

§ 25. Изображение и обозначение резьбы



Как вы считаете, где применяется резьба, каково ее назначение? Приведите примеры изделий с резьбой.

Вы узнаете: какие имеются виды резьбы, каковы ее размеры, элементы, как изображается и обозначается резьба на чертежах.

Вы научитесь: выполнять чертежи стандартных крепежных изделий (болта, винта, гайки, шпильки), имеющих резьбу.

Многие изделия состоят из двух и более деталей, соединенных между собой определенным образом. Наиболее распространенными соединениями деталей являются резьбовые. Детали соединяют с помощью резьбы, образованной на их поверхностях, а также с помощью крепежных деталей, имеющих резьбу (рис. 84).



Рис. 84. Детали с резьбой



Резьба представляет собой совокупность винтовых выступов и впадин, нанесенных по винтовой линии на внутреннюю и внешнюю боковую поверхность некоторых тел вращения.

Образуется резьба следующим образом. При вращении патрона токарного станка равномерно вращается и закрепленный на нем стержень. Подведенный к поверхности стержня резец при равномерном движении вдоль оси стержня прочертит на его поверхности винтовую линию. Если его углубить в равномерно вращающуюся заготовку, то на ее поверхности образуется винтовая канавка — резьба (рис. 85). Фигура сечения винтовой канавки и выступа резьбы плоскостью, проходящей через ось резьбы, называется профилем резьбы.



Рис. 85. Образование резьбы

В зависимости от расположения резьбы на поверхности стержня или отверстия она бывает наружной или внутренней. В резьбовом соединении наружная резьба наносится на болт, винт и др. Внутренняя резьба наносится на поверхность отверстия в гайке, гнезде и др.

Классификация резьбы, ее основные элементы и параметры. По форме профиля резьба бывает треугольная, трапецеидальная, прямоугольная, упорная и др. (рис. 86).



Рис. 86. Виды резьбы по профилю



Используя дополнительные источники информации, найдите области применения резьб различного профиля.

Выделяют основные элементы и параметры резьбы: наружный и внутренний диаметры, шаг, угол профиля (рис. 87).

Наружный (внешний, номинальный) диаметр резьбы D — диаметр, описанный около резьбовой поверхности, условно характеризующий размеры резьбы и используемый при ее обозначении.

Внутренний диаметр резьбы d — диаметр воображаемого прямого кругового цилиндра, вписанного в резьбовую поверхность.

Шаг резьбы P — расстояние между параллельными сторонами или вершинами двух рядом лежащих витков, измеренное вдоль оси резьбы.

Угол профиля β — угол между смежными боковыми сторонами профиля.

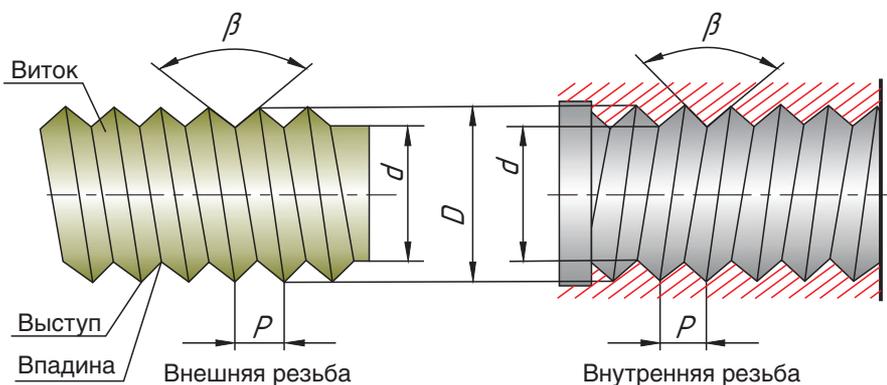


Рис. 87. Основные элементы резьбы



Также важным параметром является *длина резьбы* — длина участка поверхности, на котором образована резьба.

Обозначение резьбы на чертеже. Резьба на чертеже изображается не так, как мы ее видим, а упрощенно (условно) в соответствии с правилами стандарта *ГОСТ 2.311-68 ЕСКД. Изображение резьбы*. Независимо от профиля резьбы ее условное изображение всегда одинаково.

На внешней поверхности (на стержне) по наружному диаметру резьбу изображают сплошными толстыми основными линиями, по внутреннему диаметру — сплошными тонкими линиями (рис. 88). На виде слева резьбу показывают сплошной тонкой линией в виде дуги, примерно равной $3/4$ окружности.

На внутренней поверхности (в отверстии) резьбу показывают сплошными толстыми основными линиями по внутреннему диаметру и сплошными тонкими — по наружному (см. рис. 88).

Сплошную тонкую линию проводят на расстоянии не менее 0,8 мм от основной линии и не более величины шага резьбы.

Штриховку в разрезах доводят до линии наружного диаметра резьбы на стержне и до линии внутреннего диаметра в отверстии.

Чтобы указать резьбу на чертеже, к ее изображению добавляют надпись в виде условного обозначения.

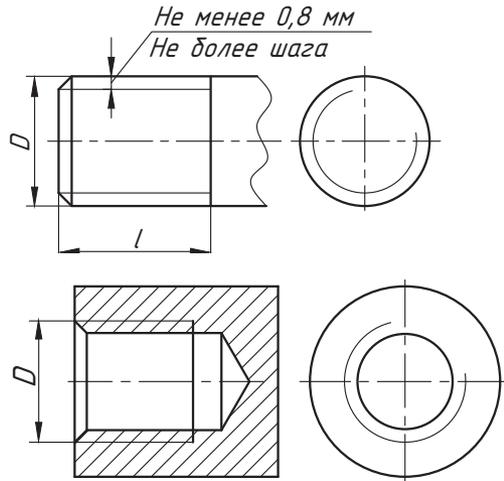


Рис. 88. Изображение резьбы: внешней (вверху) и внутренней (внизу)



В чем заключается отличие условного изображения резьбы на стержне от условного обозначения резьбы в отверстии?

Метрическая резьба и ее обозначение

Основным типом резьбы, применяемой для крепежных целей, является метрическая резьба. Профилем метрической резьбы является равносторонний треугольник с углом 60° при вершине (рис. 89).

В условное обозначение резьбы входят: буква *M*, наружный (номинальный) диаметр резьбы в миллиметрах (рис. 90).

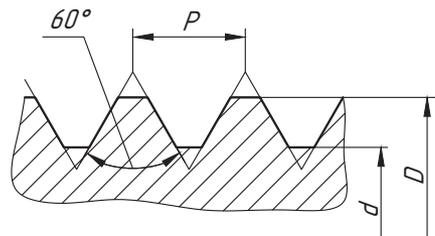


Рис. 89. Изображение метрической резьбы

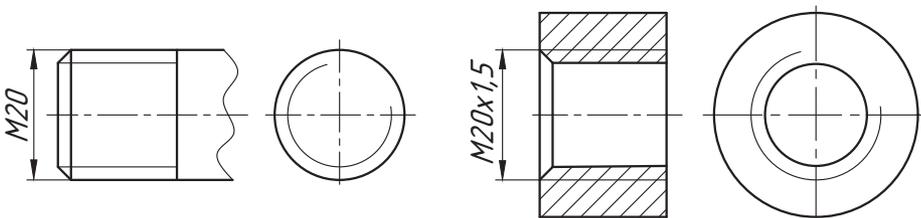


Рис. 90. Условное обозначение метрической резьбы

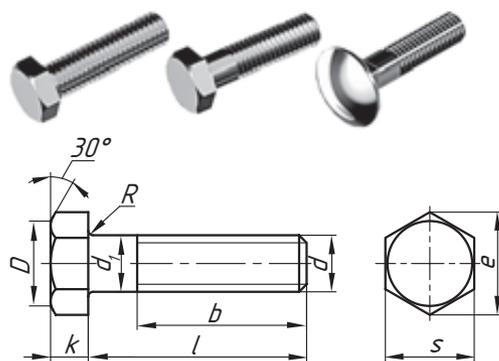
Метрическую резьбу выполняют с крупным и мелким шагом. В обозначении метрической резьбы крупный шаг не указывают, например $M20$. Мелкий шаг указывают через знак умножения, например $M 20 \times 1,5$ (где 1,5 — шаг резьбы).



Для каких целей применяют метрическую резьбу с мелким и крупным шагом? Приведите примеры, используя дополнительные источники информации.

Многие изделия собирают с применением резьбовых деталей — винтов, болтов, гаек, шпилек и др. Они соединяют отдельные детали в единое изделие, поэтому их называют крепежными. Для удобства использования в производстве такие детали стандартизированы и взаимозаменяемы.

Болт — цилиндрический стержень с наружной резьбой на одном конце и головкой на другом. Образует соединение при помощи гайки или резьбового отверстия в одном из соединяемых изделий. Существуют различные типы болтов, отличающиеся друг от друга по форме и размерам головки (шестигранная, полукруглая, потайная) и стержня, по шагу резьбы. Наиболее распространены болты с шестигранной головкой.



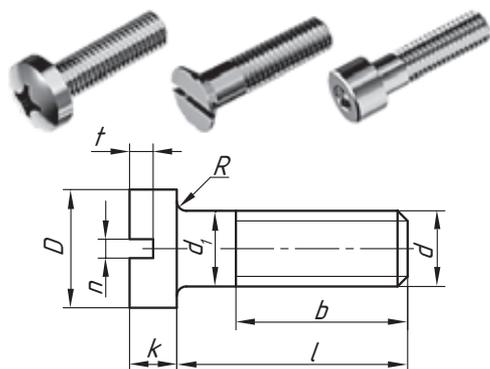
Пример условного обозначения болта: Болт $M 12 \times 60$ ГОСТ 7798-70 — с шестигранной головкой, резьбой $M 12$, шаг резьбы крупный, длина стержня 60 мм.



Какую длину имеет болт, обозначение которого «Болт $M 20 \times 55$ »?

Винт — цилиндрический стержень с наружной резьбой на одном конце и конструктивным элементом для передачи крутящего момента на другом. По назначению винты разделяются на крепежные и установочные. Крепежи винтов применяются для соединения деталей путем ввертывания винта резьбовой частью в одну из соединяемых деталей.

В зависимости от условий работы винты изготавливаются с цилиндрической

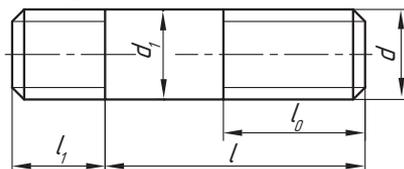


дрической, полукруглой, полупотайной или потайной головкой со шлицем, под отвертку, а также с головкой под ключ и с рифлением.

Пример условного обозначения винта: Винт М12 х 50 ГОСТ 1491-80 — с цилиндрической головкой, резьбой М12, шаг резьбы крупный, длина стержня 50 мм.

? *Используя дополнительные источники информации, определите в чем различия между винтом и болтом.*

Шпилька — цилиндрический стержень с резьбой на обоих концах или по всей длине стержня. Служит для соединения двух или нескольких деталей. Один конец шпильки ввинчивается в резьбовое отверстие детали, а на другой конец навинчивается гайка. Конструкция и размеры шпилек определяются стандартами в зависимости от длины резьбового конца.



При изображении шпильки вычерчивают только один вид на плоскости, параллельной оси шпильки, и указывают размеры резьбы, длину шпильки и ее условное обозначение.

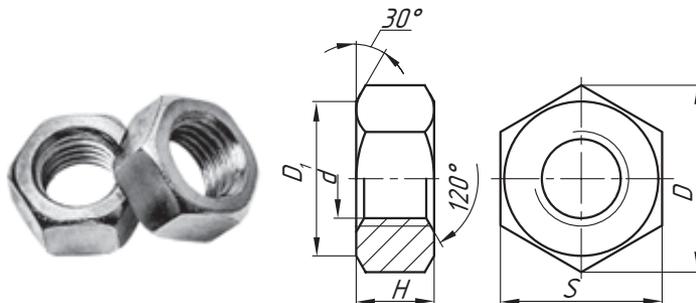
Пример условного обозначения шпильки: Шпилька М8 х 60 ГОСТ 22038-76 — с крупной метрической резьбой диаметром 8 мм, длина стержня 60 мм, предназначена для ввертывания в легкие сплавы, длина резьбового конца 16 мм.

? *Приведите примеры, где применяется соединение шпилькой.*

Гайка — крепежная деталь с резьбовым отверстием и конструктивным элементом для передачи крутящего момента. Применяется для навинчивания на болт или шпильку до упора в одну из соединяемых деталей. В зависимости от конструкции и условий применения гайки выполняют шестигранными, круглыми, барашковыми, фасонными и т. д.

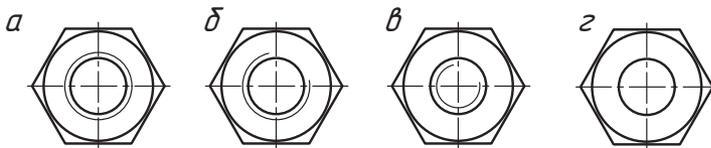
Наибольшее применение имеют гайки шестигранные.

Пример условного обозначения гаек: Гайка М12 ГОСТ 5915-70 — с диаметром резьбы 12 мм, шаг резьбы крупный.





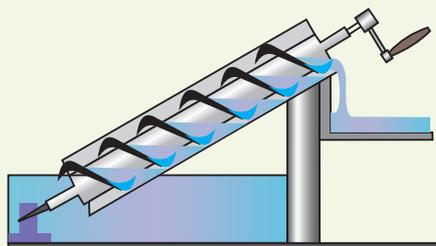
На каком чертеже изображен вид гайки сверху?



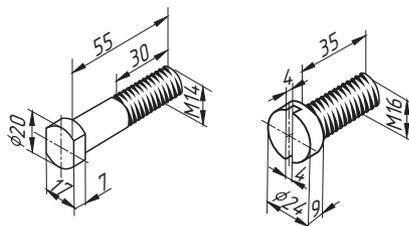
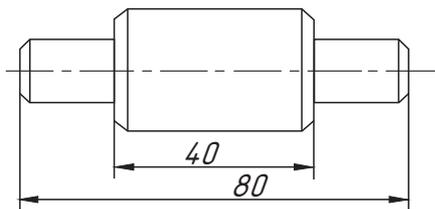
Винтовая линия (поверхность) была известна человеку с очень давних времен. Еще в Древнем Египте применялось водотливное приспособление, представляющее собой гладкое бревно с прикрепленными на его поверхности облегающими планками, образующими спираль.

При вращении бревна вода по этой спирали поднималась вверх. В дошедших до нашего времени описаниях имеются сведения о таком же винте, изобретение которого приписывается Архимеду.

Однако современная история резьбы начинается только в XIX в. Британский изобретатель Генри Модсли считается одним из создателей токарно-винторезного станка, с помощью которого стало возможным нарезание точной резьбы. В середине XIX в. другой британский инженер-механик и изобретатель Джозеф Витворт в 1841 г. предложил профиль винтовой канавки и разработал систему стандартизации резьбы. Дату появления резьбы можно считать датой начала промышленной революции.



1. Почему резьба на чертеже изображается условно?
2. Чем отличаются между собой условные обозначения метрической резьбы с мелким и крупным шагом? Приведите примеры.
3. Какой шаг указывают в обозначении резьбы?
4. Дочертите условное изображение резьбы М 20х1,5 на стержне, длина резьбы 40 мм. Начертите вид слева.
5. Определите, в чем отличие гаек друг от друга, если их обозначение Гайка М 24 и Гайка М 24х2.
6. По наглядному изображению выполните эскизы деталей с резьбой. Определите вид крепежного изделия.



 Вычертите чертеж по описанию.

Цилиндрический стержень длиной 100 мм, на правом торце которого имеется фаска $2 \times 45^\circ$. На конце стержня с фаской на длине 45 мм нарезана метрическая резьба М 24 с крупным шагом. На другом конце стержня изображен конструктивный элемент квадратного сечения для захвата ключом (сторона квадрата — 20 мм, длина — 25 мм). Нанесите размеры.

 **Практическая работа № 15. Резьбовое соединение**

На формате А4 по произвольным размерам, соблюдая пропорции, выполните чертеж деталей резьбового соединения в сборе. При выполнении чертежа примените необходимые сечения и разрезы. Количество видов определите самостоятельно.

