

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный
университет им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

Институт электроники, робототехники и искусственного интеллекта

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП

 Р.Ш. Тешев

« 12 » февраля 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.08 «ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

Специальность

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Специализация

Радиоэлектронные системы передачи информации

Квалификация (степень) выпускника

Инженер

Форма обучения

Очная

Нальчик 2025

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)
<p>ОПК-5 Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>ОПК-5.1 Способен понимать основные методы проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем.</p> <p>ОПК-5.2 Способен решать проектно-конструкторские задачи в области профессиональной деятельности с учетом требований нормативных документов</p> <p>ОПК-5.3 Способен применять современные компьютерные системы проектирования для решения профессиональных задач</p>	<p>Знать основные методы проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем.</p> <p>Уметь применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники.</p> <p>Владеть Навыками проведения опытно- конструкторских работ с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий.</p>
<p>ОПК-8 Способен использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач.</p>	<p>ОПК-8.1 Способен понимать и применять теоретические основы принципов действия компьютерной техники.</p> <p>ОПК-8.2 Способен применять компьютерную технику и программные средства в целях поиска, хранения, обработки и использования информации.</p> <p>ОПК-8.3 Способен использовать современные пакеты прикладных программ и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения профессиональных задач.</p>	<p>Знать современное состояние области профессиональной деятельности</p> <p>Уметь искать и представлять актуальную информацию о состоянии предметной области</p> <p>Владеть навыками работы за персональным компьютером, в т.ч. пакетами прикладных программ для разработки и представления документации.</p>

2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

2.1 Текущий контроль

Оценка результатов текущей успеваемости в рамках контрольных точек осуществляется посредством 70-балльной системы, при этом за добросовестное посещение занятий обучающийся может набрать до 10 баллов, за качественное прохождение оценочных мероприятий - до 60 баллов.

Таблица 2

Карта распределения рейтинговых баллов в рамках текущего контроля

№	Оценочное средство	Форма проведения	Порядок проведения	Максимальное количество баллов	Критерии оценивания
1	Лабораторная работа №1 «Основы построения 3D моделей в системе КОМПАС-3D».	письменная	Работа включает в себя два задания, выполняется студентами попарно.	10	10- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 7 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 4 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
2	Лабораторная работа №2 «Создание и редактирование чертежей в системе КОМПАС-3D».	письменная	Работа включает в себя два задания, выполняется студентами попарно.	10	10- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 7 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 4 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно

3	Лабораторная работа №3 «Сборка и сборочный чертеж в компас-3D».	письменная	Работа включает в себя два задания, выполняется студентами попарно.	10	10- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 7 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 4 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
4	Тесты по 1 контрольной точке	с применением ДТ	Студент проходит компьютерное тестирование в ЭИОС.	7	Количество баллов пропорционально количеству правильных ответов
5	Тесты по 2 контрольной точке	с применением ДТ	Студент проходит компьютерное тестирование в ЭИОС.	7	Количество баллов пропорционально количеству правильных ответов
6	Коллоквиум по 1 контрольной точке	письменная	Студенты отвечают письменно на вопросы коллоквиума	8	8– ответы полные, точные, демонстрируют глубокое понимание темы, аргументация логична; 6 – ответы в основном правильные, но содержат незначительные ошибки; 4- ответы недостаточно полные; 2 – ответы частичные, содержат ошибки или требуют наводящих вопросов; 1-ответы не на все вопросы, частичные. 0 – ответы отсутствуют или полностью неверные.

7	Коллоквиум по 2 контрольной точке	письменная	Студенты отвечают письменно на вопросы коллоквиума	8	8– ответы полные, точные, демонстрируют глубокое понимание темы, аргументация логична; 6 – ответы в основном правильные, но содержат незначительные ошибки; 4- ответы недостаточно полные; 2 – ответы частичные, содержат ошибки или требуют наводящих вопросов; 1-ответы не на все вопросы, частичные. 0 – ответы отсутствуют или полностью неверные.
	Итого:			60	

Карта распределения баллов в рамках промежуточной аттестации

№	Оценочное средство	Форма проведения	Порядок проведения	Максимальное количество баллов	Критерии оценивания
1	Экзаменационный билет	Устный опрос	Билет содержит 2 теоретических вопроса. На теоретические вопросы студент должен ответить устно.	Теоретические вопросы – 30 баллов.	<u>Критерии оценивания теоретических вопросов:</u> 25 до 30 баллов: Глубокий уровень владения материалом, точное знание ключевых концепций, способность анализировать и интерпретировать факты, грамотно строить высказывания,

					<p>привести примеры, свободно оперировать терминологией.</p> <p>От 19 до 24 баллов: Базовое владение предметом, умение последовательно раскрыть основную мысль вопроса, грамотное применение терминов, наличие существенных элементов анализа и обобщений, но недостаточное развертывание или отдельные неточности.</p> <p>От 13 до 18 баллов: Частичное освоение материала, попытка объяснить основной смысл вопроса, использование некоторых базовых терминов, но отсутствие глубокого понимания сложных моментов, логические недостатки изложения, отсутствие выводов.</p> <p>От 7 до 12 баллов: Ошибочные представления, слабо выраженное владение основными понятиями, значительные затруднения в интерпретации вопросов, существенные фактологические ошибки, отсутствие обоснованных выводов и примеров.</p> <p>От 0 до 6</p>
--	--	--	--	--	--

					баллов: Полное непонимание темы, неспособность сформулировать адекватный ответ, грубые ошибки, несоответствие требованиям задания.
--	--	--	--	--	--

3. Оценочные материалы для текущего и промежуточного контроля успеваемости

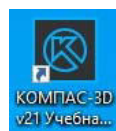
3.1. Оценочные материалы для текущего контроля

Лабораторная работа №1 Основы построения 3D моделей в системе КОМПАС-3D

Введение

- 1 Начало работы
- 2 Работа с командами и интерфейсом при создании эскизов
 - 2.1 Создание Эскиза
 - 2.2 Работа с интерфейсом
- 3 Создание детали «Втулка»
- 4 Создание детали «Пружина»
- 5 Создание детали «Корпус»
- 6 Создание детали «Ось»
- 7 Создание детали «Гайка»

Вопросы для самоконтроля и задания



После запуска программы Компас-3D V21 внизу стартовой страницы можно использовать функцию открытия или создания ряда элементов (рисунок 1.1).

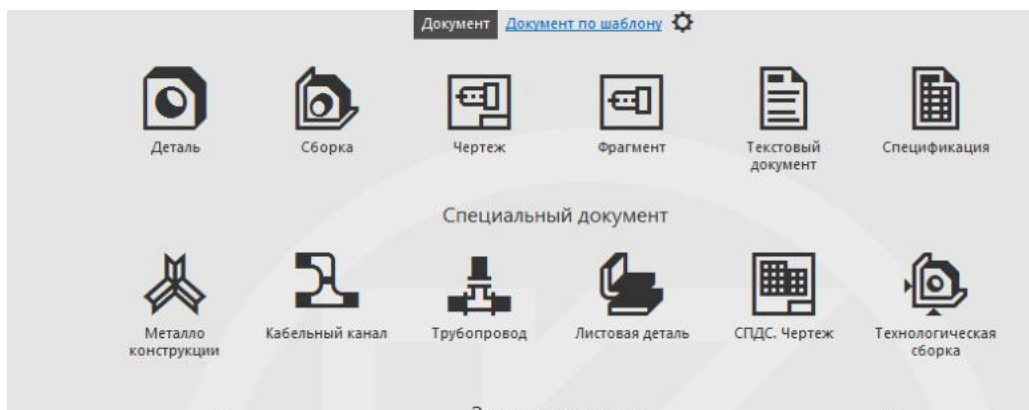


Рисунок 1.1

Учебные пособия «Азбука Компас-3D», входящие в комплект поставки программного продукта, являются хорошим способом начала работы с программой. В этом основном наборе учебных пособий описан полный рабочий процесс – от создания базовых эскизов до документирования проекта. Можно получить доступ к этим учебным пособиям, перейдя по соответствующей ссылке на вкладке «Справка» (рисунок 1.2).

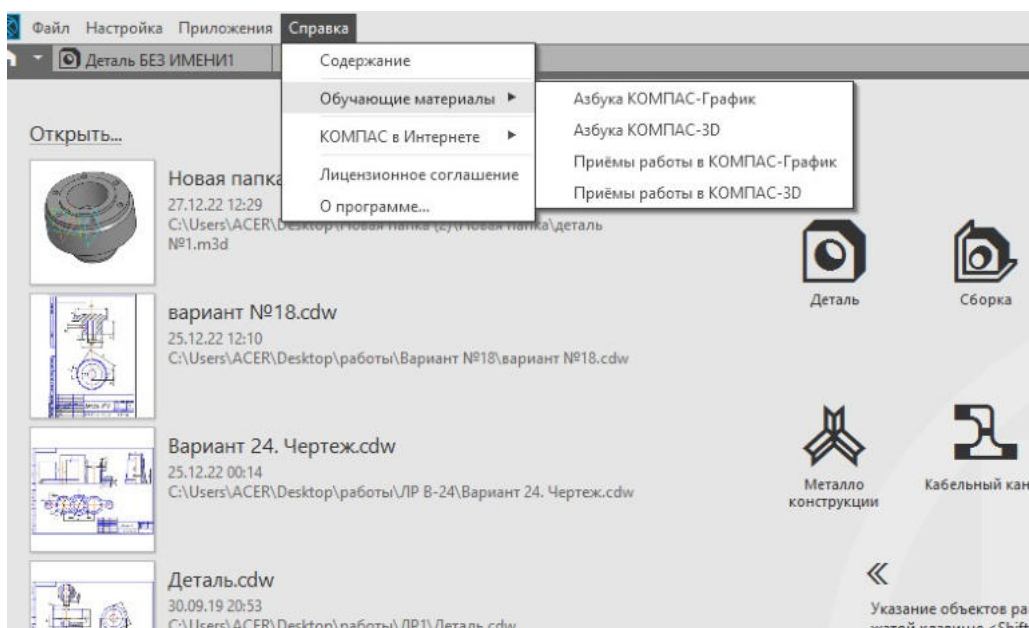


Рисунок 1.2 Перед началом работы нужно активировать лицензию. Заходим во вкладку **Настройка**

и ставим галочку – **Получить лицензию на Компас-3D** (рисунок 1.3).

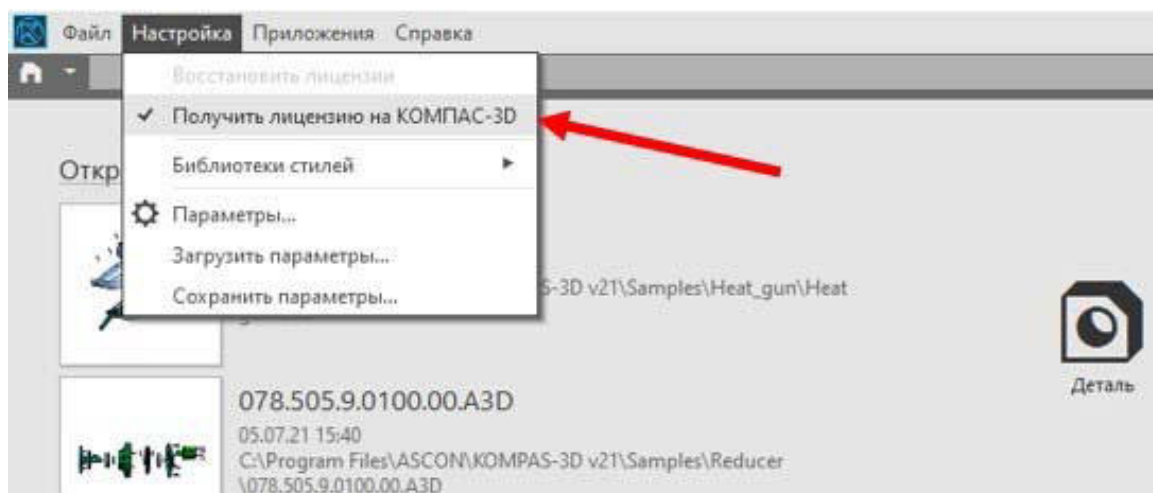


Рисунок 1.3

Нажмем иконку **Деталь**  .

Перед Вами открывается окно **Детали**. В этом окне можно выделить следующие области (рисунок 1.4):

Закладки документов – в ней указывается имя файла.

Главное меню – служит для вызова команд системы.

Панель инструментов – активизирует большинство инструментов Компас-3D.

Рабочее поле – область, в которой осуществляются непосредственные построения в Компас-3D.

Дерево документа – отображает последовательность создания модели или чертежа. Позволяет изменять взаимосвязи между элементами модели и размеры модели.

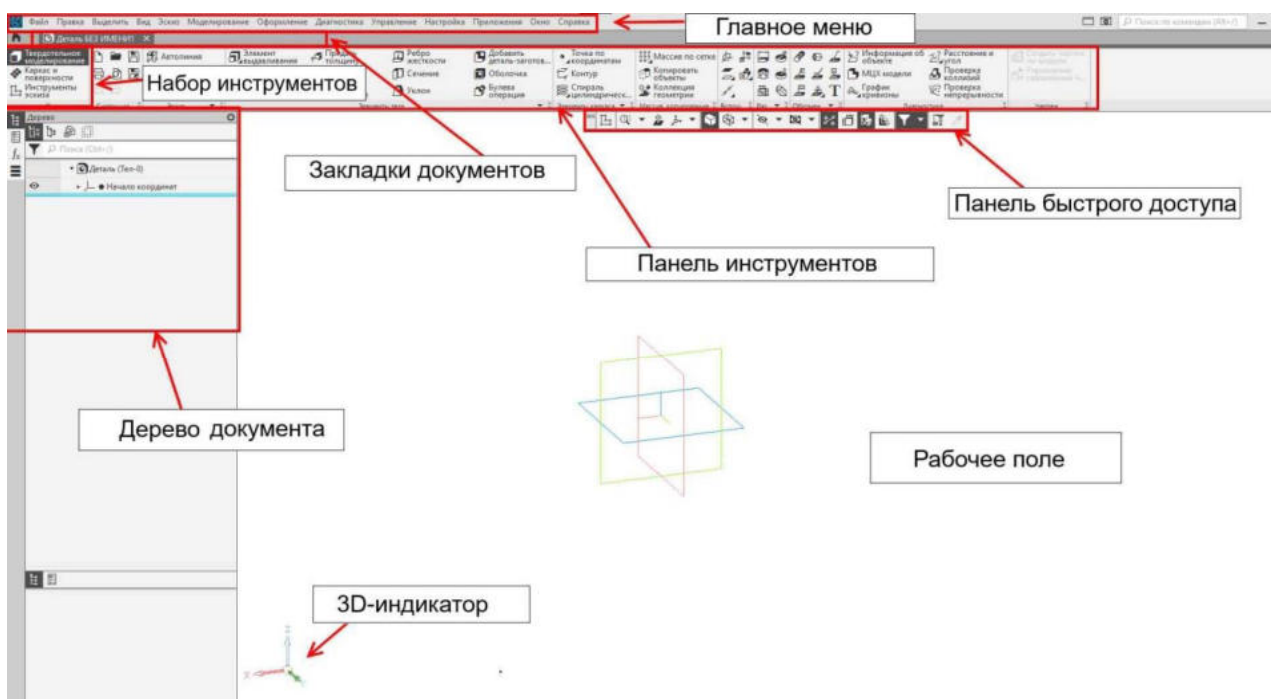


Рисунок 1.4 Стандартный интерфейс можно настроить для собственных нужд, создав тем самым пользовательский интерфейс. Нажмите правой кнопкой мыши на свободную область в панели инструментов **Настроить интерфейс** (рисунок 1.5).

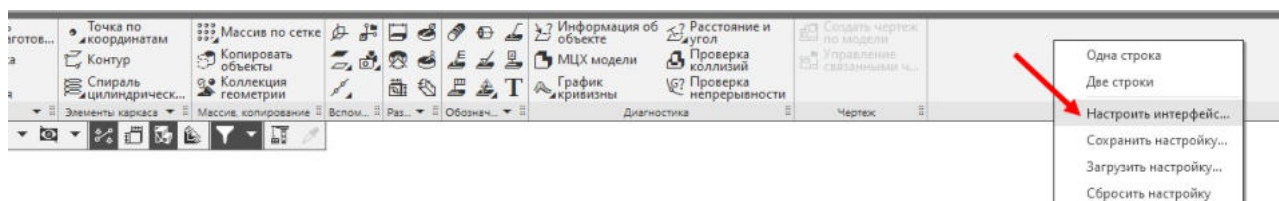


Рисунок 1.5

Наполнение всех инструментов зависит от типа набора инструментов, его можно раскрыть и изменить на другой (рисунок 1.6).

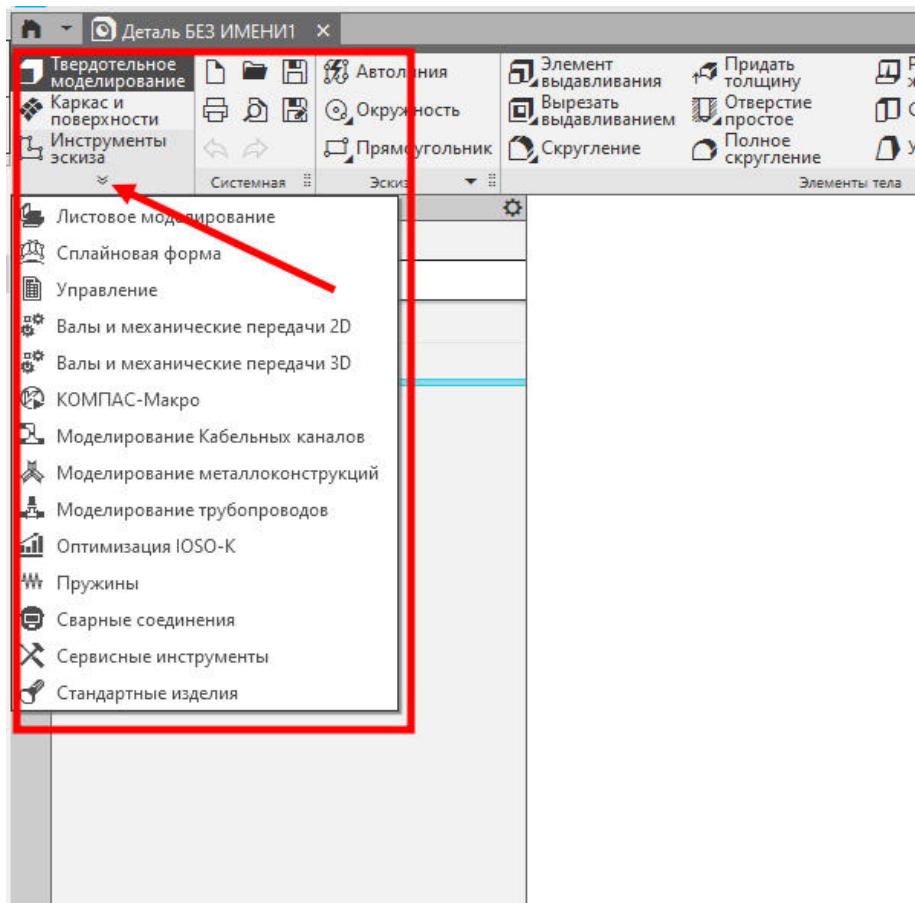


Рисунок 1.6

Можно поменять цвет рабочего поля. **Настройка – Параметры – Вкладка Система – Экран – Фон рабочего поля моделей – Цвет**, где настраиваем фон на свое усмотрение (рисунок 1.7).

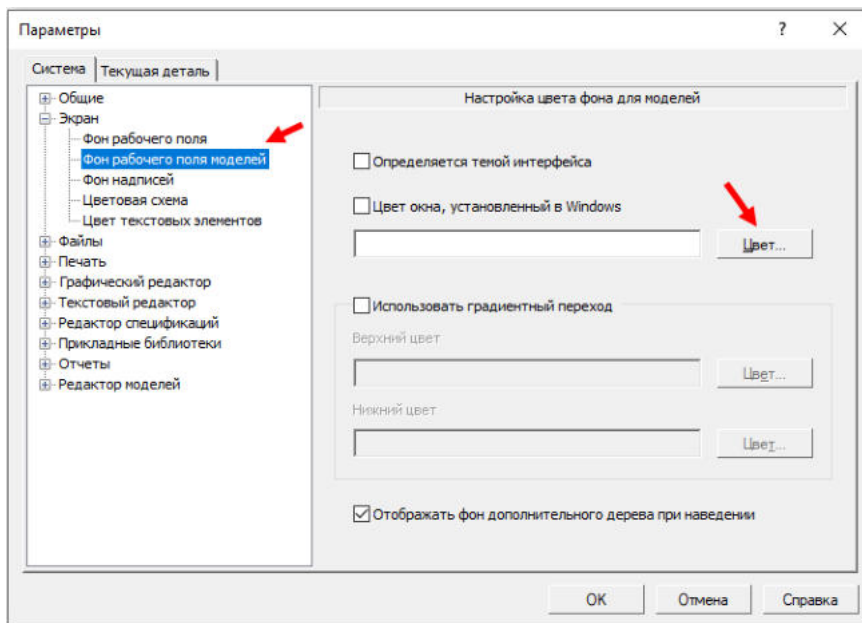


Рисунок 1.7

Компас-3D позволяет работать одновременно с несколькими файлами в одном сеансе. Активным при этом может быть только один файл. Для его активации достаточно просто щелкнуть мышью на заголовок файла. Работа с командами и интерфейсом при создании эскизов

1.1 Создание Эскиза

Эскиз – объект трехмерного моделирования, созданный средствами чертежно-графического редактора.

Эскиз размещается на плоском объекте – координатной или вспомогательной плоскости либо плоской грани.

Создание эскиза выполняется в специальном режиме – **режиме эскиза**.


Порядок действий

1. Вызовите команду **Создать эскиз**  и укажите плоскость для размещения эскиза.

Способы вызова команды:

Плоскость можно указать как до вызова команды создания эскиза, так и после.

- Если плоскость указана, то сразу после вызова команды происходит переход в режим эскиза. Система координат эскиза совпадает с текущей системой координат модели.
- Если плоскость не указана, то после вызова команды запускается процесс размещения эскиза, позволяющий выбрать нужную плоскость. В этом процессе вы можете выбрать плоский объект или построить вспомогательную плоскость, а также выбрать систему координат модели, определяющую положение эскиза.

После задания плоскости эскиза система переходит в режим эскиза. При переходе в режим эскиза цвет закладки текущего документа и заголовка Панели параметров меняется на зеленый. В графической области модели появляется значок режима эскиза .



2. Постройте в эскизе нужное изображение. Для этого используются команды создания графических объектов.

Кроме того, вы можете вставить в эскиз готовое изображение следующими способами:

- перенести изображение из ранее созданного чертежа или фрагмента с помощью буфера обмена,
- добавить фрагмент или рисунок с помощью команд меню **Вставка**.

3. Завершите работу в режиме эскиза.

Для завершения работы в режиме эскиза вы можете:

- отжать кнопку **Создать эскиз**  на **Панели быстрого доступа**,
- щелкнуть мышью по значку режима эскиза  в графической области модели,
- вызвать из контекстного меню команду **Создать эскиз**,
- вызвать команду трехмерного моделирования (в этом случае работа в режиме эскиза завершится и запустится выполнение вызванной команды).

Новый эскиз будет выделен в **Дерево модели** и в графической области модели.

Создадим новый эскиз на **синей плоскости XY**. В левой части экрана теперь активировалась панель **Инструменты эскиза** и изменилась панель инструментов (рисунок 2.1).

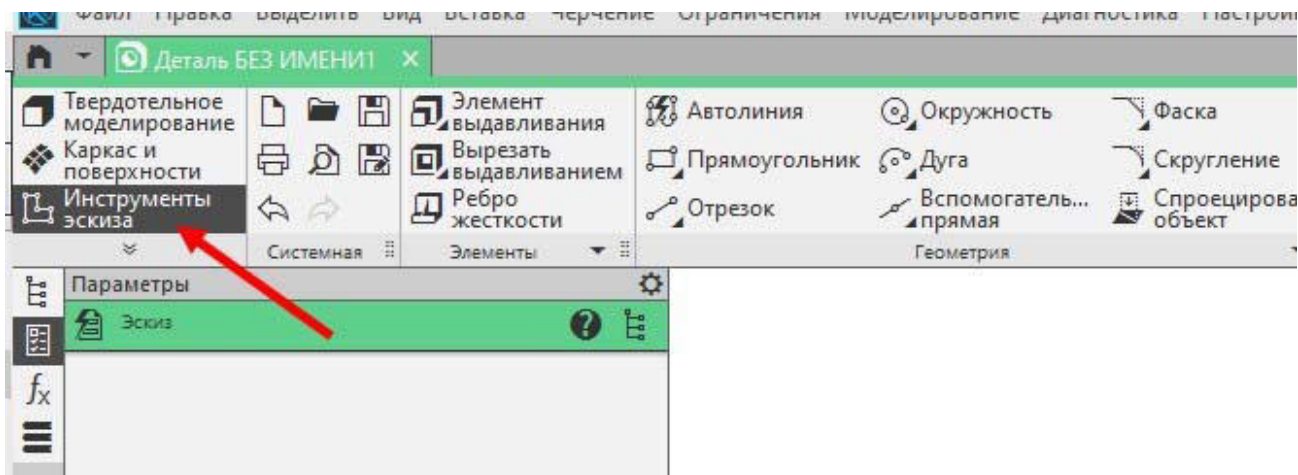


Рисунок 2.1

1.2 Работа с интерфейсом

Построение деталей начинается с поочередного построения двумерных эскизов граней детали с помощью стандартных примитивов (команд). В программе предусмотрено несколько способов ввода команд. Самый распространенный способ ввода команды – это использование панели инструментов. Для вызова нужной команды (выбора инструмента) следует поместить курсор на соответствующей кнопкой. Через некоторое время появляется всплывающая подсказка. Например, при наведении курсора на кнопку **Отрезок**, появляется соответствующая подсказка, рисунок 2.2. При нажатии F1 можно получить более подробное описание данной команды.

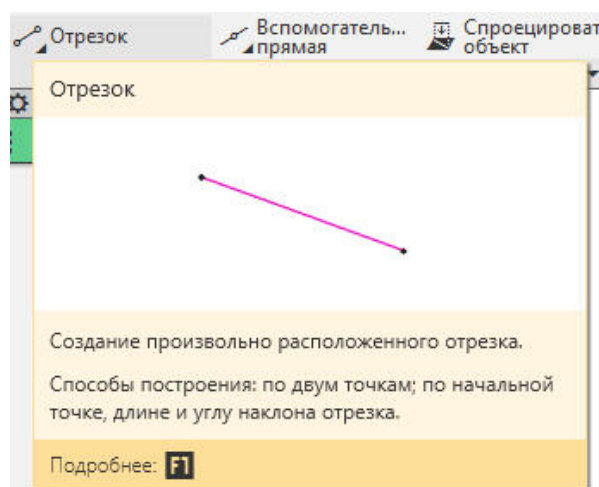


Рисунок 2.2

Некоторые кнопки (например, **Отрезок**) имеют в правом углу стрелку, направленную вниз. **Длительное нажатие** левой кнопкой мыши на этой кнопке открывает доступ к дополнительным командам (рисунок 2.3).

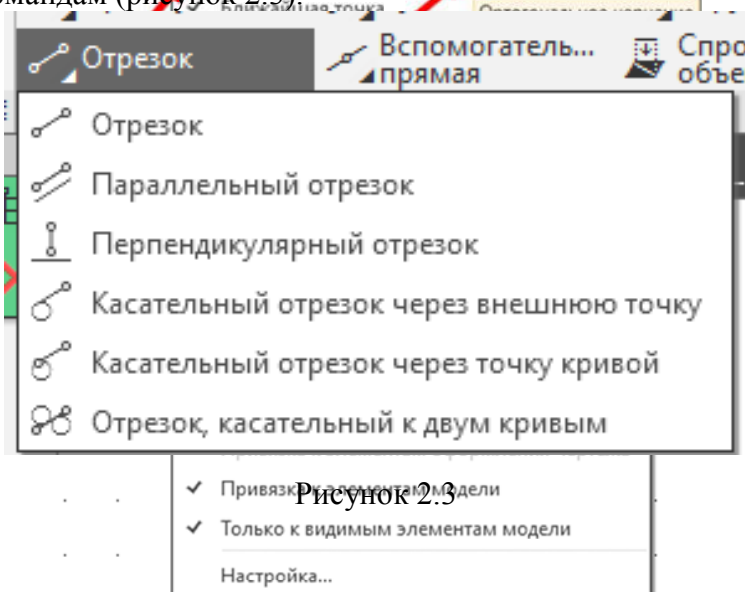


Рисунок 2.3

При выполнении эскиза можно включить сетку на рабочем поле, нажав в **Панели быстрого доступа** кнопку , рисунок 2.4. Сетку можно настроить на свое усмотрение.

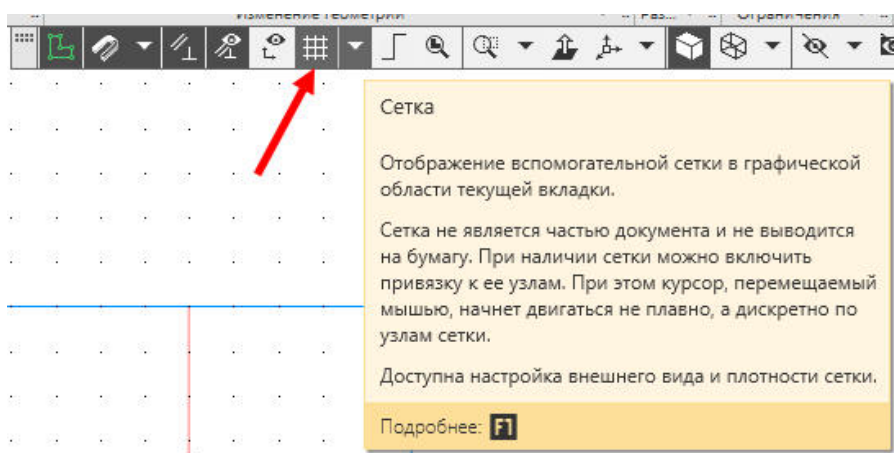




Рисунок 2.4

В **Панели быстрого доступа** можно включить и настроить привязки, а также включить ортогональное черчение, рисунок 2.5.


Рисунок 2.5

При необходимости активируйте **Параметрический режим**  и **Отображать ограничения**  на **Панели быстрого доступа**.

Параметрический режим – режим создания и редактирования геометрических объектов и объектов оформления, в котором параметрические связи и ограничения

накладываются автоматически. При этом тип накладываемых связей и ограничений определяется в процессе построения благодаря последовательности выполнения команды построения объекта или осуществлению привязки.

Для завершения какой-либо команды можно нажать **Esc** или **Стоп** .

В любой момент работы с деталью можно поменять его ориентацию в пространстве, либо нажатием **3-D** индикатора, либо нажатием на кнопку **Ориентация**  на **Панели быстрого доступа** (рисунок 2.6).

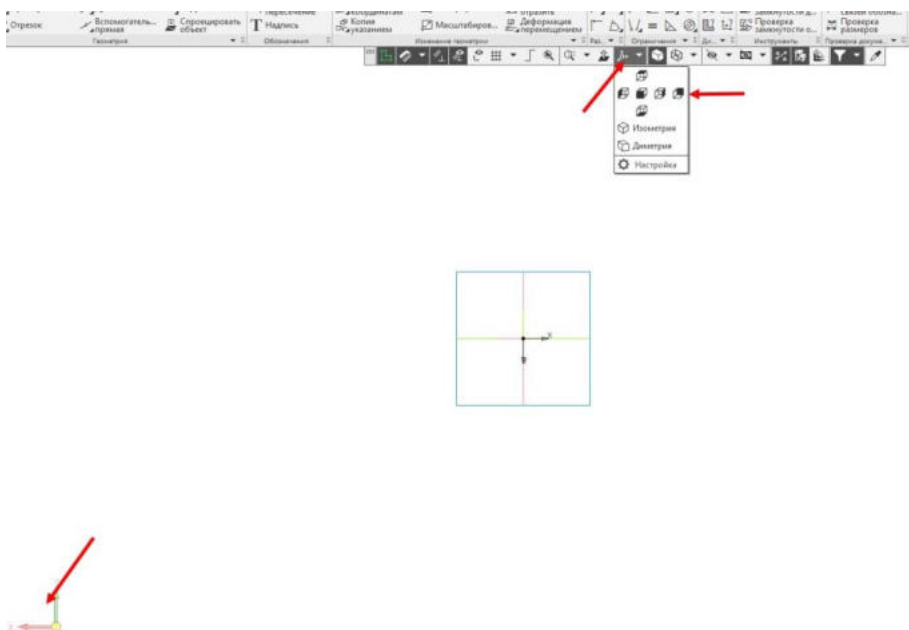



Рисунок 2.6

Иногда требуется, чтобы параллельной плоскости экрана оказалась не координатная плоскость, а вспомогательная плоскость или плоская грань модели. Для установки такой ориентации используется команда **Нормально к**  (рисунок 2.7). В режиме эскиза плоскость для команды **Нормально к...** указывать не нужно. Сразу после вызова команды модель разворачивается так, чтобы плоскость редактируемого эскиза была параллельна экрану.

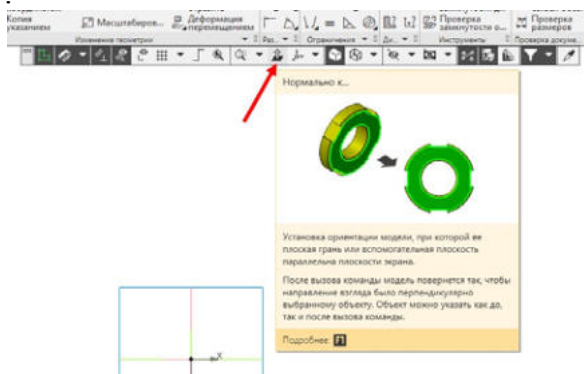




Рисунок 2.7

Для увеличения произвольного участка изображения служит команда **Увеличить масштаб рамкой** . Для отображения всего редактируемого документа служит команда **Показать все**  (рисунок 2.8).

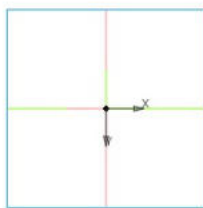
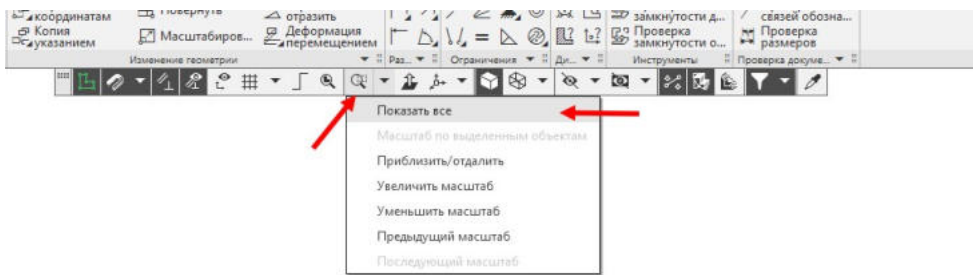


Рисунок 2.8

Если вы вышли из зоны эскиза, вернуться можно в него через **Дерево модели**, нажав правой кнопкой мыши на **Эскиз:1 – Редактировать** (рисунок 2.9). Либо двойным нажатием левой кнопкой мыши по созданному объекту.

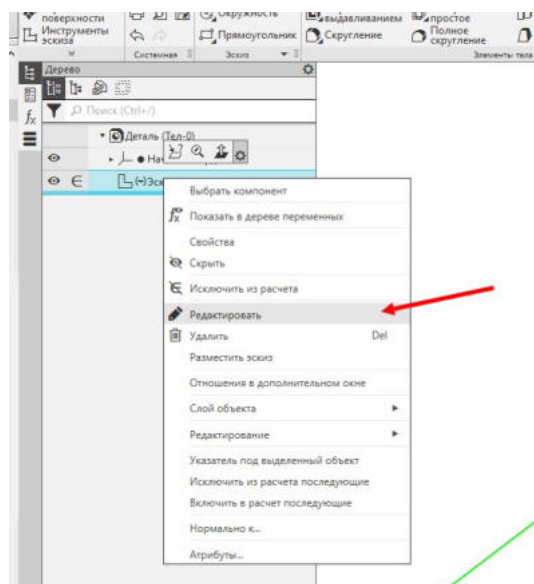


Рисунок 2.9

При необходимости можно убирать видимость эскизов и команд в **Дерево модели** (рисунок 2.10).

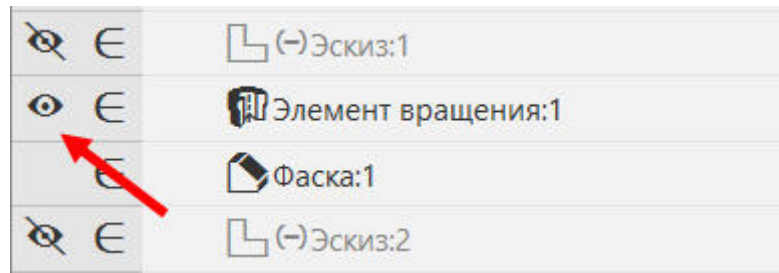


Рисунок 2.10

Во время создания различных объектов слева можно увидеть панель редактирования. В ней присутствуют все свойственные характеристики для команды. Здесь можно вручную задать параметры (рисунок 2.11).

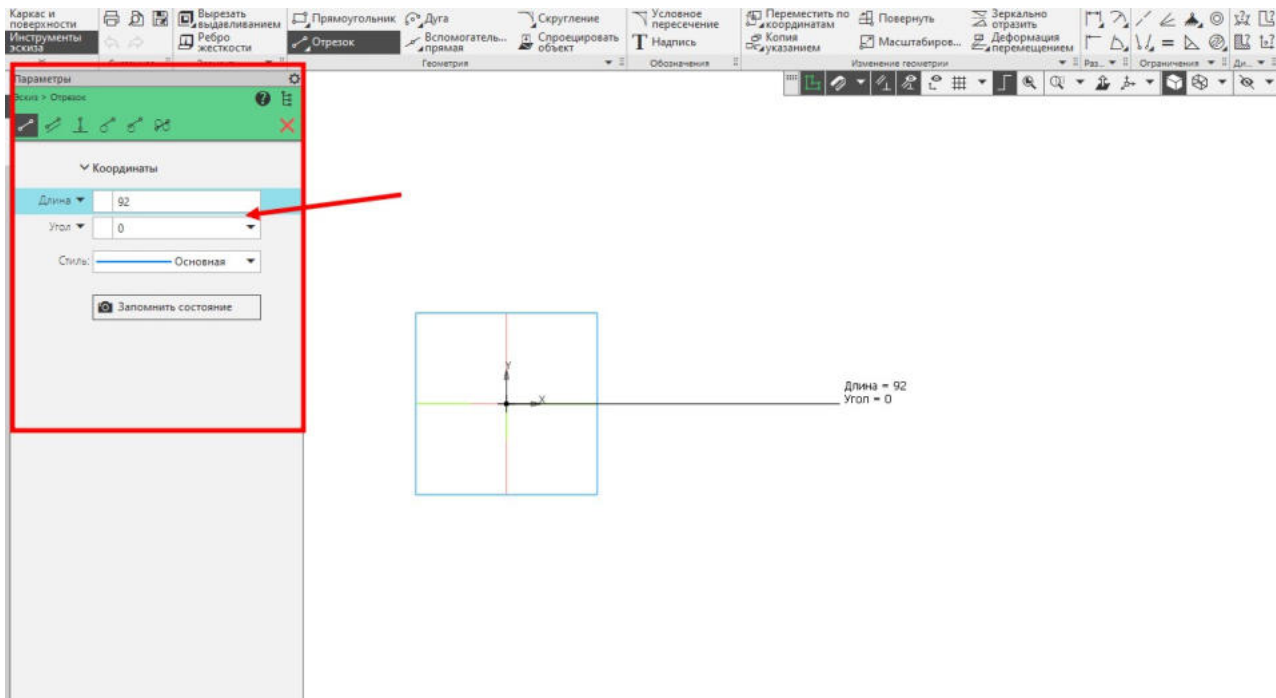


Рисунок 2.11

Выберем в панели **Геометрия** инструмент **Отрезок** и создадим отрезок длиной «120». На рабочем поле кликаем один раз левой кнопкой мыши – начало отрезка. Переводим курсор мыши на панель редактирования: Длина – **120. Enter**. Угол – **0. Enter** (рисунок 2.12).

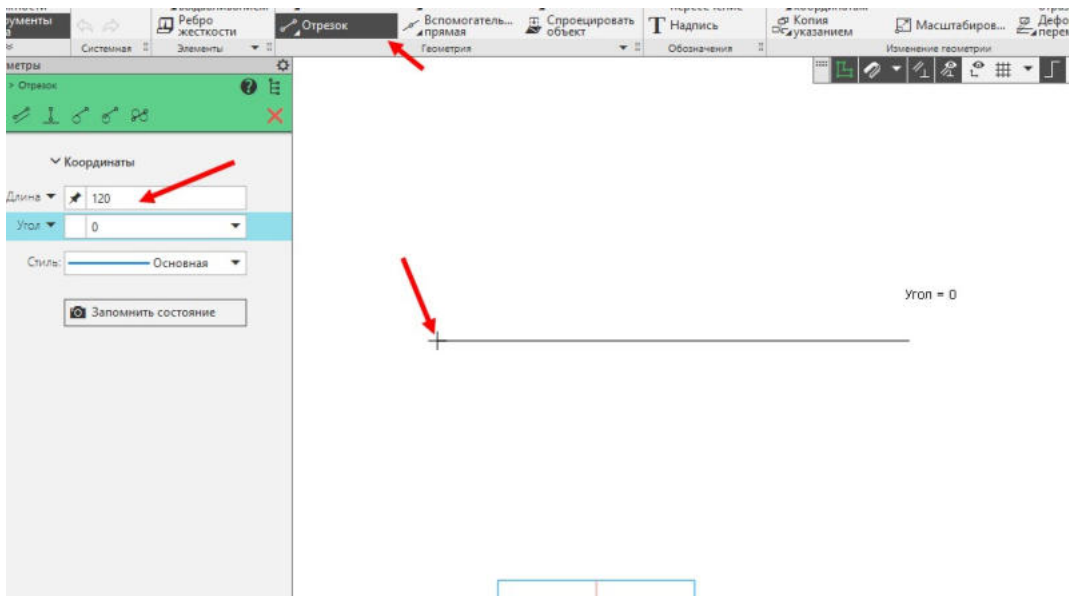


Рисунок 2.12

Можно создать произвольный объект потом отредактировать его размера. С помощью инструмента **Прямоугольник** создадим произвольный прямоугольник (рисунок 2.13).

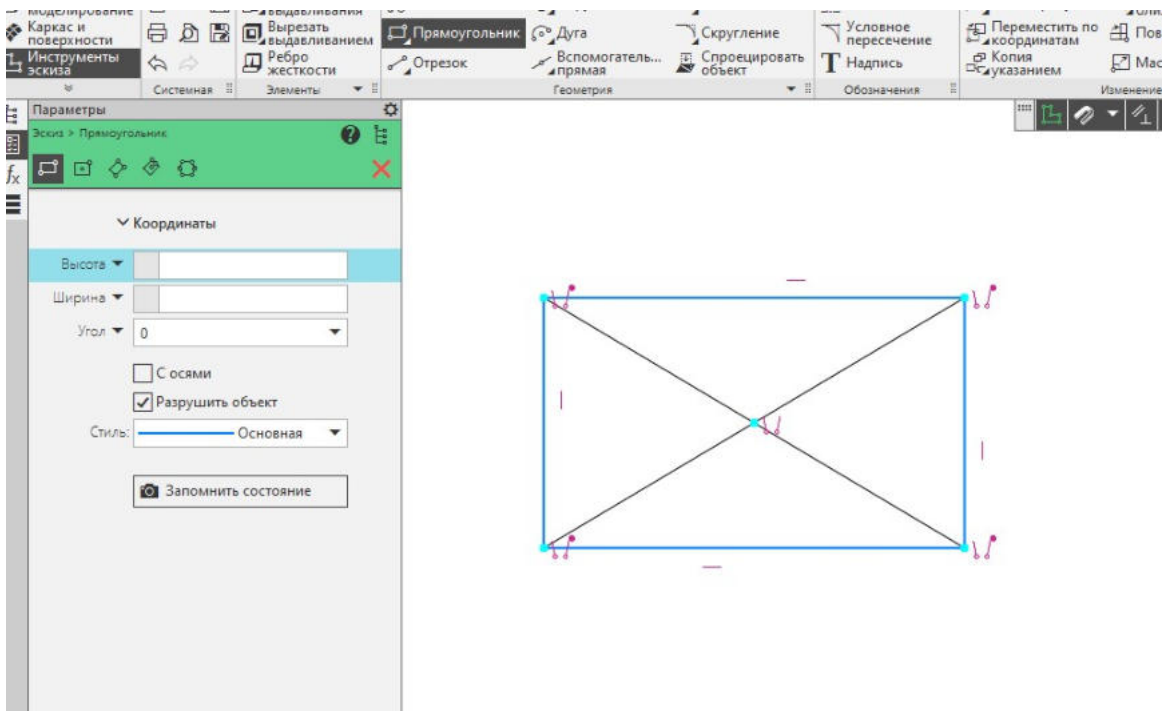



Рисунок 2.13

Изменить его размеры можно с помощью команды **Авторазмер** в панели **Размеры**. Укажем начало и конец отрезка, зафиксируйте положение размерной линии на эскизе. В появившемся размерном окне измените значение (рисунок 2.14). **Принять** .

Эскизные размеры не будут видны на чертеже, поэтому их можно проставлять совершенно произвольно без всяких правил. Размеры на эскизе проставлять не обязательно!

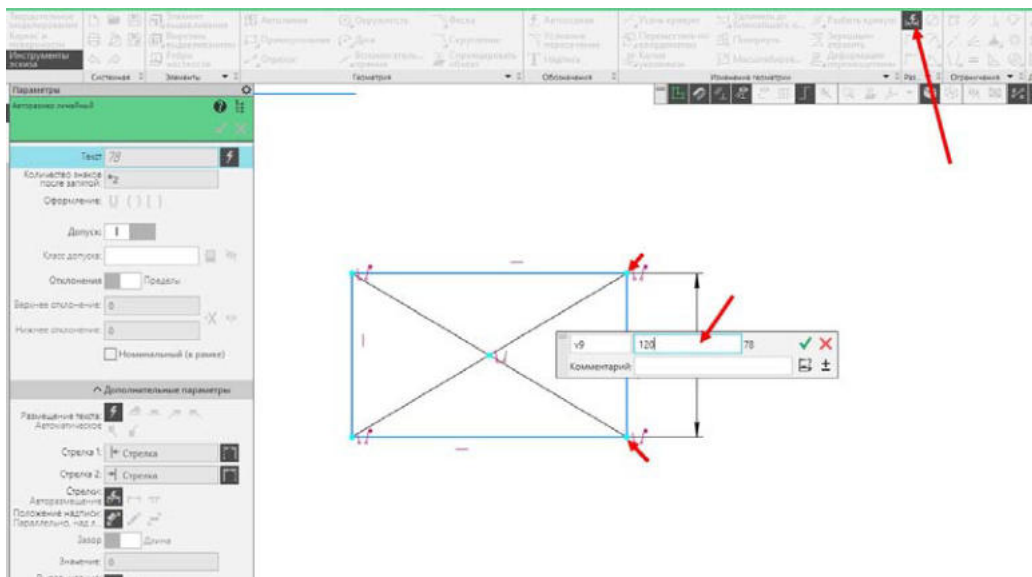


Рисунок 2.14

Щелчком на горизонтальный отрезок двойным щелчком мыши и в панели редактирования: Длина – **120**. **Enter** (рисунок 2.15).

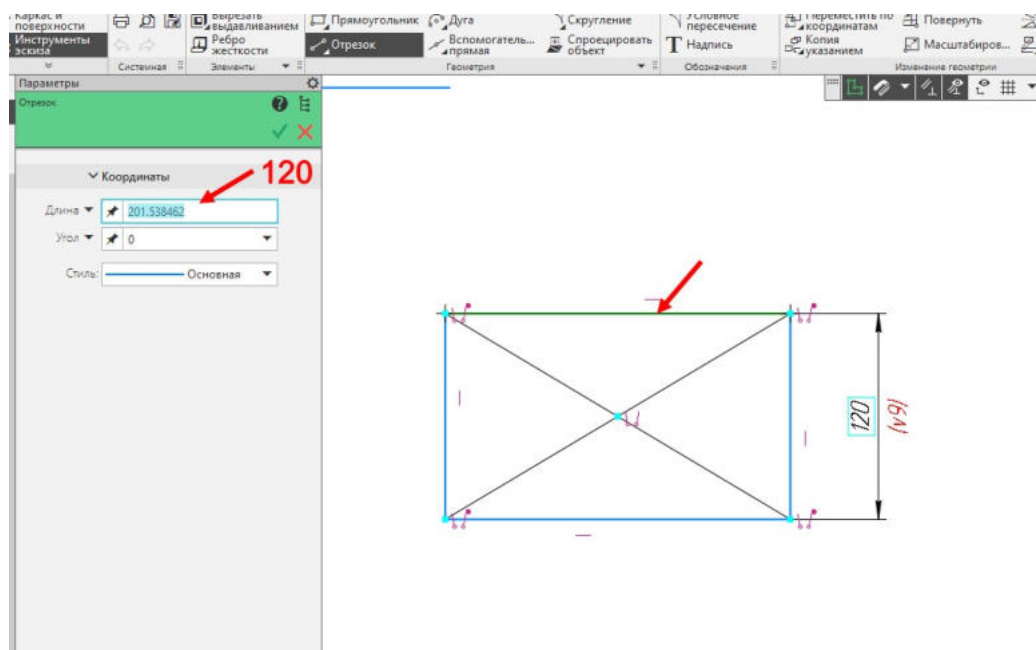


Рисунок 2.15

Простановка размеров на эскизе не обязательна!

Удалить ненужный элемент можно, нажав на него левой кнопкой мыши – **Delete** или правой кнопкой мыши – **Вырезать**. Можно так же воспользоваться инструментом **Усечь кривую** в панели **Изменение геометрии**.

Удалим нижний горизонтальный отрезок с помощью инструмента **Усечь кривую** (рисунок 2.16).

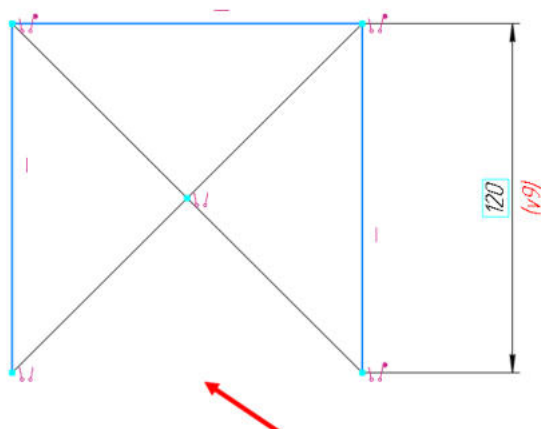
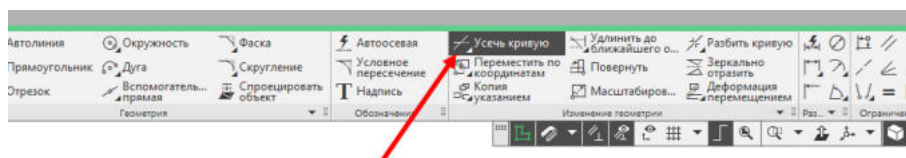


Рисунок 2.15

Рассмотрим инструменты в панели **Ограничения** (рисунок 2.16).

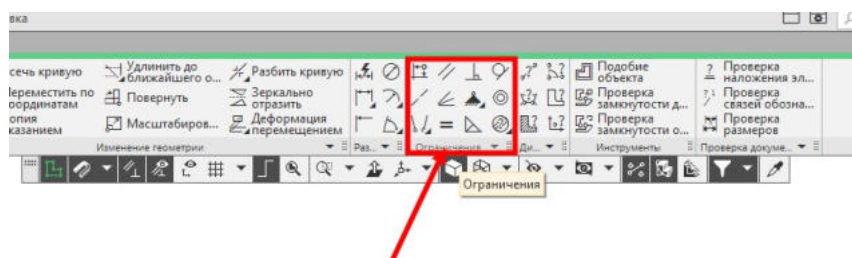


Рисунок 2.16

С помощью инструмента **Окружность** создадим окружность диаметром «120» и рядом вторую окружность диаметром «30» (рисунок 2.17).

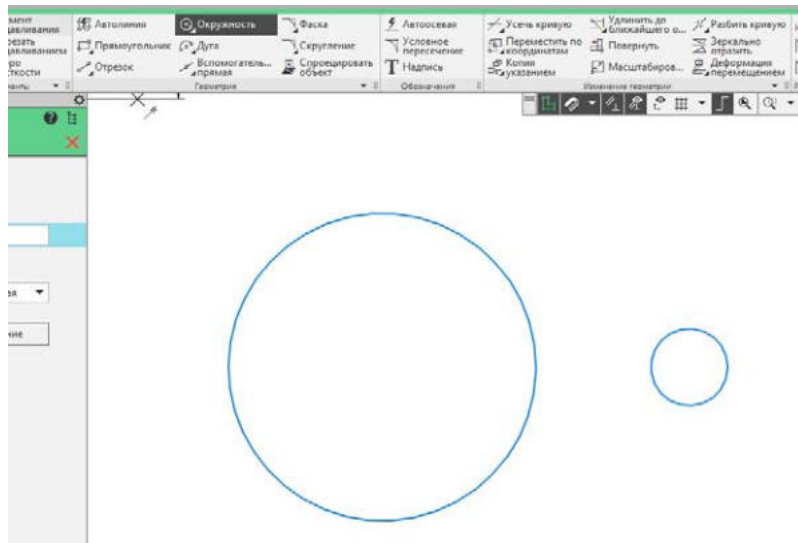




Рисунок 2.17

В панели **Ограничения** выберем инструмент **Концентричность** , укажем на контур большой окружности, потом маленькой (рисунок 2.18). Стоп .

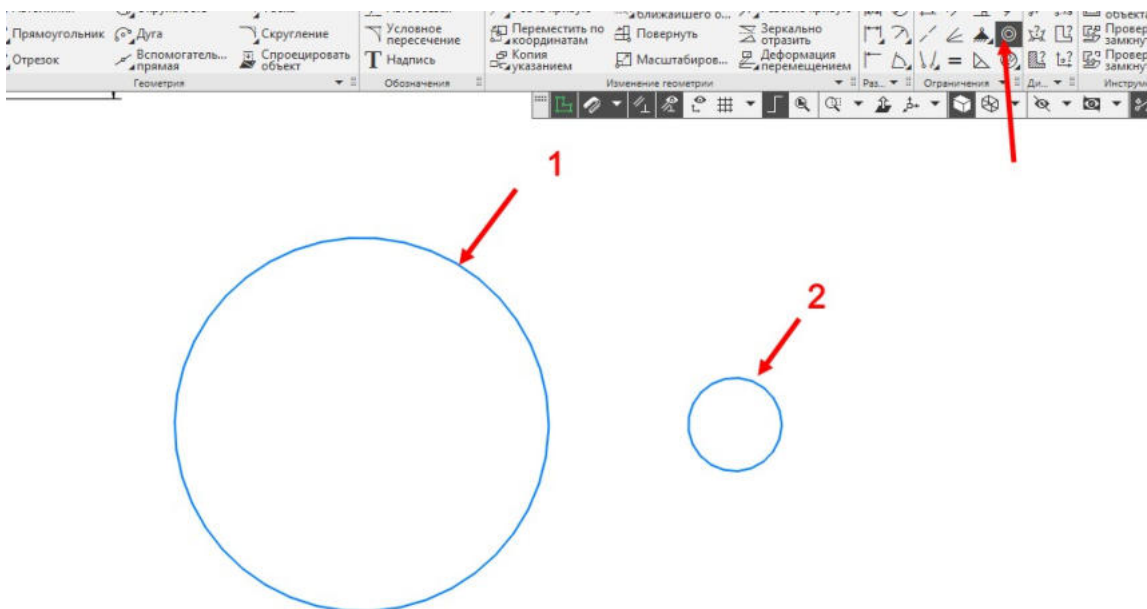


Рисунок 2.18

Создадим два произвольных отрезка (рисунок 2.19).

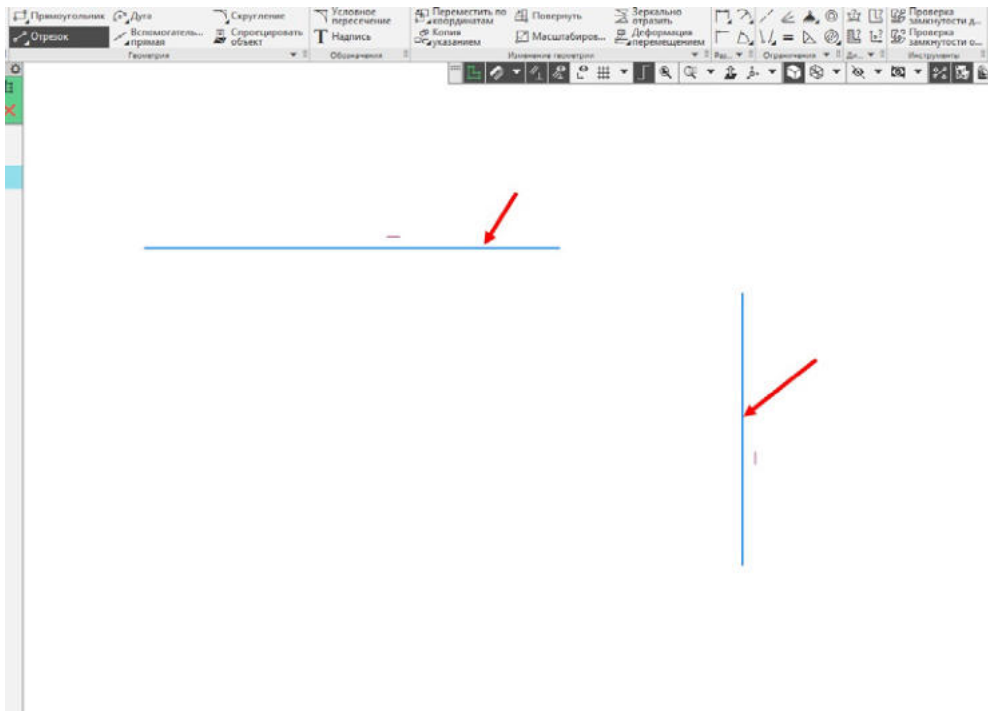


Рисунок 2.19

С помощью инструмента **Объединить точки**  укажем на конец одного отрезка и конец второго отрезка (рисунок 2.20).

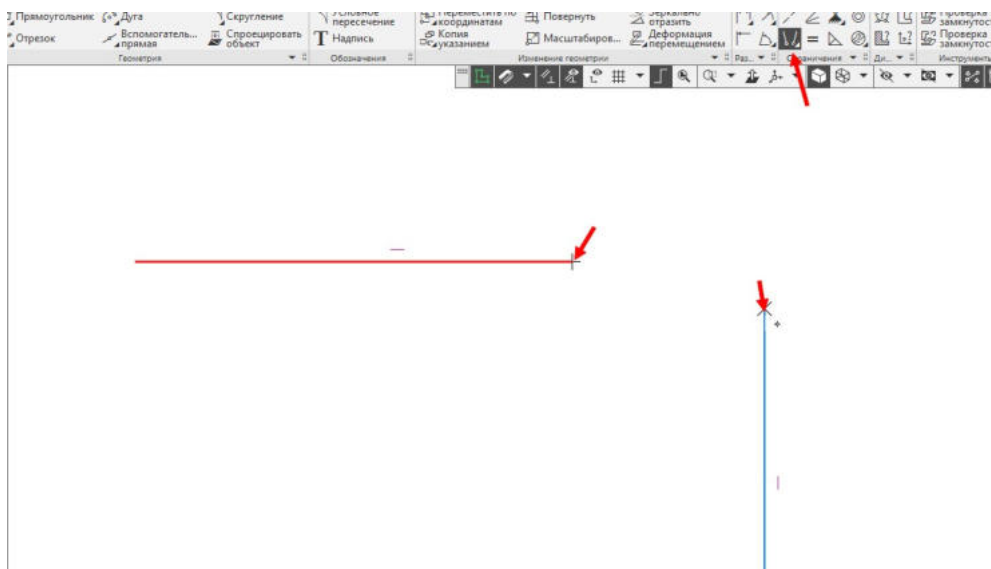


Рисунок 2.20

С помощью инструмента **Вспомогательная прямая** создадим вертикальную и горизонтальную прямую в центре окружности. Обязательно включите привязки, в этом случае на рабочем поле будут показываться подсказки, что вы находитесь точно в центре окружности (рисунок 2.2.1).

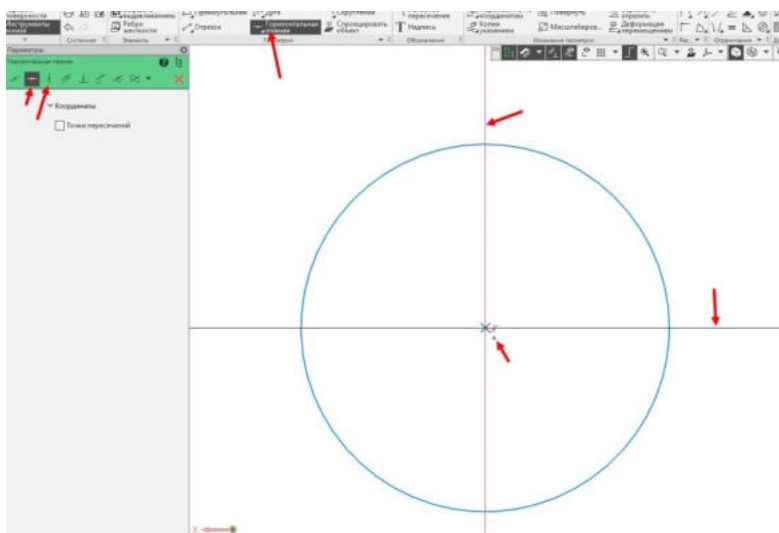


Рисунок 2.21 Создание детали «Втулка»

Будем создавать деталь **«Втулка»**, которая состоит из нескольких частей: тело вращения, ребро жесткости, скругление, цилиндрический вырез, фаска (рисунок 3.1).

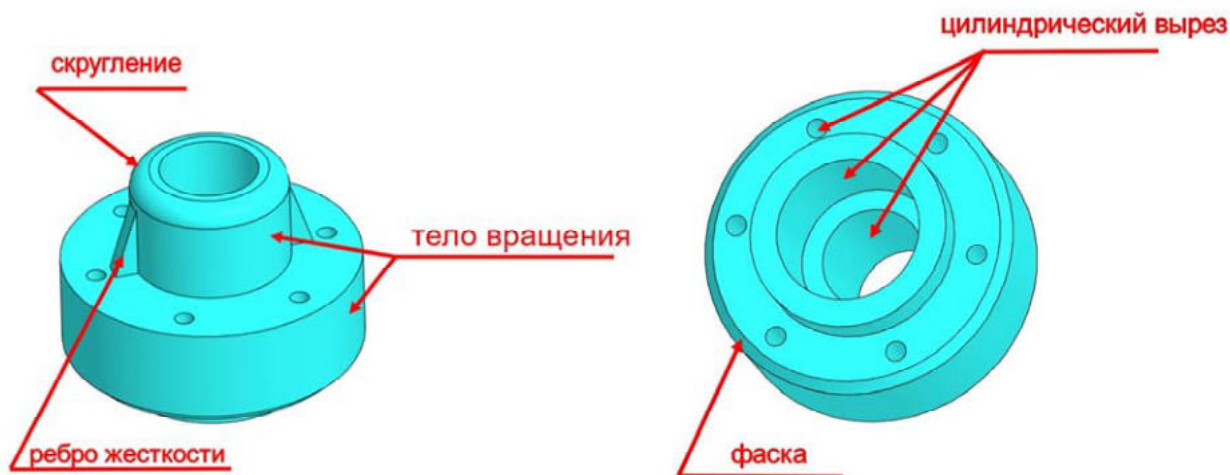


Рисунок 3.1

Создадим новый файл **Деталь**. Перед созданием эскиза выберем в **Дереве модели** синюю плоскость XY, на которой он будет расположен, раскрыв ветку **Начало координат**. Для этого щелкните мышью на ее названии. Пиктограмма плоскости будет выделена зеленым

цветом, а в окне детали будет подсвечено условное обозначение плоскости – квадрат с характерными точками (рисунок 3.2).

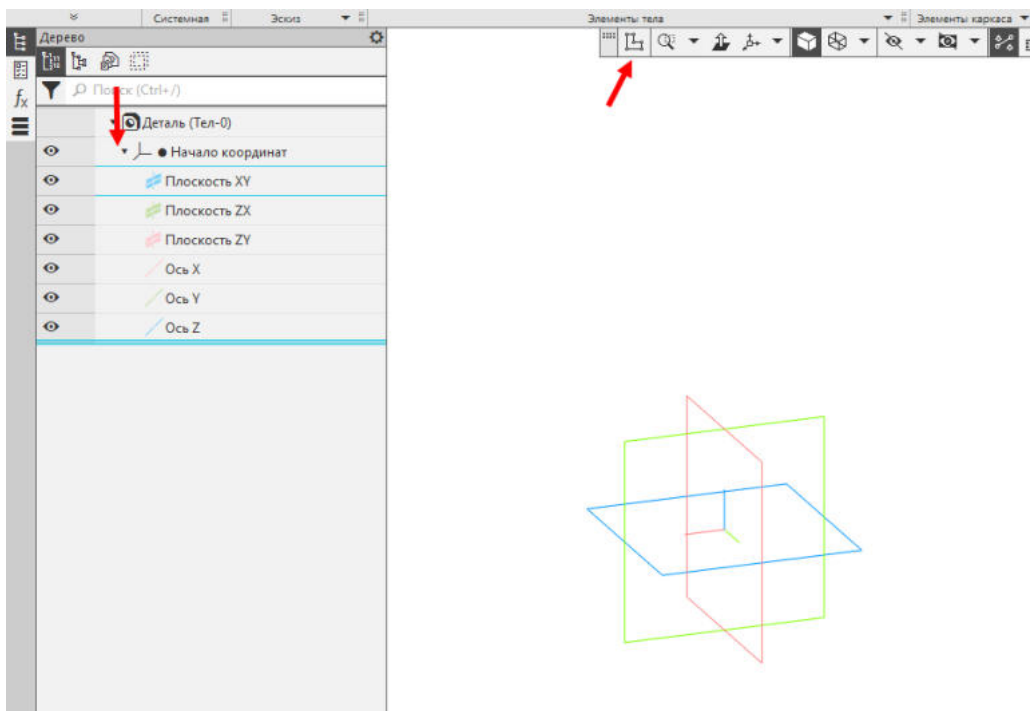




Рисунок 3.2

Нажмем кнопку **Создать эскиз**  на **Панели быстрого доступа**.

В **Панели быстрого доступа** включим **Привязки**  и **Ортогональное черчение** .

При помощи различного набора инструментов создадим эскиз будущей детали по заданным размерам своего варианта из таблицы 1 (рисунок 3.3).

Контур обязательно должен быть замкнутым! Размеры на эскизе проставлять не обязательно.

Все неизвестные значения можно так же взять в [Приложение А](#).

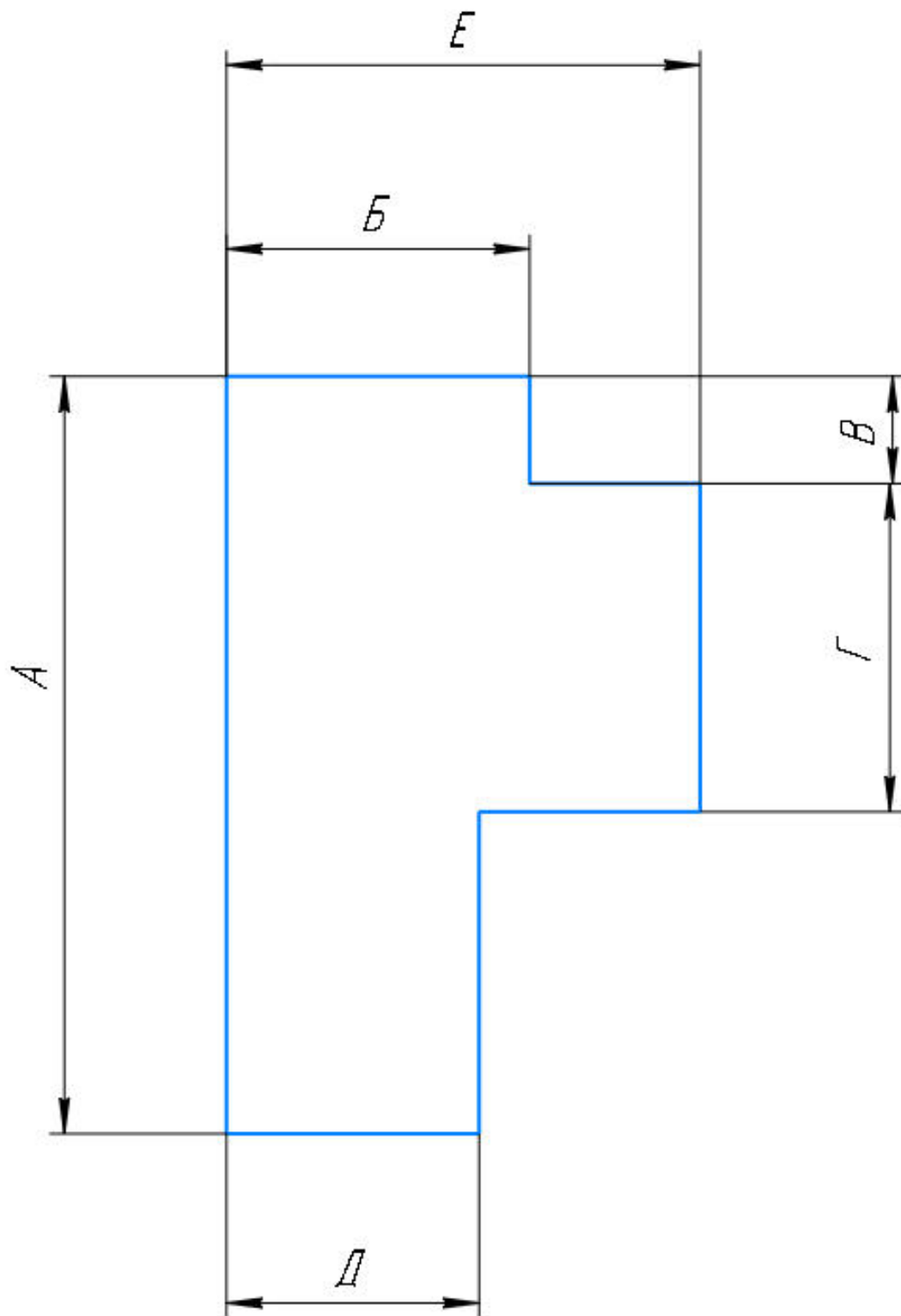



Рисунок 3.3

Таблица 1

Значение Вариант	А	Б	В	Г	Д	Е	Р
1	120	48	17	52	40	75	10
2	120	49	17	52	41	75	10
3	120	50	17	52	42	75	10
4	120	51	17	52	43	76	10
5	120	52	17	52	44	76	10
6	120	53	17	55	44	76	10
7	130	53	20	55	44	76	10
8	130	54	20	55	45	76	10
9	130	55	20	55	45	77	10
10	130	56	20	55	46	77	10
11	130	57	21	55	46	77	12
12	130	57	21	55	47	78	12
13	140	52	21	55	44	76	12
14	140	53	22	56	44	76	12
15	140	54	22	56	45	76	12
16	140	55	22	56	45	76	12
17	140	55	22	57	46	77	12
18	140	56	23	57	46	77	12
19	140	57	23	57	47	77	12
20	140	57	23	58	47	78	12
21	150	49	17	52	41	75	14
22	150	50	17	52	42	75	14
23	150	51	17	52	43	76	14
24	150	52	17	52	44	76	14
25	150	54	20	55	45	76	14
26	150	55	20	55	45	77	14
27	150	56	20	55	46	77	14
28	150	57	21	55	46	77	14
29	150	57	23	57	47	77	14
30	150	57	23	58	47	78	14

Сделаем проверку на наличие замкнутого контура. В панели **Инструменты** выберем команду **Проверка замкнутости для всех объектов**  **Проверка замкнутости д...**. Если контур будет замкнутым, то в правом нижнем углу появится уведомление – **Все контуры замкнуты** (рисунок 3.4).

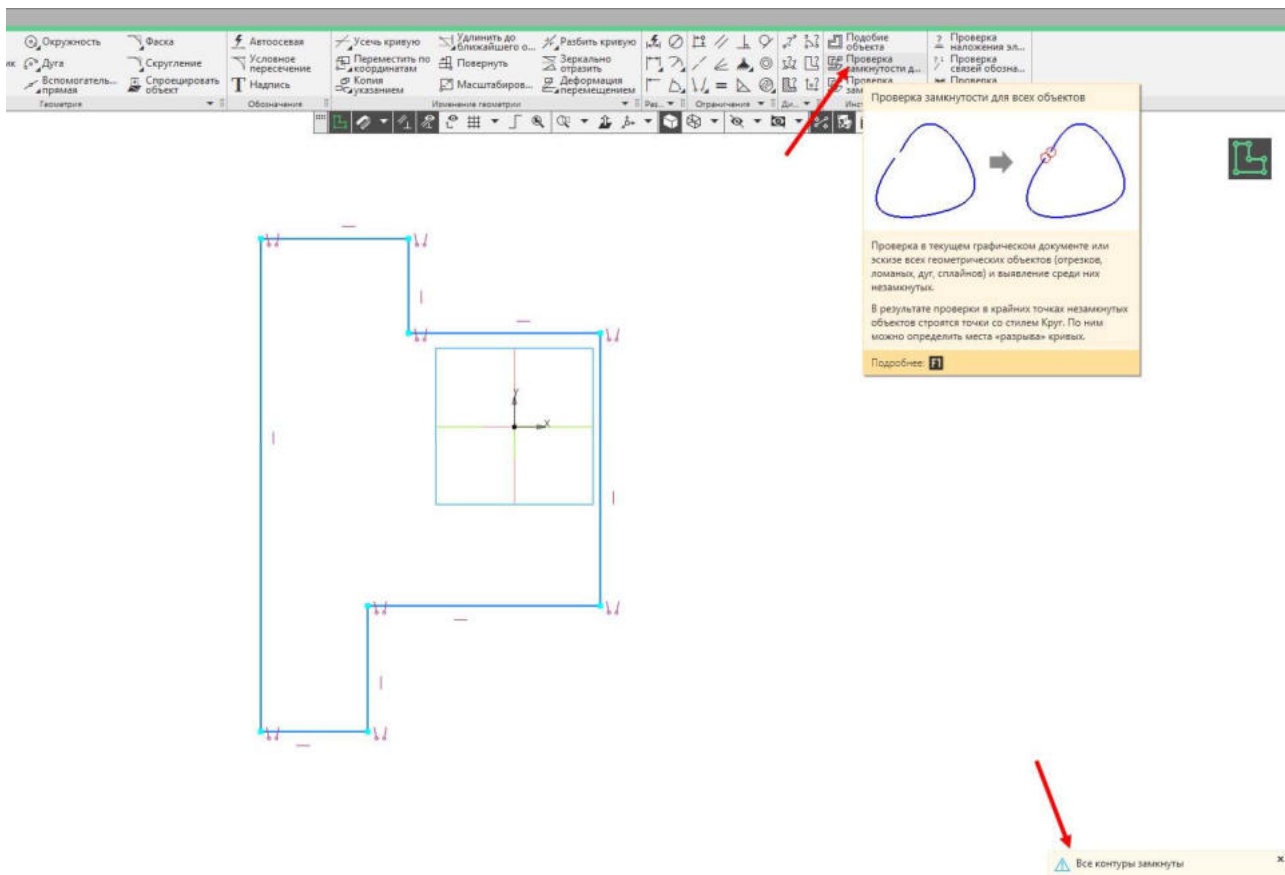


Рисунок 3.4

Если контур будет не замкнутым, то в местах разрыва появятся красные точки (рисунок 3.5). Лучше всего удалить отрезок и перестроить его заново, при этом обязательно включить привязки.

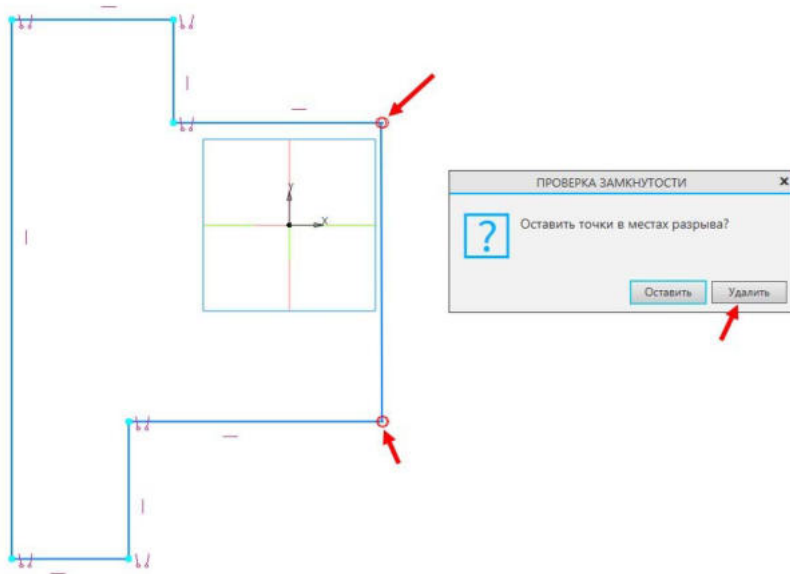
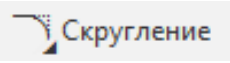



Рисунок 3.5

С помощью команды **Скругление**  в панели **Геометрия**, укажем:

Объект – два перпендикулярных отрезка угла, **Радиус** – **R**. **Стоп**  (рисунок 3.6).

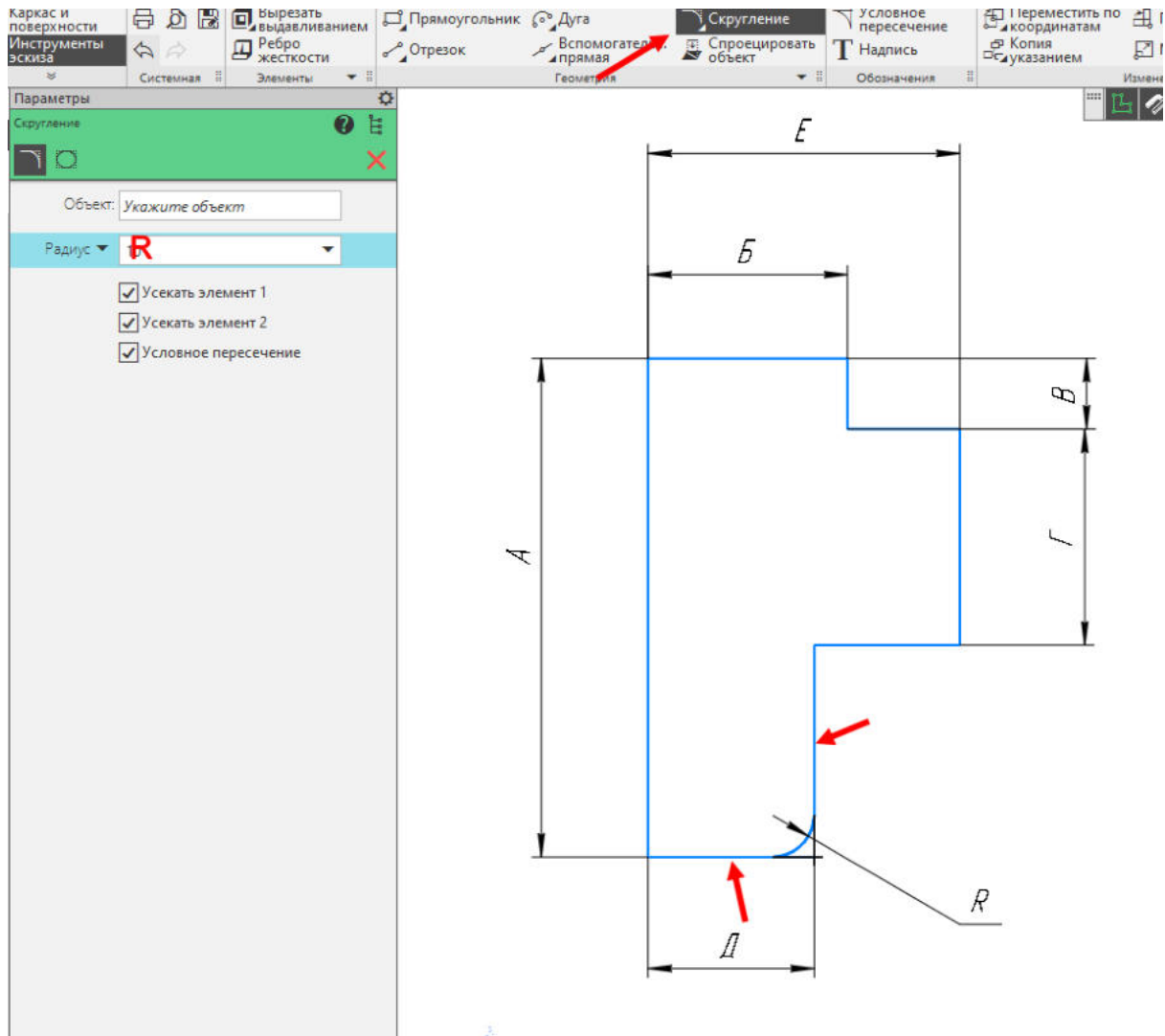


Рисунок 3.6

Нажмем левой кнопкой мыши на вертикальный отрезок длиной «**A**» и поменяем стиль на **Осевая**. Теперь этот отрезок будет служить осью вращения (рисунок 3.7).

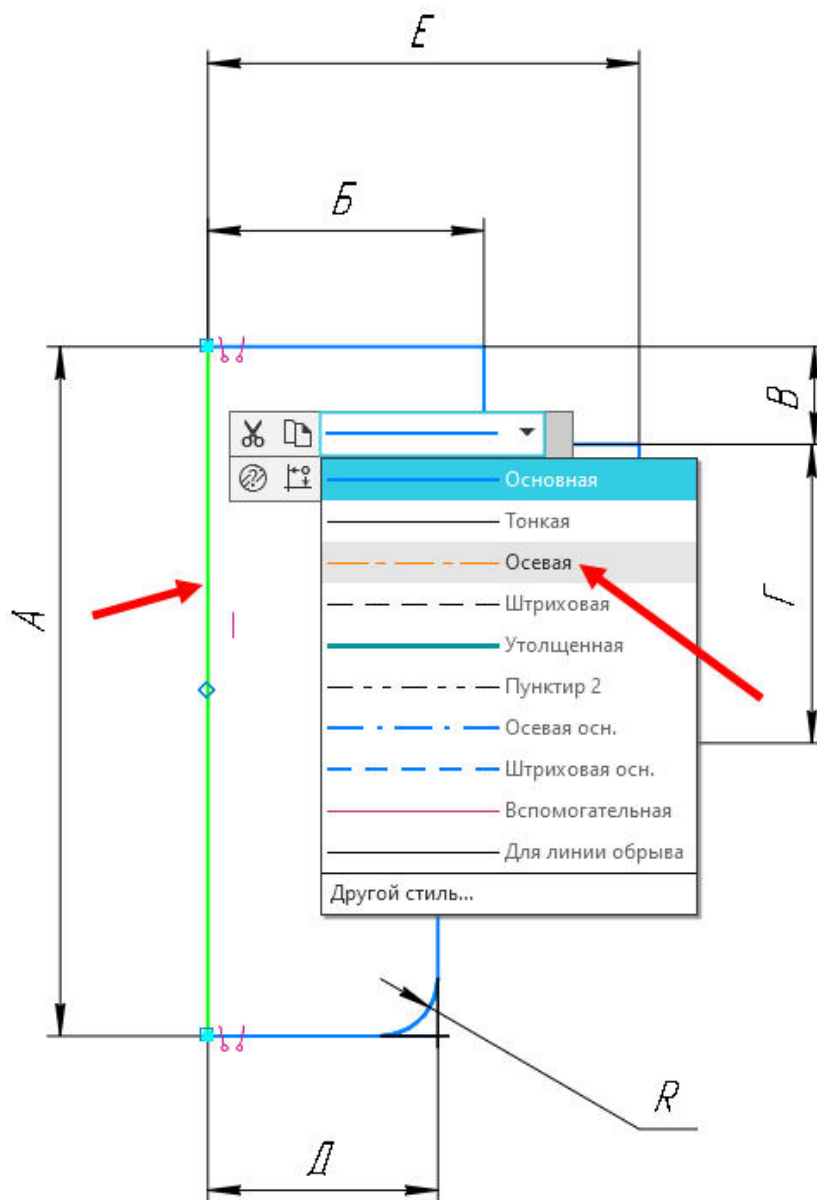


Рисунок 3.7



Нажмем на кнопку **Принять эскиз** в правом верхнем углу. Теперь мы можем применять инструменты для объемного создания детали.

Зададим свойства будущей детали. В дерево модели по Деталь щелкнем правой кнопкой мыши. Выберем в нем пункт **Свойства модели** (рисунок 3.8).

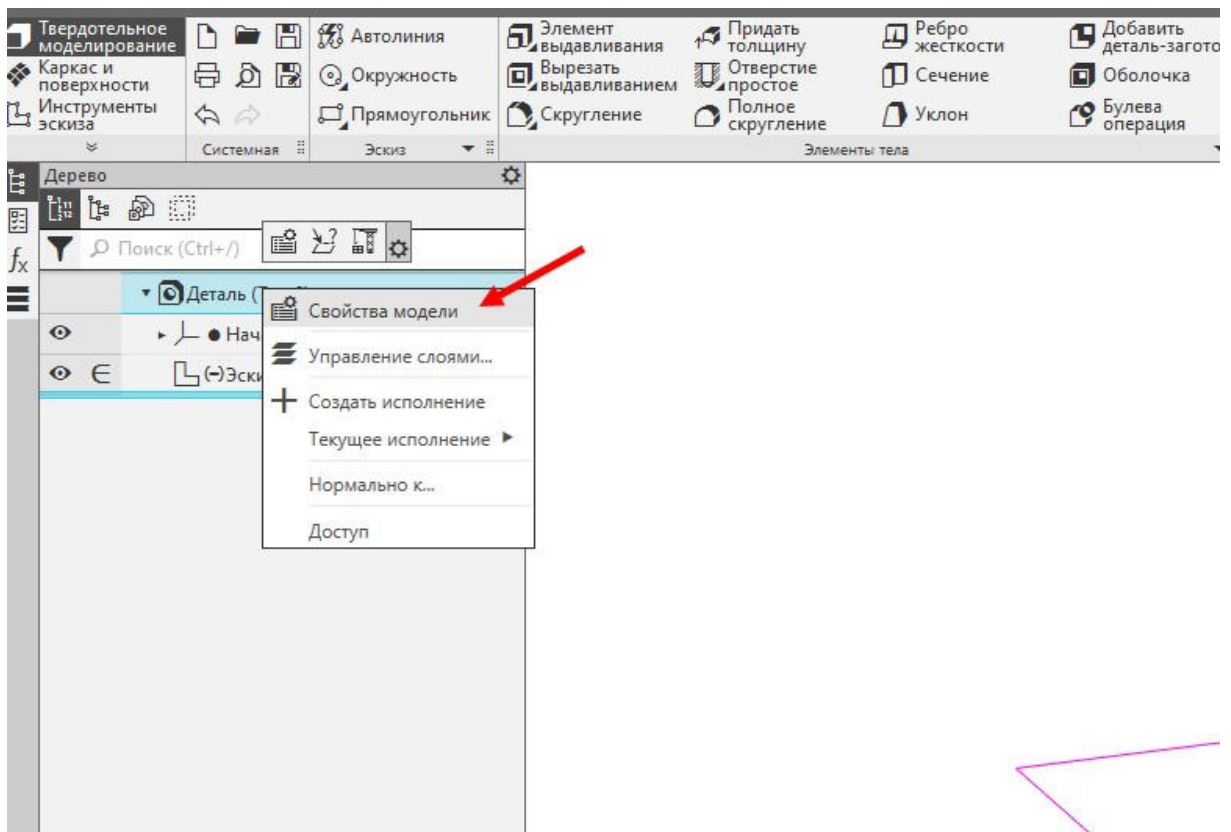


Рисунок 3.8

Изменим Обозначение – **РТФ1.000000.003**, Наименование – **Втулка**, Материал – **М3 ГОСТ 859-2014**, Отображение – **голубой**, Форматы листов – **А3** (рисунок 3.9). Принять.

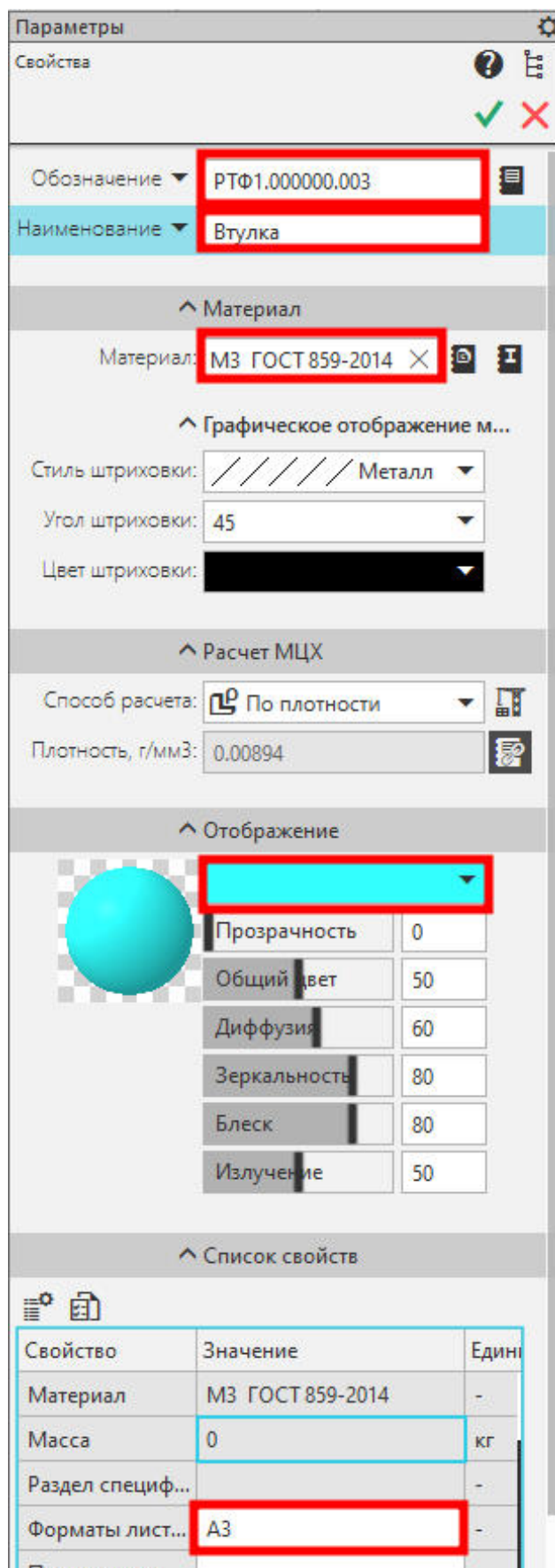


Рисунок
3.9

Сохраним эскиз, указав путь сохранения в свою созданную папку: **Файл - Сохранить как...** – «Втулка».

При выполнении всех заданий периодически нужно сохраняться!

В программе Компас-3D на любом этапе работы можно редактировать элементы детали или эскизы. Для этого нужно щелкнуть правой кнопкой мыши в дереве модели на нужный элемент или эскиз и выбрать – **Редактировать** или **Редактировать эскиз** (рисунок 3.10).

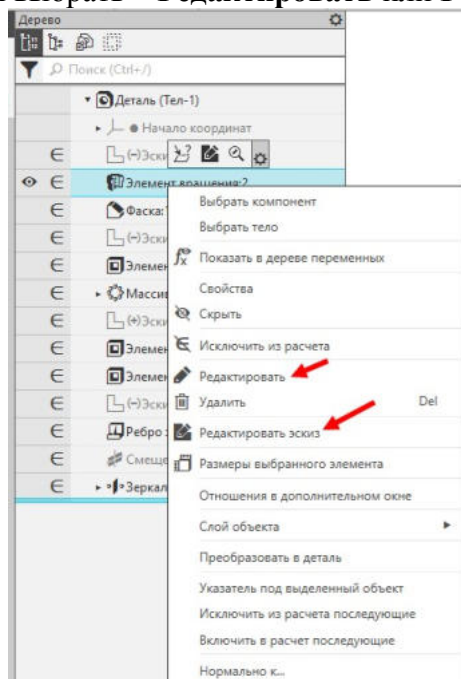




Рисунок 3.10

В панели **Элементы тела** выберем инструмент **Элемент выдавливания**  **Элемент выдавливания**, в панели редактирования выберем **Элемент вращения** . Т. к. мы уже задали ось на эскизе, нам дополнительно ничего указывать не нужно при создании детали (рисунок 3.11).

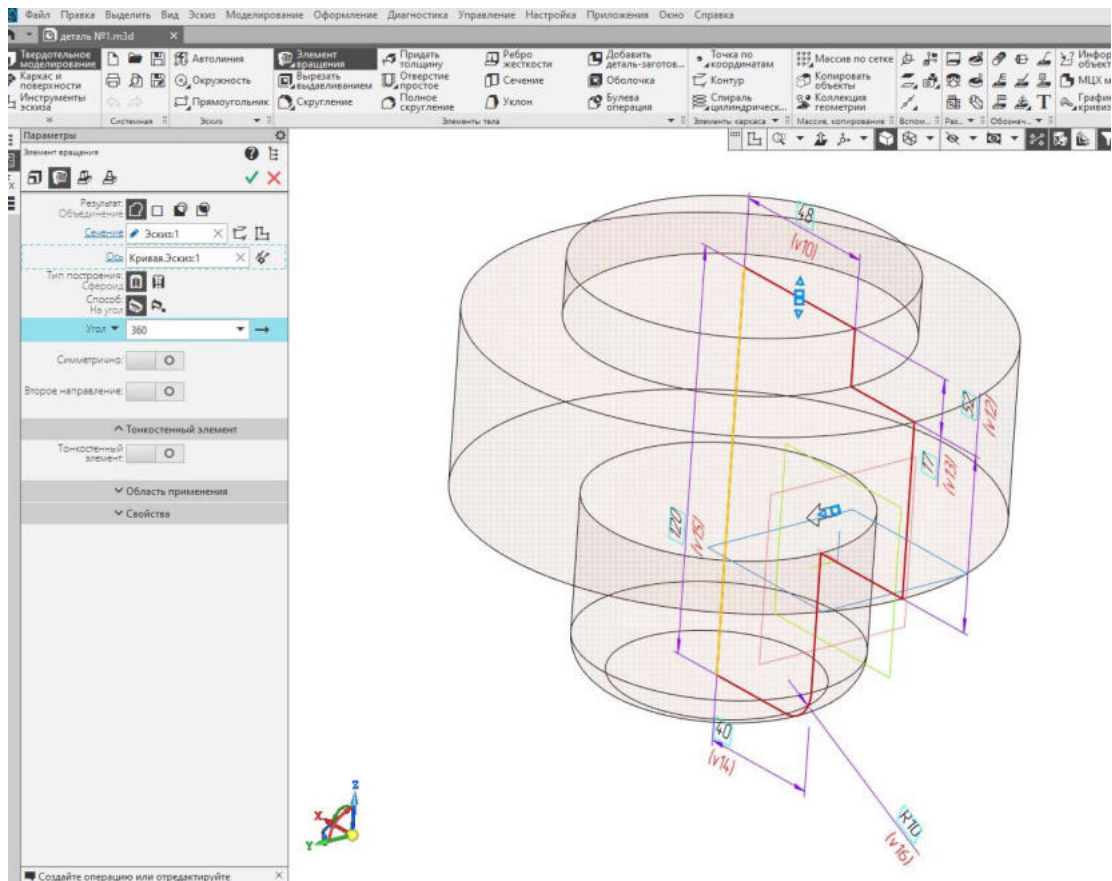


Рисунок 3.11

Далее нажмем – **Принять**



–**Стоп**



. Получим заготовку втулки (рисунок 3.12).

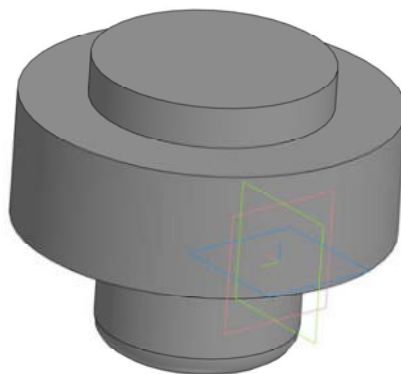
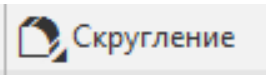


Рисунок 3.12



Создадим фаску, выбрав инструмент **Скругление**. В панели редактирования выберем **Фаска**, укажем: **Объекты** – окружность, **Длина 1** – 5, **Угол** – 45 (рисунок 3.13). **Принять. Стоп.**

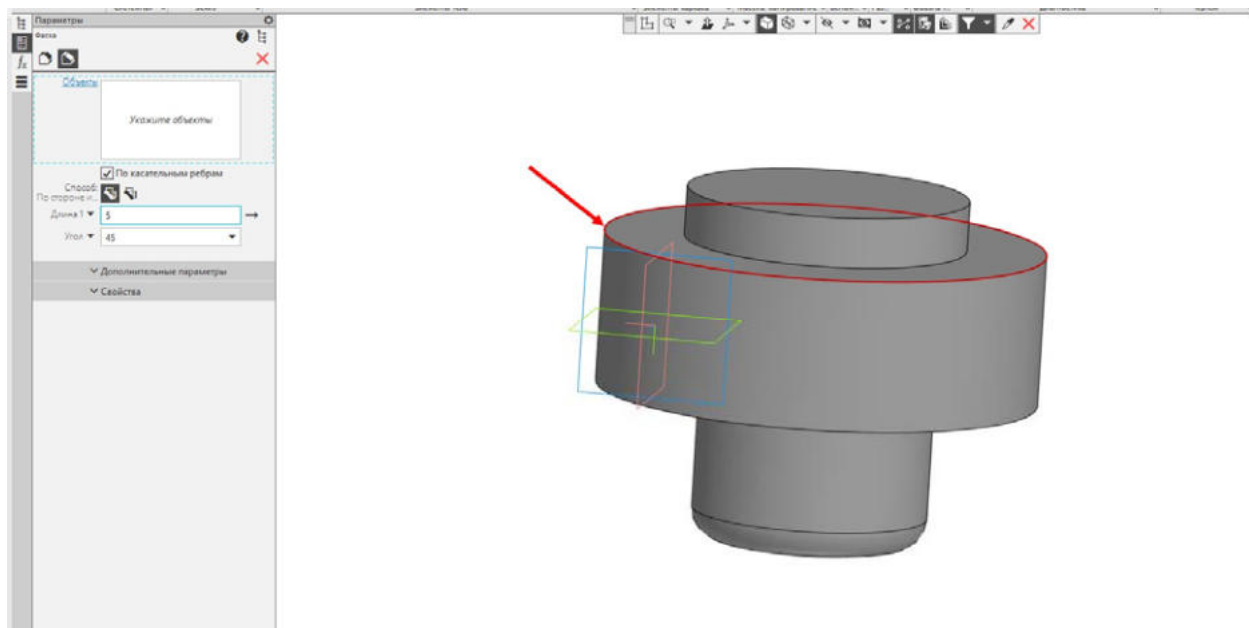


Рисунок 3.13

Создадим новый эскиз на верхней поверхности заготовки. Начертим две окружности в центре диаметром «**D1**» и «**D2**» из таблицы 2 (рисунок 3.14). **Принять эскиз.**

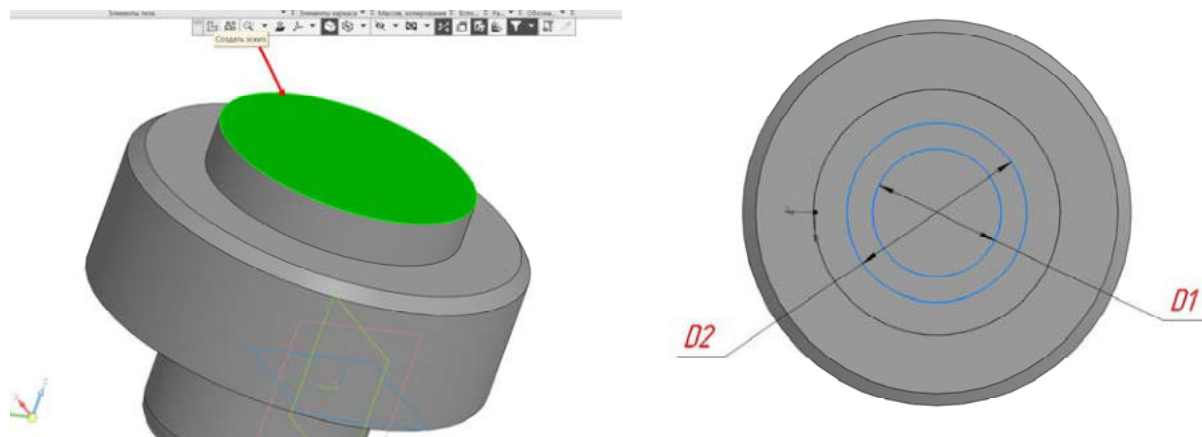



Рисунок 3.14

Таблица 2

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Значение															

D1	50	50	52	52	55	56	56	58	58	60	60	62	62	64	64
D2	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
H1	50	50	50	50	51	51	51	51	52	52	52	52	53	53	53

Вариант	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Значение															
D1	65	65	68	68	70	70	72	72	72	75	75	76	75	78	78
D2	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
H1	53	54	54	54	54	55	55	55	55	56	56	56	56	57	57

Выберем инструмент  **Вырезать выдавливанием** в панели **Элементы тела**, укажем: **Сечение** – окружность диаметром **D2**, **Расстояние** – **H1** (рисунок 3.15). **Принять**.

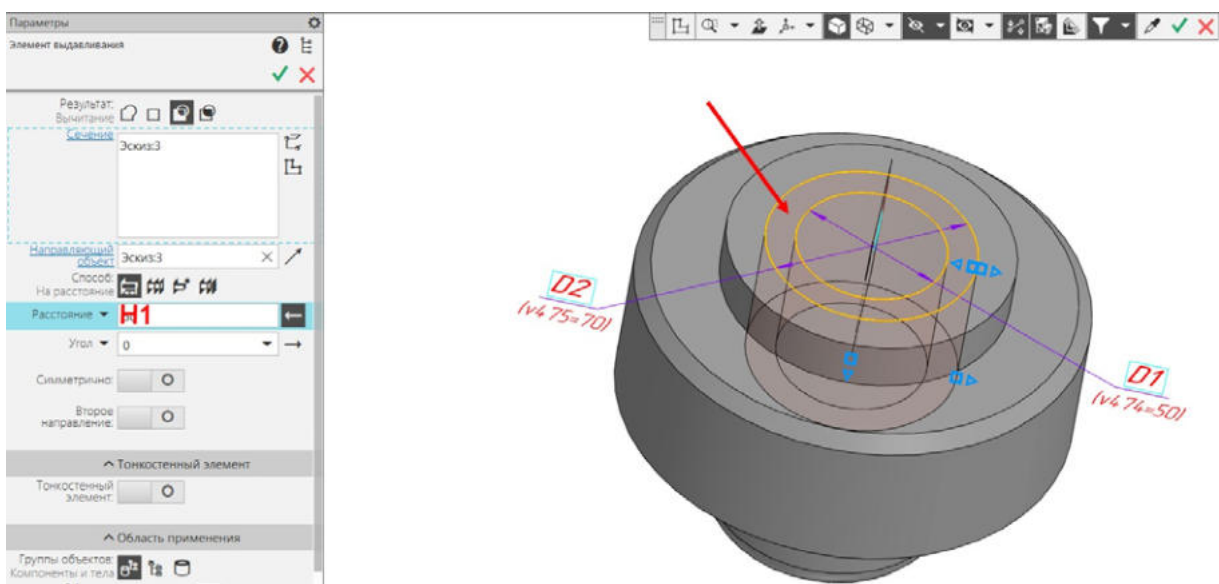


Рисунок 3.15

Далее, не закрывая инструмент, укажем: **Сечение** – окружность диаметром **D1**, **Расстояние** – **через все** (рисунок 3.16). **Принять**. **Стоп**.

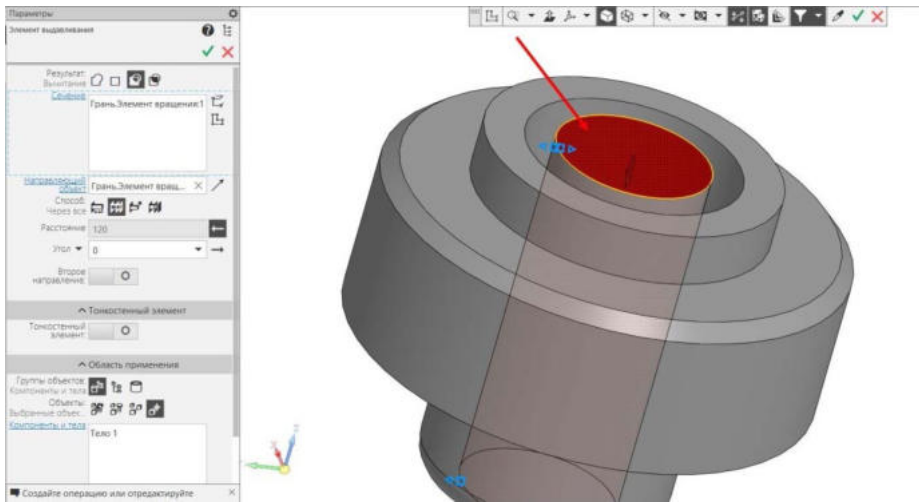


Рисунок 3.16

Получим, рисунок 3.17:

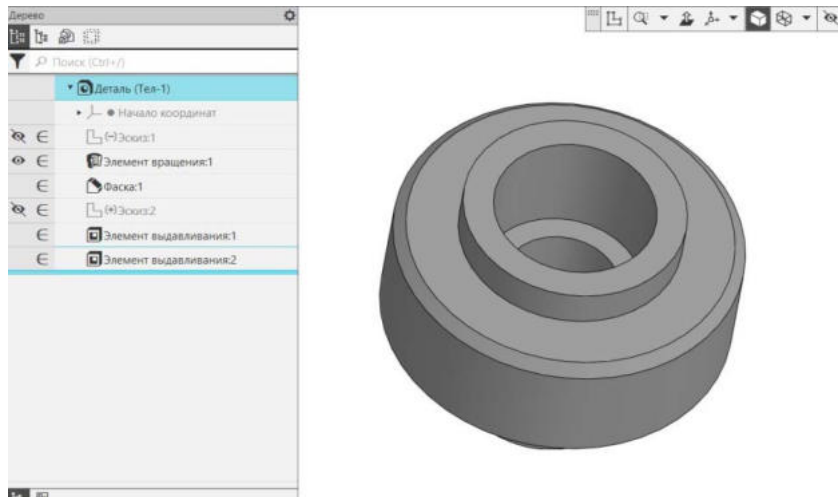


Рисунок 3.17

Для создания элемента ребро жесткости нужно иметь рабочую плоскость, проходящую через середину цилиндра. При необходимости необходимо сначала создать смещенную плоскость.

Развернем деталь и создадим эскиз на плоскости проходящей через середину детали, у нас это синяя плоскость XY. Создадим на этом эскизе отрезок, как на рисунке 3.18. **Принять эскиз. На эскизе должен быть только один отрезок!**

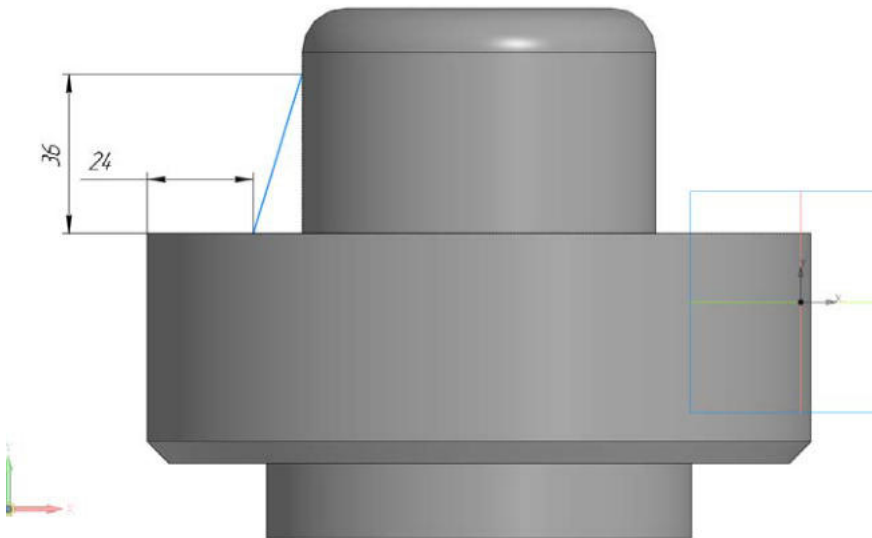
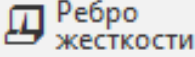


Рисунок 3.18

Выберем инструмент  **Ребро жесткости** в панели **Элементы тела**, укажем: Контур ребра жесткости – созданный отрезок, Положение – в плоскости эскиза, Толщина – **10** (рисунок 3.19). **Принять. Стоп.**

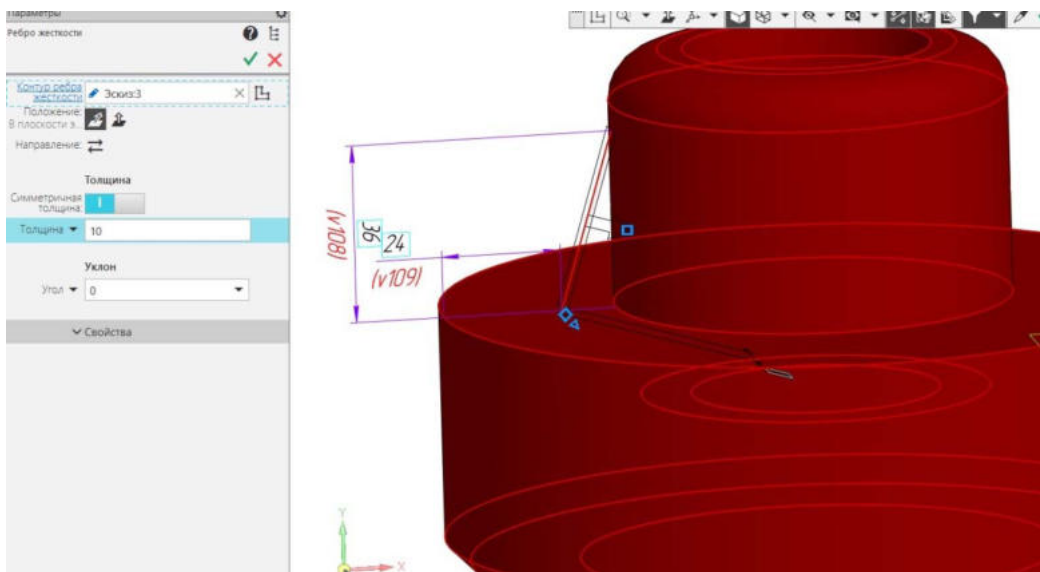
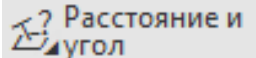


Рисунок 3.19

Чтобы создать зеркальное отображение элемента, нужно создать рабочую плоскость, которая будет служить «зеркалом».

Выберем инструмент **«Расстояние и угол»**  в панели **Диагностика** и укажем: Объект 1 – плоскость ZY, Объект 2 – внутренний цилиндр. Скопировать «Расстояние до оси = **72.627431** мм» (у каждого варианта свое значение получится) (рисунок 3.20).

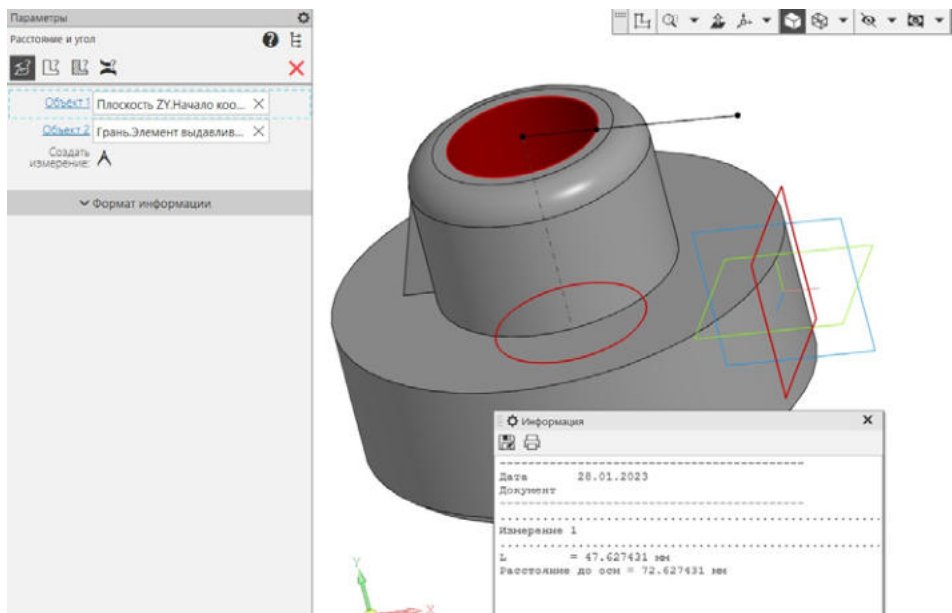



Рисунок 3.20

Выберем инструмент «Смещенная плоскость»  в панели **Вспомогательные объекты**, укажем: Базовая плоскость – красная плоскость ZY, Расстояние – **72.627431** (при необходимости поменять направление) (рисунок 3.21). **Принять. Стоп.**

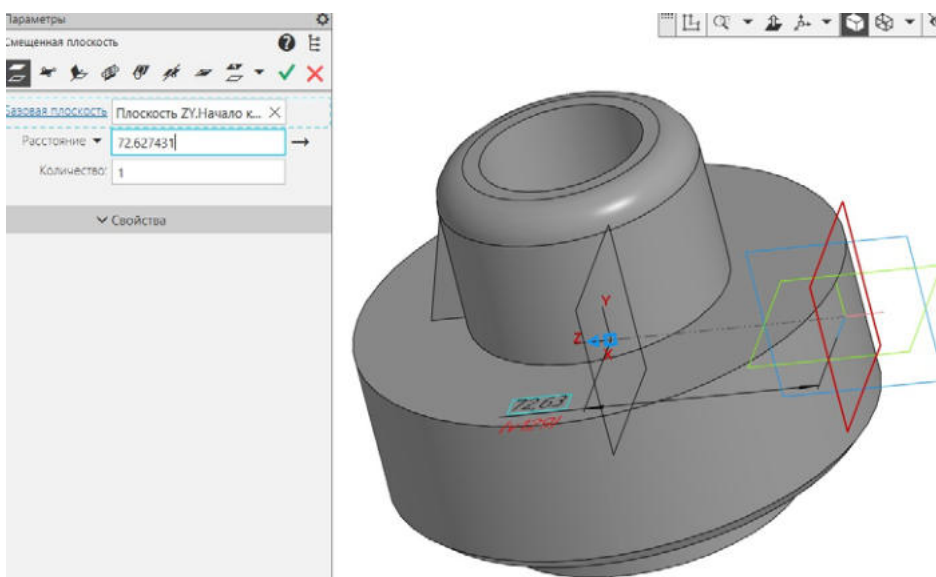



Рисунок 3.21

Выберем инструмент «Массив по сетке» – «Зеркальный массив»  в панели **Массив, копирование** и укажем: Объекты – ребро жёсткости, Плоскость – ранее созданная смещённая плоскость-голубая (рисунок 3.22). **Принять. Стоп.**

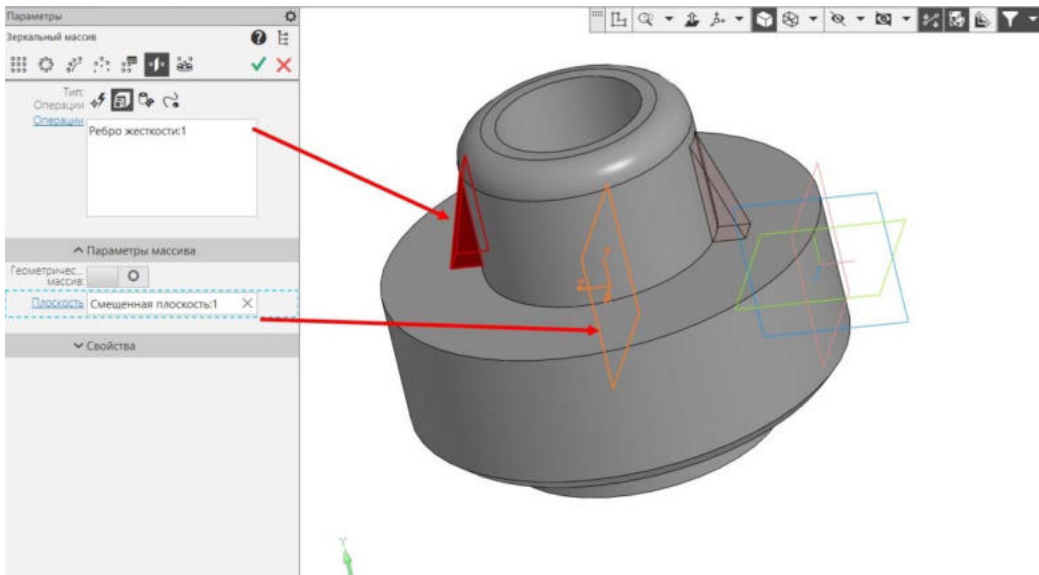



Рисунок 3.22

Создадим новый эскиз  на плоской поверхности детали (рисунок 3.23).

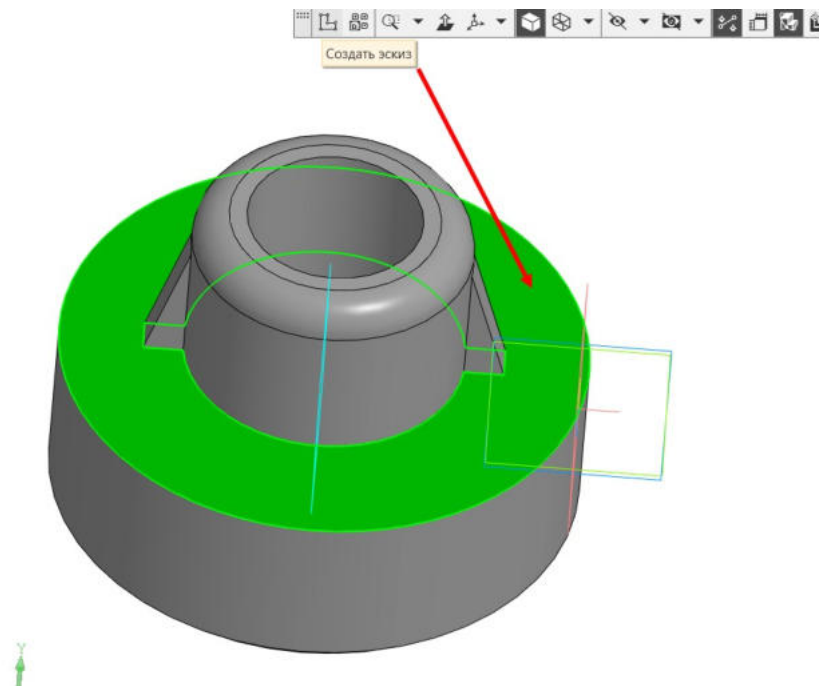



Рисунок 3.23

Выберем инструмент **Вспомогательная прямая**  в панели **Геометрия**, прочертим две прямые проходящие через середину детали (рисунок 3.24).

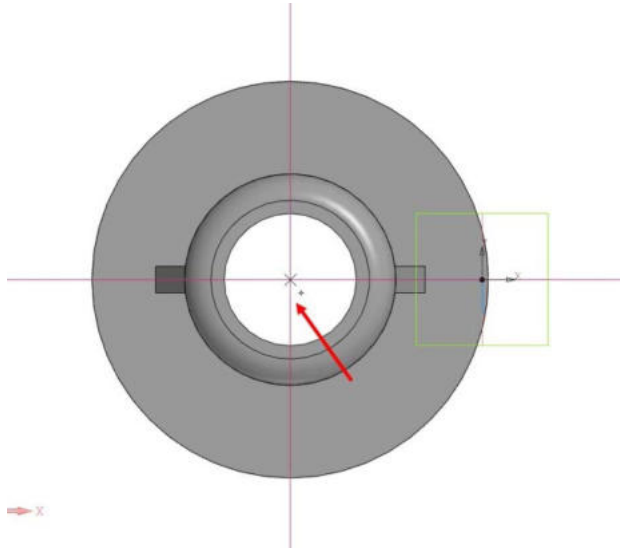



Рисунок 3.24

Создадим отрезок из центра окружности, длиной «**L1**» (таблица 3). Выберем инструмент **Окружность**  **Окружность** и создадим окружность диаметром «**10**», центр – конец отрезка и удалим созданный отрезок (рисунок 3.25). **Принять эскиз.**

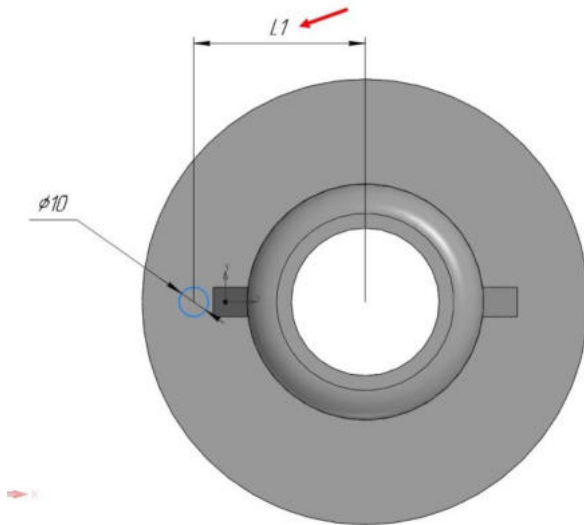
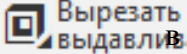



Рисунок
3.25 Таблица 3

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Значение															
L1	58	59	60	61	62	63	63	64	65	66	67	67	62	63	64

Вариант	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Значение	65	66	67	67	65	60	61	62	64	65	66	67	68	69	70
L1	65	66	67	67	65	60	61	62	64	65	66	67	68	69	70

Выберем инструмент  в панели **Элементы тела**, укажем: Результат – вычитание, Сечение – окружность, Способ – через все  (рисунок 3.26). **Принять. Стоп.**

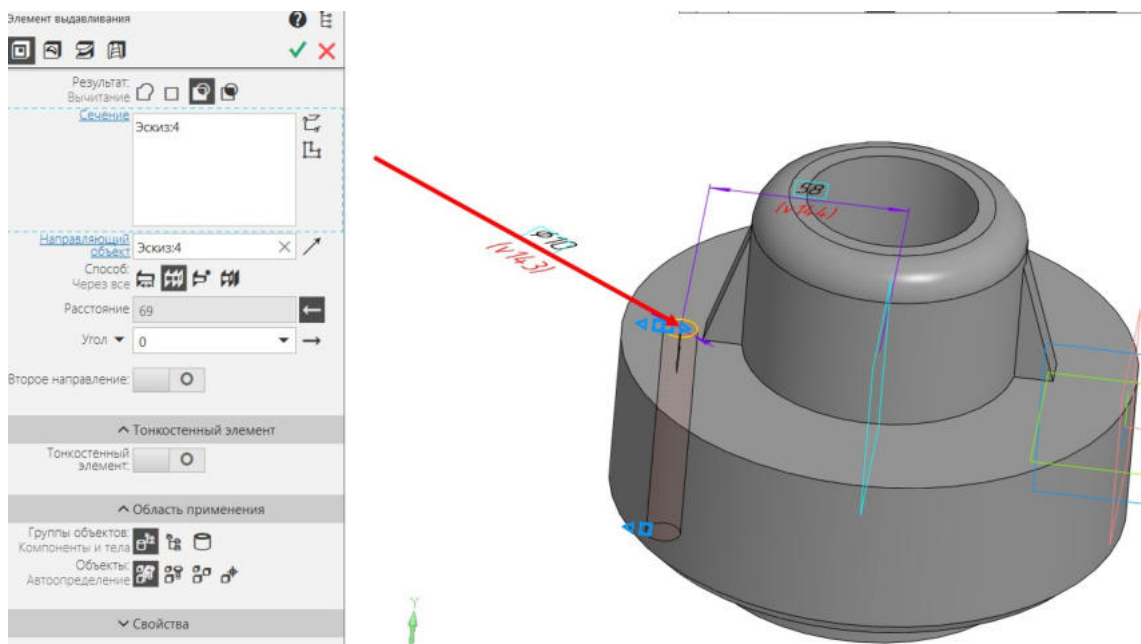



Рисунок 3.26

Выберем инструмент **«Массив по сетке»** – **«Массив по концентрированной сетке»**  , укажем: Объекты – цилиндрический вырез, Экземпляров по направлению – **6**, Ось – Грань. Элемент вращения, Угол – **360** (рисунок 3.27). **Принять. Стоп.**

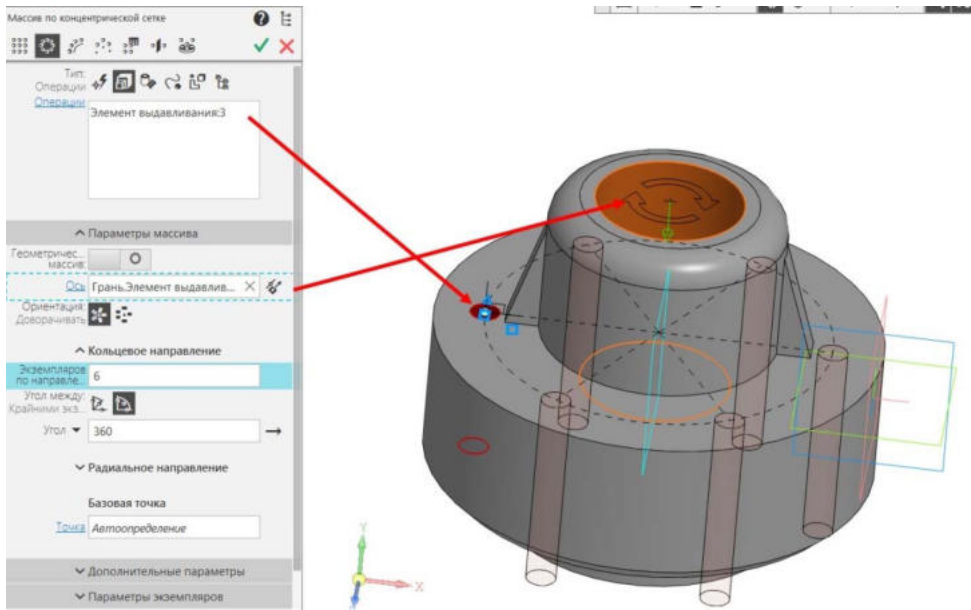


Рисунок 3.27

Изменим главный вид детали в пространстве. Развернем деталь, как на рисунке 3.28. В **Панели быстрого доступа** выберем команду **Ориентация – Настроить**.

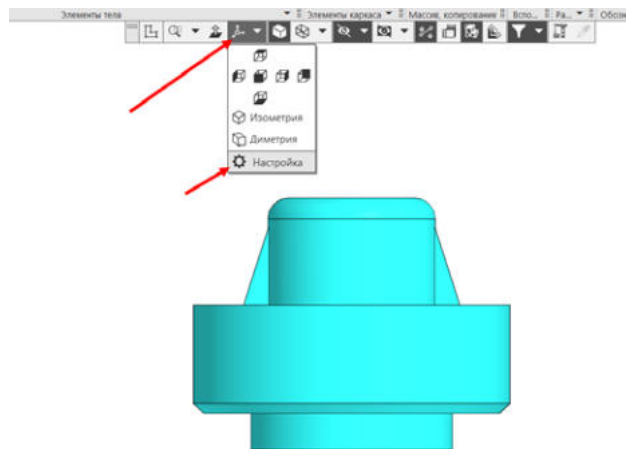


Рисунок 3.28

Слева в параметрах нажмем кнопку – **Главный вид по текущей ориентации** (рисунок 3.29). **Стоп. Сохранить.**

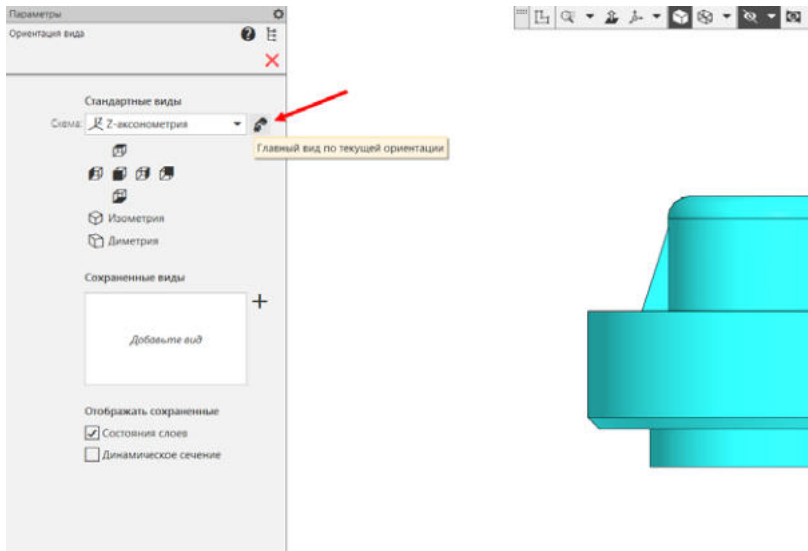


Рисунок 3.29

Стоп. Сохранить. Создание детали «Пружина»

Пружина – важнейшие части различного рода механизмов и сборок, рисунок 4.1.



Рисунок 4.1

Так как основой пружины является спираль, то с создания ее эскиза и начинается моделирование.

Спираль как инструмент часто используется при построении геометрии определенного вида деталей, таких как пружины, шнеки или резьбы на болтах и винтах. В Компасе существует специально разработанный инструмент «Спираль», который без всяких проблем позволит воплотить мысль в модель. Спираль может быть, как цилиндрической формы, так и конической, в которой противоположные стороны имеют различные размеры оснований. За их создание отвечают разные инструменты.

Чтобы создать цилиндрическую спираль в Компасе, нужно создать новую **Деталь**.

На рабочем поле кликнем в центр плоскости XY (рисунок 4.2).

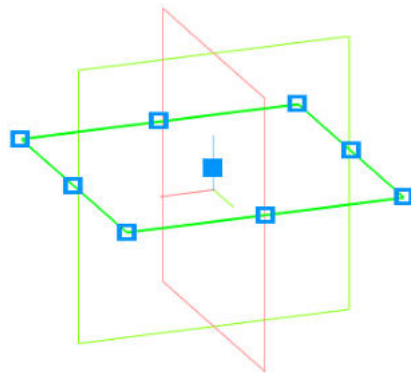



Рисунок 4.2

В ленте инструментов найти панель **Элементы каркаса**, а на ней кнопку **Спираль цилиндрическая**  (рисунок 4.3).

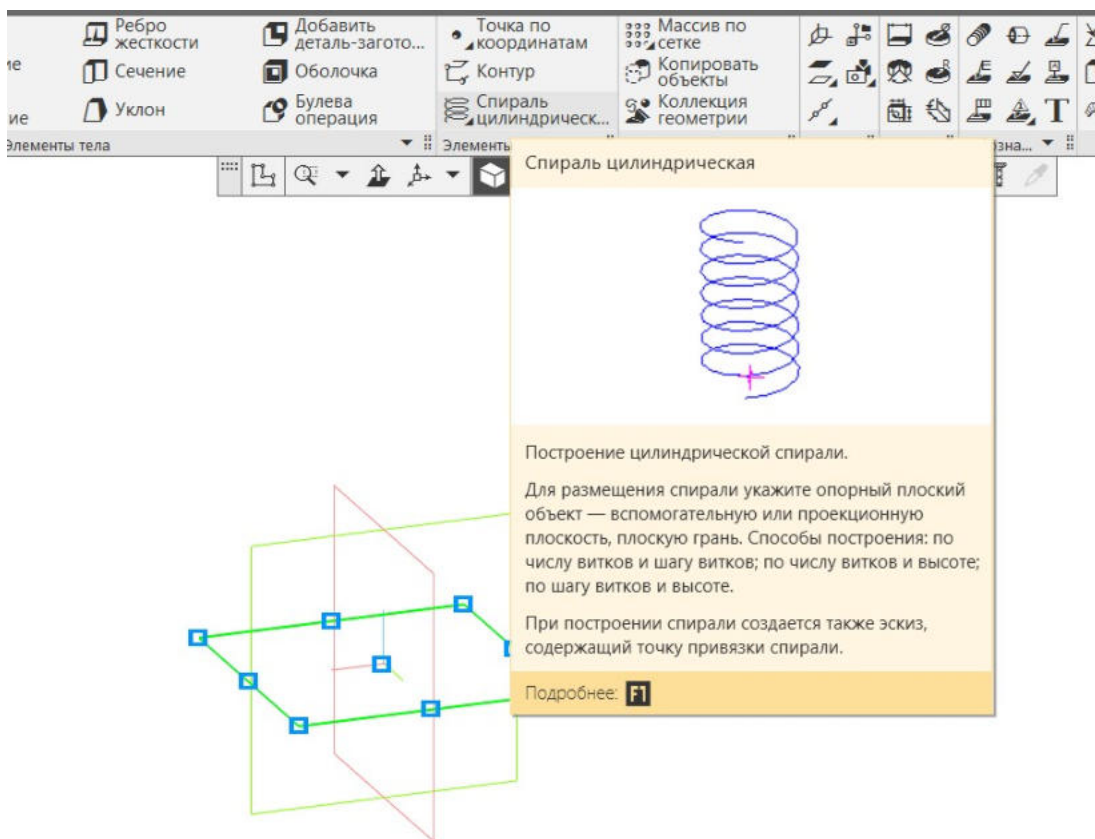


Рисунок 4.3

После активации кнопки, откроется панель редактирования (панель слева от рабочего поля) с перечнем настроек для построения.

В параметрах укажем: Базовая плоскость – Плоскость XY, Диаметр – **D3**, Способ построения – по шагу и высоте, Шаг – **t**, Расстояние – **H1** (таблица 4).

После ввода этих исходных данных в рабочем поле появится фантом будущей спирали (рисунок 4.4). Если все устраивает, нажимаем **Принять. Стоп.**

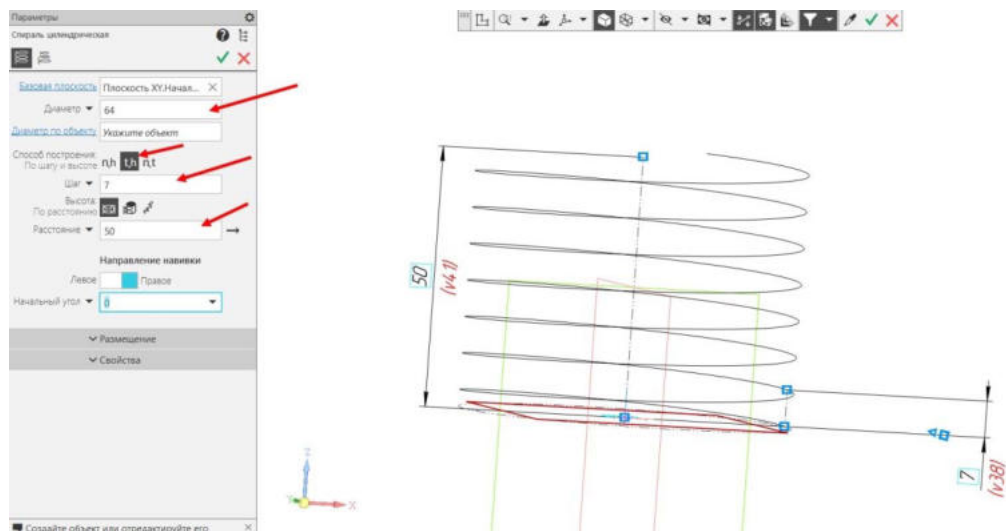


Рисунок 4.4 Таблица 4

Вариант \ Значение	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
D3	64	65	66	67	69	70	71	72	71	72	73	74	76	77	78
d4	6	6	6	6	5	5	5	5	7	7	7	7	6	6	6
t	8	8	8	8	7	7	7	7	9	9	9	9	10	10	10
H1	50	50	50	50	51	51	51	51	52	52	52	52	53	53	53

Вариант \ Значение	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
D3	79	81	82	83	84	83	84	85	86	88	89	90	91	93	94
d4	6	5	5	5	5	7	7	7	7	6	6	6	6	5	5
t	10	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	10	8	8
H1	53	54	54	54	54	55	55	55	55	56	56	56	56	57	57

Чтобы создать пружину в Компас 3D, необходимо придать толщину виткам ранее созданной спирали. Для этого нужно в начале спирали построить ортогонально направленный эскиз на плоскости ZX окружность с центром в начале спирали диаметром «**d4**» (рисунок 4.5).

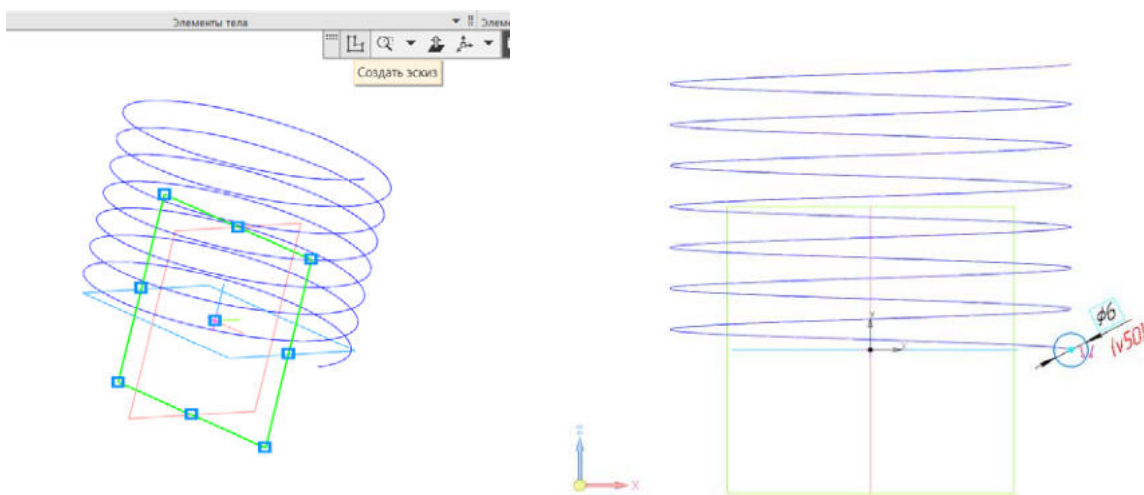


Рисунок 4.5

Принять эскиз. Получим, рисунок 4.6

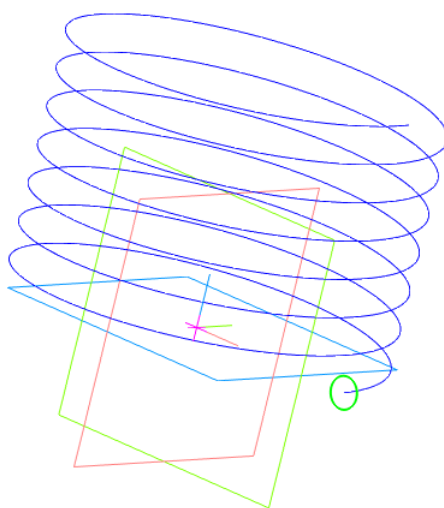



Рисунок 4.6

В панели **Элементы тела** выберем инструмент **Элемент выдавливания** и в панели редактирования активируем инструмент «**Элемент по траектории**» . В параметрах укажем: **Сечение** – Эскиз, **Траектория** – Спираль. Так же фантом будущей детали покажет, как она будет выглядеть (рисунок 4.7). **Принять. Стоп.**

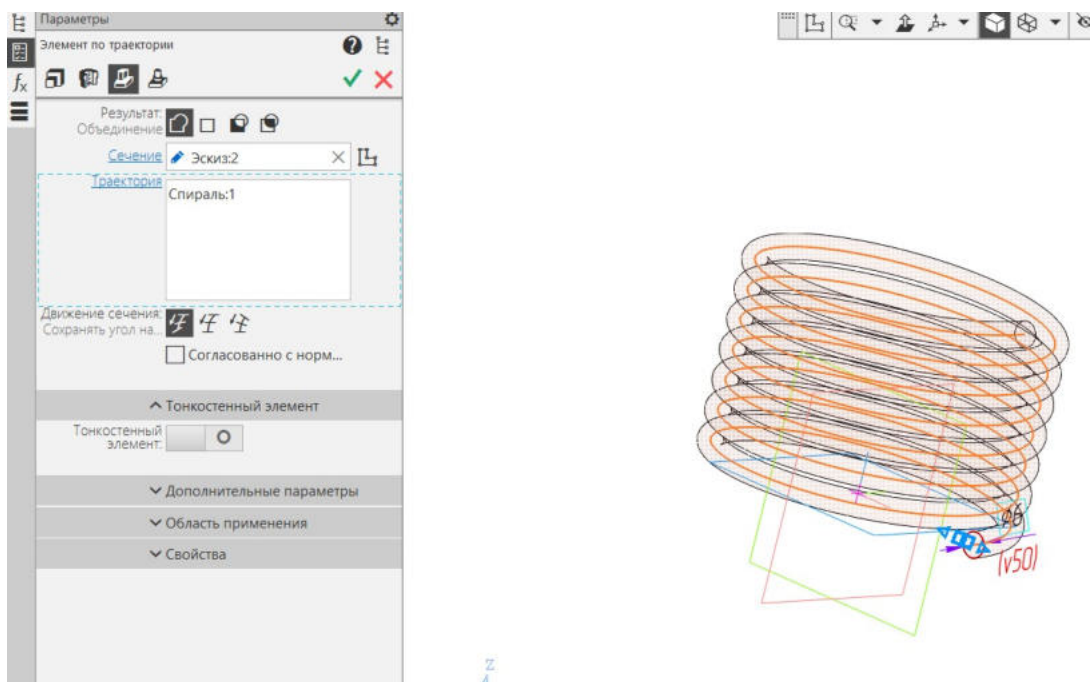


Рисунок 4.7

В дерево модели щелкнем правой кнопкой мыши на Деталь. Выберем в нем пункт **Свойства модели**. Изменим **Обозначение** – **РТФ1.000000.002**, **Наименование** - **Пружина** и **Формат листа** – **A4** (рисунок 4.8).

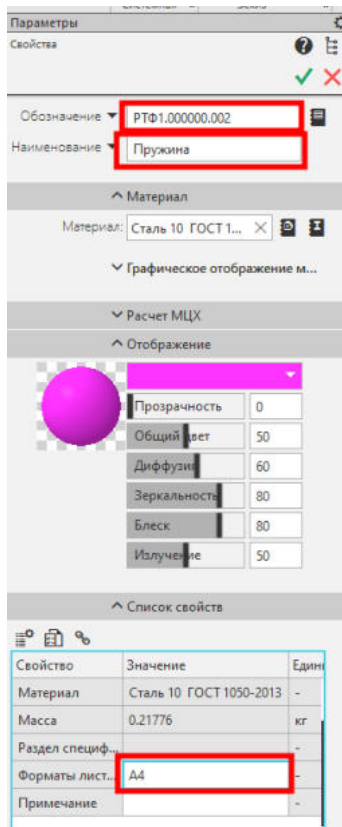


Рисунок 4.8

Так же изменим цвет полученной детали на **розовый**, рисунок 4.9.

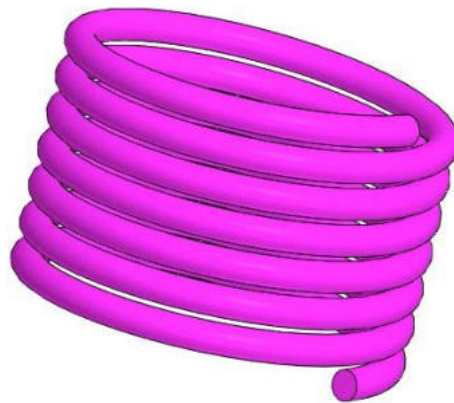


Рисунок 4.9

Сохраним деталь, указав путь сохранения в свою созданную папку: **Файл - Сохранить как... – «Пружина»**.Создание детали «Корпус»

Будем создавать деталь «Корпус», который состоит из нескольких частей: призма, цилиндр, скругление, ромбический вырез, цилиндрический вырез, резьбовой отверстие, усеченный конус, круглый вырез (рисунок 5.1).

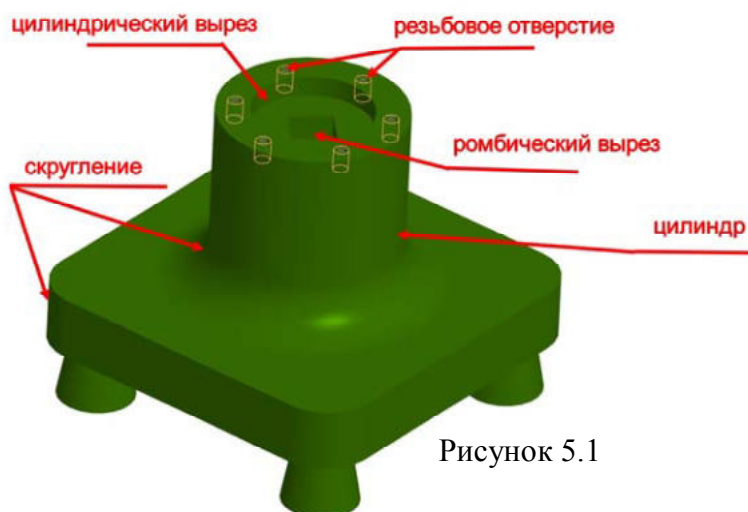


Рисунок 5.1

Создадим новый документ – **Деталь**, нажав CTRL+N или **Файл – Создать**. Создадим новый эскиз на плоскости XY, рисунок 5.2. Значение **C** из таблицы 5.

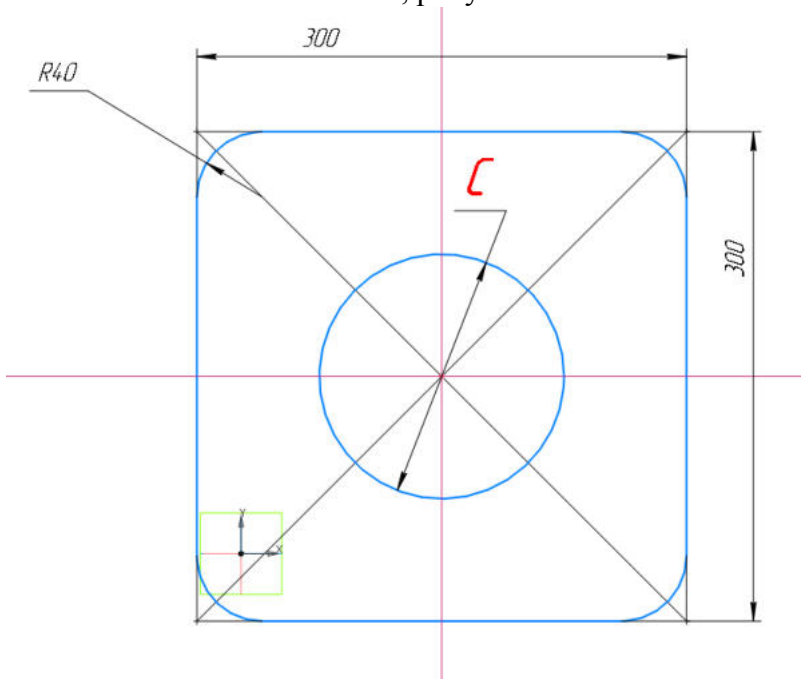



Рисунок 5.2

Таблица 5

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Значение															
C	150	150	150	152	152	152	152	152	154	154	154	156	152	152	152

Вариант	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Значение															
C	152	154	154	154	156	150	150	152	152	152	154	154	154	154	156

Принять эскиз. Выберем в панели **Элементы тела** инструмент **Элемент выдавливания**  **Элемент выдавливания**, укажем: Сечение – скругленный квадрат, Расстояние – **50** (рисунок 5.3). **Принять.**

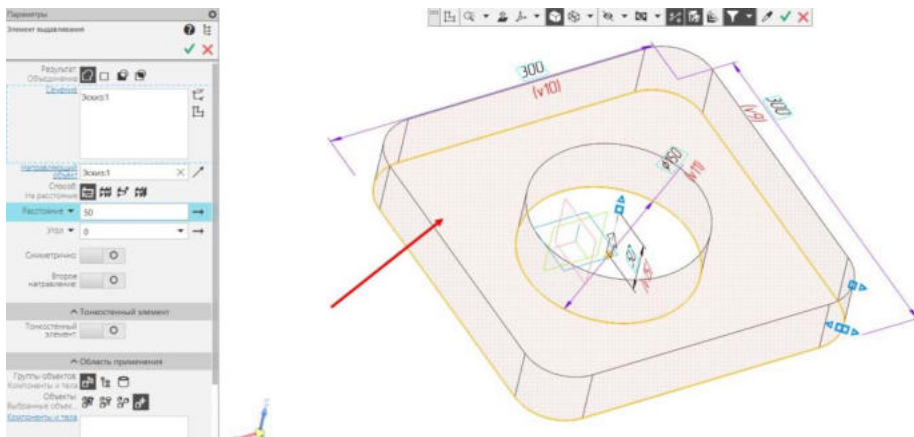


Рисунок 5.3

Эскиз 1 должен быть видимым, чтобы можно было его еще раз использовать (рисунок 5.4).

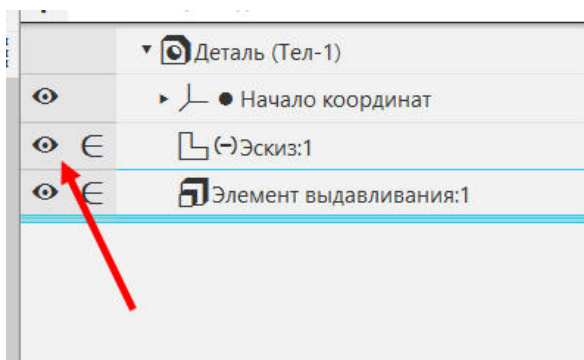


Рисунок 5.4

Выдавим цилиндр, укажем: Сечение – окружность, Расстояние – **200** (рисунок 5.5).

Принять. Стоп.

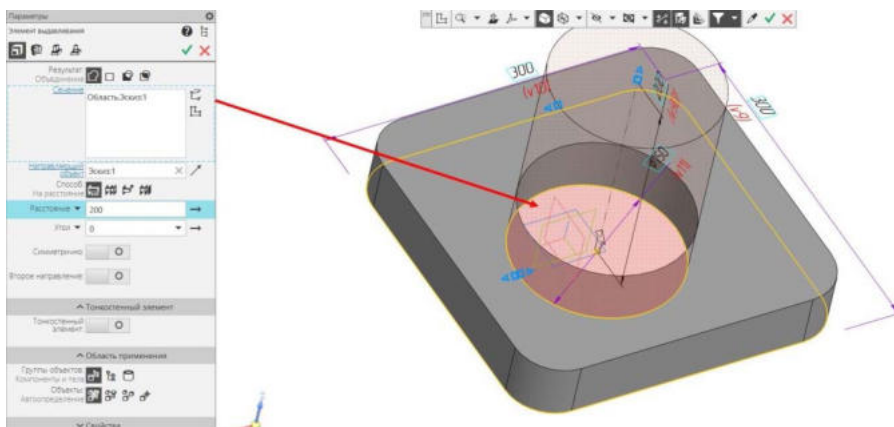


Рисунок 5.5

Создадим новый эскиз на верхней поверхности детали. Начертим окружность в центре диаметром «**К**» (рисунок 5.6). Значение **К** из таблицы 6. **Принять эскиз.**

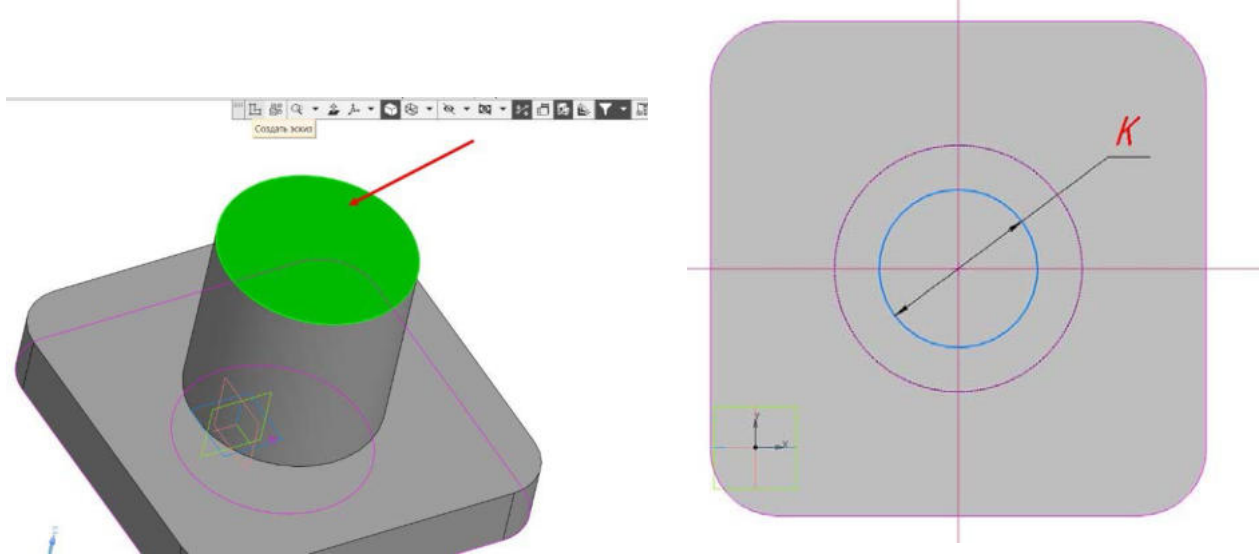
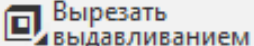


Рисунок 5.6

Таблица 6

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Значение															
К	96	98	100	102	104	106	106	108	110	112	114	114	104	106	108
В	17	17	17	17	17	17	20	20	20	20	21	21	21	22	22
Вариант	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Значение															
К	110	110	112	114	114	98	100	102	104	108	110	112	114	114	114
В	22	22	23	23	23	1	17	17	17	20	20	20	21	23	23

Выберем инструмент  в панели **Элементы тела**, укажем: Сечение – окружность диаметром **К**, Расстояние – **В** (рисунок 5.7). **Принять. Стоп.**

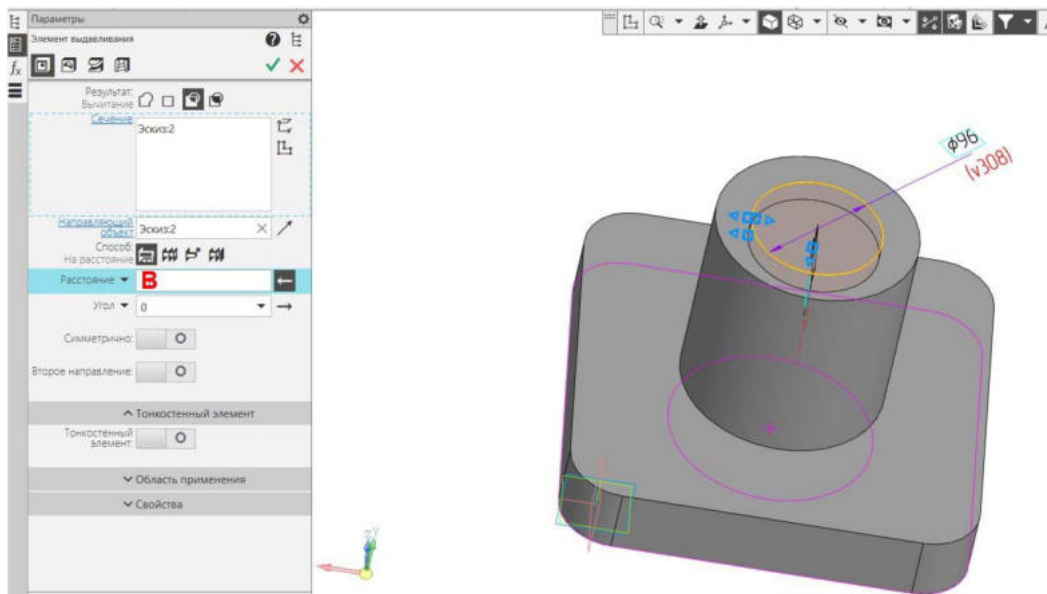


Рисунок 5.7

Создадим новый эскиз на дне цилиндрического выреза, рисунок 5.8.

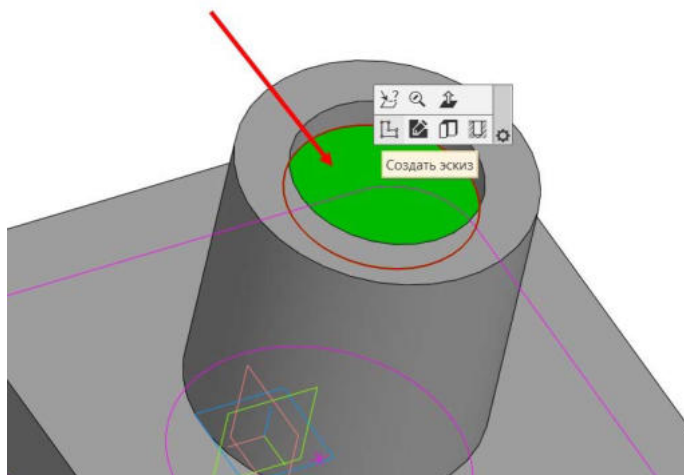



Рисунок 5.8

С помощью команды **Многоугольник**  в инструменте **Прямоугольник** начертим в центре окружности многоугольник (ромб) по описанной окружности диаметром «**50**» (рисунок 5.9). **Принять эскиз.**

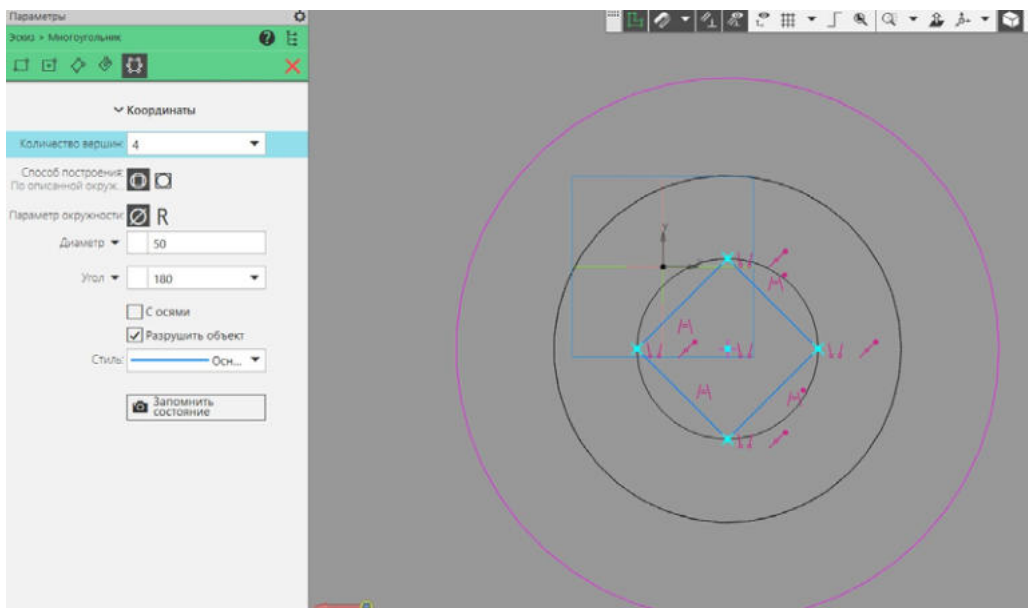


Рисунок 5.9

Выдавим ромб, укажем: Сечение – ромб, Расстояние – **20** (рисунок 5.10). **Принять**.

Стоп.

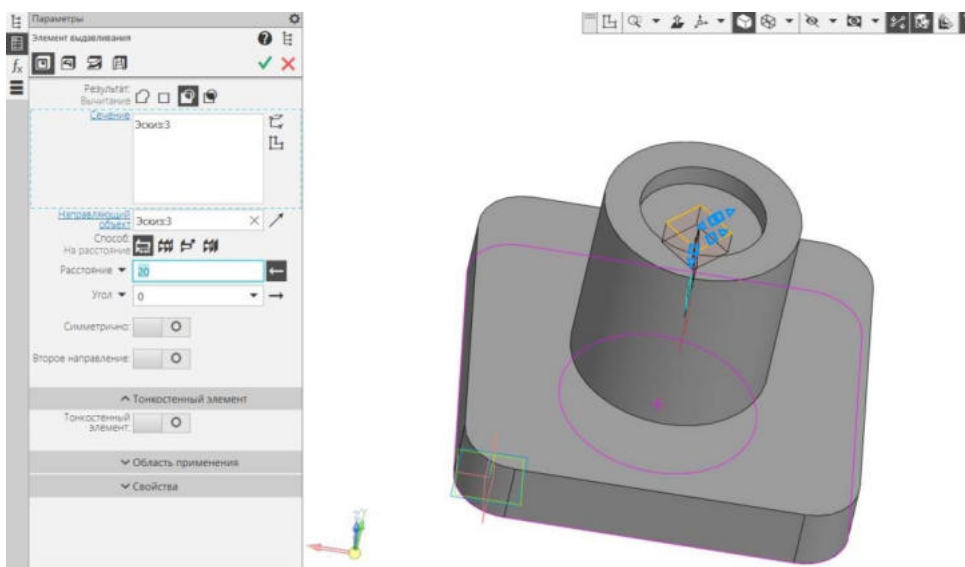


Рисунок 5.10

Создадим новый эскиз на верхней грани цилиндра, рисунок 5.11.

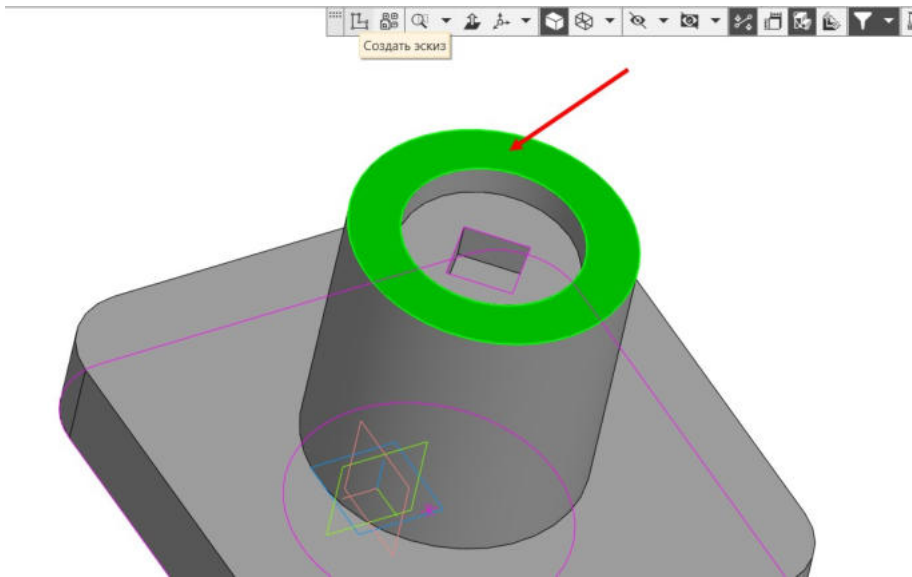


Рисунок 5.11

Начертим окружность диаметром «10» на расстоянии от центра «L1» (рисунок 5.12).
Значение **L1** из таблицы 7.

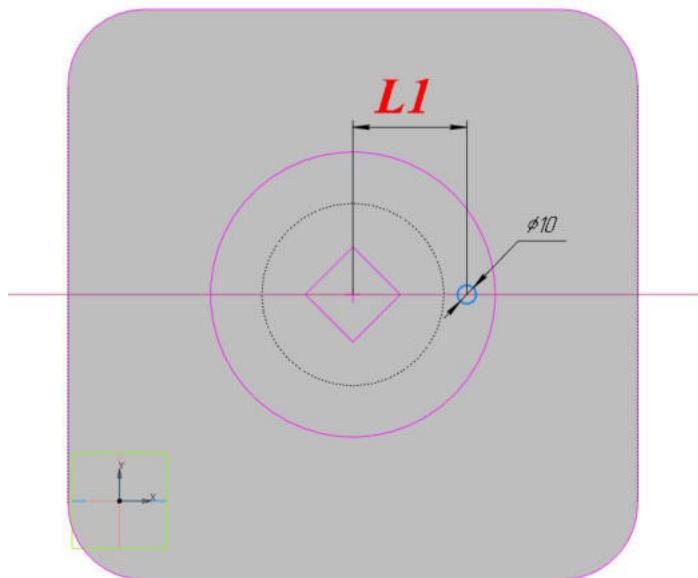




Рисунок 5.12

Таблица 7

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Значение	L1	58	59	60	61	62	63	63	64	65	66	67	67	62	63	64
Вариант	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Значение	L1	65	66	67	67	65	60	61	62	64	65	66	67	68	69	70

С помощью инструмента **Копия по окружности**  **Копия по окружности** в  **Копия по указанию** на панели **Изменение геометрии**, укажем: **Объекты** – окружность диаметром 10, **Размещение** – вдоль всей окружности, **Количество** – 6 и кликаем в цент детали – ось копий (рисунок 5.13). **Принять. Стоп. Принять эскиз.**

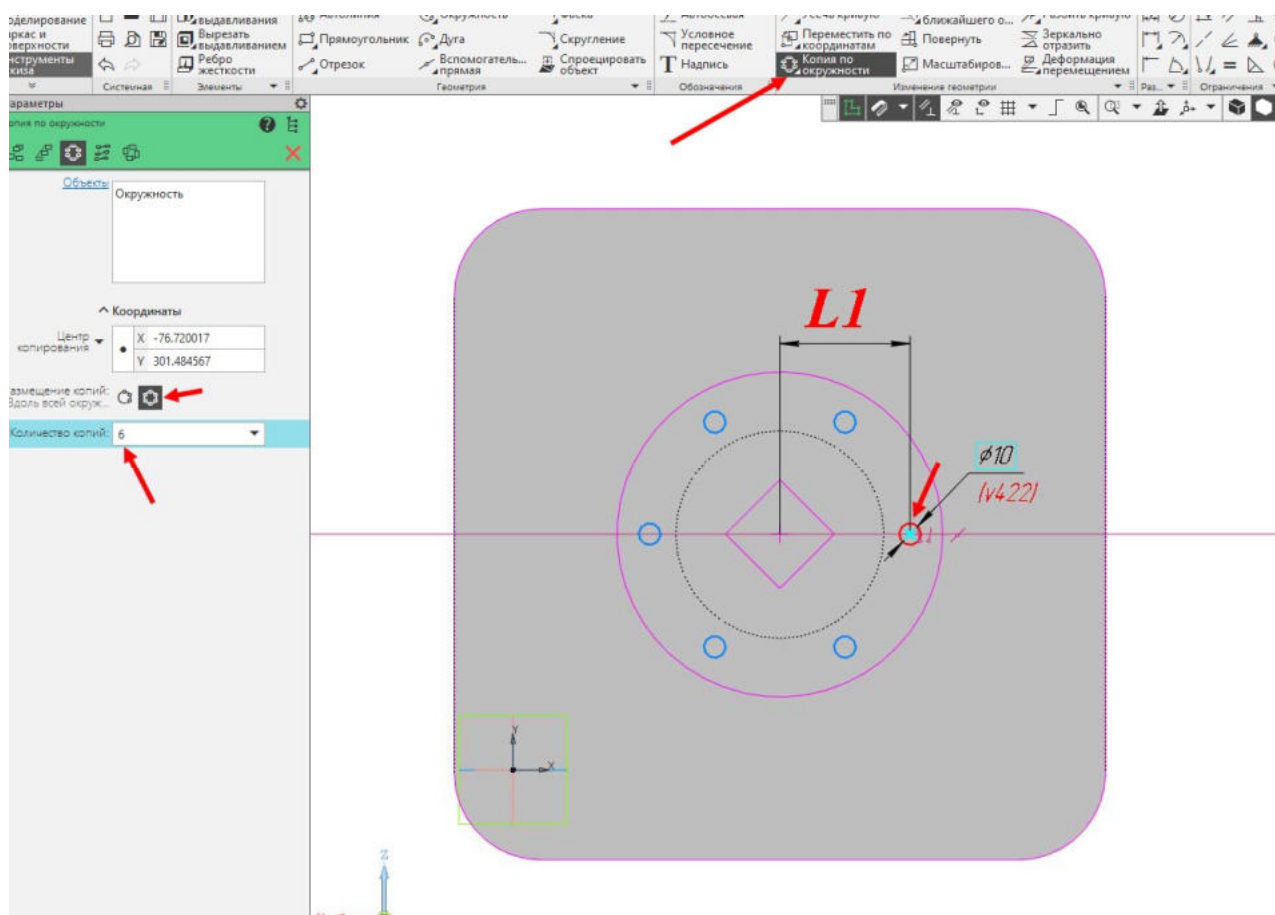
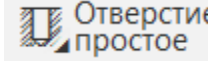
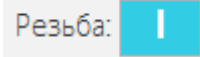


Рисунок 5.13

Выберем инструмент **Отверстие простое**  в панели **Элементы тела**, укажем: **Поверхность** – верхняя грань цилиндра, на которой создан эскиз, **Точка привязки** – Вершина (центр окружности), **Резьба** : **Стандарт** – Метрическая резьба с крупным шагом, **Диаметр** – **10**, **Шаг** – **1,5**, **Длина** – **16,5**, **Расстояние** – **20**, **Дно** – коническое дно (рисунок 5.14). **Принять**.

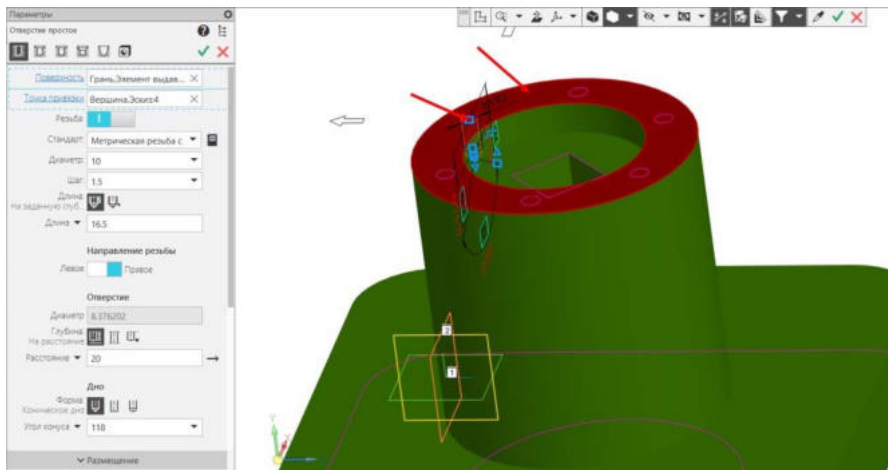


Рисунок 5.14

Создадим резьбу на всех отверстиях диаметром **10**, указывая **Поверхность** и **Точку привязки** – **Принять**. После создания всех резьб – **Стоп** (рисунок 5.15).

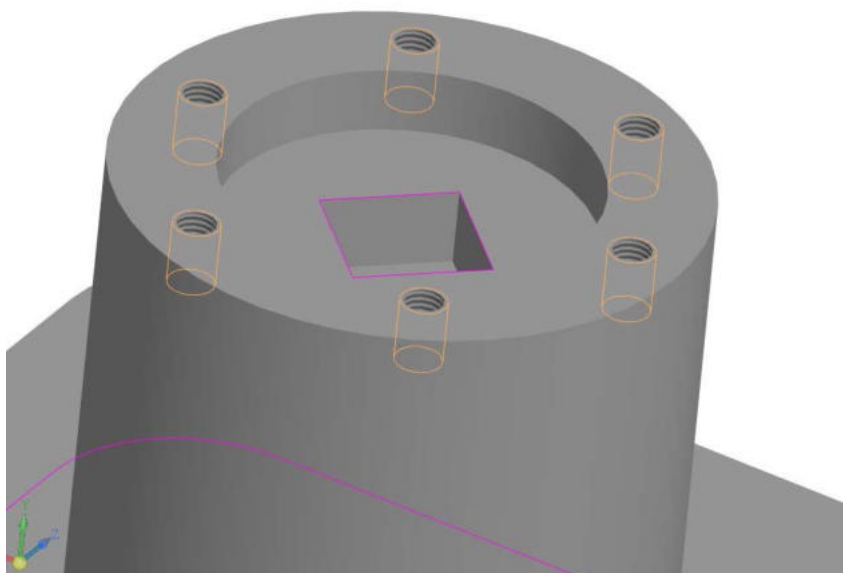


Рисунок 5.15

Развернем деталь и создадим новый эскиз, рисунок 5.16.

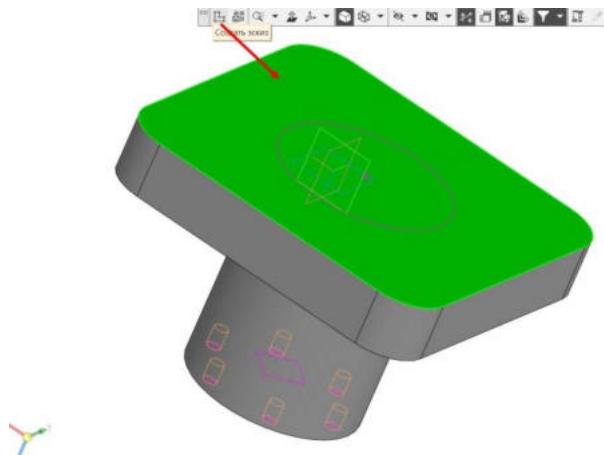


Рисунок 5.16

Начертим окружность в центре скругления диаметром «50» (рисунок 5.17). **Принять**

Эскиз.

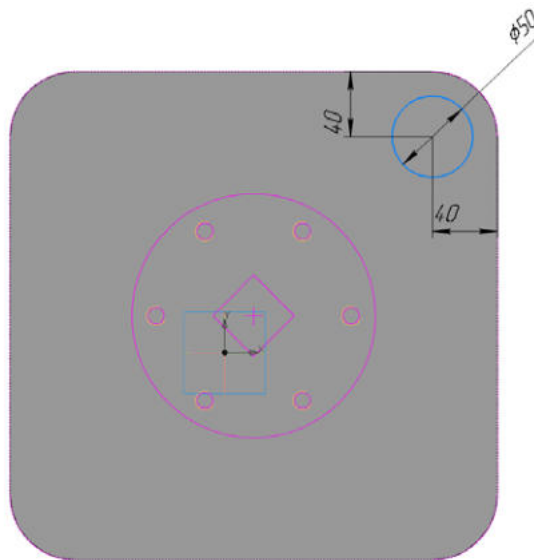
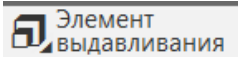


Рисунок 5.17

Выберем в панели **Элементы тела** инструмент **Элемент выдавливания**



, укажем: Сечение – окружность, Расстояние - 50, Угол - 10 (рисунок 5.18).

Принять. Стоп.

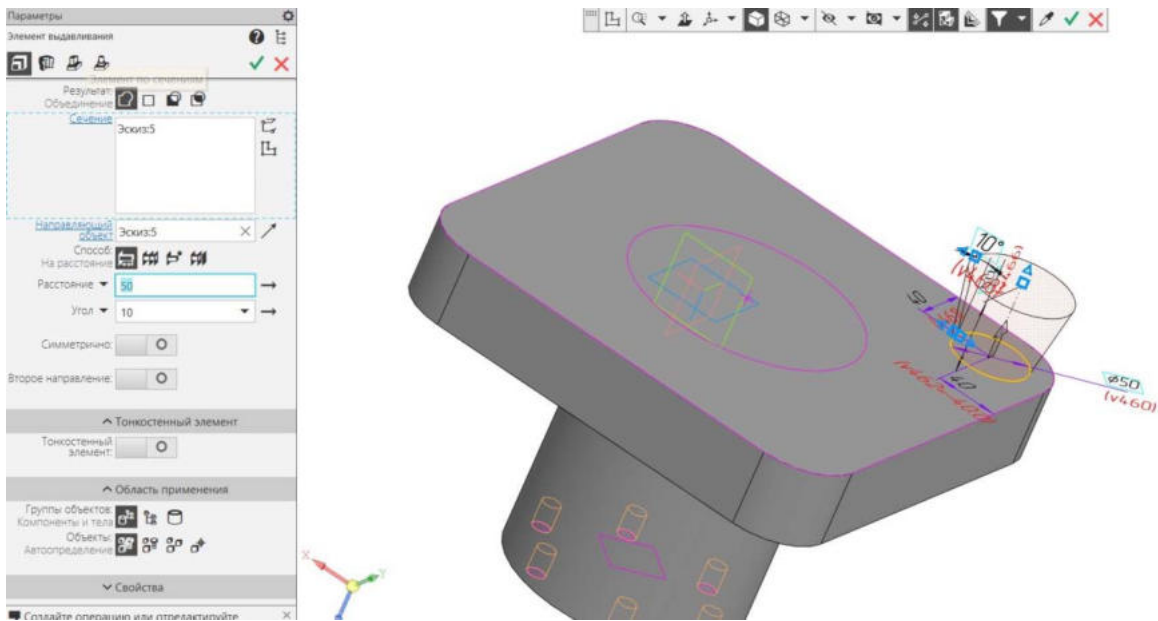


Рисунок 5.18

Создадим новый эскиз, рисунок 5.19.

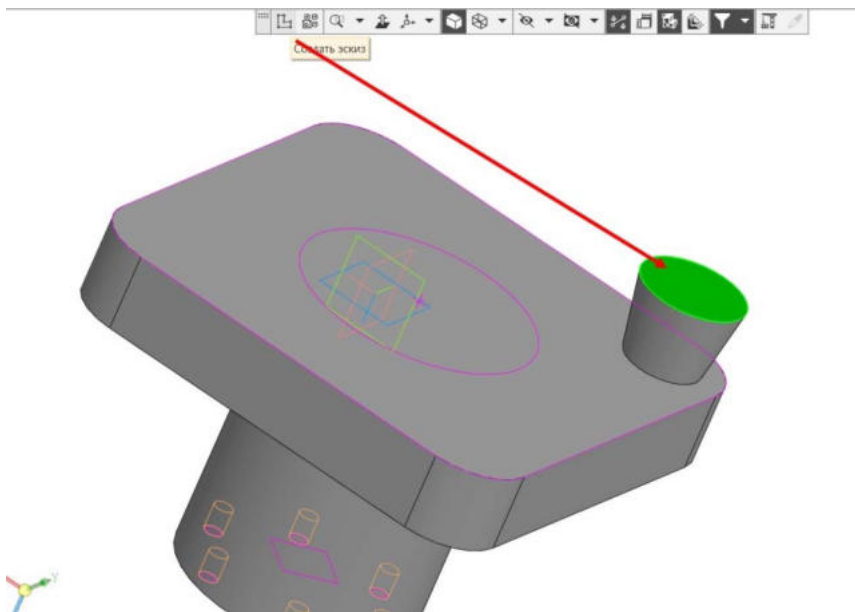



Рисунок 5.19

С помощью команды **Дуга**  в панели **Геометрия** начертим половину окружности радиусом «15» (рисунок 5.20).

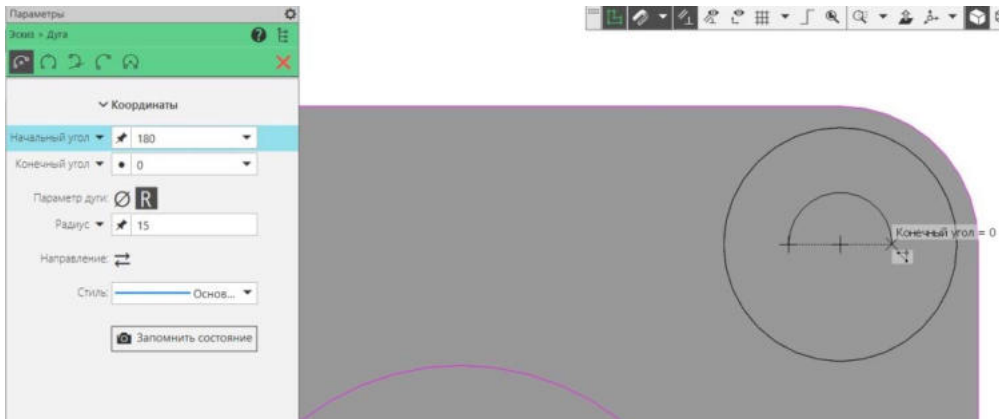


Рисунок 5.20

Замкните контур отрезком (рисунок 5.21). **Принять эскиз.**

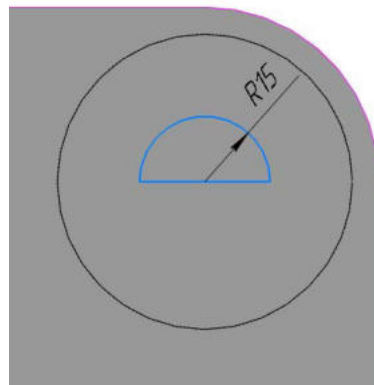
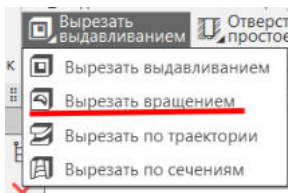


Рисунок 5.21

Выберем в панели **Элементы тела** инструмент **Вырезать вращением**, укажем: Сечение – дуга, Ось – отрезок, Угол - 360 (рисунок 5.22).

Принять. Стоп.



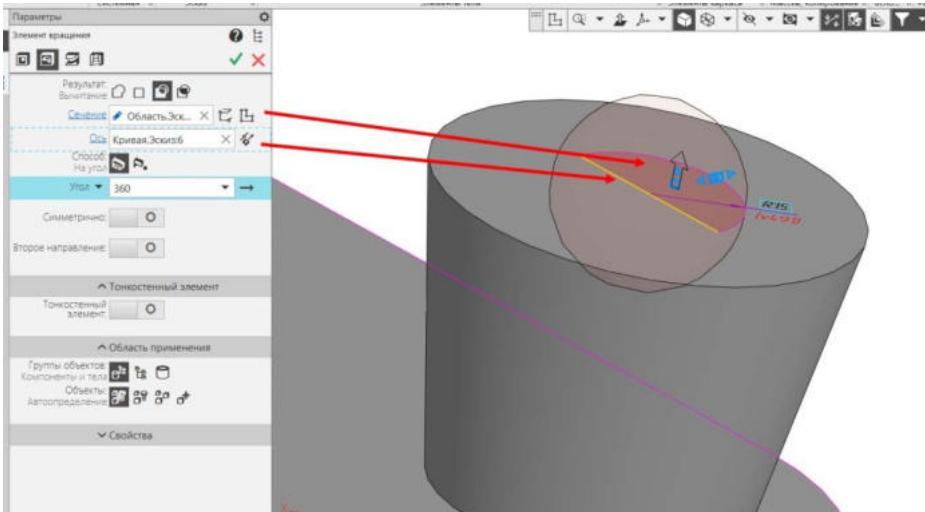



Рисунок 5.22

Выберем инструмент «Массив по сетке» , укажем: Объекты - ножка и сферический вырез, направление 1: Наклон - -90 , Экземпляров по направлению - 2 , Расстояние 1 - 220 ; направление 2: Наклон - -90 , Экземпляров по направлению - 2 , Расстояние 1 - 220 ; (рисунок 5.23). **Принять. Стоп.**

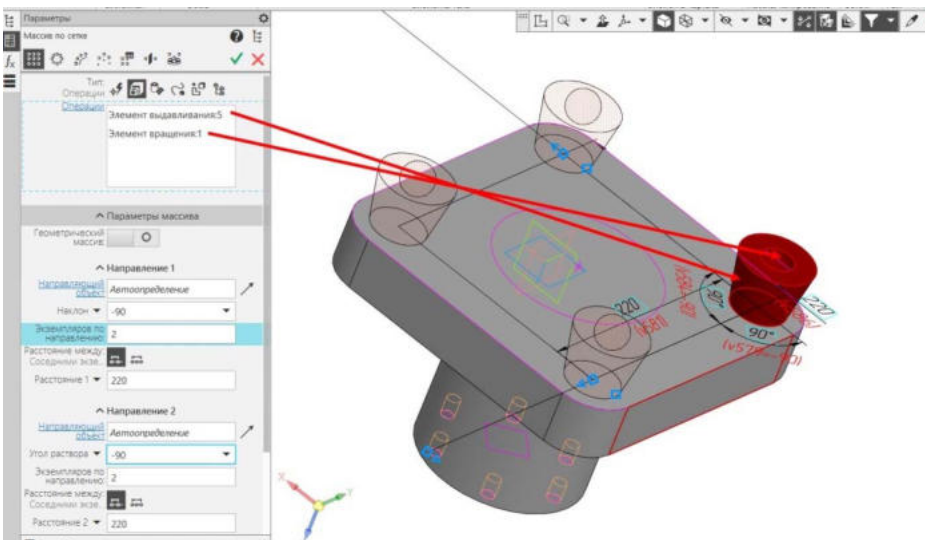



Рисунок 5.23

Развернем деталь и выберем в панели **Элементы тела** инструмент **Скругление**

 **Скругление**, укажем: **Объекты** – ребро цилиндра, **Радиус** – **40** (рисунок 5.24). **Принять**.

Стоп.

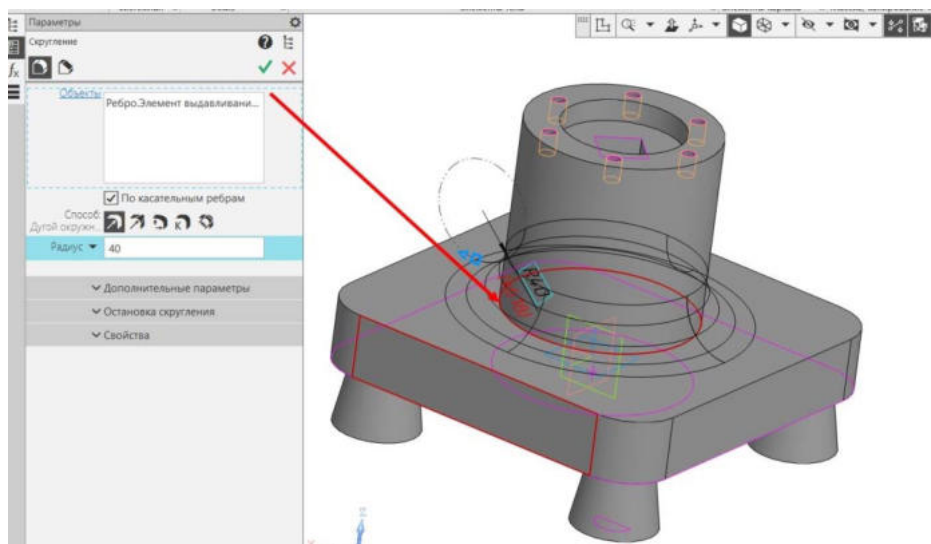


Рисунок 5.24

В панели **Дерево модели** нажмите на «Деталь» правой кнопкой мыши и выберем **Свойства модели**. Изменим **Обозначение** – **РТФ1.000000.001**, **Наименование** – **Корпус**, **Материал** – **Сталь 10 ГОСТ 1050-2013**, цвет – **зеленый**, **Формат листа** – **A3** (рисунок 5.25). **Принять. Стоп.**

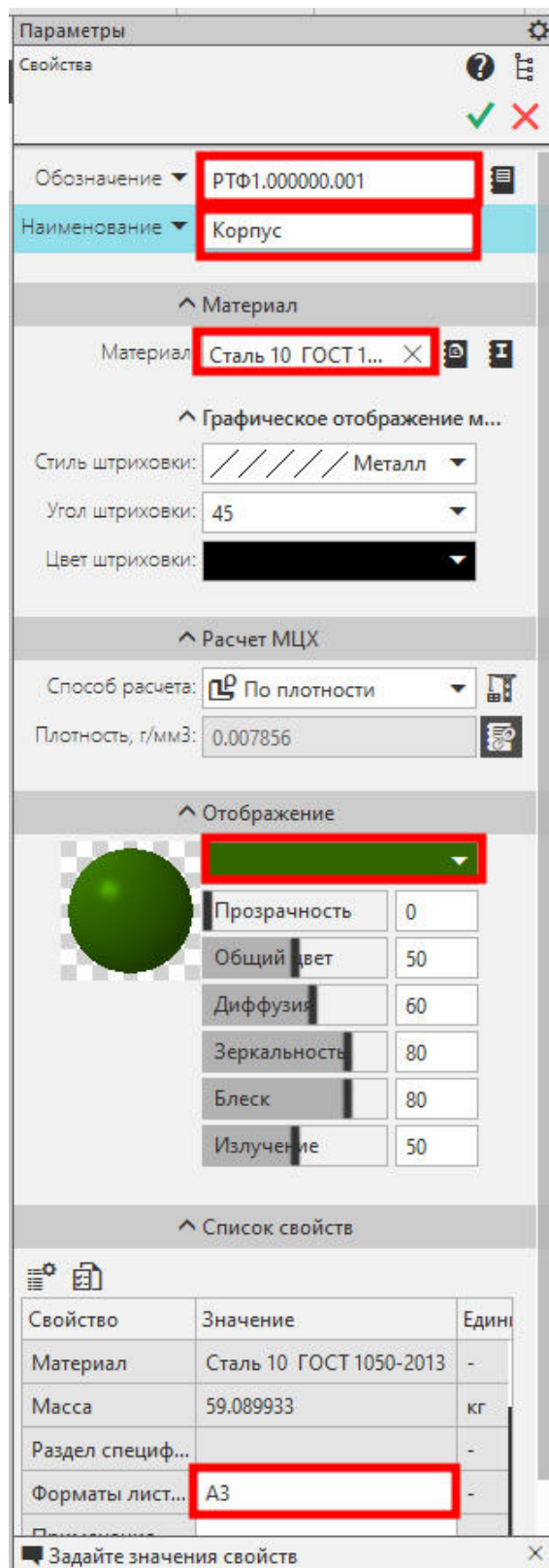


Рисунок
5.25

Изменим главный вид детали в пространстве. Развернем деталь, как на рисунке 5.26. В Панели быстрого доступа выберем команду **Ориентация – Настроить**. Нажмем кнопку – **Главный вид по текущей ориентации**. Стоп.

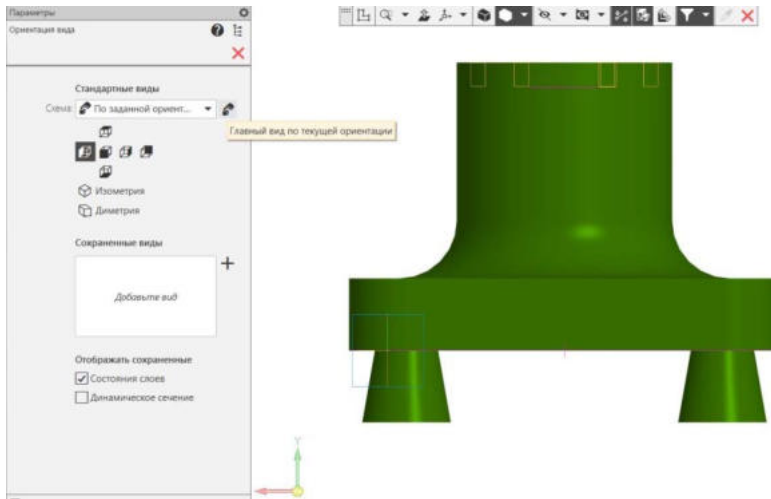


Рисунок 5.26

Вид сверху должен выглядеть, как на рисунке 5.27.



Рисунок 5.27

Сохраним деталь, указав путь сохранения в свою созданную папку: **Файл - Сохранить как...** – «Корпус».

6 Создание детали «Ось»

Создадим новый документ – **Деталь**, нажав CTRL+N или **Файл - Создать**.

Создадим новый эскиз на плоскости XY – окружность и ромб (рисунок 6.1). Неизвестные значения берем из таблицы 8 по вариантам. **Принять эскиз**.

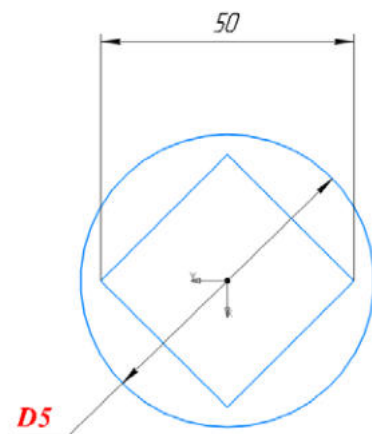


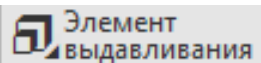
Рисунок 6.1

Таблица 8

Вариант Значение	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
D5	58	59	60	61	64	65	66	67	64	65	66	67	70	71	72
D1	50	50	52	52	55	56	56	58	58	60	60	62	62	64	64
H1	50	50	50	50	51	51	51	51	52	52	52	52	53	53	53
H2	100	101	102	103	103	104	115	116	116	117	118	119	129	130	131
H3	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44

Вариант Значение	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
D5	73	76	77	78	79	76	77	78	79	82	83	84	85	88	89
D1	65	65	68	68	70	70	72	72	72	75	75	76	75	78	78
H1	53	54	54	54	54	55	55	55	55	56	56	56	56	57	57
H2	132	132	133	134	135	145	146	147	148	148	149	150	151	151	152
H3	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59

В панели **Элементы тела** выберем инструмент



, укажем: [Сечение](#)

- ромб, [Расстояние](#) - **20** (рисунок 6.2). **Принять**.

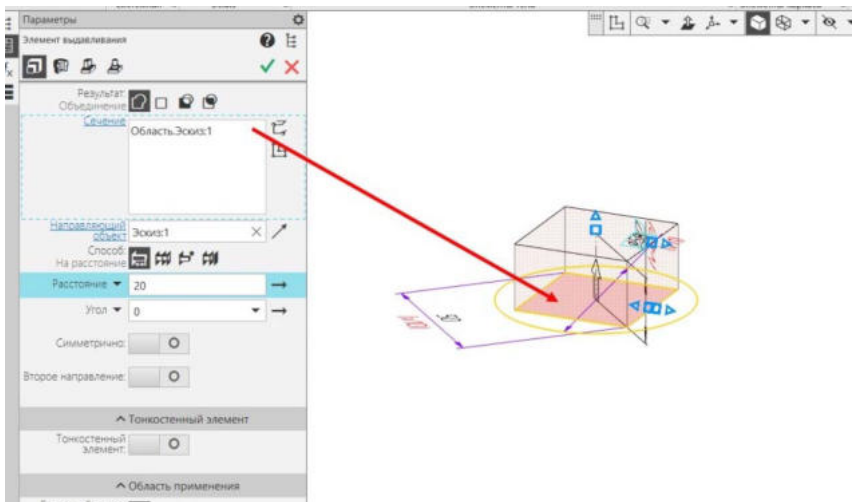


Рисунок 6.2

Далее, не закрывая команду, укажем: Сечение – окружность и ромб, Расстояние - **H1**.

Сменить направление → (рисунок 6.3). **Принять. Стоп.**

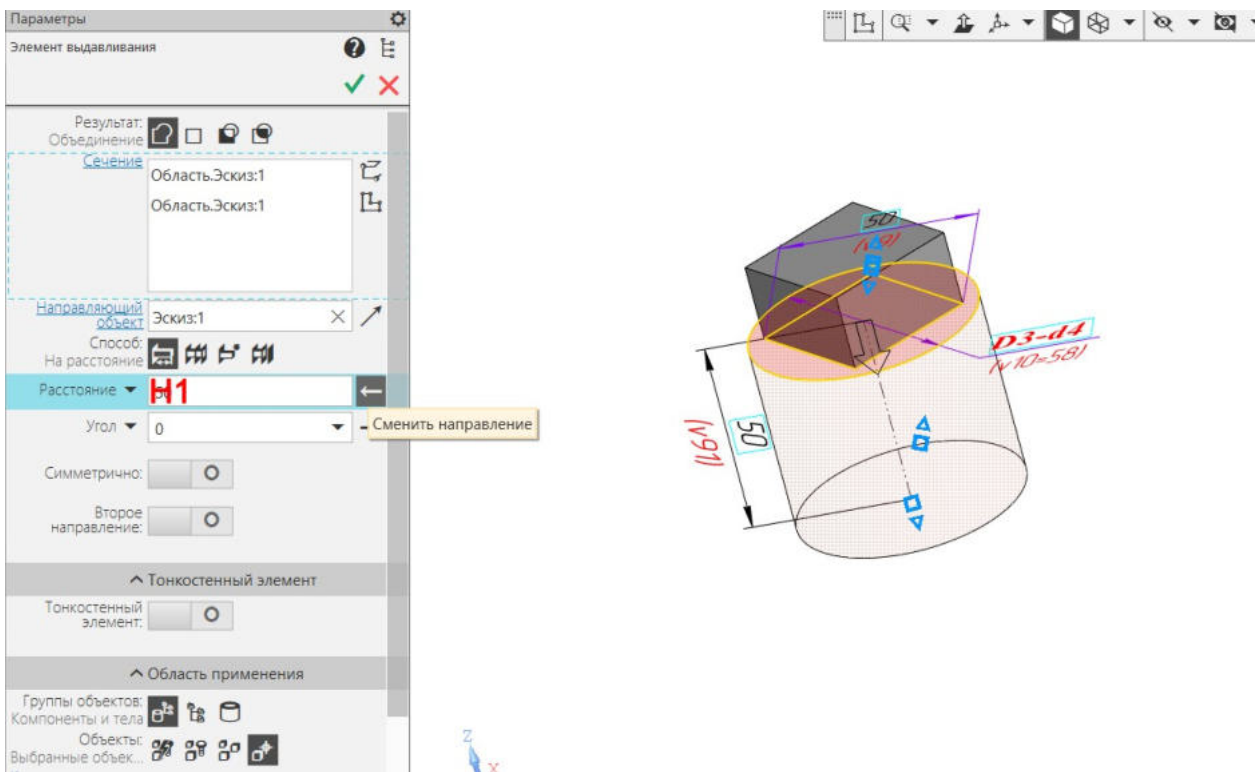


Рисунок 6.3

Создадим новый эскиз на грани цилиндра – окружность диаметром «D1» (рисунок 6.4).

Принять эскиз.

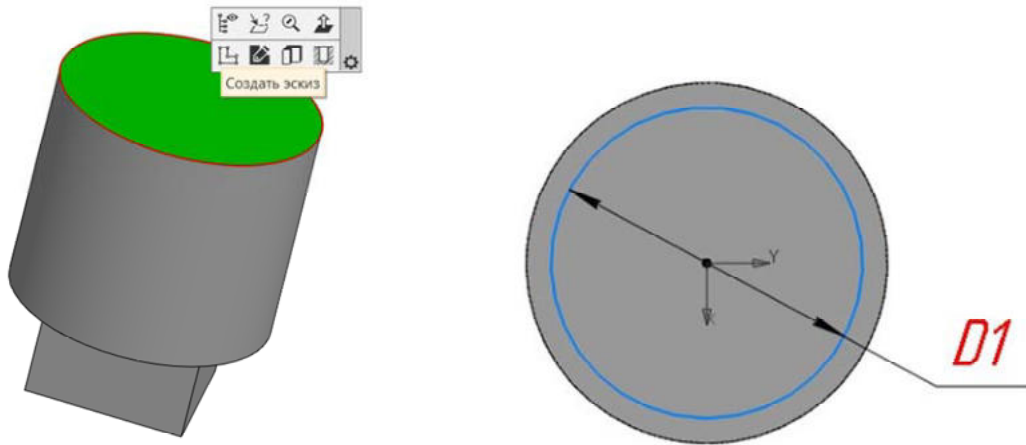



Рисунок 6.4

Инструментом  **Элемент выдавливания**, укажем: Сечение - окружность, Расстояние - **H2**

(рисунок 6.5). **Принять. Стоп.**

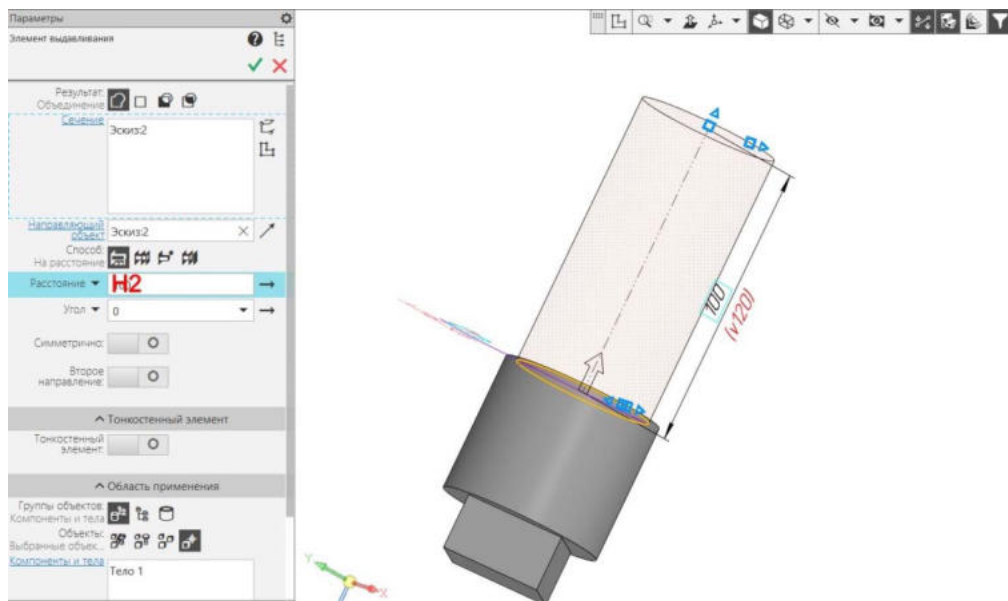



Рисунок 6.5

В панели **Обозначения** выберем инструмент **Условное изображение резьбы** , укажем: **Объект** – грань цилиндра, **Стандарт** - Метрическая резьба с мелким шагом ГОСТ, **Диаметр** - **D1**, **Шаг** - **любой**, **Длина** - **H3**, (рисунок 6.6). **Принять. Стоп.**

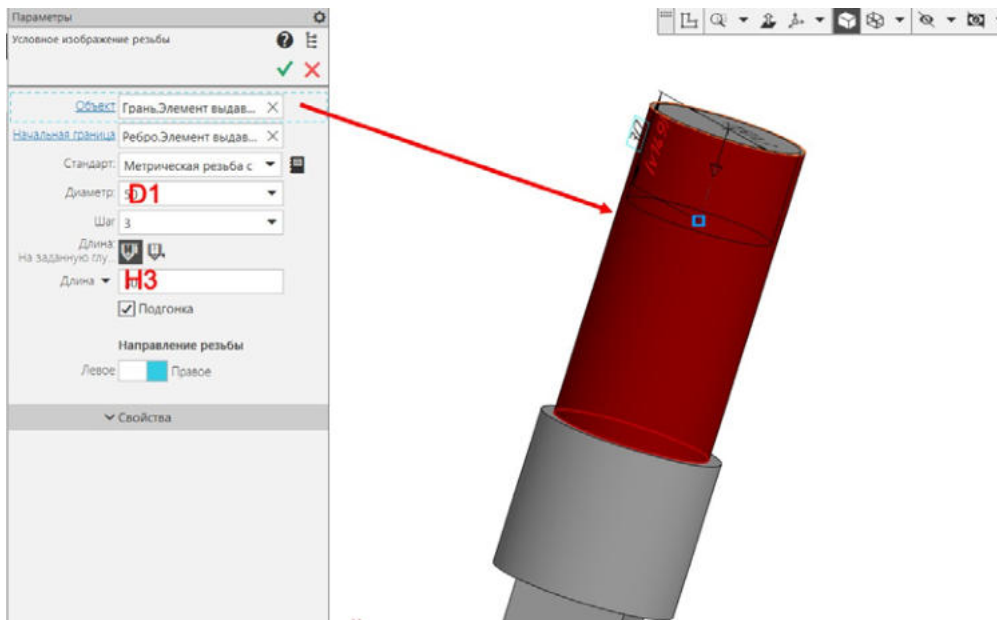


Рисунок 6.6

Выберем инструмент **Фаска**, укажем: **Объект** – ребро цилиндра, **Длина** - **2**, **Угол** – **45** (рисунок 6.7). **Принять. Стоп.**

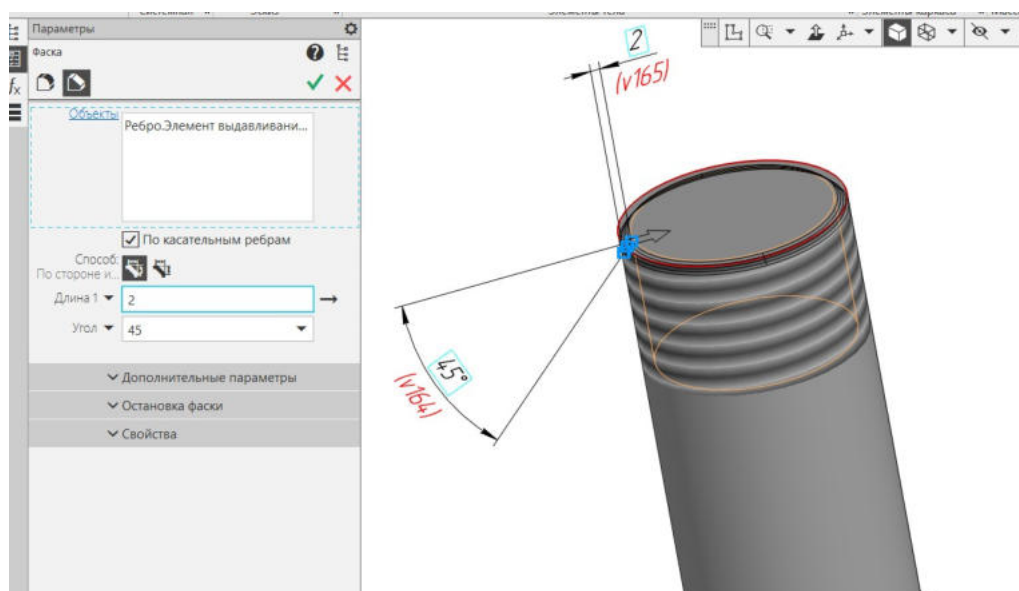


Рисунок 6.7

В панели **Дерево модели** нажмите на «Деталь» правой кнопкой мыши и выберем **Свойства модели**. Изменим **Обозначение** – **РТФ1.000000.004**, **Наименование** – **Ось**, **Материал** – **Сталь 40 ГОСТ 1050-2013**, цвет – **красный**, **Формат листа** – **A4** (рисунок 6.8). **Принять. Стоп.**

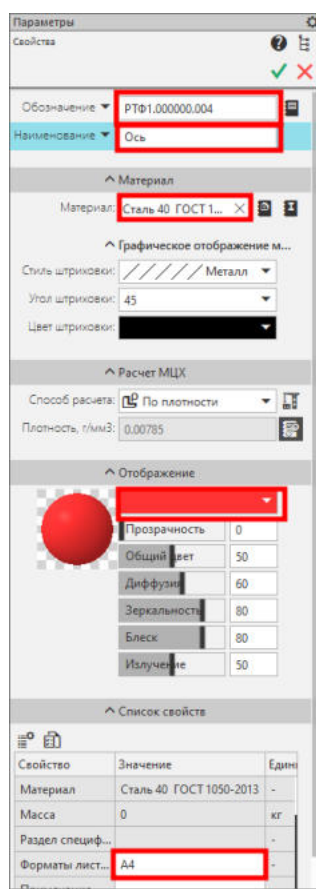


Рисунок 6.8 Изменим главный вид детали в пространстве, рисунок 6.9. Сохраним.



Рисунок 6.9

Сохраните деталь, указав путь сохранения в свою созданную папку: **Файл - Сохранить как...имя файла - «Ось».7** Создание детали «Гайка»

Создадим новый документ – **Деталь**, нажав **CTRL+N** или **Файл - Создать**.

Создадим новый эскиз на плоскости **XY** (рисунок 7.1). Неизвестные значения берем из таблицы 9 по вариантам.

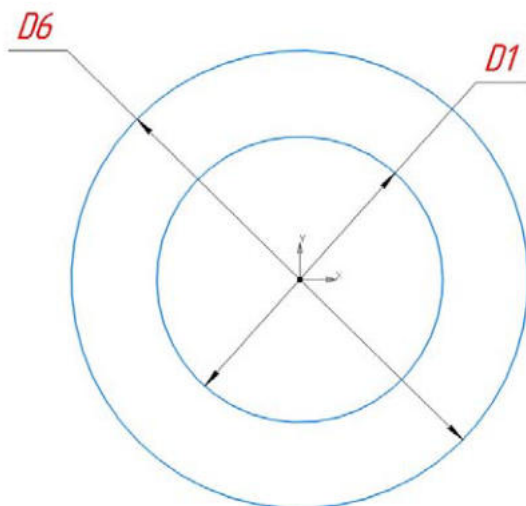
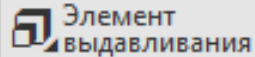


Рисунок 7.1

Таблица 9

Вариант \ Значение	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
D6	80	82	84	86	88	88	88	90	90	92	92	94	88	88	90
D1	50	50	52	52	55	56	56	58	58	60	60	62	62	64	64
H3	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44

Вариант \ Значение	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
D6	90	92	92	94	94	82	84	86	88	90	90	92	92	94	94
D1	65	65	68	68	70	70	72	72	72	75	75	76	75	78	78
H3	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59

В панели **Элементы тела** выберем инструмент  **Элемент выдавливания**, укажем: Сечение – эскиз между окружностями, Расстояние - **НЗ**, (рисунок 7.2). **Принять**.

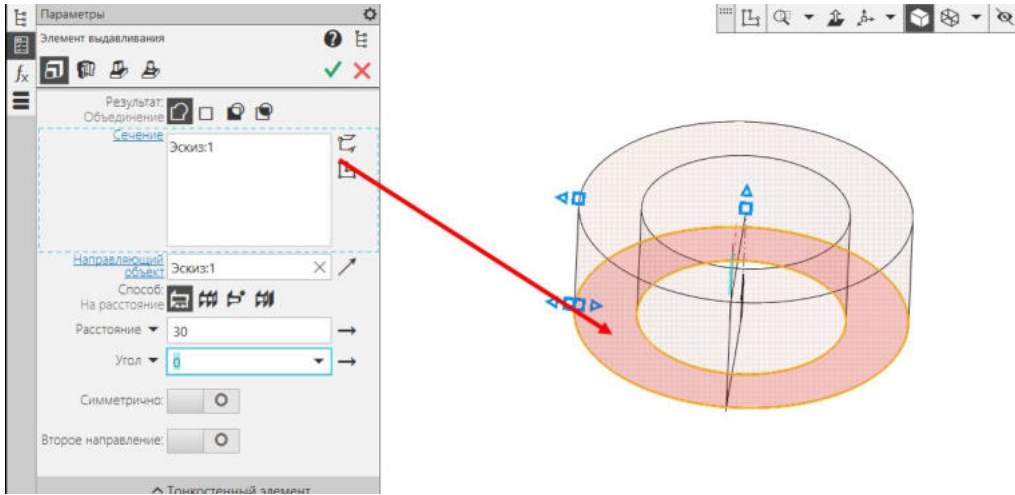


Рисунок 7.2

На внешней кромке создадим фаску «**5x30°**» (рисунок 7.3).

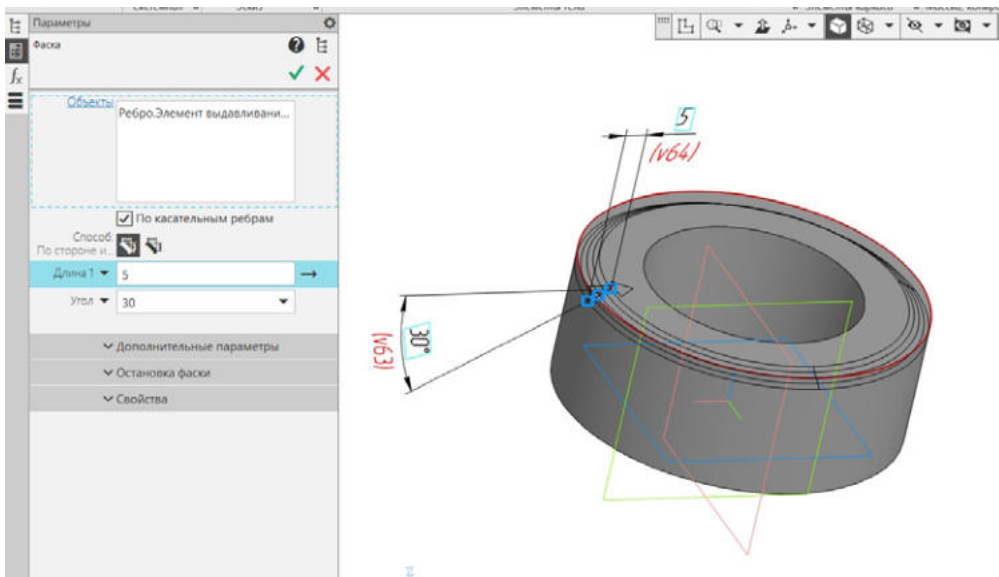


Рисунок 7.3

Создадим новый эскиз на верхней грани цилиндра – многоугольник, по описанной окружности диаметром «**D6**» (рисунок 7.4). **Стоп. Принять эскиз**.

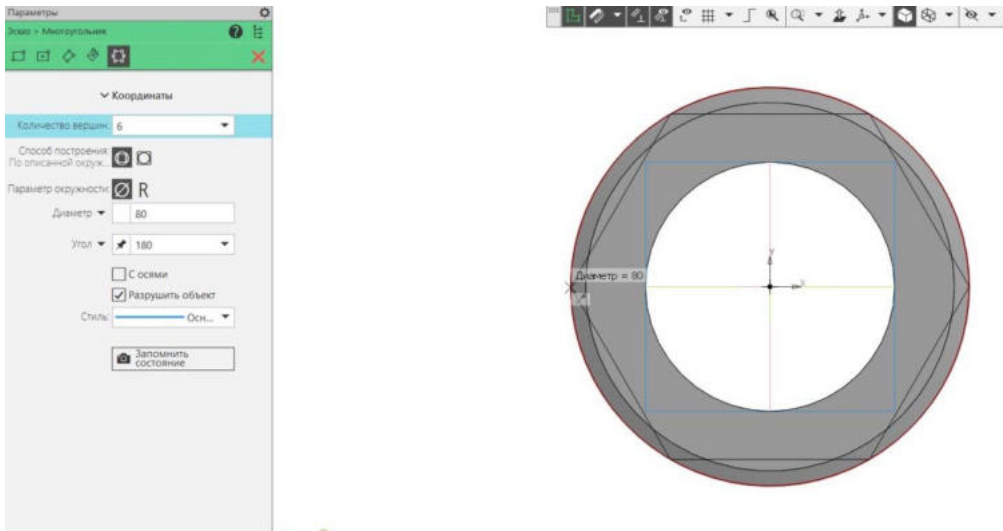
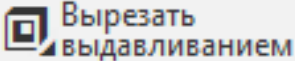



Рисунок 7.4

Выберем инструмент  **Вырезать выдавливанием** в панели **Элементы тела**, укажем:

Результат – пересечение , **Сечение** - многоугольник, **Способ** – на расстояние, **Расстояние** – **НЗ** (рисунок 7.5). **Принять. Стоп.**

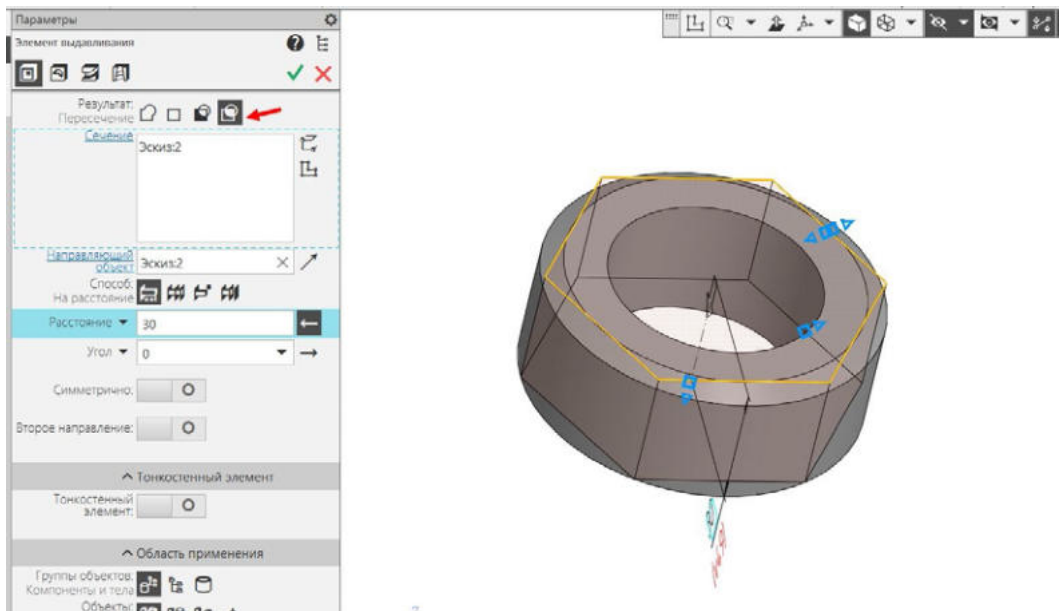


Рисунок 7.5

На внутренней кромке создадим фаску «**2x45°**» (рисунок 7.6).

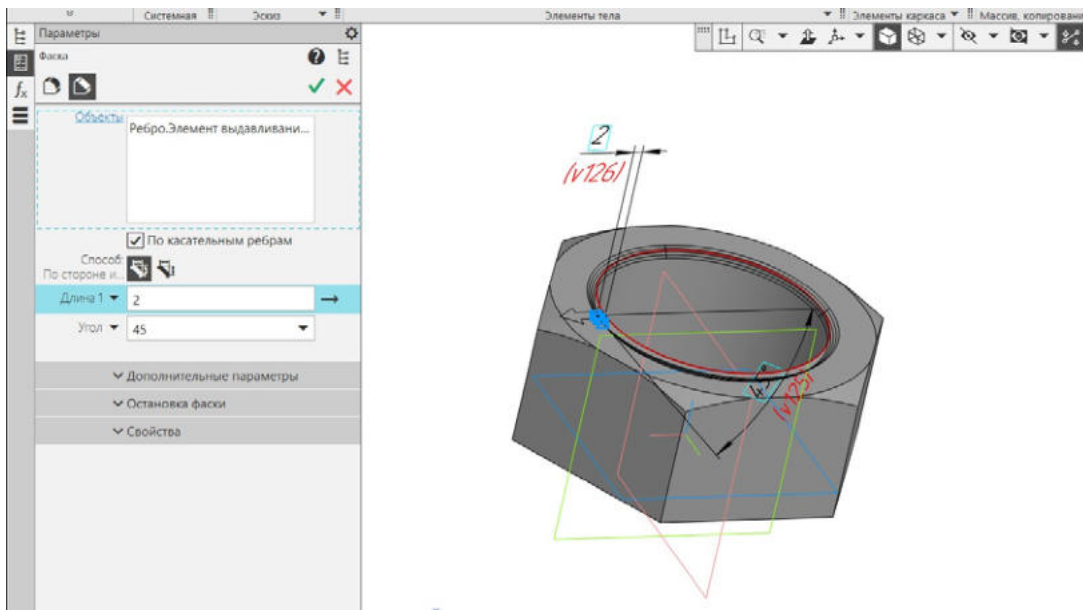

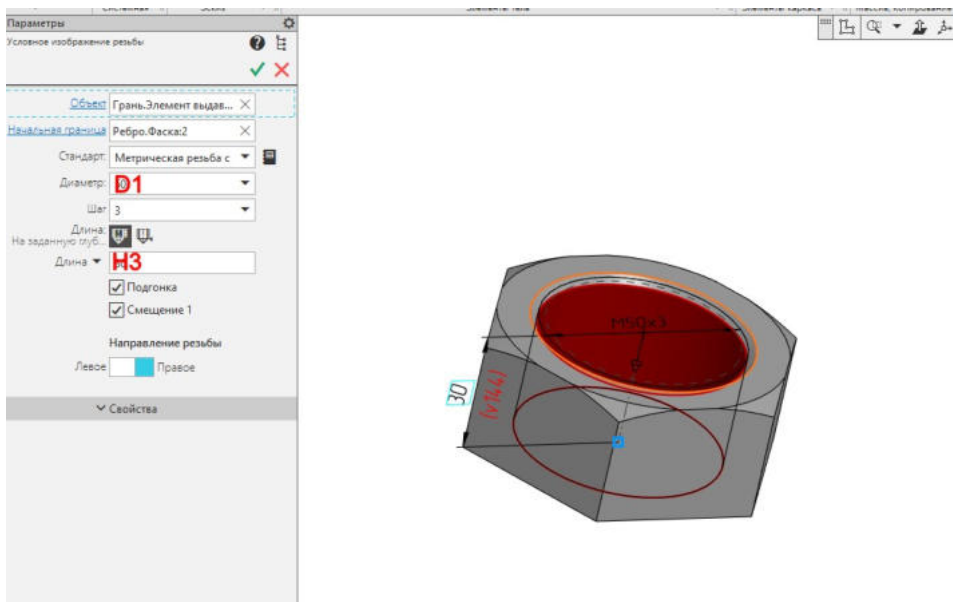


Рисунок 7.6

В панели **Обозначения** выберем инструмент **Условное изображение резьбы** , укажем: **Объект** – внутренняя грань цилиндра, **Стандарт** - Метрическая резьба с мелким шагом ГОСТ, **Диаметр** - **D1**, **Шаг** - **любой**, **Длина** - **H3** (рисунок 7.7). **Принять**. **Стоп**.



Рисуно 7.7

В дерево модели щелкнем правой кнопкой мыши на Деталь. Выберем в нем пункт **Свойства модели**. В дерево модели щелкнем правой кнопкой мыши на Деталь. Выберем в

нем пункт **Свойства модели**. Изменим **Обозначение** – **РТФ1.000000.005**, **Наименование** – **Гайка**, **Материал** – **АД0 ГОСТ 4784-2019**, **цвет** – **желтый**, **Формат листа** – **А4** (рисунок 7.8).

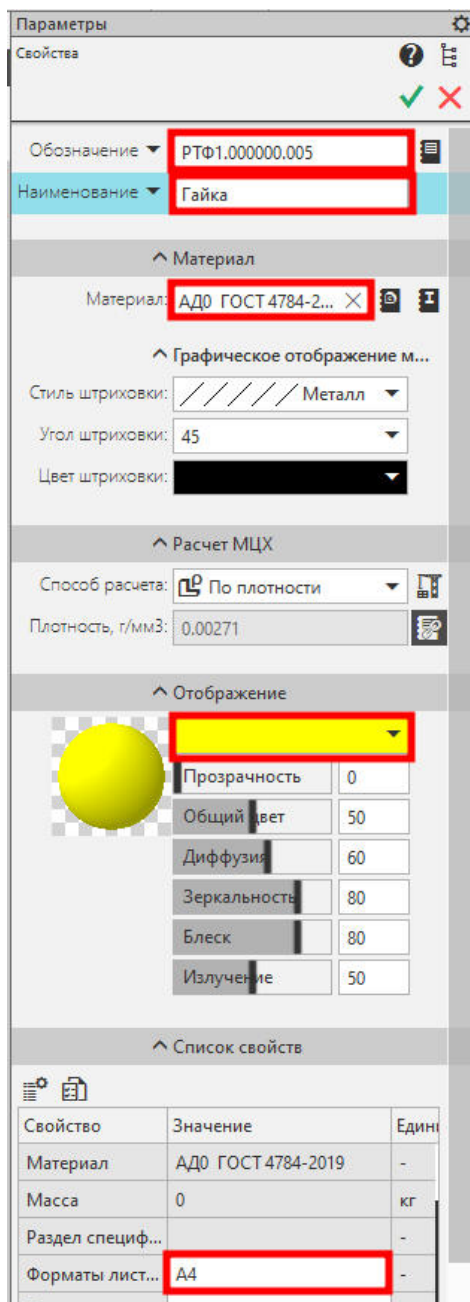


Рисунок 7.8

Изменим ориентацию детали в пространстве. Откроем деталь «Гайка» и изменим ее главный вид, рисунок 7.9.

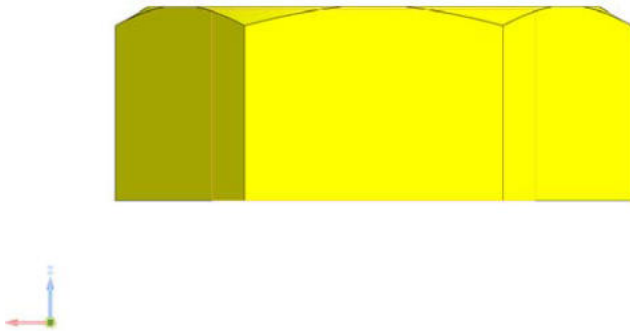


Рисунок 7.9

Сохраните деталь, указав путь сохранения в свою созданную папку: **Файл - Сохранить как...имя файла - «Гайка».**

Вопросы для самоконтроля и задания

1. Назовите главные элементы интерфейса Компас-3D?
2. Перечислите основные операции построения 3D моделей?
3. Перечислите этапы построения 3D модели с помощью операции выдавливания?
4. Как выполняется операция «**Вырезать выдавливанием**»?
5. Как задаются параметры на операцию «**Выдавливание**»?
6. Какая операция задается для вырезания отверстия?
7. Где располагается кнопка «**Ориентация**»?
8. Как изменить цвет элементов трехмерной модели?
9. Каков алгоритм создания 3D модели?
10. Найдите на экране **Дерево модели**, кнопку Создать -Закреть эскиз, команду **Элемент Вращение**; кнопки: **Повернуть** изображения, **Сдвинуть** изображения, **Привязки**, **Перестроить** изображение, **Полутоновое** изображение.
11. Найдите на экране инструменты: **Копия указанием**, **Усечь кривую**, **Фаска**. Включите любой инструмент на панели **Геометрия** и найдите на панели Свойств параметр **Стиль**.

Лабораторная работа №2
«Создание и редактирование чертежей в системе КОМПАС-3D»

1. Общие рекомендации по выполнению чертежа
2. Работа с видами чертежа
3. Чертеж детали «Втулка»
 - 3.1. Создание видов
 - 3.2. Создание простого разреза
 - 3.3. Осевые и центровые линии
 - 3.4. Простановка размеров
 - 3.5. Ребро жёсткости
4. Заполнение основной надписи
5. Чертеж детали «Пружина»
6. Чертеж детали «Корпус»
7. Чертеж детали «Ось»
8. Чертеж детали «Гайка»

Вопросы для самоконтроля

Заключение

1. Общие рекомендации по выполнению чертежа

1.3 При выполнении задания толщину сплошной основной линии рекомендуется выбирать 0,8 – 1 мм. Рамка и основная надпись чертежа выполняются сплошной основной линией. Минимальное расстояние между параллельными размерными линиями – 7 мм, а между размерной линией и линией контура – 10 мм. Выносная линия должна выходить за стрелку на 1 – 5 мм. Более подробно о правилах простановки размеров надписей см. ГОСТ 2.301-68.

1.4 Перед выполнением чертежа следует изучить ГОСТ 2.305-2008 «Изображения – виды, разрезы, сечения», ГОСТ 2.307-2011 «Нанесение размеров».

1.5 Масштаб выбирается в соответствии с ГОСТ 2.302-68. Компоновку чертежа начинают с выбора формата чертежа сообразно с габаритными (т. е. с наибольшими по длине и ширине) размерами будущего изображения.

1.6 Рекомендуется располагать изображение предмета так, чтобы его контур отстоял на более или менее одинаковом расстоянии от линий рамки и штампа чертежа (т. е. так, чтобы более полно было использовано поле чертежа).

1.7 Количество видов на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для полного выявления форм и размеров предмета.

1.8 ГОСТ 2.305-2008 устанавливает правила выполнения и обозначения разрезов. Разрезы выполняются в проекционной связи с другими изображениями чертежа. Разрезы выполняются вместо и на месте соответствующего вида. Например, фронтальный разрез выполняется вместо вида спереди и располагается на его месте, горизонтальный разрез выполняется вместо вида сверху и на его месте. Построение какого-либо разреза не влечет за собой изменения других видов.

1.9 Штриховка в разрезах и сечении на комплексных чертежах выполняется, как для твердых материалов, с наклоном 45°. Наклон штриховки для всех разрезов и сечений одной и той же детали необходимо выполнять в одну сторону.

1.10 Размер шрифта на чертеже задается высотой 3,5 мм.

1.11 Правила нанесения размеров на чертежах указаны в ГОСТ 2.307-2011. Общее количество размеров на чертеже должно быть минимальным, но достаточным. Не допускается повторять размеры одного и того же элемента на разных изображениях. Размеры на чертежах проставляются при помощи выносных и размерных линий и размерных чисел. Размерные линии проводятся обычно параллельно отрезку прямой линии, размер которой необходимо проставить, или параллельно осям проекций (т. е. горизонтально или вертикально), если, например, проставляются габаритные размеры объекта.

1.12 В целом простановка размеров является достаточно сложным и трудоемким техническим и творческим процессом, и каждый новый чертеж требует своего особого подхода к решению этих задач.

2. Работа с видами чертежа

Для создания чертежа откройте новый файл **Чертеж** (рисунок 2.1).

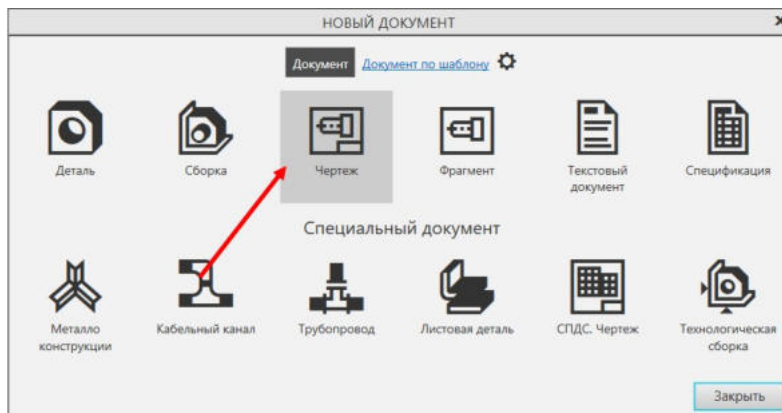


Рисунок 2.1

Перейдем к чертежу и рассмотрим его параметры. Рассмотрим дерево чертежа, работу с видами и со слоями.

Для того, чтобы изменить настройки, а также оформление чертежа, необходимо перейти во вкладку **Настройка – Параметры – Текущий чертеж**, и в параметрах можно задавать настройки для текущего чертежа (рисунок 2.2).

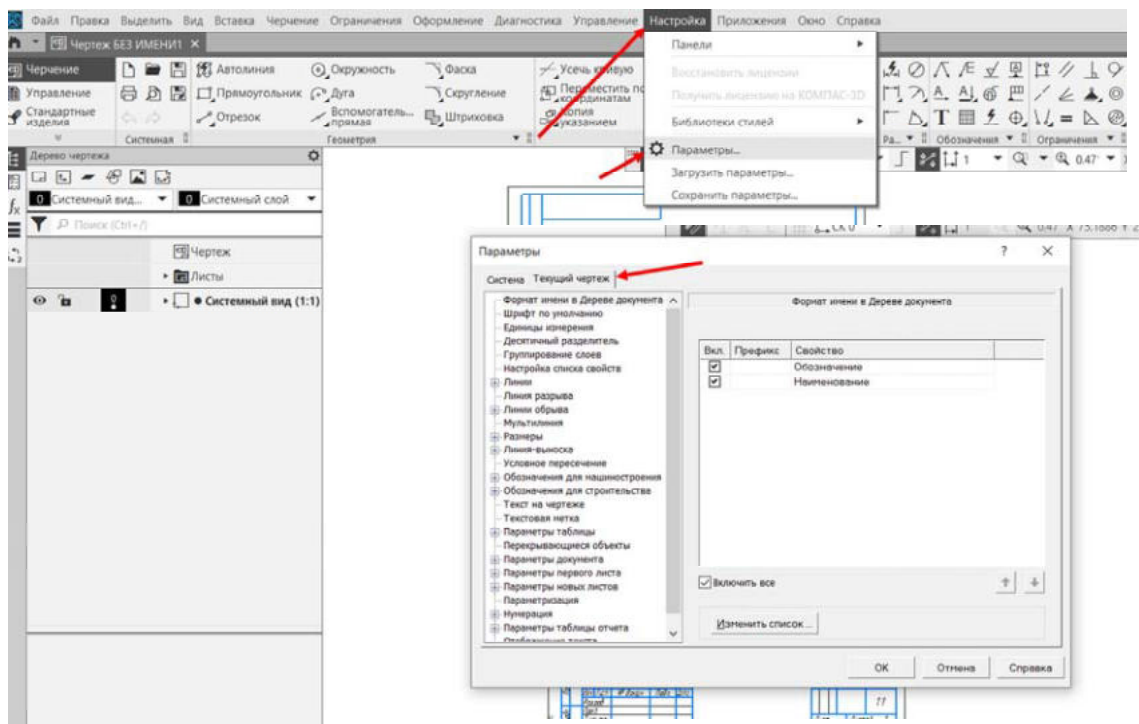


Рисунок 2.2

Для того, чтобы изменить формат чертежа, необходимо выбрать и раскрыть вкладку **Параметры первого листа**. Далее, во вкладке **Формат**, можно задать размер чертежа, его ориентацию, или же задать пользовательские размеры чертежа (рисунок 2.3).

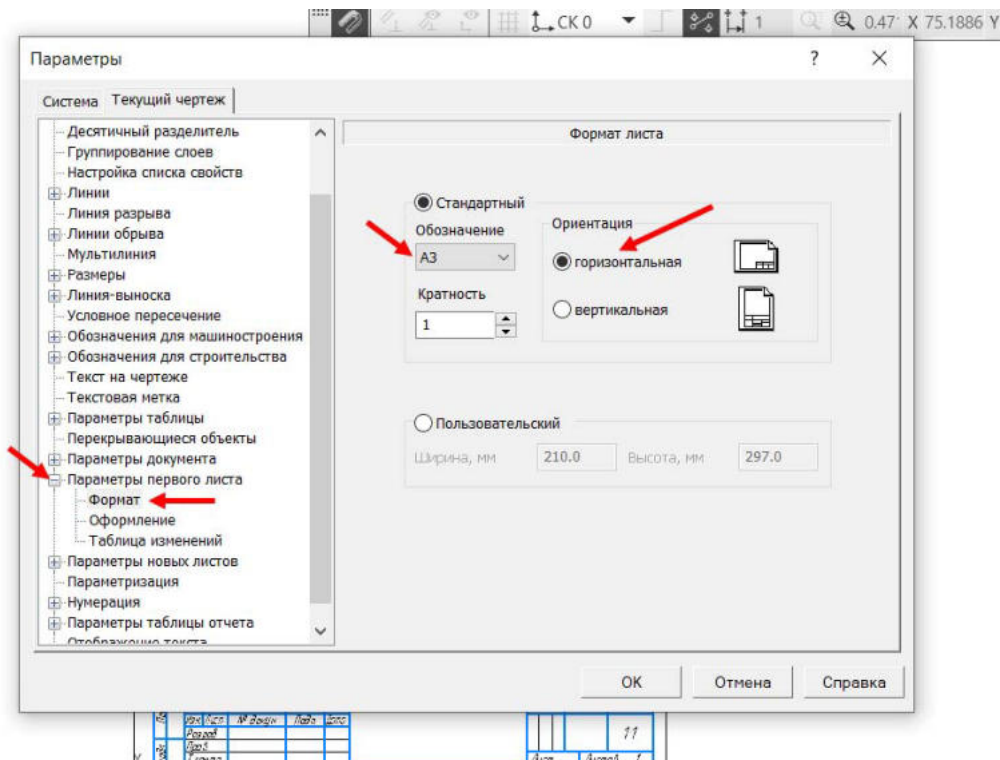


Рисунок 2.3

Во вкладке **Оформление** существует уже готовая библиотека с различными рамками чертежа, которые можно выбрать и установить. Закрываем окно параметров.

В окне **Дерево чертежа** находятся дополнительные функции и менеджер по управлению чертежом. Здесь можно добавлять дополнительные листы. Для примера, можно нажать **Добавить лист** и будет добавлен в рабочее окно еще один дополнительный лист (рисунок 2.4). Ими можно управлять ниже в окне **Дерево чертежа**. Здесь можно увидеть форматы листов, а также задавать (изменять) их ориентацию.

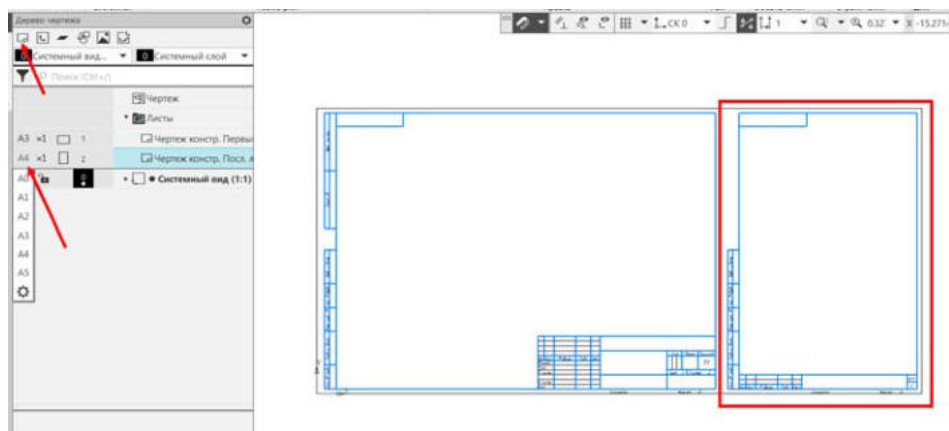


Рисунок 2.4

В случае, если необходимо удалить чертеж, нужно раскрыть ветку **Листы**, далее нажать **правой кнопкой мыши** на ненужный лист и нажать **Удалить** (рисунок 2.5).

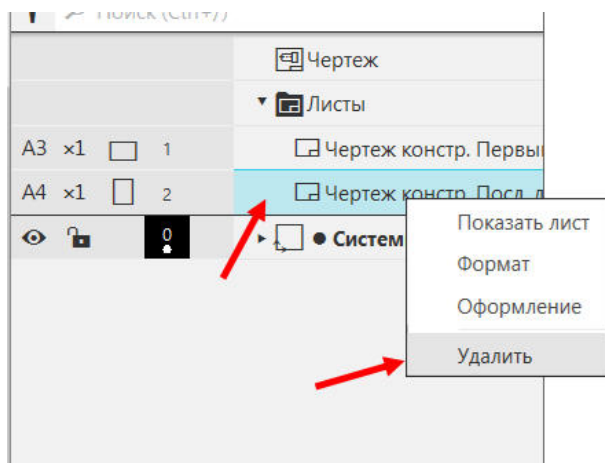


Рисунок 2.5

Для того, чтобы задать наименование и обозначение для чертежа, необходимо нажать **правой кнопкой мыши** на чертеж во вкладке **Дерево чертежа** и выбрать **Свойства документа** (рисунок 2.6). Здесь можно задать обозначение чертежа, наименование.

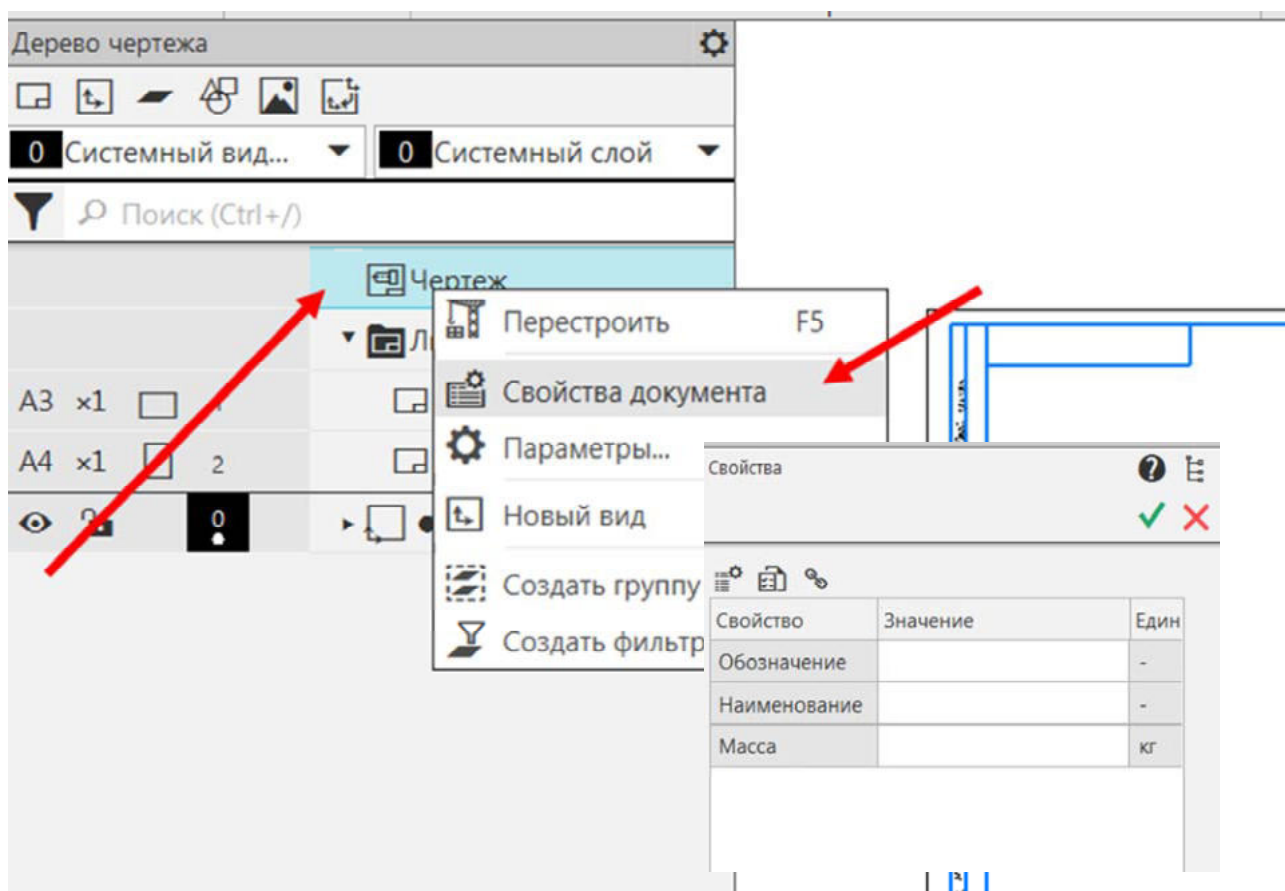


Рисунок 2.6

Для того, чтобы создать новый вид, необходимо в окне **Дерево чертежа** выбрать функции **Новый вид** (рисунок 2.7).

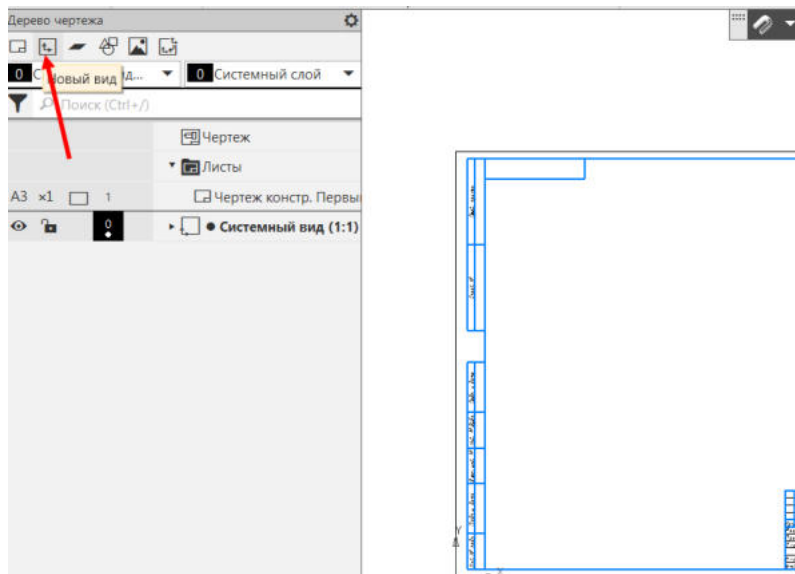


Рисунок 2.7

Здесь можно задавать угол поворота вида, задавать базовую точку для вида. Например, центр габаритного прямоугольника или контура, или начало координат вида. Можно задавать номер для вида, его имя, также можно изменять цвет и задавать масштаб (рисунок 2.8).

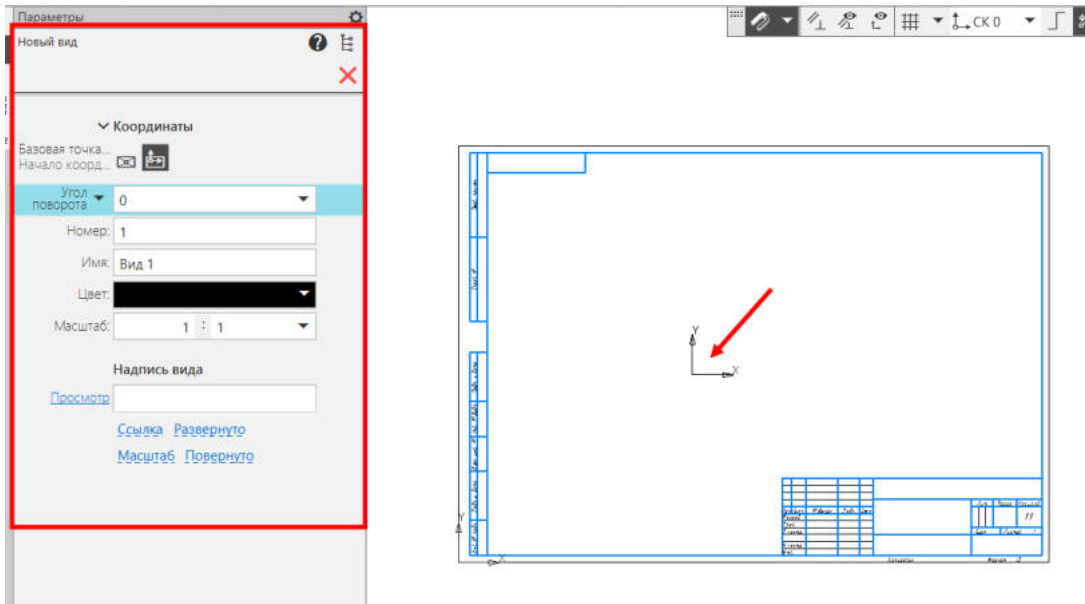


Рисунок 2.8

Создадим для примера произвольный вид. В окне **Дерево чертежа** можно увидеть данный вид (рисунок 2.9).

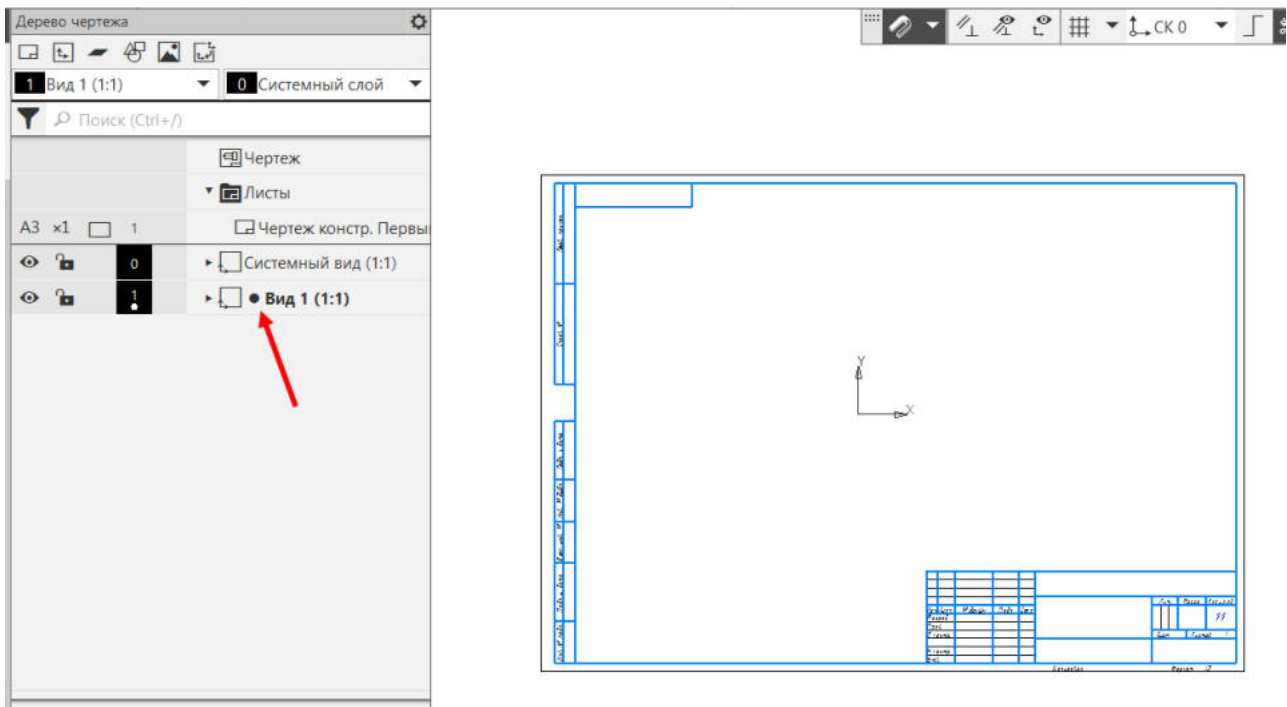


Рисунок 2.9

В случае, если необходимо изменить масштаб вида, необходимо нажать **правой кнопкой мыши** на вид, перейти в **Масштаб** и изменить его. Также можно переименовать или удалить его.

По умолчанию в системе всегда существует **Системный вид**. Его настройки не изменяются (рисунок 2.10).

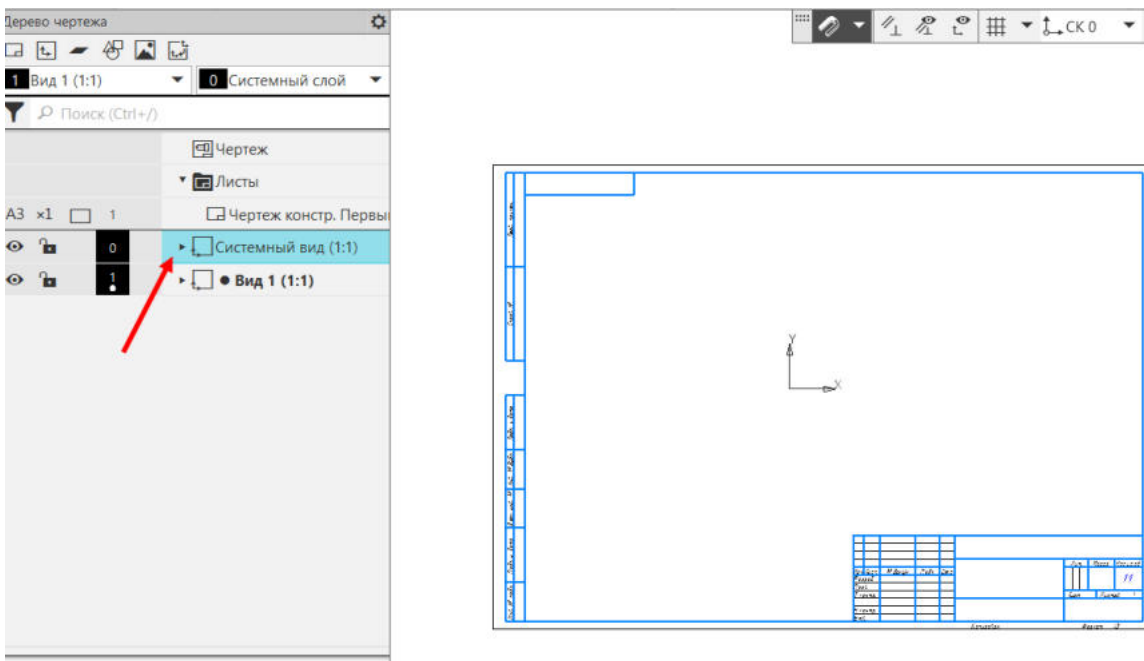


Рисунок 2.10

При работе с чертежами можно также создавать слои. Для этого необходимо в окне **Дерево чертежа** выбрать функцию **Новый слой** (рисунок 2.11).

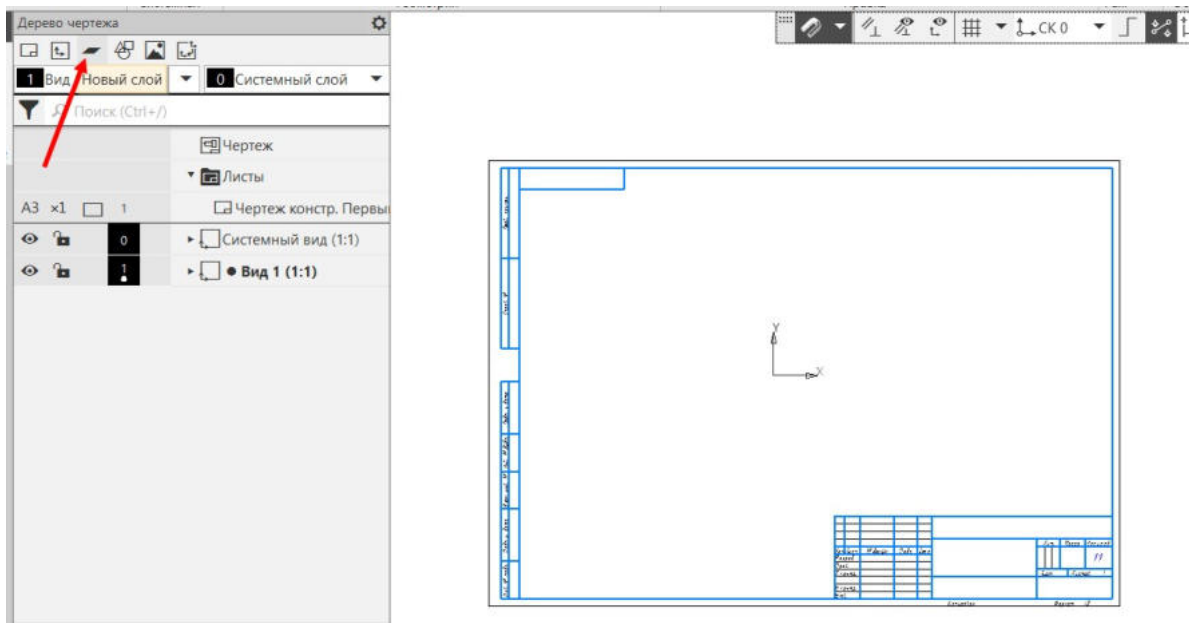


Рисунок 2.11

Создадим, для примера, два слоя. Первый слой и второй. Обратите внимание, что для того, чтобы посмотреть, в каком **Виде** находятся слои, необходимо раскрыть **Дерево чертежа**. В данном случае слои были добавлены в **Вид 1**. Для того, чтобы перейти в **Слой**, необходимо нажать на него **правой кнопкой мыши** и выбрать **Сделать текущим** (рисунок 2.12). Или кликнуть на цифру в черном квадратике.

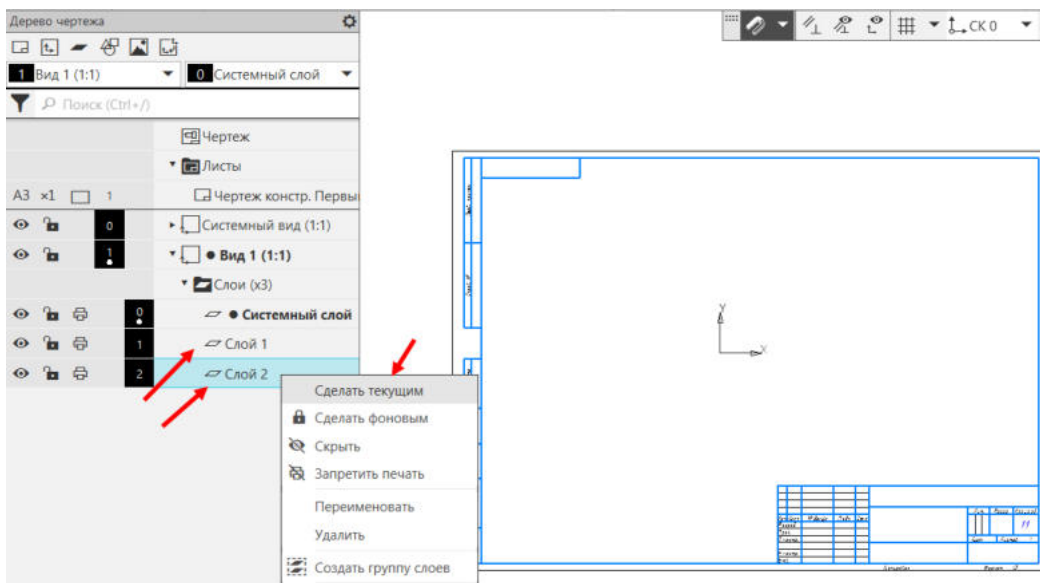


Рисунок 2.12

Для примера, начертим геометрический элемент. Для первого слоя строим прямоугольник произвольного размера (рисунок 2.13).

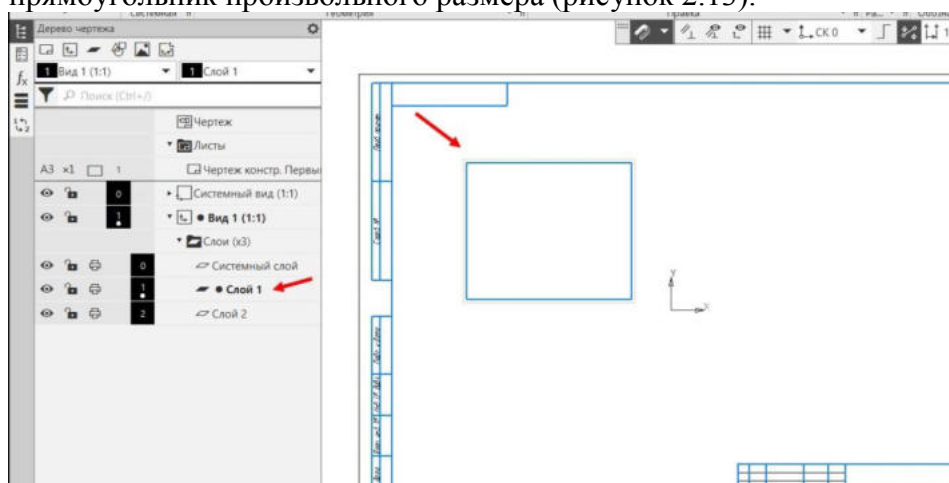


Рисунок 2.13

Для второго слоя строим окружность (рисунок 2.14).

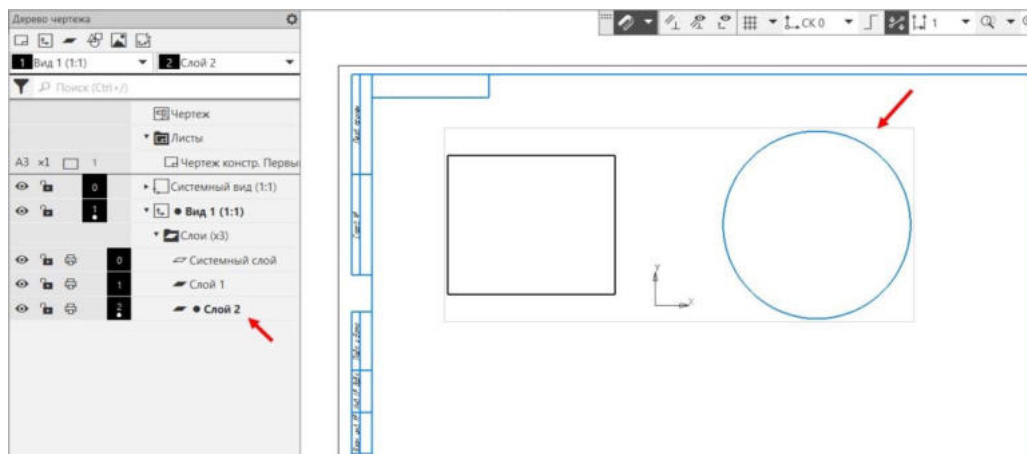


Рисунок 2.14

Чтобы перейти или вернуться в нужный слой, необходимо выбрать **Сделать текущим**. Таким образом можно переключаться между слоями. Если слой является неактивным, то его геометрический объект выделяется черным цветом.

Для того, чтобы изменять параметры для слоев, нужно перейти в **Системный слой**. Для примера, перейдем в **Системный слой** и зададим параметры для слоев путем нажатия **правой кнопки мыши** на слой (рисунок 2.15). Здесь можно скрывать слои, задавать наименование, удалять, также задавать номер слоя и цвет.

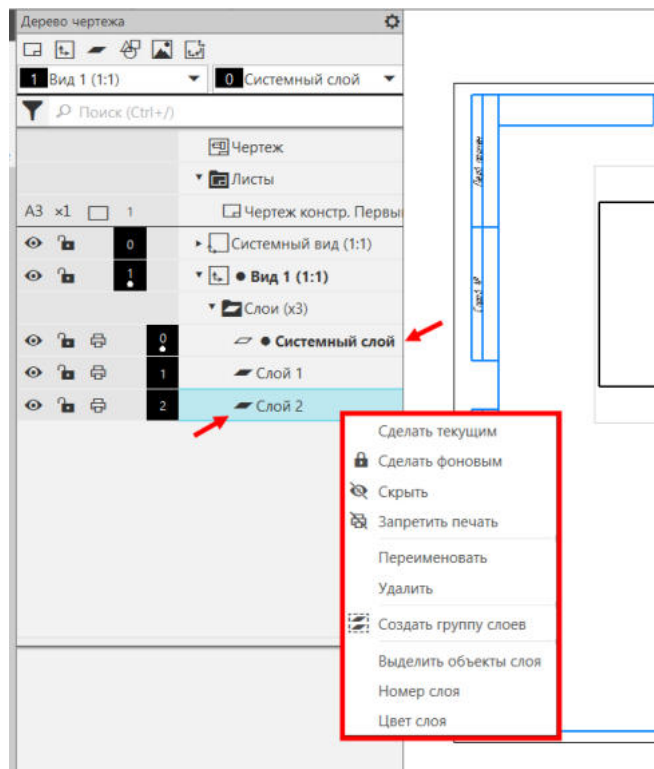


Рисунок 2.15

В левой части чертежа можно делать слой невидимым, нажав на «глазок». Можно также задавать активность или не активность для слоя. В этом случае, если отключить функцию **Активный**, то уже никакие операции со слоем осуществить невозможно (рисунок 2.16).

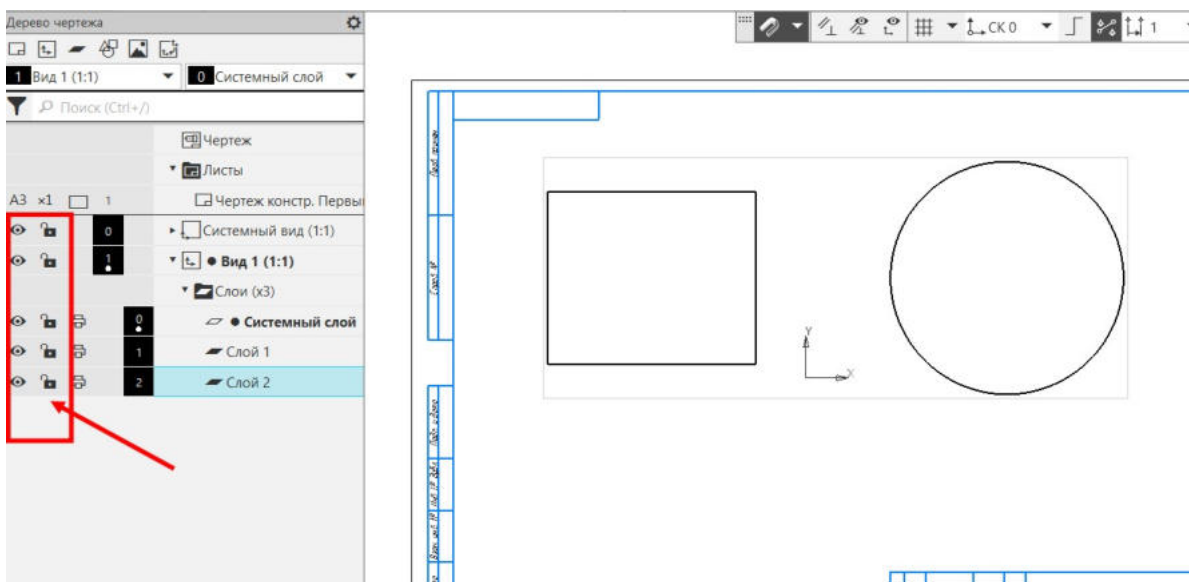


Рисунок 2.16

3. Чертеж детали «Втулка»

Рабочий чертеж детали – конструкторский документ, содержащий минимальное, но достаточное количество изображений детали, ее размеры, обозначение шероховатости поверхностей и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля.

Рассмотрим создание чертежа по готовой модели.

Для создания чертежа откроем новый файл **Чертеж** (рисунок 3.1).

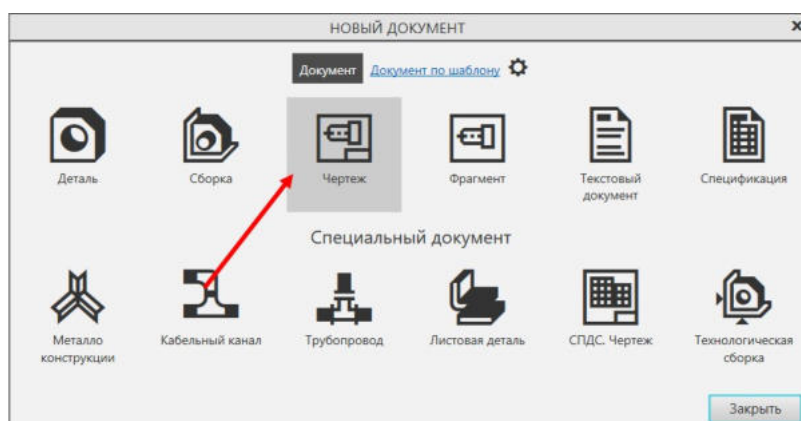


Рисунок 3.1

По умолчанию будет создан лист формата А4 (расположенный вертикально) (рисунок 3.2). Чертеж может содержать неограниченное число листов, но не менее 1.

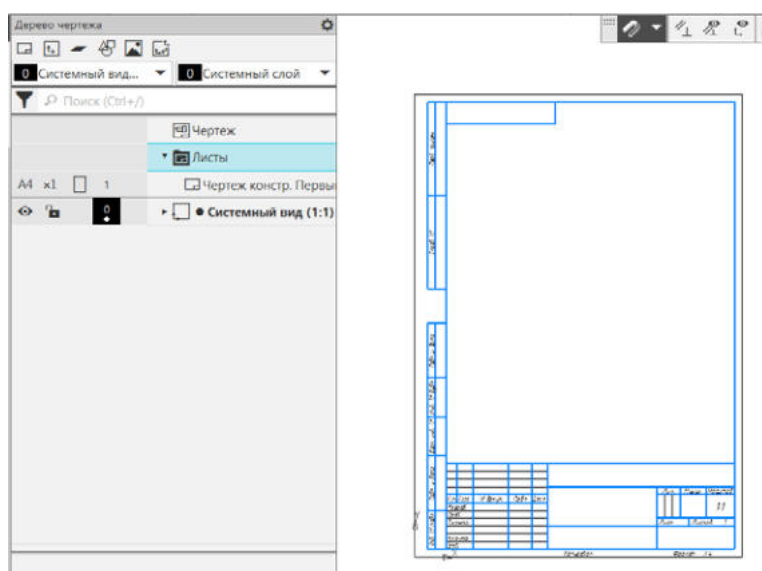


Рисунок 3.2

В дереве чертежа нужно поменять параметры листа, нажав на треугольник. Изменим формат листа – **А3**, расположение – **горизонтально** (рисунок 3.3).

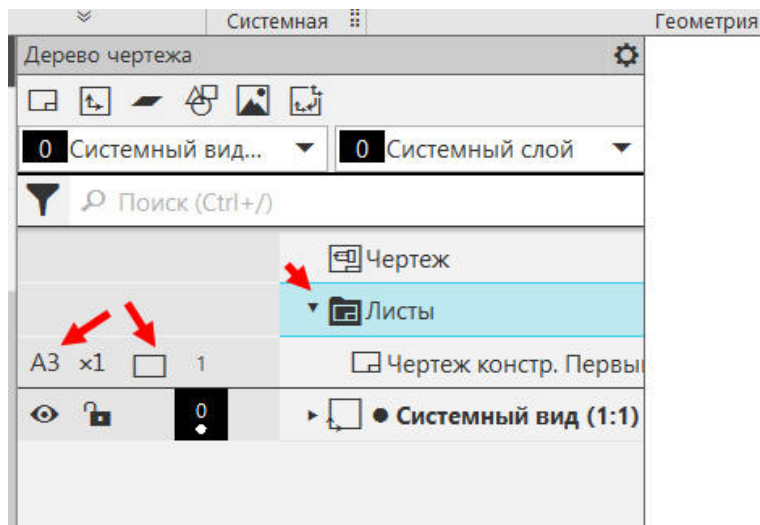


Рисунок 3.3

Кликнув правой кнопкой мыши на рабочее поле чертежа, можно изменить параметры листа (рисунок 3.4).

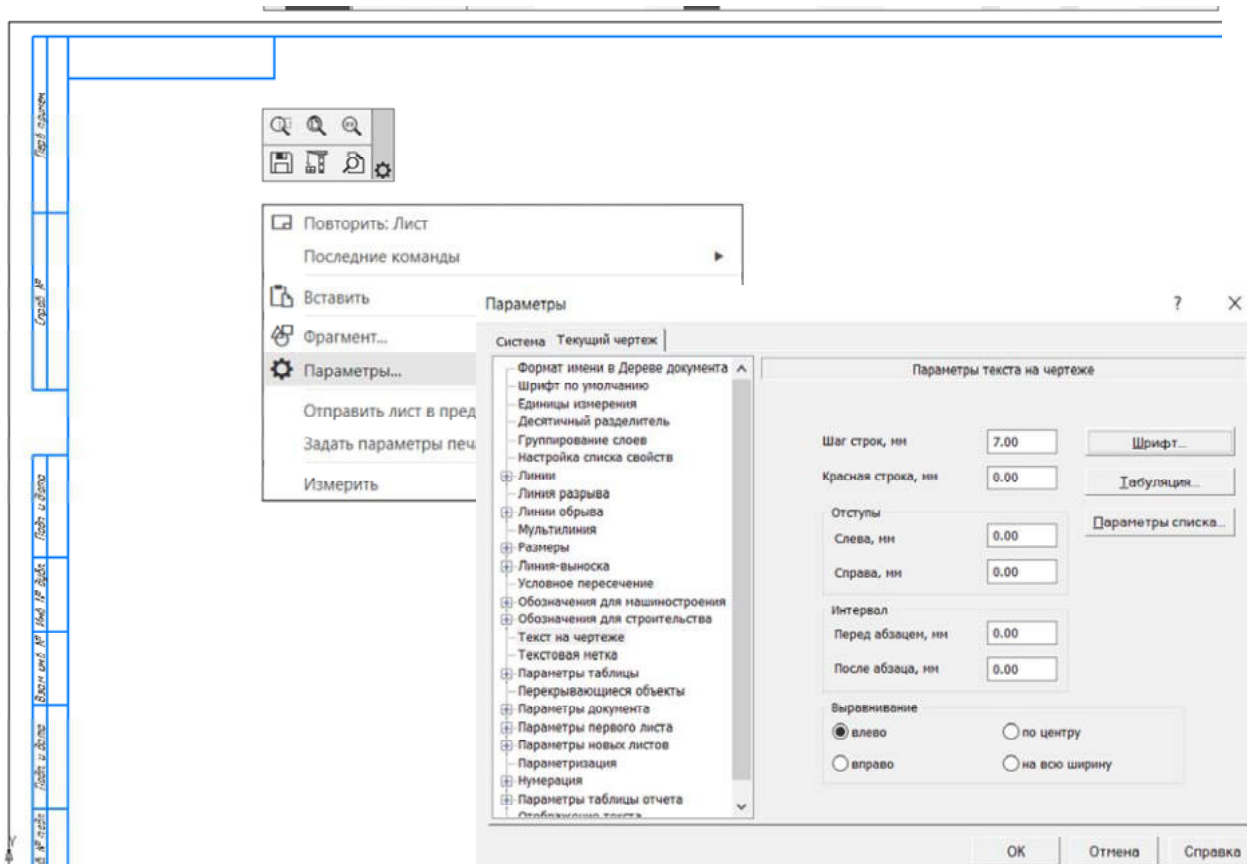






Рисунок 3.4

- Создание видов

В панели **Виды** находятся инструменты для создания видов, можно создать **Стандартные виды с модели** , **Вид с модели** , **Проекционный вид** , **Вид по стелке** .

Для создания основных видов воспользуемся инструментом **Стандартные виды с модели**. Выберем деталь «**Втулка**», установим масштаб **1:2** (рисунок 3.5). Чтобы определить размещение видов на листе, нужно кликнуть левой кнопкой мыши по рабочему полю листа.

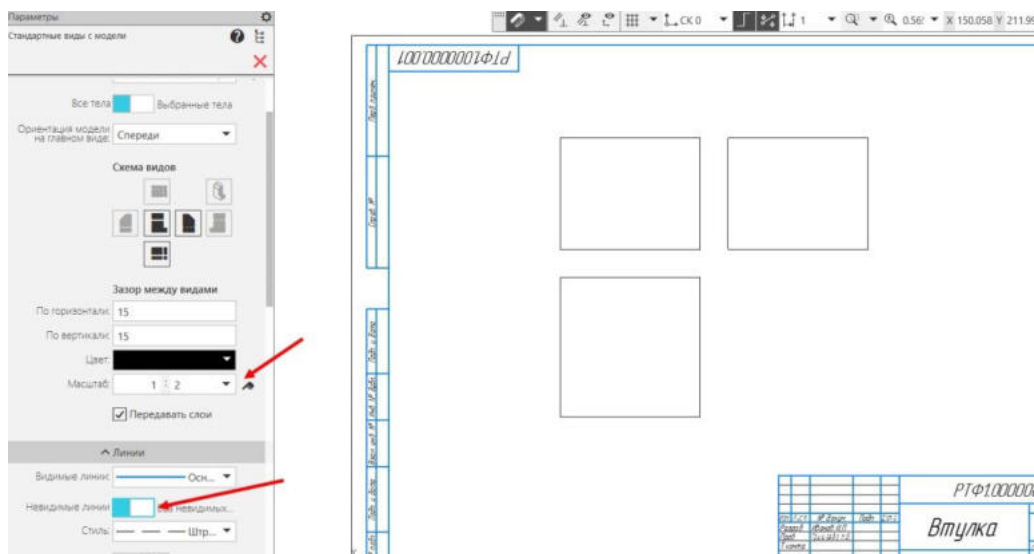


Рисунок 3.5

Если заметить, то виды имеют привязки. Таким образом, **Вид слева и сверху** привязан и напрямую зависит от вида, который является главным. Если перемещать **Главный вид**, то он за собой тянет все остальные виды (рисунок 3.6).

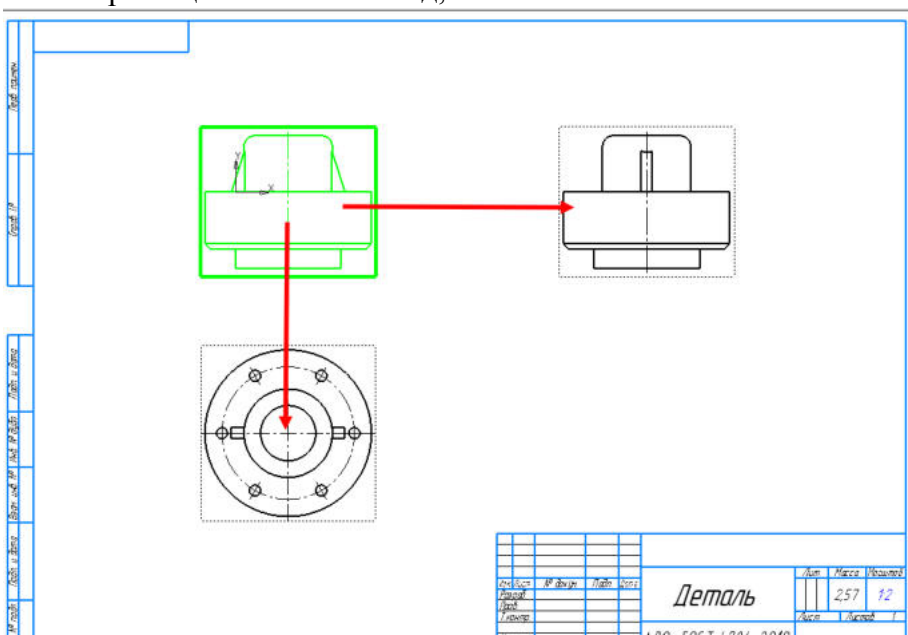


Рисунок 3.6

При необходимости виды можно перемещать по полю чертежа, захватив левой кнопкой мыши рамку нужного вида.

Если есть необходимость переместить вид вне зависимости от других видов, необходимо нажать **правой кнопкой мыши** на вид, нажать **Проекционная связь** (рисунок 3.7). Теперь вы можете перемещать вид в любое место чертежа. Нажав кнопку **Проекционная связь** еще раз, можно вернуть зависимость с главным видом обратно.

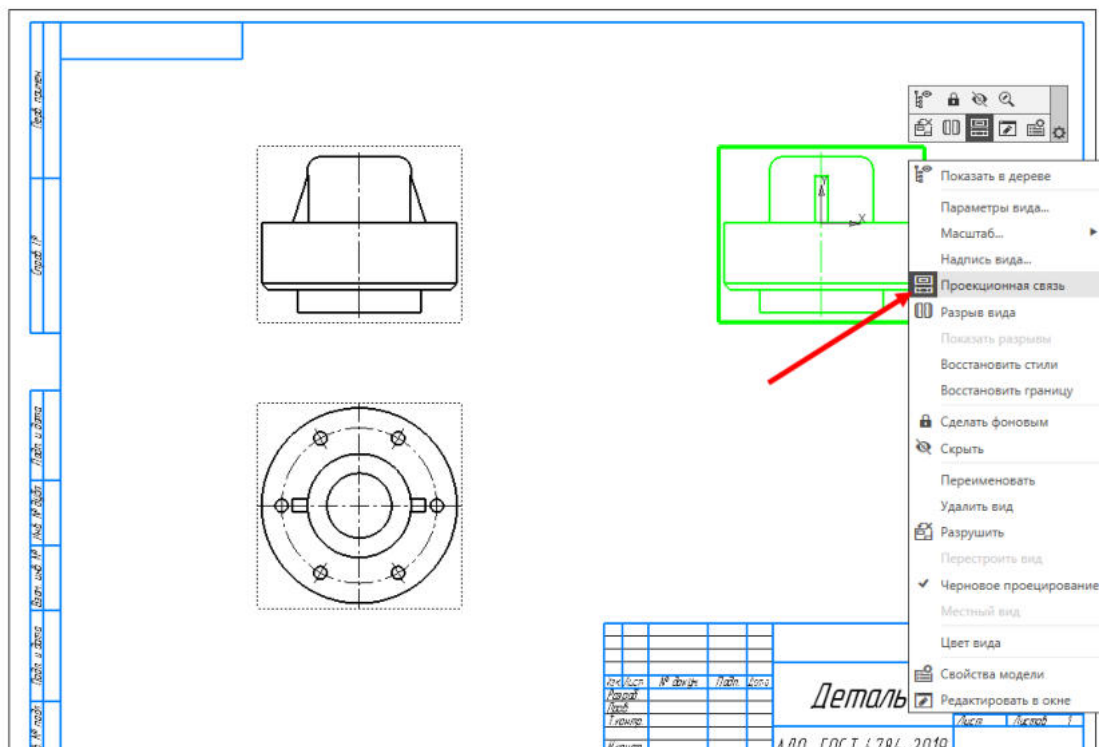


Рисунок 3.7

Если нужно удалить какую-нибудь линию на виде, то необходимо разрушить связь с моделью, для этого необходимо нажать **правой кнопкой мыши** на вид, выбрать **Разрушить** и подтвердить разрушение (рисунок 3.8).

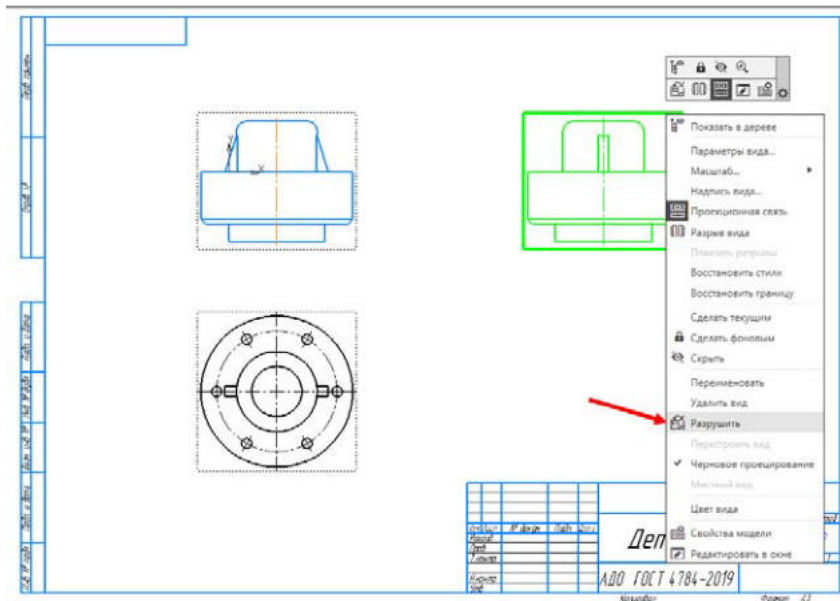


Рисунок 3.8

Теперь вид состоит из отдельных примитивов и теряется проекционная связь с главным видом. Теперь можно удалить любую линию на изображении (рисунок 3.9). После разрушения невозможно восстановить связь обратно!

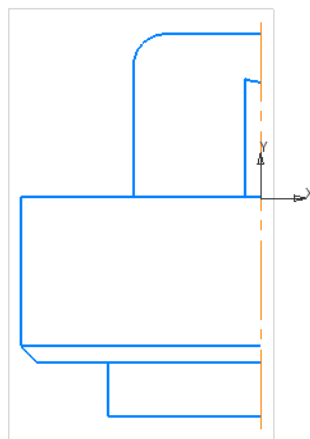


Рисунок 3.9

После этого, если потянуть за вид, то его уже можно перемещать вне зависимости от других видов. Вернем настройки по умолчанию. Для этого нужно выбрать **Правка** и нажать несколько раз **Отменить** (рисунок 3.10).

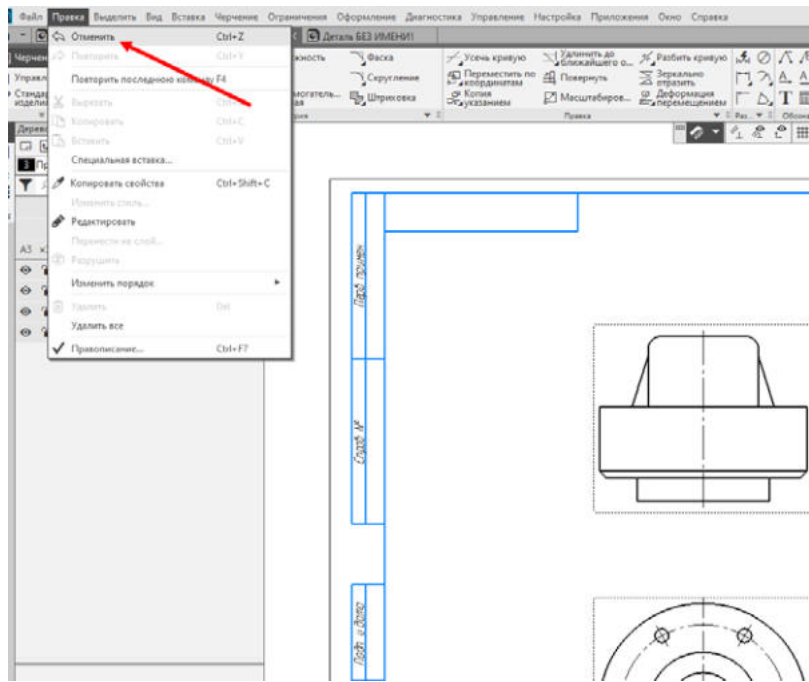


Рисунок 3.10

Рассмотрим случай, когда необходимо сделать вид по стрелке. Для этого существует инструмент **Стрелка взгляда**, во вкладке **Обозначения**. Выбираем инструмент **Стрелка взгляда**, после этого на необходимом виде, необходимо выбрать угол, под которым будет стрелка взгляда. Еще раз подтвердить стрелку взгляда, после этого автоматически появляется проекционный вид для стрелки взгляда. Необходимо установить положение для данного вида (рисунок 3.11). Удалим созданный вид.

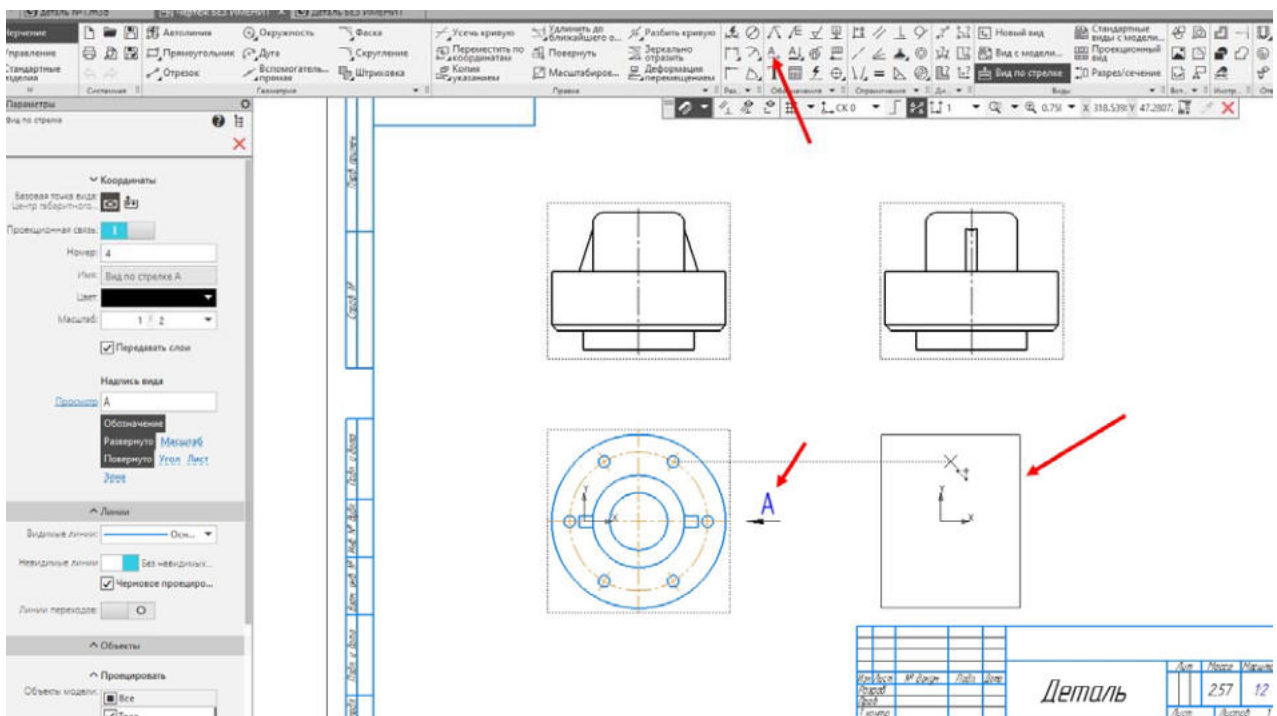


Рисунок 3.11

В **Дерево модели** нажав правой кнопкой мыши на вид, можно изменить ряд параметров, например, включить невидимые линии (рисунок 3.12).

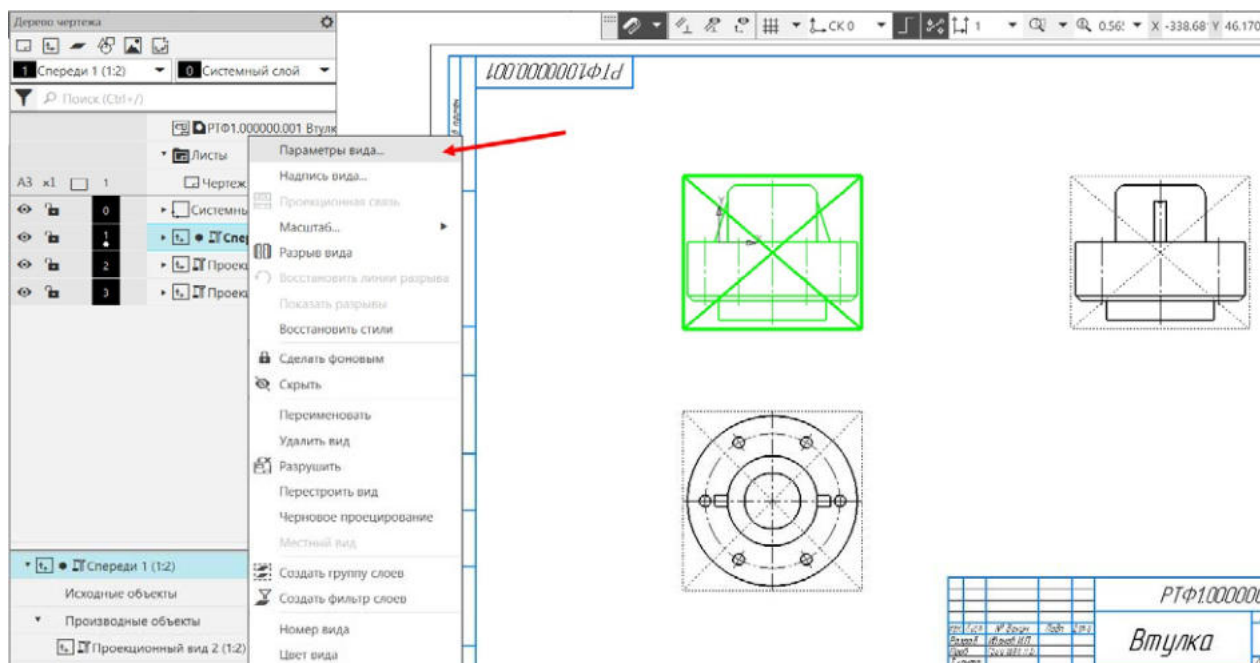



Рисунок 3.12

Если при изменении параметров на виде ничего не поменялось, то необходимо нажать **правой кнопкой мыши** на вид, выбрать **Перестроить вид** (рисунок 3.13). Или нажать кнопку  на **Панели быстрого доступа**.

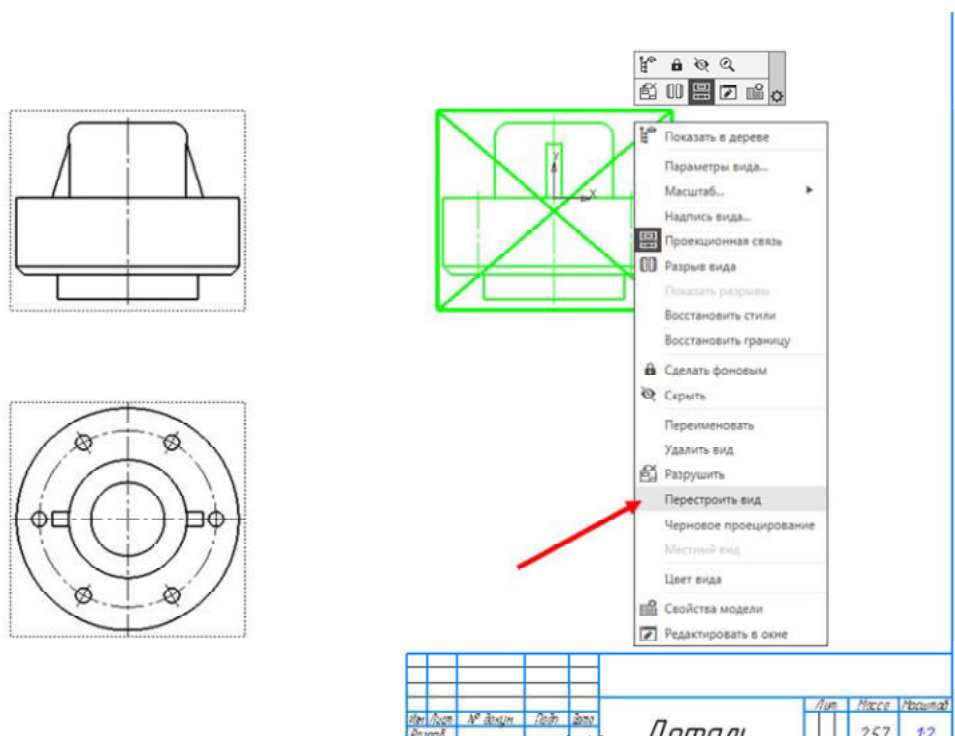


Рисунок 3.13

Чтобы видом стал активным необходимо выбрать **Сделать текущим**. Если вид является неактивным, то он будет выделяться черным цветом (рисунок 3.14). Также можно кликнуть на цифру в черном квадратике вида в **Дерево чертежа**.

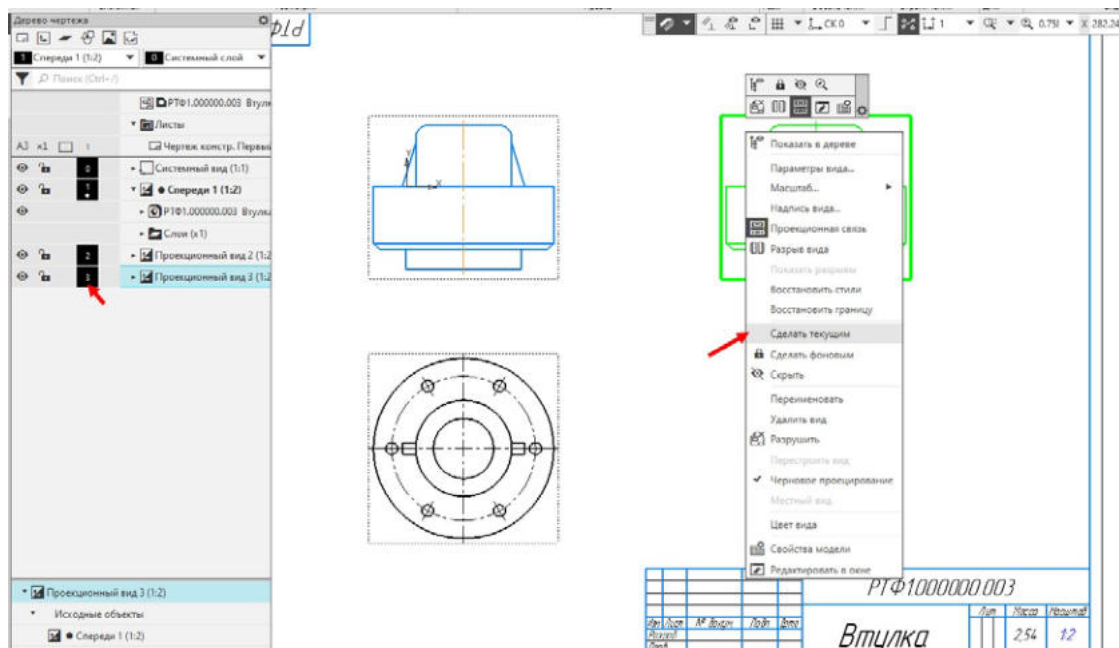



Рисунок 3.14

- Создание простого разреза

Сделаем фронтальный разрез на месте главного вида (спереди). Так как деталь симметричная, совместим половину вида с половиной разреза. Рассмотрим два способа создания таких разрезов.

Способ 1. С помощью инструмента **Местный разрез** 

Сделаем вид спереди текущим и создадим на нем **Новый слой**, сделаем его текущим (рисунок 3.15).

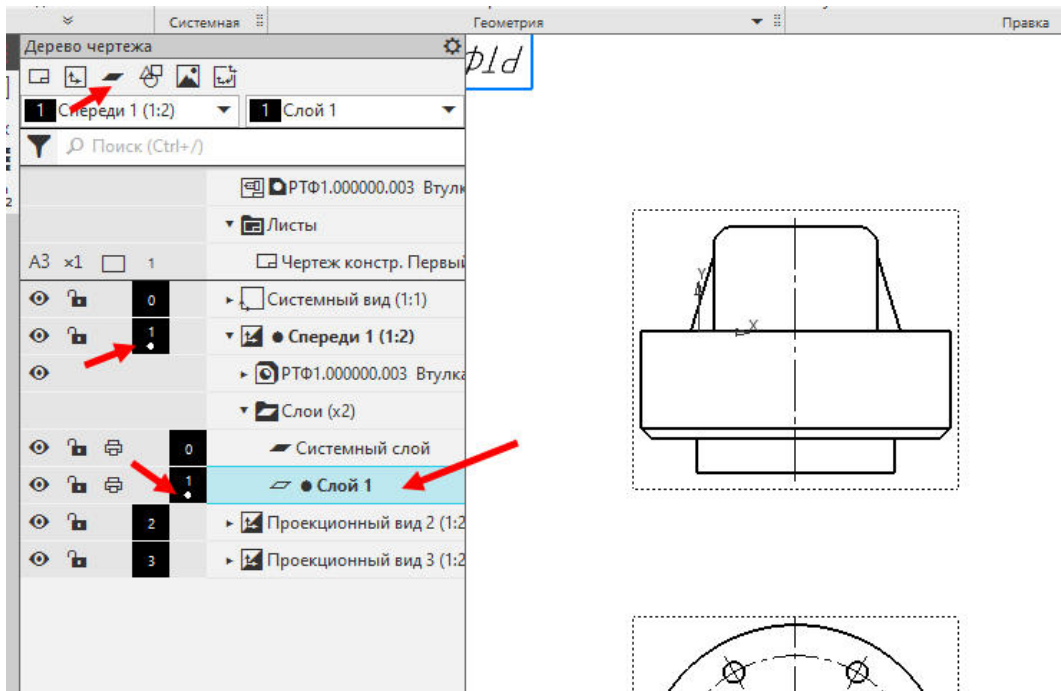


Рисунок 3.15

В панели **Геометрия** выберем команду **Прямоугольник** и создадим прямоугольник до середины детали (оси симметрии), как показано на рисунке 3.16. **Стоп.**

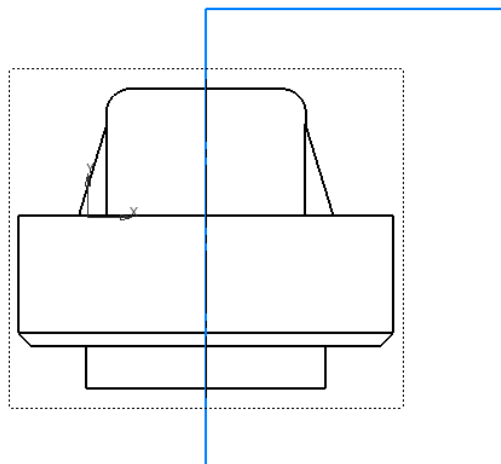


Рисунок 3.16

В панели **Виды** выберем инструмент **Местный разрез**. Наждем на созданный прямоугольник, затем на виде сверху укажем в центр большой окружности (рисунок 3.17).

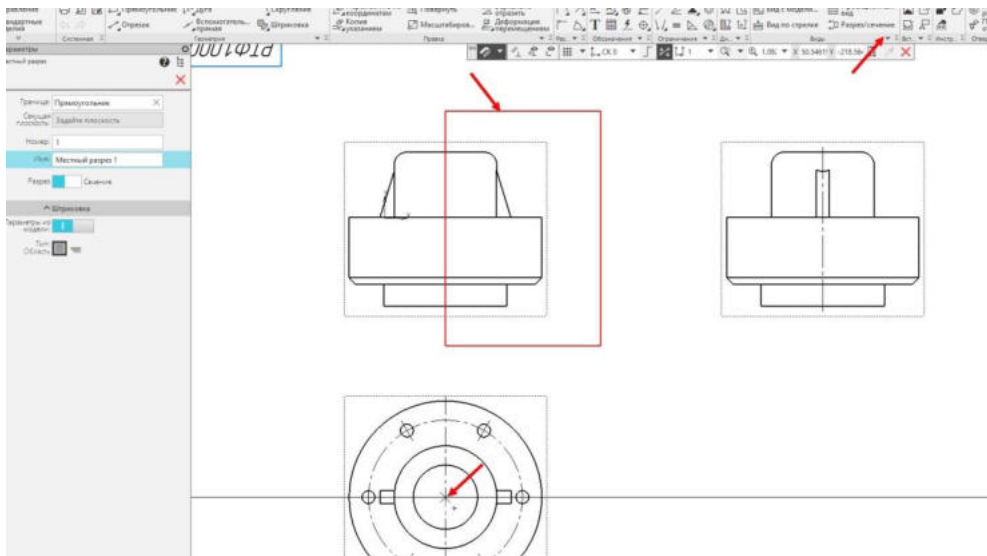


Рисунок 3.17

Сделаем текущим **Системный слой** и скроем ранее созданный **Слой 1**, кликнув на «глазик» (рисунок 3.18).

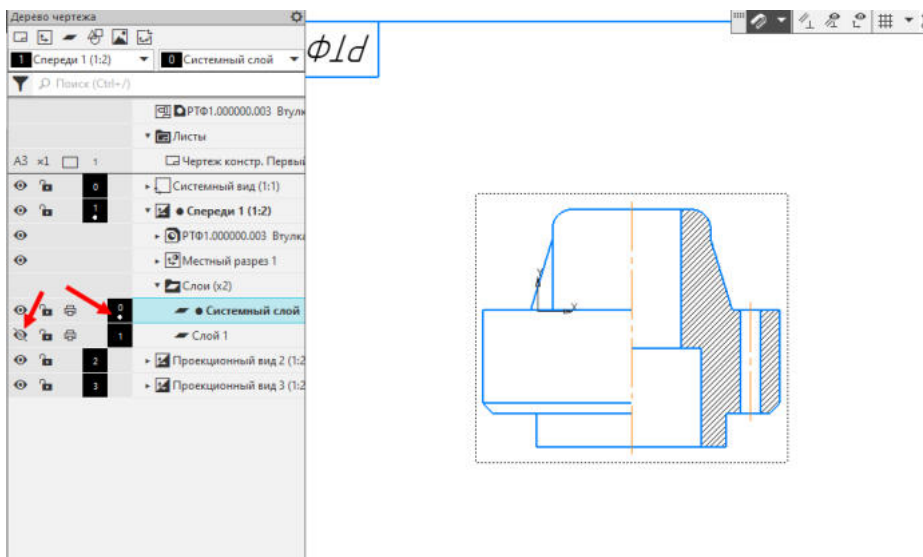


Рисунок 3.18

Способ 2. С помощью инструмента **Линия разреза/сечения**



Простые разрезы могут обозначаться или не обозначаться. Если секущая плоскость совпадает с плоскостью симметрии предмета в целом, а соответствующие изображения расположены на одном листе в непосредственной проекционной связи и не разделены какими-либо другими изображениями, разрезы не обозначаются положением секущей плоскости и разрез надписью не сопровождается.

При симметричности изображения, выполняют совмещение половины вида с половиной соответствующего разреза. Если соединяют половину вида и половину разреза, каждый из которых – симметричная фигура, то разделяющей линией в общем случае служит ось симметрии.

Секущая плоскость разреза будет параллельна фронтальной плоскости, поэтому разрез будет расположен на месте главного вида. Удалим главный вид (рисунок 3.19).

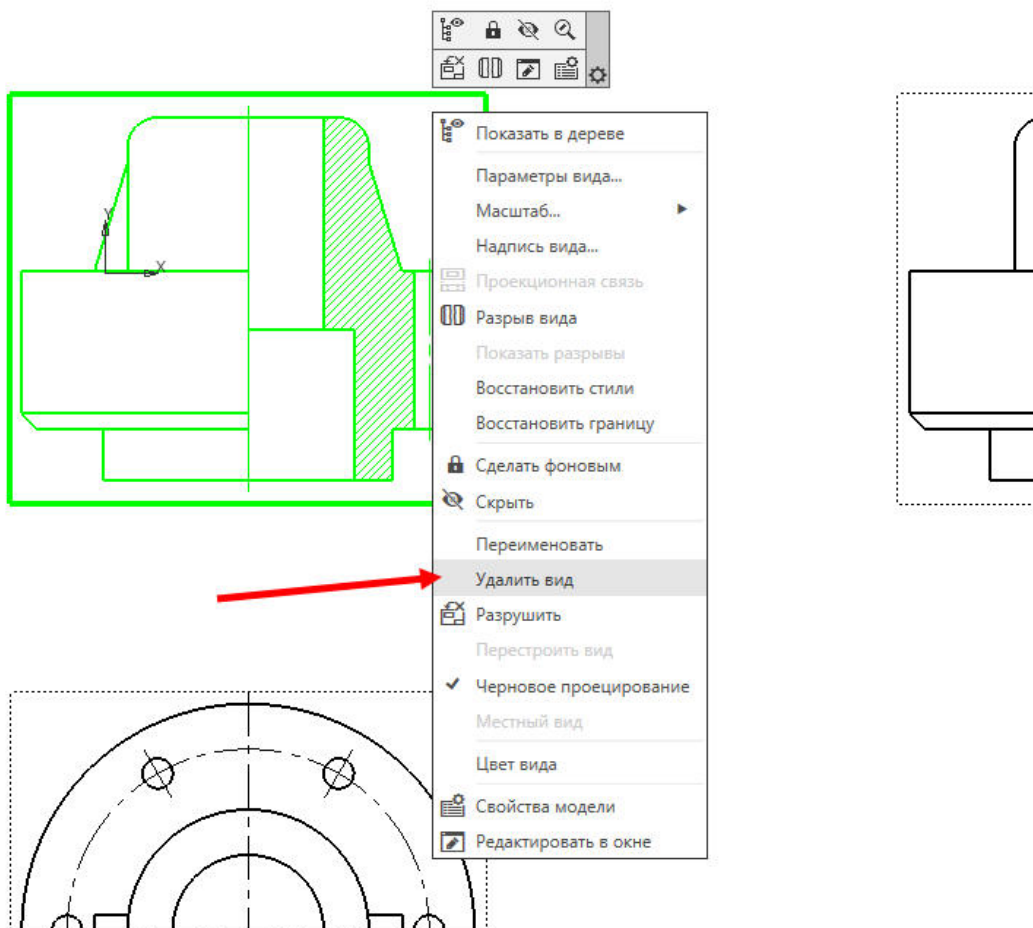


Рисунок 3.19

Сделаем вид сверху текущим и создадим на нем **Новый слой**, сделаем его текущим (рисунок 3.20).

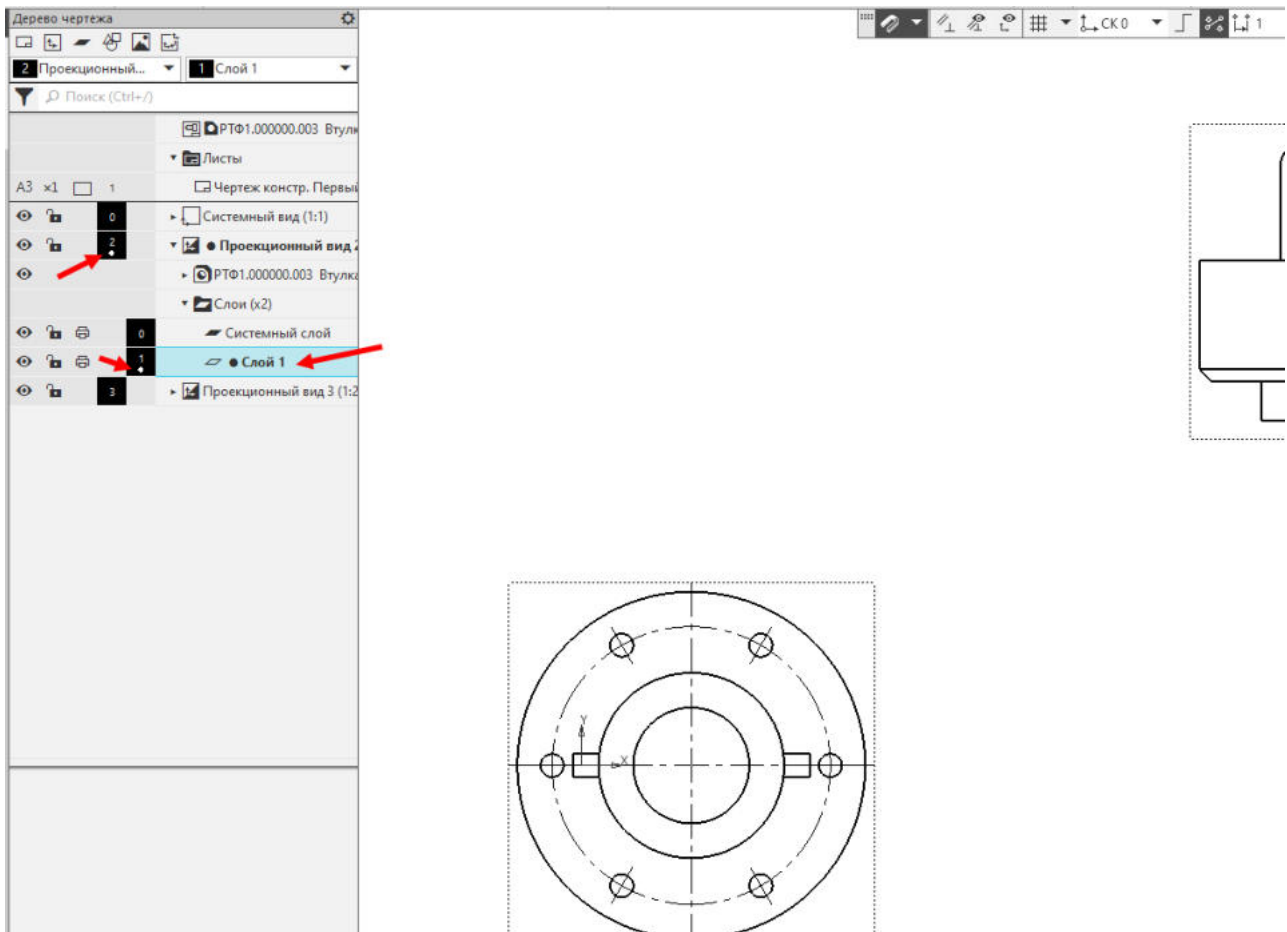


Рисунок 3.20

В панели **Обозначения** выберем инструмент **Линия разреза/сечения** в панели редактирования выберем **Линия сложного разреза**. Укажем начальную точку (1) вне контура изображения и конечную точку (в центре) (2) первой секущей плоскости, которая проходит через осевую линию детали. Далее начальную точку (3) вне контура и конечную точку (4) второй секущей плоскости за контуром изображения. При необходимости можно поменять направление взгляда **Направление стрелок:** (рисунок 3.21). **Принять.**

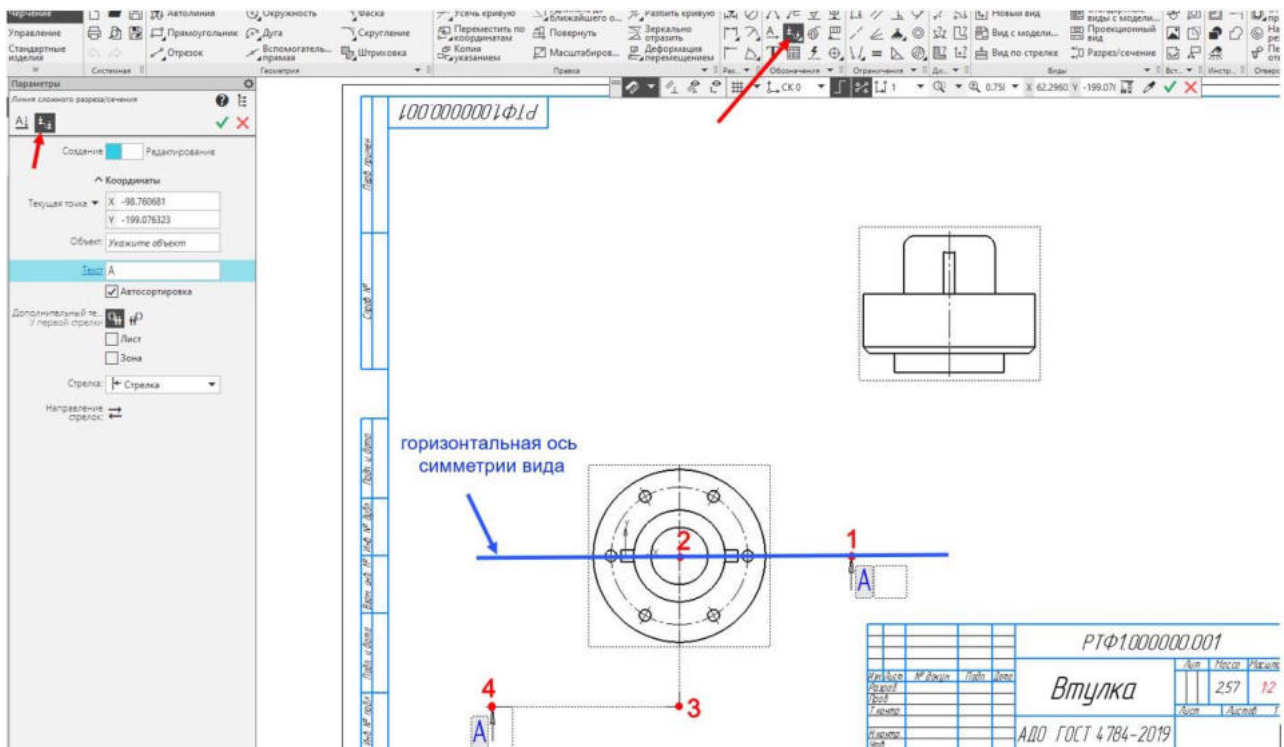


Рисунок 3.21

Необходимо указать положение для данного вида и подтвердить местоположение. После этого проекционный вид от линии разреза автоматически подписывается и уже со штриховкой. Разместим появившийся вид на месте удаленного вида спереди (рисунок 3.22).

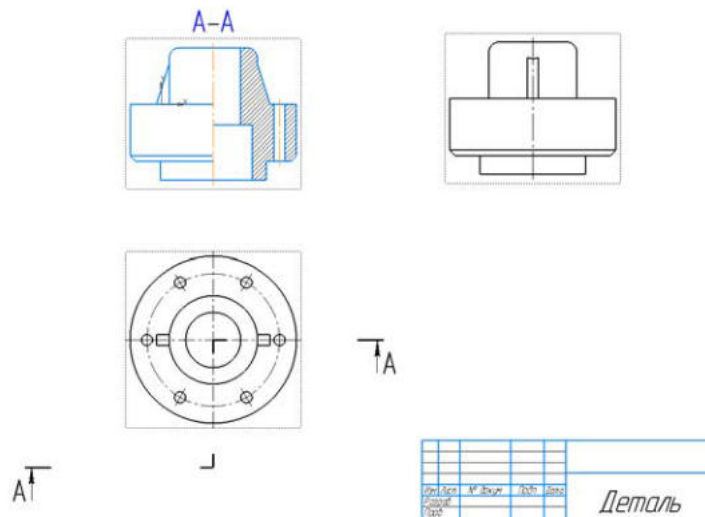


Рисунок 3.22

Изменим параметры полученного разреза, нажмем **Параметры вида** и отключим обозначение (рисунок 3.23).

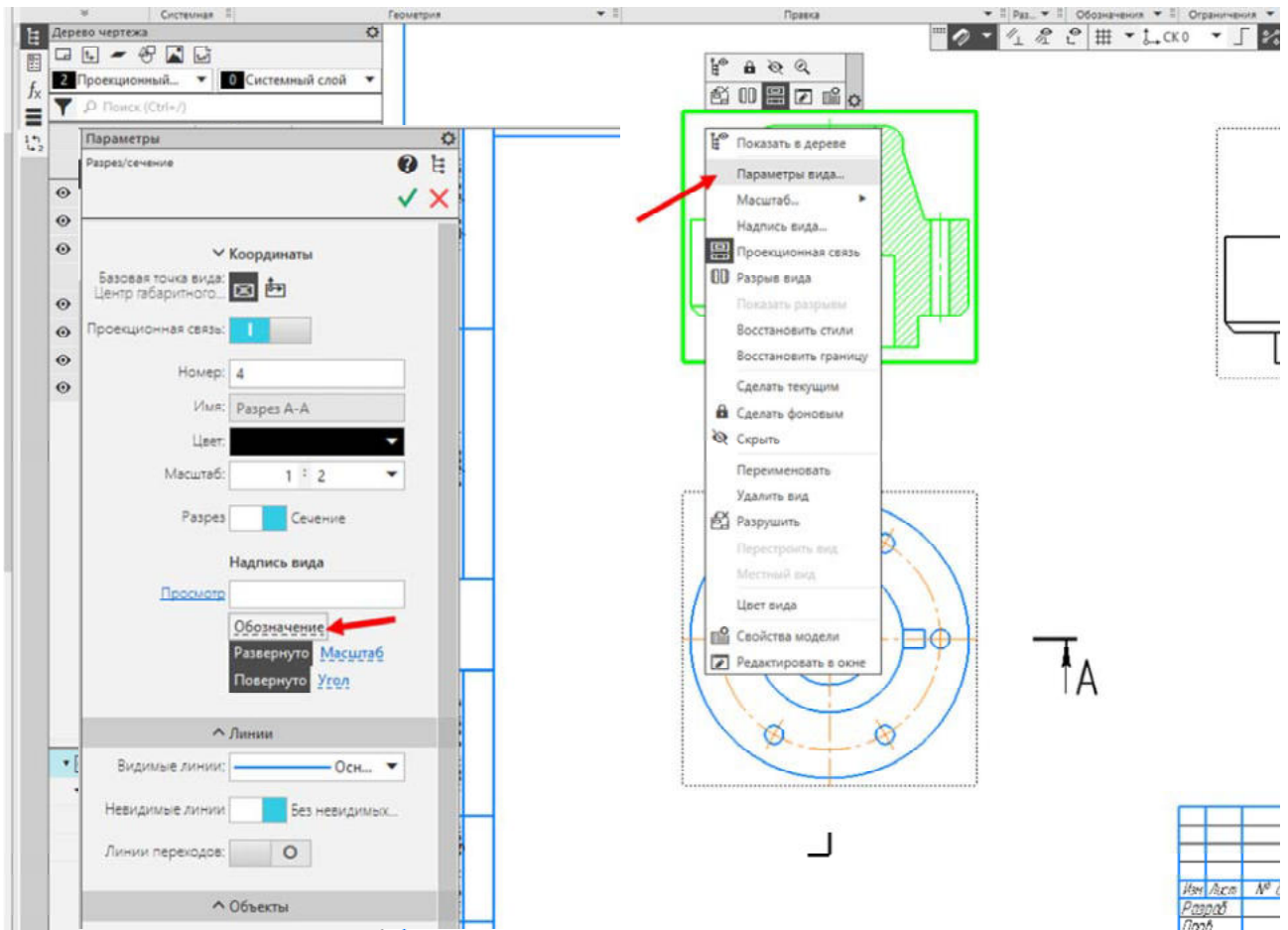


Рисунок 3.23

Чтобы убрать линию разреза на виде сверху, отключим видимость созданного слоя, нажав на значок «глазик» (рисунок 3.24).

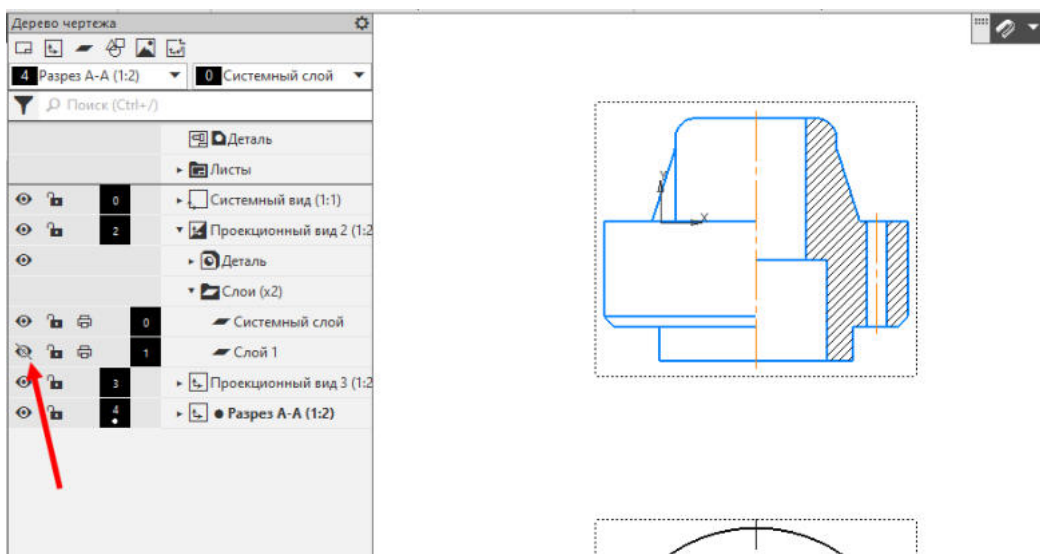


Рисунок 3.24

Теперь вид слева находится не в проекционной связи с главным изображением. И вернуть ее уже невозможно. Удалим вид слева (рисунок 3.25).

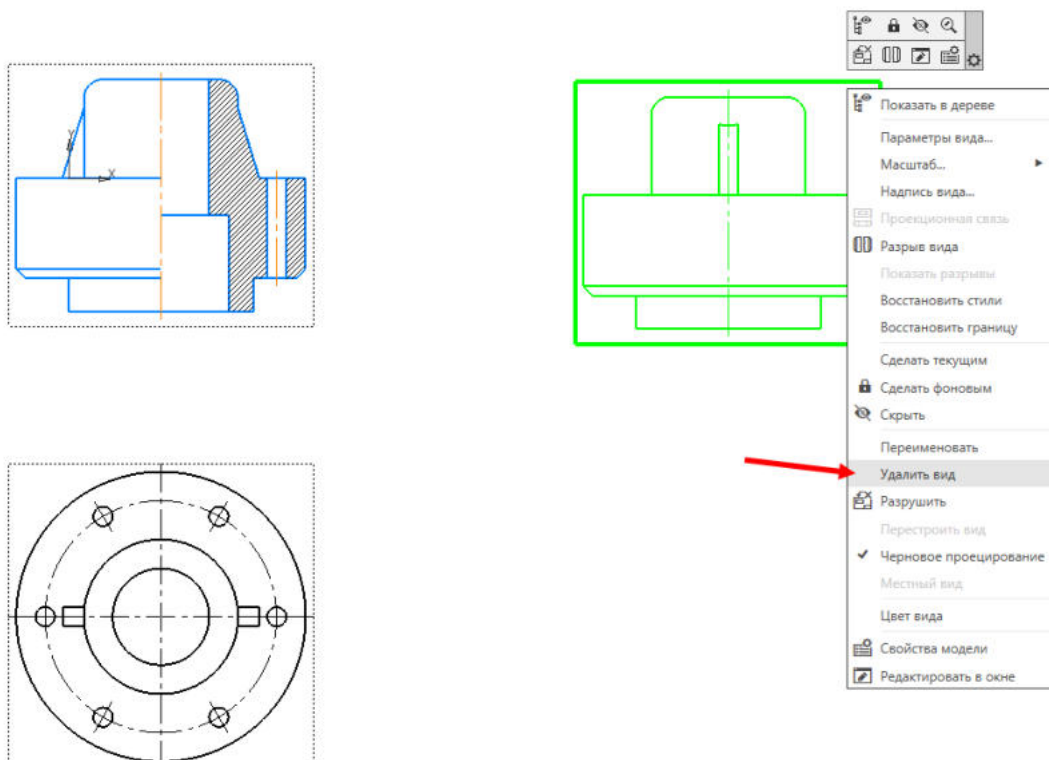


Рисунок 3.25

Построим новый проекционный вид слева от главного изображения. В панели **Виды** выберем инструмент **Проекционный вид**. Кликнем на вид спереди и перетащим фантом вида слева направо. Кликнем левой кнопкой мыши на место его создания (рисунок 3.26). **Стоп.**

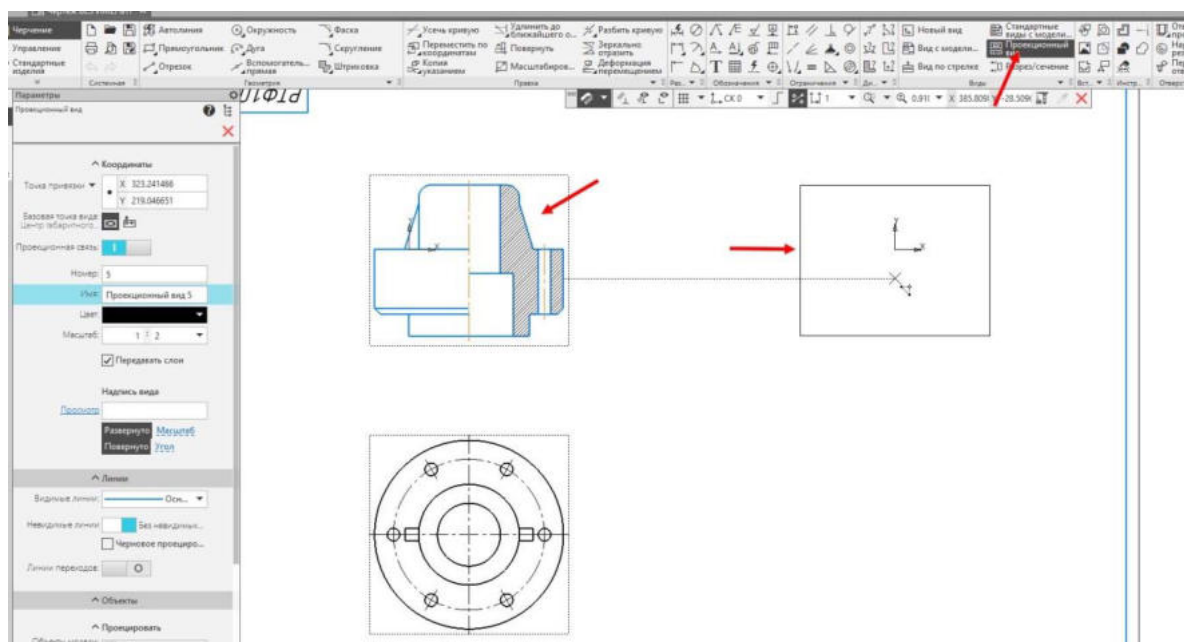


Рисунок 3.26

- Осевые и центровые линии

Осевые линии на чертеже ставятся при симметричности изображения. Настроить автоматическое отображение осевых линии можно через **Параметры вида**. Кликнем на рамку вида левой кнопкой мыши, она подсветится зеленым цветом. Нажмем на виде правой кнопкой мыши - **Параметры вида**. В разделе **Создавать** должна стоять галочка **Осевые линии** (рисунок 3.27). **Принять**.

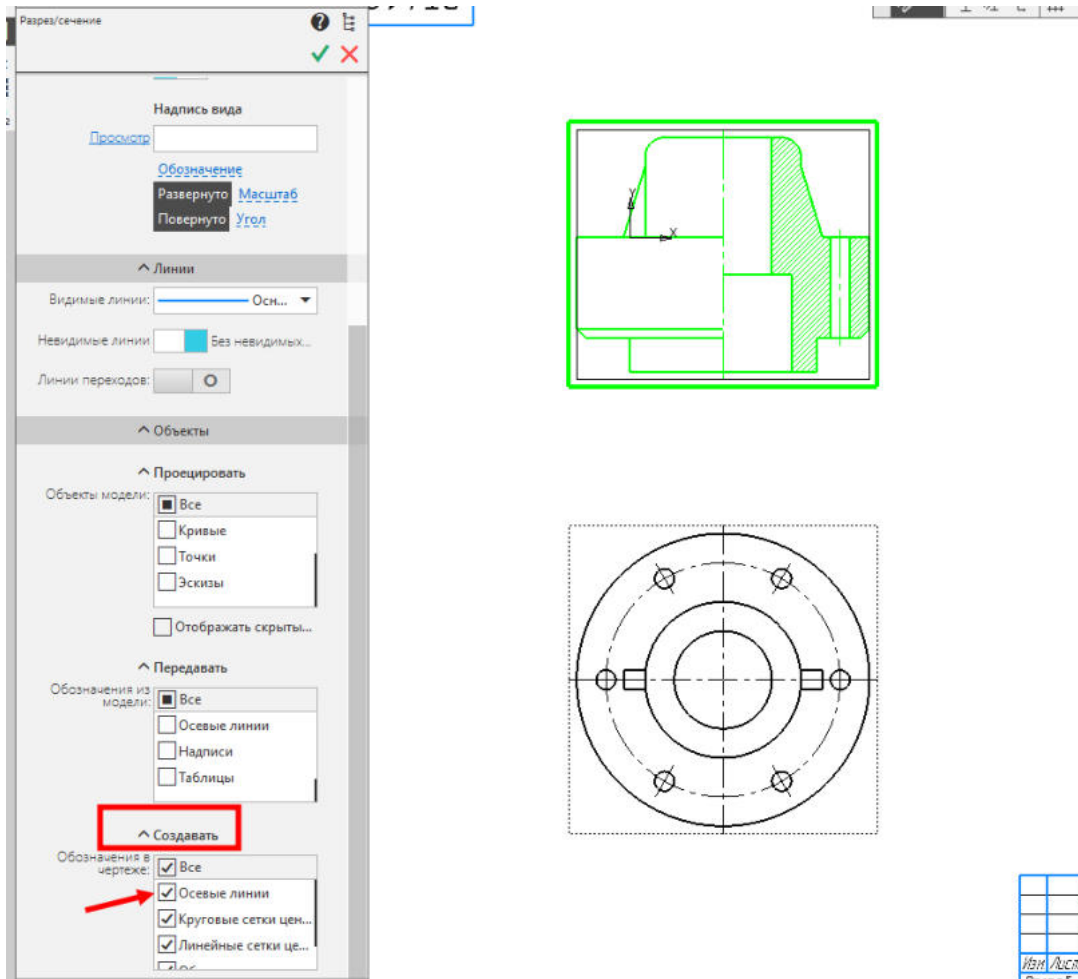



Рисунок 3.27

Проверьте наличие этой «галочки» на всех изображениях. После этого в **Панели быстрого доступа** нажмите **Перестроить** .

Центровые линии не всегда автоматически отображаются на чертеже. Для начала включим линии невидимого контура на виде слева и главном виде. Перестроим чертеж (рисунок 3.28).

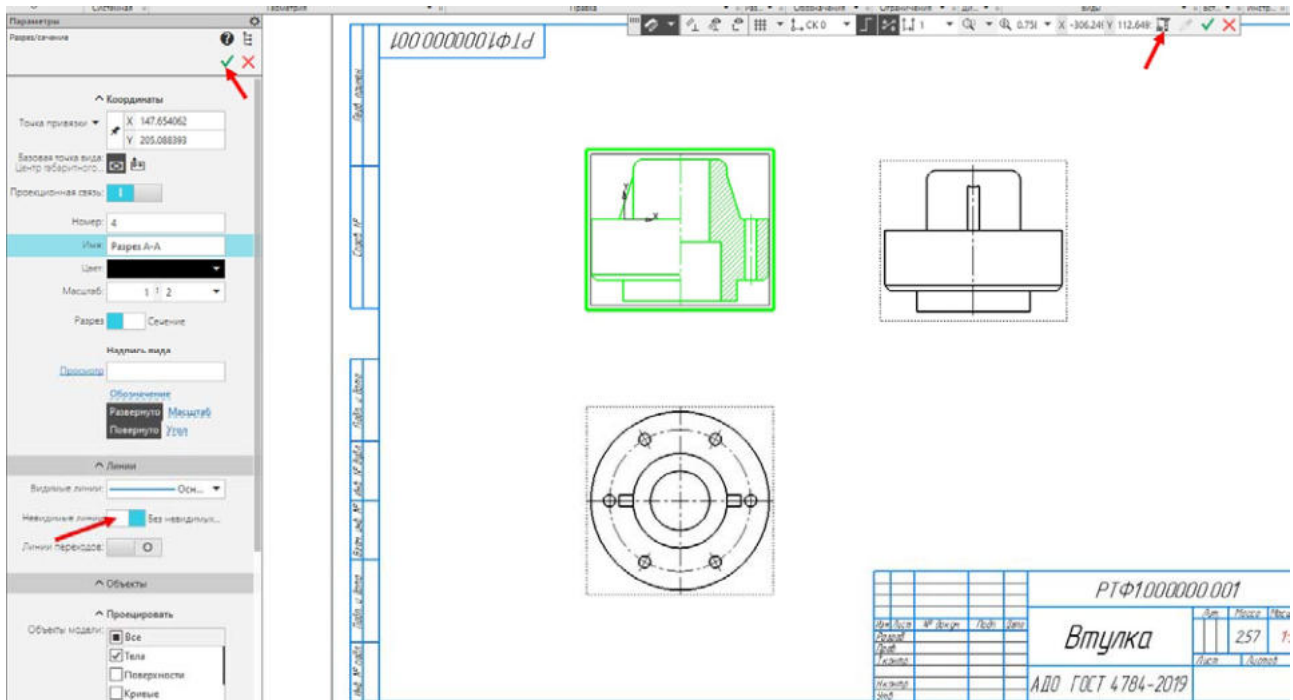


Рисунок 3.28

Получим, рисунок 3.29.

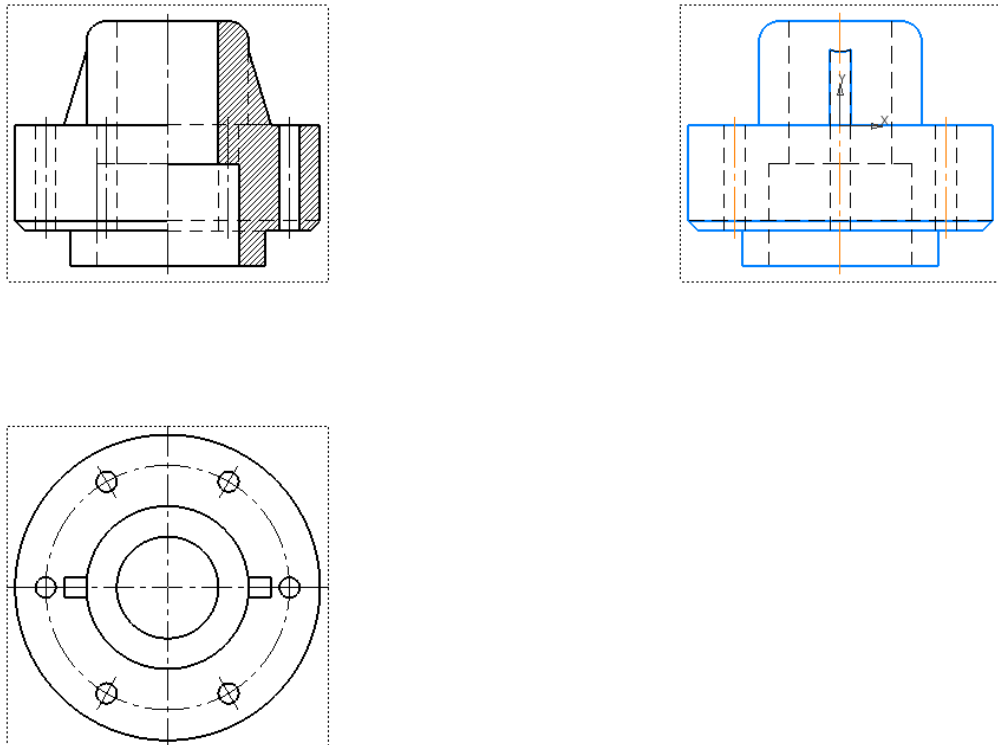


Рисунок 3.29

Построим вертикальные вспомогательные прямые (рисунок 3.30). Стоп.

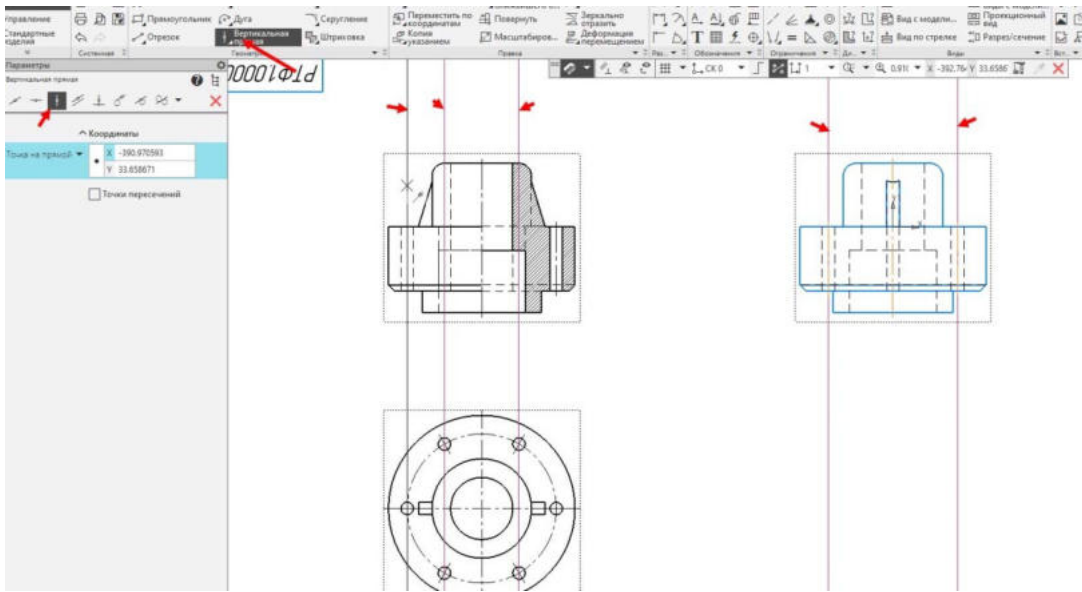


Рисунок 3.30

Выключим линии невидимого контура на виде слева и главном виде. Перестроим чертеж. Получим, рисунок 3.31.

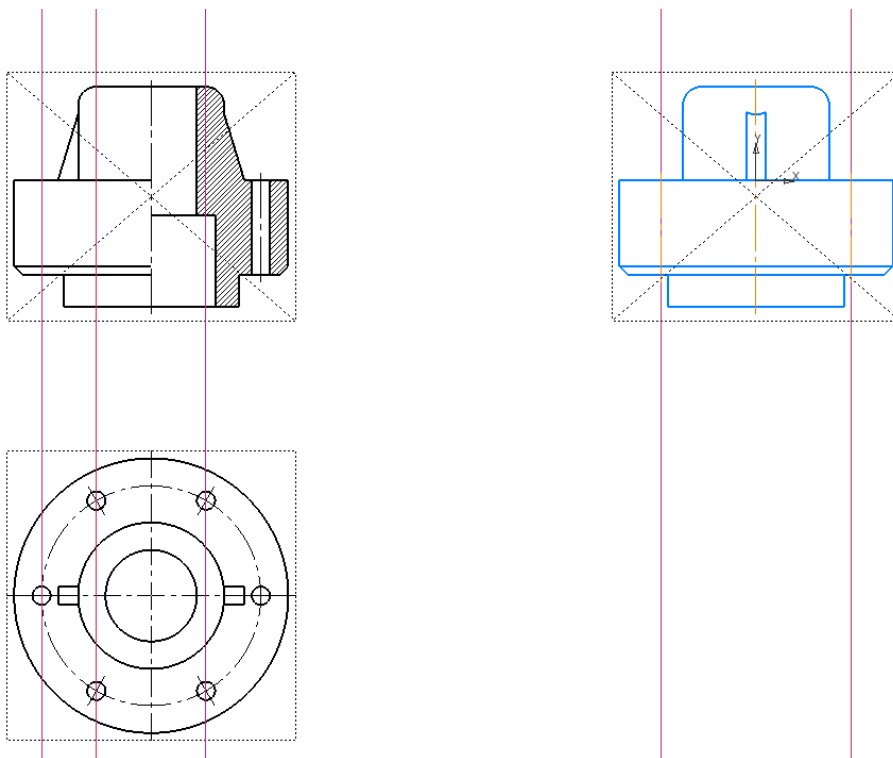



Рисунок 3.31

В панели **Обозначения** выберем инструмент **Автоосевая**  и поставим необходимые центровые линии (рисунок 3.32). Стоп.т

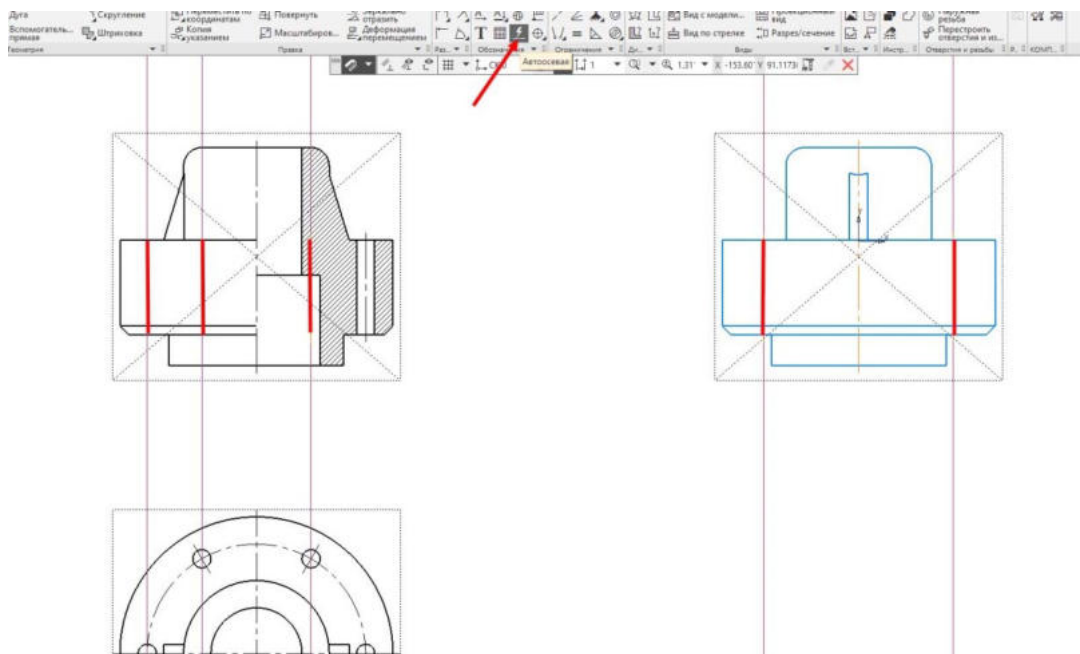


Рисунок 3.32

Удалим вспомогательные линии, получим (рисунок 3.33).

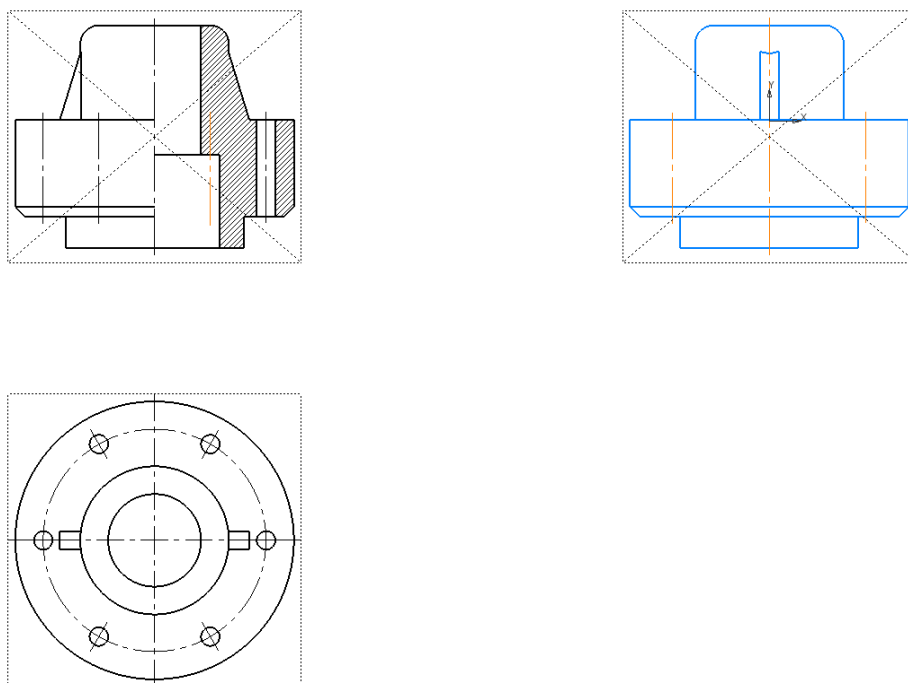




Рисунок 3.33

Если у вас пропали штрихпунктирные линии на виде сверху, то можно их проставить инструментами **Обозначение центра**  и **Круговая сетка центров** .

Выберем инструмент **Обозначение центра** , кликнем на большой круг и на точку вертикальной оси (рисунок 3.34).

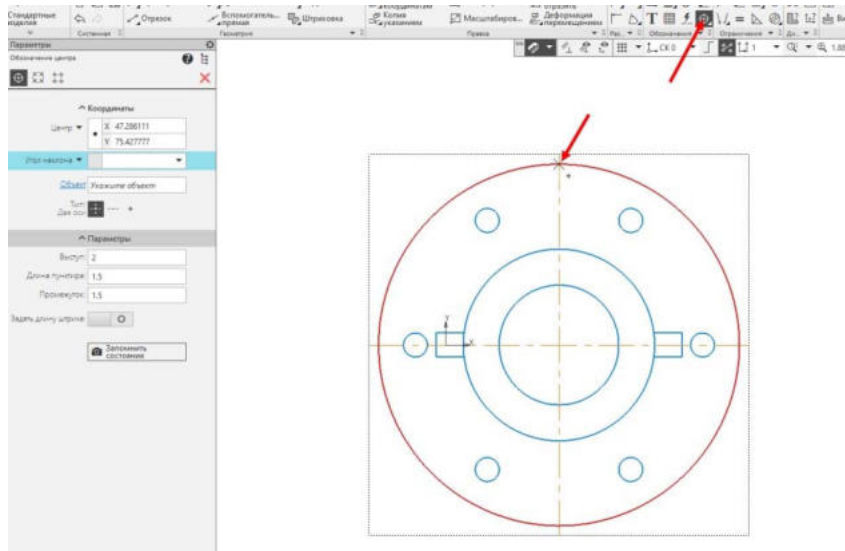



Рисунок 3.34

Выберем инструмент **Круговая сетка центров** , кликнем в центр большого круга – потом на любой маленький кружок (рисунок 3.35).

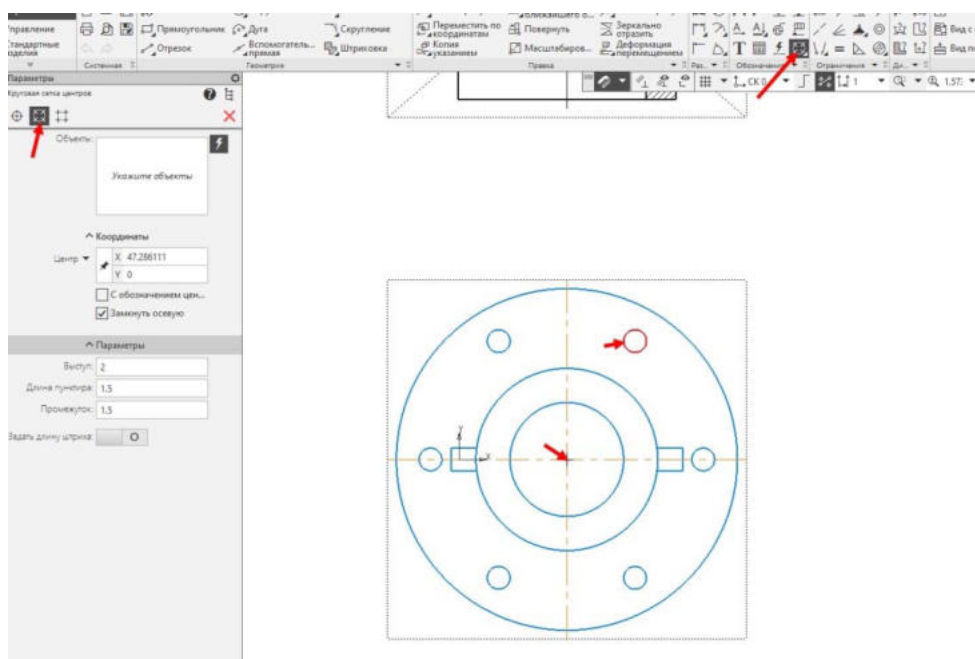
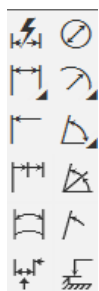


Рисунок 3.35

- Простановка размеров



В панели **Размеры** находятся инструменты для простановки размеров. Простановка размеров осуществляется точно также, как и при работе с эскизом. Эти размеры являются ассоциативными, т.е. не влияют на размеры модели, но изменения в размерах модели, приводят к изменениям в чертежных размерах.

В случае, если необходимо расставить несколько разных типов размеров сразу, можно выбрать инструмент **Авторазмер**. Данный инструмент экономит время и упрощает постановку размера, тип которого определяется системой автоматически на основании того, какие указаны объекты.

Нажмем на **Диаметральный размер**, далее выберем объект, для которого необходимо проставить размер. Также, при наведении мышкой на объект можно заметить, что элемент полностью выделяется красным цветом. Это обозначает, что данная операция будет осуществима и является корректной.

Выделим круг, после этого активируется окно параметров, в котором можно задать все необходимые характеристики и размеры. В этом случае простановка размеров является активной, то есть это незавершенный процесс по двум моментам, пока не будет выбрано место, как будет стоять данный размер.

Можно также убрать или добавить **Допуск**. Ниже задаются **Класс допуска**, **Отклонения** – верхнее, или нижнее. Уберем функцию **Допуска**. Также в дополнительных параметрах при необходимости можно изменить размещение размера текст (рисунок 3.36).

Так как инструмент уже определен, то в этом случае знак диаметра уже автоматически обозначен. Но в случае необходимости, можно добавить знаки квадрата, радиуса, метрической резьбы, угол и так далее.

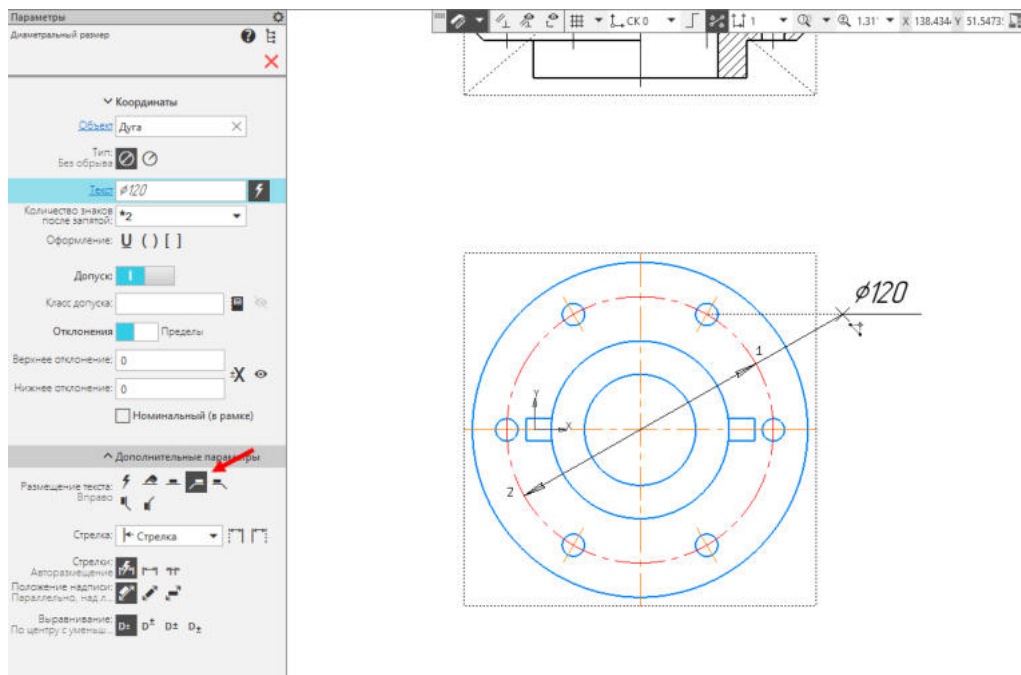


Рисунок 3.36

После того, как все необходимые параметры выбраны – нужно всего лишь выбрать необходимое место, в котором будет проставлен размер.

Разберем как работать с текстом на примере простановки размера сквозного отверстия на разрезе. Выберем инструмент **Авторазмер**, укажем две точки (рисунок 3.37).

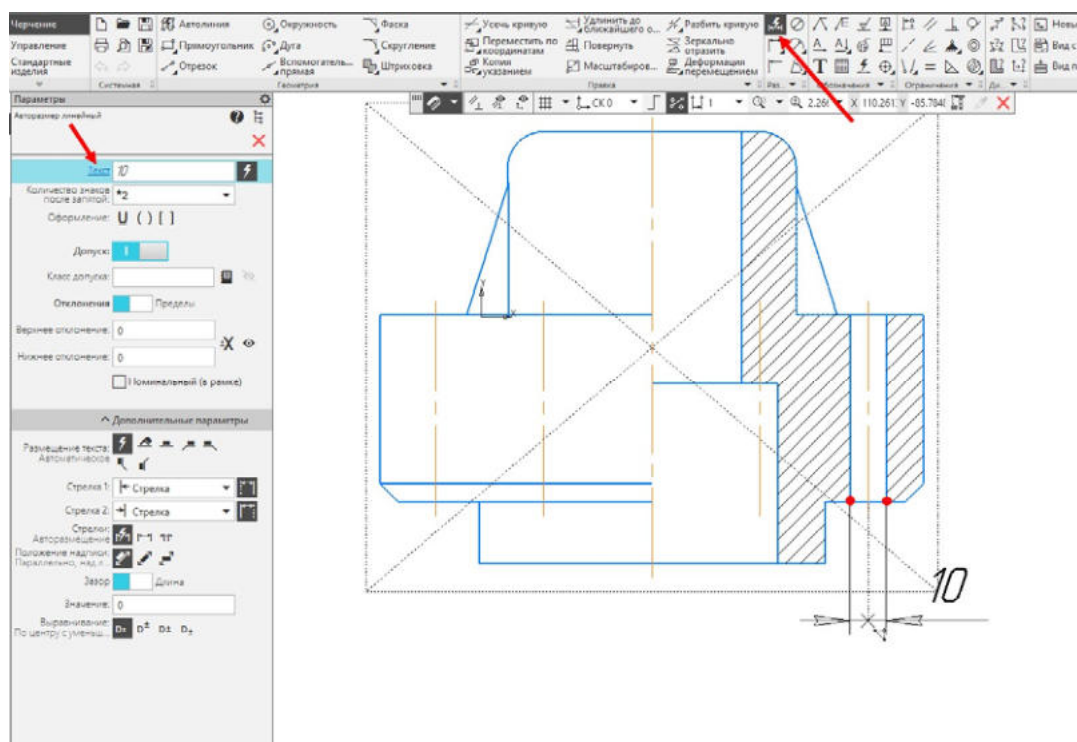


Рисунок 3.37

В параметрах нажмем на **Текст** и добавим необходимые символы (рисунок 3.38).

Принять.

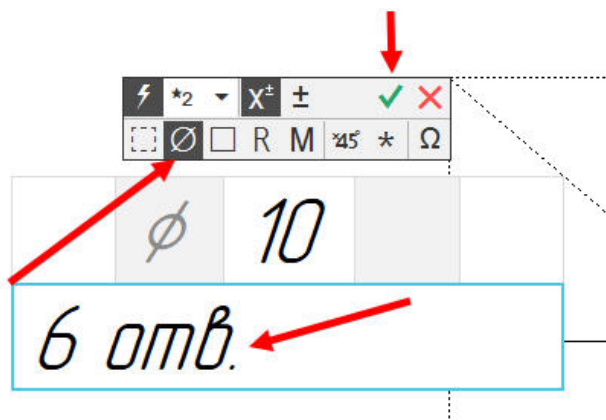


Рисунок 3.38

Также можно изменить шрифт текста; изменить начертания: курсив, полужирный или подчеркнутый; цвет размера, высота или ширина, и другие дополнительные параметры, такие как текст, и знаки дроби, индексы над и под строкой или же оставить ссылку.

Далее выберем необходимое место на чертеже, где будет проставлен размер (рисунок 3.39).

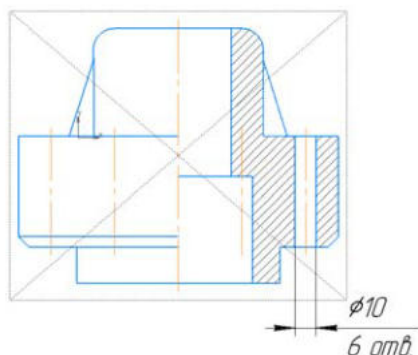


Рисунок 3.39

После простановки размеров размерный текст можно редактировать, двойным нажатием кнопки мыши по размерному числу. Можно менять положение выносной и размерной линии. Кликнув на размер левой кнопкой мыши, он подсветится зеленым цветом и можно потянуть за «квадратики» размера (рисунок 3.40).

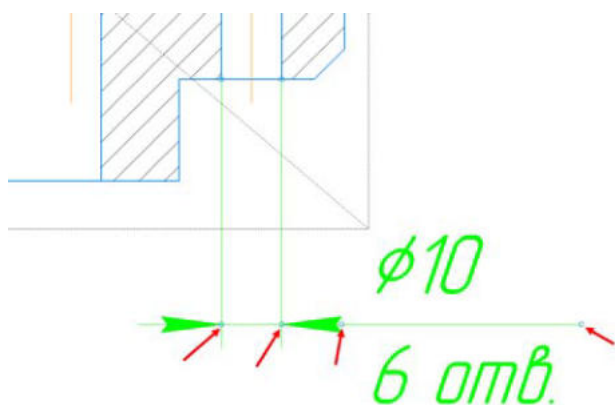

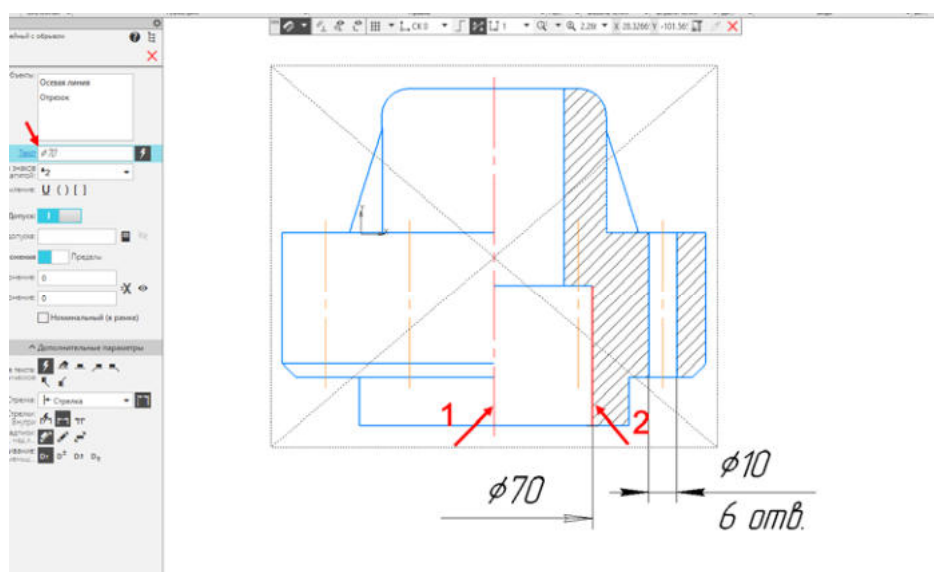


Рисунок 3.40

Так как мы совмещали половину вида с половиной разреза, то часть размеров будет с обрывом. Односторонние размеры можно проставить двумя способами:

- через инструмент **Авторазмер** , кликнув на осевую линию потом на линию контура, от которой пойдет выносная, кликнув на текст и укажем на знак диаметра – **Принять** – зафиксируем размерное число (рисунок 3.41). **Стоп.**



- через инструмент **Линейный размер с обрывом**, кликнем на линию, от которой пойдет выносная, кликнем на текст и укажем число и знак диаметра – **Принять** – зафиксируем размерное число (рисунок 3.42). **Стоп**.

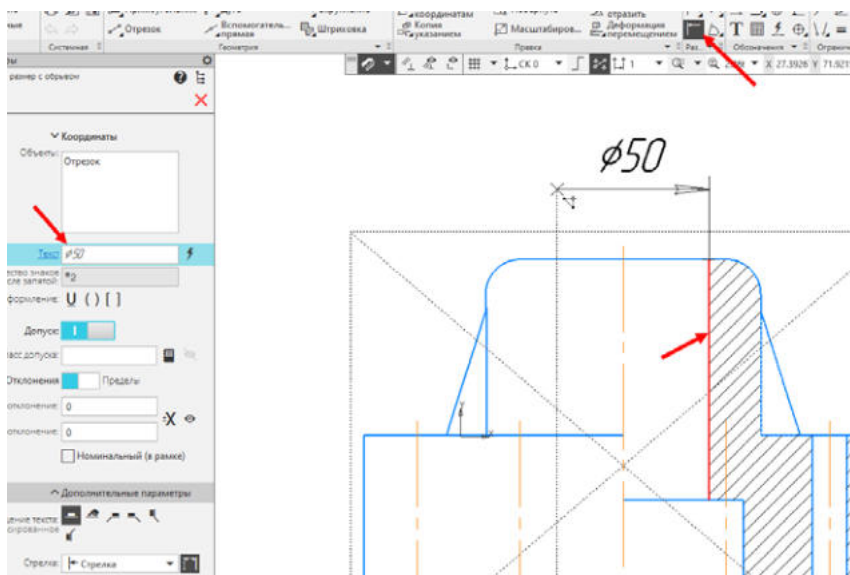


Рисунок 3.42

Выберем инструмент **Радиальный размер**, укажем на дугу (рисунок 3.43). Изменим дополнительные параметры.

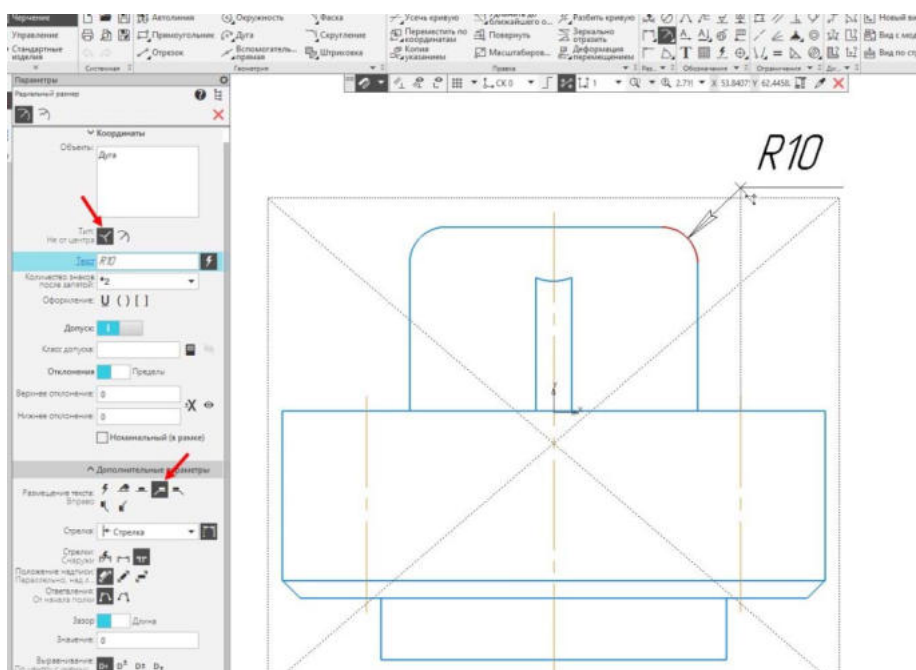


Рисунок 3.43

Размерные числа наносят над размерной линией возможно ближе к ее середине. При нанесении нескольких параллельных размерных линий на небольшом расстоянии друг от друга размерные числа над ними рекомендуется располагать в шахматном порядке. Проставим все размеры, ориентируясь на рисунок 3.44.

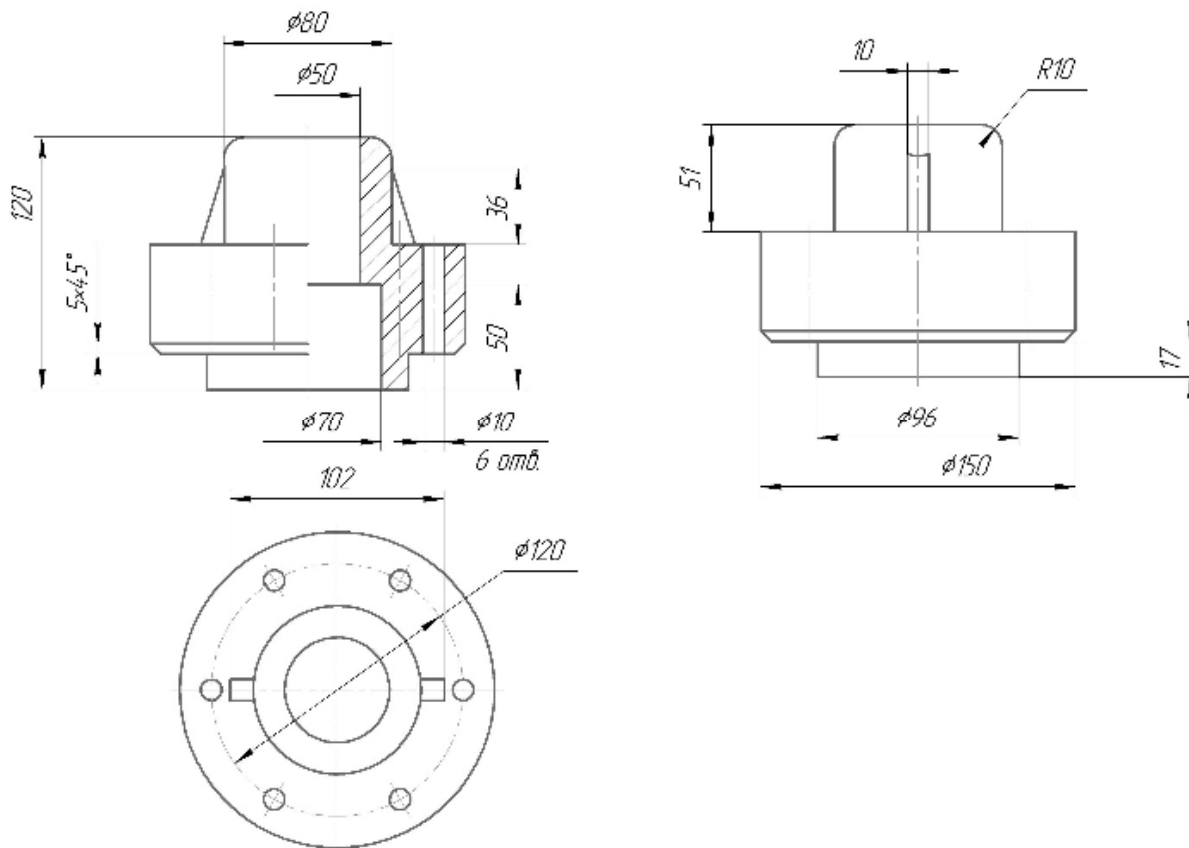


Рисунок 3.44

- Ребро жёсткости

Тонкие стенки, ребра жёсткости в продольном сечении должны оставаться не рассечёнными. В программе оно рассекается.

Нажмем **правой кнопкой мыши** на вид спереди, выбрать **Разрушить** и подтвердить разрушение (рисунок 3.45).

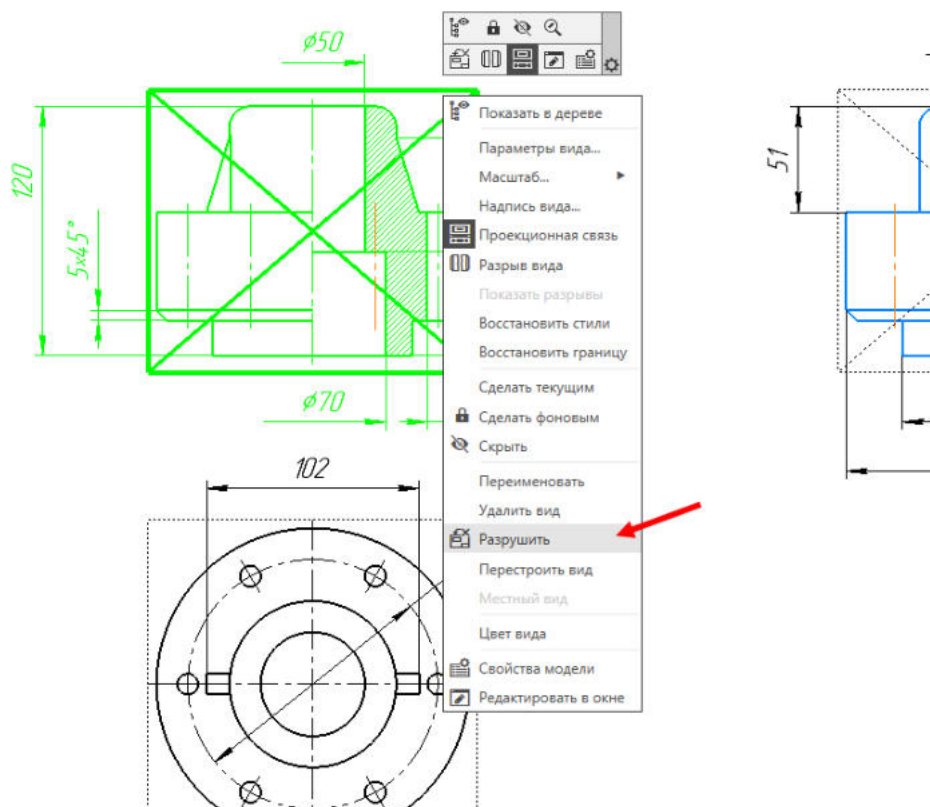


Рисунок 3.45

Кликнем левой кнопкой мыши на линии штриховки, она подсветится зеленым цветом – **Delete** (рисунок 3.46).

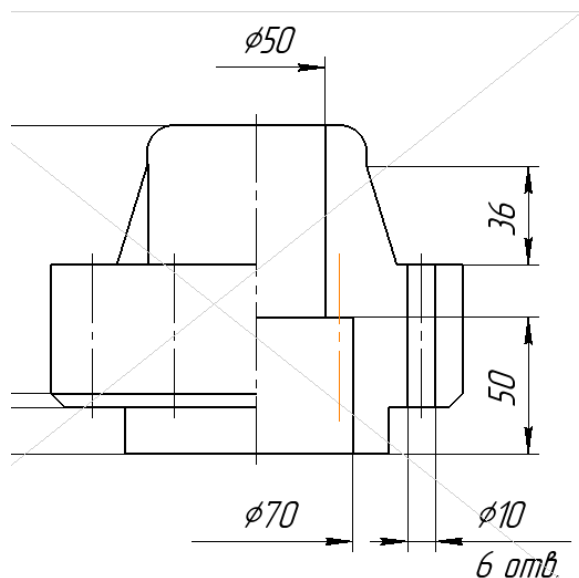


Рисунок 3.46

Разрез сделаем текущим. С помощью инструмента **Отрезок** замкнем контур, начертив два отрезка (рисунок 3.47).

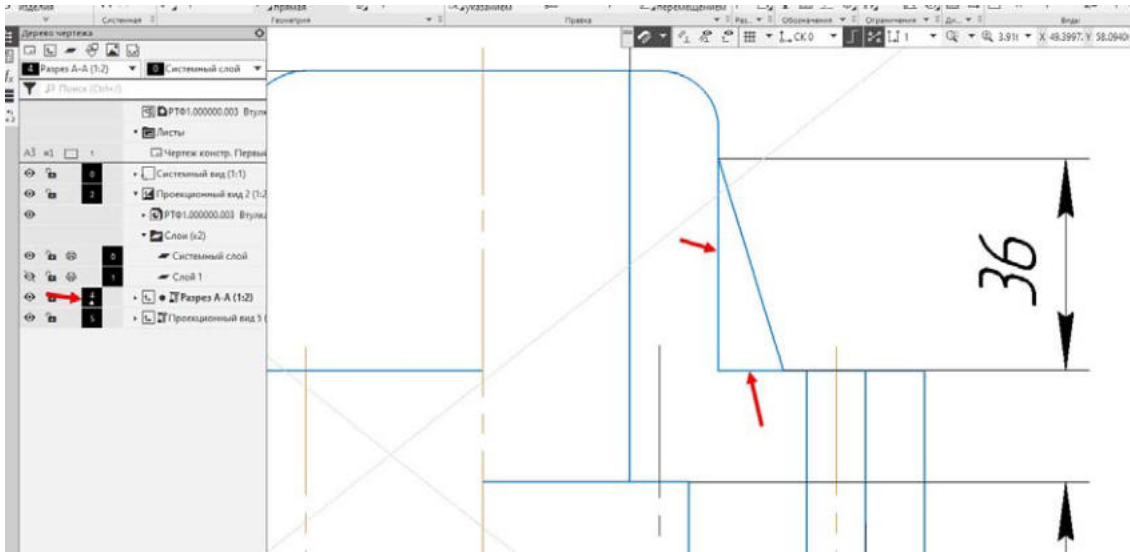


Рисунок 3.47

Выберем инструмент **Штриховка**, укажем: Границы – контур 1 и контур 2 Цвет – черный, Шаг – 2 (рисунок 3.48). **Принять. Стоп.**

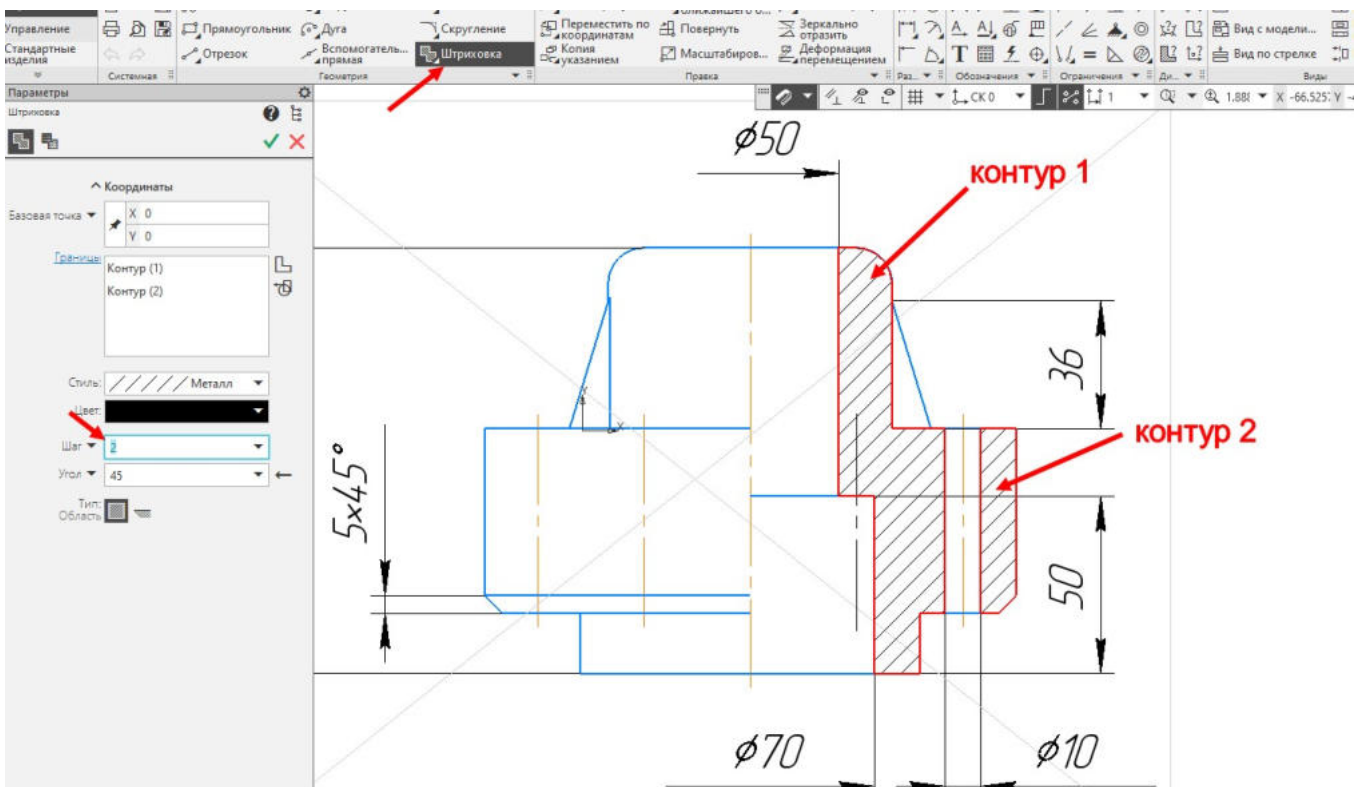


Рисунок 3.48

3.5 Заполнение основной надписи

Часть информации уже будет отображаться в основной надписи.

Для того, чтобы редактировать основную надпись чертежа, необходимо нажать **двойным щелчком левой кнопки мыши по элементу** и перейти к редактированию. Заполним, как на рисунке 3.49. **Принять. Стоп.**

					<i>РТФ1.000000.003</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Лит.</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Разраб.</i>		<i>Иванов И.П.</i>					<i>1:2</i>
<i>Проб.</i>		<i>Гришаева Н.Ю.</i>					
<i>Т.контр.</i>					<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	<i>1</i>
<i>И.контр.</i>					<i>МЗ ГОСТ 859-2014</i>		
<i>Утв.</i>					<i>гр. 113</i>		

Рисунок 3.49

Обозначение документа: **РТФ1** – соответствует вашему факультету и курсу (вы указываете свой), **000000** – соответствует квалификационному номеру документа, **003** – соответствует номеру документа. Не указанные изменения можете добавить сами так, чтобы они соответствовали стандартам ЕСКД. Также, в окне параметров можно изменять настройки для надписей. Можно изменять шрифт начертания, цвет, высоту и ширину и прочее (рисунок 3.50).

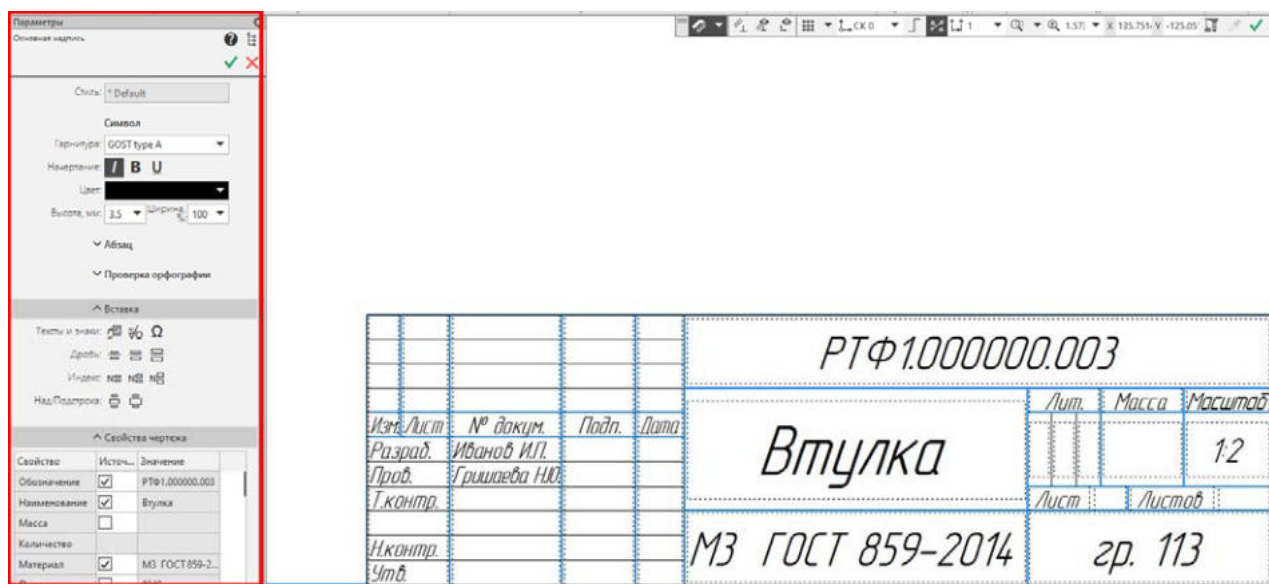


Рисунок 3.50

Сохраним чертеж - **Файл - Сохранить как...** – укажите путь к своей папке, имя файла – «Втулка_РТФ1.000000.003».

Готовый чертеж нужно сохранить в формате КОМПАС-Чертежи (*.cdw).

При необходимости можно сохранить работу в другом формате (рисунок 3.51). Сохраним полученный чертеж в формате Portable Document Format (.pdf).

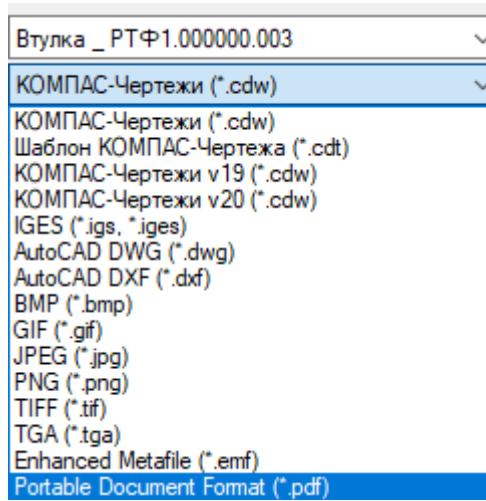


Рисунок 3.51

Получим, рисунок 3.52.

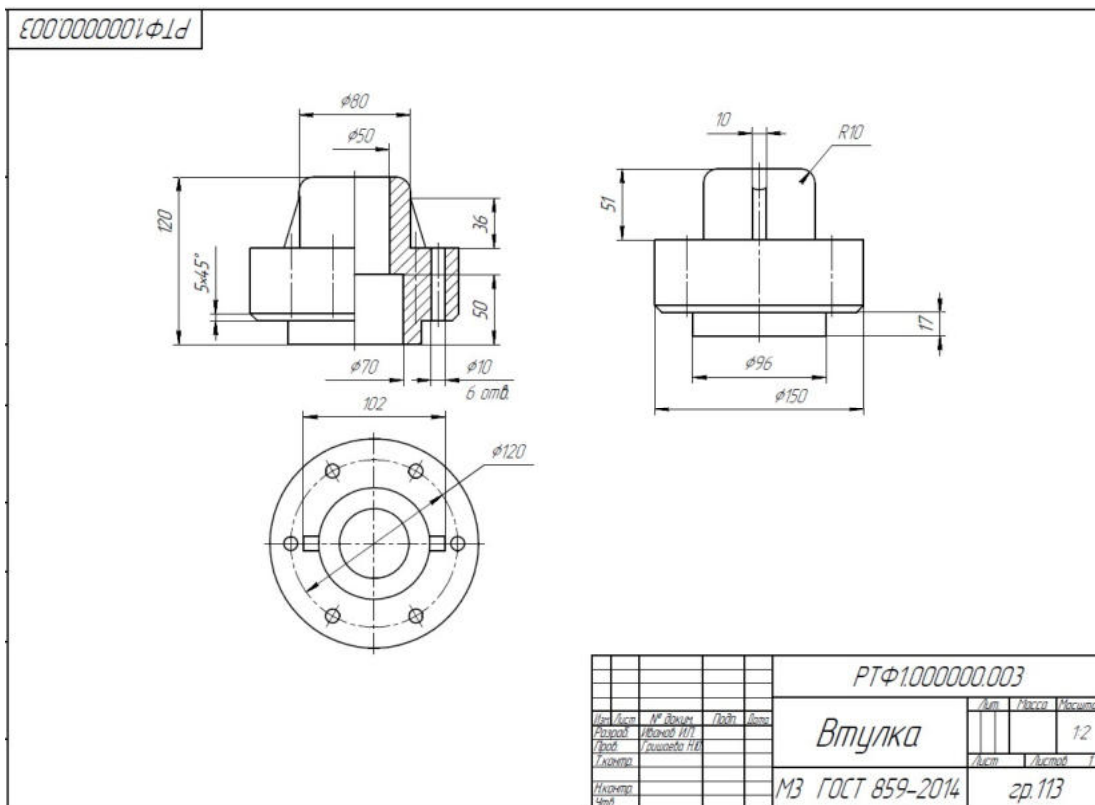


Рисунок 3.52

Чертеж детали «Пружина»

Создадим чертеж набором различных примитивов по правилам выполнения чертежей пружин, согласно ГОСТ 2.401-68.

Создадим чертежный лист **A4 вертикальный** и заполним основную надпись, рисунок 4.1

				<i>РТФ1.000000.002</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Лит.</i>	<i>Масса</i>
<i>Разраб.</i>	<i>Иванов И.П.</i>					<i>0,22</i>
<i>Проб.</i>	<i>Гришавва Н.Ю.</i>					<i>1:1</i>
<i>Т.контр.</i>					<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Н.контр.</i>						<i>1</i>
<i>Утв.</i>					<i>Сталь 10 ГОСТ 1050-2013</i>	
					<i>гр. 113</i>	

Рисунок 4.1

Сохраним созданный чертеж – **Файл – Сохранить как...** – укажите путь к своей папке, имя файла – «Пружина_РТФ1.000000.002».

В панели **Геометрия** выберем инструмент **Вспомогательная прямая** и создадим горизонтальную и вертикальную вспомогательные линии (рисунок 4.2).

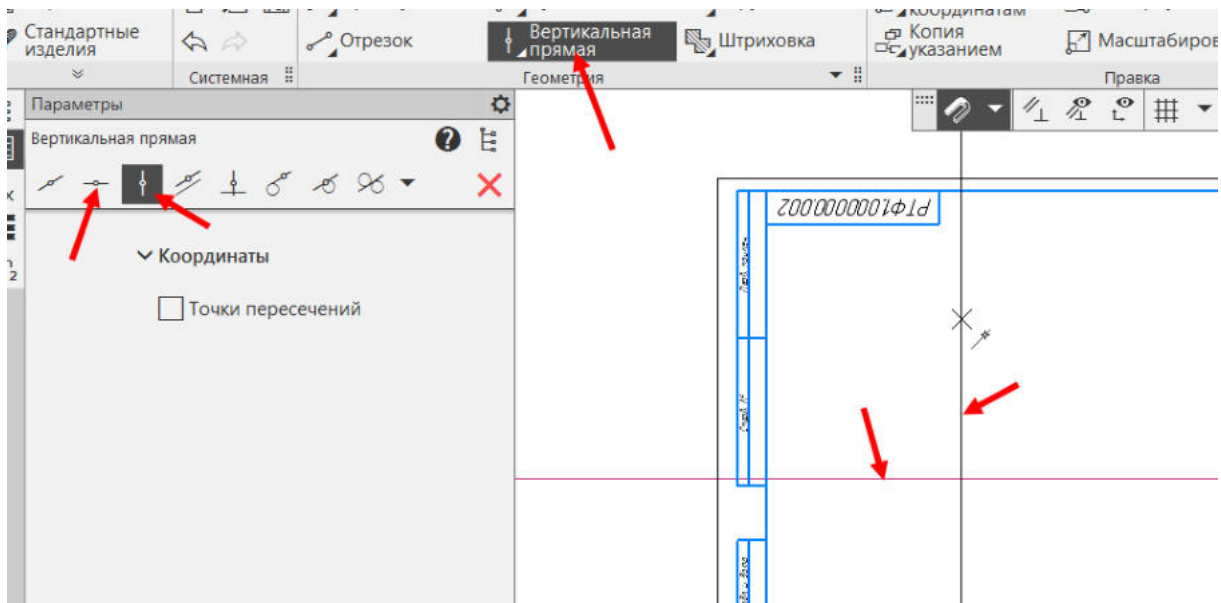


Рисунок 4.2

Выберем команду **Параллельная прямая**, укажем Объект – созданная вертикальная прямая, Расстояние – **H1** (рисунок 4.3) – **Enter**, кликнем на поле чертежа правее вертикальной линии.

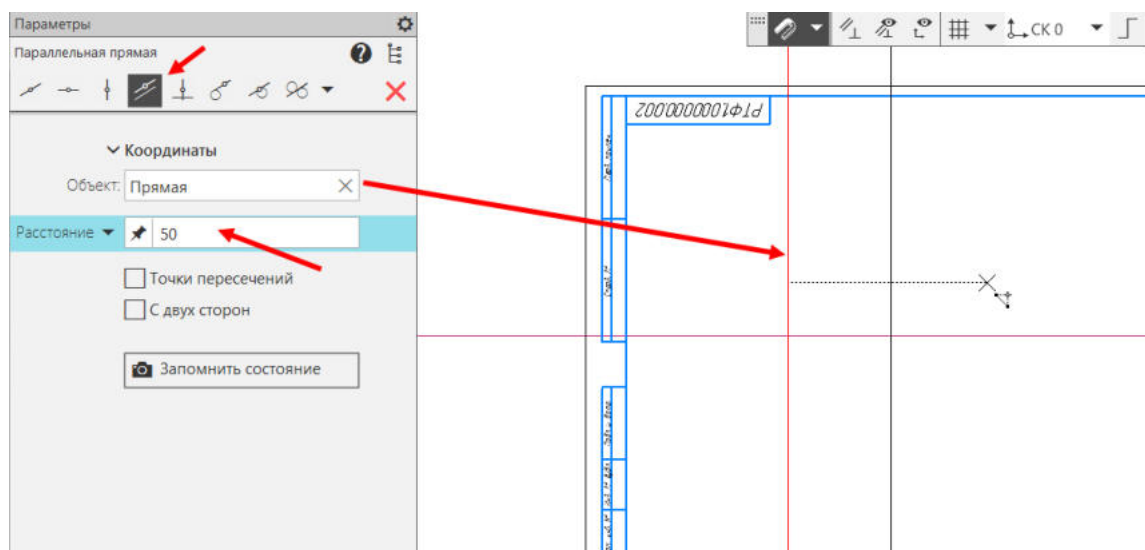


Рисунок 4.3

Значения берем по вариантам из таблицы 1.

Таблица 1

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
D3	64	65	66	67	69	70	71	72	71	72	73	74	76	77	78
d4	6	6	6	6	5	5	5	5	7	7	7	7	6	6	6
t	8	8	8	8	7	7	7	7	9	9	9	9	10	10	10
H1	50	50	50	50	51	51	51	51	52	52	52	52	53	53	53

Вариант	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
D3	79	81	82	83	84	83	84	85	86	88	89	90	91	93	94
d4	6	5	5	5	5	7	7	7	7	6	6	6	6	5	5
t	10	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	10	8	8
H1	53	54	54	54	54	55	55	55	55	56	56	56	56	57	57

H1 – длина пружины в свободном состоянии; t – шаг пружины; d4 – диаметр витка; D3 – диаметр пружины.

Выберем команду **Параллельная прямая**, укажем Объект – созданная горизонтальная прямая, Расстояние – $D3/2$, с двух сторон (рисунок 4.4) – **Enter**.

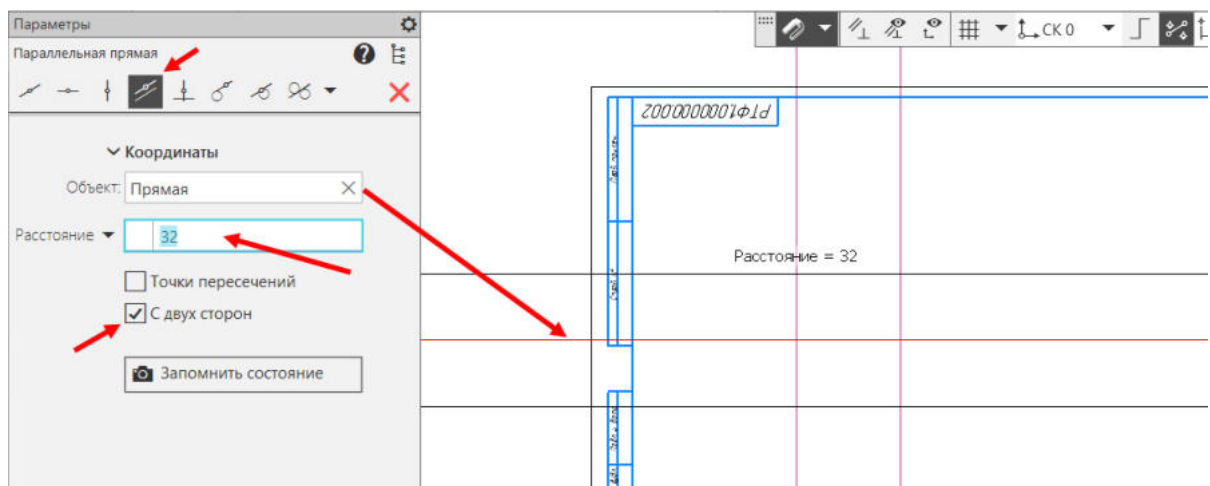


Рисунок 4.4

Полученная область – габариты нашей пружины, рисунок 4.5. В пределах этих габаритов нужно построить две части, слева и справа, нашей пружины.

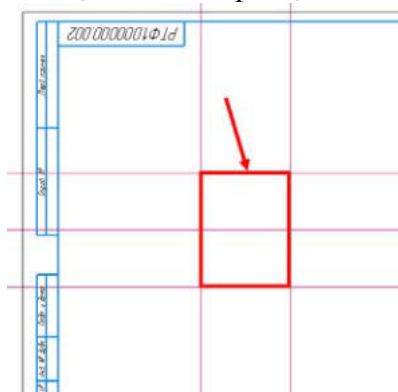


Рисунок 4.5

Выберем команду окружность и построим сечение пружины – центр одной окружности диаметром d_4 мм находится в левом нижнем углу пересечения вспомогательных прямых (рисунок 4.6, а), а вторая окружность диаметром d_4 мм касательная вертикальной прямой в левом верхнем углу (рисунок 4.6, б). Вторую окружность создадим на верхней горизонтальной прямой, нажмем на нее левой кнопкой мыши и выберем **Переместить по координатам**, укажем точку на окружности и перетянем ее на прямую (рисунок 4.6, в). Получим, рисунок 4.6, в.

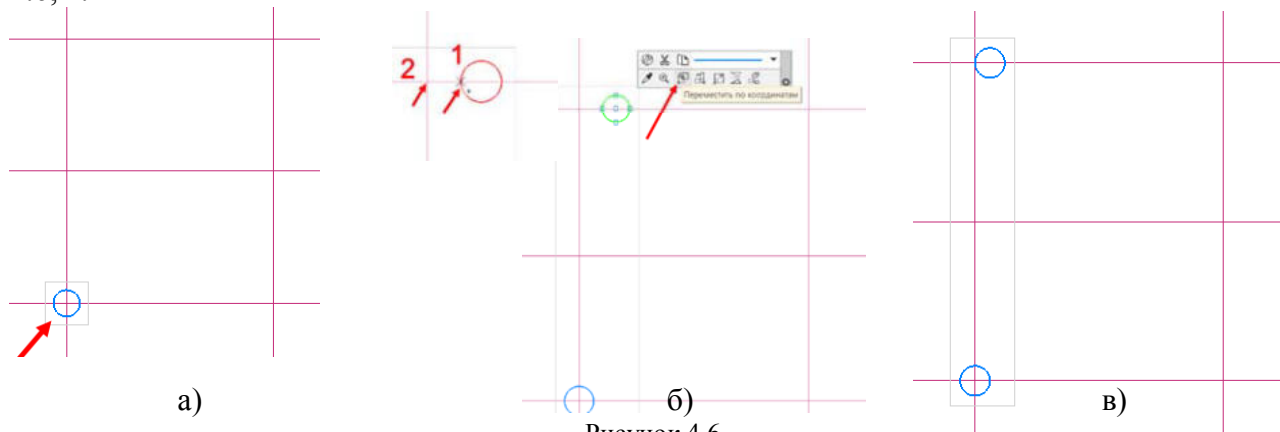


Рисунок 4.6

Через команду **Усечь кривую** удалим половину нижней окружности и соединим окружности отрезком (рисунок 4.7).

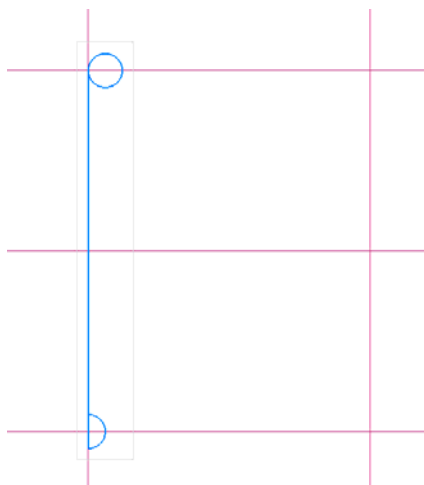


Рисунок 4.7

Выберем инструмент **Вспомогательная прямая** и создадим вертикальную вспомогательные линии через центр верхней окружности (рисунок 4.8). Выберем команду **Параллельная прямая**, укажем **Объект** – созданная вертикальная прямая, **Расстояние** – t (рисунок 4.8) – **Enter**, кликнем на поле чертежа правее вертикальной линии.

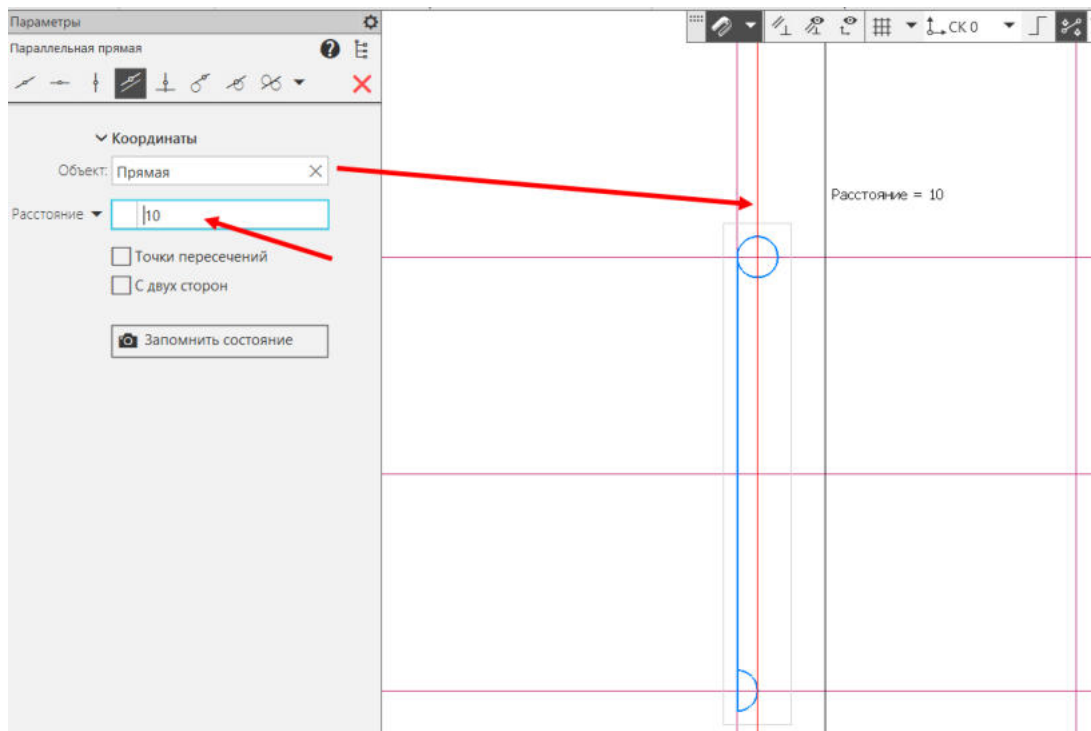


Рисунок 4.8

Создадим окружность (**d4**) на полученной вспомогательной прямой (рисунок 4.9)

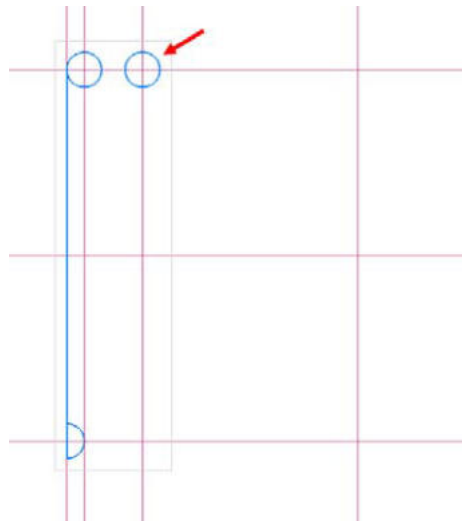


Рисунок 4.9

Выберем команду биссектриса и укажем два вертикальный отрезка между которыми она должна встать (рисунок 4.10).

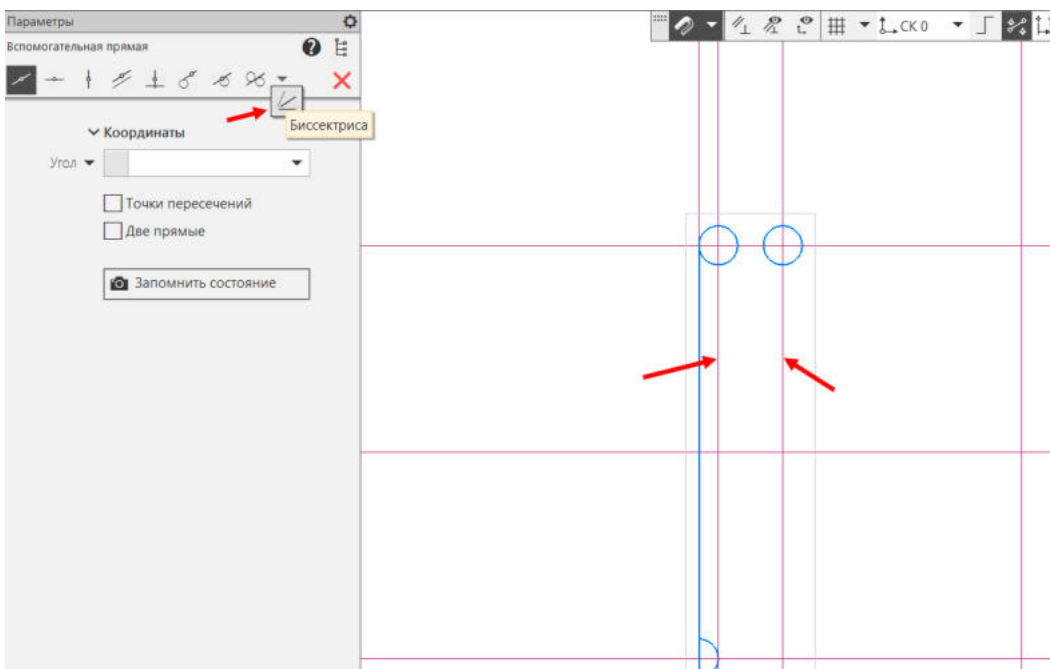


Рисунок 4.10

Создадим окружность (**d4**) на полученной вспомогательной прямой – биссектрисе (рисунок 4.11)

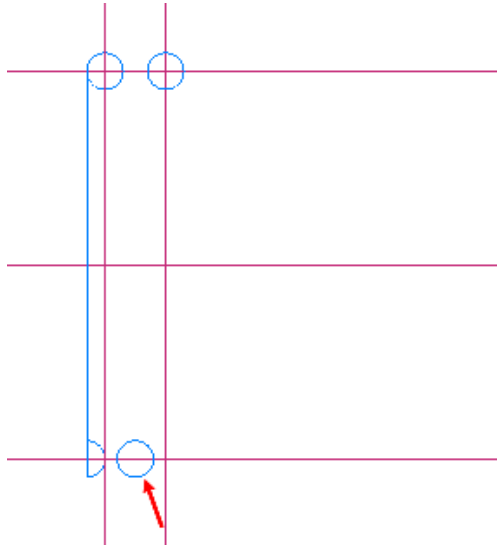



Рисунок 4.11

Выберем команду **Отрезок, касательный к двум кривым** , укажем на верхнюю окружность и нижний полукруг, появятся пунктирные образующие – укажем на линию 3 (рисунок 4.12).

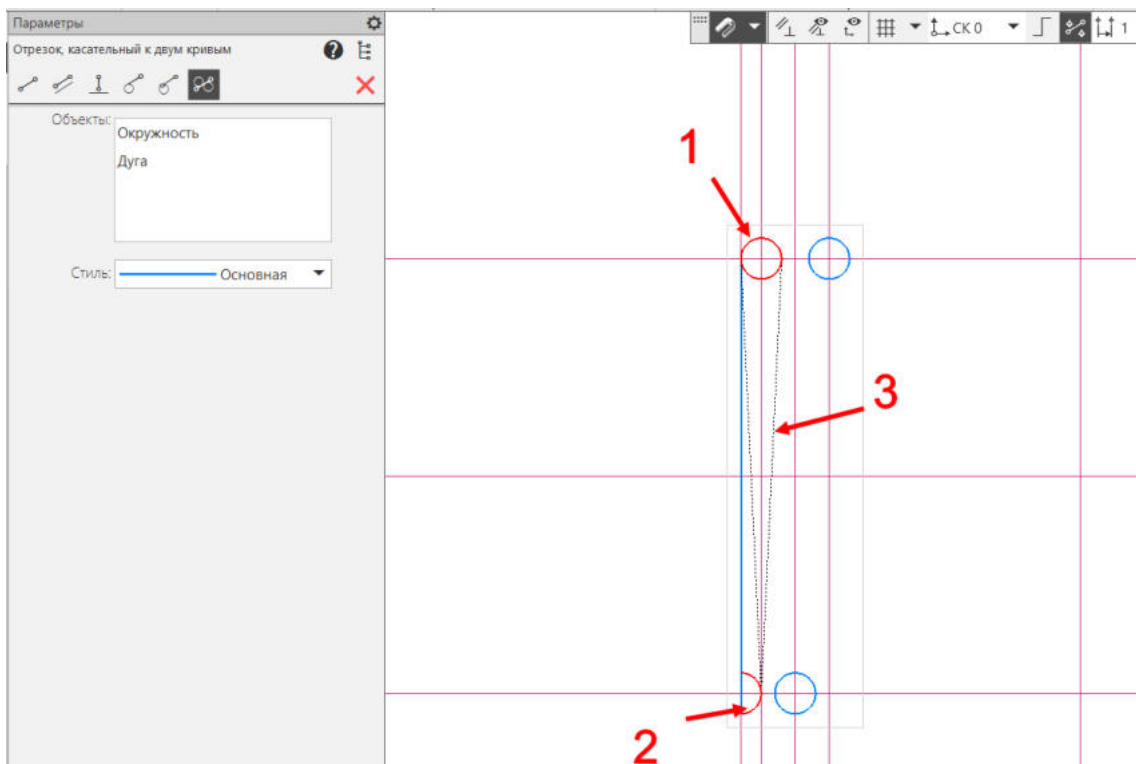


Рисунок 4.12

По такому же принципу построим остальные отрезки, как на рисунке 4.13.

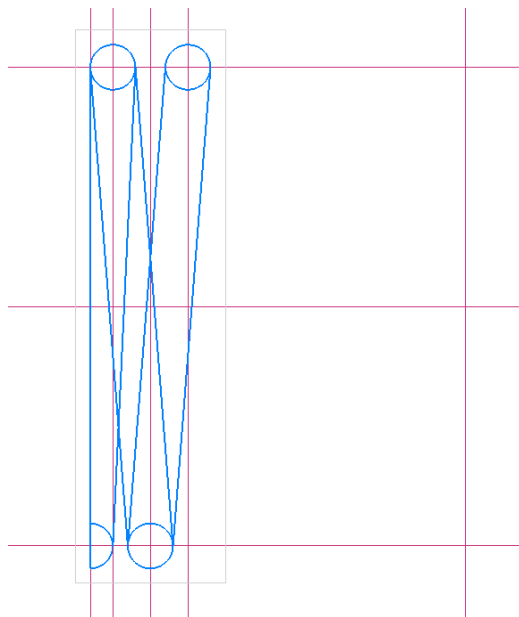


Рисунок 4.13

Удалим лишние отрезки, как на рисунке 4.14.

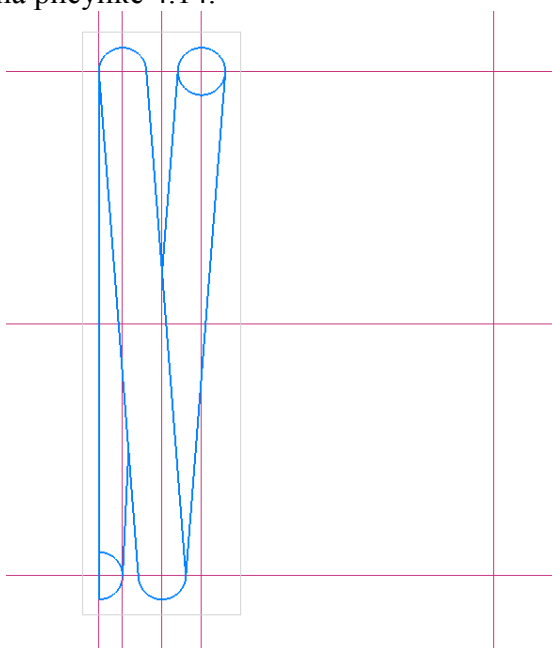


Рисунок 4.14

Удалим часть вспомогательных линий (рисунок 4.15). С помощью команды **Штриховка**, укажем: Границы – верхняя окружность, Шаг – 1 (рисунок 4.15). **Принять. Стоп.**

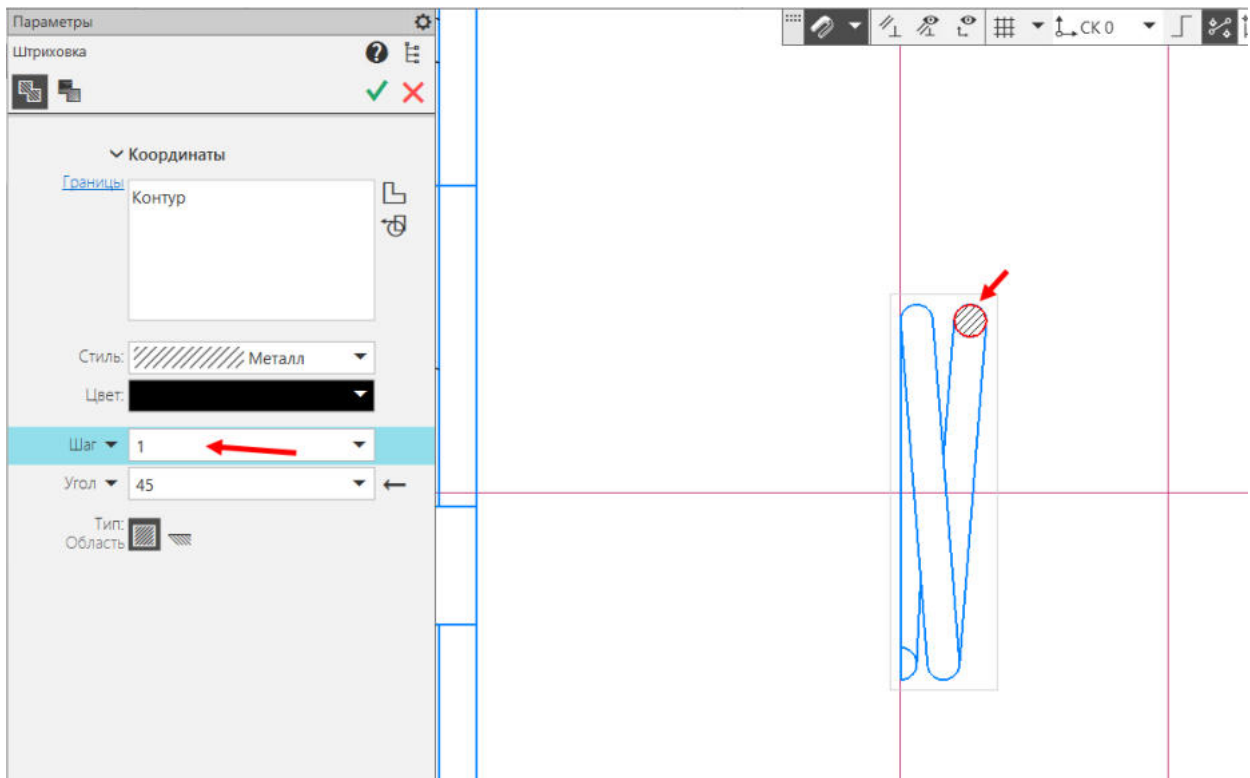


Рисунок 4.15

В панели **Обозначение** с помощью команды **Осевая линия по двум точкам** и **Обозначение центра** поставим центровые линии, как на рисунке 4.16. Удалим в середине вспомогательную линию.

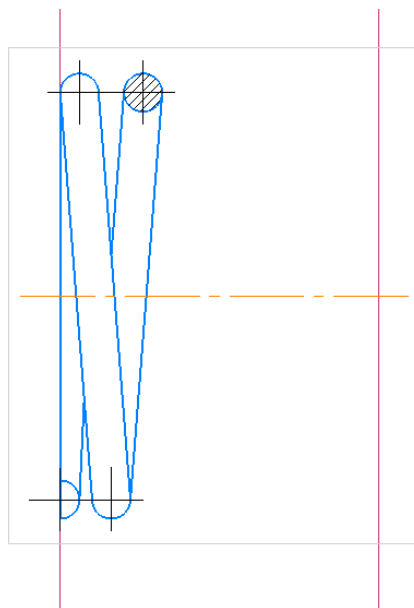
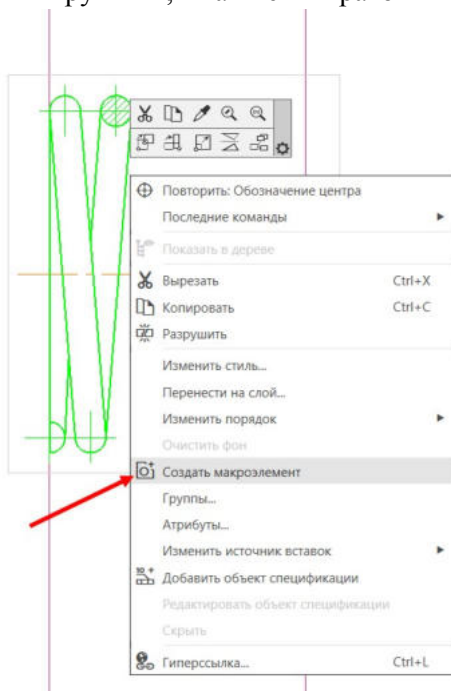


Рисунок 4.16

Выделим построенную часть пружины, нажмем правой кнопкой мыши – Создать



макроэлемент (рисунок 4.17)

Рисунок 4.17

Выделим макроэлемент, кликнув левой кнопкой мыши и выберем зеркальное отображение. Кликнем на осевую и получим, рисунок 4.18

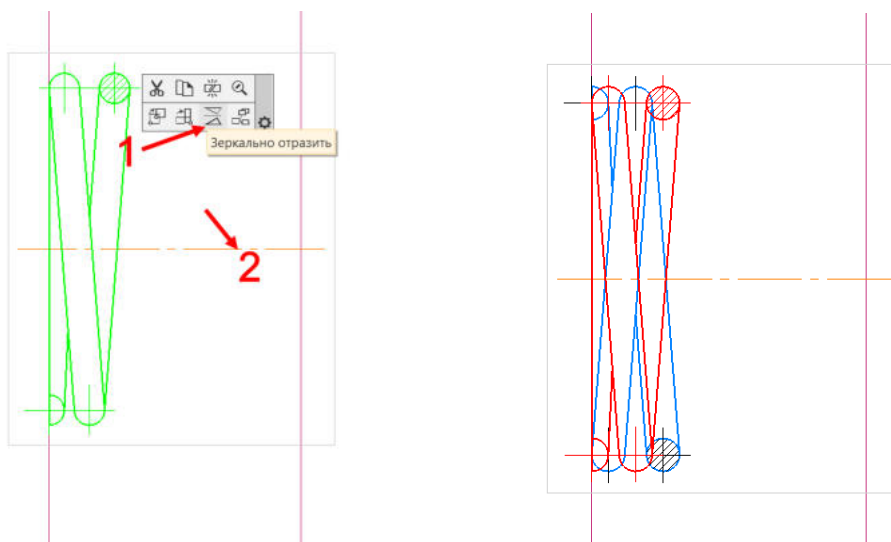


Рисунок 4.18

С помощью команды **Переместить по координатам**, перетащим скопированный объект на вспомогательную прямую вправо (рисунок 4.19)

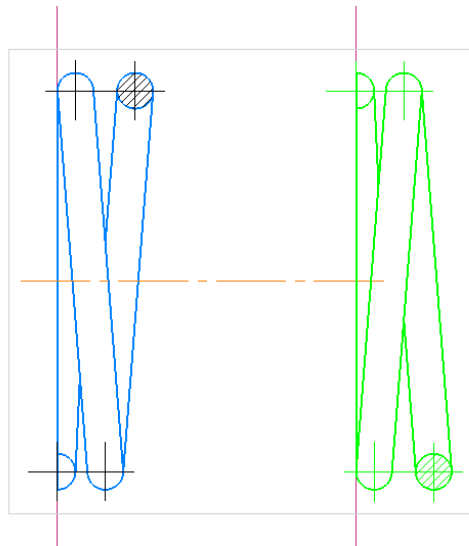


Рисунок 4.19

Теперь нужно этот скопированный объект еще раз отзеркалить относительно вспомогательной вертикальной прямой, поставим галочку – удалять исходные объекты (рисунок 4.20). Стоп.

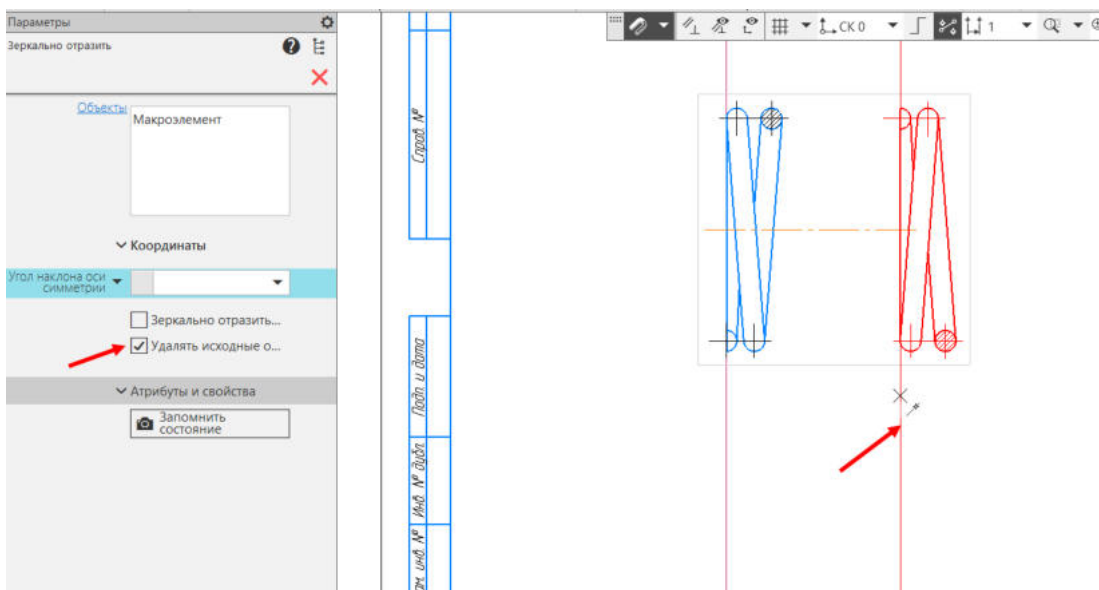


Рисунок 4.20

Удалим оставшиеся вспомогательные линии и расставим необходимые размеры, рисунок 4.21.

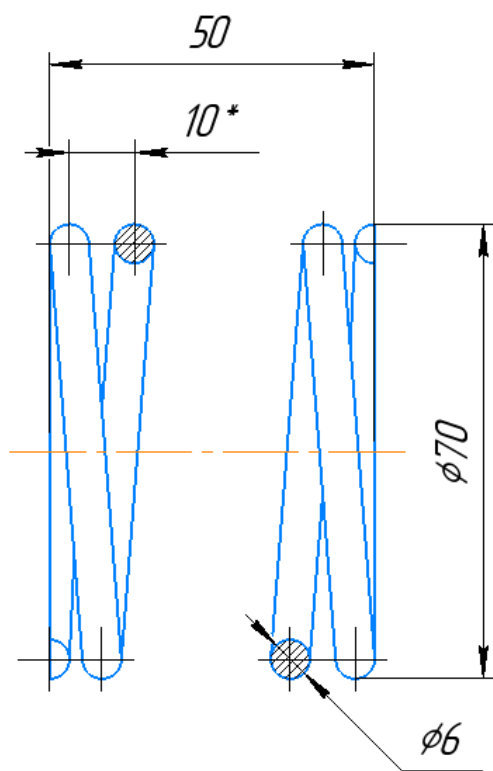


Рисунок 4.21

В панели **Обозначение** с помощью команды **Надпись** **T** над основной надписью напишем, рисунок 4.22. Разместим полученный чертеж в правой части листа.

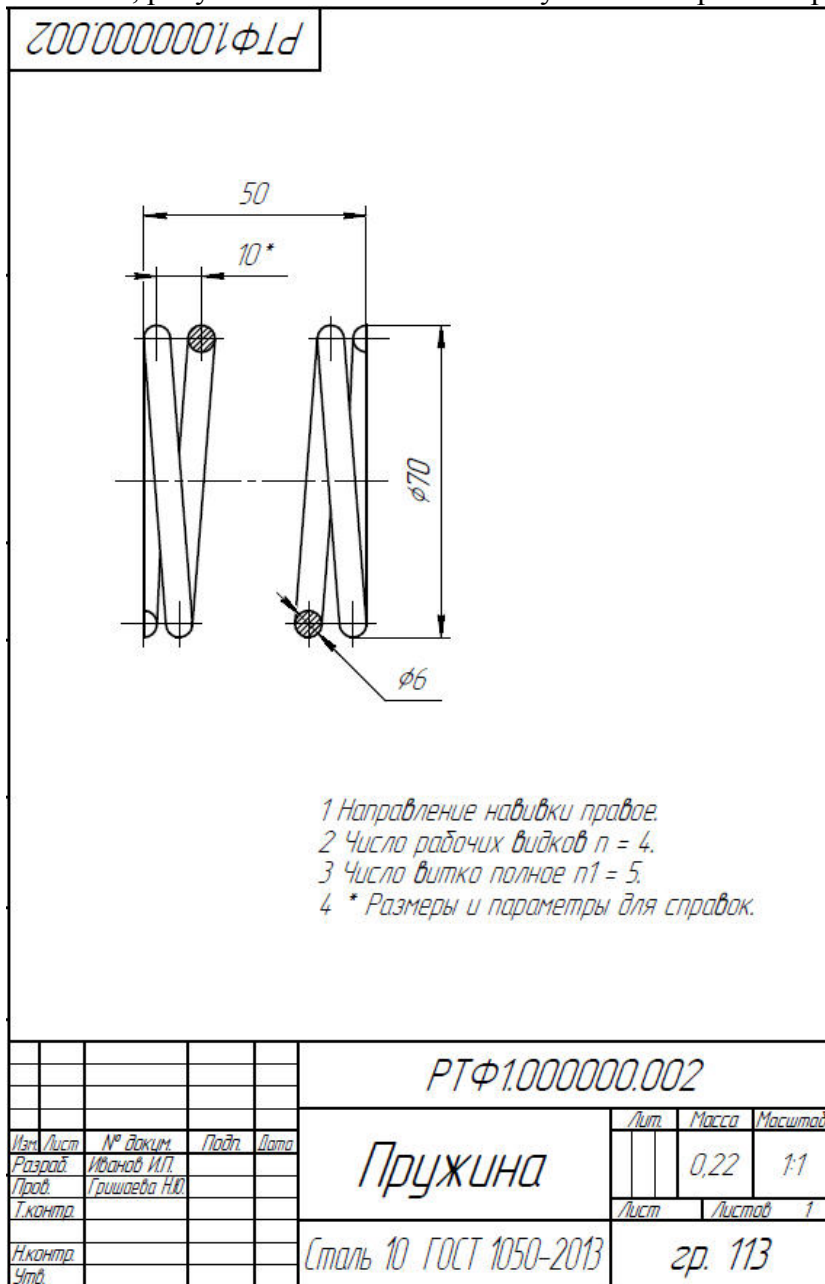


Рисунок 4.22

Сохраним. А также сохраним полученный чертеж в формате Portable Document Format(.pdf).

Чертеж детали «Корпус»

Создадим файл **Чертеж**, и чертежный лист **A3 горизонтальный**.

Создадим **три стандартных вида** с детали «Корпус», установим масштаб **1:2,5**.

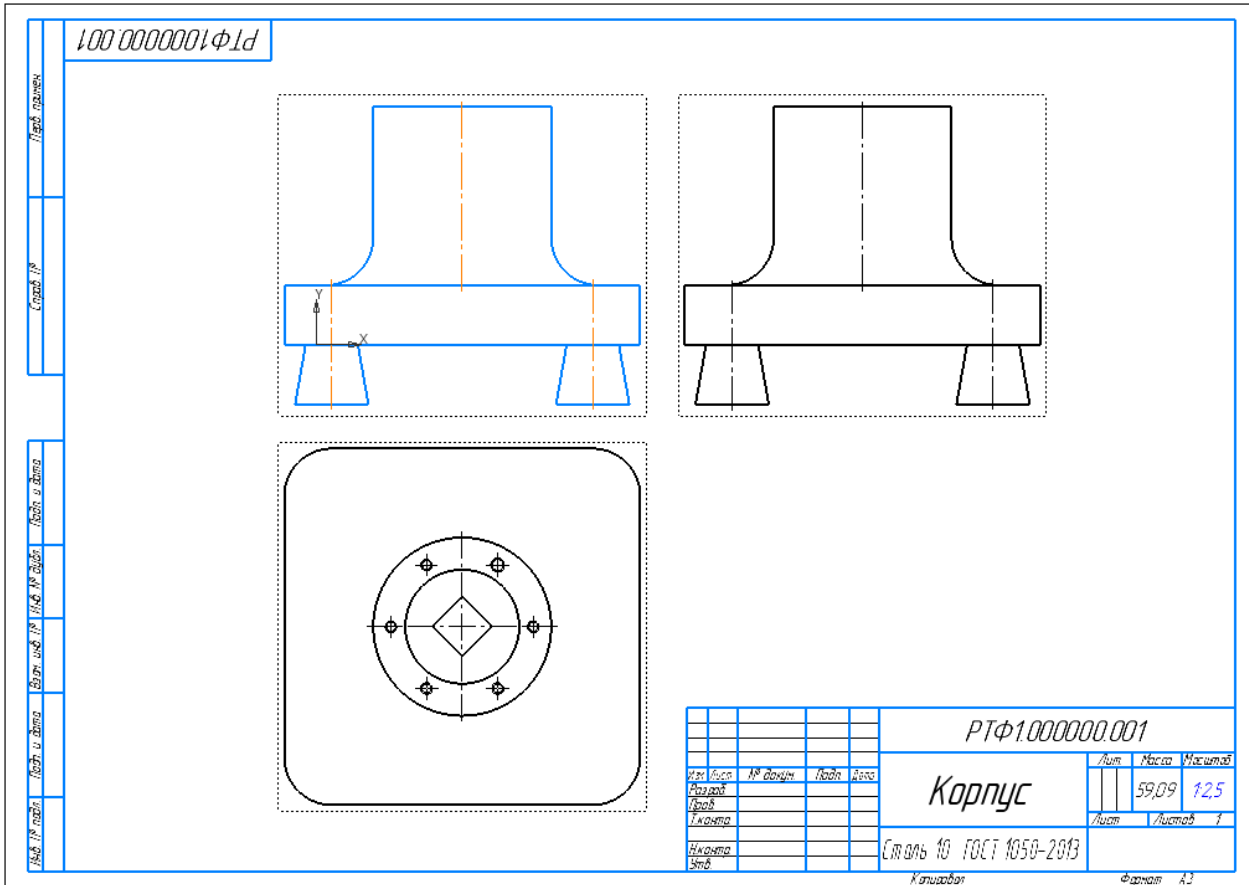
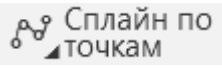


Рисунок 5.3

Сделаем фронтальный разрез на месте главного вида (спереди). Так как деталь симметричная, совместим половину вида с половиной разреза, разделяющей будет служить волнистая линия, т.к. на осевую линию проецируется линий контура изображения.

Кликнем на главный вид, он подсветится зеленым цветом. В панели **Геометрия** выберем команду **Слайн по точкам**  и создадим замкнутый контур, как показано на рисунке 5.4. Сразу поставим галочку замкнуть контур и ставим точки так, чтобы получилась волнистая линия. **Принять. Стоп.**

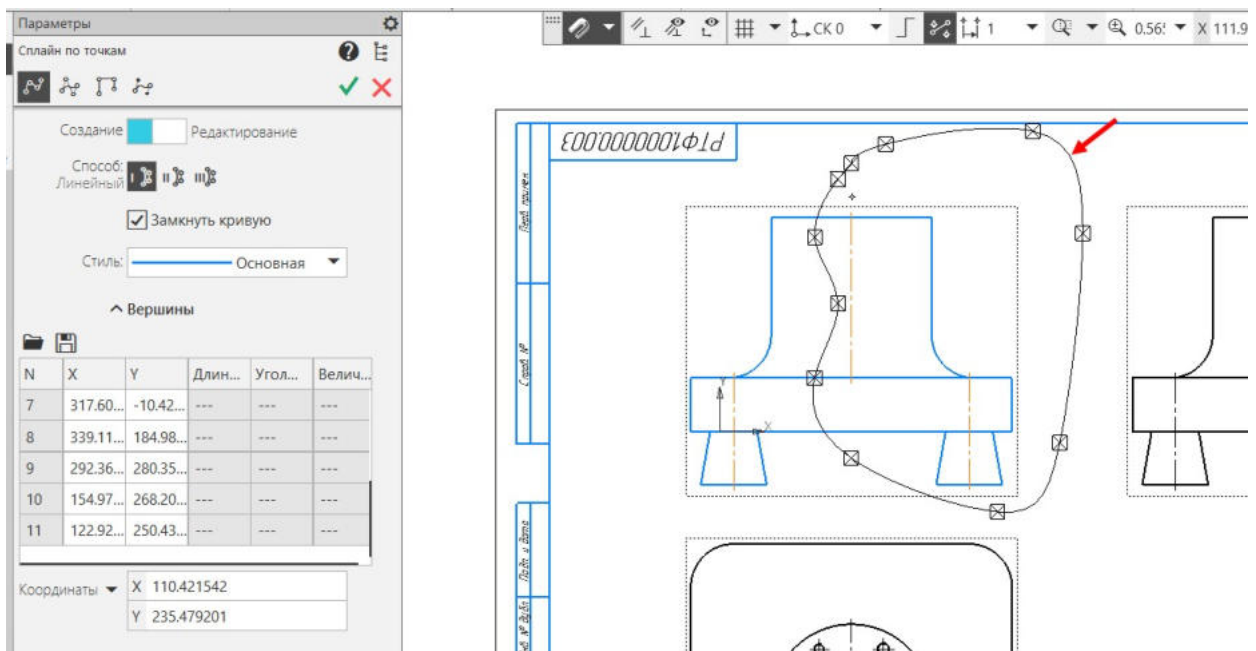


Рисунок 5.4

В панели **Виды** выберем инструмент **Местный разрез**. Наждем на созданный контур, а затем на виде сверху укажем на центр изображения (рисунок 5.5).

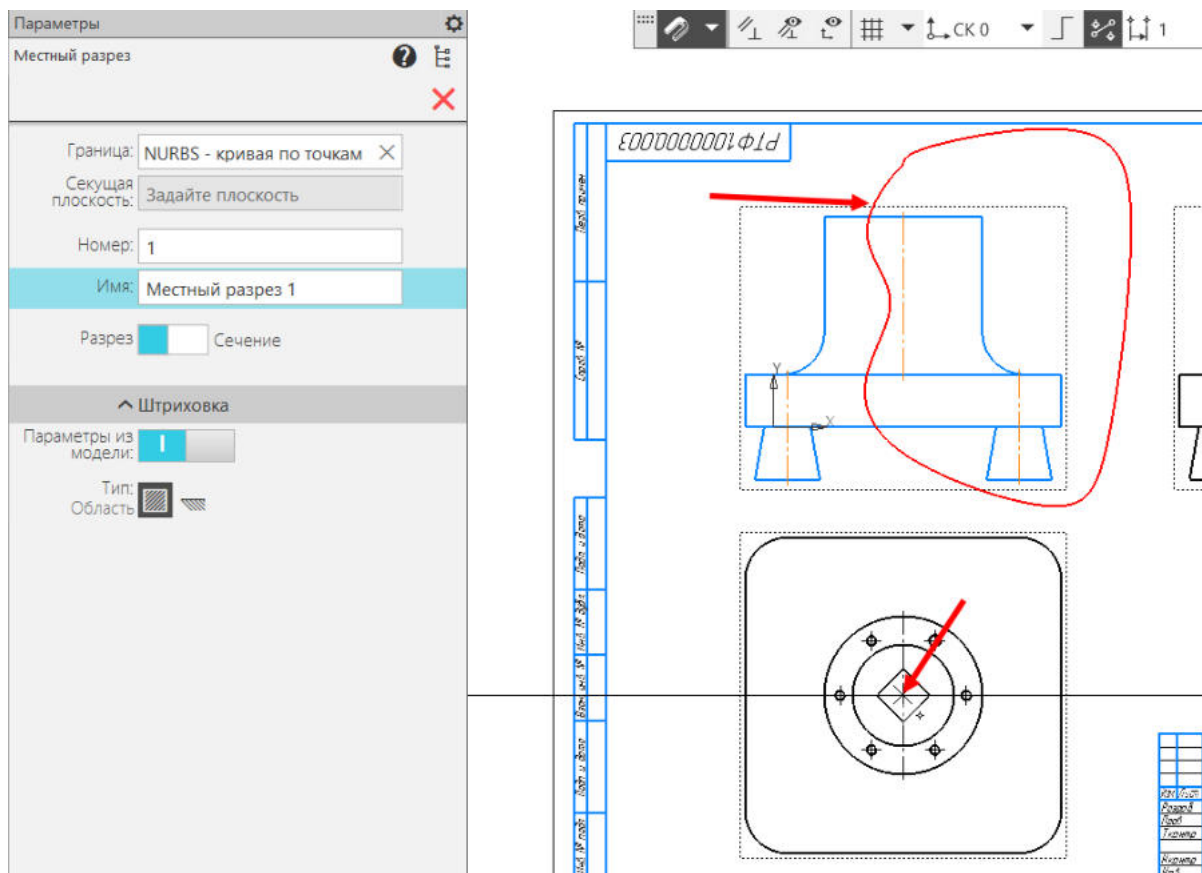


Рисунок 5.5

Получим:

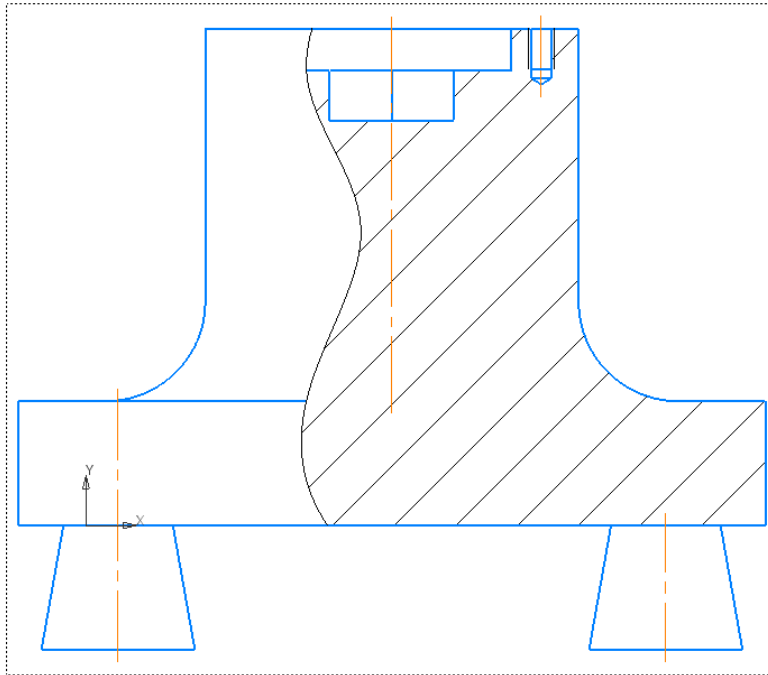


Рисунок 5.6

Сделаем вид слева текущим в **Дерево модели** снизу цифры появится точка (рисунок 5.7). Создадим замкнутый контур, как на рисунке 5.7).

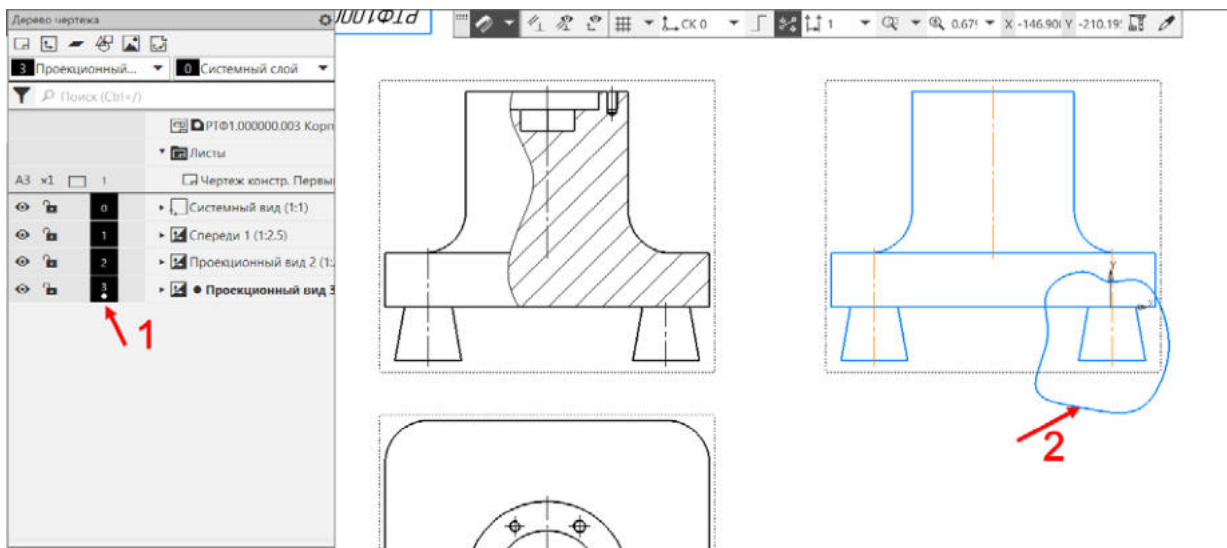



Рисунок 5.7

Выберем инструмент **Метсный разрез**  и нажмем на созданный контур, затем на виде спереди укажем на ось выступа (рисунок 5.8).

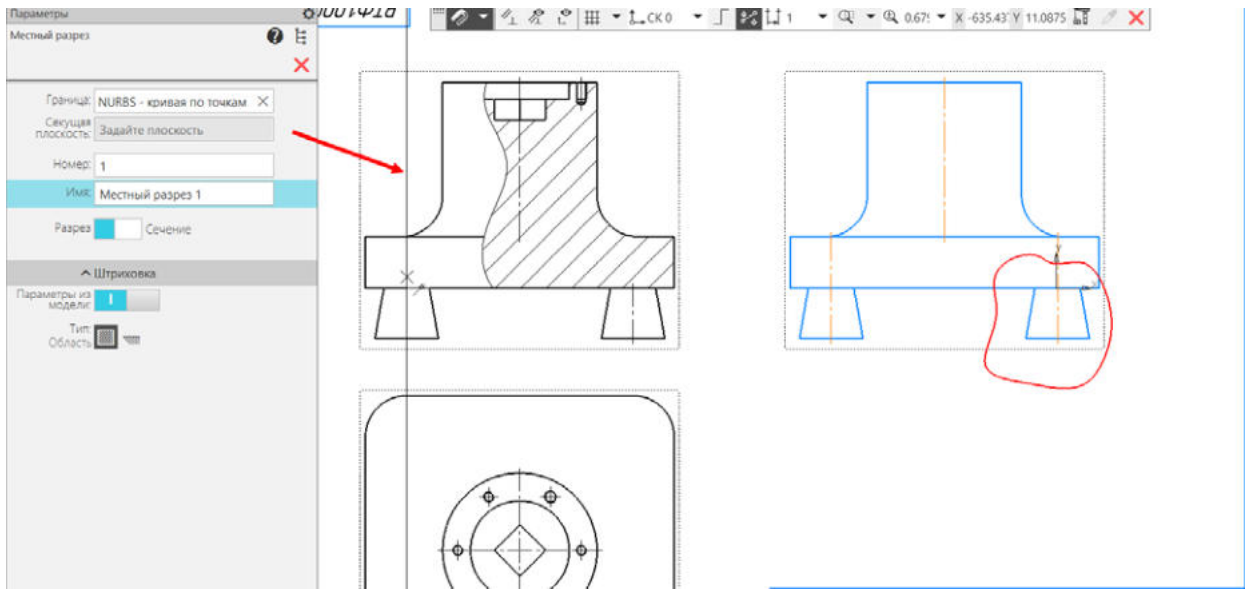


Рисунок 5.8

Получим:

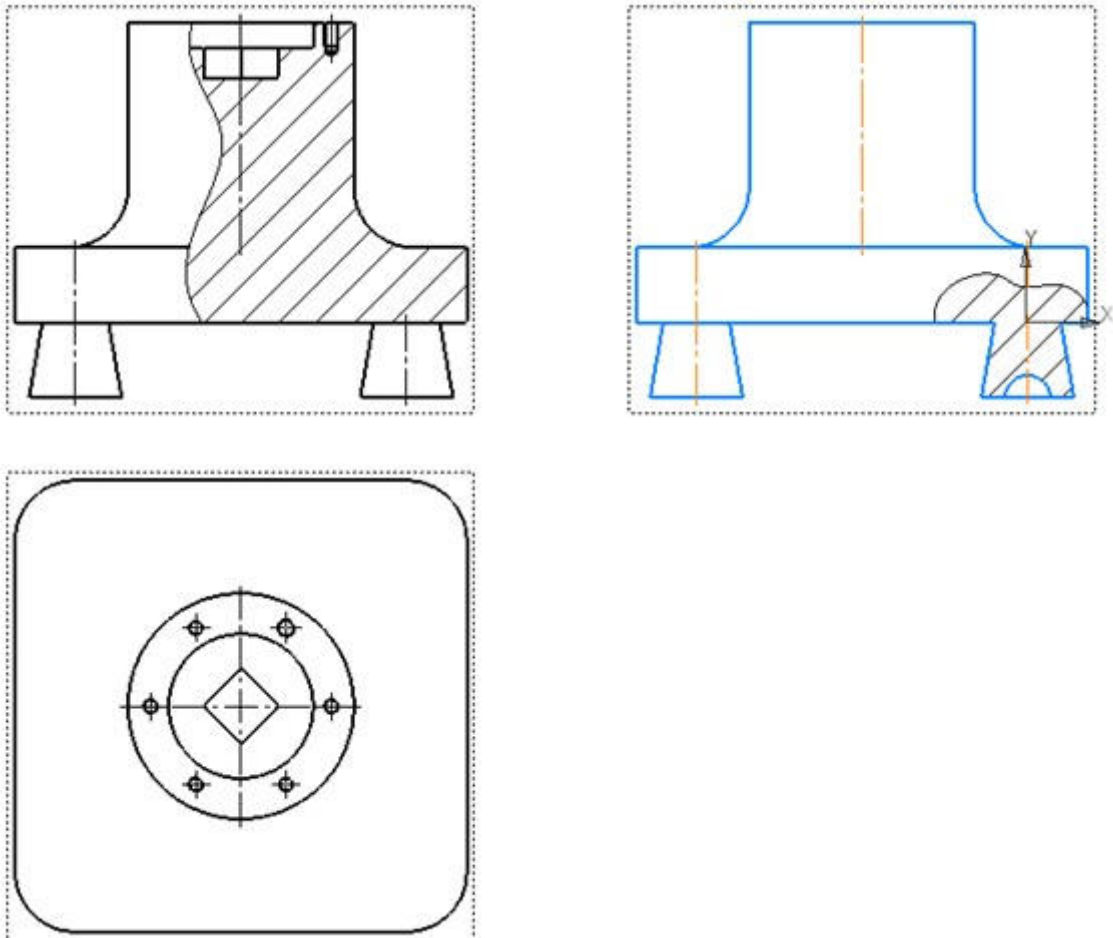


Рисунок 5.9

В панели **Обозначения** выберем инструмент **Выносной элемент**, укажем центр окружности в отверстии с резьбой на главном виде. После этого указываем диаметр для выносного элемента (рисунок 5.10).

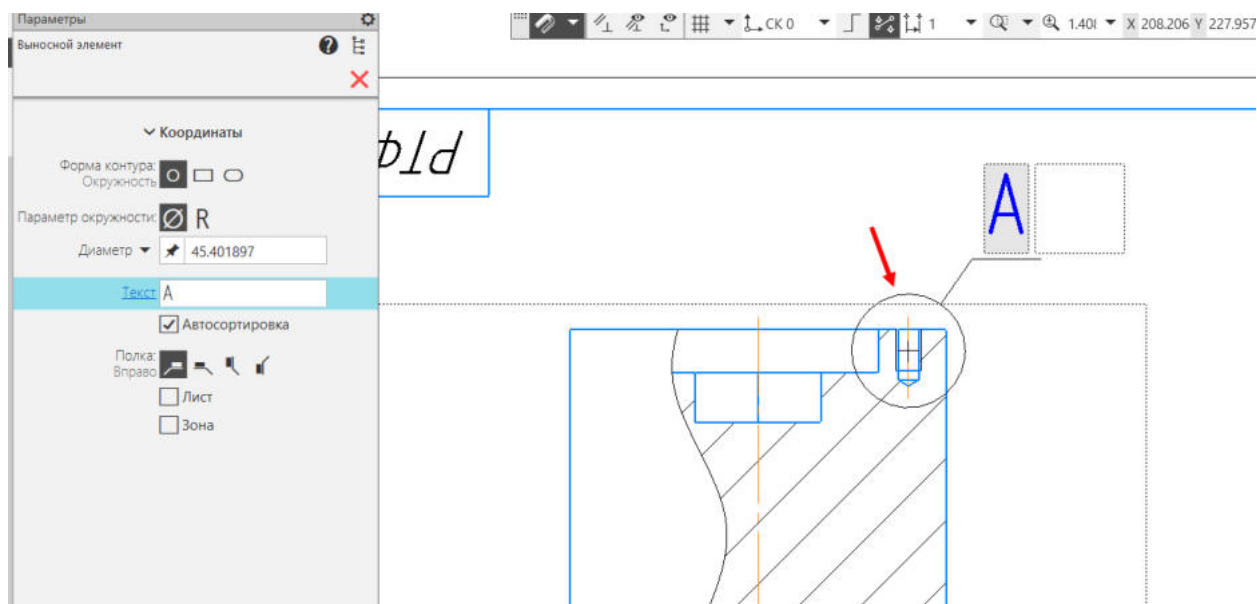


Рисунок 5.10

После этого можно подтвердить положение выноски, после того когда название выноски уже выставлено. В появившейся панели укажем масштаб **1:1** и кликнем на слово «масштаб», он отобразится в просмотре «A (1:1)». Кликнем на свободном поле чертежа (рисунок 5.11). Обозначение над выносным элементом перетащим правее.

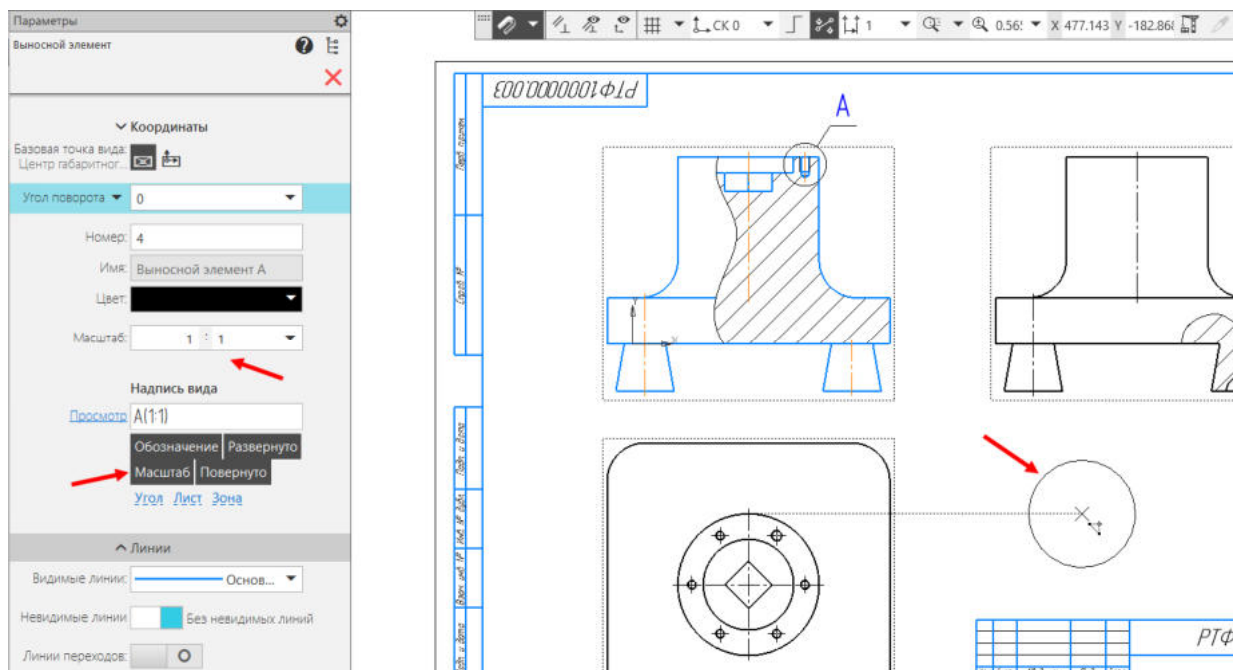


Рисунок 5.11

Удалим маркеры центра на отверстиях с резьбой (рисунок 5.12).

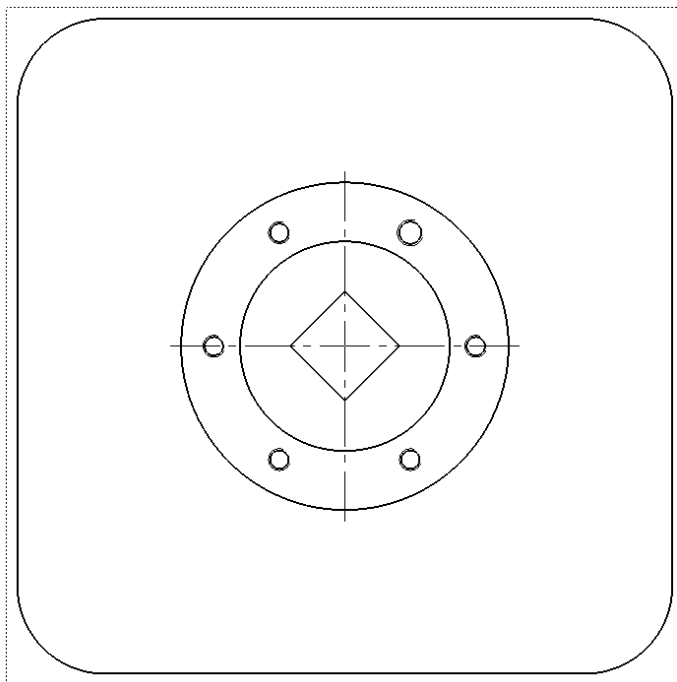



Рисунок 5.12

В панели **Обозначения** выберем инструмент **Круговая сетка центров**  , укажем на цент изображения, потом на отверстие с резьбой (рисунок 5.13). **Принять. Стоп.**

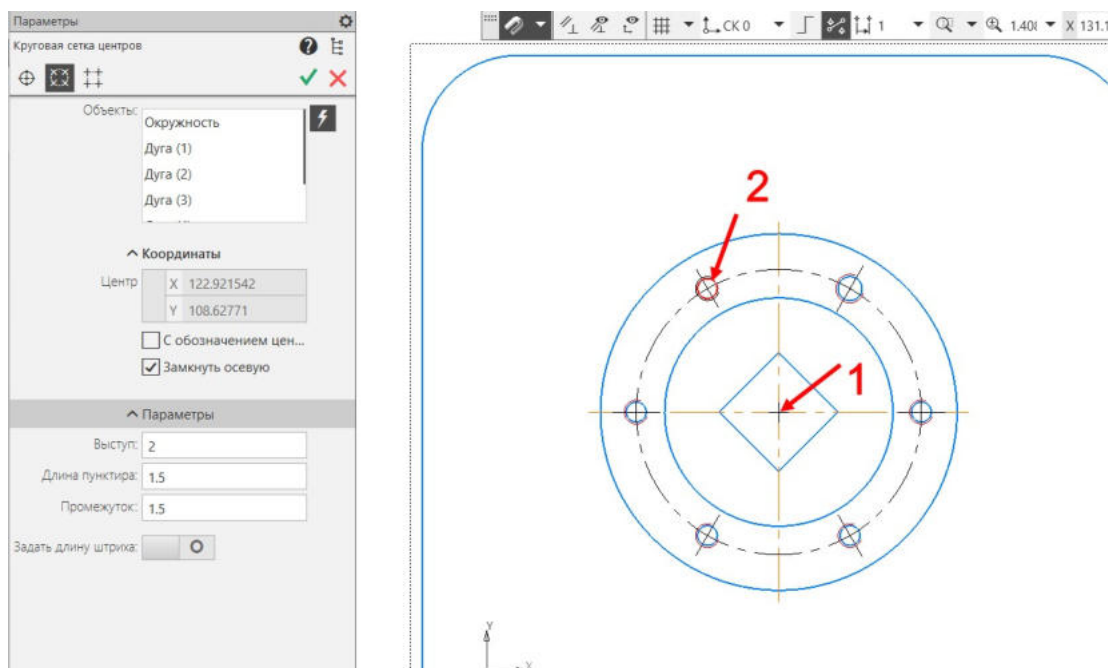


Рисунок 5.13

В панели **Обозначение** с помощью команды **Обозначение центра** поставим центровые линии, как на рисунке 5.14. **Стоп.**

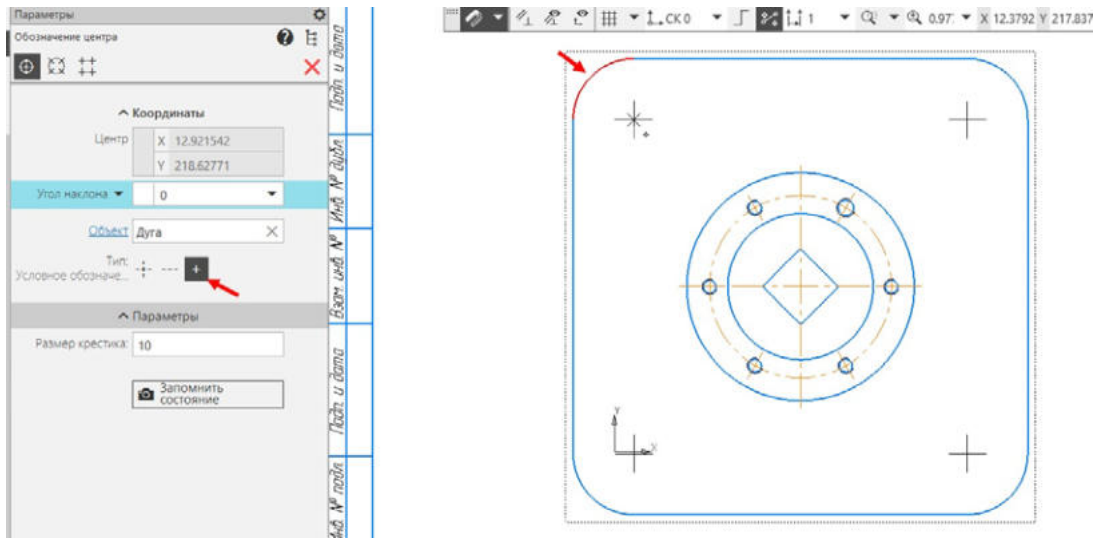


Рисунок 5.14

Растянем осевые линии за контур изображений, рисунок 5.15

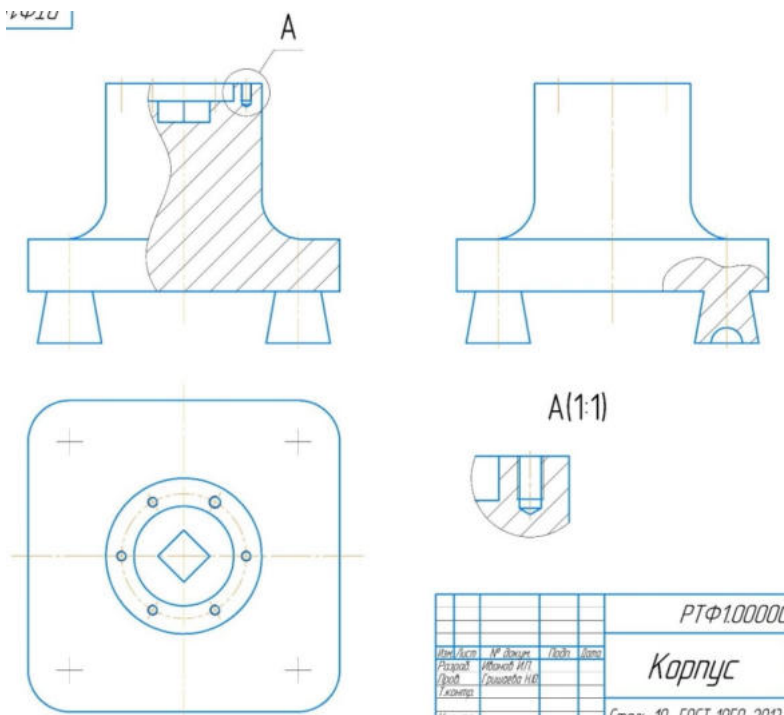


Рисунок 5.15

Проставим все необходимые размеры (рисунки 5.16 – 5.19).

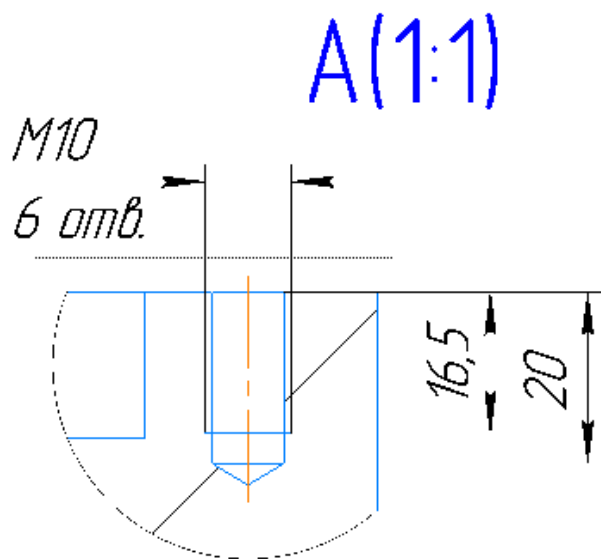


Рисунок 5.16

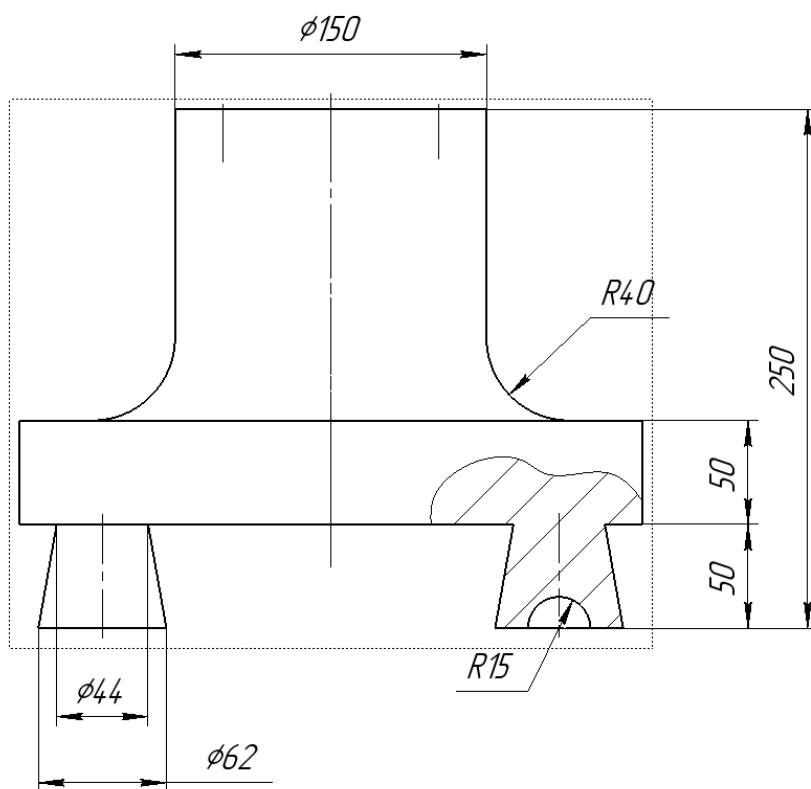


Рисунок 5.17

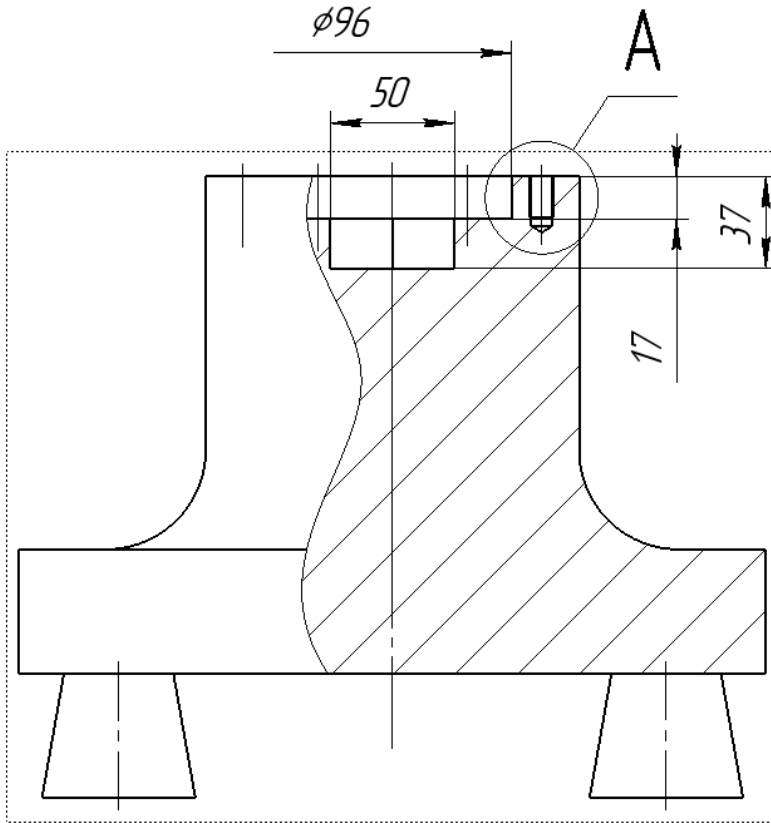


Рисунок 5.18

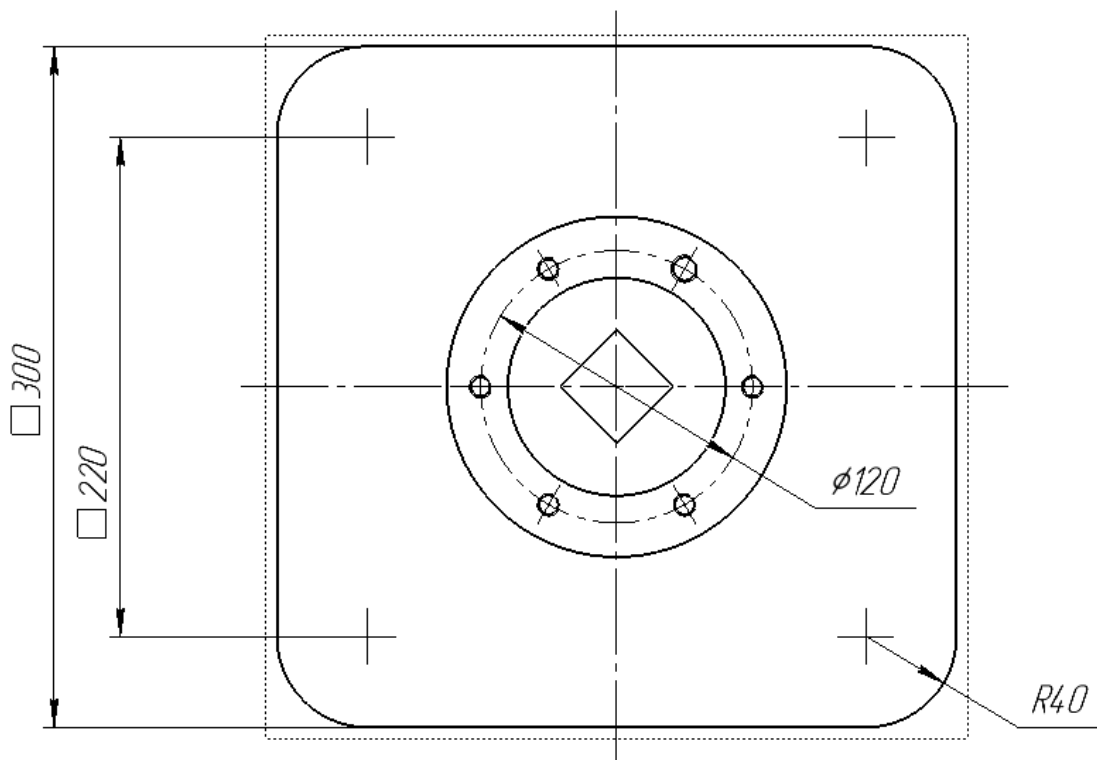


Рисунок 5.19

Заполним основную надпись, рисунок 5.20.

					<i>РТФ1.0000000.001</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Корпус</i>	<i>Лист</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Разраб.</i>	<i>Иванов И.П.</i>							<i>1:2,5</i>
<i>Пров.</i>	<i>Гришаева Н.Ю.</i>							
<i>Т.контр.</i>						<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	<i>1</i>
<i>Н.контр.</i>					<i>Сталь 10 ГОСТ 1050-2013</i>		<i>зр. 113</i>	
<i>Утв.</i>								

Рисунок 5.1

Получим:

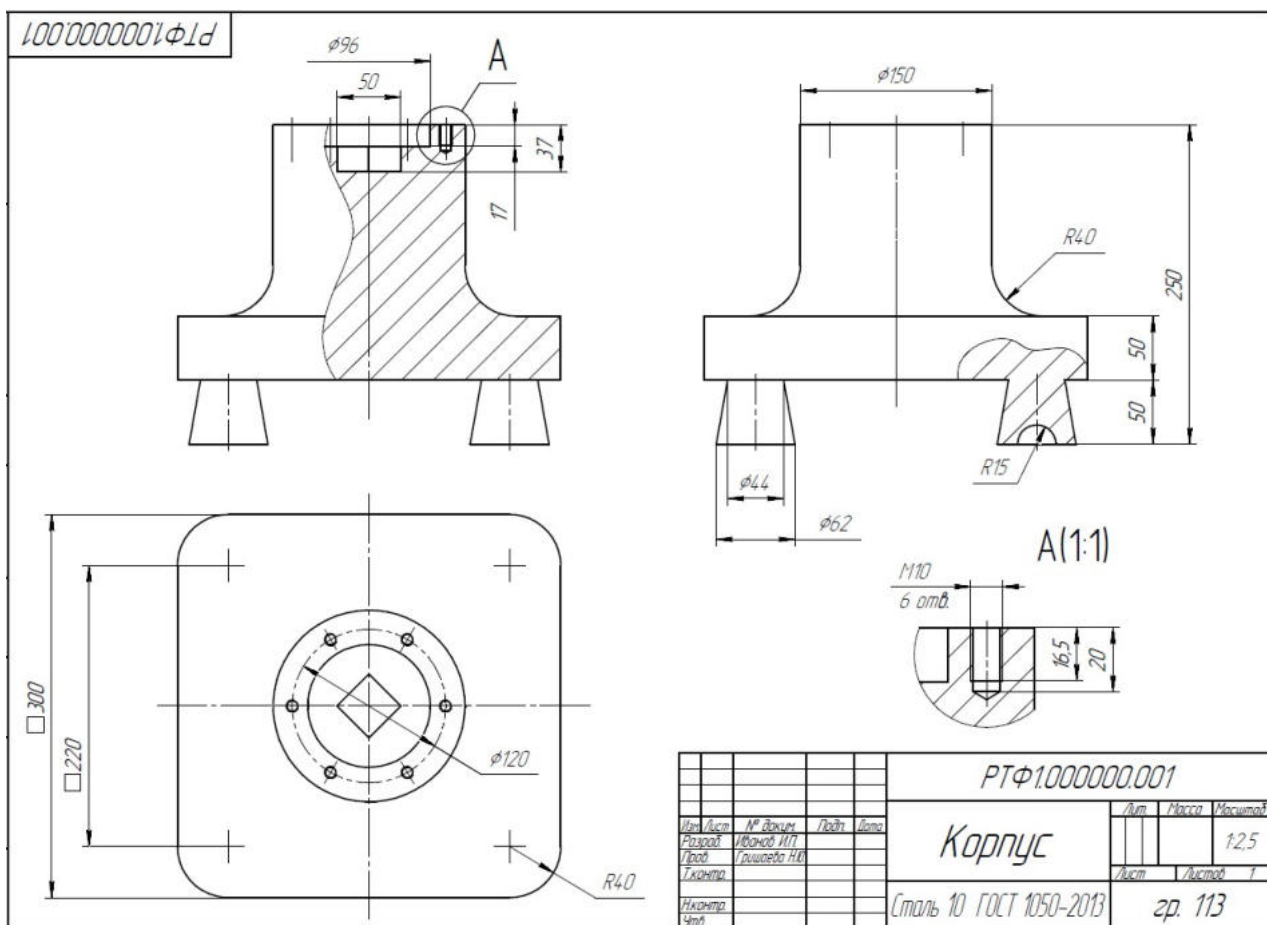


Рисунок 5.20

Сохраним чертеж – **Файл – Сохранить как...** – укажите путь к своей папке, имя файла – «Корпус_РТФ1.000000.001». И сохраним полученный чертеж в формате Portable Document Format (.pdf). *Чертеж детали «Ось»*

Создадим файл **Чертеж**, и чертежный лист **A4 вертикальный**

Создадим **два стандартных вида с** детали «Ось», установим масштаб **1:2** (рисунок

6.3).

за	Взам. шифр. №	Инд. № дубля	Подп. и дата	Стор. №	Перв. промен.

The drawing shows two views of a part. On the left is a circular cross-section with a dashed horizontal centerline and a solid vertical centerline. A diamond-shaped feature is inscribed within the circle. On the right is a longitudinal section of the part, showing a rectangular profile with a dashed vertical centerline. The top surface is flat, and the bottom surface is also flat. A coordinate system is shown with the Y-axis pointing upwards and the X-axis pointing to the right.

Рисунок 6.3

Проставим все необходимые размеры и заполним основную надпись (рисунок 6.4).

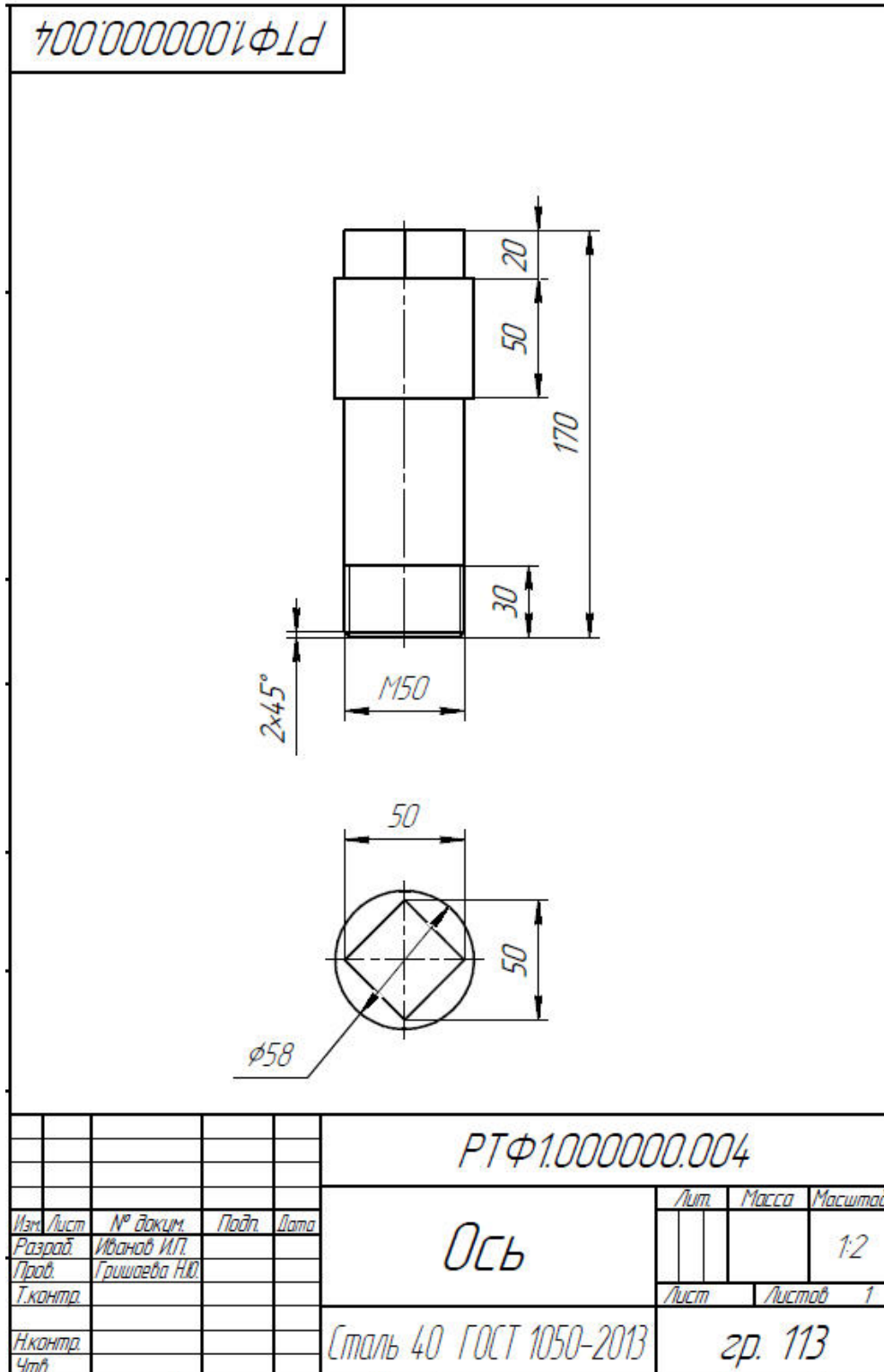


Рисунок 6.4

Сохраним чертеж – **Файл – Сохранить как...** – укажите путь к своей папке, имя файла – «Ось_РТФ1.000000.004». И сохраним полученный чертеж в формате Portable Document Format (.pdf).

Чертеж детали «Гайка»

Создадим файл **Чертеж**, и чертежный лист A4 вертикальный

Создадим два **стандартных вида** с детали «Гайка», установим масштаб **1:1** (рисунок

7.3).

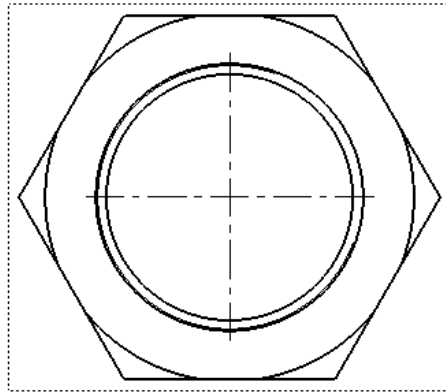
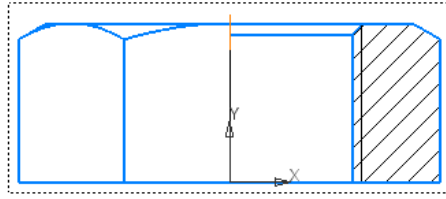


Рисунок 7.4

Кликнем на рамку вида слева левой кнопкой мыши, он подсветится зеленым цветом. В появившемся окне нажмем **Разрушить** (рисунок 7.5). Теперь этот вид стал независимым от детали и на нем можно удалять необходимые объекты.

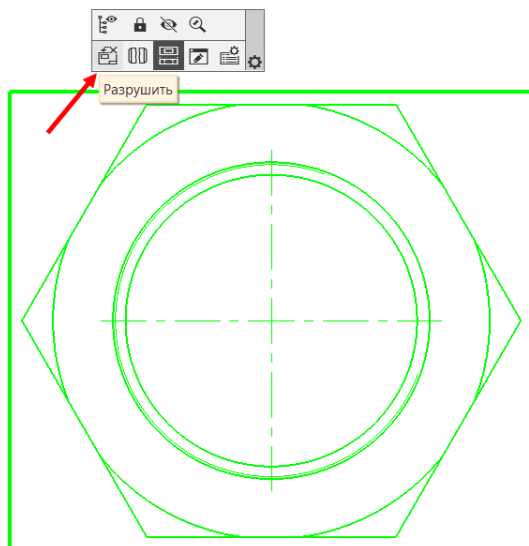


Рисунок 7.5

Удалим окружность – проекцию фаски и растянем осевые линии (рисунок 7.6).

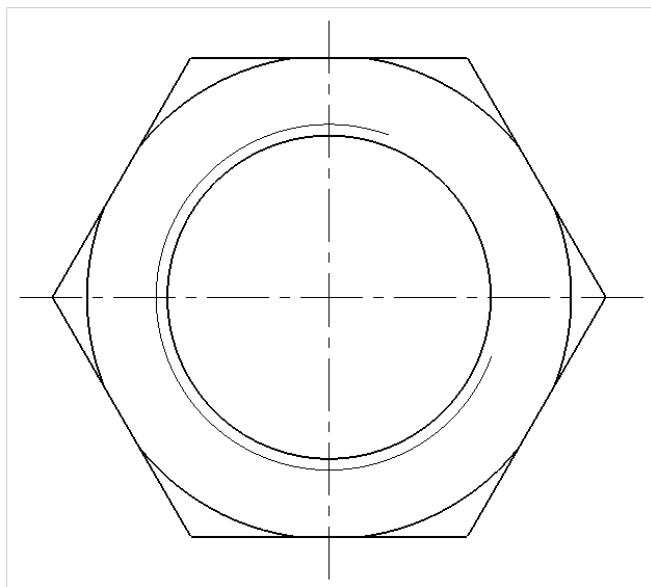


Рисунок 7.6

Проставим все необходимые размеры и заполним основную надпись (рисунок 7.7).

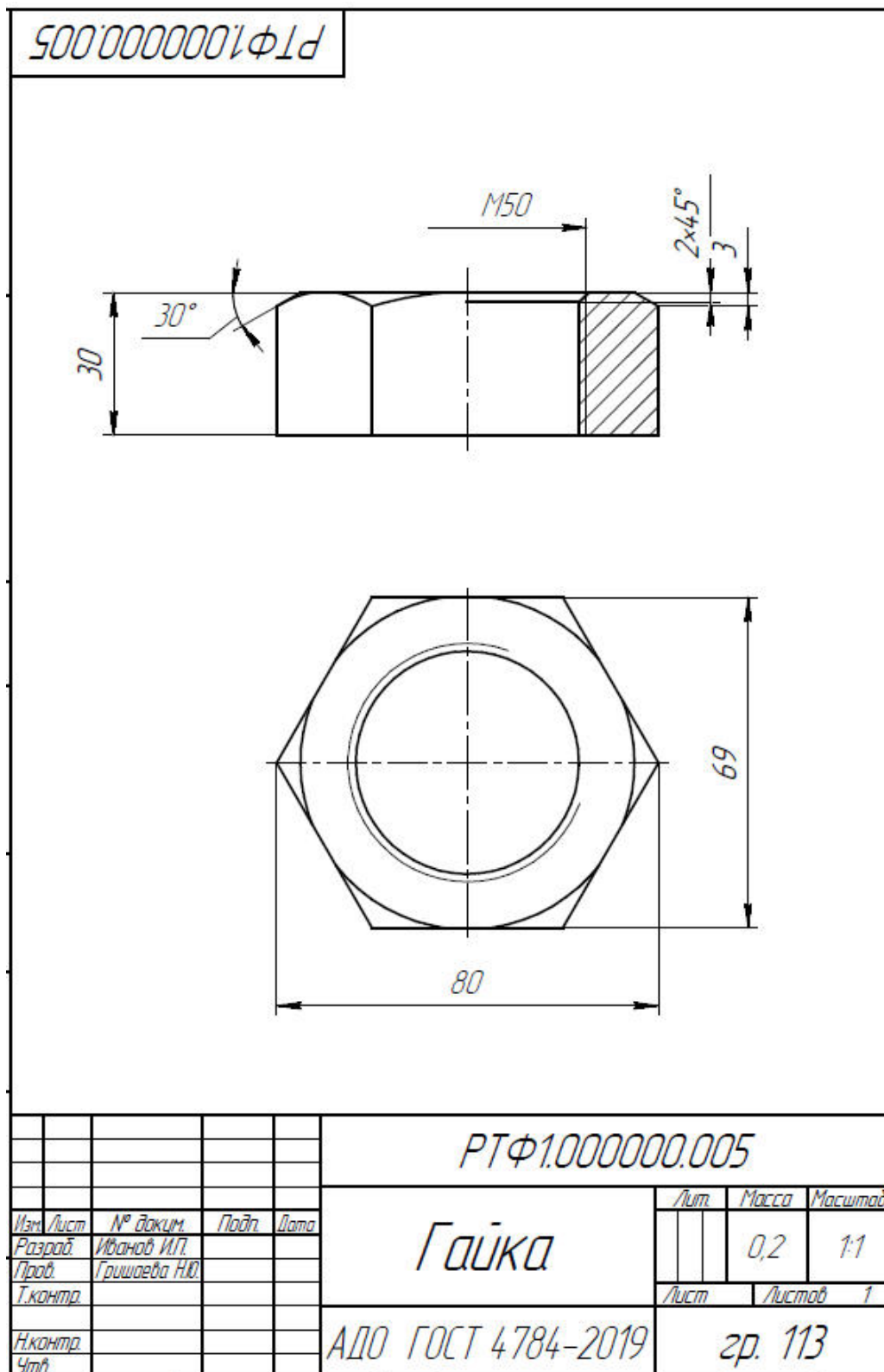


Рисунок 7.7

Сохраним чертеж – **Файл – Сохранить как...** – укажите путь к своей папке, имя файла – «Гайка_РТФ1.000000.005». и сохраним полученный чертеж в формате Portable Document Format (.pdf).

Вопросы для самоконтроля

- 1) Что такое чертеж детали в Компас 3D?
- 2) Какое расширение имеют чертежи, в системе КОМПАС?
- 3) С помощью каких инструментов можно создать виды на чертеже?
- 4) Что такое ассоциативная связь видов и как можно ее разрушить?
- 5) Как выполняется разрез на чертеже?
- 6) Как убрать штриховку на разрезе?
- 7) Как изменить положение размерного числа и размерной линии?
- 8) Как разрешить изображение?
- 9) Как настроить формат чертежа?
- 10) Как подписать основную надпись чертежа?
- 11) Как поставить на размере знак диаметра?
- 12) Каким образом равномерно расположить отверстия по заданной окружности?

Заключение

В программе Компас-3D можно создать чертежи через набор различных примитивов или ассоциативные чертежи на основе 3D модели.

При создании ассоциативных чертежей можно выделить основной алгоритм действий.

АЛГОРИТМ СОЗДАНИЯ АССОЦИАТИВНОГО ЧЕРТЕЖА

- Изменить ориентацию детали в пространстве.
- Создание файла **Чертеж**.
- Выбор формата и ориентации листа.
- Заполнение основной надписи
- Создание минимального, но достаточного количества **видов** с детали.
- Выполнение необходимых **разрезов**.
- Простановка осевых и центровых линий.
- Нанесение необходимых размеров.
- Нанесение текстовой информации при необходимости.

Вопросы для тестирования

I:

S: Горизонтальная проекция отрезка равна его натуральной величине, если отрезок принадлежит...

+: Горизонтальной прямой

-: Горизонтально-проецирующей прямой

-: Фронтально-проецирующей прямой

-: Профильной
прямой

I:

S: Как изображаются на эпюре параллельные прямые

-: Одна пара одноименных проекций пересекается, две другие - параллельны

+: Их одноименные проекции параллельны

-: Их одноименные проекции пересекаются и точки пересечения лежат на одной линии связи

-: Их одноименные проекции пересекаются под прямым углом

I:

S: Горизонтальная и профильная плоскости проекций пересекаются ...

+: По оси X

-: По прямой параллельной оси X

-: По оси Y

-: 4

I:

S: Из четырех точек A, B, C, D на горизонтальной плоскости проекций лежит точка ...

-: A (8; 12; 10)

-: B (0; 10; 0)

-: C (0; 0; 15)

+: D (20; 10; 0)

I:

S: Профильная прямая – это прямая...

-: Параллельная фронтальной плоскости функции

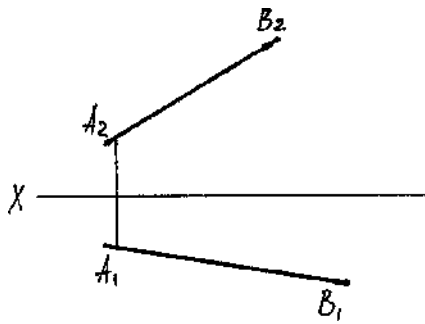
+: Параллельная профильной плоскости функций

-: Расположенная в плоскости π_2

-: Параллельная горизонтальной
плоскости проекции

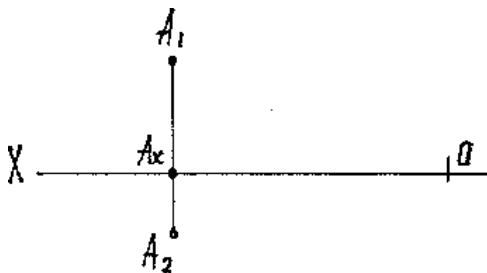
I:

S: Как называется прямая AB



- : Горизонтальная
- : Фронтальная
- : Профильно-Проецирующая
- +: Общего положения

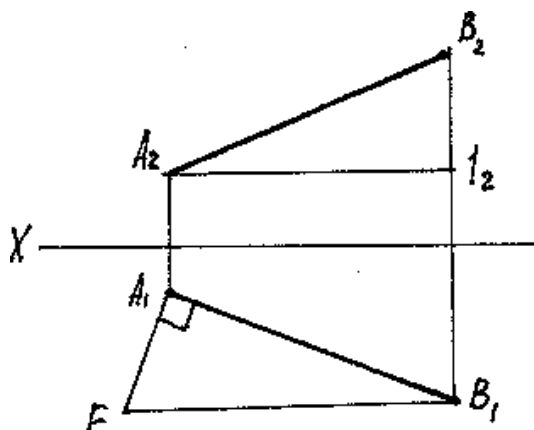
I:



S: Удаление точки A от оси плоскости π_3 на эюре соответствует отрезок...

- : A_1A_x
- : A_2A_x
- +: OA_x
- : A_1A_2

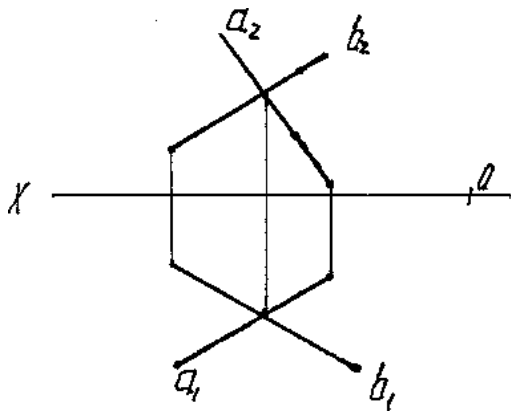
I:



S: Что изображает отрезок FB на чертеже

- : Истинную длину отрезка A_1A_2
- : Истинную длину отрезка B_1B_2
- +: Истинную длину отрезка AB
- : Превышение одного конца отрезка над другим

S: Как взаимно расположены прямые a и b



- +: Пересекаются
- : Скрещиваются
- : Параллельны
- : Взаимно перпендикулярны

I:

S: Сколько основных форматов бумаги установлено ГОСТ 2.301-68*.

Найдите ответ

+: 5

-: 4

-: 6

-: 3

I:

S: Сколько форматов A4 содержится в основном формате A0. Найдите ответ.

-: 14

-: 15

+: 16

-: 17

I:

S: Даны обозначения форматов. По размеру сторон формата найти его обозначение: 297 x 420

-: A0

-: A1

-: A2

+: A3

-: A4

I:

S: Даны обозначения форматов. По размеру сторон формата найти его обозначение: 594 x 420

-: A0

-: A1

+: A2

-: A3

-: A4

I:

S: Даны обозначения форматов. По размеру сторон формата найти его обозначение: 594 x 841

-: A0

+: A1

-: A2

-: A3

-: A4

I:

S: Даны обозначения форматов. По размеру сторон формата найти его обозначение: 1189 x 841

+: A0

-: A1

-: A2

-: A3

-: A4

I:

S: Даны размеры сторон основных форматов (в мм). Найти размеры формата A4

+: 297 x 210

-: 1189 x 841

-: 594 x 420

-: 297 x 420

-: 594 x 847

I:

S: Даны размеры сторон основных форматов (в мм). Найти размеры формата A3

-: 297 x 210

-: 1189 x 841

-: 594 x 420

+: 297 x 420

-: 594 x 847

I:

S: Даны размеры сторон основных форматов (в мм). Найти размеры формата A2

-: 297 x 210

-: 1189 x 841

+: 594 x 420

-: 297 x 420

-: 594 x 847

I:

S: Даны размеры сторон основных форматов (в мм). Найти размеры формата A1

-: 297 x 210

-: 1189 x 841

-: 594 x 420

-: 297 x 420

+: 594 x 847

I:

S: Имеется набор карандашей различной твердости. Если обводка чертежа выполнена карандашом ТМ, то каким карандашом выполняются тонкие сплошные линии

-: Т

+: 2Т

-: ТМ

-: 2М

-: М

I:

S: Имеется набор карандашей различной твердости. Если обводка чертежа выполнена карандашом ТМ, то каким карандашом выполняются тонкие штриховые линии

+: Т

-: 2Т

-: ТМ

-: 2М

-: М

I:

S: Имеется набор карандашей различной твердости. Если обводка чертежа выполнена карандашом ТМ, то каким карандашом выполняются тонкие надписи

-: Т

-: 2Т

+: ТМ

-: 2М

-: М

I:

S: Имеется набор карандашей различной твердости. Если обводка чертежа выполнена карандашом ТМ, то каким карандашом выполняются тонкие эскизы

-: Т

-: 2Т

-: ТМ

+: 2М

-: М

I:

S: Какой из указанных масштабов не допускается по ГОСТ

-: 1:2

-: 5:1

+: 1:6

-: 1:10

I:

S: Какой из указанных масштабов не допускается по ГОСТ

-: 1:5

+: 1:7

-: 1:10

-: 1:20

I:

S: Какой из указанных масштабов не допускается по ГОСТ

+: 1:12

-: 1:5

-: 5:1

-: 4:1

I:

S: Какой из указанных масштабов не допускается по ГОСТ

-: 1:10

+: 1:15

-: 10:1

-: 2,5:1

I:

S: Что задается изначально при центральном проецировании

-: Направление проецирования

-: Две взаимно перпендикулярные плоскости

-: Центр проецирования и ось проекций

+: Центр проецирования и плоскость проекций

I:

S: При параллельном проецировании на чертеже не может задаваться ...

-: Направление проецирования

+: Центр проецирования

-: Плоскость проекций

-: Две и более плоскости проекций

I:

S: Какое из перечисленных свойств не относится к параллельному проецированию

-: Проекция прямой, не параллельной направлению проецирования, есть прямая

-: Проекция прямой, параллельной направлению проецирования, есть точка

-: Проекции параллельных прямых сливаются в одну прямую

+: Проекции параллельных прямых параллельны

I:

S: Фронтальная проекция отрезка определяет его натуральную величину, если отрезок

+: Принадлежит фронтальной прямой

-: Лежит в горизонтально проецирующей плоскости

-: Принадлежит горизонтальной прямой

-: Лежит в горизонтально проецирующей прямой

I:

S: Профильная проекция отрезка определяет его натуральную величину, если отрезок

-: Принадлежит профильно-проецирующей плоскости

-: Лежит в горизонтальной плоскости

+: Принадлежит профильной прямой

-: Принадлежит профильно-проецирующей прямой

I:

S: Сечением кругового конуса плоскостью проходящей через вершину является

-: Парабола

-: Гипербола

-: Круг

+: Две образующие

I:

S: Сечением поверхности призмы плоскостью параллельной ребрам является

-: Ломаная линия

-: Многоугольник

+: Две прямые параллельные ребрам

-: Прямая параллельная ребрам

I:

S: Сечением пирамиды плоскостью параллельной основанию является

-: Две образующие

-: Некий многоугольник

+: Многоугольник, подобный основанию

-: Треугольник

I:

S: Тор – это поверхность, образованная...

+: Вращением некоторой кривой вокруг заданной оси

-: Перемещением некоторой кривой параллельно самой себе

-: Перемещением прямой параллельно самой себе по какому-либо закону или правилу

-: Вращением прямой вокруг заданной оси

I:

S: Какая из перечисленных поверхностей не является линейчатой

-: Пирамида

-: Цилиндр

+: Тор

-: Конус

I:

S: Чему равняется длина развертки боковой поверхности прямого цилиндра вращения, если радиус основания его равен R

-: πR^2

-: $2\pi R^2$

-: $2\pi R$

I:

S: Какую форму имеет развертка боковой поверхности прямого конуса вращения с основанием, перпендикулярным к оси конуса

+: Сектор

-: Треугольник

-: Сегмент

-: Прямоугольник

I:

S: Какая фигура образуется в сечении треугольной призмы, если заданная плоскость пересекает два боковых ребра и треугольник основания

-: Прямоугольник

-: Треугольник

+ : Четырехугольник

- : Шестиугольник

I :

S : Какая фигура образуется в сечении четырехугольной пирамиды, если заданная плоскость пересекает три боковых ребра и четырехугольник основания

- : Треугольник

+ : Пятиугольник

- : Шестиугольник

- : Четырехугольник

I :

S : Какое наибольшее число ребер куба может пересечь одна плоскость

- : Четыре

- : Семь

+ : Пять

- : Шесть

I :

S : Из скольких плоских фигур состоит полная развертка правильной пятиугольной призмы

+ : Семи

- : Шести

- : Восьми

- : Пяти

I :

S : Из скольких плоских фигур состоит полная развертка правильной шестиугольной пирамиды

- : Восьми

- : Шести

- : Пяти

+ : Семи

I :

S : Какая из перечисленных поверхностей не является многогранной

- : Призма

- : Тетраэдр

+ : Цилиндр

- : Пирамида

I :

S : Линейчатая поверхность – это поверхность образованная перемещением...

- : Прямолинейной образующей по определенному закону или правилу
- : Перемещением окружности по направляющей окружности по определенному закону или правилу
- : Вращением дуги окружности вокруг прямолинейной оси

S: С каких характерных точек нужно начинать построение сечения поверхности плоскостью

- : Две точки пересечения следа плоскости с поверхностью
- : Точки пересечения двух прямых, лежащих в плоскости с поверхностью
- +: Наивысшую и наинизшую точки сечения и границы видимости сечения
- : Точки пересечения какой-либо линии ската плоскости с поверхностью

I:

S: Сечением сферы плоскостью α является...

- : Эллипс с большой равной осью АВ
- : Некоторый овал с большой осью равной АВ
- +: Окружность диаметра АВ
- : Парабола с вершиной в точке О/

I:

S: Какое из перечисленных сечений является простейшим для призмы

- +: Параллельное ребрам
- : Перпендикулярное ребрам
- : Параллельное одной из сторон основания
- : Параллельное горизонталям основания

I:

S: Любое сечение сферы есть

- : Эллипс
- : Некоторая замкнутая кривая
- : Некоторый овал
- +: Круг

I:

S: Сечением многогранника плоскостью является...

- : Незакономерная линия
- : Эллипс
- : Круг
- +: Многоугольник

I:

S: Из скольких плоских фигур состоит полная развертка правильной пятиугольной призмы

+: Семи

-: Шести

-: Восьми

-: Пяти

I:

S: Из скольких плоских фигур состоит полная развертка правильной шестиугольной пирамиды

-: Восьми

-: Шести

-: Пяти

+: Семи

I:

S: Какая из перечисленных поверхностей не является многогранной

-: Призма

-: Тетраэдр

+: Цилиндр

-: Пирамида

I:

S: Линейчатая поверхность – это поверхность образованная перемещением...

-: Прямолинейной образующей по определенному закону или правилу

-: Перемещением окружности по направляющей окружности по определенному закону или правилу

-: Вращением дуги окружности вокруг прямолинейной оси

Вопросы, выносимые на коллоквиум
Первый коллоквиум

1. Способ проекций. Проекция точки.
2. Методы проецирования.
3. Комплексный чертёж. Эпюр Монжа.
4. Положение прямых относительно плоскостей проекции.
5. Главные линии плоскости.
6. Взаимное положение прямой и плоскости.
7. Взаимное положение двух плоскостей.
8. Метод плоскопараллельного перемещения.
9. Метод вращения вокруг проецирующей прямой.
10. Метод вращения вокруг прямой уровня.
11. Способ замены плоскостей проекций.
12. Пересечение многогранника с плоскостью и прямой.
13. Взаимное пересечение многогранников.
14. Классификация поверхностей
15. Поверхности вращения.
16. Взаимное пересечение поверхностей вращения.
17. Соосные поверхности вращения. Теорема Монжа.
18. Способ вспомогательных концентрических секущих сфер.
19. Аксонометрические проекции.
20. Перечислить типы линий на чертежах и их параметры.
21. Как образуются виды на чертеже.
22. Как наносятся размерные линии.
23. Как наносятся размерные числа.
24. Какие существуют форматы.
25. Какие форматы ориентируются определенным образом.
26. В чем разница разрезов и сечений.

Второй коллоквиум

1. Как на чертежах выполняются разрезы.
2. Как изображаются резьбы.
3. Как обозначаются резьбы.
4. В чём отличия обозначений метрической и дюймовой резьбы.
5. Как классифицируются виды, разрезы, сечения.
6. Как обозначаются виды, разрезы, сечения.
7. Какие размеры проставляются на сборочном чертеже.
8. Перечислить рекомендованные ГОСТом номера шрифтов.
9. Перечислить рекомендованный ГОСТом ряд масштабов.
10. В чем специфика выполнения строительных чертежей.
11. Перечислить конструктивные элементы зданий.
12. Как проставляются размеры на строительных чертежах.
13. Как выполняются разрезы на строительных чертежах.

14. Условные изображения элементов зданий, сооружений и конструкций.
15. Виды построений в КОМПАС-3D
16. Графические примитивы
17. Построение трехмерной модели
18. Узлы модели
19. Сборка детали
20. Создание модели в КОМПАС-3D
21. Проекция в КОМПАС-3D
22. Форматы файлов для трехмерных моделей
23. Параметрическое моделирование
24. Работа с библиотеками в КОМПАС-3D
25. Размерности в КОМПАС-3D
26. Измерения в КОМПАС-3D

Вопросы на экзамен

1. Способ проекций. Проекция точки.
2. Методы проецирования.
3. Комплексный чертёж. Эпюр Монжа.
4. Положение прямых относительно плоскостей проекции.
5. Главные линии плоскости.
6. Взаимное положение прямой и плоскости.
7. Взаимное положение двух плоскостей.
8. Метод плоскопараллельного перемещения.
9. Метод вращения вокруг проецирующей прямой.
10. Метод вращения вокруг прямой уровня.
11. Способ замены плоскостей проекций.
12. Пересечение многогранника с плоскостью и прямой.
13. Взаимное пересечение многогранников.
14. Классификация поверхностей
15. Поверхности вращения.
16. Взаимное пересечение поверхностей вращения.
17. Соосные поверхности вращения. Теорема Монжа.
18. Способ вспомогательных концентрических секущих сфер.
19. Аксонометрические проекции.
20. Перечислить типы линий на чертежах и их параметры.
21. Как образуются виды на чертеже.
22. Как наносятся размерные линии.
23. Как наносятся размерные числа.
24. Какие существуют форматы.
25. Какие форматы ориентируются определенным образом.
26. В чем разница разрезов и сечений.
27. Как на чертежах выполняются разрезы.
28. Как изображаются резьбы.
29. Как обозначаются резьбы.

30. В чём отличия обозначений метрической и дюймовой резьбы.
31. Как классифицируются виды, разрезы, сечения.
32. Как обозначаются виды, разрезы, сечения.
33. Какие размеры проставляются на сборочном чертеже.
34. Перечислить рекомендованные ГОСТом номера шрифтов.
35. Перечислить рекомендованный ГОСТом ряд масштабов.
36. В чем специфика выполнения строительных чертежей.
37. Перечислить конструктивные элементы зданий.
38. Как проставляются размеры на строительных чертежах.
39. Как выполняются разрезы на строительных чертежах.
40. Условные изображения элементов зданий, сооружений и конструкций.
41. Условные изображения санитарно-технического, технологического оборудования и сетевых коммуникаций в строительных чертежах.
42. Виды построений в средах проектирования
43. Графические примитивы в средах проектирования
44. Построение трехмерной модели в средах проектирования
45. Узлы модели в средах проектирования
46. Сборка детали в средах проектирования
47. Создание модели в средах проектирования
48. Проекция в средах проектирования
49. Форматы файлов для трехмерных моделей