



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ПИ (филиал) ДГТУ в г. Таганроге

ЦМК «Технология машиностроения и сварочного производства»

Практикум
(методические указания по выполнению практических работ)
по дисциплине

«Компьютерная графика»

Авторы
Чернега Ю.Г.
Новоселова Т.В.

Ростов-на-Дону, 2024

Аннотация

Методические указания предназначены для обучающихся очной формы обучения по специальностям 15.02.16 Технология машиностроения, 22.02.06 Сварочное производство.

Авторы

Преподаватель
Чернега Ю.Г.

Преподаватель
Новоселова Т.В.



Введение

Методические указания по дисциплине «Компьютерная графика» для выполнения практических работ созданы в помощь обучающимся для работы на занятиях, подготовки к практическим работам, правильного составления отчетов.

Приступая к выполнению практической работы, необходимо внимательно прочитать цель и задачи занятия, ознакомиться с требованиями подготовки в соответствии с Федеральными государственными стандартами четвертого поколения (ФГОС-4+), краткими теоретическими и учебно-методическими материалами по теме практической работы, ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.

Все задания к практической работе выполнять в соответствии с инструкцией, анализировать полученные в ходе занятия результаты по приведенной методике. Отчет по практической работе должны выполнить по приведенному алгоритму, опираясь на образец. Наличие положительной оценки по практическим работам необходимо для получения зачета по дисциплине, поэтому в случае отсутствия на уроке по любой причине или получения неудовлетворительной оценки за практическую работу обучающийся должен найти время для ее выполнения или передачи.

Внимание! Если в процессе подготовки к практическим работам или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений или указаний в дни проведения дополнительных занятий. Время проведения дополнительных занятий можно узнать у преподавателя или посмотреть на двери его кабинета.

Цель работы

Дисциплина «Компьютерная графика» ставит своей целью формирование набора профессиональных компетенций по специальности 15.02.16 Технология машиностроения. Основные задачи изучения дисциплины «Основы бережливого производства» ориентированы на получение знаний по созданию, редактированию, хранению и размножению конструкторской документации. Обучающиеся должны уметь разрабатывать чертежи, схемы, спецификации и других текстовые документы, а также владеть инструментами создания двухмерной графики и трехмерным твердотельным моделированием.

Практическое занятие 1. Построение ломаной линии

Цель занятия: Приобретение навыков построения ломаной линии по длине и углу наклона прямой и по координатам конечной точки отрезка (рис. 1.1).

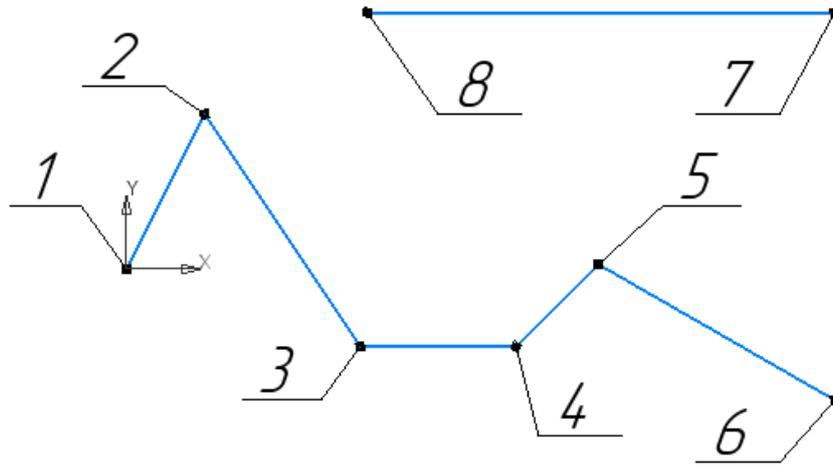


Рисунок 1.1

Порядок выполнения работы:

- 1 Построить ломаную линию по точкам 1 – 2 – 3, если заданы координаты точек (табл. 1.1).
- 2 Продолжить построение ломаной линии по точкам 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8, если заданы длина отрезков между точками и их угол наклона (табл. 1.2).
- 3 Выполнить самостоятельное задание.

Таблица 1.1

Точка	Координата X	Координата Y
1	0	0
2	10	20
3	30	-10

Таблица 1.2

Отрезок	Длина	Угол
3 – 4	20	0
4 – 5	15	45
5 – 6	35	-30
6 – 7	50	90
7 – 8	60	180

Краткие теоретические сведения, необходимые для выполнения работы.

1 В окне приветствия КОМПАС 3D выберем Фрагмент (рис. 1.2).

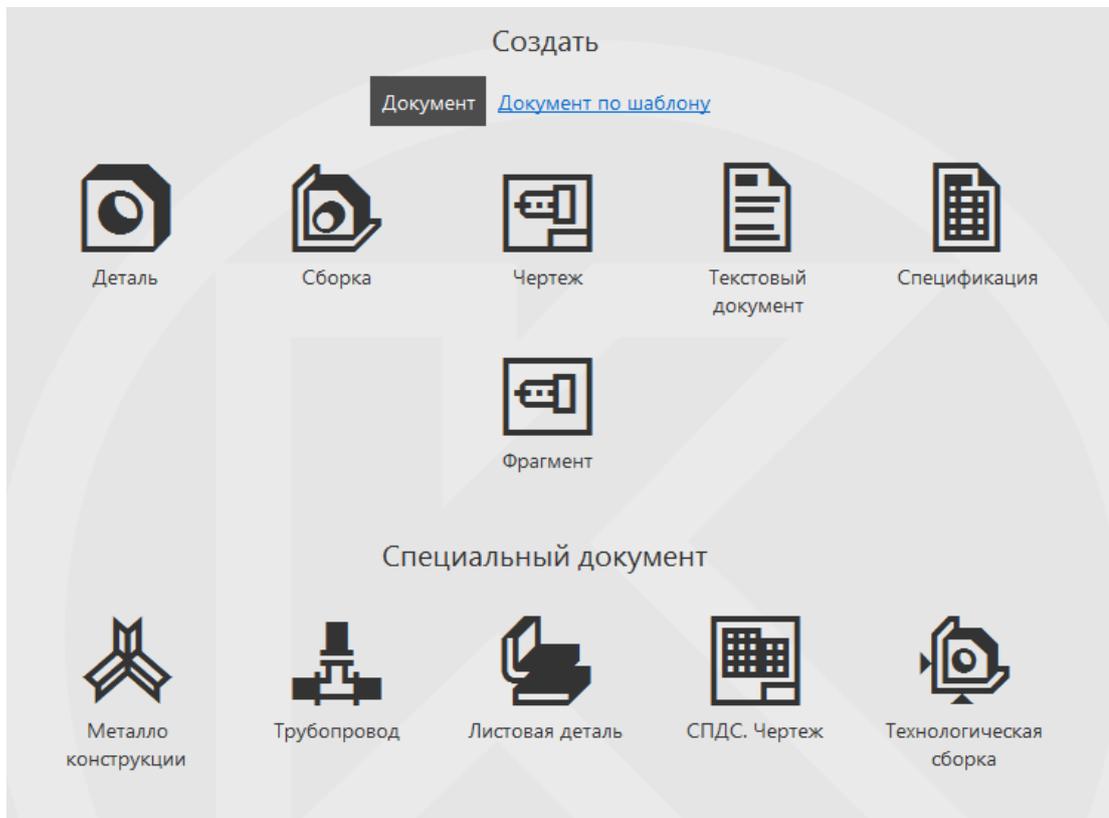


Рисунок 1.2

2 Включим команду построения  Отрезок или  Автолиния. Удобнее использовать команду  Автолиния, так как объекты, созданные с ее помощью образуют цепочки, т.е. конечная точка предыдущего объекта является начальной точкой последующего.

3 Вводя последовательно данные из таблиц 1.1 и 1.2, получим ломаную линию заданного вида.

4 Сохраним работу, вызвав команду  Сохранить или  Сохранить как...

Задания для самостоятельной работы:

Первые 3 точки оставляем такими, как в примере.

Отрезки по точкам 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 выполняем по данным табл. 1.3.

Таблица 1.3

Вариант 1	Отрезок	Длина	Угол
	3 – 4	30	0
	4 – 5	18	35
	5 – 6	30	-25
	6 – 7	50	90
	7 – 8	70	180
Вариант 2	Отрезок	Длина	Угол

	3 – 4	35	0
	4 – 5	20	35
	5 – 6	35	-20
	6 – 7	50	90
	7 – 8	70	180
Вариант 3	Отрезок	Длина	Угол
	3 – 4	40	0
	4 – 5	24	48
	5 – 6	38	-25
	6 – 7	50	90
	7 – 8	60	180
Вариант 4	Отрезок	Длина	Угол
	3 – 4	38	0
	4 – 5	30	45
	5 – 6	40	-35
	6 – 7	50	90
	7 – 8	50	180
Вариант 4	Отрезок	Длина	Угол
	3 – 4	24	0
	4 – 5	35	48
	5 – 6	28	-38
	6 – 7	60	90
	7 – 8	70	180

Практическое занятие 2. Построение и редактирование кривой линии

Цель: Приобретение навыков построения плавной кривой линии по координатам точек (рис. 2.1) и ее редактирования.

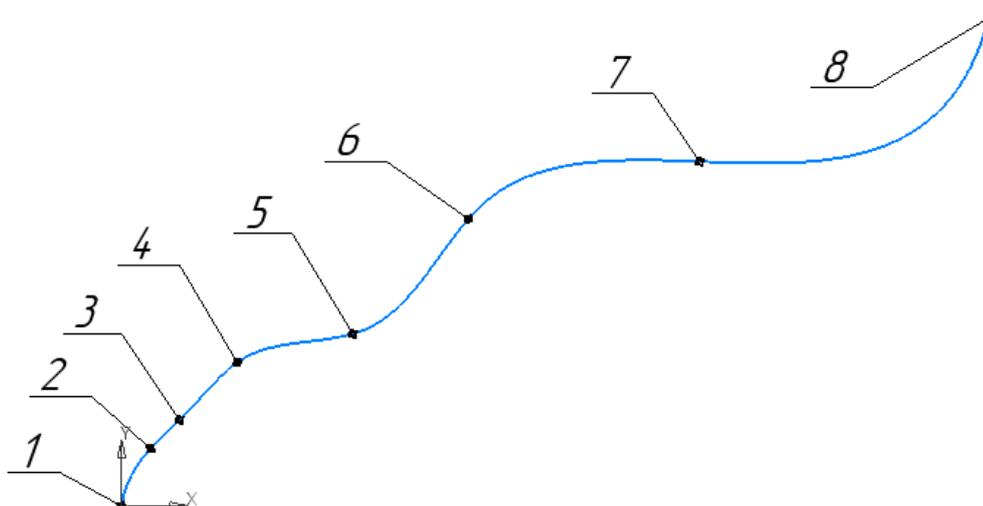


Рисунок 2.1

Порядок выполнения работы:

- 1 Построить плавную кривую линию по координатам точек через сплайн (табл. 2.1).
- 2 Отредактировать координату точки 6 после построения кривой.
- 3 Выполнить самостоятельное задание.

Таблица 2.1

Точка	Координата X	Координата Y
1	0	0
2	5	10
3	10	15
4	20	25
5	40	30
6	60	50
7	100	60
8	150	85

Краткие теоретические сведения, необходимые для выполнения работы.

- 1 В окне приветствия КОМПАС 3D выберем Фрагмент (рис. 2.2).

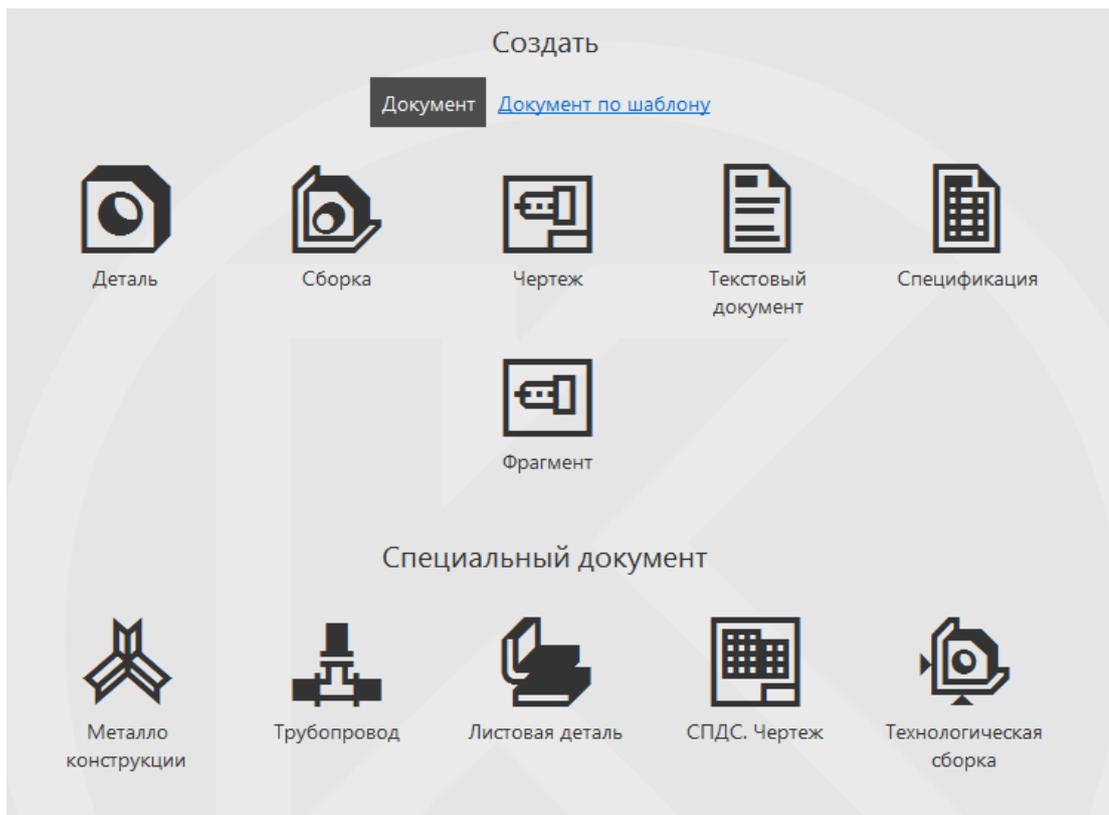


Рисунок 2.2

- 2 Включим команду построения кривой линии  Сплайн по точкам. В нижней части окна параметров сплайна будем последовательно вводить координаты точек (рис. 2.3)

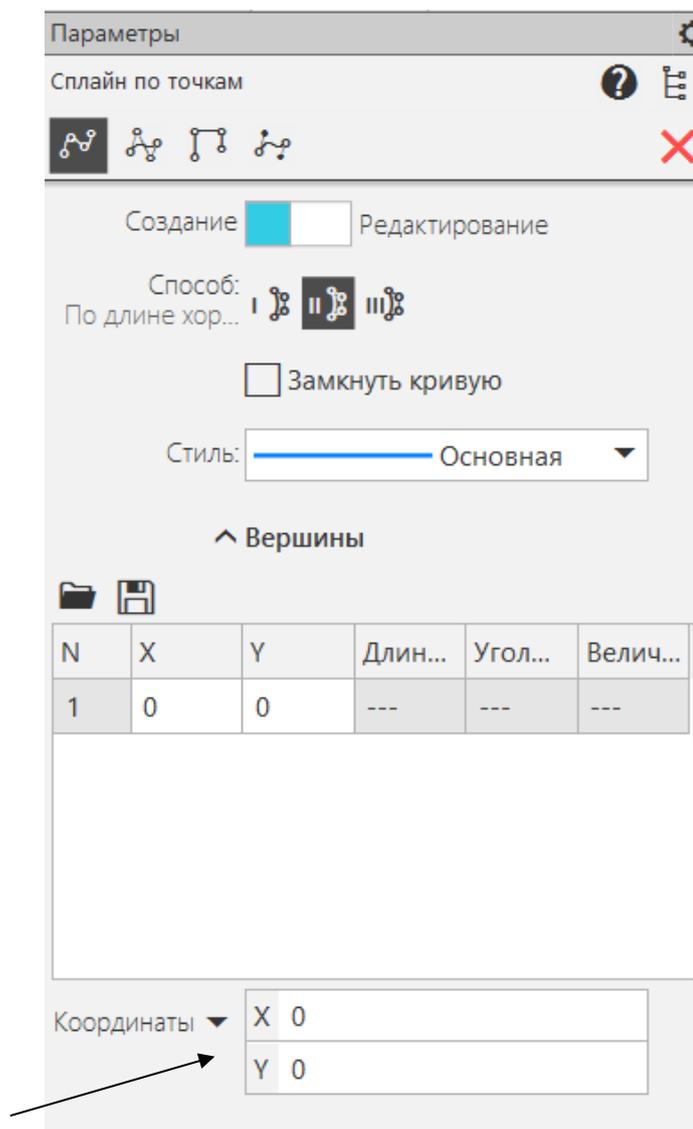


Рисунок 2.3

3 После ввода последней координат последней точки необходимо подтвердить создание кривой, нажав на команду .

4 Нажмем двойным щелчком ЛКМ на кривую и в окне параметров сплайна изменим координаты точки 6 на следующие: $X=90$, $Y=25$. Подтвердим создание.

5 Сохраним работу, вызвав команду Сохранить или Сохранить как...

Задания для самостоятельной работы: Построим кривую, используя данные табл. 2.2.

Таблица 2.2

Вариант 1	Точка	Координата X	Координата Y
	1	0	0
	2	5	15
	3	10	20
	4	20	25
	5	35	45

	6	40	50
	7	45	65
Вариант 2	Точка	Координата X	Координата Y
	1	0	0
	2	5	15
	3	15	25
	4	20	25
	5	35	45
	6	58	50
	7	95	165
Вариант 3	Точка	Координата X	Координата Y
	1	0	0
	2	25	45
	3	40	20
	4	20	25
	5	35	45
	6	40	50
	7	45	65
Вариант 4	Точка	Координата X	Координата Y
	1	0	0
	2	5	15
	3	10	20
	4	30	25
	5	55	45
	6	40	150
	7	45	65
Вариант 5	Точка	Координата X	Координата Y
	1	0	0
	2	5	15
	3	10	20
	4	20	50
	5	35	45
	6	140	50
	7	45	165

Практическое занятие 3. Построение изображения по сетке

Цель: Приобретение навыков построения изображения простого изображения, используя сетку, и нанесения размеров (рис. 3.1).

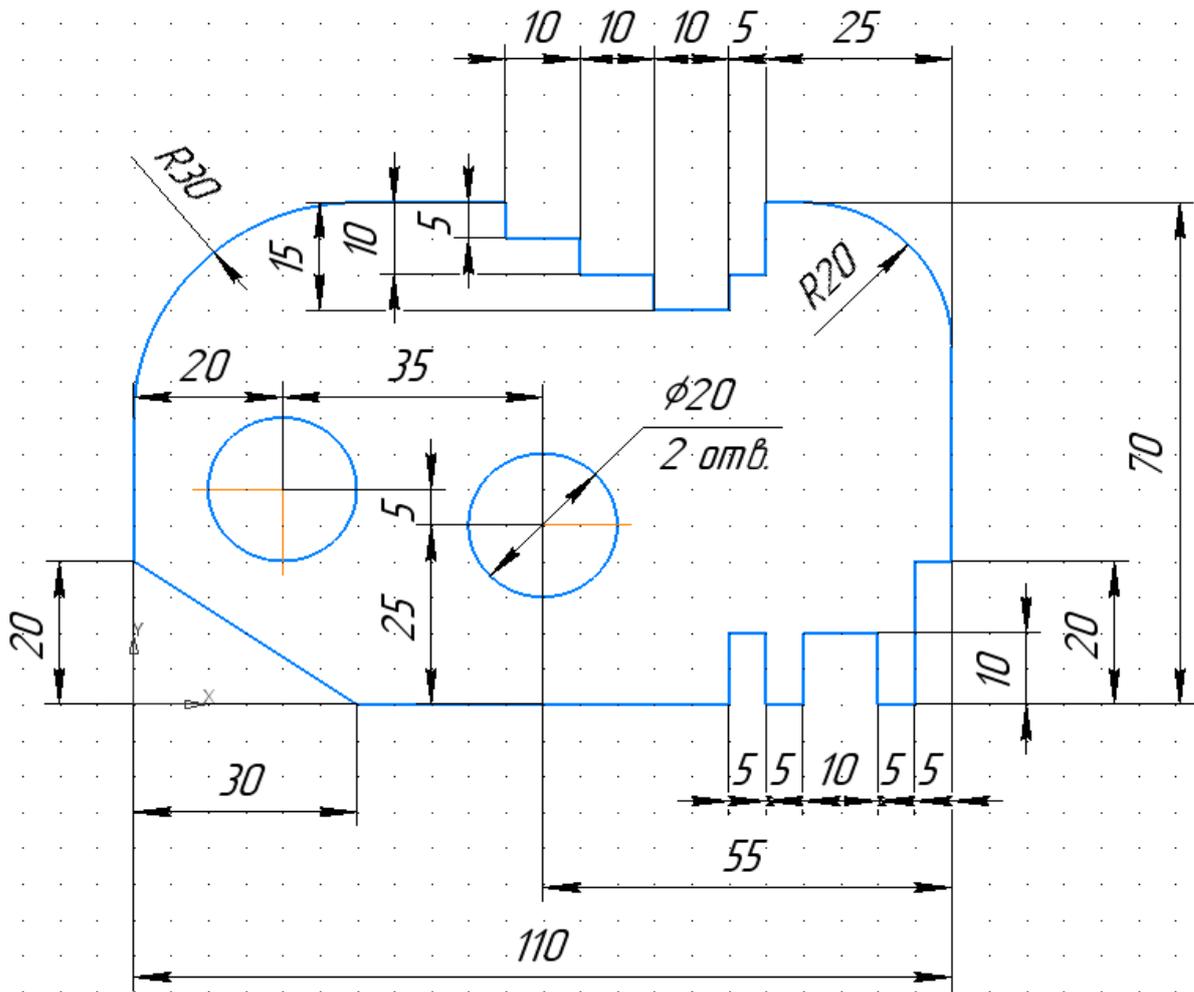


Рисунок 3.1

Порядок выполнения работы:

- 1 Включить сетку.
- 2 Используя команды построения элементарных геометрических фигур, построить изображение.
- 3 Нанести размеры.
- 4 Выполнить самостоятельное задание.

Краткие теоретические сведения, необходимые для выполнения работы.

- 1 В окне приветствия КОМПАС 3D выберем Фрагмент (рис. 3.2).

Компьютерная графика

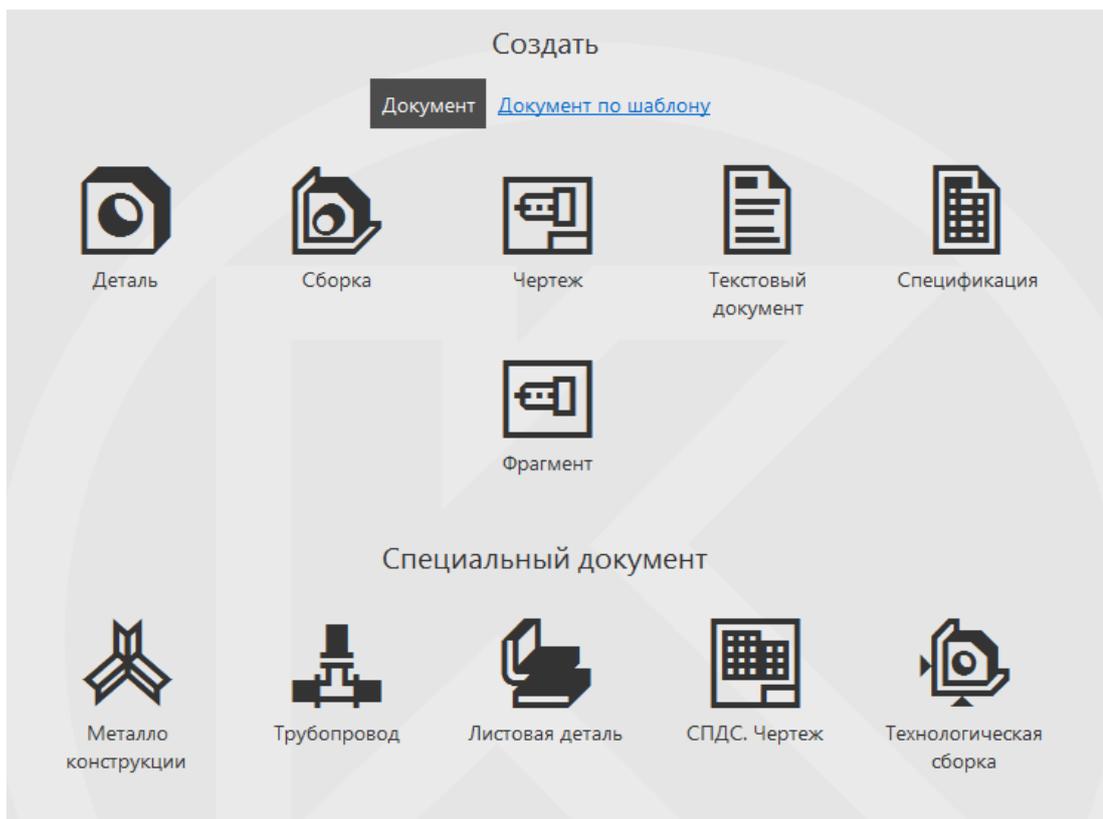


Рисунок 3.2

2 Для настройки сетки нажмем в поле фрагмента ПКМ и выберем  Параметры. В окне параметров перейдем на вкладку Текущее окно и настроим тип отображения сетки, шаг по осям X и Y, а также отрисовку точек сетки (размер точки), если требуется. Для примера шаг по обеим осям должен быть равным 5 мм.

3 Включим отображение сетки на поле фрагмента. Нажмем  Сетка на верхней дополнительной панели инструментов. Для того, чтобы курсор мыши автоматически цеплялся к точкам сетки, включим привязку по сетке в окне привязок .

4 Выбрав  Отрезок или  Автолинию, построим общий контур, отсчитывая точки в соответствии с заданным размером отрезков (рис. 3.3).

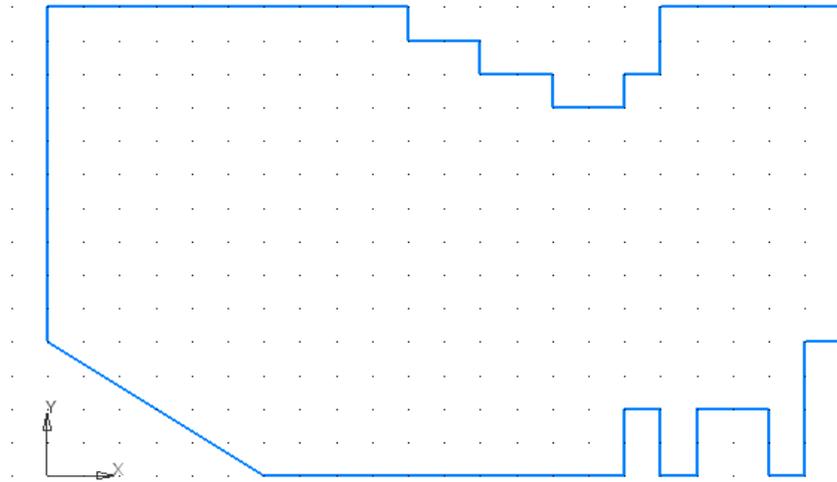


Рисунок 3.3

5 Выполним скругление заданных углов, активировав команду  Скругление (рис. 3.4). Для выполнения скругления необходимо последовательно указать два отрезка, между которыми будет дуга.

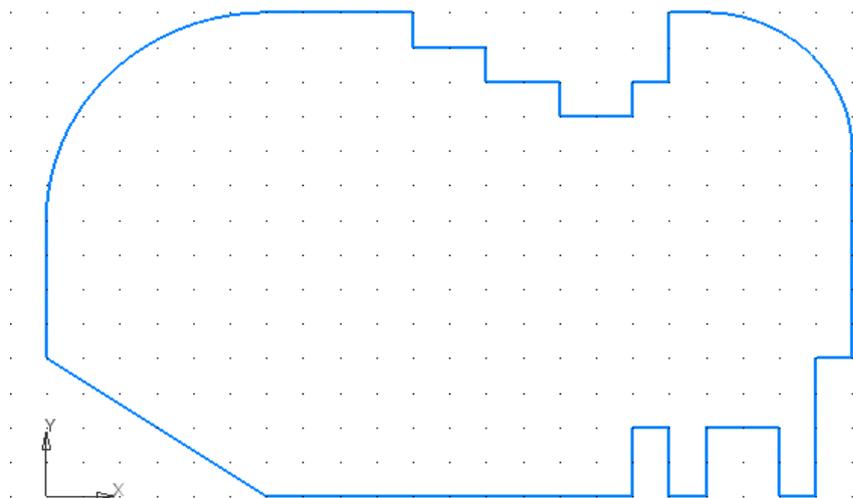


Рисунок 3.4

6 Построим окружности с помощью команды  Окружность, указав центр и диаметр каждой из них. В окне параметров включим вариант построения окружностей с осями (рис. 3.5).

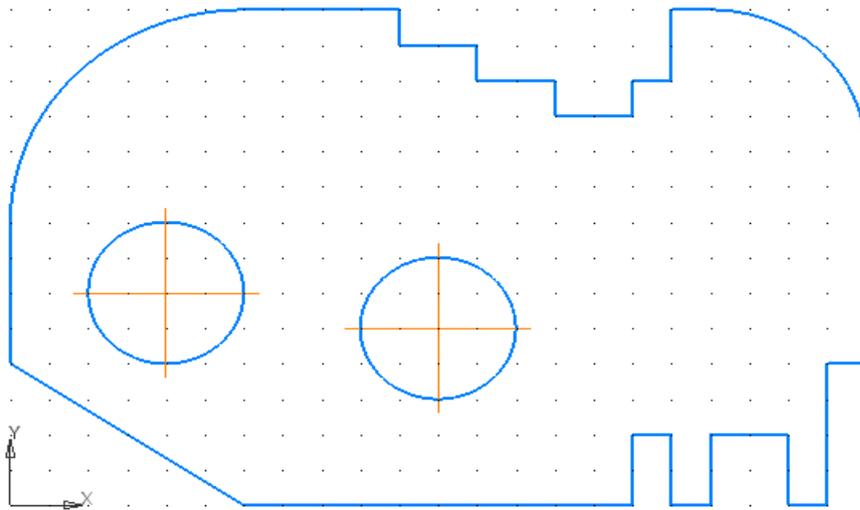


Рисунок 3.5

7 Нанесем размеры, как показано на рисунке 3.6, используя соответствующие команды:  Авторазмер,  Линейный размер,  Радиальный размер. Для простановки размера необходимо указывать две точки, между которыми хотите измерить расстояние, и ориентировать размер на поле эскиза горизонтально или вертикально.

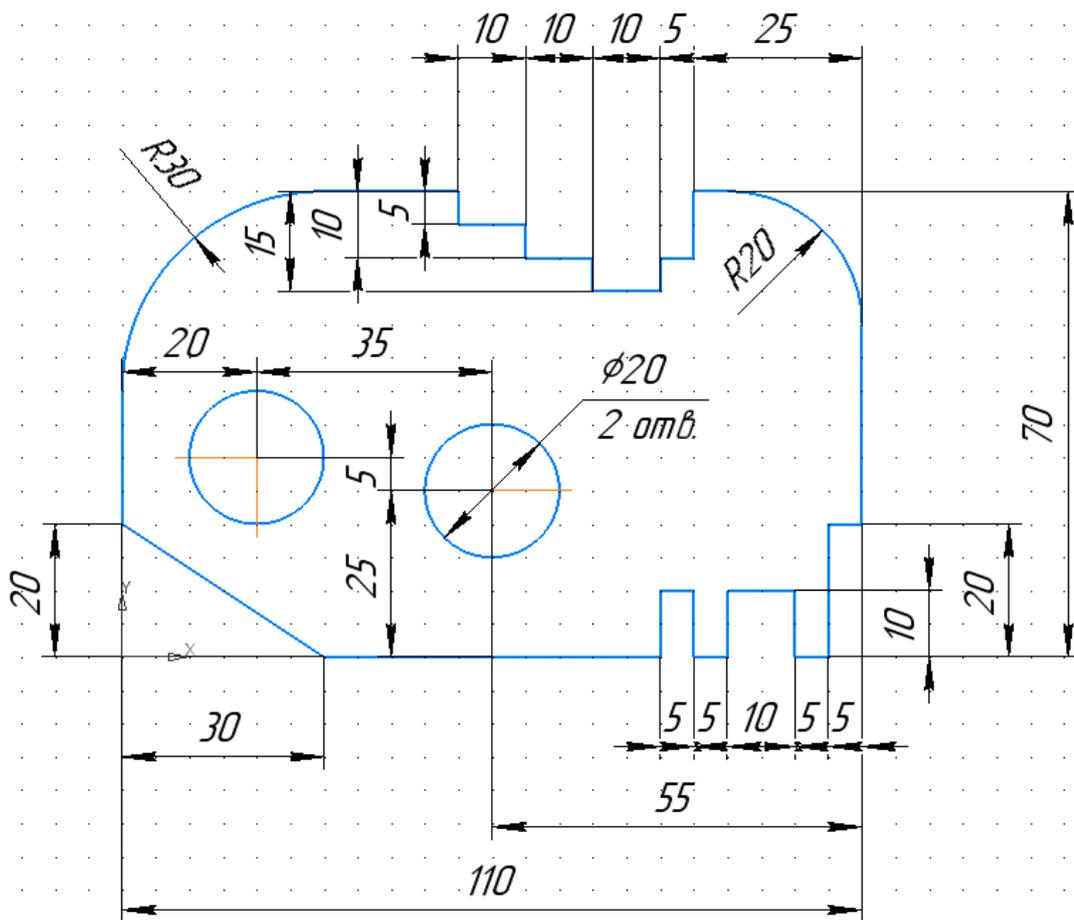


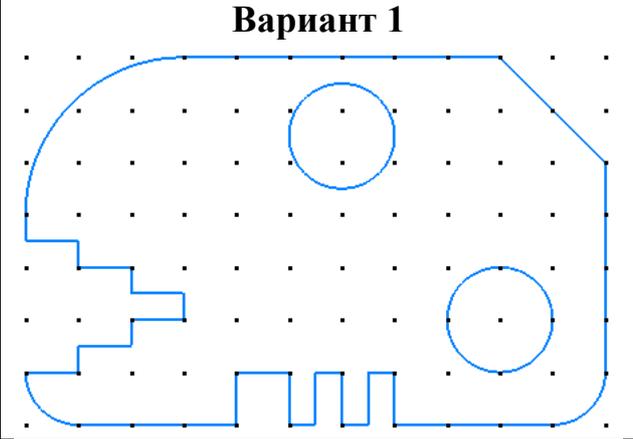
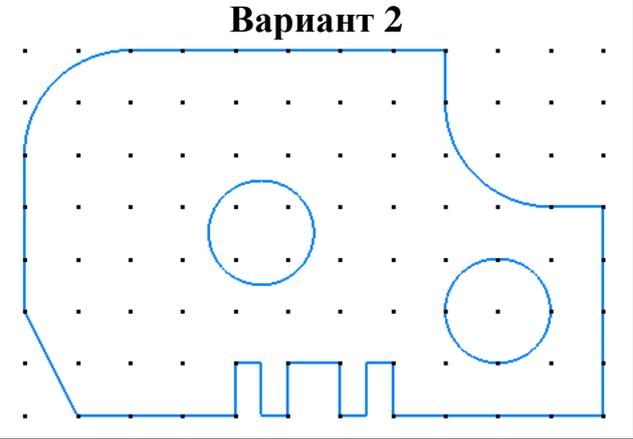
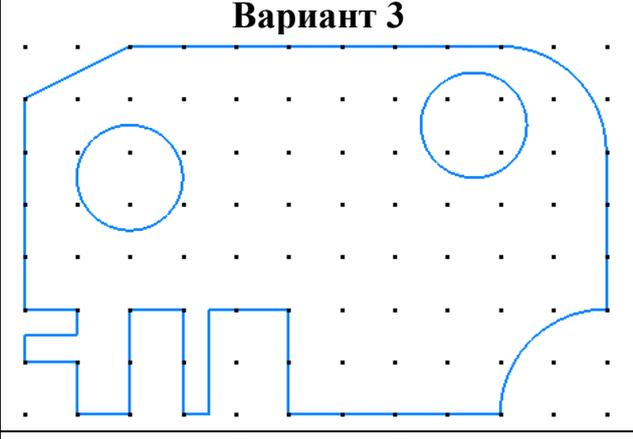
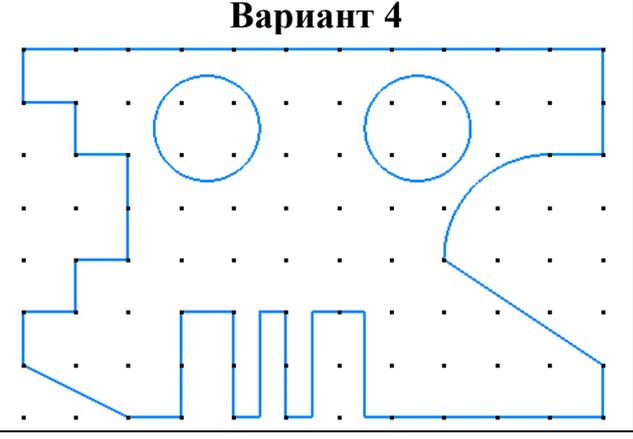
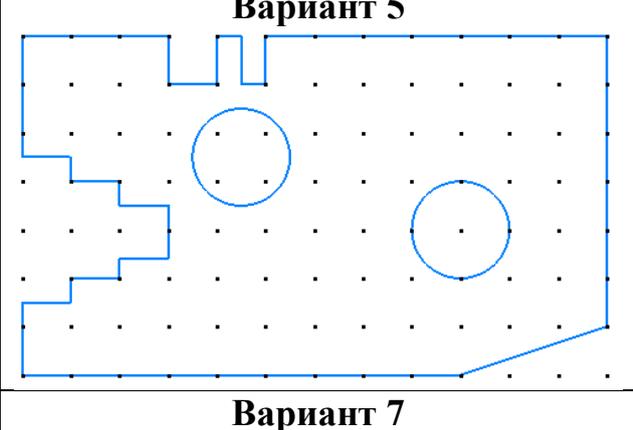
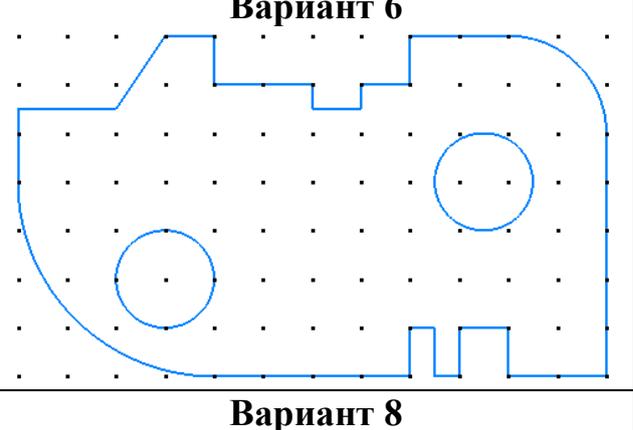
Рисунок 3.6

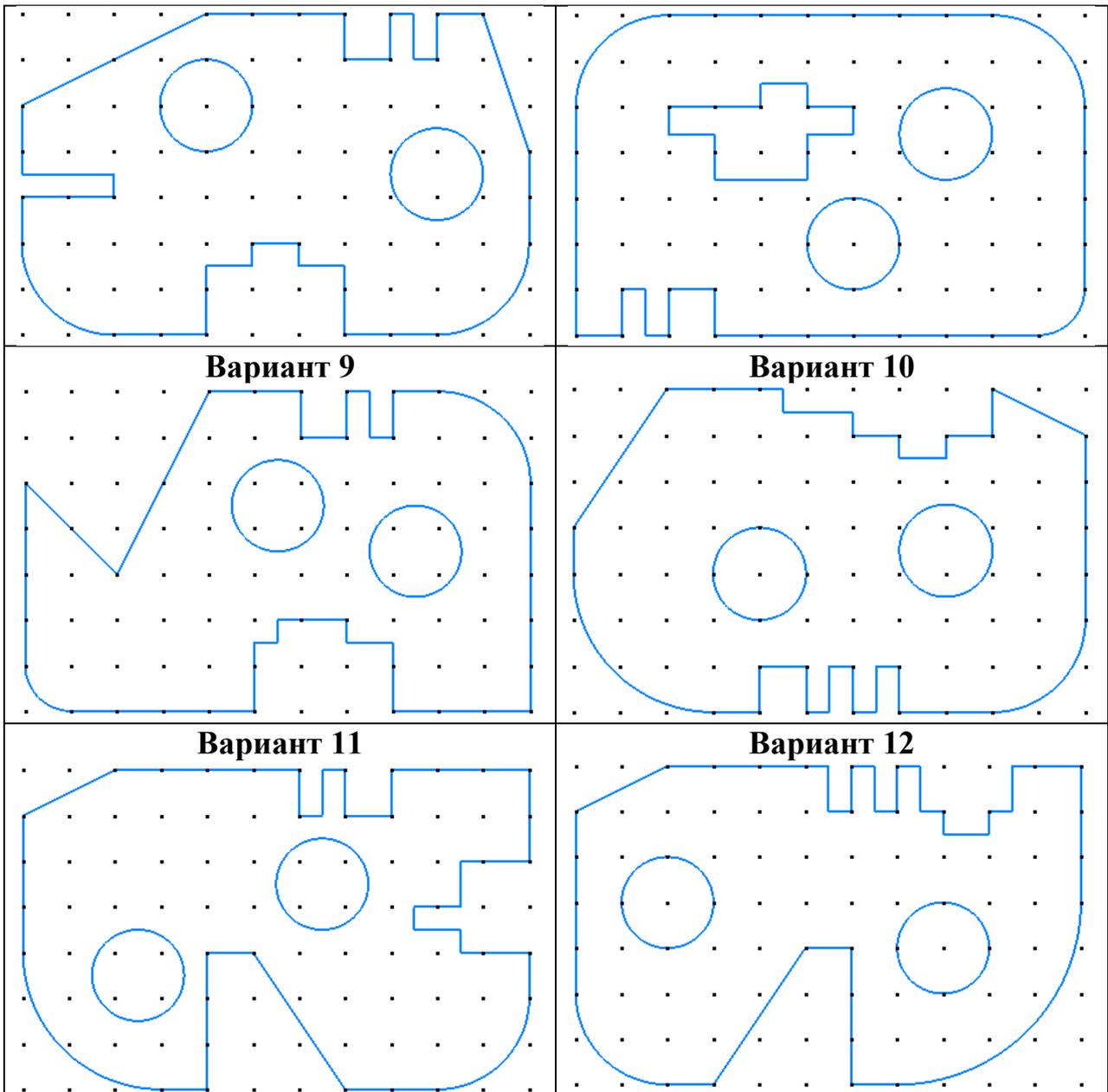
8 Сохраним работу, вызвав команду  Сохранить или  Сохранить как...

Задания для самостоятельной работы:

Построить изображение и нанести размеры на все конструктивные элементы. Сетка образует квадрат со стороной 10 мм. Все размеры кратны 5.

Таблица 3.1

<p style="text-align: center;">Вариант 1</p> 	<p style="text-align: center;">Вариант 2</p> 
<p style="text-align: center;">Вариант 3</p> 	<p style="text-align: center;">Вариант 4</p> 
<p style="text-align: center;">Вариант 5</p> 	<p style="text-align: center;">Вариант 6</p> 
<p style="text-align: center;">Вариант 7</p>	<p style="text-align: center;">Вариант 8</p>



Практическое занятие 4. Построение элементарного эскиза детали

Цель: Приобретение навыков построения эскиза детали с помощью вспомогательных прямых и нанесения размеров (рис. 4.1).

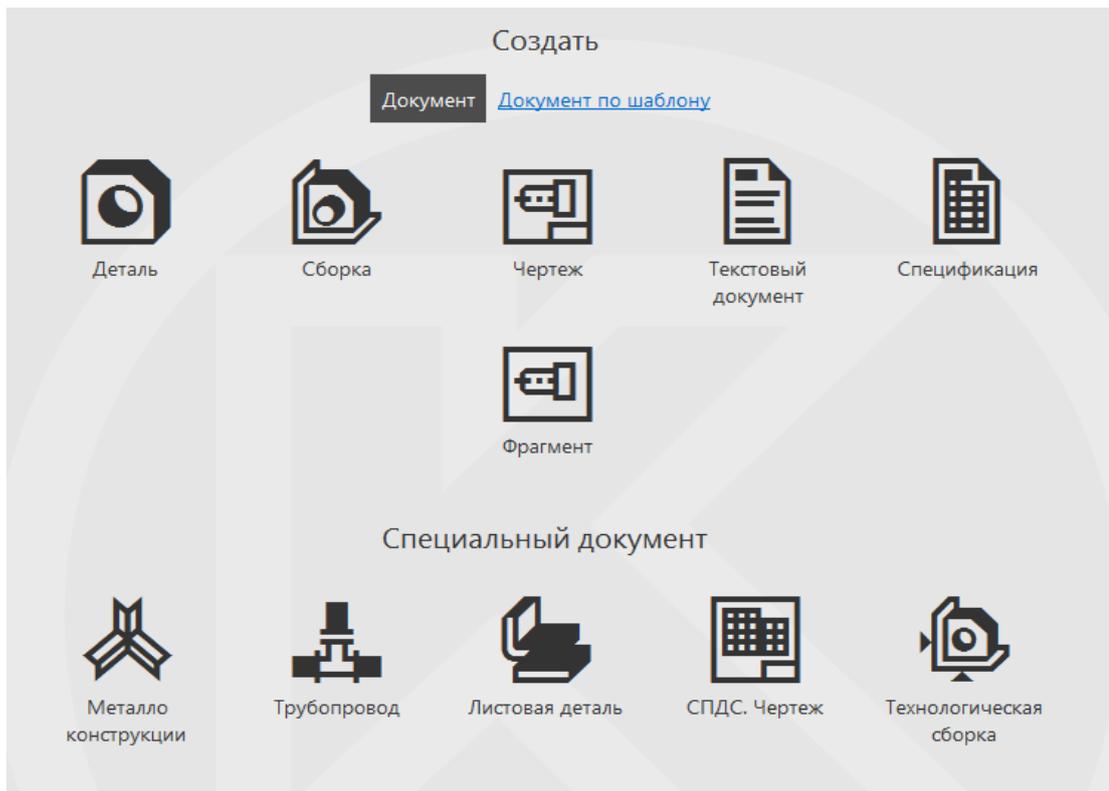


Рисунок 4.2

2 Построим последовательно окружность и прямоугольник, вызвав соответствующие команды на панели инструментов  и . Обе фигуры ориентируем по центру системы координат. Для этого вызовем отдельный вид построения прямоугольника  Прямоугольник по центру и вершине в окне параметров (рис. 4.3).

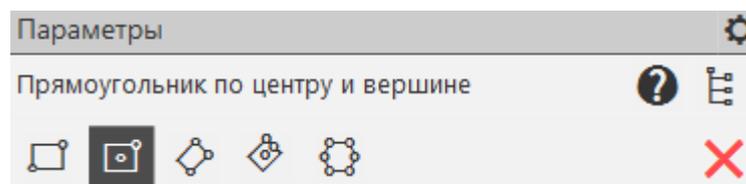


Рисунок 4.3

3 Выполним скругление углов прямоугольника с помощью команды  Скругление. В окне параметров выбираем вариант  Скругление на углах объекта. Также переключим обработку углов на положение Все (рис. 4.4).

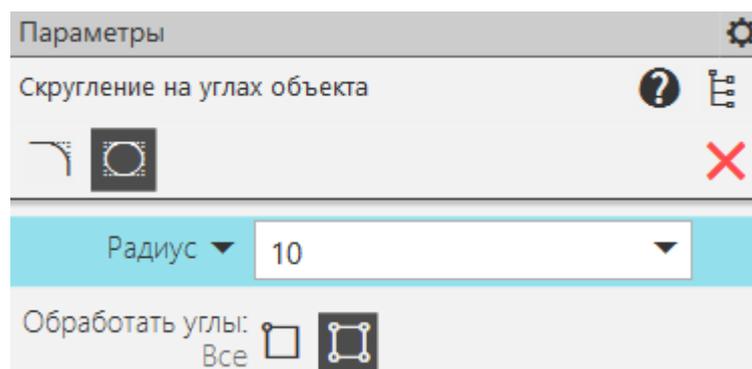


Рисунок 4.4

4 Удалим лишние внутренние линии так, чтобы в контуре не было пересечений. Для этого вызовем команду  Усечь кривую и последовательно укажем участки контура, подлежащие удалению.

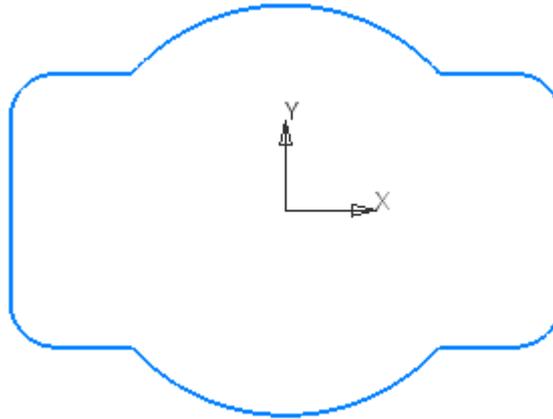


Рисунок 4.5

5 Проведем вспомогательные прямые в точке начала системы координат. Для этого воспользуемся командой  Вспомогательная прямая и ее вариантами  Горизонтальная прямая и  Вертикальная прямая, или указав угол поворота при помощи мыши. Построим также параллельные прямые на требуемом расстоянии от соответствующих прямых. Если на изображении указан общий размер между элементами, то в параметрах функции  Параллельная прямая указываем расстояние в 2 раза меньше, так как мы откладываем необходимый размер от центра, находящегося по середине между элементами. Также включим функцию построения с двух сторон (рис. 4.6).

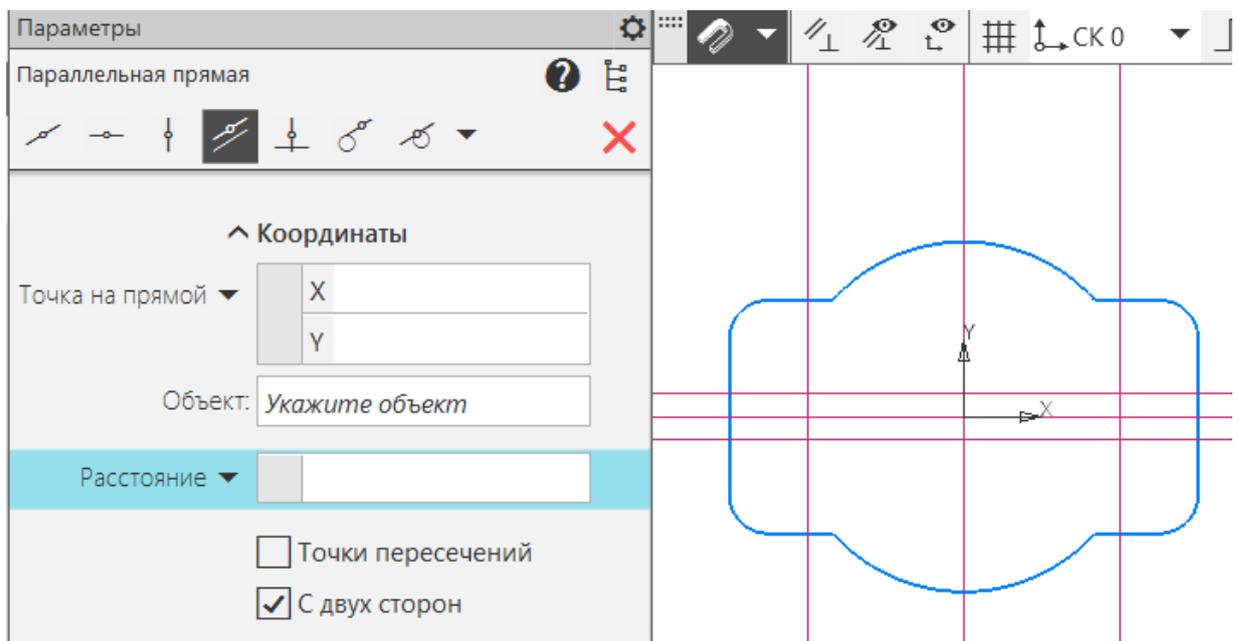


Рисунок 4.6

6 Проведем отрезки по вспомогательным прямым и создадим дуги, замыкающие контур. Для этого прибегаем к помощи команды  Дуга, указывая центральную точку дуги и две крайние (рис. 4.7). Дуга будет создаваться в сторону движения мыши. Если она создается не в ту сторону, меняем направление с помощью команды  Направление в окне параметров.

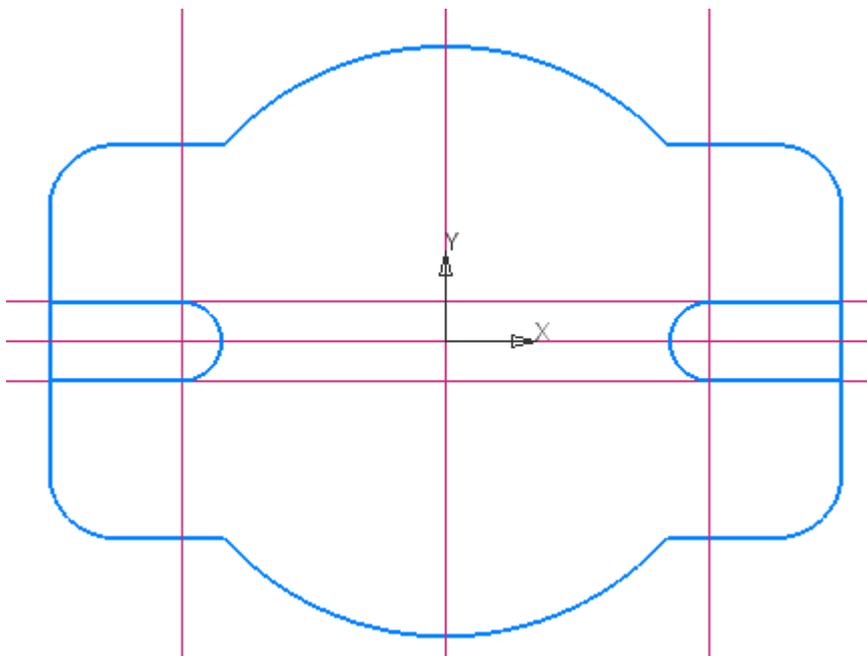


Рисунок 4.7

7 По центральным вспомогательным прямым проводим отрезки, отмечающие горизонтальную и вертикальную оси. Сменить стиль отрезка можно в окне его параметров (рис. 4.8).

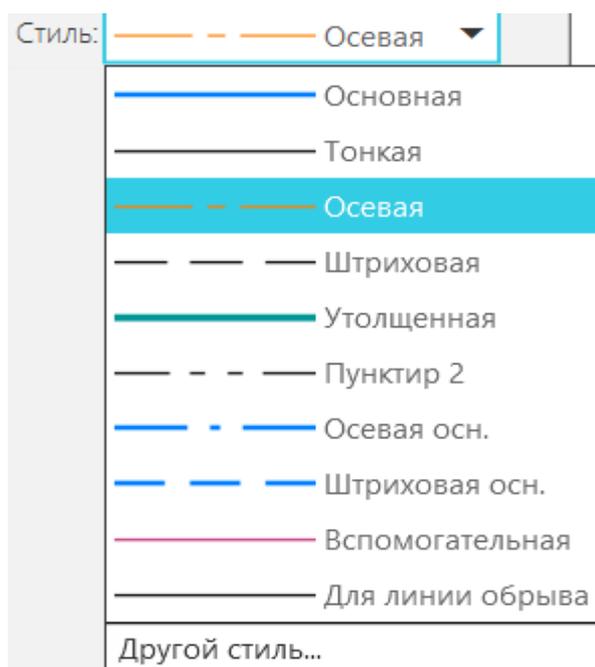


Рисунок 4.8

8 Повторно удаляем лишние отрезки контура с помощью команды  Усечь кривую. Также удаляем вспомогательные прямые. Для того, чтобы убрать их все за одну операцию, воспользуемся выпадающим меню Черчение и выберем команду Удалить вспомогательные кривые и точки.

9 Нанесем размеры и сохраним работу.

Задания для самостоятельной работы: Построить изображение и нанести размеры. Таблица 4.1

Вариант 1	Вариант 2
Вариант 3	Вариант 4
Вариант 5	Вариант 6
Вариант 7	Вариант 8
Вариант 9	Вариант 10
Вариант 11	Вариант 12

Практическое занятие 5. Построение симметричного эскиза детали

Цель: Приобретение навыков построения симметричного эскиза детали с помощью операции зеркального отражения и нанесения размеров (рис. 5.1).

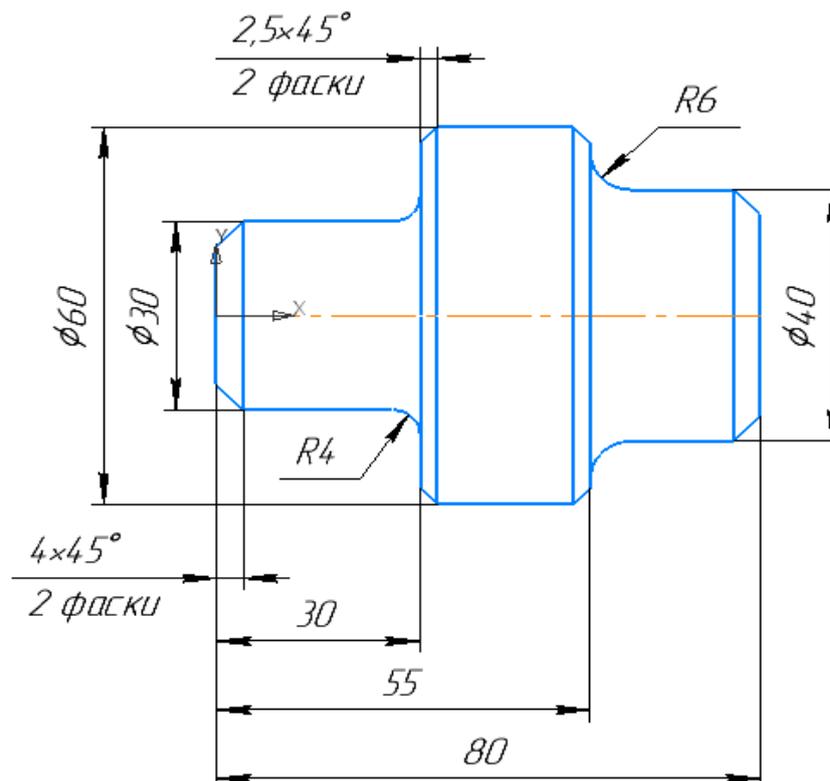


Рисунок 5.1

Порядок выполнения работы:

- 1 Используя команды построения элементарных геометрических фигур, построить изображение.
- 3 Нанести размеры.
- 4 Выполнить самостоятельное задание.

Краткие теоретические сведения, необходимые для выполнения работы.

- 1 В окне приветствия КОМПАС 3D выберем Фрагмент (рис. 5.2).

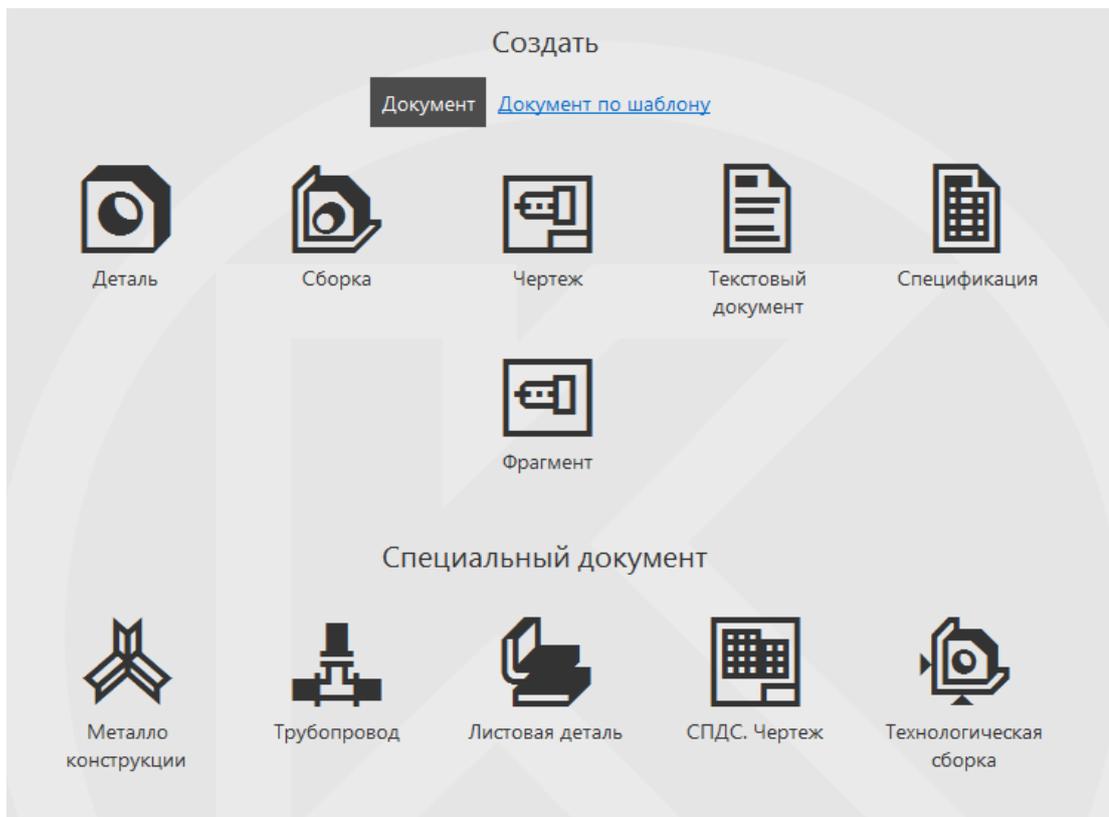


Рисунок 5.2

- 2 Установим шаг курсора равным 5 мм с помощью настройки, расположенной на верхней дополнительной панели (рис. 5.3).

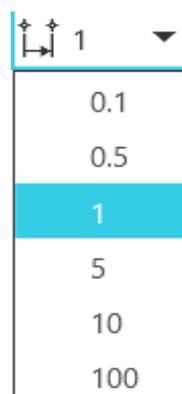


Рисунок 5.3

3 Активируем функцию  Автолиния и укажем курсором мыши точку начала системы координат. Построение контура будем производить с помощью клавиш направления, подтверждая создание отрезка после каждого пункта нажатием клавиши Enter, в следующем порядке:

- 3 раза вверх;
- 6 раз вправо;
- 3 раза вверх;
- 5 раз вправо;
- 2 раза вниз;
- 5 раз вправо;
- 4 раза вниз.

Полученный контур замыкаем осевым отрезком (рис. 5.4).

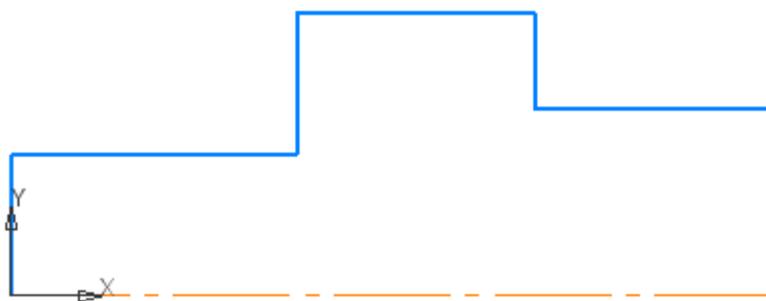


Рисунок 5.4

4 Выполним фаски 4 и 2,5 мм на соответствующих углах контура. Для этого выберем команду  Фаска, установим требуемые длину и угол фаски, укажем последовательно 2 отрезка, между которыми должна появиться фаска (рис. 5.5).

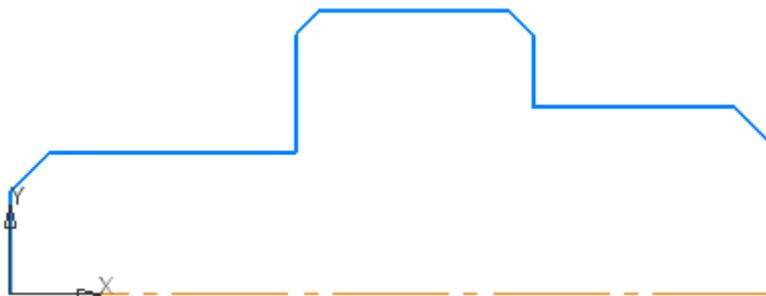


Рисунок 5.5

5 Выполним скругления радиусами 6 и 4 мм соответствующей командой  Скругление (рис. 5.6).



Рисунок 5.6

6 Достроим недостающие отрезки контура детали (рис. 5.7). Для построения прямых отрезков рекомендуется зажимать клавишу Shift в момент указания конечной точки отрезка. Если отрезок не выровнялся – сдвиньте курсор мыши на небольшое расстояние в любую сторону и обратно.

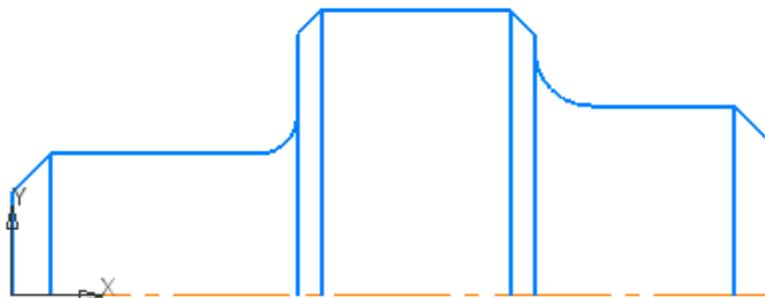


Рисунок 5.7

7 Полученное изображение отзеркалим относительно оси с помощью команды  Зеркально отразить. После выбора данной команды выделим весь эскиз мышью, подтвердим выбор объектов, нажав , в качестве оси симметрии укажем крайние точки осевого отрезка (рис. 5.8).

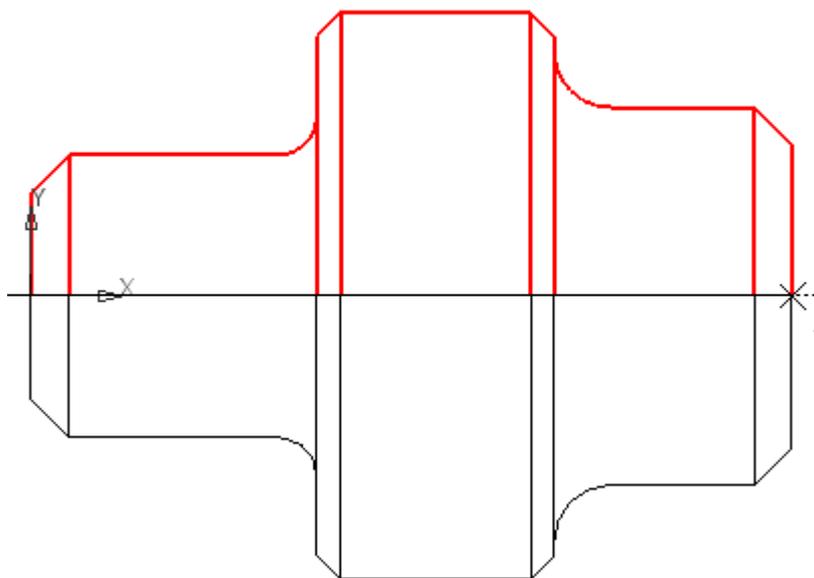


Рисунок 5.8

8 Нанесем размеры и сохраним работу.

Задания для самостоятельной работы: Построить изображение и нанести размеры. Таблица 5.1

Вариант 1	Вариант 2
Вариант 3	Вариант 4
Вариант 5	Вариант 6

Вариант 7	Вариант 8
Вариант 9	Вариант 10
Вариант 11	Вариант 12

Практическое занятие 6. Построение эскиза детали с копированием элементов по окружности

Цель: Приобретение навыков построения эскиза детали с использованием копирования элементов по окружности и нанесения размеров (рис. 6.1).

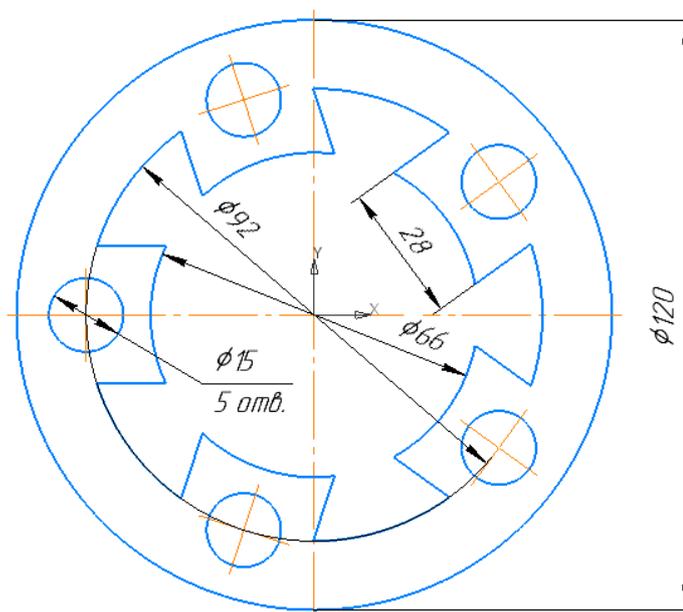


Рисунок 6.1

Порядок выполнения работы:

- 1 Используя команды построения элементарных геометрических фигур, построить изображение.
- 3 Нанести размеры.
- 4 Выполнить самостоятельное задание.

Краткие теоретические сведения, необходимые для выполнения работы.

- 1 В окне приветствия КОМПАС 3D выберем Фрагмент (рис. 6.2).

Компьютерная графика

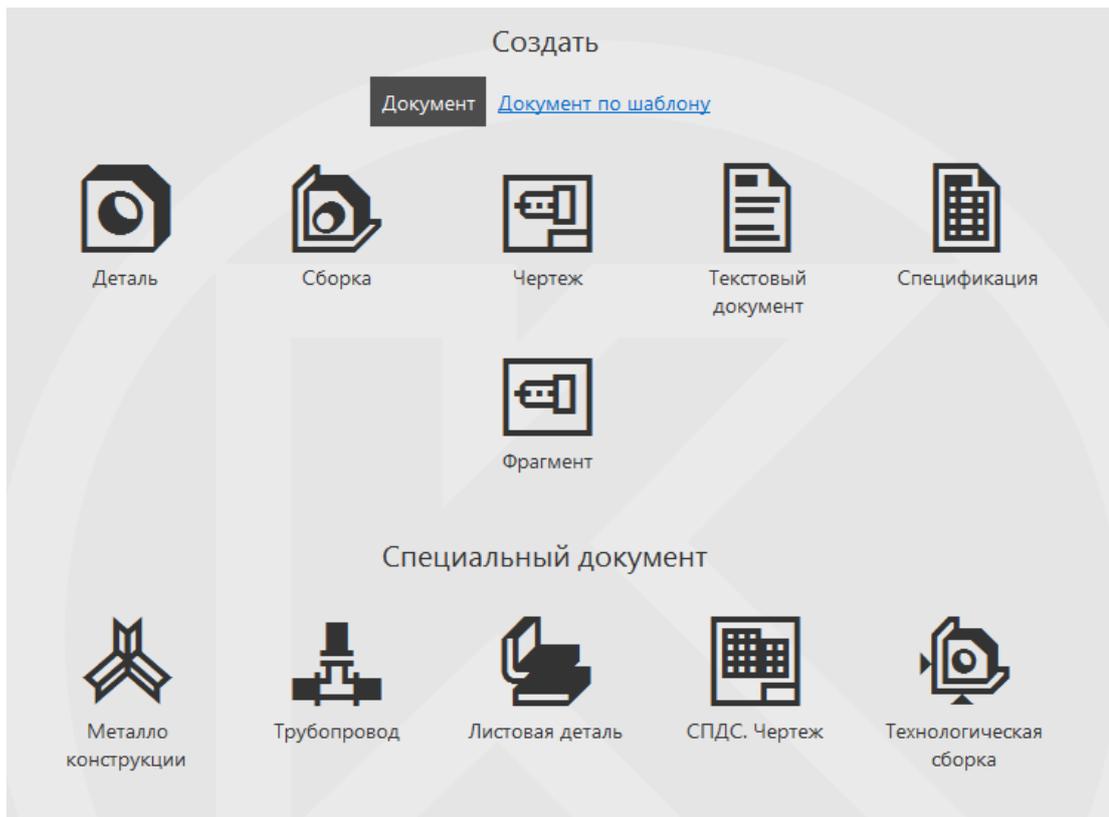


Рисунок 6.2

2 Построим 3 окружности диаметрами 66, 92 и 120 мм с единым центром (рис. 6.3). При создании последней окружности укажем в параметрах построения с осями.

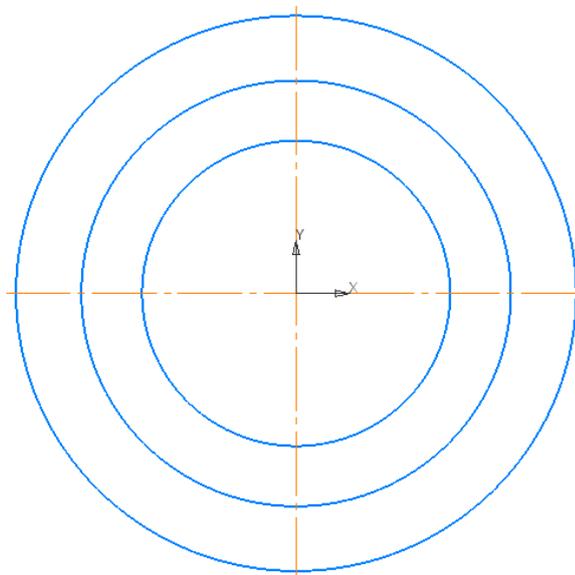


Рисунок 6.3

3 При помощи команды  Параллельный отрезок создадим горизонтальные отрезки на расстоянии 14 мм от горизонтальной оси с обеих сторон (рис. 6.4). Данная команда является вариацией простого отрезка, найти ее можно в окне параметров отрезка или зажав ЛКМ на пиктограмме отрезка. Для

построения параллельного отрезка сначала выберем исходный объект, которому отрезок будет параллелен, затем введем расстояние отступа и мышкой укажем крайние точки отрезка.

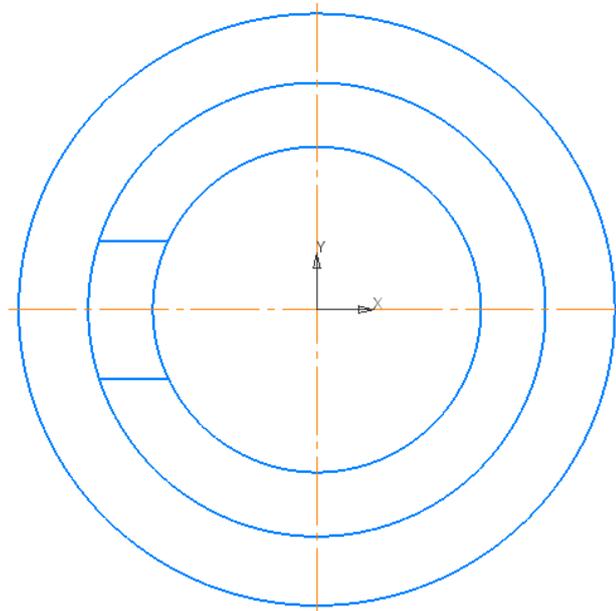


Рисунок 6.4

4 Создадим окружность $\varnothing 15$ с осями на пересечении средней окружности и горизонтальной оси (рис. 6.5).

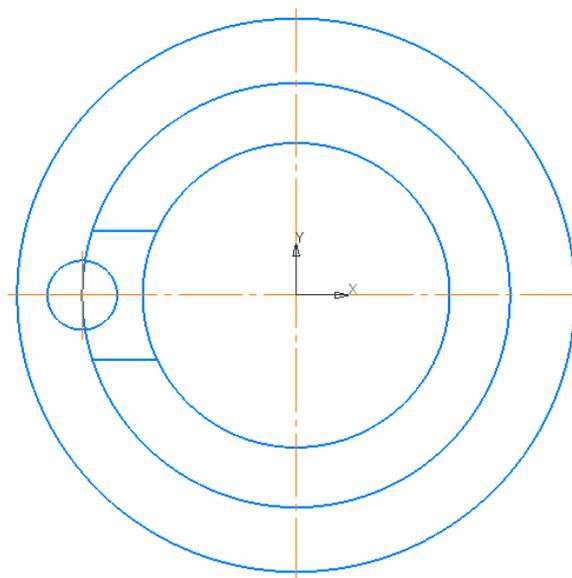


Рисунок 6.5

5 Производим копирование объектов по окружности выбрав соответствующую команду  Копия по окружности в поисковой строке, расположенной в верхней правой части окна. После выбора данной команды шелчком ЛКМ выберем элементы, подлежащие копированию (рис. 6.6). Подтвердим выбор, нажав . Укажем количество копий (исходный комплект

элементов входит в общее количество), введем значение шага между копиями или выберем опцию размещения копий . Вдоль всей окружности, отметим центр копирования – точку центра первых трех окружностей. Подтвердим создание элементов (рис. 6.7).

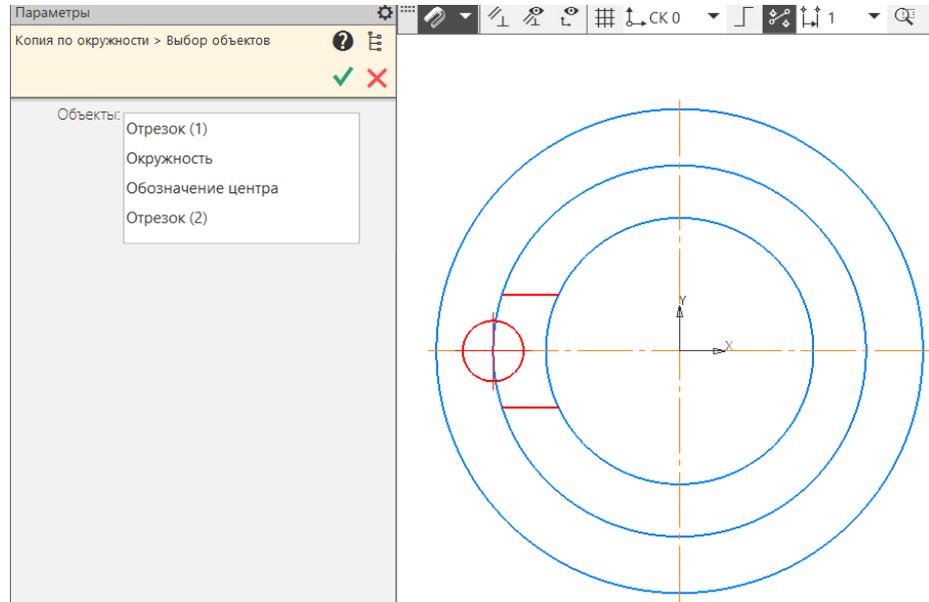


Рисунок 6.6

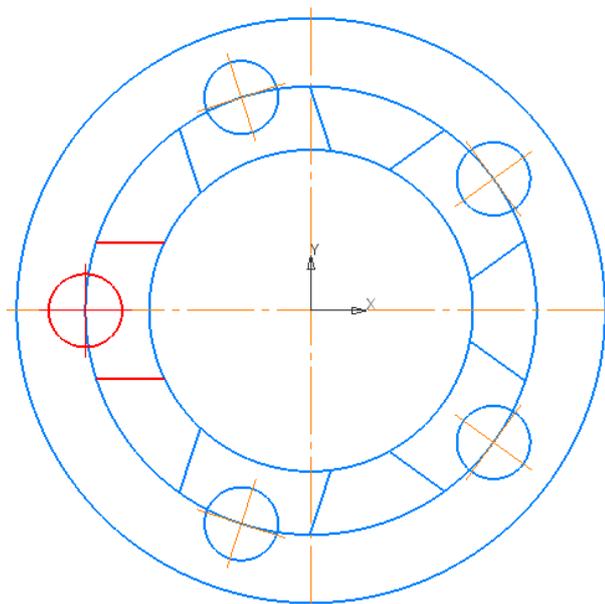


Рисунок 6.7

6 Усечем лишние линии, нанесем размеры, сохраним работу.

Задания для самостоятельной работы:

Построить изображение и нанести размеры.

Таблица 5.1

Вариант 1	Вариант 2
Вариант 3	Вариант 4
Вариант 5	Вариант 6
Вариант 7	Вариант 8
Вариант 9	Вариант 10
Вариант 11	Вариант 12

Практическое занятие 7. Построение чертежа детали с элементами сопряжения

Цель: Приобретение навыков построения чертежа детали с элементами сопряжения и нанесения размеров (рис. 7.1).

Порядок выполнения работы:

- 1 Используя команды построения элементарных геометрических фигур, построить изображение.
- 2 Нанести размеры.
- 3 Выполнить самостоятельное задание.

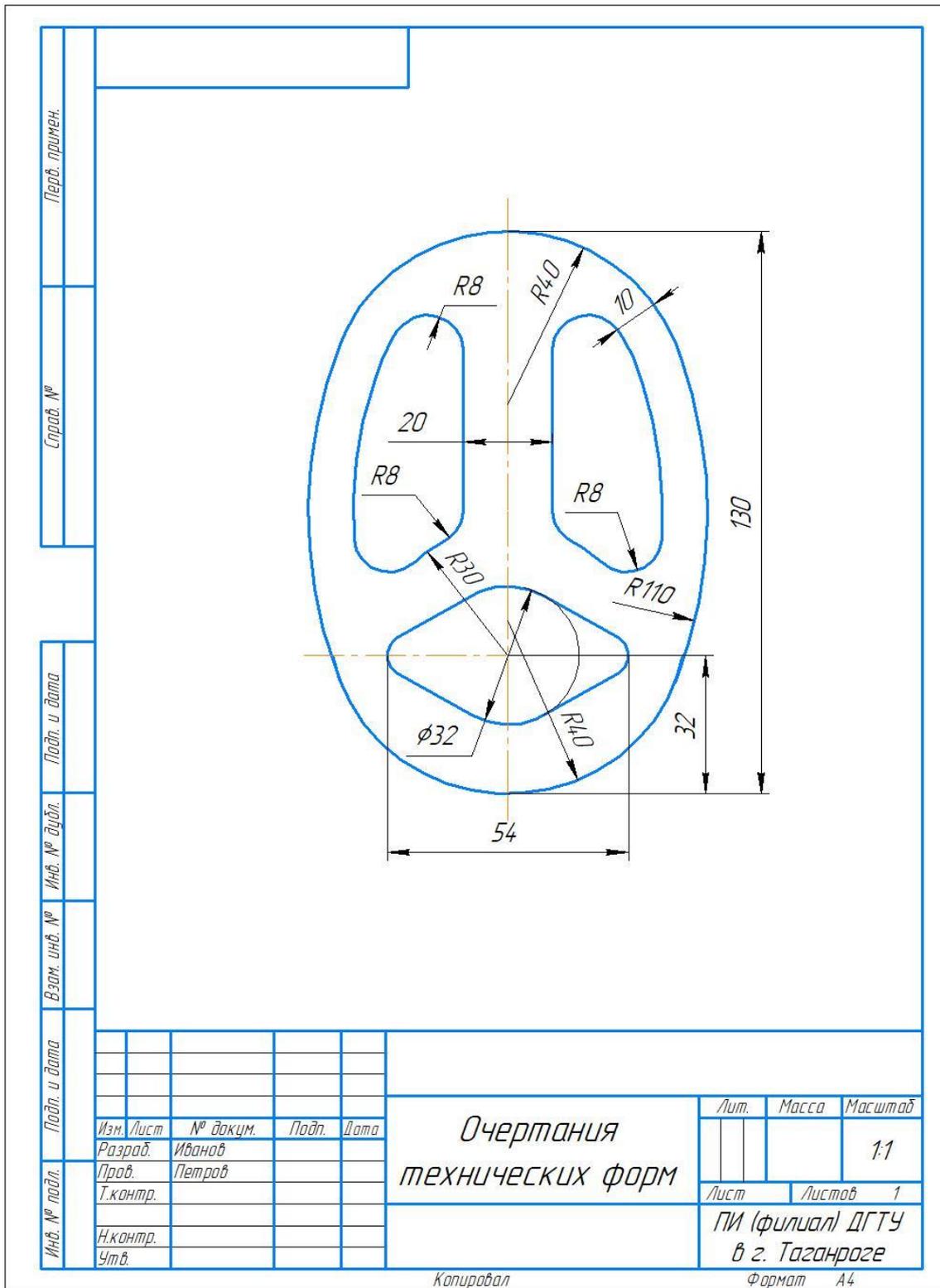


Рисунок 7.1

Краткие теоретические сведения, необходимые для выполнения работы.

1 В окне приветствия КОМПАС 3D выберем Чертеж (рис. 7.2).

Компьютерная графика

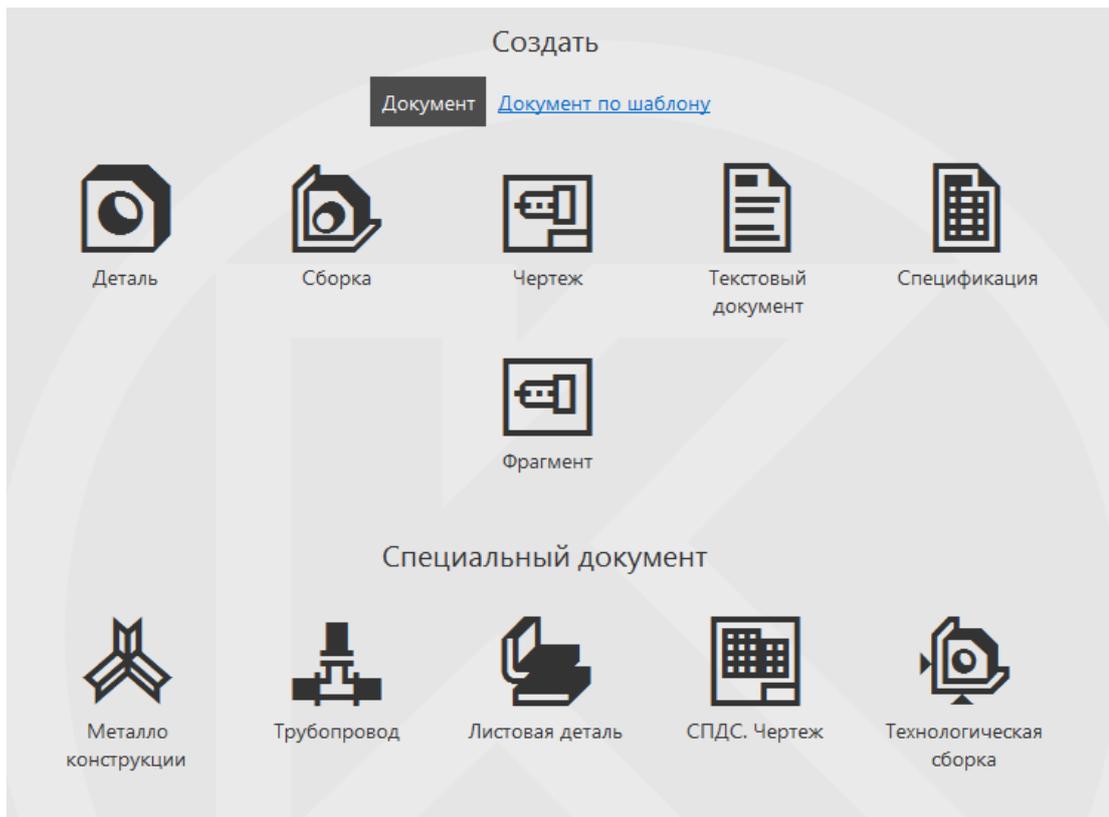


Рисунок 7.2

2 Построим 3 окружности диаметрами 32, 80 и 80 мм (рис. 7.3). Расстояние между центрами окружностей может быть вычислено с помощью данных диаметров и размеров 32 и 130 мм. При построении рекомендуется пользоваться вспомогательными прямыми.

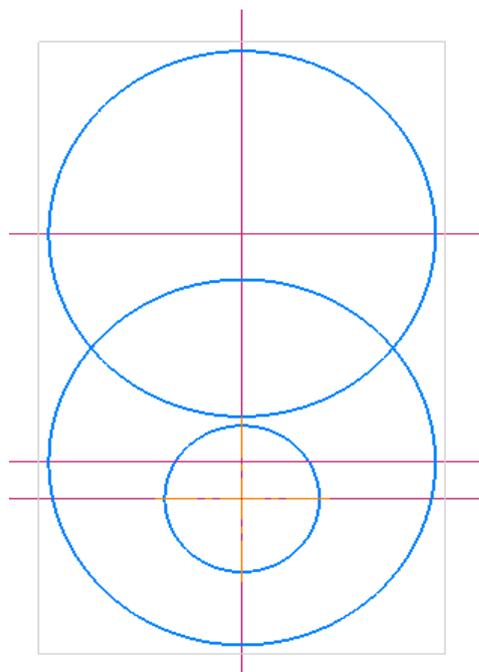


Рисунок 7.3

3 Создадим касательные дуги между окружностями с помощью команды

 Окружность, касательная к двум кривым, удалив после построения лишние части окружностей (рис. 7.4).

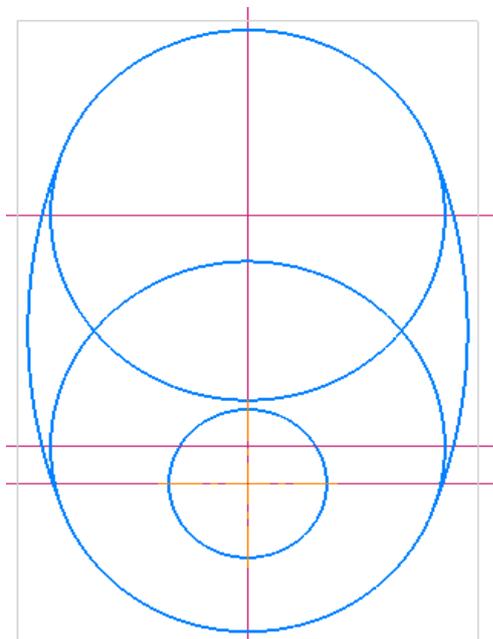


Рисунок 7.4

4 Усечем лишние линии, удалим вспомогательные прямые, вытянем или построим осевые линии (рис. 7.5).

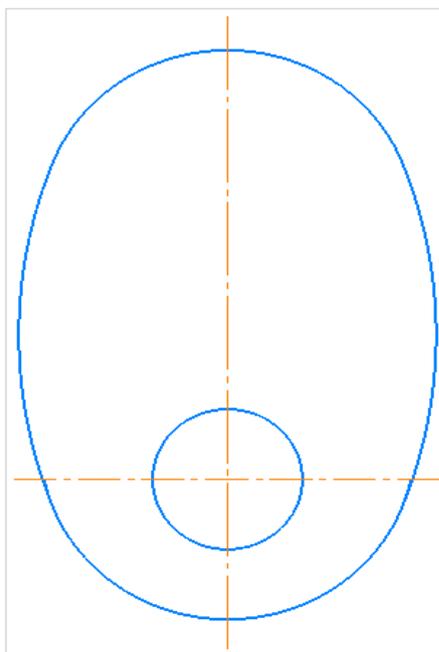


Рисунок 7.5

5 Построим параллельный отрезок на расстоянии 10 мм справа от вертикальной оси. Также построим окружность R30, совместив ее центр с центром первой окружности $\varnothing 32$ (рис. 7.6).

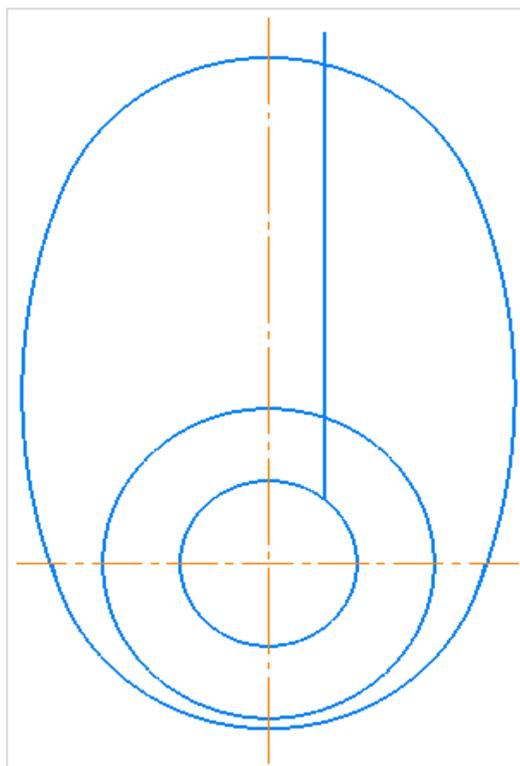


Рисунок 7.6

6 Построим кривые линии, идентичные внешнему криволинейному контуру сверху и справа. Для этого активируем команду  Эквидистанта на дополнительной панели геометрии, после чего укажем отступ 10 мм и выберем кривую, которую необходимо повторить (рис. 7.7). В зависимости от положения мыши линия будет создаваться внутри или снаружи от исходного контура.

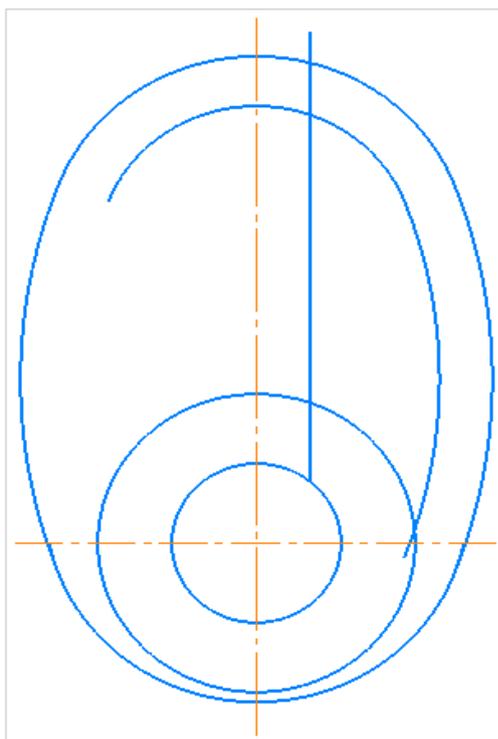


Рисунок 7.7

7 Выполним скругления углов полученного контура, усечем лишние линии. Создадим окружность $\varnothing 10$ мм, отступив от вертикальной оси на необходимое расстояние с помощью параллельной прямой (рис. 7.8).

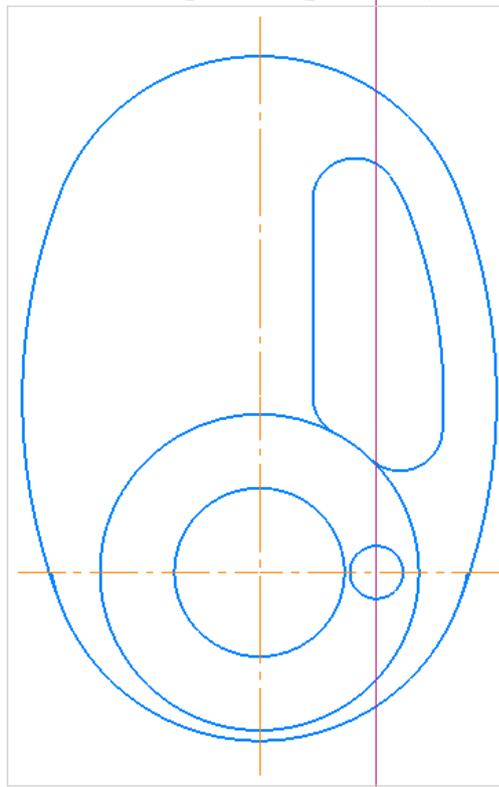


Рисунок 7.8

8 Построим отрезки, касательные к двум кривым, с помощью соответствующей команды . Удалим вспомогательную прямую (рис. 7.9).

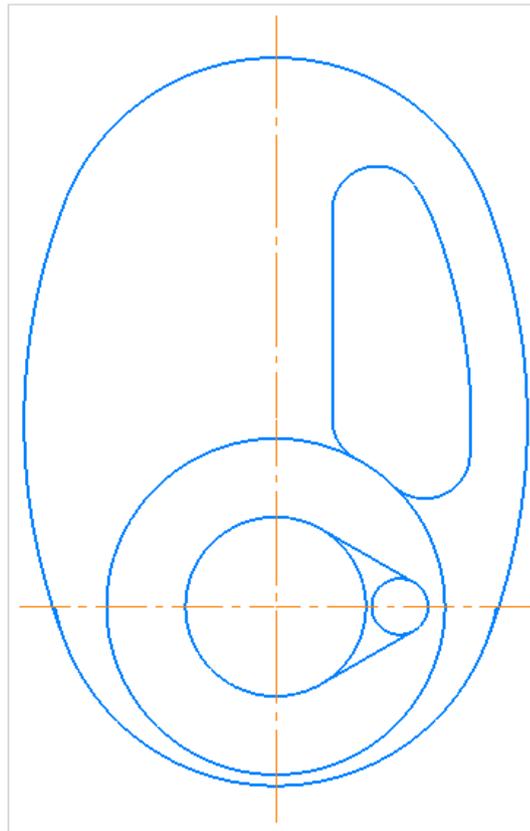


Рисунок 7.9

9 Зеркально отразим выбранные элементы (рис. 7.10) относительно вертикальной оси (рис. 7.11).

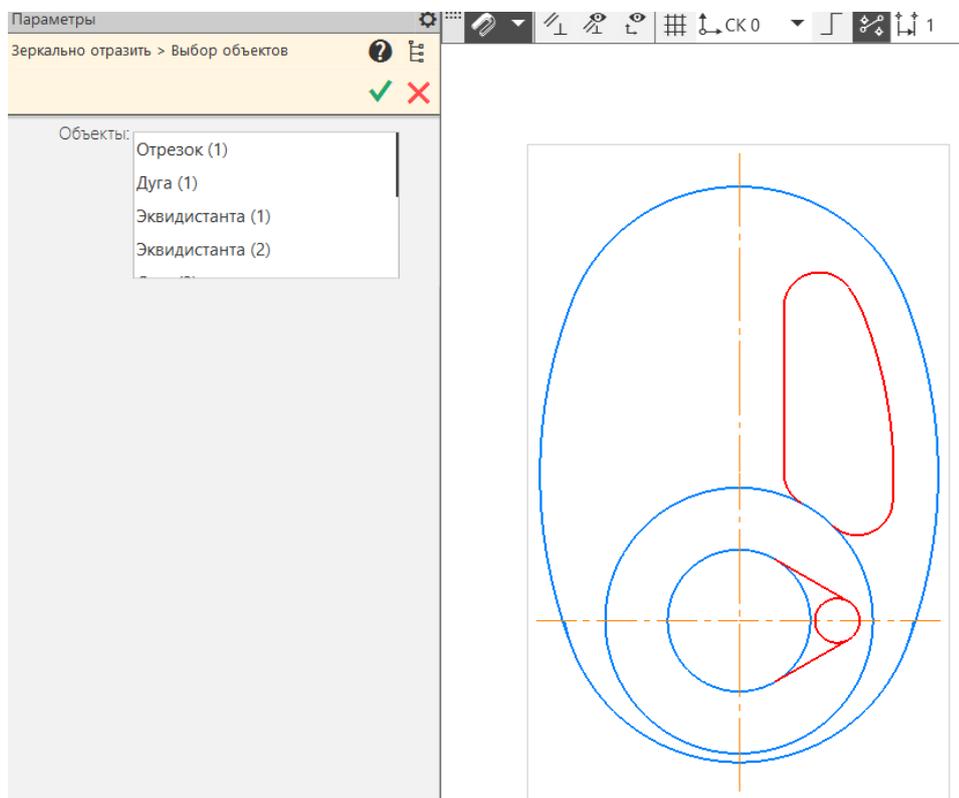


Рисунок 7.10

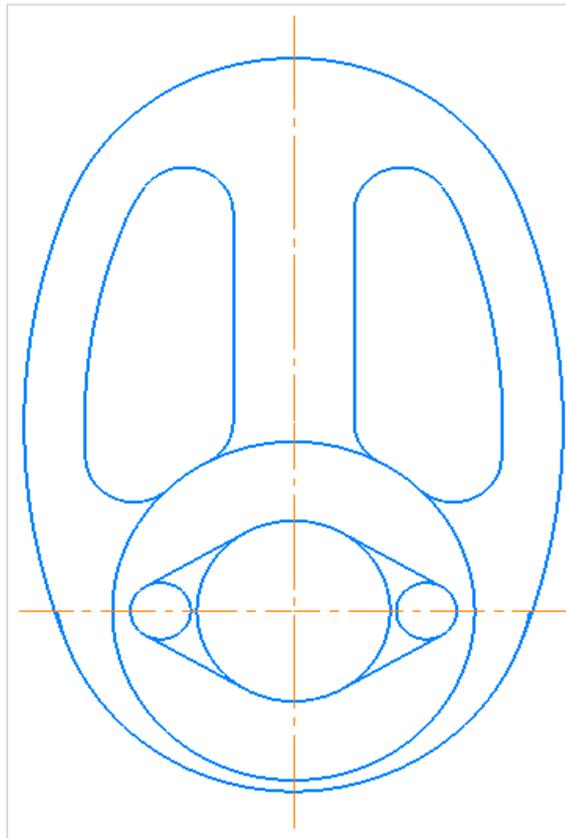


Рисунок 7.11

10 Усечем лишние линии и нанесем размеры (рис. 7.12).

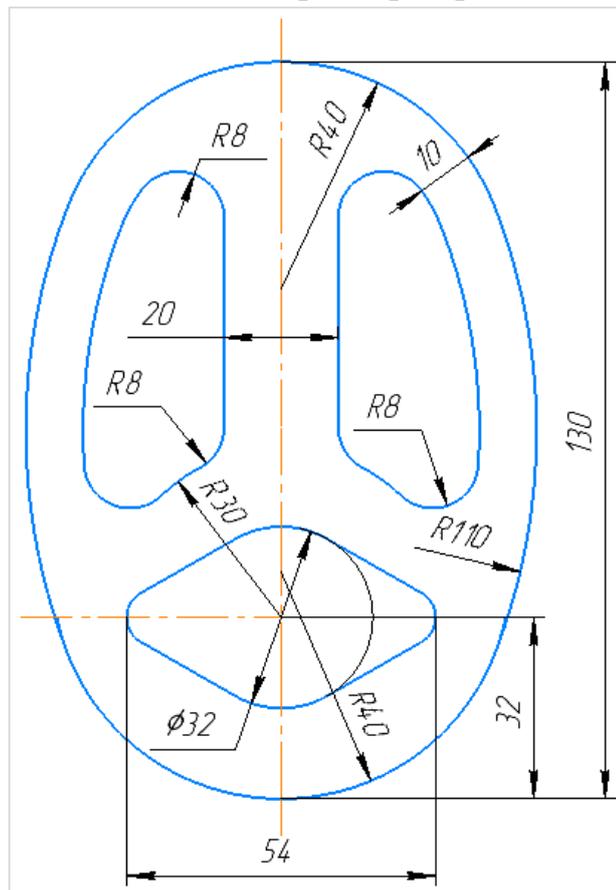


Рисунок 7.12

11 Заполним основную надпись. Для этого необходимо дважды щелкнуть ЛКМ в поле основной надписи и внести данные в соответствующие ячейки, после чего подтвердить операцию, нажав .

Задания для самостоятельной работы: Создать чертеж, построить изображение, нанести размеры, заполнить основную надпись.

Таблица 5.1

Вариант 1	Вариант 2
Вариант 3	Вариант 4
Вариант 5	Вариант 6
Вариант 7	Вариант 8
Вариант 9	Вариант 10
Вариант 11	Вариант 12

Практическое занятие 8

Построение чертежа детали в трех видах

Цель: Приобретение навыков построения чертежа детали в трех видах и нанесения размеров (рис. 8.1).

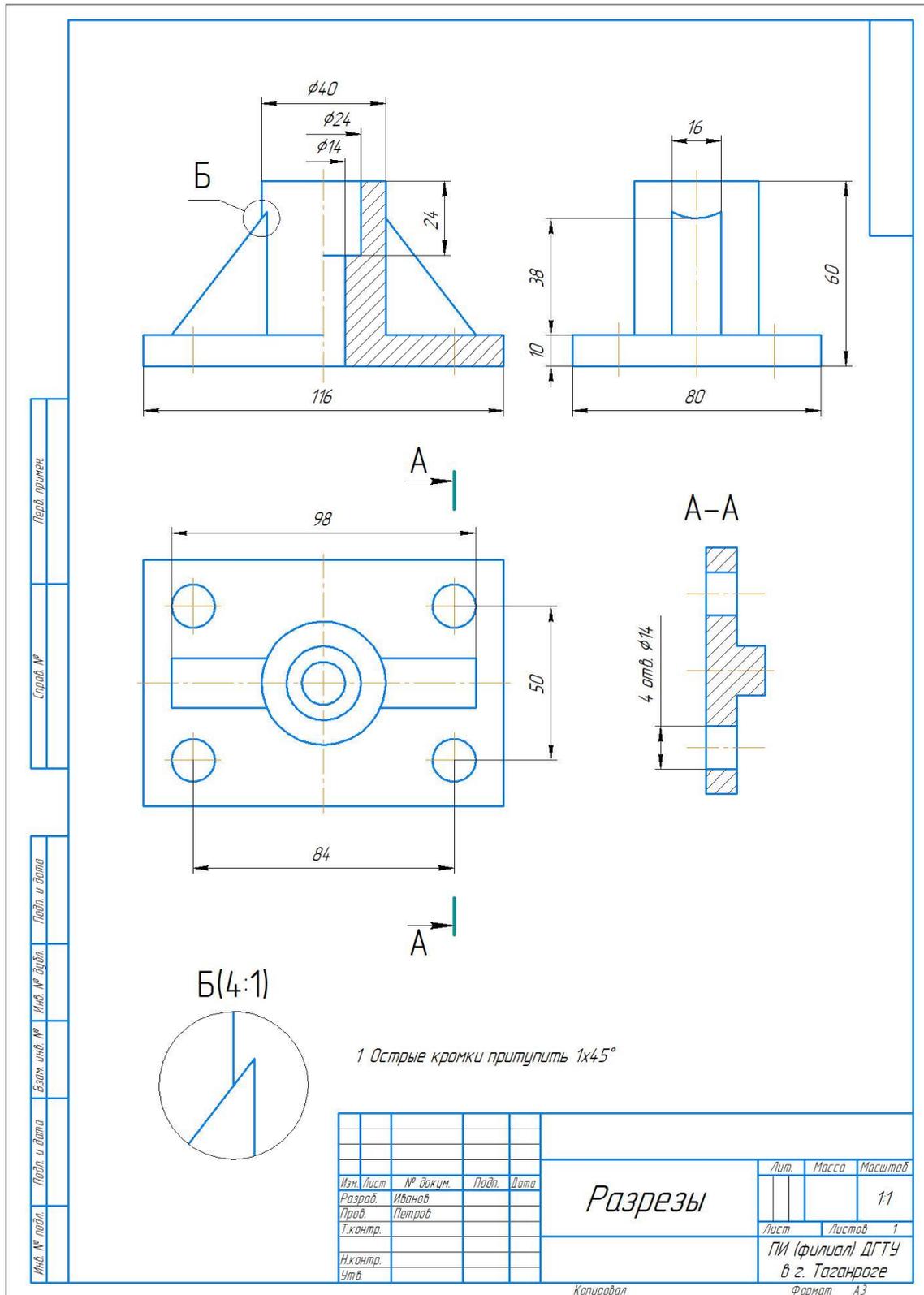


Рисунок 8.1

Порядок выполнения работы:

- 1 Используя команды построения элементарных геометрических фигур, построить изображение.
- 2 Нанести размеры.
- 3 Заполнить основную надпись.

Краткие теоретические сведения, необходимые для выполнения работы.

1 В окне приветствия КОМПАС 3D выберем Чертеж (рис. 8.2).

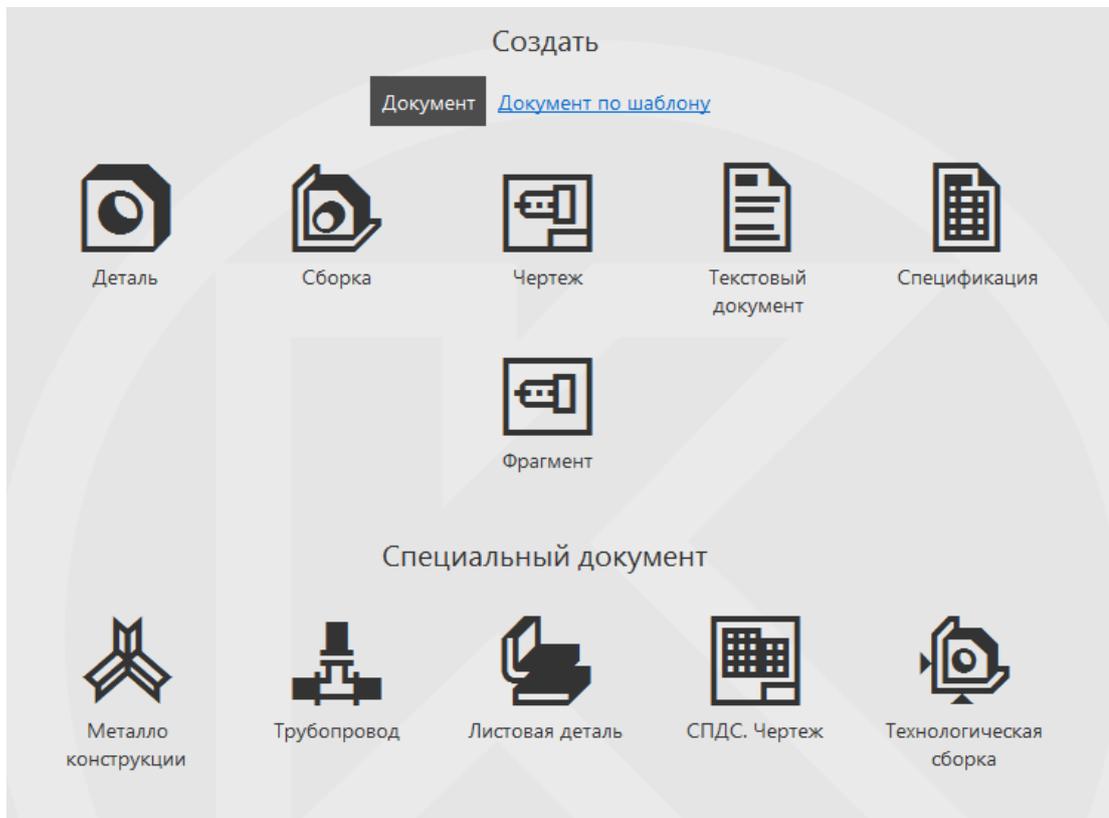


Рисунок 8.2

2 Выполним построение трех основных видов на листе формата А3, применяя полученные ранее навыки (рис. 8.3).

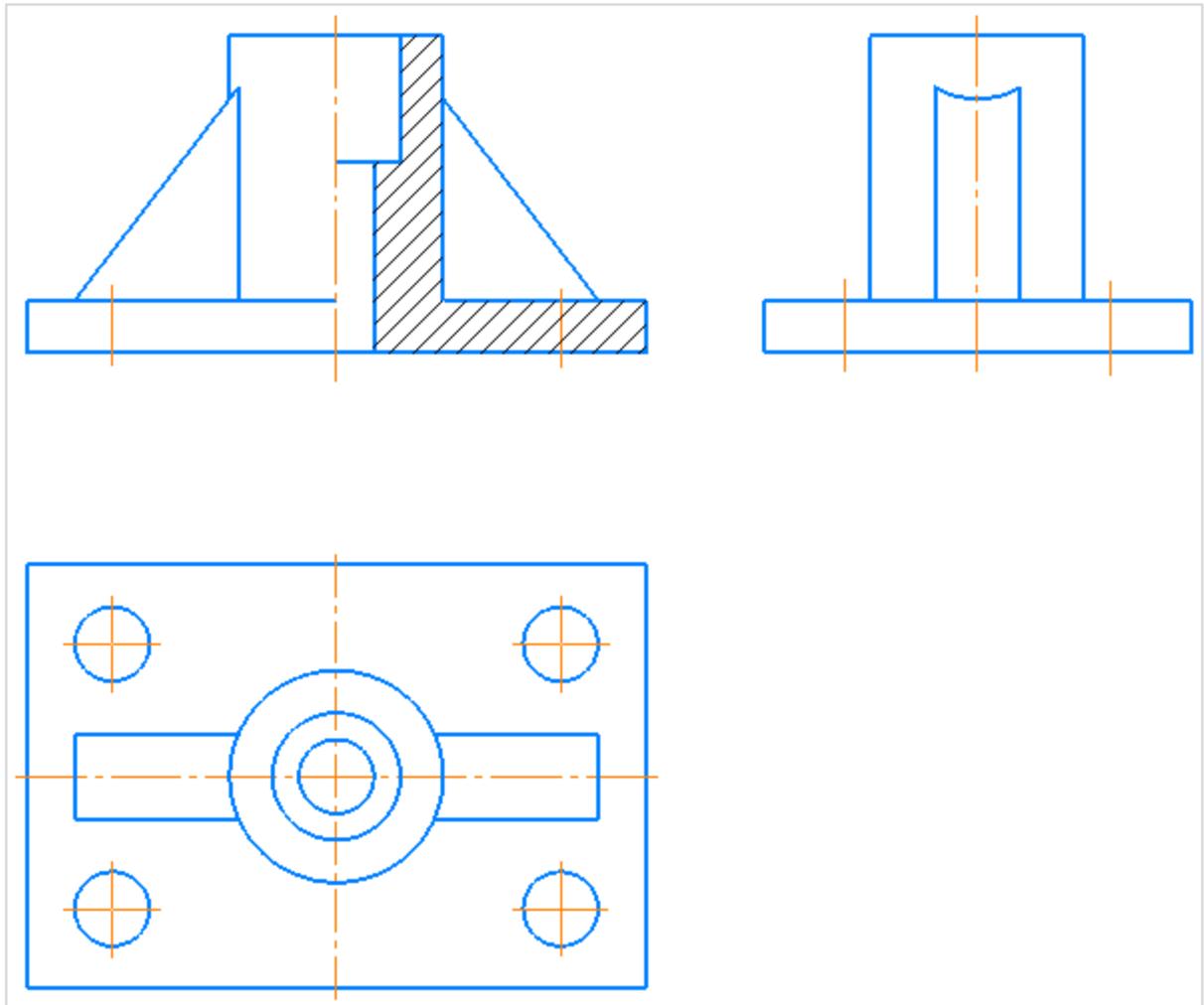


Рисунок 8.3

3 Для создания линии разреза А-А воспользуемся соответствующей командой Линия разреза/сечения. Укажем крайние точки линии размера и вынесем надпись вида в правую часть чертежа(рис. 8.4). Так как нет 3Д-модели детали, связанной с данным чертежом, то вид разреза строим самостоятельно (рис. 8.5). Важно создавать изображение разреза в соответствующем виде, т.е. при активной надписи вида А-А.

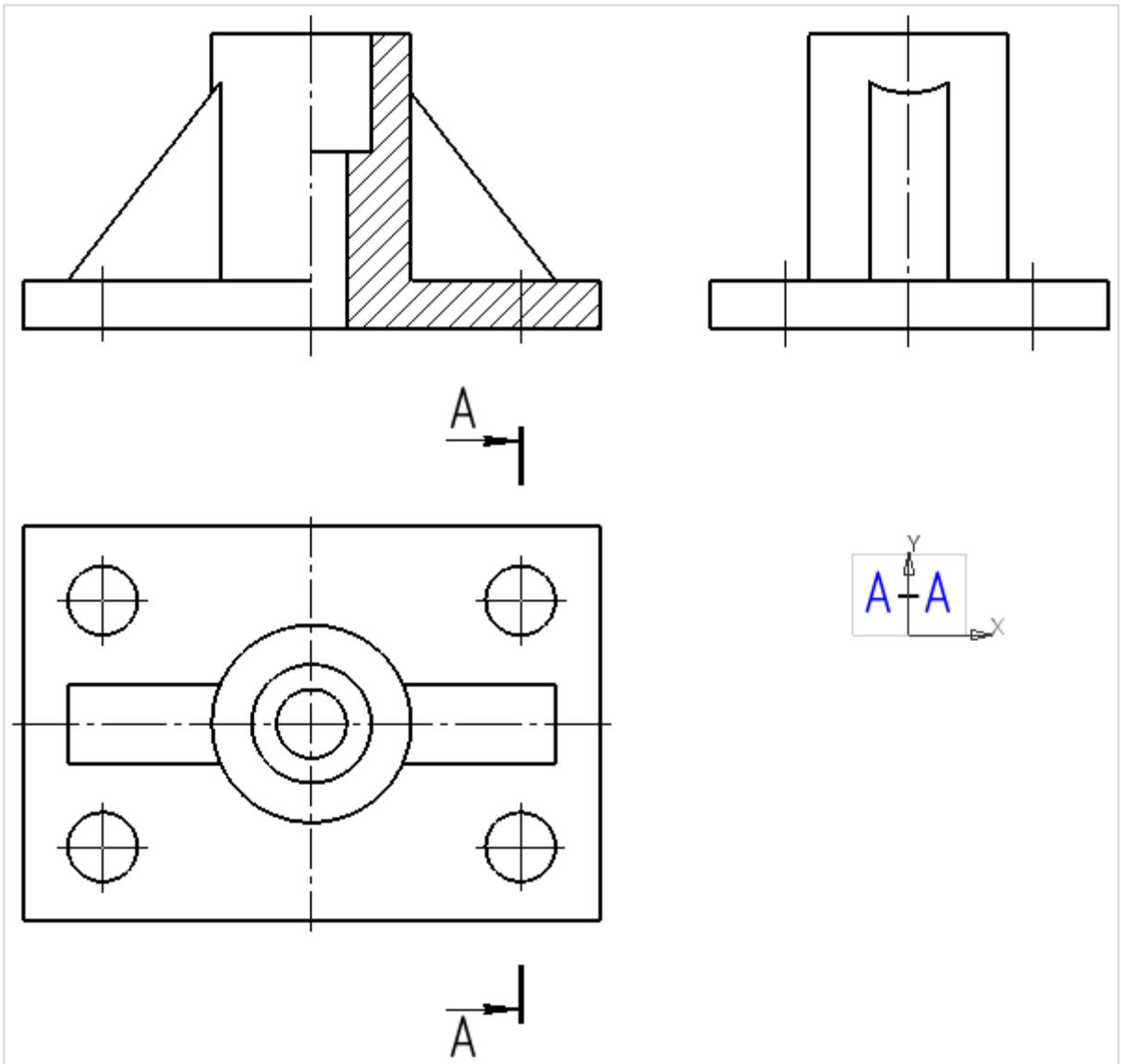


Рисунок 8.4

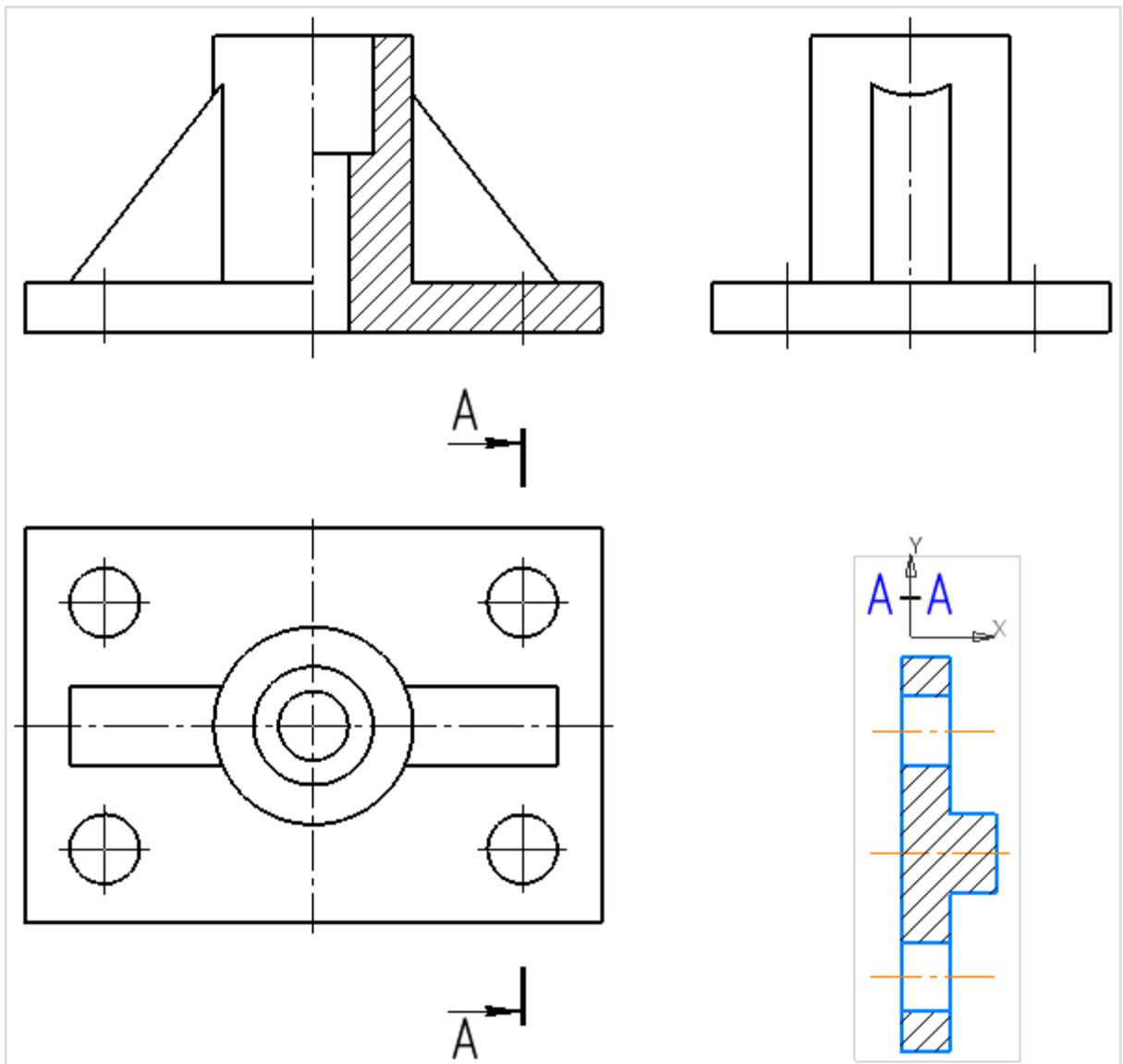


Рисунок 8.5

4 Чтобы вернуться к основному виду чертежа, щелкнем по нему в дереве чертежа ПКМ и выберем пункт «Сделать текущим» (рис. 8.6). Также можно дважды нажать ЛКМ на рамке вида в поле чертежа.

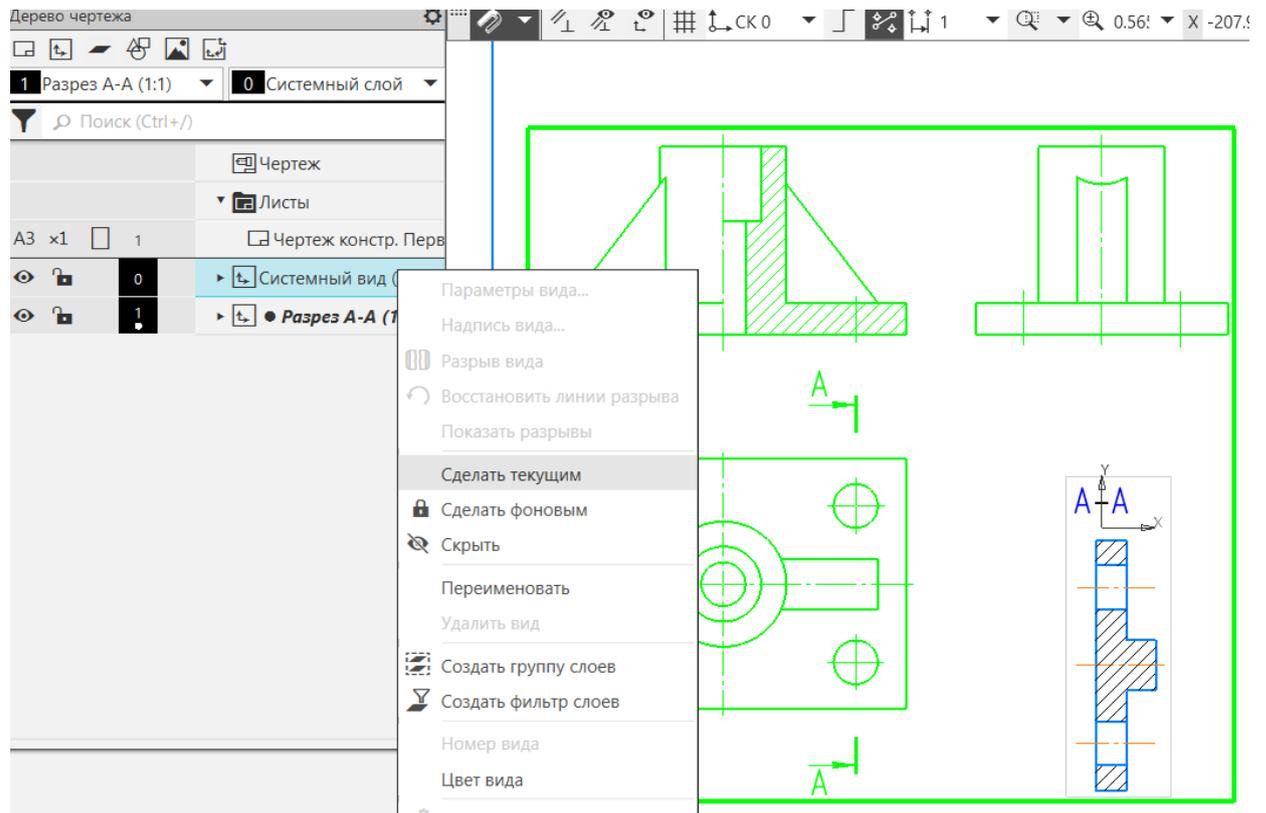


Рисунок 8.6

5 Для создания вида Б активируем команду Выносной вид, выберем область выноса, поменяем имя вида, выключив предварительно автосортировку, определим направление выноски, разместим вид в нижней части чертежа (рис. 8.7).

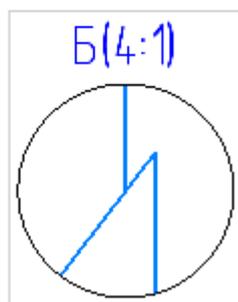
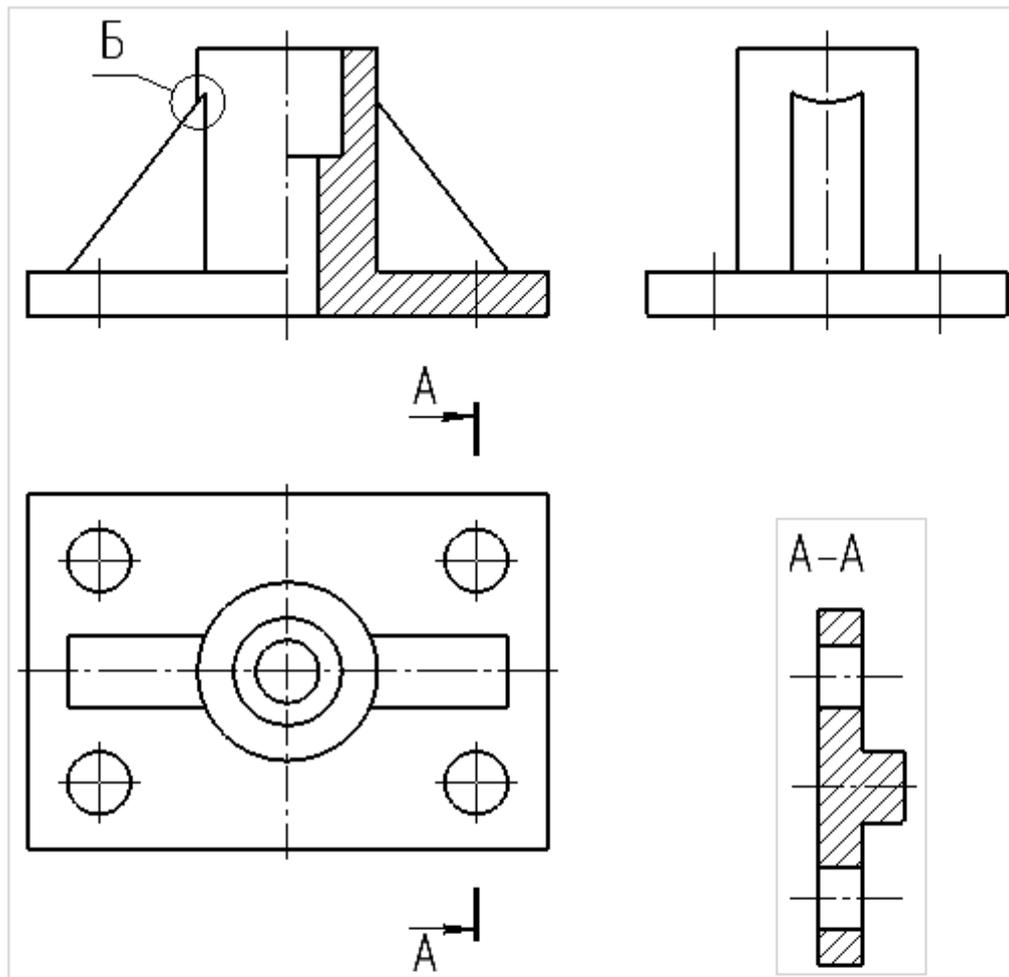


Рисунок 8.7

6 Надпись на чертеже «Острые кромки притупить размером $1 \times 45^\circ$ » является техническими требованиями. Они могут быть оформлены через команду **T** Надпись или могут быть заданы через меню Оформление – Технические требования. По окончании ввода текста технических требований необходимо завершить редактирование, нажав соответствующую кнопку.

7 Заполним основую надпись, нанесем размеры, переключаясь между соответствующими видами.

Задания для самостоятельной работы: Создать чертеж, построить изображение, нанести размеры, заполнить основную надпись.

Таблица 8.1

Вариант 1	Вариант 2
Вариант 3	Вариант 4
Вариант 5	Вариант 6
Вариант 7	Вариант 8
Вариант 9	Вариант 10
Вариант 11	Вариант 12

Перечень использованных информационных источников

Основная литература

1. В.Н. Аверин Компьютерная инженерная графика. Учебное пособие. М. Издательский центр «Академия» 2011. – 224 с.
2. В.В. Самсонов, Г.А. Красильникова Автоматизация конструкторских работ в среде КОМПАС-3D. Учебное пособие. М. Издательский центр «Академия» 2009. – 224 с.
3. С.К. Боголюбов Инженерная и компьютерная графика. Учебное пособие для СПО. - М.: «Высшая школа», 2002-365с.

Дополнительная литература

1. А.М. Бродский, Э.М. Фазмулин, В.А. Халдинов. Инженерная графика (металлообработка). Учебное пособие для СПО-М.: ИРПО: Издательский центр «Академия», 2003 – 400 с
2. А.А. Чекмарев, В.К. Осипов Справочник по машиностроительному черчению. М.: Высшая школа.; Изд. центр «Академия», 2001. – 443 с.
3. Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей. ГОСТ 2.301-68 – 2.309-68. М. Изд-во стандартов, 1991. 4. Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей. ГОСТ 2.001-70 – 2.122-79. М. Изд-во стандартов, 1988.
4. Интернет – ресурсы: Machinery.ascon.ru. v11 [http:// www.teachvideo.ru/course /56](http://www.teachvideo.ru/course/56)