

Создание элементов по сечениям

Прежде чем художник приступает к изображению кувшина с натуры (рис. 255), он анализирует, из каких геометрических тел состоит данный предмет.

Первый этап. Определение пространственного положения кувшина на листе, проведение средней линии, фиксирование горизонтальными штрихами высоты кувшина, высоты горлышка, самого широкого места и нижней части кувшина. Изображение общего контура (рис. 256, а).

Второй этап. Прорисовка овалов, предающих перспективное сокращение круглых частей кувшина (горло, средняя часть, доньшко) – рис. 256, б.

Третий этап. Передача объема (рис. 256, в).

Подобным образом в системе КОМПАС-3D создается трехмерный объект *по сечениям*.

Формирование объемной модели возможно объединением эскизов нескольких поперечных сечений:

1. без направляющей;
2. с направляющей, задающей профиль элемента по сечениям.



Рис. 255

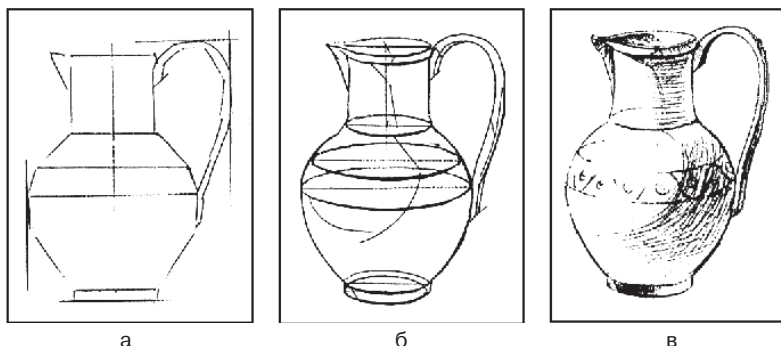


Рис. 256

1. Рассмотрим создание элемента по нескольким поперечным сечениям без направляющей (рис. 257):

- включите компьютер;
- запустите программу КОМПАС-3D;
- выберите тип документа **Деталь**;
- в **Дереве** построения щелчком ЛКМ укажите **Плоскость XY – базовая**;

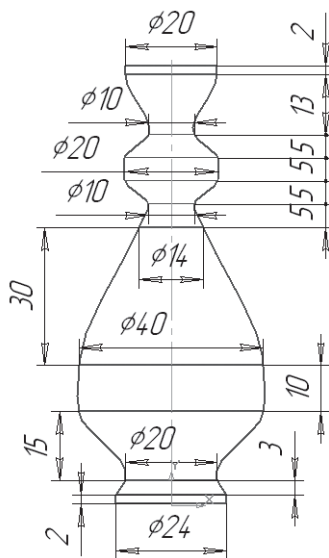


Рис. 257














- с помощью команды  – Повернуть, расположите плоскость так, чтобы вам удобно было работать;
- аналогично работе художника на *первом этапе* необходимо построить вспомогательные плоскости, которые зафиксируют высоту кувшина, высоту горлышка, самого широкого места, нижней части и т.д.;
-  – **Смещенная плоскость** панели переключений  – **Вспомогательная геометрия** Инструментальной страницы **Компактная**;
- на панели Свойств в поле **Расстояние** введите значение смещения 2 мм (расстояние от основания вазы до следующего элемента). Направление смещения – . Прямое, т.е. вверх. На экране появится фантом создаваемой плоскости (рис. 258);
-  – создайте объект;
- в **Дереве** построения появится новый элемент **Смещенная плоскость: 1**, а в окне модели – изображение новой плоскости виде прямоугольника;
- не прерывая команду, в **Дереве** построения укажите **Смещенная плоскость: 1** (каждый раз она будет подсвечиваться красным цветом);
- на панели **Свойств** в поле **Расстояние** введите значение смещения 3 мм (см. рис. 257, построение снизу вверх), **Направление смещения** –  **Прямое**, т.е. вверх. На экране появится фантом создаваемой плоскости;
-  – создайте объект. В окне модели будут созданы две смещенные плоскости;
- следуя данному алгоритму, постройте 11 смещенных плоскостей. Каждый раз для создания новой **Смещенной плоскости** в **Дереве** построения указывайте плоскость, созданную перед этим. При необходимости используйте команду  – **Сдвинуть**;



Рис. 258

- прервите команду –  (рис. 259);
- на *втором этапе* своей работы художник прорисовывает овалы, которые передают перспективное сокращение круглых частей кувшина. Работая в системе трехмерного моделирования, на этом этапе в каждой смещенной плоскости строят эскиз сечения (в нашем случае окружности заданного диаметра);
- в **Дереве** построения щелчком ЛКМ укажите **Плоскость XY – базовая**;
- ориентация **Нормально к...**;
-  – **Эскиз**;
-  – инструментальная панель Геометрия;
- текущий масштаб на Инструментальной панели **Вид М 1:1**;
- постройте окружность радиусом 12 мм ($\varnothing = 24$) с центром в начале координат;
- прервите команду;
-  – **Эскиз**. Щелчком ЛКМ перейдите в режим трехмерного моделирования. В **Дереве** построения появится новый элемент Эскиз: 1;
- в **Дереве** построения щелчком ЛКМ укажите **Смещенная плоскость:1**, снова зайдите в  – **Эскиз** и постройте окружность радиусом 12 мм ($\varnothing = 24$) с центром в начале

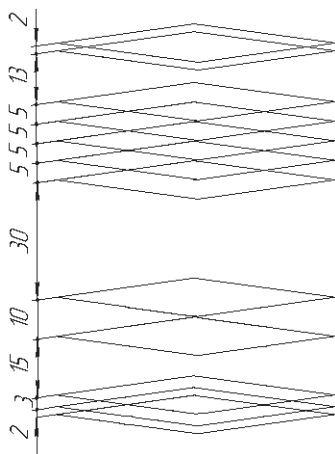


Рис. 259

координат (см. рис. 257). Прервите команду и выйдите из эскиза (Эскиз: 2);

- так, последовательно указывая в **Дереве** построения **Смещенные плоскости**, постройте эскизы всех окружностей (обратите внимание: смещенных плоскостей 11, а эскизов 12, т.к. первый эскиз построен на базовой плоскости **XY**) – рис. 260:
- Смещенная плоскость: 2 – окружность радиусом 10 ($\varnothing = 20$) (Эскиз: 3);
 - Смещенная плоскость: 3 – окружность радиусом 20 ($\varnothing = 40$) (Эскиз: 4);
 - Смещенная плоскость: 4 – окружность радиусом 20 ($\varnothing = 40$) (Эскиз: 5);
 - Смещенная плоскость: 5 – окружность радиусом 7 ($\varnothing = 14$) (Эскиз: 6);
 - Смещенная плоскость: 6 – окружность радиусом 5 ($\varnothing = 10$) (Эскиз: 7);
 - Смещенная плоскость: 7 – окружность радиусом 10 ($\varnothing = 20$) (Эскиз: 8);
 - Смещенная плоскость: 8 – окружность радиусом 10 ($\varnothing = 20$) (Эскиз: 9);
 - Смещенная плоскость: 9 – окружность радиусом 5 ($\varnothing = 10$) (Эскиз: 10);
 - Смещенная плоскость: 10 – окружность радиусом 10 ($\varnothing = 20$) (Эскиз: 11);
 - Смещенная плоскость: 11 – окружность радиусом 10 ($\varnothing = 20$) (Эскиз: 12);

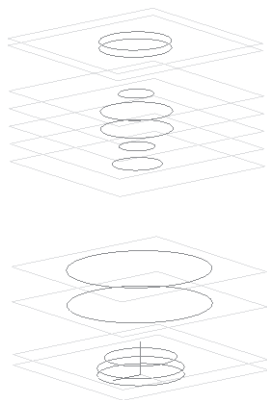


Рис. 260

- вызовите **Панель расширенных команд** кнопки  – **Операция выдавливания** инструментальная панель  – **Редактирование детали** и выберите  – **Операция по сечениям**;
- на панели **Свойств** активизируйте переключатель **Сечения** и последовательно укажите их в Дереве построения щелчком ЛКМ. Перечень эскизов в порядке их указания появляется в окне **Список сечений**. В этом же порядке сечения будут соединены при построении элемента (рис. 261);
-  – создайте объект;
- на *третьем этапе* художник передает объем. На Инструментальной панели Вид выберите команду **Полутоновое, Полутоновое с каркасом**;
- уточните форму модели. На строке **Меню** выберите **Сервис – Параметры**, после щелчка ЛКМ раскроется диалоговое окно, укажите **Текущая деталь – Точность отрисовки и МЦХ**. «Бегунок», удерживая ЛКМ, переведите в положение **Точно – ОК** (рис. 262).

На любом этапе работы деталь можно преобразовать в **Тонкостенную оболочку**. При создании оболочки все тело детали исключается из расчетов, а к ее граням или поверхностям добавляется слой материала, образующий оболочку. Однако для создания оболочки

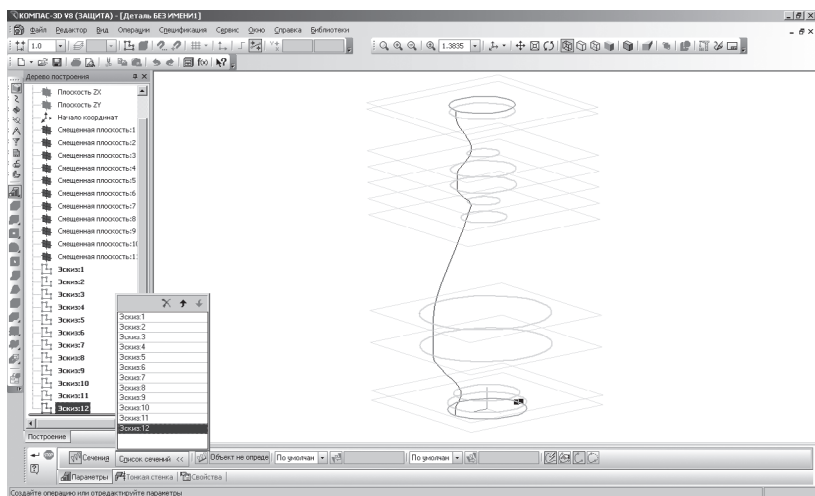


Рис. 261

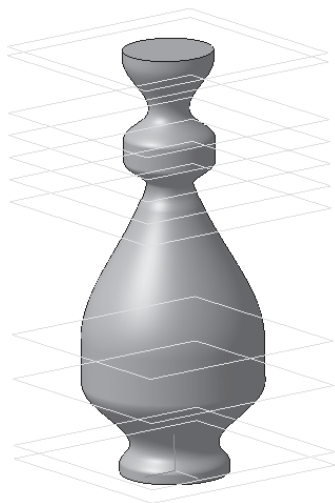






Рис. 262

в КОМПАС-3D требуется исключить одну или несколько граней, к которым не должен добавляться материал. Эти грани превратятся в отверстия (или отверстие) в получившейся оболочке.

Рассмотрим дальнейшее преобразование заготовки вазы в реальное изделие:

-  – **Оболочка** инструментальная панель  – **Редактирование детали**;
 - щелчком ЛКМ укажите на модели верхнее основание (окружность красного цвета, на панели **Свойств** в поле **Количество удаляемых граней** – 1);
 - на панели **Свойств** активизируйте переключатель **Тонкая стенка** и укажите Тип построения тонкой стенки – **Наружу**, **Толщина стенки** – 1 мм;
 -  – создайте объект (рис. 263).
2. *Рассмотрим второй способ создания элементов по сечениям с использованием направляющей, задающей профиль элемента по сечениям (рис. 264).*
- Таким способом создается ручка. Начнем построение с направляющей:
- в **Дереве** построения щелчком ЛКМ укажите **Плоскость ZX**;
 - ориентация – **Снизу**;
 -  – **Эскиз**;

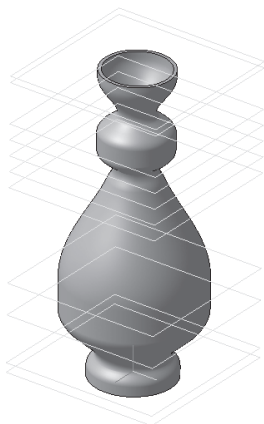


Рис. 263

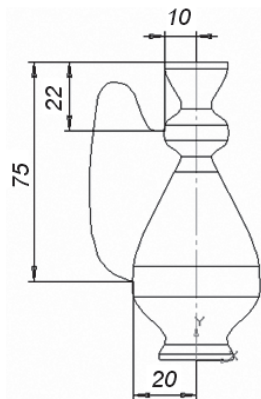


Рис. 264. Диаметр ручки 6 мм

- – инструментальная панель **Геометрия**;
- текущий масштаб на Инструментальной панели **Вид М 1:1**;
- постройте через начало координат – **Вертикальную прямую**, которая расположена на Панели расширенных команд, раскрывающейся из кнопки – **Вспомогательная прямая**;
- с помощью параллельных прямых постройте вертикальные прямые на расстоянии 10 мм и 20 мм. Подтвердите только линии с левой стороны (рис. 265);
- постройте через начало координат – **Горизонтальную прямую**, которая расположена на Панели расширенных команд, раскрывающейся из кнопки – **Вспомогательная прямая**;
- с помощью параллельных прямых постройте горизонтальную прямую на расстоянии 95 мм ($2 + 3 + 15 + 10 + 30 + 5 + 5 + 5 + 5 + 13 + 2 = 95$), подтвердите только верхнюю прямую;
- от верхней прямой разведите параллельные прямые на 22 мм и 75 мм, подтверждая нижние прямые (рис. 266);
- – **кривая Безье** инструментальная панель **Геометрия**;
- постройте эскиз направляющей с помощью кривой **Безье**, задавая точки, через которые должна пройти кривая, щелчком ЛКМ. Для точности построения при нахождении первой и последней точки используйте **Глобальную привязку Пересечение**;
- – создайте объект;

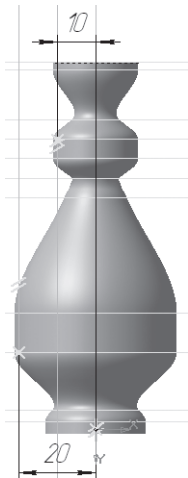


Рис. 265

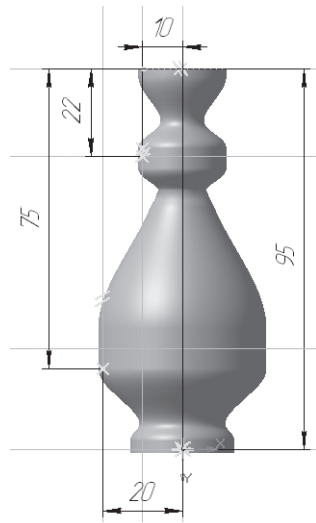




Рис. 266

- если кривая получилась недостаточно ровной, выделите ее щелчком ЛКМ и осторожно потяните за маркеры (рис. 267);
- снимите выделение и выйдите из эскиза, перейдя в режим трехмерного моделирования;
-  – **Смещенная плоскость** панели переключений  – **Вспомогательная геометрия** Инструментальной страницы **Компактная**;

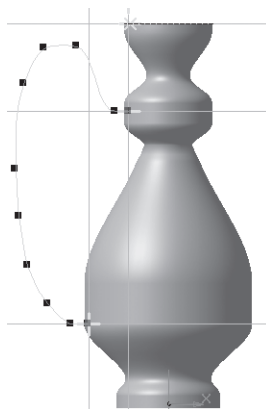







Рис. 267

- в **Дереве** построения щелчком ЛКМ укажите **Плоскость ZY** (плоскость перпендикулярна эскизу направляющей);
- на панели **Свойств** в поле **Расстояние** введите значение смещения – 10 мм (расстояние от центра вазы до верхней части ручки), **Направление смещения** –  **Прямое**, в сторону построенного эскиза направляющей;
-  – создайте объект;
- в **Дереве** построения появится новый элемент **Смещенная плоскость: 12**, а в окне модели – изображение новой плоскости виде прямоугольника;
- не прерывая команду, в **Дереве** построения вновь укажите **Плоскость ZY**. На панели **Свойств** в поле **Расстояние** введите значение смещения – 20 мм (расстояние от центра вазы до нижней части ручки), **Направление смещения** –  **Прямое**, в сторону построенного эскиза направляющей;
-  – создайте объект;
- в **Дереве** построения появится новый элемент **Смещенная плоскость: 13**, а в окне модели – изображение новой плоскости виде прямоугольника (рис. 268);
- в **Дереве** построения щелчком ЛКМ укажите **Смещенная плоскость:12**;
-  – **Эскиз**;

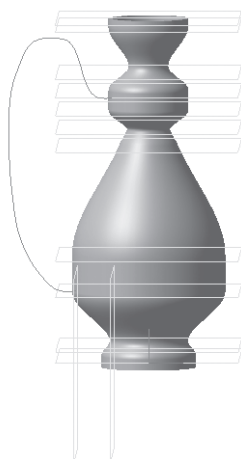








Рис. 268

- с помощью команды  – **Повернуть**, расположите модель так, чтобы вам удобно было работать (рис. 269);
- чтобы точно построить эскиз сечения, необходима привязка к верхней точке ручки, которой пока нет. Спроецируем эту точку из эскиза направляющей на **Смещенную плоскость: 12**, в которой вы сейчас работаете. На строке **Меню** выберите **Операции**, после щелчка ЛКМ раскроется диалоговое окно, укажите **Спроецировать объект** (рис. 270). Дальнейшие действия должны быть очень точными, вы должны спроецировать *только точку*;
- переключите  – **Фильтры** (облегчает выбор объектов нужного типа) Инструментальная панель **Компактная** и выберите  – **Фильтровать вершины**. Подведите курсор мыши к верхней точке ручки так, чтобы сработала ловушка (рис. 271, а). Щелкните один раз (появится точка). Если у вас не получилось с первого раза, воспользуйтесь командой  – **Отменить** и выполните проецирование еще раз (рис. 271, б);
- прервите команду – ;
-  – инструментальная панель **Геометрия**. Постройте окружность радиусом 3 мм (диаметр 6 мм), используя **Глобальную** привязку – **Ближайшая точка** (рис. 272, а);

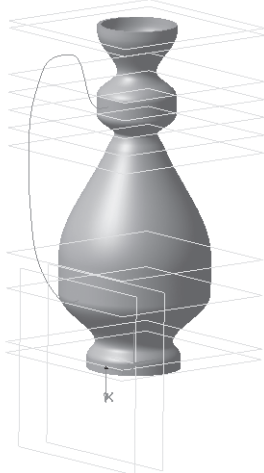


Рис. 269

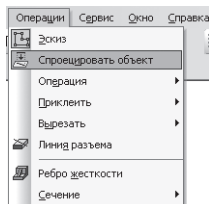


Рис. 270

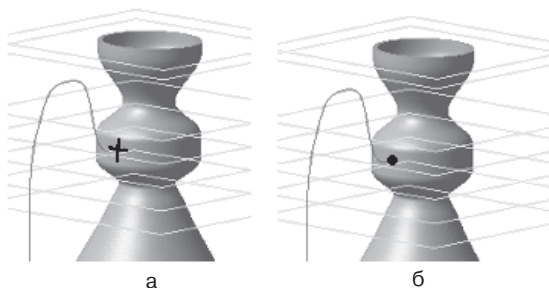






Рис. 271

- прервите команду и выйдите из **Эскиза**;
- в **Дереве** построения щелчком ЛКМ укажите **Смещенная плоскость:13**. Вновь войдите в  – **Эскиз** и аналогичным образом постройте эскиз в нижней точке ручки, начиная с проецирования точки на плоскость (радиус окружности – 3 мм). Для удобства работы поворачивайте модель (рис. 272, б);
- прервите команду и выйдите из **Эскиза**;
-  – **Приклеить по сечениям**, панель расширенных команд  – **Приклеить выдавливанием** инструментальная панель  – Редактирование детали;

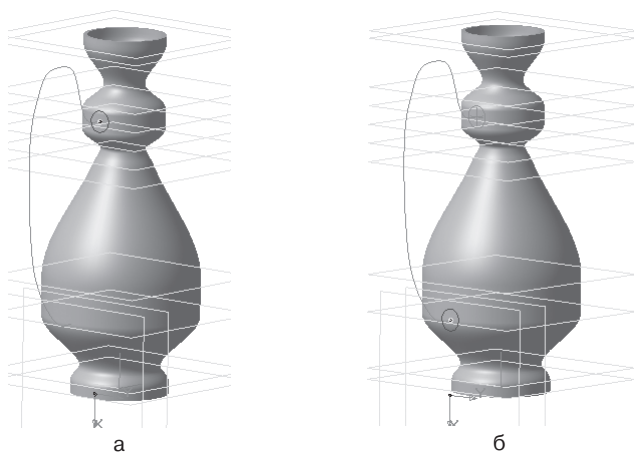




Рис. 272

- на панели **Свойств** активизируйте переключатель **Сечения** и последовательно укажите их в **Дереве** построения щелчком ЛКМ. Перечень эскизов в порядке их указания появляется в окне **Список сечений** (Эскиз: 14 и Эскиз: 15);
- включите кнопку  – **Осевая линия** и укажите в **Дереве** построения элемент **Эскиз: 13** (направляющая). На экране появится фантом ручки (рис. 273);
-  – создайте объект (рис. 274).

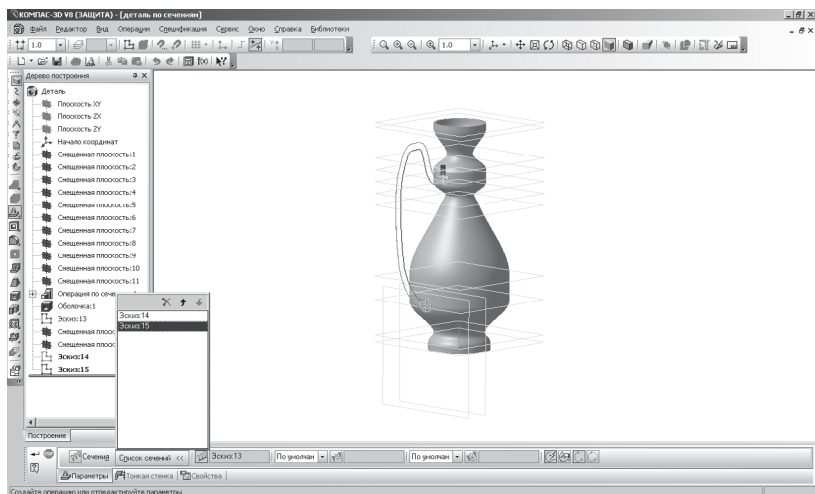


Рис. 273

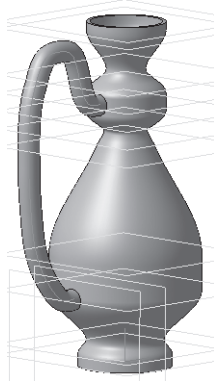





Рис. 274

КОМПАС-3D позволяет получать копии выбранных элементов, симметрично указанной плоскости или грани. Чтобы создать вторую ручку, используем данную возможность:

-  – **Зеркальная копия** инструментальная панель  – **Редактирование детали**;
- В **Дереве** построения укажите элемент **Плоскость ZY** и **Приклеить элемент по сечениям: 1** (в окне модели появится фантом зеркальной копии);
- если он сформирован правильно, подтвердите создание копии, нажав кнопку  – **Создать объект** (рис. 275). Если вы допустили ошибку при указании плоскости симметрии, просто укажите новую плоскость. Если вы случайно указали не тот элемент, укажите на него второй раз – он будет исключен из копирования, затем укажите нужный.

На строке **Меню** выберите **Вид**, после щелчка ЛКМ раскроется диалоговое окно, укажите **Скрыть конструктивные плоскости** (рис. 276). Снова раскройте это диалоговое окно и укажите **Скрыть эскизы**, а затем **Скрыть начала координат** (рис. 277).

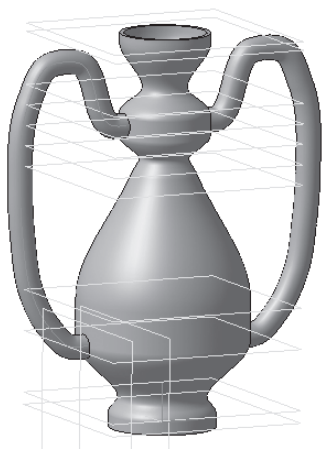


Рис. 275

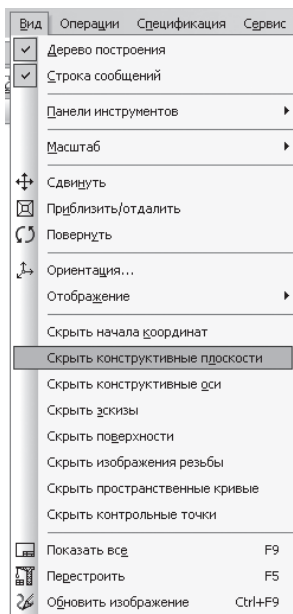


Рис. 276

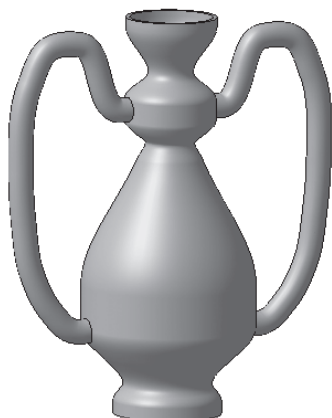


Рис. 277

Задание для самостоятельной работы

1. Выполните творческую работу, создав элемент по сечениям (см. рис. 278):
 - а) в эскизах использовалось деление окружности на части и редактирование; оболочка наружу 3 мм;
 - б) в эскизах использовалось деление окружности на части и редактирование; оболочка внутрь 3 мм;

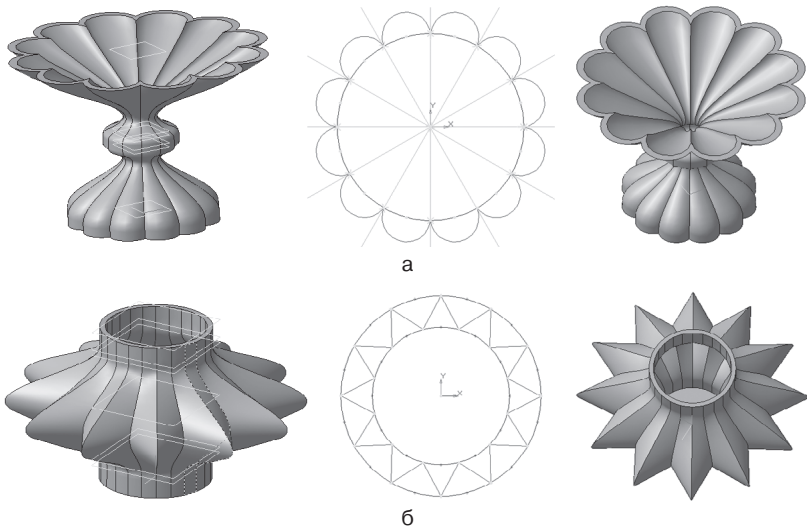


Рис. 278