

## **Введение в программу Компас. «Построение плоской детали».**

Методические указания содержат подробно описание алгоритма выполнения лабораторной работы по созданию модели плоской детали в 3D и ее рабочего чертежа в графической программе Компас. Материал предназначен для студентов дневного отделения изучающих дисциплину «Инженерная и компьютерная графика» и может быть использован для самостоятельной работы при освоении базового курса кафедры.

Печатается по решению редакционно-издательского совета университета.

### **ВВЕДЕНИЕ**


Данные методические рекомендации предназначены для студентов первого курса очного обучения, изучающих дисциплину «Инженерная графика». В данной методической рекомендации описана работа в КОМПАС 3D версии LT, в других версиях программы возможны некоторые отличия интерфейсов и последовательности действий для выполнения поставленных задач.

**Цель работы** - ознакомление студентов с основами работы графической программы Компас 3D, при построении пространственных моделей поверхностей и предметов. Знакомство с интерфейсом программы и алгоритмами построения геометрических кривых. Методические указания предназначены для самостоятельной индивидуальной работы студентов с компьютером и могут использоваться при дистанционном обучении. Основную работу по выполнению заданий студент начинает в аудитории под руководством и контролем преподавателя и самостоятельно заканчивает его в неучебное время. Данная лабораторная работа может быть выполнена в графической программе Компас-3D LT V9, которую можно бесплатно скачать из Интернета. Методические указания снабжены видеороликами, поэтапно показывающими алгоритм выполнения лабораторной работы.

При возникновении затруднительных ситуаций во время работы в системе КОМПАС-3D LT вы можете быстро получить необходимую справочную информацию. Для этого разработана

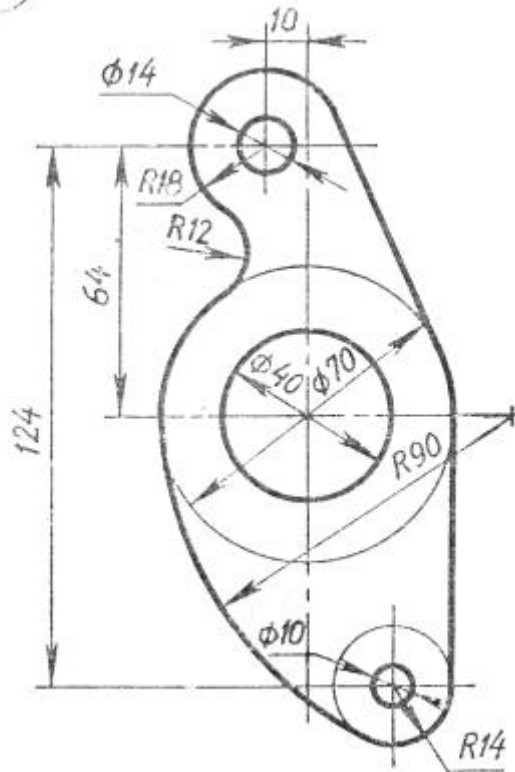
справочная система, которая содержит сведения о командах меню и панелях кнопок, типовых последовательностях выполнения различных операций и т.д.

Получить справочную информацию можно одним из следующих способов: вызвать подходящую команду из меню **Справка**, нажать клавишу **F1** для получения раздела справки о

текущем действии или нажать кнопку  **Объектная справка** на **Стандартной панели**.

## 1. Задание. Построение эскиза фланца.

Выполнить по чертежу пространственную модель детали Фланец.



Толщина детали 10 мм.


**Требуется:**

Построить трехмерную модель детали Фланец.

## 2. Алгоритм выполнения.

Перед началом работы необходимо получить лицензию на работу с КОМПАС-3D, записанную в памяти ключа. Для этого выполните команду **Сервис – Получить лицензию на КОМПАС-3D**.

### 2.1. Построение эскиза.

- Выполните команду **Файл | Создать** или нажмите кнопку **Создать**  на **Панели стандартная**



- В диалоговом окне выберите тип документа **Деталь** и нажмите кнопку **ОК**. Перед Вами раскроется окно новой детали с **рабочим** полем, деревом построения детали и дополнительные панели. Заголовок программного окна расположен в самой верхней его части. В нем отражаются – название и номер версии программы, тип открытого документа, имя документа. **Главное меню** расположено сразу под **Заголовком**. Оно позволяет вызывать команды, сгруппированные по различным функциям в пунктах меню. На **Рис.1** представлены элементы интерфейса программы.

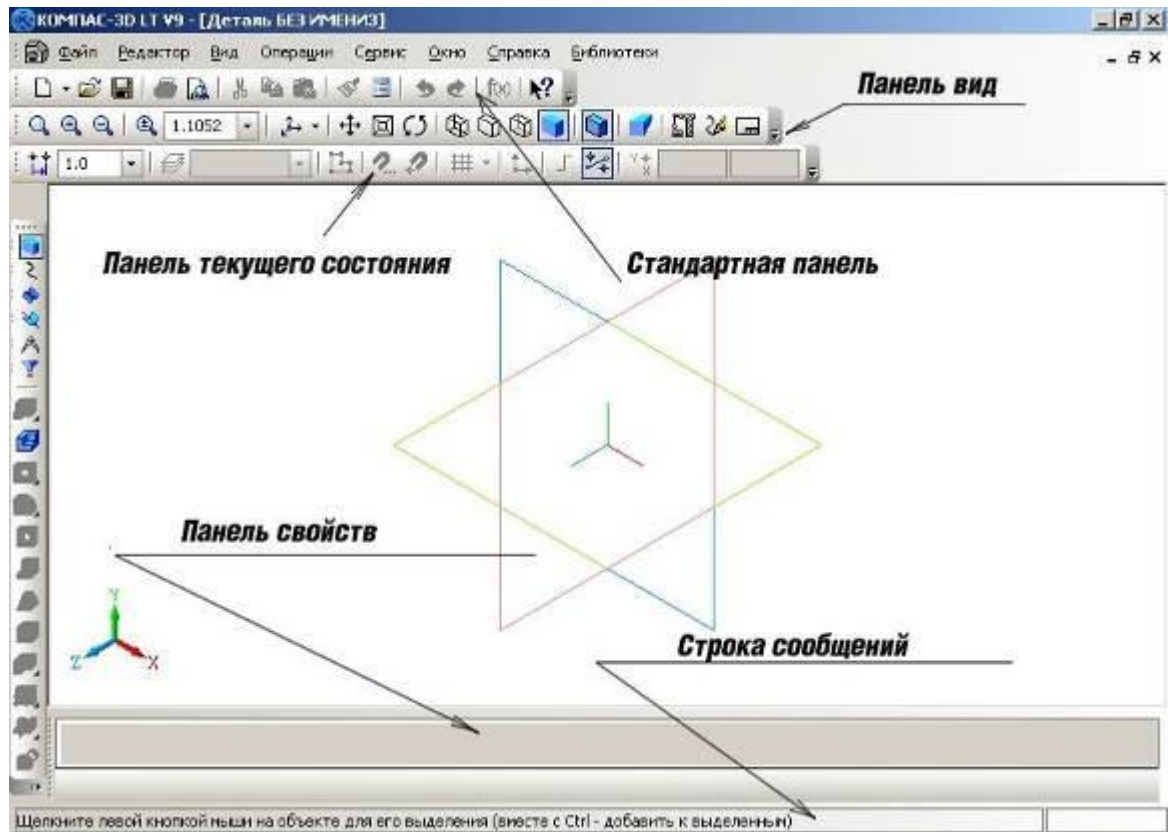


Рис. 1

Все панели можно перемещать и располагать как удобно конкретному пользователю.

Сразу после создания документа рекомендуется дать ему конкретное имя и сохранить файл на диске:

- Выполните команду **Файл | Сохранить** или нажмите кнопку **Сохранить** на **Панели стандартная**.
- В диалоговом окне **Укажите имя файла для записи** выберите папку, где вы хотите сохранить свой документ.
- В поле **Имя файла** диалогового окна сохранения документов введите имя детали **Фланец**.
- Нажмите кнопку **Сохранить**. В окне **Информация о документе** просто нажмите кнопку **ОК**. Поля этого окна заполнять необязательно.
- Создайте эскиз на плоскости **ZX**. Для чего, укажите щелчком мыши в **Дереве построения** плоскость **ZX** (рис.2). При этом пиктограмма плоскости будет выделена зеленым цветом, а в окне детали появится условное обозначение плоскости – квадрат с узелками управления.

**Дерево построения детали** - это представленная в графическом виде последовательность элементов, составляющих деталь. В **Дереве построения детали** отображаются: обозначение начала координат, плоскости, оси, эскизы, операции и **Указатель окончания построения модели**.

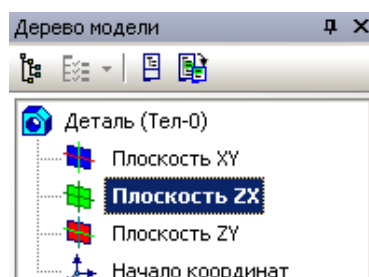




Рис.2

Следует помнить, что в программе **Компас ГРАФИК** направление взгляда для различных видов не соответствует требованиям **ГОСТ 2.317-69**. Плоскость **ZX** соответствует горизонтальной плоскости проекций (вид сверху) на комплексном чертеже.

Поэтому устанавливаем **Ориентацию вида**→**Изометрия XYZ**.  
Команды: **Вид | Ориентация | Изометрия XYZ | Установить**.

- Выполните команду **Операции | Эскиз** или нажмите кнопку **Эскиз**  в **Панели текущего состояния**. Появятся локальные оси X,Y.
- Начнем построение эскиза с окружностей. В начале координат построим окружности радиусом 20 мм. и 35 мм. Команды:

**Инструменты | Геометрия | Окружности | Окружность.**

Или используя команды Инструментальной панели **Геометрия**  активируем кнопку «Окружность по центру и радиусу».

- Следуя указаниям строки сообщений, указываем центр окружности в начале координат и радиусы → **Enter**. Рис.3. [Фланец 1.exe](#)

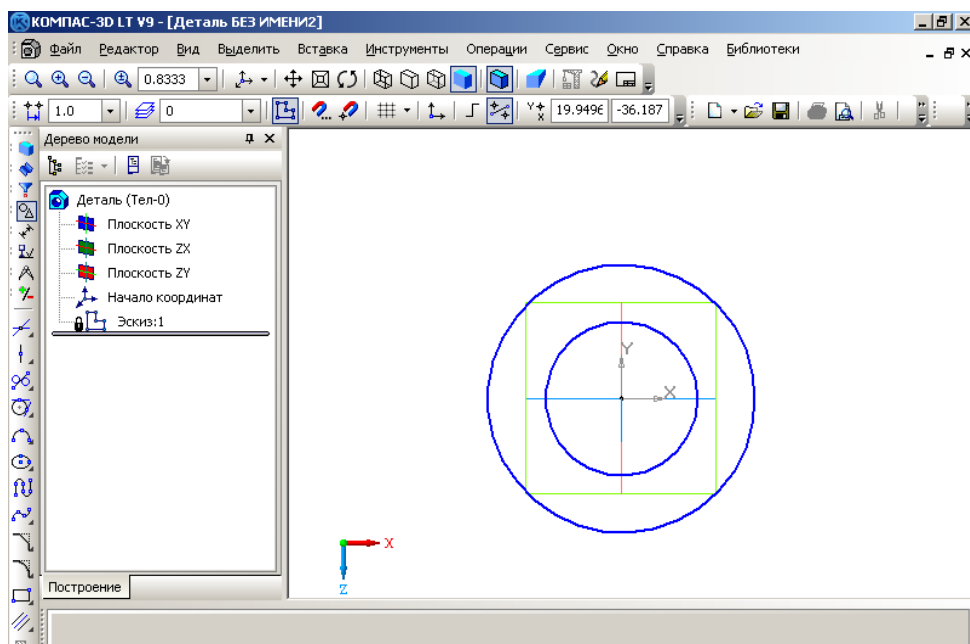


Рис.3

Для более точного построения геометрических фигур необходимо воспользоваться механизмом «привязок», который позволяет точно выбирать положение курсора.

- Далее построим окружности радиусами 18мм. и 7 мм. с центром координаты которого  $X=-10$ ,  $Y=64$ . Вводим эти значения в соответствующие разделы строки текущего состояния  $\rightarrow$  **Enter**. Рис.4.

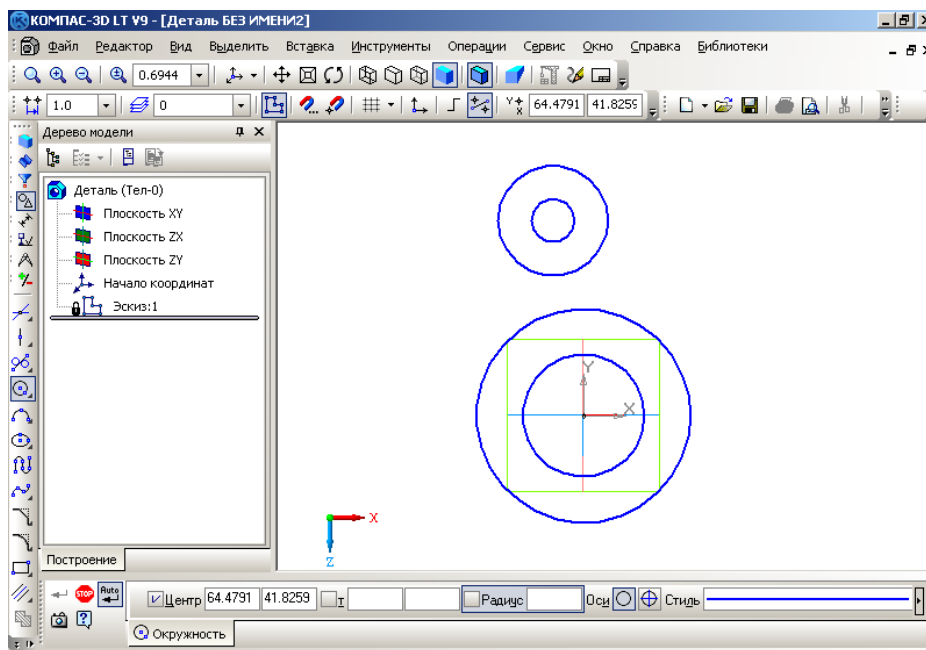


Рис. 4

- Точно также построим окружности с центром (21, -60) и радиусами 14мм. и 5 мм.  $\rightarrow$  **Enter**. Нажимаем клавишу **Esc** (прерывание команды). Рис. 5. [Фланец 2.ехе](#),

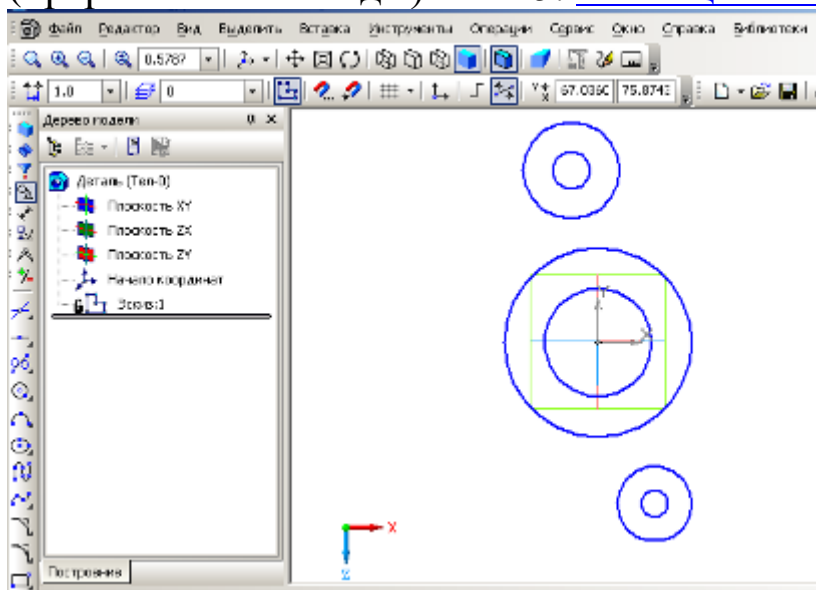



Рис. 6

- Теперь построим касательные прямые к окружностям. Для этого выполним команды:  
**Инструменты | Геометрия | Отрезки | Отрезок, касательный к двум кривым.** Курсор меняет свое изображение на квадрат. Указываем поочередно на нужные окружности. При указании, окружности меняют свой цвет на красный. Появляются все возможные касательные. Выбираем нужную касательную и левой кнопкой мыши указываем на нее. Потом нажимаем кнопку **Создать объект** на Панели специального управления . Esc. Рис.6.  
[Фланец 3.exe](#)

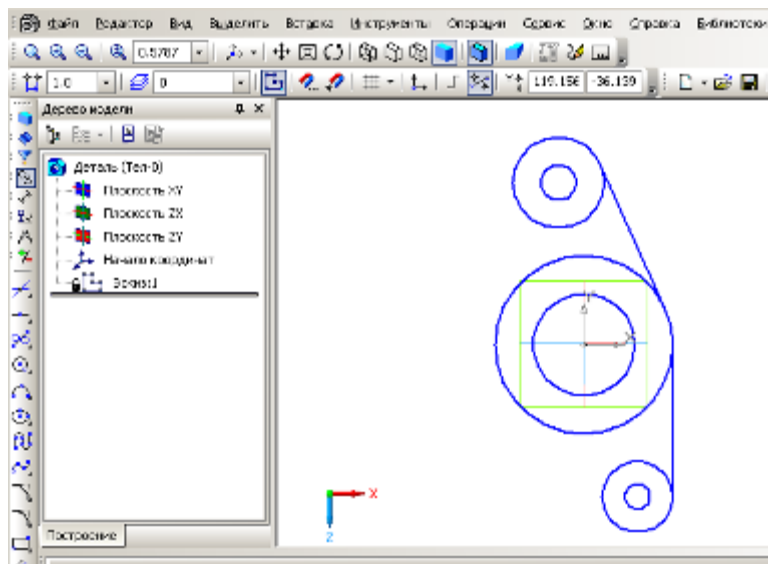


Рис. 6

- Построим касательную окружность радиусом 12 мм.  
 Команды:  
**Инструменты | Геометрия | Окружности | Окружность касательная к двум кривым.** Указываем на нужные окружности, в окошке **Радиус** ставим **12** → **Enter**.  
 Указываем на нужную касательную окружность → **Создать объект** → **Esc**. Рис. 7. [Фланец 4.exe](#)

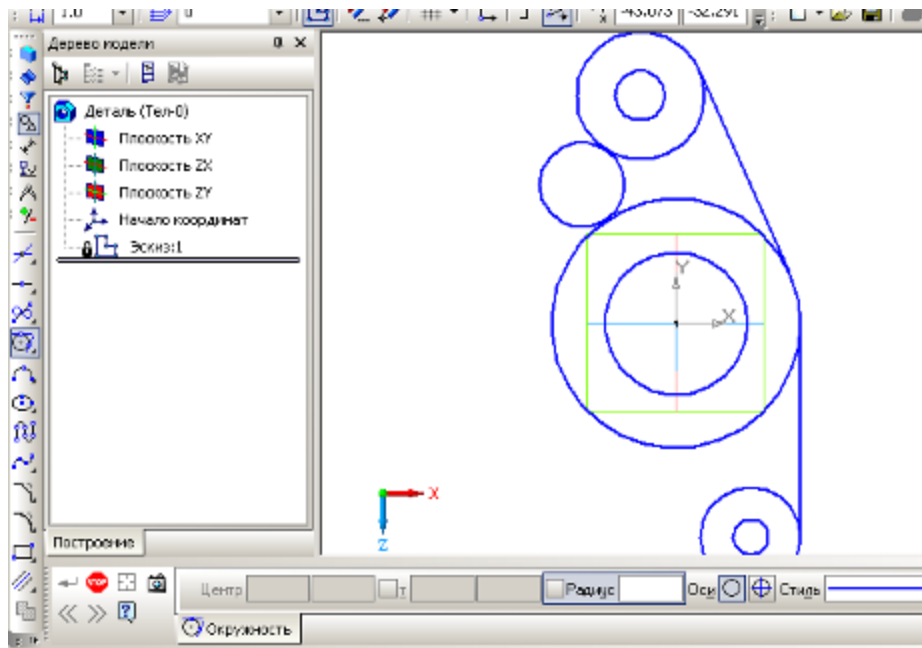


Рис. 7

- Также строим касательную окружность радиусом 90 мм.  
Рис. 8. [Фланец 5.ехе](#)

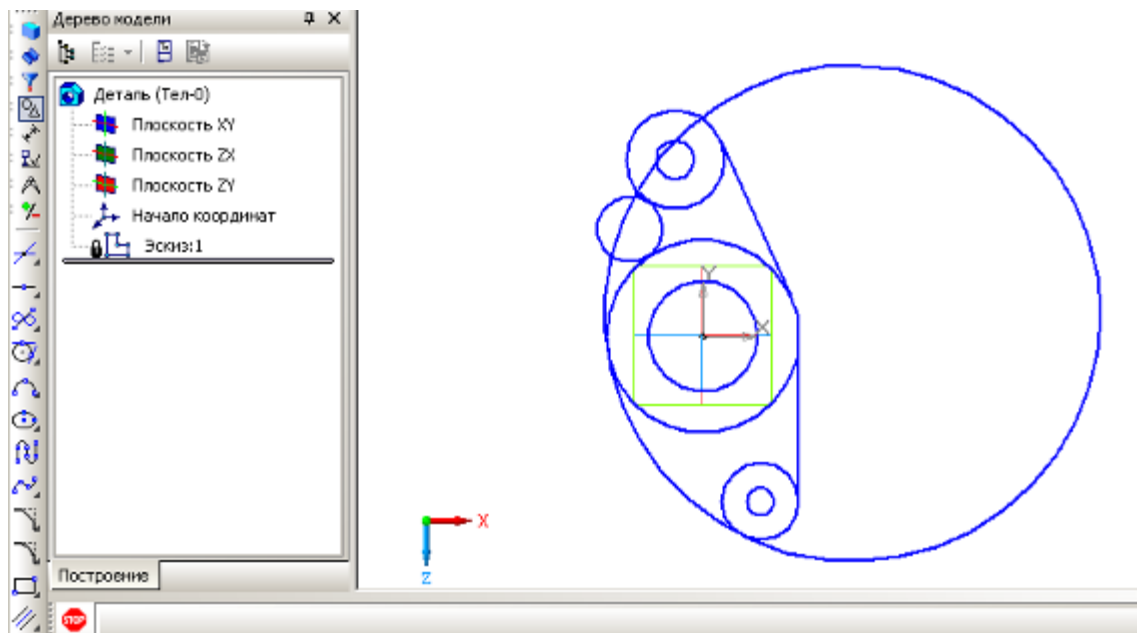


Рис.8

- Осталось удалить ненужные части окружностей. **Команды:**  
**Редактор | Удалить | Часть кривой.** Указываем курсором

на те части окружностей, которые нужно удалить → **Esc**.

Рис. 9. Эскиз построен. [Фланец 6.exe](#).

Для удаления любого графического объекта полностью, надо выйти из команды (если вы в ней находитесь) нажатием клавиши **Esc**, затем выделить объект, нажав на него левой кнопкой мыши. Объект поменяет цвет, и нажать клавишу «Delete».

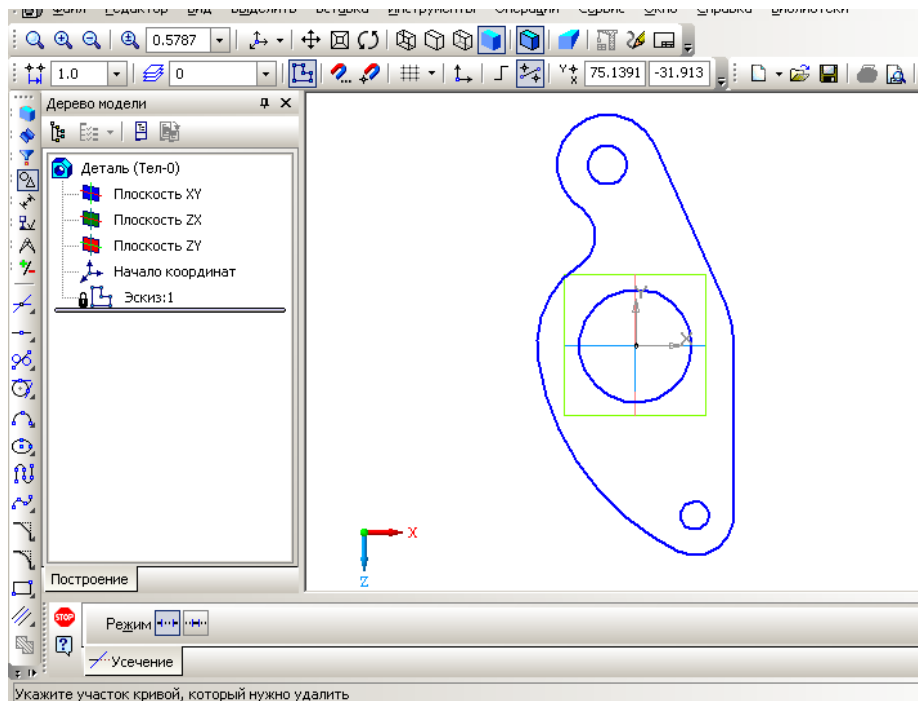


Рис.9

## 2. Задание. Разработка трехмерной модели детали фланец.


- Отжимаем кнопку **Эскиз** . Программа переходит в ждущий режим для проведения операций над эскизом.

Рис.10.

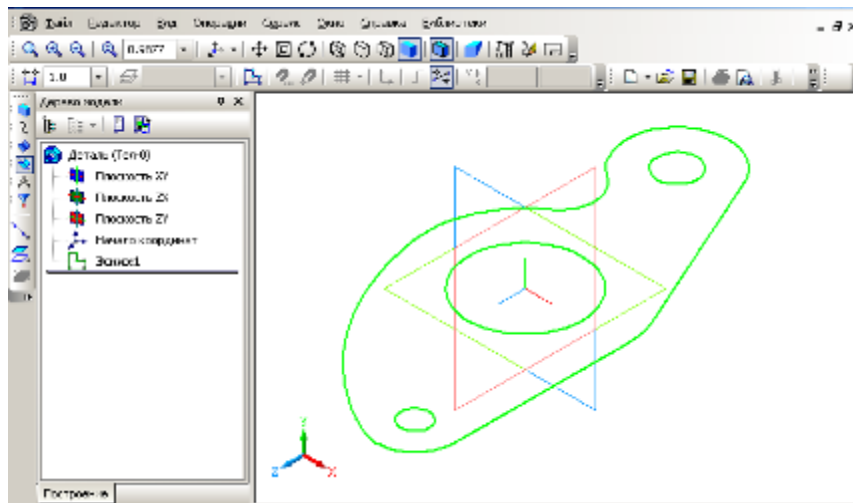


Рис.10

- Нам надо с помощью операции **Выдавливание** создать пространственную модель детали **Фланец**. **Команды:** **Операции | Операция | Выдавливание**. На панели текущего состояния указываем направление выдавливание – прямое, расстояние – 10. Появляется фантом детали.

Рис.11. [Фланец 7.exe](#)

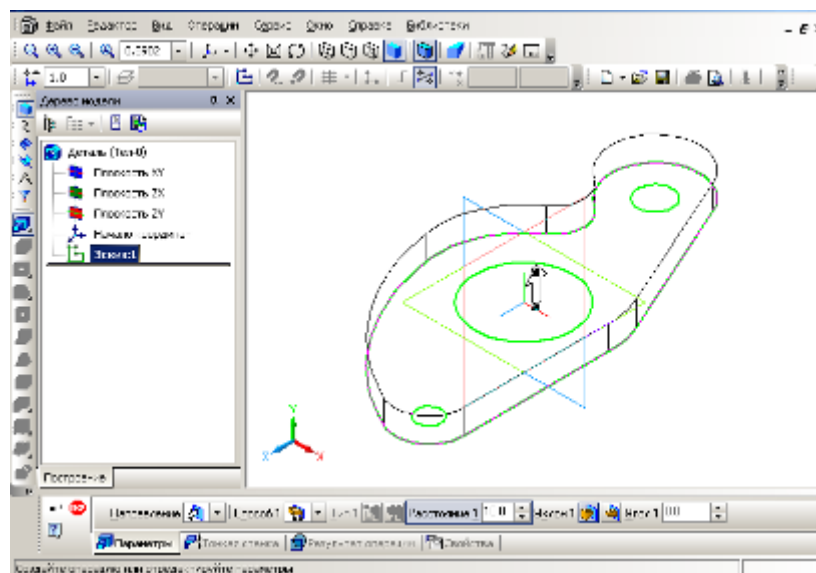



Рис. 11

- Нажимаем кнопку **Создать объект** . Пространственная модель детали **Фланец** создана. Рис. 12.

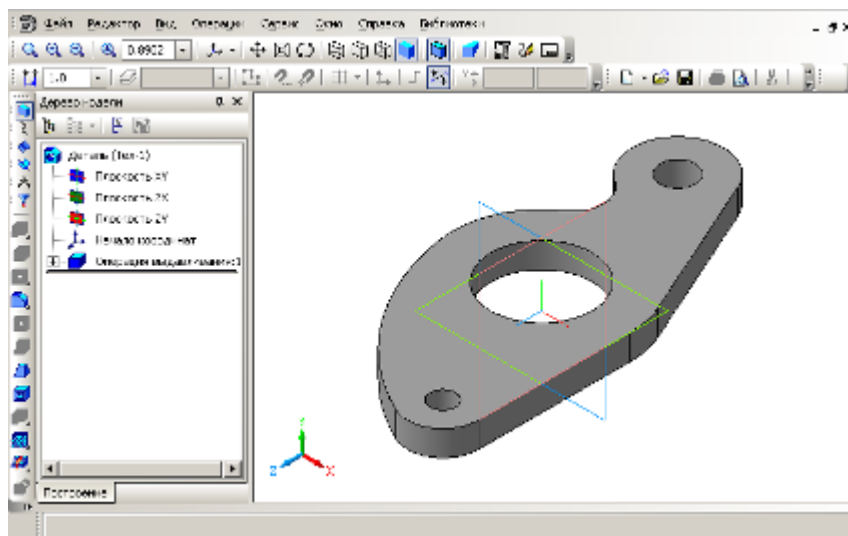



Рис. 12

- Для дальнейшей операции, выберите на панели инструментов, функцию **Скругление** – это позволит скруглить края детали с заданным радиусом. Используйте **Скругление**, для внешней грани детали типа фланец.
- Для создания фаски, выберите (длительным нажатием кнопки ) фаска и обработайте края всех отверстий во фланце.

### 3. Задание. Создание сборочной единицы

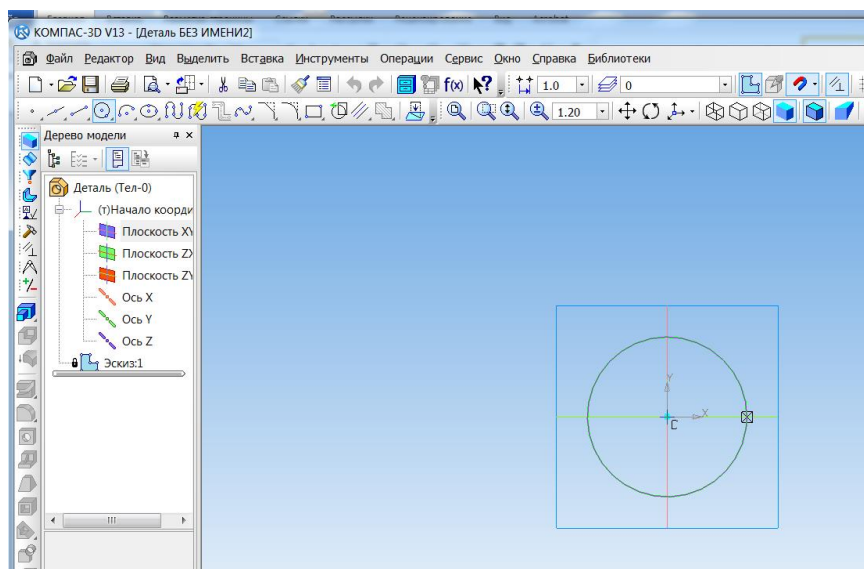
Выполнить сборку из следующих деталей:

- Фланец – 2шт.;
- Втулки – 2 шт.
- Болтовое соединение: болт + шайба + гайка – 2 шт.

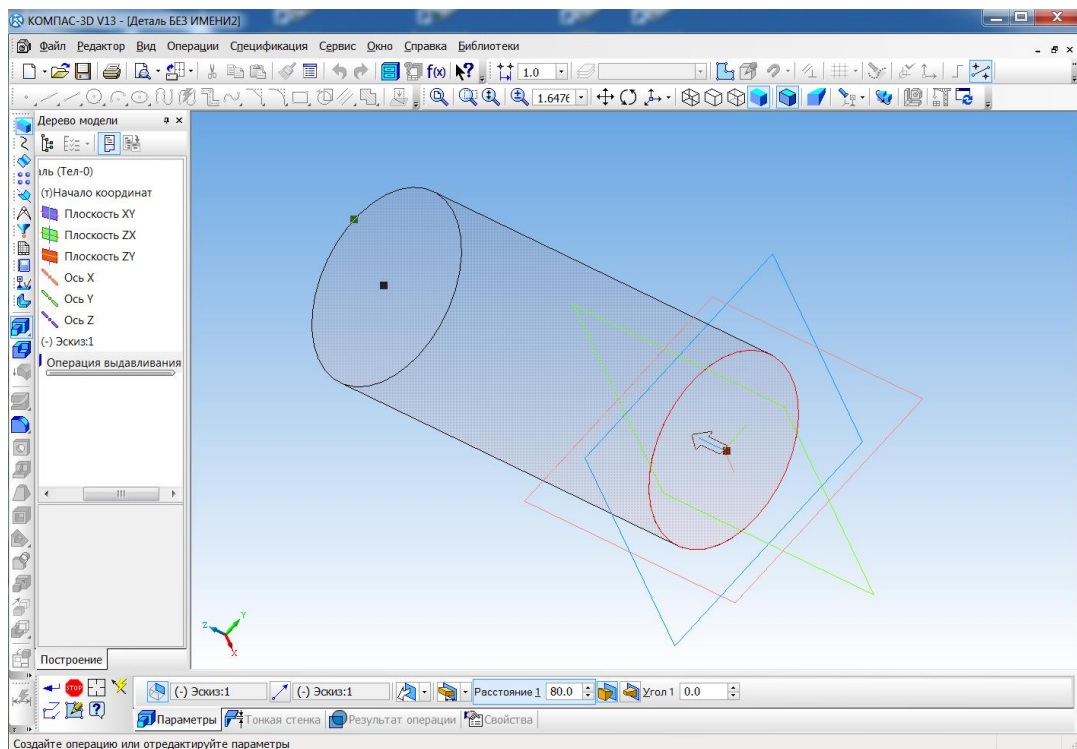
Для этого необходимо создать втулки, используя методы трехмерного моделирования в п.1.

Для втулки 1, заданный внешний диаметр  $D1=2r18$  мм; для втулки 2, заданный внешний диаметр  $D2=2r14$  мм, длинна обеих втулок  $l1=80$  мм. Внутренний диаметр исходя из условий болтового соединения равен соответственно диаметрам отверстий во фланце ( $d1=14$  мм,  $d2=10$  мм).

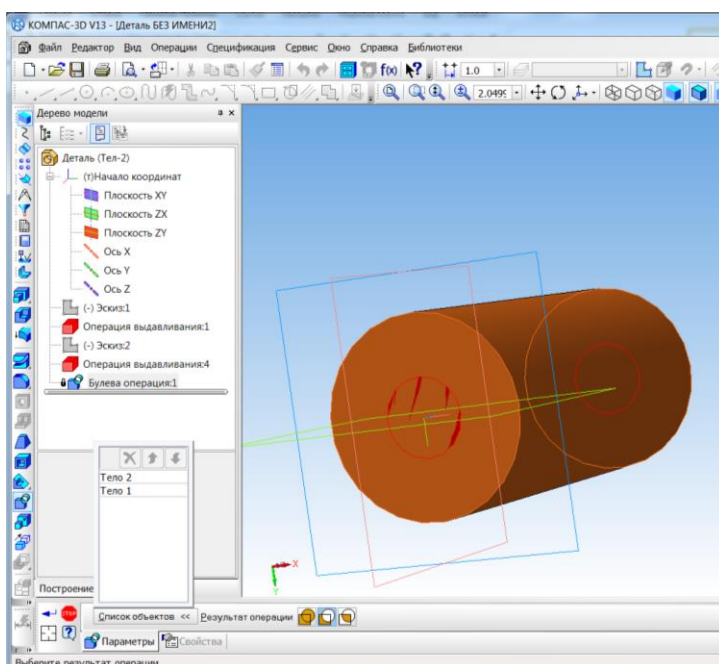
Для этого, создайте эскиз в виде окружности требуемым диаметром  $D$ .



После, используя операцию Вытягивание, создайте втулку требуемой длинны  $l$ .

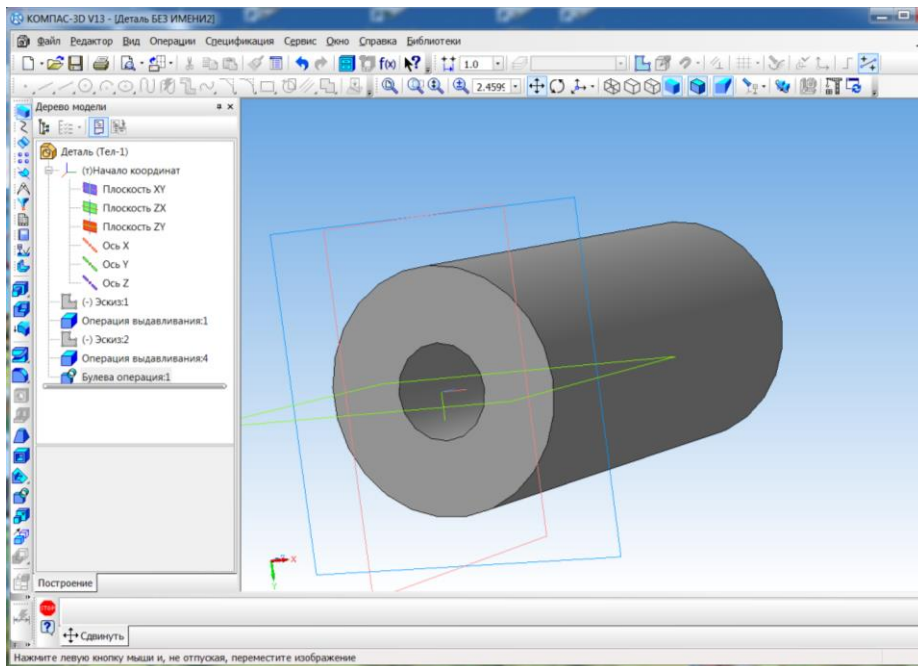


Далее, создайте еще один эскиз окружности, в той же плоскости, что и первый, с диаметром  $d$ .



Используя **Булеву операцию**, выберите сначала **тело в котором планируется выполнить отверстие**, а затем **тело в виде которого требуется выполнить отверстие** (они подсветятся на эскизе цветом). Выберите результат операции – **Вычитание** и завершите кнопкой ввода.

В результате получите **штулку с отверстием** (трубку) требуемых геометрических параметров. Она будет являться соединением для двух фланцев.

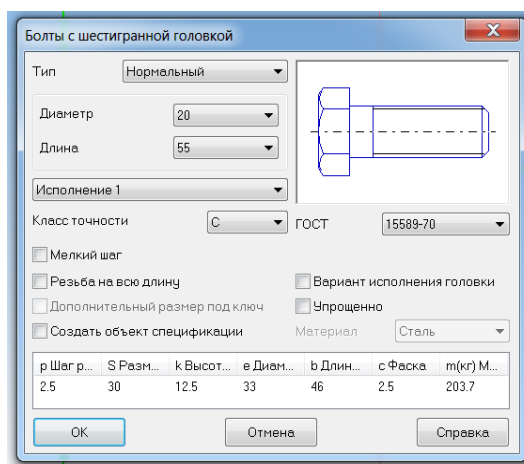


Что бы создать **сборочную единицу** из нескольких деталей, нажмите на создание **Нового документа**, затем выберите **Сборка**.

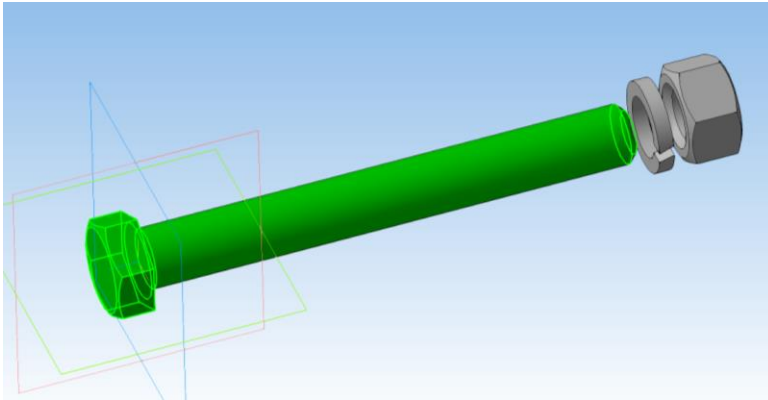
**Примечание.** Для сборки требуется иметь уже готовый набор трехмерных деталей, желательно расположенных в одной папке.







Компас 3d обладает набором библиотек типовых элементов, для упрощения операций сборки и проектирования. Так, для сборки узла типа фланец, выберите меню Сервис, Менеджер библиотек, в появившемся окне,

отметьте галочкой нужную Вам библиотеку Машиностроение и там Конструкторская библиотека.

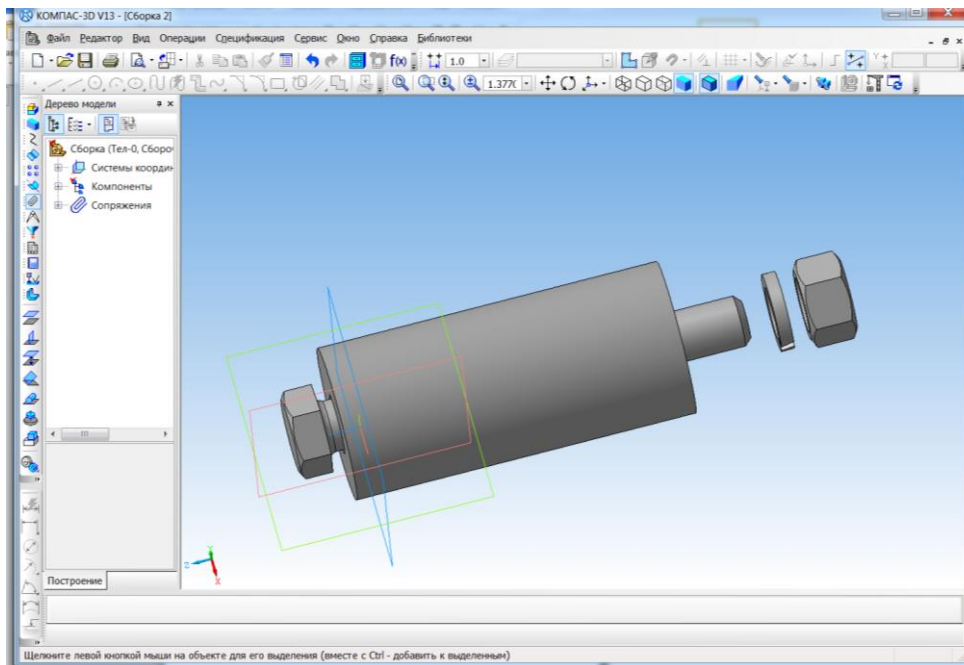


Затем, среди стандартных элементов выберите крепежные: болты, гайки и шайбы. Подберите необходимый диаметр  $d_6 < d$  по ГОСТ 15589-70.

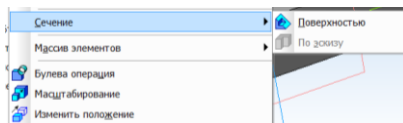


Далее добавьте все компоненты в документ сборки. Используя функции продольного  и вращательного  перемещения компонентов, разместите сначала: фланец, болт, втулку, фланец, шайбу и гайку. Для соблюдения расположения в пространстве, примените функцию Сопряжение , и различные его типы:  параллельность,  касание,  - соосность.

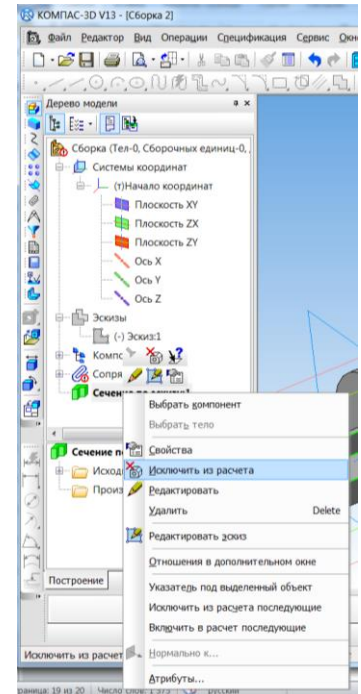
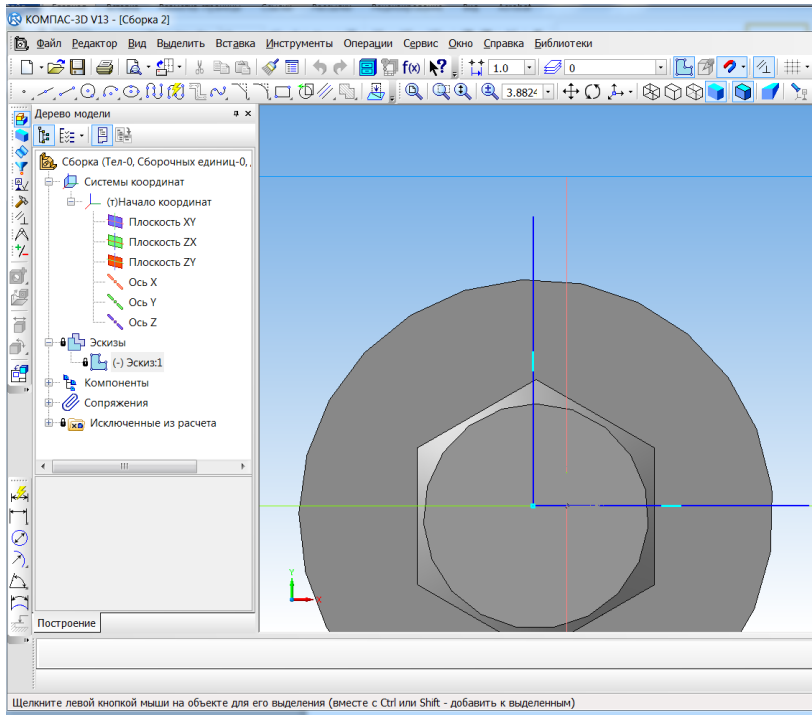
*Примечание.* Следует соблюдать последовательность сборки, т.к. в случае ее нарушения, техпроцесс может быть не осуществим.



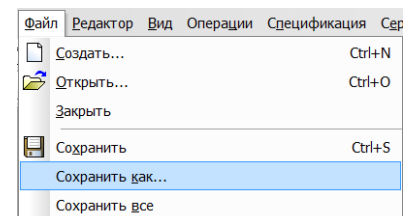
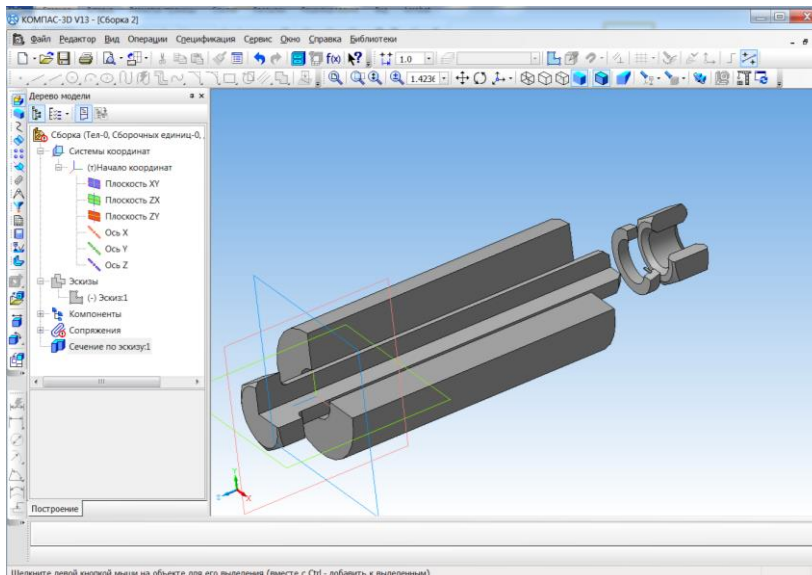
Иногда, для демонстрации внутреннего устройства сборочной единицы, требуется выполнить сечение ее определенных частей. Для этого воспользуйтесь операцией Сечение, которая может быть построена по поверхности либо по эскизу. Построим сечение по эскизу.



Для этого создадим на плоскости XY сборки новый эскиз, в виде V образного выреза, а затем выйдя из меню эскиза, выберем функцию **Сечение - По эскизу**.



Теперь вы можете видеть разрез сборочной единицы так и самой детали.



Если эскиз не требуется, его можно погасить, для этого в дереве построения модели, выберите **Исключить из расчета**, модель снова примет целостную форму.

В завершении сохраните сборку под новым именем в своей папке.