

Лабораторная работа №8

Выполнение геометрических построений с использованием команд редактирования. Использование менеджера библиотек при получении однотипных изображений чертежей

Данная лабораторная работа связана с выполнением в курсе инженерной графики задания «Соединения разъемные».

Цель: Изучение команд, предназначенных для редактирования изображений средствами **КОМПАС-3D V8**, использования менеджера библиотек для получения изображений стандартных крепёжных изделий и выполнение документа спецификация.

Содержание: выполнение сборочного чертежа с фрагментами изображения соединений болтом (см. рис. 4.13) и составления спецификации (см. рис. 4.14).

4.1 Команды редактирования изображений в КОМПАС-3D V8

Команды редактирования позволяют видоизменять чертеж, усложнять его, поворачивать, масштабировать, копировать и отражать необходимые элементы. Команды редактирования реализуются с помощью страницы **Редактирование компактной панели** (см. рис. 4.1).

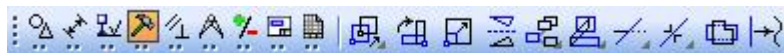


Рис. 4.1. Содержание панели **Редактирование**

Панель инструментов **Редактирование** включает следующий набор кнопок:



Сдвиг – сдвигает выделенные объекты чертежа или фрагмента;



Поворот – поворачивает выделенные объекты чертежа или фрагмента;



Масштабирование – выполняет масштабирование выделенных объектов чертежа или фрагментов;



Симметрия – выполняет симметричное отображение выделенных объектов чертежа относительно прямой. Необходимо указать положение первой, а затем второй точек оси симметрии;



Копирование – копирует выделенные объекты чертежа или фрагмента;

 **Деформация сдвигом** – выполняет деформацию сдвигом объектов чертежа или фрагмента;

 **Усечь кривую** – удаляет часть объекта, ограниченную точками пересечения его с другими объектами;

 **Разбить кривую** – разбивает объект, в какой-либо точке на две части;

 **Очистить область** – удаляет все объекты, находящиеся внутри или снаружи от некоторой границы;

 **Преобразовать в NURBS** – преобразует геометрический объект или текст, написанный шрифтом true Type, в NURBS-кривую для последующего гибкого редактирования объекта перемещением его характерных точек.

Команды редактирования предполагают выделение объекта редактирования. Выделять объекты можно тогда, когда ни одна другая команда не активна. О том, находится ли **КОМПАС-3D V8** в режиме выделения объектов, можно судить по состоянию строки запросов. Для выделения необходимо щелкнуть на контуре объекта левой кнопкой мыши.

Выделение группы объектов может быть осуществлено с использованием рамки. Для этого необходимо в режиме выделения указать мышью координаты двух углов прямоугольника, не отпуская левую кнопку мыши. Все объекты, полностью попавшие в рамку, будут выделены другим цветом.

4.1.1 Сдвиг объектов

Для перемещения объектов в КОМПАСе предусмотрены два варианта: упрощенное и точное перемещение. В обоих случаях требуется предварительное выделение объектов. Для упрощенного перемещения, когда нет необходимости в точном сдвиге, следует расположить курсор на одном из выделенных объектов, нажать и не отпускать левую кнопку мыши, задать новое положение объектов и отпустить кнопку мыши.

Точное перемещение объектов осуществляется командами  – **Сдвиг** и  – **Сдвиг по углу и расстоянию**. Команда **Сдвиг** осуществляет перемещение выделенных объектов по вектору, заданному координатами двух точек **T1**, **T2** или проекциями этого вектора в полях **Сдвиг X**,

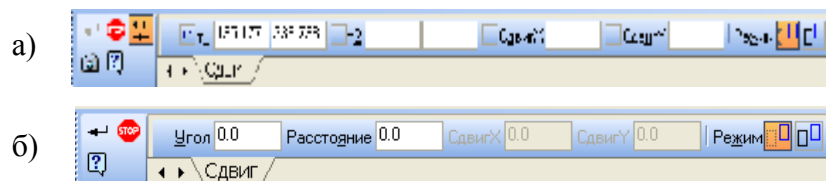


Рис. 4.2. Ввод параметров при сдвиге объектов

Сдвиг Y панели свойств (рис. 4.2а).

Команда **Сдвиг по углу и расстоянию** осуществляет перемещение выделенных объектов по вектору, заданному углом наклона к оси **X** (поле **Угол**) и его длиной (поле **Расстояние**) (рис. 4.2б). Для переноса фрагментов, состоящих из нескольких примитивов, необходимо:

- 1) указать первую и вторую точки диагонали рамки, не отпуская левую кнопку мыши, в которой должен находиться переносимый фрагмент;
- 2) щелкнуть на кнопке  – **Сдвиг**;
- 3) указать положение базовой точки **p1** (рис. 4.3а);
- 4) указать новое положение базовой точки **p2** (рис. 4.3а);
- 5) щелкнуть на кнопке  – **Прервать команду**.

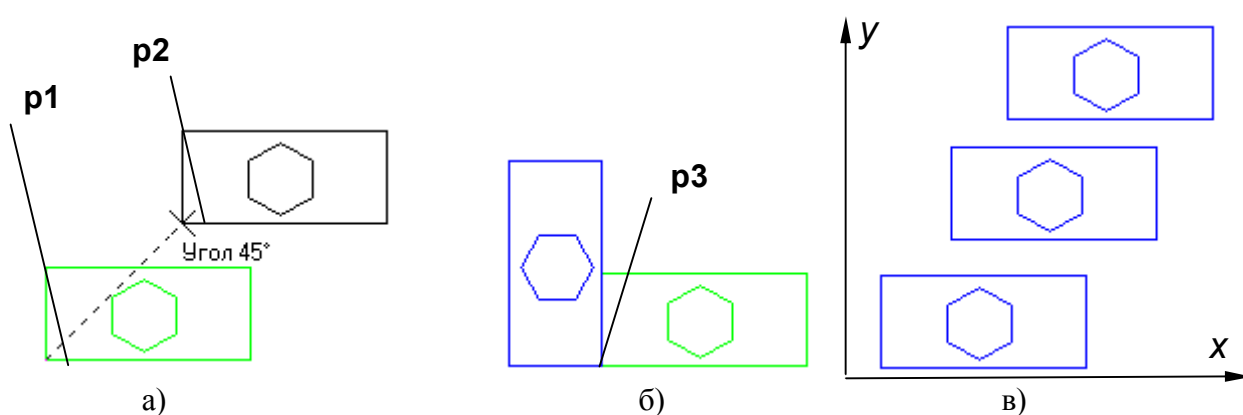


Рис. 4.3. Примеры использования команд сдвига и копирования объектов

Для того чтобы оставить изображение предыдущего фрагмента, необходимо включить соответствующий режим в **Панели свойств**  – **Оставить исходные объекты** или  – **Удалять исходные объекты**. Положение базовой точки и сдвиг по осям **X** и **Y** возможен с помощью ввода соответствующей информации в окнах **Панели свойств**(рис. 4.2а,б).

4.1.2 Поворот объектов

В чертежах часто встречаются сложные элементы, расположенные под некоторым углом к горизонтальной оси координат. Вычерчивать их в наклонном положении достаточно сложно. В таких случаях удобнее изобразить элемент на свободном месте чертежа в горизонтальном или вертикальном положении. Затем повернуть элемент на нужный угол и расположить его в нужном месте. Вызванная команда  – **Поворот** предлагает задать центр поворота – точку, относительно которой будут повернуты все выделенные объекты.

Поворот объектов может быть выполнен двумя способами:

- заданием угла поворота;

- по базовой точке.

Параметры угла поворота (поле **Угол**), положение базовой точки (поля **T1**, **T2**) задаются в окнах **Панели свойств** (рис. 4.4). Для поворота фрагментов, состоящих из нескольких примитивов, необходимо;

- 1) указать первую и вторую точки диагонали рамки, не отпуская левую кнопку мыши, в которой должен находиться переносимый фрагмент;
- 2) щелкнуть на кнопке  – **Поворот**;
- 3) указать положение базовой точки **p3**, относительно которой осуществляется поворот фрагмента (рис. 4.3б);
- 4) задать угол поворота и нажать на клавишу **ENTER**;
- 5) щелкнуть на кнопке  – **Прервать команду**.

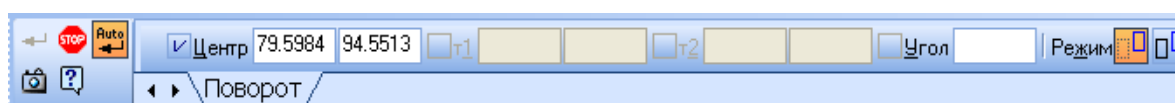


Рис. 4.4. **Панель свойств** для задания базовой точки и угла поворота примитивов

4.1.3 Копирование объектов

Машиностроительные чертежи могут содержать несколько одинаковых элементов. В таких случаях следует построить один из них, а остальные получить с помощью команды копирования. Команды копирования панели **Редактирование** (рис. 4.5) содержит несколько кнопок, обеспечивающих различные варианты копирования.



Рис. 4.5. Кнопки команд копирования объектов

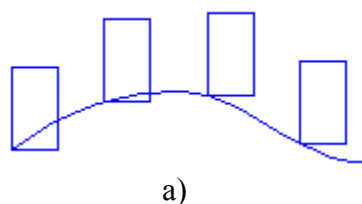
 **Копирование**. Копирование осуществляется смещением копии по осям X и Y (рис. 4.3в).

 **Копия по направляющей кривой**. В команде необходимо:

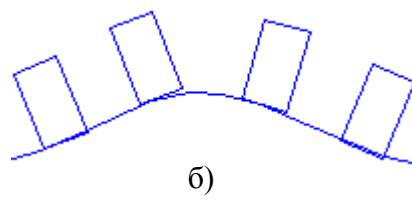
- задать количество копий, шаг между ними или расстояние между крайними копиями;
- определить положение исходных объектов при копировании и направление копирования;

- задать базовую точку на исходных объектах;
- указать направляющую кривую и начальную точку размещения копий на ней. На рис. 4.6а показано копирование при установке режима  – **Не**

до-
рачи-
вать
нор-
ли, а
рис.



а)



б)

вора-
чи-
до
ма-
на
4.6 б

Рис. 4.6. Варианты расположения объектов при копировании

соответственно  – **Доворачивать до нормали.**

 **Копия по окружности.** В команде необходимо задать количество копий, направление копирования и способ размещения - равномерно по окружности или с заданным шагом. В последнем случае задается угловой шаг копирования. После задания центра копирования будут созданы фантомы копий, ориентированные по окружности в соответствии с угловым шагом. Для фиксации копирования необходимо воспользоваться командой  – **Создать объект.**

 **Копия по сетке.** Команда позволяет создать массив копий выделенных объектов, разместив их в узлах сетки с заданными параметрами. Управление исходными объектами осуществляется из вкладки **Копия** на **Панели свойств**. Настройка сетки выполняется на вкладке **Параметры**. Может быть задан наклон и угол раствора сетки, шаг и количество копий в обоих направлениях.

 **Копия по концентрической сетке.** Команда создает копии выделенных объектов, размещая их в узлах концентрической сетки. Сетка настраивается с помощью вкладки **Параметры** на **Панели свойств**.

4.1.4 Масштабирование объектов

Команда  – **Масштабирование** позволяет изменить величину выделенных объектов пропорционально масштабным коэффициентам. Если масштаб больше единицы – это масштаб увеличения, если меньше – уменьшения. Исходные объекты могут быть удалены или оставлены без изменения. Если среди выделенных объектов нет дуг или окружностей, возможно задание различных коэффициентов масштабирования по осям **X** и **Y**. В противном случае масштаб по оси **Y** будет недоступен.

Если среди выделенных объектов имеются размеры, то их номинальные значения будут откорректированы в соответствии с масштабным коэффициентом. Для управления выносными линиями размеров в **Панели свойств** имеются переключатели:  – **Не масштабировать** и  – **Масштабировать**. Работа переключателей проиллюстрирована на рис. 4.7а, б, в. На рис. 4.7а показано исходное изображение фрагмента, на рис. 4.7б – масштабирование при включенном переключателе  и на рис. 4.7в – масштабирование при включенном переключателе . Одни и те же выделенные объекты могут быть масштабированы несколько раз за одно обращение к команде.

Для масштабирования фрагментов, состоящих из нескольких примитивов, необходимо:

- 1) указать первую и вторую точки диагонали рамки, не отпуская левую кнопку мыши, поскольку в рамке находится переносимый фрагмент;
- 2) щелкнуть на кнопке  – **Масштабирование**;
- 3) после задания в **Панели свойств** масштабного коэффициента, необходимо указать точку, относительно которой будет происходить масштабирование. Такая точка на рис. 4.7а обозначена – точка **p1**;
- 4) щелкнуть на кнопке  – **Прервать команду**.

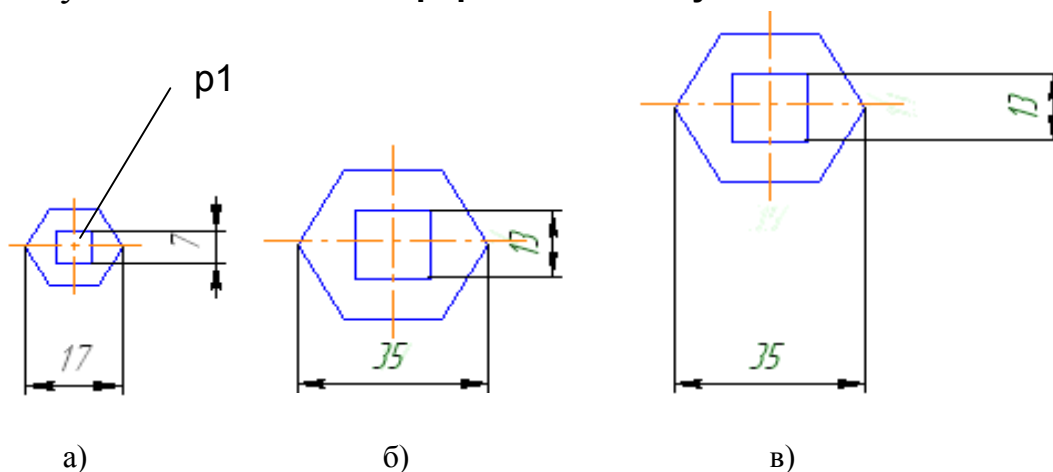


Рис. 4.7. Примеры масштабирования объектов

4.1.5 Симметрия объектов

В машиностроительном черчении деталь или отдельные ее элементы могут иметь симметричные участки относительно вертикальной, горизонтальной или наклонной оси. В таких случаях достаточно начертить один элемент. Симметричные ему элементы строятся с использованием команды  – **Симметрия**, кнопка вызова которой расположена на панели **Редактирование**. Параметры оси симметрии могут быть внесены в поля **Панели свойств**. Здесь же находятся переключатели управления исходными объектами.

Чтобы использовать в качестве оси симметрии начерченный ранее отрезок или прямую, можно воспользоваться кнопкой  – **Выбор базового объекта** на панели **Специального управления**. Для симметрии фрагментов, состоящих из нескольких примитивов, необходимо:

1. Указать первую и вторую точки диагонали рамки, не отпуская левую кнопку мыши, в которой должен находиться переносимый фрагмент.
2. Щелкнуть на кнопке  – **Симметрия**.
3. Указать точки **p1** и **p2**, находящиеся на оси отражения (рис. 4.10б).
4. Щелкнуть на кнопке  – **Прервать команду**.

4.1.6 Деформация объектов

Команды деформации используются в случаях, когда необходимо сдвинуть, повернуть или масштабировать часть изображения таким образом, чтобы объекты, положение характерных точек которых изменилось, не потеряли связь с неподвижными объектами.

Кнопки вызова команд деформации (рис. 4.8) находятся на панели расширенных команд панели **Редактирование**.

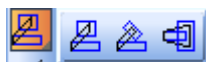


Рис. 4.8. Кнопки команд деформации объектов

Команды деформации не требуют предварительного выделения объектов. После вызова команды необходимо задать прямоугольную рамку для выделения объектов для деформации. Система формирует **Текущую рамку выделения**. Если полученный набор объектов не удовлетворяет, можно повторить выделение, используя кнопку – **Выделить новой рамкой** на панели **Специального управления**. Кнопка – **Исключить/добавить объект** управляет выделенными объектами, позволяя исключить лишние. Ниже приведены расширенные команды **Деформации объектов**.

Деформация сдвигом. Параметры команды соответствуют команде **Сдвиг**.
Деформация поворотом. Параметры команды соответствуют команде **Поворот**.
Деформация масштабированием. Параметры команды соответствуют команде **Масштабирование**.

4.1.7 Усечение и выравнивание объектов

Часто при редактировании чертежа необходимо удалить не весь элемент, а только какую-либо его часть. В этих случаях удобно применять специальные команды усечения объектов, а также команды выравнивания по границе, удаления фаски или скругления. Эти команды расположены на **Панели расширенных команд** панели **Редактирование** (рис. 4.9).



– **Усечь кривую**. Команда удаляет часть указанного объекта, ограниченную точками пересечения его с другими объектами. По умолчанию удаляется участок, который указан курсором. При этом на **Панели свойств** активен переключатель – **Удалять указанный участок**. Если же требуется удалить участки, внешние по отношению к указанному,

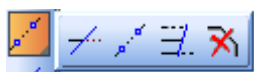


Рис. 4.9. Специальные команды усечения объектов

нужно использовать переключатель – **Оставить указанный участок**. На рис. 4.10а, б после указания точек **p1** и **p2**, удаляются соответствующие дуги окружностей.

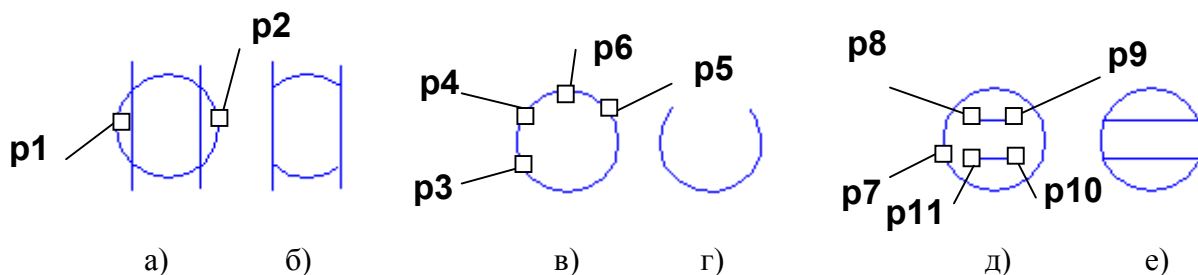


Рис. 4.10. Примеры удаления фрагментов объектов

 – **Усечь кривую двумя точками.** Команда удаляет часть объекта, ограниченную двумя произвольно заданными точками. Команда удобна в тех случаях, когда редактируемый объект имеет много пересечений с другими объектами. В команде необходимо указать редактируемый объект (точку **p3**), а затем задать на нем две точки (**p4** и **p5**), определяющие нужный участок. Он будет удален или оставлен в соответствии с установками переключателей. На рис. 4.10 в отражен порядок указания точек **p3**, **p4**, **p5** и **p6** на окружности для получения изображения, представленного на рис. 4.10г.

 – **Выровнять по границе.** Команда осуществляет продление объектов до границы выравнивания или усечения по ней. Необходимо вначале указать объект – границу, а затем постепенно по одному объекту из тех, которые надо выровнять. Выравнивание объекта осуществляется со стороны указания его. Чтобы перейти к выравниванию по другой границе, используйте кнопку  – **Указать заново** на панели **Специального управления**. На рис. 4.10д показана последовательность указания точек **p7**, **p8**, **p9**, **p10** и **p11** на окружностях и отрезках для получения изображения, представленного на рис. 4.10е.

4.2 Использование менеджера библиотек

КОМПАС – 3D V8 предоставляет возможность использования библиотек однотипных элементов. Например, для изображения соединения болтом необходимо:

1. Указать кнопку  – **Менеджер библиотек** панели **стандартная**, а затем указать разделы **Примеры библиотек** → **Библиотека конструктивных элементов** → **Крепежный элемент** → **БШГ М12х38**.

2. Вставить изображение соединения болтом на свободное поле чертежа.

3. Для редактирования изображения соединения болтом необходимо в **Панели свойств** выбрать режим  – **Рассыпать** или щелкнуть по изображению соединения болтом (при этом изображение выделяется зеленым цветом), нажать правую кнопку мыши и в контекстном меню выбрать опцию **Разрушить**.

4. Щелкнуть два раза по изображению соединения болтом. После этого появляется окно задания параметров болтового соединения. В окне необходимо задать необходимый диаметр резьбы и высоту пакета, т. е. суммарную толщину двух соединяемых пластин (рис.4.11). В открывшемся окне соответствующим выбором кнопок **Болт**, **Гайка** и **Шайба**, можно задавать изображения различных болтов, гаек и шайб. Для этого нужно выбрать соответствующие стандарты. Можно также получать упрощенное или конструктивное изображение и различные виды соединения.

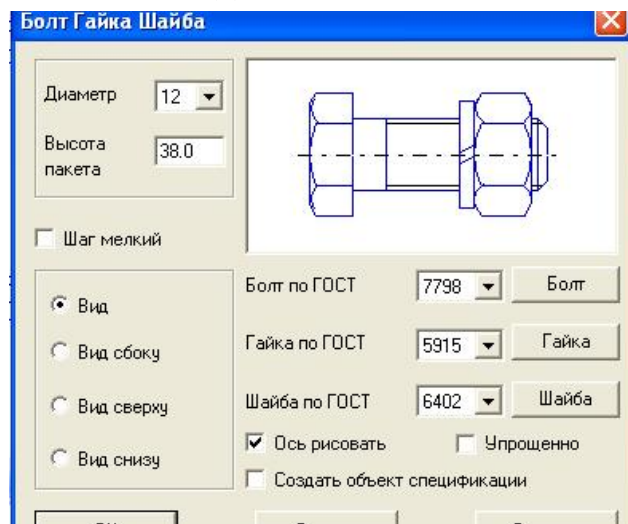


Рис. 4.11. Диалоговое окно **Болт Гайка Шайба**

5. Вставить изображения соединения болтом в нужные места сборочного чертежа с различным углом вставки.

4.3 План лабораторной работы «Соединения разъемные»

1. Создать новый документ **Чертеж**. Выбрать формат А3 с основной надписью вдоль короткой стороны.

2. Изобразить четвертую часть корпусной детали (рис. 4.12а).

3. Выполнить изображение фаски (рис. 4.12б). Для этого щелкнуть по кнопке  – **Фаска**. Задать в **Панели свойств** длину фаски. Выбрать отрезки, между которыми строится фаска.

4. Построить симметричные изображения четверти (рис. 4.12в), а затем половины корпусной детали (рис. 4.12г). Для этого щелкнуть по пиктограмме  и задать две точки, находящиеся на оси сопряжения (точки **p1** и **p2**) (см. п. 4.1.5). Для отражения половины корпусной детали указать точки **p3** и **p4** на оси отражения.

5. Выполнить изображение штриховки. Для этого в **Панели свойств** задать угол наклона и расстояние между линиями штриховки. Указать замкнутые контуры, подлежащие штриховке.

6. Вставить из библиотеки стандартных графических объектов изображение соединение болтом (см. п.4.2). В окне **Болт Гайка Шайба** задать диаметр и высоту пакета (рис. 4.12б).

7. Изобразить пластину в разрезе с углом штриховки 135° (рис. 4.12д).

8. Вставить изображения болтом в соответствующие места сборочного чертежа с различным углом вставки (рис. 4.12е). Для вставки изображений соединения болтом использовать команды редактирования чертежа (см. п.4.1.1 – 3):  – **Сдвиг**,  – **Поворот**,  – **Копирование**.

9. Выполнить вид сверху (рис. 4.13). Вставить изображения болтового соединения на виде сверху, используя установки в окне **Болт Гайка Шайба** – кнопку **Вид сверху**;

10. Проставить номера позиций, нанести размеры на чертеже. Щелкнуть по кнопке  – **Обозначения** для вызова страницы **Обозначения**. Щелкнуть по кнопке  – **Обозначения позиций**. Задать начальную точку выноски. В **Панели свойств** щелкнуть по пиктограмме **Параметры**. Задать опцию **Без стрелки**. Щелкнуть по кнопке  – **Создать объект** в **Панели свойств**.

11. Открыть новый документ – **чертеж**. Установить тип документа **Спецификация**. Для этого необходимо указать элементы падающего меню и вкладок **сервис** → **параметры** → **параметры листа** → **оформление**. Щелкнуть по кнопке  – **Выбрать** в открывшемся окне **Параметры**. Выбрать тип документа **Спецификация. Первый лист. ГОСТ 2.106 – 96. Ф1**.

12. Заполнить спецификацию.

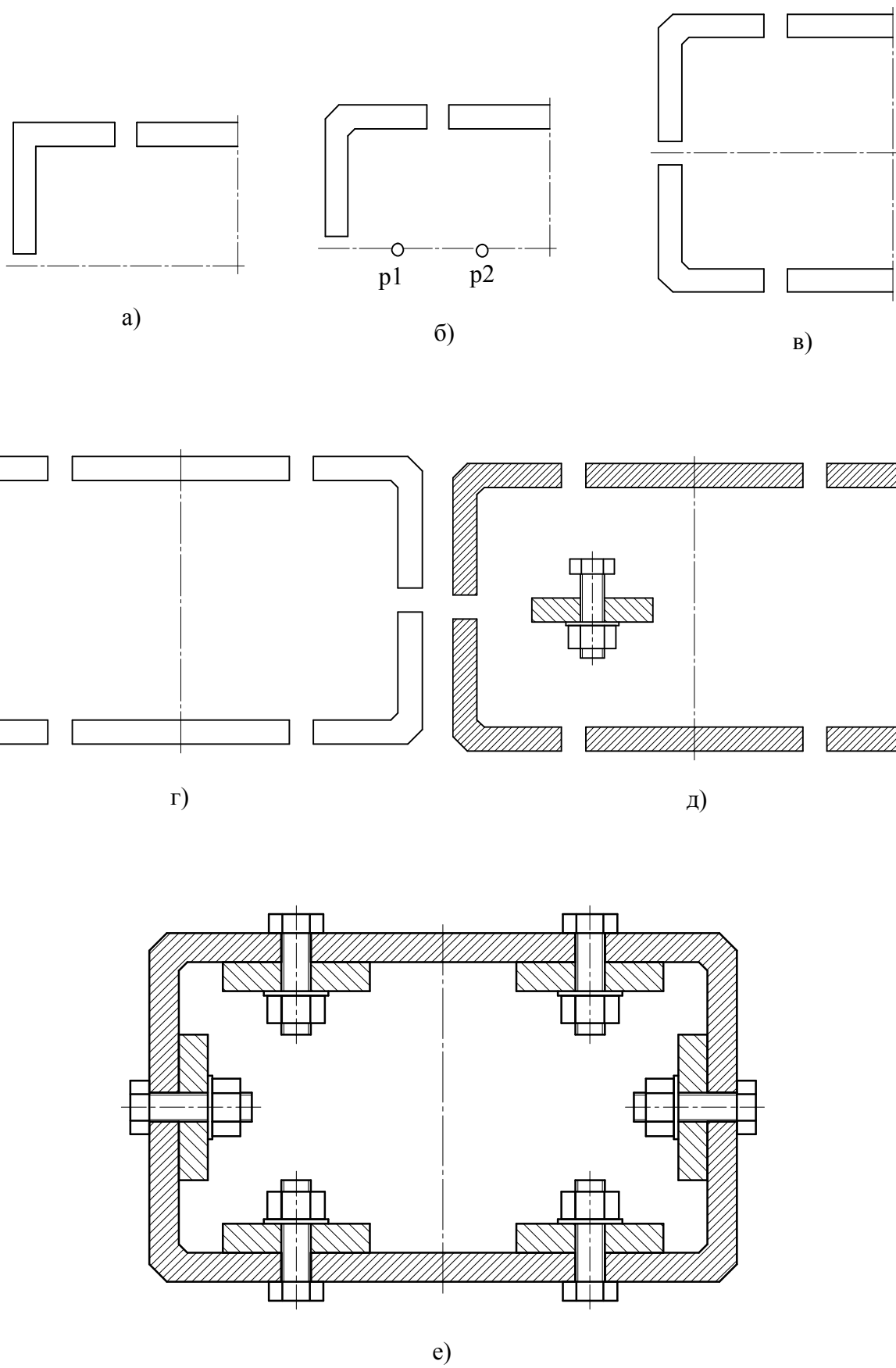


Рис 4.12. Последовательность выполнения задания

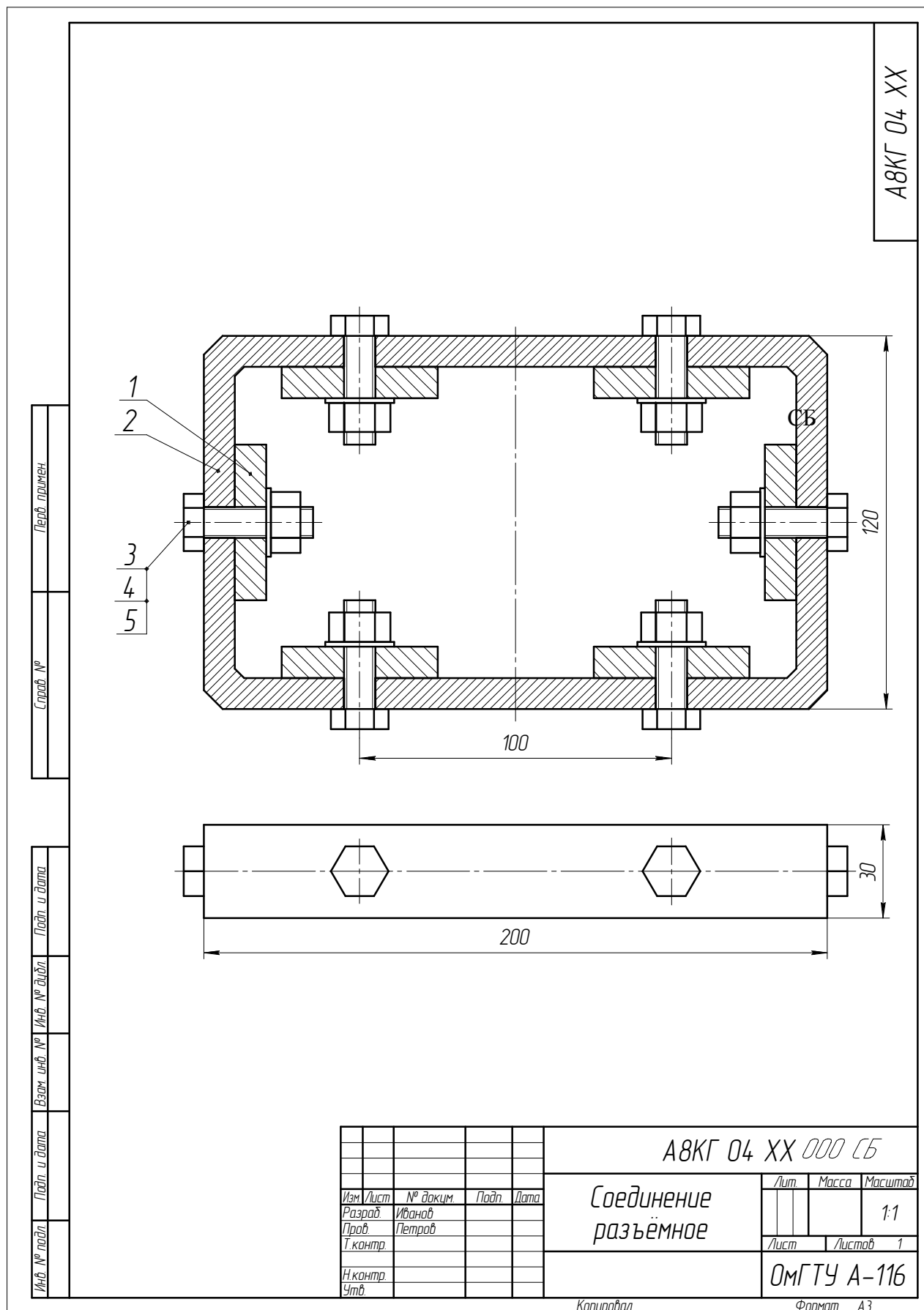


Рис. 4.13. Пример выполненной работы

