

1. Моделирование деталей сборки

1.1. Моделирование Основания

В данной работе необходимо создать модель детали Основание (рис. 2), которая в дальнейшем будет использована для моделирования сборочной единицы (3D сборки).

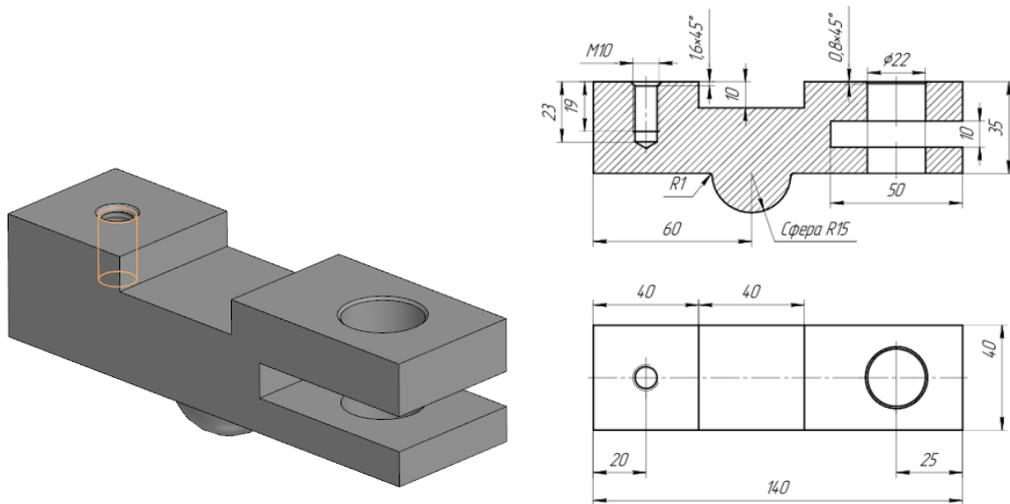
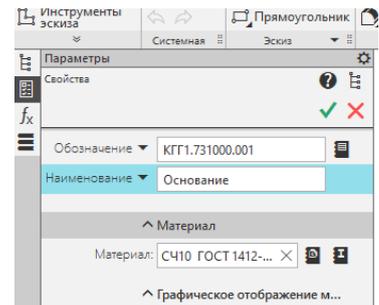


Рис.2. Модель и чертеж Основания

Создайте новый документ **Деталь**.

Щелкните правой клавишей в **Дереве модели** на корневом элементе **Деталь**, в контекстном меню выберите **Свойства модели**, в панели **Параметры** задайте обозначение – КГГ1.731000.001, наименование – **Основание**. В разделе **Материал** щелкните по кнопке **Выбрать материал из списка** задайте материал детали (из раздела **Чугуны**) СЧ10 ГОСТ1412–85 (параметры штриховки оставьте по



умолчанию) и нажмите кнопку **Создать объект**. Сохраните файл детали в созданную папку с именем, предлагаемым по умолчанию (КГГ1.731000.001 - Основание).

Задайте ориентацию модели **Изометрия**. Откройте эскиз в Плоскости ZY и выполните построения, как показано на рис. 3.

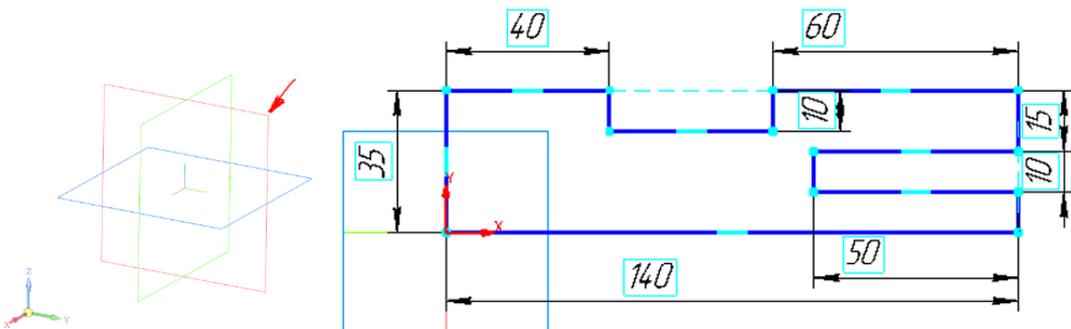
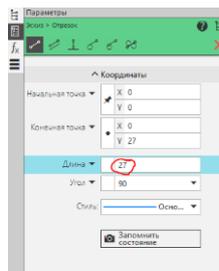
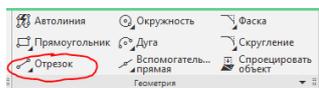


Рис. 3

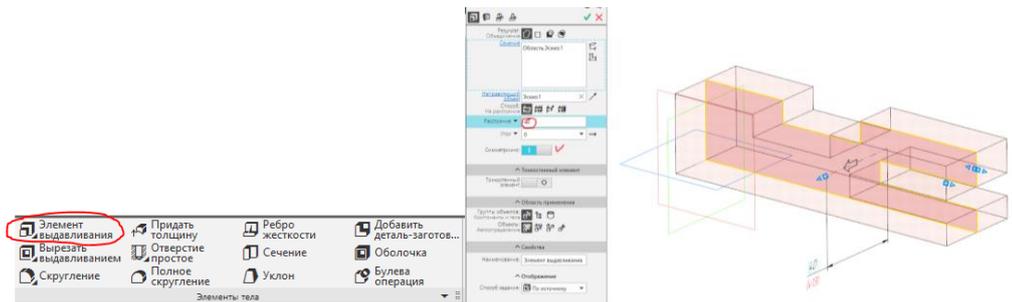
С помощью команды **Отрезок** на панели инструментов **Геометрия**, задайте направление и длину

каждого отрезка эскиза.



После создания эскиза нажмите на пентаграмму в правом верхнем углу - **Завершить эскиз**.

Выдавите созданный эскиз в двух направлениях на расстояние 20мм в каждом (рис. 4), нажав на панели инструментов **Элементы тела** команду **Элемент выдавливания**.



После выдавливания должна получиться деталь как на рис. 4.

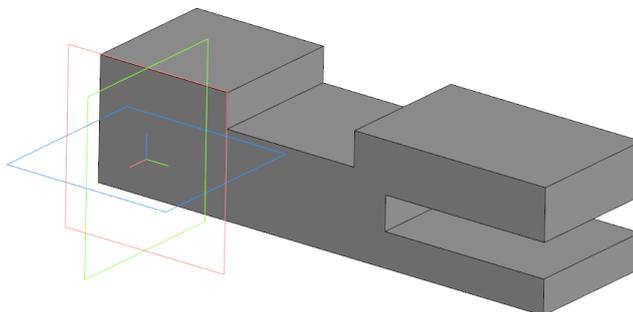


Рис. 4

На нижней плоскости создайте эскиз (рис. 5) в виде половины окружности с осью, выровненной по началу координат. Для создания эскиза нажмите на **Создать эскиз** и укажите нижнюю плоскость детали.

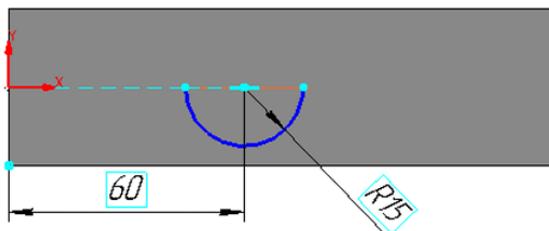


Рис. 5

Выдавите эскиз операцией вращения на угол 180 градусов и скруглите ребро радиусом 1мм (рис. 6).

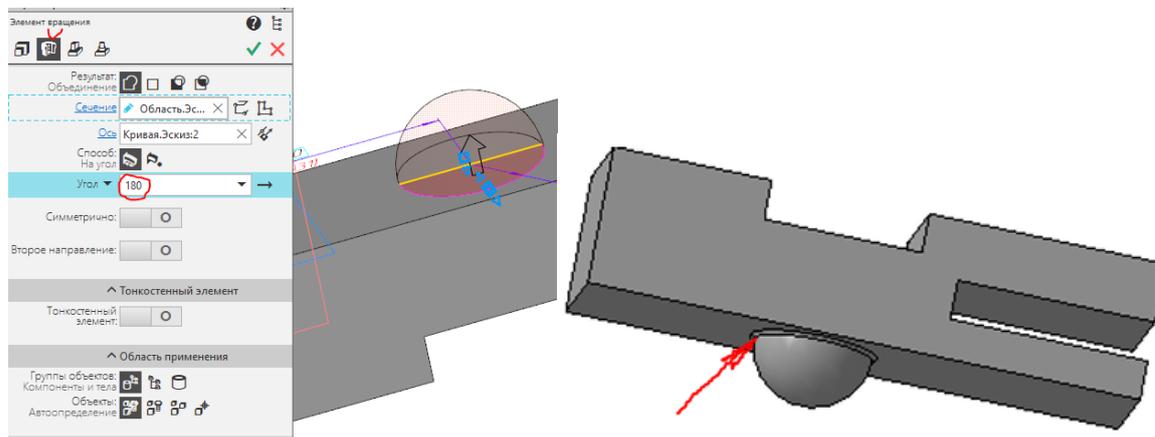


Рис. 6

Далее смоделируйте сквозное отверстие под болт и резьбовое отверстие под винт.

Для этого активируйте библиотеку **Стандартные изделия – Вставить элемент**. На вкладке **Конструктивные элементы** раскройте разделы **Отверстия – Отверстия цилиндрические – Отверстия сквозные под крепежные детали ГОСТ 11284-75** и выберите **Отверстия сквозные под крепежные детали с зенковкой** (рис. 7). Нажмите двойным щелчком на указанную строку.

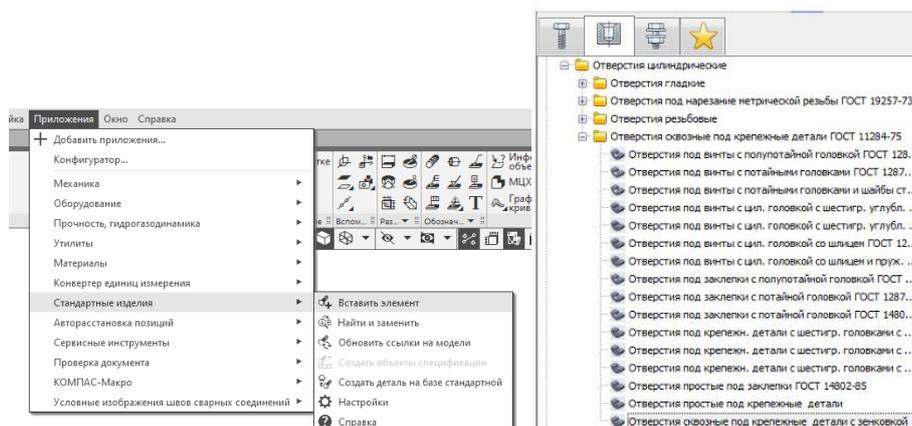
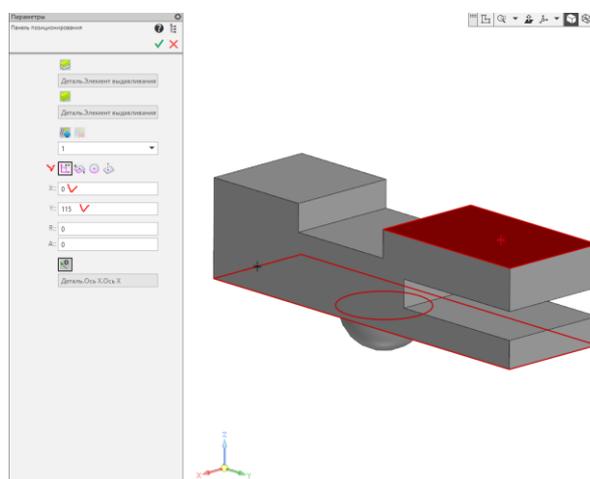


Рис. 7

На запросы библиотеки выберите начальную поверхность – верхнюю плоскость детали и конечную поверхность – нижнюю плоскость детали. В панели свойств выберите режим позиционирования  **По координатам** задайте координату X – 0, Y – 115 и завершите позиционирование.



В окне параметров задайте из списка **Диаметр стержня крепежной детали** – 20мм, **Диаметр отверстия** – 22мм и щелкните **Применить**. Сквозное отверстие под болт будет смоделировано (рис. 8). Прервите выполнение команды.

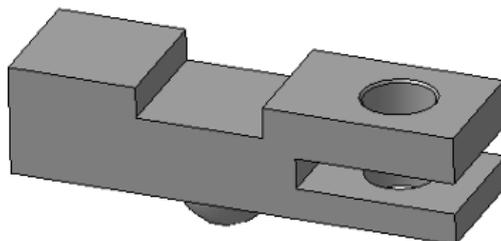


Рис. 8

В библиотеке раскройте раздел **Отверстия резьбовые** и выберите **Резьбовое цилиндрическое отверстие с фаской глухое**. Укажите начальную поверхность – верхнюю плоскость, режим позиционирования  **По координатам** задайте координату X – 0, Y – 20 и завершите позиционирование (рис. 9).

Перейдите в окно **Выбор типоразмеров и параметров** и задайте **Диаметр резьбы** из списка – 10мм, **Шаг резьбы** крупный – 1.5мм, **Глубина отверстия** – 23мм и **Глубина резьбы** – 19мм (рис. 9) (т.к. материал детали серый чугун, то должна быть обеспечена длина ввинчивания не менее 1.25d).

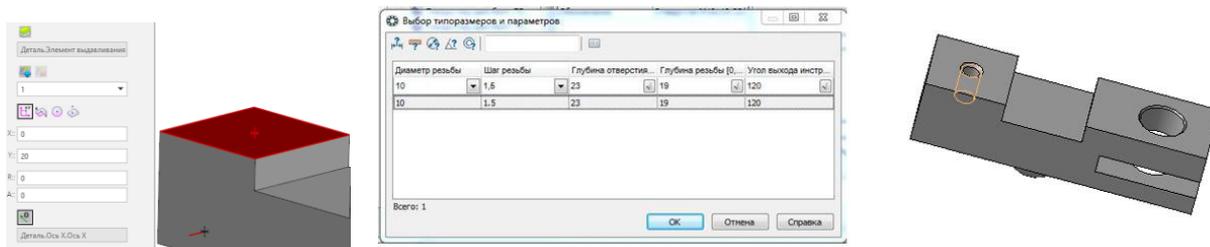


Рис. 9

Щелкните **OK** и **Применить**, резьбовое отверстие создано. Прервите команду и выйдите из библиотеки. Сохраните файл детали. Резьбовое отверстие для шпилечного соединения смоделируем при создании сборки.

1.2. Моделирование пластин

Выполните моделирование детали КГГ1.741300.002 - Ушко (материал Сталь 40) в соответствии с размерами как на рис. 11.

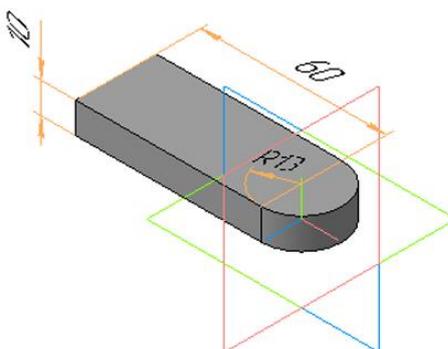


Рис.11

Войдите в библиотеку **Стандартные изделия**. На вкладке **Конструктивные элементы** раскройте разделы **Отверстия – Отверстия цилиндрические – Отверстия сквозные под крепежные детали ГОСТ 11284-75** и выберите **Отверстия под винты с потайными головками ГОСТ 12876-67**.

В качестве начальной поверхности укажите верхнюю плоскость детали, а в качестве конечной поверхности нижнюю плоскость. Задайте режим позиционирования  Центр круглого ребра и укажите ребро скругления на детали. Завершите позиционирование и в окне задания параметров выберите из списка **Диаметр стержня крепежной детали – 10мм** и **Диаметр отверстия – 11мм** (рис. 12).

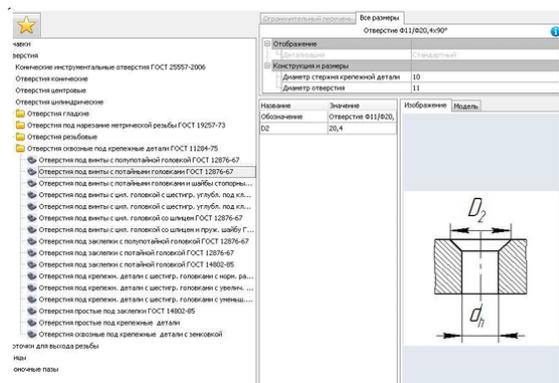


Рис. 12

Щелкните **Применить**. Прервите команду и выйдите из библиотеки. Готовая модель детали представлена на рис. 13.

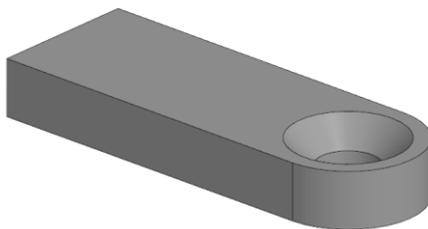


Рис. 13

Создайте модель детали КГГ1.761810.003 – Пластина (материал Сталь 40) в соответствии с рис. 14. Отверстие под шпильку будет создано в контексте сборки.

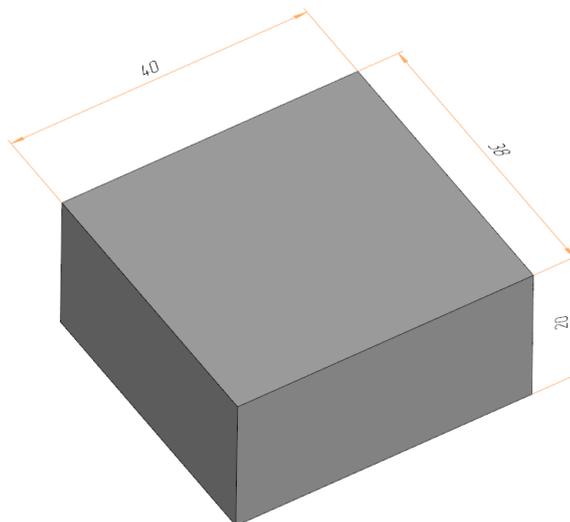


Рис. 14

Создайте модель детали **КГГ1.763560.004 – Вкладыш** (материал Сталь 40) в соответствии с рис. 15. Создайте в детали отверстие из библиотеки **Отверстия сквозные под крепежные детали с зенковкой** с диаметром стержня 20мм.

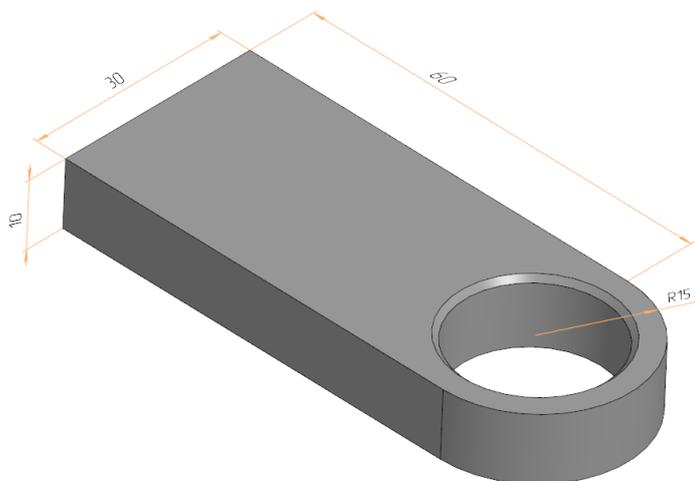


Рис. 15

2. Моделирование сборки

Создайте новый файл модели **Сборка**. Задайте свойства модели: обозначение – **КГГ1.305310.001** и наименование – **Соединения резьбовые**. В окне редактирования обозначения щелкните **Код документа**. В окне **Коды и наименования** выберите код **МС** (рис. 16) и нажмите **ОК**.

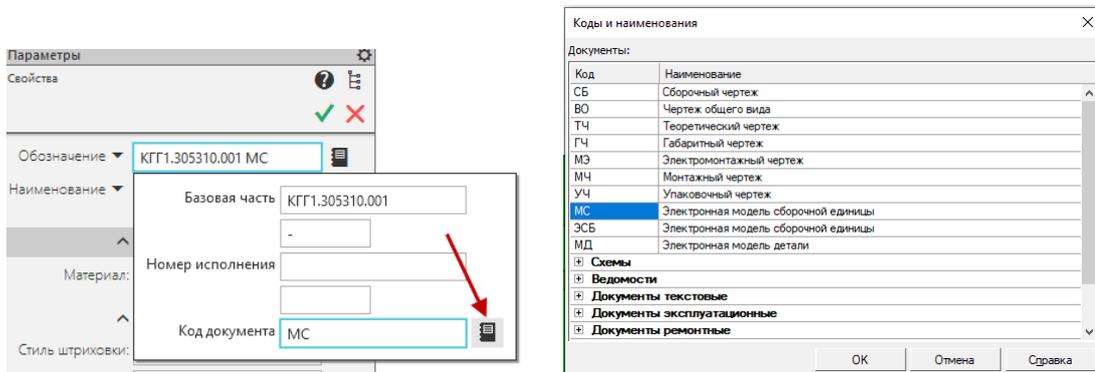


Рис. 16

Завершите задание свойств модели и сохраните файл с именем, предложенным по умолчанию.

2.1. Добавление деталей в сборку

На инструментальной панели **Компоненты** выберите команду **Добавить компонент из файла**. В окне открытия файлов выберите **Основание**. В окне модели появится фантом детали. Используя клавиатурную привязку **<Ctrl> + <0>**, выполните привязку к точке начала координат (рис. 17) и нажмите **<Enter>**. Щелкните на кнопке  (**Создать объект**).

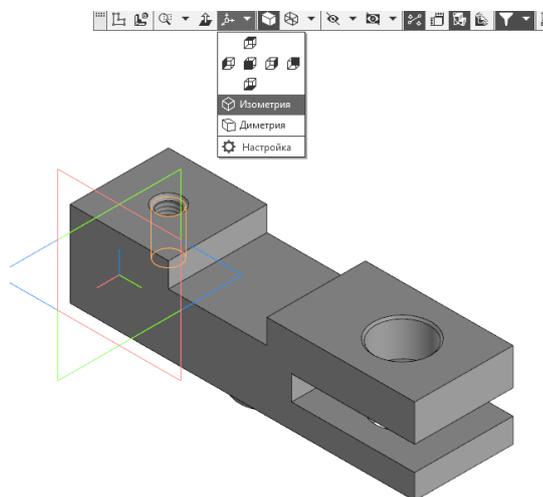


Рис. 17

Добавьте в сборку файл детали **Ушко**. Разместите фантом детали в произвольном месте над основанием (рис. 18).

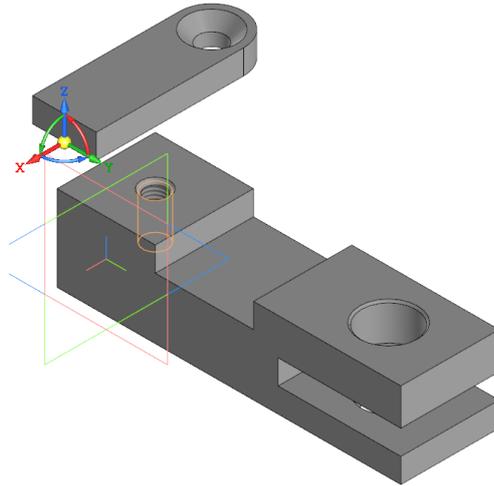


Рис. 18

В панели **Параметры** выберите режим **По сопряжениям**. На экране появится окно модели источника. В панели свойств выберите сопряжение **Совпадение объектов**. В качестве первого объекта укажите верхнюю плоскость основания, а в качестве второго укажите в окне модели источника нижнюю плоскость пластины, предварительно повернув последнюю (рис. 19).

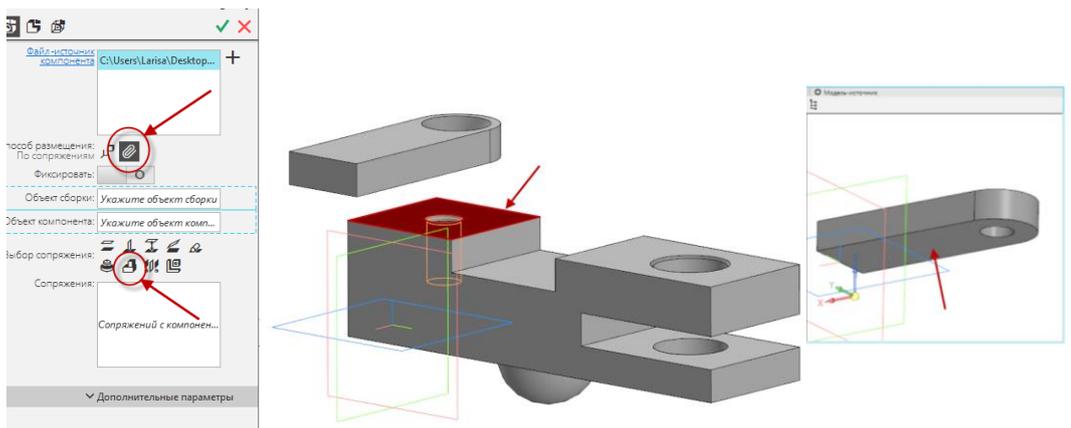


Рис. 19

В панели свойств выберите **Соосность**. Укажите внутреннюю поверхность резьбового отверстия в основании и коническую поверхность отверстия пластины. Для полной фиксации пластины выберите сопряжение **Параллельность** и укажите боковые плоскости основания и пластины (рис. 20).

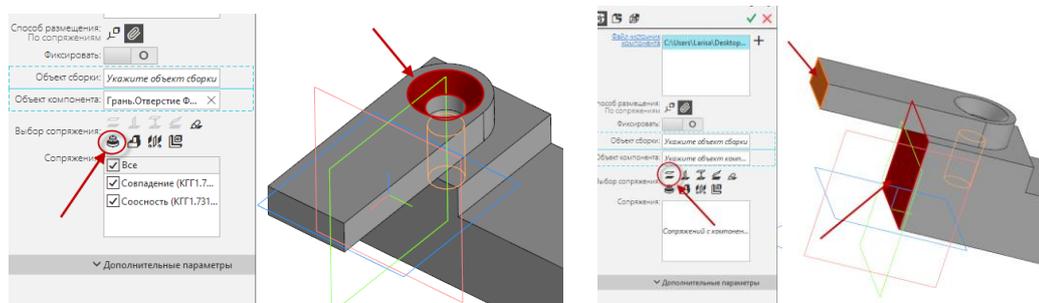


Рис. 20

Добавьте в сборку файл детали **Пластина**. Разместите фантом модели над сборкой. Для размещения детали в сборке также можно воспользоваться панелью **Размещение компонентов** (рис. 21), включите режим **По сопряжениям**, создайте два сопряжения **Совпадение объектов** между нижней плоскостью

пластины и плоскостью в вырезе основания, а также между торцевыми плоскостями пластины и основания.

Создайте еще одно сопряжение  **На расстоянии**. Укажите боковую плоскость пластины и паза основания (рис. 21). В панели свойств задайте Расстояние – 1мм.

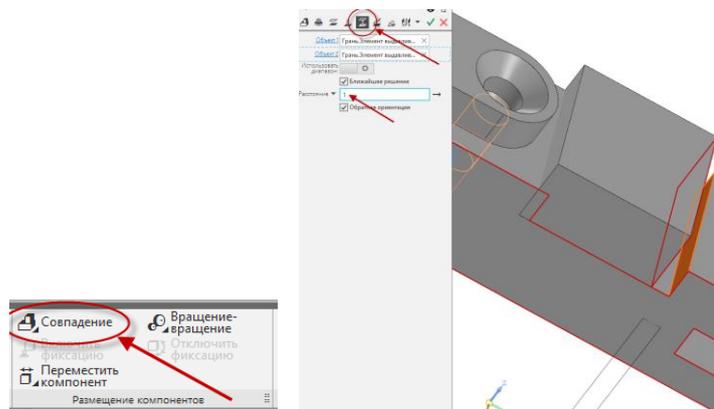


Рис. 21

Завершите позиционирование (рис. 22).

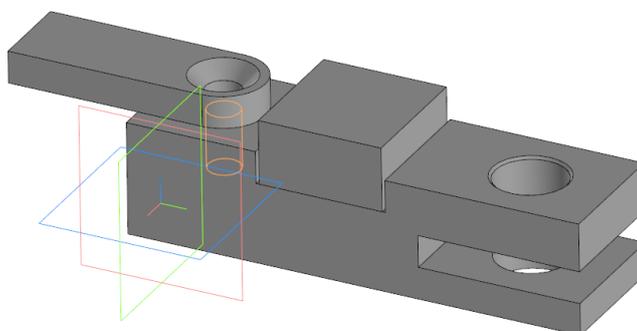


Рис. 22

Добавьте в сборку файл детали **Вкладыш** (рис. 23).

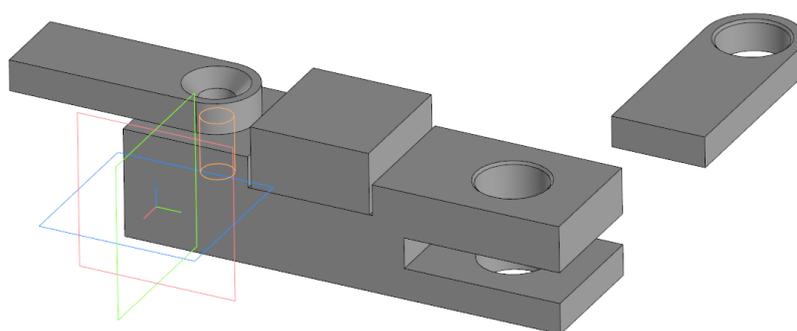


Рис. 23

Создайте сопряжения **Совпадение объектов**, **Соосность** и **Параллельность** по аналогии с **Пластиной** (рис. 24). Если деталь при **Параллельности** сориентировалась неверно, то необходимо отжать галочку **Обратная ориентация**.

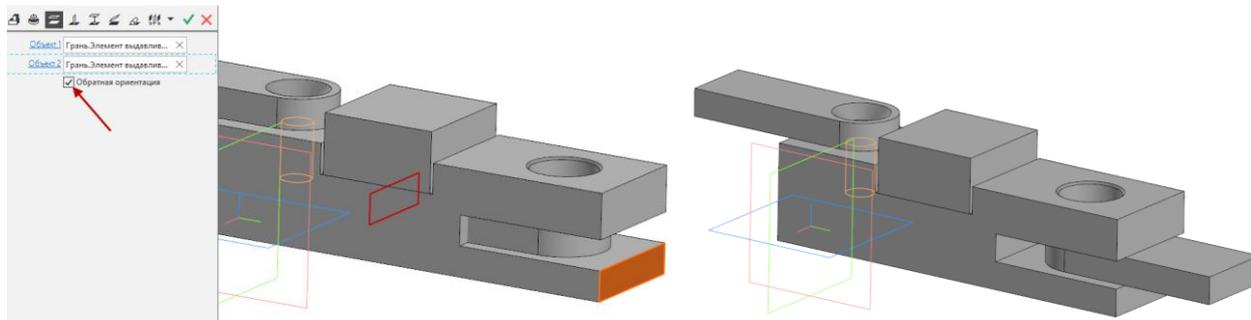


Рис. 24

Сохраните файл сборки.

2.2. Добавление в сборку стандартных изделий

В соответствии с заданием добавьте в сборку болтовое соединение. Для этого активируйте библиотеку **Стандартные изделия**. Перейдите на вкладку **Крепежные соединения** и в ней **Болтовое соединение** (рис. 25).

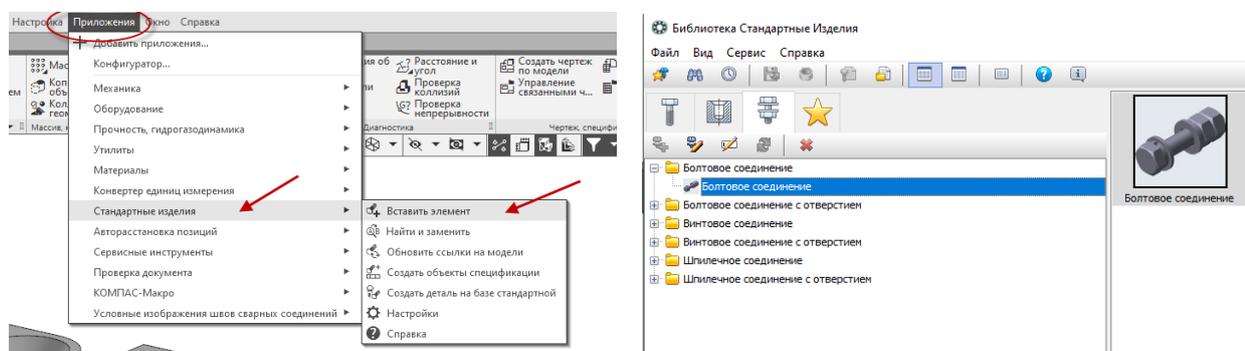


Рис. 25

В окне задания параметров щелкните **Указать опорные объекты**. В окне модели укажите верхнюю и нижнюю плоскость основания, а также укажите отверстие в основании. В структуре болтового соединения выделите и с помощью команды  удалите шайбы над скрепляемыми деталями, пружинную шайбу и одну гайку под скрепляемыми деталями, при необходимости задайте другой болт (болт с шестигранной головкой по ГОСТ 7796-70 (исп. 1)), задайте диаметр резьбы 20мм и шаг 2,5мм (рис. 26). Щелкните **Перерисовать модель**.

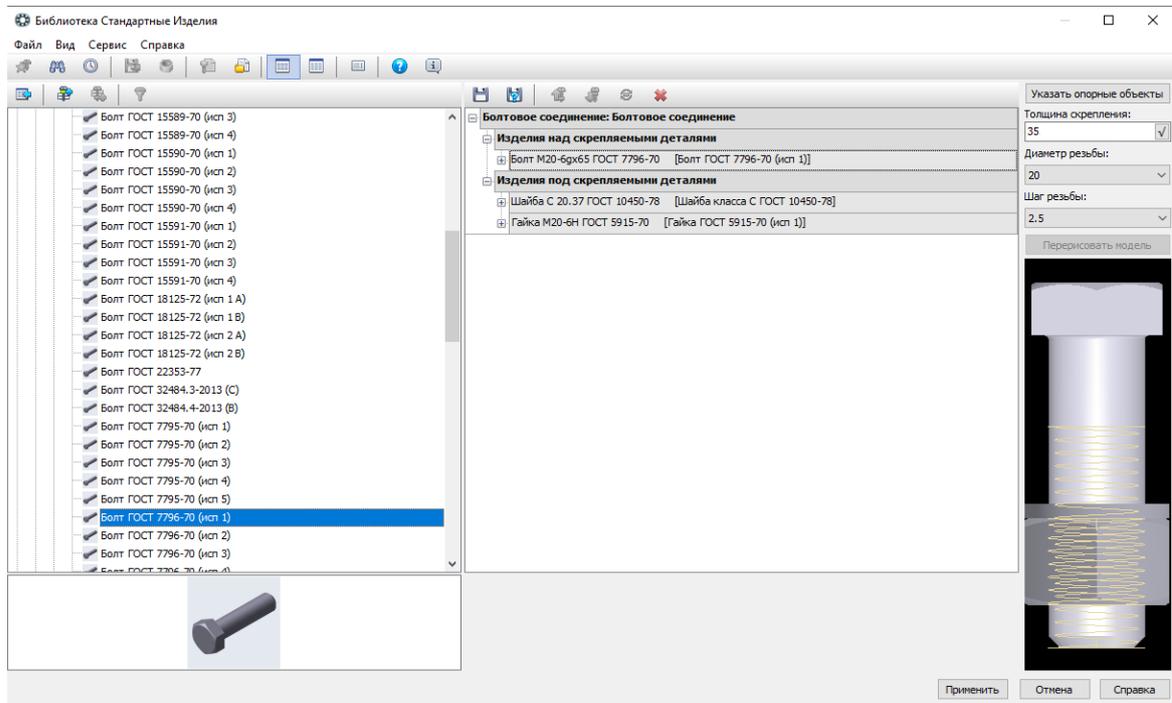


Рис. 26

В окне библиотеки щелкните **Применить** – будет сгенерировано болтовое соединение (рис. 27).

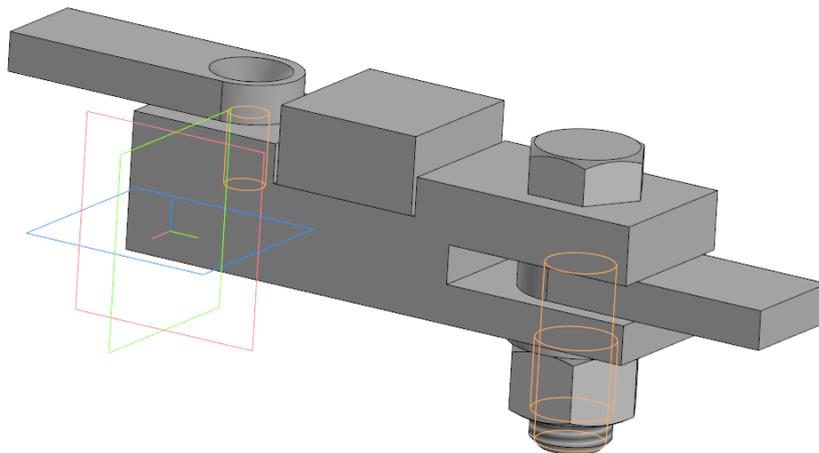


Рис. 27

Прервите команду, выйдите из библиотеки и сохраните сборку.

Добавьте в сборку винт с потайной головкой. В библиотеке **Стандартные изделия** на вкладке **Стандартные изделия** раскройте разделы **Крепежные изделия – Винты – Винты нормальные**, выберите **Винт ГОСТ Р ИСО 2009 2013**. Задайте параметры: диаметр резьбы – 10мм, шаг резьбы – 1.5мм, номинальная длина – 25мм (10мм пластина, для вворачивания в чугунное основание 1.25d) (рис. 28).

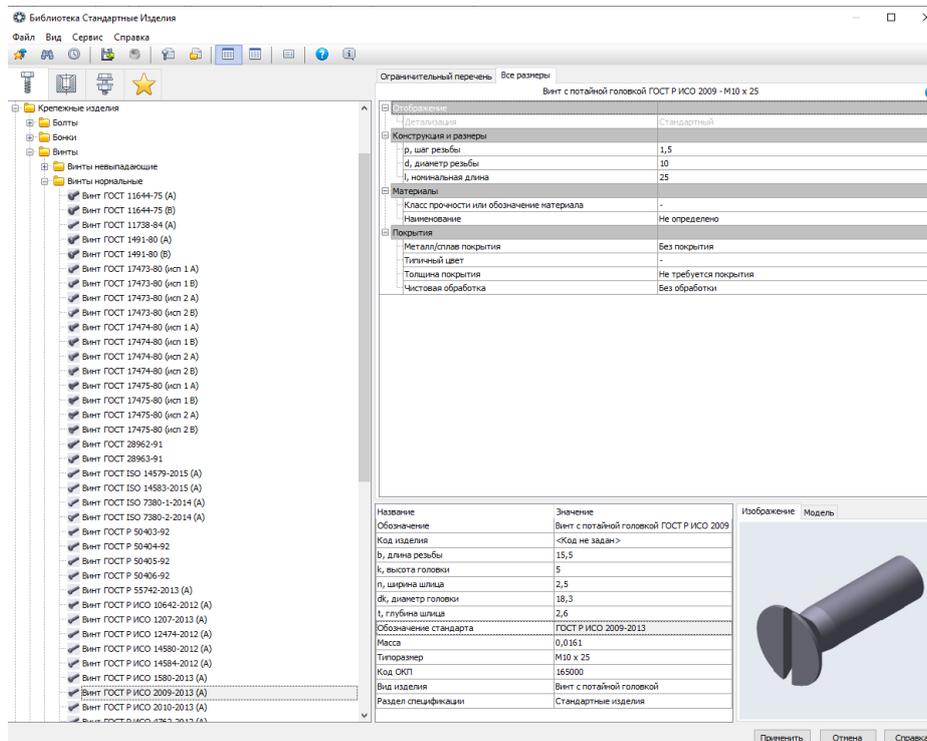


Рис. 28

Щелкните **Применить**, в окне модели укажите верхнюю плоскость пластины и коническую поверхность отверстия (рис. 29).

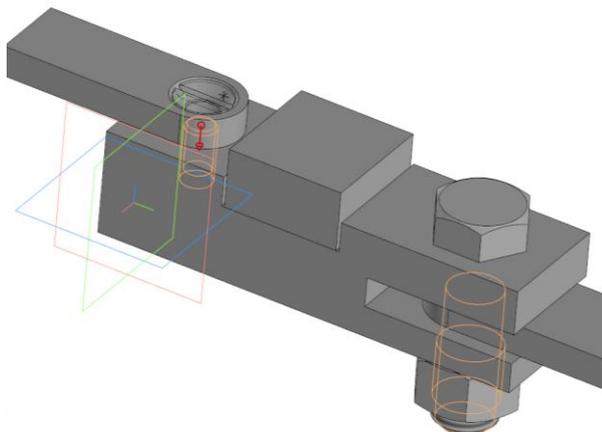


Рис. 29

Создайте объект. Подтвердите создание объекта спецификации. Прервите команду, выйдите из библиотеки и сохраните файл.

Добавьте в сборку шпилечное соединение с созданием соответствующих отверстий. Для этого на вкладке **Крепежные соединения** выберите **Шпилечное соединение с отверстием**. В окне библиотеки щелкните **Указать опорные объекты** и укажите в окне модели верхнюю плоскость пластины и плоскость в вырезе основания (увеличьте масштаб отображения). В панели свойств выберите 14 режим  **По координатам**. Задайте координату X: -0, Y: -60 и завершите позиционирование. В структуре соединения удалите пружинную шайбу. Раскройте разделы Крепежные изделия – Шпильки – Шпильки с ввинчиваемым концом, выберите Шпилька ГОСТ 2234—76 (исп1) и щелкните **Добавить над скрепляемыми деталями**.

Диаметр резьбы и шаг резьбы оставьте без изменений. Откорректируйте параметры отверстия ввинчиваемого конца и отверстия упорного конца (рис 30).

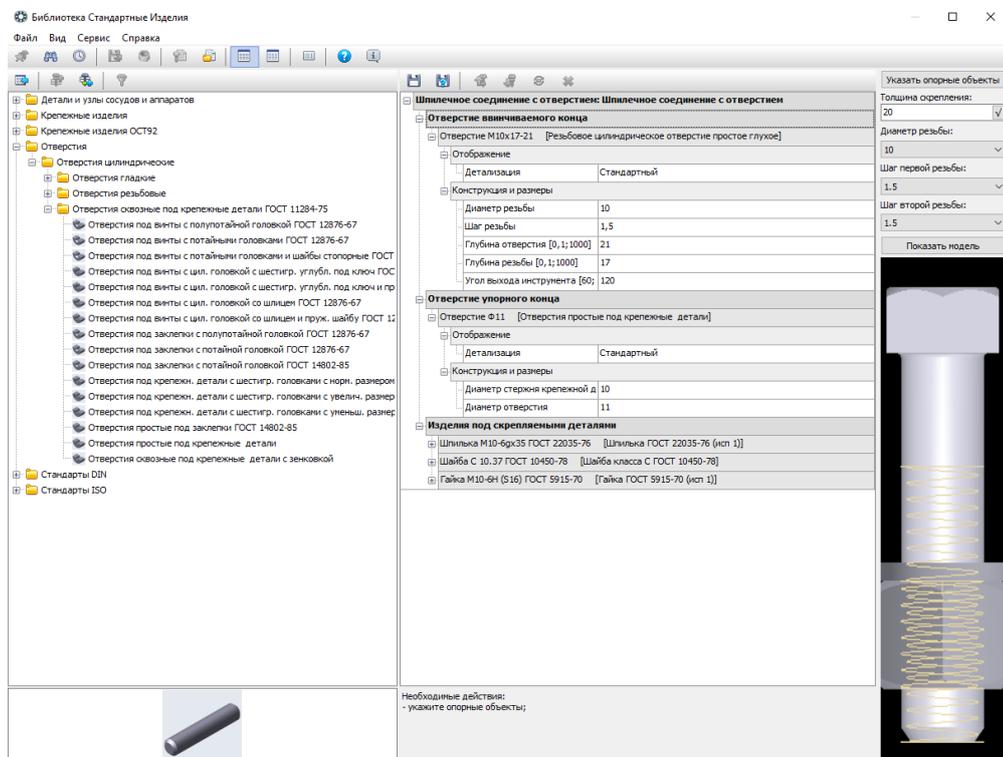
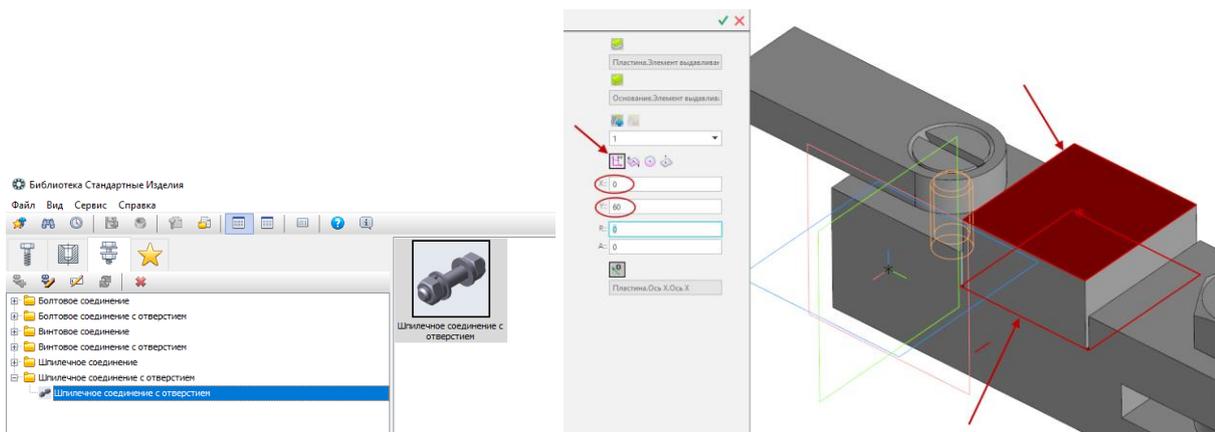


Рис. 30

Щелкните **Применить**. Шпильное соединение создано (рис. 31).

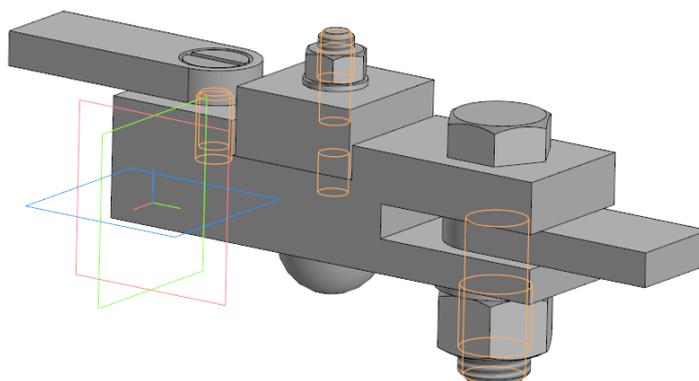
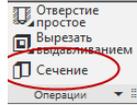


Рис. 31

Прервите команду, выйдите из библиотеки, сохраните файл.

Для визуального контроля созданной модели выполним разрез по плоскости ZY. В панели **Операции**



выберите команду **Сечение**. В дереве модели или в окне модели укажите плоскость ZY, при необходимости задайте обратное направление отсечения и создайте объект (рис. 32).

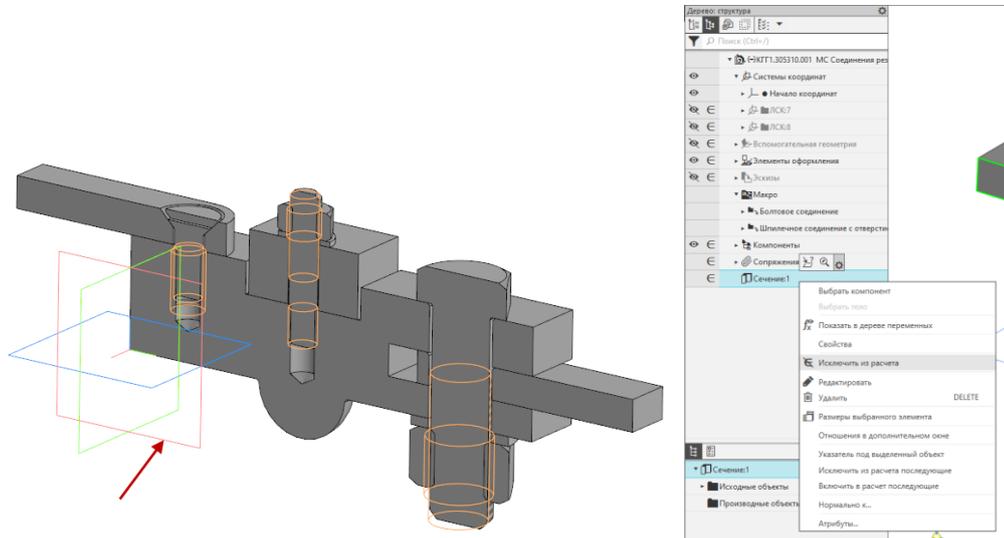
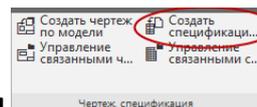


Рис. 32

В дереве модели выберите элемент **Сечение поверхностью** и в контекстном меню команду **Исключить из расчета**. Сохраните файл модели.

3. Создание спецификации и сборочного чертежа



Откройте файл сборки. Из панели инструментов **Чертеж, Спецификация** выберите **Создать спецификацию по документу**. Будет создан файл спецификации без имени с разделами Детали и Стандартные изделия (рис. 33). При необходимости отредактируйте количество резервных строк на 0.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<i>Детали</i>		
		1	КГГ.1.731000.001	Основание	1	
		2	КГГ.1.741300.002	Ушка	1	
		3	КГГ.1.761810.003	Пластина	1	
		4	КГГ.1.763560.004	Вкладыш	1	
				<i>Стандартные изделия</i>		
		5		Болт М20-6х65 ГОСТ 7796-70	1	
		6		Винт с потайной головкой ГОСТ Р ИСО 2009-М10 х 25	1	
		7		Гайка М10-6Н(S16) ГОСТ 5915-70	1	
		8		Гайка М20-6Н ГОСТ 5915-70	1	
		9		Шайба С 10.37 ГОСТ 10450-78	1	
		10		Шайба С 20.37 ГОСТ 10450-78	1	
		11		Шпилька М10-6х35 ГОСТ 22034-76	1	

Рис. 33

Сохраните файл с именем, предложенным по умолчанию.

Сделайте активным окно модели сборки. Сориентируйте модель сборки как на рис. 34. В меню **Приложения** активируйте библиотеку **Авторасстановка позиций**. В окне модели будут созданы позиционные полки и проставлены номера позиций (рис. 34).

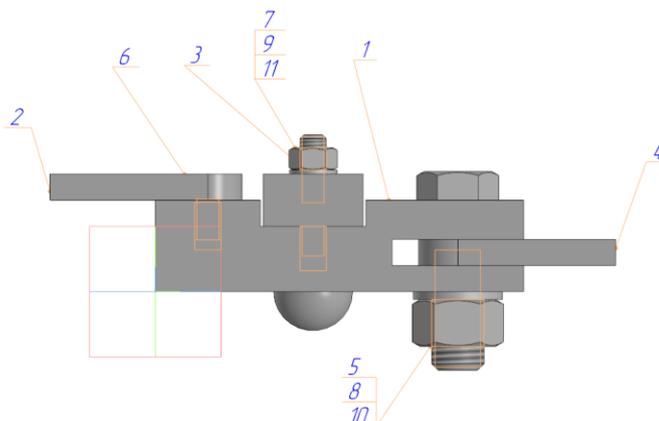
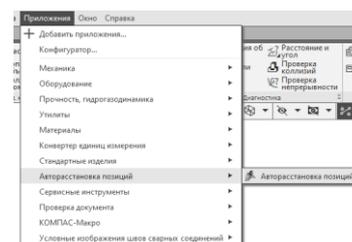


Рис. 34

Создайте новый документ **Чертеж**. В менеджере документа измените формат на А3 горизонтальной ориентации. Из меню **Вставка** выберите **Вид с модели**. В окне выбора задайте файл модели и укажите на экране расположение вида (вид спереди, масштаб 1:1). Обратите внимание на заполнение основной надписи (рис. 35). Войдите в режим редактирования основной надписи, в контекстном меню выберите **Код документа** и выберите код **СБ**. Щелкните ОК и Создать объект. Сохраните файл с именем, предложенным по умолчанию.

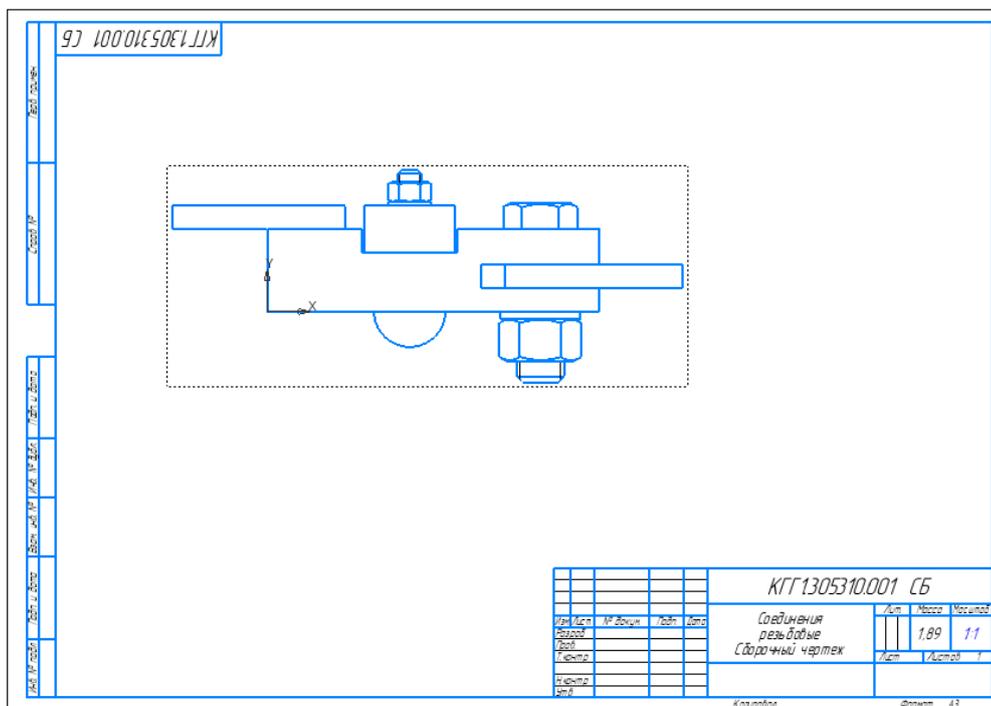


Рис. 35

Из меню **Вставка** выберите **Вид с модели – Проекционный**, укажите главный вид и расположение вида сверху (рис. 36).

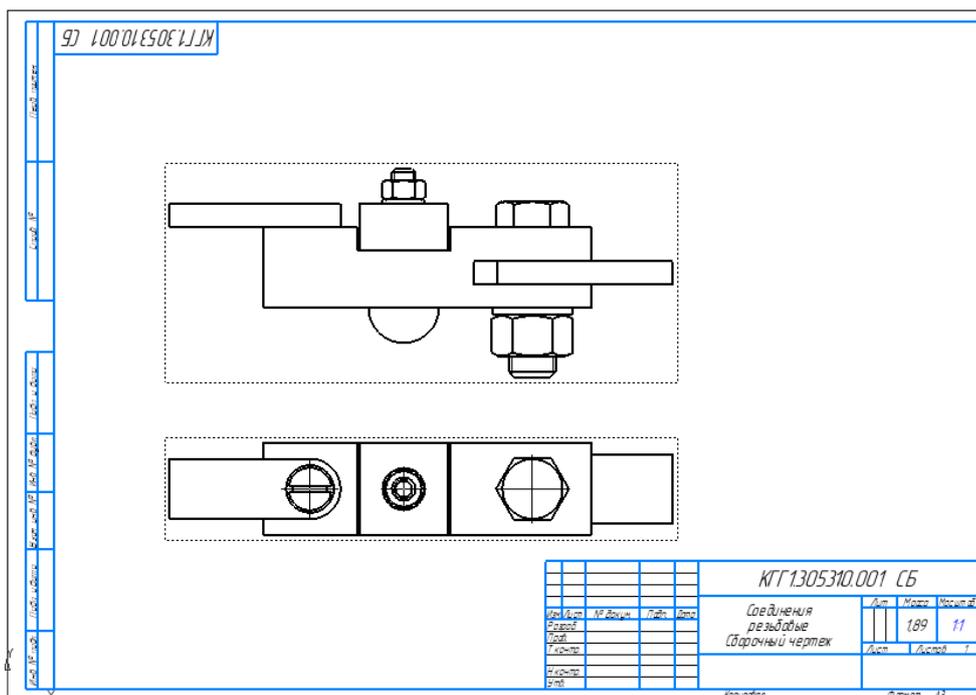


Рис. 36

Выполните фронтальный разрез на главном виде, для чего сделайте главный вид текущим. Сформируйте границу разреза при помощи команды **Прямоугольник** вокруг изображения вида. В инструментальной панели **Виды** вызовите команду **Местный разрез**, укажите прямоугольник ограничения разреза и положение секущей плоскости на виде сверху. Будет создан фронтальный разрез главного вида (рис. 37). При необходимости измените параметры штриховки деталей используя команду **Изменить стиль** из контекстного меню при выделенной штриховке.

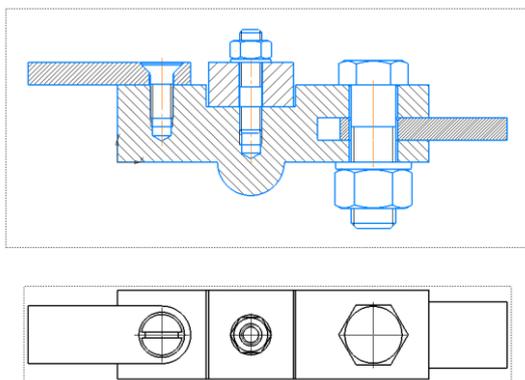


Рис. 37

Для того чтобы выполнить требование о не разрезании на сборочных чертежах стандартных крепежных изделий из меню **Вид** вызовите **Дерево чертежа**. Раскройте разделы: **Вид1 – Местный разрез 1 – Соединения резьбовые – Компоненты**. Последовательно выделяйте элементы крепежа, из контекстного меню выбирайте **Не разрезать** (рис. 38).

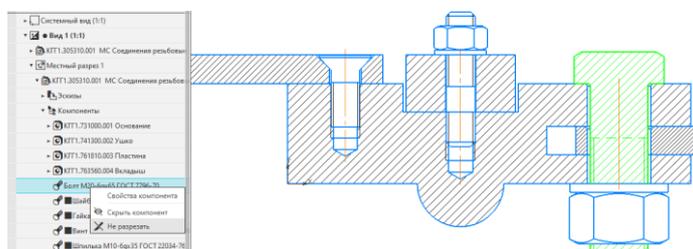


Рис. 38

В панели быстрого доступа выберите команду **Перестроить**, результат на рис. 39.

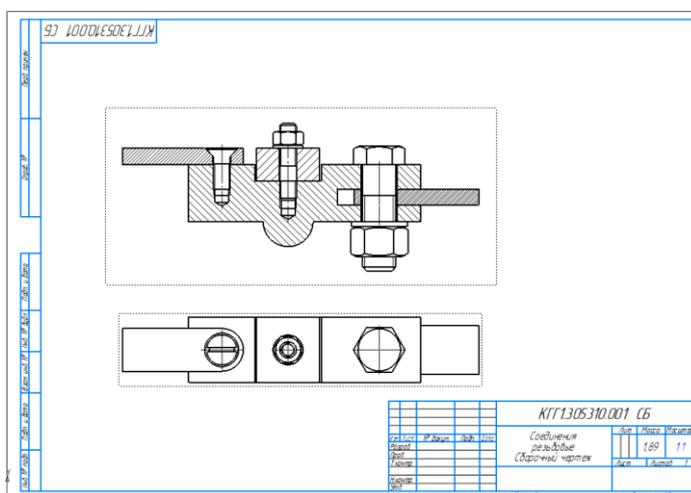


Рис. 39

Если на изображениях осевые линии не создались автоматически, то с помощью команды **Осевая линия по двум точкам** из панели **Обозначения** создайте осевые линии на главном виде и на виде сверху. Далее расставим позиции на сборочном чертеже. В меню **Приложения** выберите библиотеку **Авторасстановка позиций**; в панели Параметры выделите **Вид1** из списка допустимых видов (рис. 40) и проставьте все позиции на этом виде.

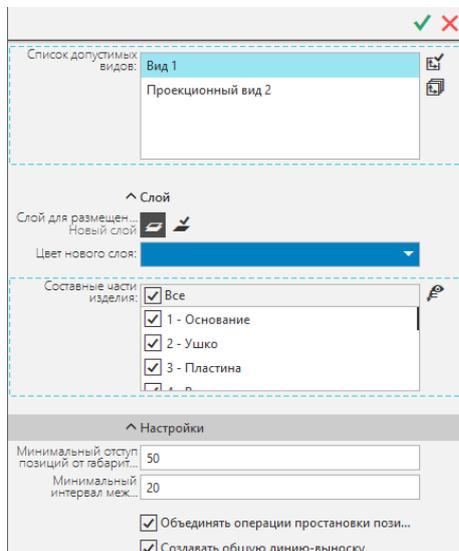


Рис. 40

Выделите текущей рамкой позиционные полки и с помощью команды **Выровнять полки выносок** из контекстного меню или из меню **Оформление** скорректируйте положение позиционных полок (рис. 41).

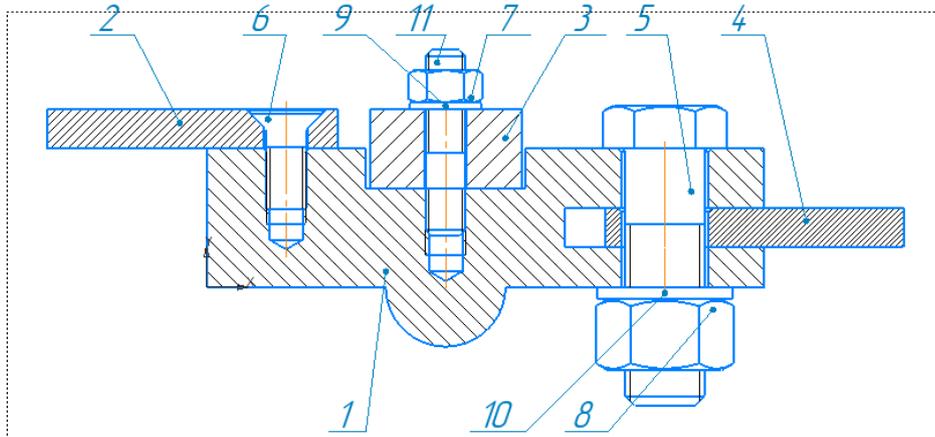


Рис. 41

Проставьте размеры на главном виде и на виде сверху, заполните основную надпись (рис. 42).

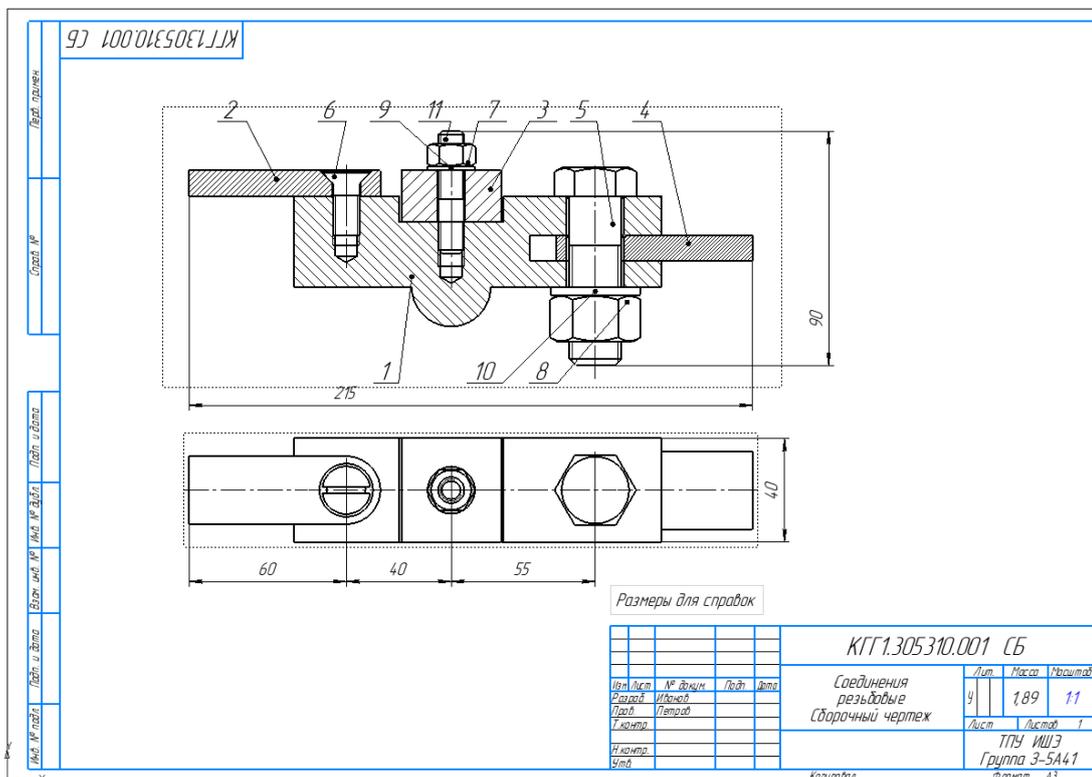


Рис. 42

Сохраните файл чертежа.

Сделайте активным окно файла спецификации или откройте этот файл. В инструментальной панели Объекты выберите команду **Добавить раздел** и добавьте в спецификацию раздел **Документация**. В панели **Параметры** в разделе **Документы** щелкните кнопку **Добавить документ**. В окне выбора файлов выберите файл сборочного чертежа; подтвердите использование данных из основной надписи. Выделите пустую строку в разделе **Документация**; в инструментальной панели **Объекты** выберите команду **Добавить базовый объект**; еще раз вызовите добавление документа; из списка **Тип файлов** выберите **КОМПАС Сборки (*.a3d)** и выберите файл модели сборки; подтвердите использование данных основной надписи и создайте объект.

В разделе **Документация** будут добавлены два объекта (рис. 43)

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
			КГГ1.305310.001 МС	Электронная модель сборочной единицы		
А3			КГГ1.305310.001 СБ	Сборочный чертеж		

Рис. 43

Проверьте заполнение спецификации. При необходимости задайте в разделах спецификации число резервных строк равным нулю из списка в панели **Параметры**.

Таким образом, получен комплект конструкторской документации ассоциативно связанных между собой документов: спецификации, модели сборки и сборочного чертежа.

4. Создание рабочего чертежа детали

Создайте рабочий чертеж детали **Ушко_КГГ1.741300.002**.

Для этого откройте файл модели детали **Ушко_КГГ1.741300.002**. Начните новый графический документ – чертеж. Выполните команду из меню **Вставка – Вид с модели – Стандартные**. В окне выбора файла выберите открытый файл модели и щелкните **Выбрать**. В панели **Параметры** из раздела **Схема видов** отключите генерацию вида слева. Щелкните **ОК** и разместите виды на чертеже (рис. 44).

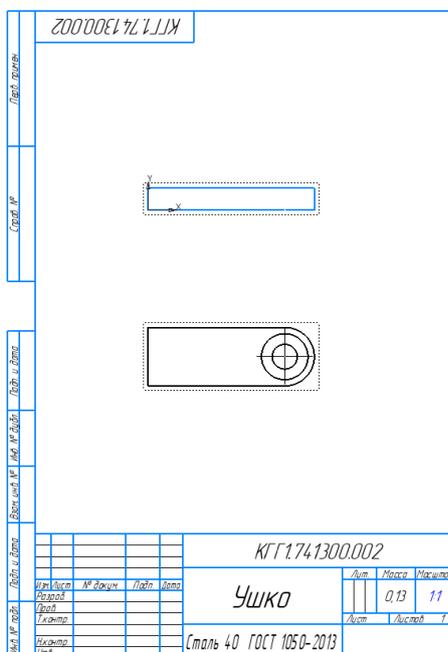


Рис. 44

Сохраните чертеж с именем файла, сформированным автоматически.

На главном виде выполните местный разрез по отверстию под винт. Создайте границу будущего разреза в виде окружности (рис. 45).

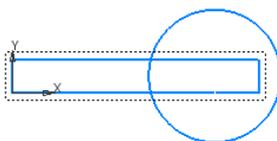


Рис. 45

Из панели **Виды** выберите команду **Местный разрез** и на запросы команды укажите границу разреза и положение секущей плоскости на виде сверху. Результат представлен на рис. 46.



Рис. 46

Выполните построение осевых линий и простановку размеров (рис. 47).

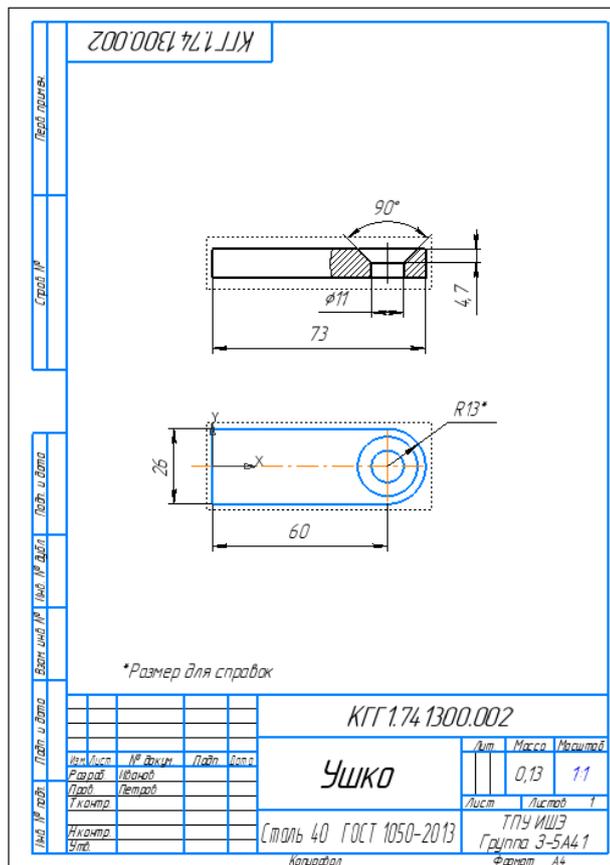


Рис. 47

Заполните основную надпись и сохраните файл.

Выполните самостоятельно чертеж Основания (рис. 48).

Сохраните файлы чертежей в формате .pdf.

