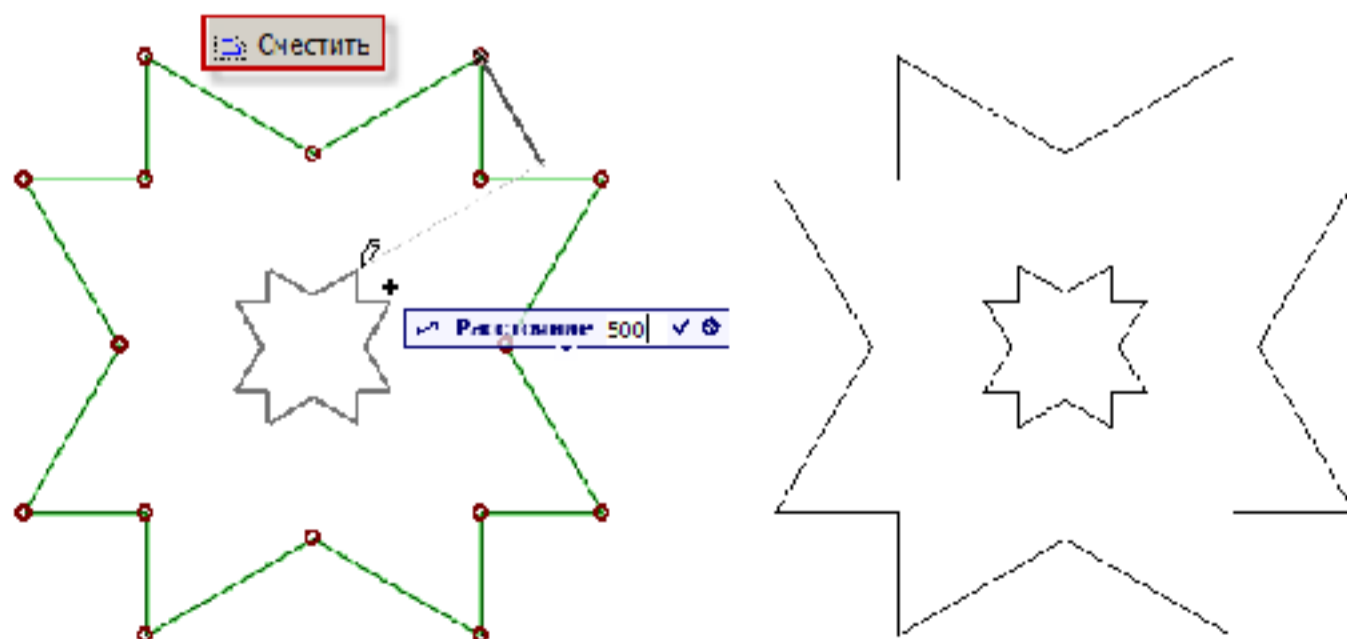



Рис. 2.6

Выберите только что созданный внутренний контур. Примените команду *Скруглить/Соединить*  (меню *Редактор - Изменить форму* или *Стандартное табло команд*). Откроется диалоговое окно, в котором выберите вариант сопряжения вершин (*Скруглить*) радиусом **50** мм (рис. 2.7).

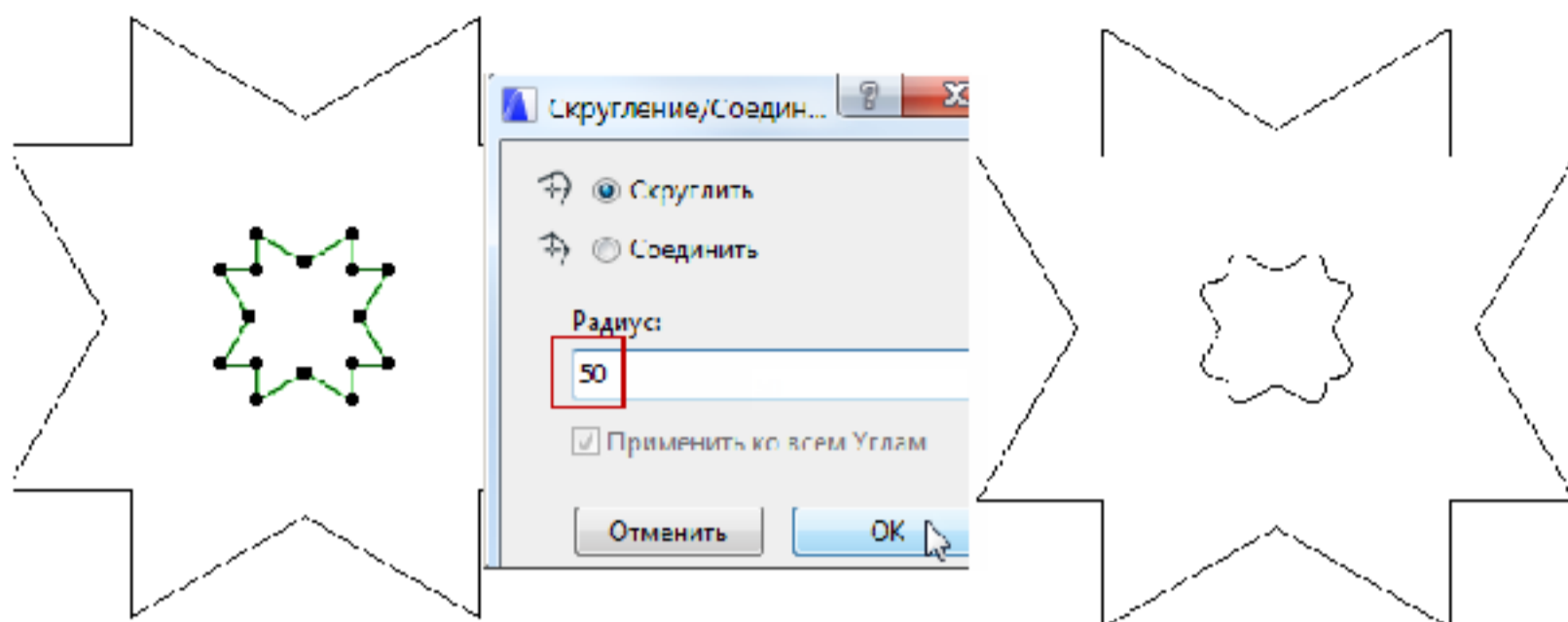


Рис. 2.7

Сохраните в карте видов навигатора крупный план фигуры под именем **ВИД 9**.

**Пример 1.2. Завершение формирования схемы декоративной решетки с применением команд *Зеркальное отражение (Копии)*, *Переместить (Копию)*, *Отсечь***

В карте видов навигатора задайте текущим **ВИД 1 - РЕШЕТКА**. Выберите сегменты, показанные на рис. 8, слева зеленым цветом. Примените команду *Зеркальное отражение копии* (меню *Редактор - Изменить Расположение* или контекстное меню - *Изменить Расположение*) относительно диагонали (на рис. 2.8, справа воображаемая диагональ показана точками **1** и **2**).

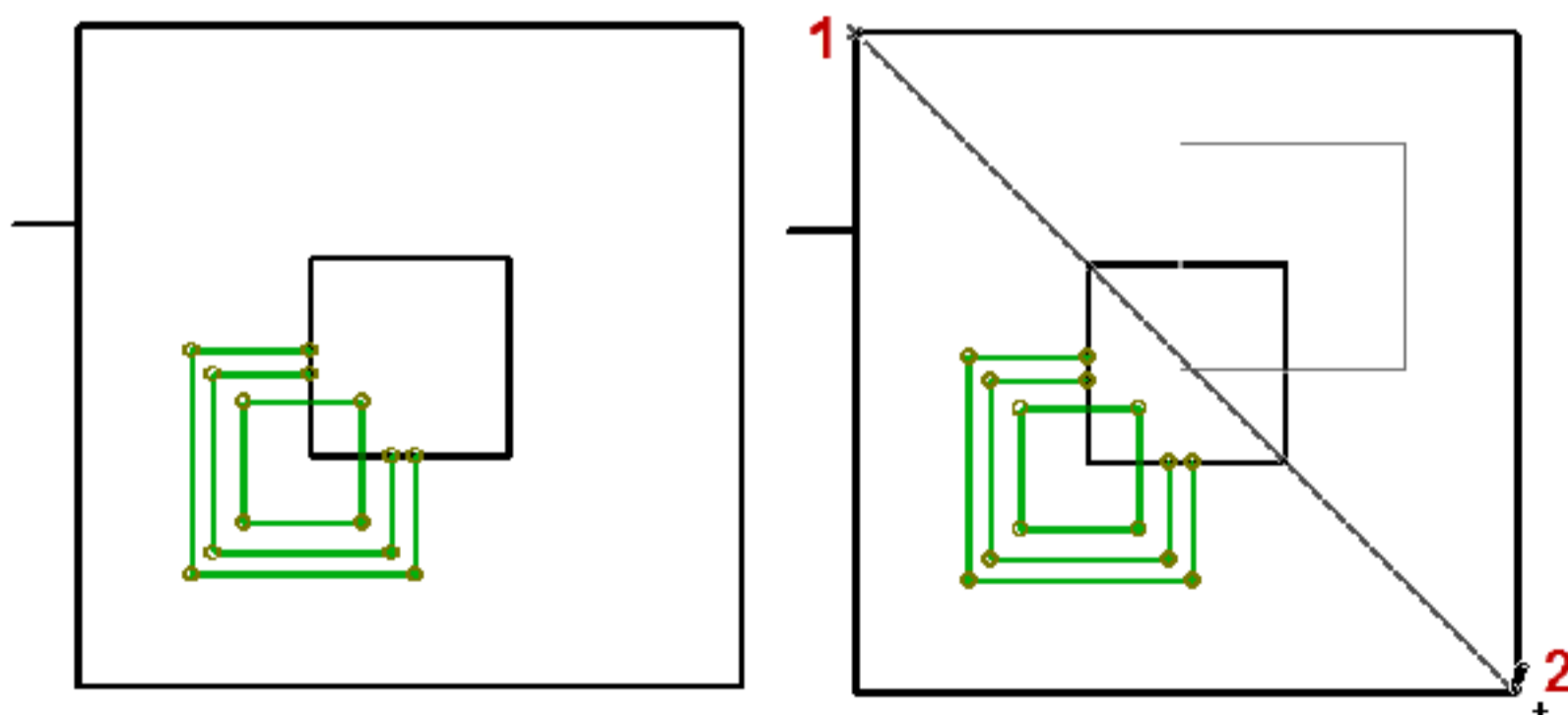


Рис. 2.8

Командой *Отсечь* удалите лишние сегменты так, как показано на рис. 2.9, слева. Начертите фрагменты диагоналей основного квадрата (рис. 2.9, в

центре). Зеркально отразите горизонтальный отрезок на правую сторону основного квадрата относительно середины его оснований (рис. 2.9, справа)

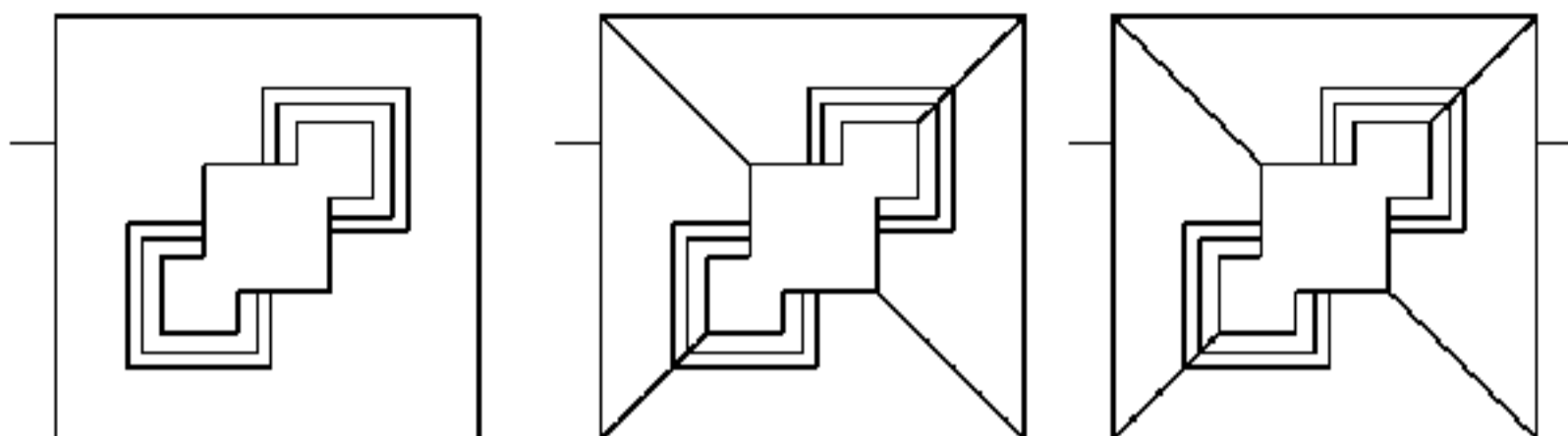



Рис. 2.9

**Пример 1.3. Применение команды Тиражировать для создания сечения колонны с каннелюрами**

В карте видов навигатора назначьте активным **ВИД 4 - КАННЕЛЮР**.

Выберите дугу (рис. 2.10, слева) и задайте команду *Тиражировать*. Команду можно выбрать в контекстном меню, в меню *Редактор* или в локальной панели при повтор-

ном щелчке на дуге . В диалоговом окне *Тиражирование* назначьте круговой массив (*Вращение*), способ графического ввода *Распределение -1*, количество дубликатов **23** (рис. 10). В нижнем разделе диалогового окна ничего не меняйте.

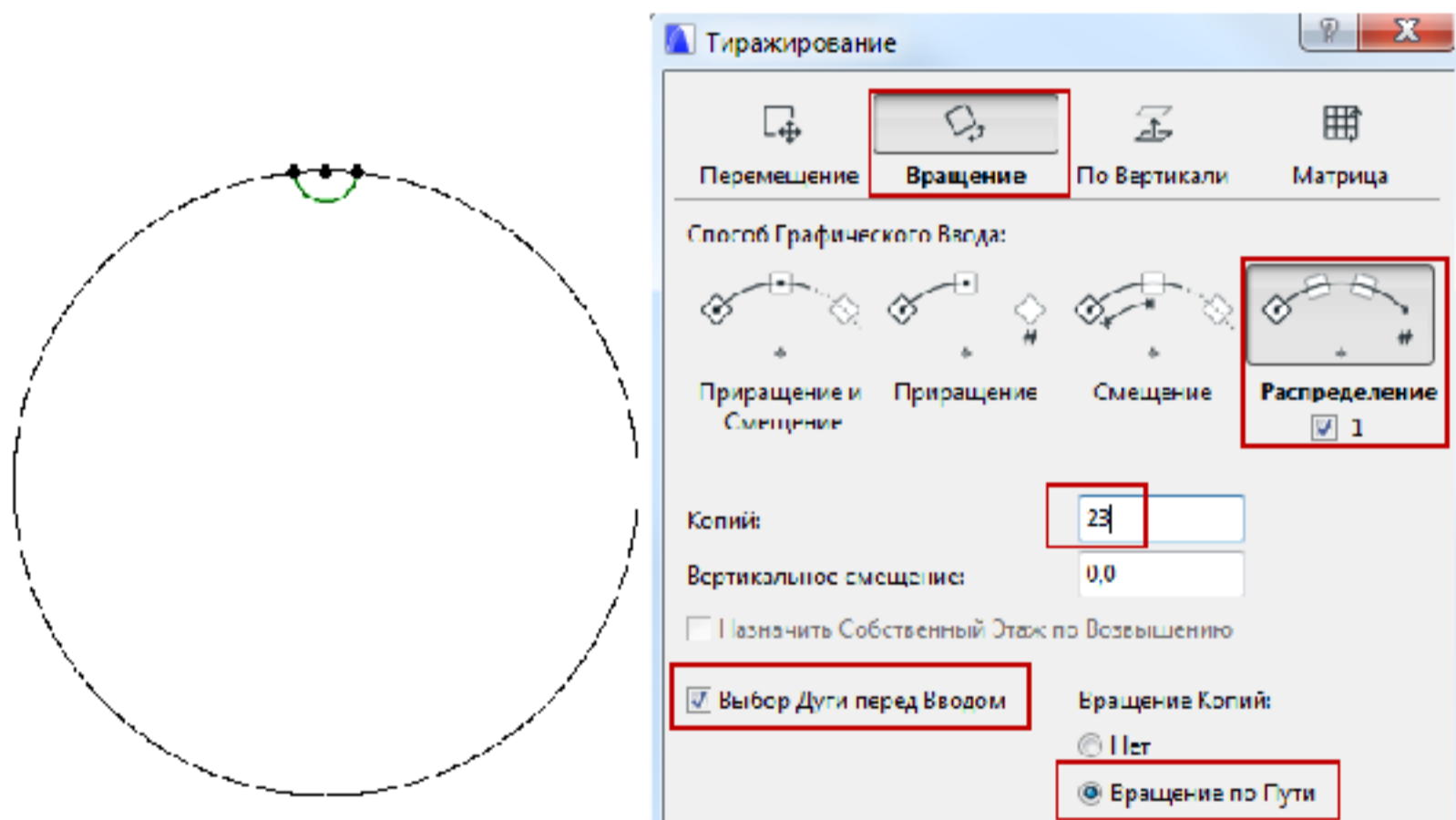
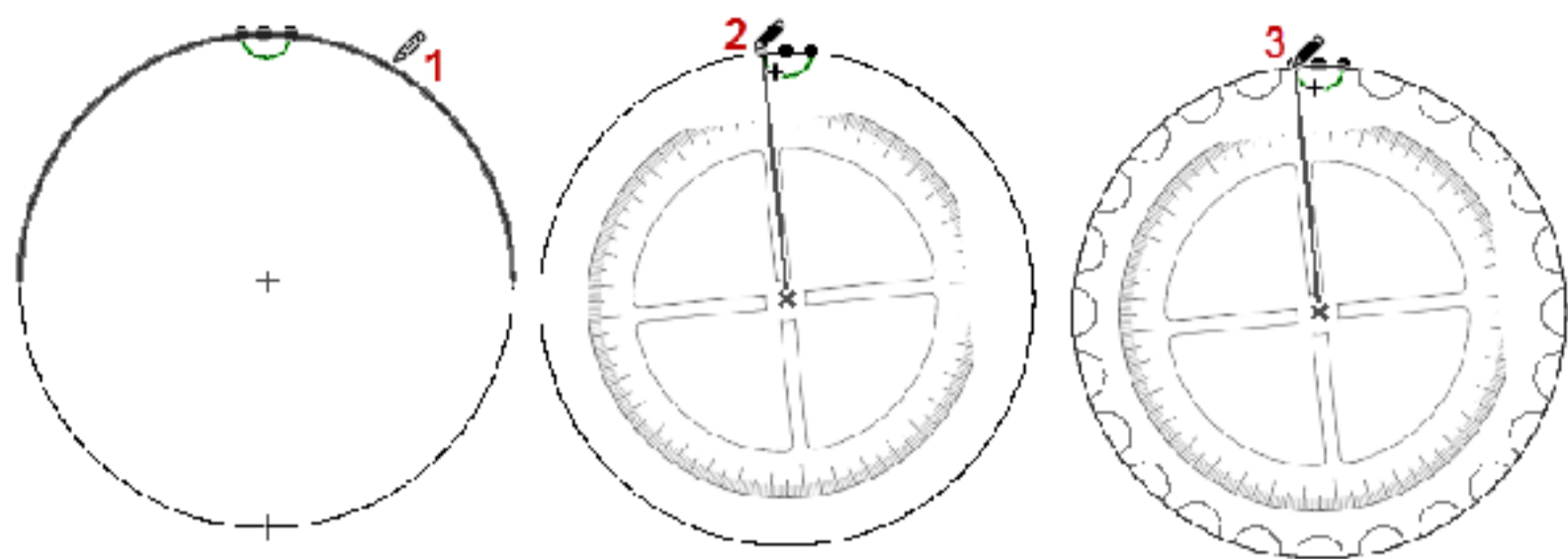


Рис. 2.10

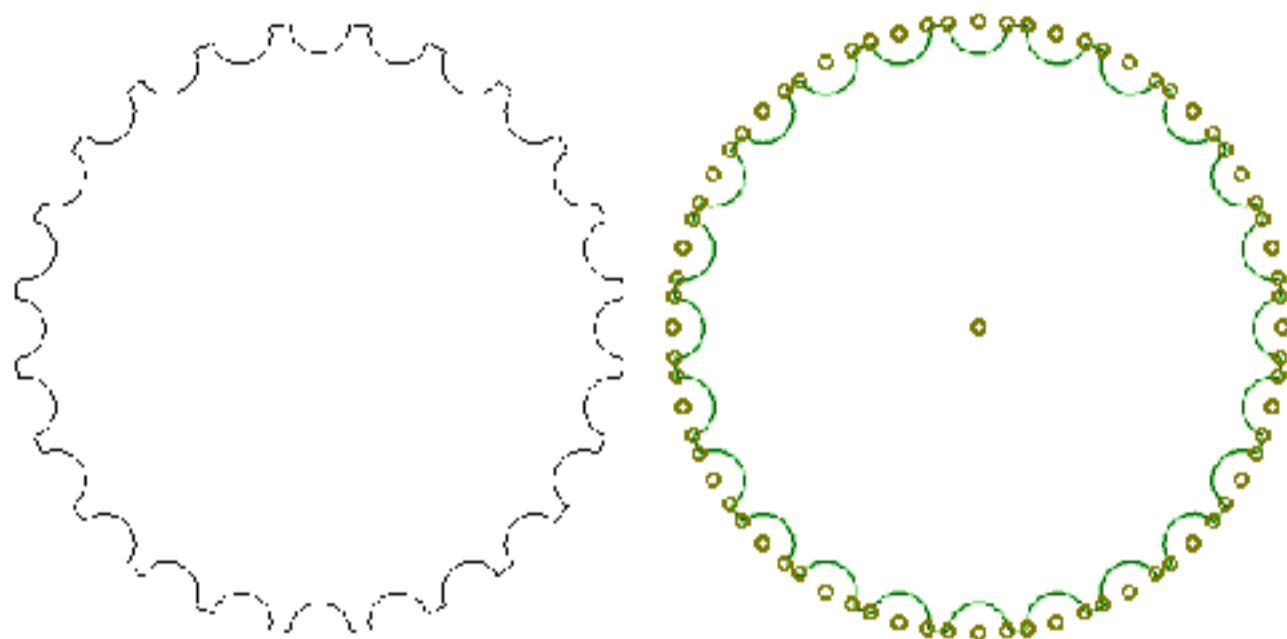
Закройте диалог и выполните произвольный щелчок по окружности (т. 1 на рис. 2.11), что позволит сразу определить ее центр. Двигая курсор из центра, укажите дважды одну и ту же точку на дуге (т.2 и т. 3 на рис.2.11).





**Рис. 2.11**

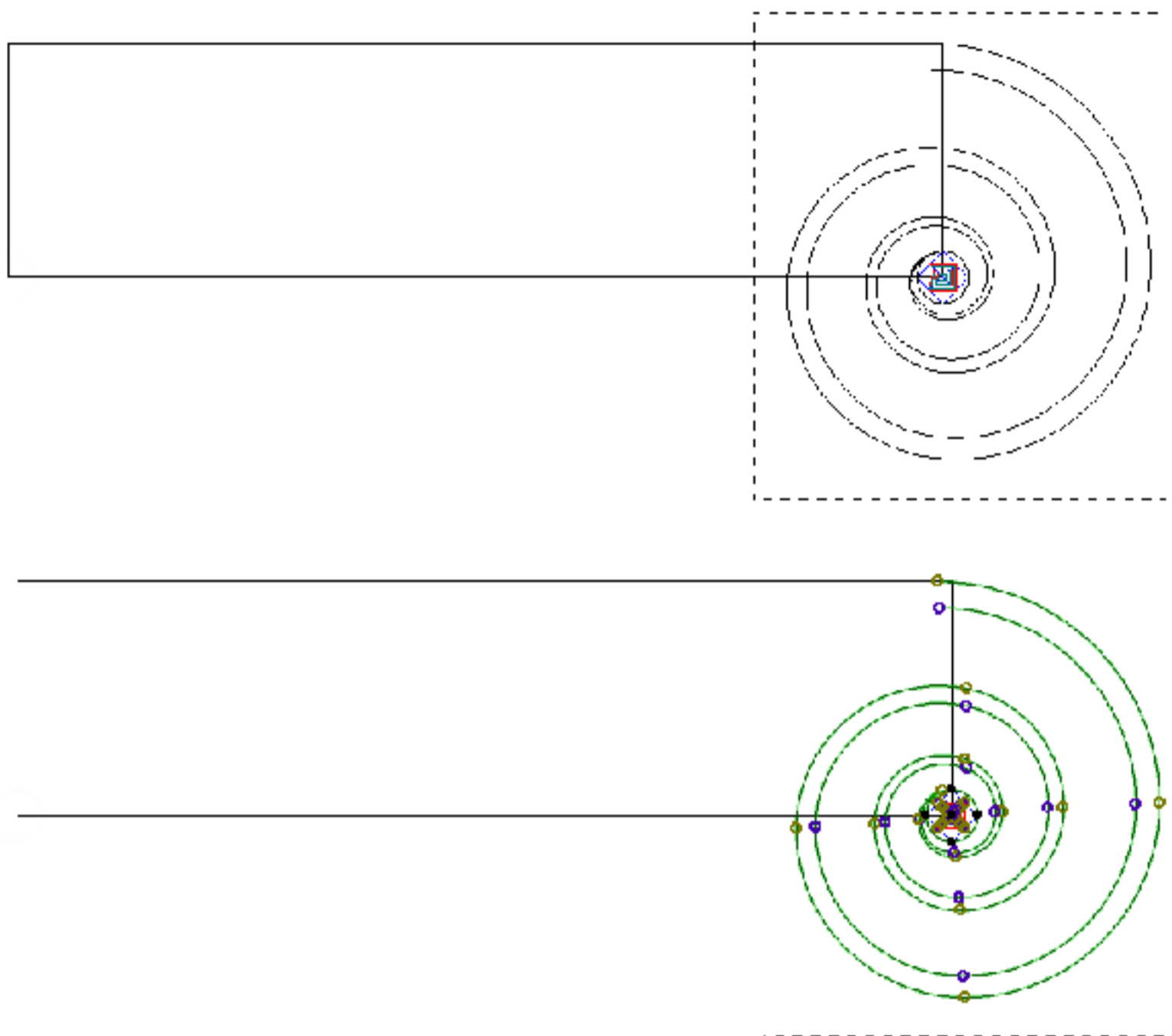
Фрагменты наружной окружности, расположенные внутри дуг, удалите командой *Отсечь* (рис. 2.12, слева). Сгруппируйте все оставшиеся дуги (рис. 2.12, справа).



**Рис. 2.12**

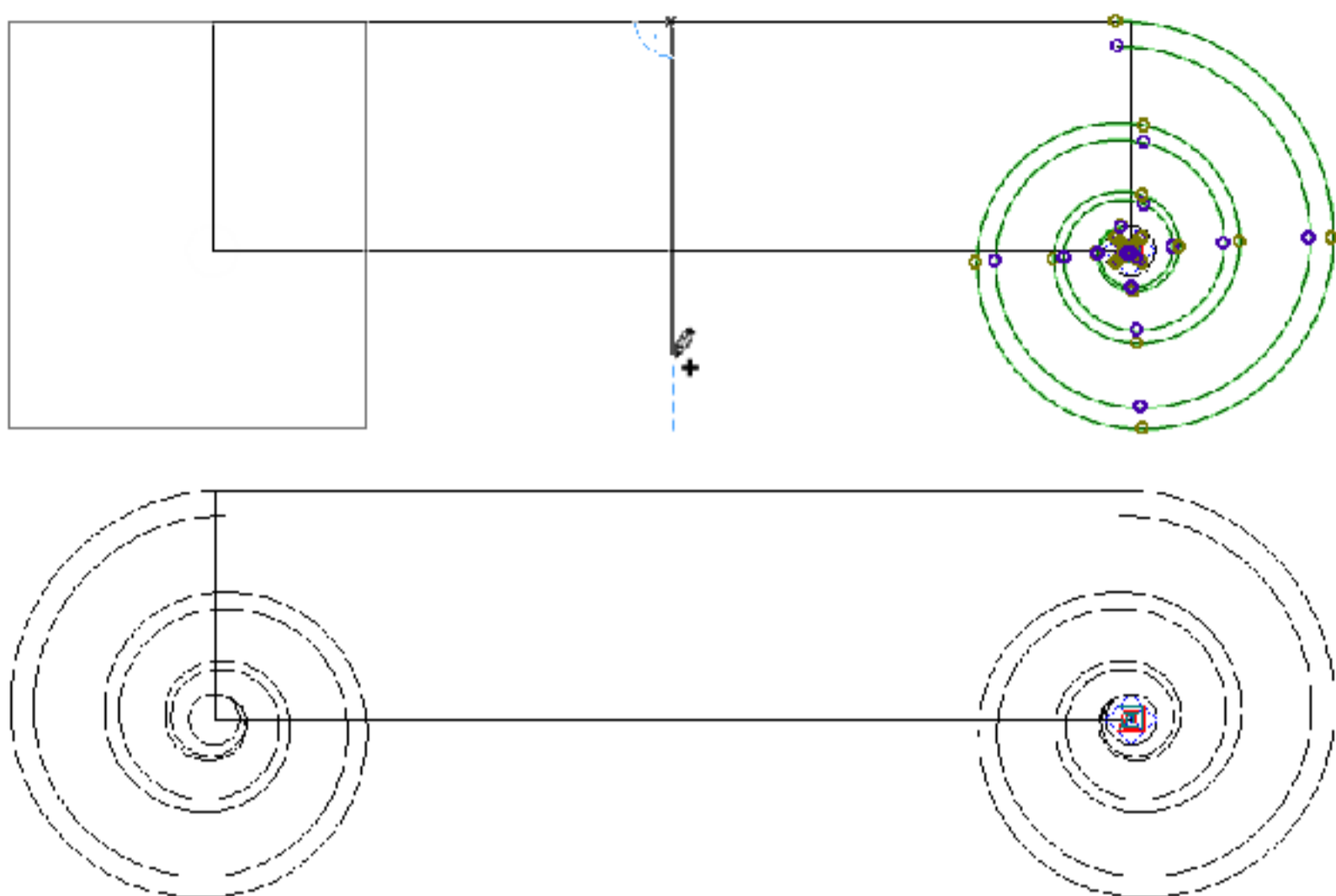
***Пример 1.4. Применение стандартных команд для завершения построения волюты капители ионической колонны***

Назначьте активным **ВИД 8 - ВОЛЮТА**. Для упрощения выбора дуг построенной волюты примените бегущую рамку (рис. 2.13, вверху). Назначьте активным инструментом *Дуга/Окружность* и нажмите <CTRL>-А(Ф). Эта комбинация означает выбор всех элементов активного инструмента. Наличие бегущей рамки в чертеже ограничивает область выбора (рис. 2.13, внизу).



**Рис. 2.13**

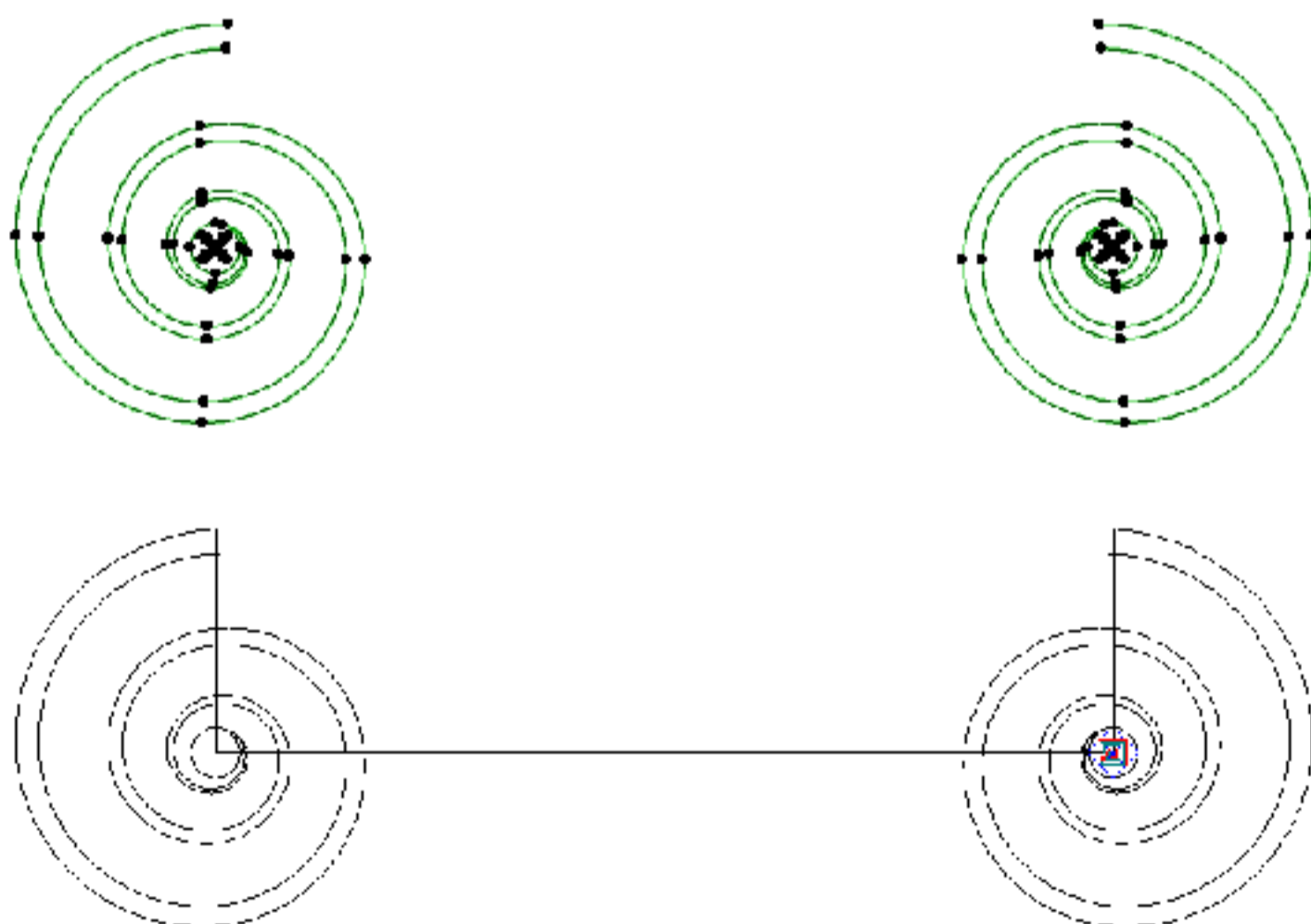
Примените к выбранным дугам команду *Зеркальное отражение копии*. Отрадите дуги волюты и глазок на левую сторону прямоугольника относительно середины его основания (рис. 2.14, вверху). Результат отражения показан на рис. 2.14, внизу. Для удаления бегущей рамки достаточно нажать <ESC>.



**Рис. 2.14**

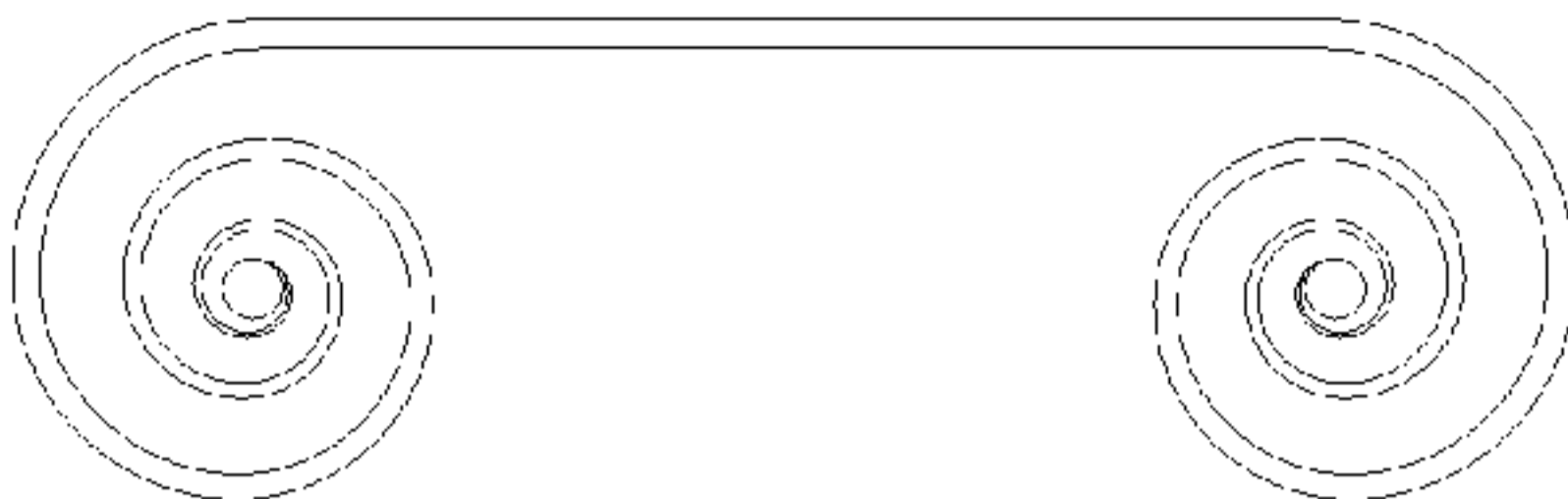
Из построенных элементов создайте две самостоятельные формы: собственно волюту, отдельно от габаритного прямоугольника, и контур капители.

*Волюта.* Еще раз выберите все окружности и дуги, прибегнув к бегущей рамке, и перенесите копию дуговых элементов (рис. 15).



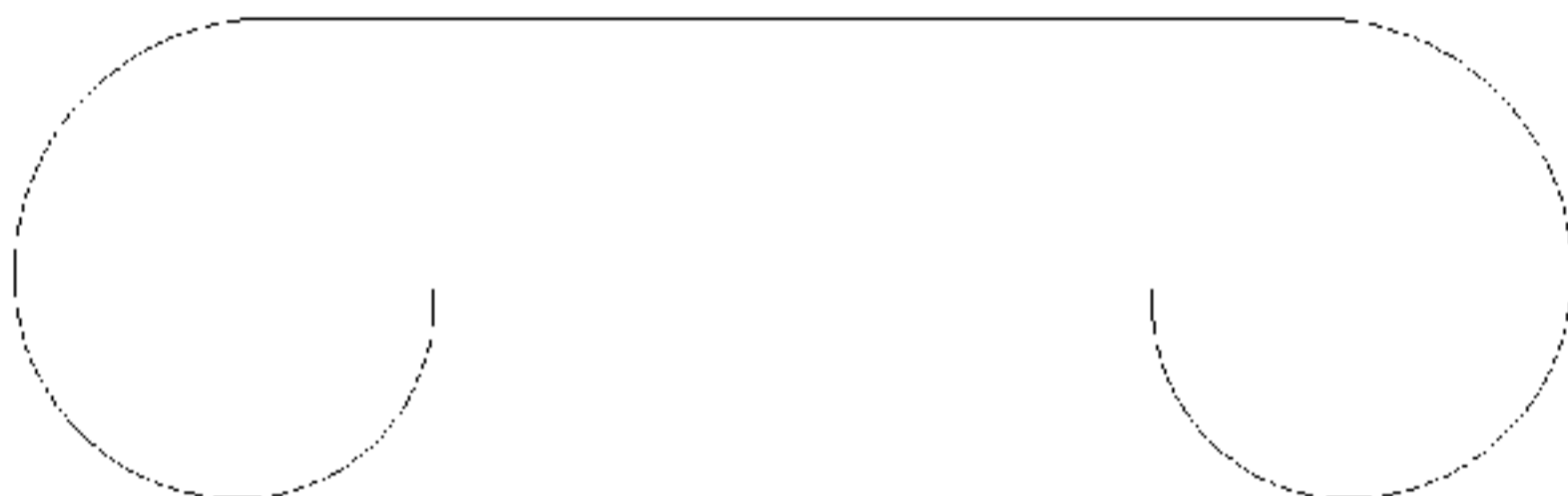
**Рис. 2.15**

Постройте отрезки, соединяющие свободные вершины дуг (рис. 2.16).



**Рис. 2.16**

*Капитель.* Вернитесь к исходной форме, удалите или отсекайте все лишние линии, дуги и окружности, создав замкнутый контур на основе наружных дуг и сторон прямоугольника (рис. 2.17). Сгруппируйте полученный контур.



**Рис. 2.17**

## **Упражнение 2. Редактирование специальными командами**

Специальные команды редактирования вершин и ребер расположены только в локальной панели редактирования. Если редактируемый контур (элемент) относится к группе, применение специальных команд возможно только при активном режиме *Временно разгруппировать*.

### ***Пример 2.1. Редактирование сечения поручня***

Назначьте активным **ВИД 6 - ПОРУЧЕНЬ**.

Выберите построенную половину сечения поручня. Повторно щелкните в одной из вершин (т. 1 на рис. 2.18, слева) и примените команду *Скруглить/Соединить*, выбрав ее в верхней строке локальной панели. Для сопряжения вершины назначьте радиус 7 мм (рис. 2.18, в центре). Результат сопряжения на рис. 2.18, справа.

Повторите процедуру сопряжения вершины 2 тем же радиусом (рис. 2.19).

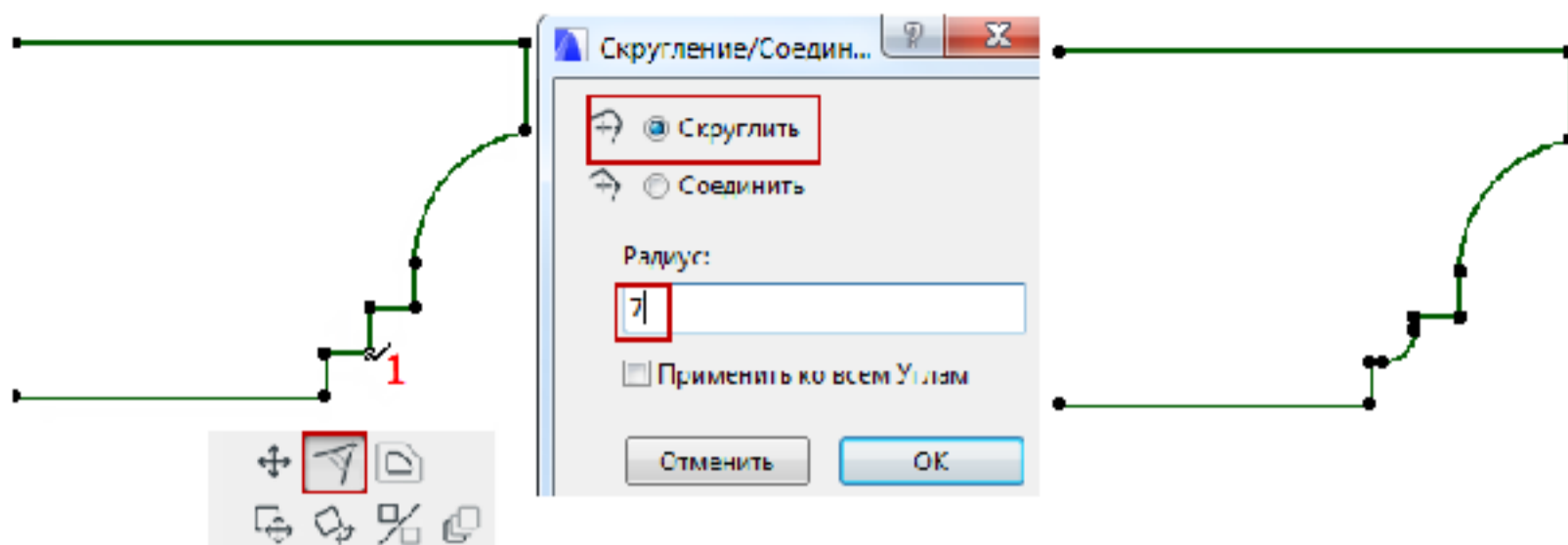


Рис. 2.18

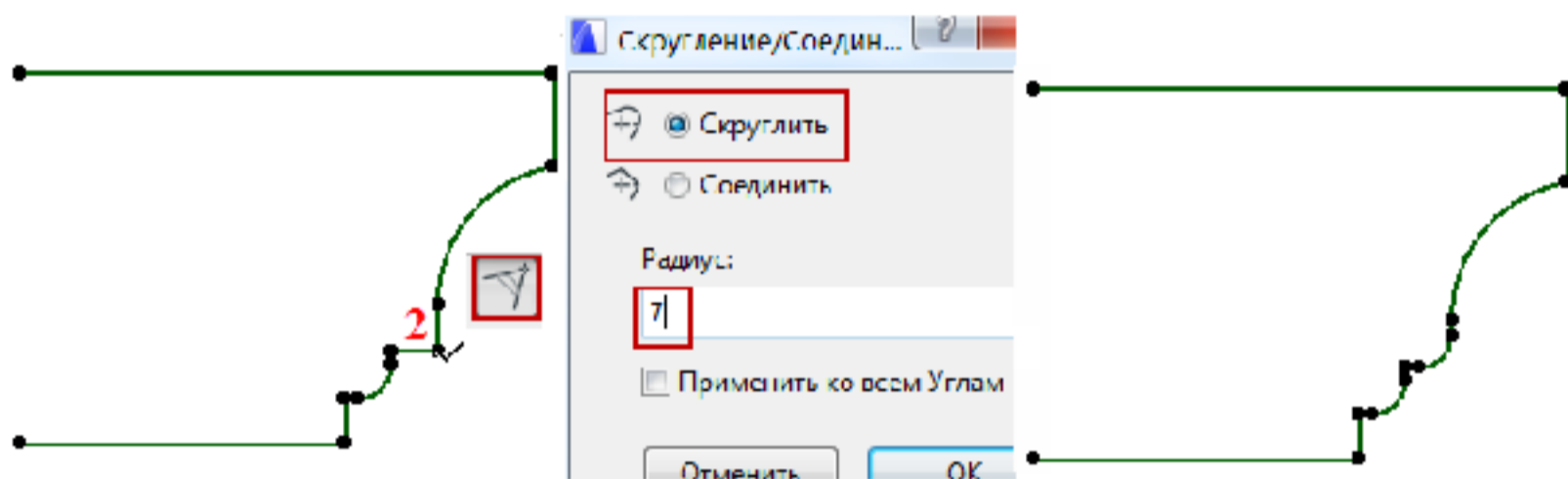


Рис. 2.19

Примените к выбранному контуру стандартную команду *Зеркальное отражение копии*, указав в качестве точек оси отражения конечные точки построенного контура (рис. 2.20).

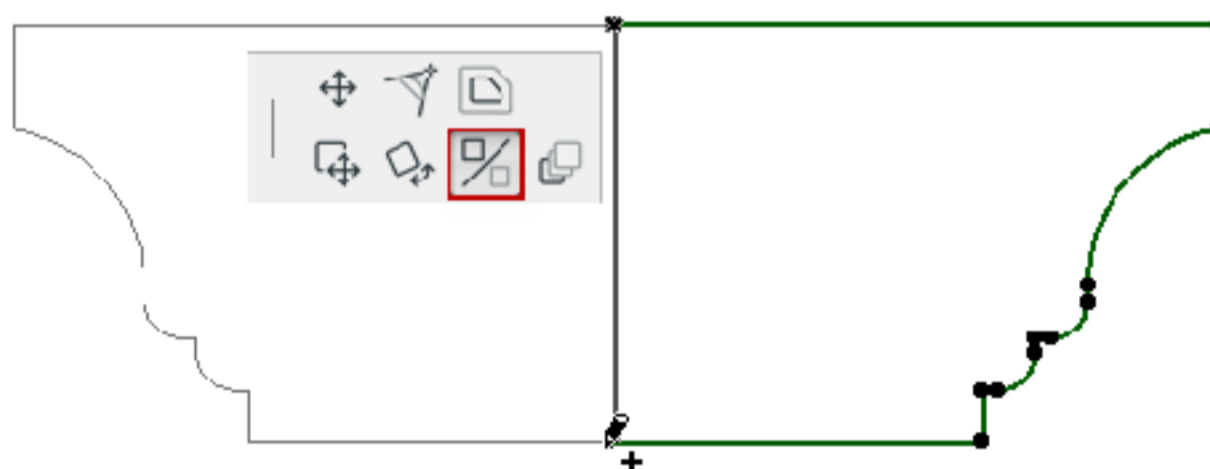


Рис. 2.20

После выполнения отражения выберите весь контур сечения поручня и примените команду *Консолидация Линий* (меню *Редактор – Изменить форму*). В первом диалоговом окне команды обязательно сохраните активным параметр *Декомпозировать Полилинии на Линии и Штриховки* (см. рис. 2.3). После операции декомпозирования две полилинии будут преобразованы в контур, состоящий из линий и дуг, но верхние и нижние горизонтальные линии объединятся. Выбранному контуру примените команду *Унифицировать* (меню *Редактор – Изменить форму*), что позволит все линии и дуги преобразовать в единую полилинию.

Выберите замкнутый контур полилинии. Щелкните по ребру верхнего основания так, чтобы щелчок пришёлся на его середину (рис. 2.21, вверху). Из верхней строки локальной панели выберите команду *Криволинейное Ребро*. Строя дугу, перемещайте курсор вдоль вертикальной линии привязки. В цифровом поле *Радиус Дуги* задайте значение **600** мм (рис. 2.21, внизу).

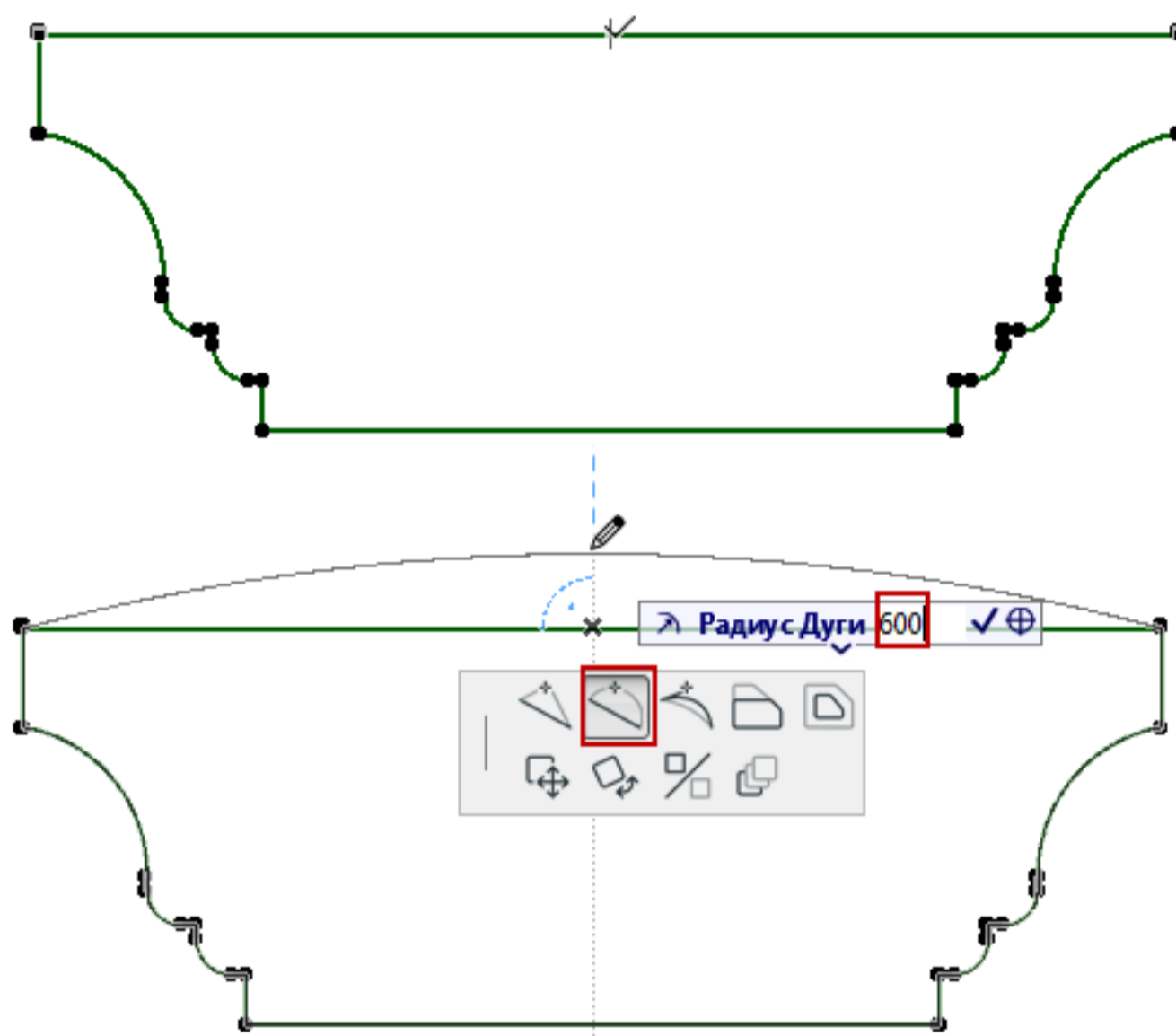


Рис. 2.21

Выполните сглаживание двух верхних угловых вершин специальной командой *Скруглить/Соединить*, радиусом **15** мм, двух боковых - той же командой, радиусом **7** мм (рис. 2.22).



Рис. 2.22

Снимите выборку. Окончательно отредактированное сечение поручня показано на рис. 2.23.



Рис. 2.23

### Упражнение 3. Параметрическое редактирование

Если выбран элемент проекта, на информационном табло параметры по умолчанию заменяются параметрами выбранного элемента, которые можно редактировать. При выборе сразу нескольких элементов показываются параметры последнего выбранного. Если применить команду *Редактировать выбранные элементы* (меню *Редактор - Параметры Элемента*), то в открывшемся диалоговом окне *Редактирование Выбранных элементов* можно задать одинаковое перо и слой всем выбранным элементам, независимо от того, сколько их выбрано, и к какому инструменту они принадлежат.

#### *Пример 3.1. Редактирование параметров: замена цвета*

Откройте диалоговое окно *Перья и Цвет* параметры перьев (меню *Параметры - Реквизиты Элементов*). В текущей палитре перьев выполните изменения толщины перьям №№ **5** и **20**, задав одинаковую толщину **0,15** мм, как у пера № **1**, и сохраните изменения в специальный набор перьев под любым именем (рис. 2.24).

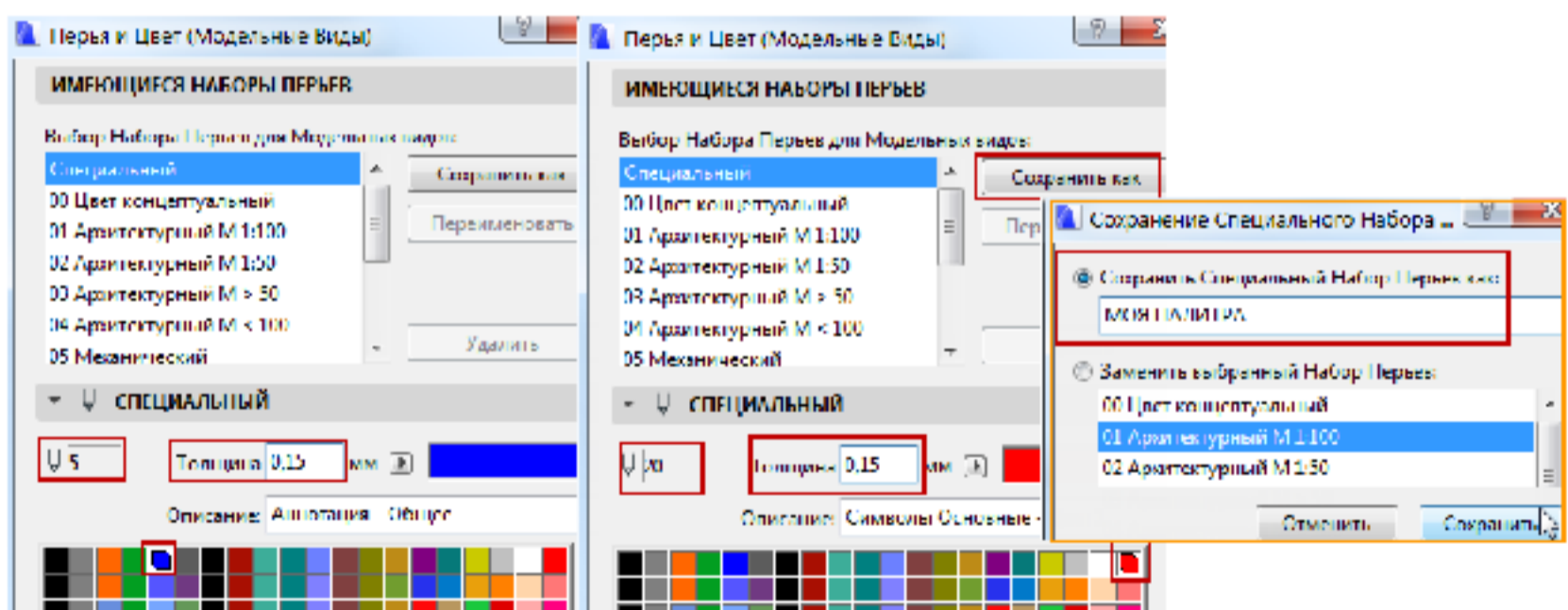


Рис. 2.24

Задайте активным **ВИД 1 - РЕШЁТКА**. Откройте параметры вида (рис. 2.25) и замените в свойствах вида стандартную палитру только что созданной. Сохраните изменения в параметрах вида.

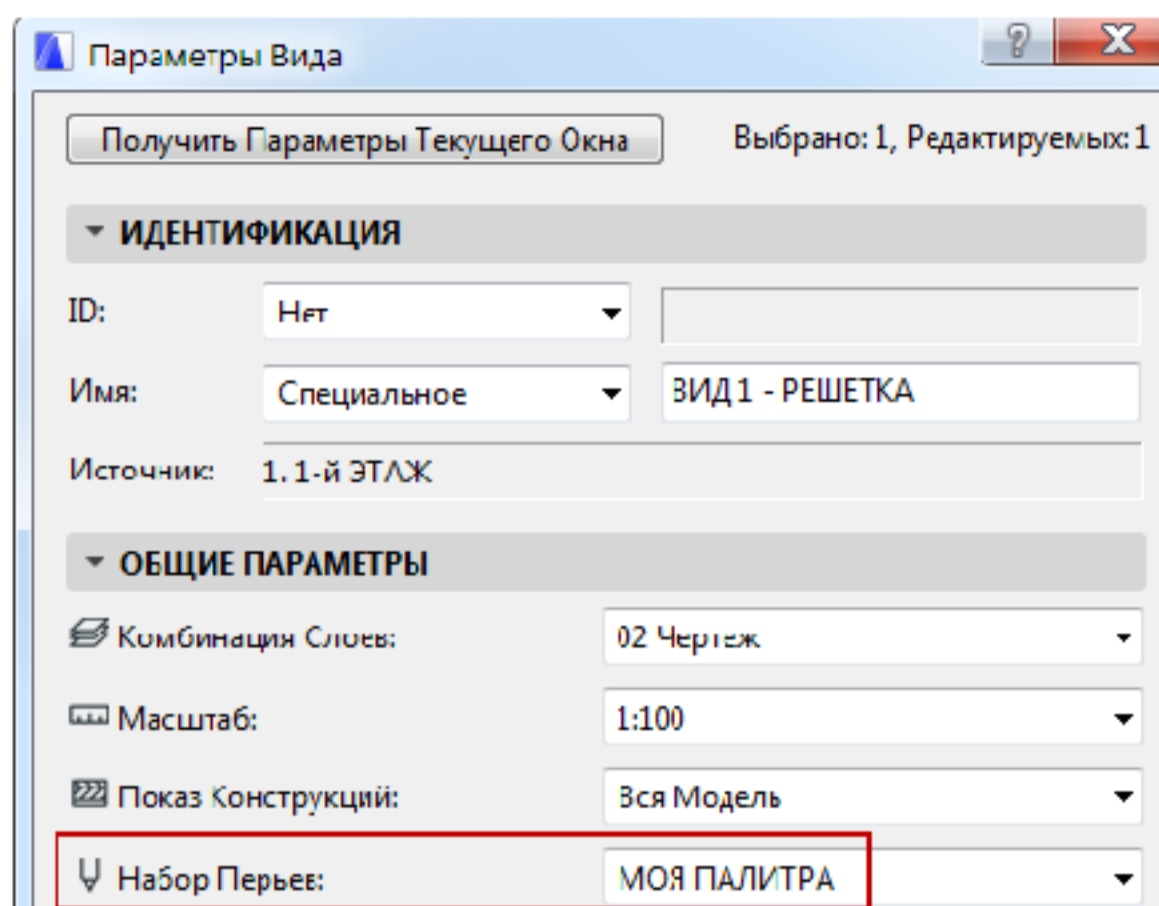


Рис. 2.25

Выберите наклонные отрезки и замените черное перо красным (перо № 20), затем снимите выборку и выберите все внутренние фрагменты построенных квадратов. Замените им черное перо синим (перо № 5) согласно рис. 2.26. Замену цвета можно осуществить на информационном табло (рис. 2.26, вверху). При включенной на экране истинной толщине линий (меню *Вид – Параметры Вывода на Экран*) все сегменты решетки должны стать одинаковой толщиной (рис. 2.26, внизу).

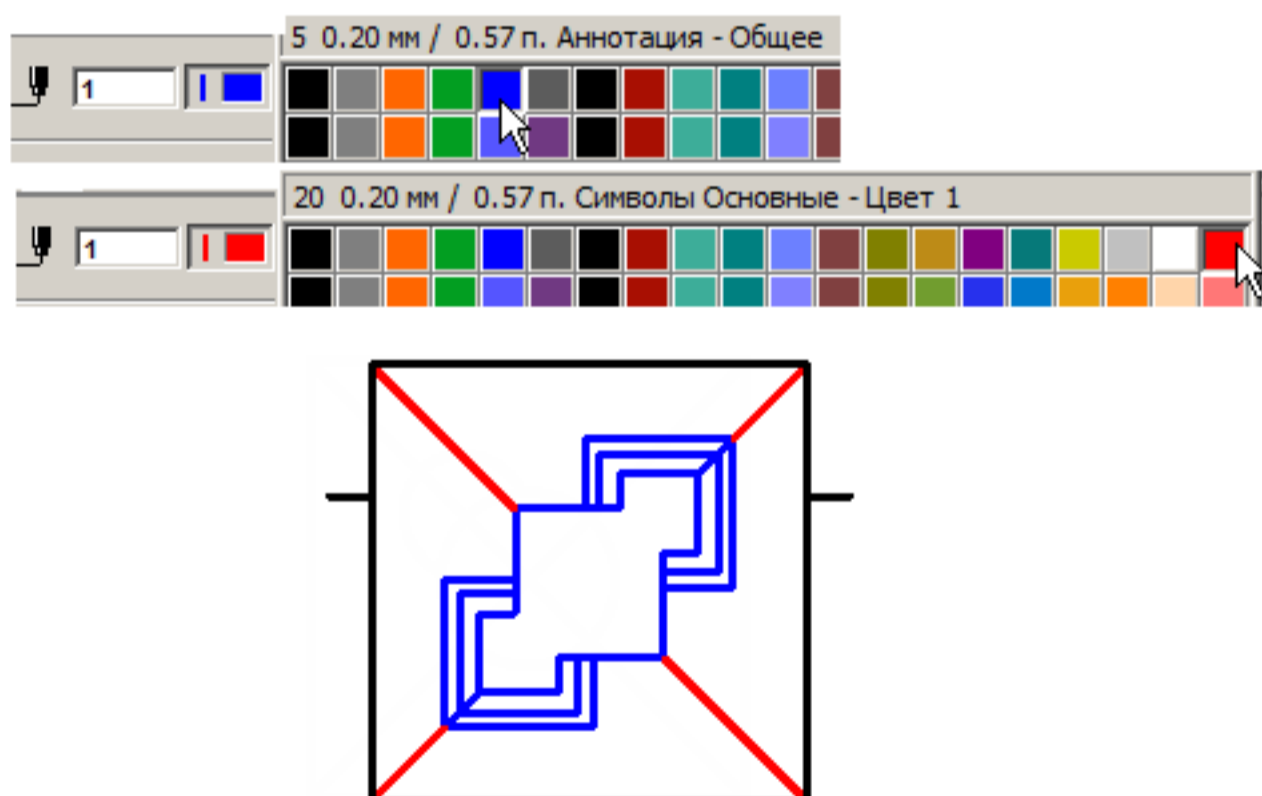


Рис. 2.26

### Резюме

При выполнении практических упражнений Задания 2 вы познакомились с основными командами редактирования многоугольников и одиночных элементов. Приемы редактирования являются общими для всех объектов Ar-



chiCAD, независимо от того, являются ли они двухмерными, вспомогательными инструментами, или трехмерными телами. В дальнейшем вы увидите, что для каждой конструкции проекта применяется одинаковый аппарат редактирования, но с добавлением отдельных дополнительных операций, возможности которых будут рассмотрены для каждого инструмента индивидуально.

Перед сохранением проекта убедитесь в правильности выполненных упражнений по видам навигатора. На рис. 2.27 показаны только отредактированные и вновь созданные формы задания.

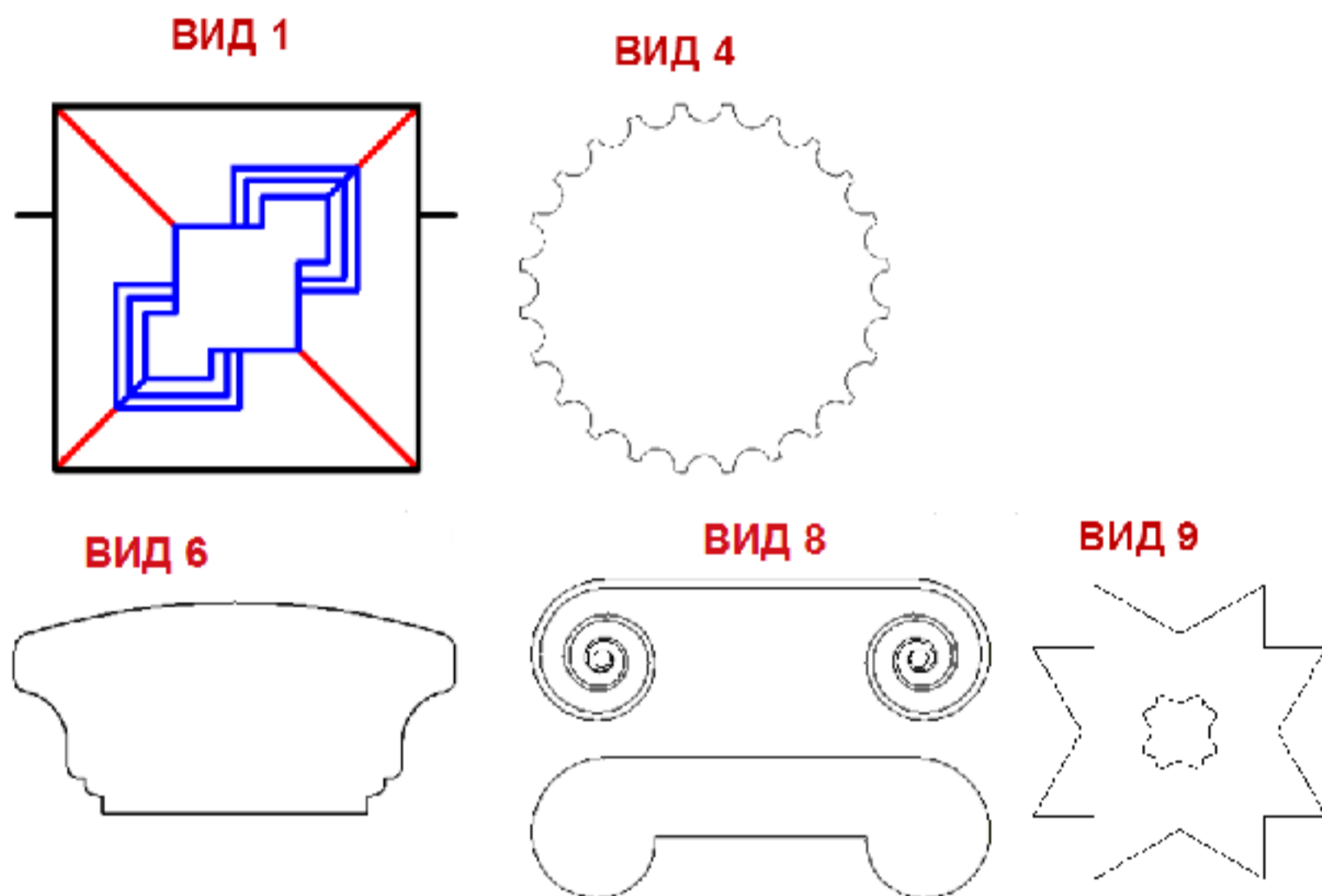



Рис. 2.27

Сохраните проект командой "Сохранить как..." (меню *Файл*) под именем **Задание 2**.

### Самостоятельная работа

В задании не были рассмотрены все команды редактирования, поэтому остальные команды разберите самостоятельно. Изучите также работу диалогового окна *Найти и выбрать*  и режим копирования и передачи свойств



### ЗАДАНИЕ 3. СРЕДСТВА АННОТАЦИИ ЧЕРТЕЖА: ТЕКСТ, ШТРИХОВКА, РАЗМЕРЫ

Для выполнения упражнений откройте проект **Задание 2**.

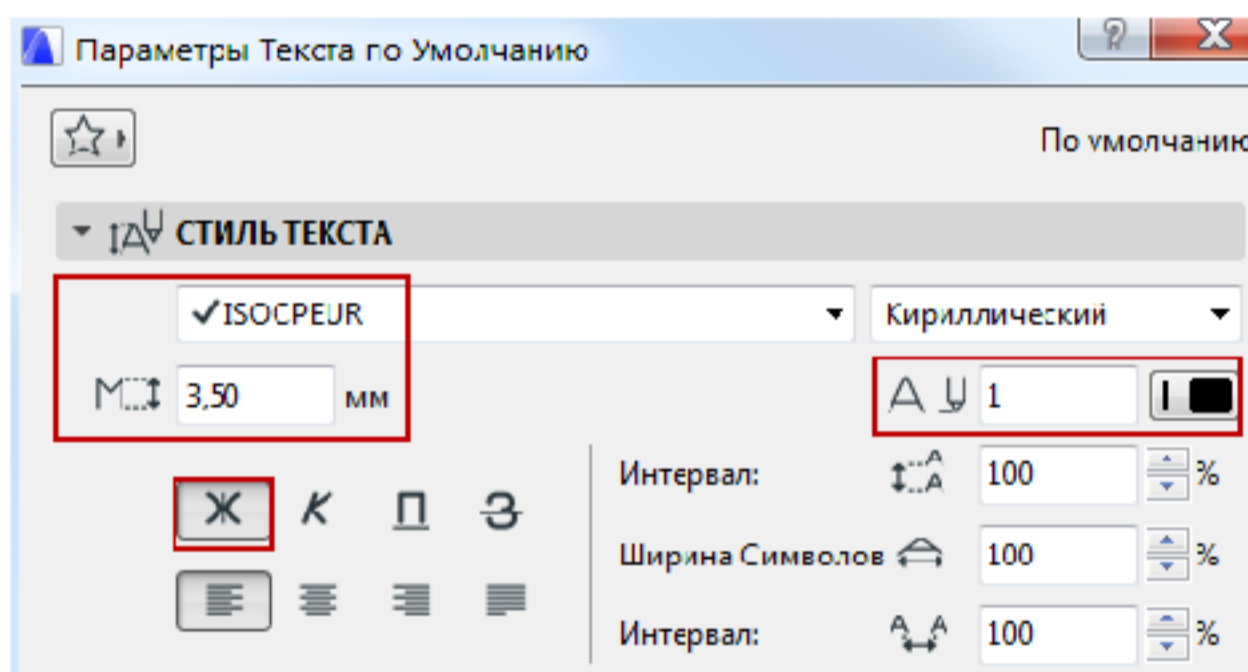
#### Упражнение 1. Написание текста

Создание текстового массива осуществляется инструментом *Текст* двумя способами. В первом случае достаточно дважды щелкнуть в предполагаемом начале записи текстовой строки, во втором случае после первого щелчка следует начертить прямоугольную рамку текстового блока.

##### *Пример 1.1. Создание текстовой строки*

Назначьте масштаб плана **1:100**. Выберите свободное место в чертеже и задайте 100%-й уровень увеличения.

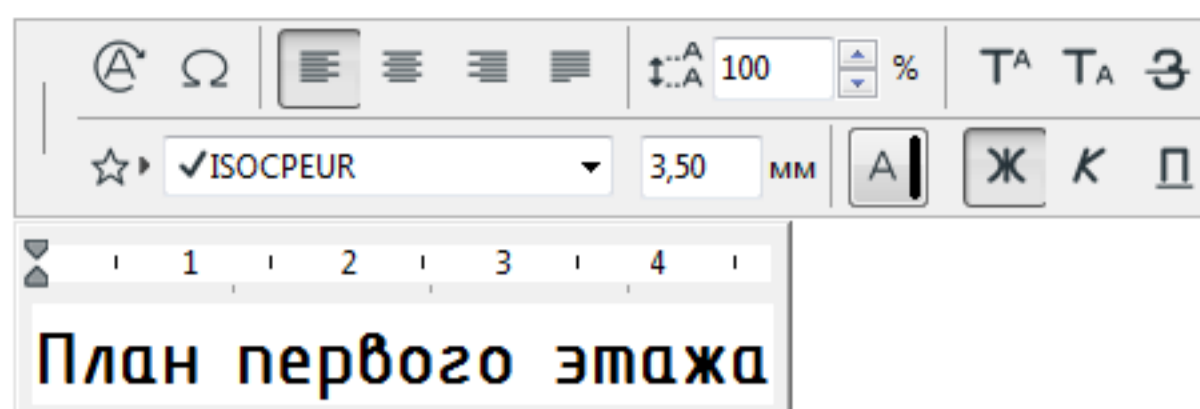
**A** В диалоговом окне *Параметры Текста по Умолчанию* задайте высоту текста **3,5** мм, перо текста **1**, шрифт *ISOCPEUR* полужирный (рис. 3.1).



**Рис. 3.1**

Выполните двойной щелчок в графической области чертежа. Появится небольшое диалоговое окно текстового редактора (рис. 3.2, слева). Запишите в нем фразу **План первого этажа** и выполните щелчок на свободном месте, чтобы закончить запись (рис. 3.2, справа). Сохраните в *Карте Видов Навигатора* текущий вид под именем **ВИД 10 - Текст**.

- *Для редактирования содержимого текстового блока выполняется двойной щелчок в области текста. Можно переписать не только содержимое текста, но и заменить его параметры, поскольку открывается окно текстового редактора. Для замены текста или его параметров в режиме редактирования следует выделить текстовый массив (символ, слово, фразу или весь текстовый блок целиком).*



## План первого этажа

Рис. 3.2

### Упражнение 2. Штриховка: реквизит Образцы Штриховки, построение и редактирование штриховки

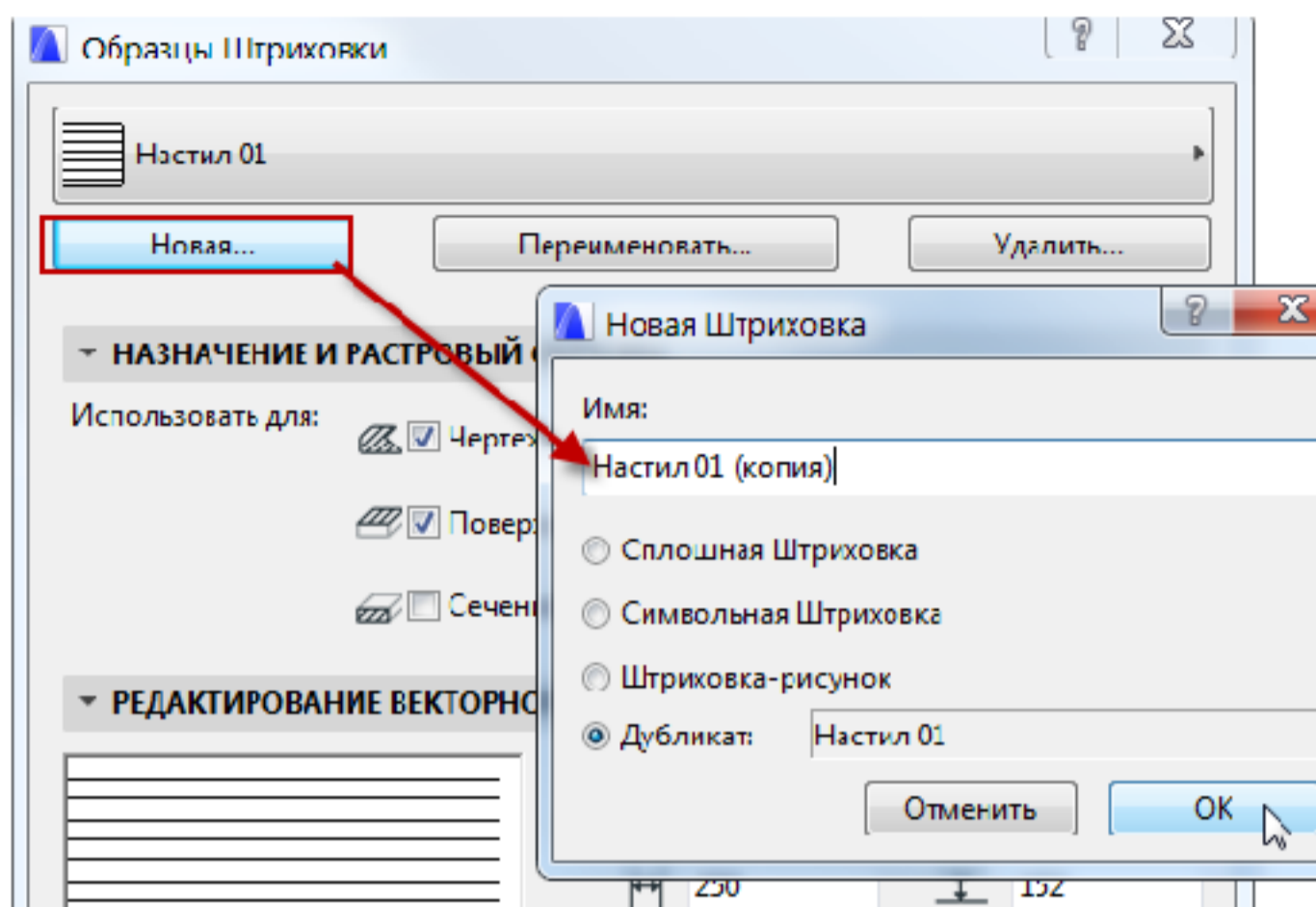
Для создания штриховки на плане этажа необходимо выполнить предварительные настройки параметров в окне инструмента *Штриховка*, при необходимости дополнительно настроить образец штриховки в меню *Параметры – Реквизиты Элементов – Образцы Штриховки*.

#### *Пример 2.1. Создание новых образцов штриховки*

##### 1. Создание и редактирование векторного образца штриховки

Назначьте активным ВИД 9. Текущим масштабом плана согласно активному виду должен быть масштаб **1:50**.

Откройте диалоговое окно *Образцы Штриховки* (меню *Параметры – Реквизиты Элементов*). Выполните щелчок по кнопке выбора образца штриховки для его дальнейшего редактирования и выберите из списка *Векторной штриховки* образец **Настил 01** (рис. 3.3, слева). Создайте дубликат этого образца (нажмите кнопку *Новая*), чтобы сохранить стандартные настройки. Выберите в диалоговом окне *Новая Штриховка* (рис. 3.3, справа) вариант *Дубликат* и не изменяйте предлагаемое имя новой штриховки (*Настил 01 (копия)*).



**Рис. 3.3**

В параметрах нового образца штриховки измените интервал, уменьшив его по горизонтали и вертикали до **100** мм (закладка *Редактирование Векторного Рисунка* - рис. 3.4).

Обратите внимание, что величина интервала задается *в масштабе плана* при текущем масштабе **1:50** (переключатель зависимости от масштаба находится в нижней части раздела).

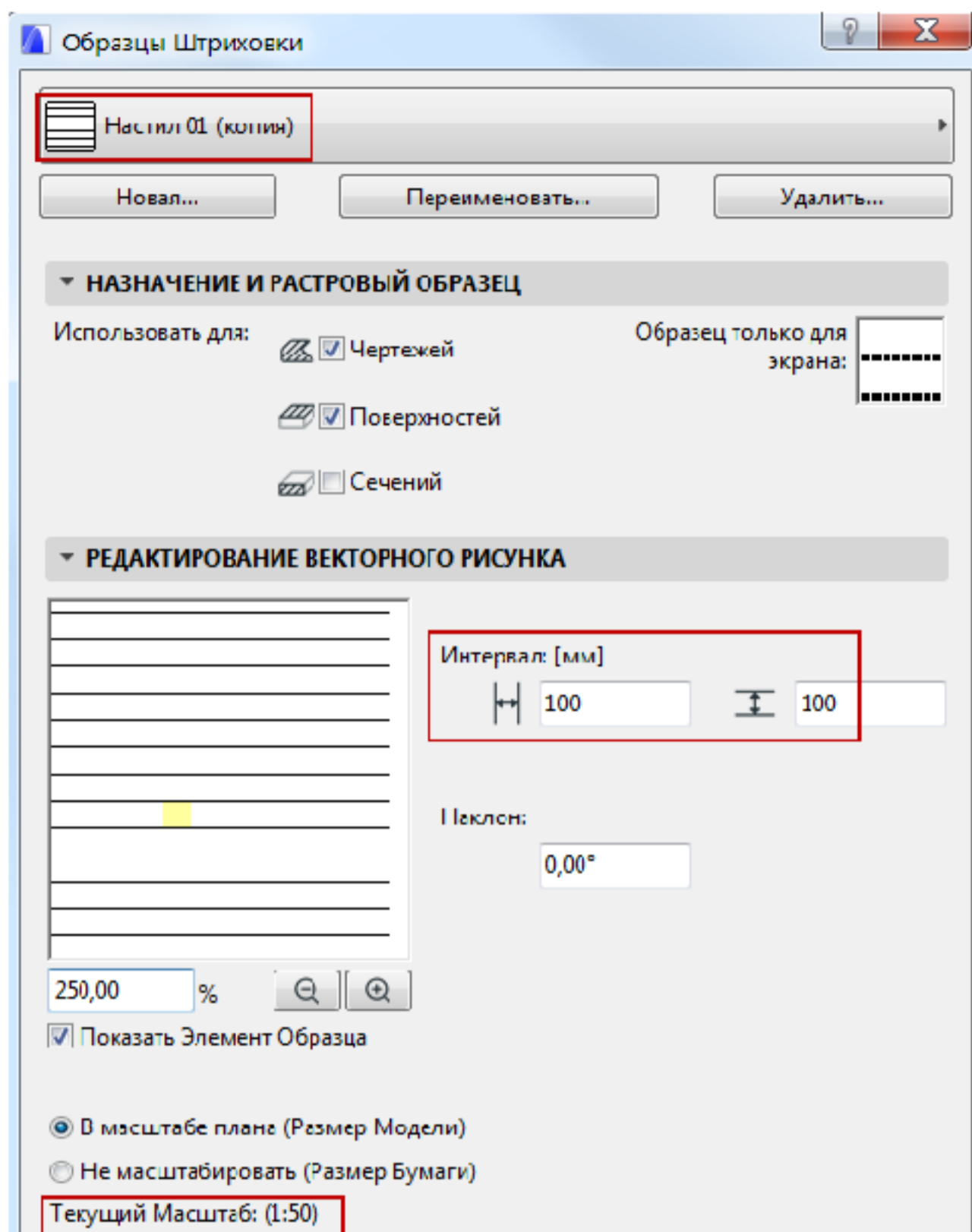


Рис. 3.4

Не выходите из диалогового окна *Образцы Штриховки*.

## 2. Создание образца штриховки - рисунок

Вновь выполните щелчок по кнопке *Новая*. На этот раз создайте новую штриховку - рисунок. В диалоговом окне *Новая Штриховка* выберите тип создаваемой штриховки *Штриховка-рисунок* и в поле *Имя* запишите *Паркет* (рис. 3.5, вверху слева). Нажмите "ОК", после чего текущие параметры изменятся на параметры штриховки-рисунка (рис. 3.5, внизу слева).

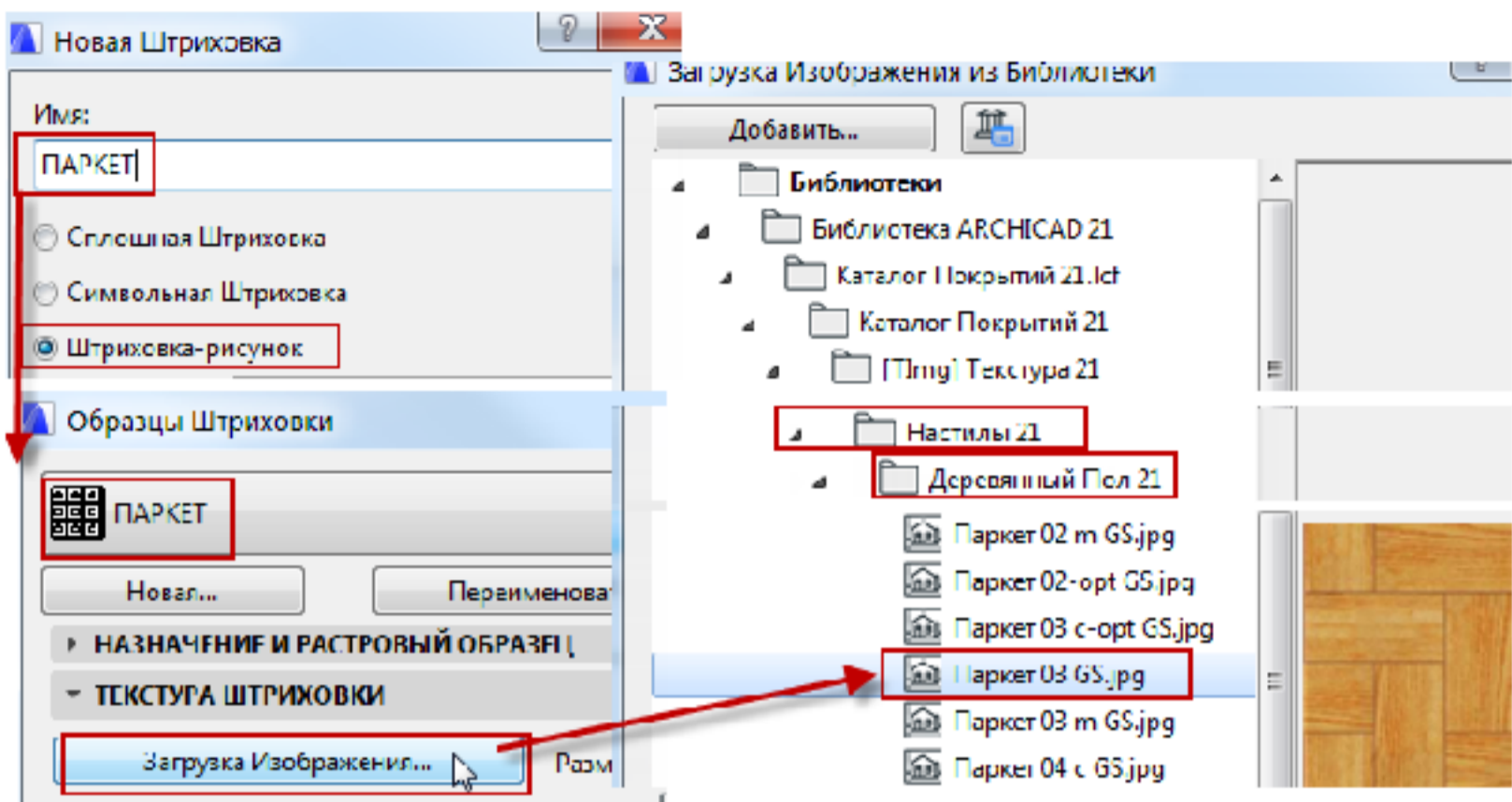


Рис. 3.5

В разделе **ТЕКСТУРА ШТРИХОВКИ** нажмите кнопку *Загрузить Изображение*. Откроется диалог загрузки изображения, в котором предлагается поискать нужный рисунок в библиотеке проекта. Выберите рисунок "**Паркет 03 GS**", расположенный в деревянных настилах разделов *Каталог Покровтий - Текстура* (рис. 3.5, справа).

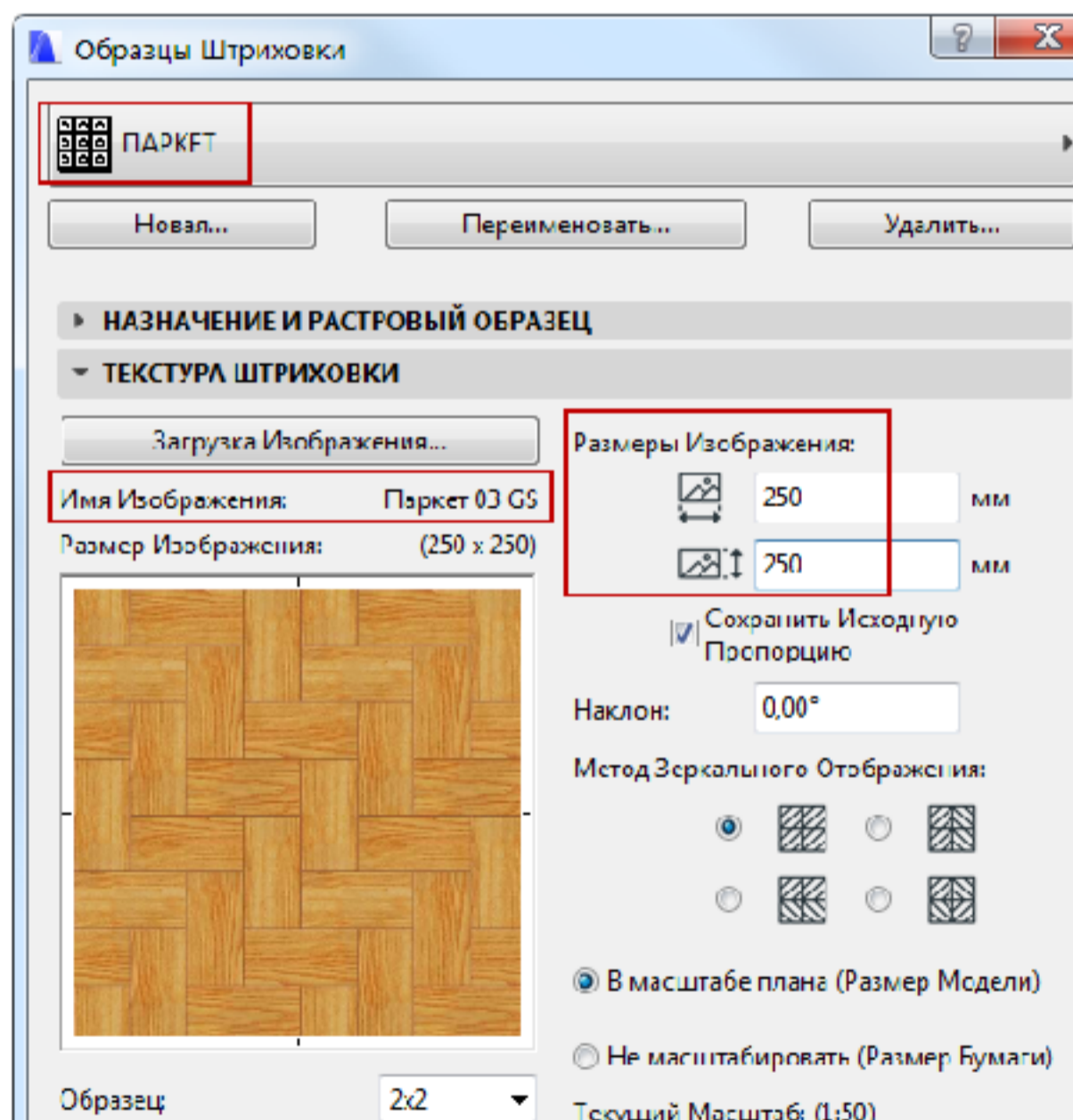
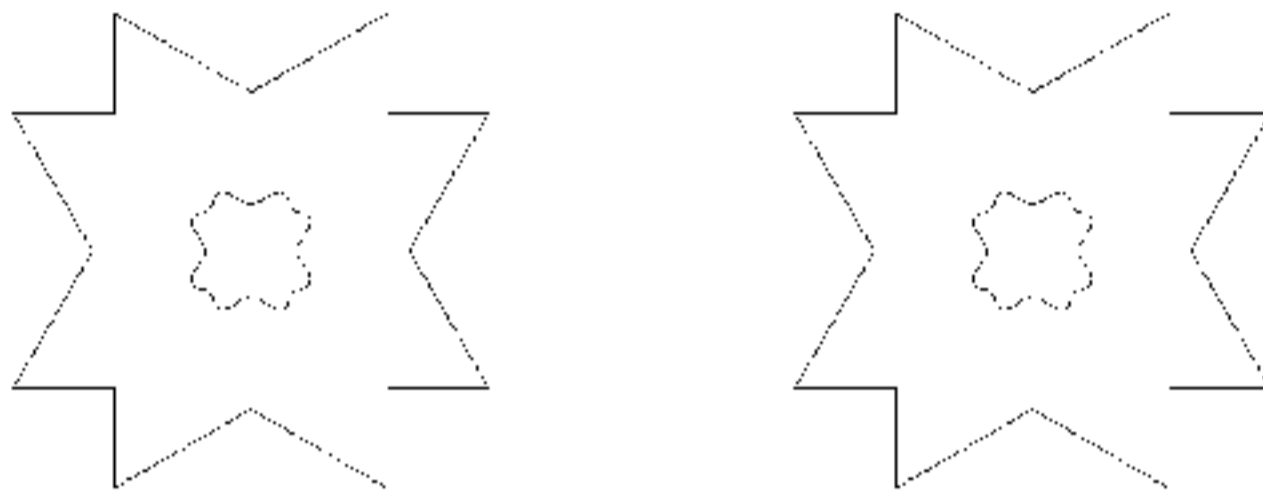


Рис. 3.6

После загрузки изображения вы вернётесь в диалог параметров *Образцы Штриховки*. Назначьте размер фрагменту изображения **250 × 250** мм (рис. 3.6) и закройте диалоговое окно *Образцы Штриховки* с сохранением результатов.

### **Пример 2.2. Построение и редактирование штриховки**

Выберите все фигуры текущего вида 9 и примените команду *Переместить Копию* (рис. 3.7).



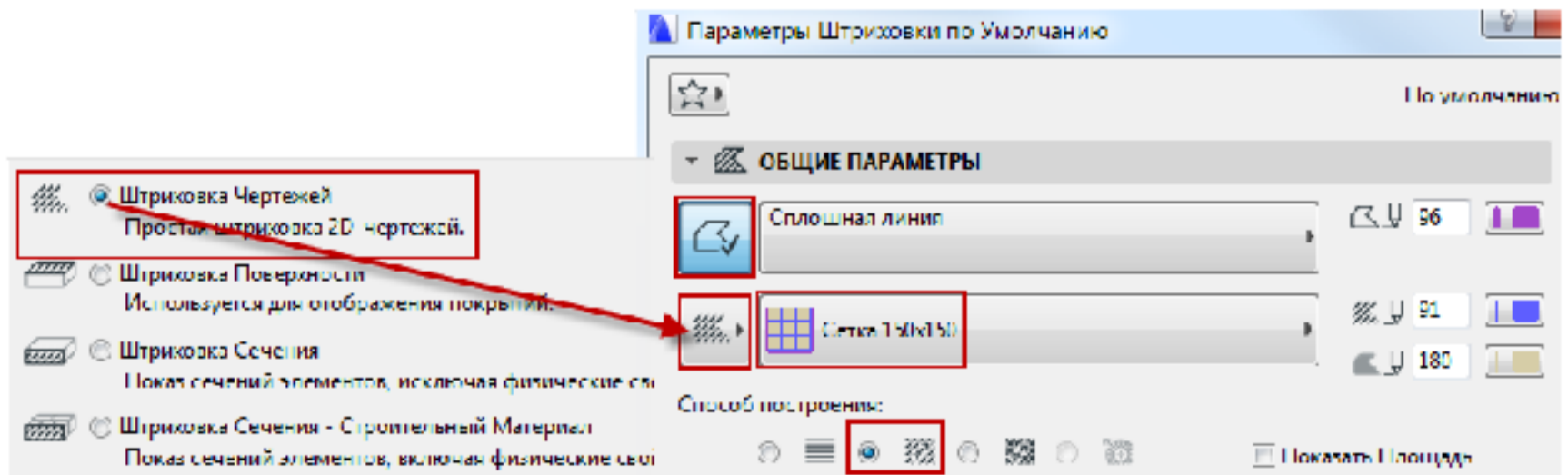
**Рис. 3.7**

#### 1. Создание комбинированной штриховки



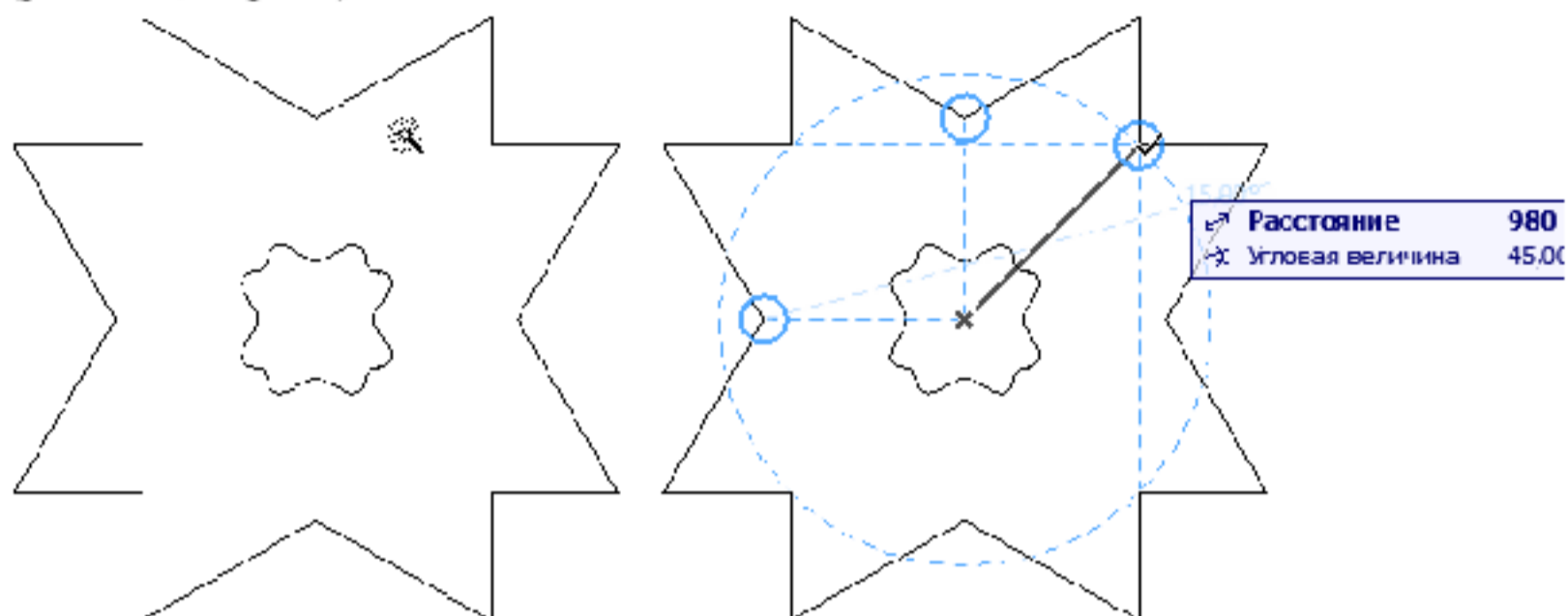
Штриховка

Откройте диалоговое окно *Параметры Штриховки по Умолчанию* и выполните следующие назначения в разделе **ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ** (рис. 3.8, справа). Задайте штриховку с контуром (щелкните по кнопке, расположенной левее кнопки выбора типа линии). Кнопка, расположенная левее выбора образца штриховки, позволяет назначить тип штриховки. Убедитесь, что по умолчанию назначена *Штриховка Чертежей* (рис. 3.8, слева). Такой тип назначенной штриховки содержит самое полное меню образцов штриховки. Собственно образец штриховки выбирается кнопкой, расположенной правее (на ней написано имя текущего образца). Выберите из графического меню образец векторной штриховки *Сетка 150×150*. Цвет перьев для контура, линий образца и фона штриховки назначьте самостоятельно, но так, чтобы перо контура было толще пера линий образца штриховки. В разделе *Способ построения* назначьте вариант *По Указанному Вектору*



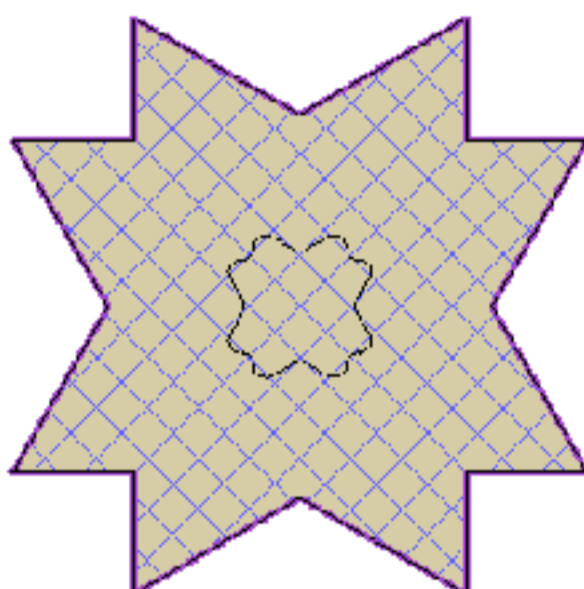
**Рис. 3.8**

Закройте диалоговое окно. Залейте штриховкой основной контур исходной фигуры вида, щелкнув внутри или по контуру волшебной палочкой (рис. 3.9, слева). Способ *По Указанному Вектору* запрашивает направление рисунка штриховки, которое следует указать под углом  $45^\circ$  двумя щелчками (рис. 3.9, справа).





**Рис. 3.9**

Результат построения штриховки показан на рис. 3.10.



**Рис. 3.10**


 Штриховка как элемент ArchiCAD относится к многоугольникам, обладающим площадью поверхности. Такие многоугольники выбираются не только щелчком на ребре или в вершине контура, но и средством быстрого выбора *Указателя* (при условии, что режим быстрого выбора включён). Чтобы выбрать штриховку средством быстрого выбора, достаточно привести курсор на область штриховки (если активен инструмент Указатель; при активности другого инструмента привести курсор с нажатой клавишей <Shift>) и выполнить щелчок, когда появится символ .

Выберите штриховку. Создайте отверстие из контура, расположенного внутри штриховки.

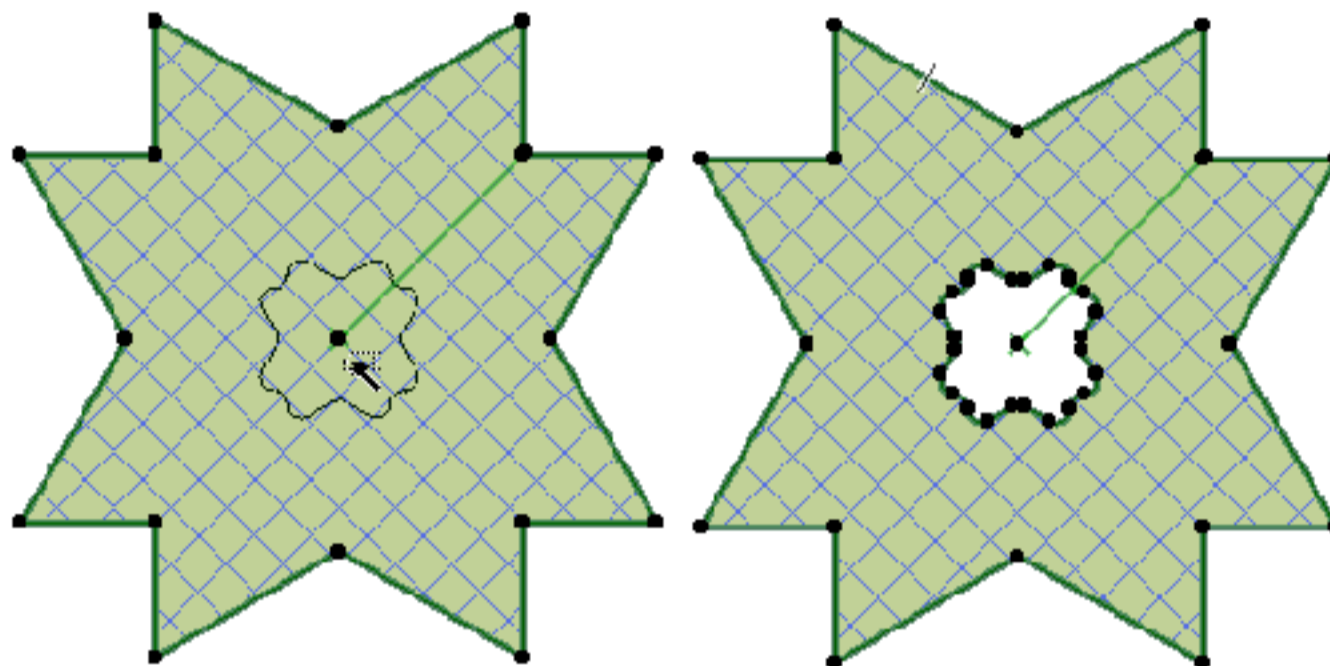
➤ *Создание отверстий осуществляется только для выбранной штриховки несколькими методами:*

1. Начертить внутри контура необходимую форму отверстия согласно текущему геометрическому методу построения штриховки либо щелкнуть волшебной палочкой по внутреннему контуру, заранее построенному 2D-примитивами. Инструмент *Штриховка* должен быть активным.





2. Применить на уровне ребер или вершин команду *Удаление из Многоугольника*  и начертить внутри контура штриховки отверстие необходимой формы согласно текущему геометрическому методу построения штриховки либо выполнить щелчок волшебной палочкой по заранее построенному контуру. Активность инструмента *Штриховка* необязательна.

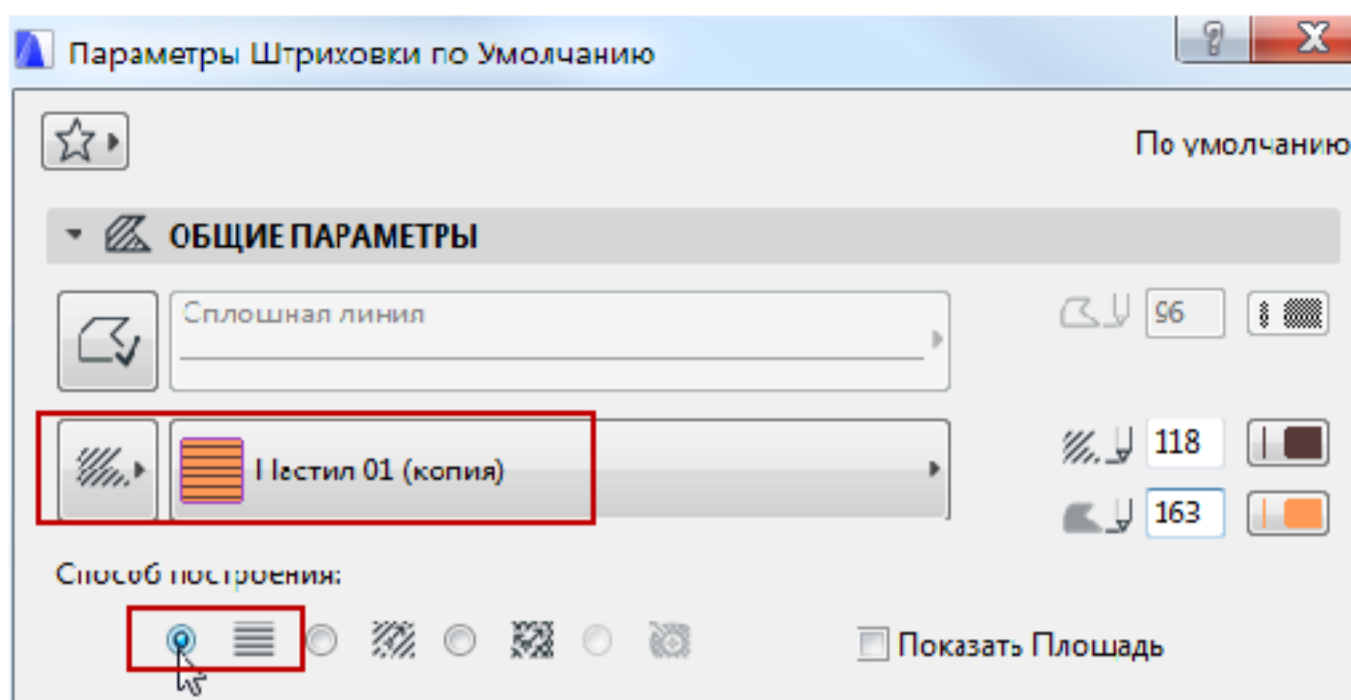
Поскольку контур отверстия уже существует, вычерчивать его нет необходимости, а можно указать волшебной палочкой при выбранной штриховке. Если инструмент *Штриховка* активен, достаточно просто выполнить щелчок волшебной палочкой внутри или по контуру будущего отверстия (рис. 3.11, слева). В результате получим отверстие как на рис. 3.11, справа.



**Рис. 3.11**

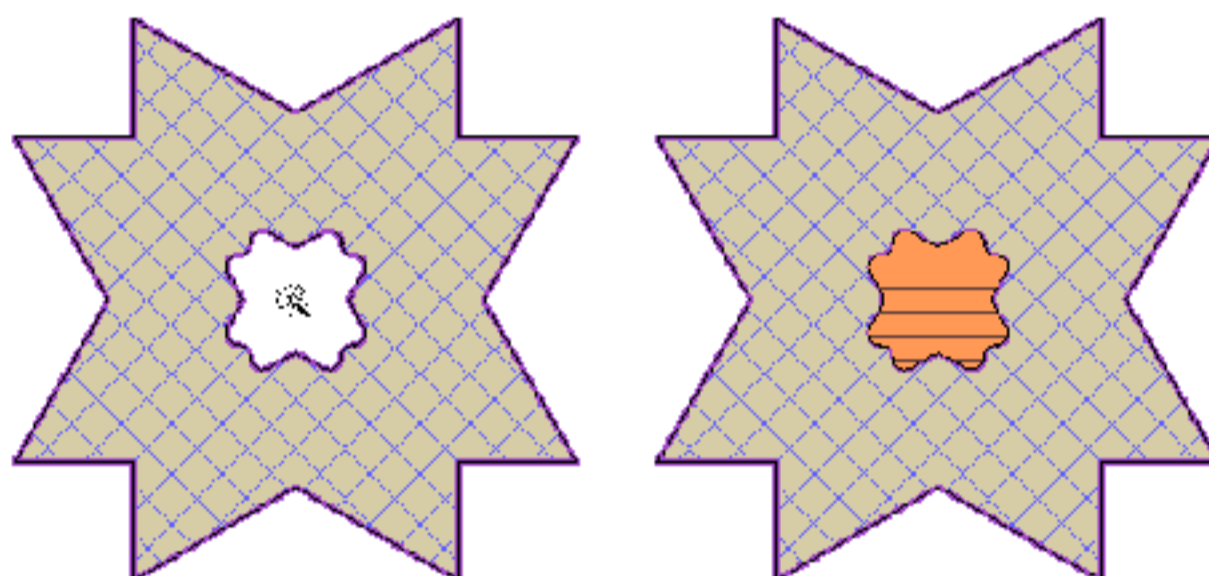
- *Специальные команды редактирования контура штриховки и контура его отверстия (или отверстий) на уровне вершин и ребер аналогичны командам редактирования многоугольников, рассмотренных в Задании 3. Две дополнительные команды позволяют добавлять площадь штриховки  или вычитать площадь  построением или указанием существующих контуров волшебной палочкой. Команды, выполненные на контуре отверстий, дают по отношению к ним противоположный результат*
- *Отверстие может быть выбрано отдельно от основного контура штриховки, если при наведении курсора на его контур во всплывающем меню предварительного выбора появится заголовок "Внутренний многоугольник". Выбранное отдельно от штриховки отверстие можно удалять, а также применять к нему стандартные команды изменения расположения*

Снимите выборку и откройте *Параметры Штриховки по Умолчанию*. Назначьте образец "*Настил 01 (копия)*", отключите контур, измените цвета линий и фона штриховки и задайте способ построения *От начала проектных координат* (рис. 3.12).



**Рис. 3.12**

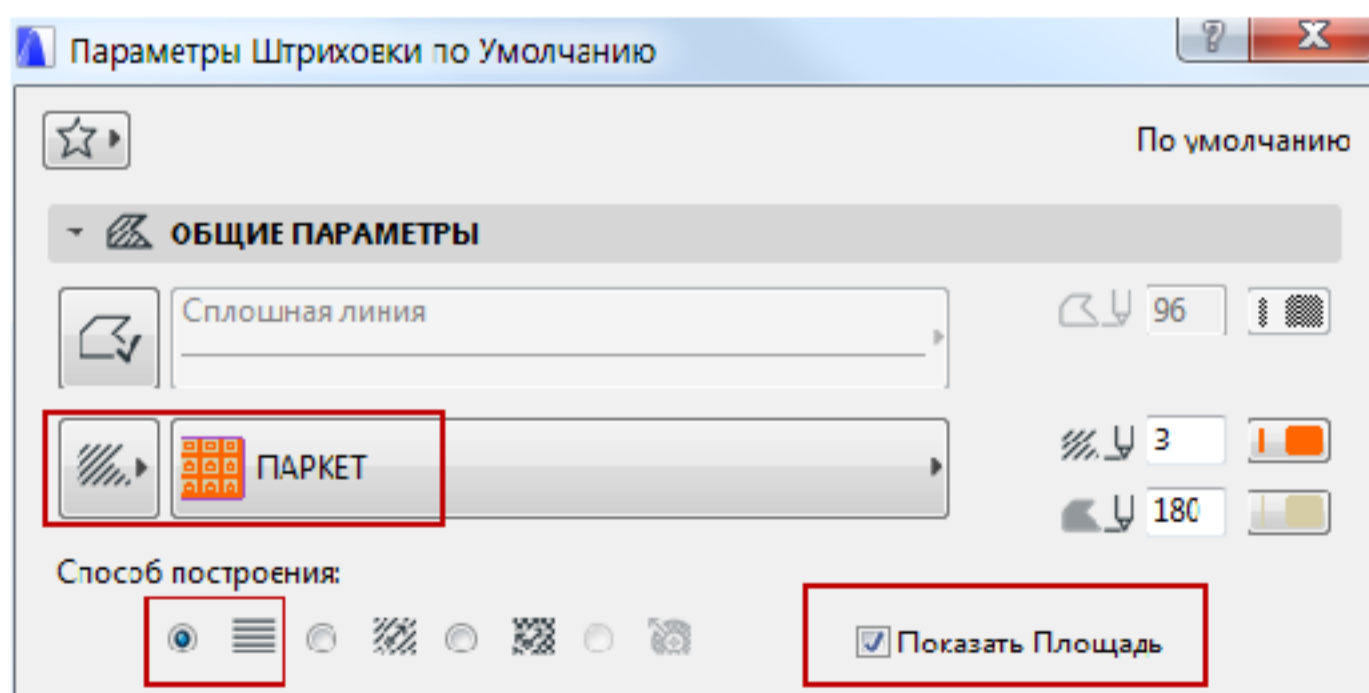
Для заливки отверстия текущим образцом штриховки используйте волшебную палочку (рис. 3.13, слева). Результат показан на рис. 3.13, справа.



**Рис. 3.13**

## 2. Построение накладывающихся штриховок с последующей консолидацией

В *Параметрах Штриховки по Умолчанию* выполните назначения согласно рис. 3.14. Назначьте активным параметр *Показать Площадь*.



**Рис. 3.14**

Щелкните волшебной палочкой на контуре копии фигуры. Курсор-молоточек запросит положение текста площади (рис. 3.15, слева). Для завершения построения штриховки выполните щелчок в правом верхнем углу контура (рис. 3.15, справа).

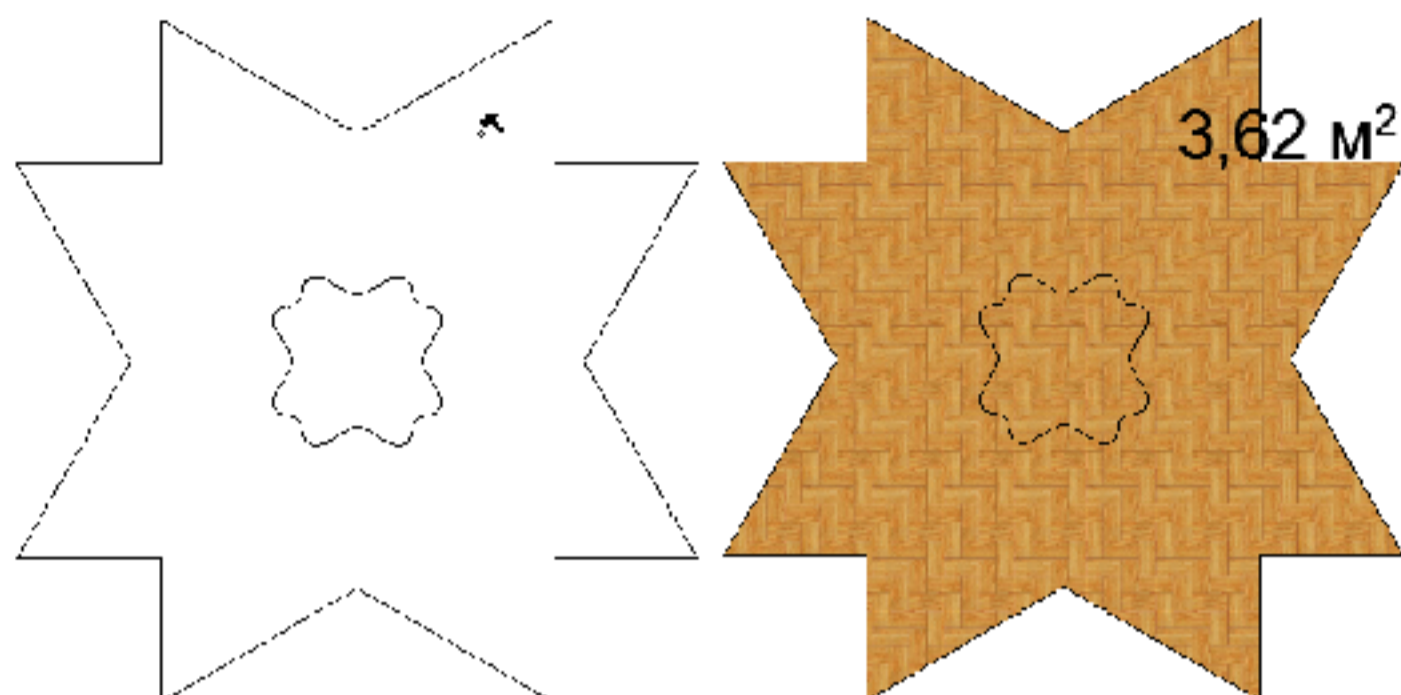


Рис. 3.15

Если текст площади оказался слишком велик или мал, выберите только текст площади (рис. 3.16, слева) и откройте *Параметры Размерного Текста* (рис. 3.16, справа). Измените высоту текста, а также для увеличения четкости текста задайте фон и цвет фона текста (параметр *Непрозрачный*).

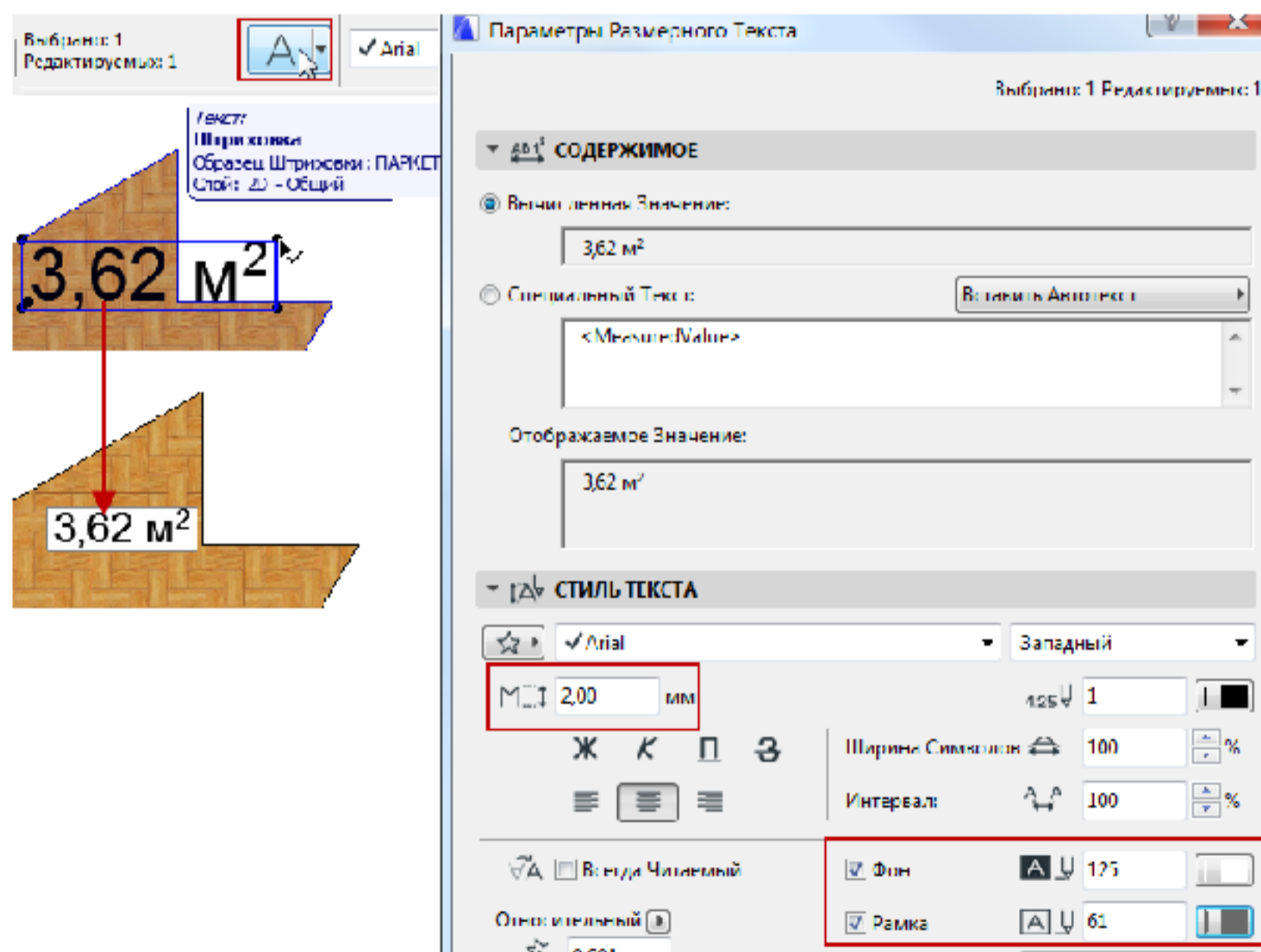

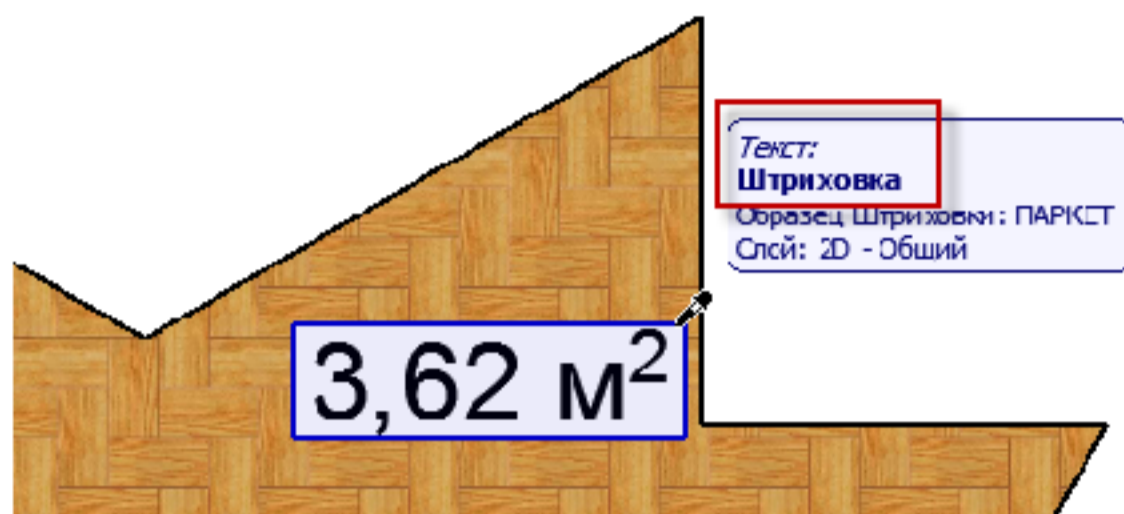


Рис. 3.16

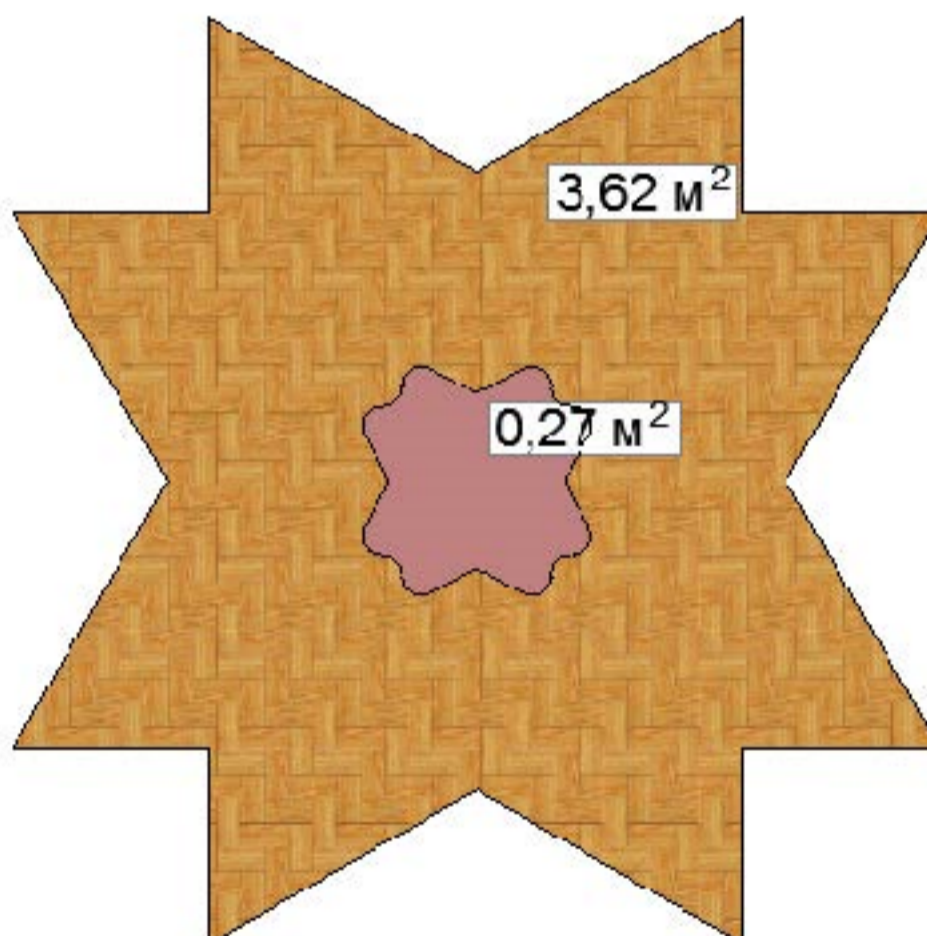
 Чтобы следующая штриховка имела такие же параметры текста площади, выполните щелчок "пипеткой" (рис. 3.17), кнопка вызова которой расположена на стандартном табло команд и называется *Воспринять Параметры*.



**Рис. 3.17**

- Операции *Воспринять Параметры*  и *Передать Параметры*  можно осуществить комбинациями клавиш *<Alt>*-щелчок мышью и *<Ctrl>*-*<Alt>*- щелчок мышью соответственно.

Внутренний контур залейте сплошной штриховкой (назначьте образец *Передний план* любого цвета) - рис. 3.18.



**Рис. 3.18**

Создайте перемещением копию построенных штриховок и выберите обе скопированные штриховки. Выполните команду *Консолидация Штриховки* (меню *Редактор - Изменить Форму*), которая имеет диалоговое окно и позволяет вырезать из штриховки, расположенной на заднем плане, штриховки, расположенные на переднем плане. В диалоговом окне оставьте назначения по умолчанию. В результате консолидации штриховка паркета

будет подрезана штриховкой внутреннего контура, и площадь штриховки-паркета будет пересчитана (рис. 3.19).

- *Изменить порядок показа перекрывающихся штриховок можно при помощи команды **Порядок Воспроизведения**. Команда вызывается из контекстного меню выбранной штриховки. При помощи опции **Переместить на Передний План** изображение выбранной штриховки перекроет изображение остальных.*

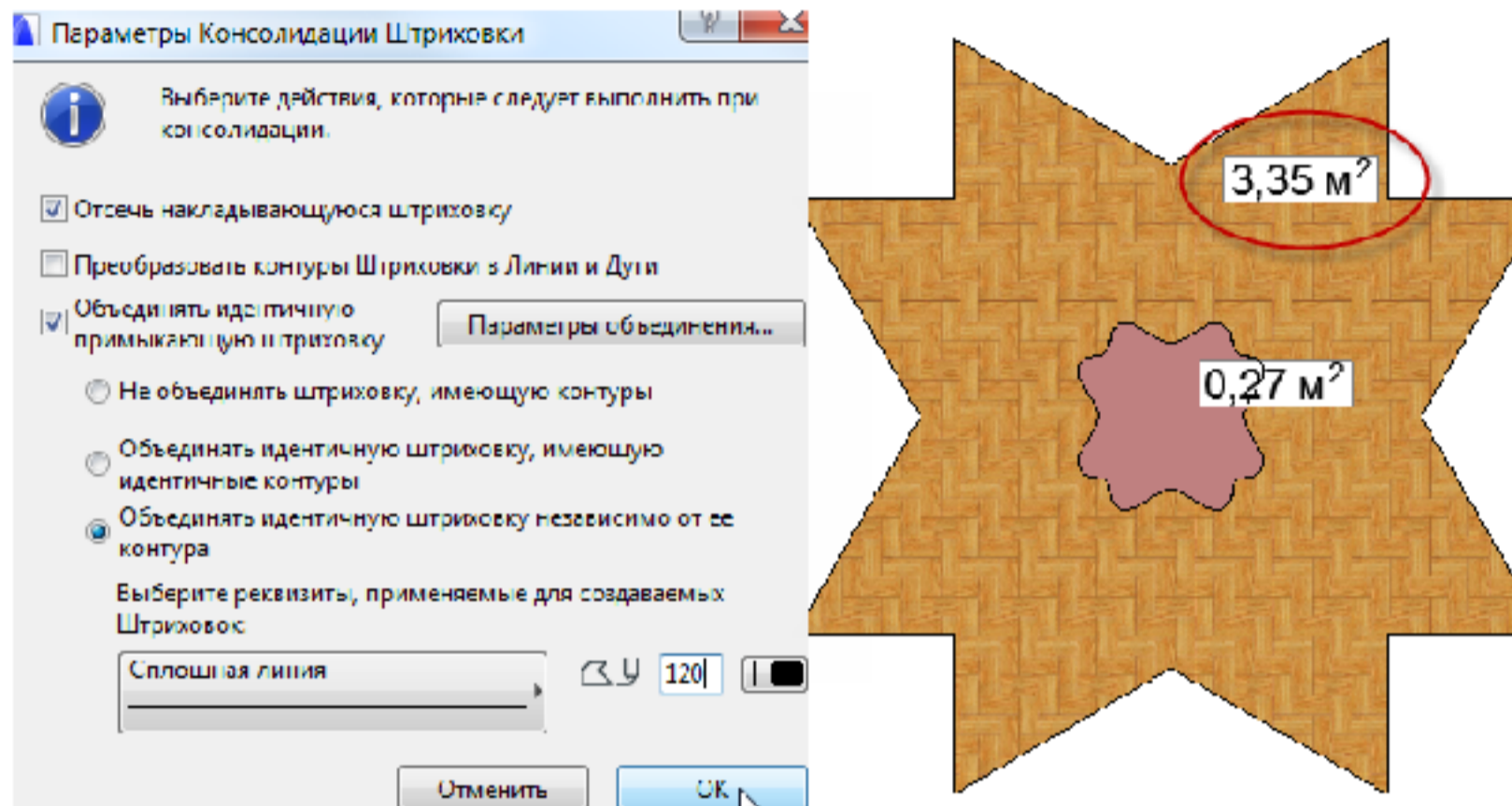


Рис. 3.19

Впишите в экран все построенные штриховки. В разделе *Свойства Навигатора* выполните щелчок по кнопке *Параметры* (рис. 3.20, слева). Откроются параметры текущего ВИДа 9. Измените название вида - **ВИД 9-Штриховка** и нажмите кнопку *Получить Параметры Текущего Окна* (рис. 3.20, справа), чтобы учесть изменение уровня увеличения экрана.

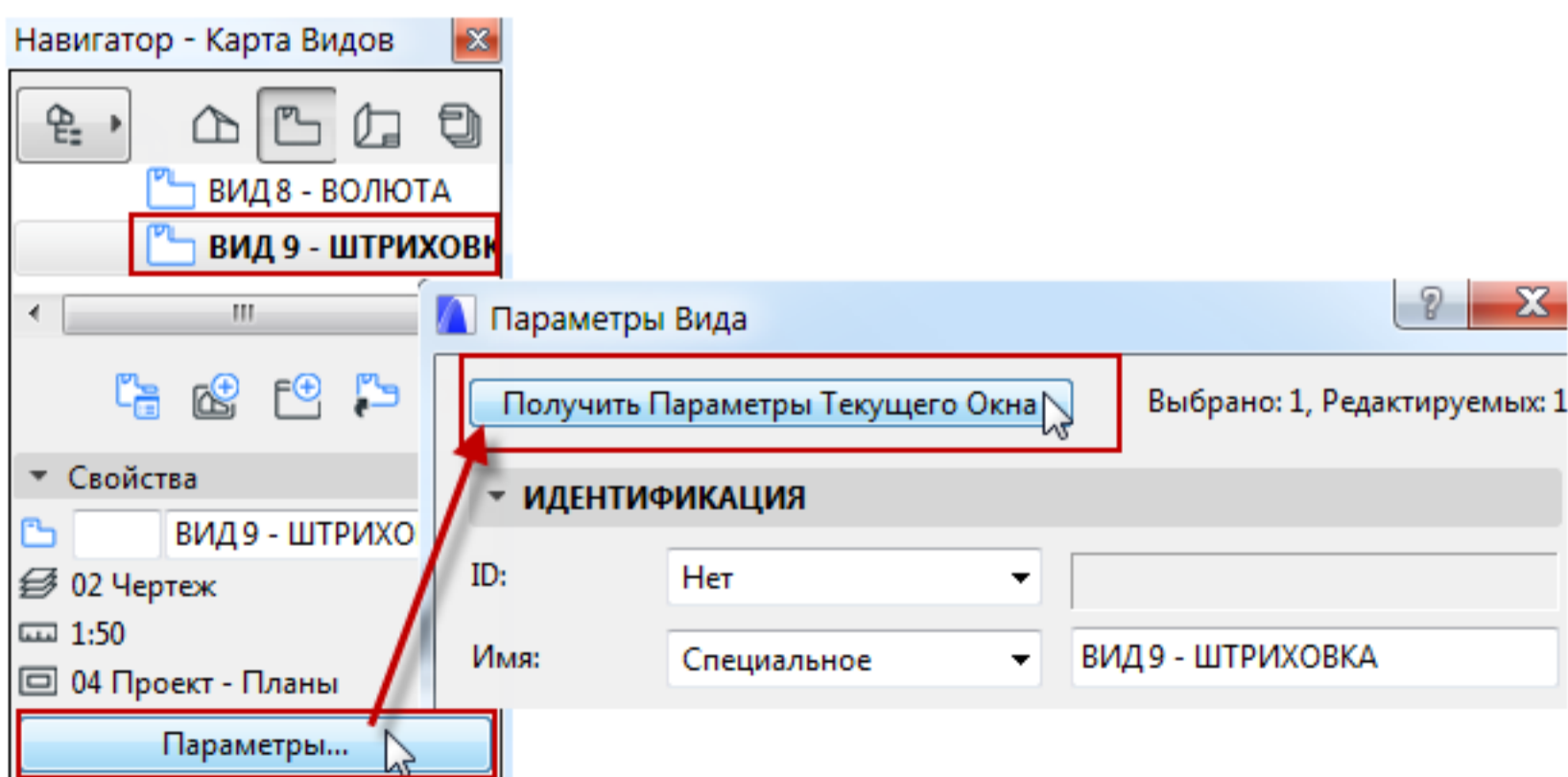



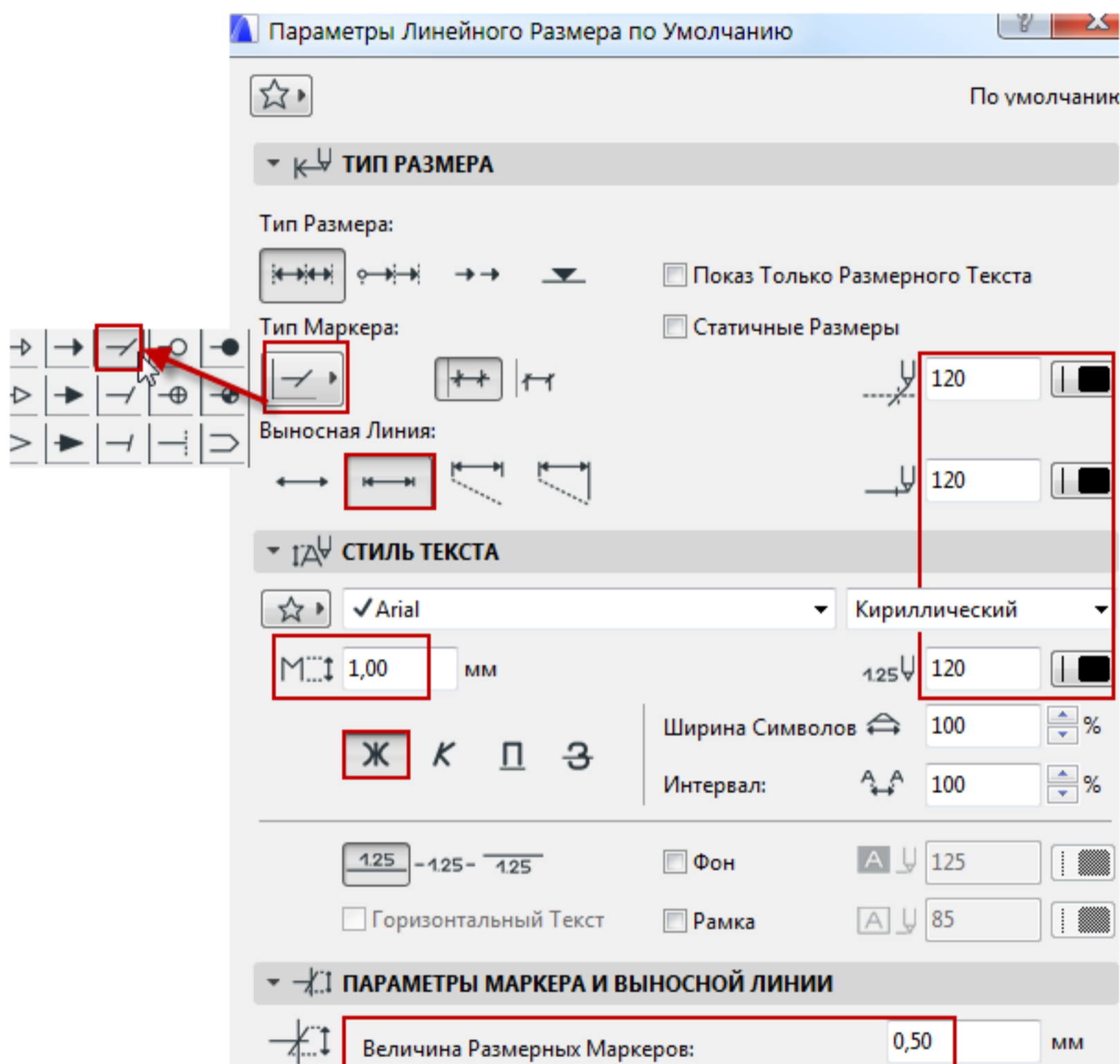
Рис. 3.20

### Упражнение 3. Нанесение размеров


#### *Пример 3.1. Построение линейных размеров*

В *Карте Видов Навигатора* назначьте текущим ВИД 1 - РЕШЁТКА. В *Общих Параметрах* вида задайте *Масштаб 1:50*.

 В диалоговом окне параметров линейных размеров назначьте всем элементам размера перо № 120, высоту размерного текста 1 мм. Назначьте типом маркера наклонную под углом 45° засечку величиной 0,50 мм, тип выносной линии – по размеру маркера (рис. 3.21).



**Рис. 3.21**

 Назначьте на информационном табло геометрический вариант нанесения размеров *Только X-Y*. Постройте наружные одиночные размеры и цепочки согласно рис. 3.22. Внутренним размерам задайте высоту текста 0,75 мм. Два размера строятся с выносной линией (с задаваемой длиной), длину которой подберите согласно положению размерной линии.



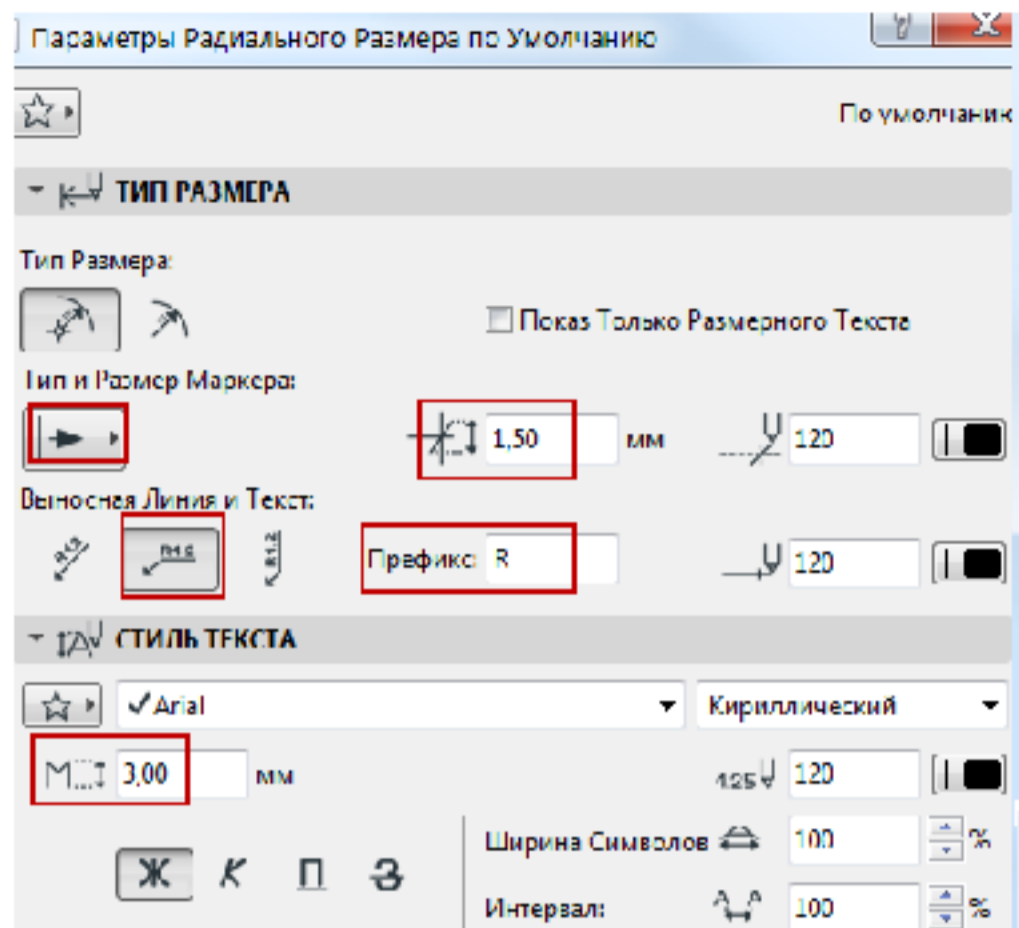



Рис. 3.23

 В параметрах угловых размеров задайте параметры по умолчанию согласно рис. 3.24.

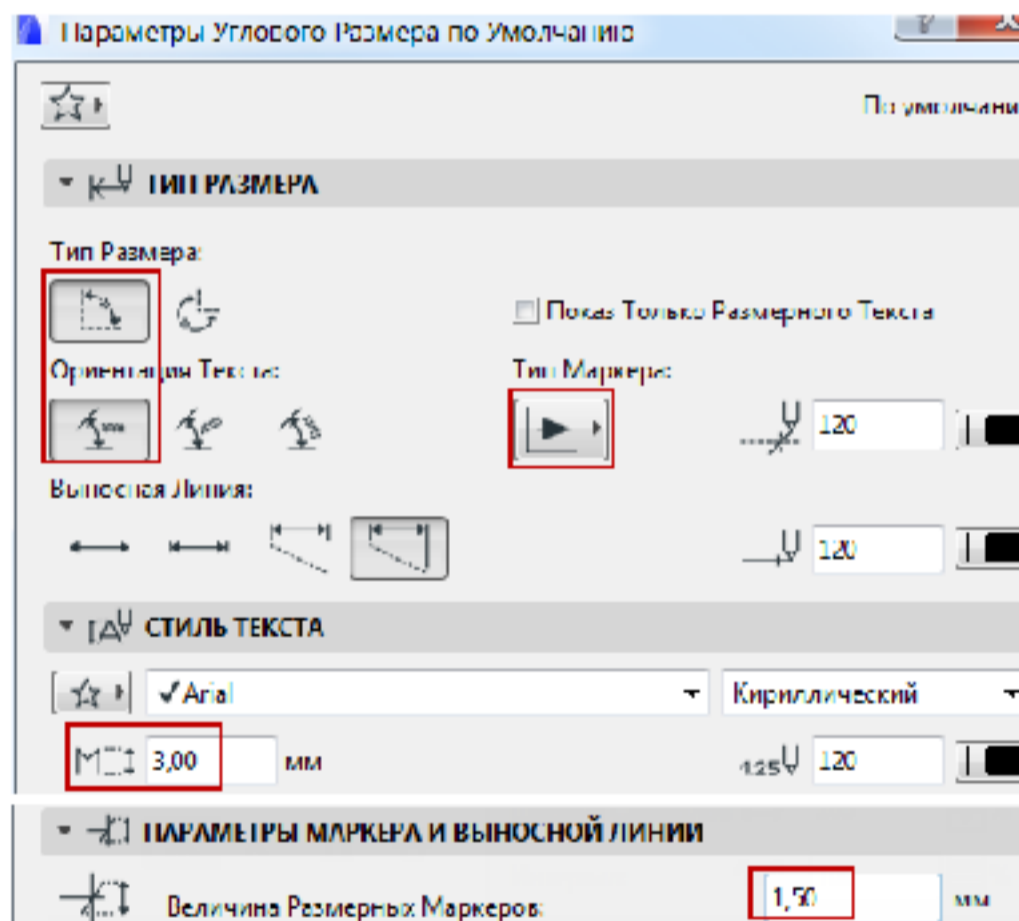


Рис. 3.24

Укажите радиусы и центральные углы построенных дуг согласно рис. 3.25.





## ЗАДАНИЕ 4. СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛЕЙ ДОПОЛНЕНИЕМ TRUSS-MAKER

*TrussMaker* является встроенным дополнением ArchiCAD и вызывается из меню *Конструирование - Дополнения к Конструированию* командой **Создать Ферму**. *TrussMaker* позволяет создавать трехмерные конструкции (фермы, ограждения, кованые изделия и др.), которые сохраняются на основе 2D-примитивов как параметрические библиотечные объекты. Для создания конструкции с применением *TrussMaker* предварительно необходимо вычертить на плане или в окне разреза все ее элементы линейными и (или) дуговыми сегментами. Элементам одного и того же размера сечения назначается одинаковое перо.

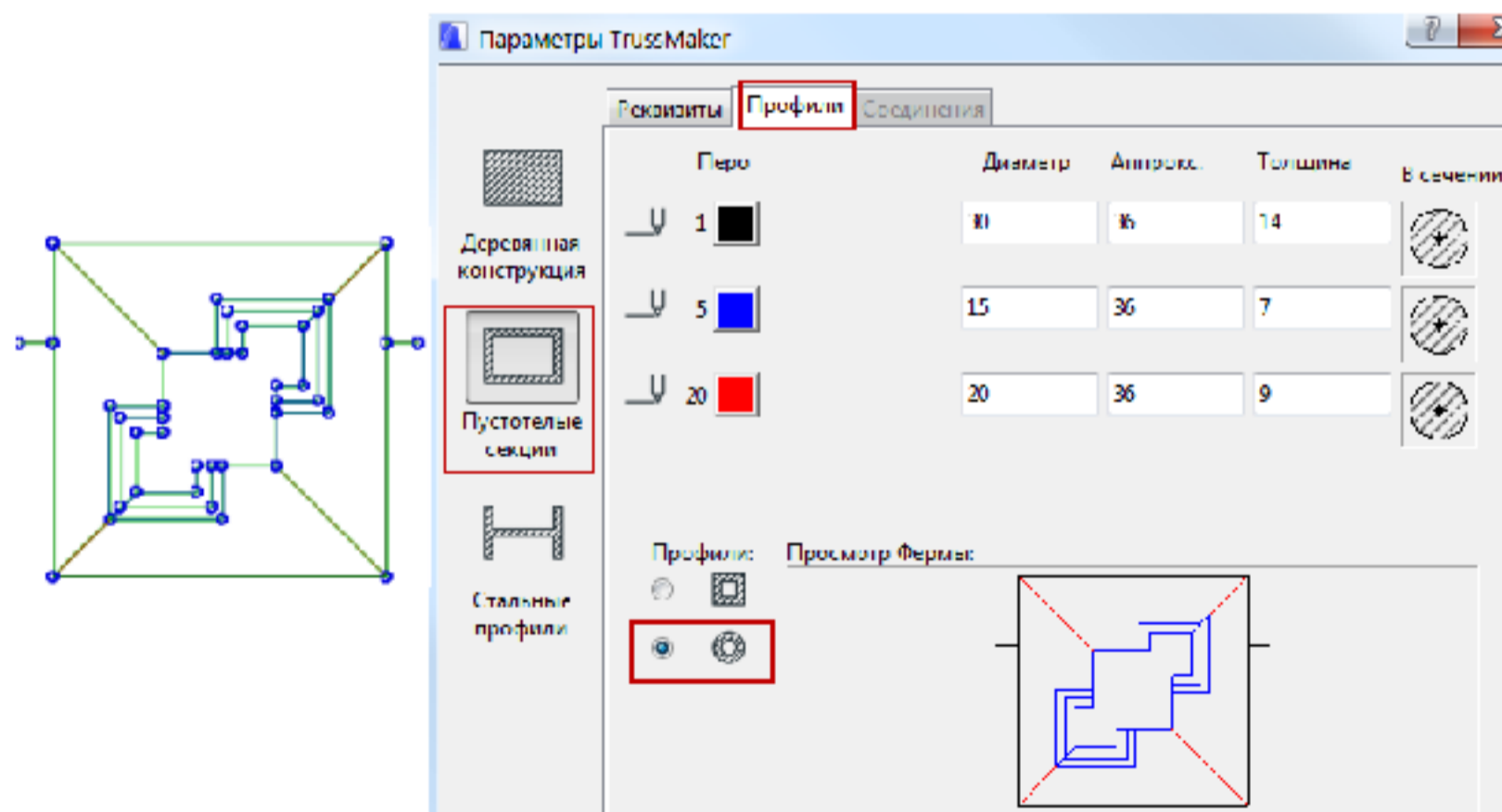
Откройте проект **Задание 2**.

### **Упражнение 1. Создание декоративных решеток по заготовленным формам**

*Пример 1.1. Создание декоративной решетки на основе прямолинейных сегментов*

В карте видов навигатора назначьте активным ВИД 1 – РЕШЁТКА. Выберите все элементы (рис. 4.1, слева) и примените команду из меню *Конструирование - Дополнения к Конструированию - TrussMaker - Создать ферму*.

Откроется диалоговое окно *Параметры TrussMaker* (рис. 4.1, справа). В левой части диалога выберите тип сечения *Пустотелые сечения*. В разделе *Профили* назначьте круглое сечение и задайте диаметр каждому элементу конструкции согласно цвету. Максимальный диаметр (30 мм) должен быть назначен несущей части решетки и ее креплению, декоративным элементам назначьте диаметры от 15 до 20 мм.



**Рис. 4.1**

В разделе *Реквизиты* (рис. 4.2) определите объекту цвет и тип линии сечения, а также покрытие для конструкций, которое будет показано в трехмерном изображении.

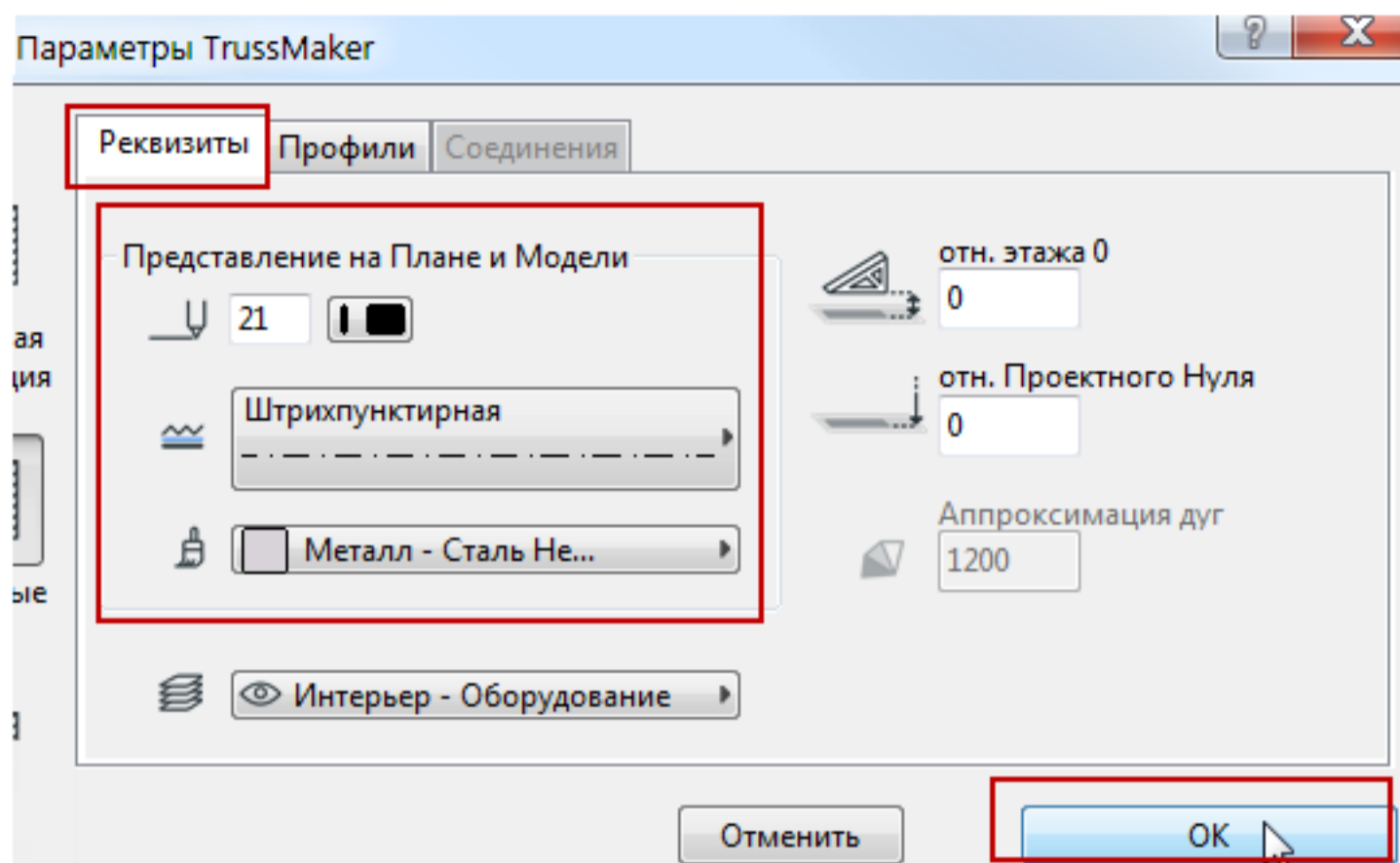


Рис. 4.2

После нажатия кнопки «OK» откроется диалоговое окно сохранения решетки во *Вложенную библиотеку* проекта. При помощи кнопки *Новая папка* создайте каталог «**Ограждения**» и сохраните элемент в этот каталог под именем «**Решетка 1**» (рис. 4.3). Сохраненный библиотечный элемент «Решетка 1» будет определен как объект. Найти сохраненную решетку можно в параметрах инструмента *Объект*, папке *Ограждения* вложенной библиотеки.

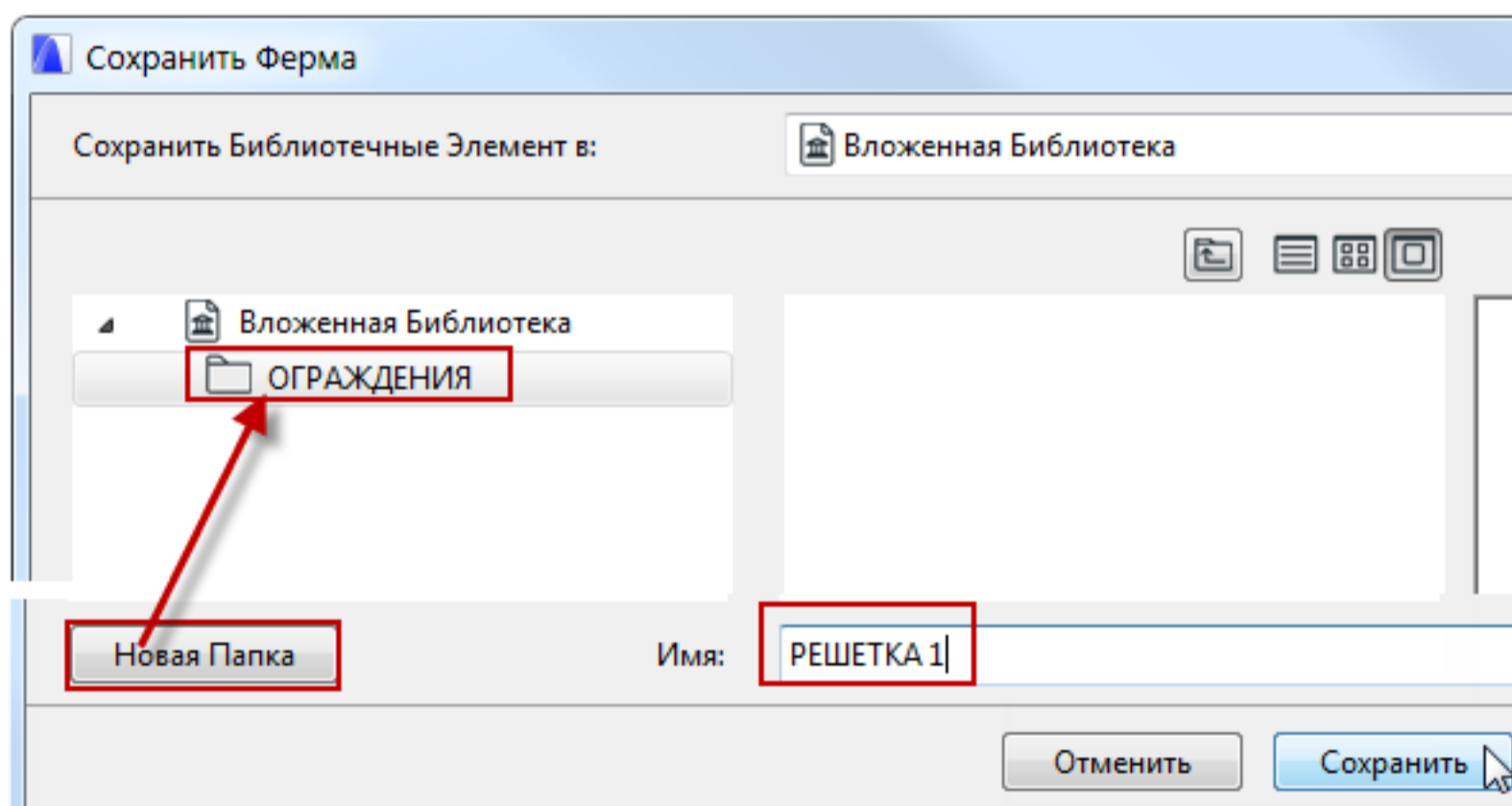


Рис. 4.3

Проекция решетки появится на плане в состоянии выборки (рис. 4.4, слева). Нажмите <F5>, чтобы посмотреть на результат создания объекта в 3D-окне (рис. 4.4, справа).

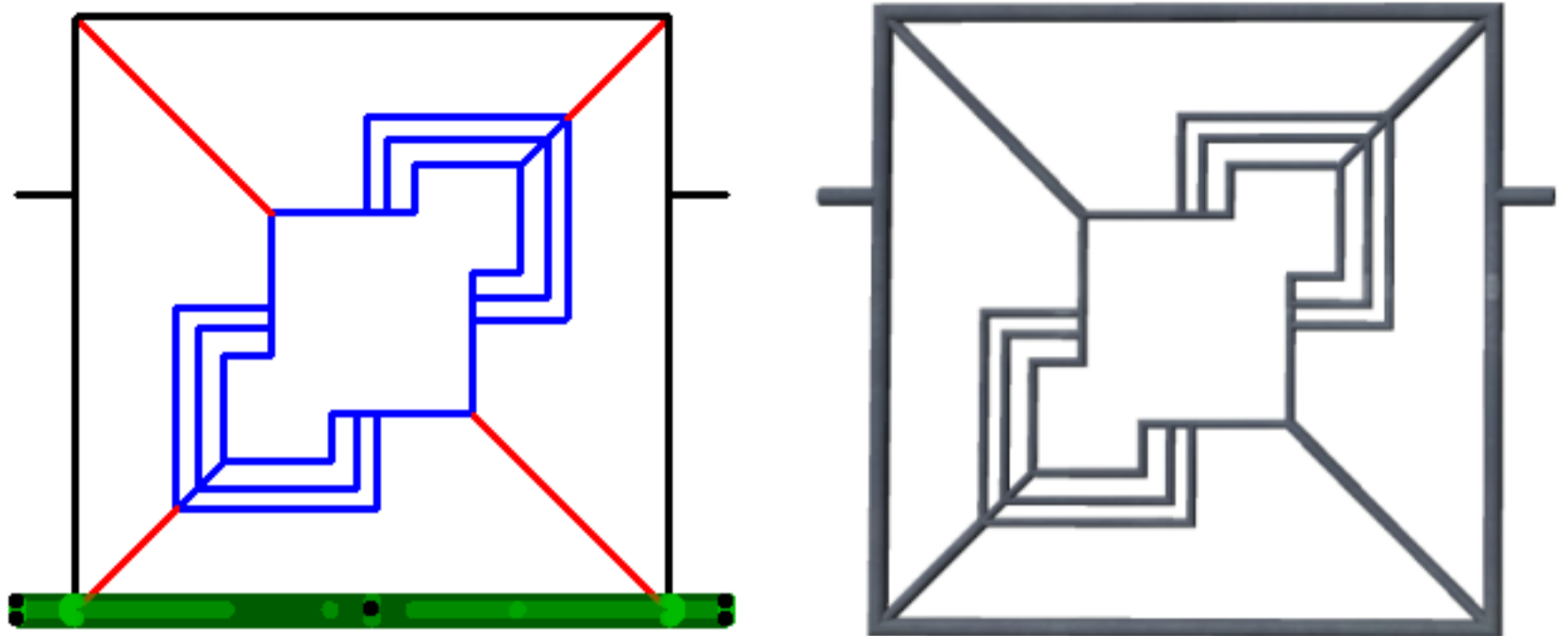


Рис. 4.4

Нажмите кнопку *По размеру Окна* (расположена на табло оперативных параметрах в левой стороне), чтобы вписать изображение выбранной решетки в текущие габариты 3D-окна. При помощи инструмента *Орбита* (кнопка расположена там же) выберите удачную проекцию решетки (рис. 4.5, слева) и сохраните в карту видов навигатора 3D-вид под именем *Решетка 1* – рис. 4.5, справа.

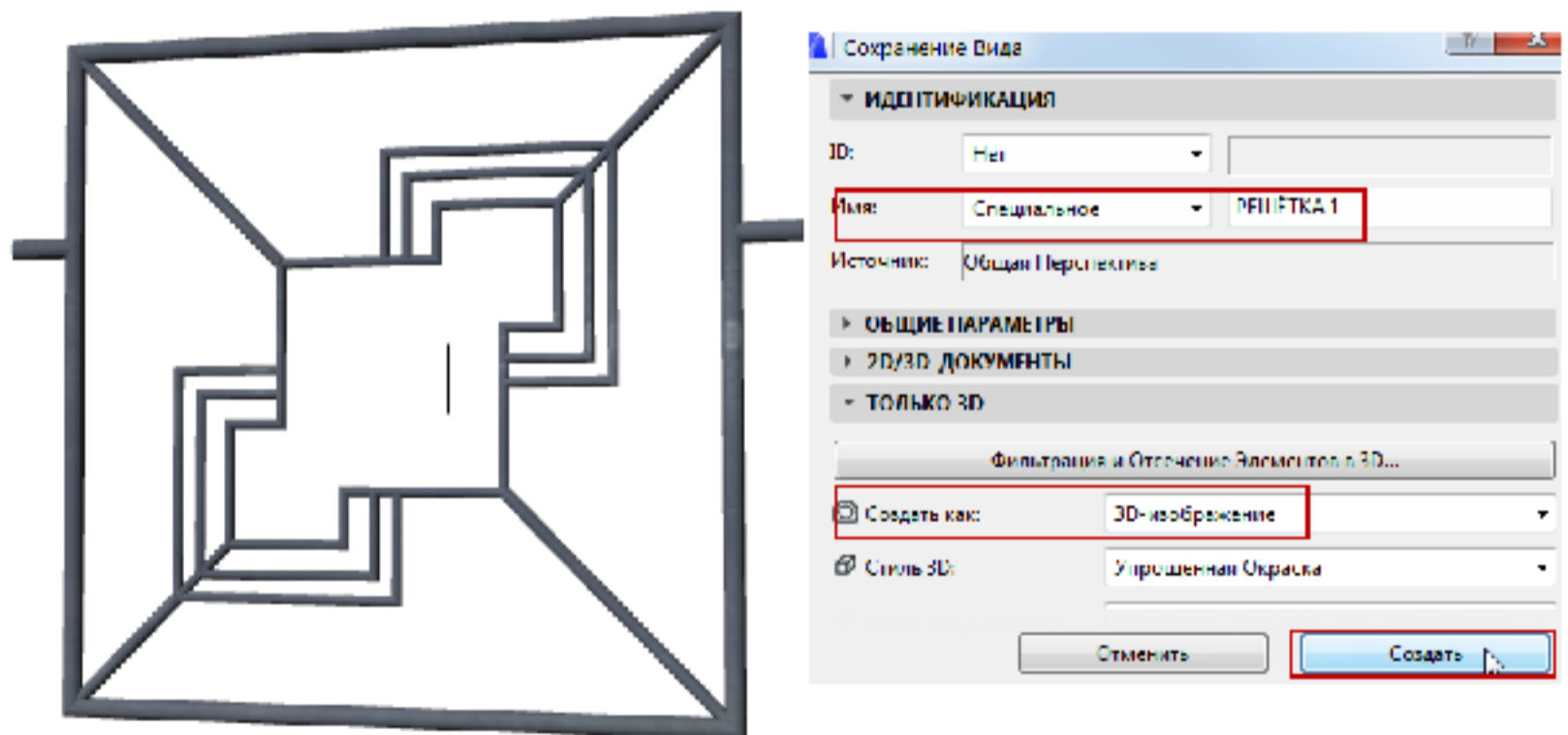
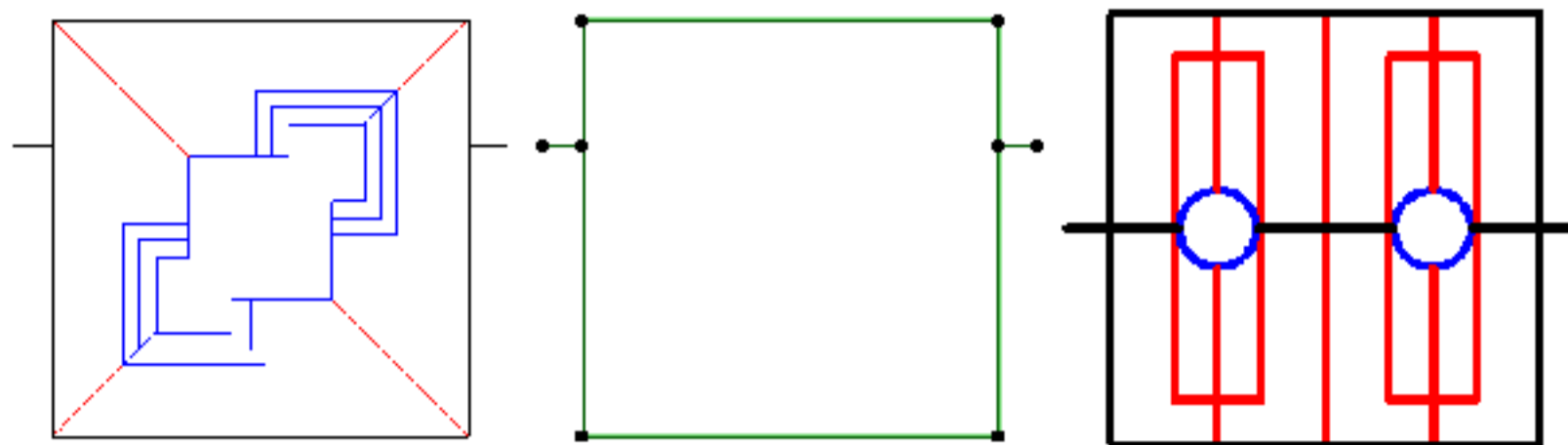


Рис. 4.5

**Пример 1.2. Создание декоративной решетки на основе прямолинейных и криволинейных сегментов**

Нажмите **<F2>**, чтобы вернуться на план этажа. Выберите габаритные элементы двухмерной решетки и примените команду *Переместить Копию* (рис. 4.6, в центре). Самостоятельно постройте декоративные элементы для второй решетки, применив криволинейные сегменты (не допускаются сплайны). Назначьте перья элементам декоративной части аналогично цветам

предыдущей решетки. **Пример** создания решетки с криволинейными сегментами показан на рис. 4.6, справа.

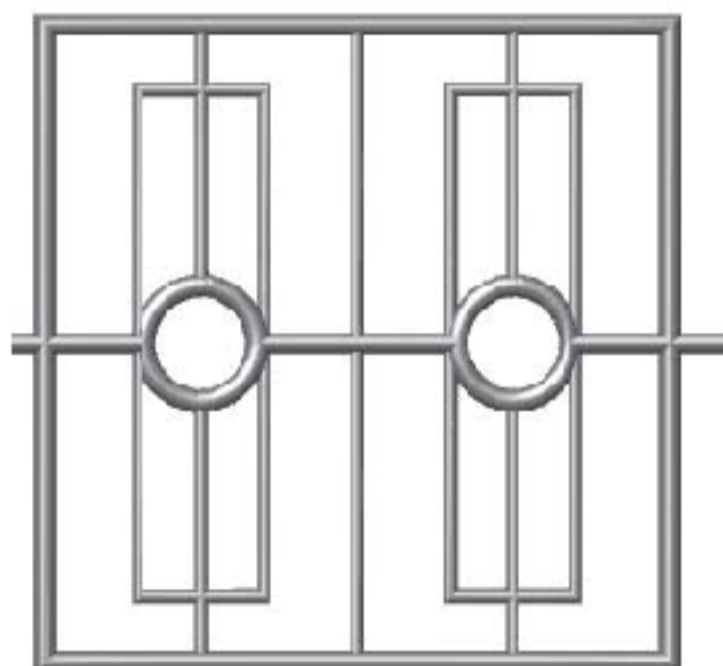


**Рис. 4.6**

Выберите все элементы второй решетки и примените команду *Создать Ферму* (меню *Конструирование - Дополнения к Конструированию - Truss-Maker*).

- При создании решеток с дуговыми сегментами следует иметь в виду, что размер сечения, независимо от назначения, обычно приравнивается к максимально заданному размеру. Для хорошего сглаживания криволинейных сегментов в закладке *Реквизиты* в некоторых случаях потребуется увеличить параметр *Аппроксимация дуг* (это значение может быть довольно большим, от 512 и выше).

Выполните назначения решетке (можно придерживаться параметров, назначенных на рис. 4.1) и сохраните её в каталог *Ограждения* вложенной библиотеки под именем *Решетка 2*.



**Рис. 4.7**

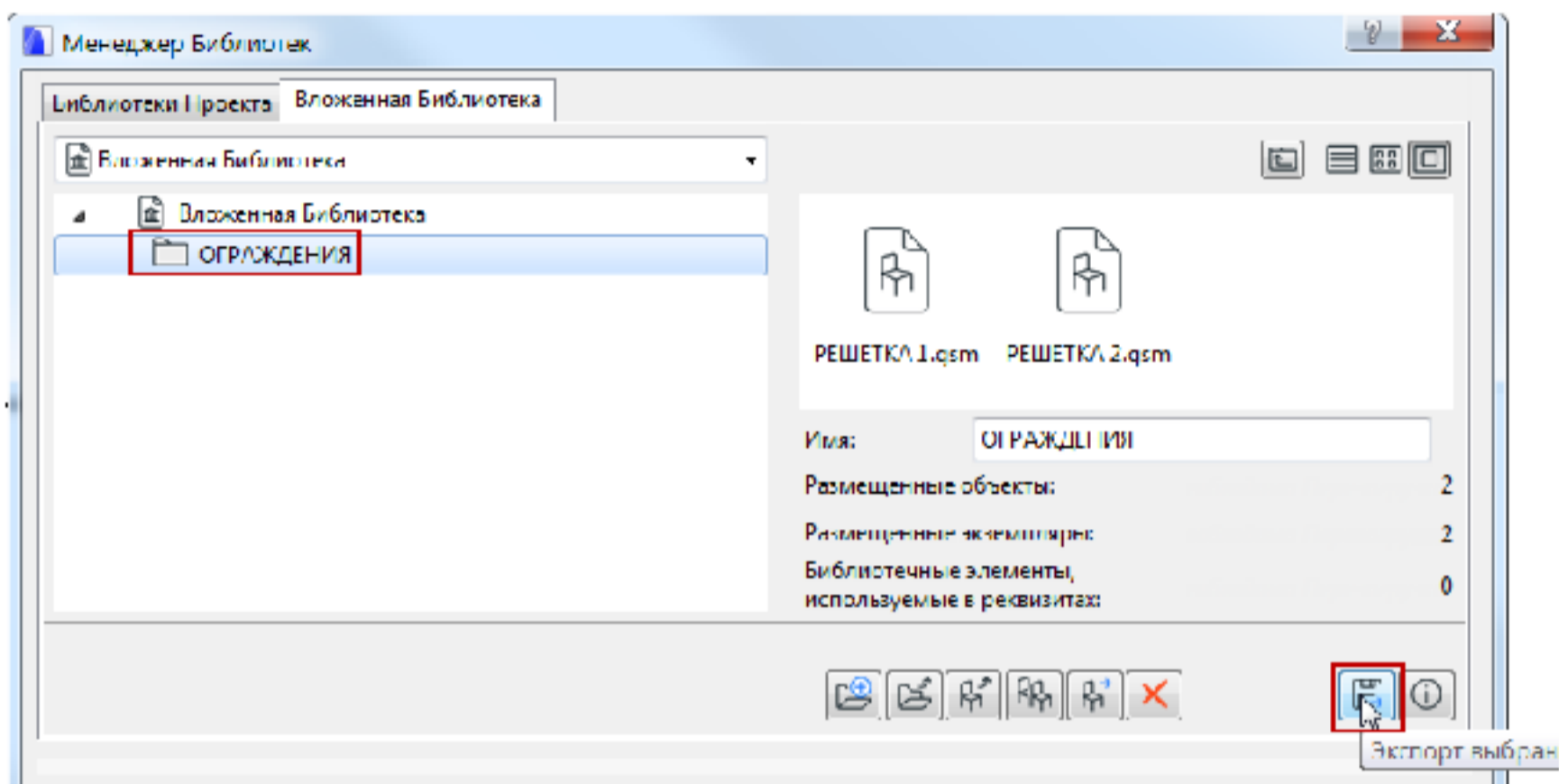
Откройте 3D-окно для выбранной *Решетки 2*, впишите объект в экран (пример на рис. 4.7), выберите удачную проекцию и сохраните 3D-вид *Решетка 2* в карту видов навигатора.

### **Упражнение 2. Сохранение объектов на компьютер**

Созданные библиотечные объекты - решетки будут храниться во вложенной библиотеке текущего проекта. Однако любой библиотечный элемент вложенной библиотеки можно также сохранить в отдельный файл (расширение такого файла .gsm), чтобы в дальнейшем пользоваться им

в других проектах. Процедура сохранения библиотечных элементов и добавления их в проект осуществляется в диалоговом окне *Менеджер Библиотек* (меню *Файл - Библиотеки и Объекты*).

Откройте диалоговое окно *Менеджер Библиотек*. Перейдите на вкладку *Вложенная библиотека* и выделите папку **ОГРАЖДЕНИЯ**. Сохраните папку **ОГРАЖДЕНИЯ**, содержащую объекты *Решетка 1* и *Решетка 2*, в свою личную папку, нажав кнопку *Экспорт выбранных библиотечных элементов в локальную папку* (рис. 4.8).




**Рис. 4.8**

Сохраните проект под именем **Задание 4**.

### **Резюме**

Создание декоративных решеток средствами *TrussMaker* - ваше первое знакомство с трехмерными конструкциями, а также возможностью их просмотра в 3D-окне. Поскольку решетки являются библиотечными элементами, вы познакомились с порядком сохранения библиотечного элемента во вложенную библиотеку и диалоговым окном *Менеджер библиотек*, управляющим библиотеками проекта. Управление библиотеками - важная часть работы над проектом, поскольку многие конструкции ArchiCAD представляют собой параметрические библиотечные элементы, экземпляры которых размещаются в проекте.

### **Самостоятельная работа**

Изучите самостоятельно навигацию в 3D-окне и познакомьтесь с *Параметрами Параллельной и Перспективной проекций* (загрузка диалогового окна *Параметры 3D-проекции*  осуществляется из табло команд *3D-Визуализация* и меню *Вид - Параметры 3D-Вида*)

## ЗАДАНИЕ 5. СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛЕЙ ИНСТРУМЕНТОМ МОРФ

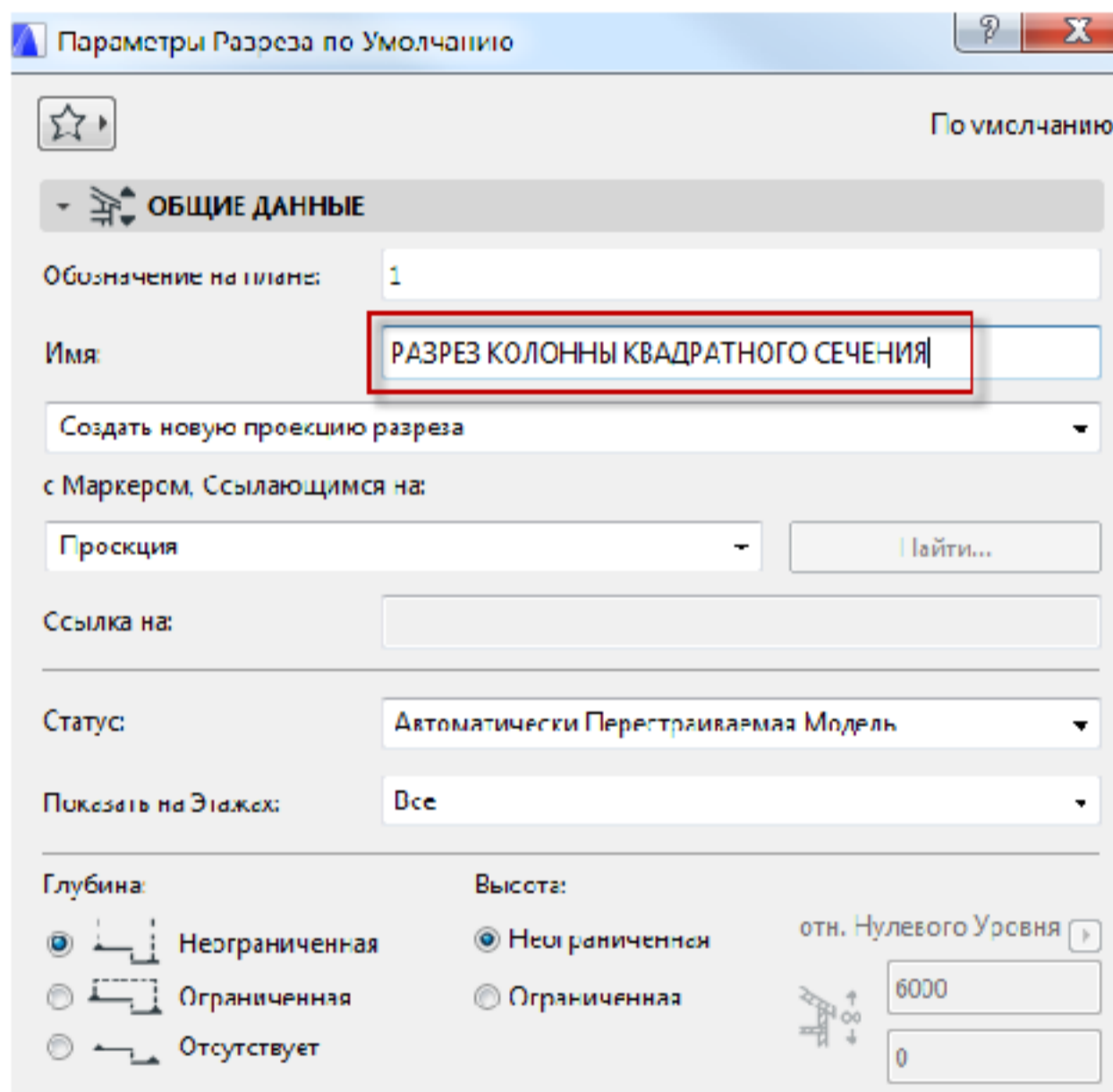
Создание моделей инструментом Морф осуществляется в окнах планов этажей, разрезов, фасадов, внутренних видов и 3D-окне. Кроме того, любой контур можно заранее вычертить 2D-примитивами и затем трансформировать в Морф. Исключением такого метода является 3D-окно.

Для выполнения упражнений откройте проект **Задание 4**.

### **Упражнение 1. Создание ограждения**

#### *Пример 1.1. Построение колонны квадратного сечения*

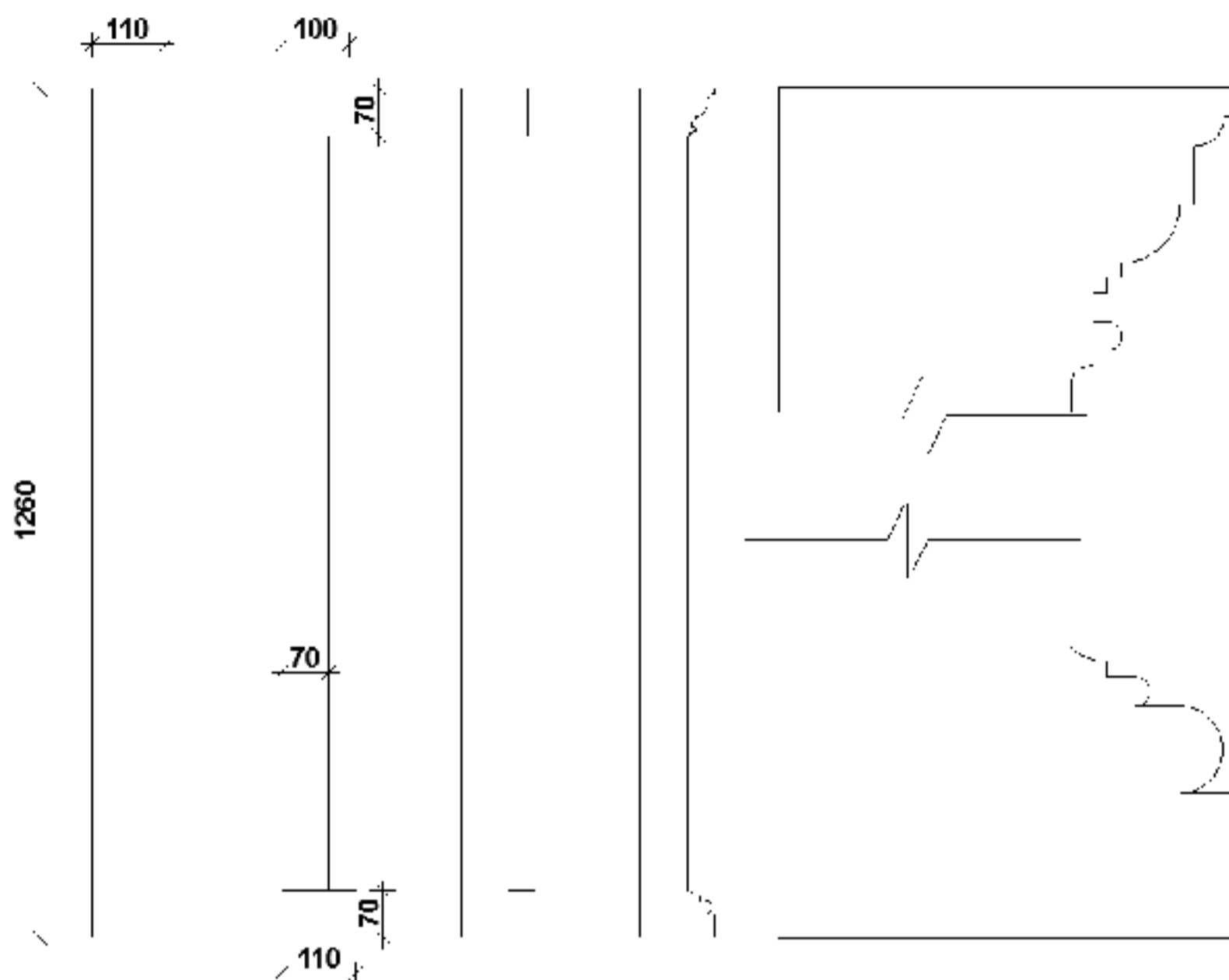
Откройте параметры инструмента *Разрез*. В разделе **ОБЩИЕ ДАННЫЕ** введите имя разреза *Разрез колонны квадратного сечения* (рис. 5.1).



**Рис. 5.1**

Постройте на плане линию разреза длиной не более 2000 мм. Откройте окно разреза.

- *Чтобы открыть окно разреза, выберите линию разреза на плане этажа и в контекстном меню примените команду **Открыть Разрез**. Открыть окно разреза можно и с помощью навигатора (в карте проекта имеется раздел **Разрезы**, в котором создается поименованный список всех построенных разрезов). Для запуска окна разреза следует выполнить двойной щелчок по его имени. Старайтесь каждый раз задавать конкретное имя плоскости разреза, чтобы в дальнейшем можно было быстро найти его в списке. Вторично окно разреза можно запустить с помощью панели вкладок*

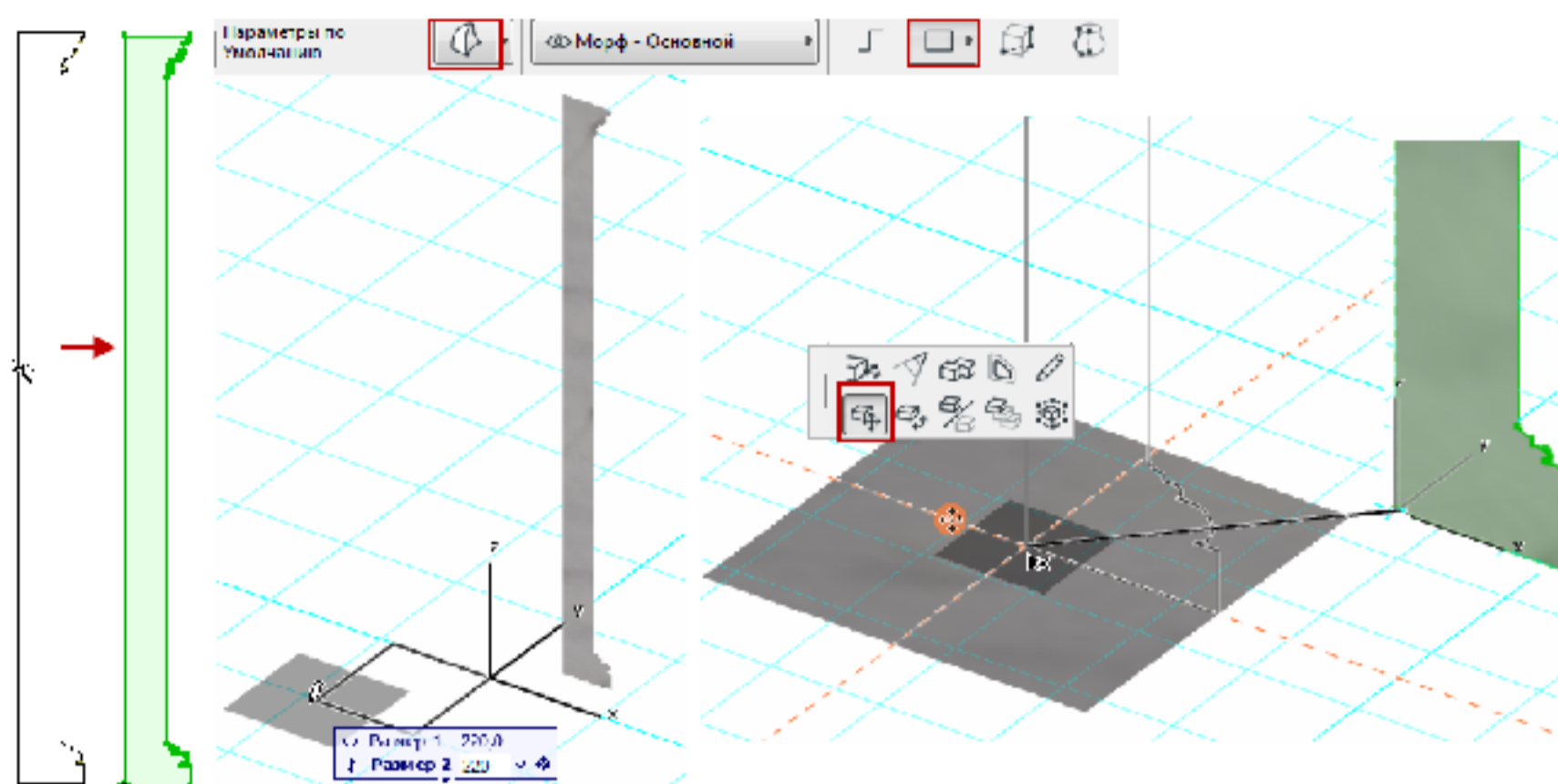


**Рис. 5.2**

В окне разреза инструментом *Линия* или *Полилиния* постройте половину (от осевой линии) бокового профиля колонны квадратного сечения. Вначале постройте габаритный прямоугольник размеров **1260 × 110** мм (рис. 5.2, слева). Затем отредактируйте этот прямоугольник, отделив верхнюю часть **100 × 70** мм для капители, нижнюю часть **110 × 70** мм для базы, среднюю часть **70 × 1120** мм - для ствола колонны (рис. 5.2, в центре). Начертите профиль базы и капители, затем удалите все ненужные элементы и сгруппируйте профиль (рис. 5.2, справа).

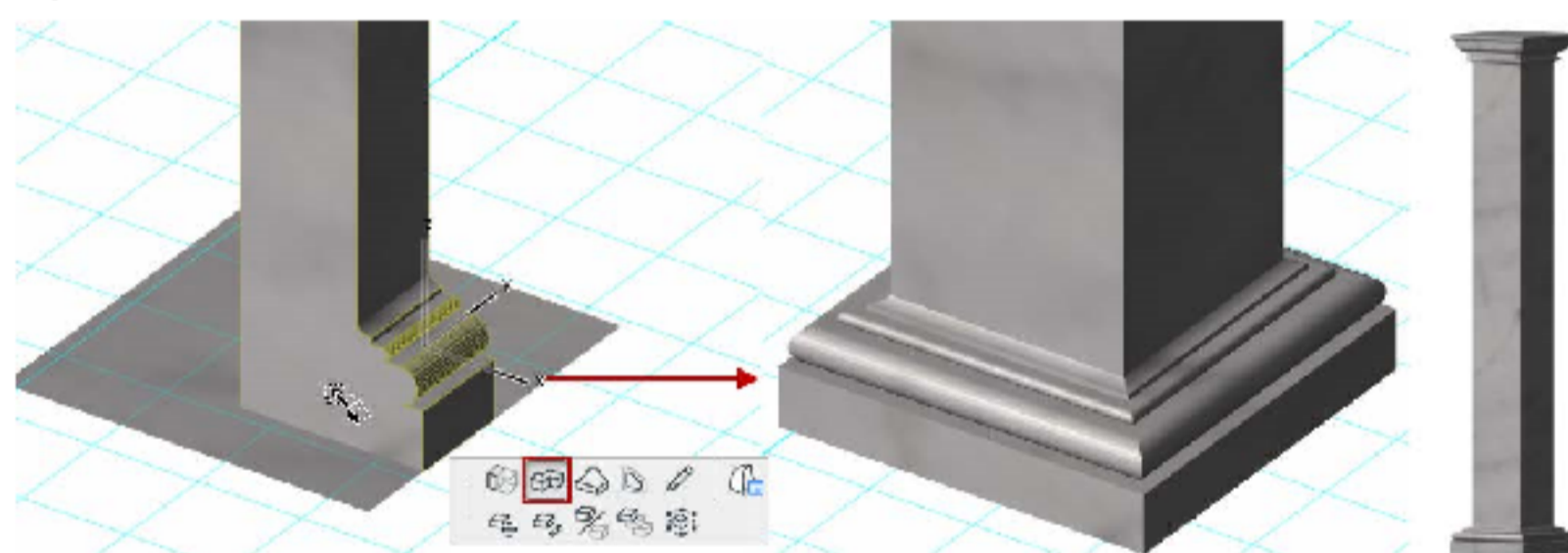
Задайте *Морф* активным инструментом и назначьте любой метод построения, кроме вращения. Выполните щелчок волшебной палочкой по построенному контуру. В результате трансформации будет создана грань (в окне разреза грань будет залита штриховкой) - рис. 5.3, слева. Выберите созданную грань и откройте 3D-окно. Убедитесь, что в 3D-окне активна плоскость редактирования. Если плоскость отсутствует, включите ее изображение с помощью команды *Показать Плоскость Редактирования* (меню *Вид*). Назначьте текущим методом построения морфа *Прямоугольник*. Постройте морфом квадрат **220 × 220** мм и при помощи *Направляющих Линий* создайте две осевые линии, проходящие через центр квадратной грани (рис. 5.3, в центре). Переместите профиль колонны, совместив вершину оси профиля колонны с центром квадрата (рис. 5.3, справа).





**Рис. 5.3**

Не снимая выборки, выполните щелчок по грани профиля колонны и выберите команду *Выдавливание по пути*. Выполнив небольшое смещение, щелкните волшебной палочкой по контуру квадрата. Обратите внимание на символ морфа, который должен появиться рядом с курсором волшебной палочки. После щелчка профиль колонны опишет путь вокруг квадрата (рис. 5.4).

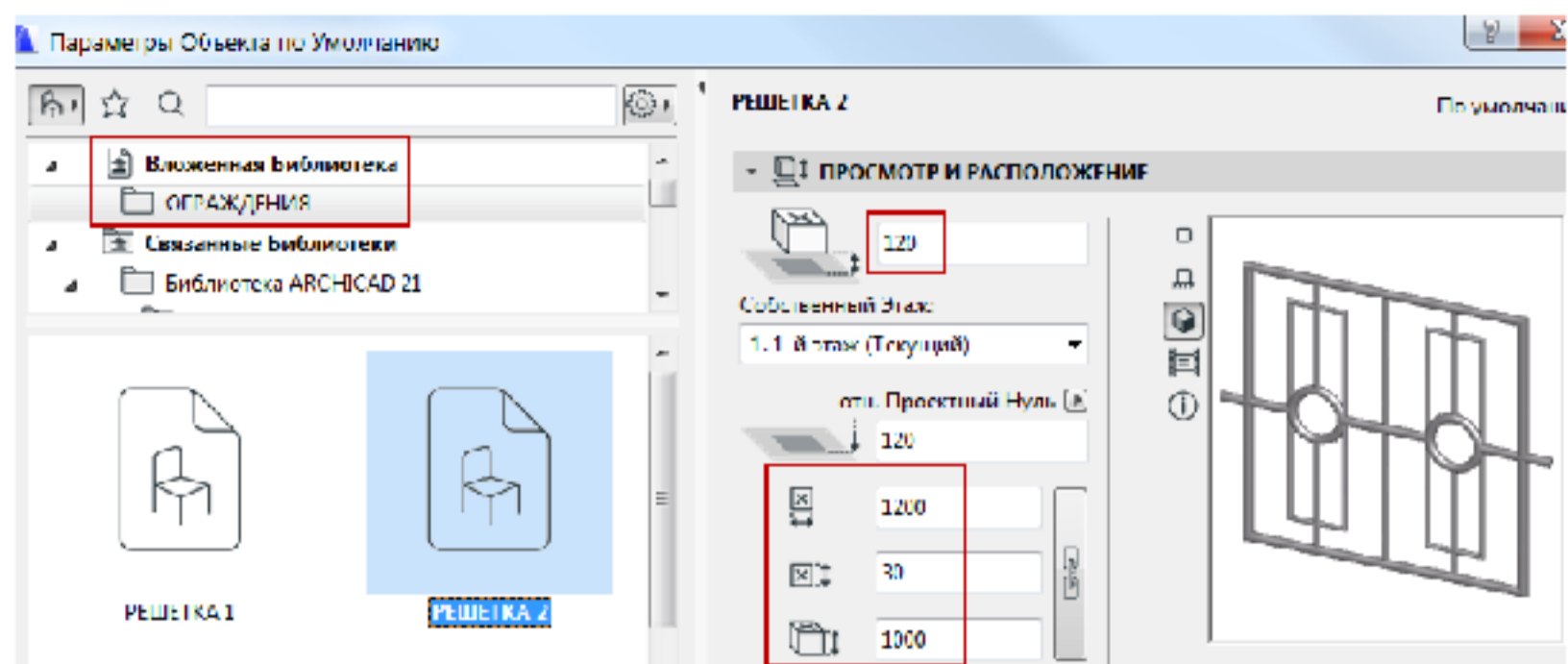


**Рис. 5.4**

Находясь в 3D-окне, сохраните в карту видов навигатора 3D-вид под именем **Колонна квадратного сечения**. На плане выберите созданную колонну и переместите ее копию на свободное место.

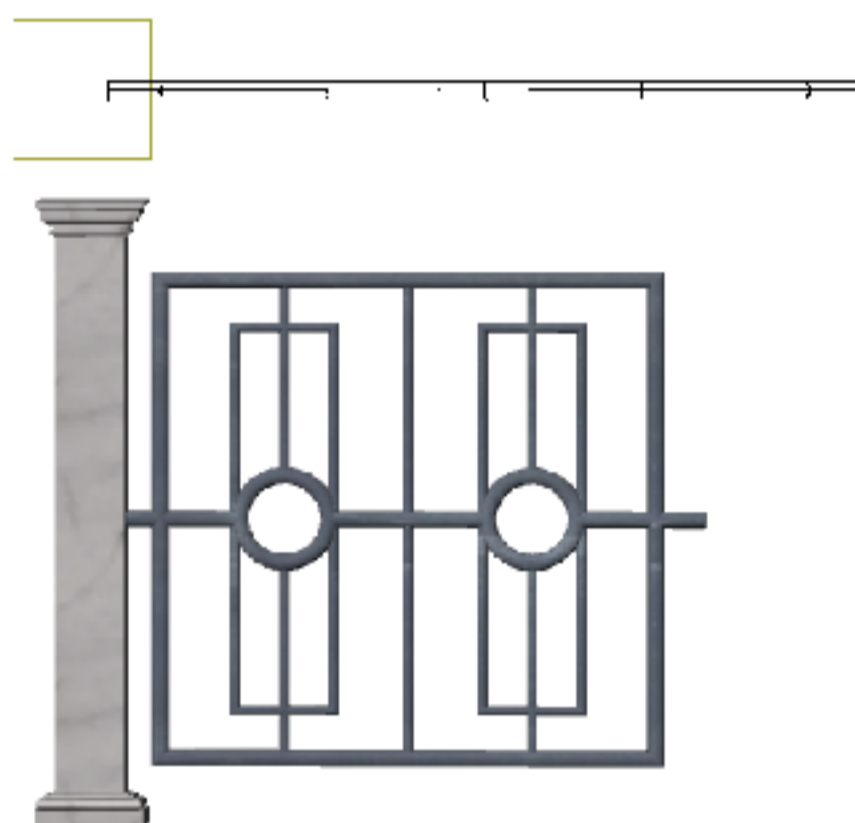
### **Пример 1.2. Построение ограждения**

Откройте параметры инструмента *Объект*. В левой половине диалога выберите объект *Решетка 1* или *Решетка 2*, расположенный в каталоге **ОГРАЖДЕНИЯ** вложенной библиотеки. Справа в разделе **ПРОСМОТР И РАСПОЛОЖЕНИЕ** назначьте вертикальному положению решетки относительно текущего этажа **120** мм, высоту решетки ровно **1000** мм (рис. 5.5).



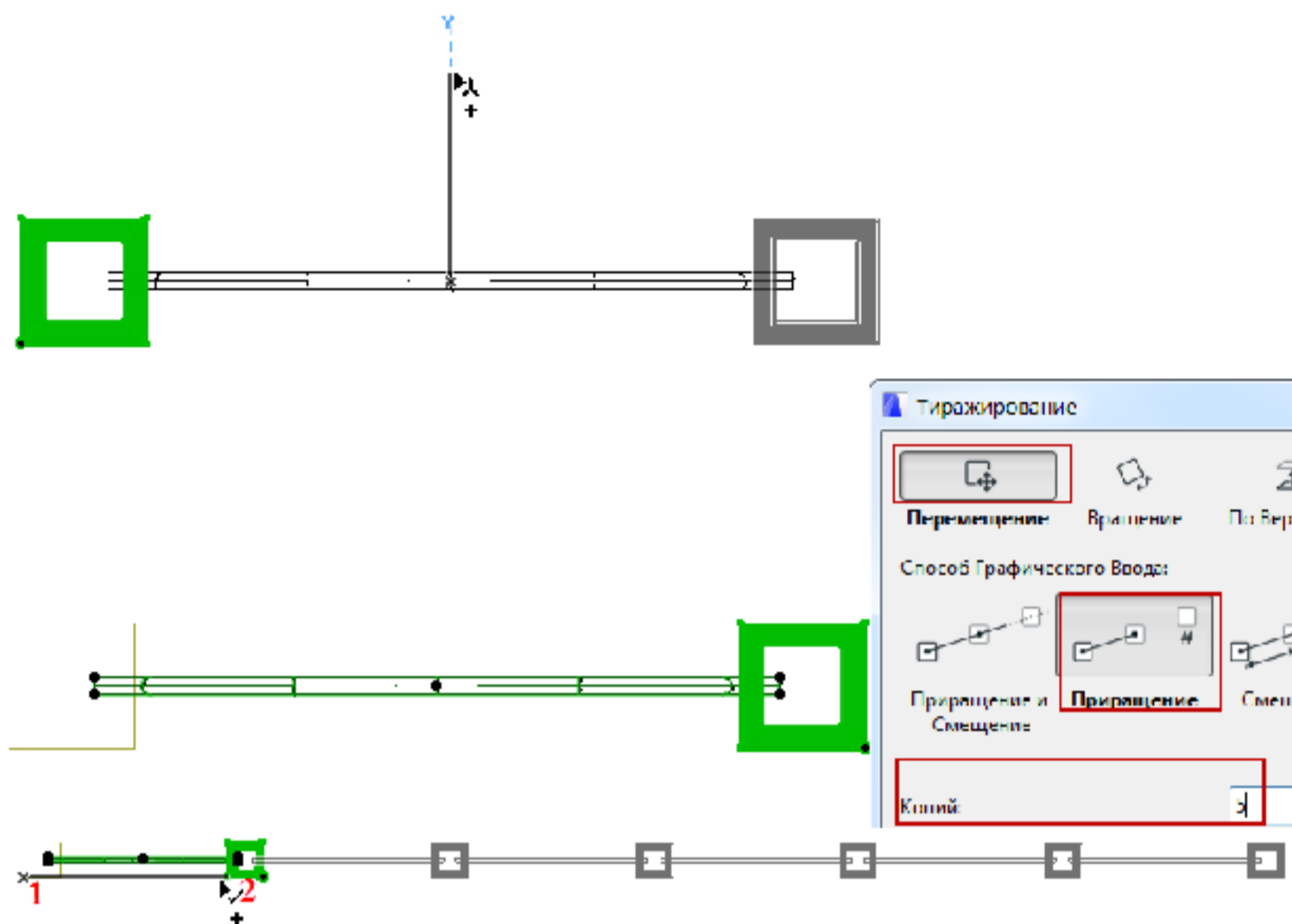
**Рис. 5.5**

Вставьте решетку на план, расположив ее симметрично у колонны так, чтобы элементы крепления решетки упирались в ствол колонны (рис. 6).



**Рис. 5.6**

На плане создайте копию колонны зеркальным отражением относительно осевой линии решетки (рис. 5.7, сверху). Выберите решетку и колонну, созданную зеркальной копией (рис. 5.7, справа), и постройте линейный массив из 5 - 6 копий командой *Тиражирование* (рис. 5.7, внизу). Выберите вариант массива *Перемещение*, способ графического ввода *Приращение*, в нижней части диалогового окна (на рис. 5.7 не показано) не включайте параметры *Выбора пути перед вводом* и *Вращения копий*.



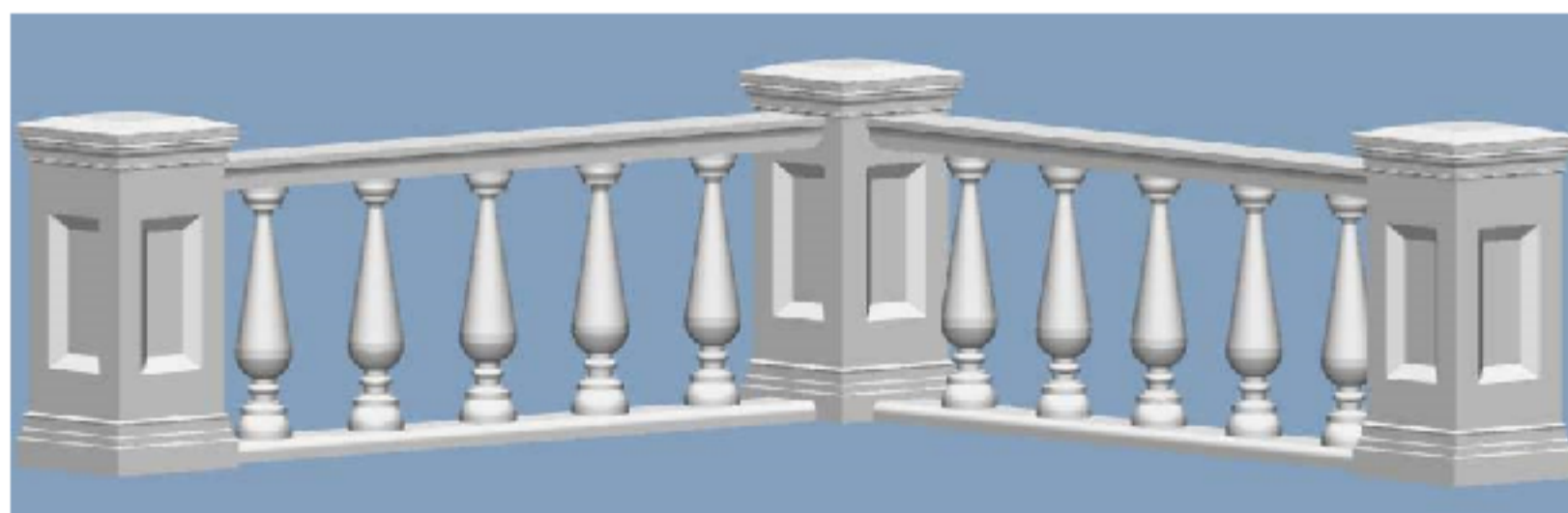
**Рис. 5.7**

Сохраните вид построенного ограждения из 3D-окна (рис. 5.8) в карту видов навигатора под именем **Ограждение**.



**Рис. 5.8**

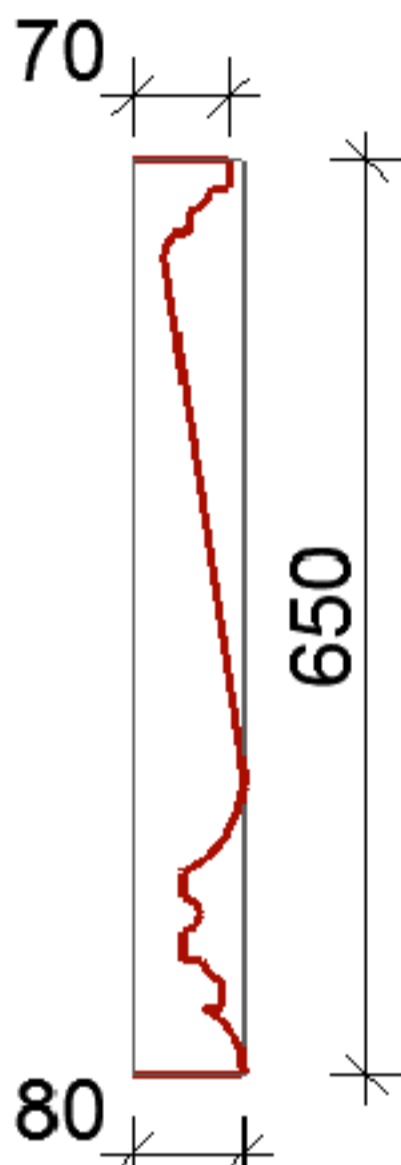
### Упражнение 2. Создание балюстрады



**Рис. 5.9**

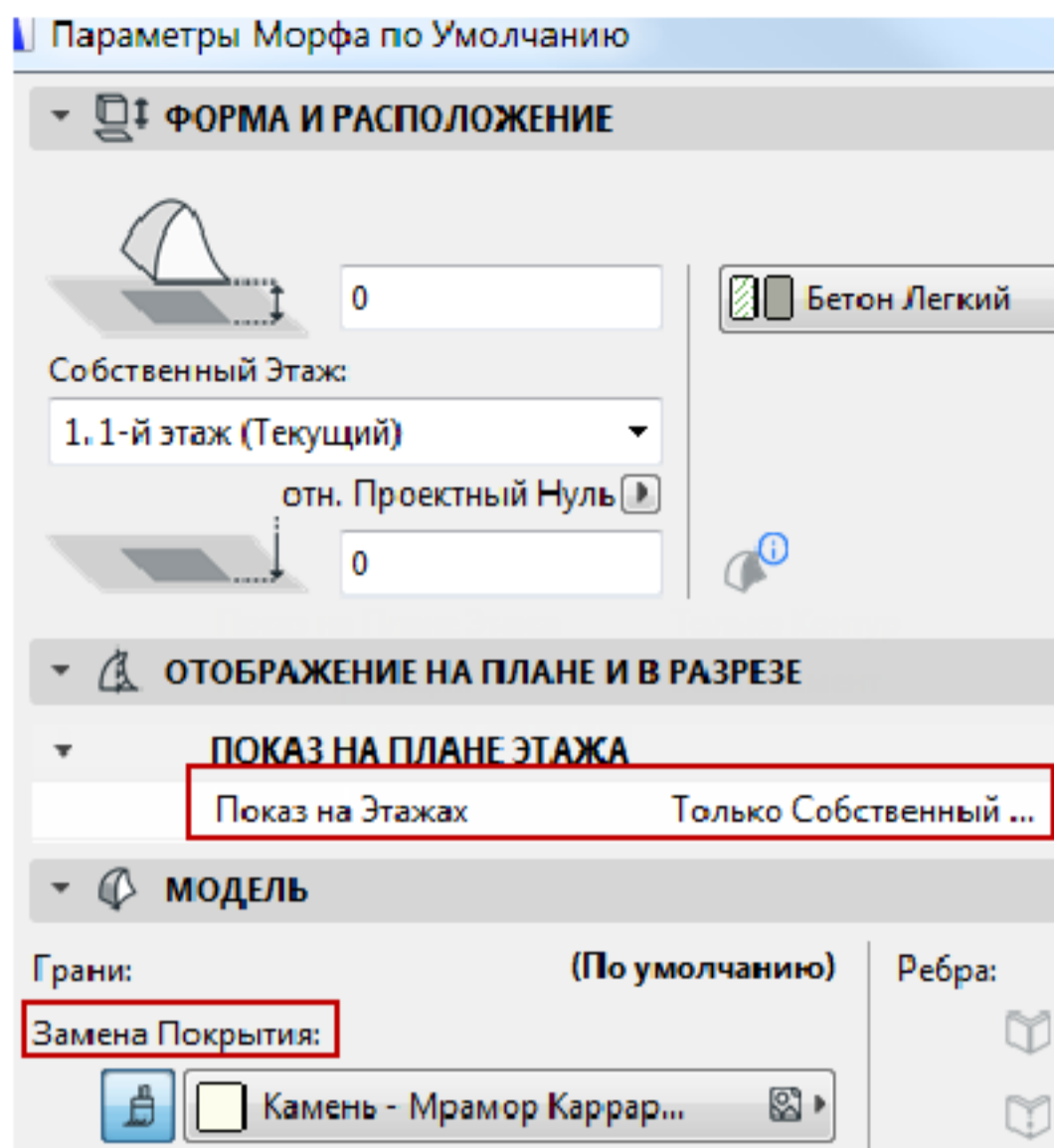
### Пример 2.1. Построение балясины

Создайте разрез для построения продольного профиля балясины. Порядок создания разреза показан в упражнении 1. В окне разреза постройте габаритный прямоугольник  $80 \times 650$  мм и средствами инструментов *Линия* или *Полилиния* впишите в этот габарит боковой профиль балясины (*пример* на рис. 5.10). Обратите внимание, что верх балясины уже ее нижнего основания. Для создания балясины вращением необязательно иметь замкнутый контур.




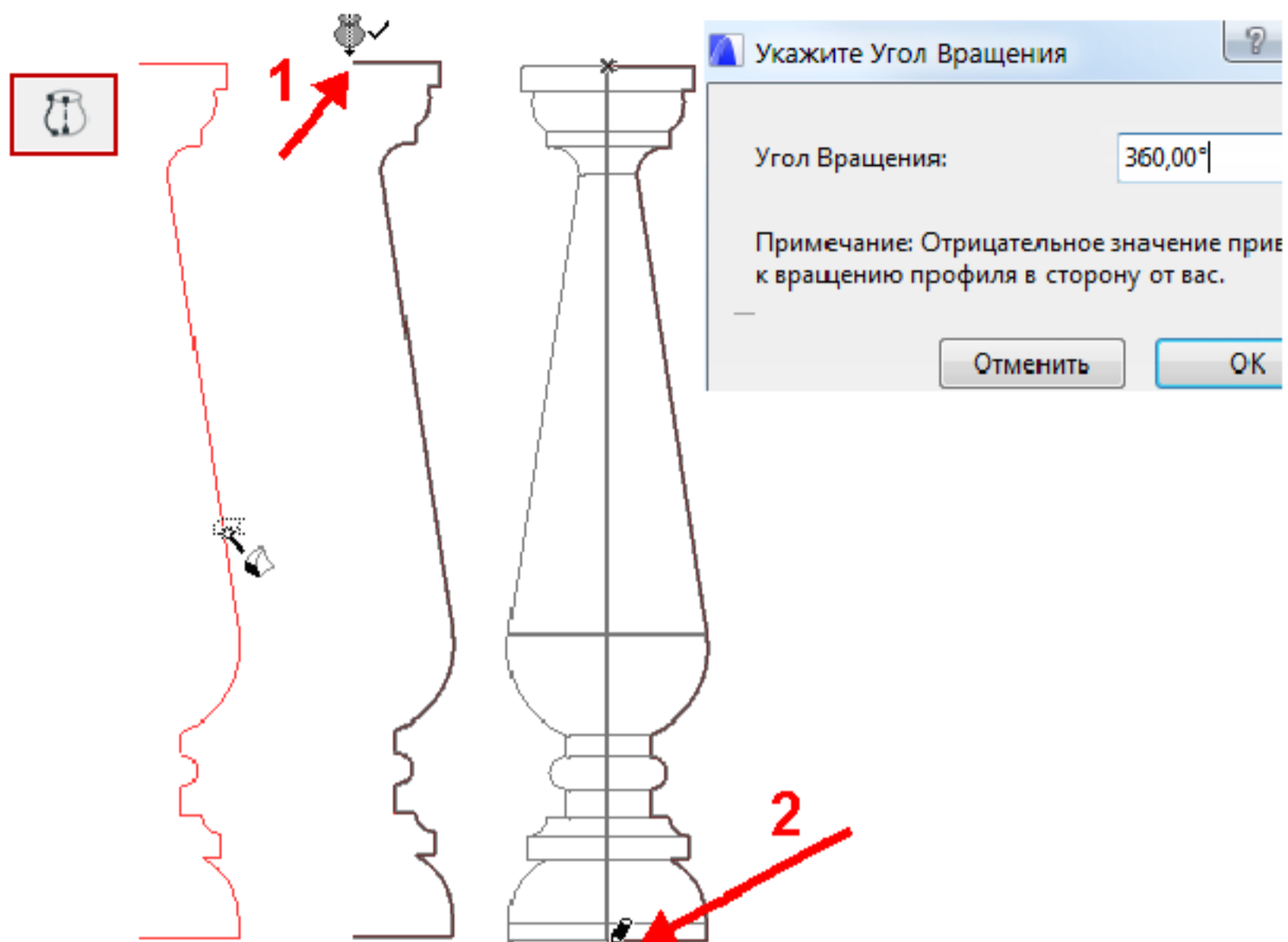
**Рис. 5.10**

Назначьте активным инструмент *Морф*. Откройте параметры по умолчанию. В разделе **ОТОБРАЖЕНИЕ НА ПЛАНЕ И В РАЗРЕЗЕ**, подразделе *Показ на плане этажа* назначьте показ *Только на собственном этаже*, в разделе **МОДЕЛЬ** выберите необходимое покрытие для балясины (рис. 5.11).




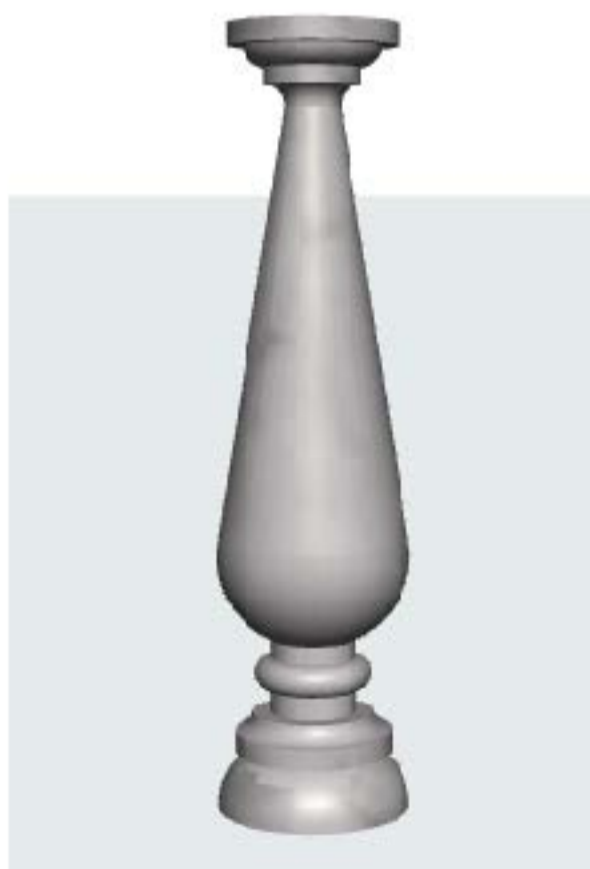
**Рис. 5.11**

 На информационном табло назначьте метод построения морфа вращением. Выполните щелчок волшебной палочкой по контуру профиля балясины. Контур будет выделен жирно. Острием появившегося курсора укажите первую точку на оси вращения (рядом с курсором появится галочка), затем курсором – черным карандашом укажите вторую точку на оси. В диалоговом окне назначьте угол вращения **360°** (рис. 5.12).



**Рис. 5.12**

Выберите построенную балясину, нажмите <F5>, откройте 3D-окно. Впишите балясину в экран командой *По размеру Окна*  (рис. 5.13) и сохраните текущее изображение в карте видов навигатора под именем **Балясина**.



**Рис. 5.13**

## Пример 2.2. Построение тумбы

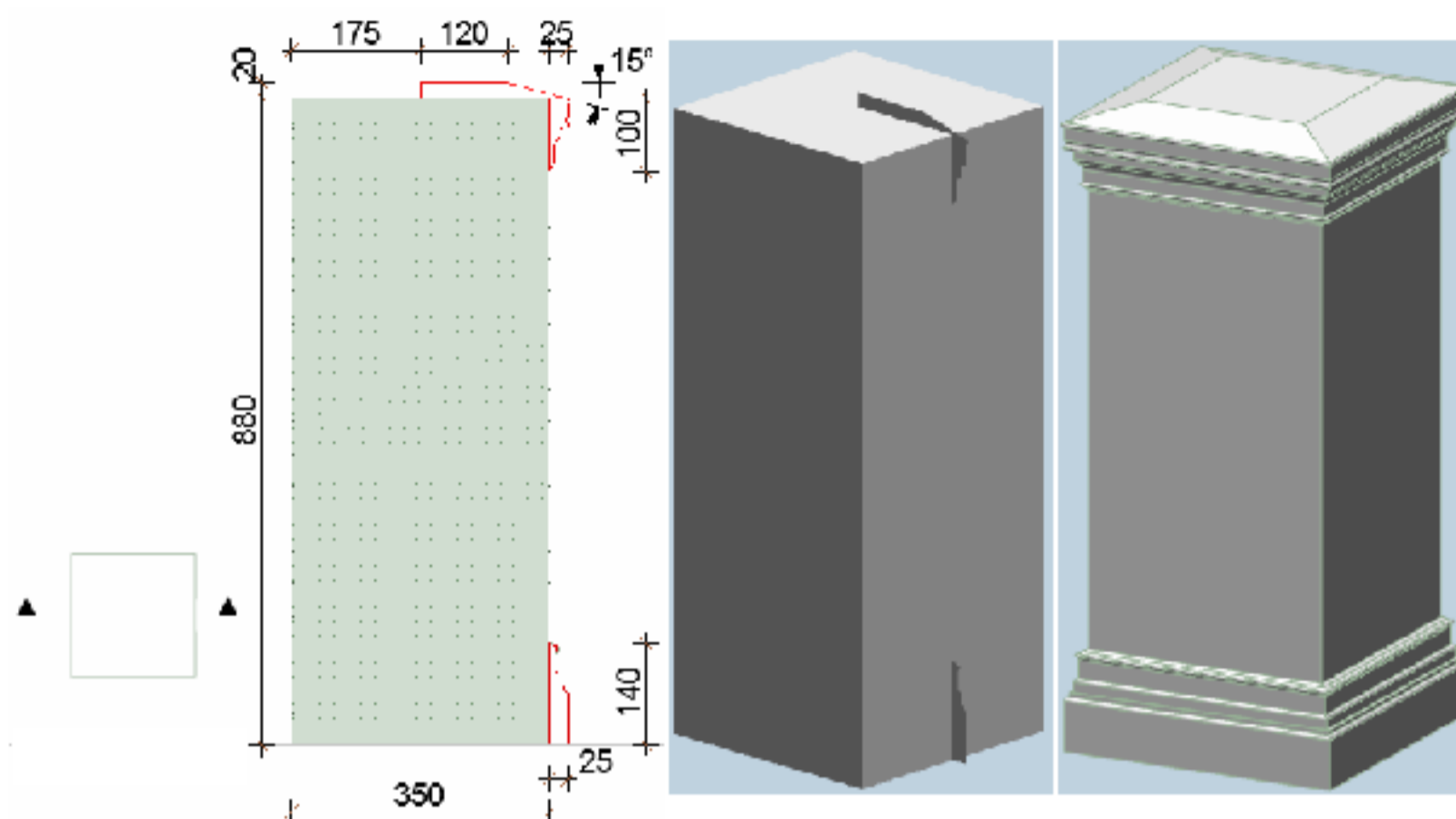
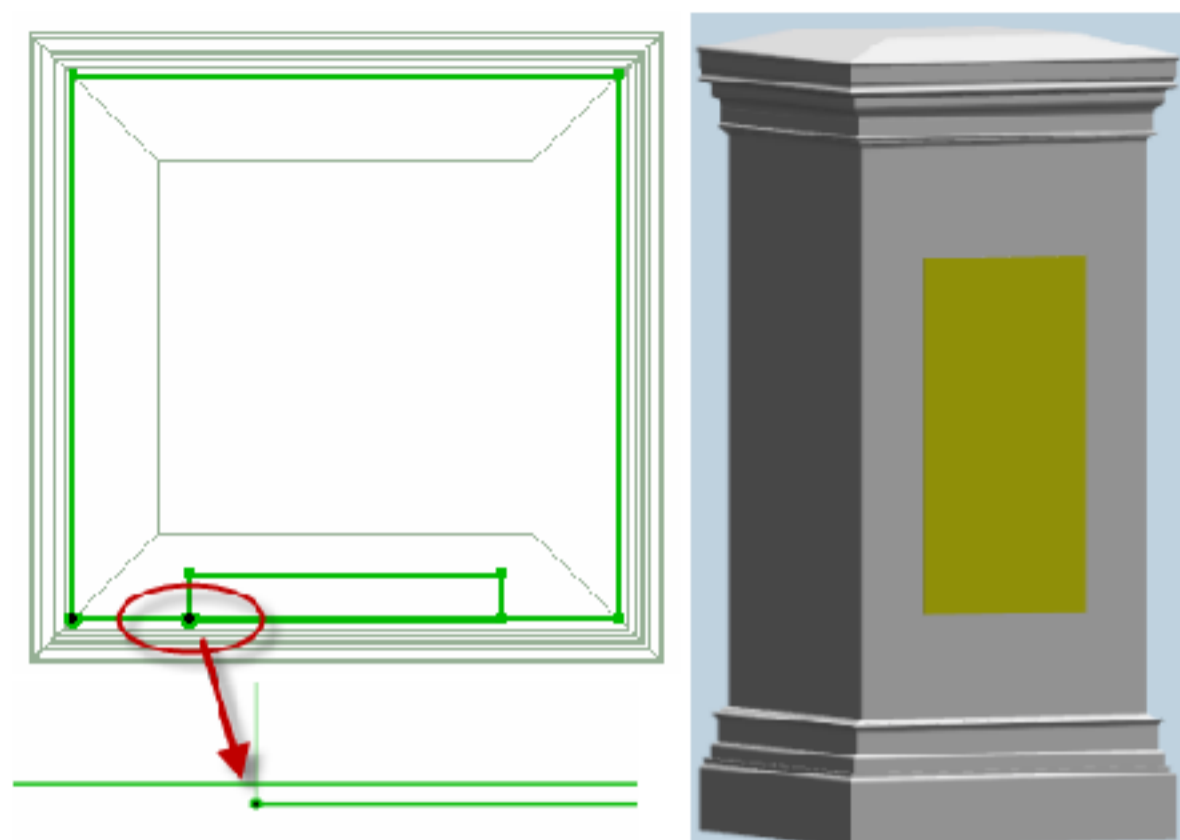


Рис. 5.14

Начертите в плане методом *Коробка* морф квадратного сечения **350** × **350** мм, высотой **880** мм, в основании **0** мм. В параметрах разреза по умолчанию задайте имя *Разрез тумбы* и проведите линию разреза через середину сечения коробки. В окне разреза постройте линиями боковой рельеф для верхнего и нижнего декоративных элементов и трансформируйте рельефы в морф (рис. 5.14, слева). В 3D-окне при помощи команды *Выдавливание по Пути* создайте рельеф тумбы (рис. 5.14, справа).

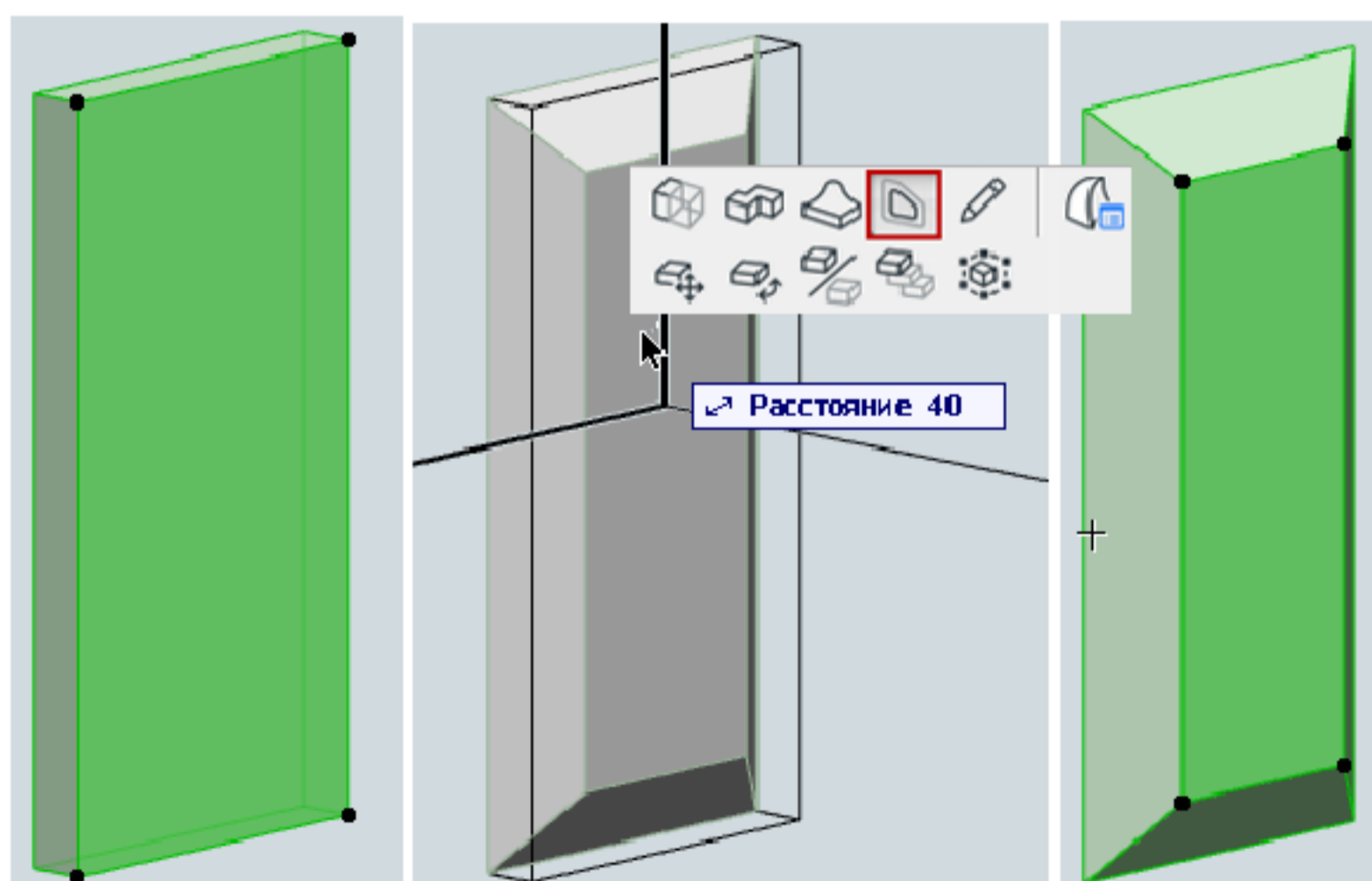
Вернитесь в план. Задайте в параметрах морфа уровень **255** мм. Постройте на плане методом *Коробка* вставку прямоугольного сечения **200** мм × **30** мм, высотой (длиной вытягивания) **400** мм. Совместите перемещением середину сечения вставки с серединой одного из внешних краев ствола тумбы (рис. 5.15, слева). Выберите морфы и откройте 3D-окно, чтобы убедиться в симметричном расположении вставки относительно тумбы. Ее плоскость должна незначительно выступать наружу.



**Рис. 5.15**

- Если необходимо выбрать отдельное ребро морфа или только одну или несколько граней для редактирования, примените белый указатель (вид указателя переключается на информационном табло) или просто нажмите <Ctrl-Shift>

Выберите <Ctrl> - <Shift> щелчком наружную грань вставки и перекрасьте ее в контрастный тумбе цвет, чтобы работая отдельно со вставкой, можно было понять, где наружная грань, а где - внутренняя (рис. 5.15, справа). Выберите только вставку и нажмите <F5>, чтобы ее одну оставить в 3D-окне. Выполните щелчок по внутренней (не перекрашенной) грани и примените команду *Смещение всех сторон*. Задайте смещение внутрь расстоянием **40** мм. Результат редактирования коробки показан на рис. 5.16.



**Рис. 5.16**



Создайте на плане из вставки круговой массив, тиражируя элемент на все 4 стороны тумбы (рис. 5.17).

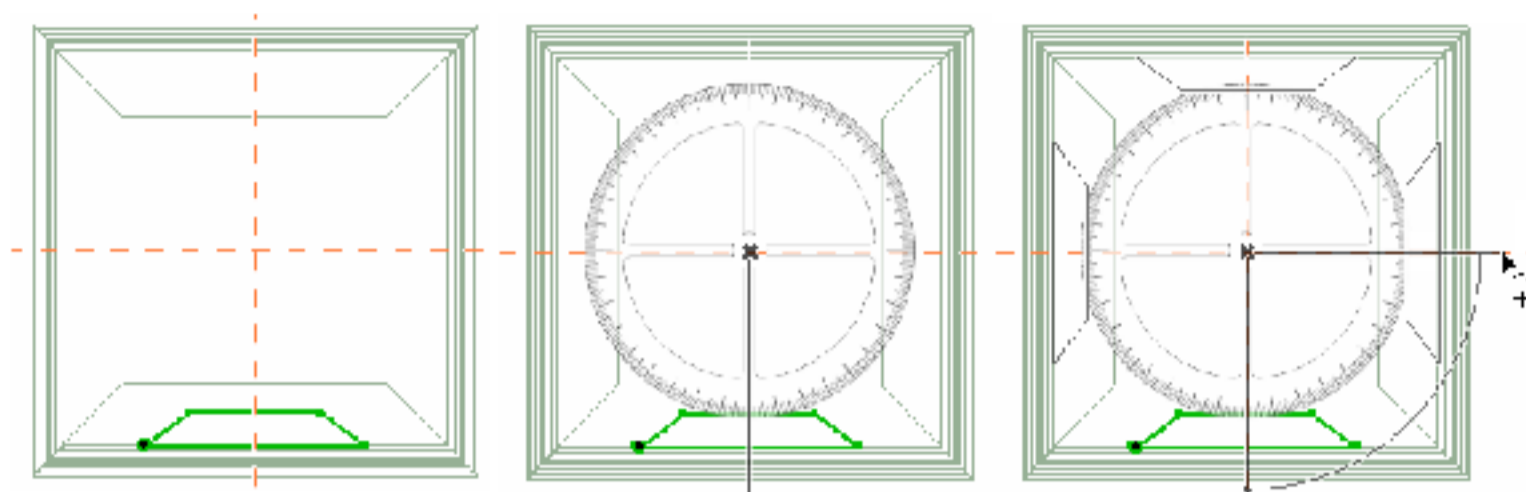


Рис. 5.17

После создания массива выполните логическую операцию вычитания вставок из тумбы (рис. 5.18). Выберите все элементы тумбы и объедините.

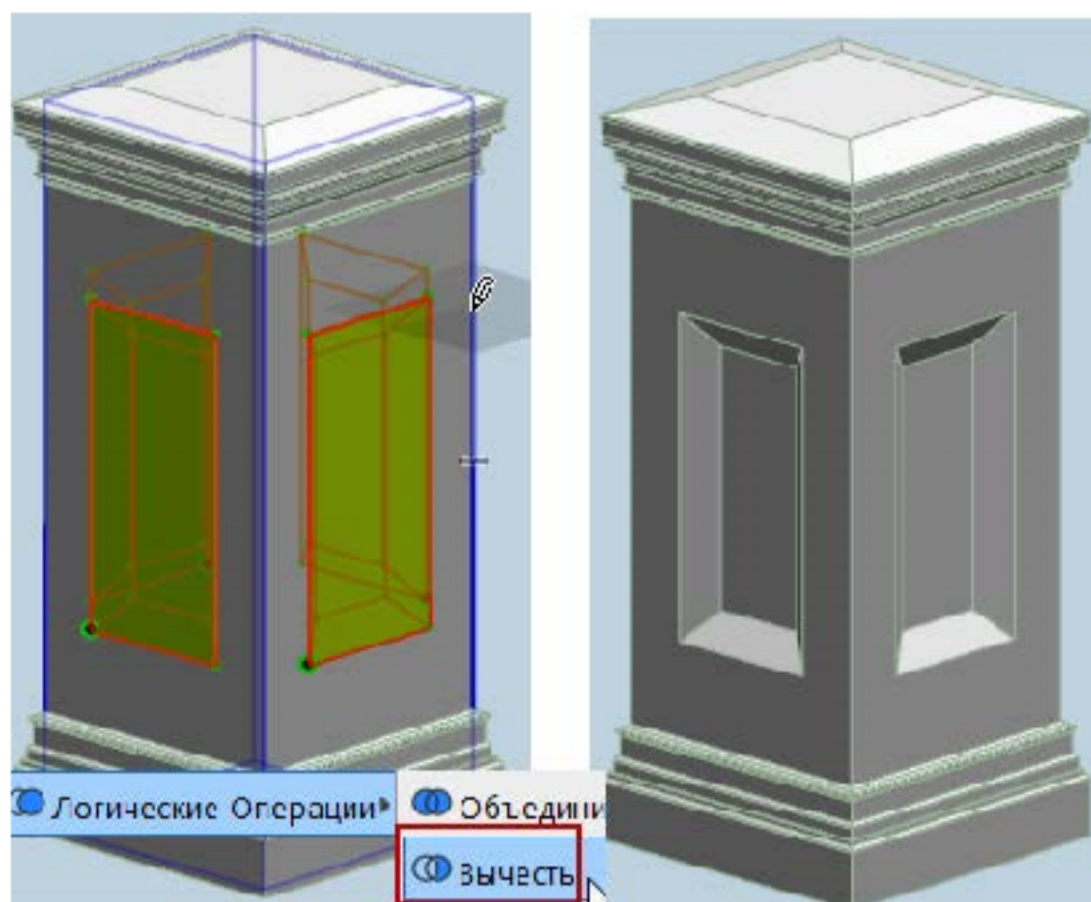
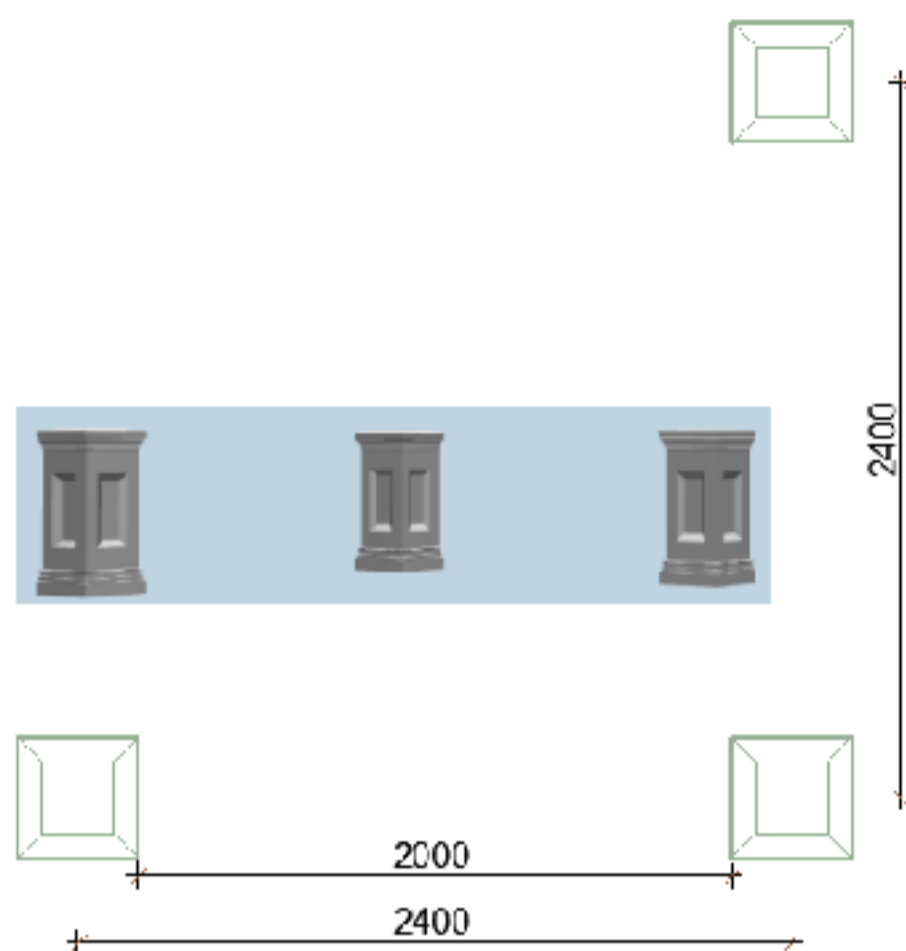


Рис. 5.18

Находясь в 3D-окне, сохраните 3D-вид **Тумба** в карту видов навигатора.

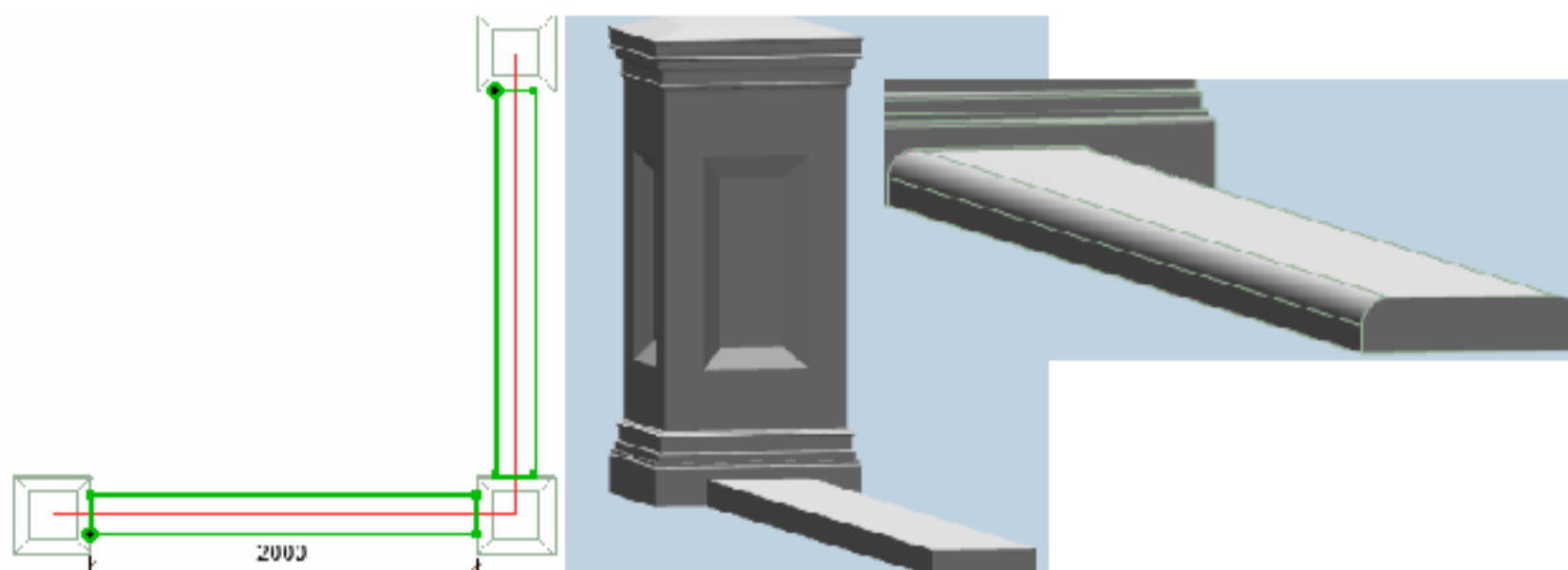
### ***Пример 2.3. Построение основания балюстрады***

Постройте на плане на свободном месте два перпендикулярных отрезка длиной **2400** мм и переместите копированием три тумбы в конечные точки отрезков. Расстояние между нижними основаниями должно быть равно **2000** мм (рис. 5.19).



**Рис. 5.19**

Задайте морфу уровень **0** мм. Постройте на свободном месте коробку размером в плане **2000** мм × **200** мм, длиной вытягивания **50** мм. Переместите коробку симметрично между тумбами и выполните копирование поворотом (рис. 5.20, слева). В 3D-окне выполните сглаживание верхних ребер радиусом **25** мм (рис. 5.20, справа).

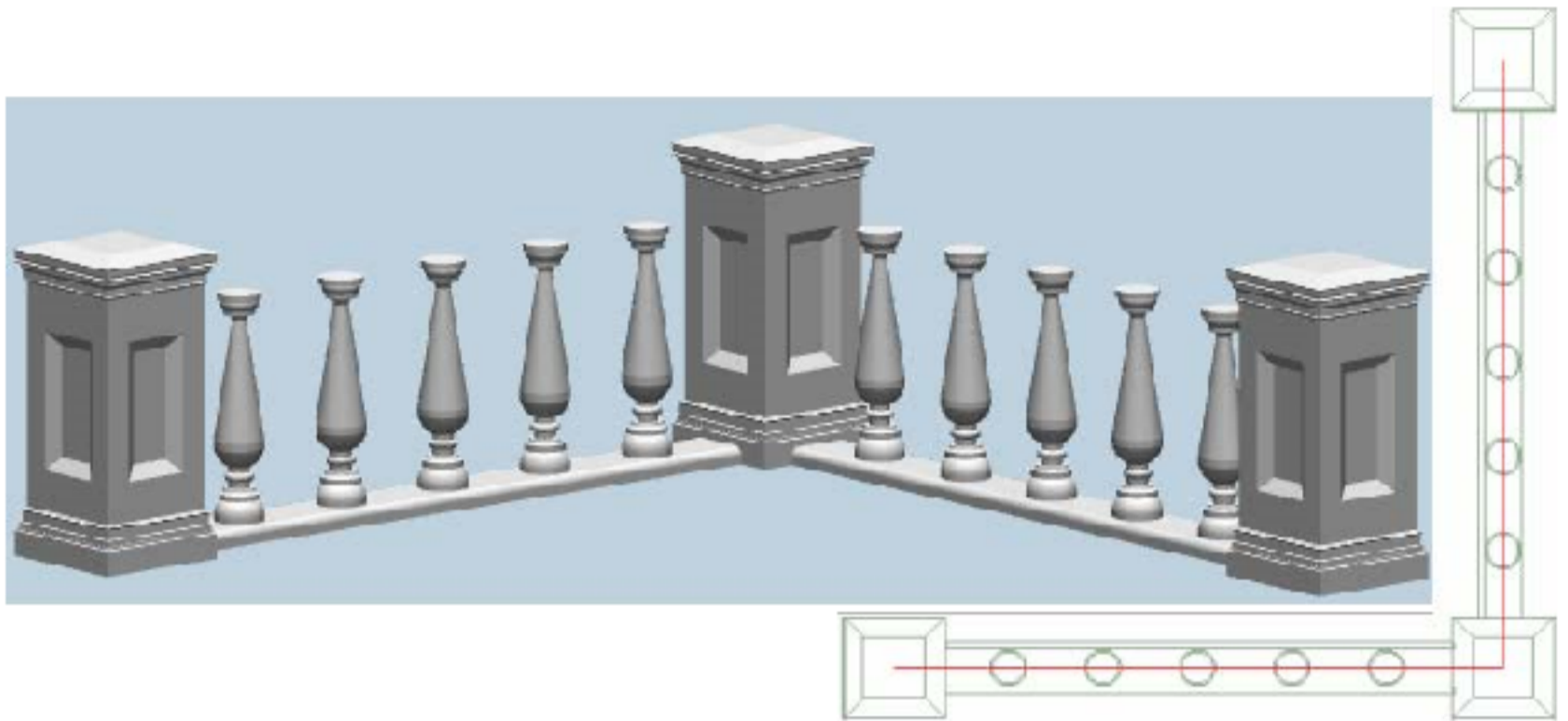


**Рис. 5.20**

В карте видов навигатора сохраните текущий вид плана **Балюстрада - 2D**.

#### **Пример 2.4. Расстановка балясин**

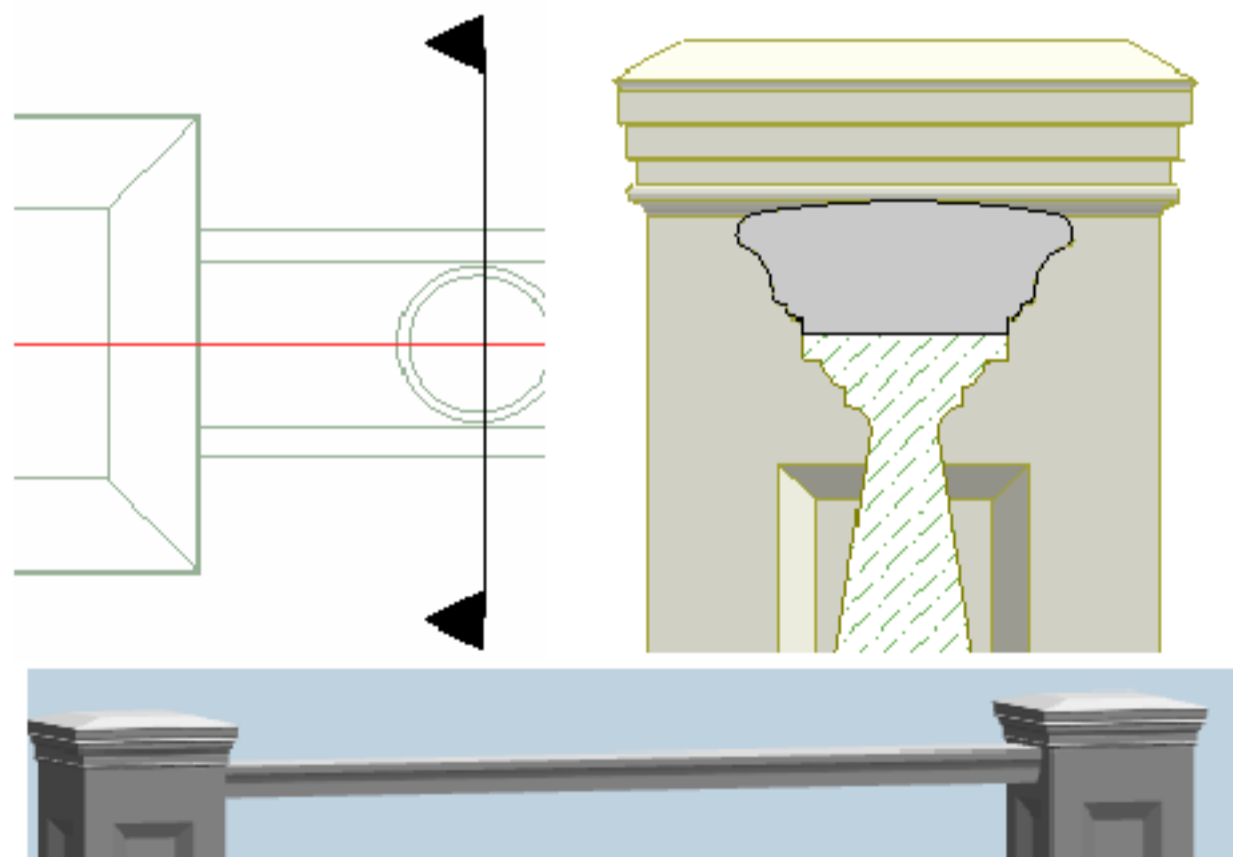
На каждом из оснований равномерно установите по **5** балясин нижним уровнем **50** мм (рис. 5.21).




**Рис. 5.21**

***Пример 2.5. Построение поручня***

Назначьте активным ВИД 6 - ПОРУЧЕНЬ. Скопируйте в окно буфера обмена (<CTRL>-C) сечение поручня. При помощи карты видов навигатора вернитесь к плану балюстрады. Откройте параметры разреза по умолчанию. Задайте имя *Сечение поручня*. Постройте линию разреза, проходящую через середину сечения балясины. Линию взгляда направьте на тумбу (рис. 5.22, слева).



**Рис. 5.22**

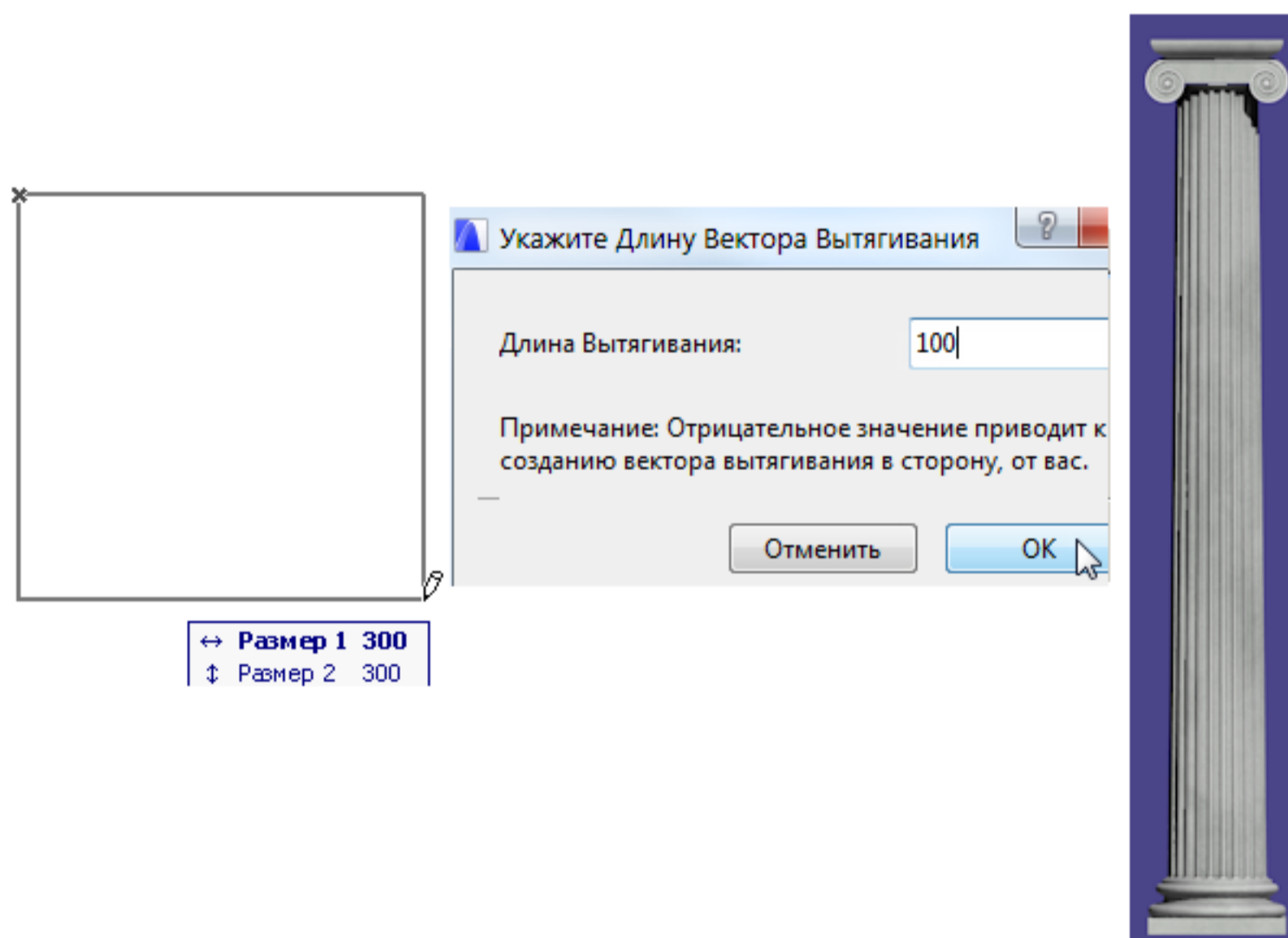
Сечение поручня вставьте в окно разреза (<CTRL>-V) и установите относительно продольного сечения балясины, как показано на рис. 5.22, справа. Трансформируйте сечение в морф. Командой *Выдавливание/Вытягивание*  постройте поручень протяженностью от одной тумбы до другой (рис. 5.22, внизу). Скопируйте поворотом поручень для соединения с другой тумбой. Окончательный вид балюстрады показан на рис. 5.9.

### **Упражнение 3. Построение колонны с каннелюрами**

Колонна (рис. 5.23, справа) строится из отдельных частей, которые затем объединяются логической операцией объединения.

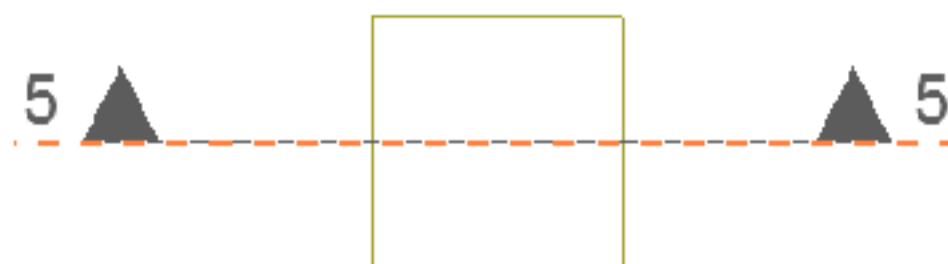
#### ***Пример 3.1. База колонны***

В параметрах морфа назначьте уровень **0** мм и выберите покрытие для колонны. Показ колонны только на собственном этаже. Постройте на плане плинт базы колонны геометрическим методом *Коробка*. На свободном месте плана постройте квадрат размером **500** мм × **500** мм. В диалоговом окне задайте высоту (*Длину вектора вытягивания*) **60** мм (рис. 5.23, слева).



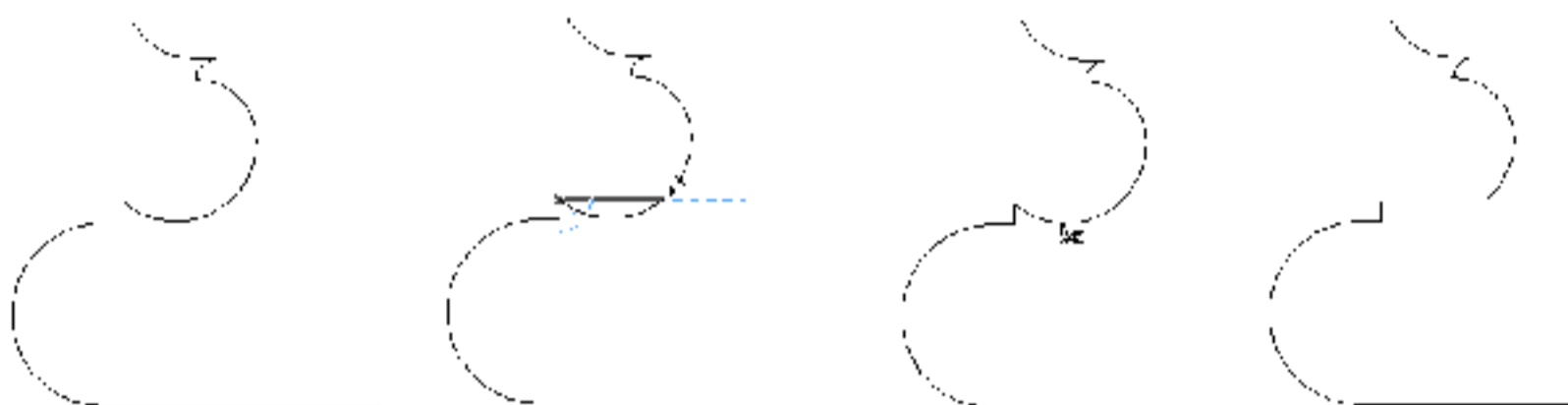
**Рис. 5.23**

Откройте диалоговое окно *Параметры Разреза по Умолчанию*. Впишите имя *Разрез колонны с каннелюрами*. В плане вдоль оси квадратного сечения проведите направляющую линию. По направляющей постройте линию разреза, отступив с обеих сторон от контура сечения (рис. 5.24).



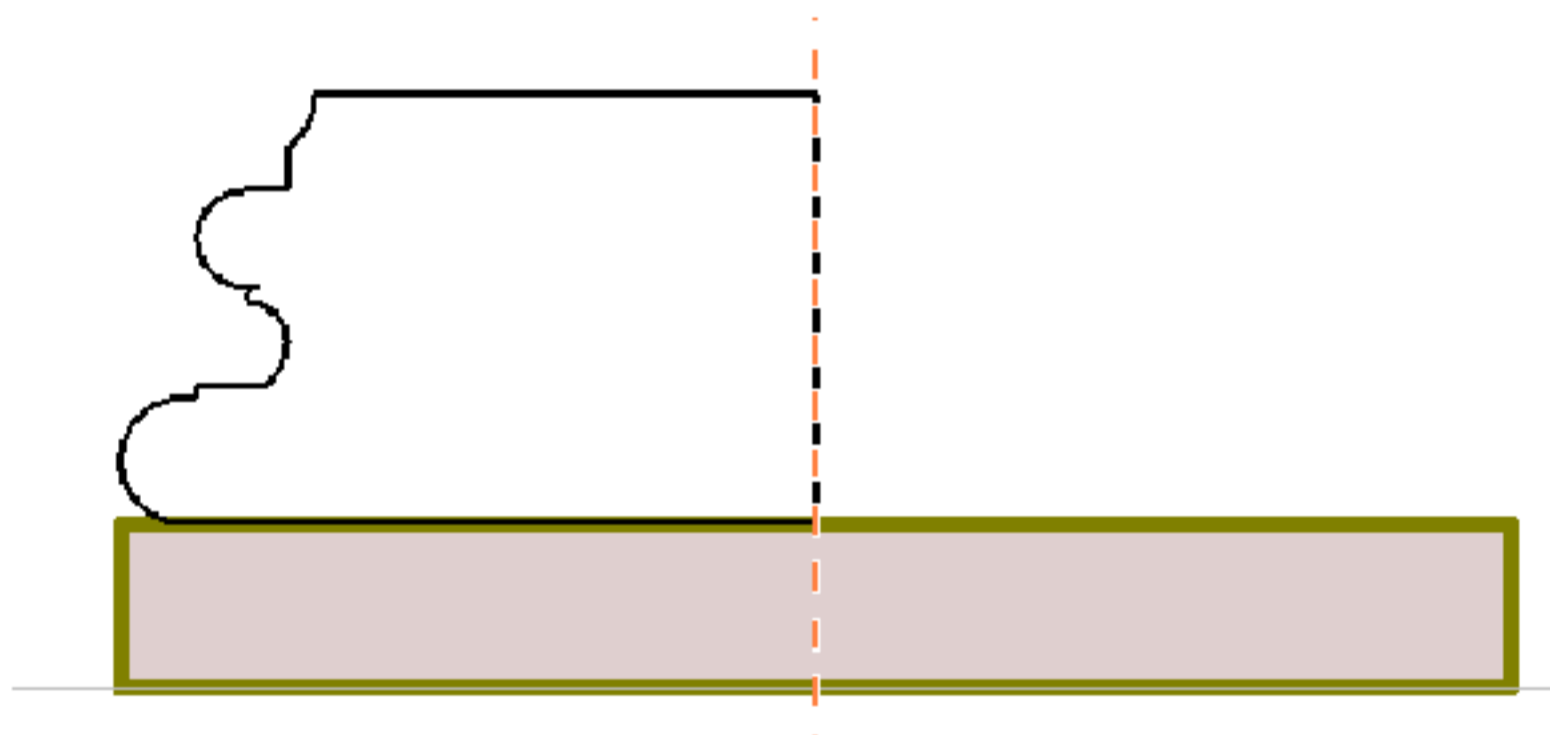
**Рис. 5.24**

В карте видов навигатора назначьте активным ВИД 7 – БАЗА КОЛОННЫ. Выберите сечение базы колонны и отредактируйте контур согласно рис. 5.25. После редактирования выберите сечение базы, сгруппируйте и скопируйте его в окно буфера обмена (<CTRL-C>).



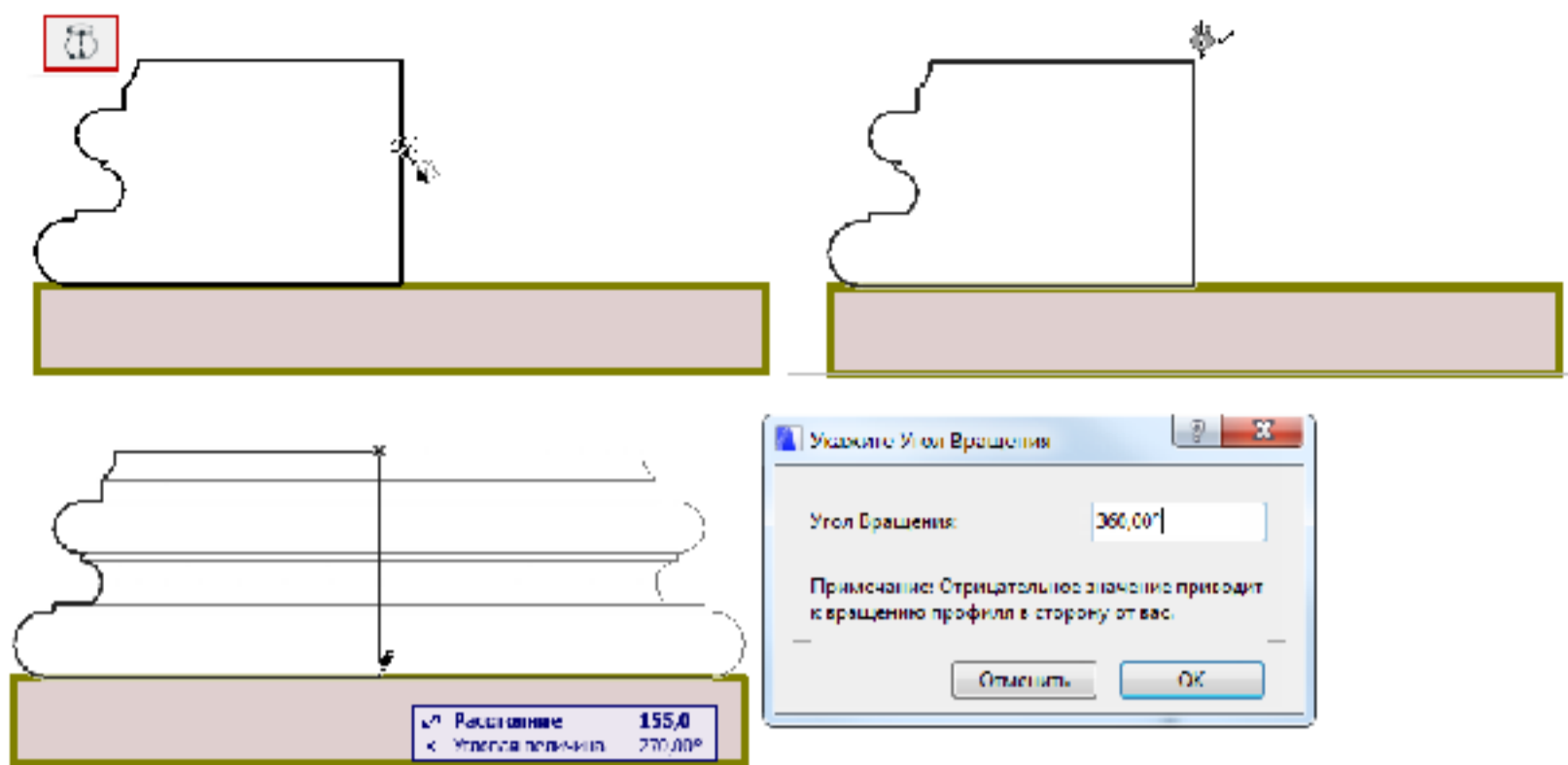
**Рис. 5.25**

Вставьте сечение в окно разреза колонны (<CTRL-V>) и установите на плинт согласно рис. 5.26.



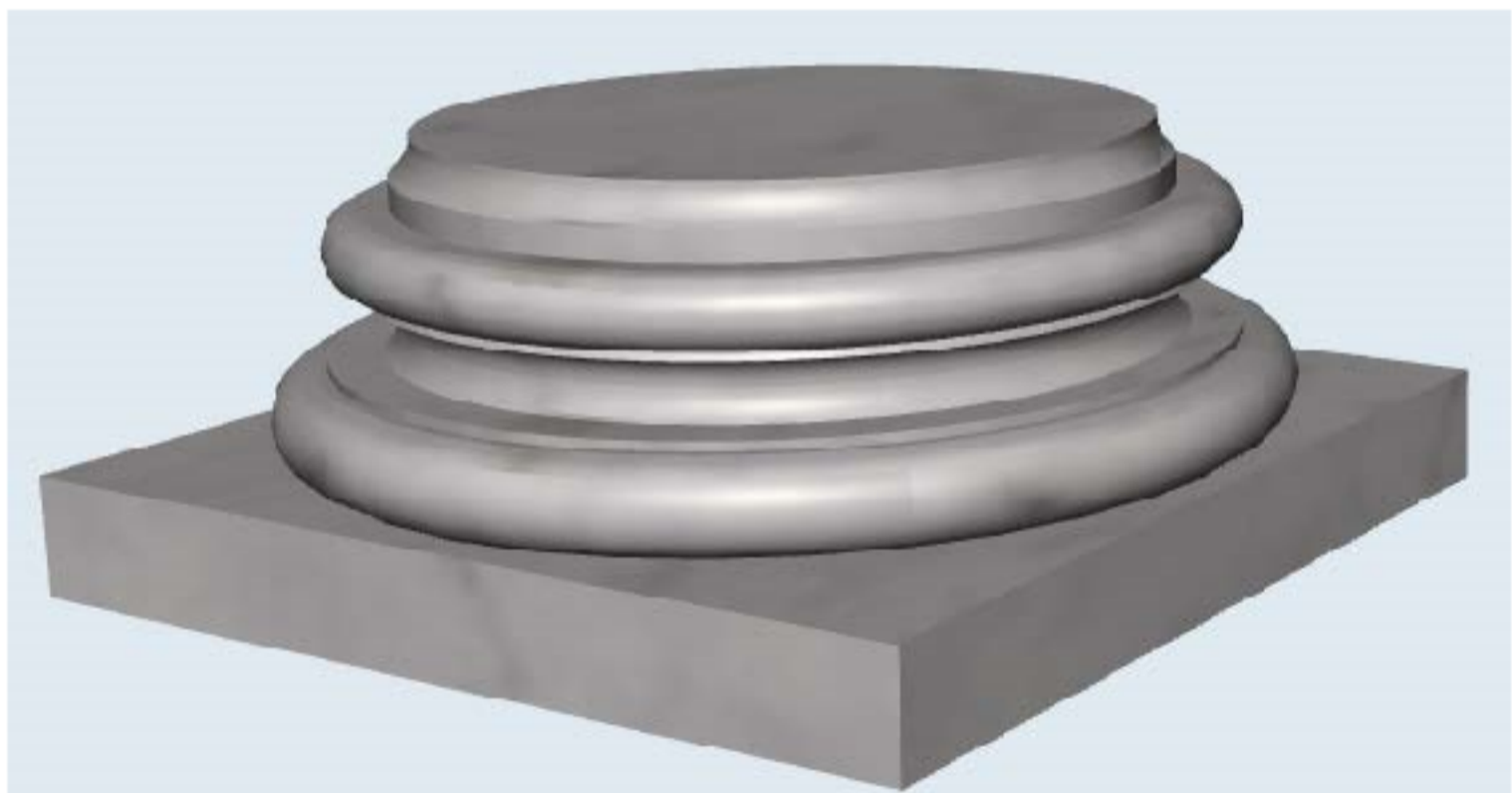
**Рис. 5.26**

Постройте на основе вставленного сечения морф вращением с использованием волшебной палочки (рис. 5.27).



**Рис. 5.27**

Выберите оба элемента и проверьте результат построения в 3D-окне (рис. 5.28).

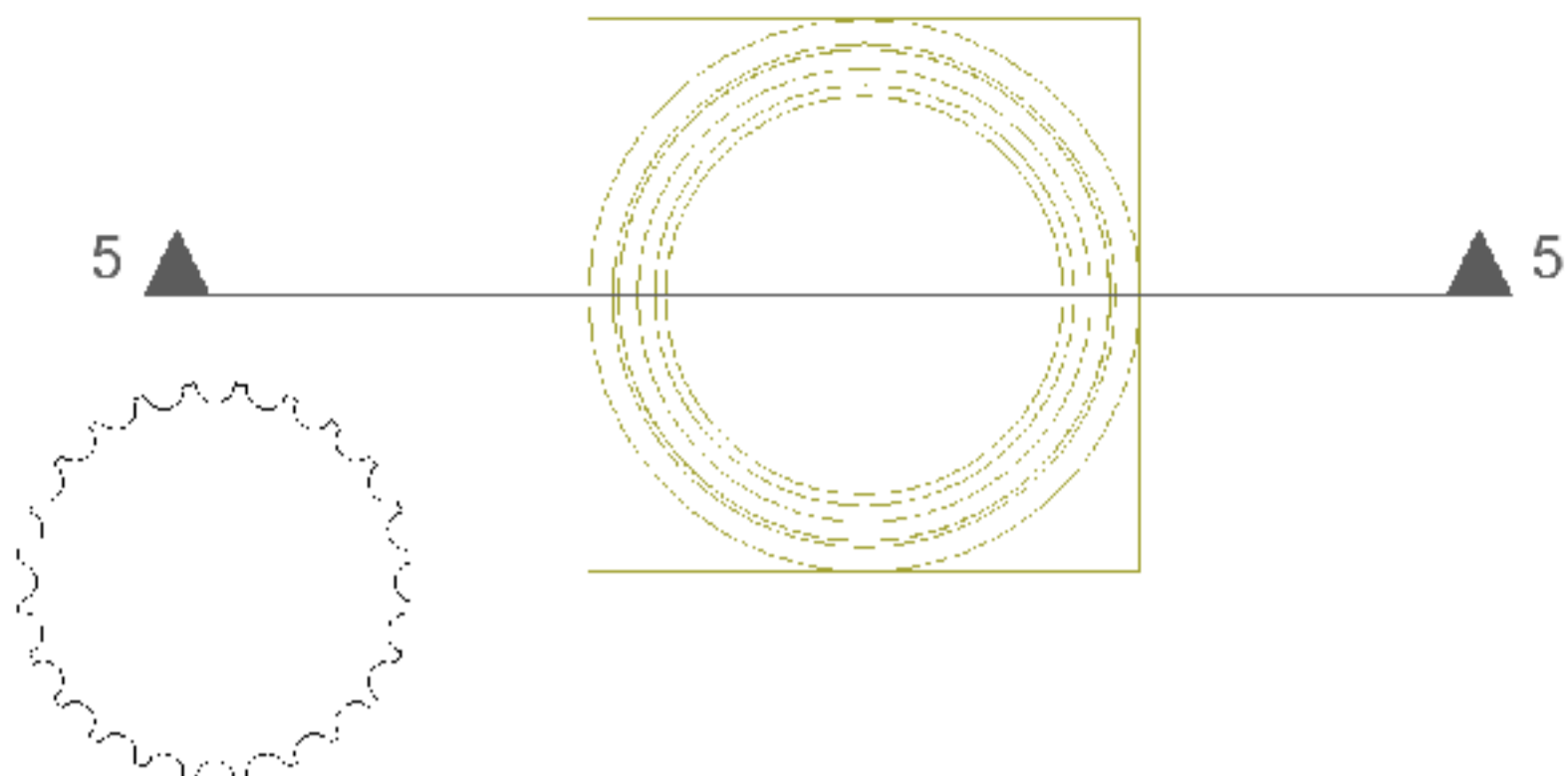


**Рис. 5.28**

### ***Пример 3.2. Ствол колонны***

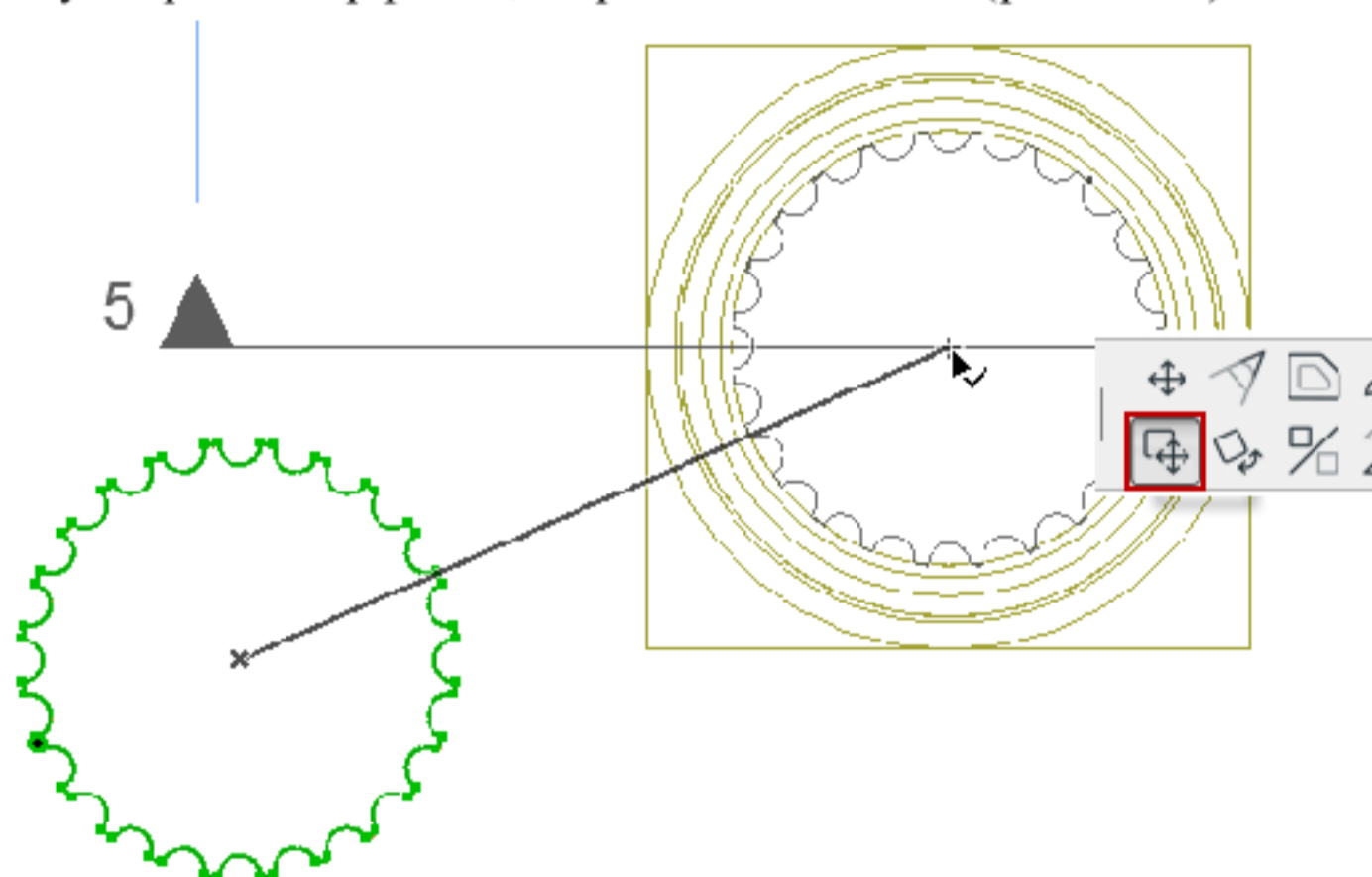
Нажмите <F2>, чтобы перейти в план этажа. Сохраните план строящейся колонны в карте видов навигатора под именем **План колонны с каннелюрами**.

Переместите копию сечения колонны из ВИДа 4 – КАННЕЛЮР рядом с планом базы (рис. 5.29).



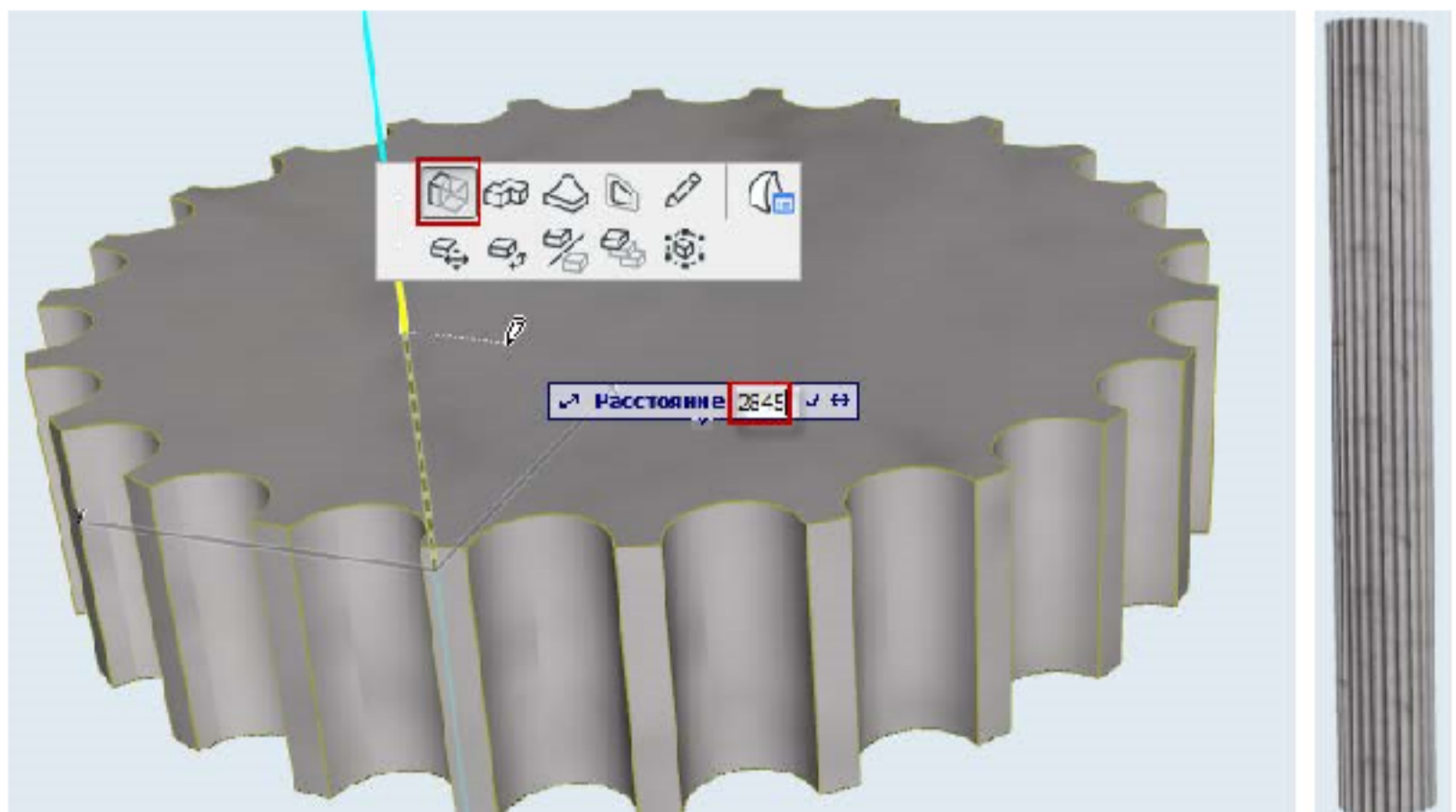
**Рис. 5.29**

В параметрах инструмента Морф назначьте вертикальный уровень **215** мм. На информационном табло геометрический метод построения может быть любым, кроме вращения. Выполните щелчок волшебной палочкой на контуре сечения ствола колонны или внутри него. Переместите созданную грань морфа в центр базы колонны (рис. 5.30).




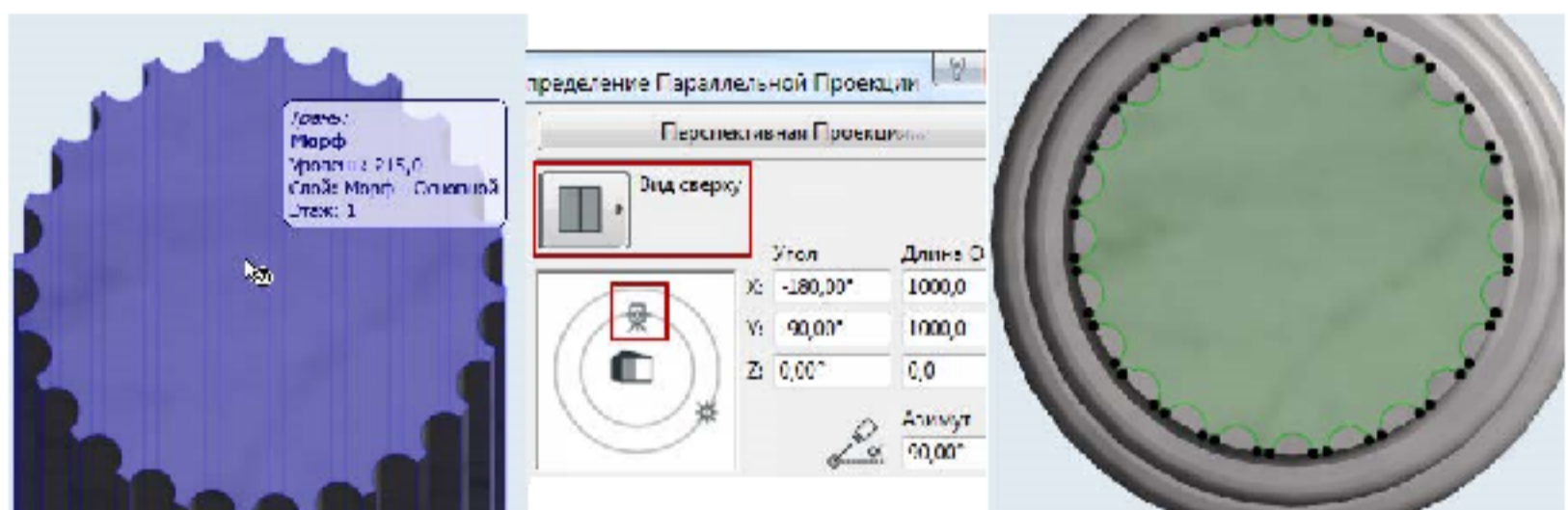
**Рис. 5.30**

Не снимая выборки с грани морфа, нажмите <F5> . Выберите грань в 3D-окне, щелкните по выбранной грани и примените команду *Выдавливание / Вытягивание*. Задайте высоту выдавливания (координатой *Расстояние*) **2845** мм (рис. 5.31).




**Рис. 5.31**

Вернитесь в план. Выберите ствол колонны и верхнюю часть базы (без плинта). Вновь нажмите <F5>. Чтобы задать сужение колонны кверху, выберите верхнюю грань, удерживая <Ctrl>-<Shift>. Острие стрелки быстрого выбора окрасится в белый цвет, а во всплывающем меню будет сообщение о предварительном выборе только одной грани (рис. 5.32, слева). После выбора грани откройте параметры параллельной проекции (кнопка запуска диалогового окна  находится на табло команд *3D-Визуализация*). В окне задайте вид сверху (рис. 5.32, в центре, проекция грани – рис. 32, справа).



**Рис. 5.32**

Примените к выбранной грани команду *Изменить Пропорции*. Команду можно выбрать на стандартном табло команд . Масштаб **1:1,20** задайте в диалоговом окне команды. Центр масштабирования должен совпадать с центром грани и базы колонны (рис. 5.33). Для нахождения центра коснитесь курсором-мерседесом любого дугообразного ребра базы колонны.



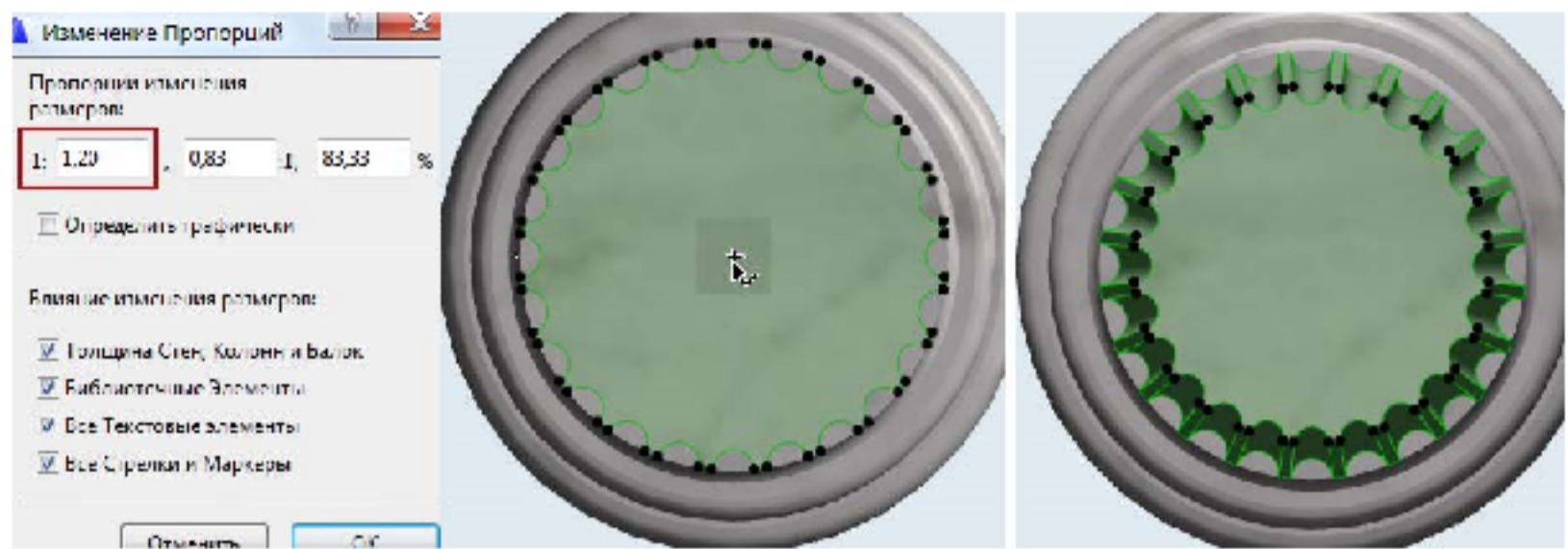


Рис. 5.33

Перейдите в окно разреза колонны. Задайте в параметрах морфа уровень **3060** мм. Постройте линией замкнутый контур завершения ствола с размерами согласно рис. 5.34, слева. Для наружной расширяющейся поверхности постройте дуговое сопряжение. На основе контура создайте элемент вращением морфа (рис. 5.34, справа).



Рис. 5.34

Для закругления каннелюр в верхней и нижней части ствола выполните операции вычитания сферическими элементами. Начните с основания ствола. Откройте параметры инструмента *Объект*. В стандартной библиотеке выберите объект *Сфера* (*Основная библиотека – 1.5 Конструкции специальные – Геометрические тела и фигуры*). Назначьте в параметрах сферы уровень **215** мм, радиус **18** мм (рис. 5.35, слева). Вставьте сферу, совместив ее центр с центром одной из дуг нижнего контура ствола (рис. 5.35, в центре). Проверьте в 3D-окне правильность расположения сферы по отношению к нижней части ствола и желобку (рис. 5.35, справа).

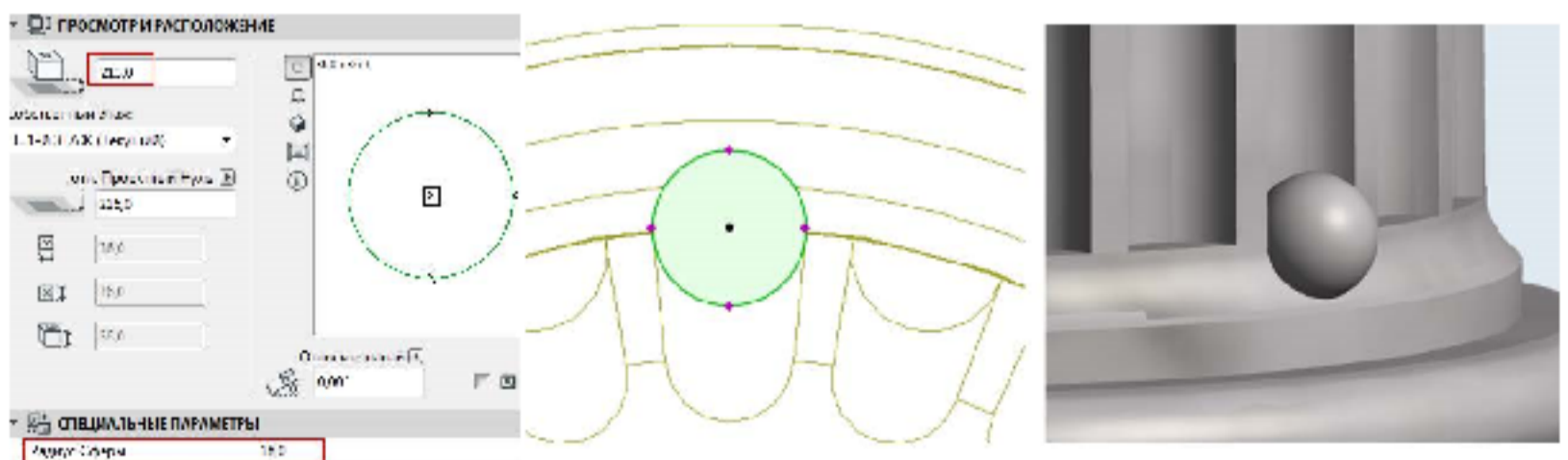

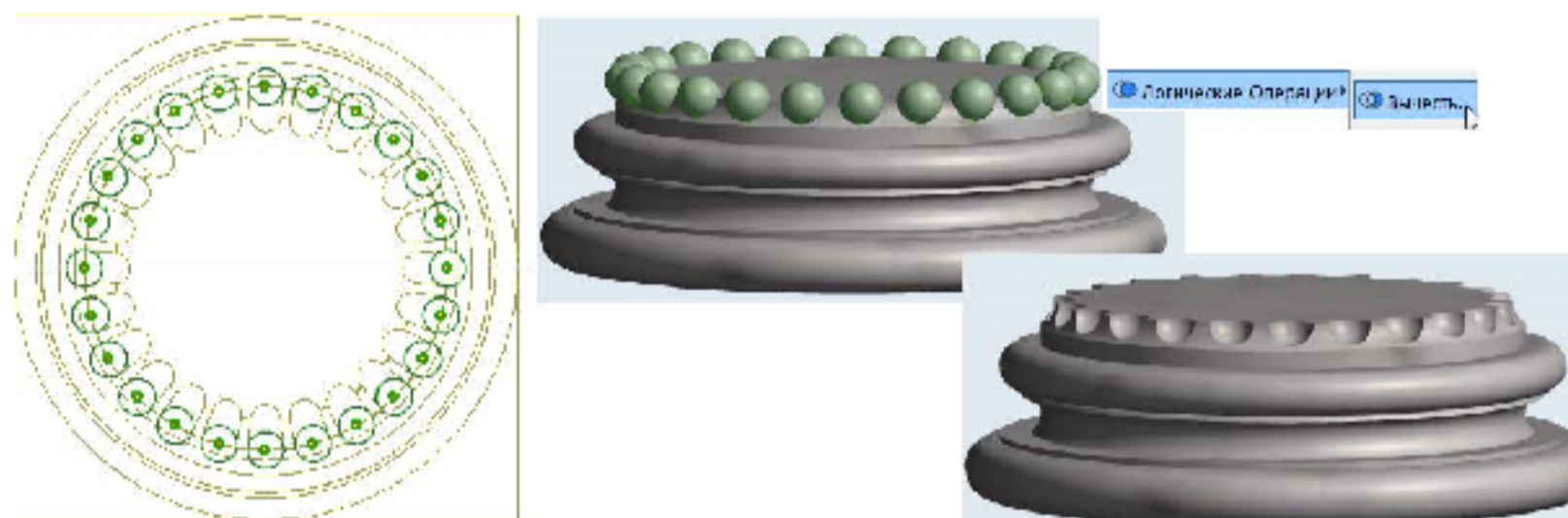


Рис. 5.35

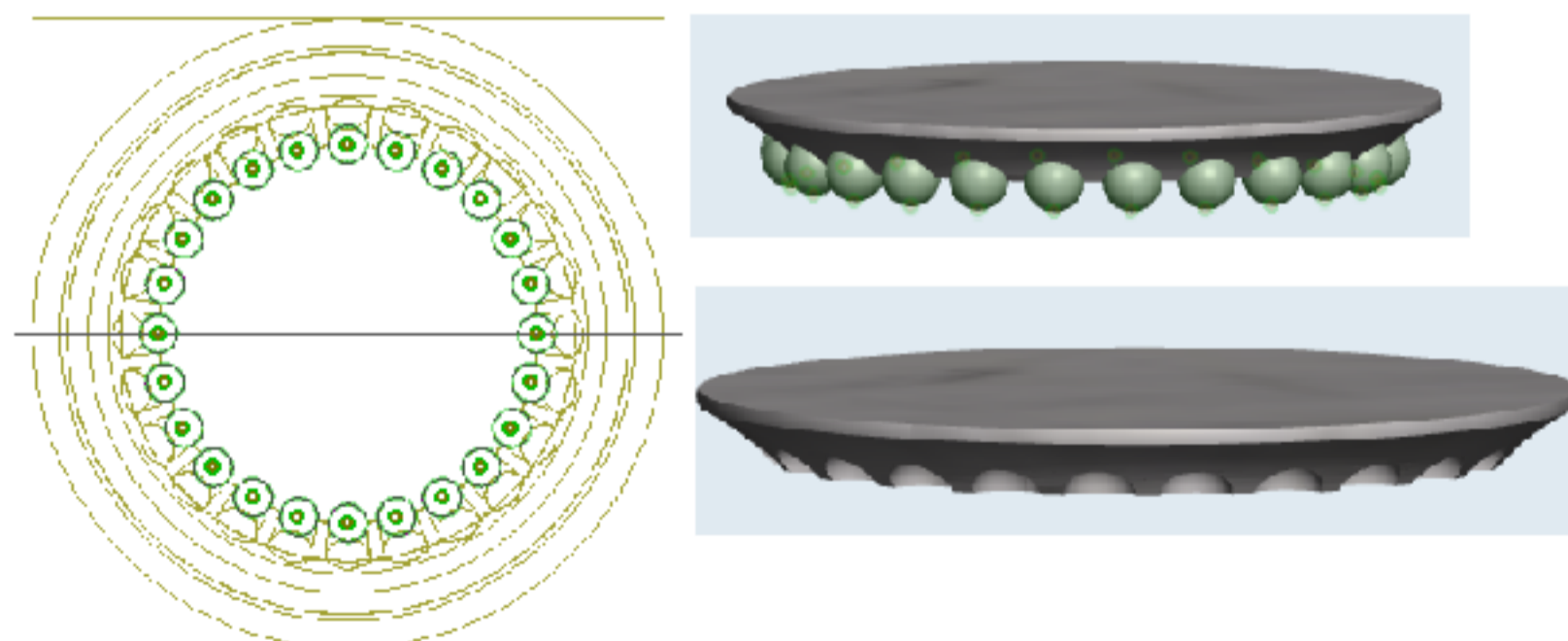
Выберите сферу и примените команду *Преобразовать выбранное в морф* (команда находится в контекстном меню). Созданному морфу назначьте то же покрытие, что и элементам колонны (это важно, ибо после логической операции покрытие исправить затруднительно). Вернитесь в план. Выберите сферический морф. Примените команду *Тиражирование* с параметрами массива *Вращение* (**23** копии, *Распределение -1*). Постройте массив относительно центра сечения колонны (тиражирование выполняется аналогично *Примеру 1.3 Задания 2*) и объедините в группу все **24** элемента

(рис. 5.36, слева). Режим выбора группы  должен быть активен. Выберите морфы – шары и верхнюю часть базы колонны, нажмите <F5>, чтобы открыть 3D-окно. Выполните щелчок по одной из сфер. Должна быть выбрана вся группа (**24** элемента). Из контекстного меню примените логическую операцию *Вычесть*, в качестве тела, из которого следует вычесть сферические элементы, укажите базу. Результат на рис. 5.36, справа.



**Рис. 5.36**

Повторите операцию с верхней частью ствола (рис. 5.37). Уровень объекту *Сфера* следует задать **3060** мм, радиус **15** мм.



**Рис. 5.37**

Выберите все построенные элементы колонны и проверьте правильность выполненных операций в 3D-окне (рис. 5.38).

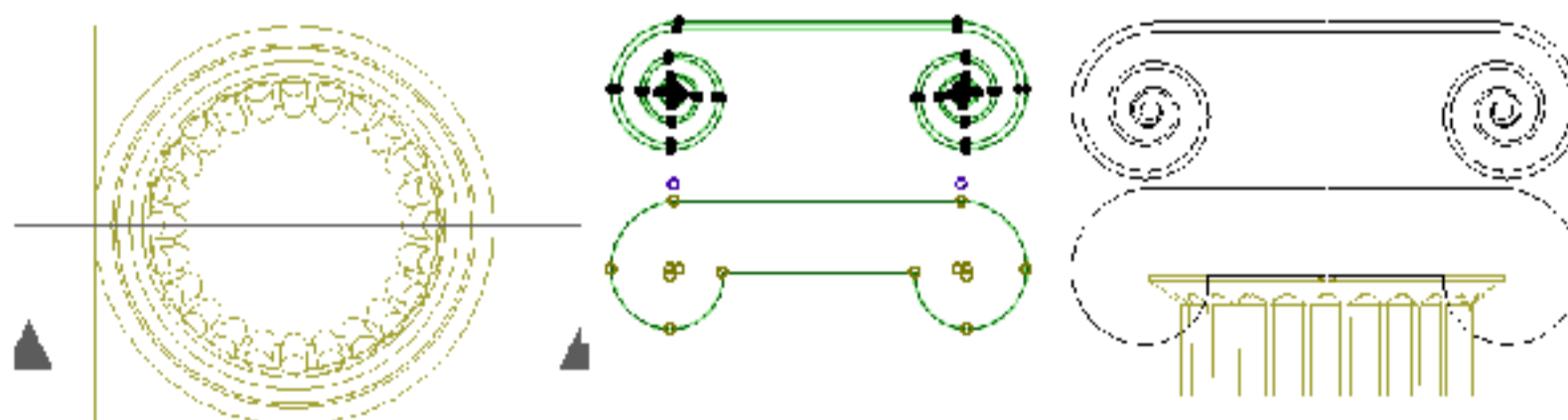


**Рис. 5.38**

**Пример 3.3. Капитель колонны**

В диалоговом окне *Параметры Разреза по Умолчанию* задайте имя *Капитель колонны*. Линию разреза постройте на расстоянии **180** мм от основной линии разреза (рис. 5.39, слева).

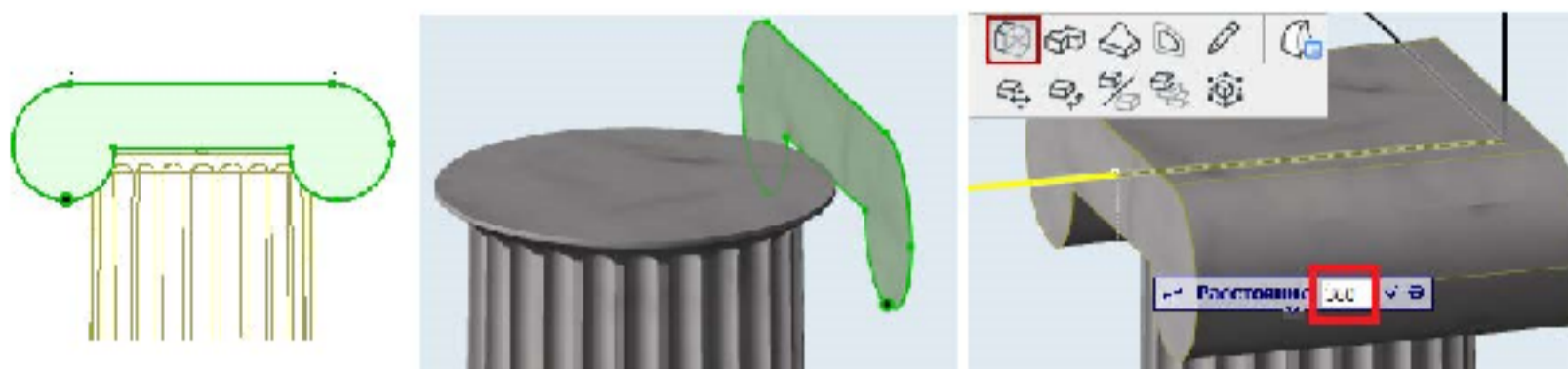
Назначьте активным ВИД 8 - ВОЛЮТА. Выберите построенные элементы (рис. 5.39, в центре) и скопируйте их в буфер обмена (<CTRL>-C). Откройте окно построенного разреза и вставьте скопированные элементы в окно разреза, поместив их симметрично колонне (рис. 5.39, справа)



**Рис. 5.39**

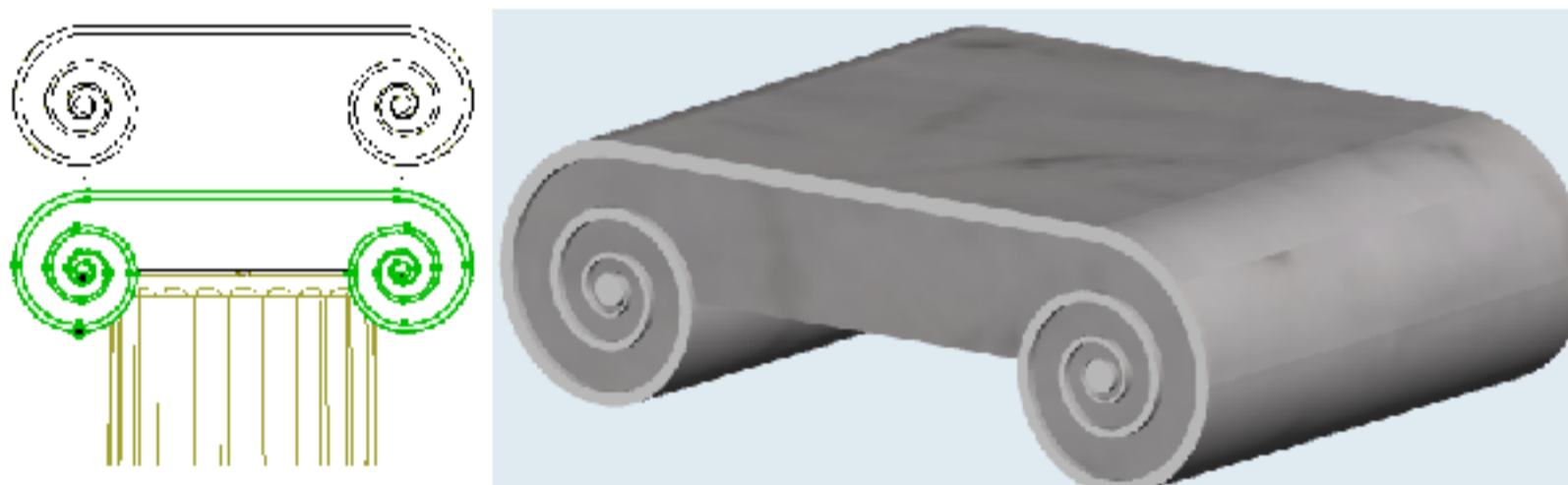
Трансформируйте контур капители в морф (рис. 5.40, слева), выберите созданный морф, увеличьте сегментацию и в 3D-окне примените ко-

манду *Выдавливание/Вытягивание*. Расстояние вытягивания **360** мм (рис. 5.40, справа).



**Рис. 5.40**

Вернитесь в окно разреза и трансформируйте в морф контур волюты и глазки, затем переместите морф на контур капители (рис. 5.41, слева). При необходимости измените сегментацию полученных граней. В 3D-окне выдавите грани на расстояние **5** мм во внешнюю сторону капители (рис. 5.41, справа). Для большей выразительности наружным граням волюты можно назначить более светлое покрытие.



**Рис. 5.41**

К элементам волюты примените логическую операцию объединения (рис. 5.42).



**Рис. 5.42**

На плане создайте копию зеркального отражения волюты (рис. 5.43), после чего выполните операцию логического объединения всей капители.

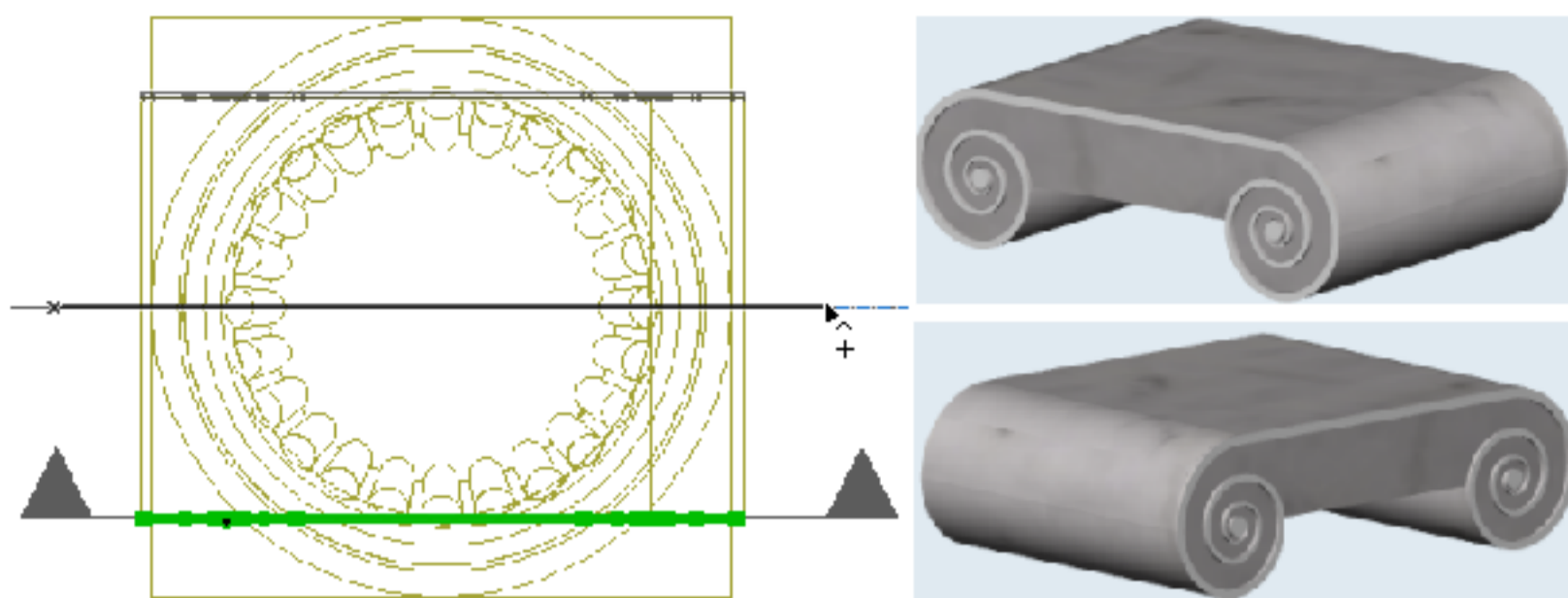


Рис. 5.43

Построение абаки. В параметрах морфа задайте уровень **3180** мм. На плане постройте методом *Коробка* квадратное сечение размером **360** × **360** мм, высотой **30** мм. Выберите построенный морф и откройте его в 3D-окне. Выберите морф и выполните щелчок по верхней грани. Задайте грани команду *Смещение всех ребер*. Назначьте расширение грани на **60** мм (рис. 5.44, вверху). Не снимая выборки, вновь выполните щелчок по верхней грани и выдавите ее вверх еще на **30** мм (рис. 5.44, внизу).

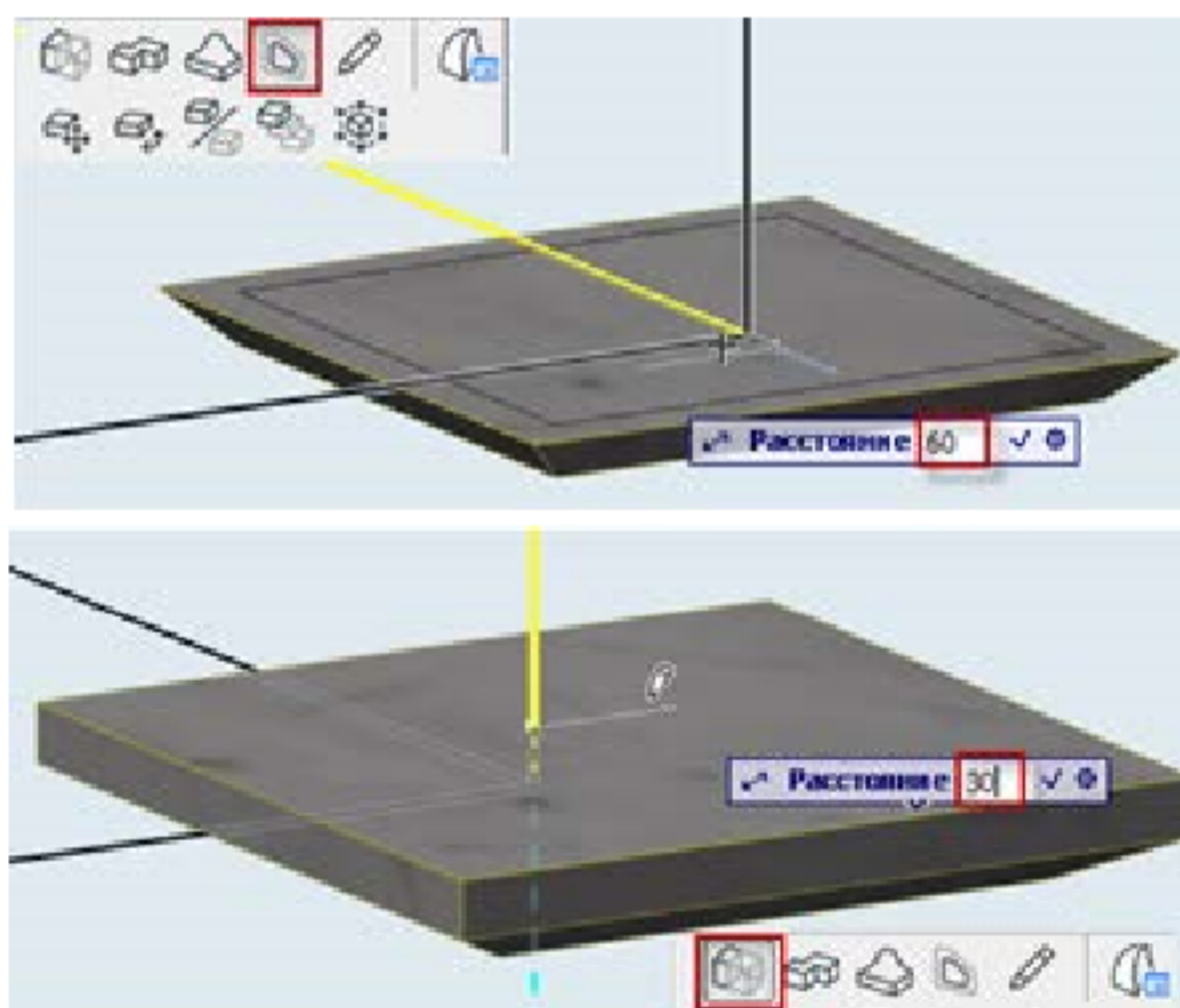
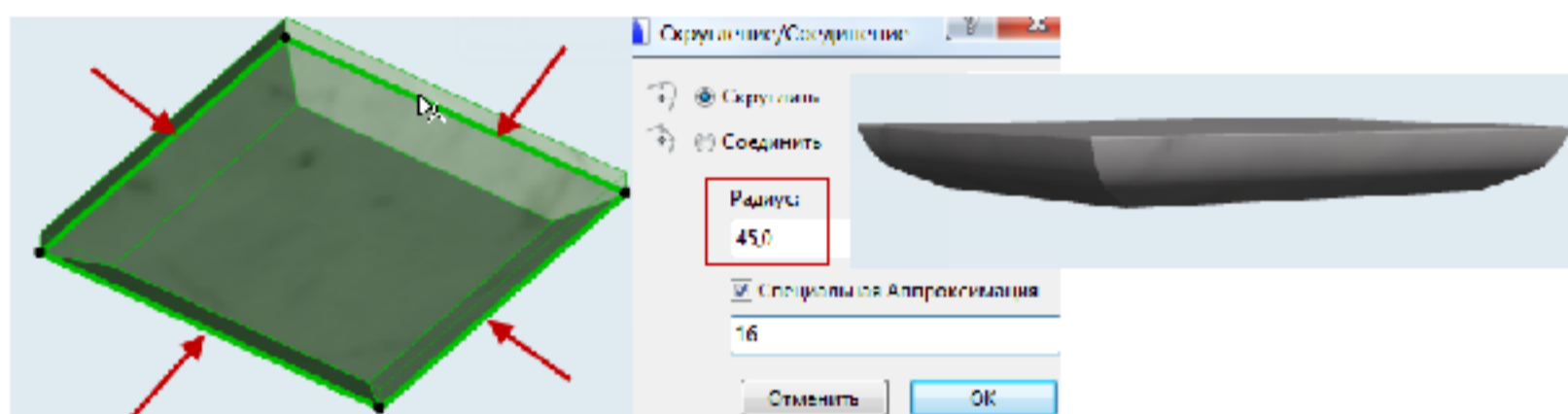


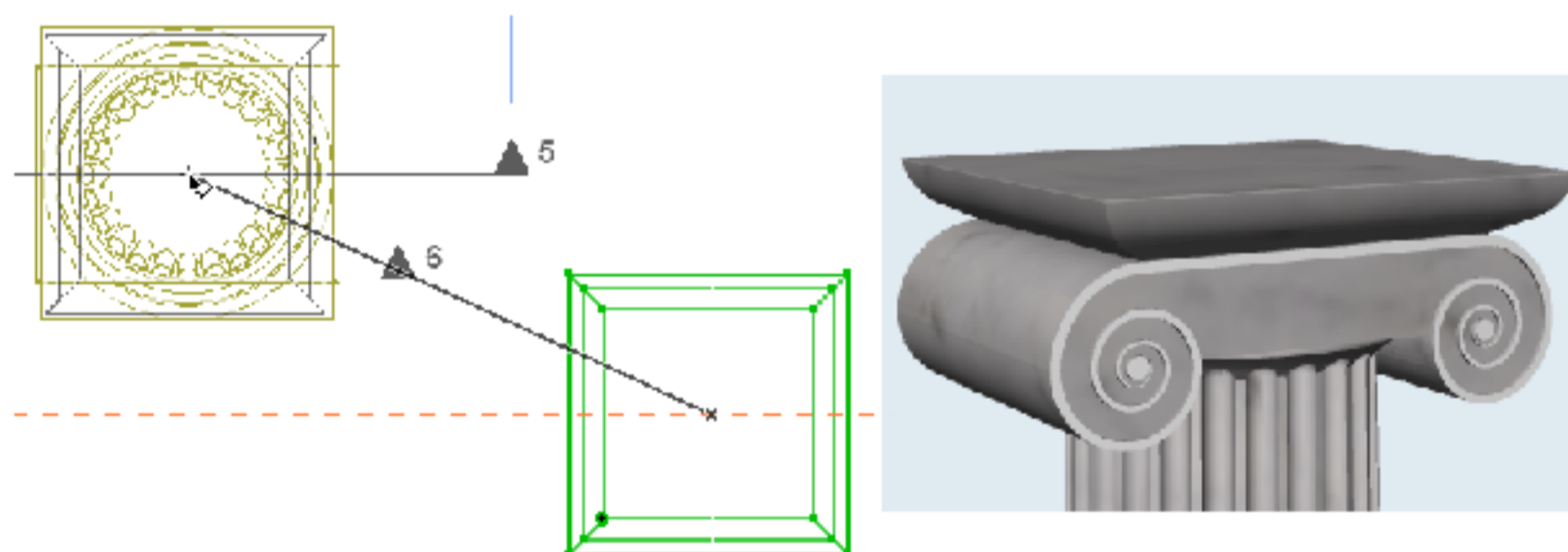
Рис. 5.44

Снимите выборку и разверните морф "дном" на себя. Зажав <CTRL>-<SHIFT>, выберите 4 ребра, находящихся на стыке нижней расширяющейся и верхней плоской части морфа (рис. 5.45, слева). Назначьте выбранным ребрам стандартную команду *Скруглить/Соединить* и назначьте радиус **45** мм (рис. 5.45, в центре). Для улучшения результата можно добавить аппроксимацию сопряжения (максимально **16**). Результат сопряжения ребер показан на рис. 5.45, справа.



**Рис. 5.45**

Вернитесь в план и переместите отредактированную абаку в центр плана колонны. Для точного перемещения примените направляющие или линии привязки (рис. 5.46). Окончательно колонна должна соответствовать рис. 5.23, справа.



**Рис. 5.46**

### Резюме

На примере моделирования сложных трехмерных конструкций средствами морфа вы закрепили навыки построения двумерных примитивов, научились работать в окнах разрезов и 3D-окне, применять *Плоскость Редактирования*, параметры проекций и динамический просмотр в трехмерном измерении. Большое количество предлагаемых примеров позволило изучить все возможности построения и редактирования морфа.

## ЗАДАНИЕ 6. ПОСТРОЕНИЕ БЕСЕДКИ (ЗАЧЕТНАЯ РАБОТА)

При моделировании элементов беседки примените навыки, приобретенные в работе над упражнениями 1 – 3 задания 5.

Примеры беседок показаны на рис. 6.1 – 6.10

### Беседка 1



Рис. 6.1

Элементы беседки 1:

- основание

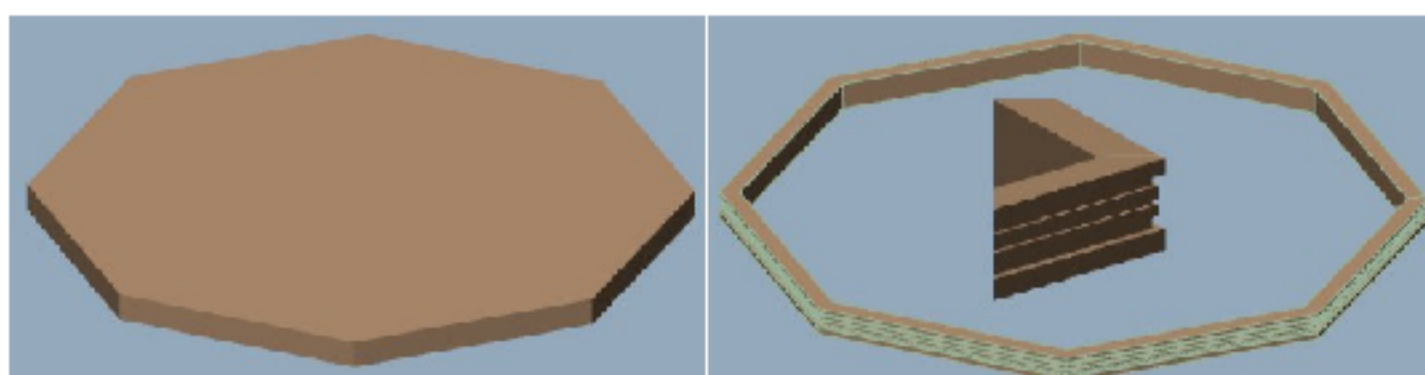
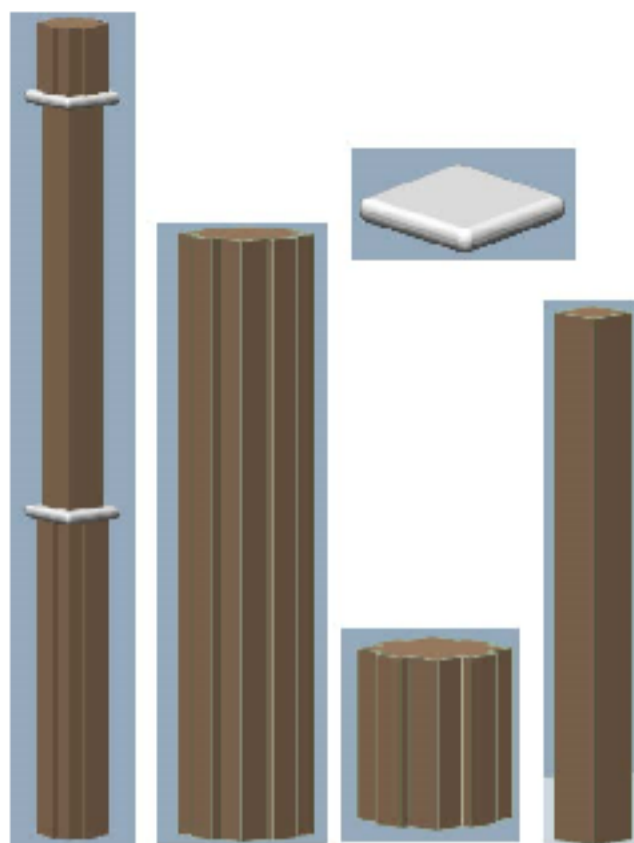
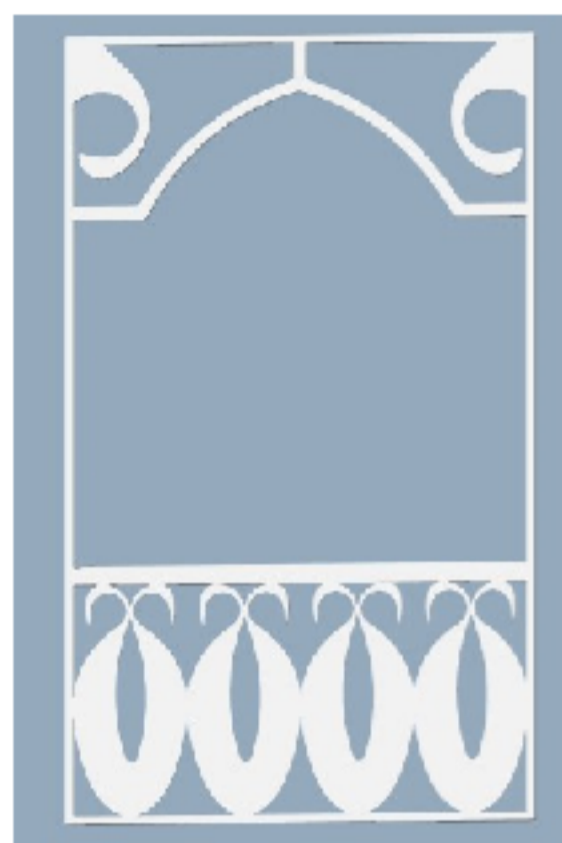


Рис. 6.2

-колонна и ее составляющие



-рама



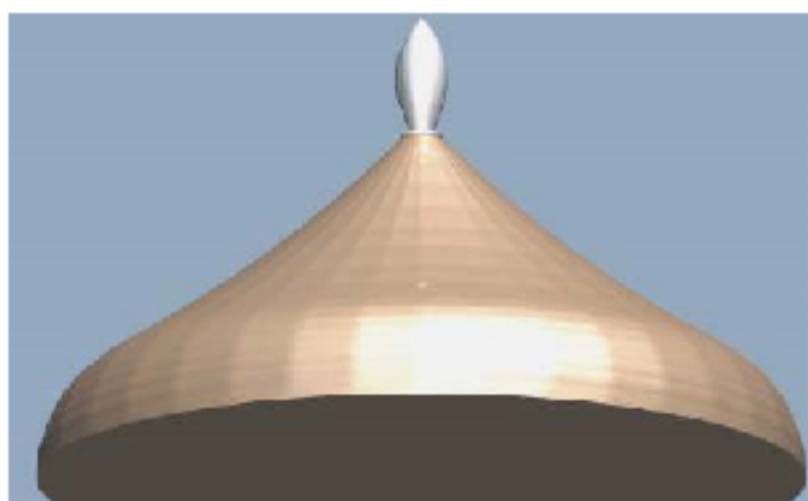
**Рис. 6.3**

-балки карниза



**Рис. 6.4**

-крыша



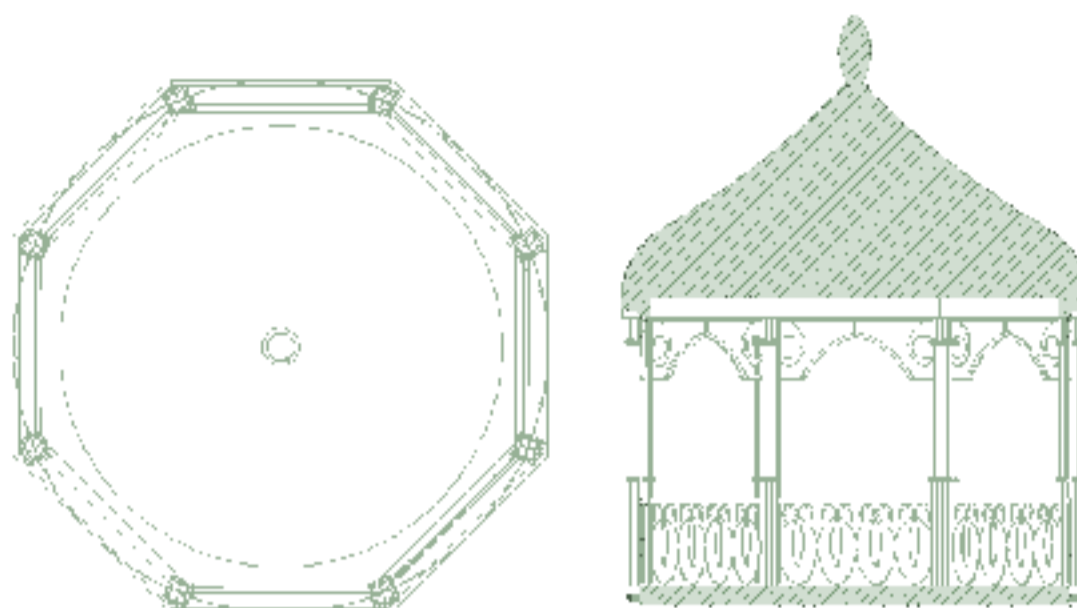
-шпиль



**Рис. 6.5**

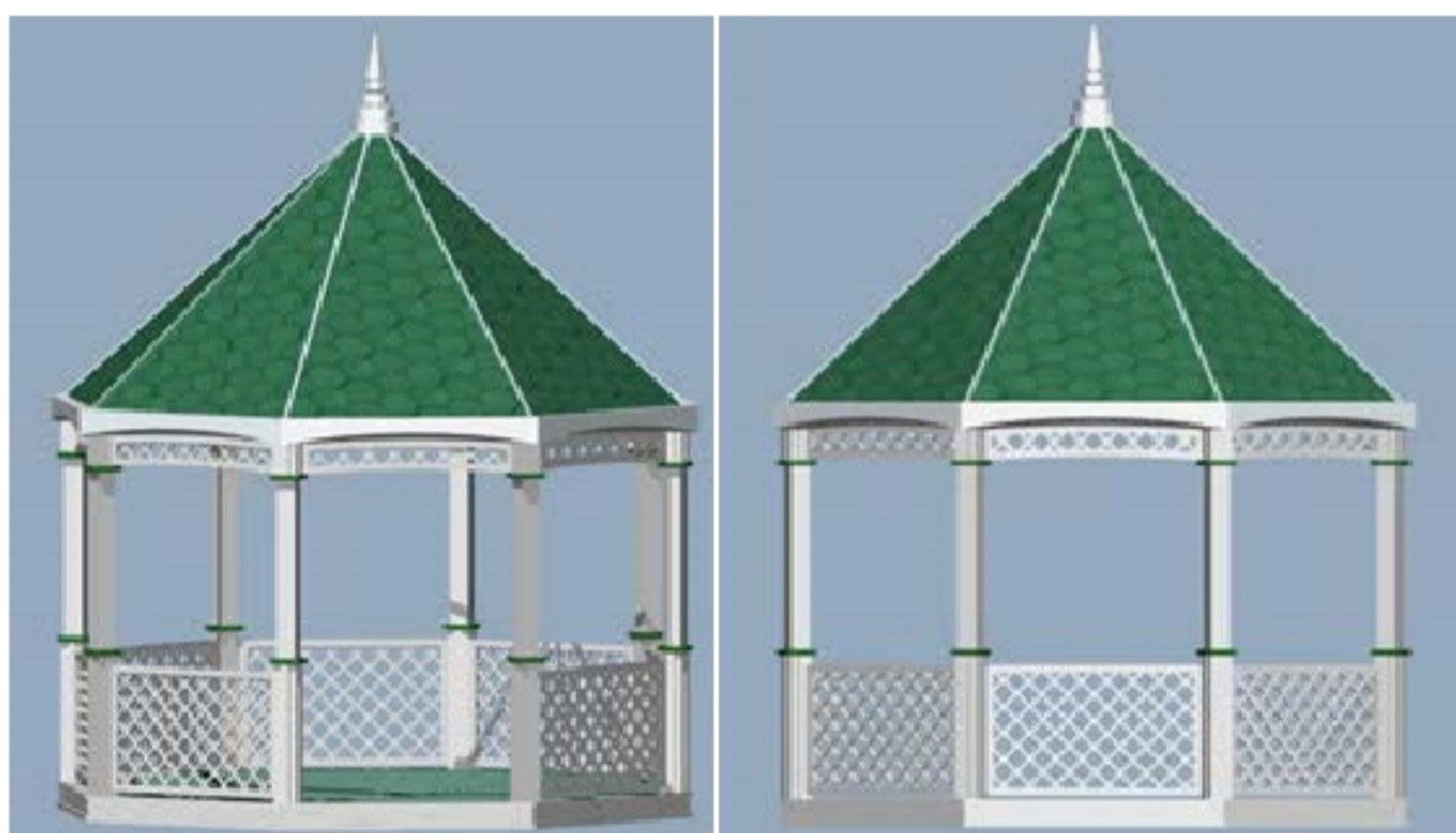


-план и разрез



**Рис. 6.6**

**Беседка 2**

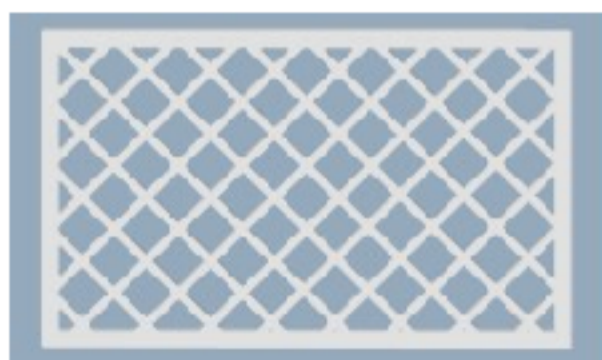


**Рис. 6.7**

Элементы беседки 2 (основание, колонны и антаблемент те же):

-рама ограждения

-верхний декоративный элемент



**Рис. 6.8**

-крыша



-ШПИЛЬ



Рис. 6.9

-план и разрез

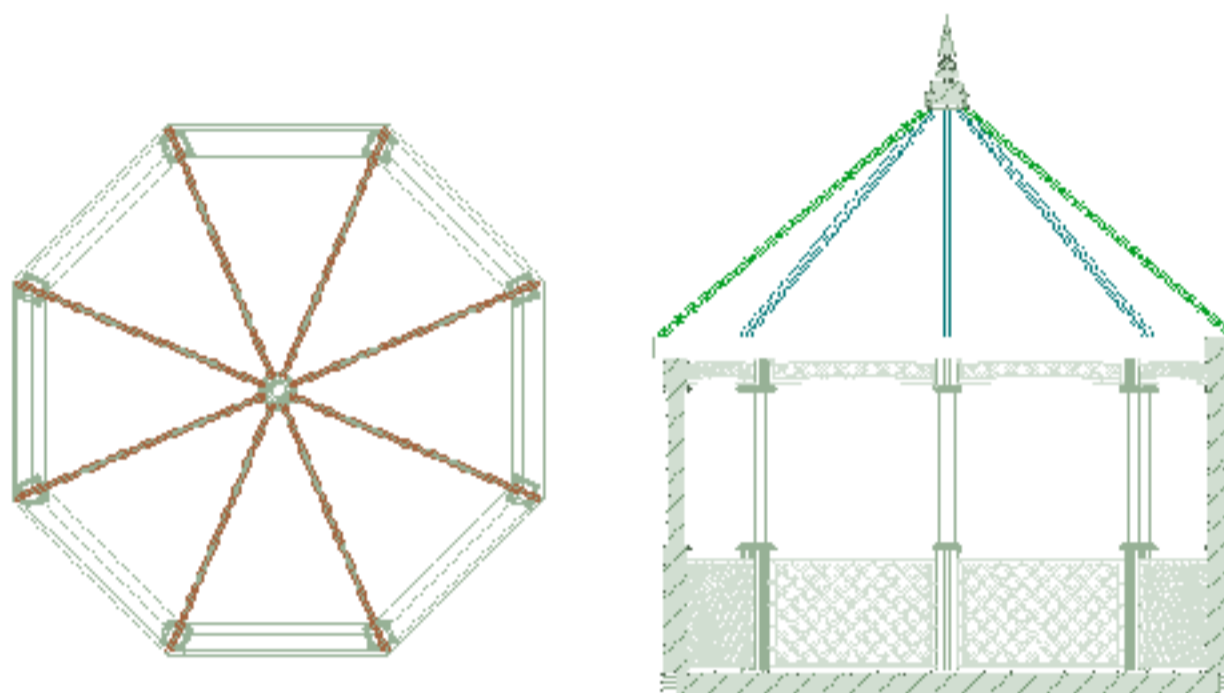


Рис. 6.10

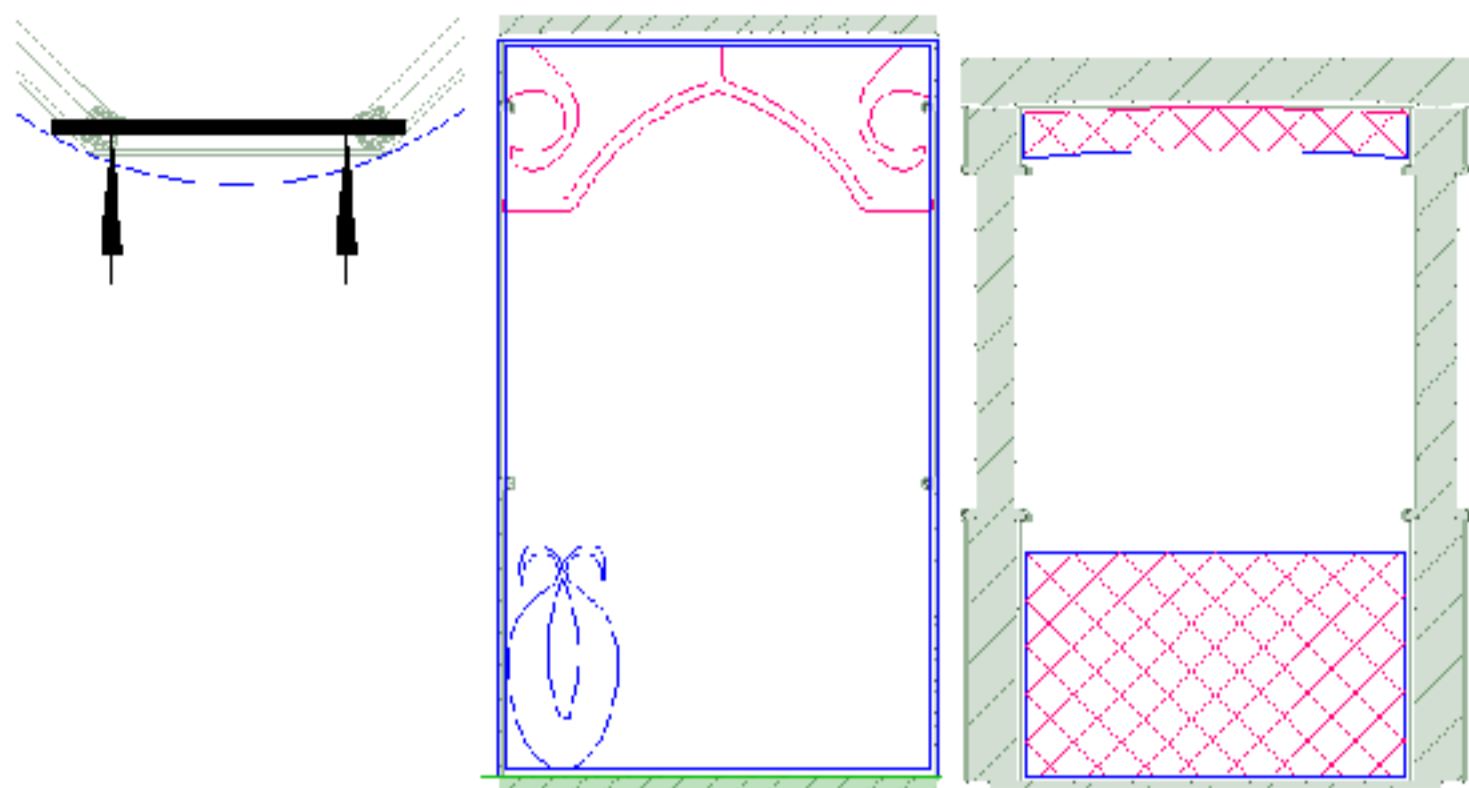
### Указания к построению беседки

Для построения формы *основания* беседки начертите инструментом *Дуга/Окружность* круг необходимого радиуса (рекомендуемый радиус **1800 – 2000** мм). Не удаляйте окружность в своей дальнейшей работе, поскольку ее центр поможет создать осевые линии и определить центральную точку всей конструкции.

Формирование *колонн* осуществите в несколько этапов. Сначала постройте все ее части (общая высота колонны не ниже **2200** мм), объедините логической операцией *Объединить*, затем создайте круговой массив командой *Тиражирование*. Тиражируются круговым массивом также такие элементы, как рамы ограждений, карнизы, а также сегменты крыши беседки 2.

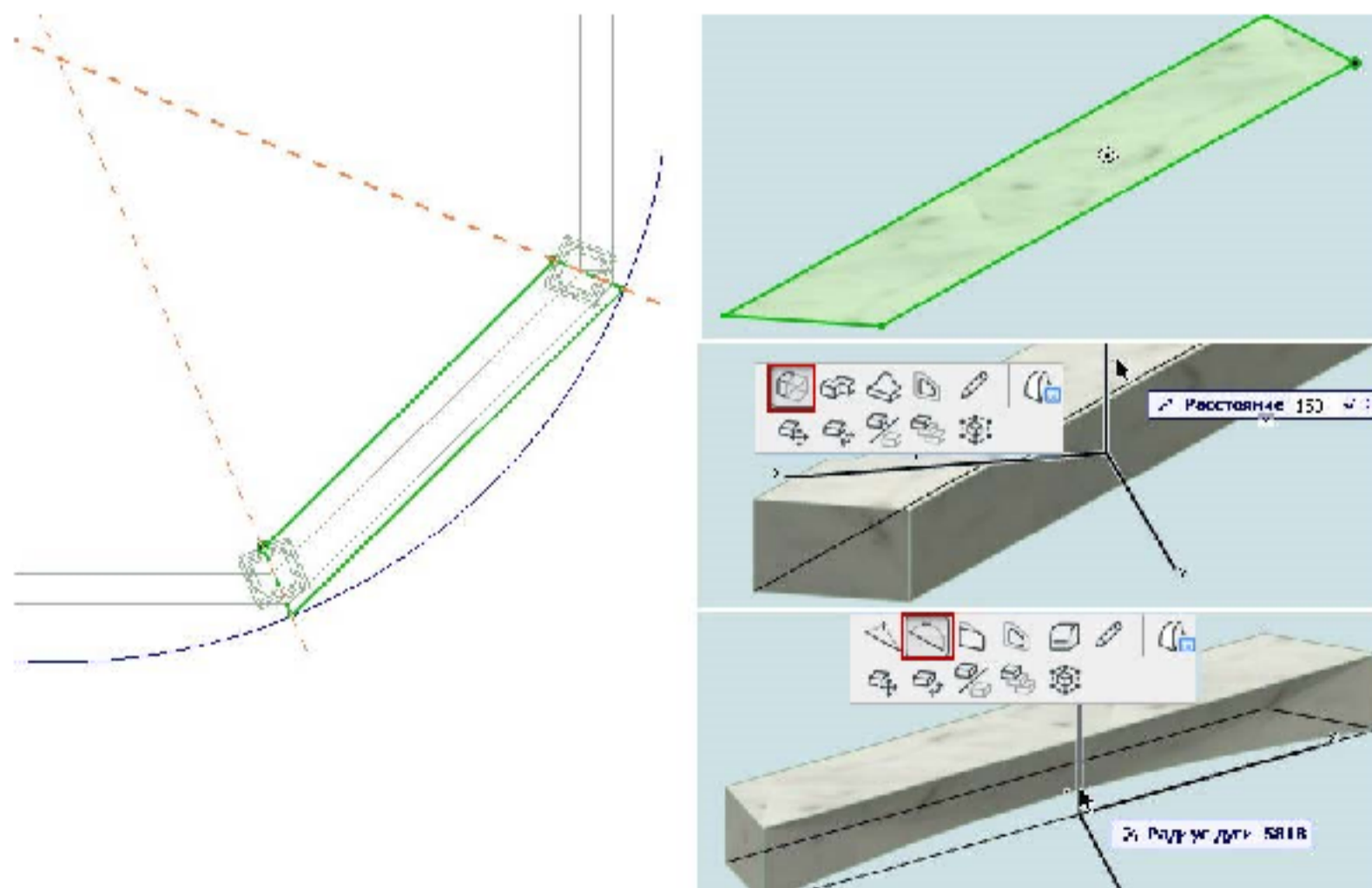
*Рама - ограждения* беседки 1 лучше всего создавать морфами в окне разреза, для беседки 2 рамы создаются средством *TrussMaker* (также удоб-

нее создать каркас в окне разреза, линию которого прочертить в месте вставки рамы) – рис. 6.11.



**Рис. 6.11**

Для опирания крыши необходимо создать дополнительную конструкцию (антаблемент), которая устанавливается на колонны. Это может быть единая монолитная конструкция либо соединяемые между собой балки-морфы. На рис. 6.12 показаны балки, созданные морфом и впоследствии отредактированные (выдавливанием и искривлением ребра командой *Криволинейное ребро*). Последовательность построения и редактирования показана на рис. 6.13.



**Рис. 6.12**

Крыша купольная беседки 1 строится в окне разреза методом вращения морфа. Крыша шатровая беседки 2 создается построением на плане трапециевидных элементов морфа с последующим вертикальным перемещением ребра (рис. 6.13), выдавливанием и тиражированием.

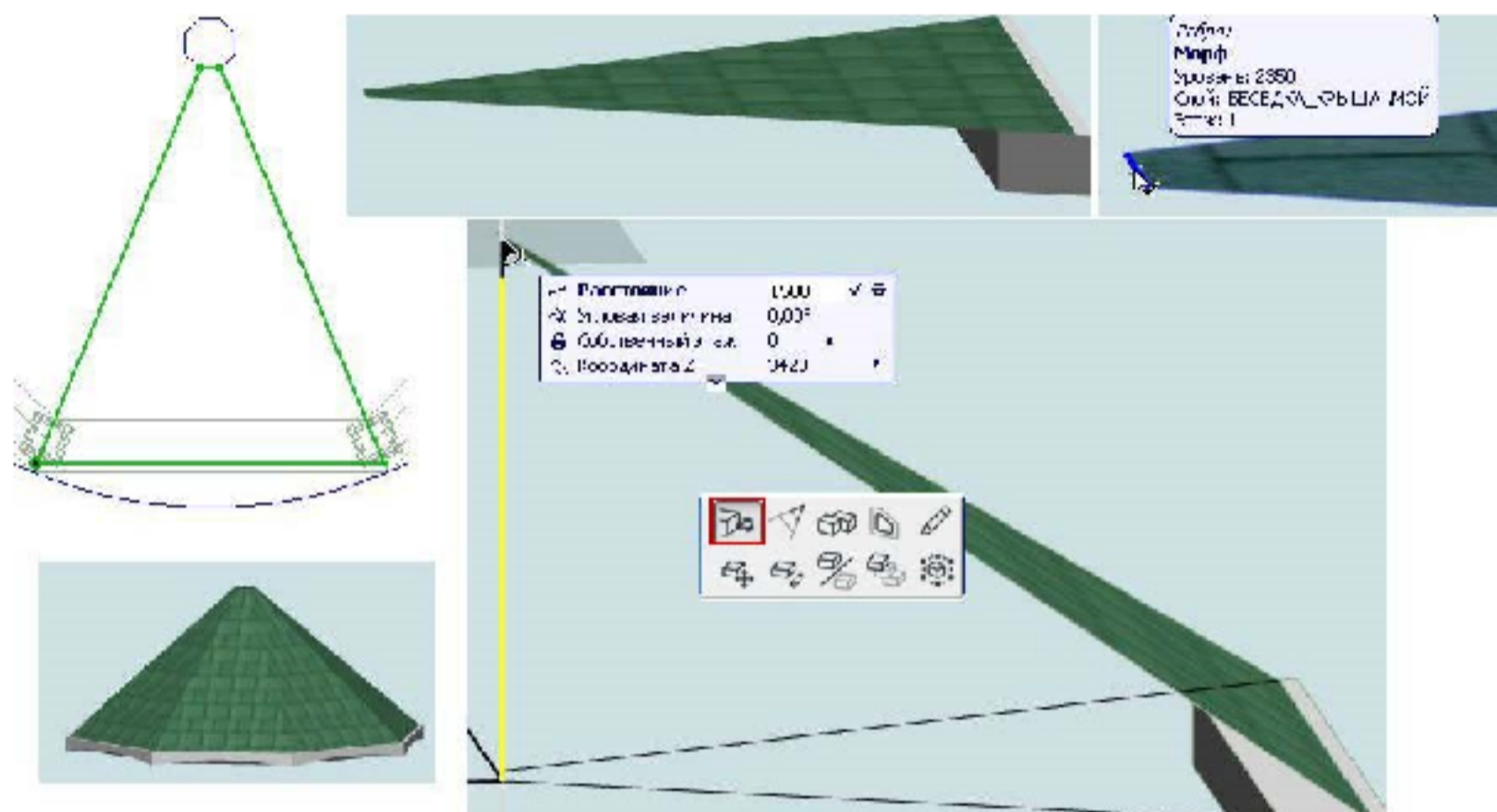


Рис. 6.13

Элемент каркаса шатровой крыши создается в окне разреза средствами **TrussMaker** с последующим тиражированием (рис. 6.14).

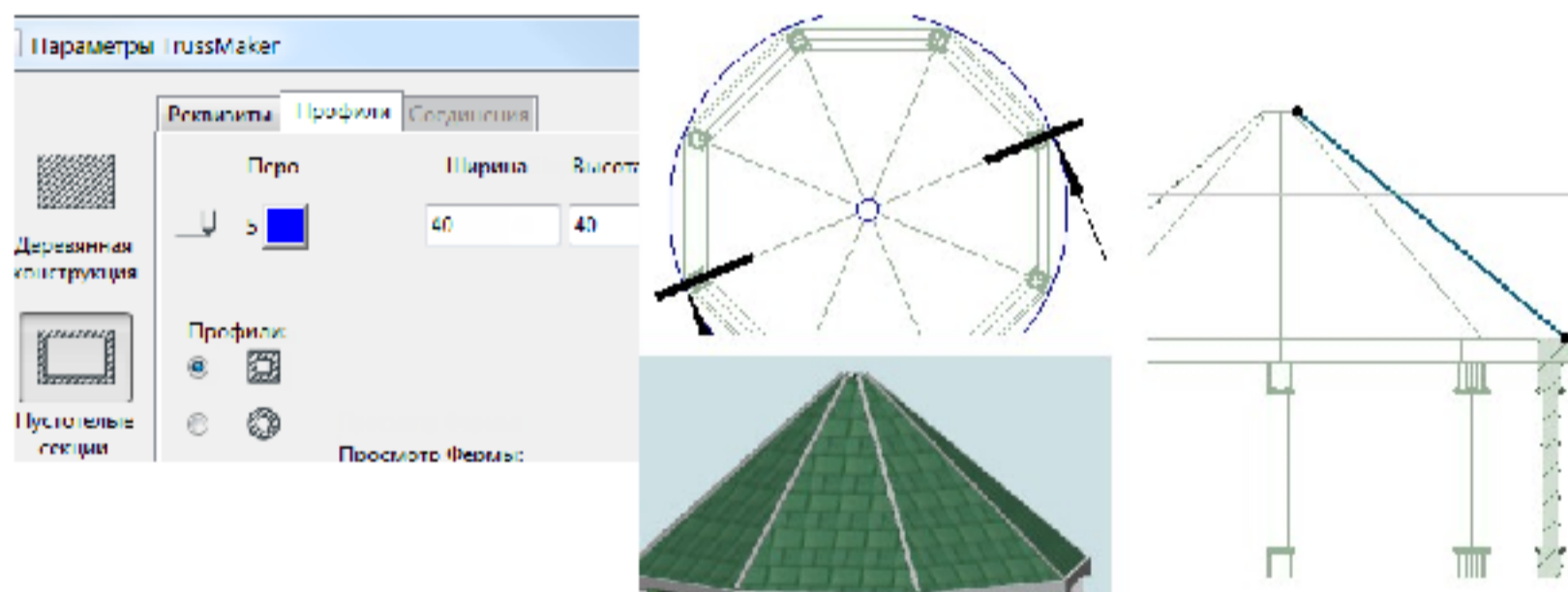
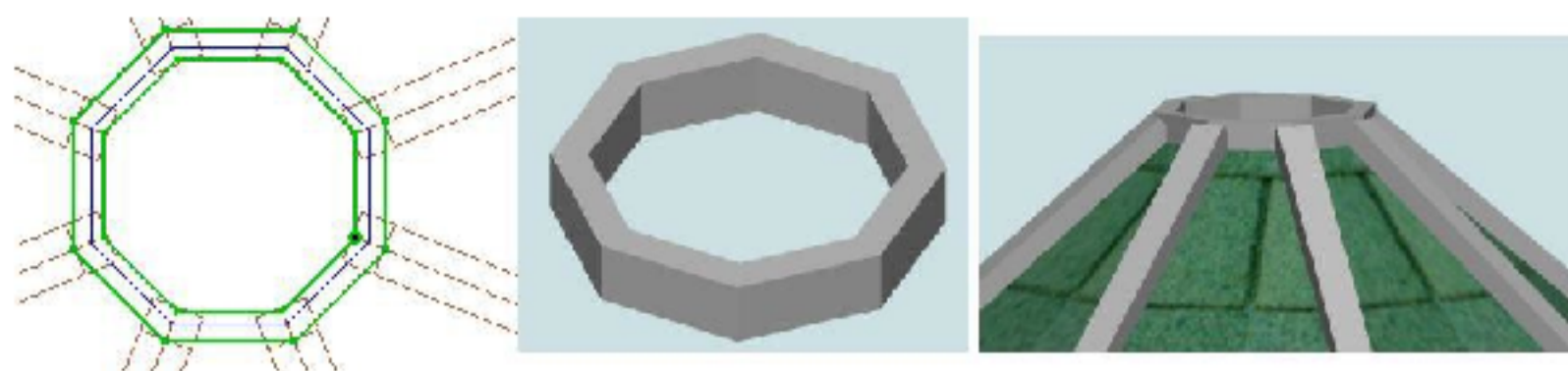


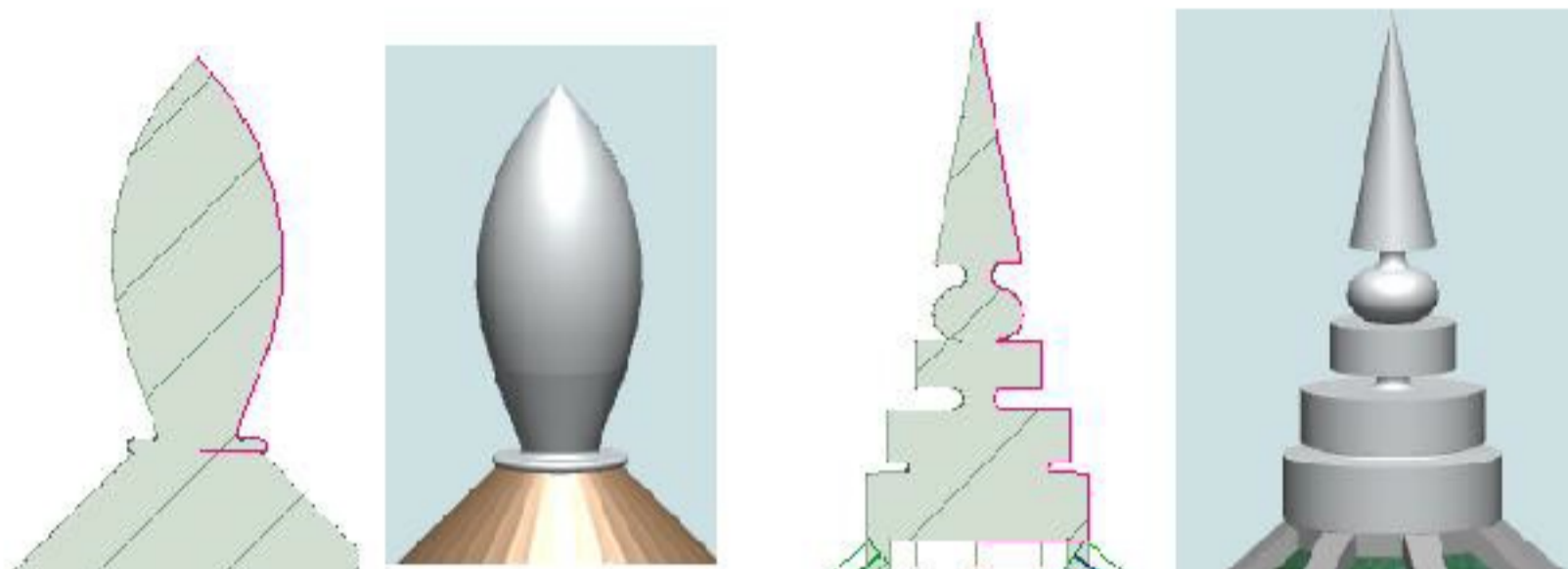
Рис. 6.14

Верхняя часть каркаса шатровой крыши строится многоугольным контуром морфа с последующим выдавливанием (рис. 6.15).



**Рис. 6.15**

*Шпиль* крыши строится в окне разреза вращением морфа (рис. 6.16).



**Рис. 6.16**

## ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Н. А. Малова. Самоучитель ArchiCAD 20 в примерах. Русская версия. – СПб.: БХВ-Петербург 2017 – 576 с. ISBN 978-5-9775—3791-9
2. ArchiCAD 21. Справка компании Graphisoft  
<http://helpcenter.graphisoft.ru/rukovodstva/%D1%80%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0-archicad-21/archicad-21/>

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	2
ЗАДАНИЕ 1. ПОСТРОЕНИЕ ПРОСТЕЙШИХ 2D-ПРИМИТИВОВ. РЕЖИМЫ ЧЕРЧЕНИЯ .....	3
Упражнение 1. Построение инструментом Линия с применением ввода координат.....	3
Пример 1.1. Построение квадрата инструментом Линия .....	3
Пример 1.2. Проверка правильности построений .....	4
Упражнение 2. Сохранение видов в Навигаторе.....	5
Упражнение 3. Режимы Линии и Точки Привязки. Построение фигур с применением режимов и конструкторской сетки .....	6
Пример 3.1. Изменение параметров конструкторской сетки и плана этажа .....	7
Пример 3.2. Построение простейших архитектурных обломов дугами и линиями по конструкторской сетке .....	8
Пример 3.3. Построение сложных обломов с применением режимов Линии Привязки и Точки привязки.....	10
Пример 3.4. Построение каннелюра с применением фиксации координат.....	17
Упражнение 4. Построение сложных контуров инструментами Линия и Полилиния. Режим Направляющих Линий .....	19
Пример 4.1. Построение многоугольников с применением режима Направляющие Линии.....	19
Пример 4.2. Построение Полилинией сложных контуров .....	21
Упражнение 5. Построение элементов чертежа с отступом от объекта. Электронные рейшины. Волшебная палочка .....	28
Пример 5.1. Построение элементов с отступом от объекта .....	28
Пример 5.2. Построение подобных элементов с применением электронных рейшин и волшебной палочки (заготовка декоративной решетки).....	31
Упражнение 6. Построение сложных 2D-форм.....	34
Пример 6.1. Построение волюты капители ионической колонны (рис. 1.57) .....	34
Резюме .....	42
Самостоятельная работа .....	42
ЗАДАНИЕ 2. ВЫБОР И РЕДАКТИРОВАНИЕ 2D-ЭЛЕМЕНТОВ .....	43
Упражнение 1. Редактирование стандартными командами .....	44
Пример 1.1. Применение команд Переместить (Копию), Повернуть (Копию), Консолидация линий, Отсечь, Сместить, Скруглить/Соединить.....	44
Пример 1.2. Завершение формирования схемы декоративной решетки с применением команд Зеркальное отражение (Копии), Переместить (Копию), Отсечь .....	47
Пример 1.3. Применение команды Тиражировать для создания сечения колонны с каннелюрами .....	48
Пример 1.4. Применение стандартных команд для завершения построения волюты капители ионической колонны.....	49

Упражнение 2. Редактирование специальными командами .....	52
Пример 2.1. Редактирование сечения поручня.....	52
Упражнение 3. Параметрическое редактирование.....	55
Пример 3.1. Редактирование параметров: замена цвета.....	55
Резюме .....	56
Самостоятельная работа .....	57
<b>ЗАДАНИЕ 3. СРЕДСТВА АННОТАЦИИ ЧЕРТЕЖА: ТЕКСТ, ШТРИХОВКА, РАЗМЕРЫ</b> .....	<b>58</b>
Упражнение 1. Написание текста .....	58
Пример 1.1. Создание текстовой строки .....	58
Упражнение 2. Штриховка: реквизит Образцы Штриховки, построение и редактирование штриховки .....	59
Пример 2.1. Создание новых образцов штриховки.....	59
Пример 2.2. Построение и редактирование штриховки .....	63
Упражнение 3. Нанесение размеров .....	70
Пример 3.1. Построение линейных размеров .....	70
Пример 3.2. Построение радиальных и угловых размеров .....	71
Резюме .....	73
Самостоятельная работа .....	73
<b>ЗАДАНИЕ 4. СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛЕЙ ДОПОЛНЕНИЕМ TRUSSMAKER</b> .....	<b>74</b>
Упражнение 1. Создание декоративных решеток по заготовленным формам.....	74
Пример 1.1. Создание декоративной решетки на основе прямолинейных сегментов .	74
Пример 1.2. Создание декоративной решетки на основе прямолинейных и криволинейных сегментов .....	76
Упражнение 2. Сохранение объектов на компьютер .....	77
Резюме .....	78
Самостоятельная работа .....	78
<b>ЗАДАНИЕ 5. СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛЕЙ ИНСТРУМЕНТОМ МОРФ</b> .....	<b>79</b>
Упражнение 1. Создание ограждения .....	79
Пример 1.1. Построение колонны квадратного сечения .....	79
Пример 1.2. Построение ограждения .....	81
Упражнение 2. Создание балюстрады.....	83
Пример 2.1. Построение балясины .....	84
Пример 2.2. Построение тумбы.....	87
Пример 2.3. Построение основания балюстрады .....	89
Пример 2.4. Расстановка балясин .....	90
Пример 2.5. Построение поручня .....	91
Упражнение 3. Построение колонны с каннелюрами .....	92
Пример 3.1. База колонны.....	92



Пример 3.2. Ствол колонны.....	94
Пример 3.3. Капитель колонны.....	99
Резюме .....	102
<b>ЗАДАНИЕ 6. ПОСТРОЕНИЕ БЕСЕДКИ (ЗАЧЕТНАЯ РАБОТА).....</b>	<b>103</b>
Беседка 1 .....	103
Беседка 2.....	105
Указания к построению беседки .....	106
<b>ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>110</b>