

Глава 8. Компьютерная графика

§ 37. Методы пространственного (3D) моделирования

Моделирование операций вращения. Метод 1. (С. 256) Операция вращения является второй по частоте применения операции создания пространственных объектов после операции выдавливания. Суть создания объектов таким способом – *вращение эскиза вокруг некоторой оси вращения, лежащей в плоскости эскиза* (рис. 1). Если вращается только контур, то создаваемый объект – поверхность (т. е. пустотелая оболочка), если же вращается часть плоскости, ограниченная контуром (как на рис. 1), то результатом этой операции будет создание твердотельной модели.



Рис. 1. Создание 3D-объекта операциями вращения

Графическая работа № 26. (С. 257) Выполните пространственное моделирование детали, изображенной на рисунке 2.

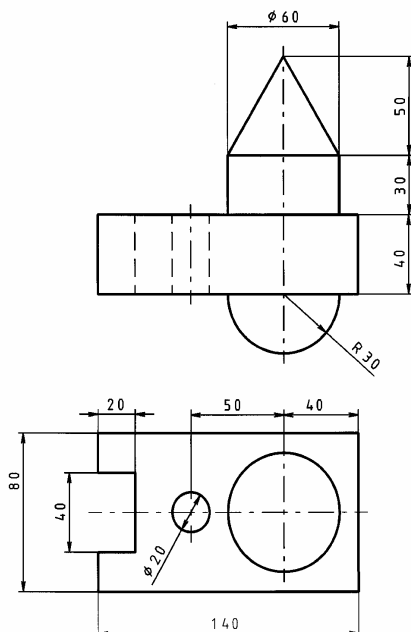


Рис. 2. Задание для выполнения графической работы № 26

Порядок выполнения работы

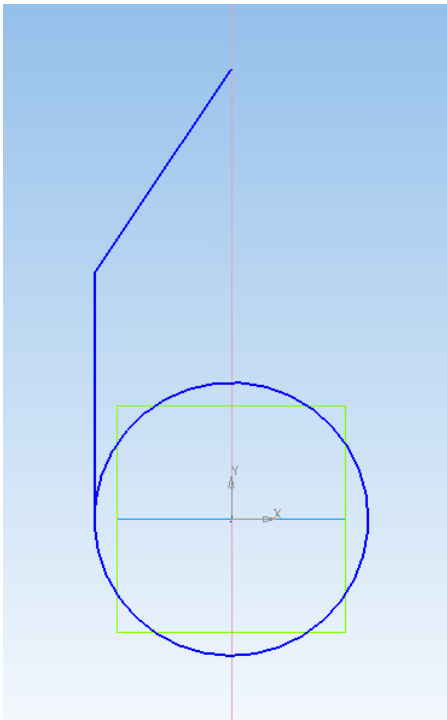
1. Выполнение модели по чертежу начнем с выбора для построения в качестве плоскости эскиза одной из координатных вертикальных плоскостей, например ZX. Сначала проведем вертикальную линию – объект **Вспомогательная прямая** панели **Геометрия**. Вспомогательная прямая, которую можно сделать как вертикальной, так и горизонтальной – это электронный аналог линии связи на бумажном чертеже. Нарисуем контур, который при последующем вращении образует заданное исходным чертежом тело вращения. Для этого построим окружность R30 с центром в начале координат и от нее – вертикальную и наклонную линии (рис. 3, а). Наклонная линия должна заканчиваться на проведенной ранее вспомогательной прямой, совпадающей с осью Y. Так как для вращения требуется только часть контура (до оси вращения), используя операцию **Усечь кривую** из палитры инструментов «Редактирование», удаляем все, что лежит за вспомогательной прямой.

Далее, используя свойство параметризации эскиза, зададим такие размеры элементов эскиза (рис. 3, б), которые соответствуют исходному чертежу. Теперь кривая готова к вращению, *но это будет невозможно до тех пор, пока не задана ось вращения* (ее присутствие в виде вертикальной вспомогательной прямой не достаточно), *ось вращения должна быть задана отрезком стиля «Осевая»* (тонкая красная штрихпунктирная линия). Поэтому удалим вспомогательную линию и соединим концы контура отрезком стиля «Осевая» (рис. 3, в).

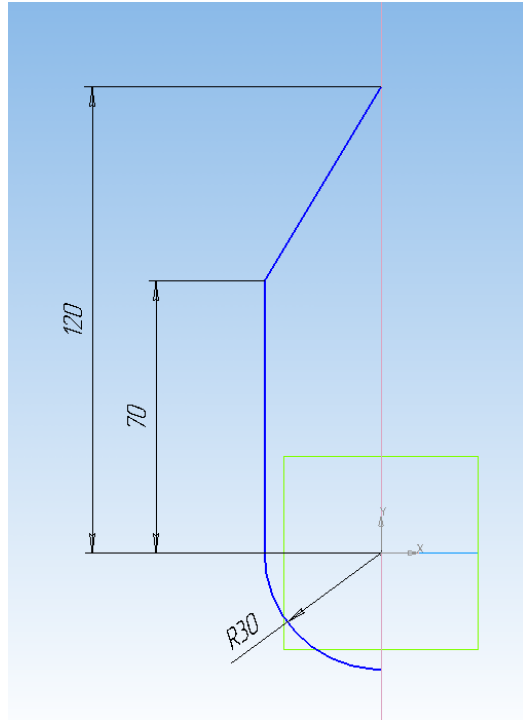
2. Теперь предстоит впервые опробовать новую операцию создания объектов – «**Операцию вращения**» (рис. 3, г). Как только ее выберем, на экране появится фантом вращения контура (рис. 3, д). Хотя его размеры и форма полностью соответствуют исходному заданию (см. рис. 2), но, как видно на рисунке 3, д, предлагается создание объекта с тонкими стенками. Чтобы не допустить ненужной тонкой стенки, найдем в настройках Панели свойств этой операции (рис. 3, е) требуемое.

3. Во вкладке «**Параметры**» этой панели есть два способа создания объекта вращения – **Тороид** и **Сфероид**. Выбор способа создания определяется кнопками соответствующих команд с изображением желтеньких тел вращения (найдите их на рис. 3, е). Правая, в этой комбинации кнопок, включает режим создания тороида, левая – сфероида. Не вдаваясь в геометрическую сущность этих понятий отметим, что *создать монолитное тело вращения способен только сфероид*. Поэтому нажмем кнопку выбора именно этого способа создания тела (ту, которая левее).

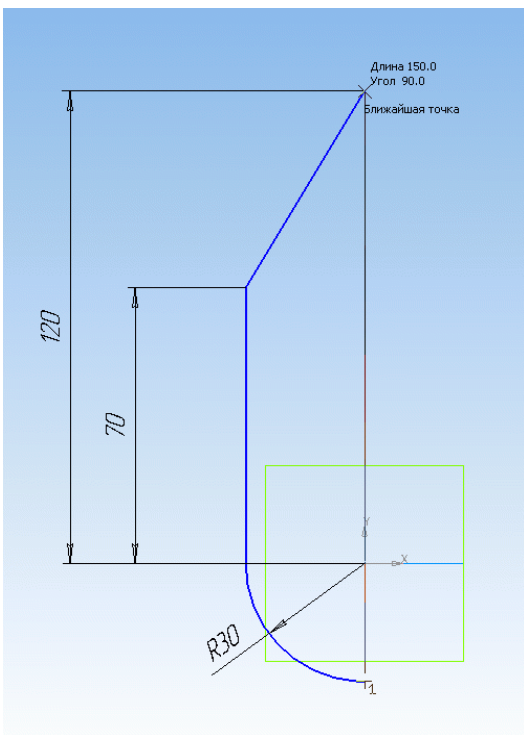
Открыв вкладку «**Тонкая стенка**» увидим, что и сфероид может быть тонкостенным (рис. 3, ж), но только он позволяет создать монолитный объект. Поэтому выберем для последующей работы опцию «**Нет**». Фантом объекта сразу же принял другой (подходящий) вид (рис. 3, з), вполне нас устраивающий. Завершим цепь этих действий созданием объекта.



a)



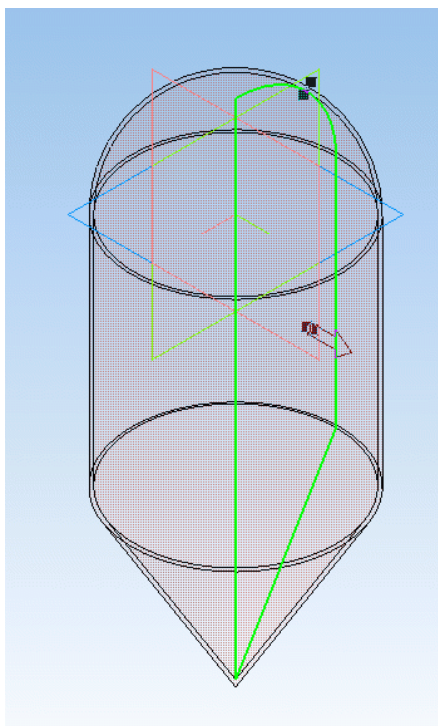
б)



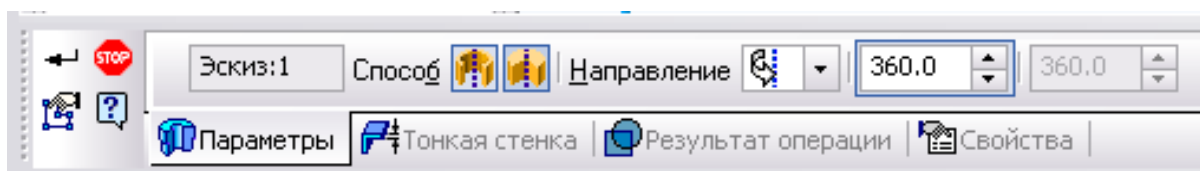
в)



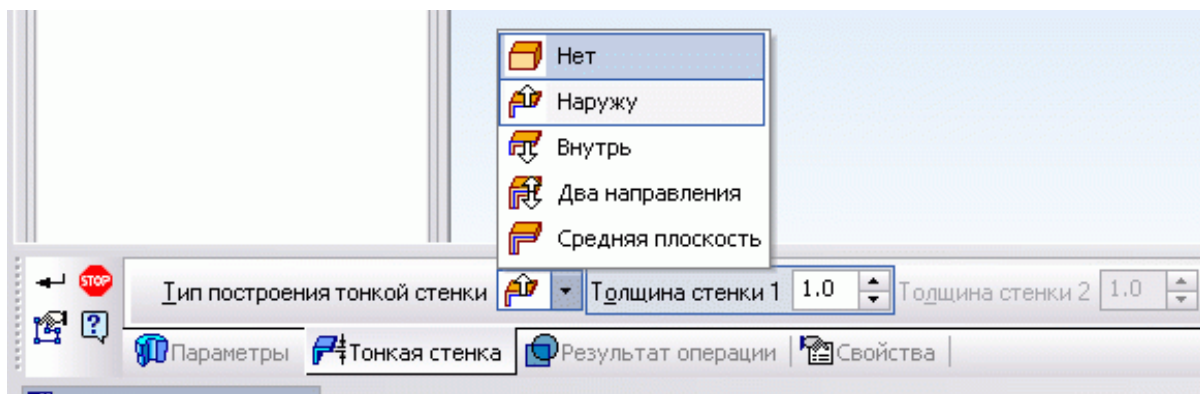
г)



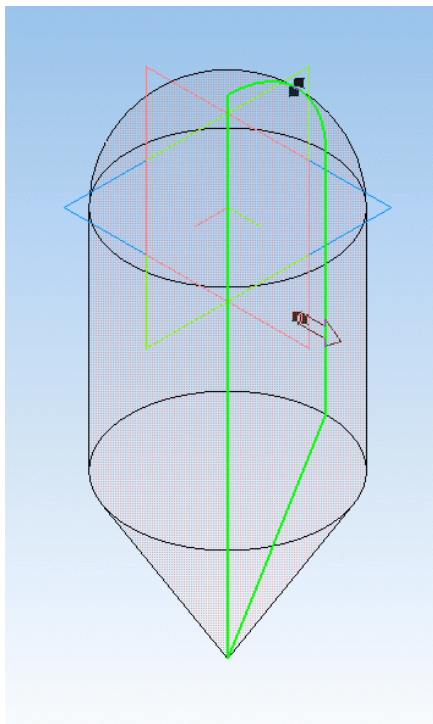
д)



е)



ж)



3)

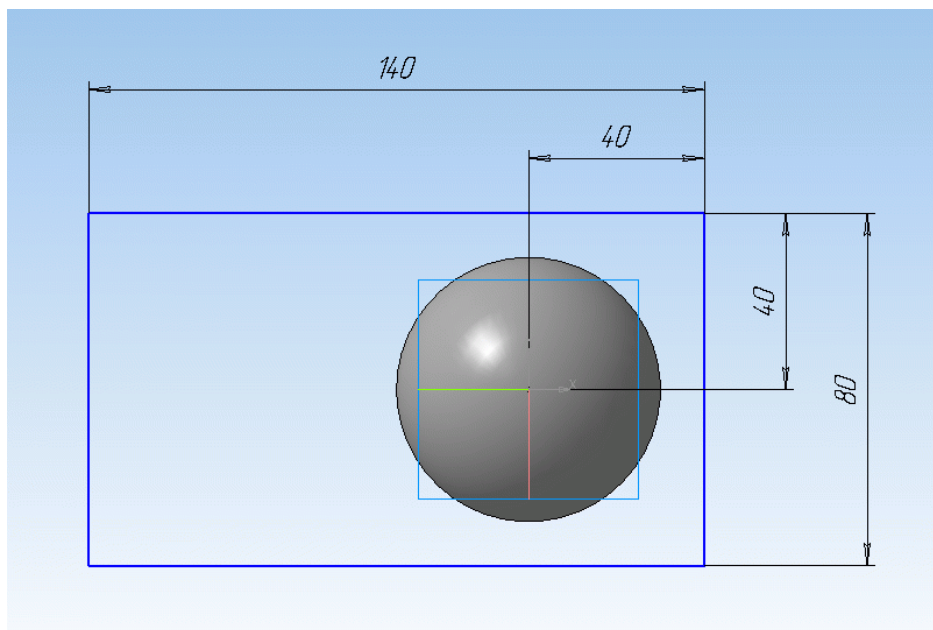
Рис. 3. Основные этапы создания тела вращения

4. Создадим основания детали, используя плоскость ХУ как плоскость эскиза, и сформируем по заданным исходным размерам контур основания (рис. 4. а). Контур чуть сложнее простого прямоугольника, поэтому к уже построенному контуру добавим еще один прямоугольник, в котором параметрически установим заданные размеры (рис. 4, б). Операцией **Усечь кривую** освобождаемся от лишнего отрезка. Теперь контур основания полностью соответствует заданным размерам и над ним можно осуществлять операцию выдавливания. Расстояние выдавливания определяется из чертежа – 40 мм. Если ожидаемый результат этой операции не будет соответствовать рисунку 4. в, в Панели свойств измените направление выдавливания.

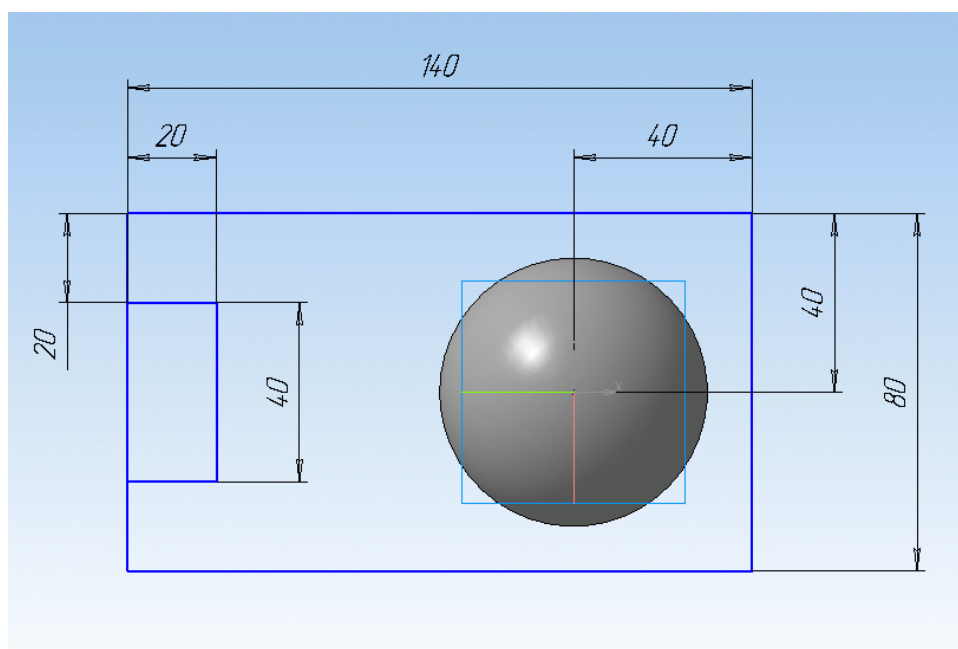
5. Последняя операция формирования детали – создание отверстия в основании $\varnothing 20$. Выбрав верхнюю грань основания в качестве плоскости эскиза, проведем на ней горизонтальную Вспомогательную прямую – она будет задавать положение оси симметрии детали. К любой точке этой вспомогательной линии привяжем центр окружности $\varnothing 20$, а затем параметрически установим расстояние центра окружности от центра детали в 50 мм (рис. 4, г). Теперь создание отверстия $\varnothing 20$ – теперь дело техники.

6. Деталь готова, но давайте попробуем ее разнообразить. Например, изменить цвет. Нажатием ЛКМ на значок детали (самый верхний в дереве построения) делает активной всю деталь (рис. 4. д), а нажатие ПКМ вызывает контекстное меню. Выберем в нем пункт «Свойства», что откроет путь к изменению оптических свойств детали (см. рис. 4, д). Ограничимся изменением цвета (например, на красный) и скрытием осей координат. Если

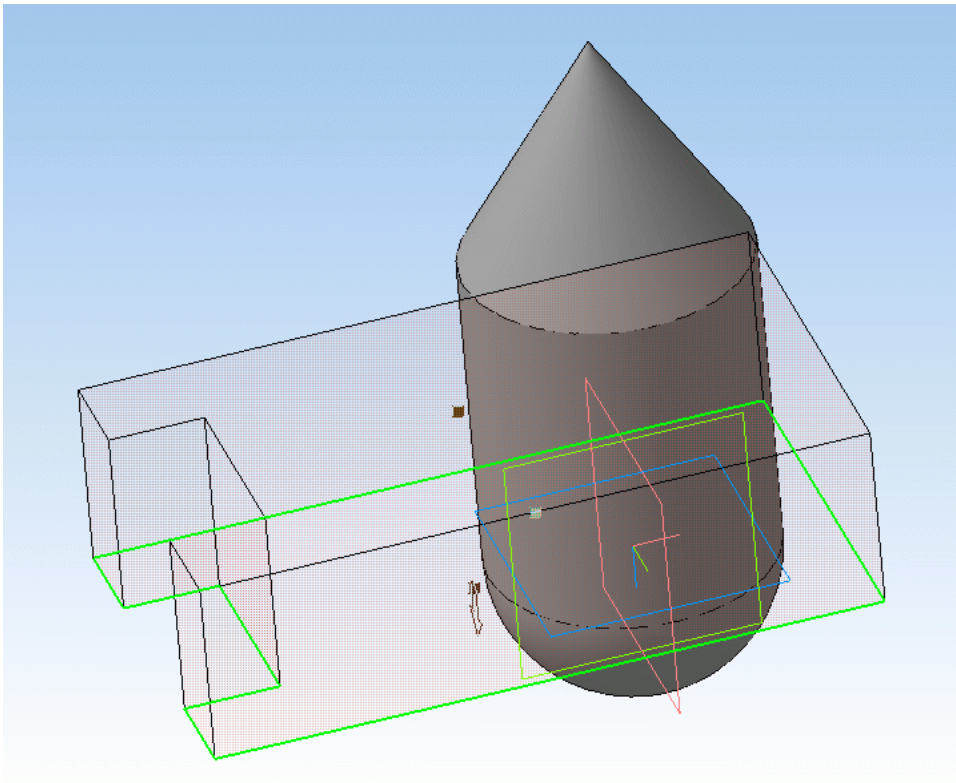
изображение выглядит так, как на рисунке 4, е, то поставленная задача выполнена.



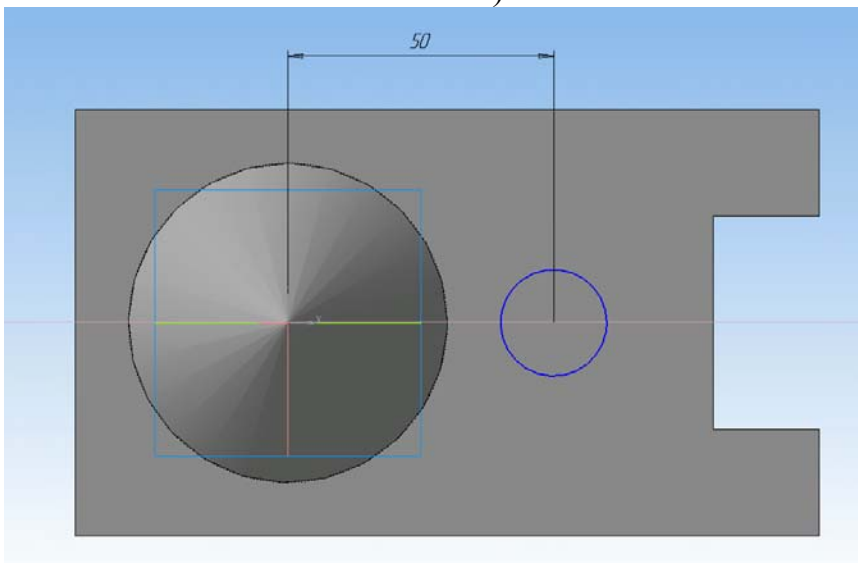
а)



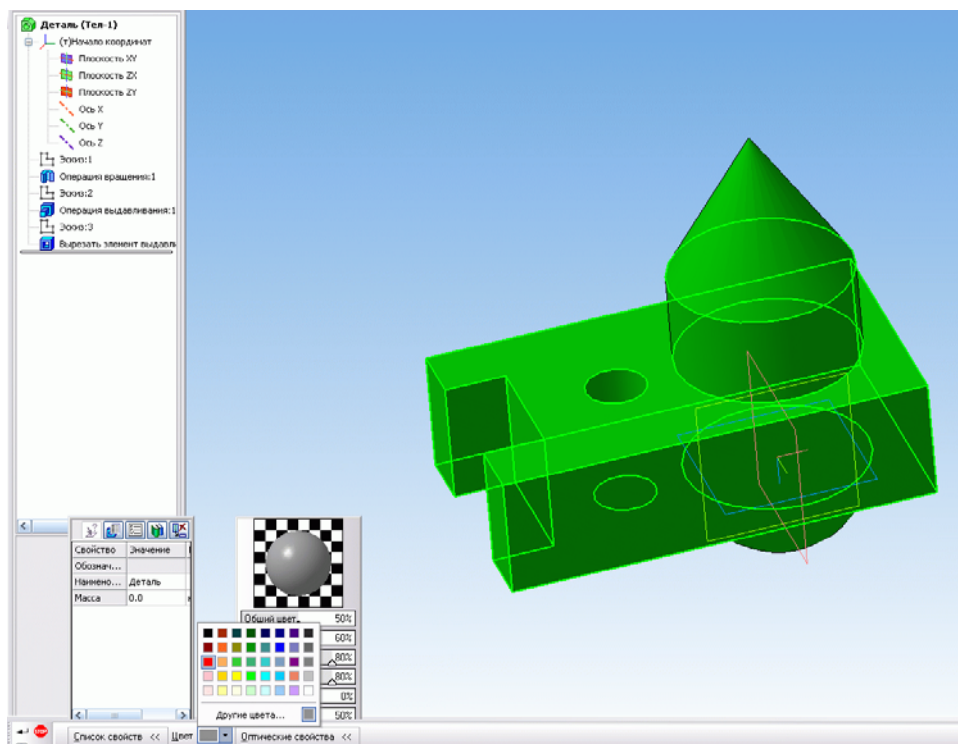
б)



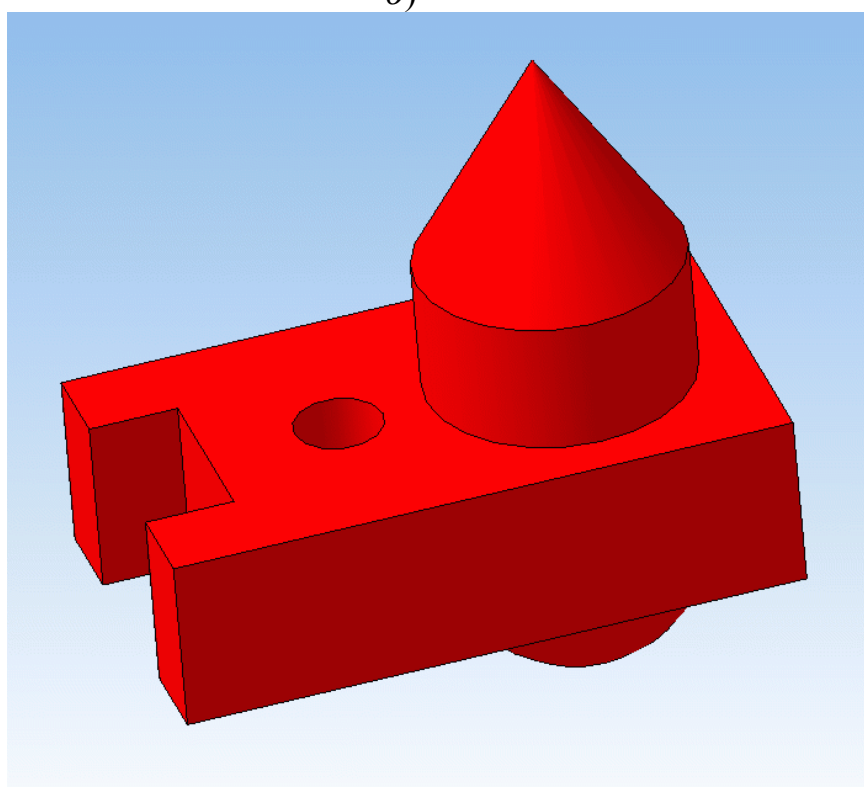
б)



в)



д)



е)

Рис. 4. Основные этапы завершения графической работы № 30.