

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники

Н. Ю. Гришаева

**ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА.
СБОРКА И СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ В КОМПАС-3D**

Учебно-методическое пособие к лабораторной работе №3 и самостоятельных работ
для студентов технических направлений подготовки и специальностей
всех форм обучения



Томск
2023

УДК 004.925.8:744.4
ББК 30.11
Г85

Рецензент:

Бочкарева С. А., доцент кафедры механики и графики ТУСУР, канд. физ.-мат. наук;
Люкшин П. А., ст. науч. сотр. Лаборатории механики полимерных композиционных материалов ИФПМ СО РАН, д-р физ.-мат. наук

Гришаева, Наталия Юрьевна

Инженерная и компьютерная графика. Сборка и сборочный чертеж в Компас-3D: учебно-методическое пособие к лабораторной работе №3 и самостоятельных работ для студентов технических направлений подготовки и специальностей всех форм обучения / Н. Ю. Гришаева. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2023. – 66 с.

Учебно-методическое пособие представляют собой руководство по выполнению лабораторной работы №3 в среде Компас-3D для студентов, изучающих дисциплины «Инженерная графика», «Компьютерная графика», «Инженерная и компьютерная графика», а также организации самостоятельной работы. В данном пособии рассмотрены способы создания сборки и сборочного чертежа с помощью графического редактора Компас 3D.

Для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим специальностям для всех форм обучения.

Одобрено на заседании каф. Механики и Графики, протокол №154 от 09.01.2023

УДК 004.925.8:744.4
ББК 30.11

© Гришаева Н.Ю. 2023
© Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2023

Содержание

Введение	4
1 Сборочная единица	5
1.1 Общие сведения	5
1.2 Создание сборочной единицы	6
2 Сборочный чертеж	27
2.1 Общие сведения	27
2.2 Создание сборочного чертежа	27
3 Спецификация	43
3.1 Общие сведения	43
3.2 Создание спецификации в ручном режиме	44
3.3 Создание связанной спецификации в автоматическом режиме	48
4 Отчет по лабораторной работе	56
Вопросы для самоконтроля и задания	64
Заключение	65
Список литературы	66

Введение

Основная задача, решаемая системой КОМПАС-3D – моделирование изделий с целью существенного сокращения периода проектирования и скорейшего их запуска в производство. Эти цели достигаются благодаря возможностям:

- быстрого получения конструкторской и технологической документации, необходимой для выпуска изделий (сборочных чертежей, спецификаций, детализовок и т.д.),
- передачи геометрии изделий в расчетные пакеты,
- передачи геометрии в пакеты разработки управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением (ЧПУ),
- создания дополнительных изображений изделий (например, для составления каталогов, создания иллюстраций к технической документации и т.д.).

Основные компоненты КОМПАС-3D – собственно система трехмерного твердотельного моделирования, чертежно-графический редактор и модуль проектирования спецификаций.

Система трехмерного твердотельного моделирования предназначена для создания трехмерных ассоциативных моделей отдельных деталей и сборочных единиц, содержащих как оригинальные, так и стандартизованные конструктивные элементы. Параметрическая технология позволяет быстро получать модели типовых изделий на основе однажды спроектированного прототипа. Многочисленные сервисные функции облегчают решение вспомогательных задач проектирования и обслуживания производства.

Совместно с любым компонентом КОМПАС-3D может использоваться модуль проектирования спецификаций, позволяющий выпускать разнообразные спецификации, ведомости и прочие табличные документы.

Документ-спецификация может быть ассоциативно связан со сборочным чертежом (одним или несколькими его листами) и трехмерной моделью сборки.

При разработке функций и интерфейса КОМПАС-3D учитывались приемы работы, при сущие машиностроительному и строительному проектированию.

Лабораторные работы выполняются на персональном компьютере с использованием САПР КОМПАС-3D V21 индивидуально каждым студентом. Для успешной работы необходимо наличие знаний и умений, приобретенных в рамках курсов «Инженерная и компьютерная графика», «Информатика», пользовательских навыков в среде Windows. При этом требования к компьютерной подготовке пользователя минимальны.

Системные требования Учебная версия КОМПАС-3D V21 предназначен для использования на персональных компьютерах, работающих под управлением русскоязычных (локализованных) либо корректно русифицированных 64-разрядных версий операционных систем, обновленных до актуального состояния: – MS Windows 11, – MS Windows 10, – MS Windows 8.1, – MS Windows 7 SP1. На компьютере должен быть установлен Microsoft .NET Framework версии 4.8 или выше.

В данном пособии дается подробное описание для выполнения лабораторной работы №3 на тему: «Создание сборочной единицы и сборочного чертежа в системе КОМПАС-3D».

Лабораторная работа №3 нацелена на приобретение практических навыков выполнения конструкторских документов на основе сборочной единицы с использованием системы автоматизированного проектирования КОМПАС-3D V21.

Рассмотрены базовые принципы работы со сборкой: добавление деталей, наложение сопряжений.

1 Сборочная единица

1.1 Общие сведения

Сборочная единица – изделие, составные части которого подлежат соединению между собой с помощью сборочных операций (сварка, пайка и т.п.).

К сборочным единицам также можно отнести изделия, для которых возможна разборка их на составные части изготовителем, например, для удобства транспортировки.

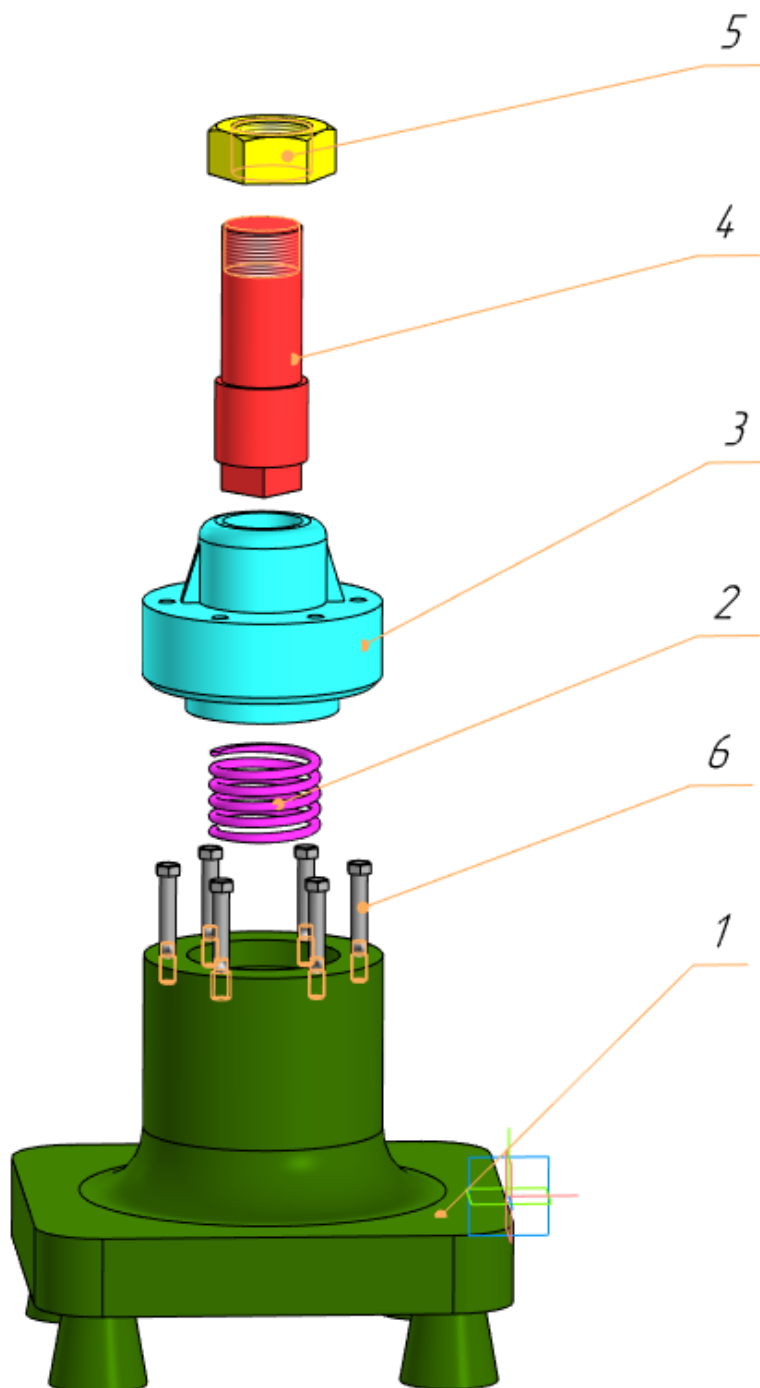


Рисунок 1.1

1.2 Создание сборочной единицы

Создадим сборку: нажмем **Файл – Создать – Сборка** (рисунок 1.2).

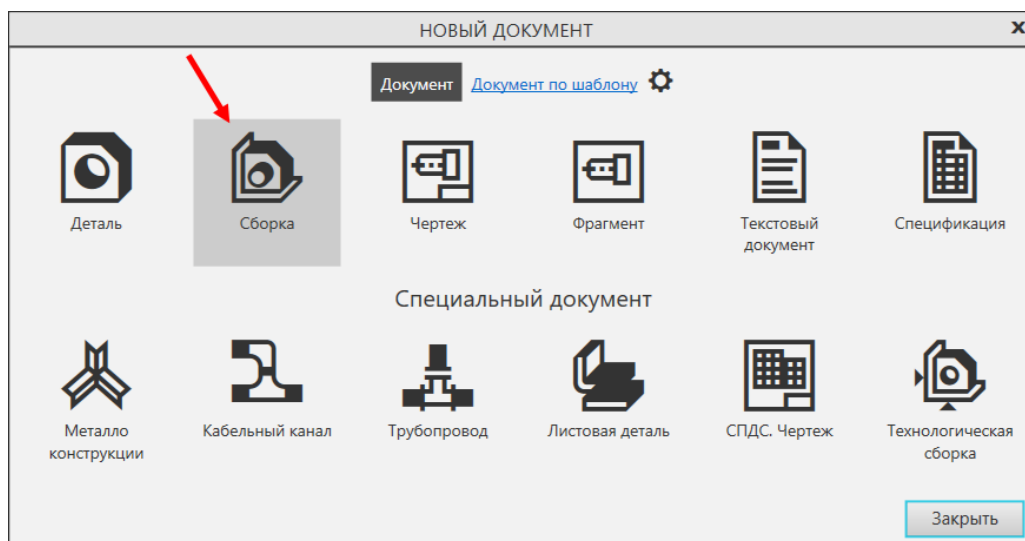





Рисунок 1.2

Для вставки компонента в сборку необходимо выбрать инструмент **Добавить компонент из файла**  **Добавить КОМПОНЕНТ ИЗ...** в панели **Компоненты**. Выберите файл **Корпус – Открыть**, разместите его произвольно на рабочем поле, кликнув на рабочее поле левой кнопкой мыши. **Принять** . **Стоп** .

Если при создании деталей вы меняли Наименование и Обозначение, то в Дереве модели оно отобразится и менять его не нужно.

Если вы не меняли, то в **Дерево модели** изменим наименование детали, щёлкнув по нему правой кнопкой мыши – **Свойства компонента**. Наименование – *Корпус*, Обозначение – *РТФ1.000000.001* (рисунок 1.3). **Принять**.

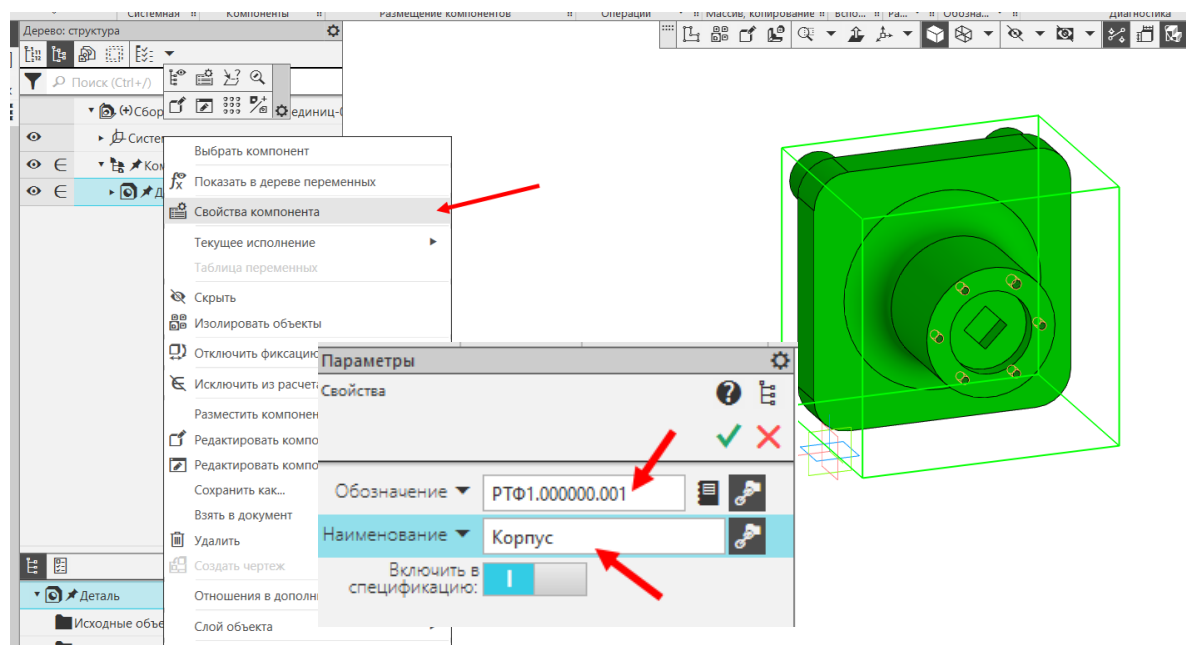


Рисунок 1.3

Добавим все остальные компоненты в последовательности: корпус, пружина, втулка, ось, гайка. Получим, рисунок 1.4. Необходимо чтобы хотя бы один компонент был неподвижно зафиксирован (был **заземленным**). По умолчанию первый, размещенный в сборке, **компонент является заземленным**. Если этого нет, то нужно в **Дерево модели** нажать правой кнопкой мыши на иконку – **Корпус – Включить фиксацию**. Только он должен быть зафиксирован ✨ (рисунок 1.4).

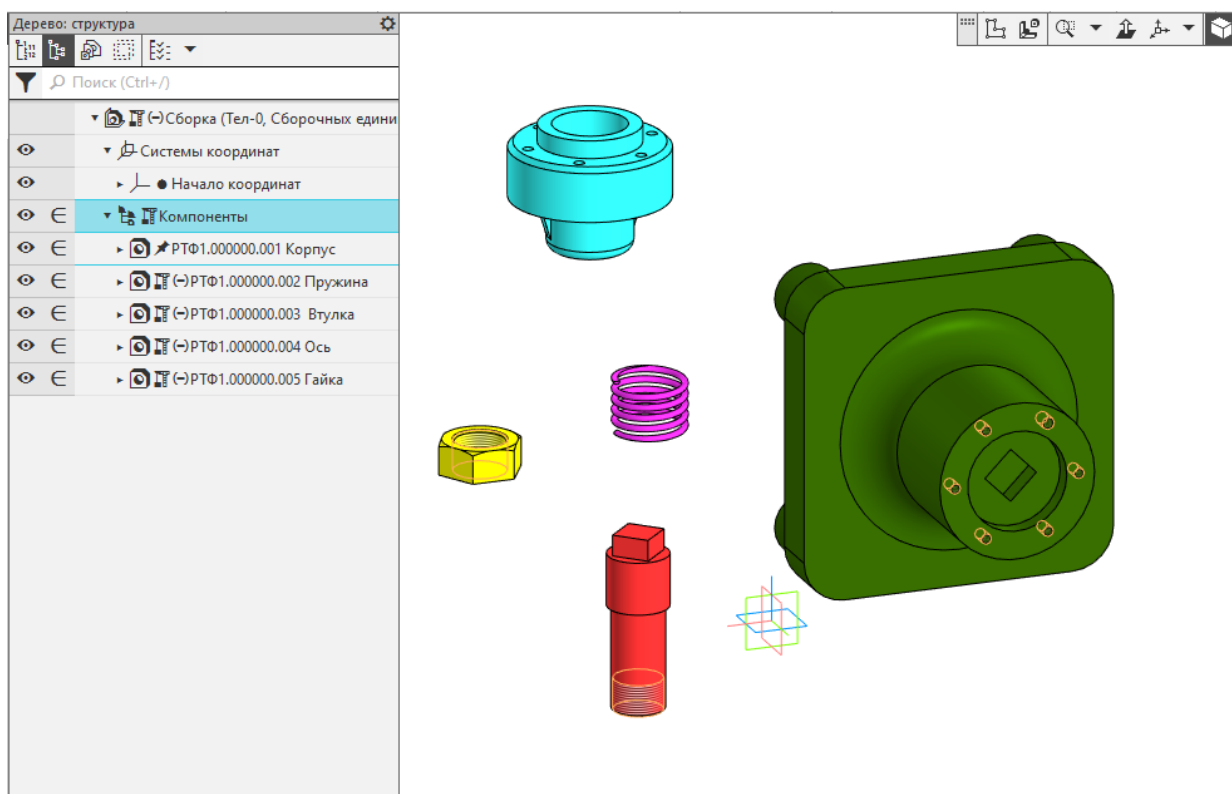


Рисунок 1.4

Зададим номера позиции на сборке в разделе **Свойства компонента – Список свойств – Позиция** (рисунок 1.5).

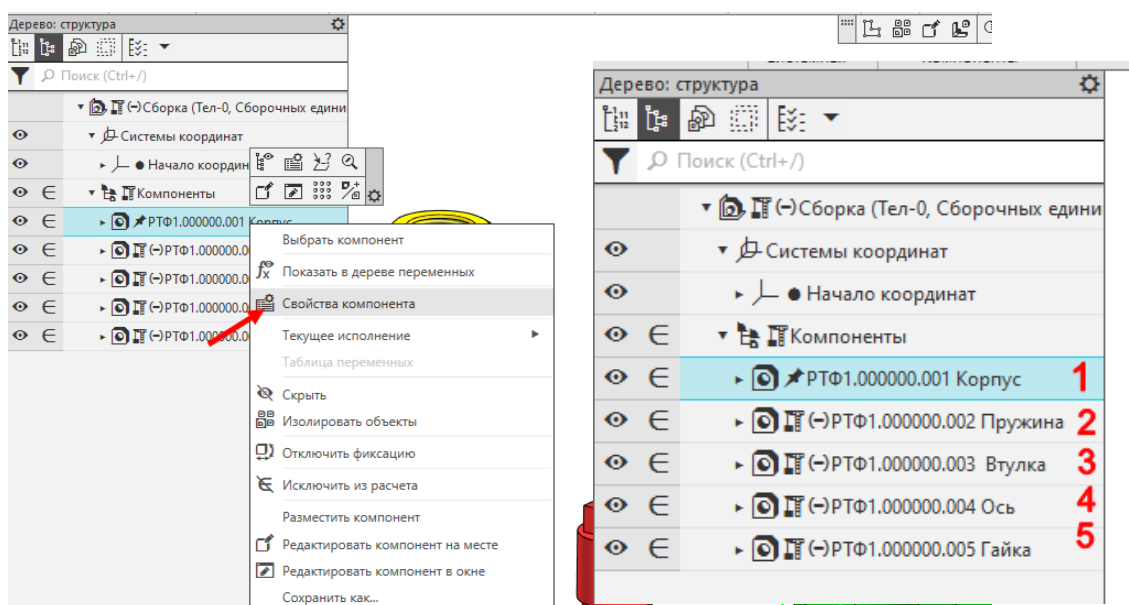




Рисунок 1.5

Сохраним файл сборки под именем *Сборка*, обязательно в той же папке, в которой были сохранены компоненты сборки.

С помощью команд **Переместить компонент**  или **Повернуть компонент** , расположенных в панели *Размещение компонентов*, можно изменить положение объектов.

Расположите детали почти в такое положение, в каком они будут находиться в сборочной единице (рисунок 1.6).

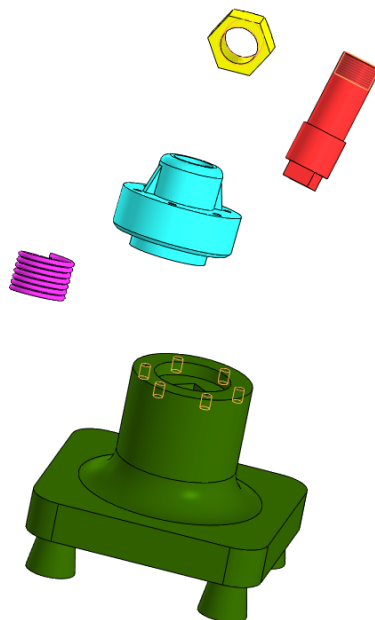











Рисунок 1.6

Для задания связей между компонентами используется команда **Совпадение**  *Совпадение*. Зависимости уменьшают число степеней свободы компонента.

Компас поддерживает следующие виды ограничений: **Совпадение** , **Соосность** , **Параллельность** , **Перпендикулярность** , **На расстоянии** , **Под углом** , **Касание** , **Симметрия** .

В основном используются зависимости **Соосность** и **Совпадение**.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если зависимость не удалось создать, возможно, есть ошибки в размерах. Откройте файл нужной детали и проверьте все размеры. Деталь можно открыть двойным нажатием левой кнопки мыши по детали прямо на сборочной единице, либо открыть деталь в вашей папке. После внесения изменений на детали они появятся и на сборочной единице.

Для доступа к меню ограничений выберите в панели *Размещение компонентов* команду **Совпадение**. Выбирается Объект 1 – первый компонент сопряжения, а затем Объект 2 – второй компонент. Выбирать можно точку, грань, ось, кромку и т.д.

Совместим ось *Корпуса* и *Втулки*. Выберите инструмент **Соосность** и укажите: Объект 1 – грань в цилиндрическом вырезе корпуса, Объект 2 – грань в цилиндрическом вырезе втулки (рисунок 1.7). **Принять. Стоп.**

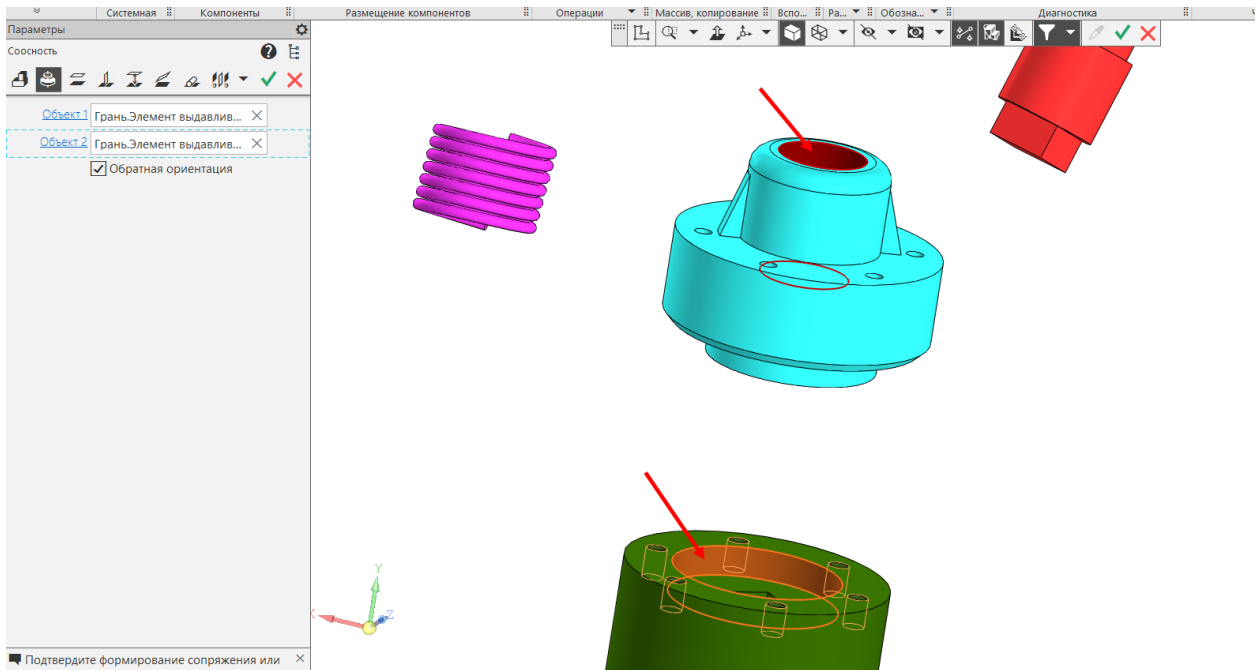


Рисунок 1.7

В случае, если выбрана неправильная грань, можно нажать на крестик, и еще раз выбрать необходимый объект.

Теперь втулка ходит вверх и низ по оси отверстия.

Поверните втулку и пружину как на рисунке 1.8.

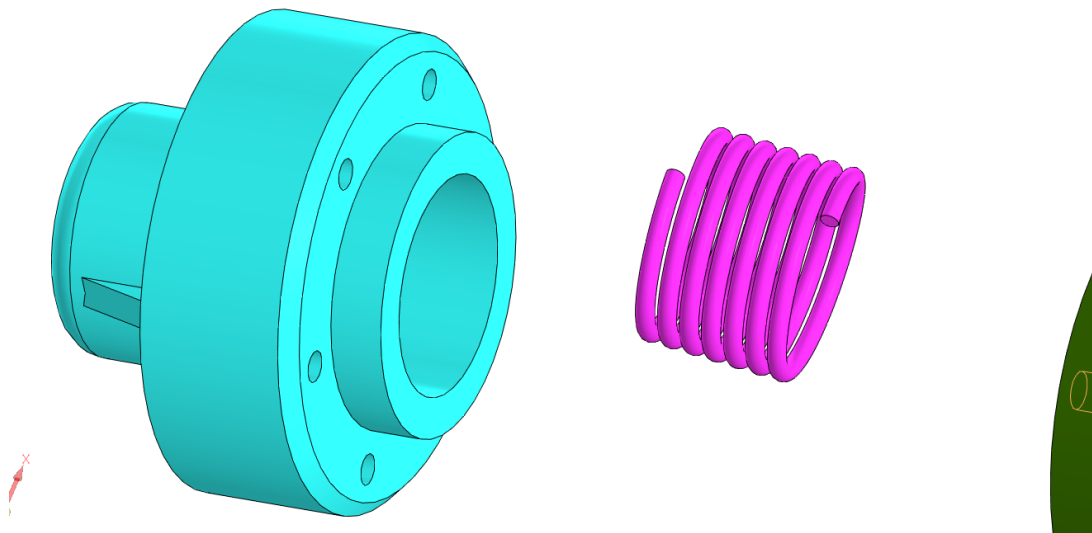


Рисунок 1.8

Совместите ось пружины и втулки. В **Дерево модели** раскройте **Начало координат** детали **Пружина** и кликните на ось вращения пружины – **Ось Z** (рисунок 1.9).

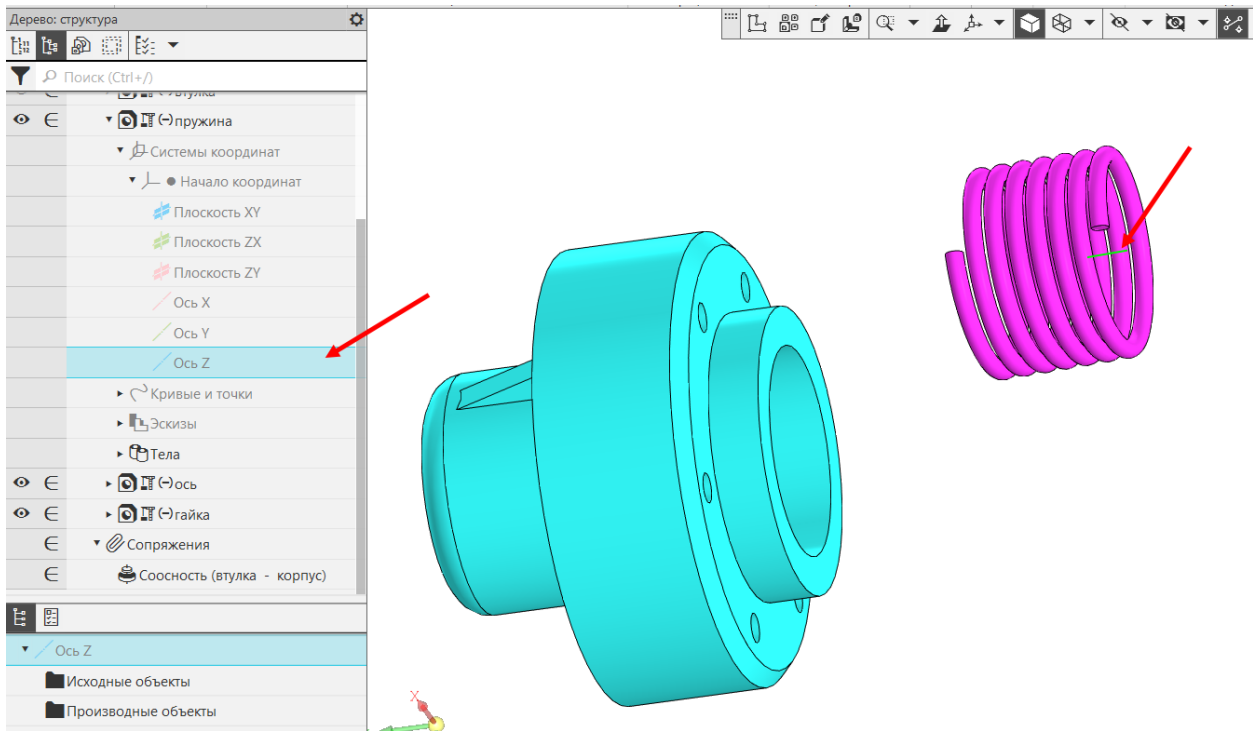


Рисунок 1.9

Выберите инструмент **Соосность** и укажите на цилиндрический вырез в центре втулке, рисунок 1.10

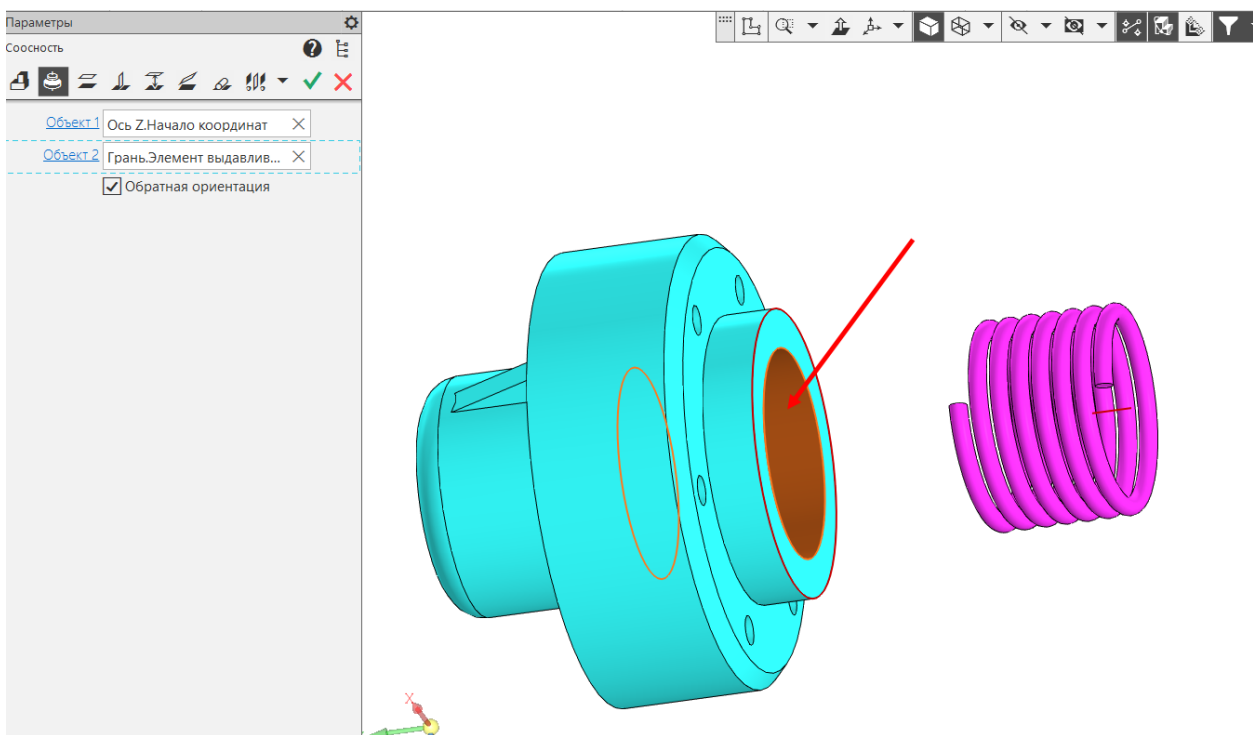



Рисунок 1.10

Теперь пружина ходит вверх и низ по оси.

Откройте файл Пружина. Для того чтобы дальше закрепить пружину в сборке нужна плоская поверхность. С обеих сторон обрежем пружину.

В панели *Элементы тела* выберите инструмент **Сечение**  и, укажите: Секущий объект – голубую плоскость XY, при необходимости можно сменить направление (рисунок 1.11). **Принять. Стоп.**

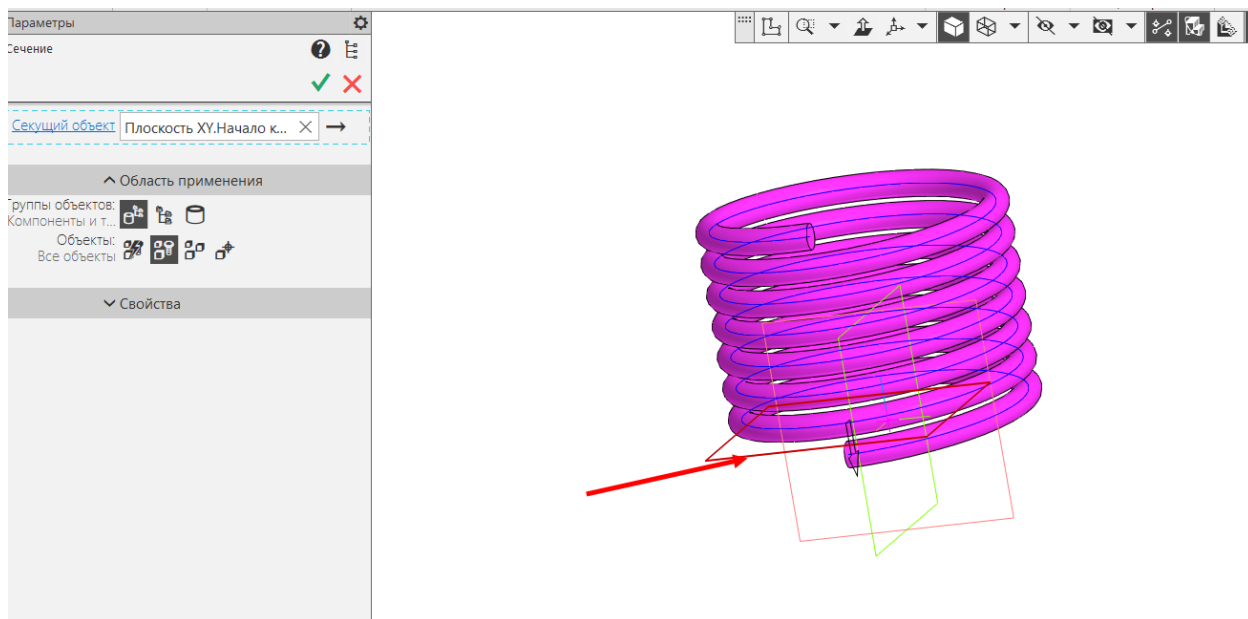


Рисунок 1.11

Получим, рисунок 1.12.

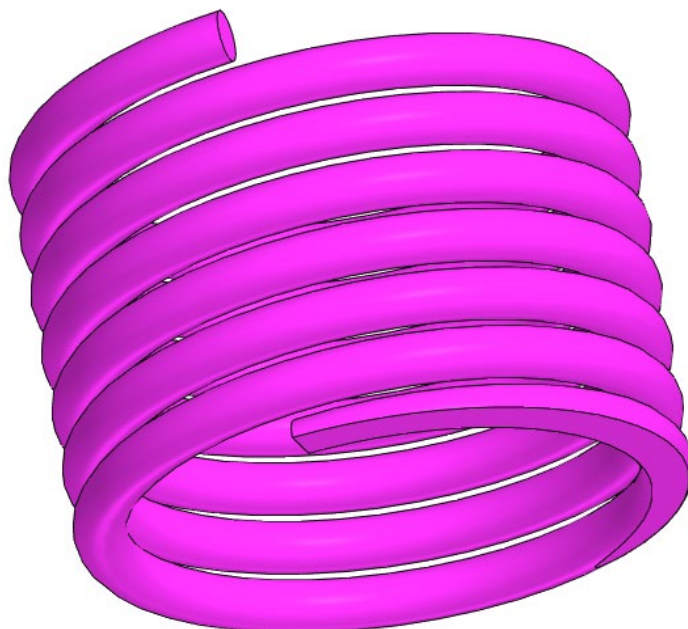


Рисунок 1.12

Выберите инструмент «**Расстояние и угол**»  в панели *Диагностика* и укажите: Объект 1 – плоскость XY, Объект 2 – центр верхнего витка. Скопировать измерение «50 мм» (рисунок 1.13)

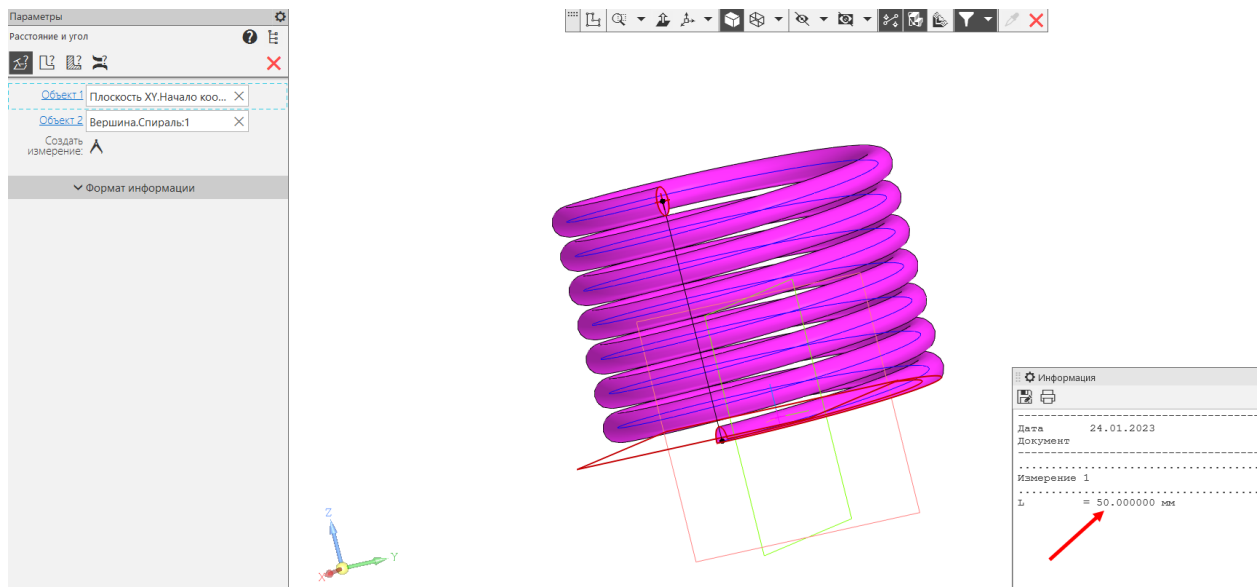



Рисунок 1.13

Выберите инструмент «Смещенная плоскость»  в панели **Вспомогательные объекты**, укажите: Базовая плоскость – плоскость XY, Расстояние – 50, при необходимости поменять направление (рисунок 1.14). **Принять. Стоп.**

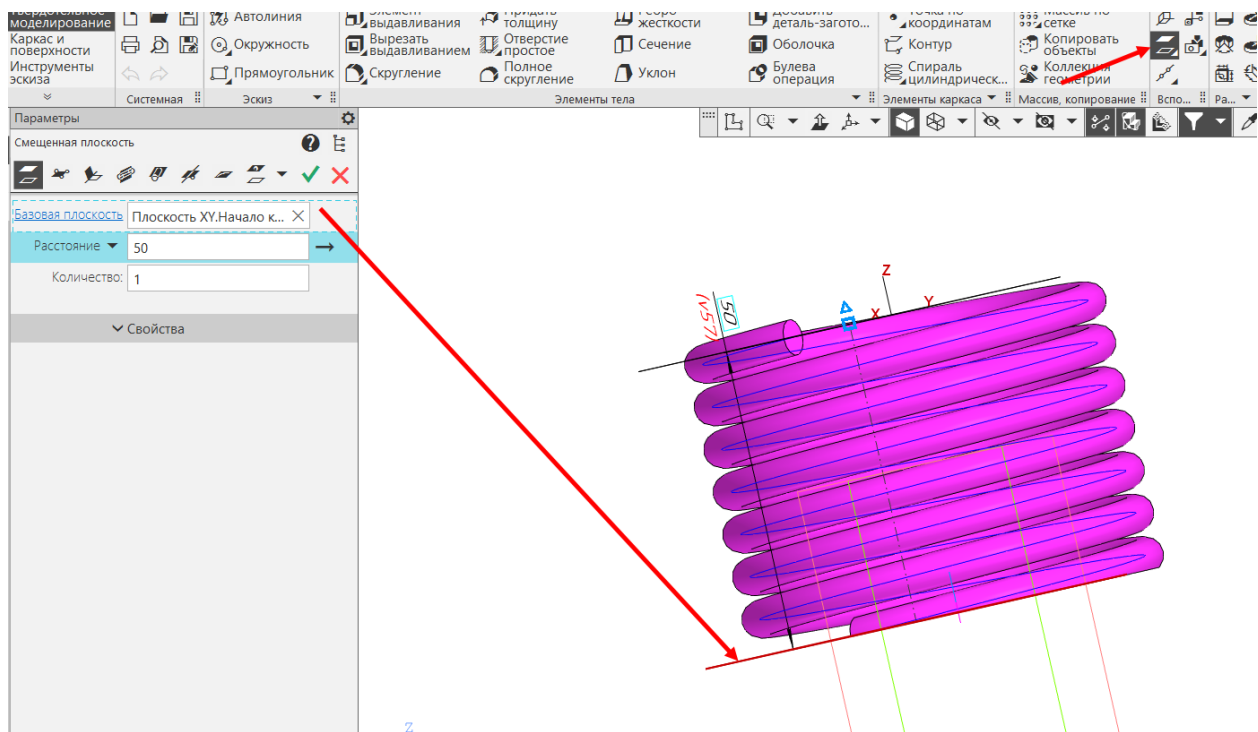




Рисунок 1.14

В панели **Элементы тела** выберите инструмент **Сечение**  **Сечение** и, укажите: Секущий объект – созданная смещенная плоскость. При необходимости нажать – **Сменить направление**  (рисунок 1.15). **Принять. Стоп.**

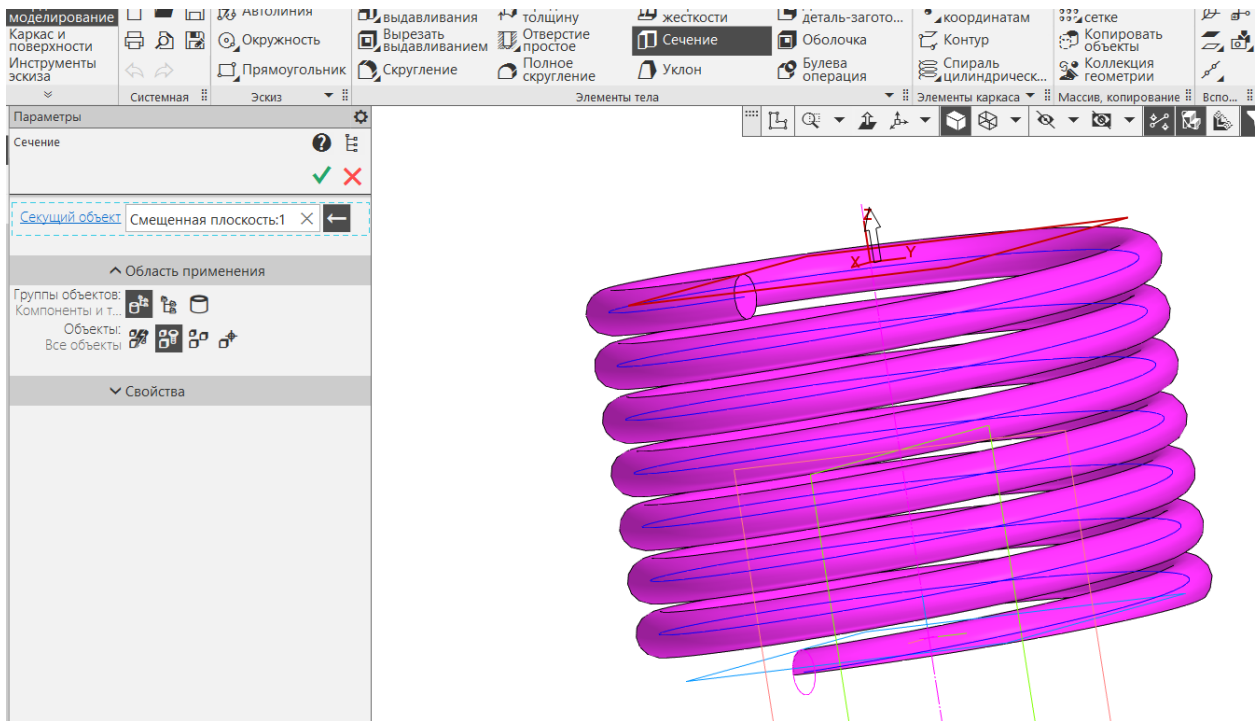


Рисунок 1.15

Получим (рисунок 1.16). Сохранить изменения.

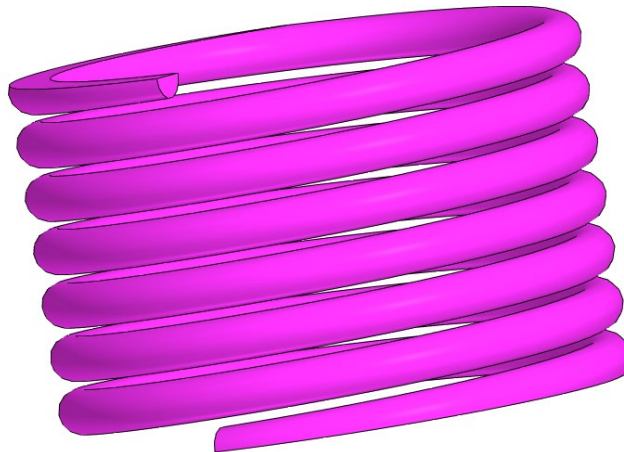


Рисунок 1.16

Вернитесь во вкладку сборки, появится уведомление **Перестроить сборку** – нажмите **Перестроить** (рисунок 1.17).

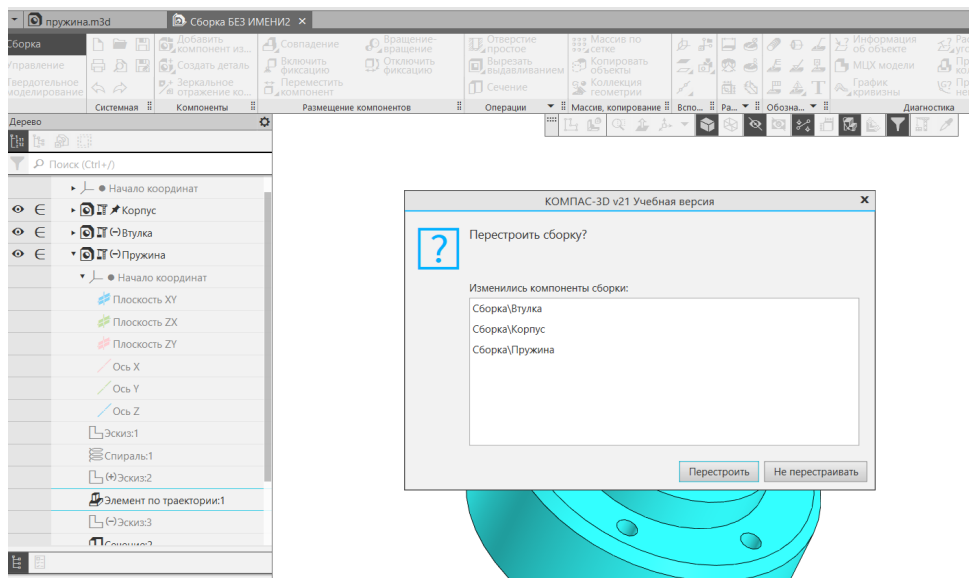


Рисунок 1.17

Выберите инструмент **Совпадение**  и совместите плоскость пружины (рисунок 1.18)

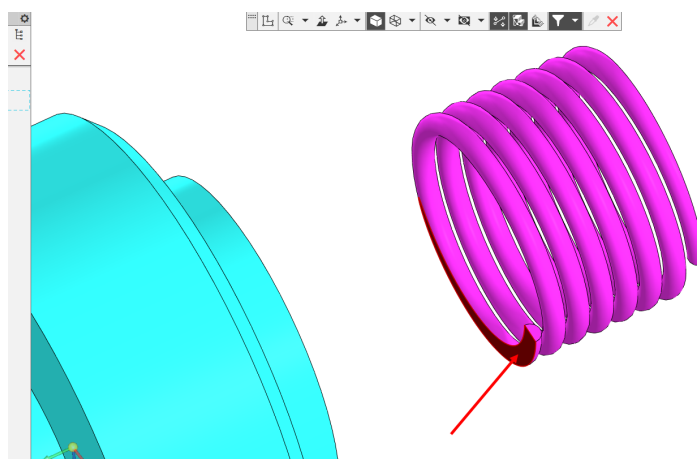


Рисунок 1.18

и дно цилиндрического выреза (рисунок 1.19). **Принять. Стоп.**

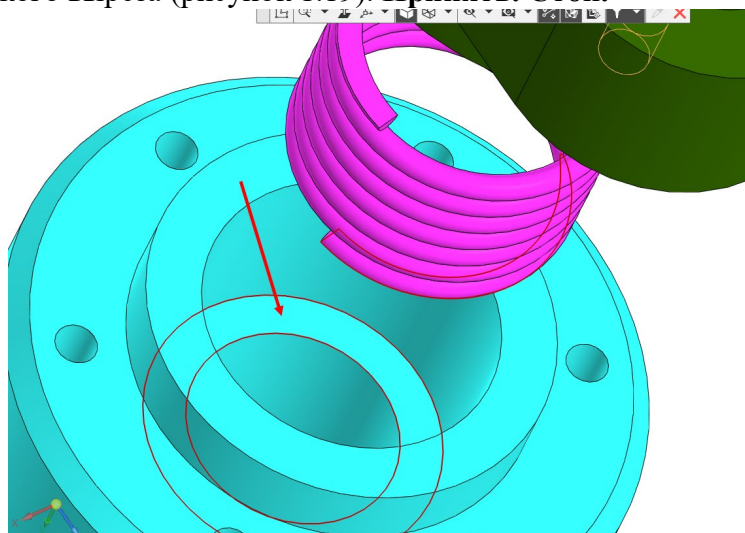


Рисунок 1.19

Получим, рисунок 1.20.

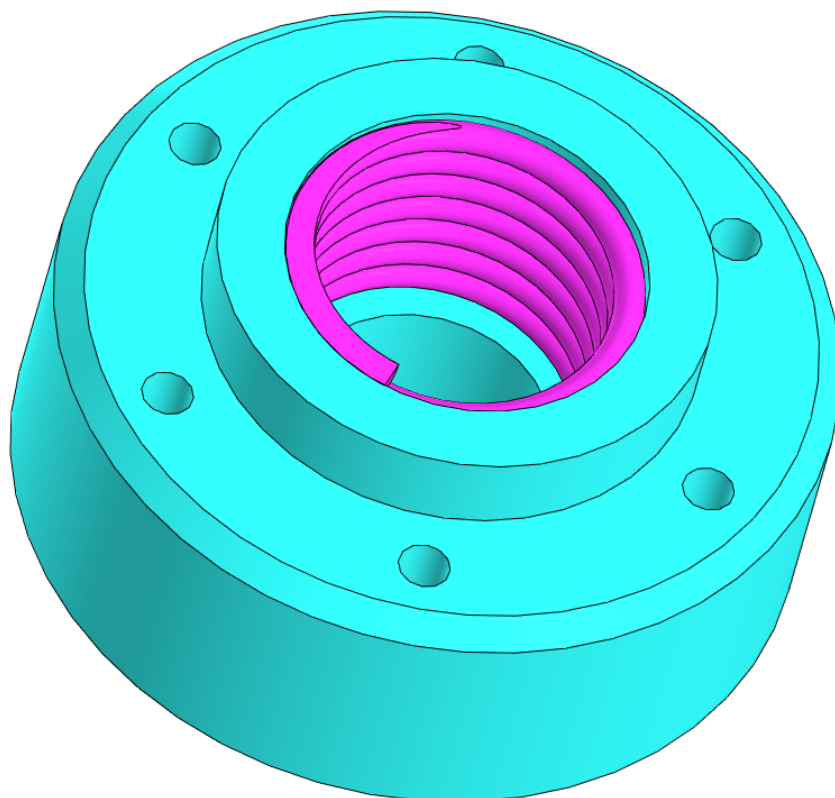


Рисунок 1.20

Выберите инструмент **Совпадение** и совместите грань втулки (рисунок 1.21)

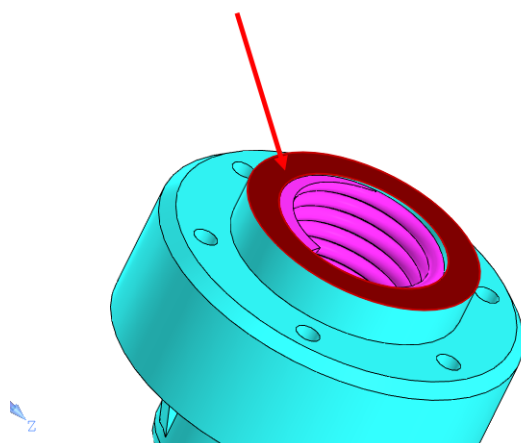
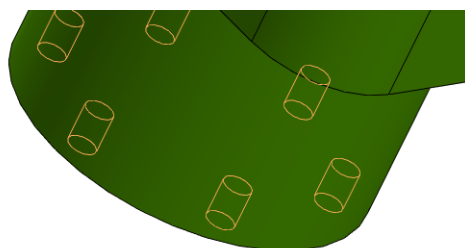


Рисунок 1.21

и грань цилиндрического выреза в корпусе (рисунок 1.22). **Принять. Стоп.**

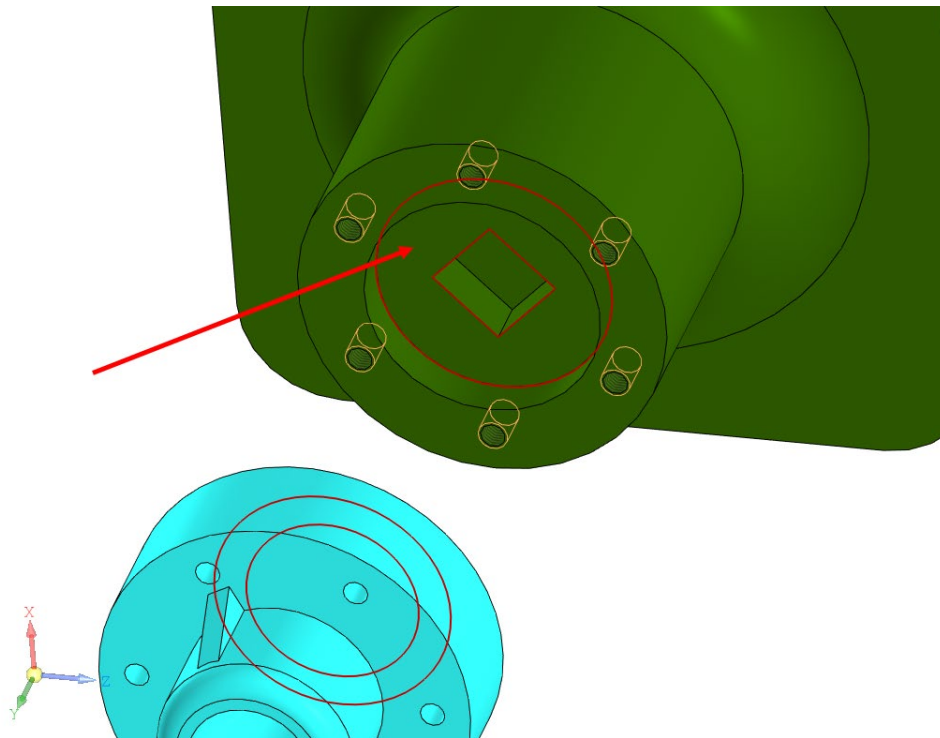


Рисунок 1.22

Получим, рисунок 1.23.

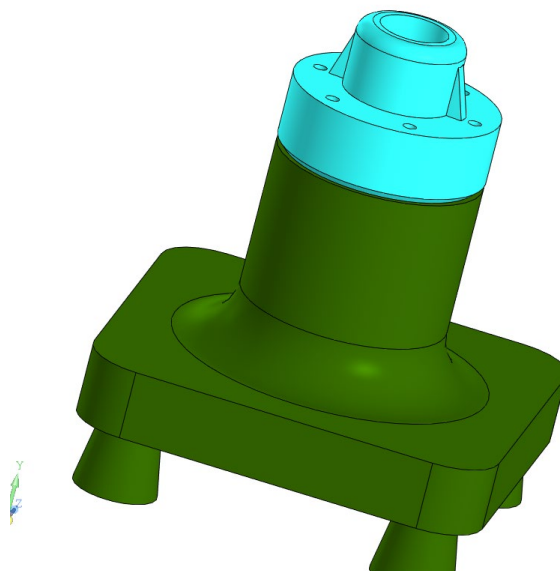



Рисунок 1.23

Сделаем грань ребра жесткости и грань корпуса параллельными. Выберите инструмент **Параллельность** , укажите: Объект 1 – грань ребра жесткости и Объект 2 – грань цилиндрического выреза в корпусе (рисунок 1.24). **Принять. Стоп.**

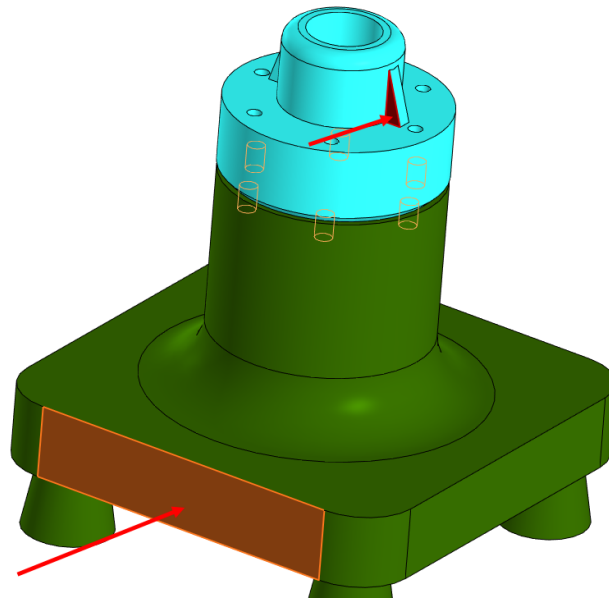
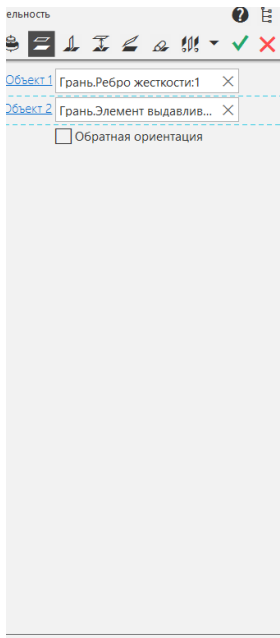


Рисунок 1.24

Разместите деталь **Ось**, как на рисунке 1.25.

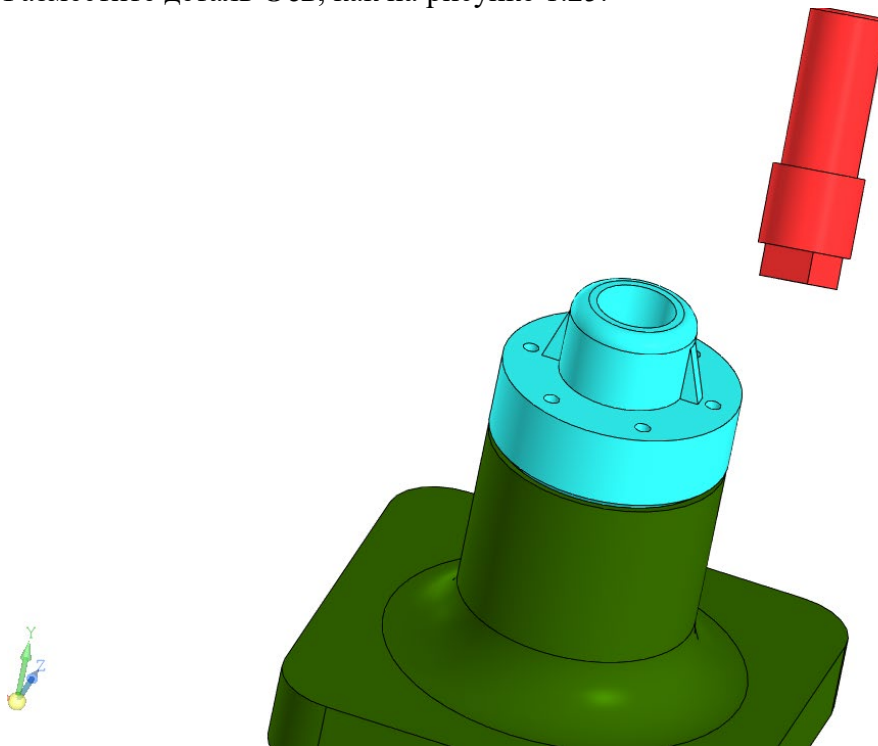


Рисунок 1.25

Выберите инструмент **Соосность**, укажите: Объект 1 – цилиндрический вырез в центре втулке и Объект 2 – цилиндр оси (рисунок 1.26). Если ось перевернулась не той стороной, то нужно нажать галочку на обратная ориентация. **Принять. Стоп.**

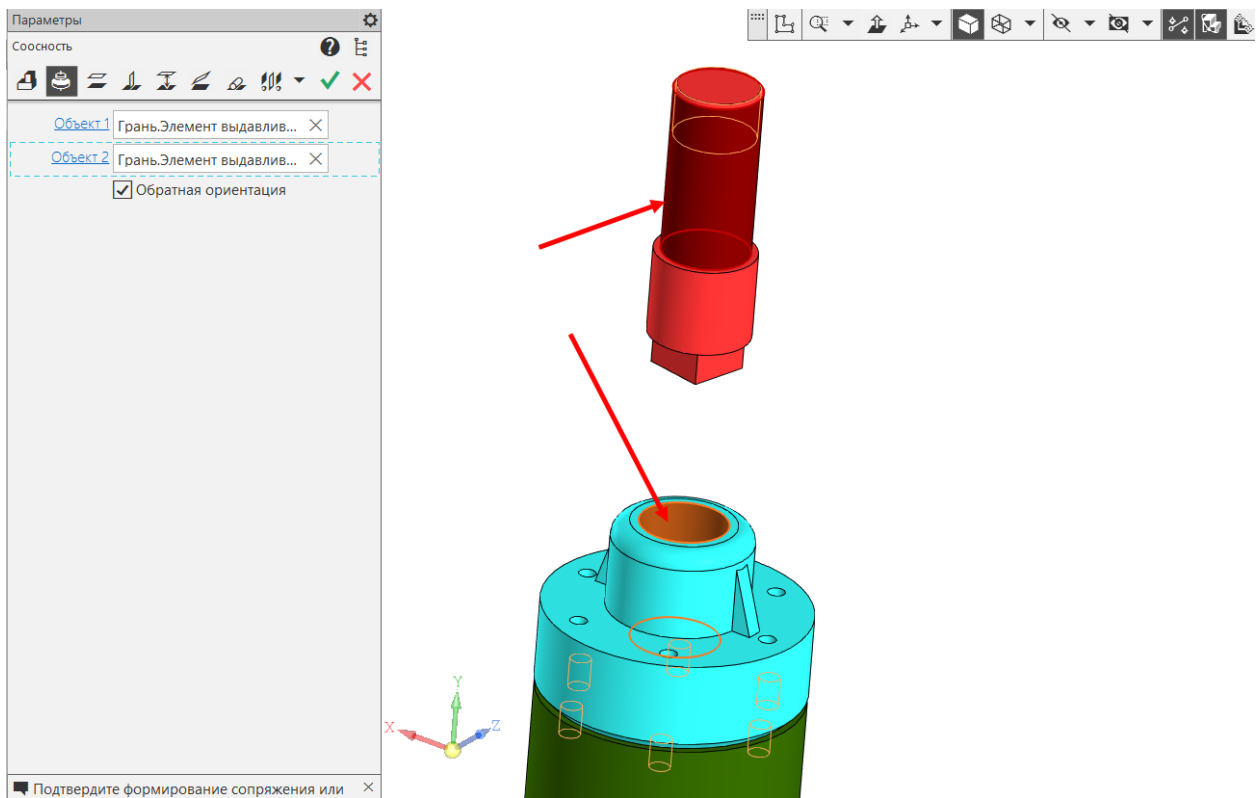


Рисунок 1.26

Выключите видимость деталей *Втулка* и *Пружина* в Дерево модели (рисунок 1.27).

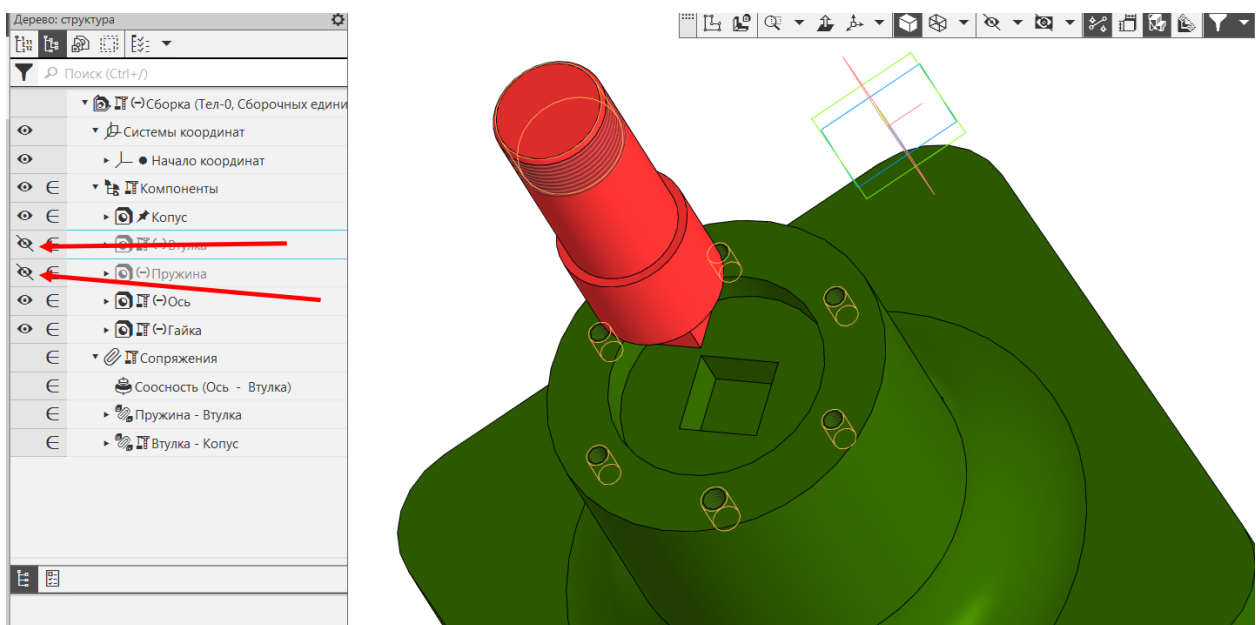


Рисунок 1.27

Выберите инструмент **Совпадение** и совместите ребро призматического выреза в корпусе и ребро призмы на **Оси** (рисунок 1.28). **Принять. Стоп.**

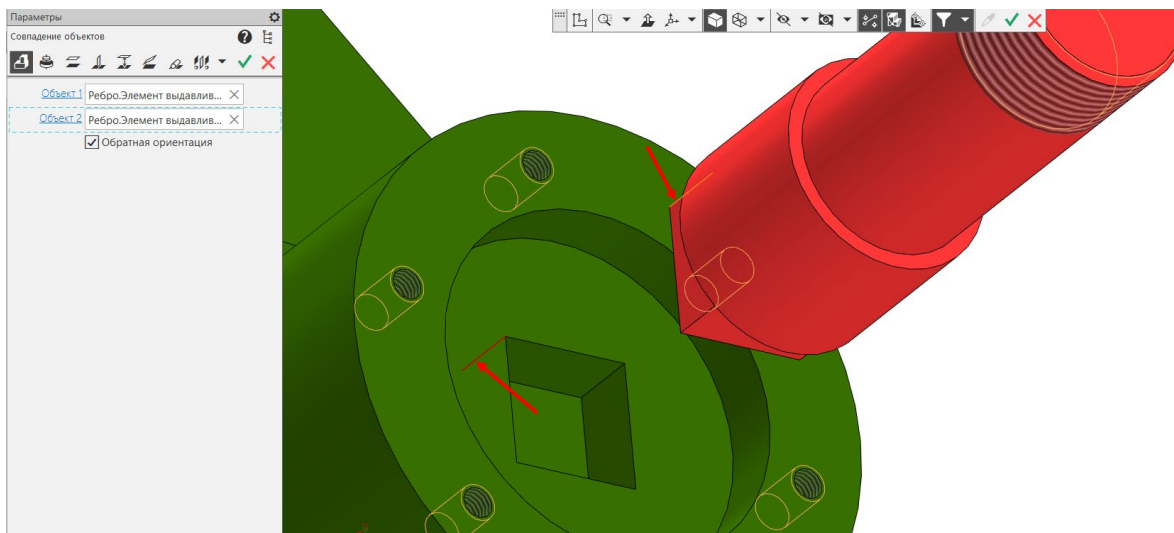


Рисунок 1.28

Выберите инструмент **Совпадение** и совместите грань цилиндрического выреза в корпусе (рисунок 1.29)

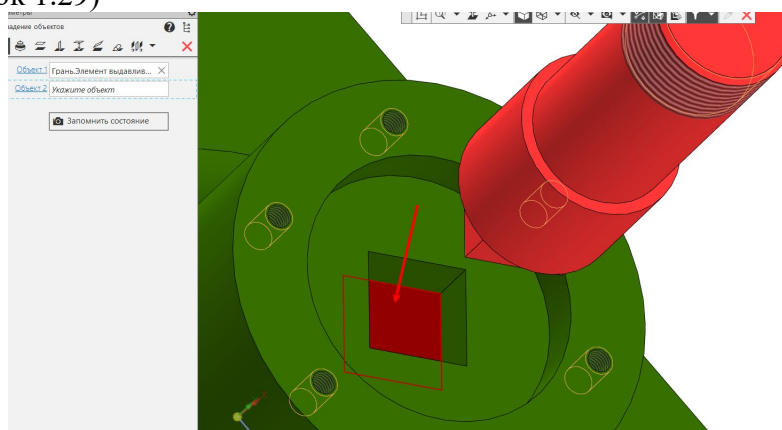


Рисунок 1.29

и грань призмы на **Оси** (рисунок 1.30). **Принять. Стоп.**

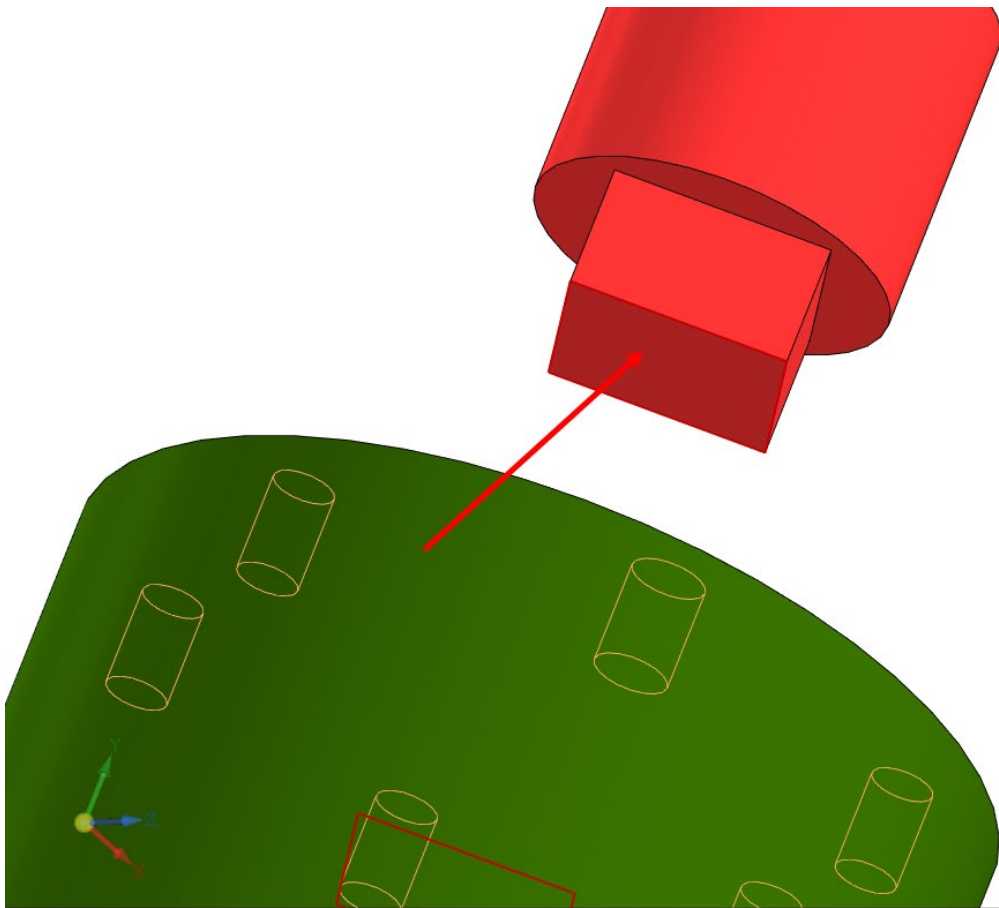


Рисунок 1.30

Включите видимость деталей *Втулка* и *Пружина*. Разместите деталь **Гайка** как на рисунке 1.31.

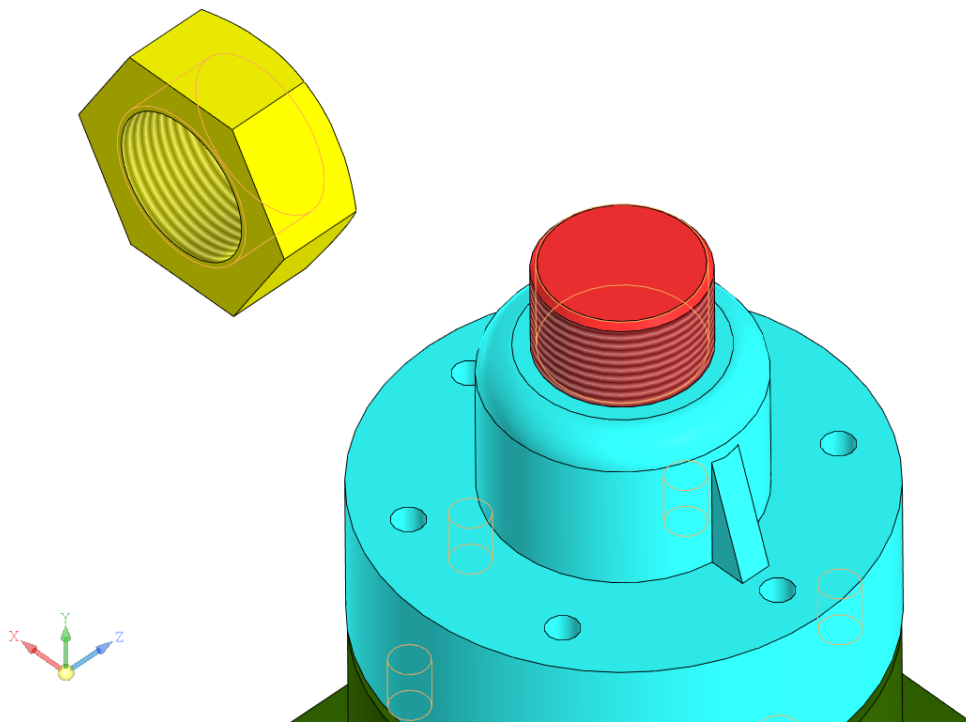


Рисунок 1.31

Выберите инструмент **Совпадение** и совместите грань втулки и грань гайки (рисунок 1.32).

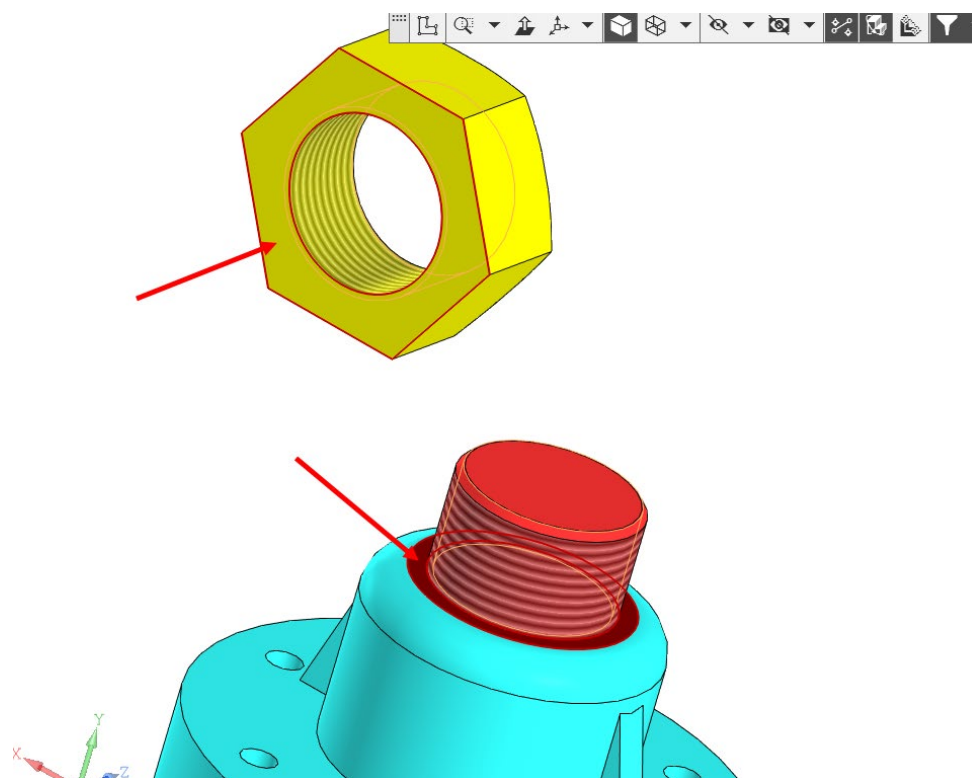


Рисунок 1.32

Выберите инструмент **Соосность**, укажите: Объект 1 – цилиндр на детали ось и Объект 2 – цилиндр в гайке (рисунок 1.33). **Принять. Стоп.**

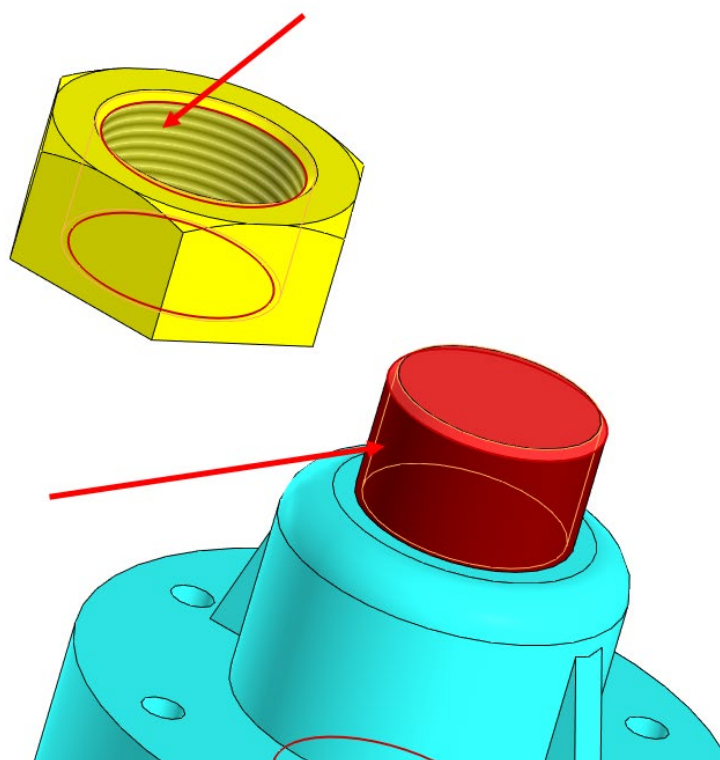


Рисунок 1.33

Сделаем грань ребра жесткости и грань гайки параллельными. Выберите инструмент **Параллельность**, укажите: *Объект 1* – грань ребра жесткости и *Объект 2* – грань на гайке (рисунок 1.34). **Принять. Стоп.**

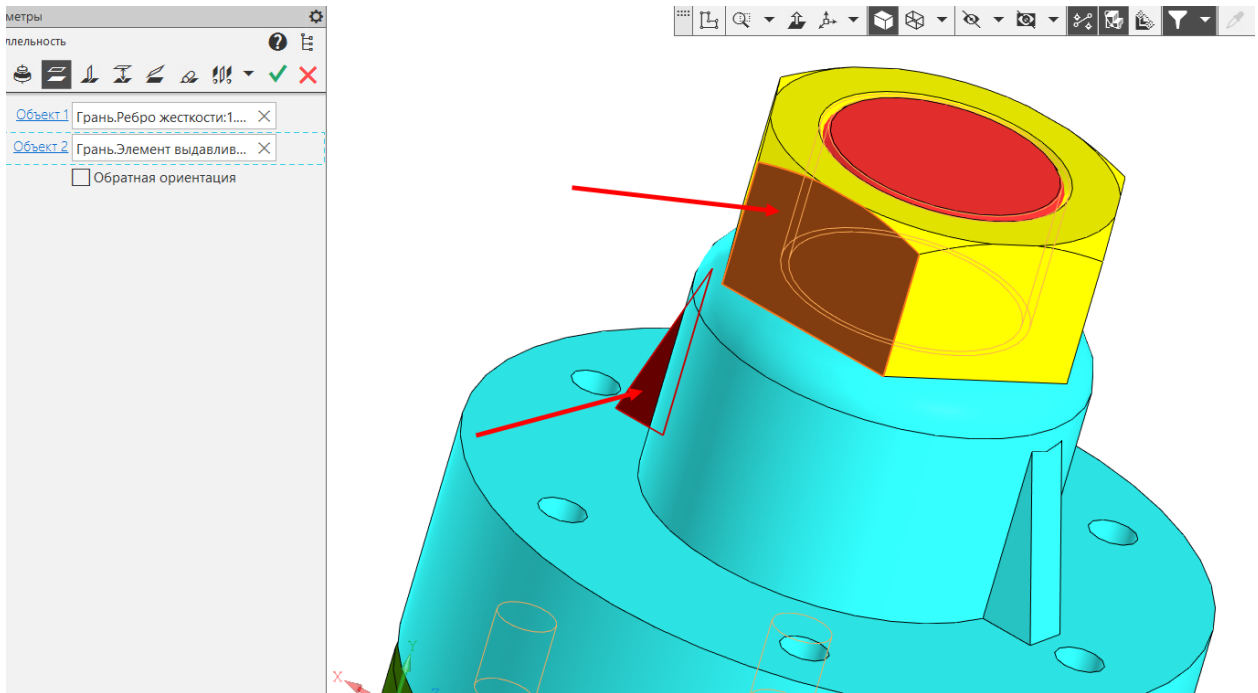


Рисунок 1.34

В итоге получим сборку из пяти нестандартных деталей (рисунок 1.35).

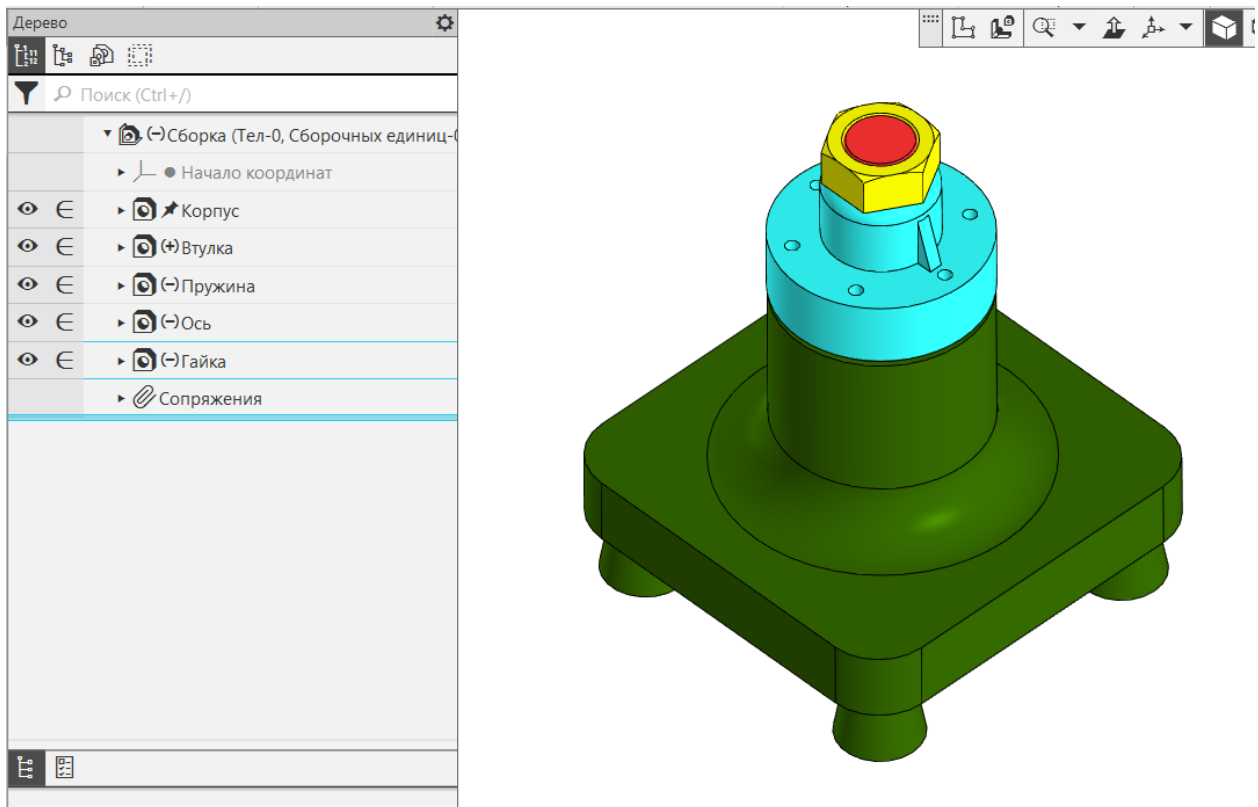


Рисунок 1.35

Соедините *Втулку* и *Корпус* стандартными болтами. Перейдите во вкладку **Приложение** – Стандартные изделия – Вставить элемент (рисунок 1.36).

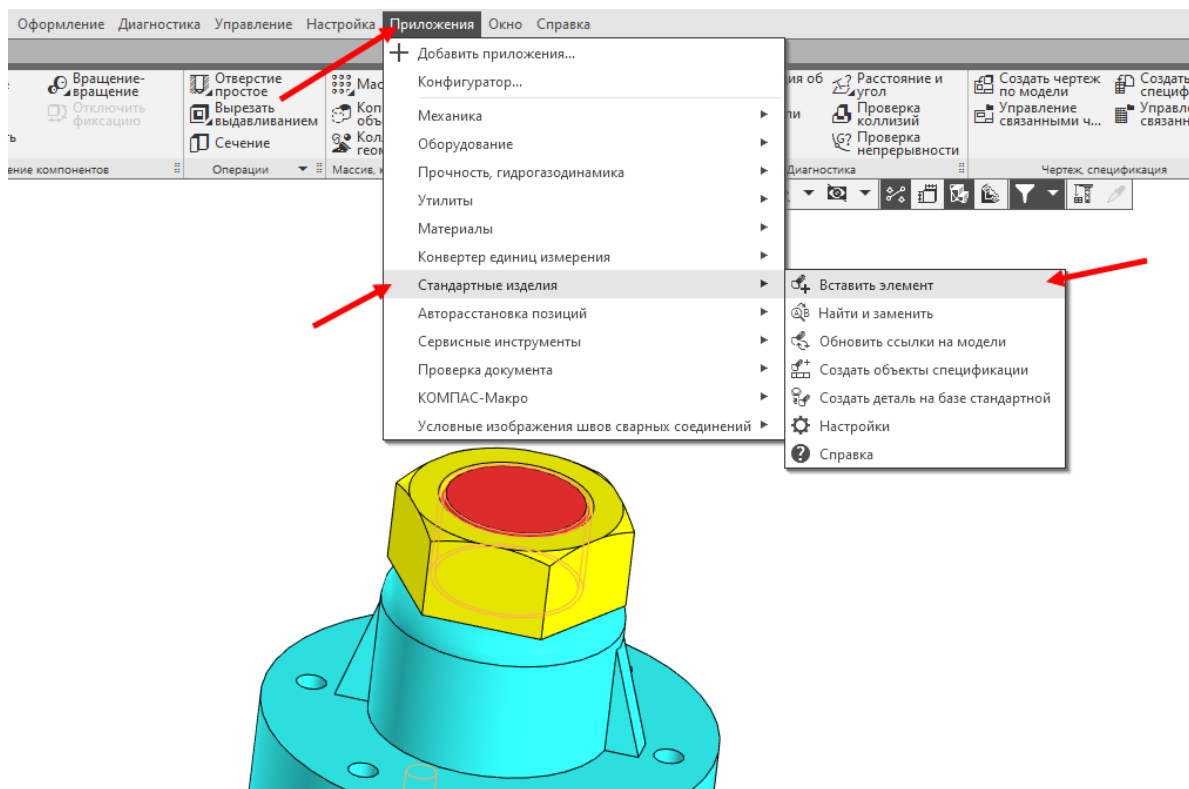


Рисунок 1.36

Выберите Крепежные изделия – Болты – Болты с шестигранной головкой – кликните двойным щелчком на **Болт ГОСТ 15591-70 (исп2)** (рисунок 1.37).

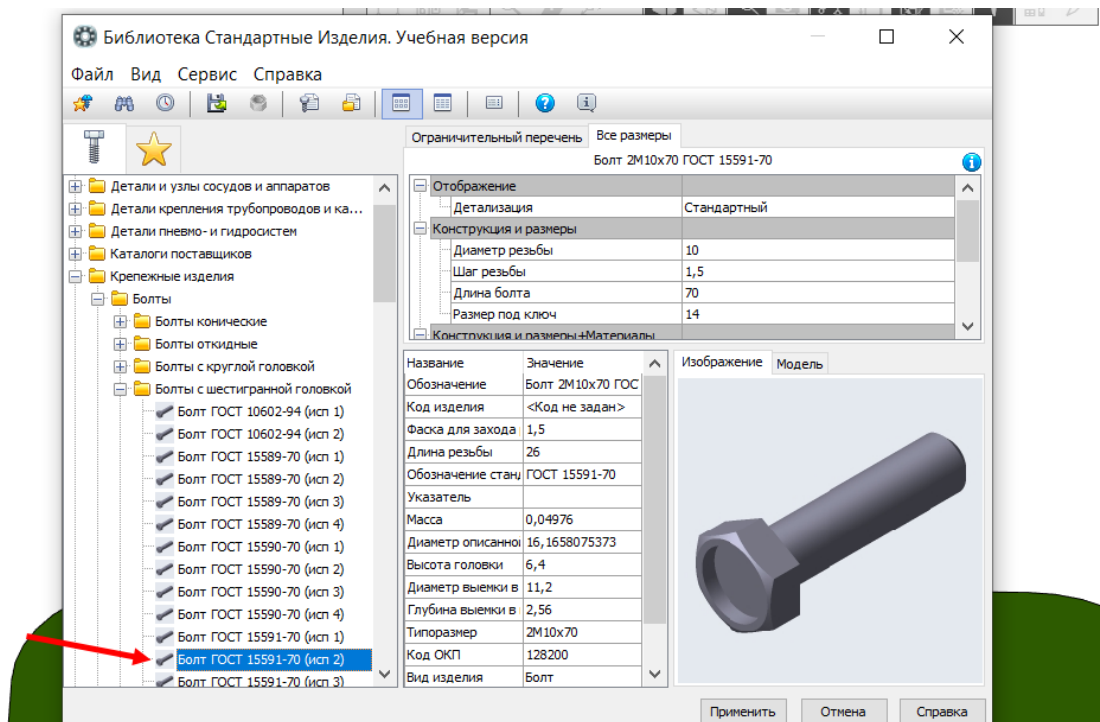


Рисунок 1.37

Двойным кликом по строке **Диаметр резьбы** открываем папку **Выбор типоразмеров и параметров**, где выберите конфигурацию: Диаметр – 10, Шаг – 1,5, Длина болта – 70 – ОК (рисунок 1.38).

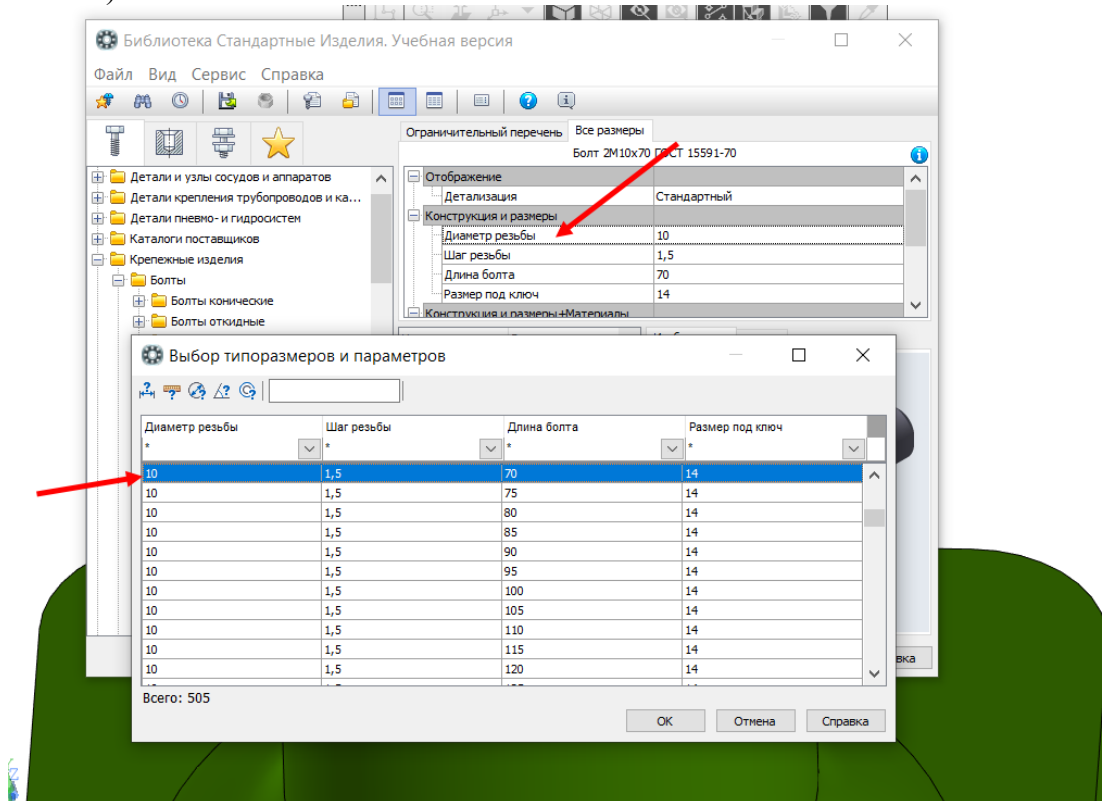


Рисунок 1.38

Нажмите **Применить** и слева появится окно вставка детали, с помощью **Совпадение** укажите на верхнюю поверхность втулки, рисунок 1.39.

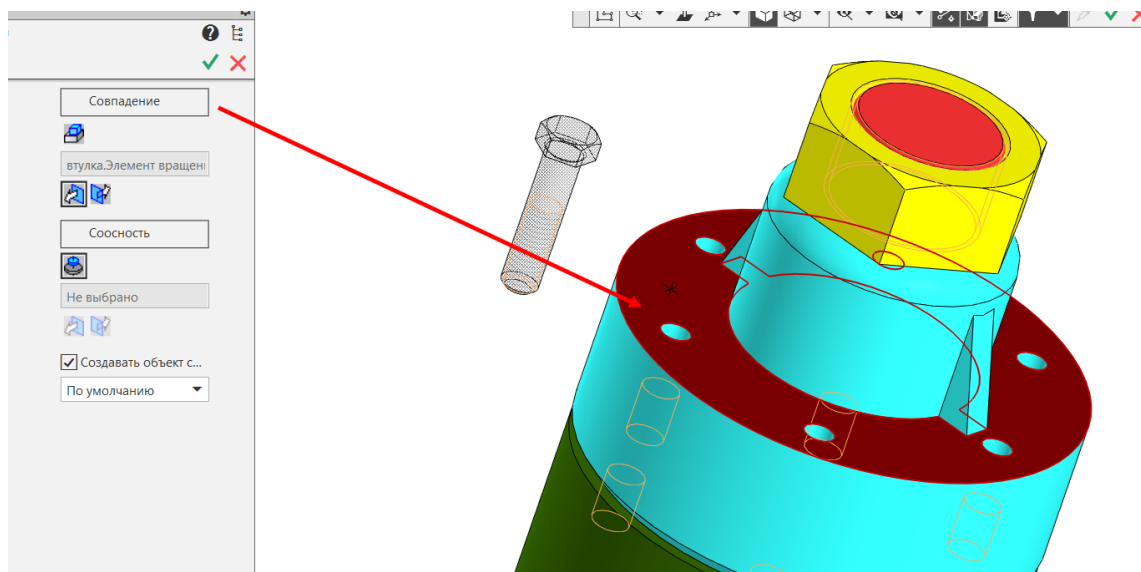


Рисунок 1.39

И с помощью команды **Соосность** укажите на отверстие втулки, рисунок 1.40.

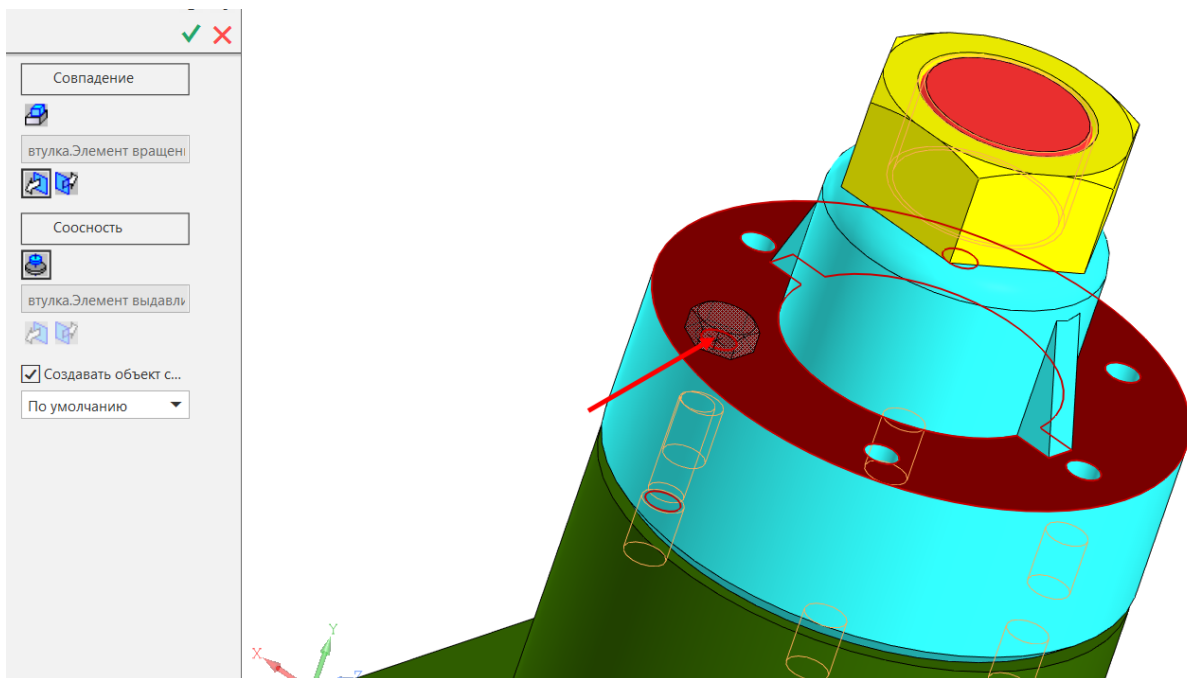


Рисунок 1.40

Принять. В появившемся окне поменяйте номер позиции на **6** – **Ок** (рисунок 1.41).

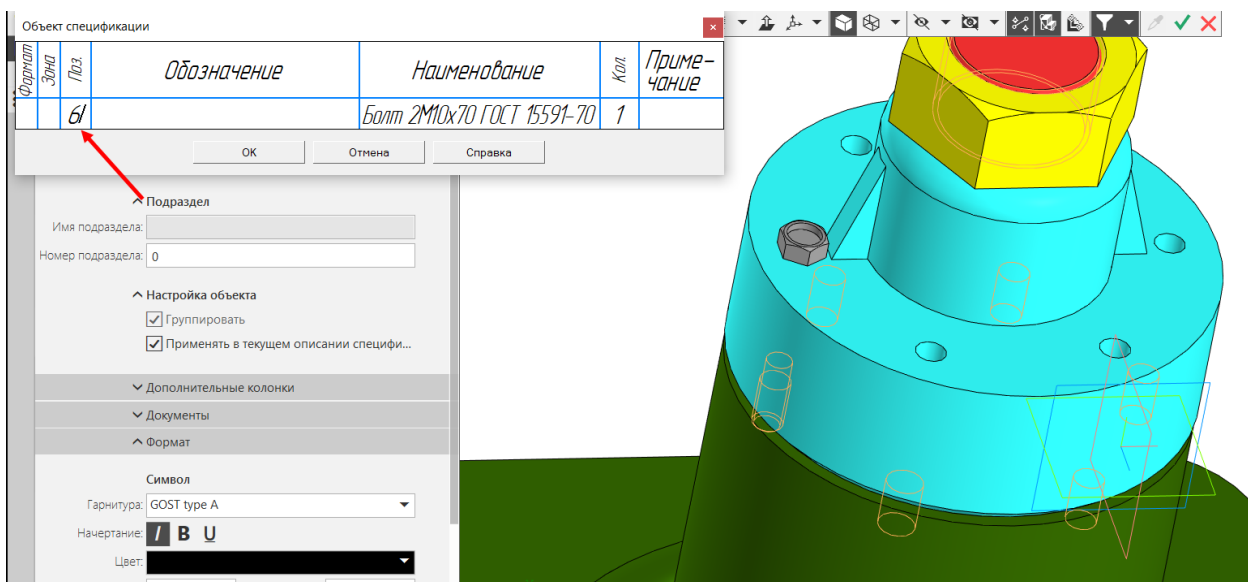


Рисунок 1.41

Подобным образом вставьте остальные болты (всего **6** штук). **Стоп.** Выйдите из библиотеки – **Отмена**. В результате получим готовую сборку (рисунок 1.42), которую необходимо сохранить в свою папку – имя файла «*Сборка*».

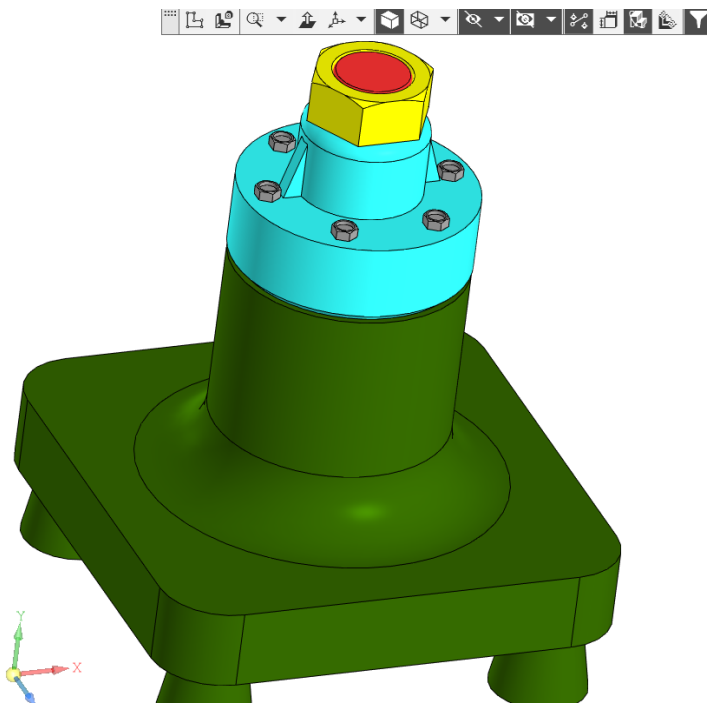
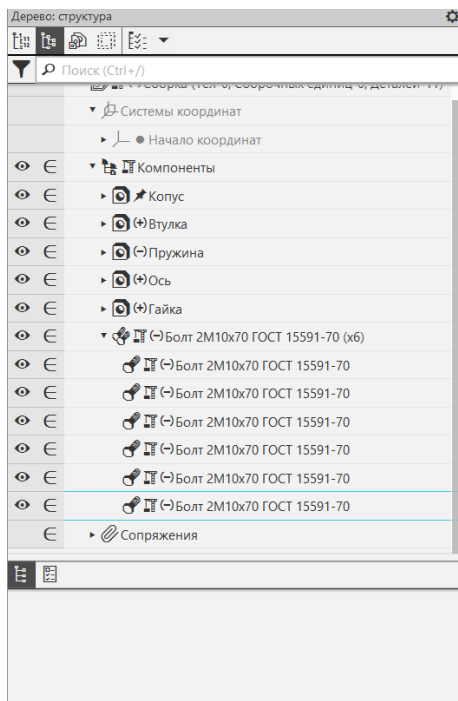


Рисунок 1.42

Примечание: Все детали, входящие в состав сборочной единицы, должны быть сохранены в одной папке со сборочной единицей.

Проверьте номера позиций на сборочной единице. Нажмите правой кнопкой мыши по названию детали и выберите **Свойства компонента – Список свойств** (рисунок 1.43)

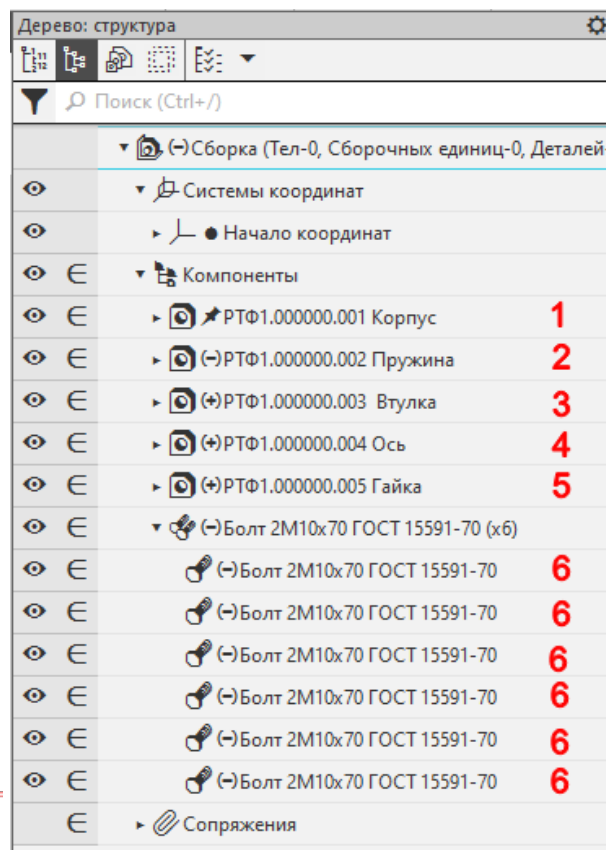
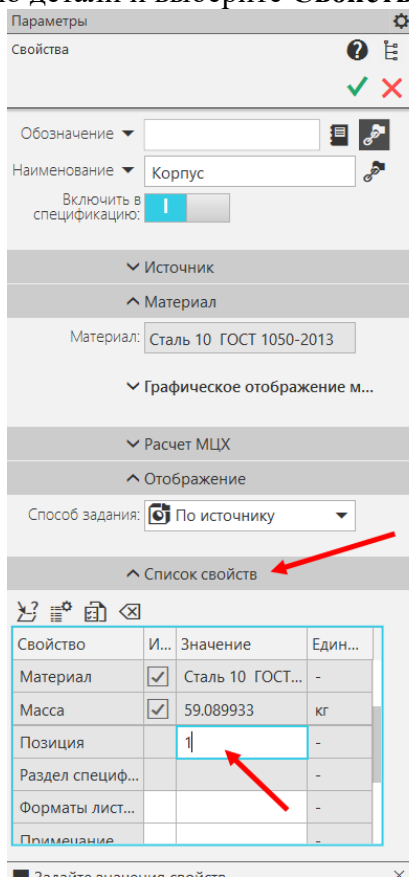


Рисунок 1.43

Сохранить.

2 Сборочный чертеж

2.1 Общие сведения

Сборочный чертеж (СБ) – конструкторский документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные для ее сборки и контроля.

Сборочный чертеж согласно ГОСТ 2.109-73 «Основные требования к чертежам» должен содержать:

- изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимной связи составных частей;
- параметры и требования, которые должны быть выполнены или проконтролированы по данному сборочному чертежу;
- номера позиций составных частей;
- размеры (габаритные, установочные, справочные и присоединительные).

На чертеже должно быть минимальное, но достаточное количество изображений (видов, размеров, сечений) сборочной единицы.

На СБ должны так же содержаться указания о характере сопряжений и методах его осуществления; указания о неразъемных соединениях.

Сборочный чертеж входит в комплект рабочей документации, т.к. предназначен для выполнения сборки в производственных условиях.

По СБ сборщик должен правильно понять принцип работы изделия; определить его составные части и способы их взаимодействия; выяснить размеры, необходимые для процесса сборки.

2.2 Создание сборочного чертежа

Перед созданием сборочного чертежа нужно выбрать главный вид сборки и изменить его. Откроем сборку и изменим главный вид детали. Развернем деталь, как на рисунке 2.3. В *Панели быстрого доступа* выберите команду **Ориентация – Настройка**.

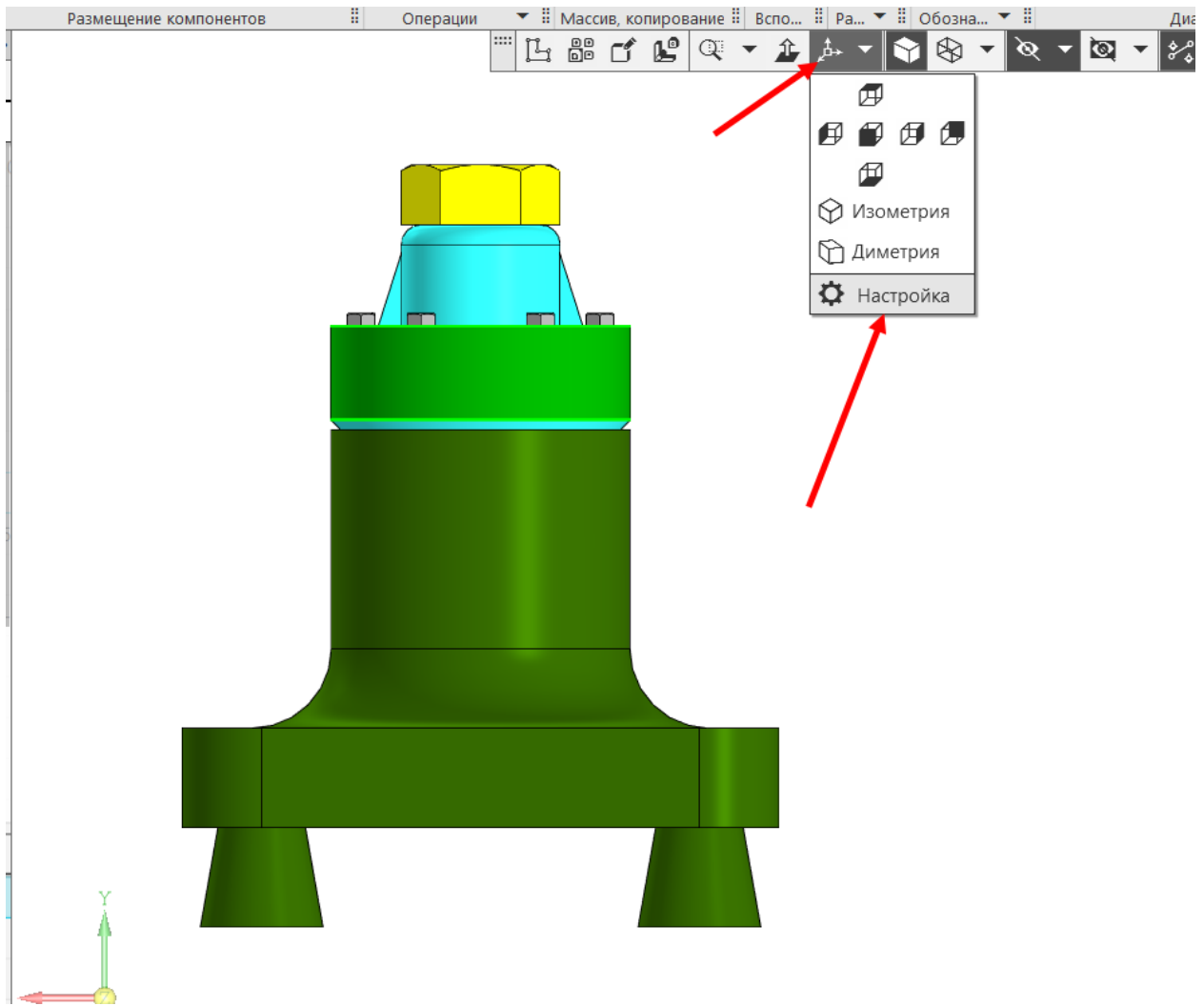


Рисунок 2.3

Слева в параметрах нажмите кнопку – **Главный вид по текущей ориентации** (рисунок 2.4). **Стоп.**

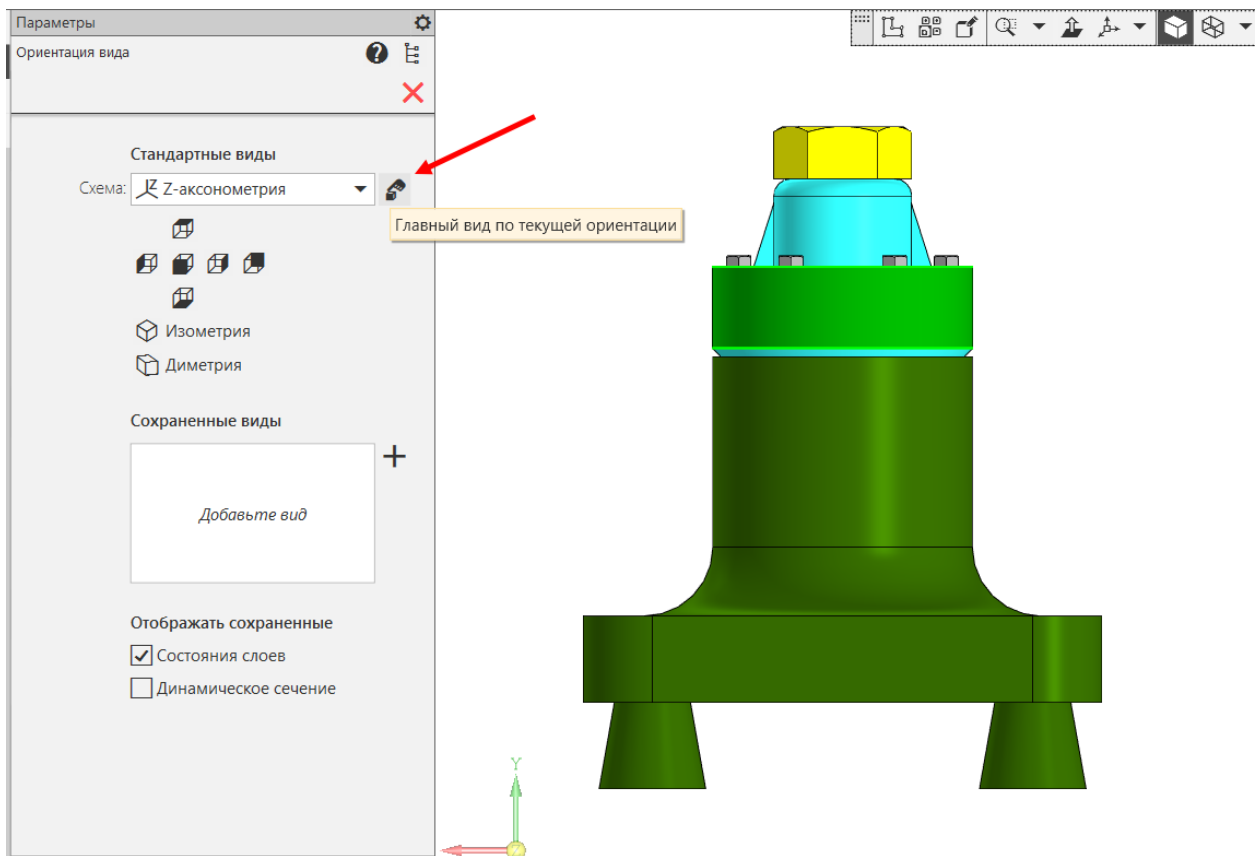


Рисунок 2.4

Проверьте, что все детали отображаются на сборке в *Дерево модели* (рисунок 2.5)

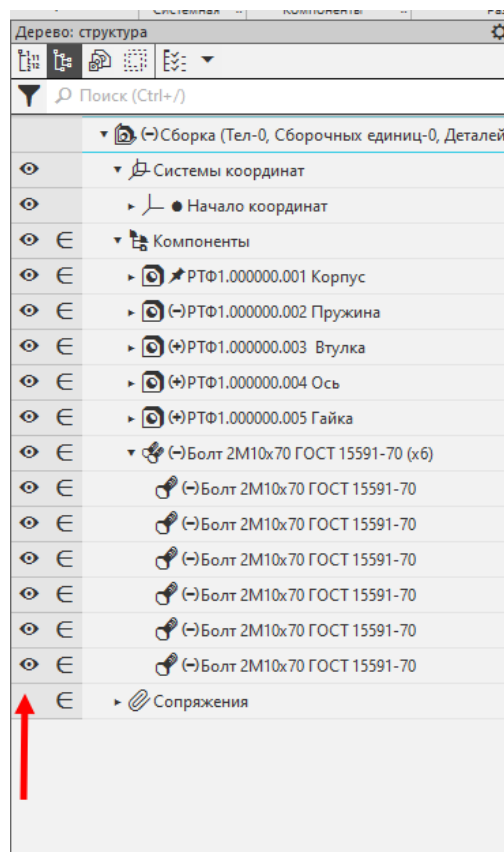


Рисунок 2.5

Изменим **Обозначение** – **РТФ1.000000.000 СБ**, **Наименование** – **Сборка** и **Формат листа** – **A3** на сборке (рисунок 2.6).

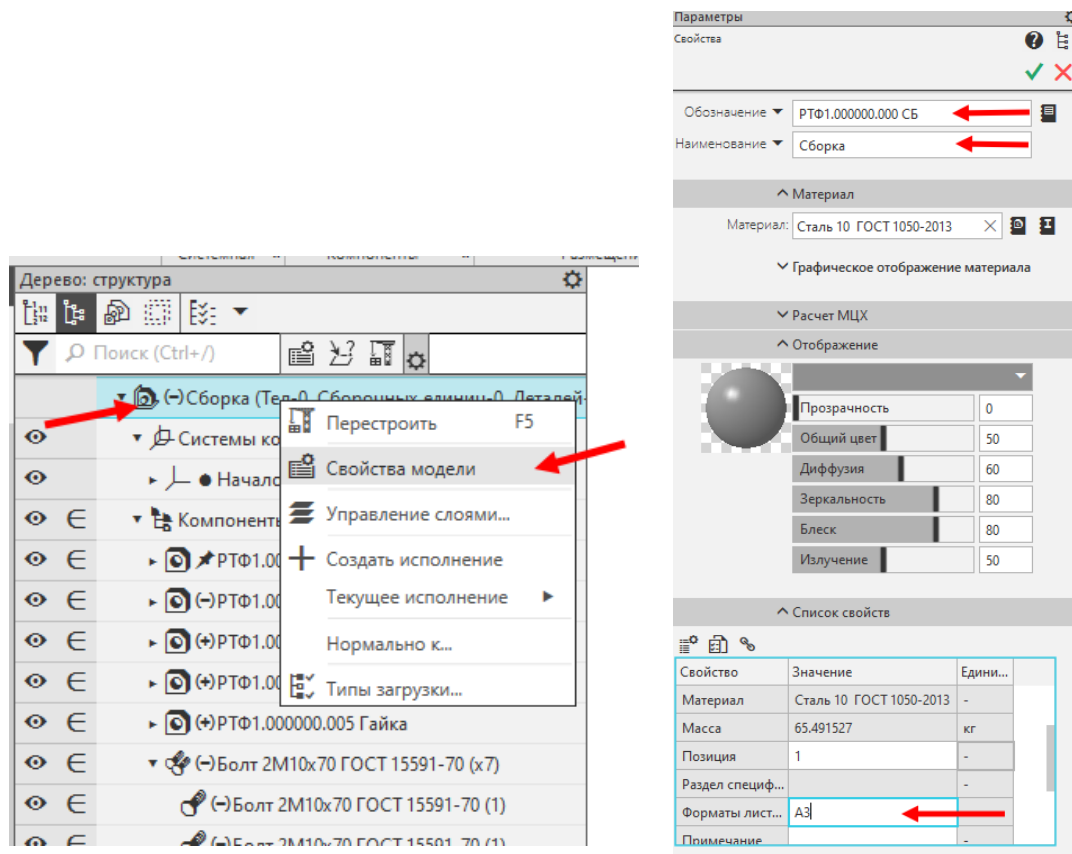


Рисунок 2.6

Сохранить.

Для создания чертежа откроем новый файл **Чертеж** (рисунок 2.7).

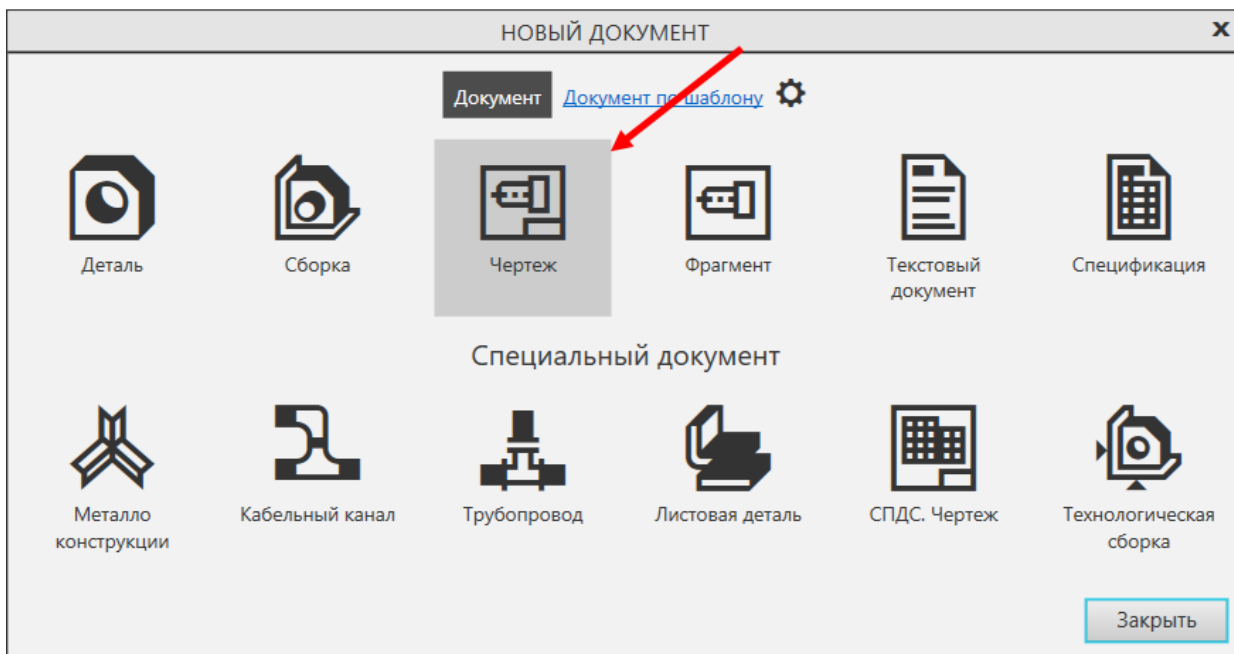


Рисунок 2.7

В *Дерево чертежа* поменяем параметры листа, нажав на треугольник рядом с **Листы**. Изменим формат листа – **A3**, расположение – **горизонтально** (рисунок 2.8).

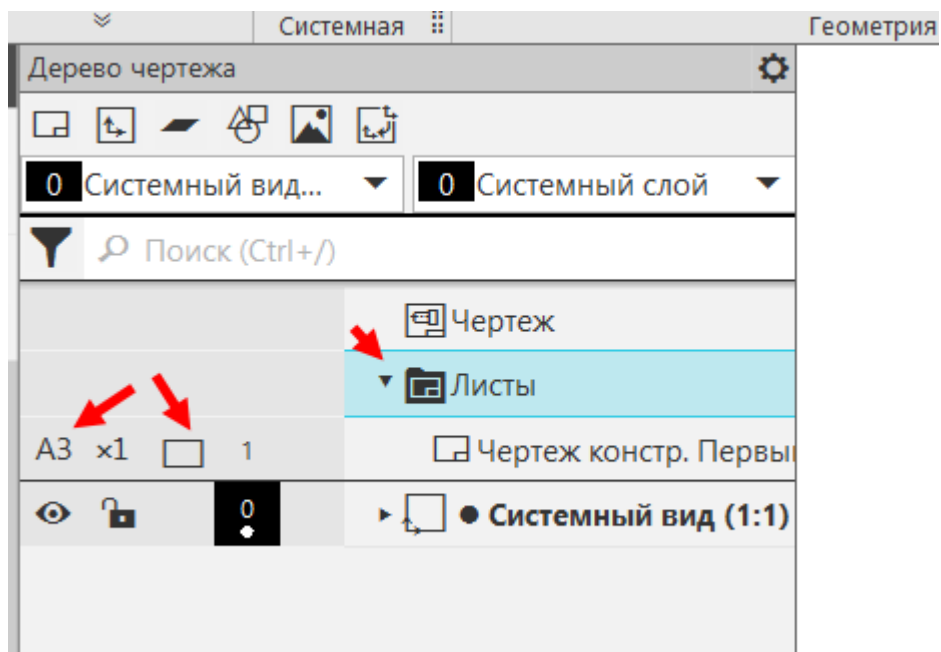


Рисунок 2.8

В панели *Виды* выберем инструмент **Стандартные виды с модели** найдем созданную сборку – **Выбрать** (рисунок 2.9).

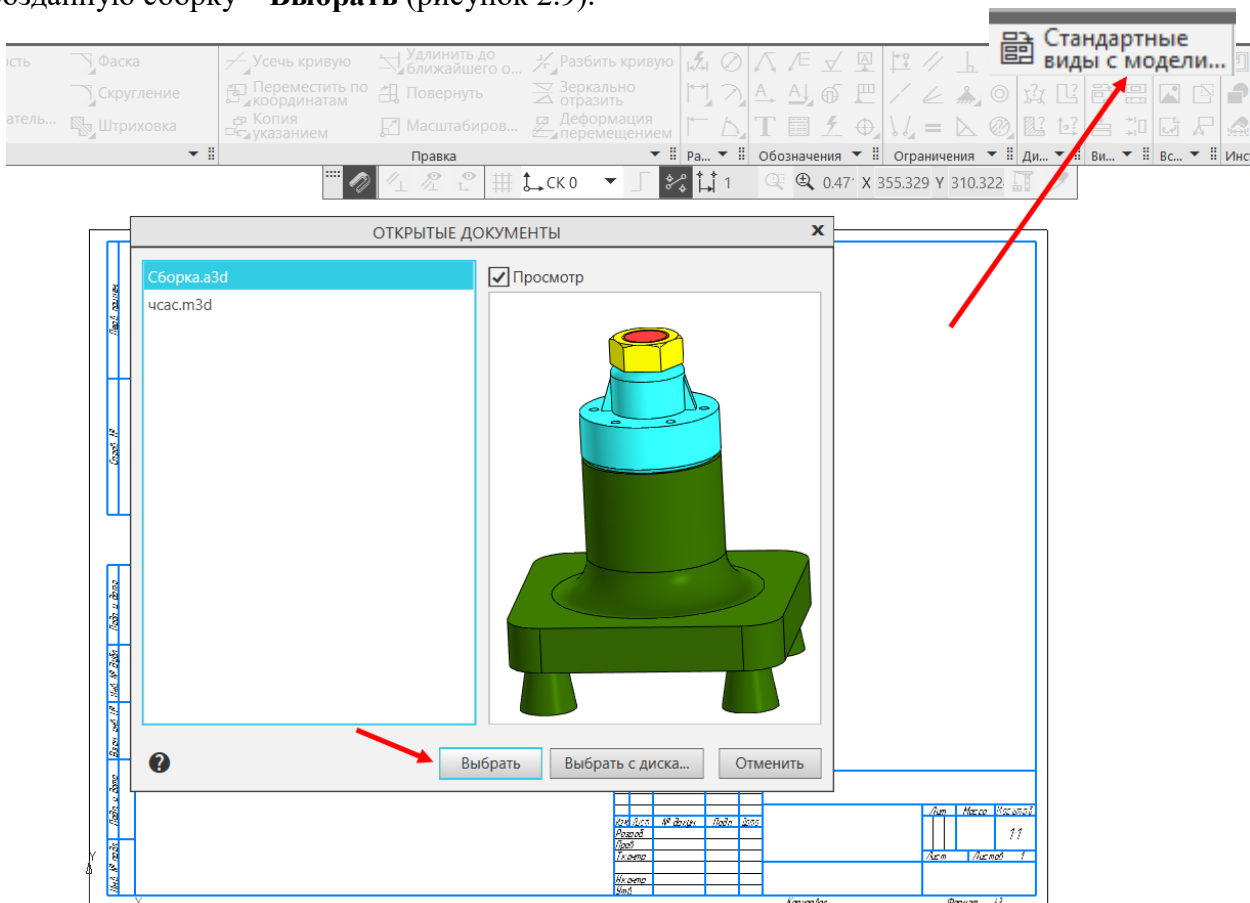


Рисунок 2.9

В появившемся окне включим – *Отображение окна модели*, поменяем масштаб – **1:4**, оставим вид спереди и вид сверху (рисунок 2.10). Кликнем на листе в место расположения ВИДОВ.

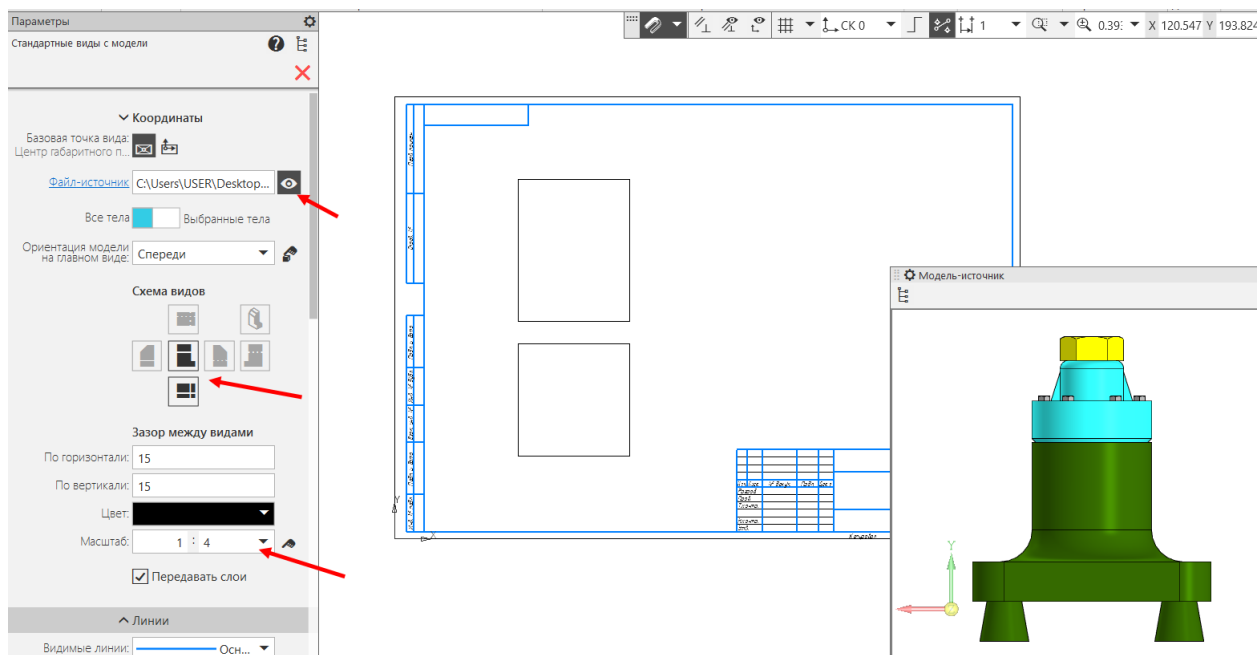


Рисунок 2.10

Сделаем фронтальный разрез на месте главного вида. Совместим половину вида с половиной разреза, т. к. деталь симметричная.

Кликнем на главный вид, он подсветится зеленым цветом. В панели *Геометрия* выберем команду **Прямоугольник** и создадим прямоугольник до середины детали, как показано на рисунке 2.11. **Стоп.**

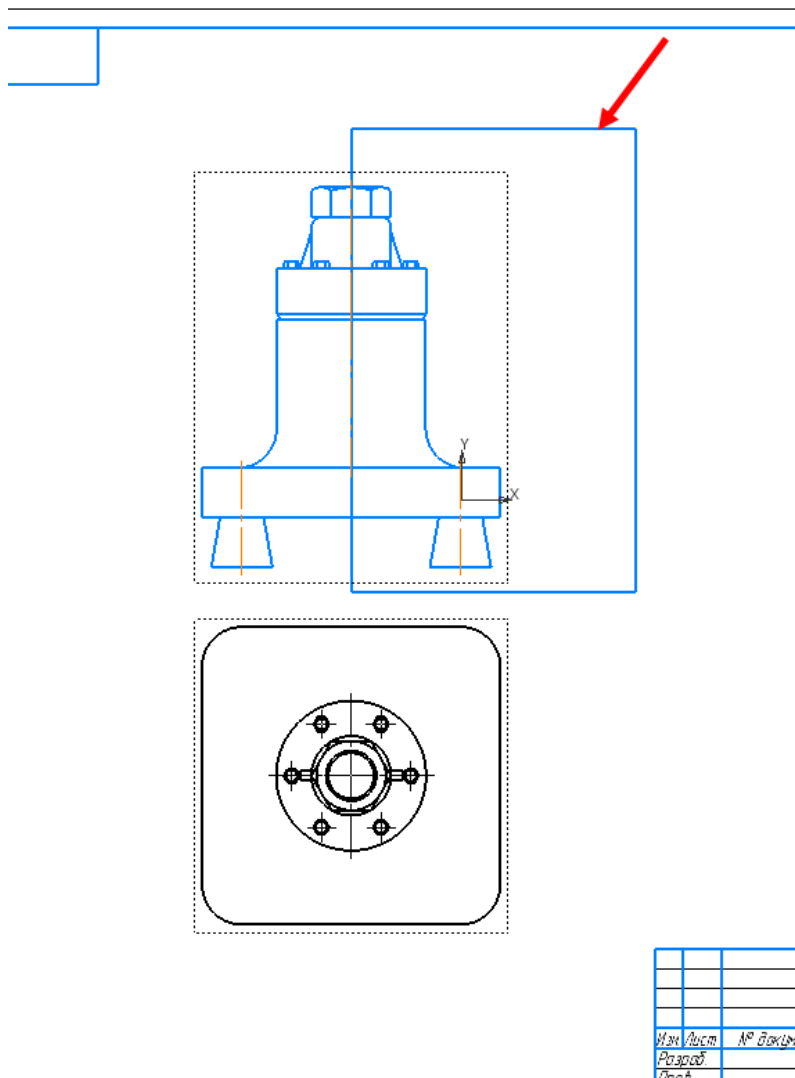


Рисунок 2.11

В панели **Виды** выберем инструмент **Местный разрез**. Нажмем на созданный прямоугольник, затем на виде сверху укажем в центр большой окружности (рисунок 2.12).

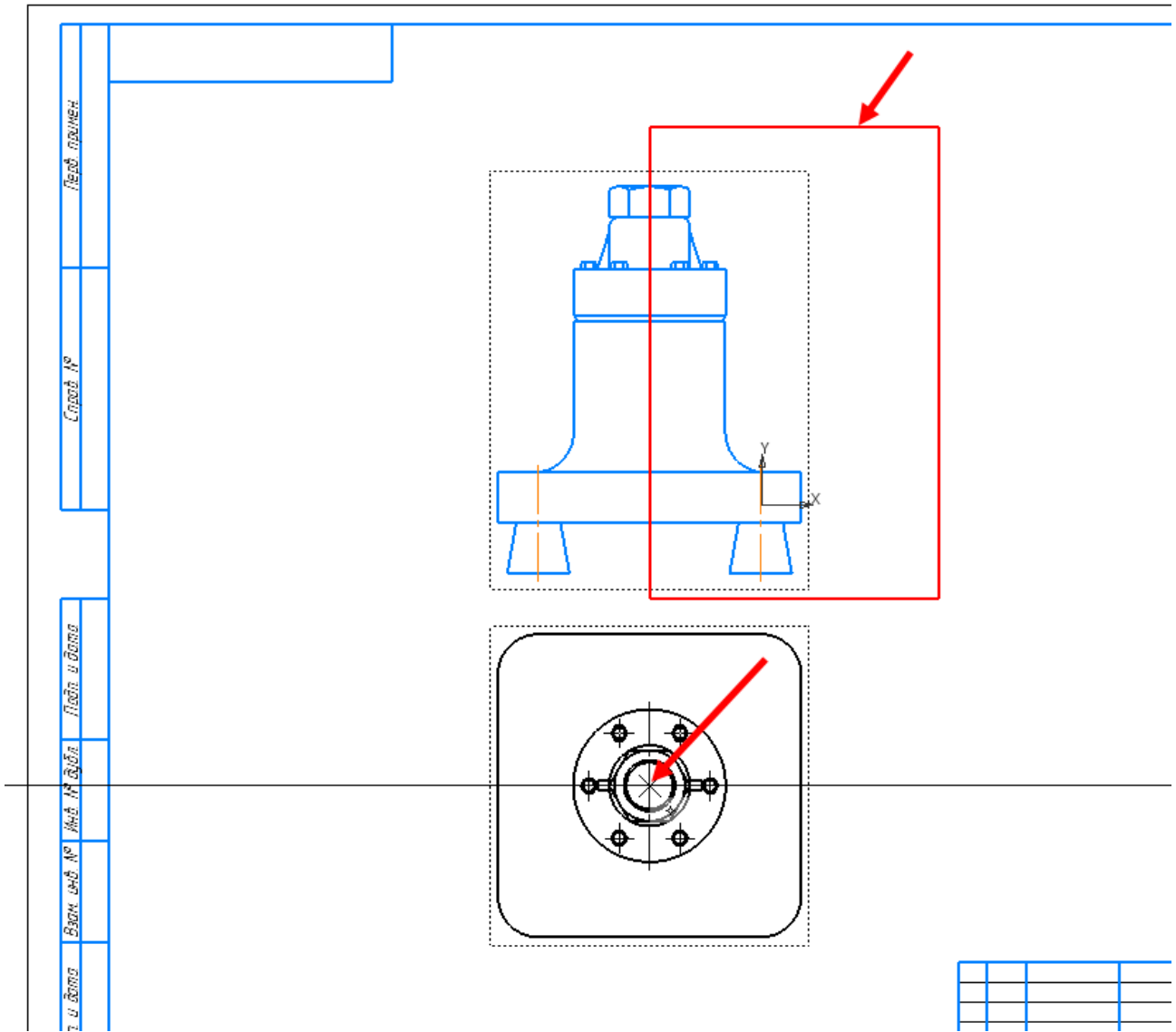


Рисунок 2.12

Получим, рисунок 2.13.

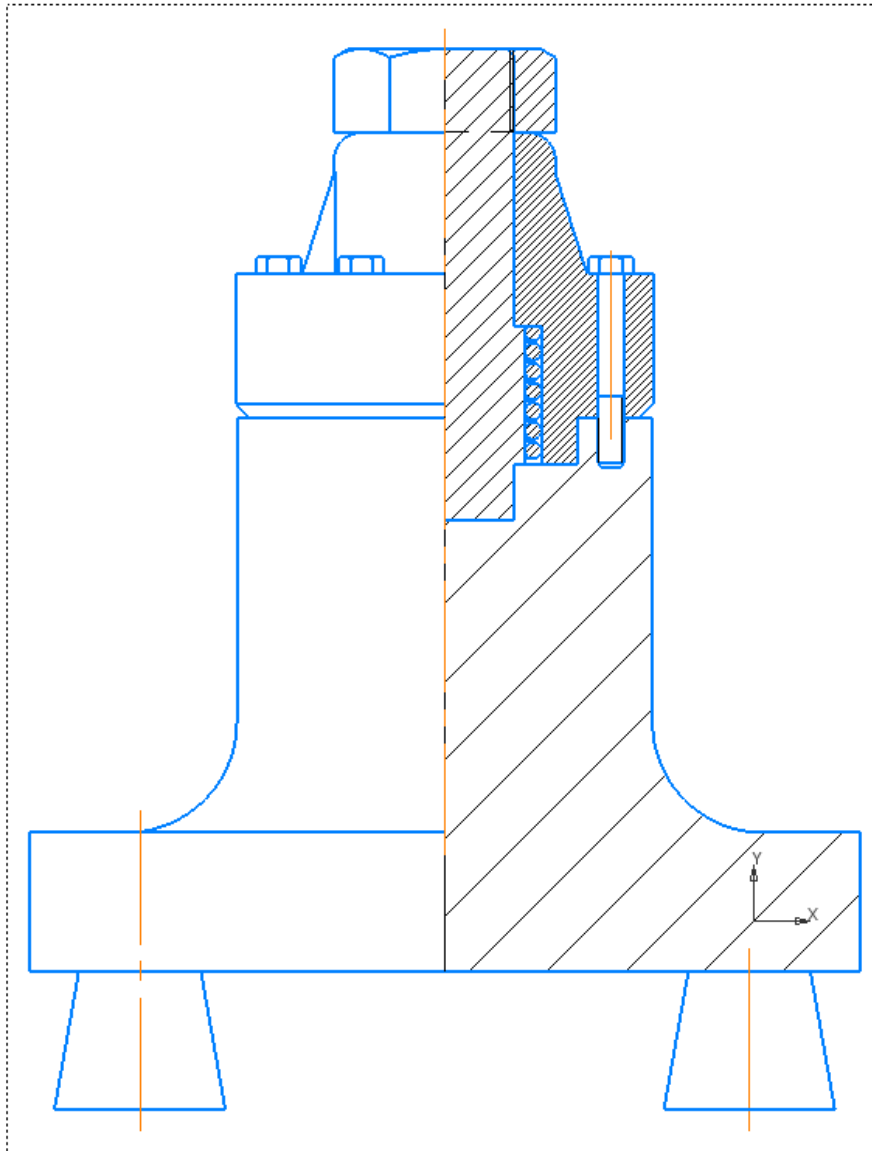



Рисунок 2.13

Кликнем на главный вид, он подсветится зеленым цветом. В панели **Геометрия** выберем команду **Слайн по точкам**  **Слайн по точкам** и создадим замкнутый контур, как показано на рисунке 2.14. Обязательно поставим галочку замкнуть контур. **Принять. Стоп.**

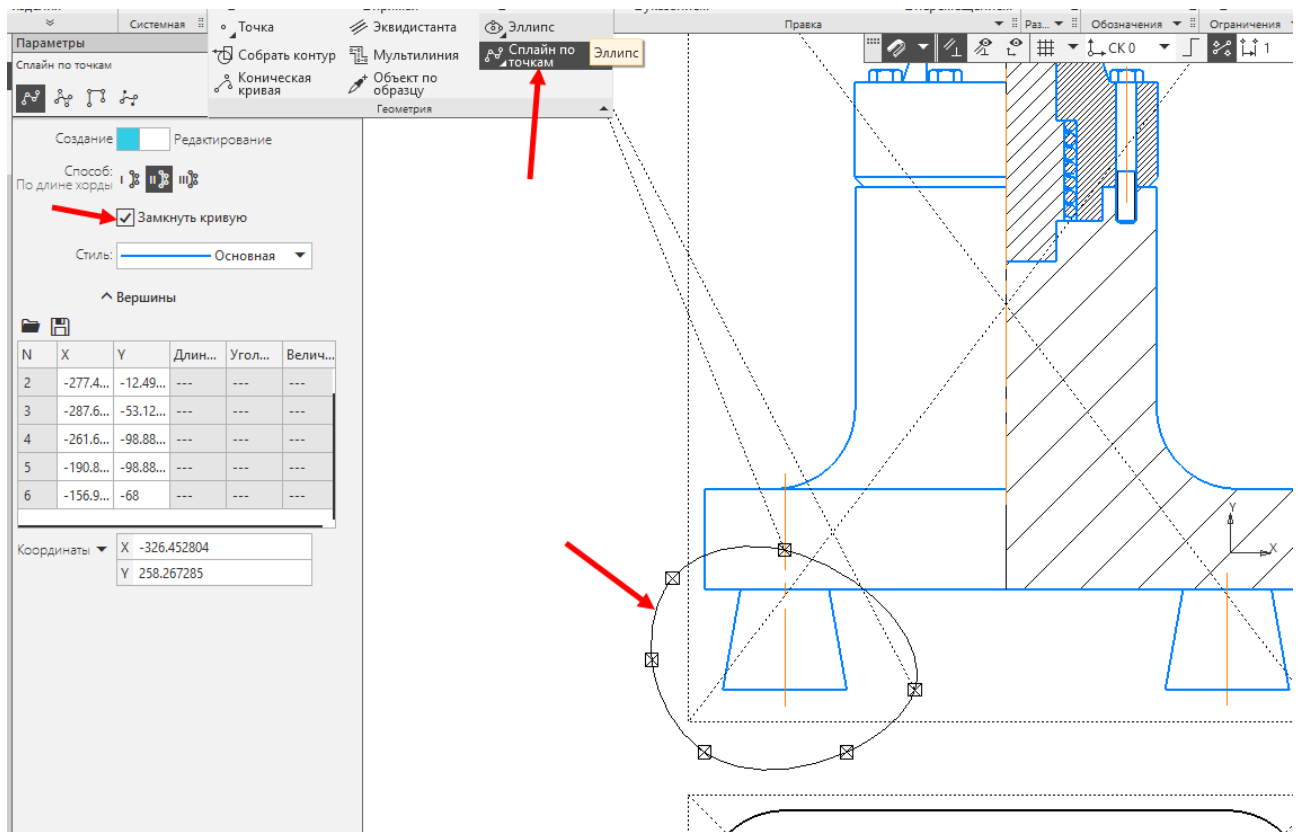


Рисунок 2.14

В панели **Виды** выберем инструмент **Местный разрез**. Наждем на созданный контур, затем на виде сверху укажем на центр ножки корпуса, рядом должен появиться значек «точки» (рисунок 2.15).

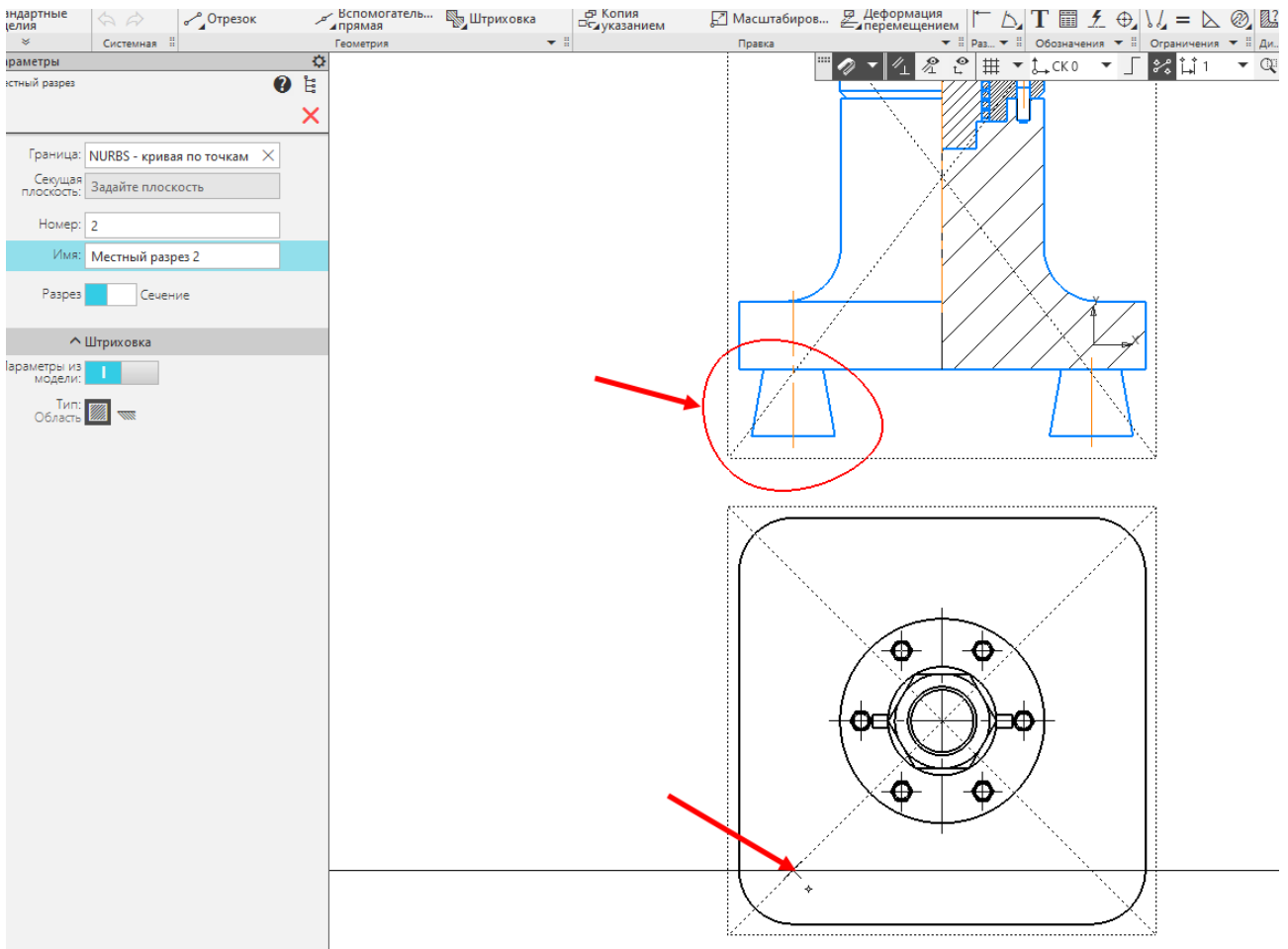


Рисунок 2.15

Получим, рисунок 2.16.

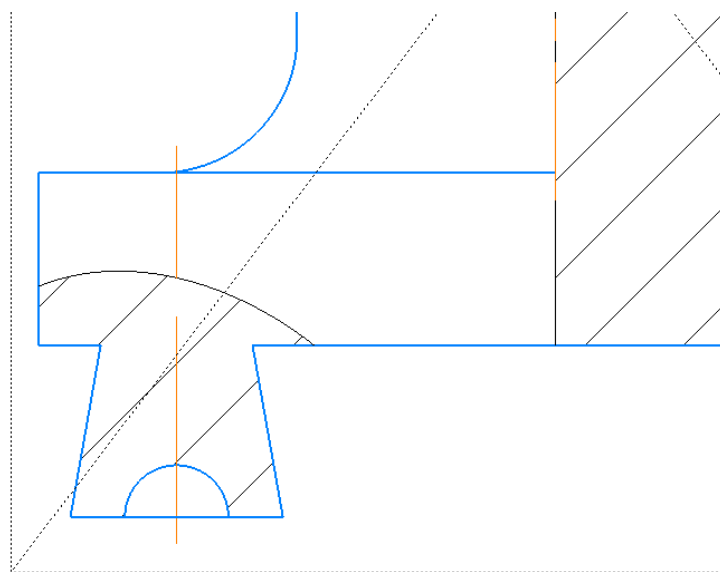



Рисунок 2.16

Нажав на объект, можно выбрать разрезать его или нет, а также, можно скрывать видимость компонентов. После изменений нужно нажать кнопку в **Панели быстрого доступа – Перестроить**  (рисунок 2.17).

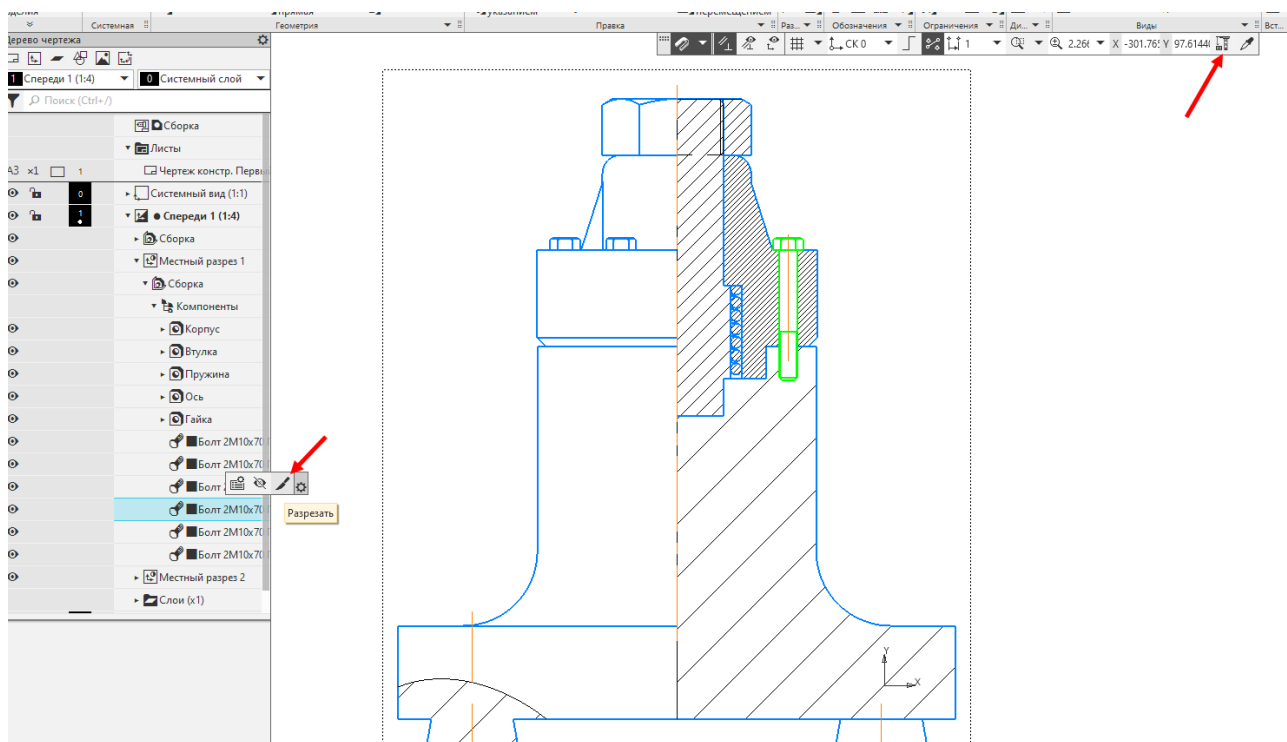




Рисунок 2.17


Обозначения позиций размещаются в чертеже на полках линий-выносок.

В ассоциативных чертежах можно создать обозначения позиций, связанные с объектами спецификации. Для этого требуется указать начальную точку линии-выноски внутри области, ограниченной проекционной геометрией компонента, или на одном из геометрических объектов. Система определит, к какому компоненту модели относится указанная область (объект), и из спецификации будет передан соответствующий номер позиции.

Вызовем команду **Обозначение позиции** . Укажем точку начала линии-выноски внутри области проекции компонента или на одном из ее объектов. Проекция компонента, которому принадлежит выбранная область/объект, подсветится. На экране появится фантом обозначения с номером позиции, переданным из спецификации.

Укажем точку начала полки. Создадим необходимое количество ответвлений выносной линии.

Чтобы завершить простановку обозначения позиции, нажмите кнопку **Создать объект** . Обозначение позиции будет создано. Номер позиции, переданный из спецификации имеет синий цвет (рисунок 2.18).

Для завершения работы команды нажмите кнопку **Завершить** .

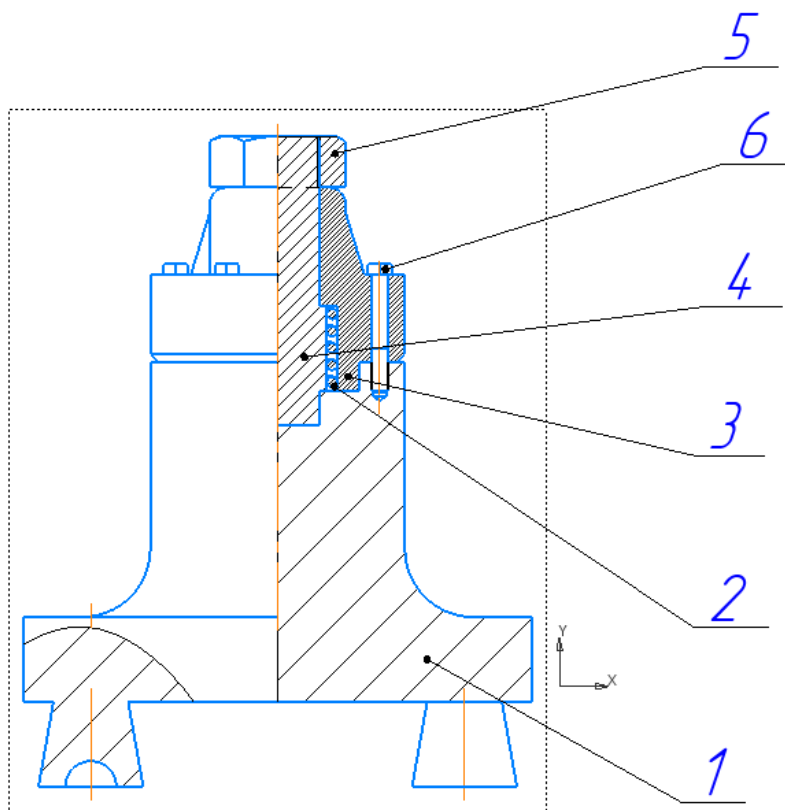
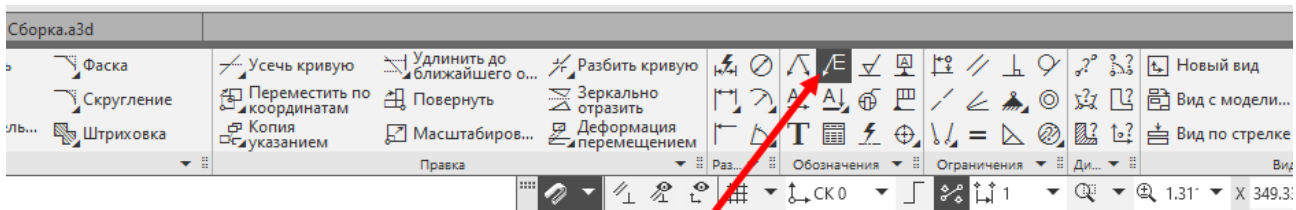




Рисунок 2.18

Выровняем номера позиции по вертикали. Выберем в панели *Обозначения* команду **Выровнять кнопки выносок** . Кликнем по всем созданным линиям-выноскам, которые требуется выровнять. **Создать объект** . Наименования выбранных объектов появятся в поле **Объекты** на *Панели параметров* (рисунок 2.19).

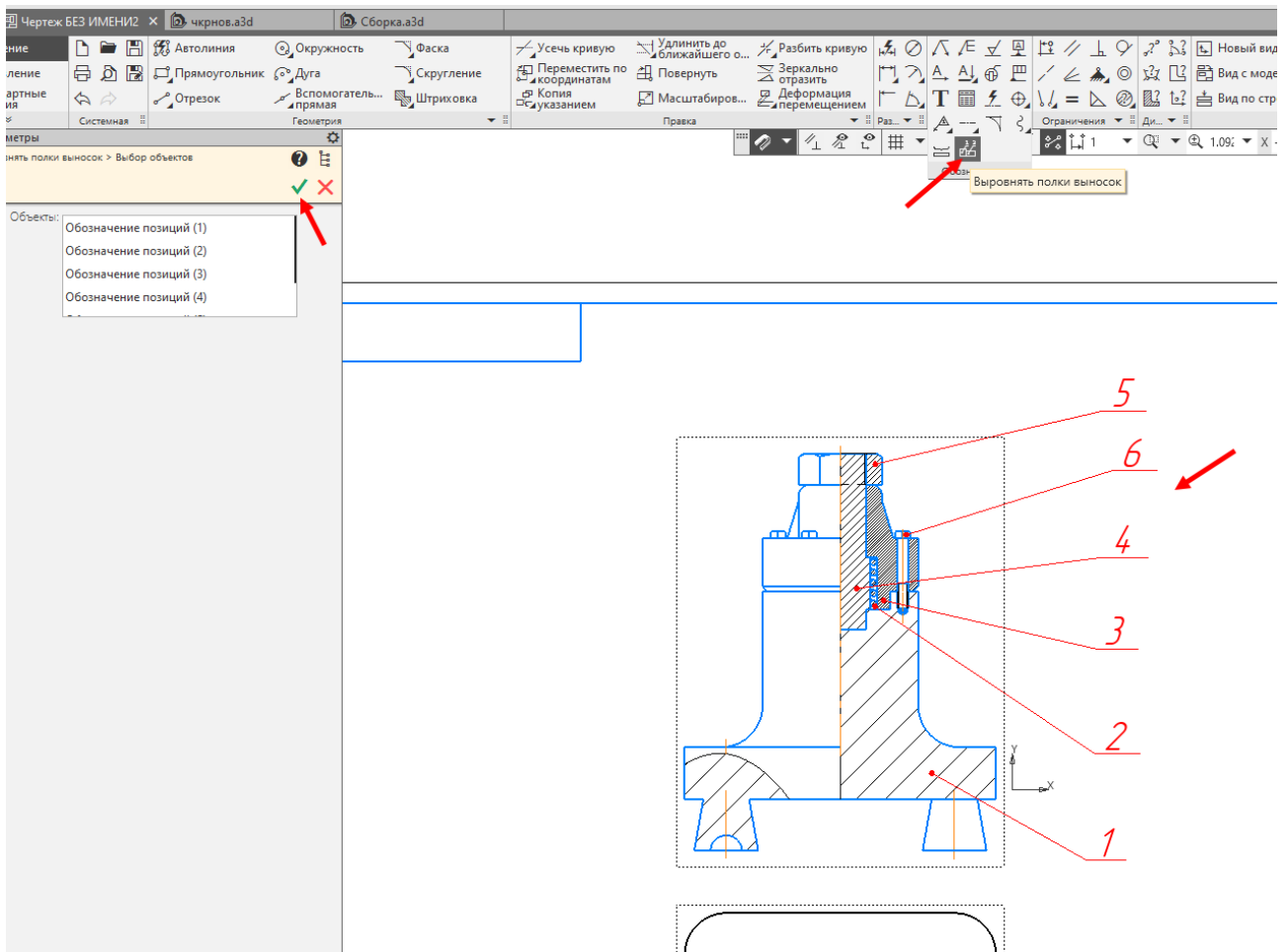


Рисунок 2.19

Зададим точку, по которой требуется выровнять начала полок выбранных линий-выносок. Для этого укажем точку в графической области или введем ее координаты в поле **Базовая точка**.

В графической области отображаются фантомы горизонтальной и вертикальной прямых, проходящих через указанную точку. Выберем нужную прямую для выравнивания объектов. Для этого щелкнем мышью по фантому вертикальной прямой. После указания прямой выравнивание объектов автоматически завершается (рисунок 2.20).

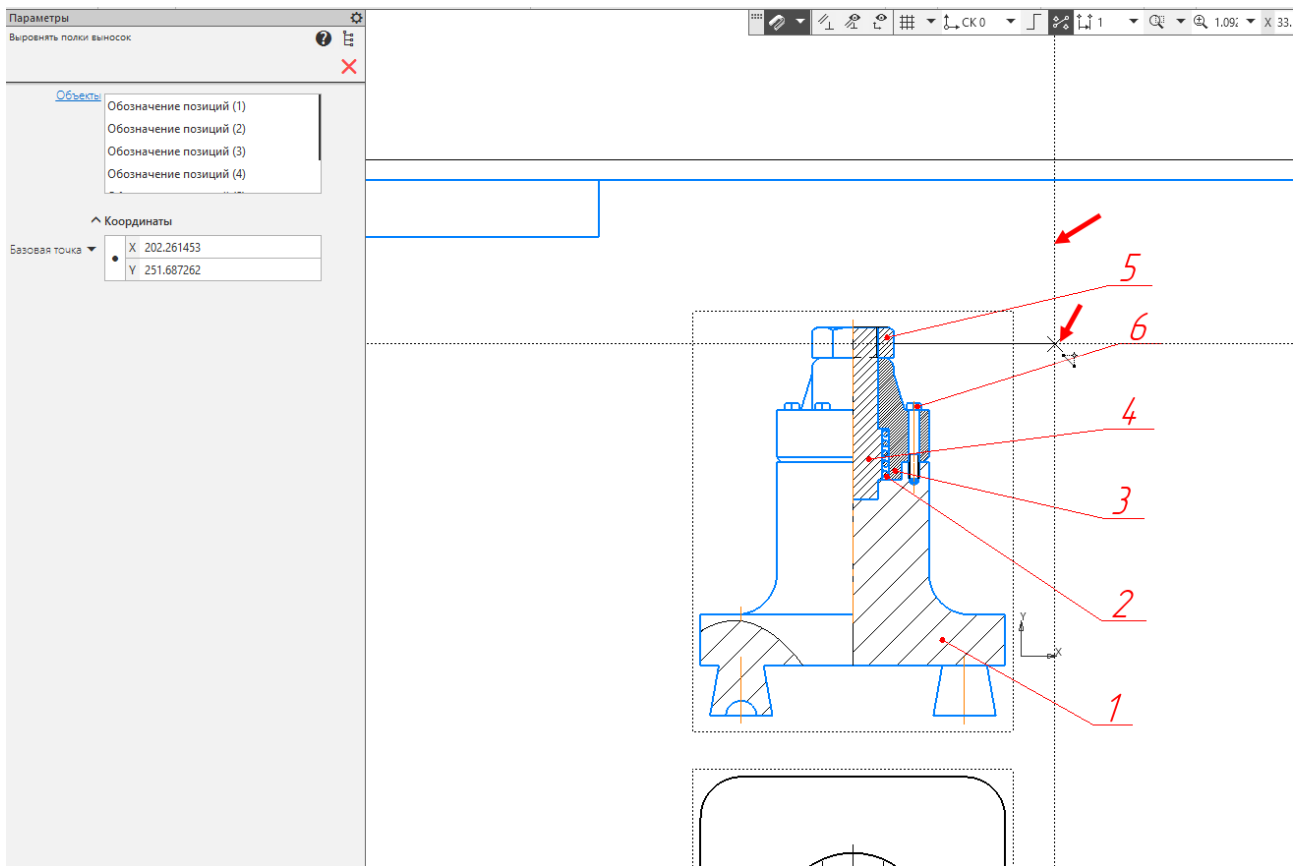


Рисунок 2.20

Выберем инструмент **Авторазмер** и проставим габаритные, соединительные и установочные размеры. Расставим недостающие центровые линии. Уберем штриховку на ребре жёсткости. Заполним основную надпись (рисунок 2.21).

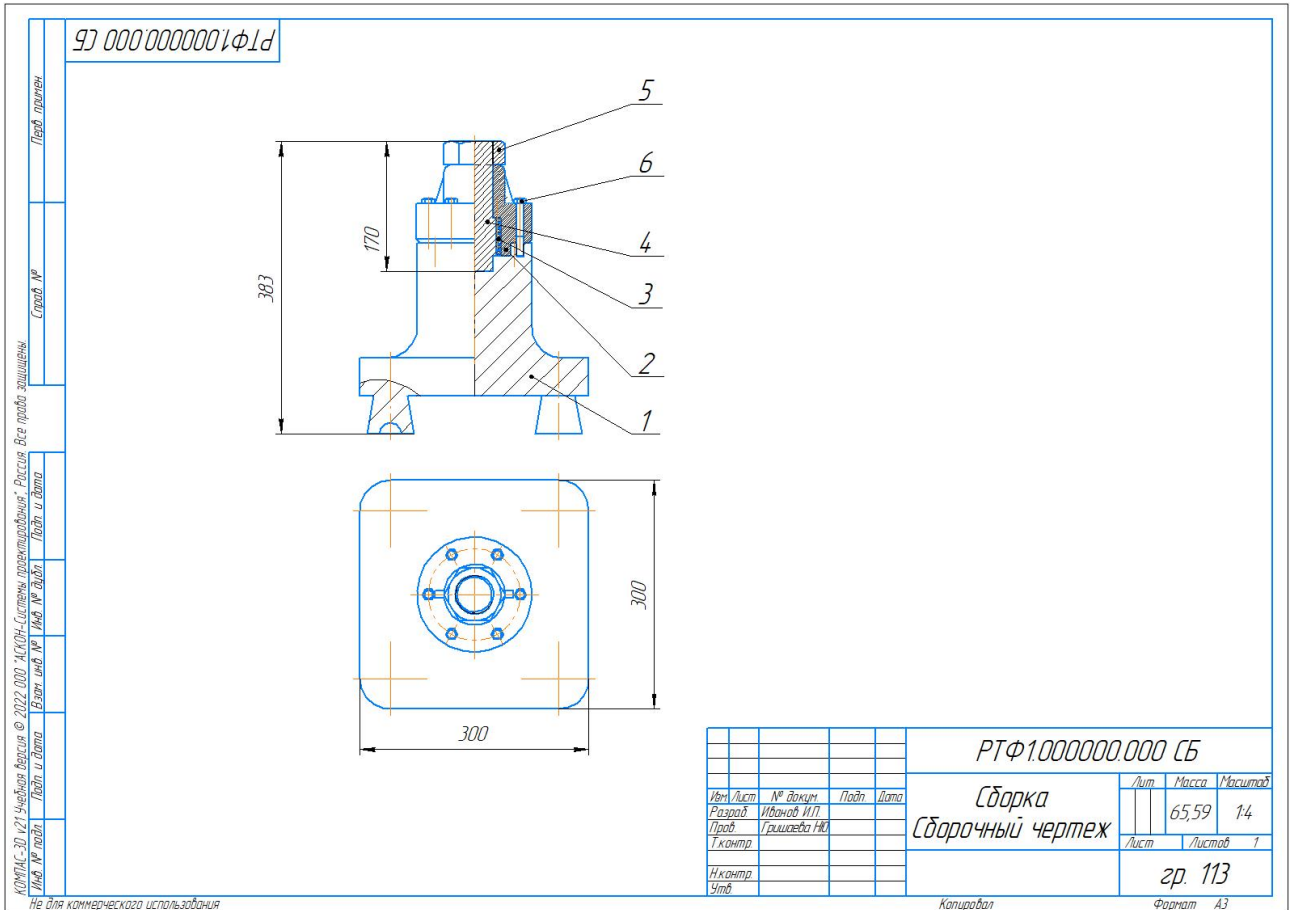


Рисунок 2.21

Готовый сборочный чертеж необходимо сохранить в свою папку – имя файла «Сборочный чертеж_РТФ1.000000.000 СБ».

3 Спецификация

3.1 Общие сведения

Спецификация является обязательным основным конструкторским документом на изделие. В соответствии с ГОСТ 2.106-2019 «Текстовые документы» спецификация – текстовый документ, определяющий состав сборочной единицы и разработанной для неё рабочей конструкторской документации, необходимый для комплектования конструкторских документов, подготовки производства, изготовления изделия и планирования запуска производства.

Спецификацию составляют на каждую сборочную единицу на отдельных листах формата А4 по установленным формам.

В спецификации содержатся все необходимые сведения о сборочной единице – сколько составных частей и подборок, сколько стандартных деталей, какое количество каждого наименования составных частей

В основном спецификация состоит из следующих разделов, которые располагают в такой последовательности:

- документация;
- детали;
- стандартные изделия;
- материалы.

Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе «Наименование» и подчеркивают. Ниже каждого заголовка оставляют свободную строку, а в конце каждого раздела – не менее одной строки для возможных дополнительных записей. Ширина строк – не менее 8 мм.

Содержание каждого раздела (для учебных чертежей):

Документация – основной комплект конструкторских документов изделия (для простых изделий – только сборочный чертеж).

Детали – оригинальные детали, непосредственно входящие в изделие. Запись деталей производят в порядке возрастания цифр, входящих в их обозначение.

Стандартные изделия – вносят изделия, примененные по государственным, отраслевым стандартам. В пределах каждой категории стандартов запись производят по группам изделий, объединяемых по функциональному назначению (крепежные изделия, подшипники и т.п.), в пределах группы – в алфавитном порядке наименований (например, болты, винты, гайки, шпильки, шпильки), в пределах каждого наименования – в порядке возрастания обозначений стандартов, а в пределах каждого обозначения – в порядке возрастания основных параметров, например, диаметра, длины.

Прочие изделия – изделия, применяемые по техническим условиям, за исключением стандартных.

Материалы – материалы, непосредственно входящие в сборочную единицу, в следующей последовательности: металлы черные, металлы цветные, провода, пластмассы, бумажные и текстильные материалы, резиновые и кожевенные и т.д.

В графе «Формат» указывают форматы документов.

В графе «Зона» указывают обозначение зоны, в которой находится номер позиции составной части изделия (при разбивке поля чертежа на зоны).

В графе «Поз.» указывают порядковые номера составных частей изделия в последовательности записи их в спецификации. Для раздела «Документация» графу не заполняют.

В графе «Обозначение» в разделе «Документация» указывают обозначение записываемых документов, в разделе «Детали» – обозначение основных конструкторских документов. В разделах «Стандартные изделия» и «Материалы» графы «Формат» и «Обозначение» не заполняют.

В графе «Наименование» в разделе «Документация» указывают только наименования документов, в частности, «Сборочный чертеж», а в разделе «Детали» – наименования деталей в соответствии с основными надписями на их чертежах.

В разделах «Стандартные изделия» и «Материалы» записывают наименования и обозначения в соответствии со стандартами на них.

Наименования деталей записывают в именительном падеже единственного числа. Если наименование состоит из двух слов, то на первом месте пишут имя существительное.

В графе «Кол.» указывают количество деталей на одно изделие.

В Компас 3-D спецификацию можно сделать в ручном режиме или в автоматическом режиме, которые описаны ниже. Вы можете выбрать любой из режимов создания спецификации.

3.2 Создание спецификации в ручном режиме

При оформлении учебных документов советуем использовать режим ручного заполнения спецификации.

Нажмите **Файл – Создать – Спецификация**. На экране появится таблица новой спецификации (рисунок 3.16).

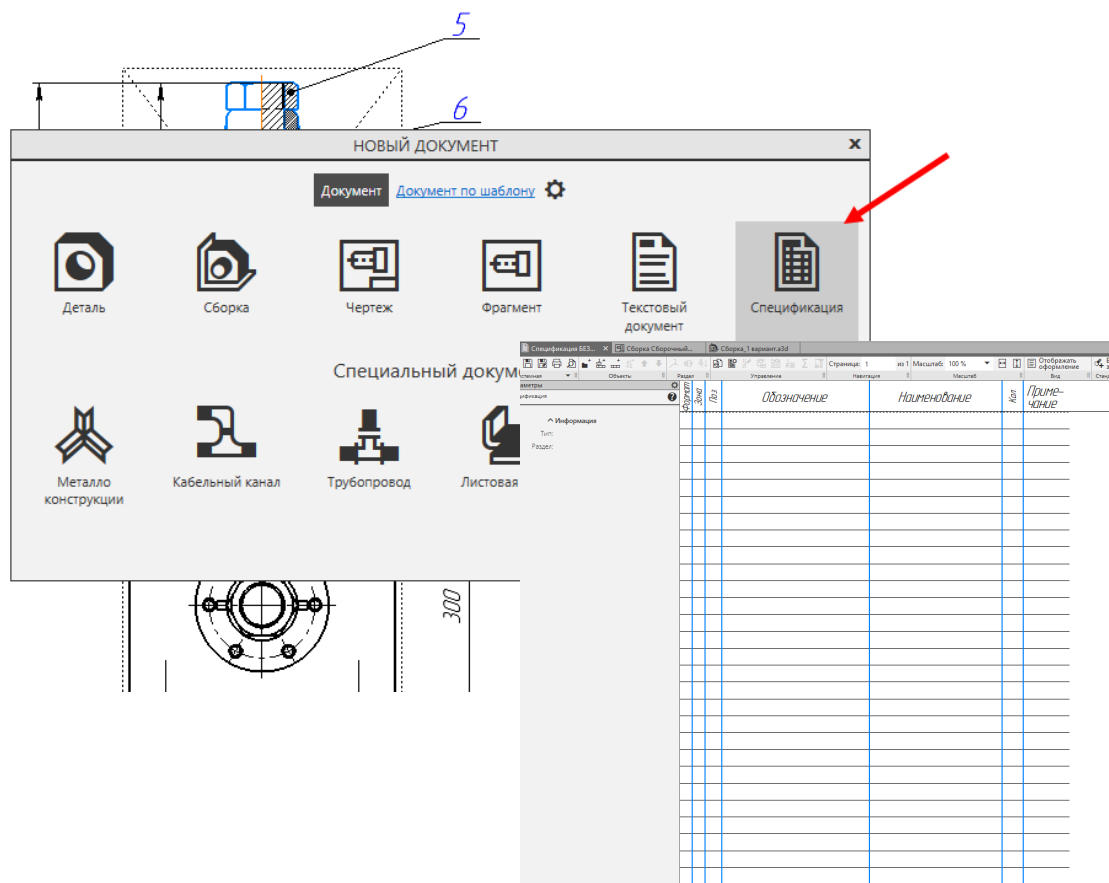


Рисунок 3.16

На инструментальной панели **Спецификация** выберем команду **Добавить раздел**. Из диалогового окна выберем раздел **Документация – Создать** (рис. 3.17). Заполним в появившейся строке поля **Формат**, **Обозначение**, **Наименование**.

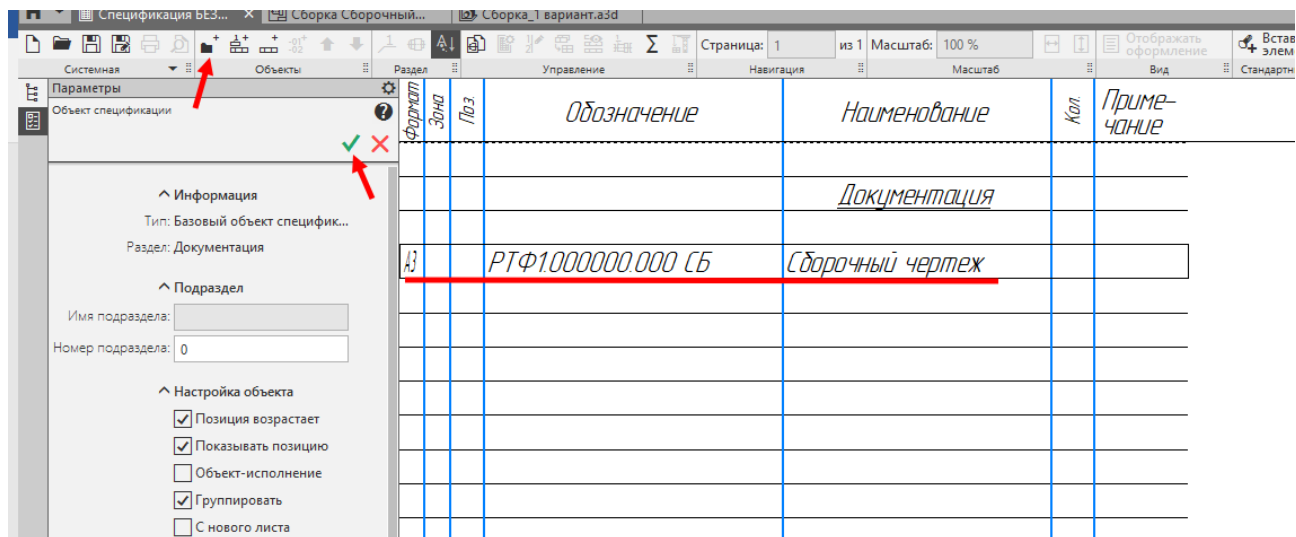


Рисунок 3.17

Снова выберем команду **Добавить раздел**. Из диалогового окна выберем раздел **Детали**. Заполним для каждой детали необходимые графы. Аналогичным образом создадим необходимые разделы (рисунок 3.18).

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
A3			РТФ1.000000.000 СБ	Сборочный чертеж		
				<u>Детали</u>		
A3	1		РТФ1.000000.001	Корпус	1	
A4	2		РТФ1.000000.002	Пружина	1	
A3	3		РТФ1.000000.003	Втулка	1	
A4	4		РТФ1.000000.004	Ось	1	
A4	5		РТФ1.000000.005	Гайка	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		6		Болт 2М10х70 ГОСТ15591-70	6	

Рисунок 3.18

Для того чтобы увидеть основную надпись спецификации, нажмем кнопку **Отображать оформление** (рисунок 3.19).

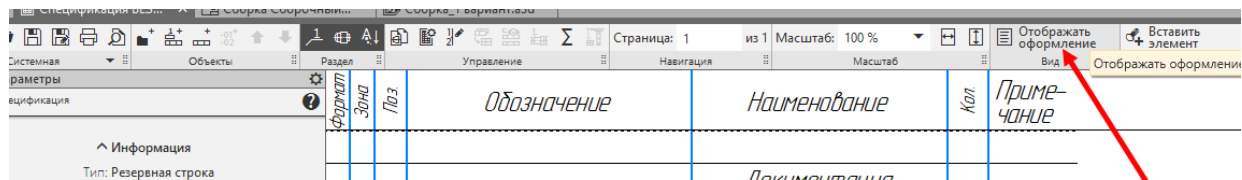


Рисунок 3.19

Заполним основную надпись спецификации (рис. 3.20). Закроем документ с сохранением данных «Спецификация_Сборка_РТФ1.000000.000».

Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<i>Документация</i>		
A3			РТФ1.000000.000 СБ	<i>Сборочный чертеж</i>		
				<i>Детали</i>		
A3	1		РТФ1.000000.001	<i>Корпус</i>	1	
A4	2		РТФ1.000000.002	<i>Пружина</i>	1	
A3	3		РТФ1.000000.003	<i>Втулка</i>	1	
A4	4		РТФ1.000000.004	<i>Ось</i>	1	
A4	5		РТФ1.000000.005	<i>Гайка</i>	1	
				<i>Стандартные изделия</i>		
	6			<i>Болт 2M10x70 ГОСТ15591-70</i>	6	
РТФ1.000000.000						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разраб.		Иванов И.П.			Лит.	Лист
Пров.		Гришоева Н.Ю.				Листов
И.контр.					1	
Утв.					гр. 113	
<i>Сборка</i>						

Рисунок 3.20

3.3 Создание связанной спецификации в автоматическом режиме

Для всех компонентов сборки в их файлах-источниках должны быть заданы свойства. Как минимум необходимо задать значения свойств *Обозначение* и *Наименование*.

Будучи вставленными в сборку, компоненты становятся составными частями этой сборки, а свойства, заданные в их файлах – свойствами соответствующих составных частей сборки. Составная часть имеет дополнительное, по сравнению с моделью в файле-источнике, свойство – *Позиция*.

Должны быть заданы свойства самой сборки.

Если в сборке есть составные части, представленные не компонентами, а телами, то для этих тел должны быть заданы свойства и включен учет в спецификации.

Если разработаны чертежи деталей и сборочных единиц, то их форматы можно отразить в спецификации. Для этого чертежи следует подключить к объектам спецификации в разделах *Сборочные единицы* и *Детали*.

Подключение возможно как в файле сборки – в подчиненном режиме работы с объектами спецификации, так и в файле-источнике компонента — при редактировании внешнего объекта спецификации.

Более предпочтителен второй вариант, так как в этом случае при вставке модели в любую сборку данные о формате чертежа этой модели будут автоматически извлекаться из ее файла. Первый же вариант означает, что для получения данных о формате чертежа его потребуется вручную подключать к объекту спецификации в каждой сборке, где модель используется в качестве компонента.

Вместо создания спецификации в виде отдельного документа данные для спецификации можно разместить в таблице на поле чертежа.

Обратите внимание: согласно ГОСТ 2.106–2019, допускается совмещение спецификации со сборочным чертежом при условии их размещения на листе формата А4 (исключение: изделия вспомогательного производства и единичного производства разового изготовления – спецификации на эти изделия могут совмещаться с чертежами любых форматов).

Для размещения спецификации на листе чертежа нужно нажать кнопку **Включить отображение на листе** в диалоге управления описаниями спецификаций или вызвать команду **Управление – Спецификация – Спецификация на листе – Показать** (рисунок 3.21).

Если спецификация совмещена со сборочным чертежом, то его не следует вносить в раздел *Документация* спецификации.

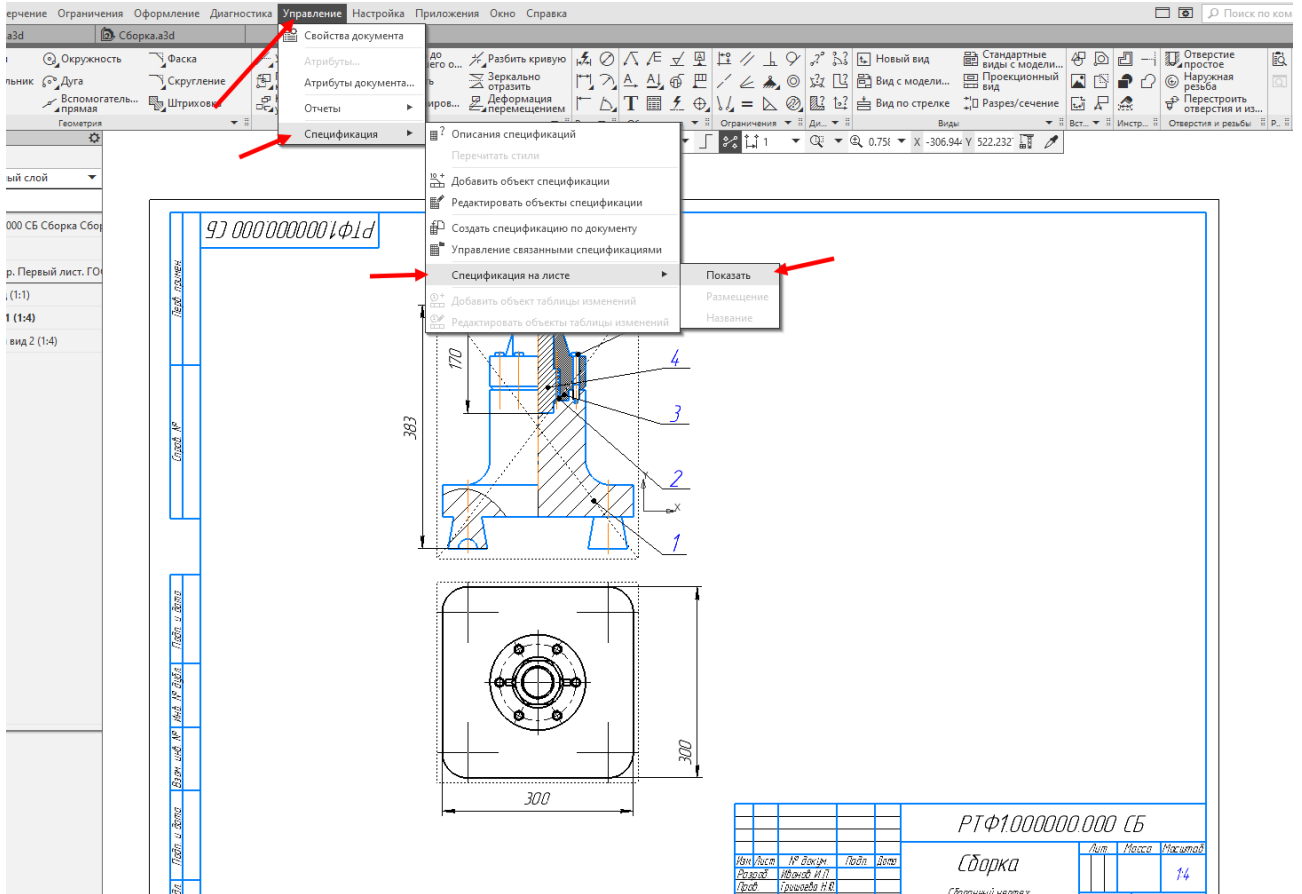


Рисунок 3.21

Перетащим спецификацию в правый верхний угол. Выберем команду **Управление – Спецификация – Спецификация на листе – Размещение** (рисунок 3.22).

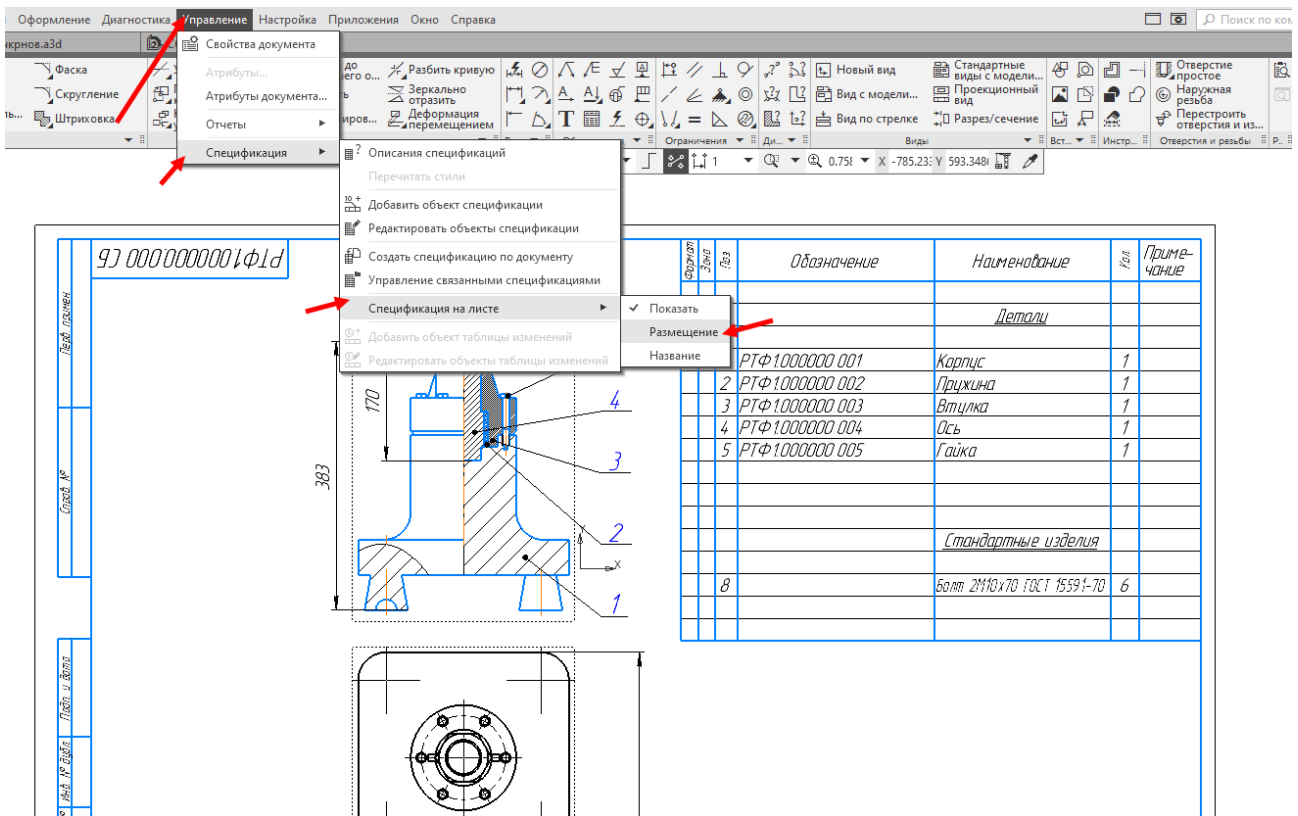


Рисунок 3.22

При отображении спецификации на листе иногда меняется номер позиции детали. В данном случае изменился номер позиции Болта. Перейдем в наборе инструментов на Управление и выберем команду **Редактировать объекты спецификации** (рисунок 3.23). Так же данную команду можно вызвать, если кликнуть левой кнопкой мыши два раза по таблице спецификации.

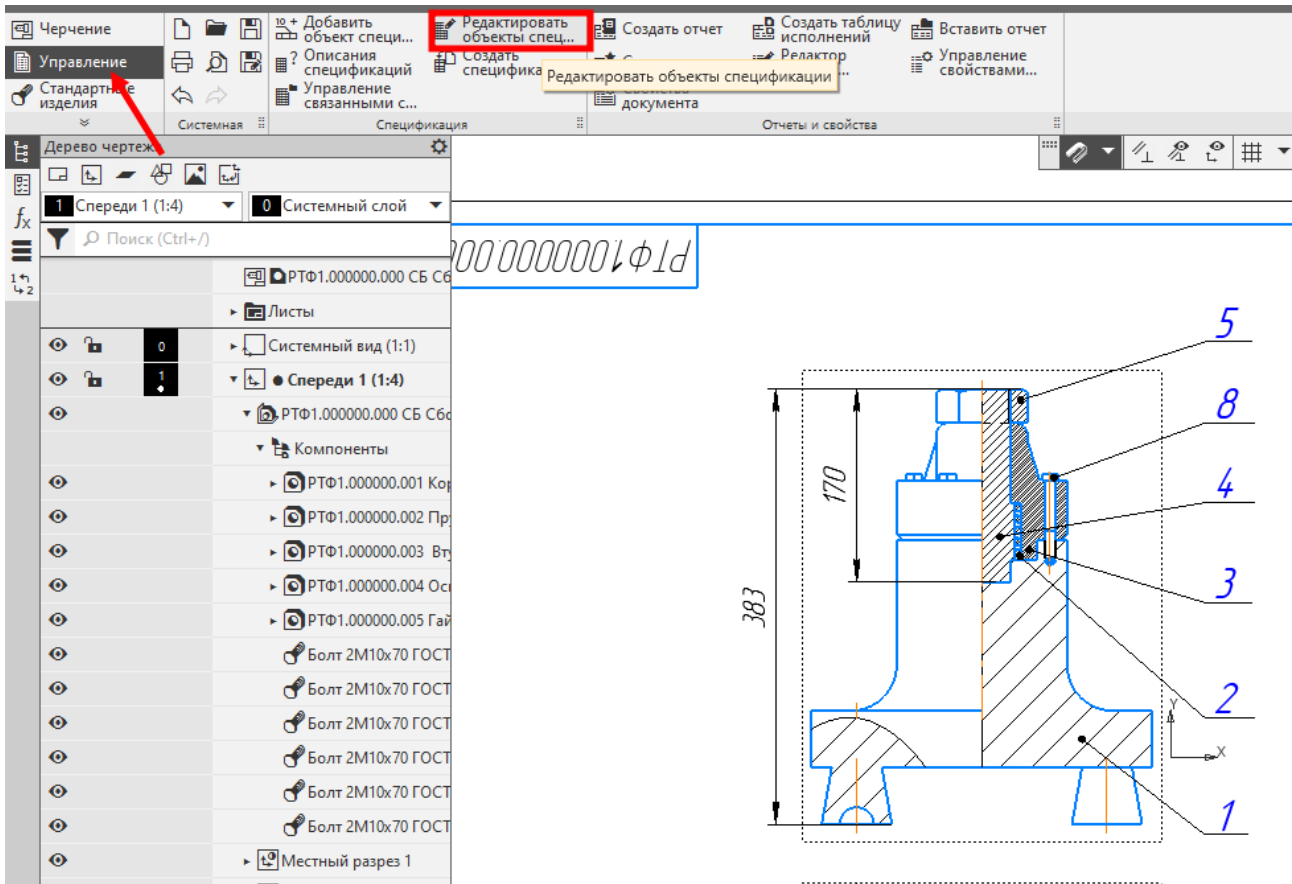


Рисунок 3.23

Уберем галочку – Показывать позицию (рисунок 3.24).

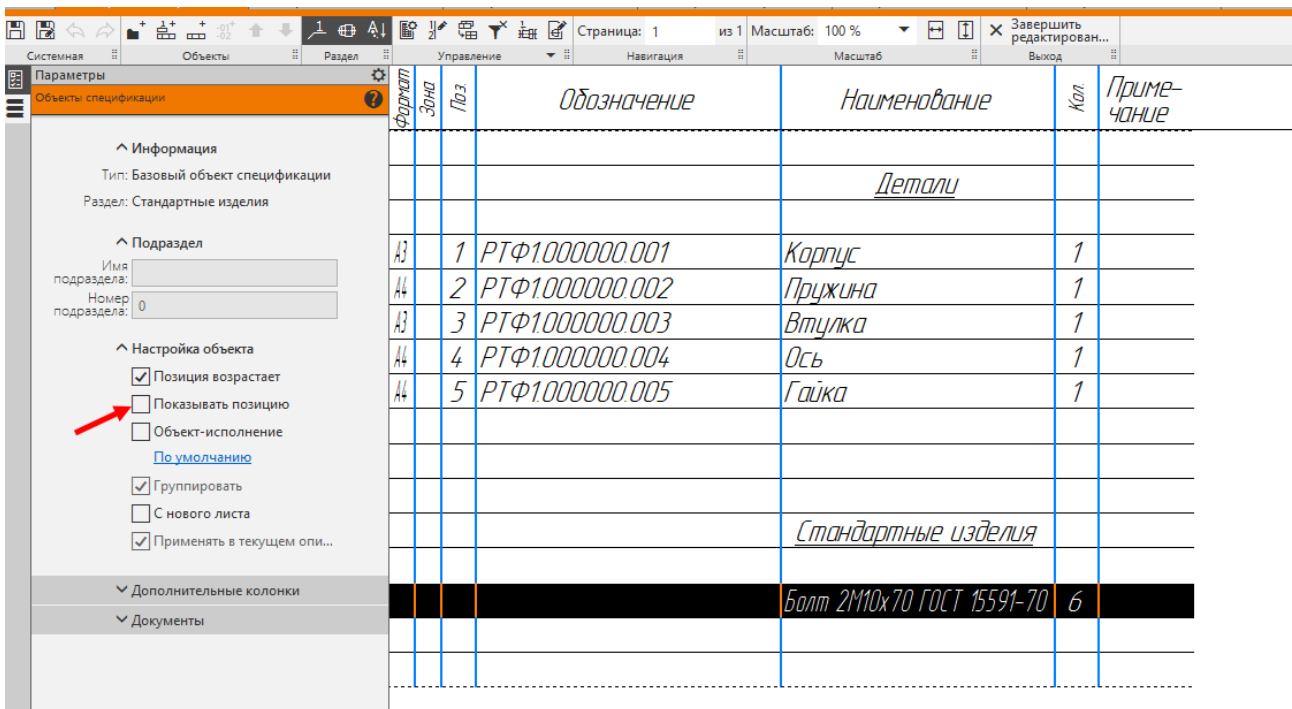



Рисунок 3.24

Сохранить. Перейдем во вкладку сборочного чертежа – Перестроить чертеж. При этом исчезнет только позиция в спецификации.

Чтобы удалить позицию на чертеже, нужно выбрать команду **Редактировать объекты спецификации**. Переходим на строчку Болт, выберем команду Проставлять позицию . Появится окно – Очищать позиции – Да. Завершить редактирование (рисунок 3.25).

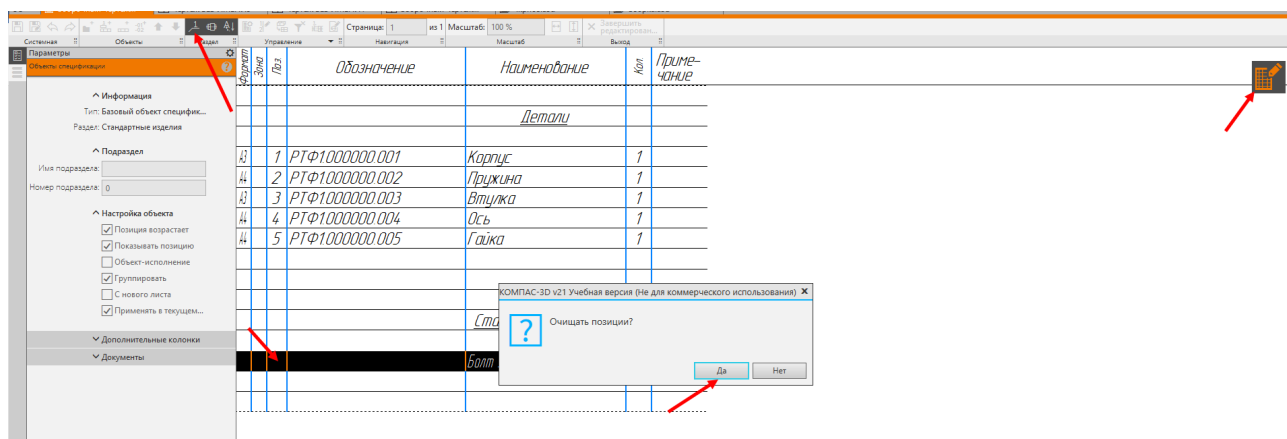


Рисунок 3.25

Можно изменить ряд параметров в текущей спецификации. **Управление – Спецификация – Описание спецификаций** (рисунок 3.26).

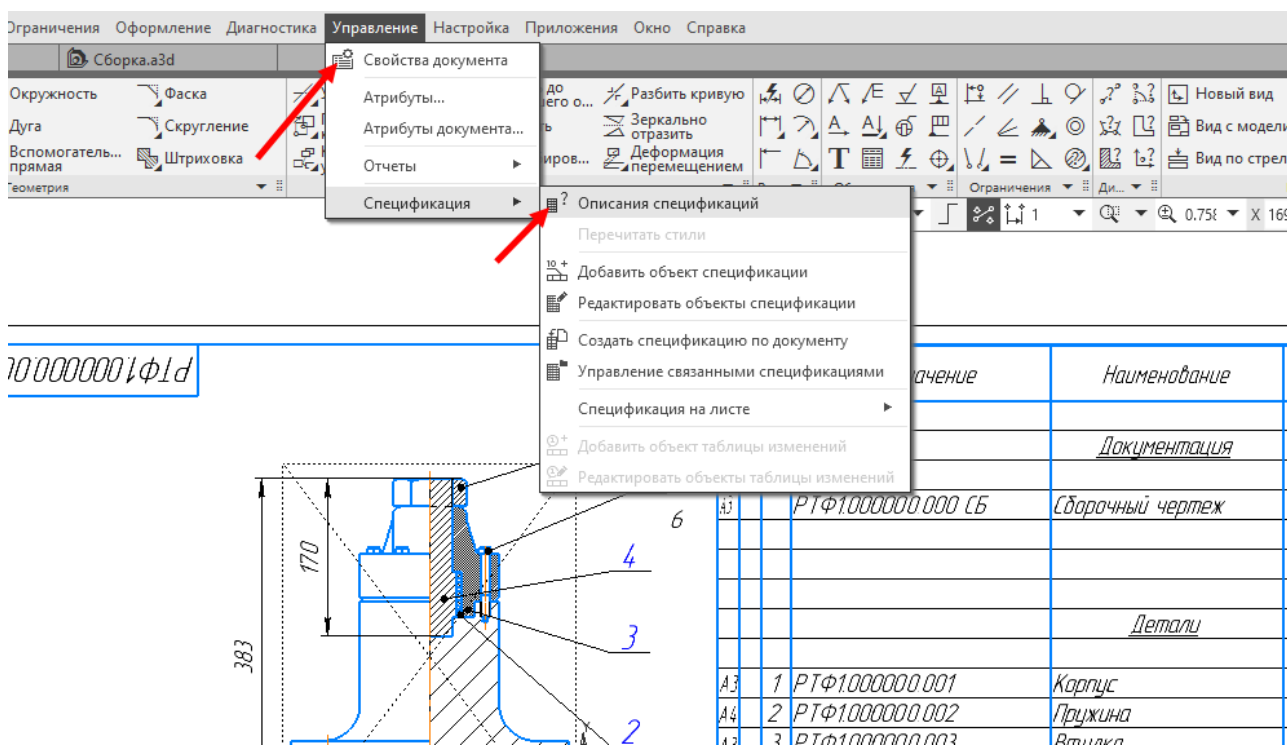


Рисунок 3.26

Например, выключить отображение на листе или удалить описание (рисунок 3.27).

5

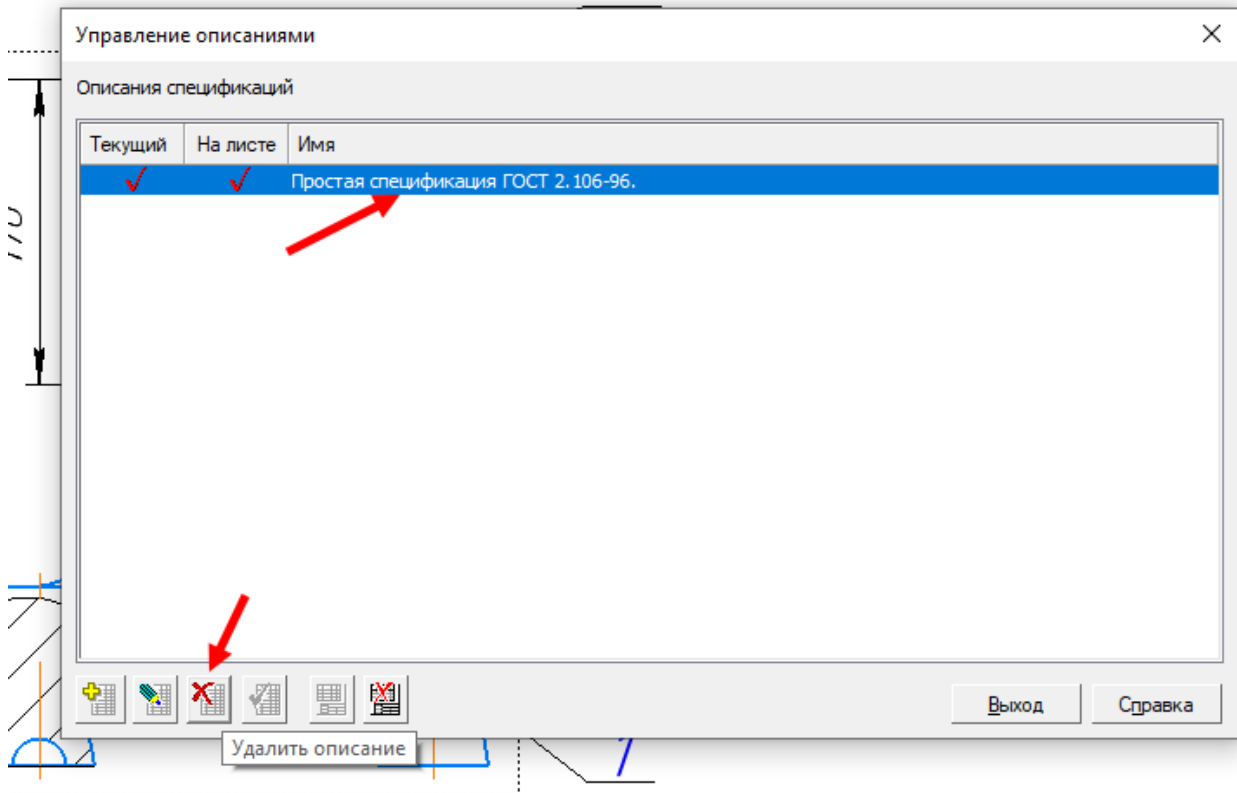


Рисунок 3.27

Можно создать любой файл из списка (рисунок 3.28).

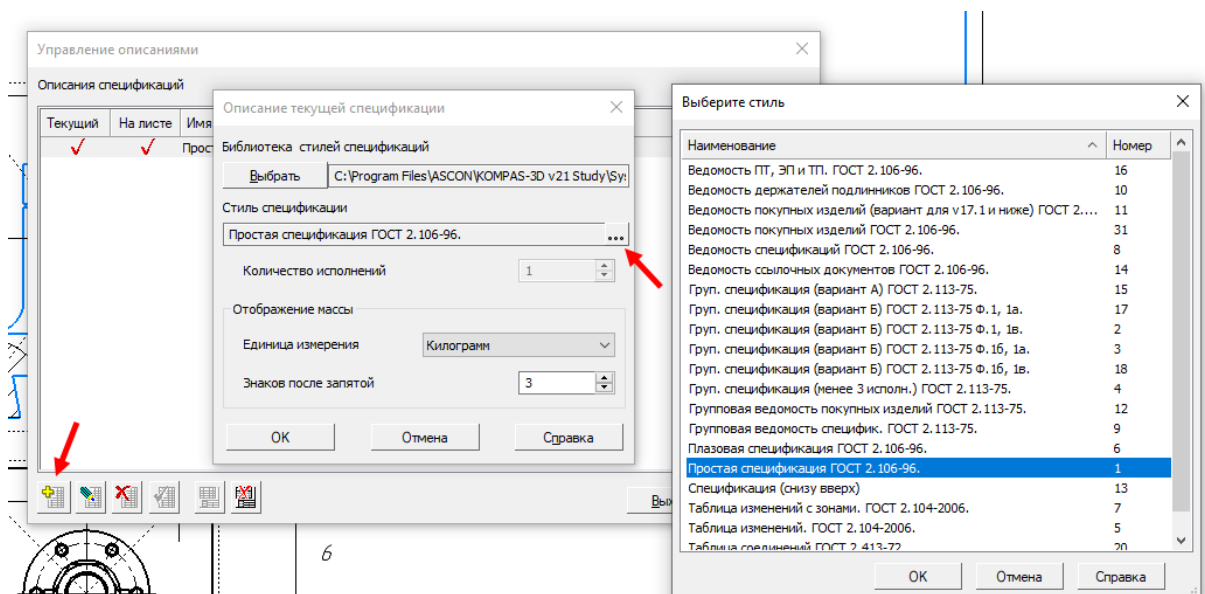


Рисунок 3.28

Если вы удалите ее, то можно опять включить отображение на листе и перетащить ее (рисунок 3.29).

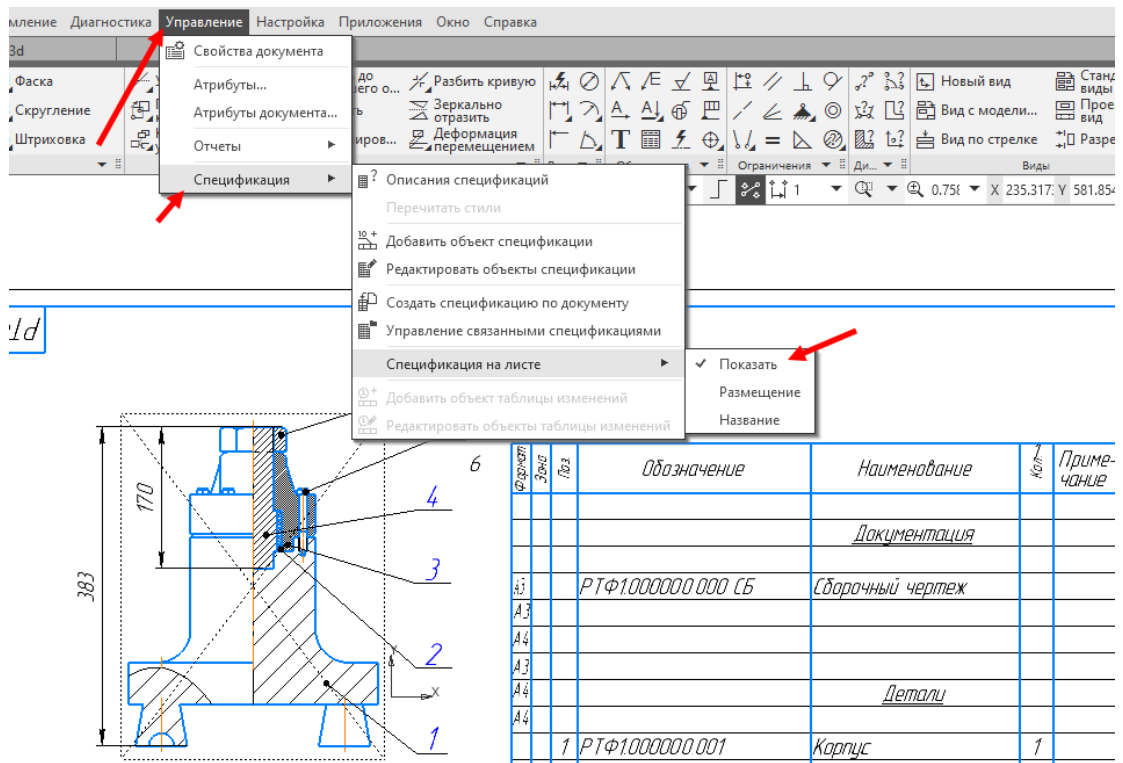
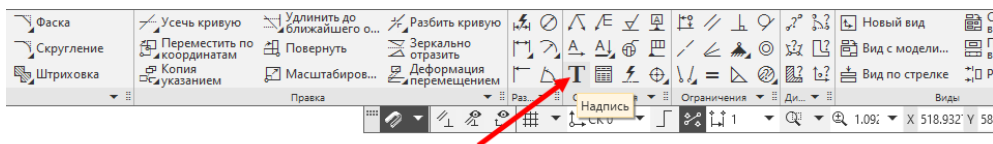


Рисунок 3.29

С помощью команды **Надпись** **T** допишем позицию у болта в спецификации (рисунок 3.30).



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Детали		
A3		1	РТФ1000000.001	Корпус	1	
A4		2	РТФ1000000.002	Пружина	1	
A3		3	РТФ1000000.003	Втулка	1	
A4		4	РТФ1000000.004	Ось	1	
A4		5	РТФ1000000.005	Гайка	1	
				Стандартные изделия		
		6		Болт 2М10х70 ГОСТ 15591-70	6	

Рисунок 3.30

Удалим выноску у болта и поставим новую **Линию-выноски** (рисунок 3.31).
Принять. Стоп.

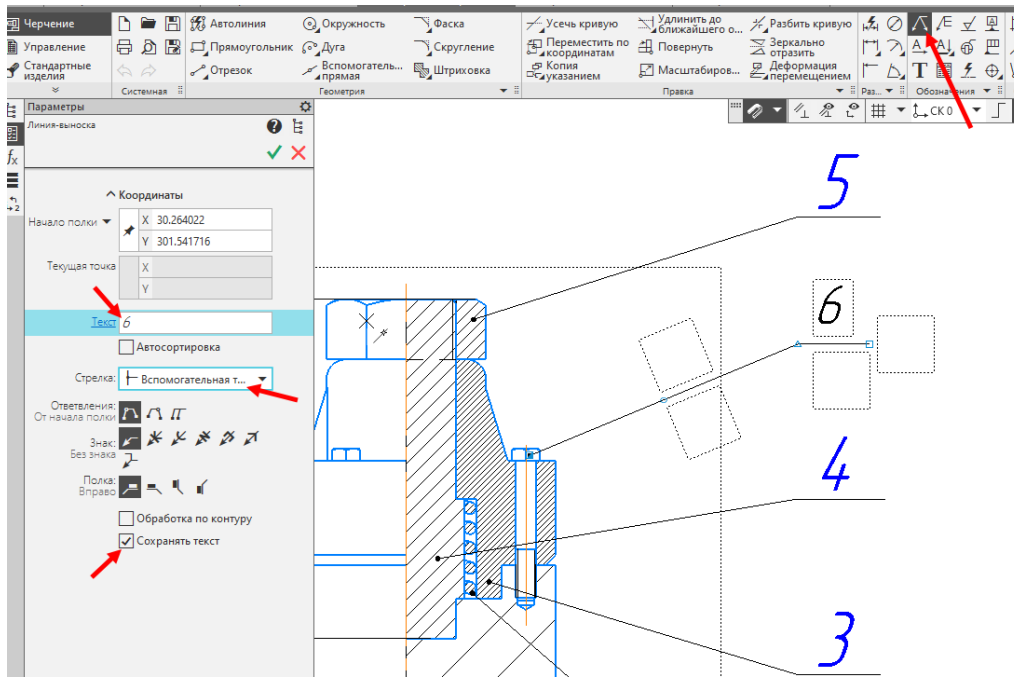


Рисунок 3.31

Получим на одном листе сборочный чертеж и спецификацию (рисунок 3.32).
Сохранить.

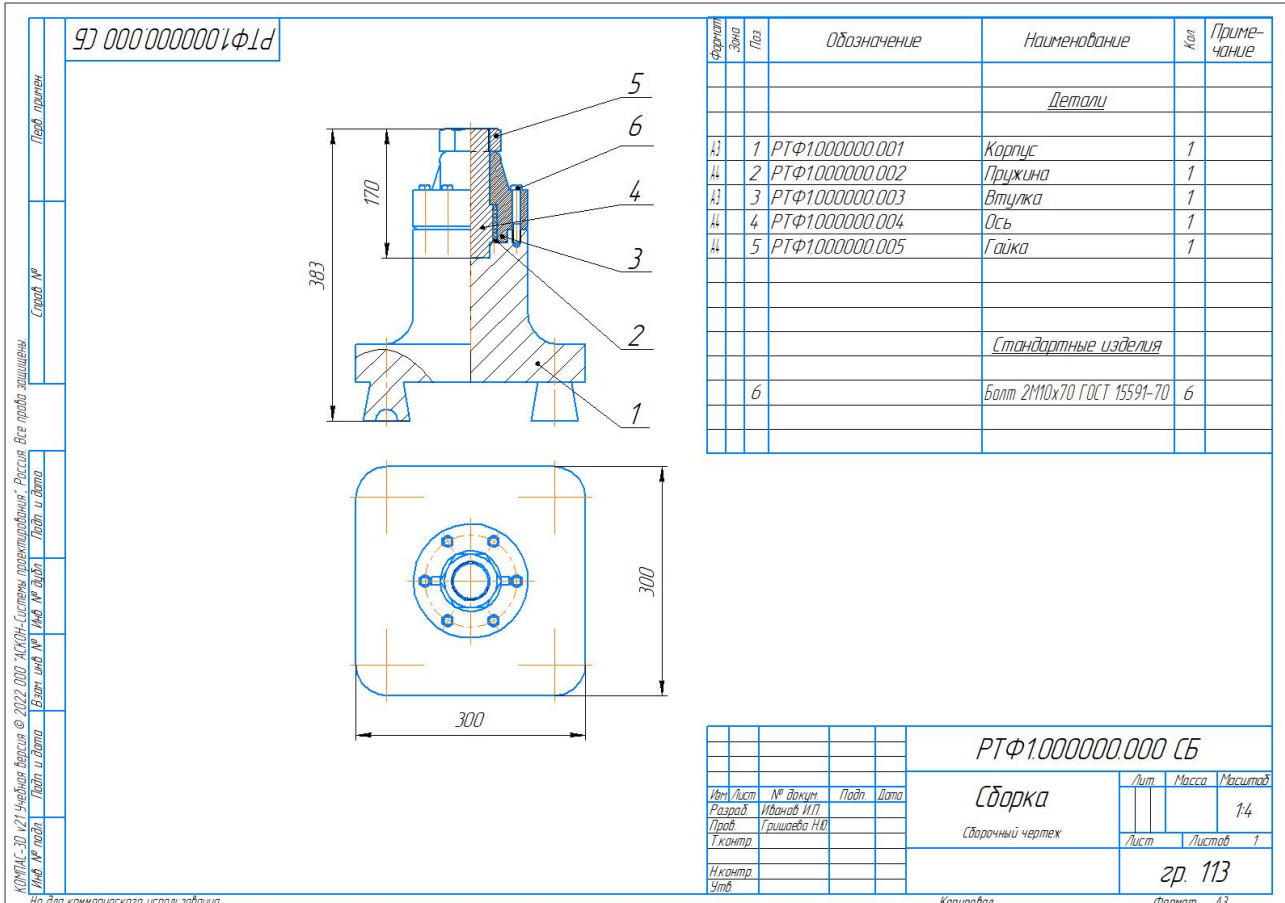


Рисунок 3.32

4 Отчет по лабораторной работе

Все документы должны быть в одной папке – имя папки «ФИО_вариант_группа». Например: «Иванов И.П._вариант 1_гр.592-1»

1. Титульный лист
2. Рабочие чертежи деталей в формате .pdf.
3. Сборочные чертеж со спецификацией в формате .pdf.
4. Все файлы в формате редактора: детали, чертежи, сборка и сборочный чертеж.

1 Образец титульного листа

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники

Лабораторная работа

**Создание трехмерных моделей и чертежей
с использованием графического редактора КОМПАС-3D**

по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика»

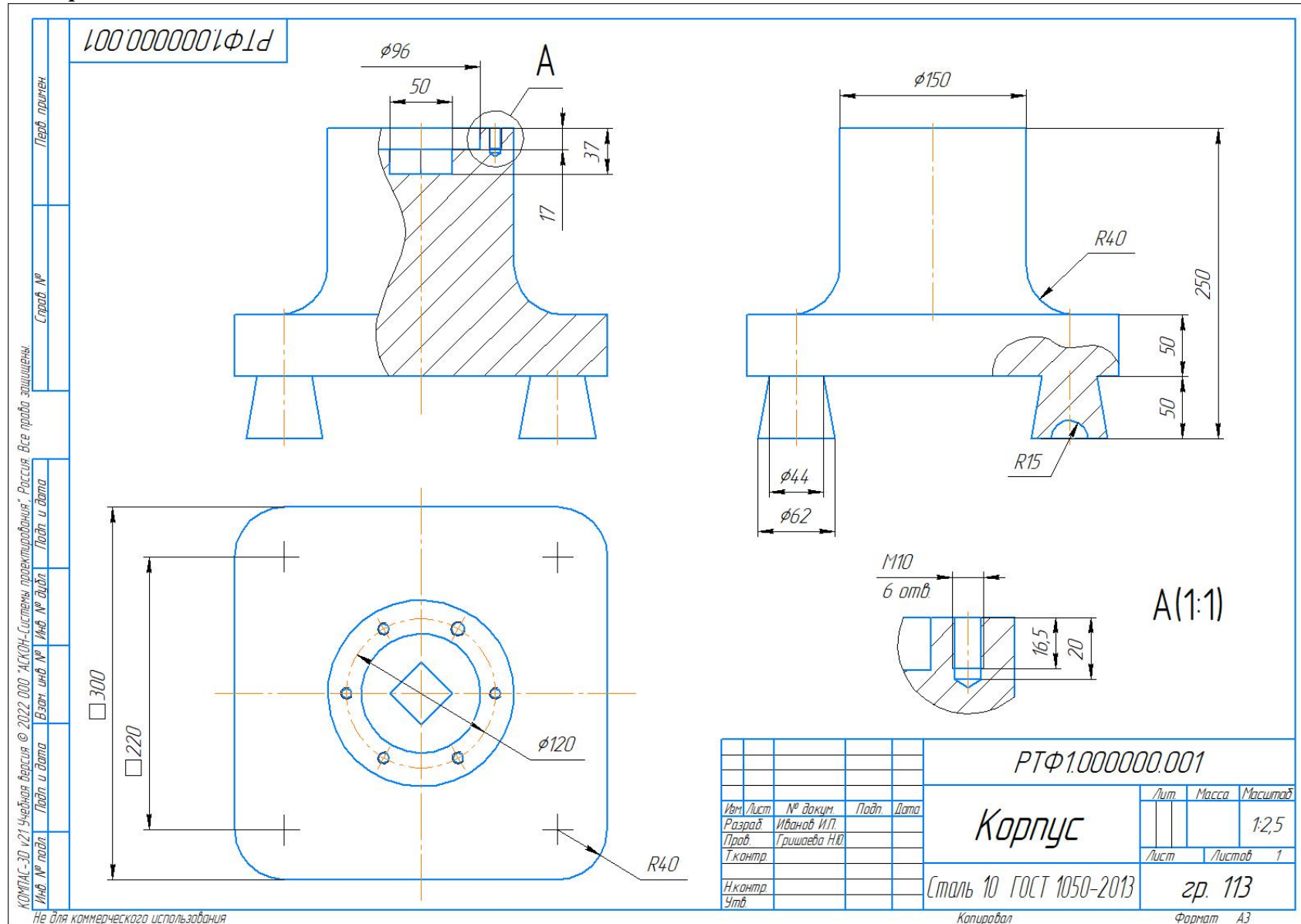
Вариант №1

Выполнил студент:

Иванов Иван Петрович
группа 592-1

2023

2 Рабочие чертежи деталей



КОМПАС-3D v21 Учебная версия © 2022 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

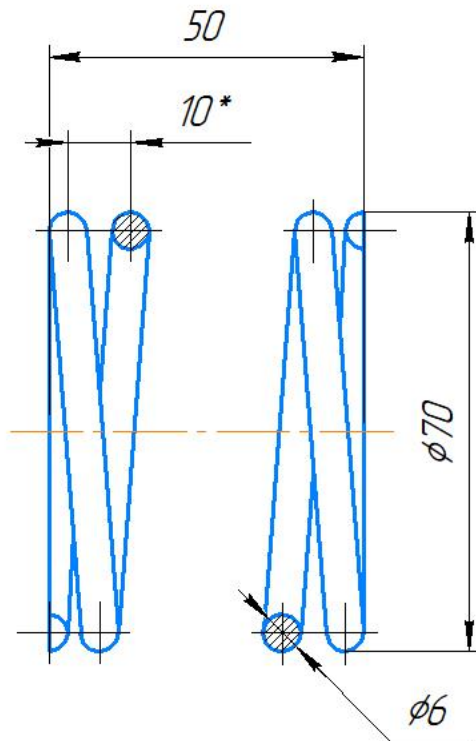
Инв. № дробл.

Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

РТФ1.000000.002



- 1 Направление навивки правое.
- 2 Число рабочих витков $n = 4$.
- 3 Число витков полное $n_1 = 5$.
- 4 * Размеры и параметры для справок.

РТФ1.000000.002

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		Иванов И.П.		
		Гришаева Н.Ю.		

Пружина

Сталь 10 ГОСТ 1050-2013

Лит.	Масса	Масштаб
	0,22	1:1
Лист	Листов	1

зр. 113

Не для коммерческого использования

Копировал

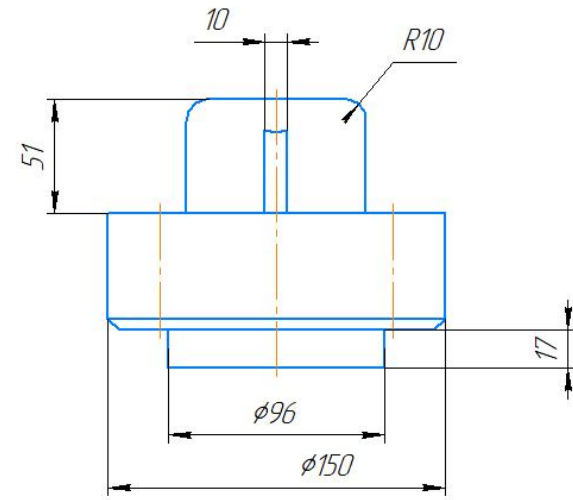
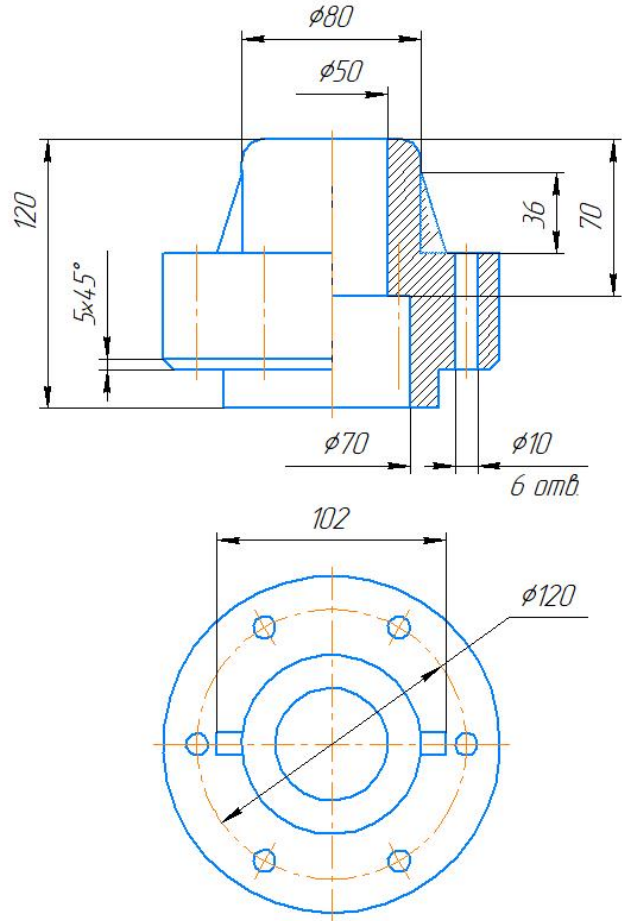
Формат А4

РТФ1.000000.003

Перв примен

Справ. №

КОМПАС-3D v21 Учебная версия © 2022 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.
И№, № подл Подл и дата Взам. инв № И№, № подл Подл и дата

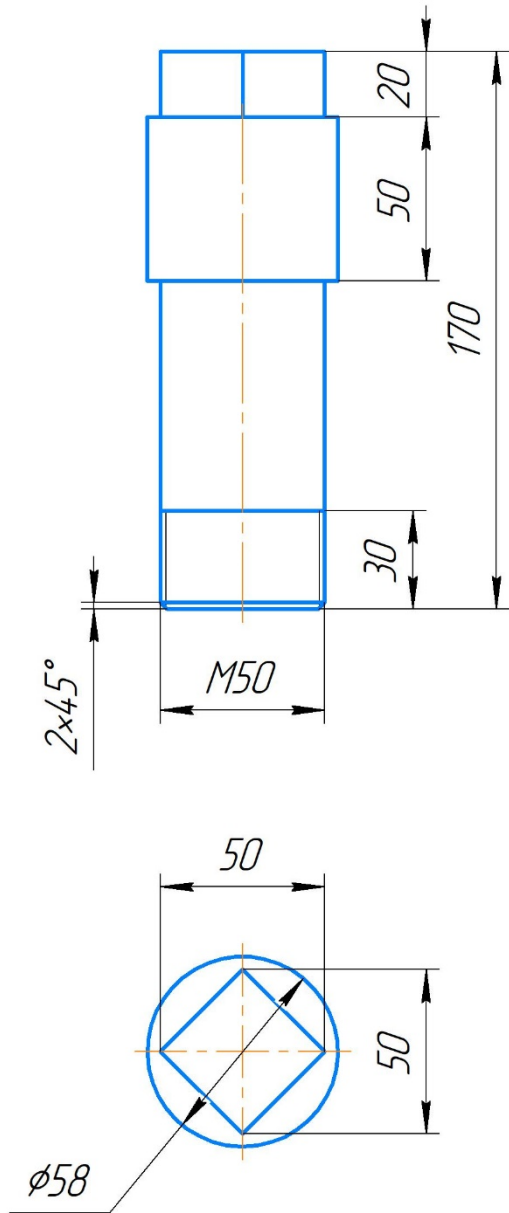


				РТФ1.000000.003			
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<h1>Втулка</h1>	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Иванов И.П.					2,54	1:2
Проб.	Гришаева Н.Ю.				Лист	Листов	1
Т.контр.							
Н.контр.				АДО ГОСТ 4784-2019	зр.113		
Утв.				Копировал	Формат А3		

КОМПАС-3D v21 Учебная версия © 2022 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. № Инв. № дцкл. Подп. и дата. Справ. № Перв. примен.

PTΦ1.000000.004



PTΦ1.000000.004

Ось

Сталь 10 ГОСТ 1050-2013

Лит.	Масса	Масштаб
	2,77	1:2
Лист	Листов	1

гр. 113

КОМПАС-3D v21 Учебная версия © 2022 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

Перв. примен.

Справ. №

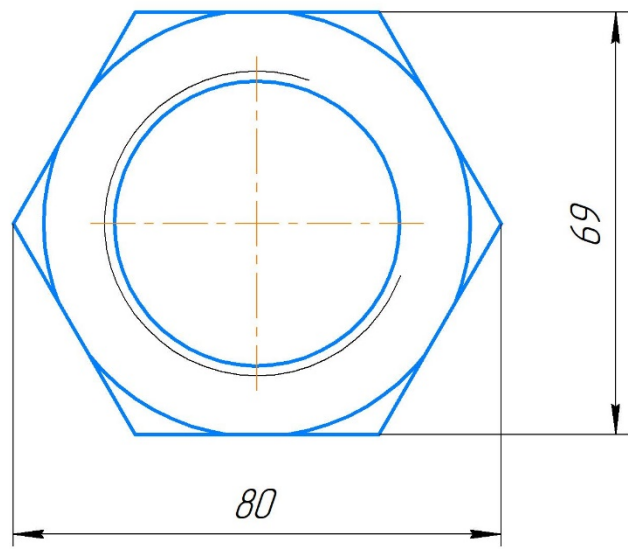
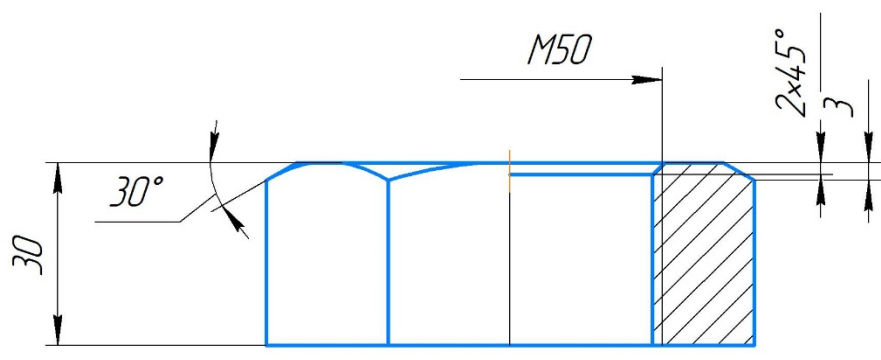
Подп. и дата

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

РТФ1.000000.005



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Иванов И.П.		
Пров.		Гришаева Н.Ю.		
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

РТФ1.000000.005

Гайка

Сталь 10 ГОСТ 1050-2013

Лист	Масса	Масштаб
	0,57	1:1
Лист	Листов	1
	зр. 113	

Не для коммерческого использования

Копировал

Формат А4

3 Сборочные чертеж со спецификацией

КМПАС-3D v21 Учебная версия © 2022 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

Инф. № подл. Подп. и дата

Инф. инв. № Инв. № дробл. Подп. и дата

Справ. №

Листов. примен.

РТФ1000000.000 СБ

Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<i>Детали</i>		
A3		1	РТФ1000000.001	Корпус	1	
A4		2	РТФ1000000.002	Пружина	1	
A3		3	РТФ1000000.003	Втулка	1	
A4		4	РТФ1000000.004	Ось	1	
A4		5	РТФ1000000.005	Гайка	1	
				<i>Стандартные изделия</i>		
		6		Болт 2М10х70 ГОСТ 15591-70	6	

Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Иванов И.П.		
Проб.	Гришаева Н.Ю.		
Т.контр.			
Н.контр.			
Утв.			

РТФ1000000.000 СБ

Сборка

Сборочный чертеж

Лист	Масса	Масштаб
		1:4
Лист	Листов	1
зр. 113		

Не для коммерческого использования

Копировал

Формат А3

Вопросы для самоконтроля и задания

1. На какой стадии проектирования и на основании какого документа разрабатываются спецификация и сборочный чертёж?
2. Охарактеризуйте назначение спецификации и сборочного чертежа как конструкторских документов.
3. Что должен содержать сборочный чертёж?
4. Исходя из каких соображений выбирают необходимые изображения на сборочном чертеже?
5. Как выполняют штриховку смежных сечений деталей на сборочном чертеже, содержащем разрезы, и как штрихуют одну и ту же деталь на всех её изображениях?
6. Какие детали изображают в продольных разрезах не рассеченными?
7. Как наносят номера позиций деталей, в каком порядке и где приводят краткие сведения о них?
8. Когда применяют общую линию-выноску при нанесении позиций?
9. Какие размеры наносят на сборочных чертежах?
10. Какие размеры на сборочных чертежах относятся к справочным и как их помечают?
11. Расскажите о форме и порядке заполнения спецификации?
12. Как записываются в ней нестандартные и стандартные изделия?
13. Какая форма основной надписи применяется на спецификации?

Заключение

Сборка в КОМПАС-3D – трехмерная модель, объединяющая модели деталей, подборок и стандартных изделий, и содержащая информацию о взаимном положении этих компонентов и зависимостях между параметрами их элементов.

Выделяют два подхода к проектированию сборки, соответствующие двум способам добавления компонентов в сборку:

- Снизу-вверх – в сборку вставляются уже готовые модели компонентов, разработанные независимо друг от друга;

- Сверху-вниз – компоненты создаются в контексте сборки, при этом построение следующих может базироваться на предыдущих.

Сборочный чертеж в системе КОМПАС-3D можно выполнить двумя способами. Первый способ заключается в создании «плоских» чертежей всех деталей, входящих в сборочную единицу, с последующим их копированием и вставкой в базовый документ Чертеж. Второй способ состоит в создании трехмерных моделей всех деталей (эти составные части называют компонентами), из этих компонентов создается сборка, по которой затем выполняется ассоциативный сборочный чертеж.

В Спецификацию КОМПАС-3D включены стили, разработанные в соответствии со стандартами ГОСТ 2.106–2019, 2.113–75 и другими.

Спецификация КОМПАС-3D может быть связана или не связана с другими КОМПАС-документами (сборками, чертежами, деталями).

- Если спецификация **не связана с другими документами**, то создание объектов спецификации и ввод данных в них выполняются вручную. Изменение данных, если оно требуется, тоже производится вручную путем редактирования объектов спецификации.

- Если спецификация **связана с другими документами**, то основной массив объектов в ней формируется автоматически – на основе сведений, имеющихся в этих документах. Изменение этих сведений также автоматически передается в спецификацию. В обратном направлении, т.е. из спецификации в связанные с ней документы, передаются номера позиций. В спецификации, связанной с другим документами, можно создавать новые объекты вручную – это никак не влияет на связанные с ней документы.

Список литературы

1. Бабулин, Н.А. Построение и чтение машиностроительных чертежей: учебник / Н.А. Бабулин. – 12-е изд, доп. – Москва : Высш. шк., 2005. – 453 с.
2. Зелёный, П.В. Инженерная графика. Практикум: учебное пособие / П.В. Зелёный, Е.И. Белякова; под ред. П.В. Зелёного. – Минск : БНТУ, 2011. – 258 с.
3. Машиностроительное черчение: учебник для студентов машиностроительных и приборостроительных специальностей вузов / Г. П. Вяткин, А. Н. Андреева, А. К. Болтухин [и др.]; под ред. Г.П. Вяткина. – 20-е изд., перераб. и доп. – Москва : Машиностроение, 1985. – 368 с.
4. Справочное руководство по черчению / В.Н. Богданов, И. Ф. Малежик, А. П. Верхола [и др.]. – Москва : Машиностроение, 1989. – 864 с.
5. Левицкий, В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей: учебник / В.С. Левицкий. – Москва : Высш. шк., 2007. – 435 с.
6. Азбука КОМПАС-3D. Руководство пользователя – URL: https://kompas.ru/source/info_materials/2021/Азбука%20КОМПАС-3D.pdf (дата обращения: 29.03.2023) – Текст : электронный
7. Зелёный, П. В. Инженерная графика. Практикум по чертежам сборочных единиц: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям / П.В. Зелёный, Е.И. Белякова, О.Н. Кучура; под ред. П.В. Зелёного. – Минск : БНТУ, 2013. – 101 с.