

## § 26. Соединения деталей. Чертежи резьбовых соединений деталей



Какие виды соединений деталей вам известны? Назовите их.

**Вы узнаете:** на какие группы делятся соединения деталей в изделии, какие существуют типовые соединения, как изображаются некоторые типовые соединения деталей на чертежах.

**Вы научитесь:** выполнять чертежи резьбовых соединений.

**Соединения деталей.** Многие изделия (например, машины) состоят из множества самых разнообразных деталей, которые соединяются различными способами. Способ соединения деталей зависит от материала самих деталей. В зависимости от характера выполнения соединений их разделяют на разъемные и неразъемные (рис. 91).

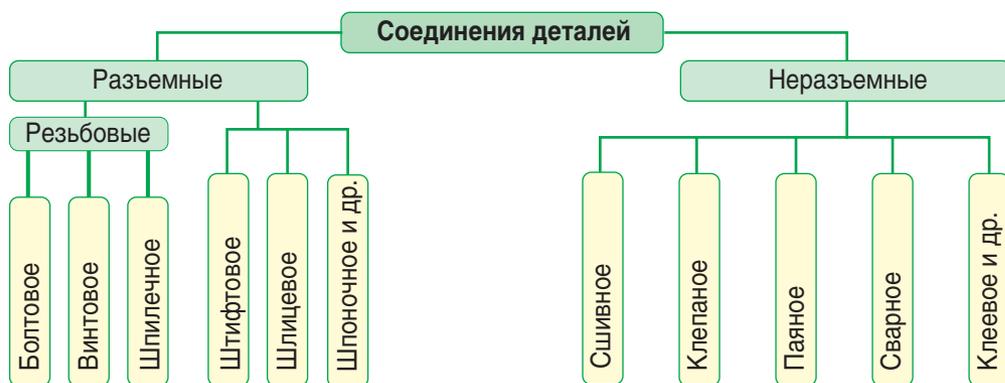


Рис. 91. Виды соединений

*Разъемными* называют соединения, которые можно разбирать и вновь собирать без разрушений и повреждений деталей. К таким соединениям относят: болтовые, винтовые, шпильчатые и т. д.

К *неразъемным* относят соединения, которые нельзя разобрать без нарушения или повреждения деталей (соединения деталей заклепками, пайкой, сваркой и т. д.).

**Разъемные резьбовые соединения.** Резьбовое соединение состоит из двух деталей: стержня, на конце которого нарезана резьба, и детали с глухим резьбовым отверстием (рис. 92).

В резьбовых соединениях, изображенных на разрезе, резьба стержня закрывает резьбу отверстия. В отверстии показывают только ту часть резьбы, которая не закрыта резьбой стержня. Штриховка доводится до сплошных основных толстых линий.

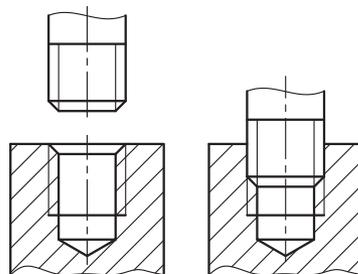
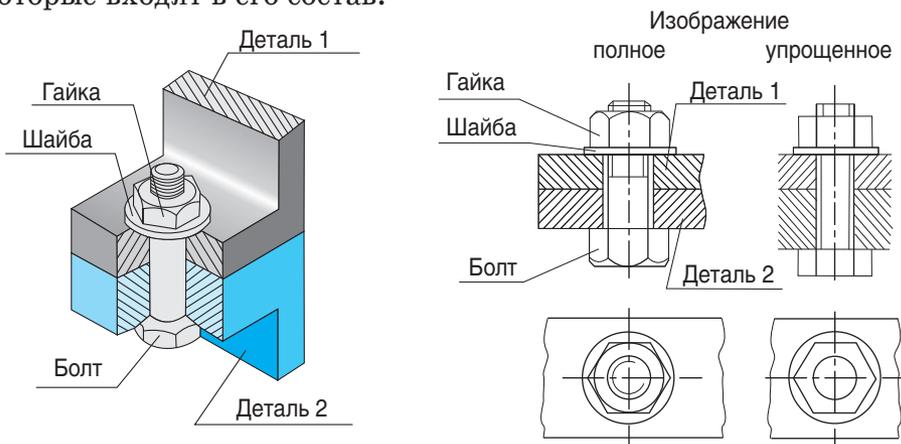


Рис. 92. Пример резьбового соединения

Рассмотрим примеры разъемных резьбовых соединений — болтового, винтового и шпилечного.

**Болтовое соединение.** Такое соединение состоит из двух деталей, соединенных с помощью болта и гайки. В деталях просверливают отверстие, диаметр которого немного больше, чем диаметр болта. Чтобы предотвратить разрушение детали при завинчивании гайки, на стержень болта надевается шайба. Чертеж такого соединения состоит из изображений деталей, которые входят в его состав.

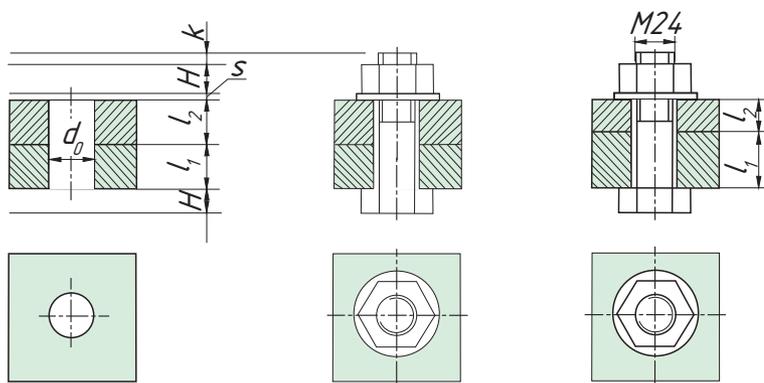


Болт, гайка и шайба в разрезах показываются не рассеченными. Часто на чертежах резьбовое соединение показывают упрощенно (условно).

Рассмотрим последовательность построения болтового соединения.

- 1) Сначала вычерчивают соединение деталей.
- 2) Затем дочерчивают болт, вспомогательное отверстие в деталях. Далее чертят шайбу, надетую на болт, и затем — гайку.

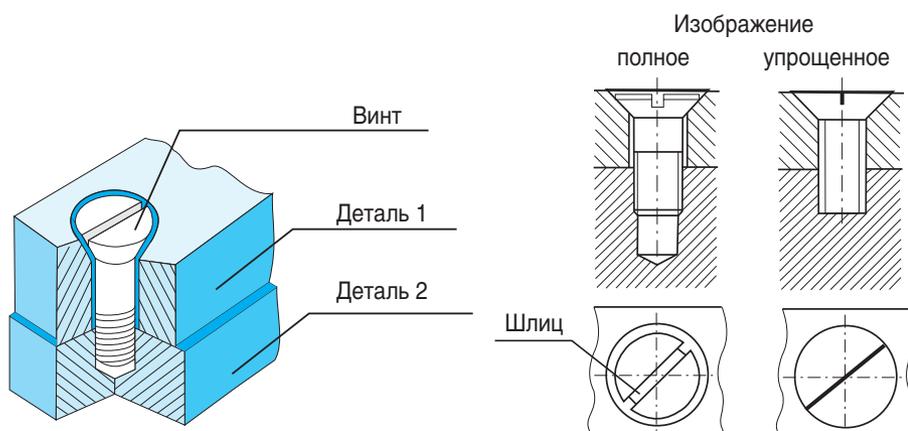
В соединении длина болта связана с толщиной соединяемых деталей. Если толщина одной из соединяемых деталей составляет  $l_1 = 25$  мм, второй —  $l_2 = 35$  мм, то для них толщина шайбы составляет  $s$ , высота гайки —  $H$  и запас выходящего из гайки резьбового конца болта —  $k = 0,25 d$ , т. е. длина болта  $l = l_1 + l_2 + s + H + k$ .



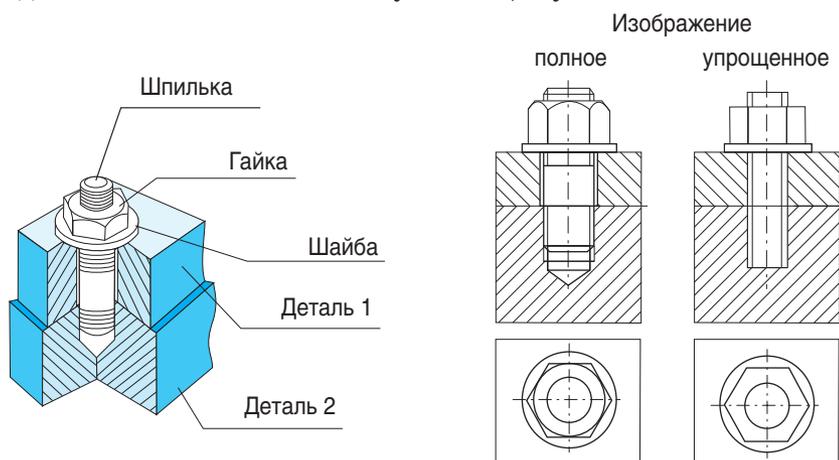
**Винтовое соединение.** Соединение винтом включает соединяемые детали и винт с шайбой. Резбовая часть винта ввинчивается в резьбовое отверстие детали. В соединениях винтами с потайной головкой шайбу не ставят.

Если применяется винт с потайной или полупотайной головкой, то на соответствующей стороне отверстия детали должна быть выполнена раззенковка (рассверливание отверстий) под головку винта.

Если диаметр головки винта меньше 12 мм, то шлиц рекомендуется изображать одной утолщенной линией.



**Шпильчное соединение.** Такое соединение состоит из шпильки, шайбы, гайки и соединяемых деталей. Соединение деталей шпилькой применяется тогда, когда нет места для головки болта или когда одна из соединяемых деталей имеет значительную толщину.



**Помните!** При упрощенном изображении резьбовых соединений:

- ♦ зазоры между стержнем болта и отверстием под него не показывают;
- ♦ дуги скругления фасок на головке болта и гайке, а также фаски на стержне не вычерчивают;

- ♦ линию границы резьбы на стержне не показывают, а тонкую линию внутреннего диаметра резьбы проводят по всей длине стержня;
- ♦ на виде сверху резьбу на стержне болта, винта, шпильки не изображают.



Первые болты с резьбой появились в XV в., болты без нарезки, имеющие весьма ограниченное применение, начали использоваться значительно раньше. Такие болты применялись еще в Древнем Риме в дверных устройствах в качестве осевых стержней и установочных болтов, представляющих собой стержень с прорезью, в которую вставлялся клин, который препятствовал смещению болта. Не исключено, что римляне первыми стали использовать винты для дерева (шурупы), которые изготавливались из бронзы или из серебра. Резьба на винтах нарезалась вручную или ее заменяла проволока, накрученная на стержень и припаянная к нему. Очевидно, это изобретение было утрачено с исчезновением Римской империи, поскольку первое упоминание о винтах встречается в книге, относящейся лишь к началу XV в.

Задумывались ли вы о том, почему крепежные детали (болты, гайки, винты и т. д.) выпускаются определенных размеров и типов? В качестве классического примера необходимости стандартизации служит пожар, случившийся в Балтиморе (США) в феврале 1904 г. В пожаре, возникшем в деловом центре города из-за непотушенной сигареты, пострадало около 1,5 тыс. офисных зданий. Жилые кварталы, к счастью, уцелели, и человеческих жертв не было. Огонь бушевал более 30 часов, местные пожарные не могли с ним справиться. Власти города обратились за помощью в Вашингтон и Нью-Йорк. Однако, когда из этих городов подоспела помощь, оказалось, что их пожарные рукава несовместимы с пожарными гидрантами Балтимора. Было установлено, что в стране используются более 600 видов пожарных гидрантов различных размеров. В 1905 г. Национальная противопожарная ассоциация утвердила обязательный федеральный стандарт, который вошел в историю стандартизации как «стандарт Балтимора», действующий и в настоящее время.



1. Какие существуют основные виды соединений?
2. Какие резьбовые соединения вы знаете?
3. За счет чего происходит скрепление деталей в болтовом соединении?
4. Каково назначение шайбы в соединениях?
5. Для чего применяют упрощенные изображения крепежных деталей?
6. На ваш взгляд, сколько изображений нужно, чтобы показать на чертеже болтовые соединения?



Во время выполнения разреза чертежа болтового соединения секущая плоскость прошла вдоль болта, гайки и шайбы. Как вы считаете, нужно ли их штриховать?



### Практическая работа 16. Болтовое соединение

В рабочей тетради выполните чертеж болтового соединения по данным выбранного варианта в таблице. Размеры элементов болтового соединения рассчитайте, руководствуясь рисунком. Масштаб выберите самостоятельно.

| Вариант | Диаметр резьбы (d) | Толщина соединяемой детали ( $l_1$ ) | Толщина соединяемой детали ( $l_2$ ) | Длина стержня (l) |
|---------|--------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|
| 1       | 8                  | 20                                   | 10                                   | 40                |
| 2       | 10                 | 25                                   | 15                                   | 54                |
| 3       | 12                 | 30                                   | 20                                   | 65                |
| 4       | 16                 | 35                                   | 25                                   | 80                |

