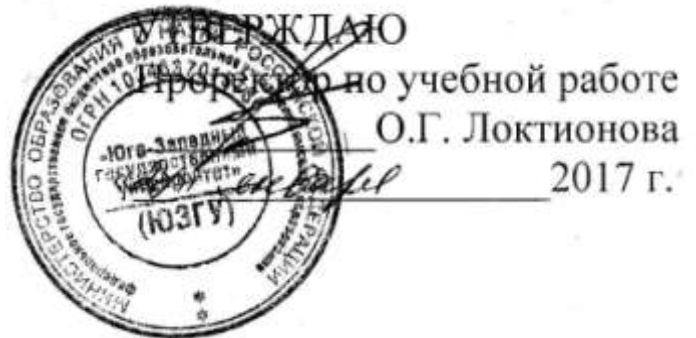


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра механики, мехатроники и робототехники

**СПОСОБЫ ПОСТРОЕНИЯ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ  
ДЕТАЛИ В ПРОГРАММНОМ ПАКЕТЕ КОМПАС**

Методические указания по выполнению лабораторной работы по  
курсу «Основы САПР» для студентов направления 15.03.06  
«Мехатроника и робототехника»

Курск 2017

УДК 62.231

Составители О.Г. Локтионова, Л.Ю. Ворочаева, А.В. Ворочаев

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *В.Я. Мищенко*

**Способы построения трехмерной модели детали в программном пакете Компас:** методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу «Основы САПР» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. О.Г. Локтионова, Л.Ю. Ворочаева, А.В. Ворочаев. Курск, 2017. 35 с.

Методические указания содержат сведения по трем различным способам построения трехмерной модели детали в программном пакете Компас. Приведен пример проектирования модели детали и создания основных конструктивных элементов.

Методические указания соответствуют требованиям программы, утверждённой учебно-методическим объединением (УМО).

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16.

Усл.печ.л. 1,4. Уч.-изд.л. 1,3. Тираж 30 экз. Заказ.

Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040 Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

## Содержание

Задание	4
Ход выполнения работы	8
1 Создание файла детали	9
2 Первый способ построения детали	12
3 Второй способ построения детали	21
4 Третий способ построения детали	24
Рекомендательный список литературы	35

## Задание

Необходимо построить трехмерную модель детали, показанной на рис. 1-3, в соответствии с вариантом табл. 1 тремя способами, рассмотренными в методическом пособии. Численные значения размеров выбирать произвольно. При написании отчета о построении детали указывать условные обозначения размеров, приведенные на рис. 1-3.

Табл. 1 Варианты выполнения задания

<b>№ варианта</b>	<b>№ рисунка</b>	<b>№ варианта</b>	<b>№ рисунка</b>	<b>№ варианта</b>	<b>№ рисунка</b>
1	1	8	2	15	3
2	2	9	3	16	1
3	3	10	1	17	2
4	1	11	2	18	3
5	2	12	3	19	1
6	3	13	1	20	2
7	1	14	2	21	3

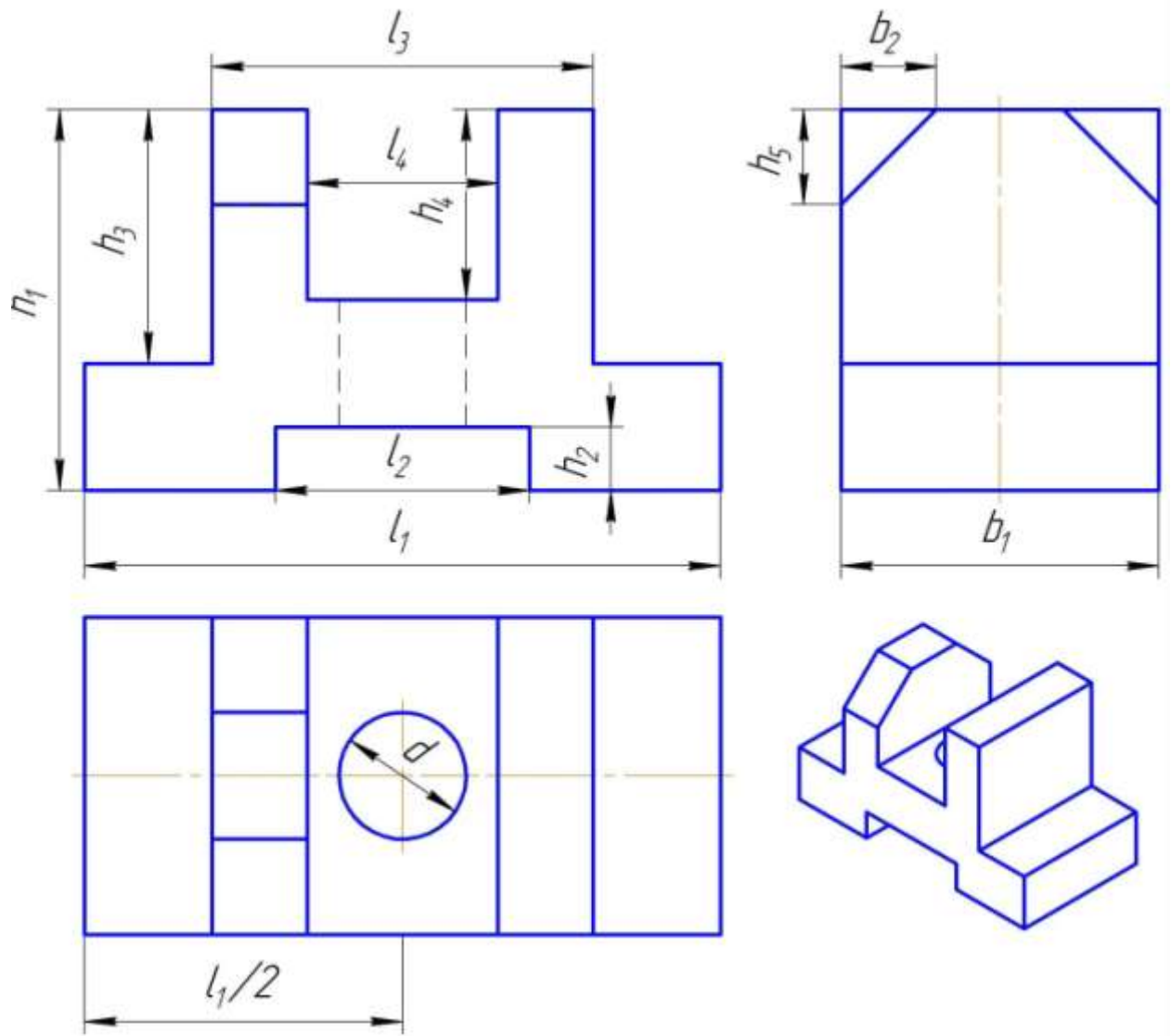


Рис. 1

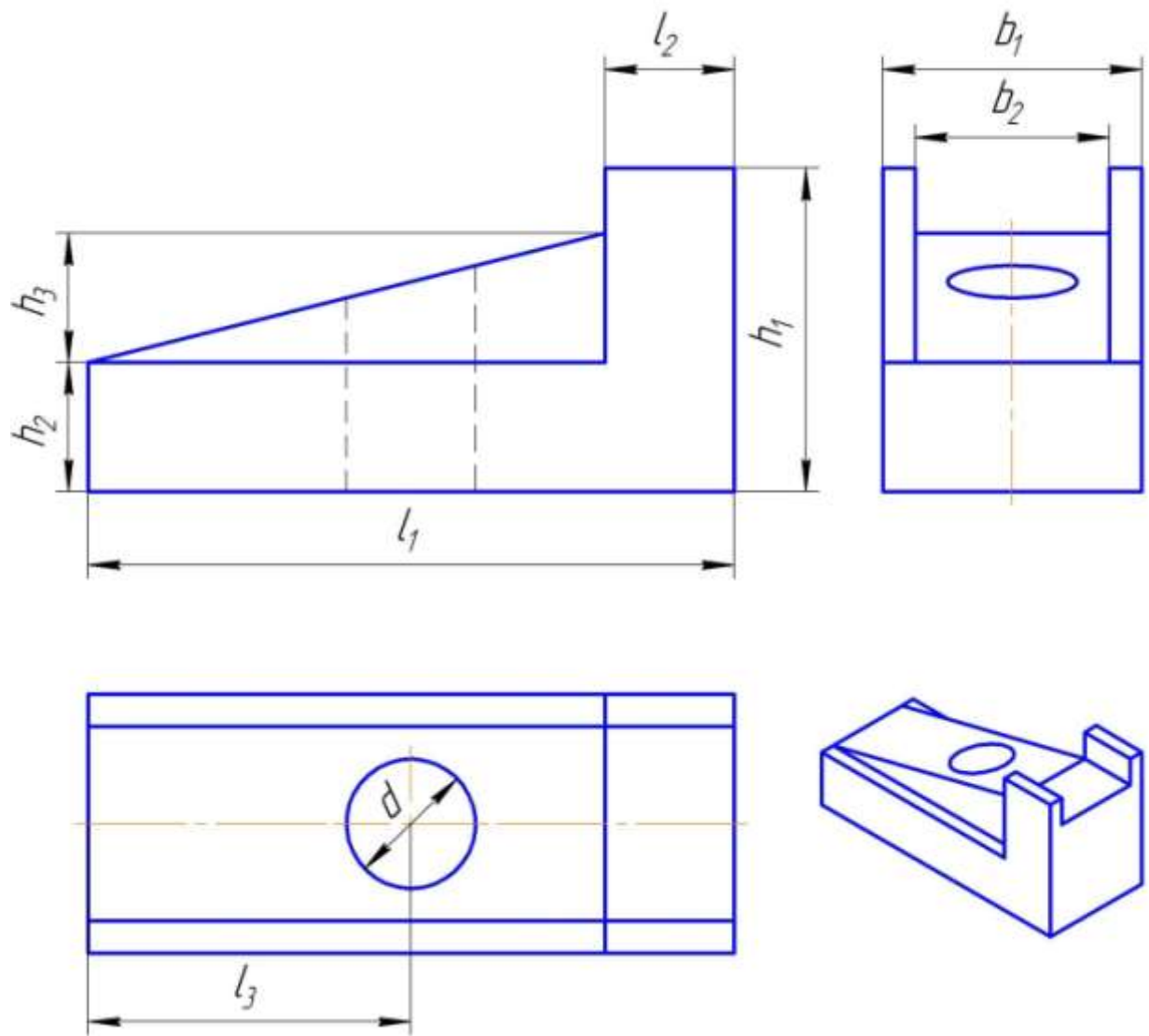


Рис. 2

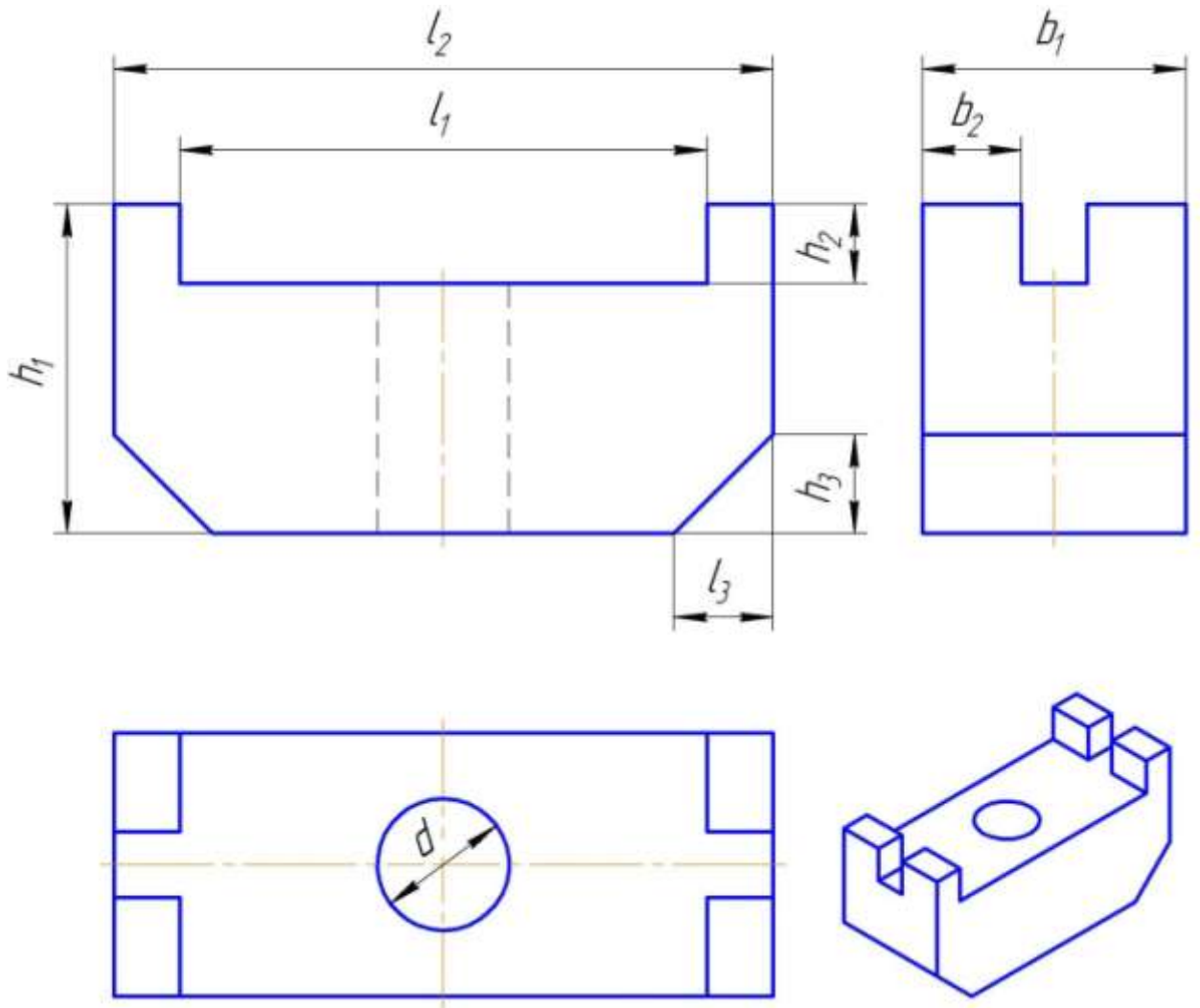
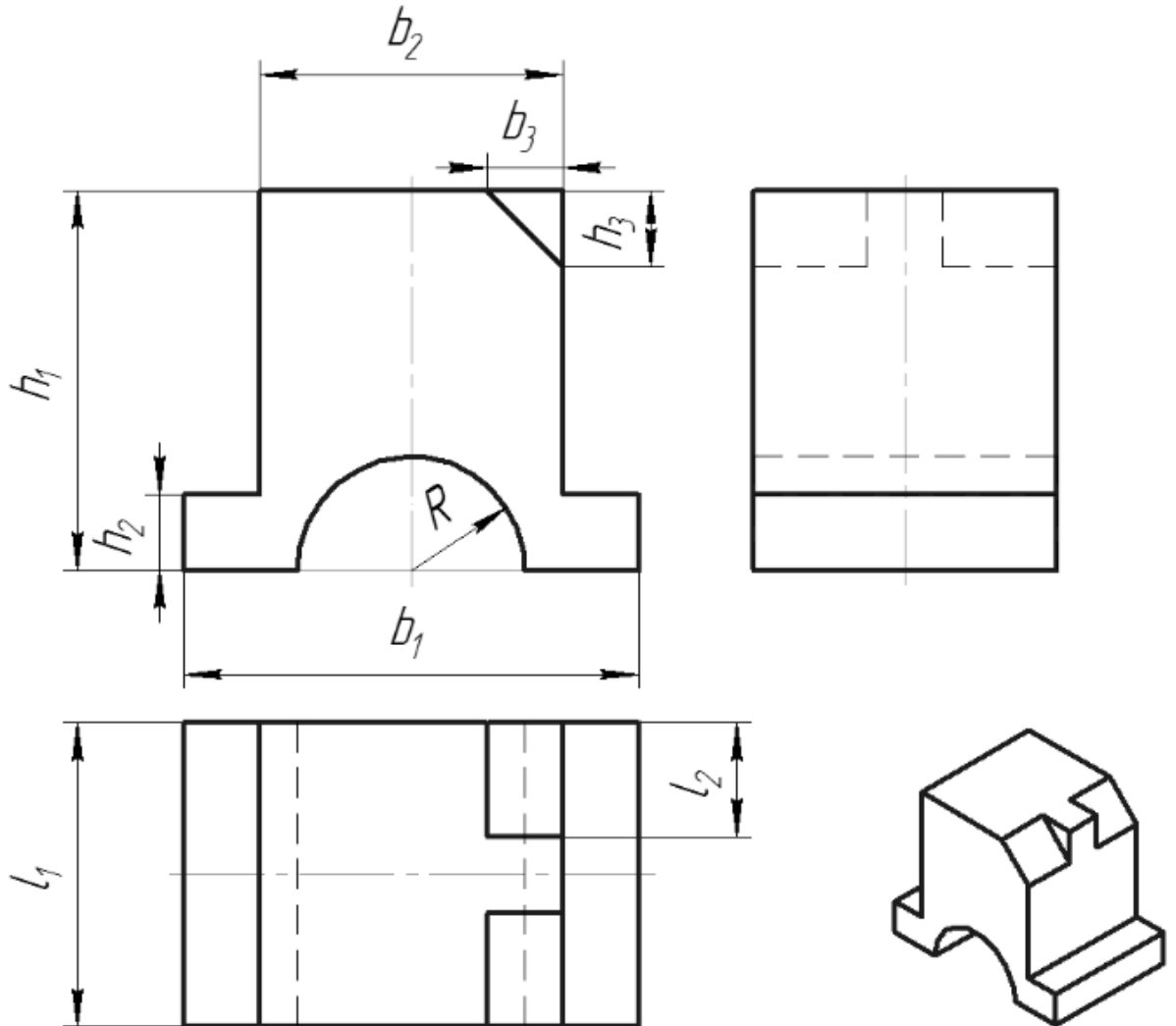


Рис. 3

## Ход выполнения работы

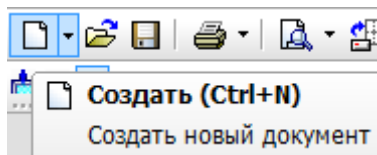
Рассмотрим пример построения детали, приведенной ниже, тремя различными способами.



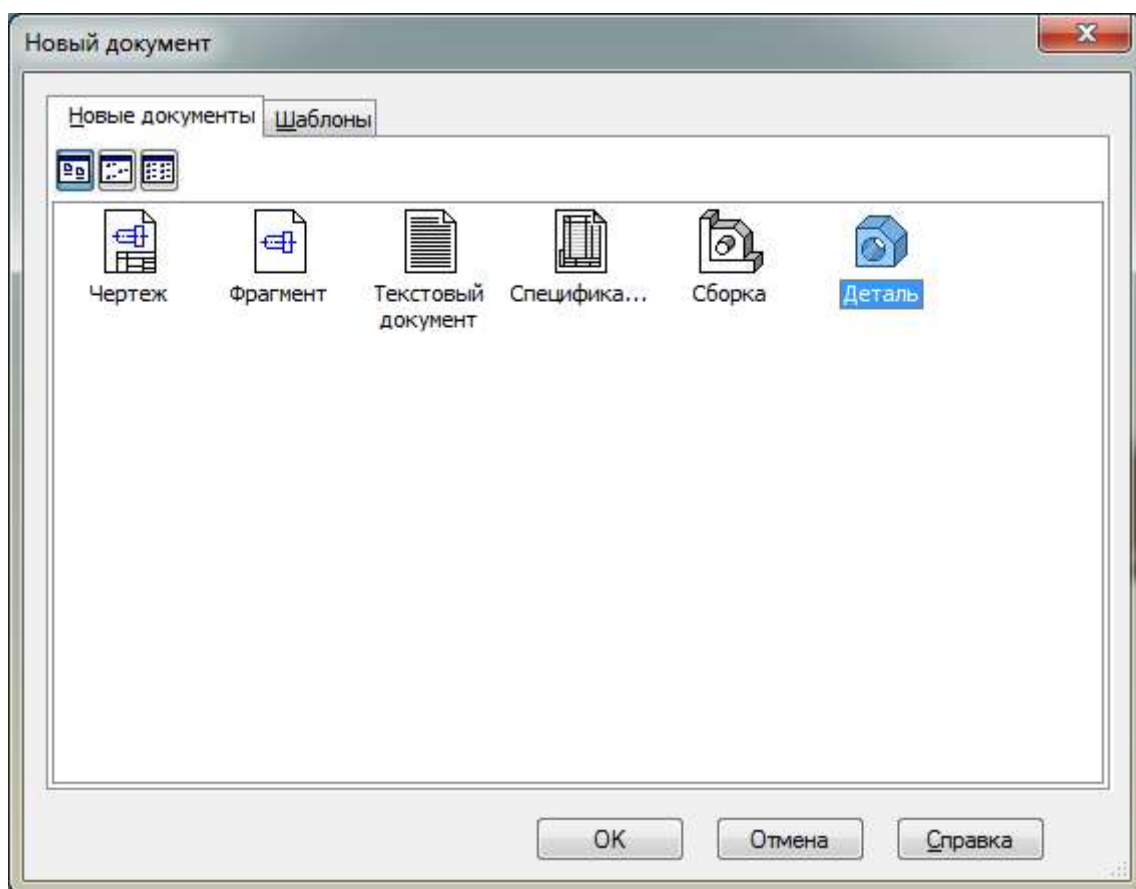


## 1 Создание файла детали

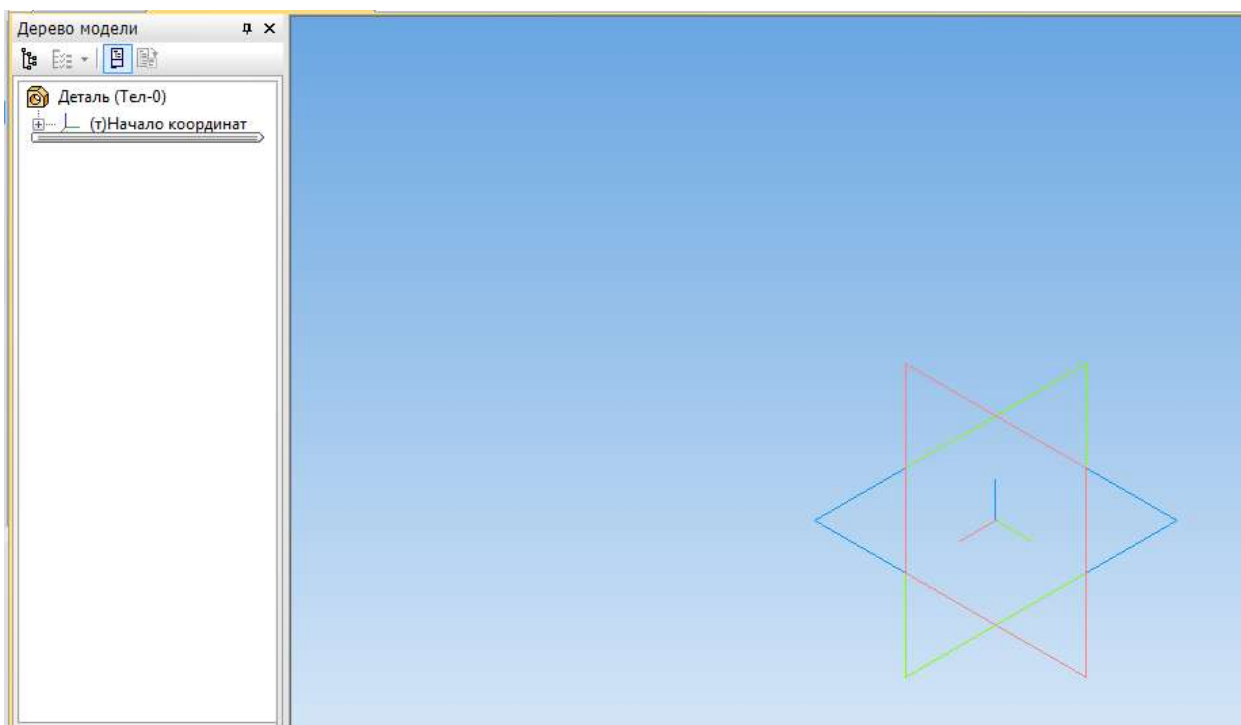
Для создания файла детали нажмите *Создать* на *Панели инструментов*.



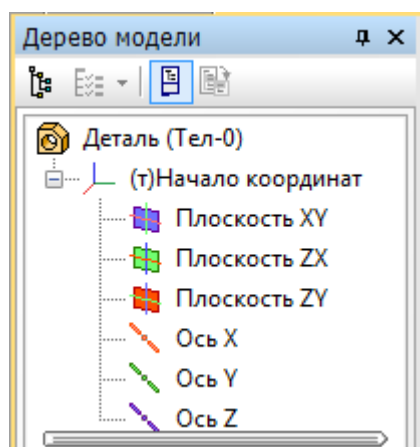
В появившемся окне выберите *Деталь*. Нажмите *OK*.



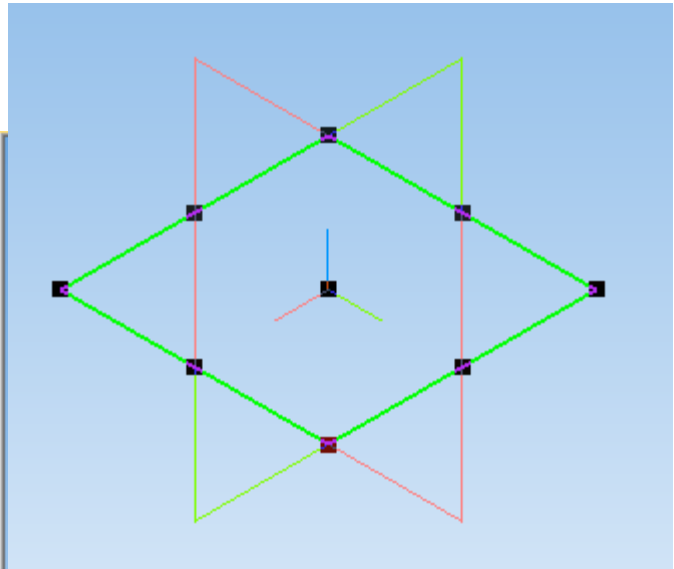
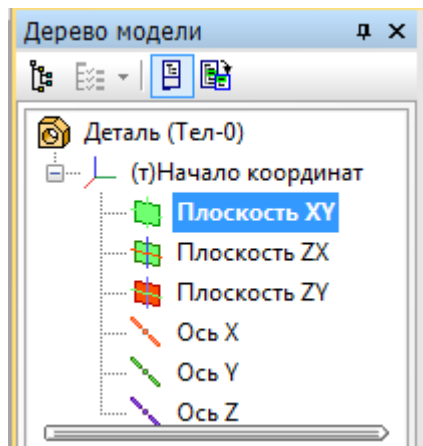
Появляется окно детали.



Выберите плоскость, в которой будем выполнять эскиз. Для этого в *Дереве модели* раскройте список *Начало координат*







и выберите *Плоскость XY*, нажав по ней левой клавишей мыши. *Плоскость XY* будет выглядеть следующим образом.

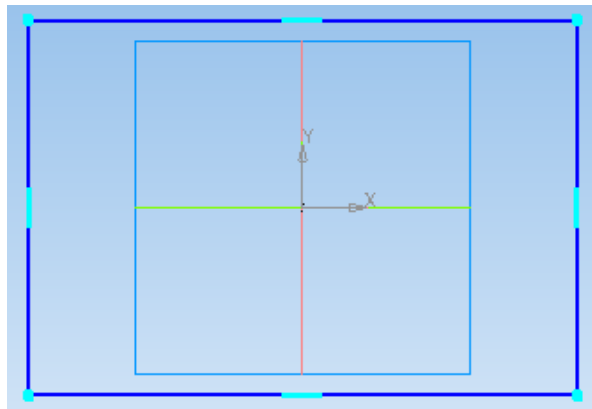



## 2 Первый способ построения детали




Данный способ заключается в том, что сначала строится эскиз детали по габаритным размерам, затем ему придается объем, производится отсечение ненужных поверхностей и построение отверстий.

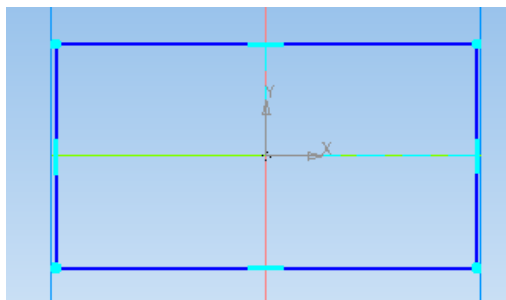
Для реализации этого способа на верхней панели выберите *Эскиз* .

На панели *Геометрия*  выберите *Прямоугольник* , на панели свойств выберите *По центру и вершине*  и нарисуйте прямоугольник произвольного размера.



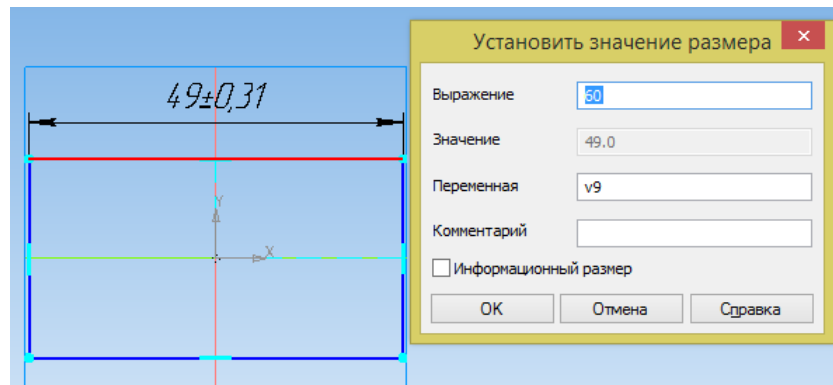
Остановите выполнение команды, нажав *Стоп*  на *Панели свойств*.

Выполните операции *Выровнять точки по горизонтали*  между началом координат и серединами вертикальных сторон прямоугольников и *Выровнять точки по вертикали*  между началом координат и серединами горизонтальных сторон прямоугольников (панель *Параметризация* ).

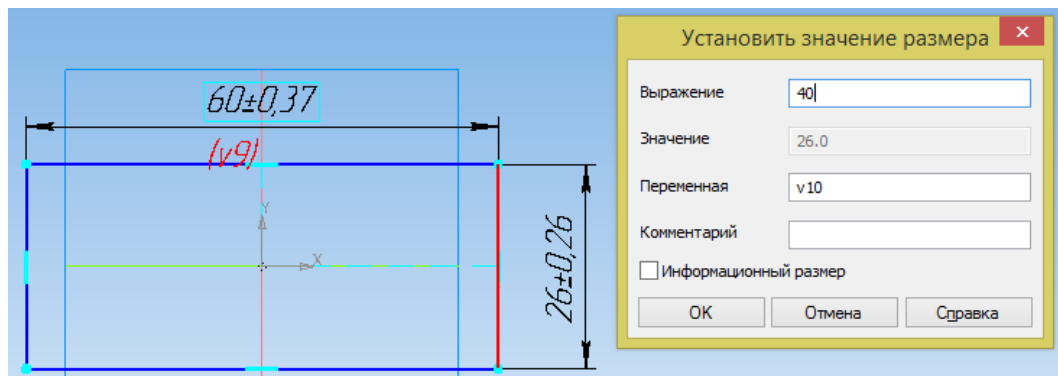


Задайте размеры эскиза. Для этого на панели *Размеры*  выберите *Авторазмер* .

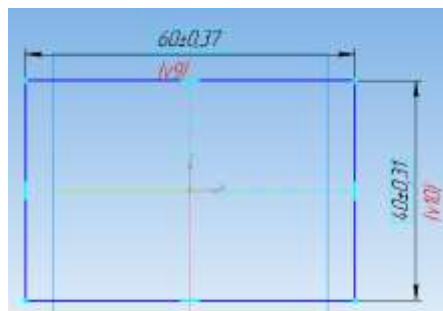
Укажите ширину прямоугольника  $h_1 = 60$  мм.





Нажмите *OK*. Укажите высоту прямоугольника  $l_1 = 40$  мм.

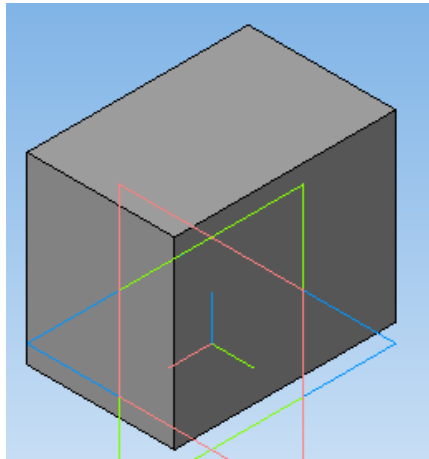



Нажмите *OK*.

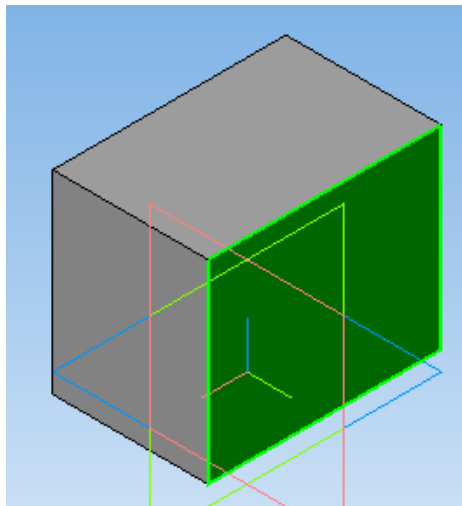




Придайте объем эскизу, выбрав команду *Операция выдавливания*  на панели *Редактирование детали* . Измените расстояние до  $b_1 = 50$  мм.

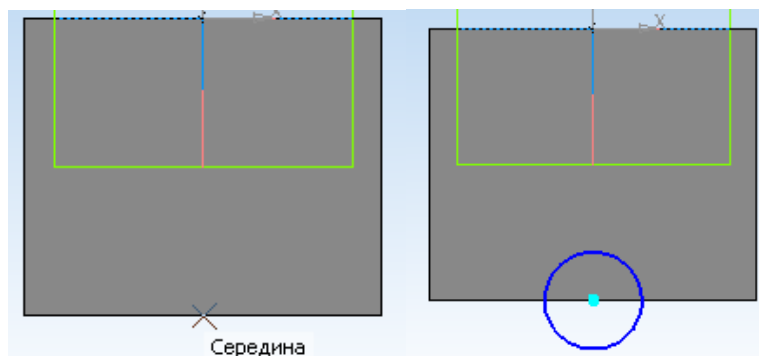
Нажмите команду *Создать объект* . Получаем тело детали.



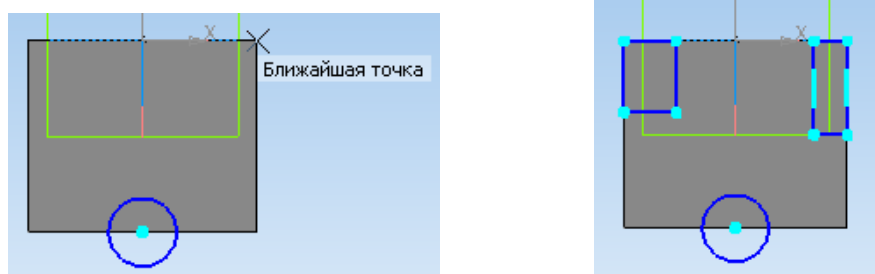
Далее выберите переднюю поверхность, щёлкнув по ней левой кнопкой мыши. На верхней панели выберите *Эскиз* .



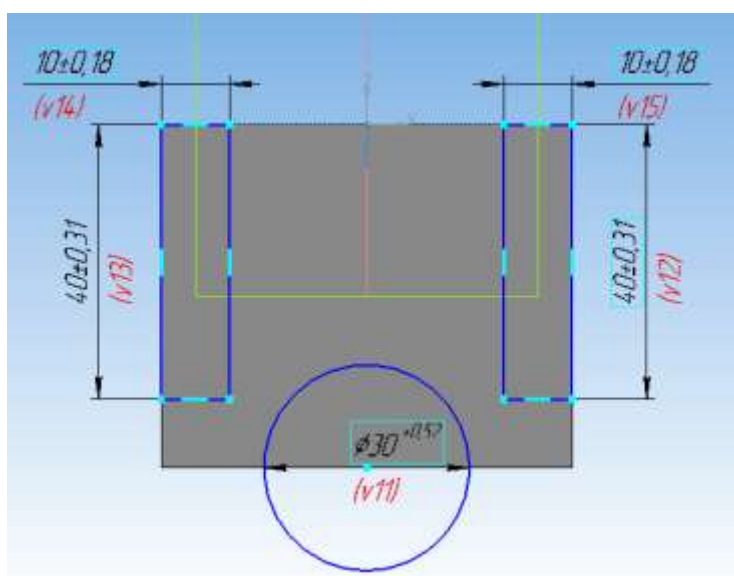
На панели *Геометрия*  выберите *Окружность*  и нарисуйте окружность произвольного диаметра, центр которой располагается на середине нижней стороны прямоугольника, используя автоматическую привязку *Середина*.



Затем на панели *Геометрия* выберите *Прямоугольник*, на панели свойств выберите *По 2 вершинам* и нарисуйте два прямоугольника произвольного размера так, чтобы одна из вершин каждого совпадала с верхним углом прямоугольника, используя автоматическую привязку *Ближайшая точка*.

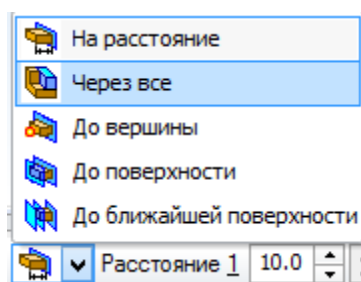


Далее выберите *Авторазмер* на панели *Размеры* и укажите диаметр окружности  $2R=30$  мм, высоту прямоугольников  $h_1-h_2 = 40$  мм и ширину  $(b_1 - b_2)/2 = 10$  мм.

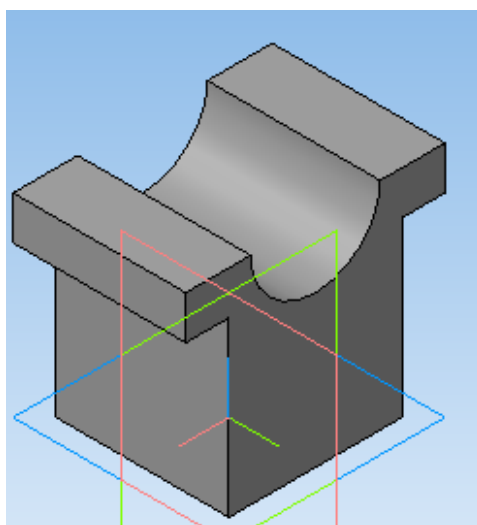


Остановите выполнение команды, нажав *Стоп* на *Панели свойств*.

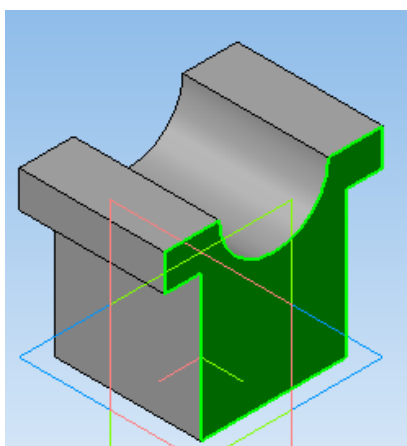
Вырежьте нарисованные эскизы, выбрав команду *Вырезать выдавливанием* на панели *Редактирование детали*. В свойствах операции выберите *Через все*.



Осуществим операцию, нажав *Создать объект* на *Панели свойств*.



Выберите плоскость, на которой нужно построить эскиз скосов, щёлкнув по ней левой кнопкой мыши.

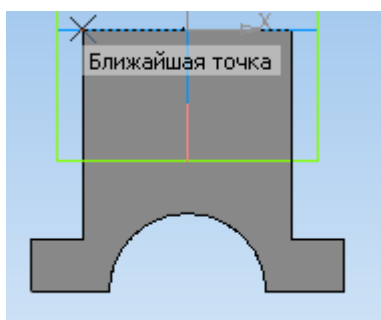



На верхней панели нажмите *Эскиз*.

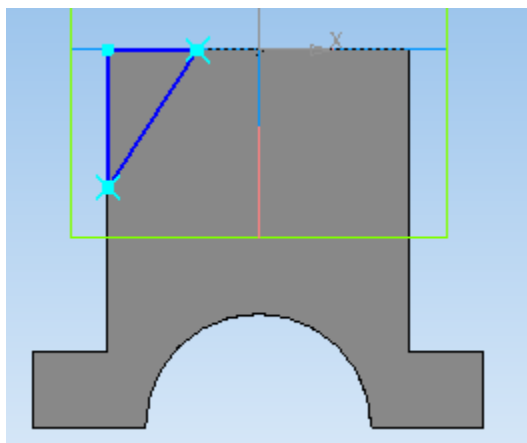
На панели *Геометрия* выберите *Непрерывный ввод объектов* и нарисуйте прямоугольный треугольник произвольного размера так, чтобы его прямой угол совпадал с верхним левым углом эскиза





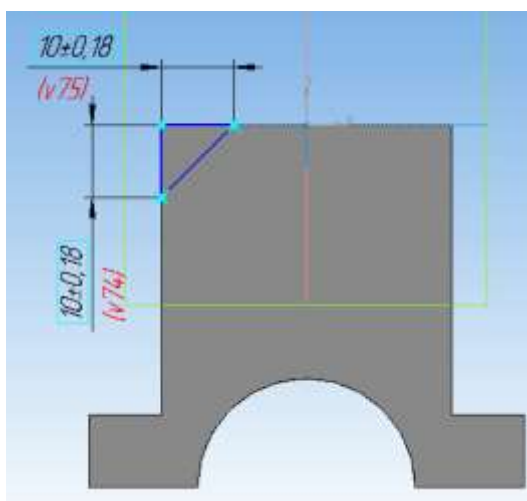
детали, используя автоматическую привязку *Ближайшая точка*. Чтобы стороны треугольника и детали совпадали, используйте автоматическую привязку *Точка на кривой*.






Остановите выполнение команды, нажав *Стоп*  на *Панели свойств*.

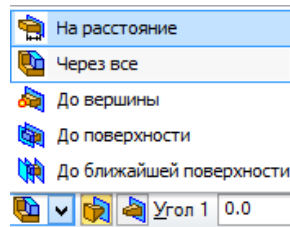


Далее на панели *Размеры*  выберите *Авторазмер*  и укажите катеты треугольника  $h_3 = b_3 = 10$  мм.



Остановите выполнение команды, нажав *Стоп*  на *Панели свойств*.

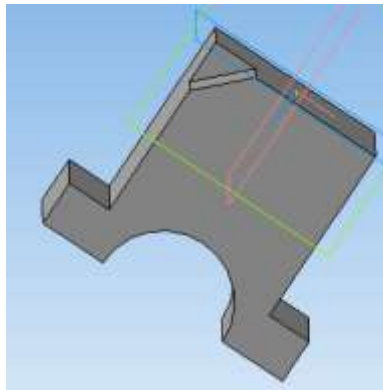
На панели *Редактирование детали*  выберите команду *Вырезать выдавливанием* . В свойствах операции выберите *На расстояние*





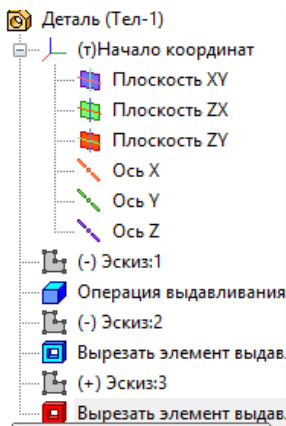
Задайте расстояние  $l_2 = 15$  мм.



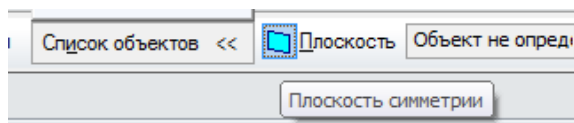
Нажмите команду *Создать объект* .



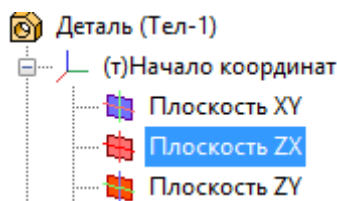
На панели *Массивы*  выберите *Зеркальный массив* . В *Дереве модели* выберите построение треугольного скоса: *Вырезать элемент выдавливания:2*.



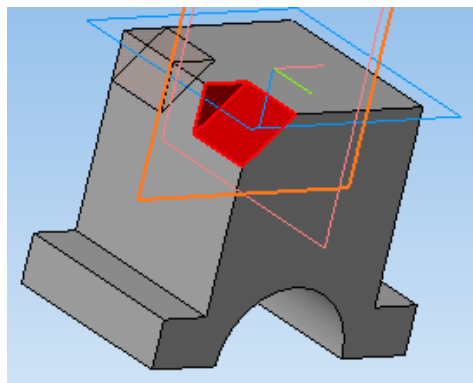
Затем на *Панели свойств* нажмите на вкладку *Плоскость*.



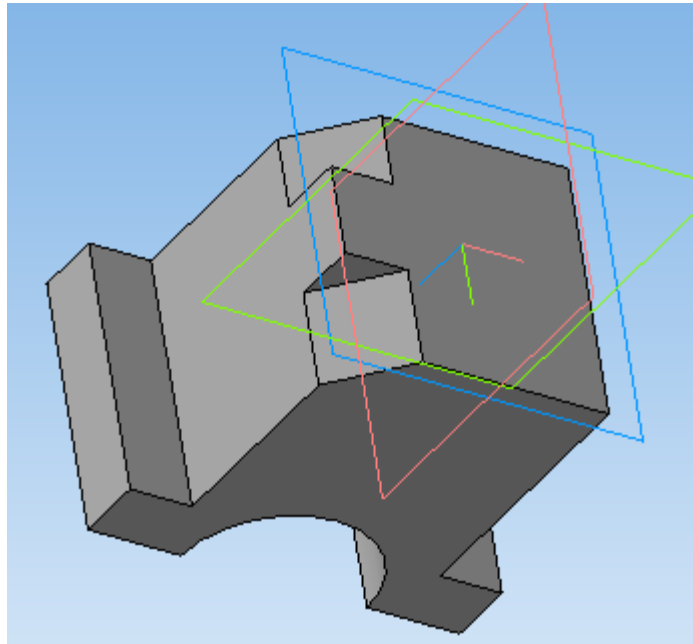
Выберите *Плоскость ZX*, которая является плоскостью симметрии, зеркально относительно нее будет построен второй треугольный скос.



На модели видно, где будет располагаться новый скос.



Нажмите команду *Создать объект* .







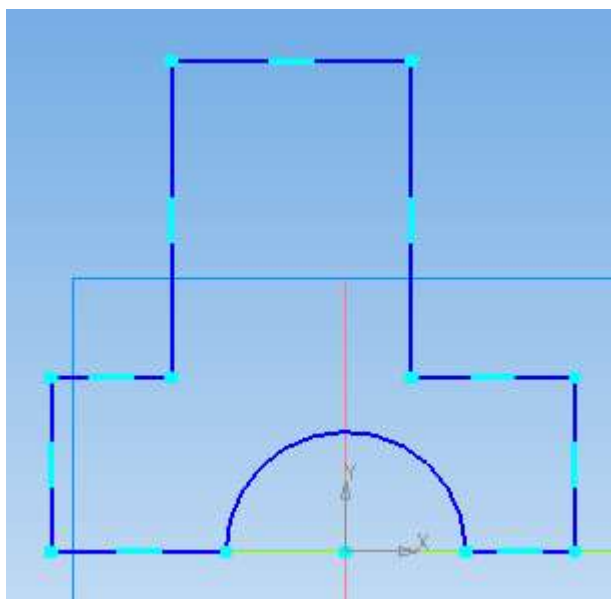
Деталь построена.



### 3 Второй способ построения детали

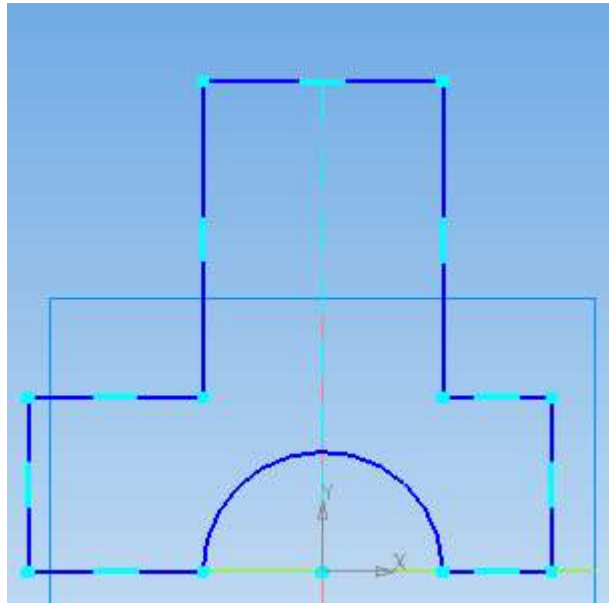
Данный способ построения заключается в следующем: выполняется эскиз самого информативного вида, затем эскизу придаётся объём и при необходимости выполняются дополнительные элементы, отверстия и т.д.

На верхней панели выберите *Эскиз* .

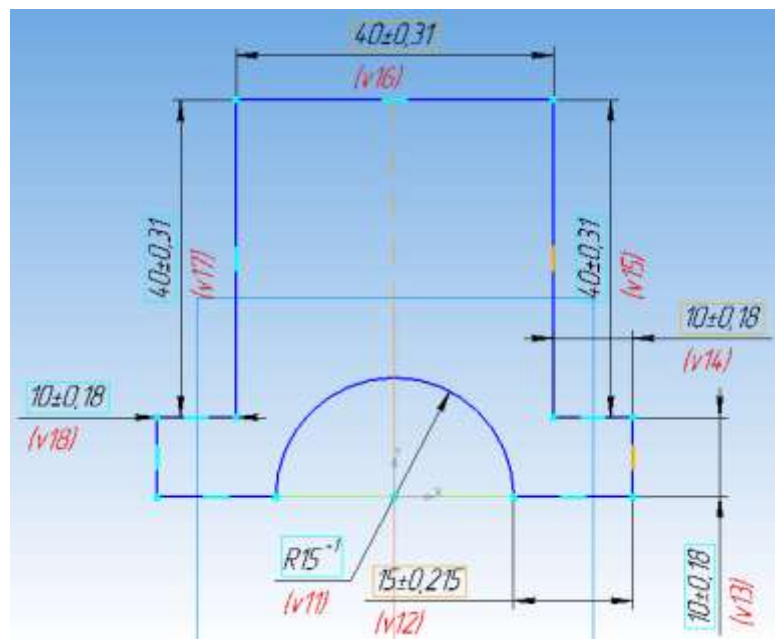
На панели *Геометрия*  выберите *Дуга*  и постройте её на  $180^{\circ}$  из начала координат, используя автоматическую привязку *Ближайшая точка*. Постройте остальной эскиз, используя *Непрерывный ввод объектов* , начав построение с одного из концов ранее построенной дуги. Чтобы все линии строились параллельно осям координат на верхней панели выберите *Ортогональное черчение* .



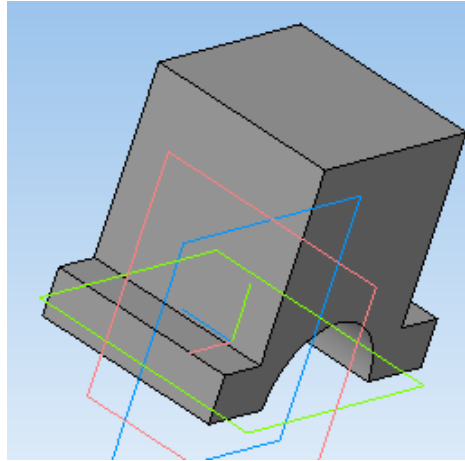
Выполните операцию *Выровнять точки по вертикали*  между началом координат и серединой верхнего горизонтального отрезка (панель *Параметризация* ).



На панели *Размеры* выберите *Авторазмер* и последовательно укажите радиус дуги и длины отрезков в соответствии с размерами детали.




Придайте объем эскизу, выбрав команду *Операция выдавливания* на панели *Редактирование детали*. Задайте расстояние выдавливания  $l_1=40$  мм и *Прямое направление*. Нажмите команду *Создать объект*.







Постройте треугольные скосы так же, как и в предыдущем случае.

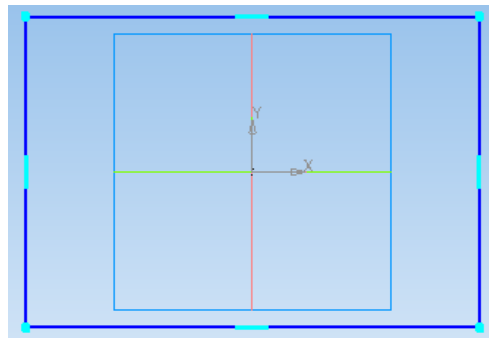
## 4 Третий способ построения детали


Третий способ построения детали состоит в том, что выполняется построение эскиза детали без учета выступов, отверстий, затем детали придается объем, выполняется достраивание недостающих элементов, причем вначале строится половина детали, а потом зеркально достраивается вторая половина.




На верхней панели выберите *Эскиз* .

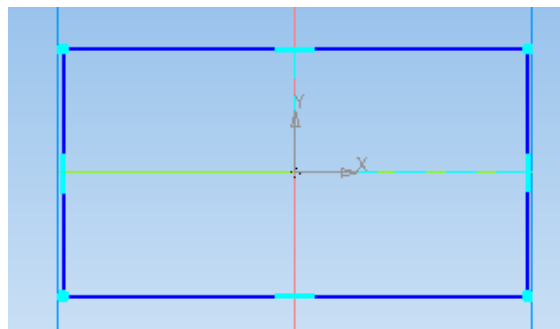
На панели *Геометрия*  выберите *Прямоугольник* , на панели свойств выберите *По центру и вершине*  и нарисуйте прямоугольник произвольного размера.

Осуществите ввод объекта, нажав *Создать объект*  на *Панели свойств*.



Остановите выполнение команды, нажав *Стоп*  на *Панели свойств*.

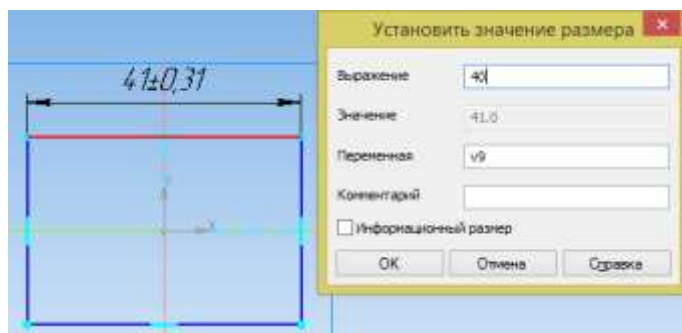
Выполните операции *Выровнять точки по горизонтали*  между началом координат и серединами вертикальных сторон прямоугольников и *Выровнять точки по вертикали*  между началом координат и серединами горизонтальных сторон прямоугольников (панель *Параметризация* ).





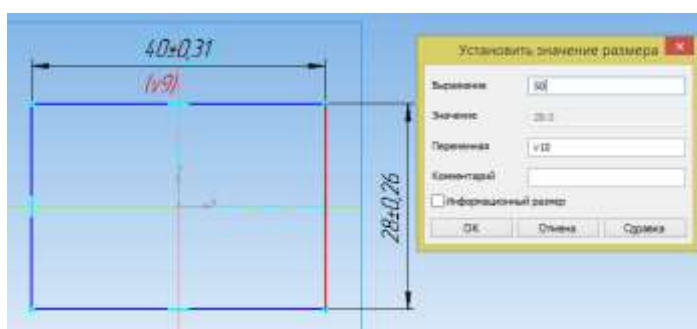
Задайте размеры эскиза. Для этого на панели *Размеры* выберите *Авторазмер*.

Укажите ширину прямоугольника  $l_1 = 40$  мм.

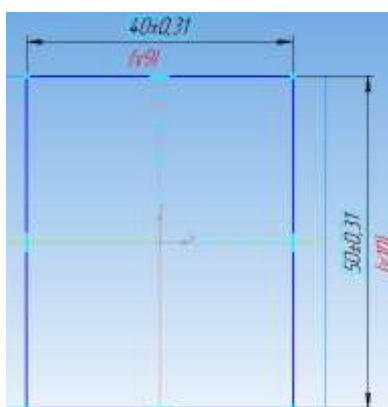


Нажмите *ОК*.

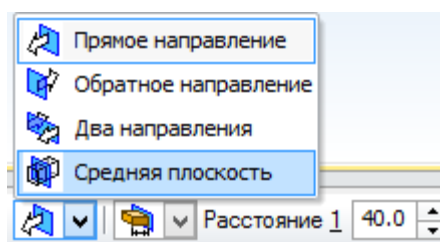
Укажите высоту прямоугольника  $b_1 = 50$  мм.



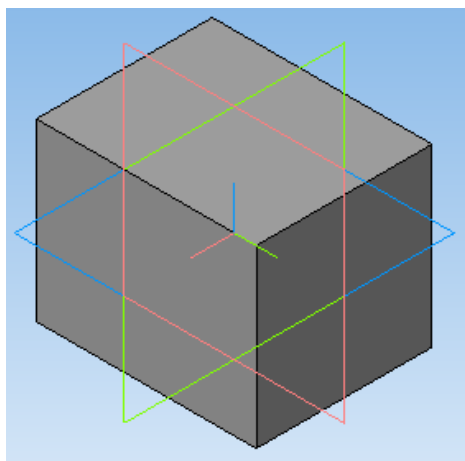
Нажмите *ОК*.



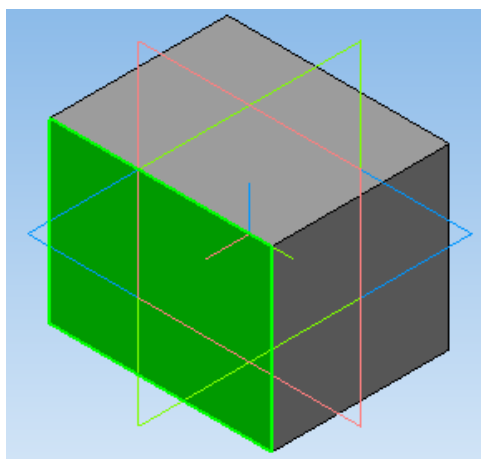
Придайте объем эскизу, выбрав команду *Операция выдавливания* на панели *Редактирование детали*. Задайте расстояние выдавливания  $b_2 = 40$  мм и направление выдавливания *Средняя плоскость*.






Нажмите команду *Создать объект* . Получаем тело детали.

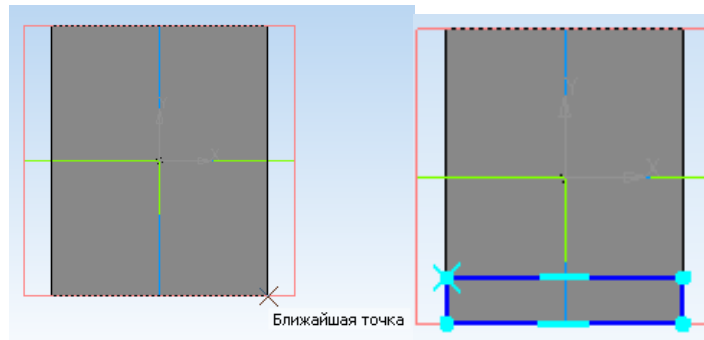




Выберите плоскость, на которой должны располагаться выступы, щёлкнув по ней левой кнопкой мыши.

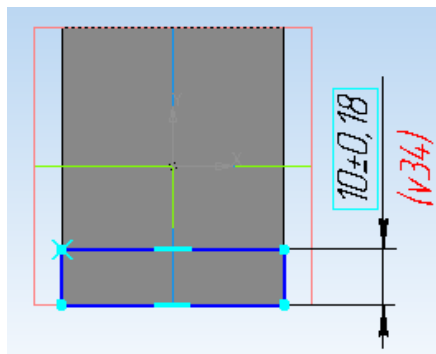




На верхней панели выберите *Эскиз* .

Затем на панели *Геометрия*  выберите *Прямоугольник* , на панели свойств выберите *По 2 вершинам*  и нарисуйте прямоугольник произвольной высотой из нижнего угла прямоугольника, используя автоматические привязки *Ближайшая точка* и *Точка на кривой*.

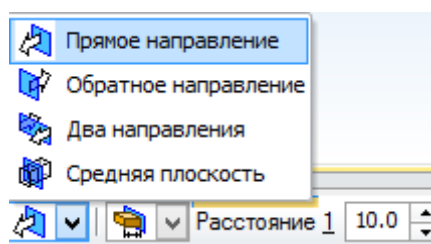


Выберите *Авторазмер*  на панели *Размеры*  и укажите высоту прямоугольника  $h_2 = 10$  мм.

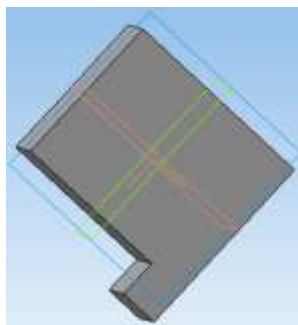


Придайте объем эскизу, выбрав команду *Операция выдавливания*  на панели *Редактирование детали* .

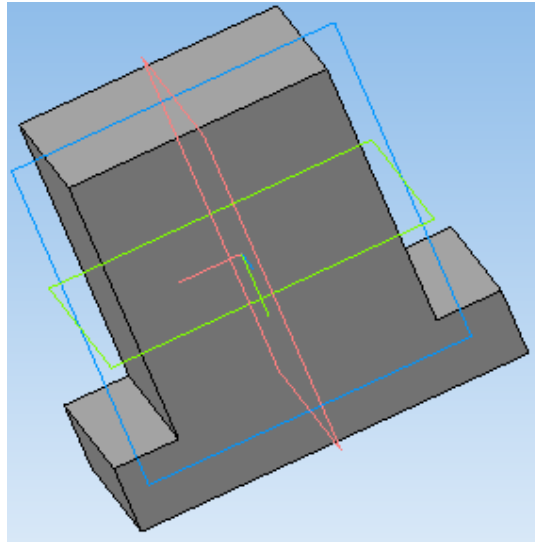
Задайте расстояние выдавливания  $(b_1 - b_2)/2 = 10$  мм и направление выдавливания *Прямое направление*.



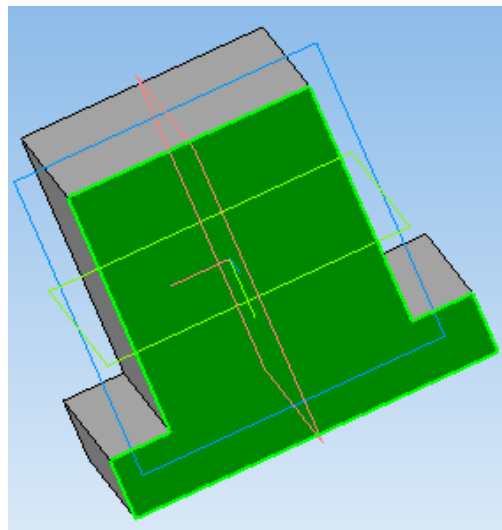
Нажмите команду *Создать объект* .





Аналогичным образом постройте выступ на противоположной стороне детали.

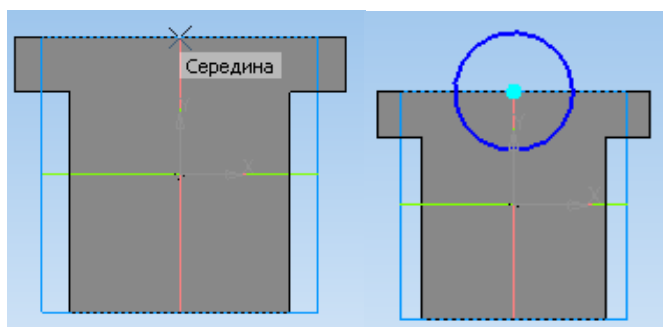




Выберите плоскость, на которой должно располагаться сквозное отверстие, щёлкнув по ней левой кнопкой мыши.

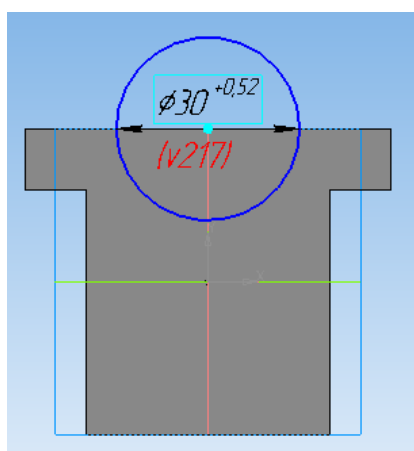




На верхней панели выберите *Эскиз* .

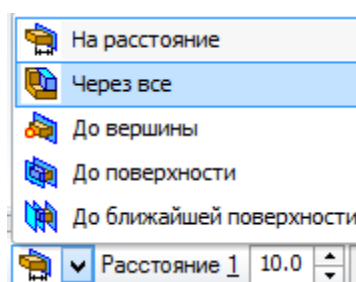
На панели *Геометрия*  выберите *Окружность*  и нарисуйте окружность произвольного диаметра так, чтобы ее центр лежал на соответствующей стороне эскиза детали, используя автоматическую привязку *Середина*.




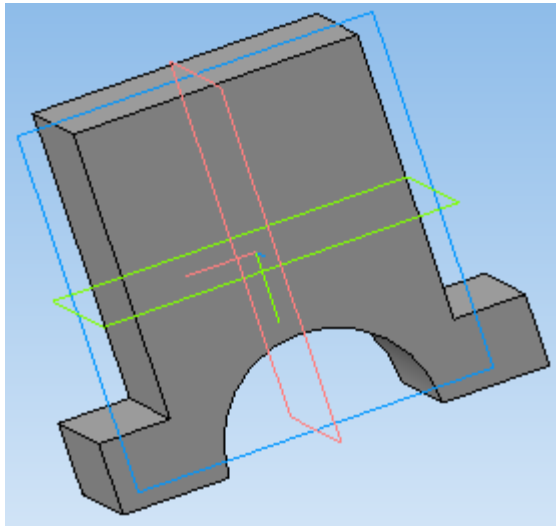
Далее выберите *Авторазмер*  на панели *Размеры*  и укажите диаметр окружности  $2R = 30$  мм.



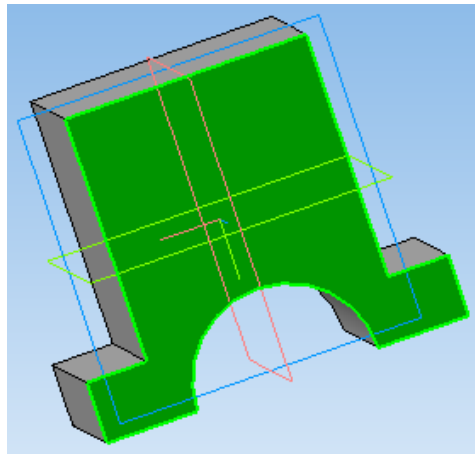
Вырежьте нарисованный эскиз, выбрав команду *Вырезать выдавливанием*  на панели *Редактирование детали* . В свойствах операции выберите *Через все*.





Осуществите операцию, нажав *Создать объект*  на *Панели свойств*.

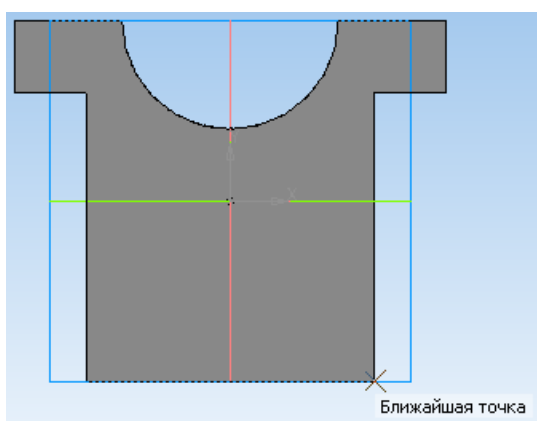



Выберите плоскость, на которой нужно построить эскиз скосов, щёлкнув по ней левой кнопкой мыши.

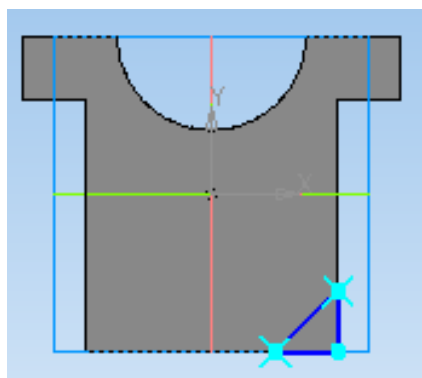




На верхней панели нажмите *Эскиз* .

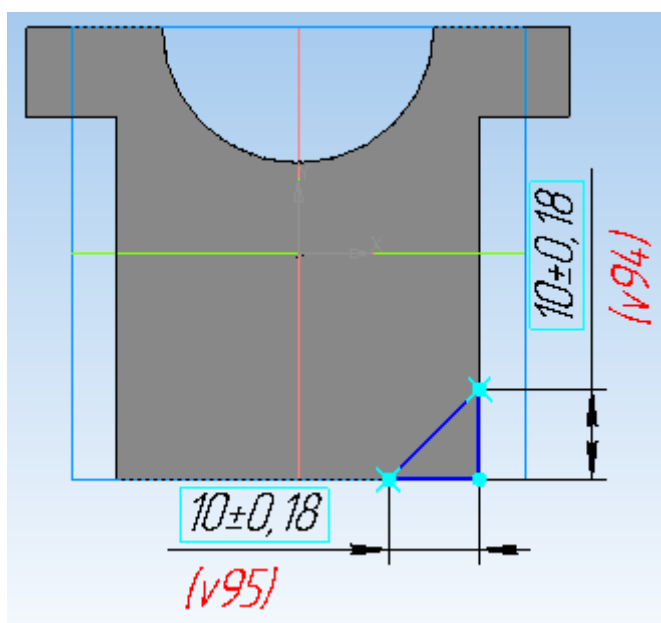
На панели *Геометрия*  выберите *Непрерывный ввод объектов*  и нарисуйте прямоугольный треугольник произвольного размера так, чтобы его прямой угол совпадал с нижним правым углом эскиза детали, используя автоматическую привязку *Ближайшая точка*. Чтобы стороны треугольника и детали совпадали, используйте автоматическую привязку *Точка на кривой*.






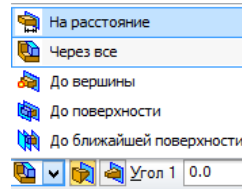
Остановите выполнение команды, нажав *Стоп*  на *Панели свойств*.



Далее на панели *Размеры*  выберите *Авторазмер*  и укажите катеты треугольника  $b_3 = h_3 = 10$  мм.



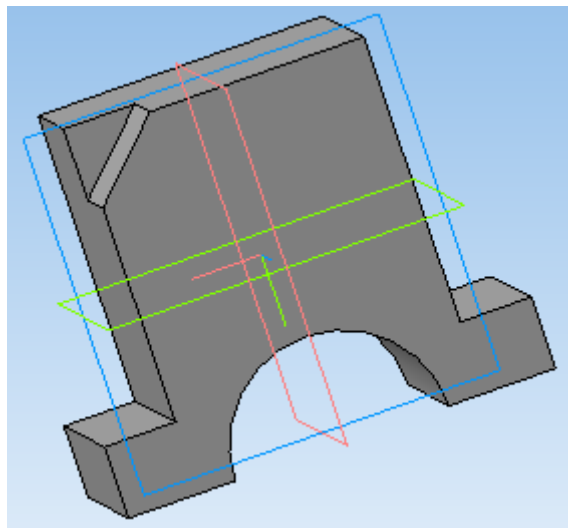
Остановите выполнение команды, нажав *Стоп*  на *Панели свойств*. На панели *Редактирование детали*  выберите команду *Вырезать выдавливанием* . В свойствах операции выберите *На расстояние*





Задайте расстояние  $l_2 = 15$  мм.

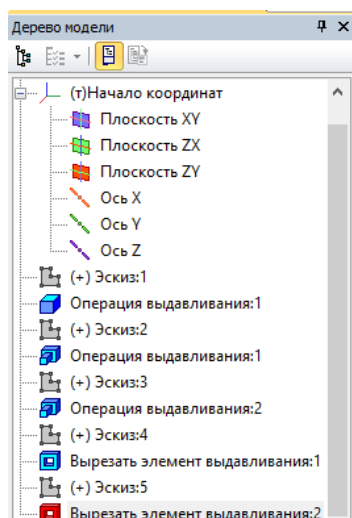


Нажмите команду *Создать объект* .

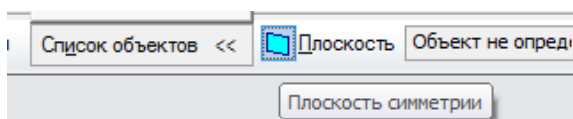


На панели *Массивы*  выберите *Зеркальный массив* . В *Дереве модели* выберите построение треугольного скоса: *Вырезать элемент выдавливания: 2*.

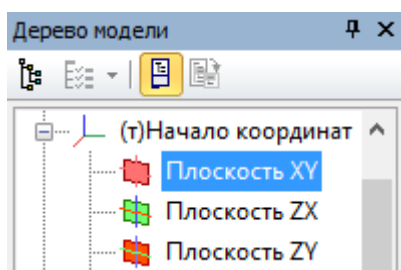




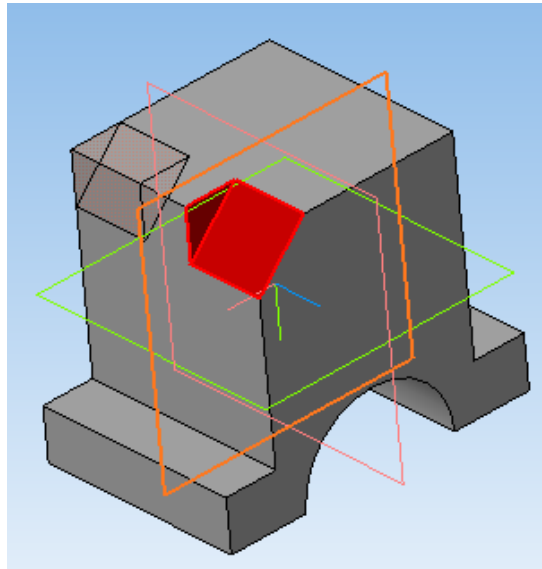
Затем на *Панели свойств* нажмите на вкладку *Плоскость*.



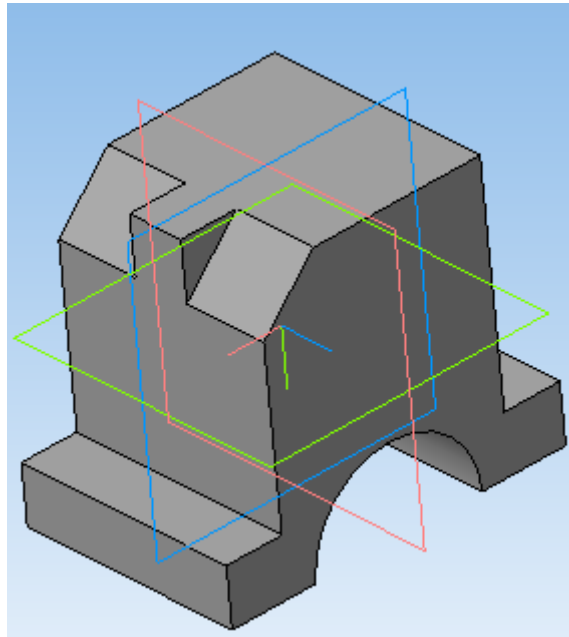
Выберите *Плоскость XY*, которая является плоскостью симметрии детали, зеркально относительно нее будет построена вторая половина детали.



На модели видно, как будет располагаться вторая половина детали.



Нажмите команду *Создать объект*  .



Деталь построена.

### Рекомендательный список литературы

1. Большаков В.П., Бочков А.Л. Основы 3D-моделирования. – Питер. – 2012. - 304 с.
2. Большаков В.П., Тозик В.Т., Чагина А.В. Инженерная и компьютерная графика. - БХВ-Петербург. – 2012. - 208 с.
3. КОМПАС 3D V15. Руководство пользователя. – АСКОН. - 2014. – 526 с.
4. Ганин Н.Б. Трехмерное проектирование в КОМПАС-3D. - ДМК-Пресс. – 2012. - 784 с.
5. Герасимов А.А. Новые возможности КОМПАС-3D V13. Самоучитель. - БХВ-Петербург. – 2011. - 288с.
6. <http://saprblog.ru>.