

Министерство образования и науки Российской Федерации

---

САНКТ–ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

---

ИНСТИТУТ МЕТАЛЛУРГИИ, МАШИНОСТРОЕНИЯ И ТРАНСПОРТА

Кафедра «Инженерная графика и дизайн»

*Т. В. Маркова, Г. А. Красильникова, В. В. Самсонов, Н. С. Иванова*

**ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА**  
**РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**  
**В КОМПАС-3D**

Часть 8

Создание изображений разъемных соединений  
на базе стандартных элементов библиотек

Электронный практикум

Санкт-Петербург

2014

## Оглавление

<b>Введение</b> .....	3
<b>Упражнение 1.</b> Создание изображения болтового соединения на базе “Конструкторской библиотеки” и “Прикладной библиотеки КОМПАС” .....	4
<b>Упражнение 2.</b> Создание изображения шпилечного соединения на базе “Библиотеки стандартных изделий” .....	13
<b>Библиографический список</b> .....	16

## Введение

Для упрощения и ускорения разработки чертежей и сборок, содержащих типовые и стандартные детали, служат библиотеки.

Выбор библиотеки осуществляется в меню Библиотеки. Для того чтобы начать работу с библиотекой, следует подключить ее в окне **Менеджера библиотек**, которое открывается щелчком по кнопке с соответствующей пиктограммой на *Стандартной панели*. В левой части окна находится перечень разделов библиотек в виде папок. После выбора одной из них в правой части панели раскрывается список библиотек, находящихся в данном разделе. Выбор нужной библиотеки двойным щелчком приводит к подключению этой библиотеки и открытию соответствующего окна, после чего в поле рядом с названием библиотеки появляется красная “галочка” — признак того, что библиотека подключена.

В *Конструкторскую библиотеку* входят различные стандартные изделия: крепежные изделия для разъемных соединений деталей машин (болты, винты, гайки и т. п.), изделия для неразъемных соединений (заклепки), подшипники качения (шариковые, роликовые), профили с заданной формой поперечного сечения, конструктивные элементы (проточки, канавки и др.).

*Прикладная библиотека КОМПАС* содержит изображения всевозможных отверстий (сквозных, глухих, гладких, резьбовых), поверхностей вращения и т. д.

В *Библиотеку стандартных изделий* входят крепежные изделия, крепежные соединения, конструктивные элементы и др. Вставка в чертеж изображений крепежных изделий из этой библиотеки отличается от вставки аналогичных изделий из *Конструкторской библиотеки*. Во-первых, диалоговые окна такой библиотеки содержат расширенный перечень параметров изделия (материалы,

покрытия, группы прочности и др.), во-вторых, макроэлемент изображения изделия имеет иную структуру: содержит области с заливкой цветом. При вставке такого изображения в чертеж ранее созданные элементы чертежа становятся невидимыми, что значительно упрощает процесс редактирования крепежного соединения.

Выполним сборочный чертеж с упрощенным изображением крепежных соединений, оформим выносные элементы с конструктивным изображением этих соединений (рис. 1). В процессе выполнения упражнения будем использовать *Конструкторскую библиотеку*, *Прикладную библиотеку КОМПАС* и *Библиотеку стандартных изделий*.

### **Упражнение 1. Создание изображения болтового соединения на базе “Конструкторской библиотеки” и “Прикладной библиотеки КОМПАС”**

1. Откройте диалоговое окно **Новый документ: Файл** → **Создать** и выберите **Новые документы** → **Чертеж**.

2. Настройте параметры сохранения файла: меню **Сервис** → **Параметры...** → **Новые документы** → **Имя файла по умолчанию**. Выберите пункт **Обозначение + Наименование**. Активизируйте режим заполнения основной надписи. В поле **Наименование** введите *Разъемные соединения*, в поле **Обозначение** – номер документа в формате АБВГ.ХХХХХХ.ХХХ. Нажав правую кнопку мыши, вызовите контекстное меню. Выберите пункт *Вставить код и наименование...*. В открывшемся окне в разделе *Чертежи* выберите *Сборочный чертеж (ОК)*. При желании можно изменить размер шрифта введенной надписи. Для завершения заполнения основной надписи нажмите кнопку **Создать объект** на *Панели свойств*.

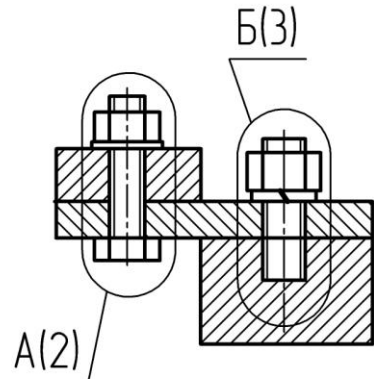
Лист №	АБВГ. ХХХХХХ. ХХХ СБ		
Лист и дата			
Лист и дата	Взам. инв. №	Инв. № дробл.	Инв. № докум.
Лист № табл.	Лист № дробл.	Лист № докум.	Лист № докум.
Исполн.	АБВГ. ХХХХХХ. ХХХ СБ		Лит. Масса Масштаб
Провер.	Разъемные соединения		1:1
Начерт.	Сборочный чертеж		Лист 1 Листов 3
Своб.			
Копировал			Формат А4

Рис. 1, а. Разъемные соединения (упрощенное изображение)

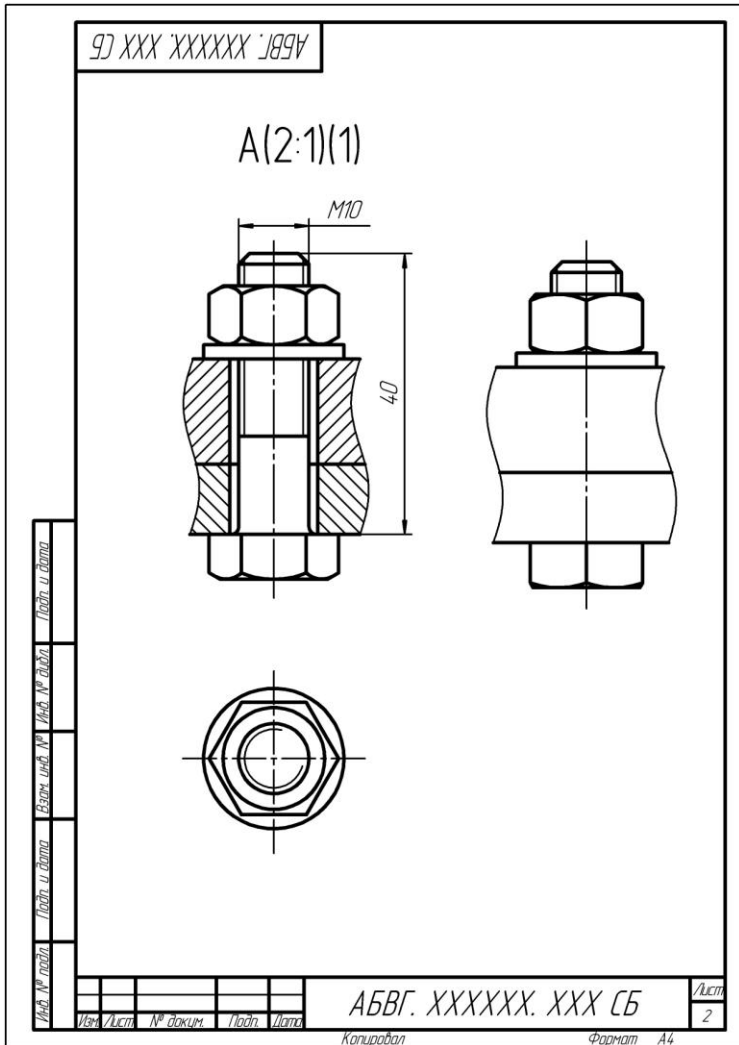


Рис. 1, б. Разъемные соединения (конструктивное изображение болтового соединения)

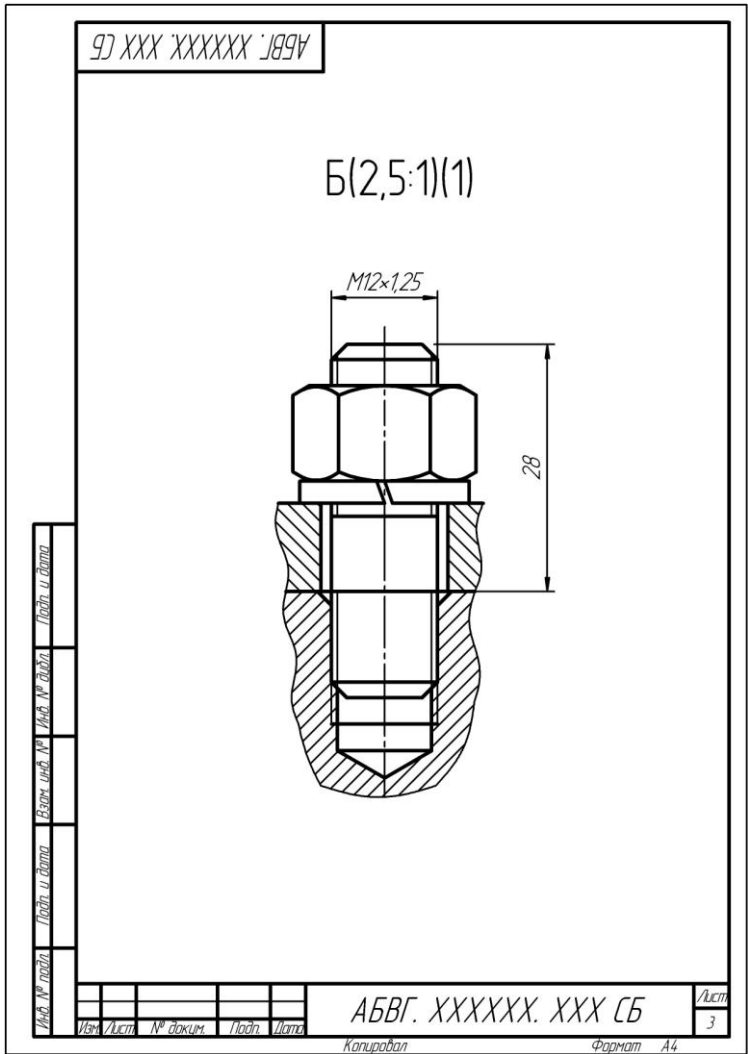


Рис. 1, в. Разъемные соединения (конструктивное изображение шпильного соединения)

3. Начертите контуры соединяемых деталей в соответствии с заданными размерами (рис.2, а), используя, например, команду *Прямоугольник* панели *Геометрия*. Проведите осевые линии (панель *Обозначения* → *Осевая линия по двум точкам*).

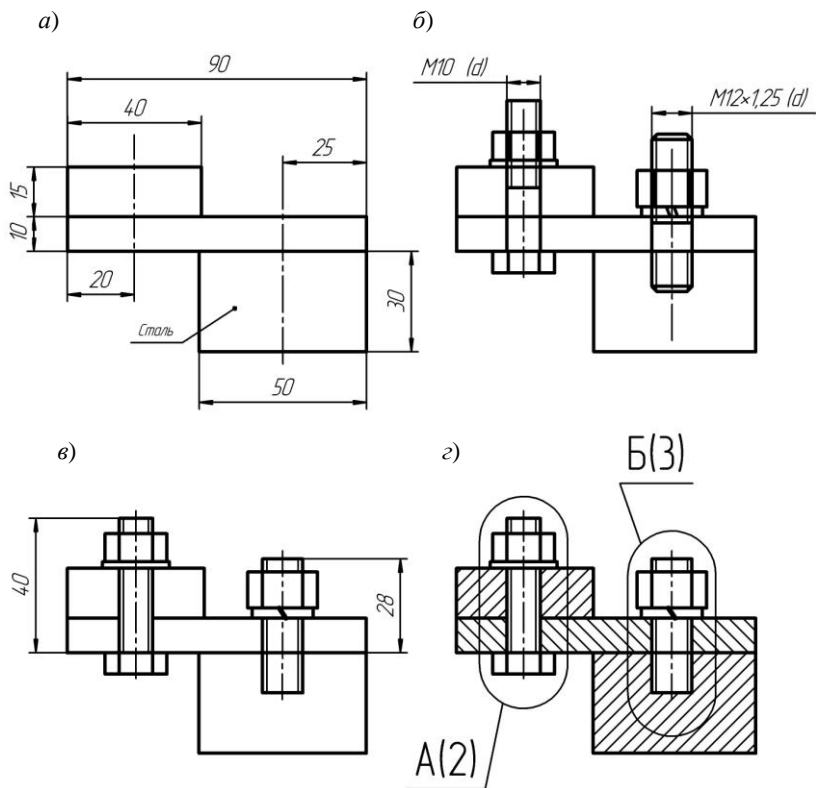


Рис. 2. Этапы разработки сборочного чертежа



4. Вставьте изображения элементов болтового соединения в упрощенном виде. Для этого щелкните по пиктограмме **Менеджера библиотек** на *Стандартной панели*, откройте папку **Машиностроение**, подключите *Конструкторскую библиотеку*. Найдите раздел *Болты*, раскройте его и выберите *Болты нормальные*. Далее выберите из правой части окна строку *Болт ГОСТ 7798–70*. Двойным щелчком по этому названию откройте одноименное окно, в котором установите параметры болта: диаметр болта — 10 мм; длина болта — 45 мм; шаг резьбы — крупный (1,5) (предлагается по умолчанию, если не активизирована опция *Шаг мелкий*). Активизируйте опцию *Упрощенно* и *Создать объект спецификации*. Откажитесь от изображения оси болта, если эта опция была активизирована. После щелчка по кнопке **ОК** появится фантом болта. Установите библиотечный элемент в чертеж (рис. 2, б). После установки элемента появится диалоговое окно *Объект спецификации*, щелкните по кнопке **ОК**. В следующем диалоговом окне откажитесь от простановки позиционной линии-выноски к объекту. После всех установок вновь появится фантом болта — система предлагает продолжить вставку элемента. Откажитесь от повторной вставки болта, нажав клавишу **Esc**. Аналогично вставьте в чертеж изображения плоской шайбы 10 (ГОСТ 11371–78) и шестигранной нормальной гайки М10 (ГОСТ 5915–70).

5. Вставьте изображения элементов шпилечного соединения в упрощенном виде. Для этого в **Конструкторской библиотеке** найдите раздел *Шпильки*, раскройте его и выберите из правой части окна строку *Шпилька ГОСТ 22032–76*. Двойным щелчком по данному названию откройте одноименное окно, в котором установите параметры шпильки: диаметр шпильки — 12 мм; длина

шпильки — 35 мм; шаг резьбы — мелкий (1,25). Активизируйте опцию *Создать объект спецификации*. Выберите материал шпильки (сталь). Откажитесь от изображения оси шпильки, если эта опция была активизирована. После щелчка по кнопке **ОК** появится фантом шпильки. Установите библиотечный элемент в чертеж. После установки элемента появится диалоговое окно *Объект спецификации*, щелкните по кнопке **ОК**. В следующем диалоговом окне откажитесь от простановки позиционной линии-выноски к объекту. Далее вставьте в чертеж изображения стопорной шайбы 12 (ГОСТ 6402–70) и гайки М12×1,25 (ГОСТ 5915–70).

6. Отредактируйте длину болта и шпильки с учетом разрабатываемой конструкции. Для этого выделите элемент, подведите курсор к управляющей точке (черный квадрат) с буквой **L** (рядом с курсором отобразится длина редактируемого изделия); перетащите точку мышью, задав нужную длину. Редактировать элемент также можно, вызвав вновь (двойным щелчком по изображению) диалоговое окно задания его параметров. После окончательного редактирования параметров крепежных элементов приведите изображения болтового и шпилечного соединений в соответствие с ГОСТ 2.315–68 “Изображения упрощенные и условные крепежных деталей” (рис. 2, в). Используйте команды *Усечь кривую* и *Выровнять по границе* панели *Редактирование*.

7. Нанесите штриховку.

8. Вызовите команду **Вставка** → **Лист**. При этом справа появится второй лист чертежа, на котором будем формировать выносной элемент болтового соединения. Для создания и настройки параметров следующих листов можно использовать окно *Менеджер документа*. Обратите внимание: поля *Обозначение* и *Лист* основной надписи следующих листов заполняются автоматически. Нумерацию листов можно настроить: **Сервис** → **Параметры...** →

**Текущий чертеж** → **Параметры документа** → **Нумерация листов**.

10. В новом текущем виде начертите контуры соединяемых деталей (рис. 3, а). Для изображения линии обрыва используйте команду *Волнистая линия* панели *Обозначения*.

11. Выполните изображение сквозного отверстия (рис. 3, б). Для этого щелкните на кнопке с пиктограммой **Менеджер библиотек** на *Стандартной панели* и вызовите *Прикладную библиотеку КОМПАС* (папка **Прочие**). В папке *Гладкие отверстия* из перечня гладких отверстий выберите *Сквозное отверстие* и двойным щелчком откройте окно **Сквозное отверстие**. В диалоговом режиме назначьте параметры этого отверстия в соответствии с диаметром метрической резьбы болта М10 и высотой соединяемых деталей. Установите фантом изображения сквозного отверстия на фрагменте, указав точку вставки и задав на панели свойств угол поворота 90°.

10. В новом текущем виде начертите контуры соединяемых деталей (рис. 3, а). Для изображения линии обрыва используйте команду *Волнистая линия* панели *Обозначения*.

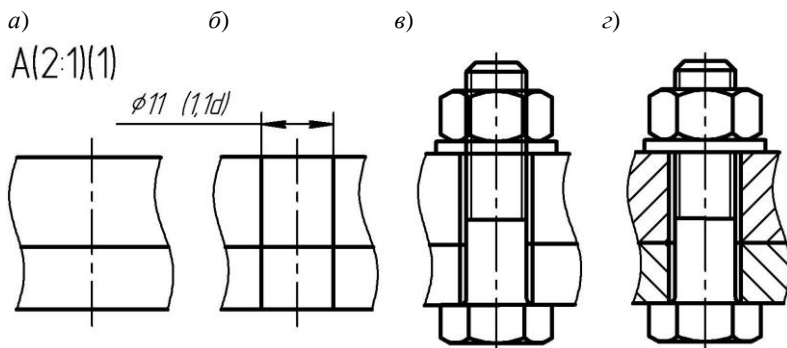


Рис. 3. Этапы разработки болтового соединения

11. Выполните изображение сквозного отверстия (рис. 3, б). Для этого щелкните на кнопке с пиктограммой **Менеджер библиотек** на *Стандартной панели* и вызовите *Прикладную библиотеку КОМПАС* (папка **Прочие**). В папке *Гладкие отверстия* из перечня гладких отверстий выберите *Сквозное отверстие* и двойным щелчком откройте окно **Сквозное отверстие**. В диалоговом режиме назначьте параметры этого отверстия в соответствии с диаметром метрической резьбы болта М10 и высотой соединяемых деталей. Установите фантом изображения сквозного отверстия на фрагменте, указав точку вставки и задав на панели свойств угол поворота 90°.

12. Скопируйте с первого листа макроэлементы изображений болта, гайки и шайбы и вставьте их в сформированный фрагмент чертежа, предварительно убедившись, что данный *Вид (Вид 1) текущий*. Вызовите поочередно диалоговые окна задания параметров элементов и удалите “галочку” в опциях *Упрощенно* и *Создать объект спецификации*, приведя тем самым изображения болта и гайки к конструктивному виду (рис. 3, в).

13. Удалите лишние линии (рис. 3, г) и нанесите штриховку, идентичную штриховке соответствующих деталей на первом листе сборочного чертежа.

14. Проставьте размеры: диаметр метрической резьбы болта и длину болта (см. рис. 1, б).

15. Используя библиотечные элементы, постройте вид слева и сверху болтового соединения. Опция *Создать объект спецификации* при этом должна быть отключена.

## Упражнение 2. Создание изображения шпилечного соединения на базе “Библиотеки стандартных изделий”

1. Вызовите команду **Вставка** → **Лист**. При этом справа от второго листа появится третий лист чертежа.

2. Сформируйте выносной элемент для изображения шпилечного соединения в масштабе  $2,5 : 1$  аналогично формированию выносного элемента болтового соединения в упражнении 1. В результате на первом листе появится изображение знака выносного элемента с надписью **Б(3)**, а на третьем листе — обозначение выносного элемента **Б(2,5 : 1)(1)**.

3. В новом текущем виде (**Вид 3**) начертите контуры соединяемых деталей (рис. 4, а).

4. Выполните изображение глухого отверстия с резьбой под винчиваемый конец шпильки. Для этого из меню **Библиотека** выберите *Стандартные изделия* → *Вставить элемент*.

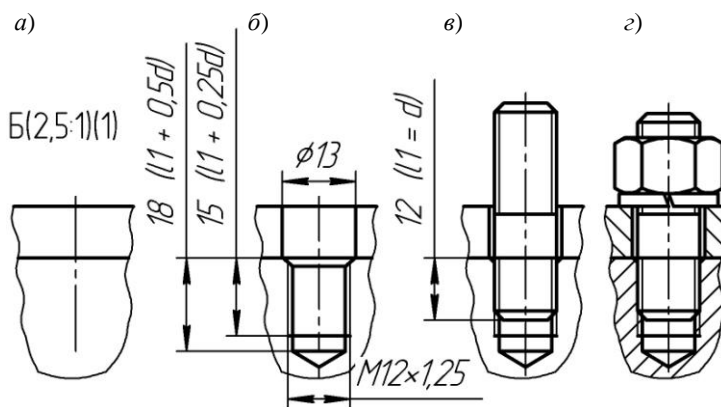


Рис. 4. Этапы разработки шпилечного соединения

5. В диалоговом окне **Библиотека Стандартные изделия** выберите закладку *Конструктивные элементы*, в дереве левой части окна найдите *Отверстия* → *Отверстия цилиндрические* → *Отверстия резьбовые* → *Резьбовое цилиндрическое отверстие с фаской глухое* и дважды щелкните мышью по этой строке.

6. В правой части окна расположены списки для установки параметров отверстия. В списке параметров *Отображение* установите: *Вид* — **Спереди**, *Детализация* — **Стандартный**. В списке параметров (ключевых атрибутов) элемента (*Конструкция и размеры*) установите параметры отверстия, соответствующие параметрам шпильки (рис. 4, б, в). Чтобы перейти в режим редактирования типоразмеров и параметров, дважды щелкните левой кнопкой мыши на строке с параметром, который нужно изменить, или по заголовку списка. Способ ввода значений может быть разным: выбор из списка, прямой ввод при помощи клавиатуры или ввод с помощью замера параметра в документе “КОМПАС” (подробнее см. в справочной системе). Обратите внимание на обозначение отверстия: система сама назначила значение фаски в соответствии с шагом резьбы отверстия. Выберите закладку **Чертеж** для просмотра параметров отображения. После команды *Применить* появится фантом резьбового отверстия. Установите библиотечный элемент в чертеж.

7. Вставьте в чертеж изображение простого сквозного гладкого цилиндрического отверстия второй соединяемой детали (*Отверстия* → *Отверстия цилиндрические* → *Отверстия сквозные под крепежные детали ГОСТ 11284–75* → *Отверстия простые под крепежные детали*).

8. Для вставки в чертеж изображения шпильки в дереве окна **Библиотека стандартных изделий** найдите *Крепежные изделия* → *Шпильки* → *Шпильки с ввинчиваемым концом*. Выберите *Шпилька ГОСТ 22032–76* (исп. 1, класс точности В). Двойным

щелчком по этому названию откройте одноименное окно и установите необходимые параметры шпильки.

9. После команды *Применить* появится фантом шпильки. Установите библиотечный элемент во фрагмент (см. рис. 4, в). После установки элемента появится диалоговое окно *Объект спецификации*, щелкните по кнопке *Отмена*. В следующем диалоговом окне откажитесь от простановки позиционной линии-выноски к объекту. После всех установок вновь появится фантом шпильки — система предлагает продолжить вставку элемента. Откажитесь от повторной вставки шпильки, нажав клавишу **Esc**, и закройте диалоговое окно **Библиотека Стандартные изделия**.

10. Так же как описано в п. 8, 9, вставьте в чертеж изображение шайбы и гайки. При вставке элементов из библиотеки каждый следующий элемент перекрывает предыдущие. При вставке и редактировании стандартных элементов может нарушиться требуемый порядок их расположения. Для переноса элемента на передний (задний) план нужно щелкнуть левой кнопкой мыши на его изображении — выделить его, затем из контекстного меню выбрать команду *Изменить порядок* и активизировать нужную команду.

11. Отредактируйте, если необходимо, длину шпильки (рис. 4, з), вновь вызвав диалоговое окно задания параметров шпильки.

12. Нанесите штриховку.

13. Проставьте размеры и отредактируйте изображение в соответствии с рис. 1, в.

14. Сохраните файл.

## Библиографический список

1. Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей: сборник. — М.: Издательство стандартов, 2001. — 230 с.

2. Инженерная и компьютерная графика. Компьютерные технологии разработки конструкторской документации: учеб. пособие / Т. В. Маркова [и др.]. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013. — 92 с.

3. *Самсонов В. В.* Автоматизация конструкторских работ в среде Компас- 3D: учеб. пособие / В. В. Самсонов, Г. А. Красильникова. — М.: Изд-во «Академия», 2009. — 224 с.