

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»

Кафедра «Технология машиностроения,
металлорежущие станки и инструменты»

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ
(создание сборочной единицы в КОМПАС-3D)

Методические указания
к выполнению лабораторных работ и практических занятий
для студентов направлений подготовки 151900.62 «Конструкторско-
технологическое обеспечение машиностроительных производств» и
150700.62 «Машиностроение»

Кафедра: «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты»

Дисциплина: «Специализированные системы компьютерной графики» (направления 151900.62, 150700.62).

Составил: ассистент А.В. Петров.

Данные методические указания подготовлены на основе свободно распространяемых в интернете материалов, упражнений, примеров.

Утверждены на заседании кафедры «19» ноября 2015 г.

Рекомендованы методическим советом университета «19» декабря 2014 г.

Лабораторная работа №3

Создание сборочной единицы в КОМПАС-3D

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

Пользователь определяет состав сборки, внося в неё новые компоненты или удаляя существующие. На рисунке 1 представлена сборка, состоящая из 8 деталей.

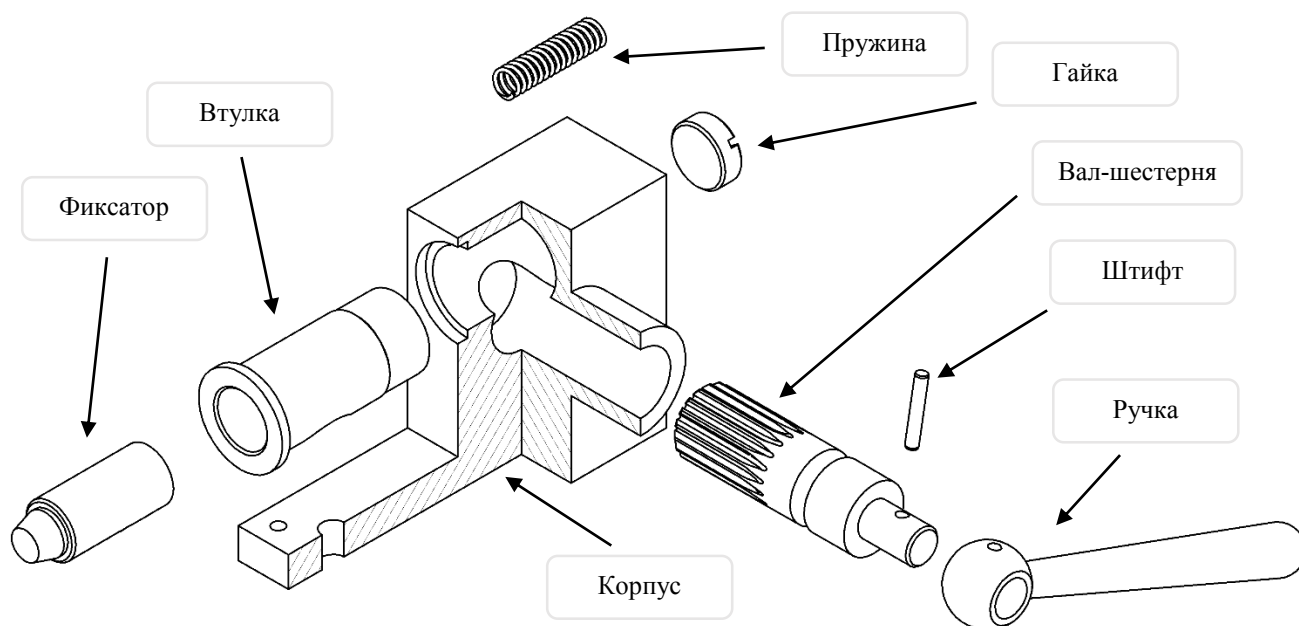


Рисунок 1 – Сборочная единица

Окно сборочной модели КОМПАС-3D состоит из тех же элементов, что и окно детали, но есть и дополнительные вкладки с командами (рисунок 2).

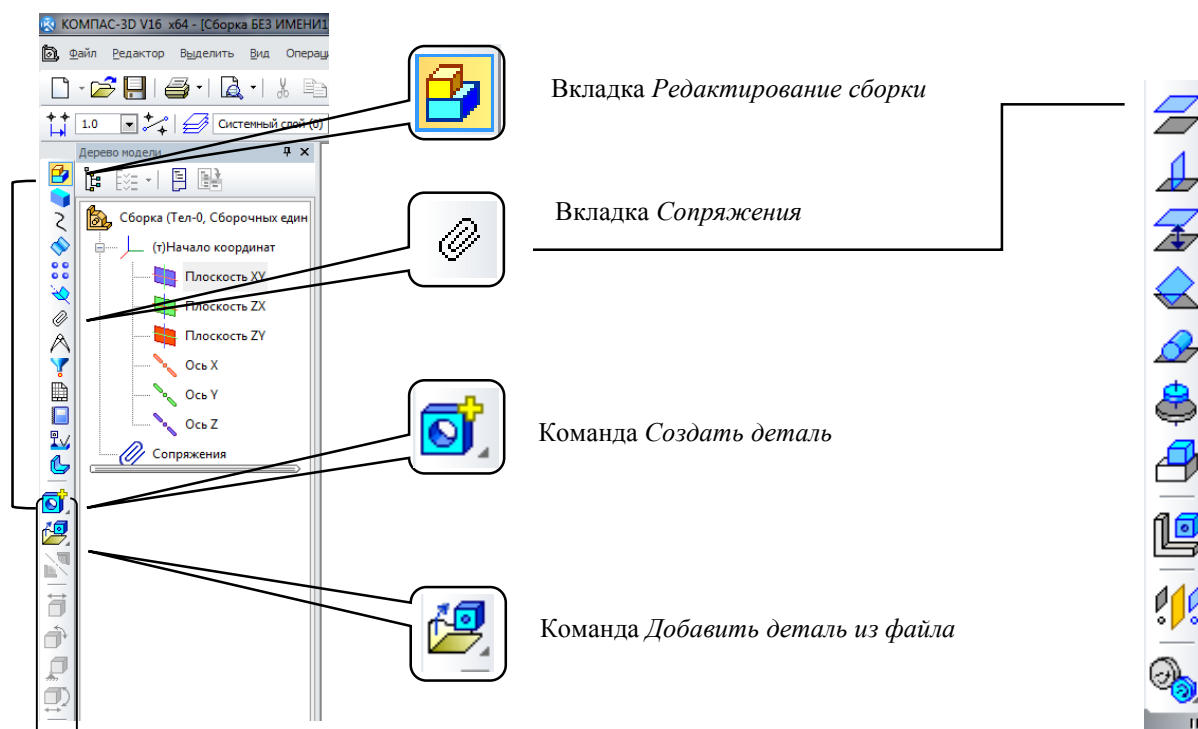


Рисунок 2 – Компактная панель инструментов

В данной лабораторной работе необходимо по эскизам деталей (рисунки 3-8), приведённым ниже, создать 3D-модель сборочной единицы.

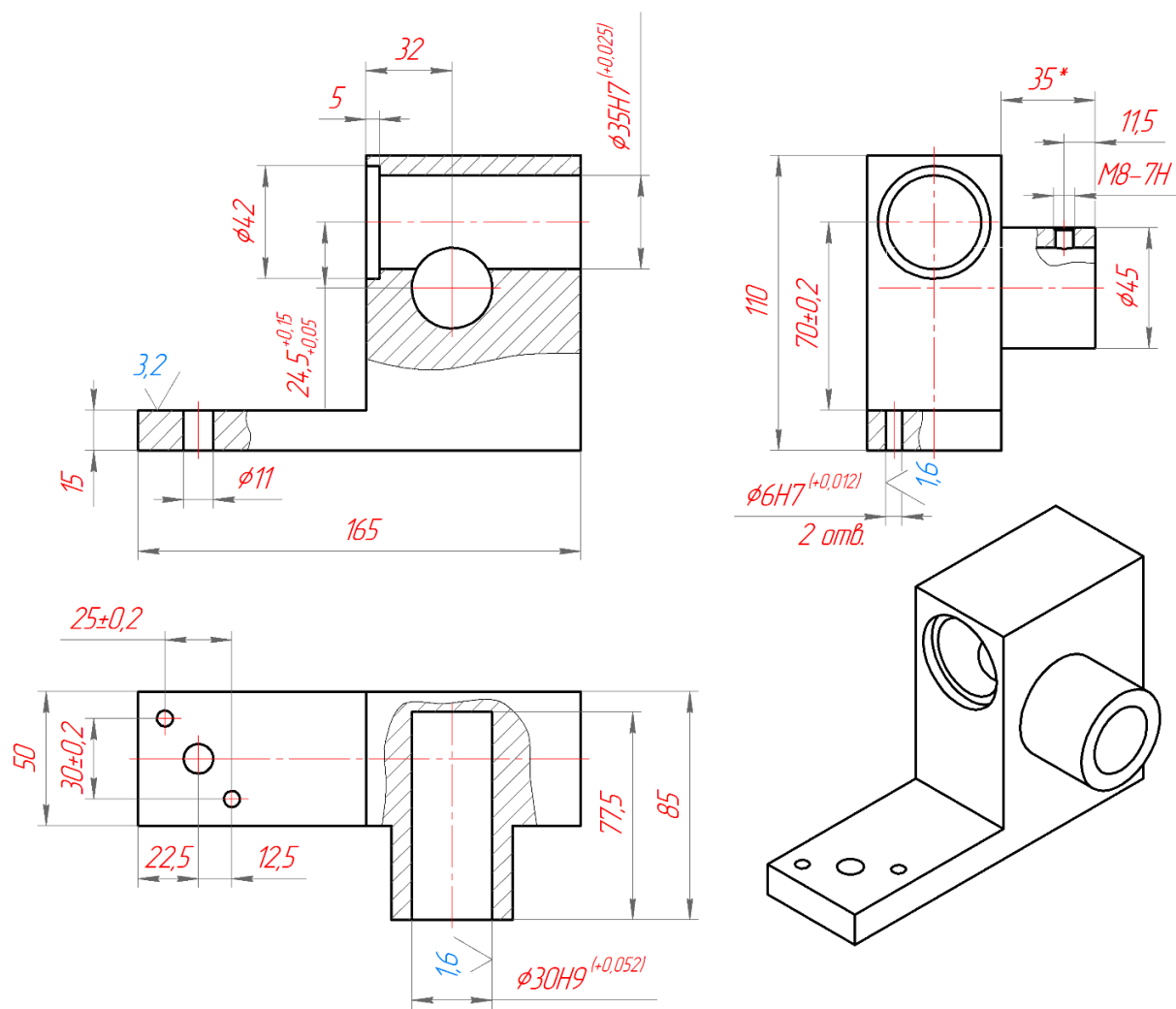


Рисунок 3 – Корпус

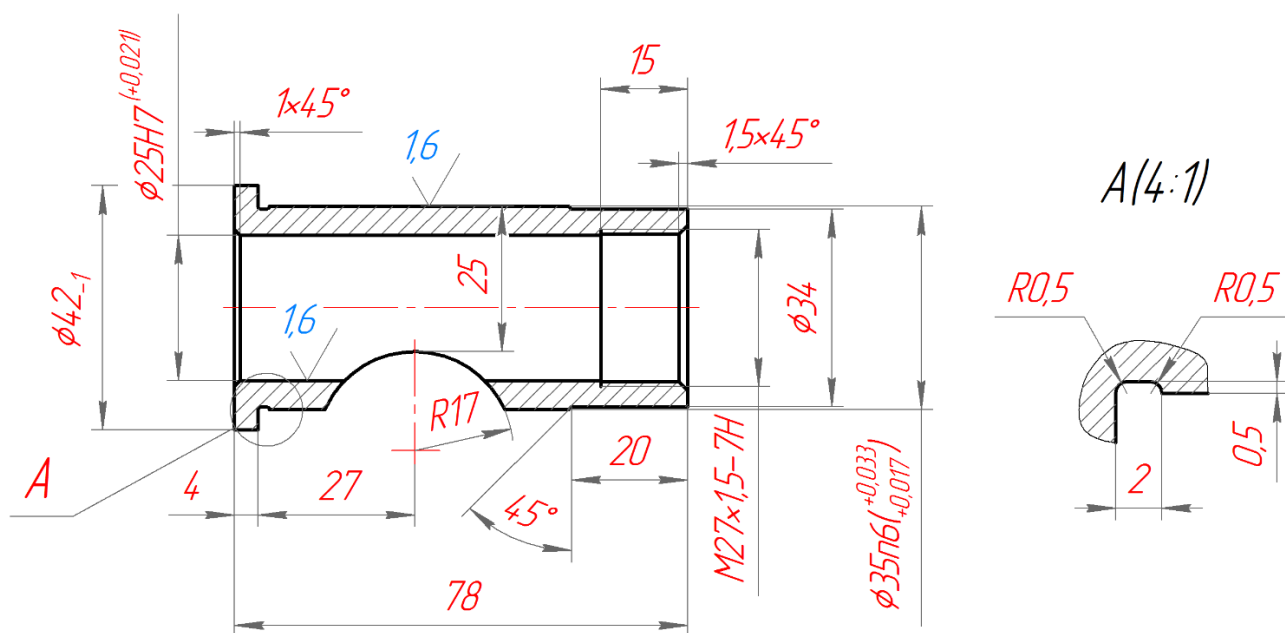


Рисунок 4 – Втулка

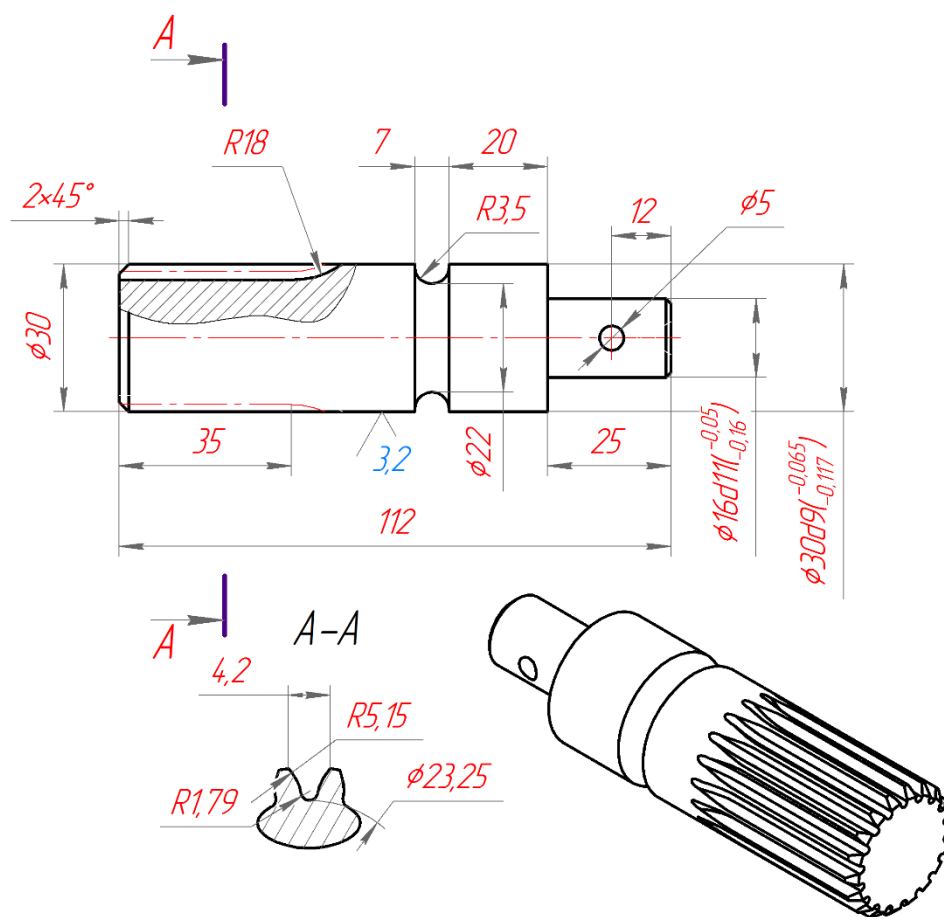


Рисунок 5 – Вал-шестерня

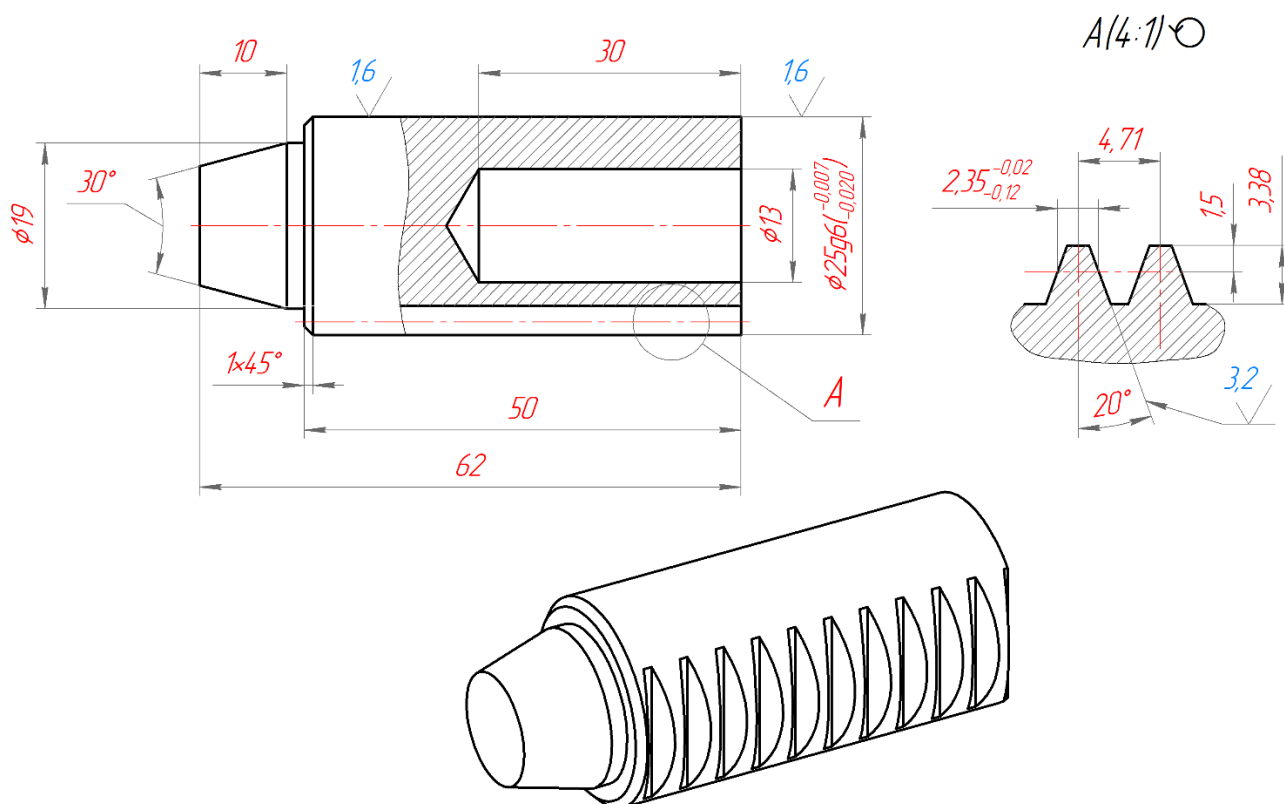


Рисунок 6 – Фиксатор

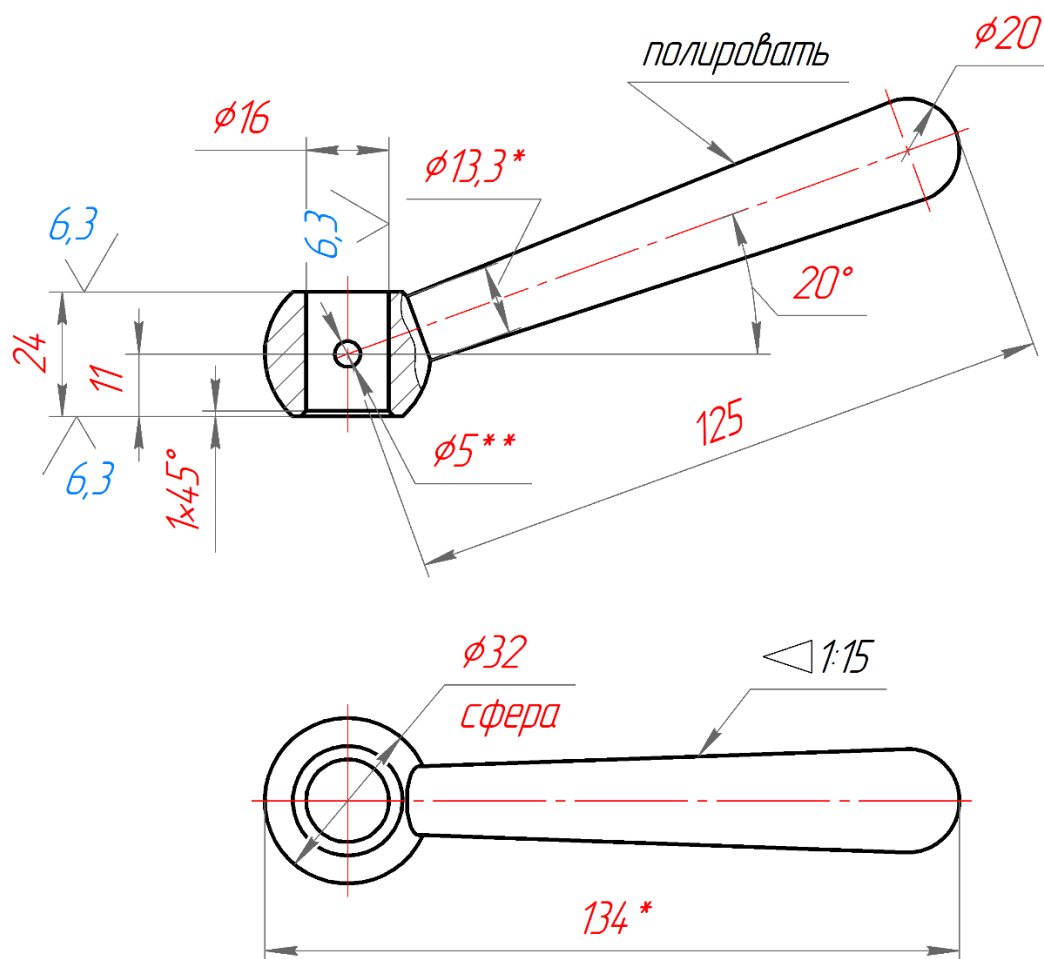


Рисунок 7 – Ручка

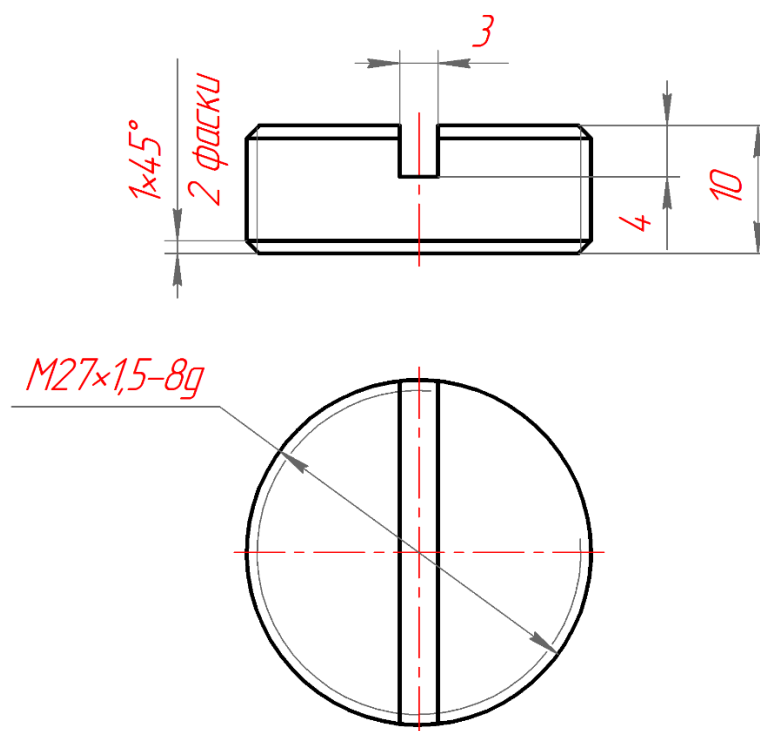


Рисунок 8 – Гайка

После создания всех моделей деталей приступим к созданию сборочной единицы. Создаём файл *Сборка* (*Файл* → *Создать* → *Сборка*). Сборочная единица состоит из моделей деталей. Каждая модель добавляется в сборку и располагается относительно других, ранее добавленных моделей деталей.

Первой деталью в сборку добавляется та деталь, которая может играть роль базовой (основной) и с которой остальные детали в дальнейшем соединяются.

Для добавления детали необходимо на компактной панели во вкладке *Редактирование сборки* нажать команду *Добавить из файла* (рисунок 9).



Рисунок 9 – Команда *Добавить из файла*

В открывшемся окне выбираем деталь. Выбранная деталь появится в окне программы. В Панели свойств мы можем увидеть координаты расположения нашей детали и углы поворота вокруг каждой из осей (рисунок 10).

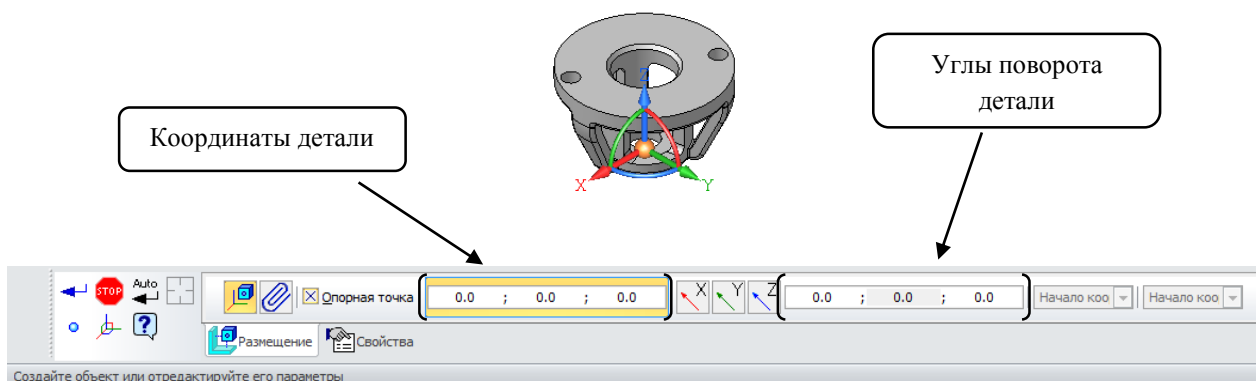


Рисунок 10 – Размещение детали

После того, как установили первую деталь в нужное место, нажимаем команду *Создать объект*.

Примечание: *Первую деталь (базовую) лучше всего располагать в начале координат.*

Компонент появился на экране, и в дереве модели перед именем стоит буква «(ф) ____», которая означает, что объект зафиксирован и перемещаться не может (рисунок 11).

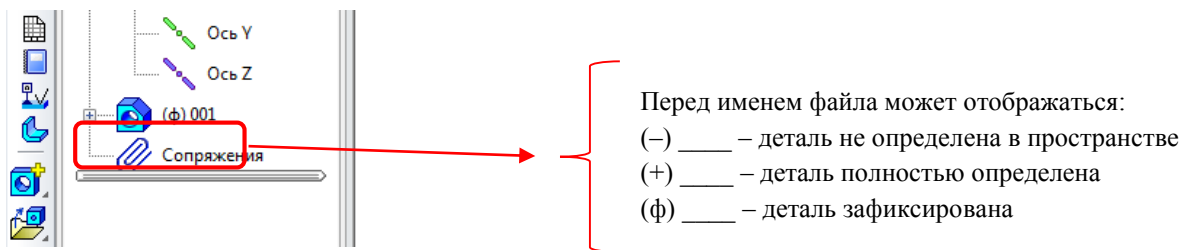


Рисунок 11 – Параметры отображения

Добавляем вторую деталь таким же способом. Её уже можно ставить в произвольное место окна, и в дереве модели символ будет «—». Для приблизительного размещения данной детали существуют команды перемещения и вращения компонента (рисунок 12).

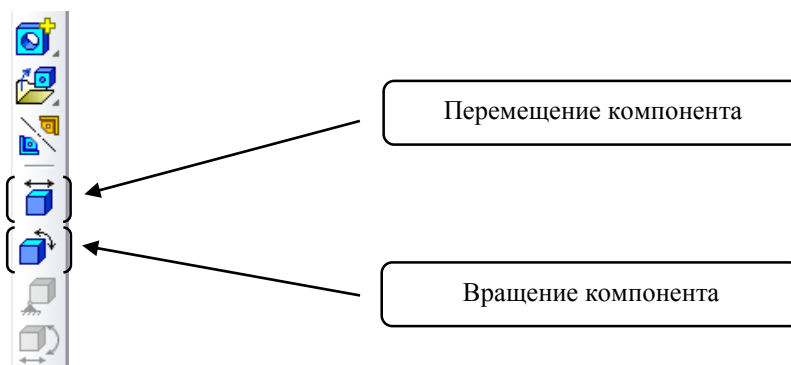


Рисунок 12 – Расположение команд

Для более точного размещения деталей в сборке существует вкладка *Сопряжения* (рисунки 2, 13). Рассмотрим основные сопряжения, при помощи которых происходит точное ориентирование деталей между собой.

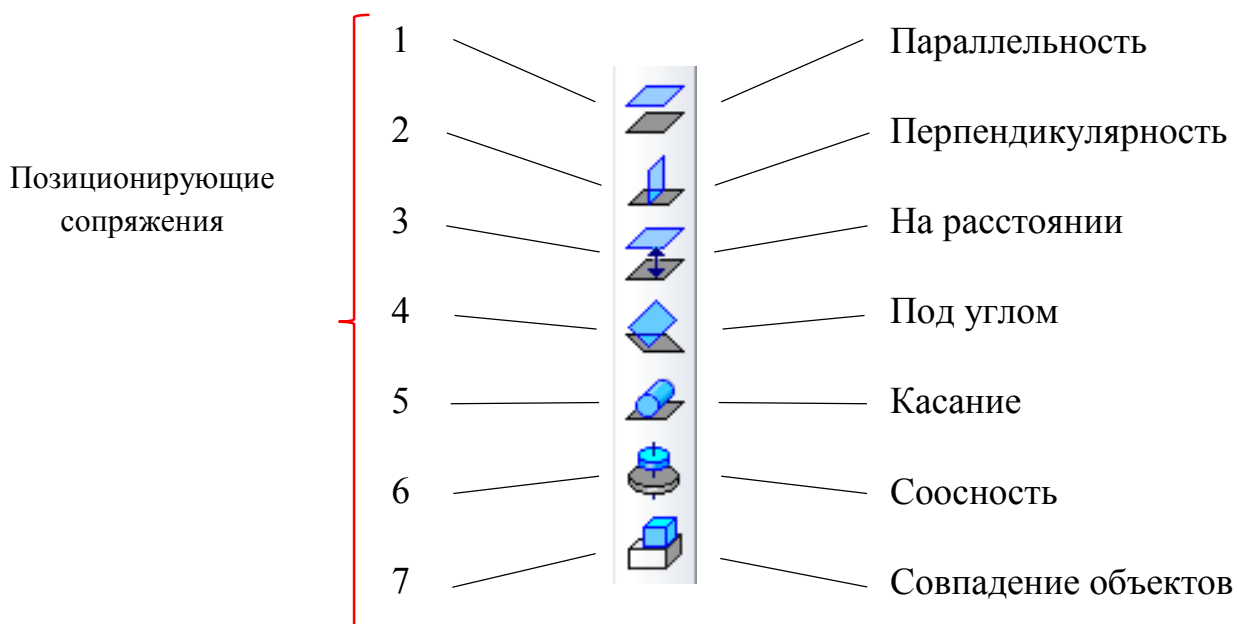


Рисунок 13 – Виды сопряжений

1 – Параллельность

Позволяет создать взаимосвязь между двумя деталями таким образом, что при перемещении этих деталей выбранные грани всегда останутся параллельными. Чтобы создать сопряжение, нужно нажать на кнопке *Параллельность* и указать те грани (сначала на первой детали, затем на второй), которые необходимо сделать параллельными, и сопряжение автоматически создаст взаимосвязь (рисунок 14).

Примечание: сопряжение *Параллельность* не нужно использовать, если к этим же граням будет использовано сопряжение *Совпадение объектов* или *На расстоянии*, так как и *Совпадение объектов*, и *На расстоянии* также подразумевают параллельность выбранных граней.

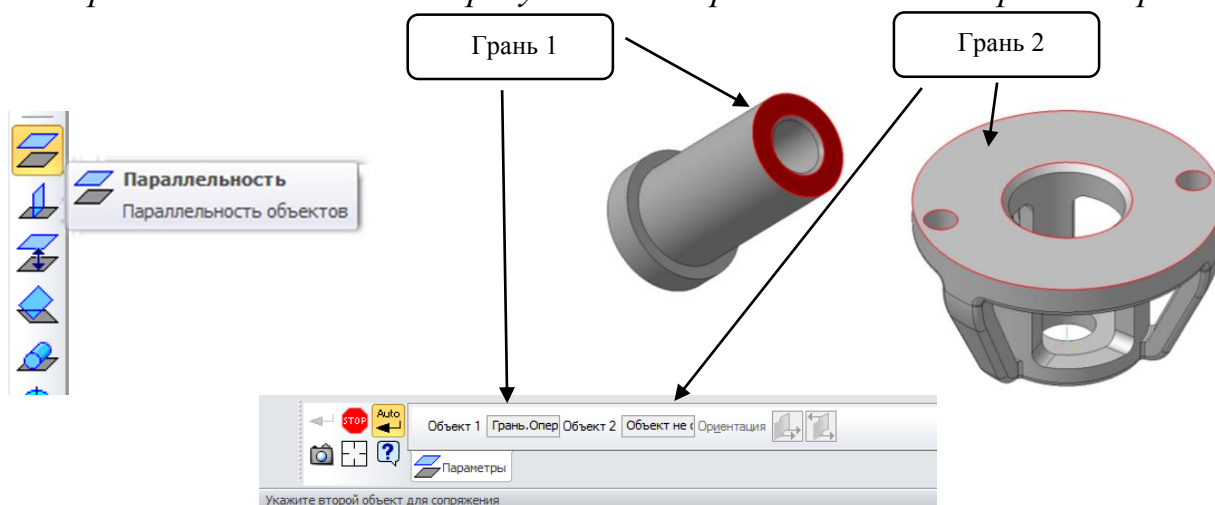


Рисунок 14 – Сопряжение *Параллельность*

2 – Перпендикулярность

Данное сопряжение так же, как и сопряжение *Параллельность*, применяется для граней и плоскостей детали (рисунок 15).

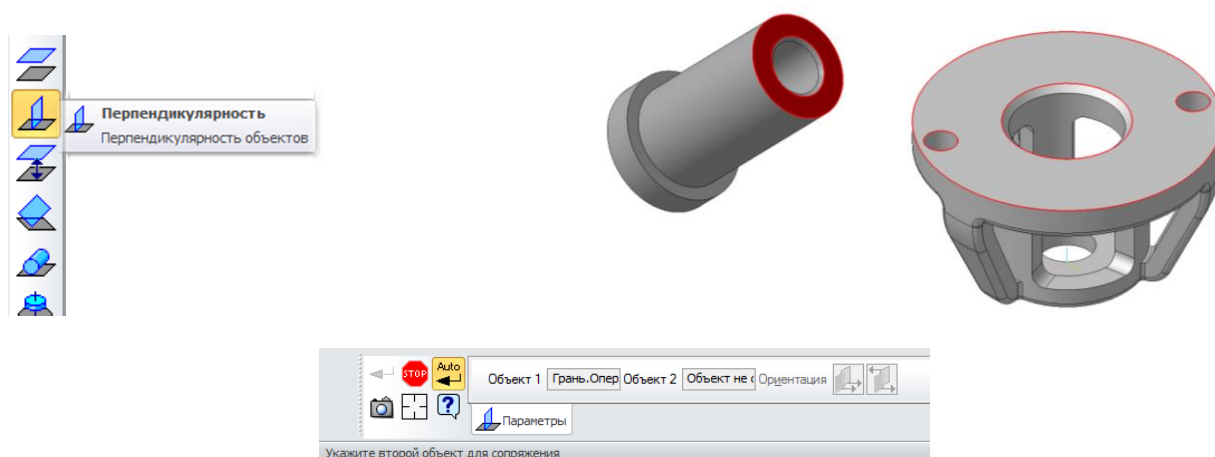


Рисунок 15 – Сопряжение *Перпендикулярность*

3 – На расстоянии

Сопряжение *На расстоянии* позволяет выставить одну деталь относительно другой на необходимом расстоянии (рисунок 16).

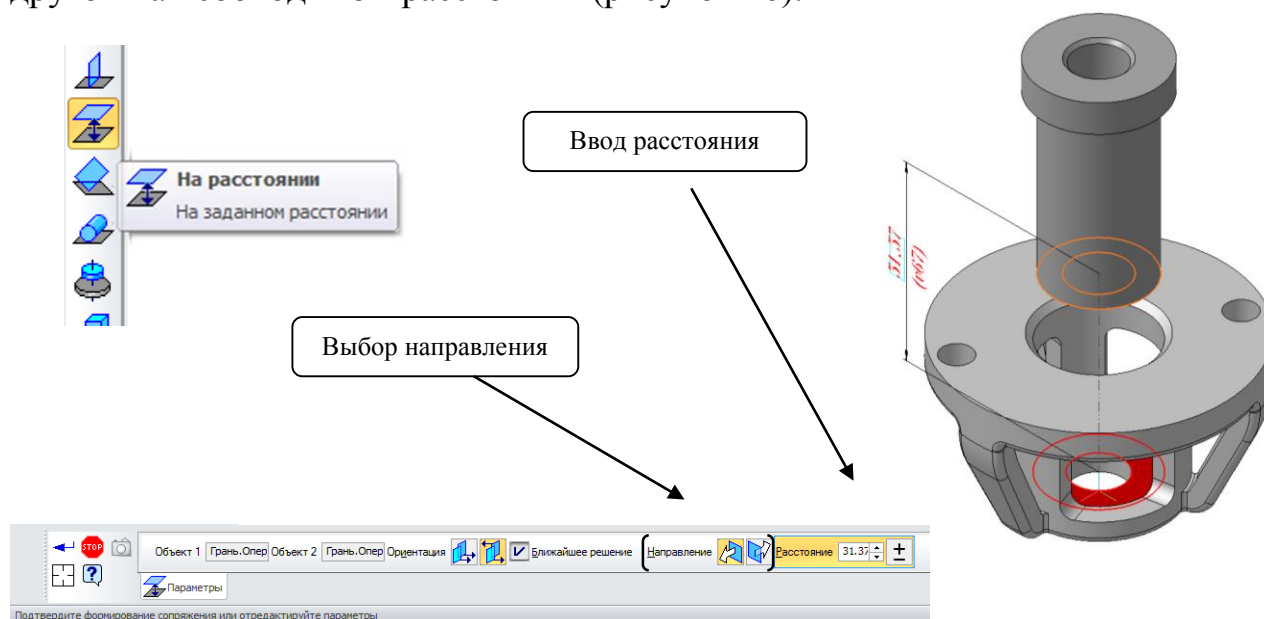


Рисунок 16 – Сопряжение *На расстоянии*

4 – Под углом

Сопряжение *Под углом* применяется, когда требуется установить определённый угол между плоскостями разных деталей (рисунок 17).

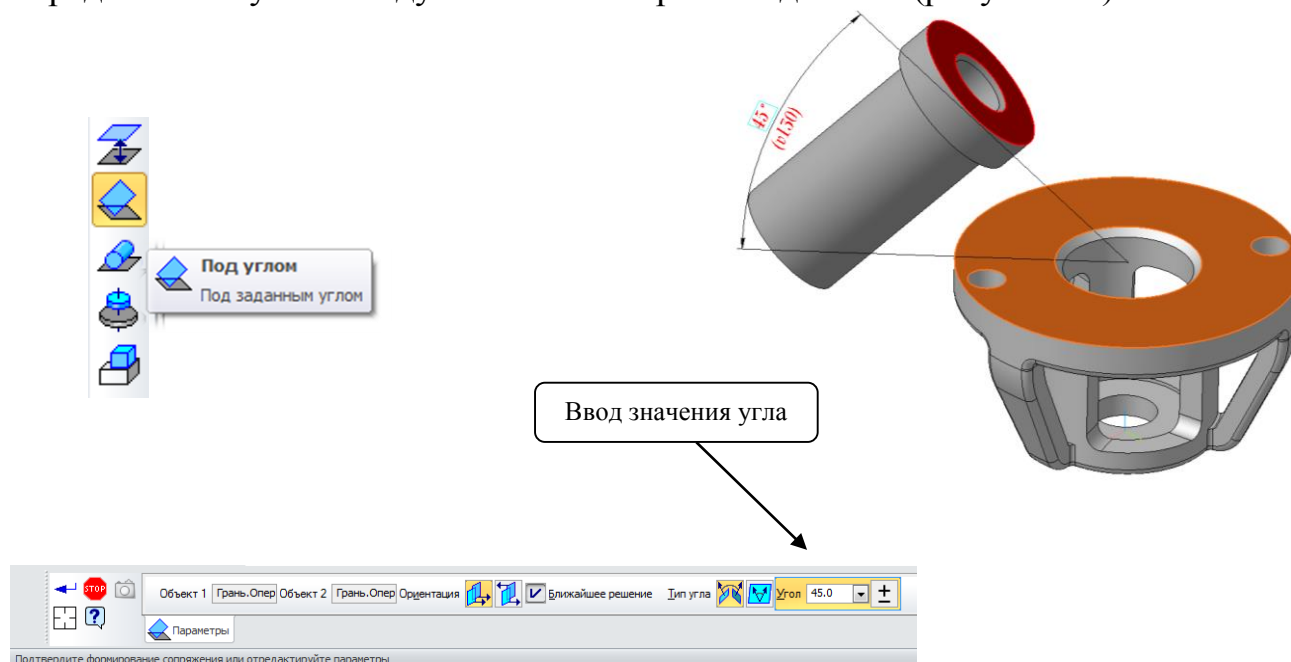


Рисунок 17 – Сопряжение *Под углом*

5 – Касание

Сопряжение *Касание* применяется, когда требуется совпадение цилиндрической поверхности и плоскости (рисунок 18).

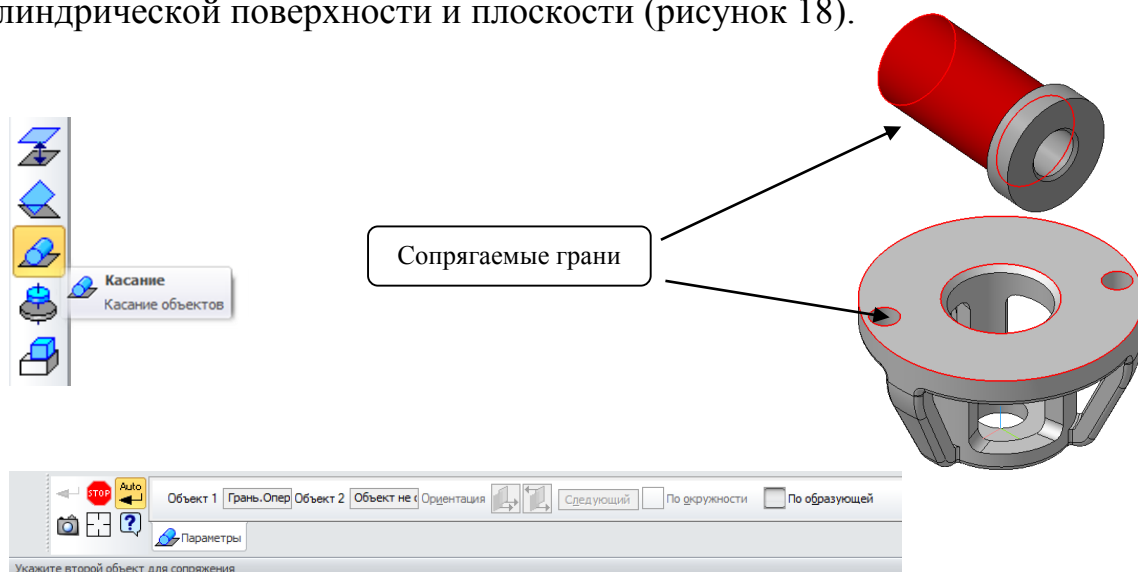


Рисунок 18 – Сопряжение *Касание*

6 – Соосность

Сопряжение *Соосность* применяется только для цилиндрических поверхностей. Позволяет совместить оси двух цилиндрических тел (рисунок 19).

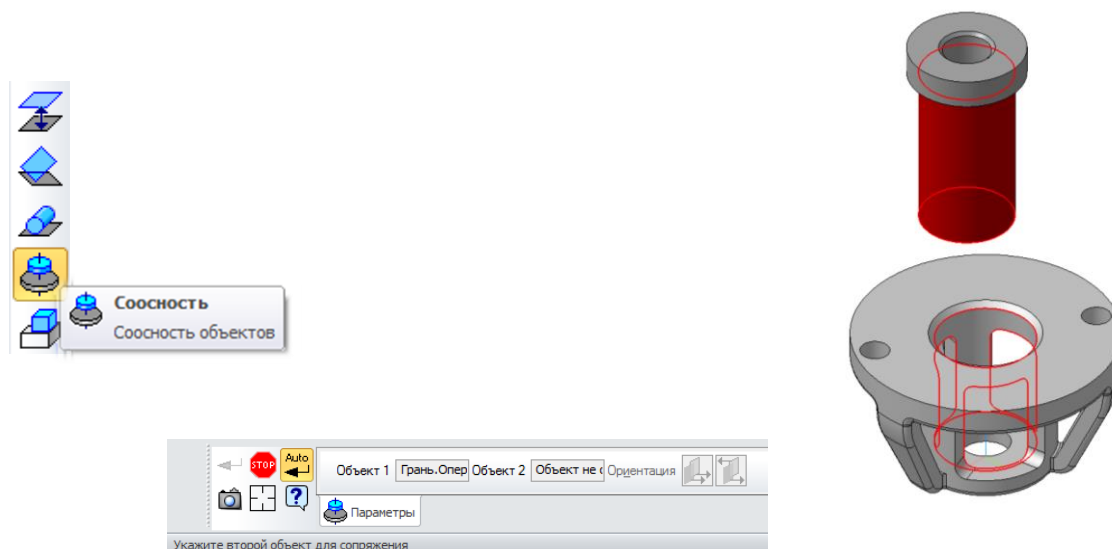


Рисунок 19 – Сопряжение *Соосность*

7 – Совпадение объектов

Сопряжение *Совпадение объектов* позволяет совместить одну плоскость детали с другой (рисунок 20).

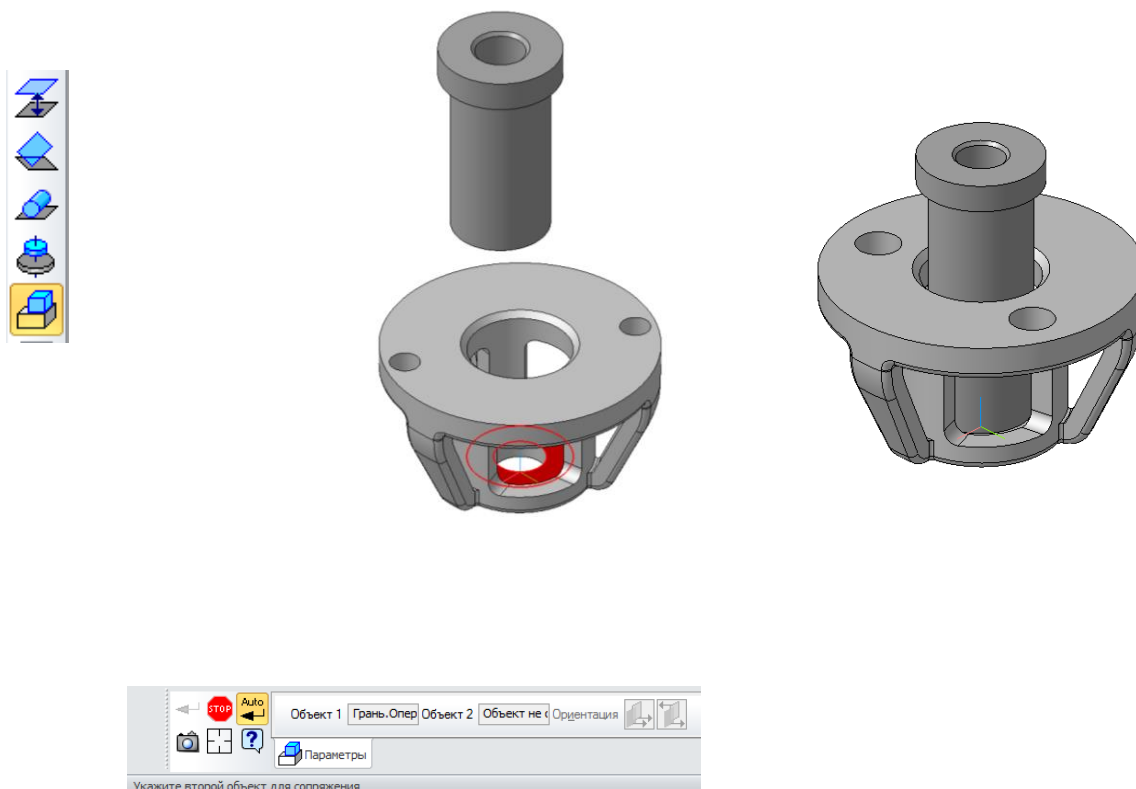


Рисунок 20 – Сопряжение *Совпадение объектов*

Создание механических сопряжений

Сопряжение механической связи обеспечивает связь перемещений компонентов в моделях механических передач, редукторов, кулачковых механизмов и других. Использование сопряжений механической связи позволяет переводить проектируемый механизм в различные положения путем перемещения одного из компонентов. Перемещение этого компонента приводит в движение связанные с ним другие компоненты, с учётом ограничений, накладываемых позиционирующими сопряжениями. На рисунке 21 показаны основные виды механических сопряжений.

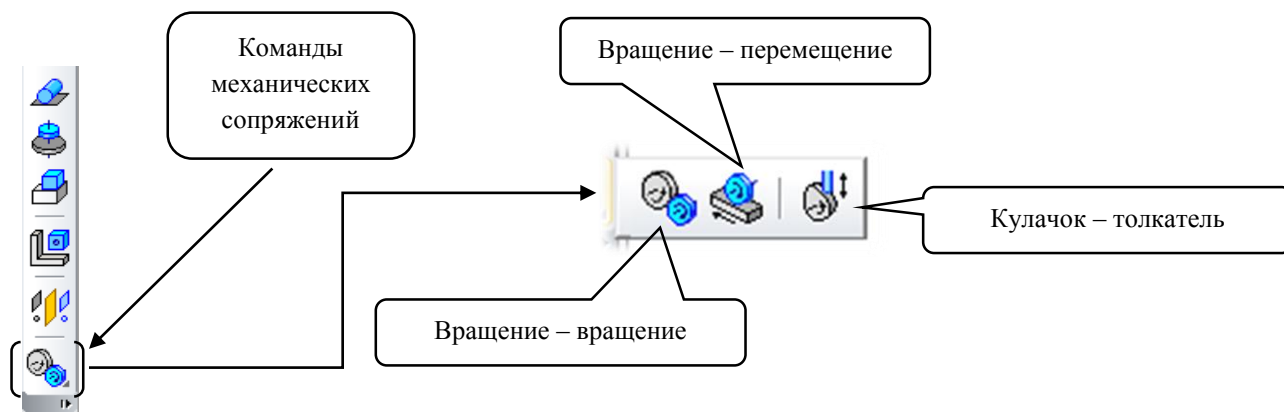


Рисунок 21 – Виды механических сопряжений

Вращение – вращение: оба объекта вращаются.

Вращение – перемещение: один объект вращается, другой – перемещается по прямолинейной траектории.

Кулачок – толкатель: один объект (кулачок) вращается, другой (толкатель) – перемещается вдоль прямолинейной траектории с сохранением контакта кулачка и толкателя.

В модели может быть создано несколько сопряжений механической связи. Один и тот же компонент может быть связан сопряжениями механической связи с несколькими компонентами.

Для корректной работы механических сопряжений необходимо обеспечить правильное расположение компонентов относительно друг друга, то есть нужно применить сначала позиционирующие сопряжения таким образом, чтобы данные компоненты имели одну степень свободы (максимум две). Иначе говоря, если:

- мы создаём вращение – вращение, то оба объекта должны только вращаться вокруг своих осей;
- мы создаём вращение – перемещение, то один объект может вращаться вокруг своей оси, а другой - только перемещаться в одном направлении;
- мы создаём кулачок – толкатель, то один объект вращается вокруг своей оси, а другой перемещается по контуру первой детали и имеет только перемещение вдоль оси.

Разнесение компонентов в сборке

В сборочной единице возможно разобрать на части, не нарушая при этом взаимосвязей (сопряжений). Для этого нужно зайти в меню *Сервис* → *Разнести компоненты* → *Параметры* (рисунок 22). В Панели свойств появятся параметры разнесения компонентов (рисунок 23).

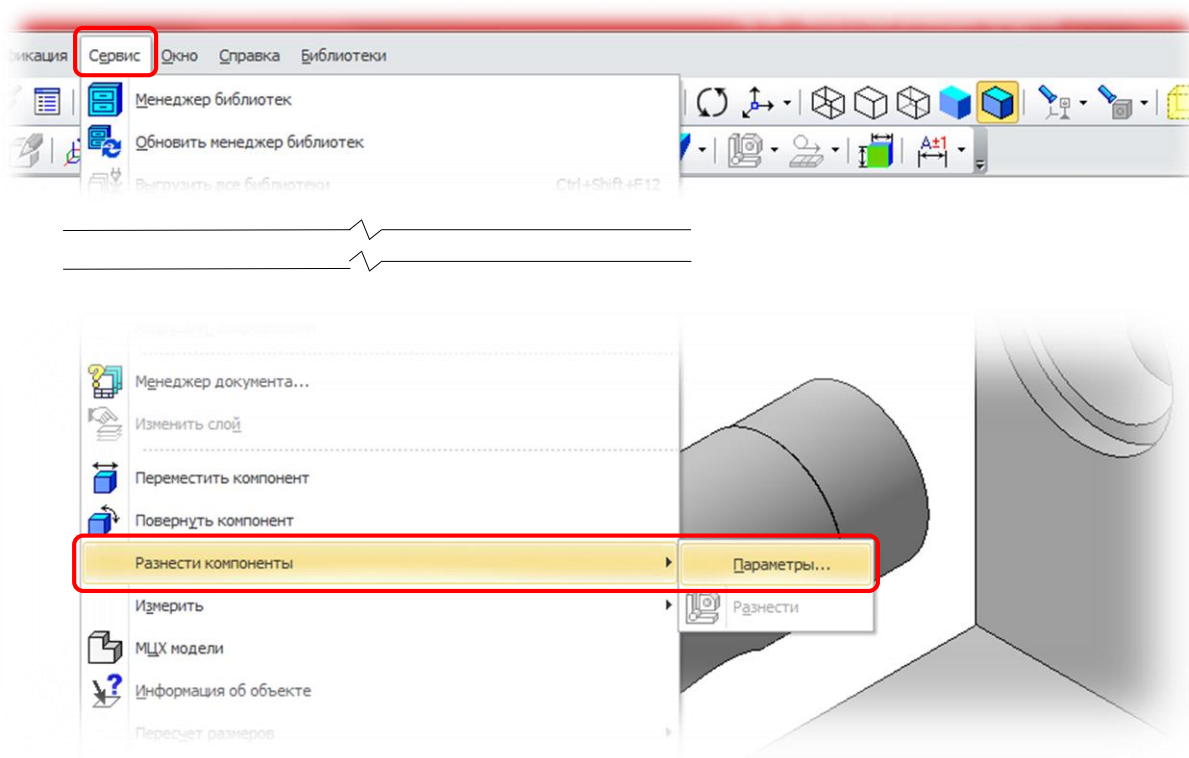


Рисунок 22 – Выбор команды *Разнесение компонентов*

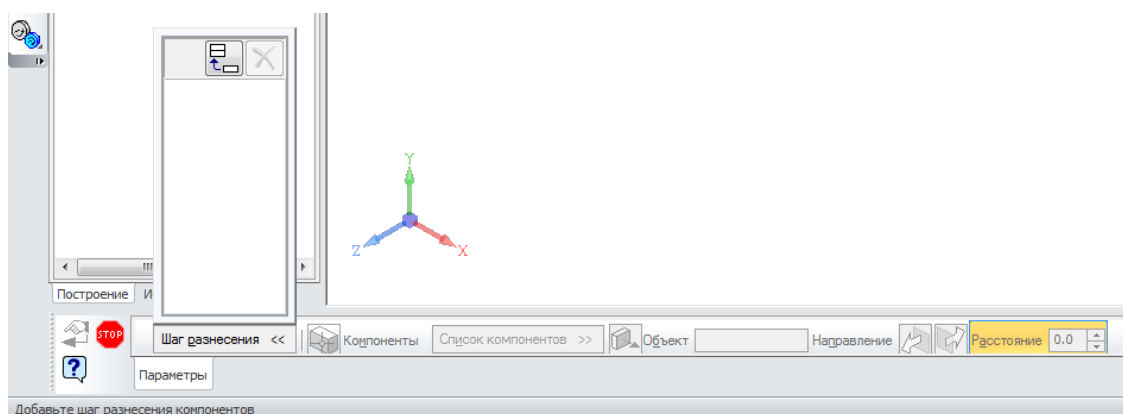


Рисунок 23 – *Панель свойств*

На *Панели свойств* в окне *Шаг разнесения* нужно нажать на кнопку *Добавить*, после чего в окне появится *Шаг 0* (рисунок 24).

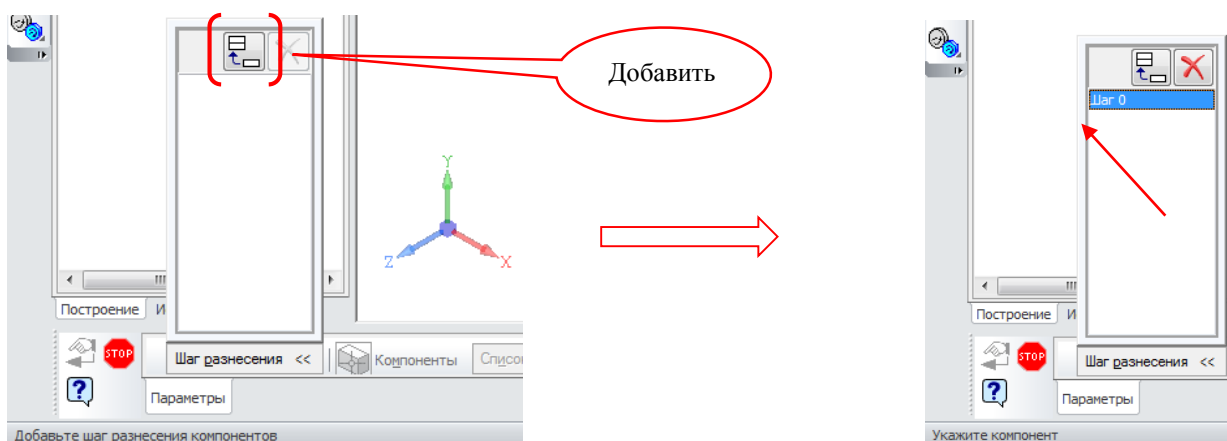


Рисунок 24 – Добавление *Шага разнесения*

Выбираем компонент для перемещения, это может быть как деталь или несколько деталей, так и сборка (рисунок 25).

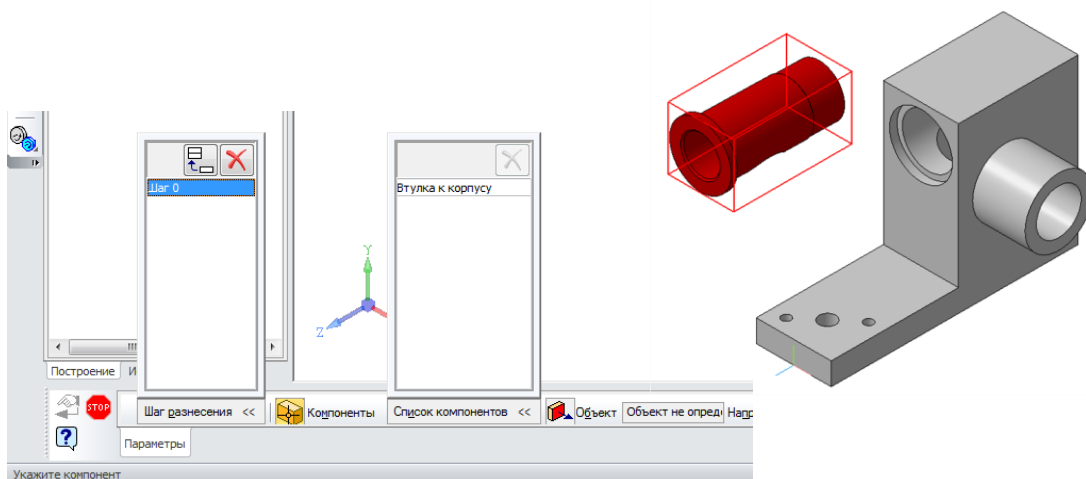


Рисунок 25 – Выбор компонента

Выбираем объект, относительно которого будет происходить смещение выбранного компонента. Это может быть как плоскость, грань детали, так и ось или ребро любой детали в сборочной единице. Если это будет плоскость, то смещение будет происходить от этой плоскости, если ребро (ось детали) – вдоль неё.

Для выбора объекта необходимо сначала нажать на иконку (рисунок 26), затем выбрать элемент, например какую-нибудь плоскость (рисунок 27).

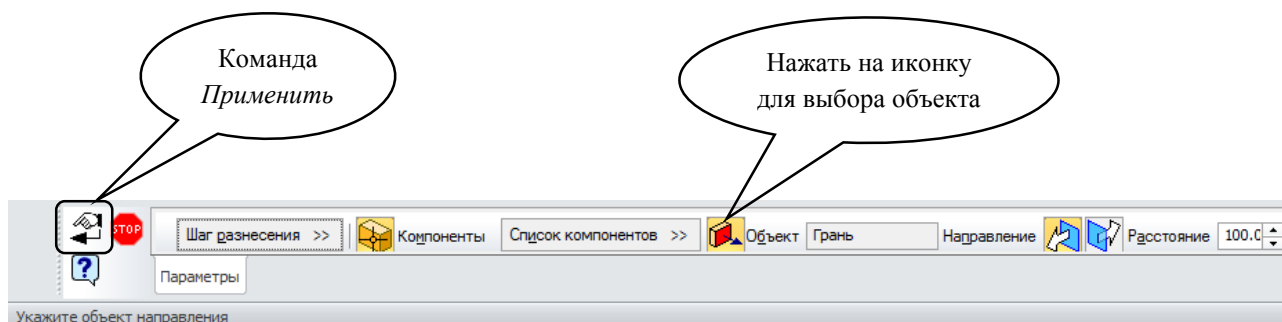


Рисунок 26 – *Панель свойств*

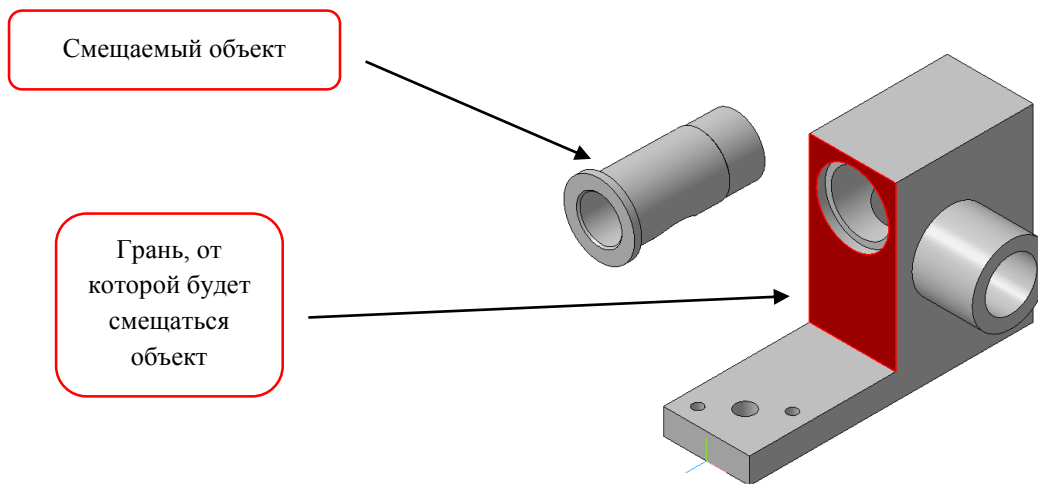


Рисунок 27 – Выбор объекта (грани для направления)

Ввести значение расстояния и нажать кнопку *Применить* (рисунок 26). Если устраивает полученный результат, то можно создавать следующий *Шаг* (рисунок 24). Если компонент сдвинулся не в том направлении, то нужно в поле *Направление* изменить его и снова нажать на кнопку *Применить* (рисунок 28), сборка после этого автоматически перестроится.

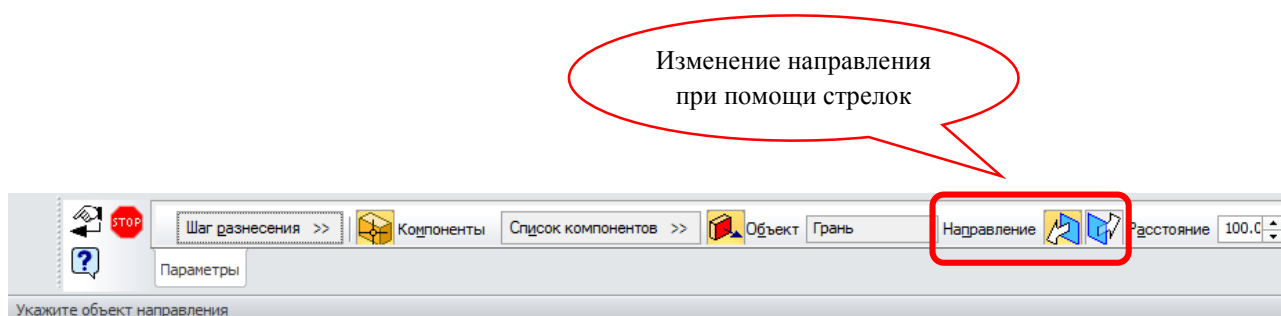


Рисунок 28 – Изменение направления перемещения компонента

Таким образом можно создать определённое количество шагов для разнесения компонентов сборки как на рисунке 1.

Создание ассоциативных чертежей

В КОМПАС-3D возможно создание чертежей по имеющейся 3D-модели сборочной единицы или детали. Все виды связаны с моделью: изменения в модели приводят к изменению изображения в ассоциативном виде. Пока ассоциативный вид сохраняет связь с моделью, редактирование геометрических объектов, составляющих проекцию модели, невозможно. При необходимости связь между видом и моделью может быть разрушена.

Для любого вида можно указать, какие объекты модели не требуется отображать в нем. Это могут быть тела, поверхности, кривые, точки, а также созданные в модели элементы оформления (условные изображения резьбы, размеры, обозначения). Кроме того, возможно отключение отображения в виде

выбранного компонента (то есть всех его объектов).

Для разреза или сечения имеется возможность назначить «не разрезаемые» компоненты изделия (детали или под сборки).

За создание ассоциативных видов отвечает вкладка *Виды* (рисунок 29).

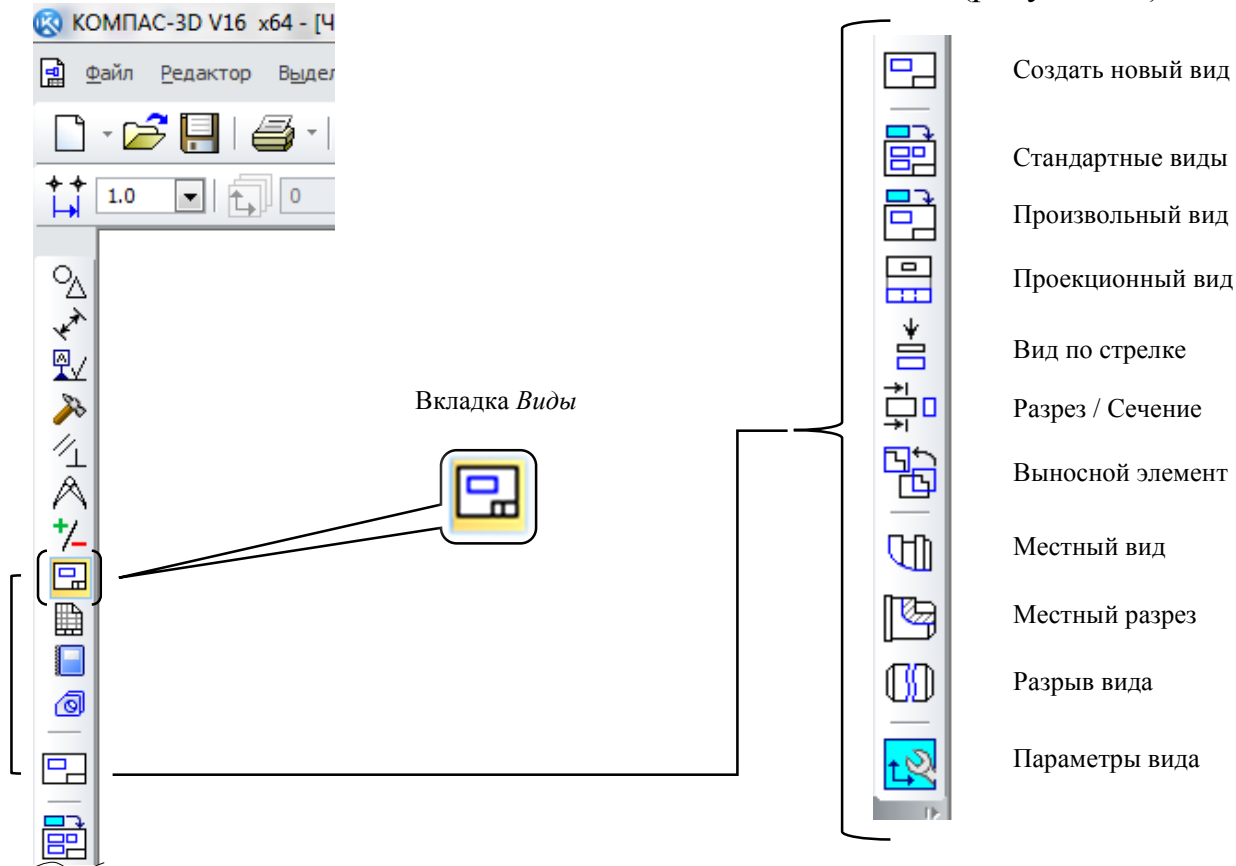


Рисунок 29 – Вкладка *Виды*

Рассмотрим каждую команду подробнее.

1 Создать новый вид

Когда мы работаем в чертеже, есть необходимость выполнять виды в различных масштабах. Вот для этого и существует данная команда. Нажав на кнопку *Создать новый вид*, в курсоре появится система координат, а на *Панели свойств* (рисунок 30) мы можем выбрать различные масштабы. После выбора масштаба её можно поставить в свободное место чертежа (в рамке формата).

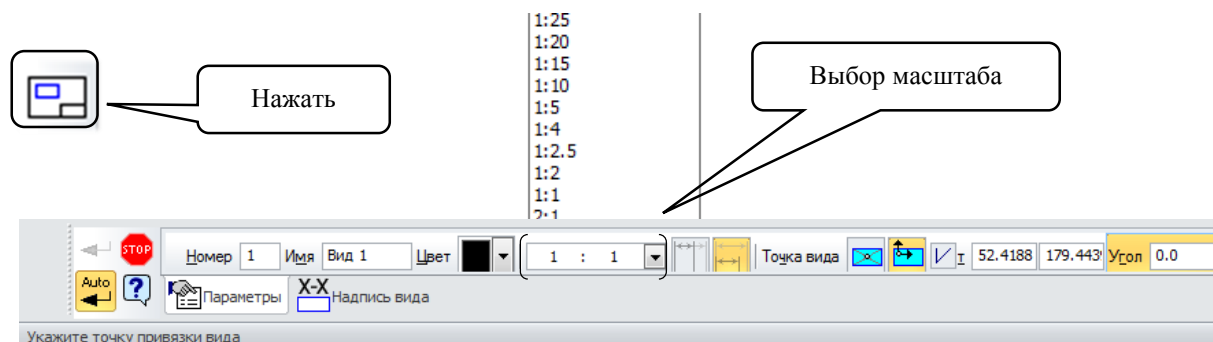


Рисунок 30 – *Панель свойств*

После создания нового вида на *Инструментальной панели* (в верхней части экрана под меню) находится кнопка переключения между видами – *Управление видами* (рисунок 31). Для быстрого переключения между видами следует нажимать на чёрный треугольник, направленный вниз (на рисунке 31 обозначен выноской 2), а чтобы вызвать расширенные настройки, необходимо нажать на иконке (на рисунке 31 обозначен выноской 1).

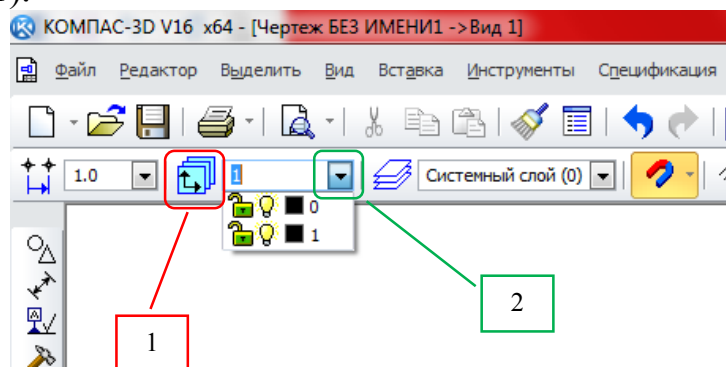


Рисунок 31 – Управление видами

При нажатии на иконку (номер 1) появляется окно, как показано на рисунке 32.

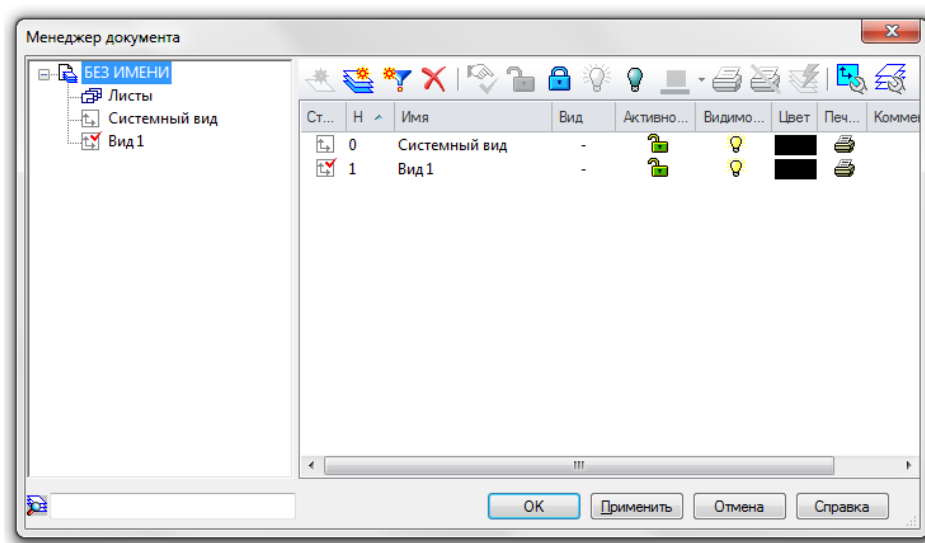


Рисунок 32 – Окно управления видами

В этом окне мы можем назначить определённый цвет для каждого вида, закрыть для редактирования вид, погасить вид, а также запретить для печати.

2 Стандартные виды

Позволяет выбрать и создать несколько видов по имеющейся 3D-модели сборки или детали. Нажав на кнопку *Стандартные виды*, откроется окно, в котором нужно указать 3D-модель (и нажать дважды).

Далее в *Панели свойств* есть возможность выбора видов, которые необходимо отобразить (рисунок 33).

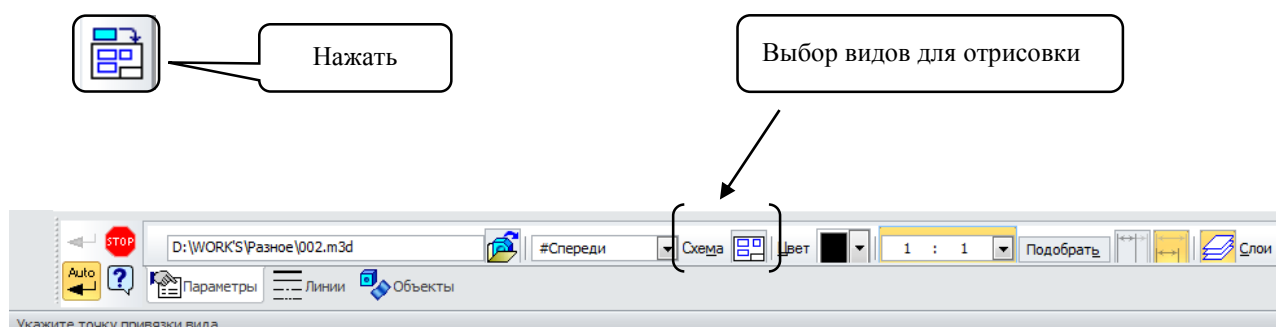


Рисунок 33 – *Панель свойств*

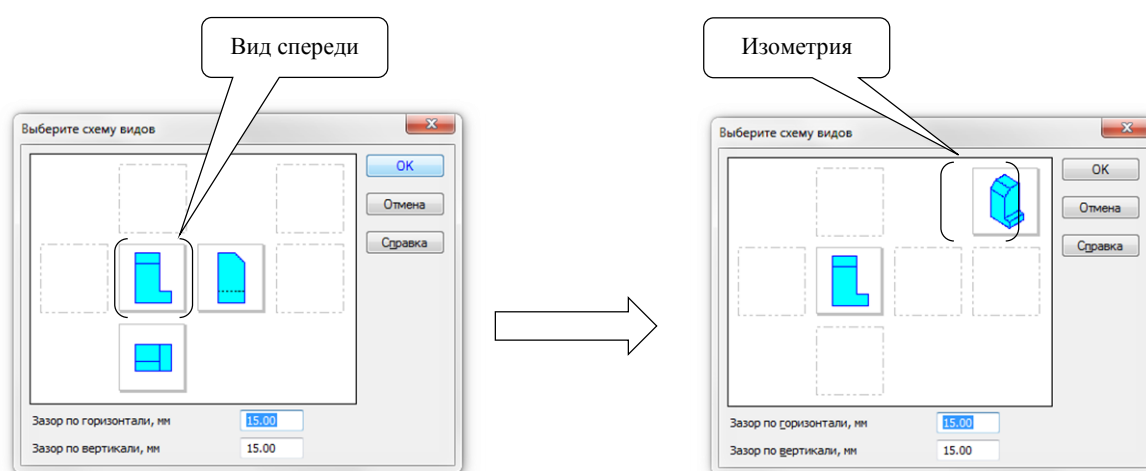


Рисунок 34 – Окно схемы расположения видов

При нажатии на иконку кнопки *Схема* (рисунок 33) появляется окно с условными изображениями видов (рисунок 34), в котором можно включить или отключить виды модели.

3 Произвольный вид

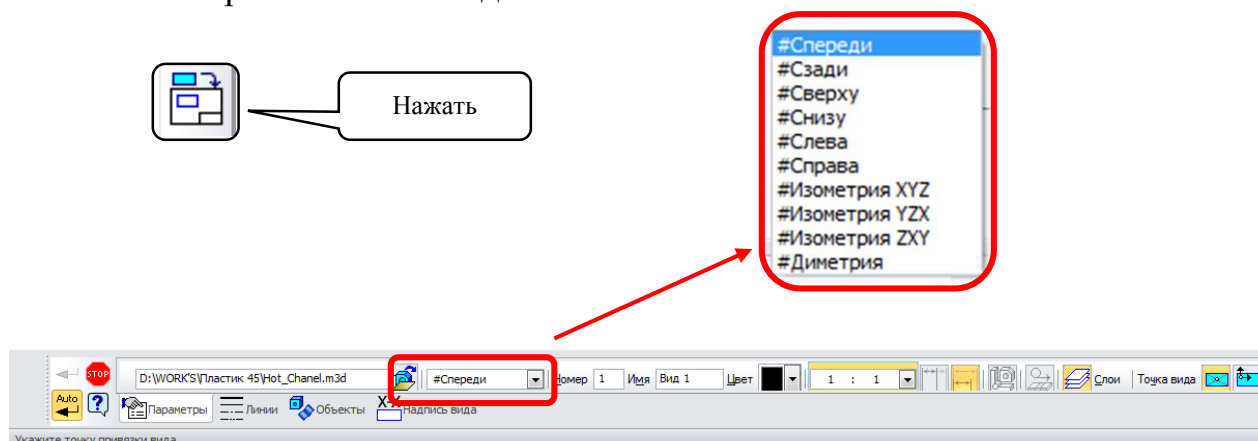


Рисунок 35 – *Панель свойств*

Позволяет выбрать и создать один вид по 3D-модели сборки или детали. В *Панели свойств* можно выбрать любой вид для построения (рисунок 35).

4 Проекционный вид

Позволяет построить проекционный вид от имеющегося вида (например, построенного при помощи команды *Произвольный вид*), для этого достаточно навести курсор на этот вид и потянуть в любую из четырёх сторон. Программа при этом будет очерчивать прямоугольник, показывающий габариты нового вида (рисунок 36).

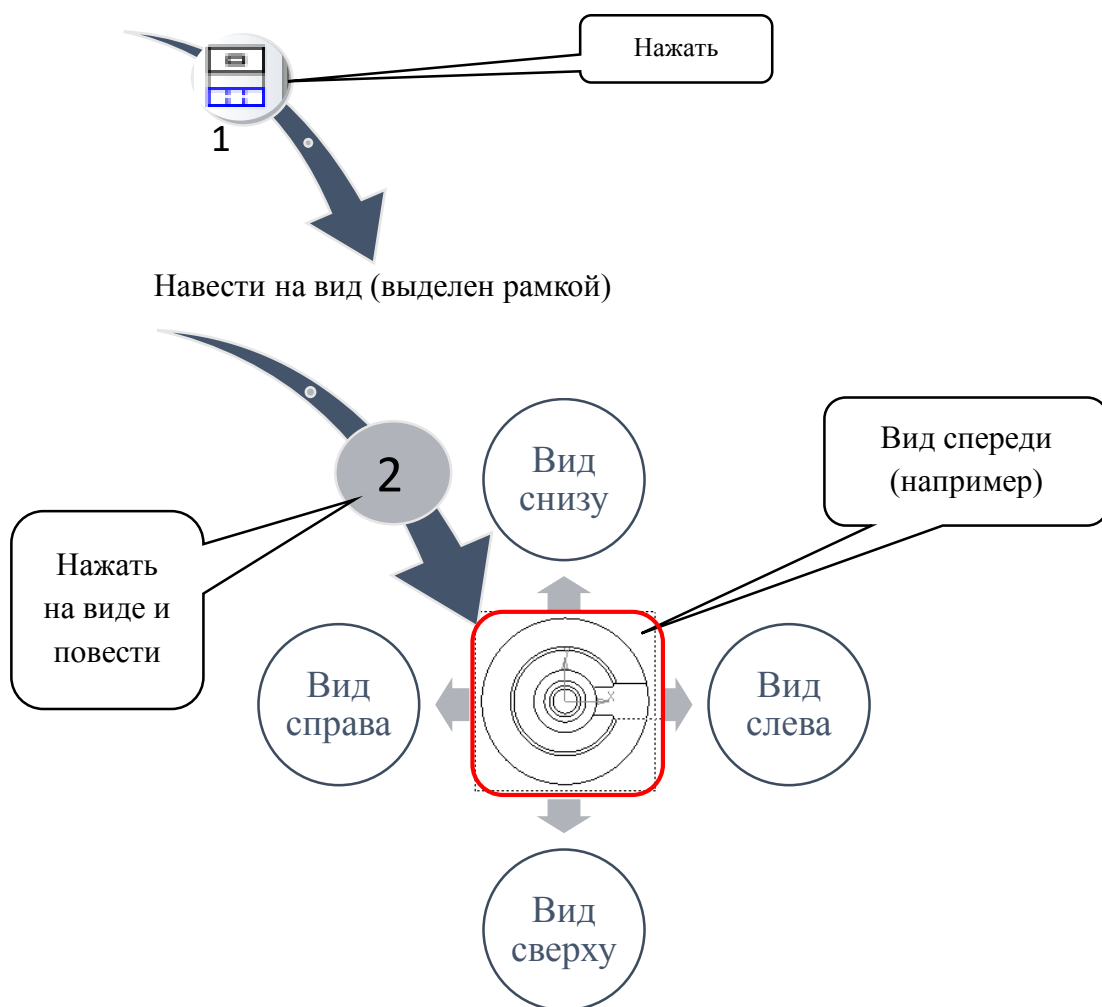


Рисунок 36 – Создание проекционного вида

Для создания проекционного вида есть условие: необходимо, чтобы тот вид, по которому мы будем строить проекцию, **был активным**. Чтобы сделать тот или иной вид активным, достаточно дважды щёлкнуть левой кнопкой мыши на линиях (детали) в этом виде. Второй способ – это обратиться к команде *Управление видами* и при помощи неё переключиться на нужный вид (рисунок 31).

Примечание: проекцию можно построить от любого вида или разреза.

5 Вид по стрелке

Позволяет сделать вид под любыми углами – зависит от того, как будет нарисована стрелка. Этапы построения:

- сделать вид, по которому будет строиться проекция, активным;
- на вкладке *Обозначения* выбрать команду *Стрелка взгляда* и создать её на чертеже (рисунок 37);
- затем перейти на вкладку *Виды* и выбрать команду *Вид по стрелке*.

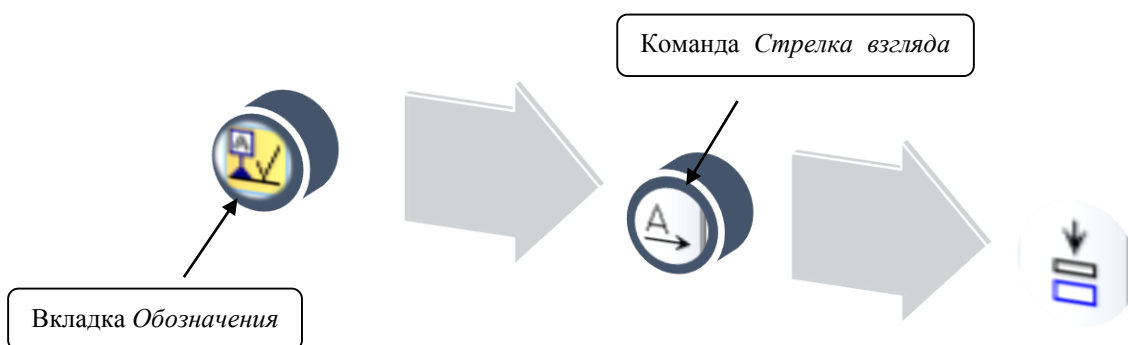


Рисунок 37 – Создание вида по стрелке

После выбора команды нужно навести на созданную стрелку и создать вид.

Для создания вида по стрелке необходимо, чтобы тот вид, на который направлена стрелка взгляда, **был активным**.

6 Разрез / сечение

Позволяет создать любой разрез детали. Этапы построения:

- сделать вид, по которому будет строиться проекция, активным;
- на вкладке *Обозначения* выбрать команду *Линия разреза* и создать её на чертеже (рисунок 38);
- затем перейти на вкладку *Виды* и выбрать команду *Разрез/сечение*.

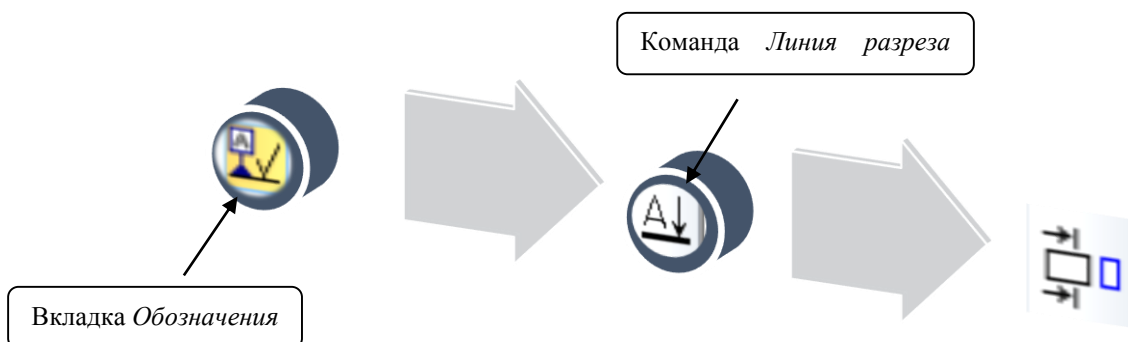


Рисунок 38 – Создание разреза

Для создания разреза необходимо, чтобы вид, на котором размещена линия разреза, **был активным**.

7 Выносной элемент

Позволяет создать выноску любого места детали для более подробного отображения. Этапы построения:

- сделать вид, по которому будет строиться проекция, активным;
- на вкладке *Обозначения* выбрать команду *Выносной элемент* и создать её на чертеже (рисунок 39);
- затем перейти на вкладку *Виды* и выбрать команду *Выносной элемент*.

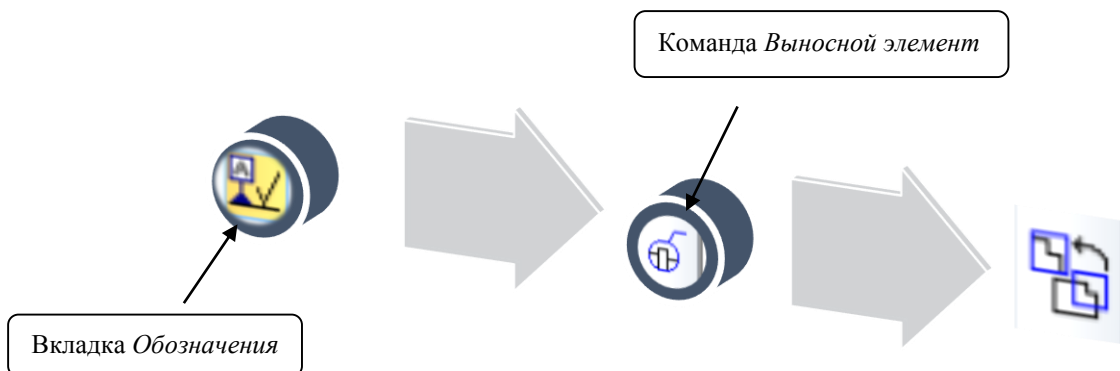


Рисунок 39 – Создание выносного элемента

Для создания разреза необходимо, чтобы вид, на котором размещена линия разреза, **был активным**.

8 Местный вид

Позволяет создать местный вид детали, например, отсечь лишнее изображения вида, которое не будет входить в построенный прямоугольник, окружность или эллипс. Этапы построения:

- сделать вид, по которому будет строиться проекция, активным;
- на вкладке *Геометрия* выбрать одну из команд: *Прямоугольник*, *Окружность* либо *Эллипс* – и создать на чертеже (рисунок 40);
- затем перейти на вкладку *Виды* и выбрать команду *Местный вид*.

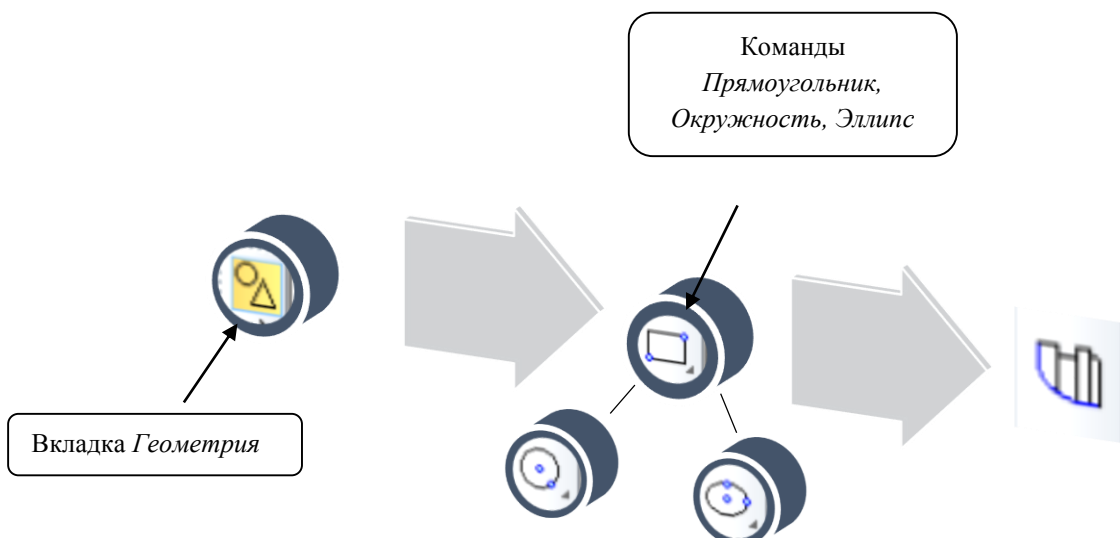


Рисунок 40 – Создание местного вида

9 Местный разрез

Позволяет создать местный разрез на детали. Этапы построения:

- сделать вид, по которому будет строится проекция, активным;
- на вкладке *Геометрия* выбрать одну из команд: *Прямоугольник*, *Окружность* либо *Эллипс* – и создать на чертеже (рисунок 41);
- затем перейти на вкладку *Виды* и выбрать команду *Местный разрез*.

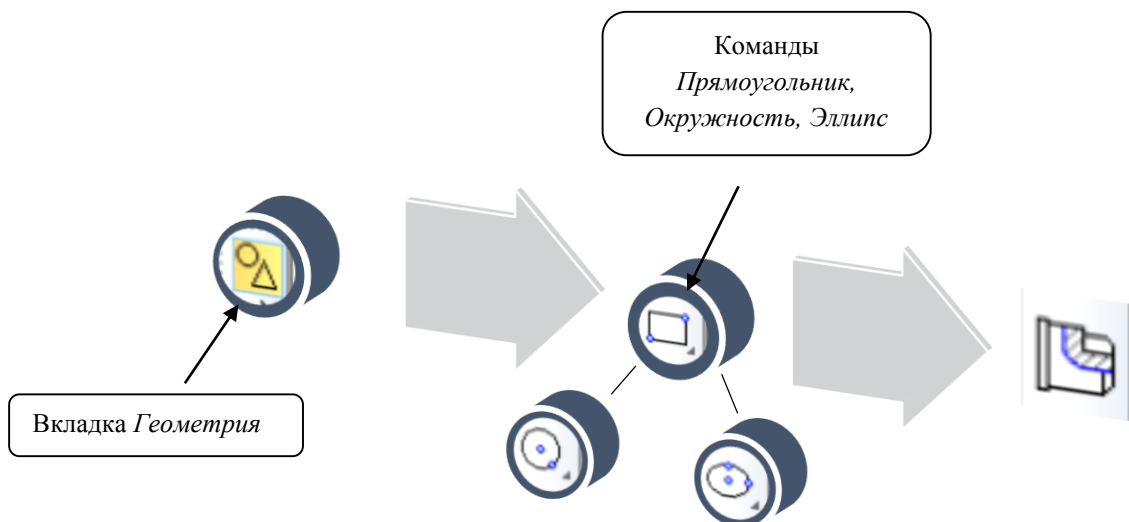


Рисунок 41 – Создание местного разреза

Задания для самостоятельной работы

В данном разделе предлагается несколько вариантов для выполнения сборочной 3D-модели по трём проекциям.

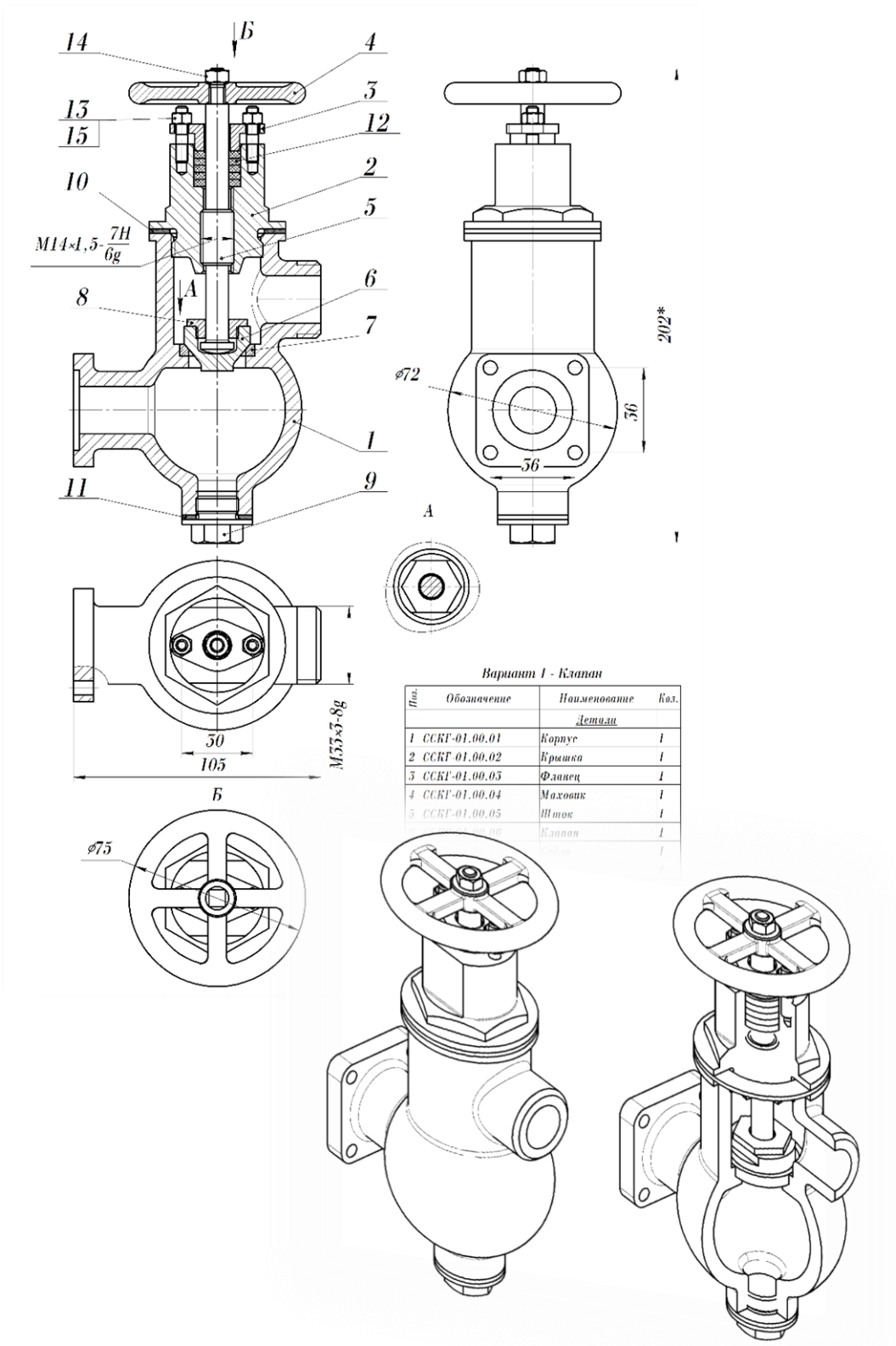


Рисунок 42 – Вариант 1 (клапан)

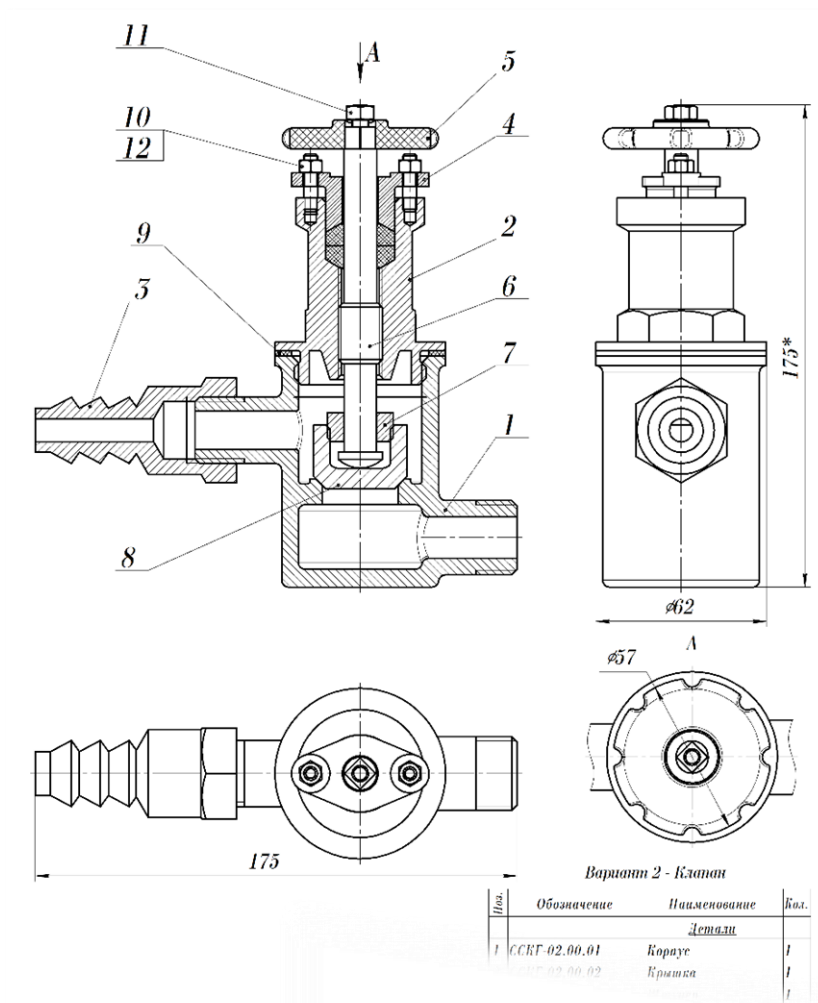
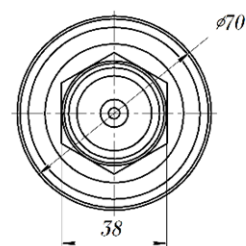
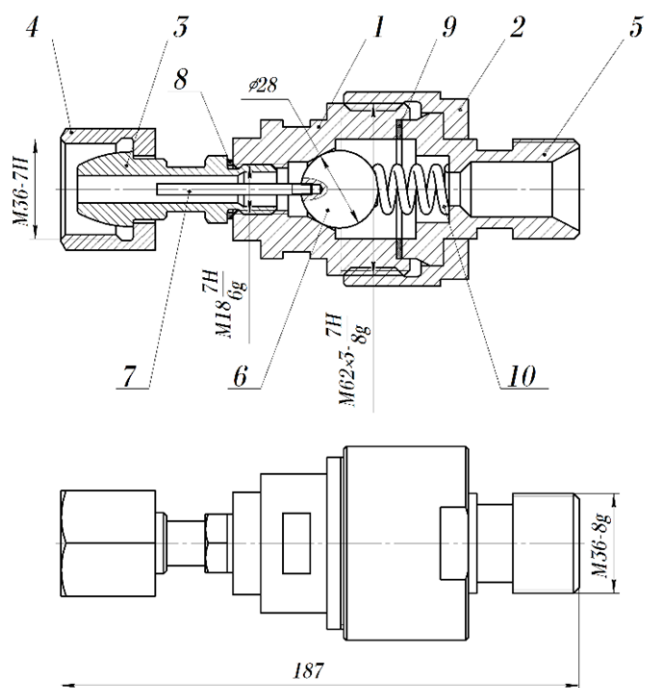


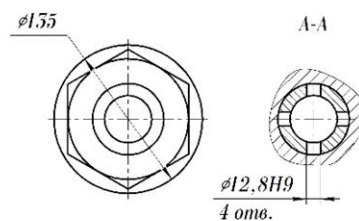
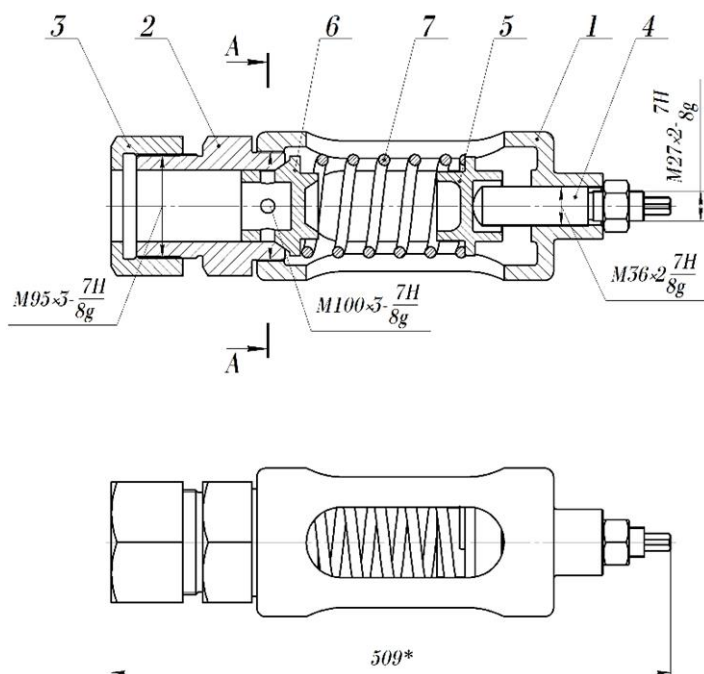
Рисунок 43 – Вариант 2 (клапан)



Вариант 5 - Клапан сетевой обратный

Изм.	Обозначение	Наименование	Кол.
Детали			
1	ССКГ-05.00.01	Корпус	1
2	ССКГ-05.00.02	Крышка	1
3	ССКГ-05.00.03	Шпилька	1
4	ССКГ-05.00.04	Гайка	1
5	ССКГ-05.00.05	Штуцер	1
6	ССКГ-05.00.06	Шарик	1
7	ССКГ-05.00.07	Направляющая	1
8	ССКГ-05.00.08	Прокладка	1
9	ССКГ-05.00.09	Прокладка	1
10	ССКГ-05.00.10	Пружина	1

Рисунок 44 – Вариант 3 (клапан сетевой обратный)



Вариант 6 - Клапан предохранительный

Изм.	Обозначение	Наименование	Кол.
Детали			
1	ССКГ-06.00.01	Корпус	1
2	ССКГ-06.00.02	Седло	1
3	ССКГ-06.00.03	Гайка	1
4	ССКГ-06.00.04	Винт	1
5	ССКГ-06.00.05	Опора	1
6	ССКГ-06.00.06	Клапан	1
7	ССКГ-06.00.07	Пружина	1

Рисунок 45 – Вариант 4 (клапан предохранительный)

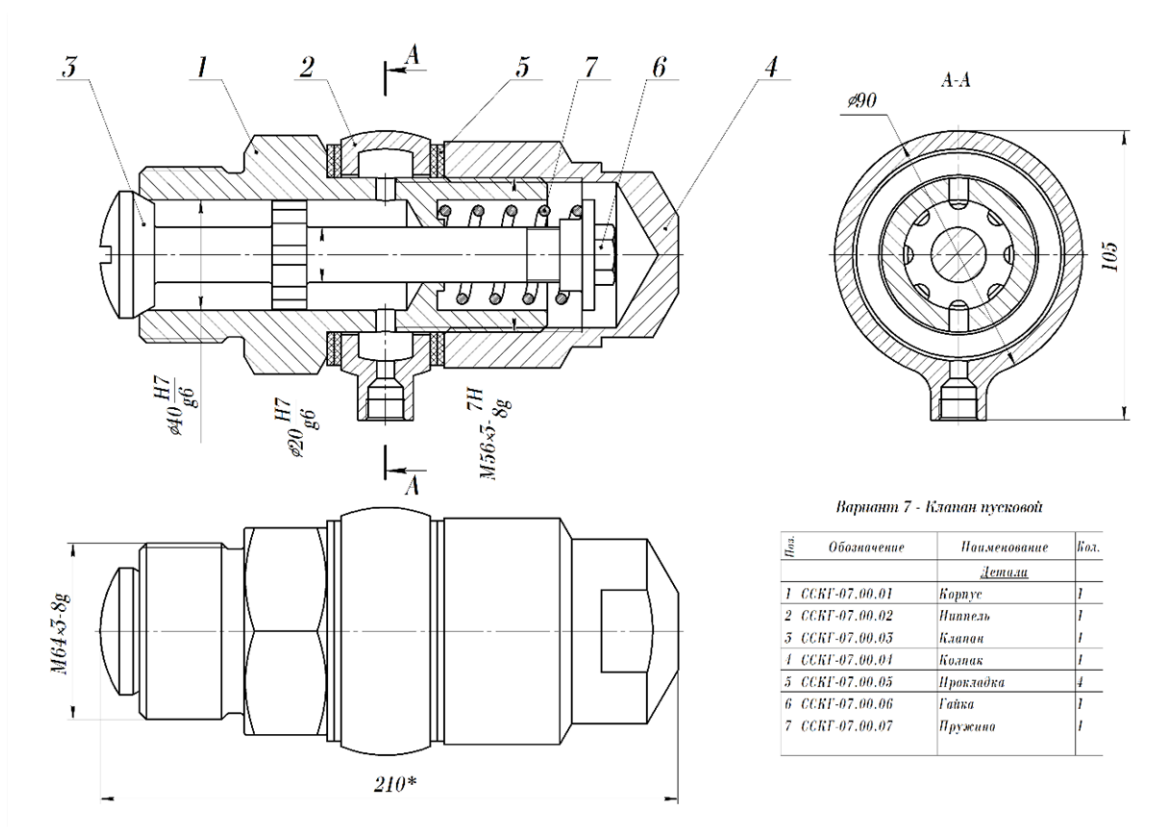


Рисунок 46 – Вариант 5 (клапан пусковой)

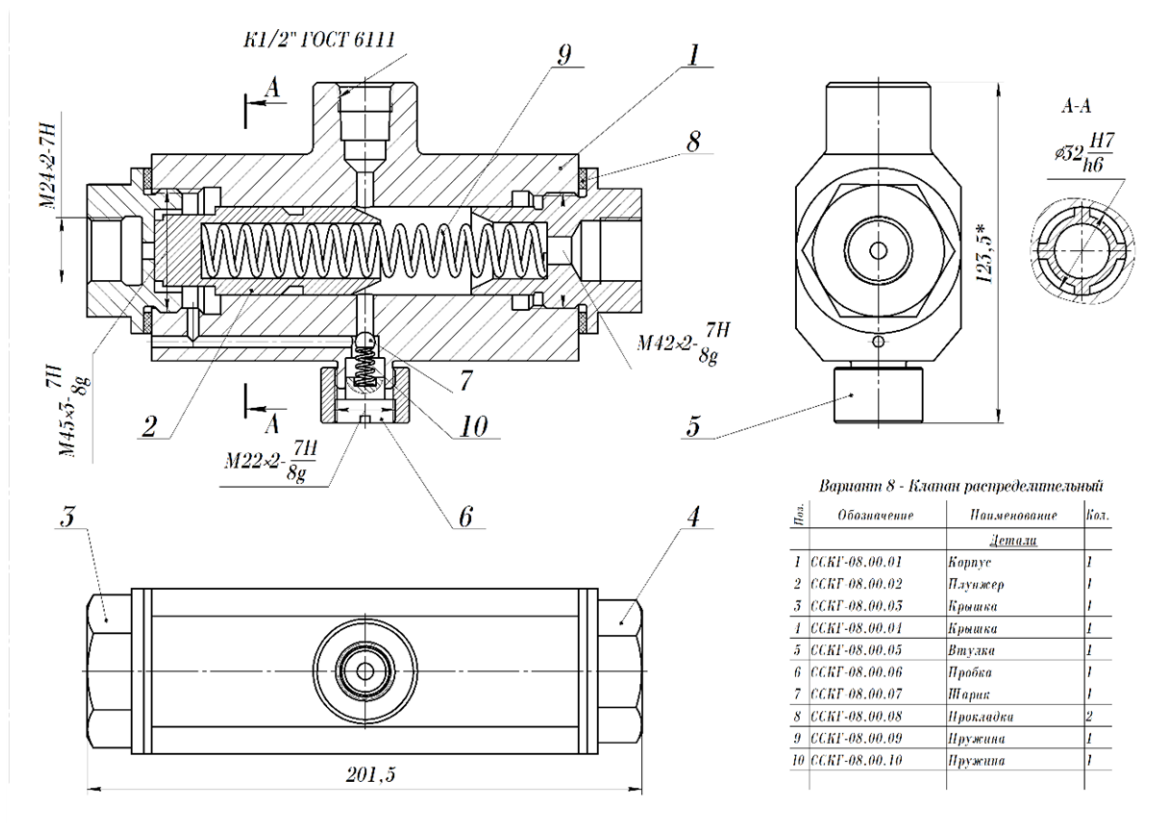


Рисунок 47 – Вариант 6 (клапан распределительный)

Петров Александр Владимирович

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ
(создание сборочной единицы в КОМПАС-3D)

Методические указания
к выполнению лабораторных работ и практических занятий
для студентов направлений подготовки 151900.62 «Конструкторско-
технологическое обеспечение машиностроительных производств» и
150700.62 «Машиностроение»

Редактор Н.М. Быкова

Подписано в печать	Формат 60×84 1/8	Бумага 65 г/м ²
Печать цифровая	Усл. печ. л 3,63	Уч.-изд. л. 3,63
Заказ	Тираж 25	Не для продажи

БИК Курганского государственного университета.
640020, г. Курган, ул. Советская, 63/4.
Курганский государственный университет.