

Создание моделей изделий

Недостатки 2D-моделей:

- изображение *не является наглядным*;
- *каждое изображение* на чертеже модели (ортогональная проекция, вид, разрез, сечение) создается *независимо от других*, поэтому при изменении модели необходимо редактировать каждое изображение, что *трудоемко и является причиной ошибок*.

Достоинства 3D-моделей:

- изображение *наглядно*;
- *любая проекция (или вид) может быть создана путем выбора соответствующей точки зрения, а разрезы и сечения – пересечениями соответствующими плоскостями;*
- *3D-модели и созданные с их помощью чертежи ассоциативно взаимосвязаны, поэтому изменения в модели автоматически приводит к соответствующему изменению соответствующих изображений на чертежах.*

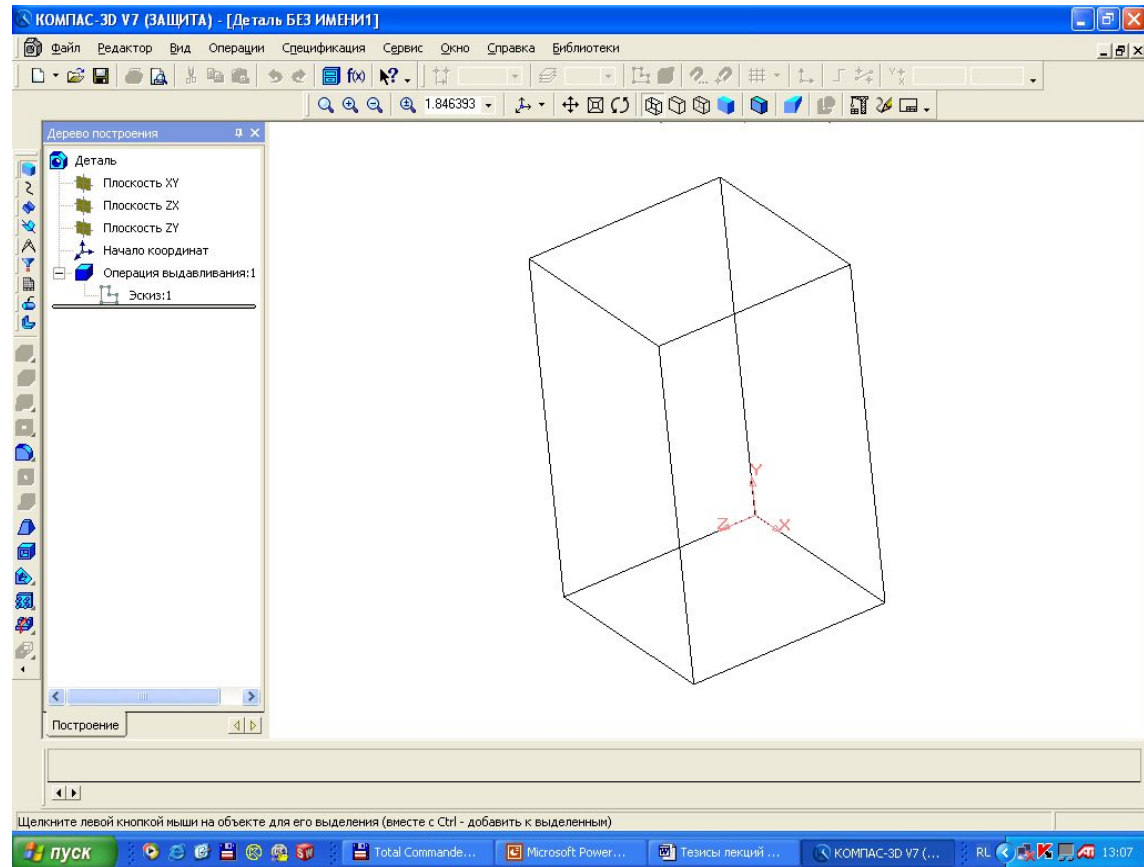
Виды моделей трехмерных объектов:

- *каркасные (проволочные);*
- *поверхностные;*
- *твердотельные;*
- *гибридные.*

Объемные графические модели *содержат информацию* обо всех графических примитивах *трехмерного объекта, расположенного в трехмерном пространстве*, то есть строится числовая модель трехмерного объекта, *каждая точка которого имеет три координаты (x,y,z).*

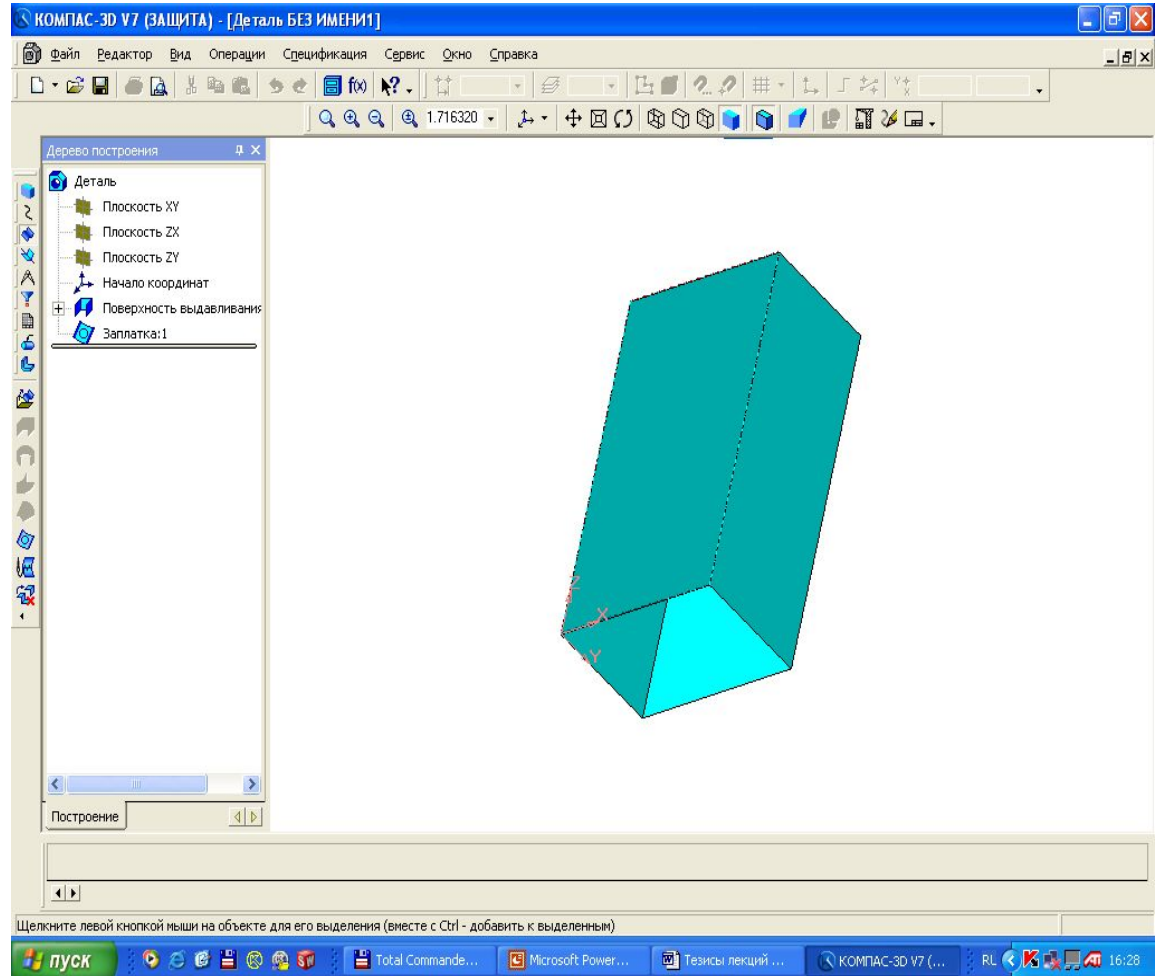
Каркасная модель

Каркасная модель представляет *объемное изображение объекта в виде линий пересечения граней объекта.*



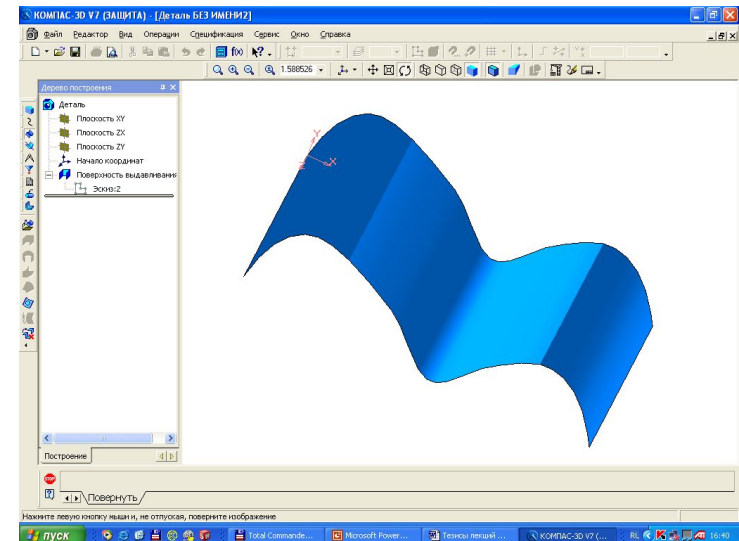
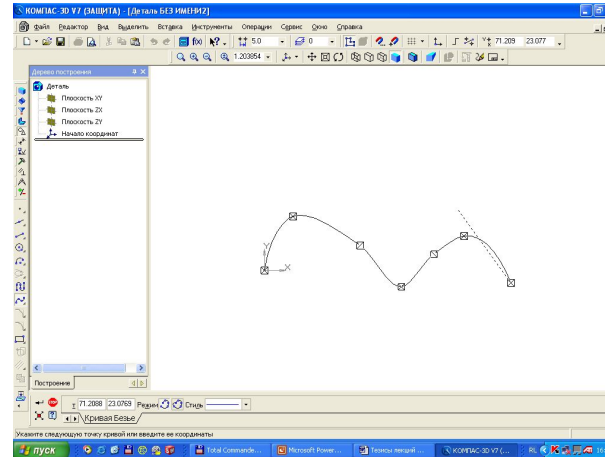
Поверхностная модель

Объемное изображение объекта представляется в виде совокупности отдельных поверхностей.



Слайн-поверхности

Представляются
массивами точек,
между которыми
положения
остальных точек
определяются с
помощью
математической
аппроксимации.



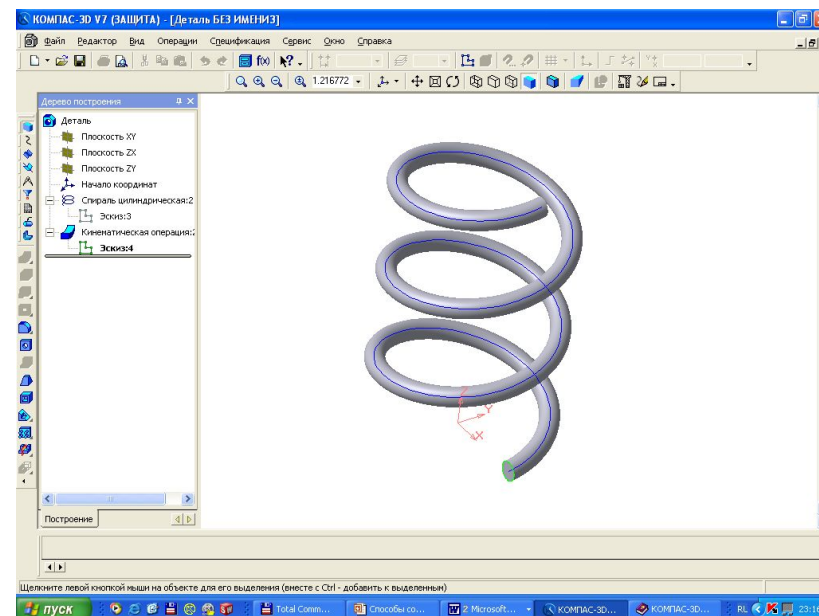
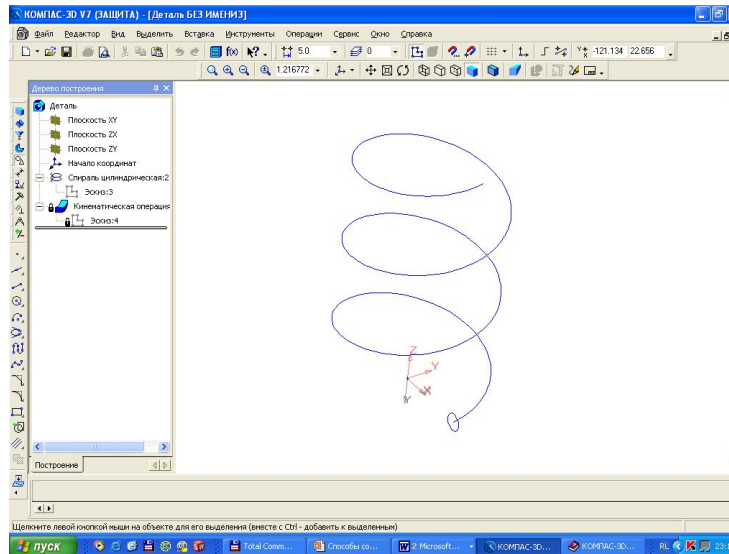
Твердотельная модель

Является *реальным представлением объекта*, так как структура компьютерных данных включает координаты точек всего тела объекта.

Это позволяет осуществлять *логические (булевы) операции* над объектами: *объединение, вычитание и пересечение*.

Принцип создания трехмерной модели

Заключается *в* **перемещении плоского изображения в пространстве, след от которого определяет конфигурацию и параметры создаваемого объекта.**



Способы создания трехмерных моделей:

- *сдвиг* (выдавливание) в направлении линейного вектора перемещения;
- *вращение* вокруг заданной оси;
- *перемещение вдоль заданной кривой*;
- *перемещение по сечениям*.

Получение сложного объемного изображения объекта осуществляется путем *последовательного создания элементов объекта с помощью этих операций и булевых операций объединения (приклеивания), вычитания (вырезания) и пересечения.*

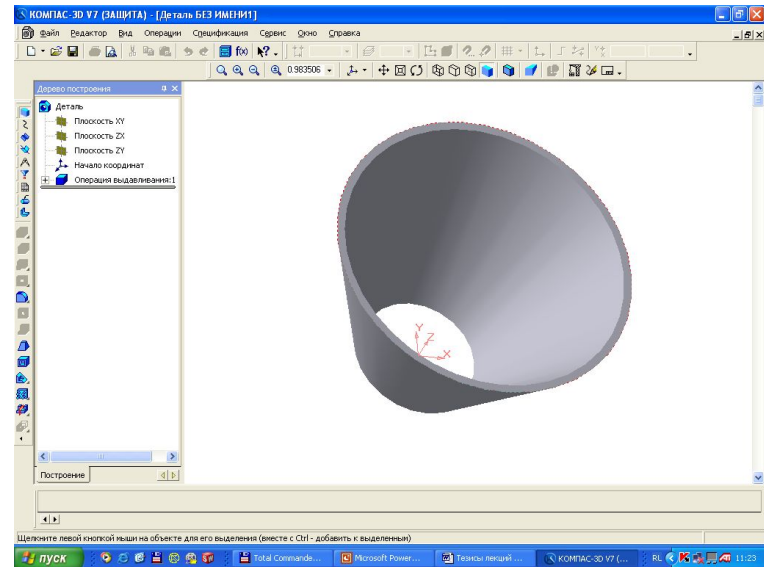
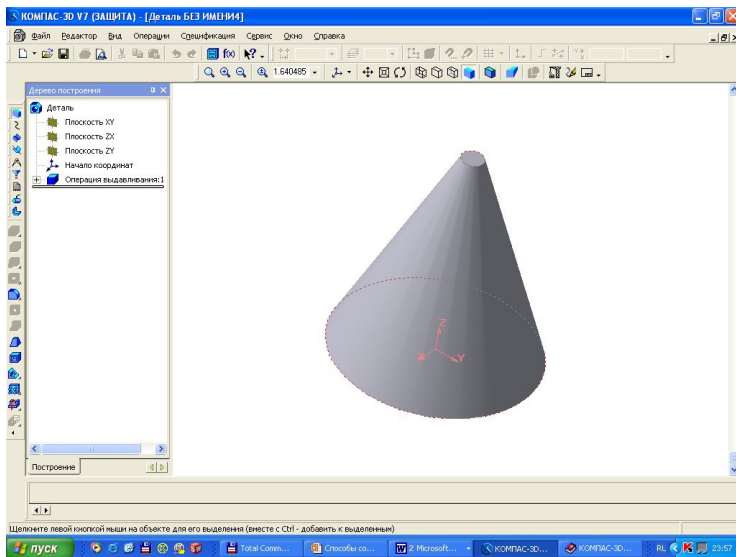
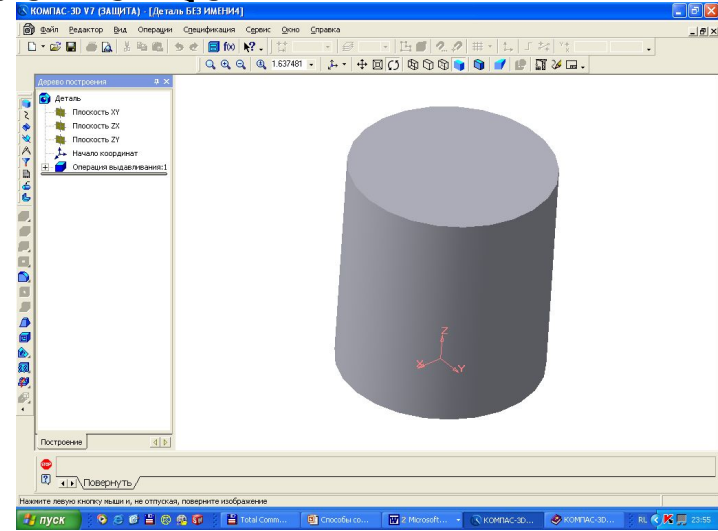
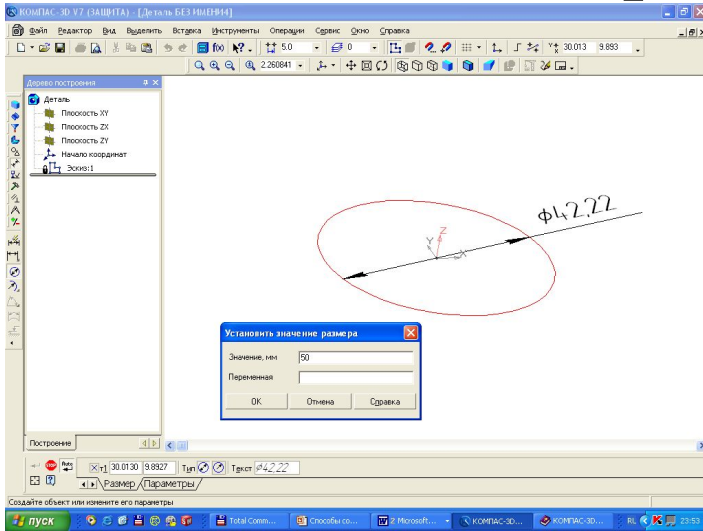
Операция «Выдавливание»

Обеспечивает *выдавливание контура, определенного плоским эскизом, в заданном линейном направлении.*

При этом возможны различные *варианты*, которые обеспечиваются наложением граничных условий:

- *выдавливание на заданную длину;*
- *выдавливание тонкостенного элемента;*
- *выдавливание с уклоном под заданным углом;*
- *выдавливание до указанной поверхности.*

Примеры выдавливания в направлении линейного вектора перемещения

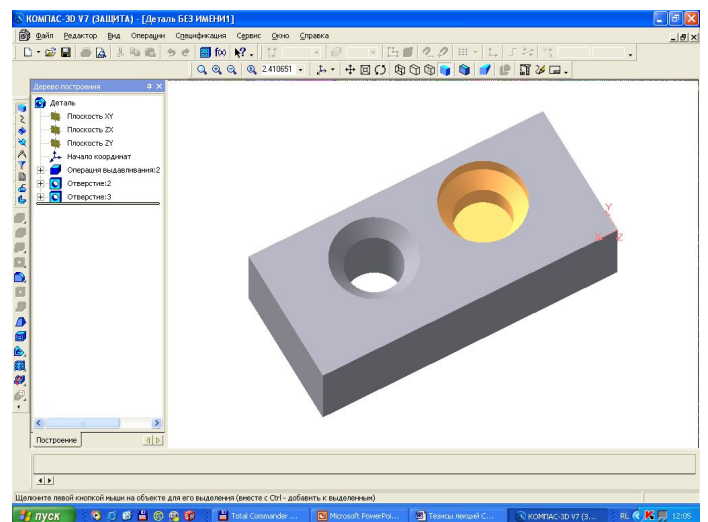
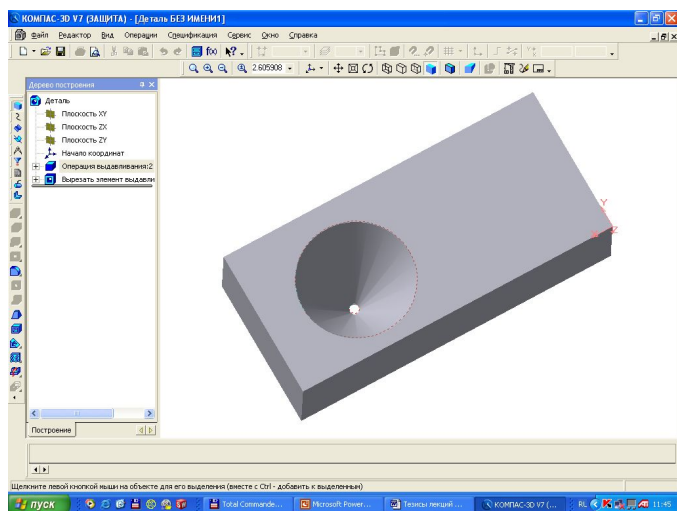
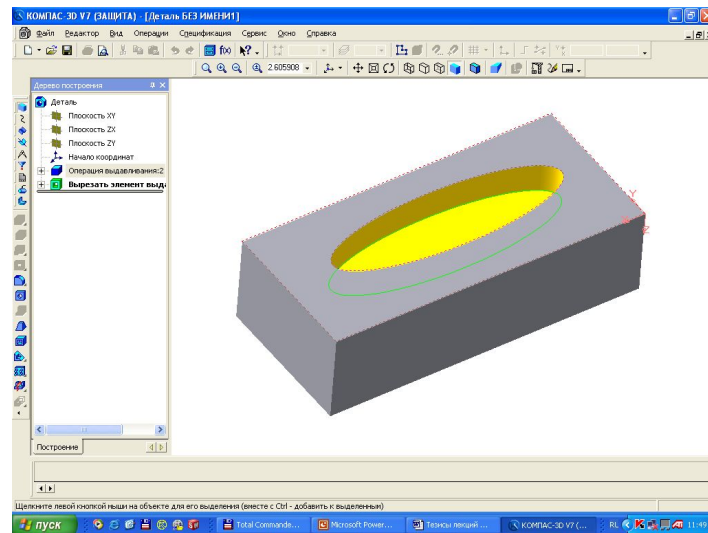
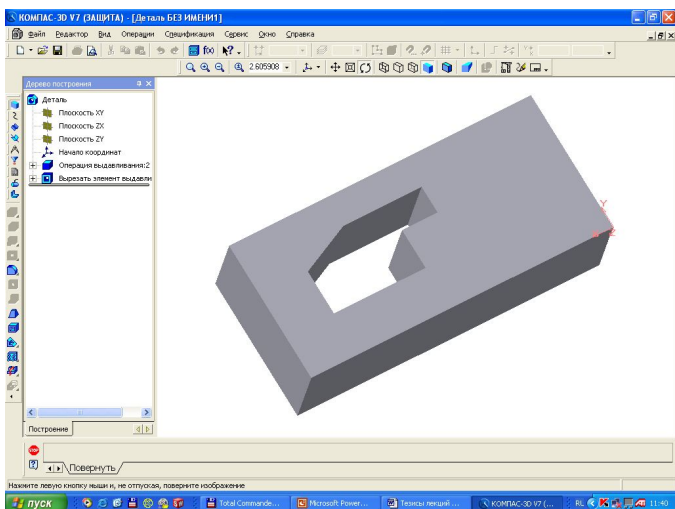


Операция «Вырезать выдавливанием»

*Аналогична операции «Выдавливание», но, в отличие от последней, обеспечивает не добавление, а **вычитание материала**, например:*

- *вырез через все тело детали;*
- *вырез с уклоном;*
- *вырез на расстоянии от заданной поверхности.*

Примеры выполнения операции «Вырезать выдавливанием»



Операция «Вращение»

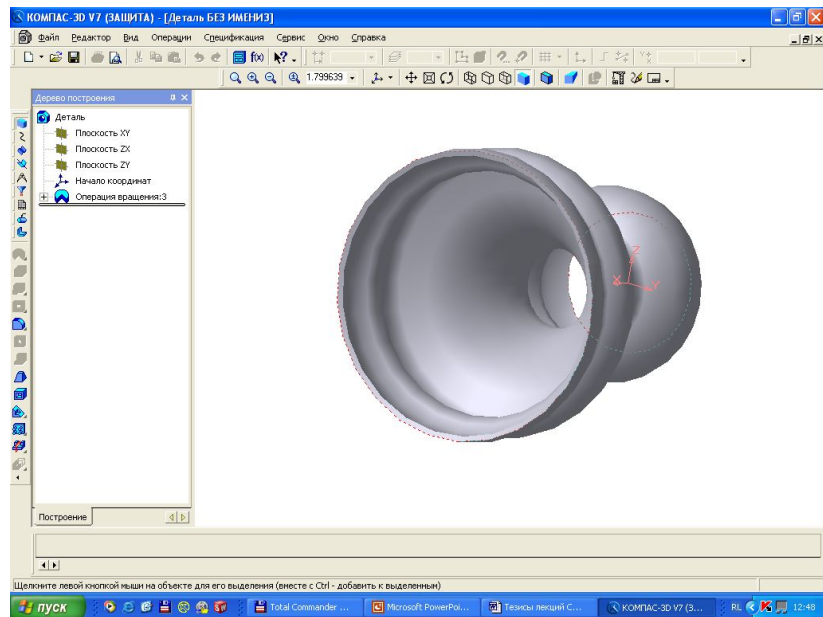
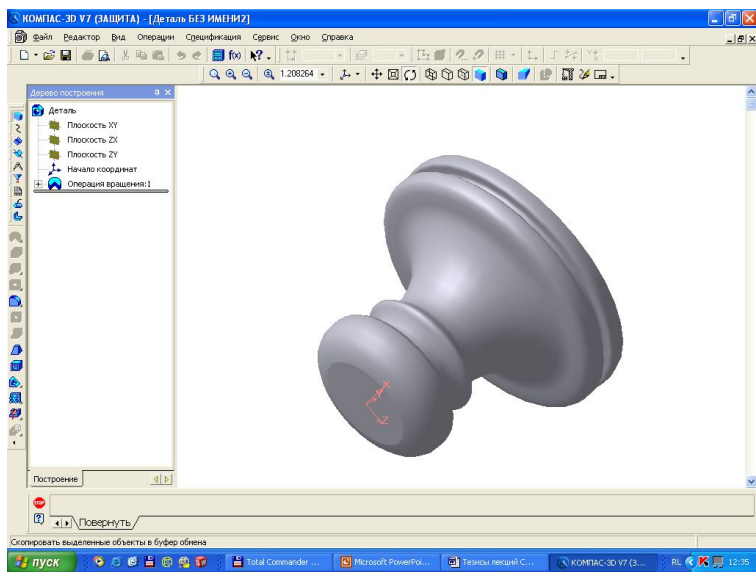
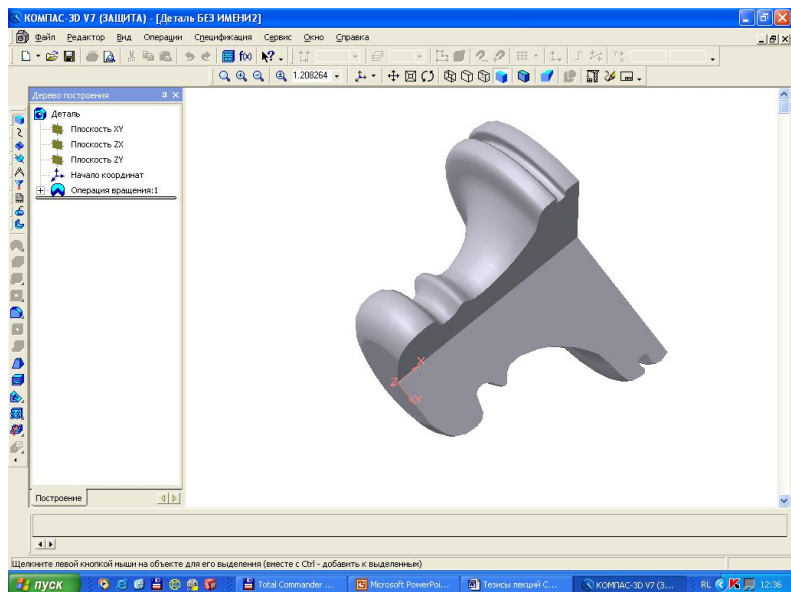
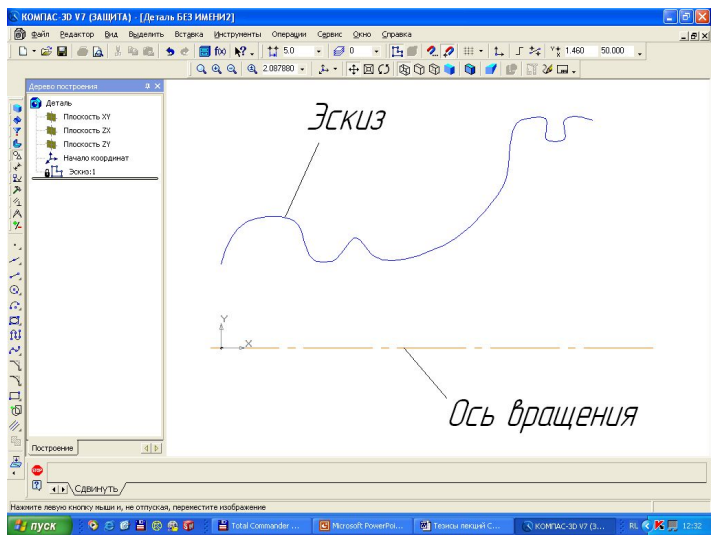
Создает *элемент модели* (тело или вырез в теле) *путем поворота плоского эскиза вокруг осевой линии.*

Возможные варианты:

- элемент, *повернутый на 360 градусов* (по умолчанию) *или на неполный оборот;*
- *тонкостенный элемент.*

Для выполнения операции необходимо *создать эскиз и ось вращения.*

Примеры выполнения операции «Вращение»



Операция «Перемещение вдоль кривой»

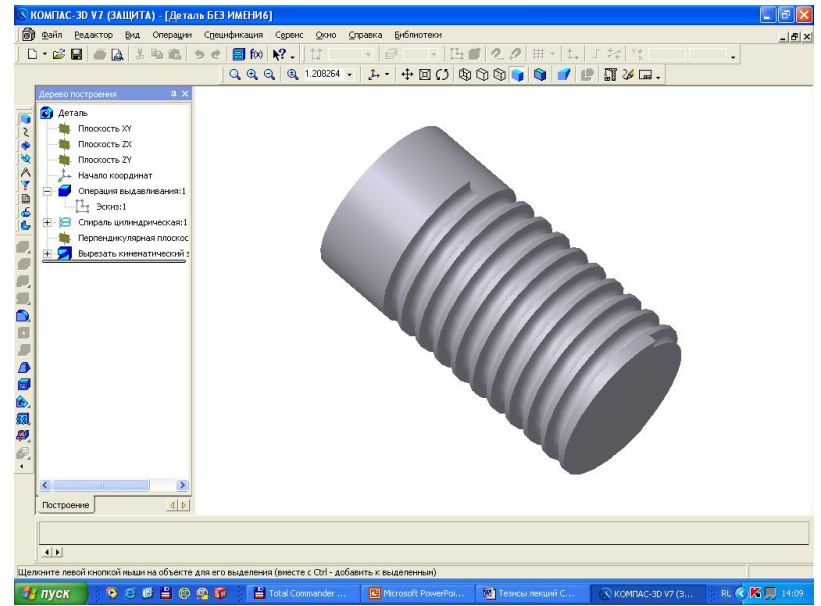
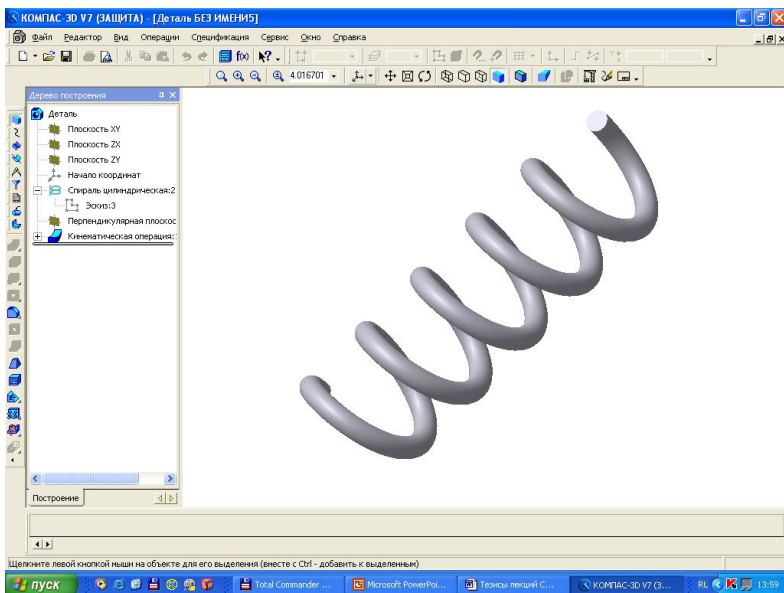
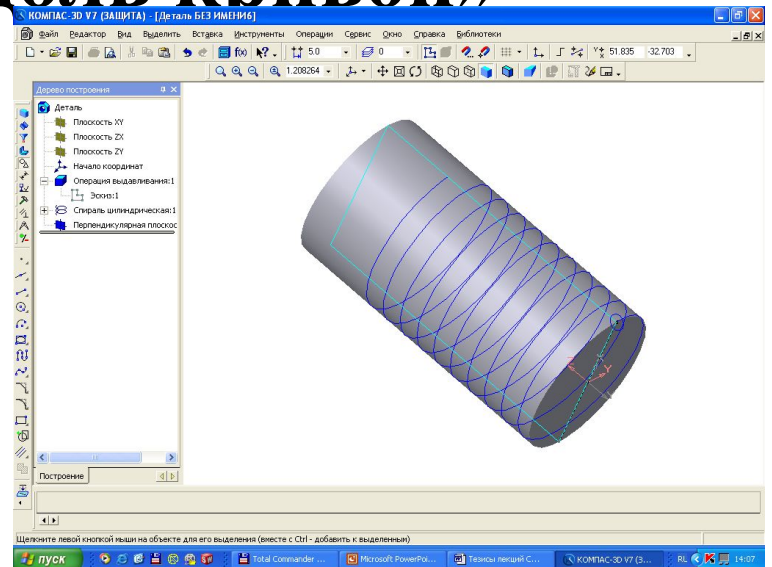
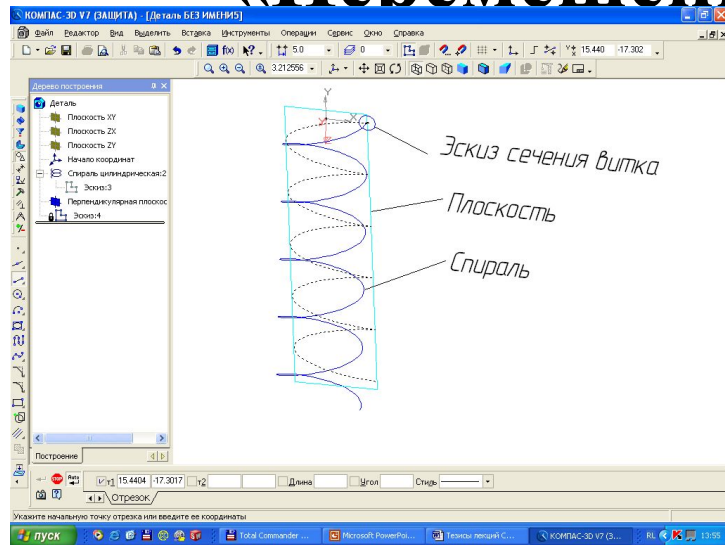
Создается элемент модели путем *перемещения плоского профиля, определенного эскизом, по заданному направлению.*

Направлением может быть *эскиз кривой или кромка модели.*

Модель пружины создается путем перемещения окружности, являющейся сечением пружины по спирали с шагом витков пружины.

Резьба на твердотельной модели болта создается операцией «Вырез - По траектории», причем направляющей вращения сечения является спираль с заданными диаметром и шагом витков.

Примеры выполнения операции «Перемещение вдоль кривой»

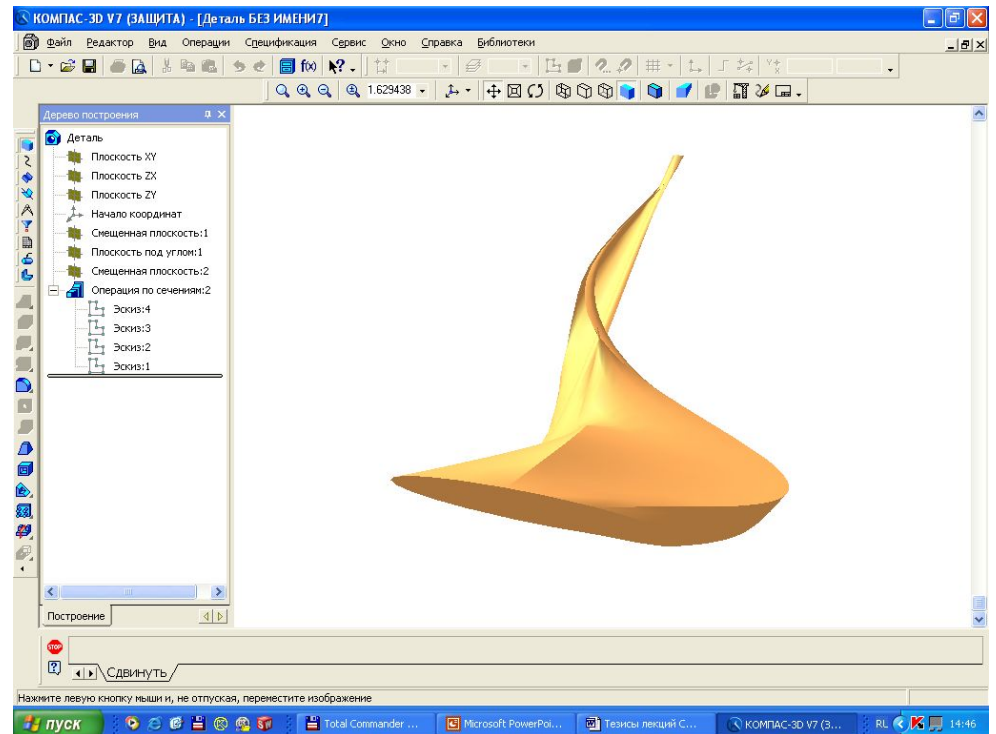
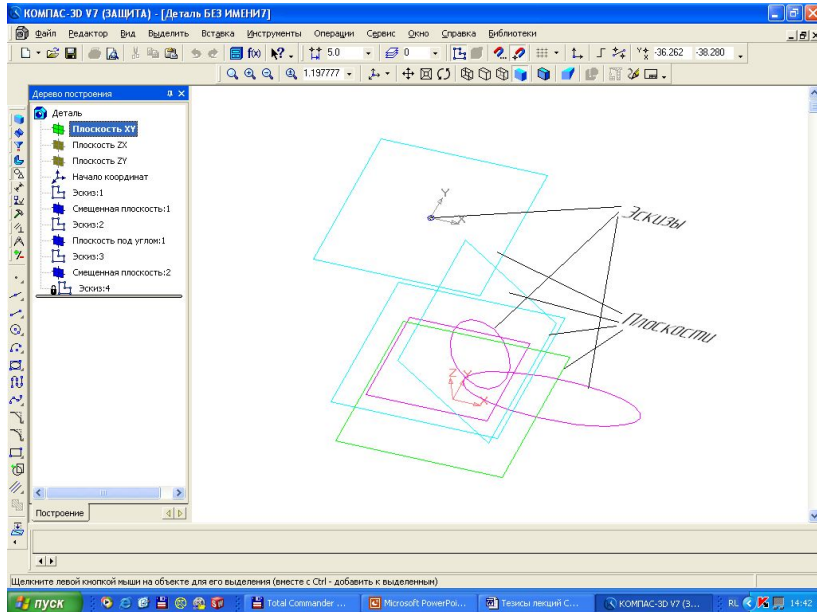


Операция «По сечениям»

Создает элемент модель (тело или вырез) *с помощью двух или нескольких эскизов, построенных в разных плоскостях путем построения переходов между профилями, определяемыми заданными эскизами.*

Точками могут быть только первый и последний профили.

Пример выполнения операции «По сечениям»

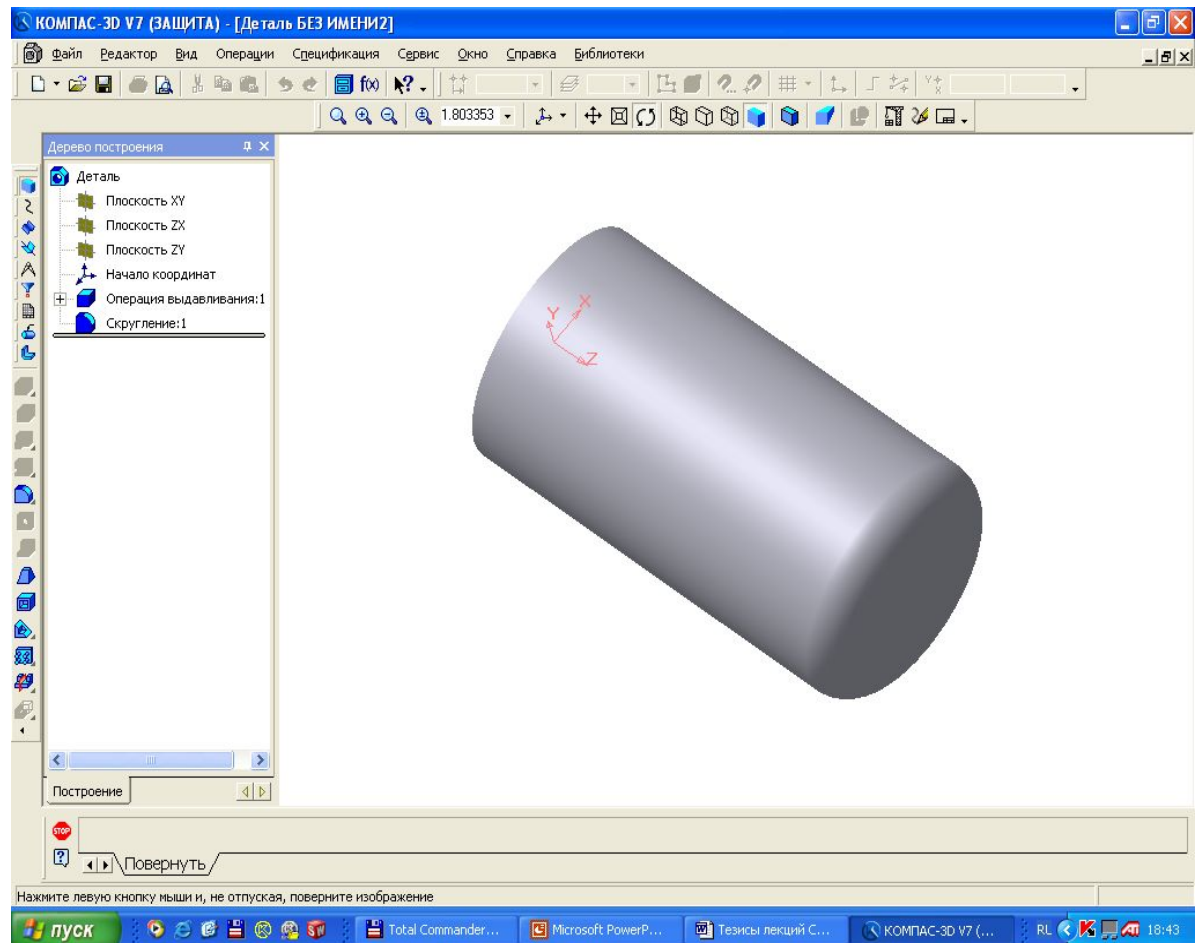


Дополнительные конструктивные элементы:

- *Фаска;*
- *Скругление;*
- *Круглые отверстия*

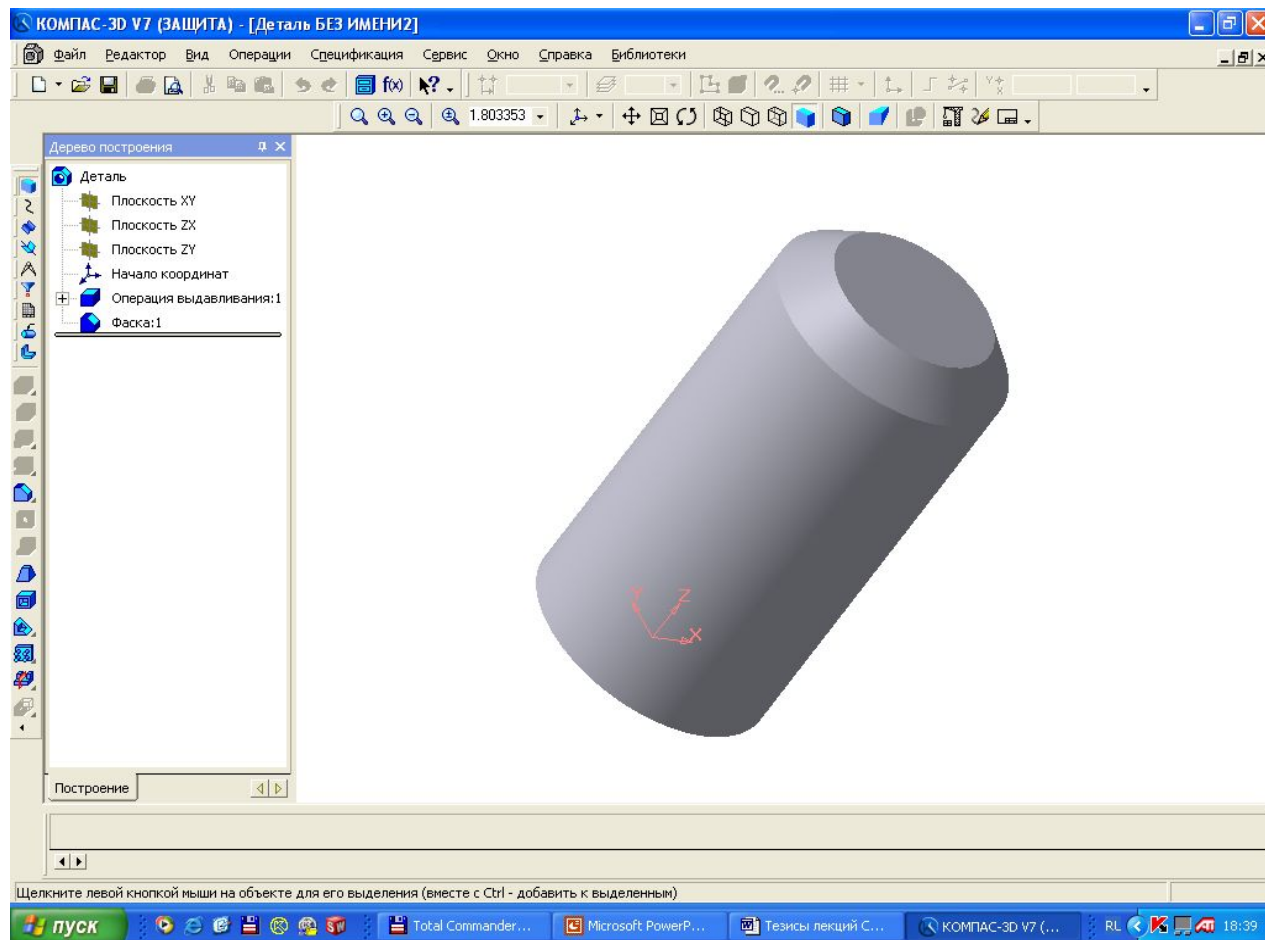
Создание скругления

Команда
«Скругление»
позволяет
создавать
скругления на
выбранных
кромках
модели.



Создание фаски

Команда
«*Фаска*»
создает скос
на
выбранных
кромках и
вершинах
модели.

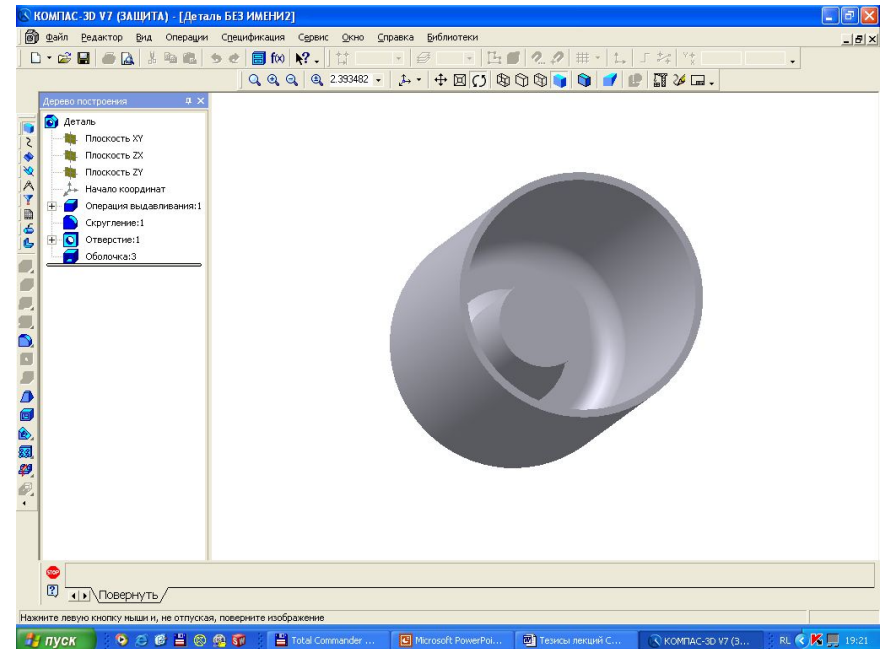
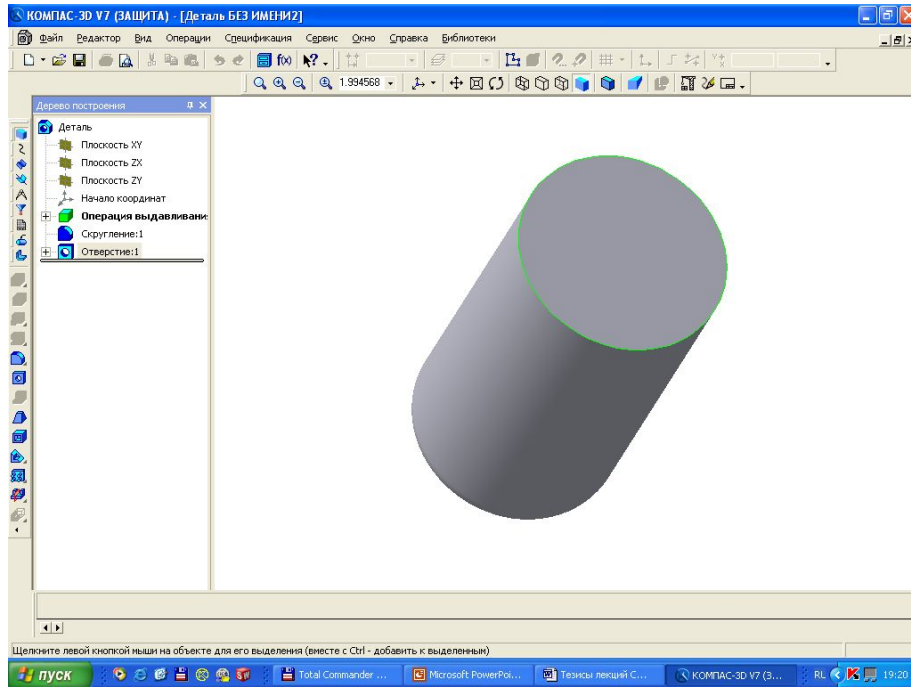


Создание оболочки

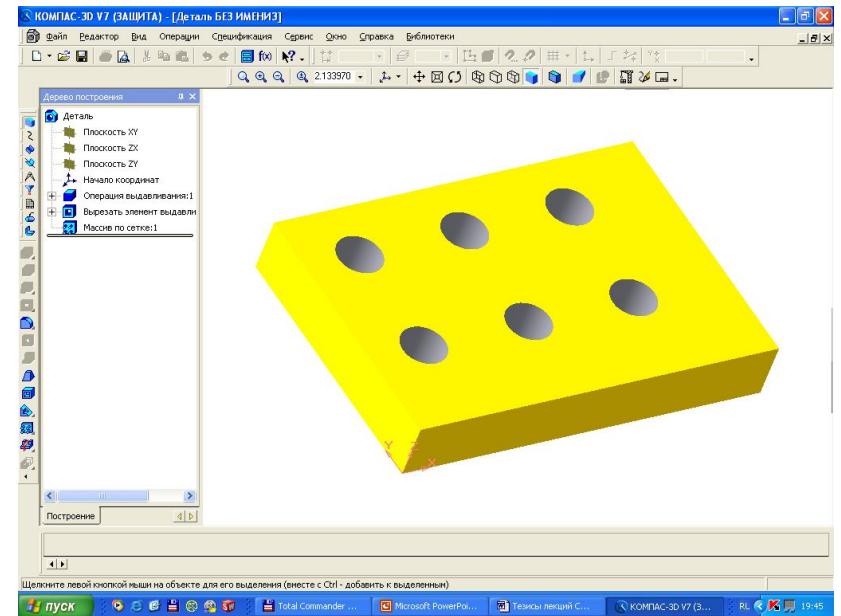
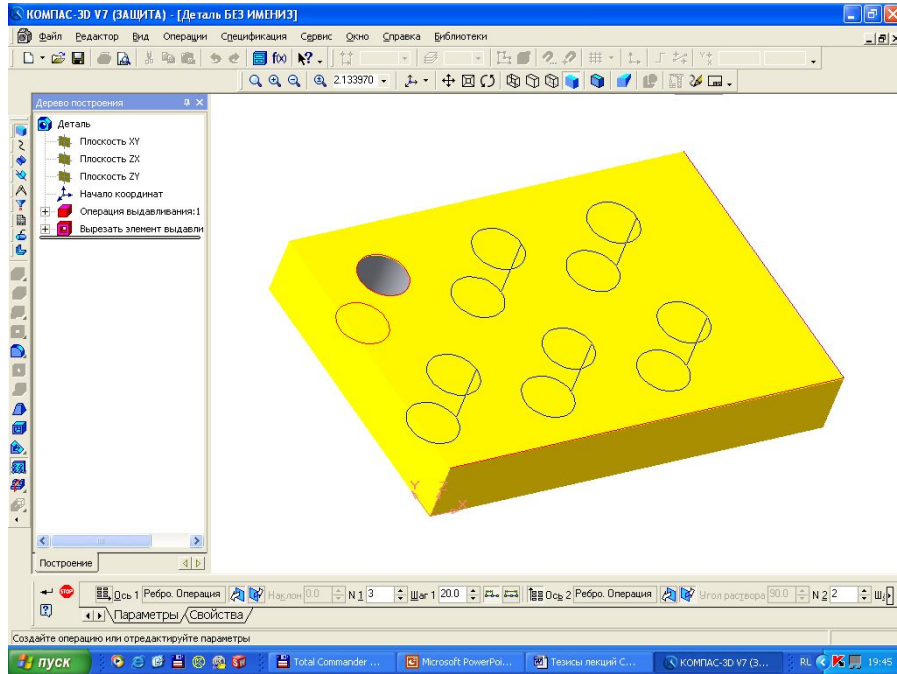
Команда «*Оболочка*» *делает деталь полой*, оставляя открытыми выбранные грани и тонкие стенки на остальных гранях.

Толщина стенок созданной полрой модели может быть постоянной или переменной.

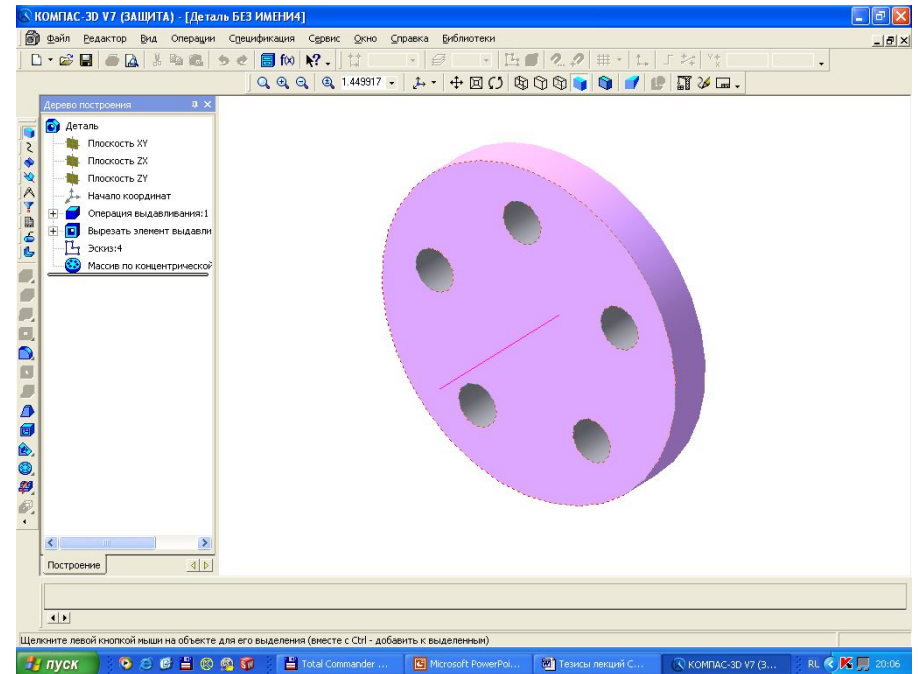
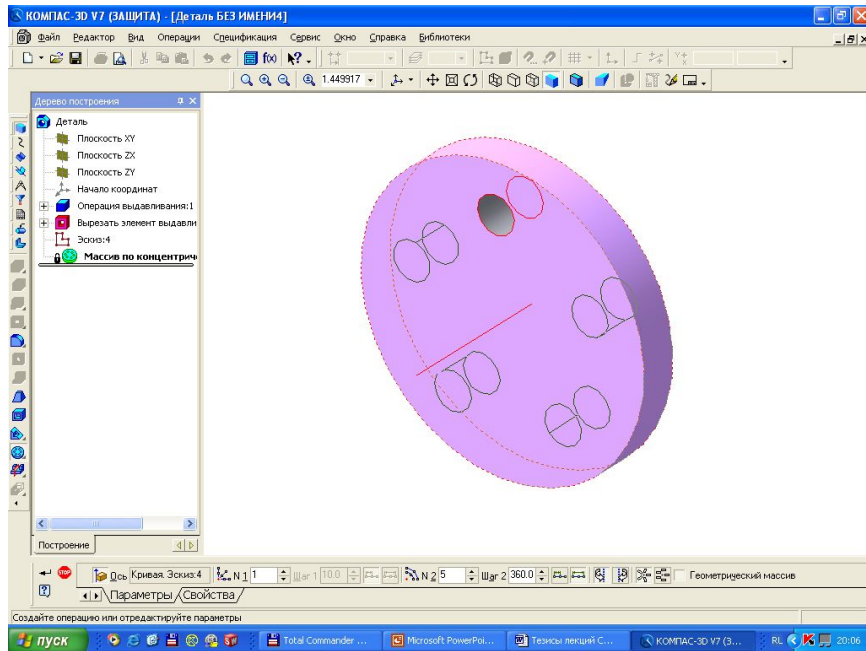
Пример выполнения команды «Оболочка»



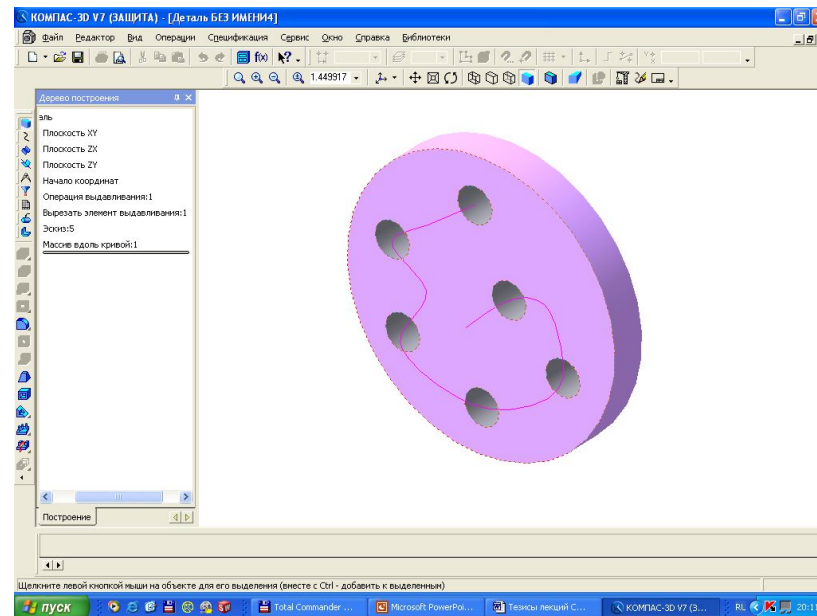
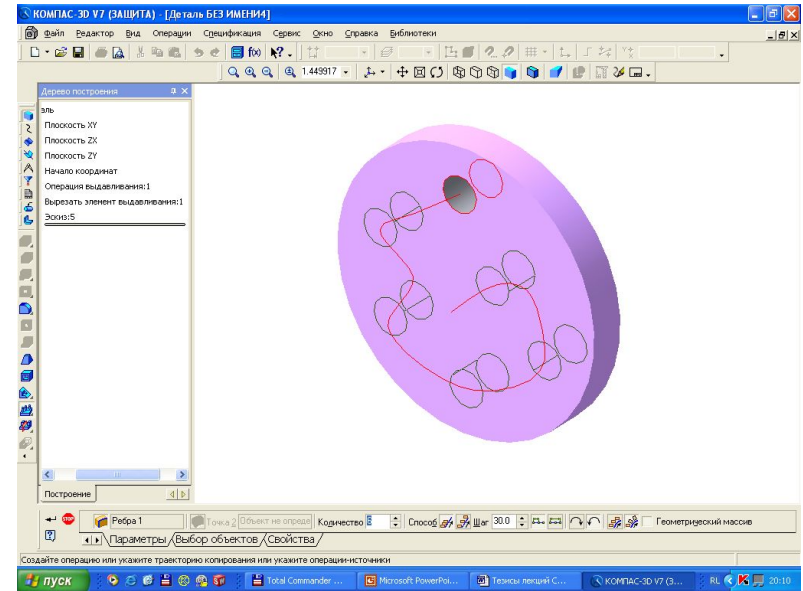
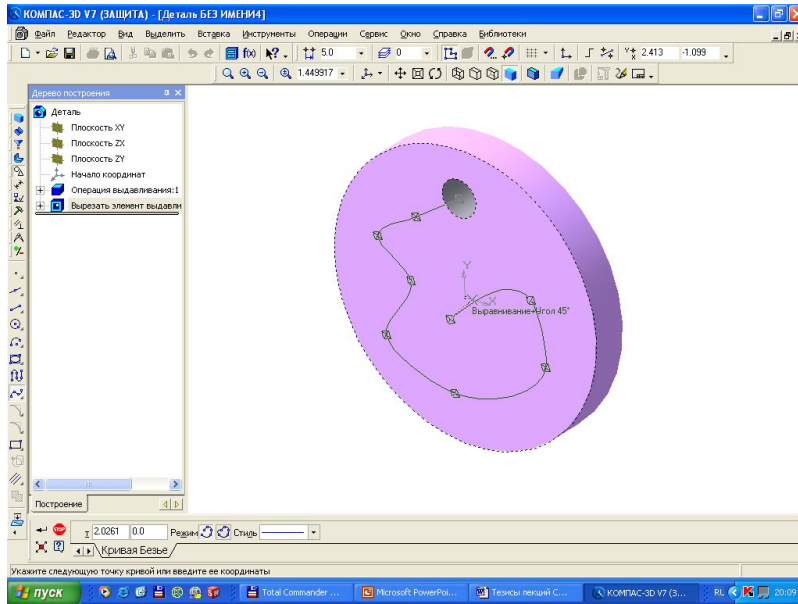
Пример создания линейного массива



Пример создания кругового массива



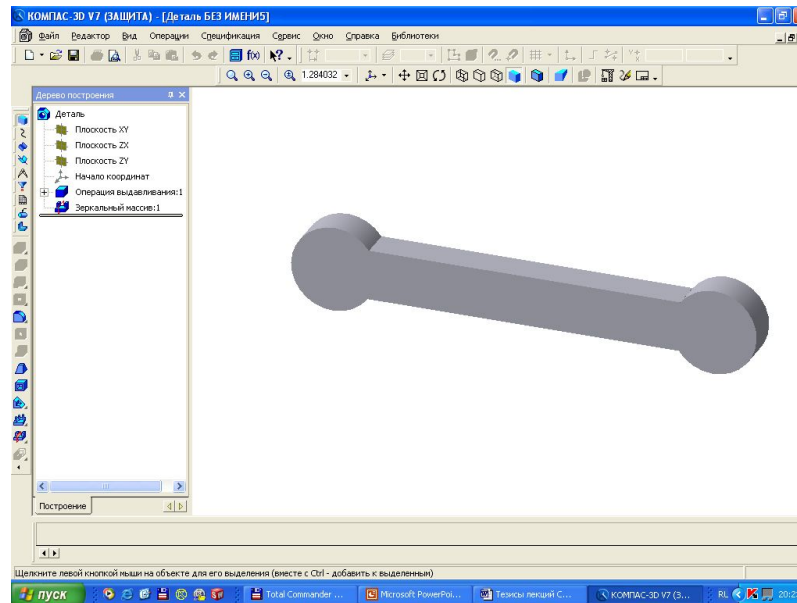
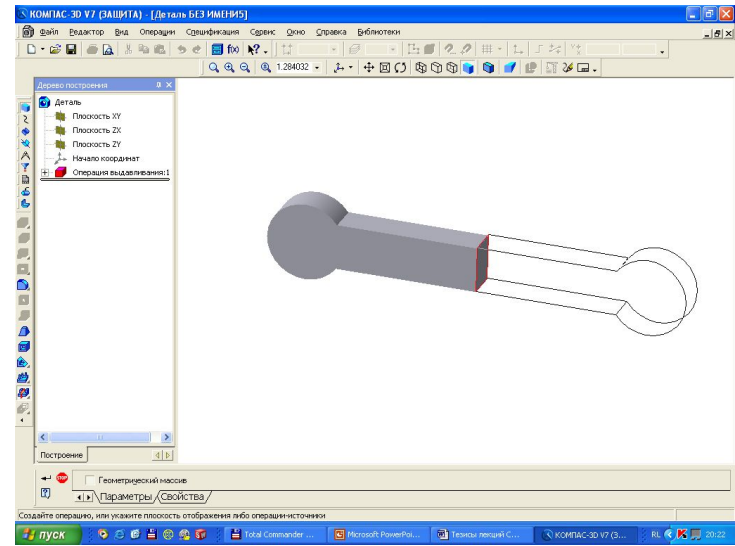
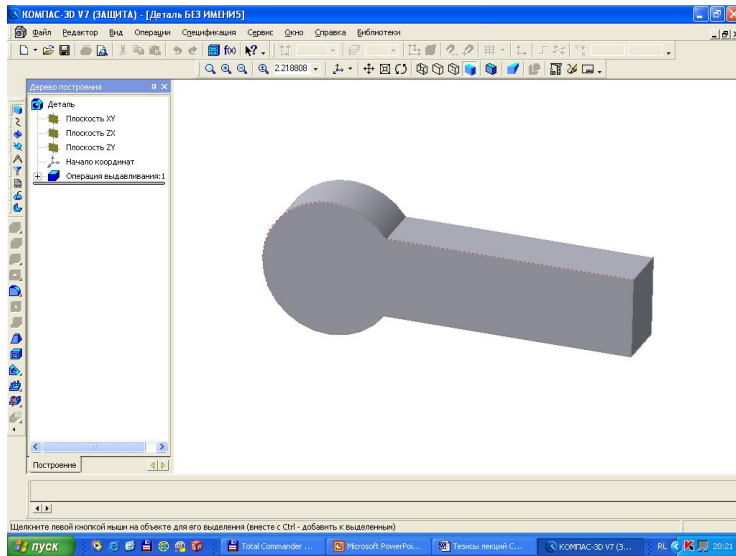
Пример создания массива по кривой



Зеркальное копирование

Команда «Зеркальное копирование»
*зеркально отражает выбранные
элементы (или все элементы)
относительно выбранной
плоскости или грани.*

Пример зеркального копирования



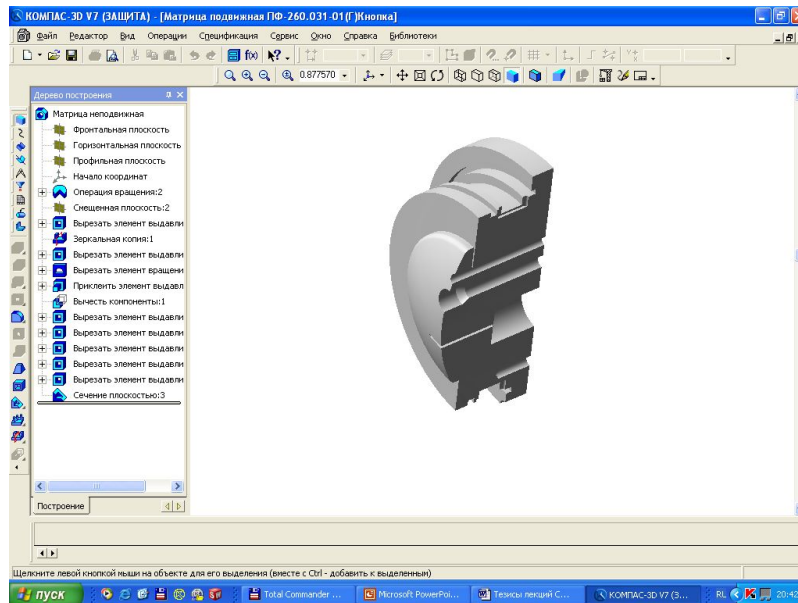
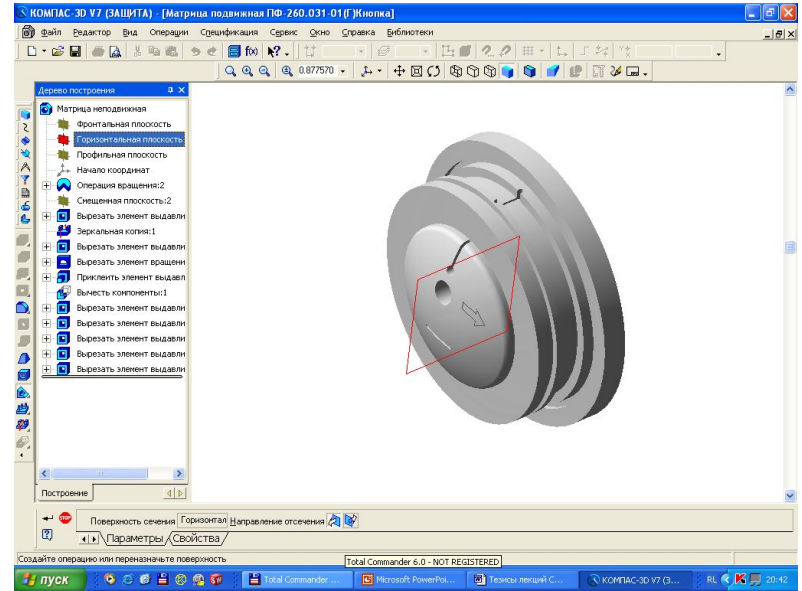
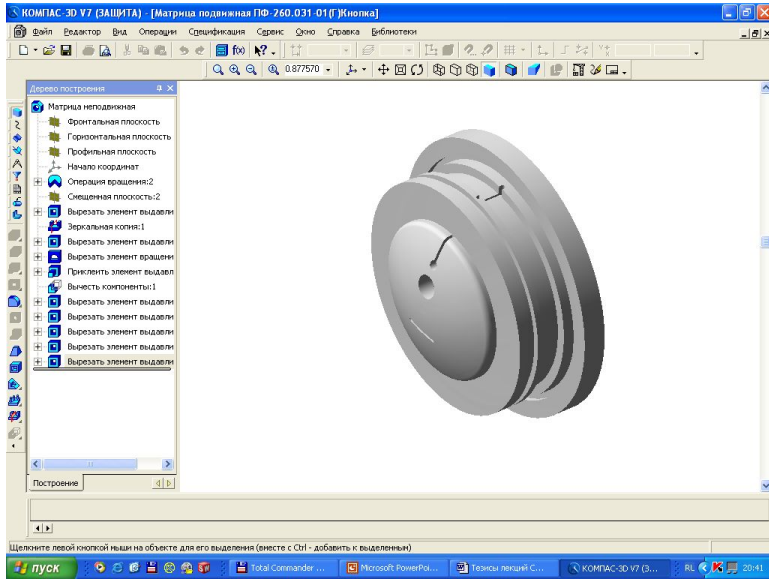
Отсечение части модели

Применяется *для удаления части тела объекта.*

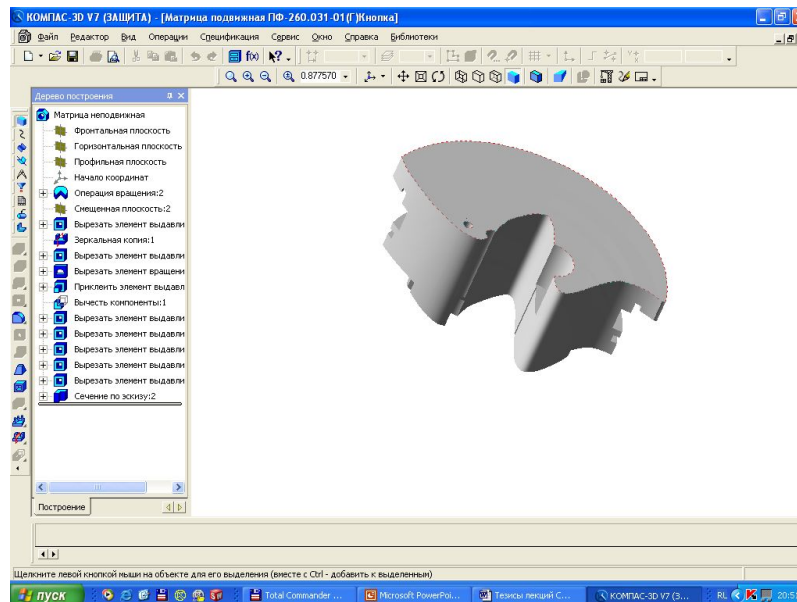
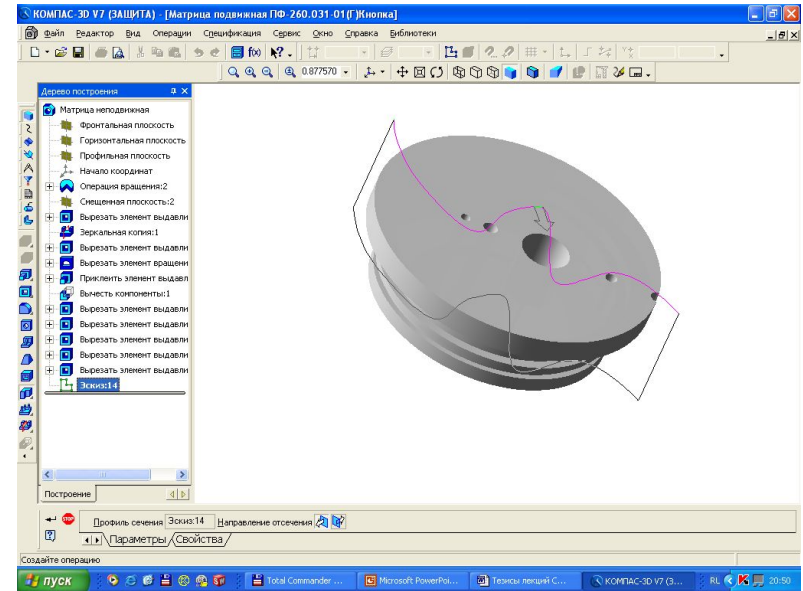
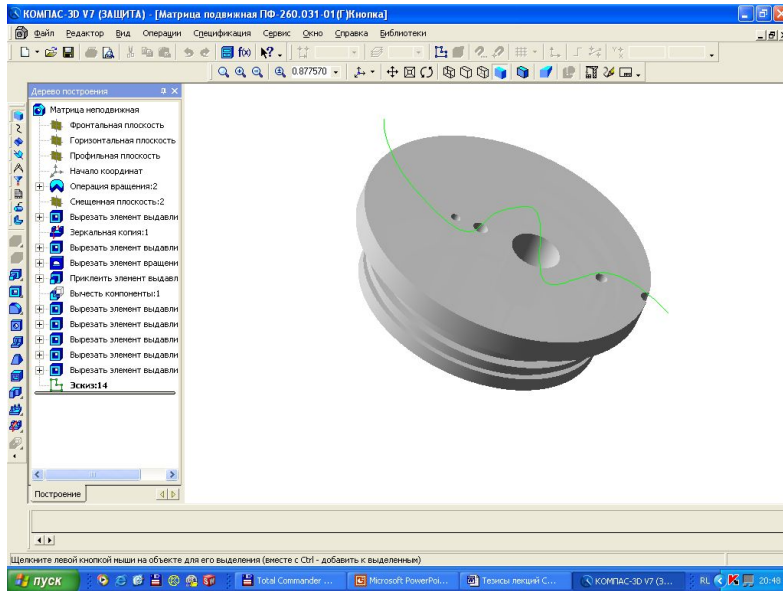
Варианты отсечения:

- *сечение плоскостью;*
- *сечение по эскизу.*

Пример сечения плоскостью



Пример сечения по эскизу



Моделирование листовых деталей

Модели деталей из листового материала можно создавать *путем добавления сгибов*.

Для этого необходимо **определить деталь как деталь из листового металла**.

Можно получить *вид детали из листового металла в плоском состоянии*.

Пример создания листовой детали

