

# Разъемные и неразъемные соединения

# ИЗОБРАЖЕНИЕ СОЕДИНЕНИЙ ДЕТАЛЕЙ

- Различают **разъемные** и **неразъемные** соединения деталей.
- К **разъемным** относят соединения, допускающие разборку и повторную сборку соединяемых деталей без разрушения и повреждения.
- К **неразъемным** относят соединения деталей с жесткой механической связью, сохраняющейся в течение всего срока их службы. Разборка таких соединений невозможна без разрушений или повреждений самих деталей или связывающих их

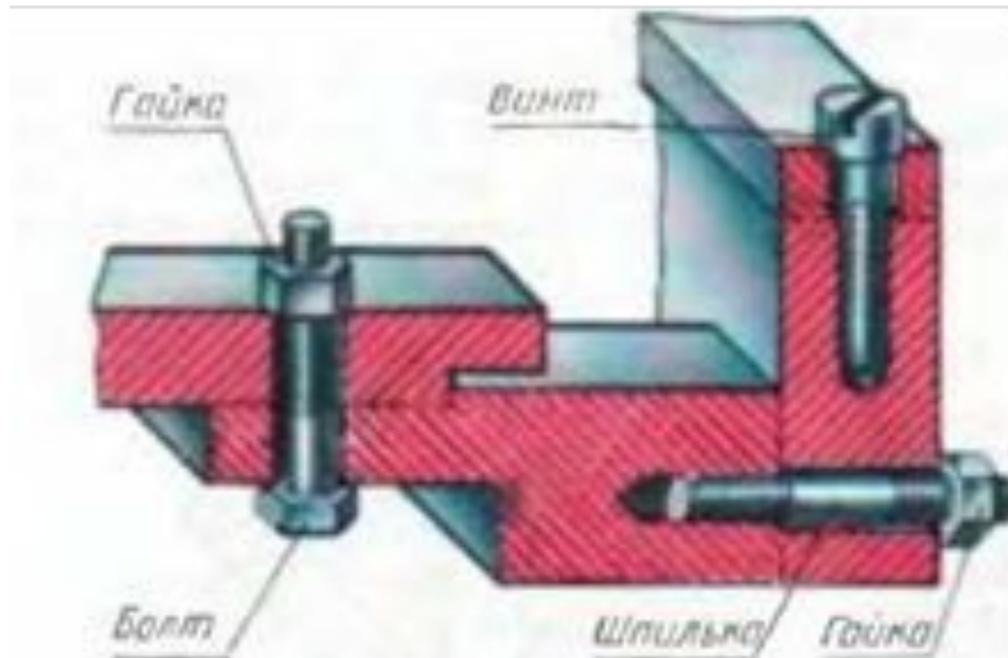
# ИЗОБРАЖЕНИЕ СОЕДИНЕНИЙ ДЕТАЛЕЙ

- В свою очередь, разъемные соединения делятся на подвижные, допускающие перемещение одной детали относительно другой, и неподвижные, в которых детали не могут перемещаться одна относительно другой.

# Разъемные соединения

## Изделия с винтовой поверхностью

1) Крепежные изделия, применяемые для соединения деталей машин и механизмов, — болты, гайки, винты, шпильки



# Изделия с винтовой поверхностью

- детали с резьбой для соединения двух деталей



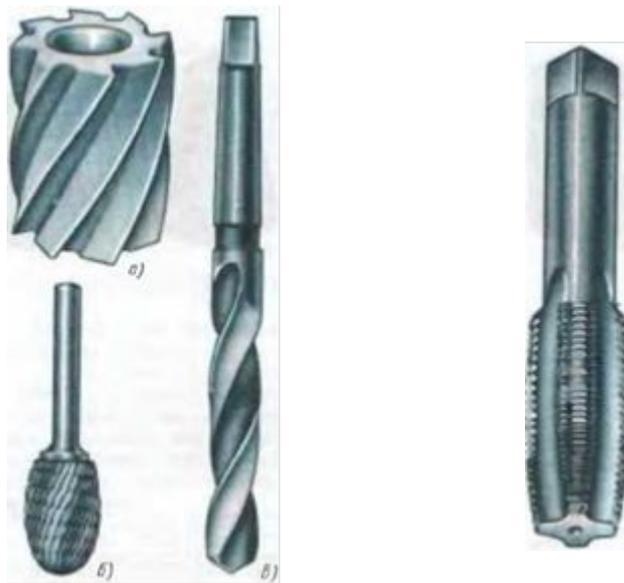
# Изделия с винтовой поверхностью

- 2. Детали с винтовыми поверхностями, применяемые для преобразования вращательного движения в поступательное

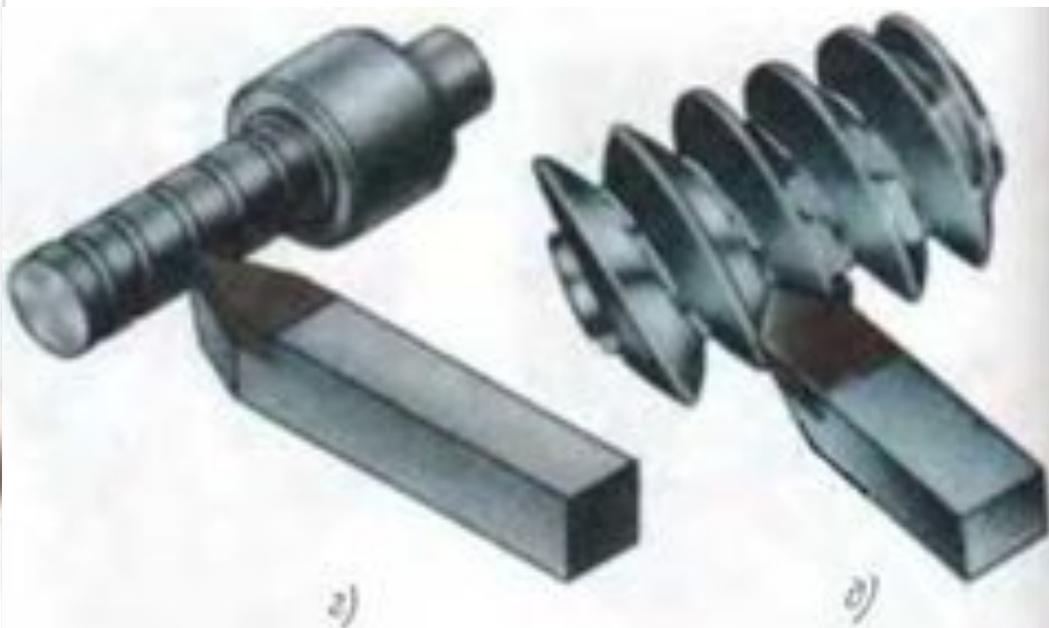
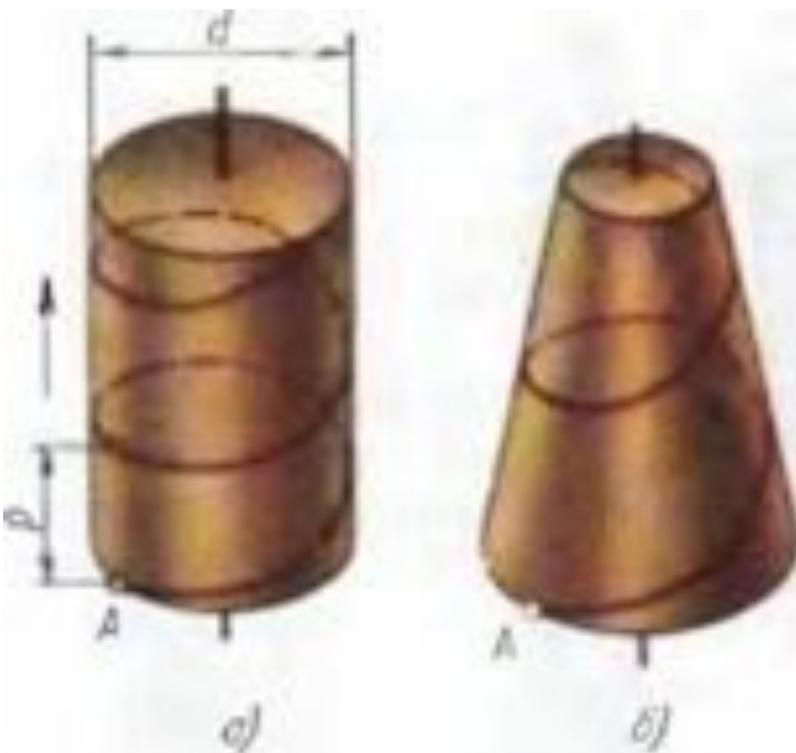


# Изделия с винтовой поверхностью

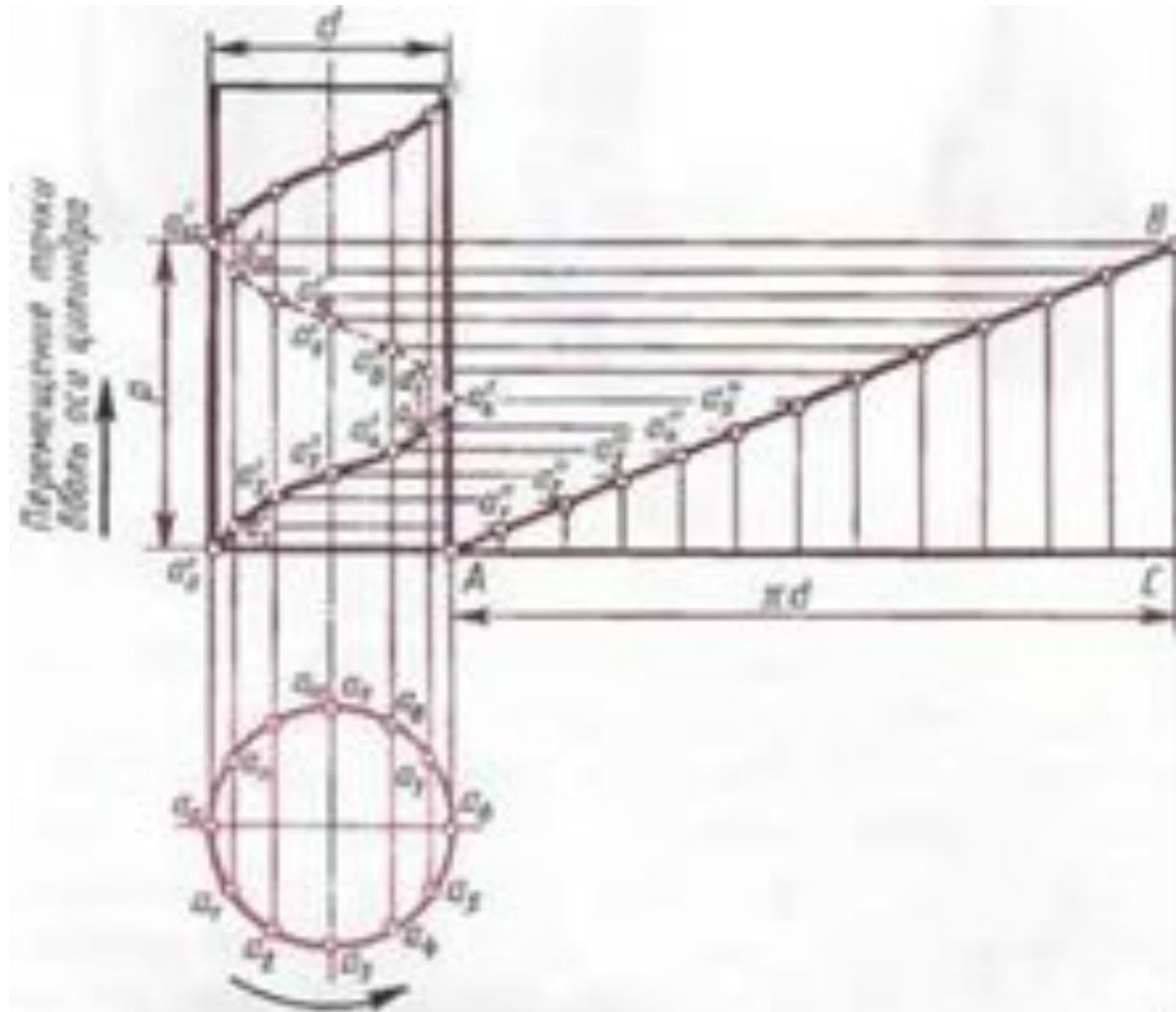
3) Изделия специального назначения. К таким изделиям относятся некоторые металлорежущие инструменты, например, фрезы, шарошки, сверла, метчики



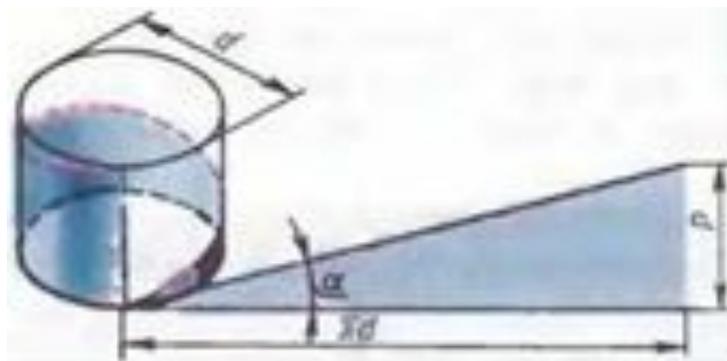
# Изделия с винтовой поверхностью



# Изделия с винтовой поверхностью



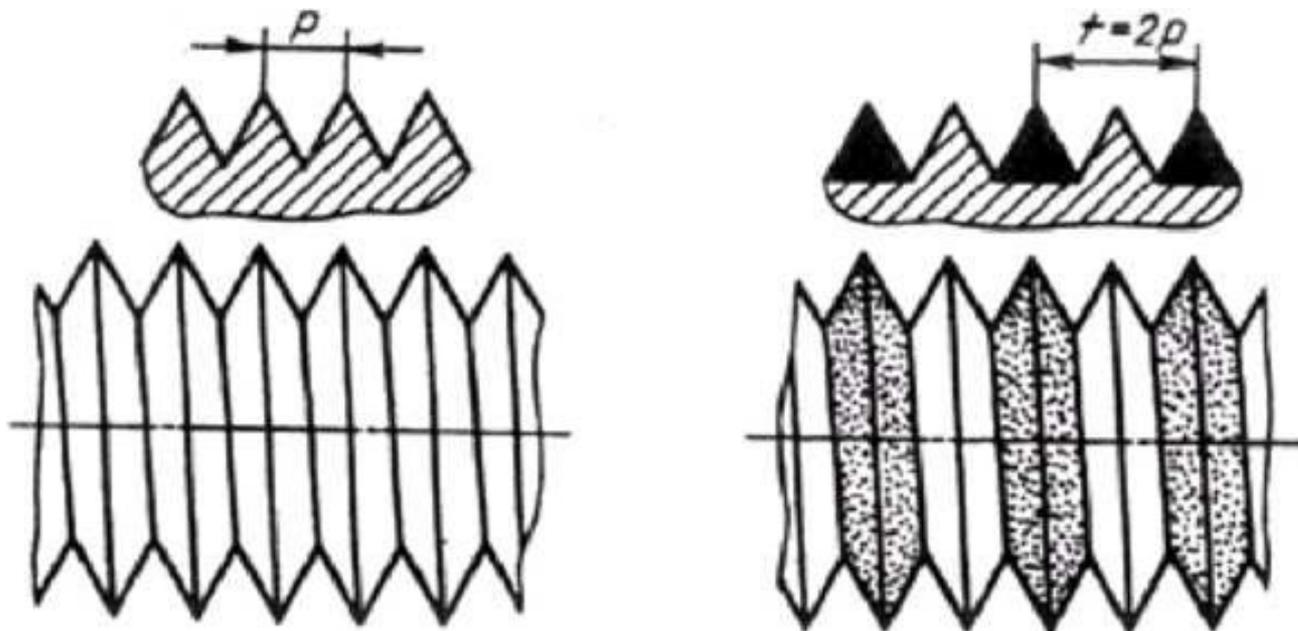
# Изделия с винтовой поверхностью



# Разъемные соединения

**Резьбой** называется поверхность, образованная при винтовом движении плоского контура по цилиндрической или конической поверхности.

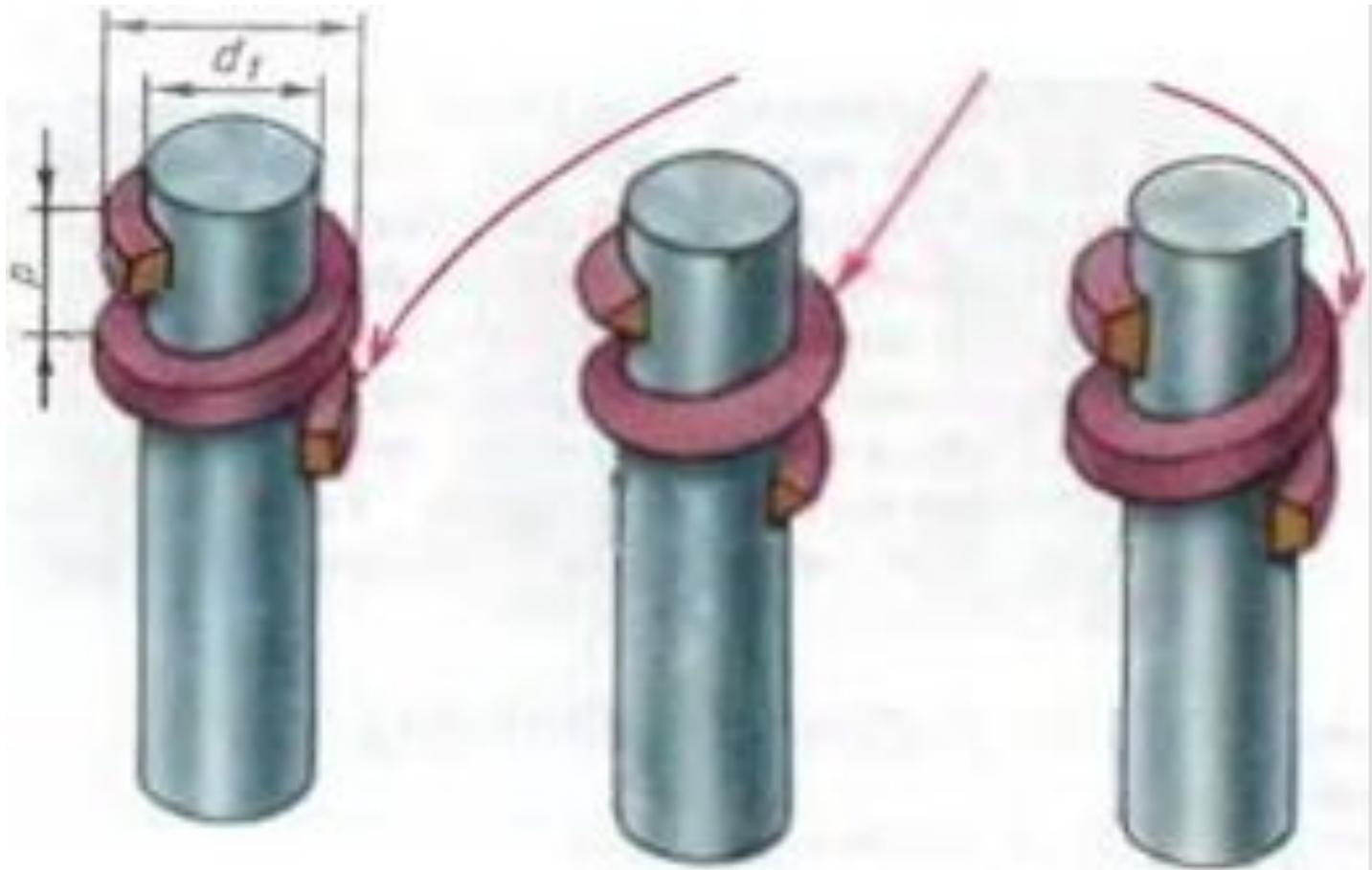
# Виды резьб их обозначения



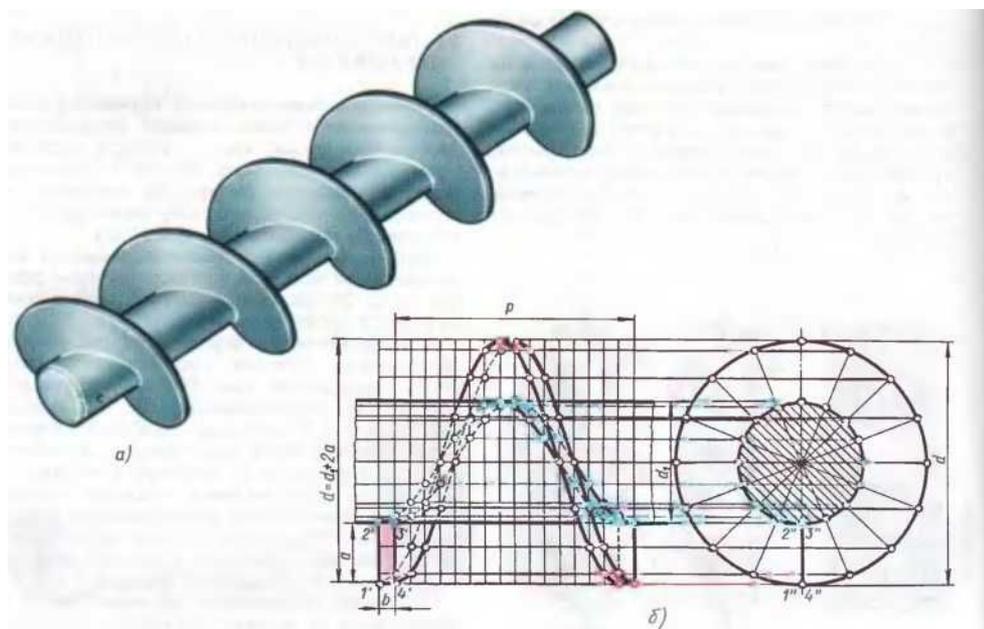
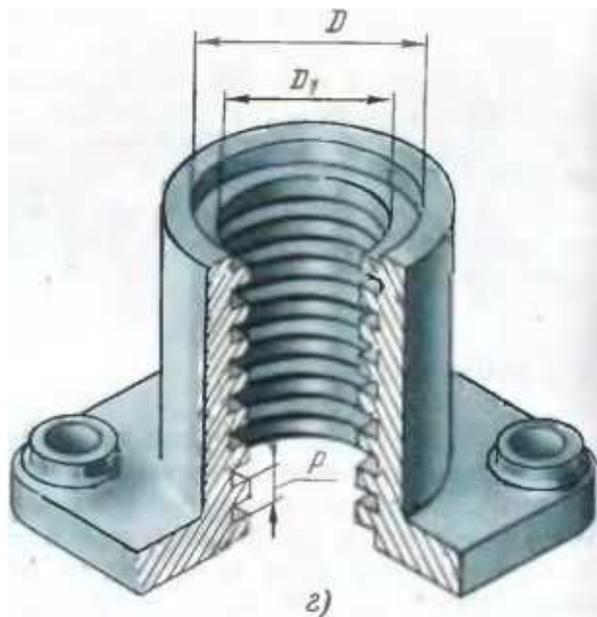
# Виды резьб их обозначения

- Резьбы классифицируются по **форме поверхности**: на которой она нарезана (цилиндрические, конические),
- по **расположению резьбы** на поверхности стержня или отверстия (наружные, внутренние), по **форме профиля** (треугольная, прямоугольная, трапецеидальная, круглая), **назначению** (крепежные, крепежно-уплотнительные, ходовые, специальные и др.), **направлению винтовой поверхности** (левые и правые) и по **числу заходов** (однозаходные и

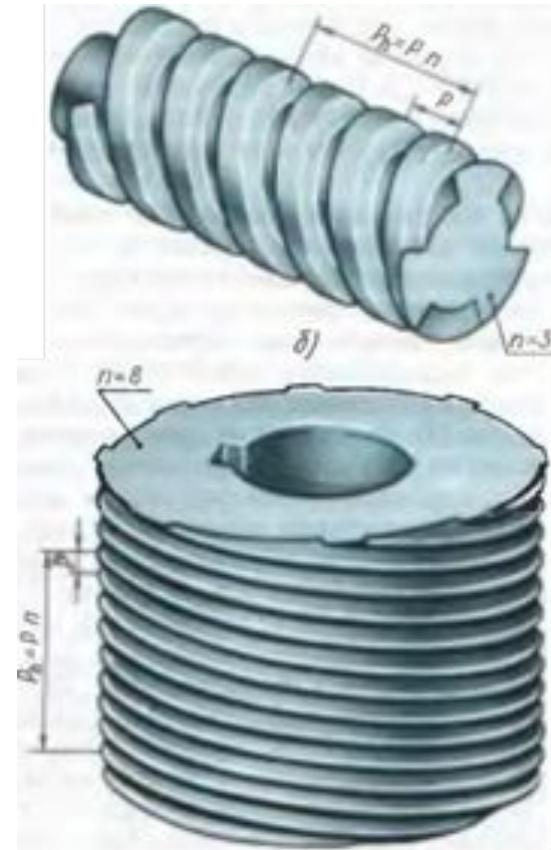
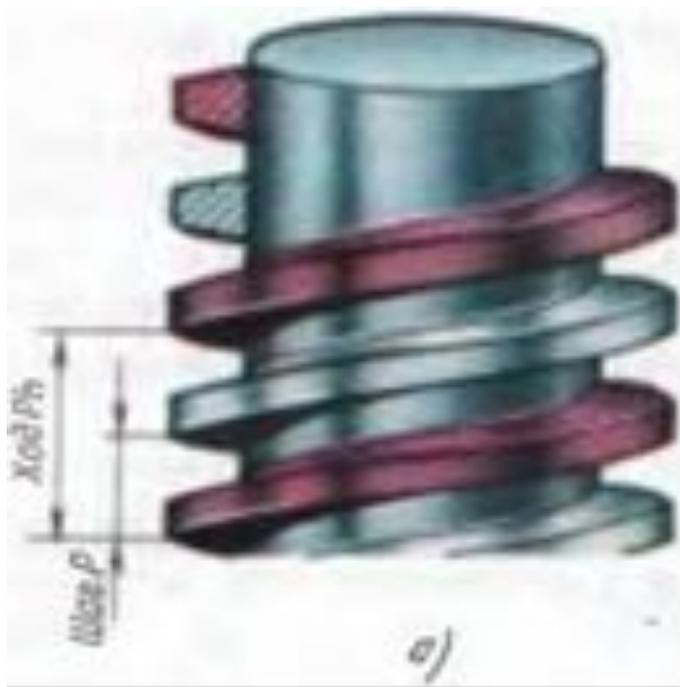
# Виды резьб



# Виды резьб



# МНОГОЗАХОДНЫЕ ВИНТЫ И РЕЗЬБЫ



# Виды резьб их обозначения

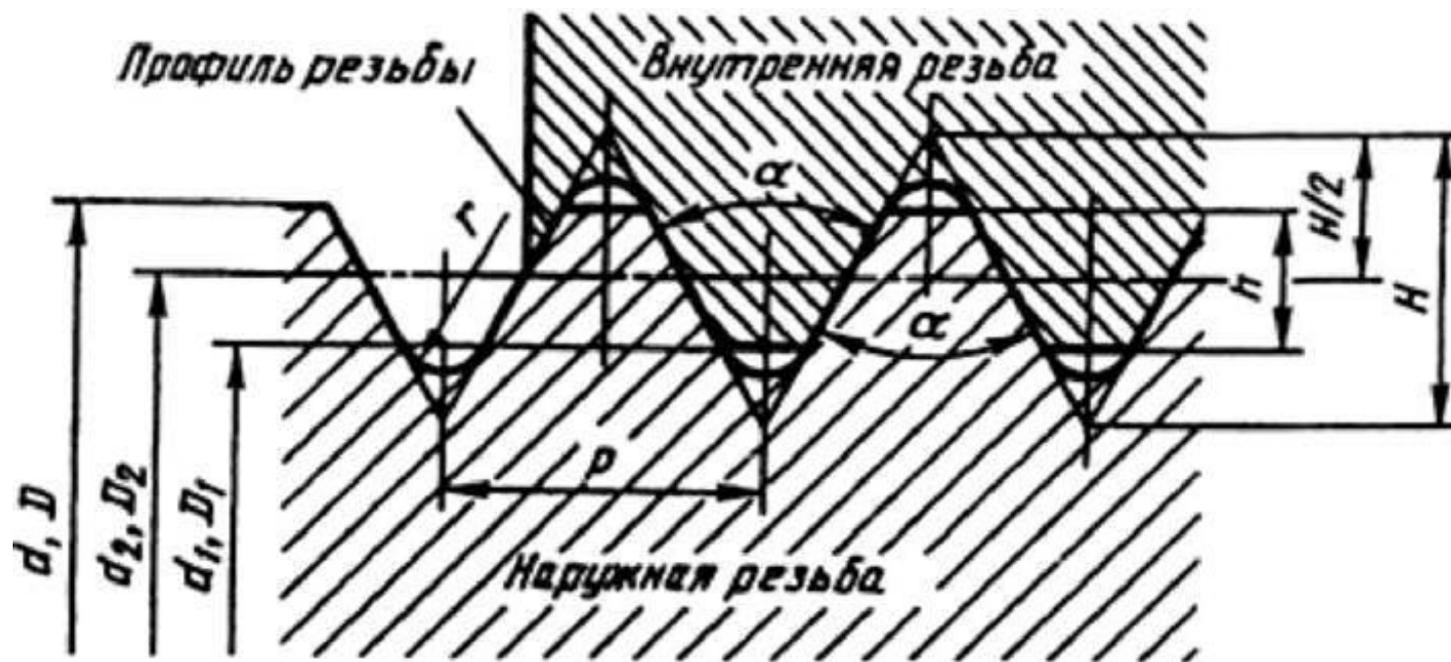
Все резьбы делятся на две группы:  
стандартные и нестандартные;

у стандартных резьб все их параметры определяются стандартами.

Основные параметры резьбы определены  
**ГОСТ 11708—82.**

Резьбу характеризуют три диаметра:  
наружный  $d$  ( $D$ ), внутренний  $d_1$  ( $D_1$ ) и  
средний  $d_2$  ( $D_2$ )

# Виды резьб их обозначения



# Виды резьб их обозначения

## Диаметры наружной резьбы

обозначают  $d$ ,  $d_1$ ,  $d_2$ , а внутренней резьбы в отверстиях —  $D$ ,  $D_1$  и  $D_2$

**Наружный диаметр резьбы  $d$  ( $D$ )** — диаметр воображаемого цилиндра, описанного вокруг вершин наружной или впадин внутренней резьбы.

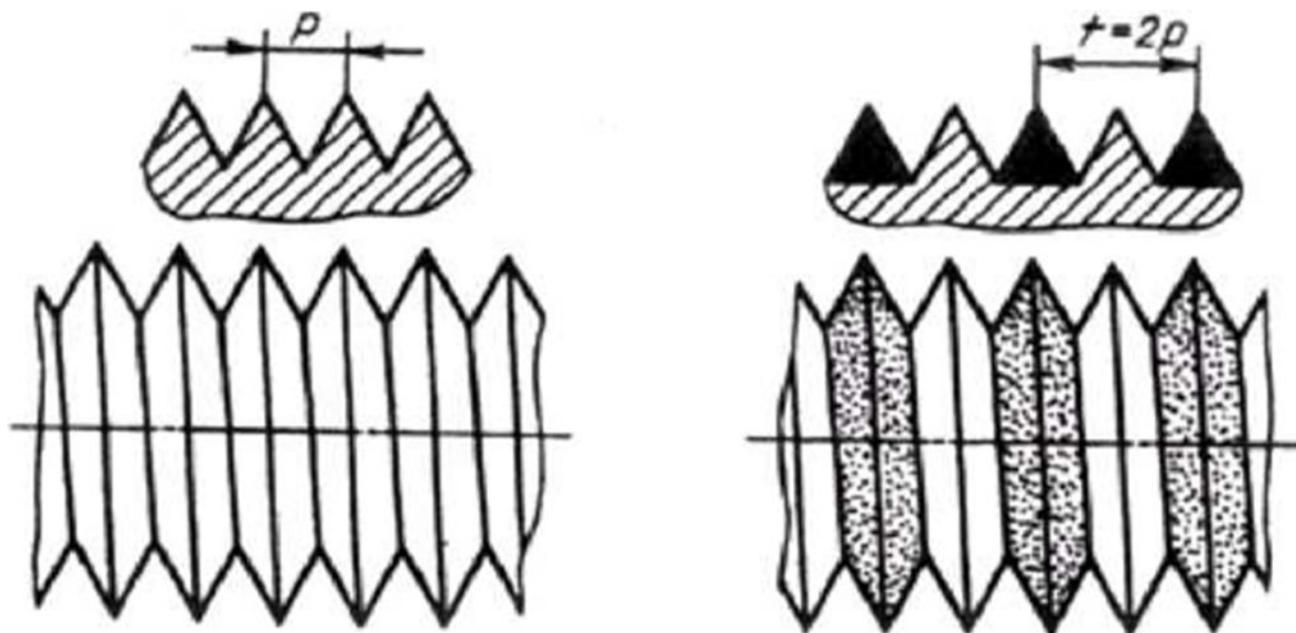
# Виды резьб их обозначения

**Профиль резьбы** — контур сечения резьбы плоскостью, проходящей через ее ось

**Угол профиля резьбы** — угол между боковыми сторонами профиля

**Шаг резьбы  $P$**  — расстояние между соседними одноименными боковыми сторонами профиля в направлении параллельной оси резьбы

# Виды резьб их обозначения



# Виды резьб их обозначения

- **Ход резьбы  $t$** — расстояние между ближайшими одноименными боковыми сторонами профиля, принадлежащего одной и той же винтовой поверхности, в направлении, параллельном оси резьбы
- **Сбег резьбы** — участок неполного профиля в зоне перехода резьбы в главную часть предмета

# Виды резьб их обозначения

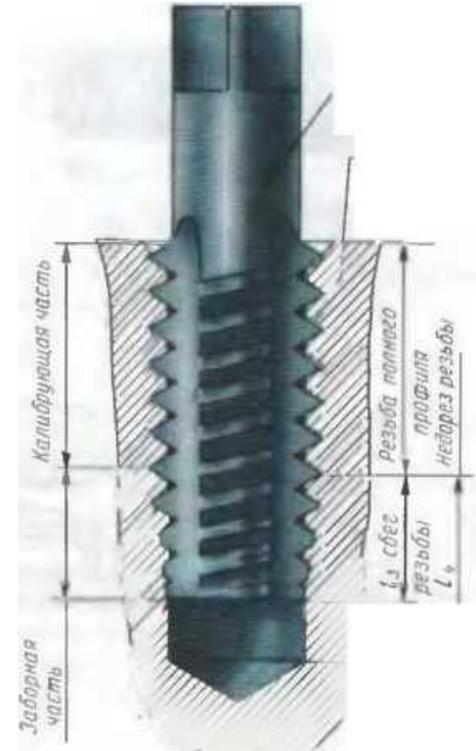
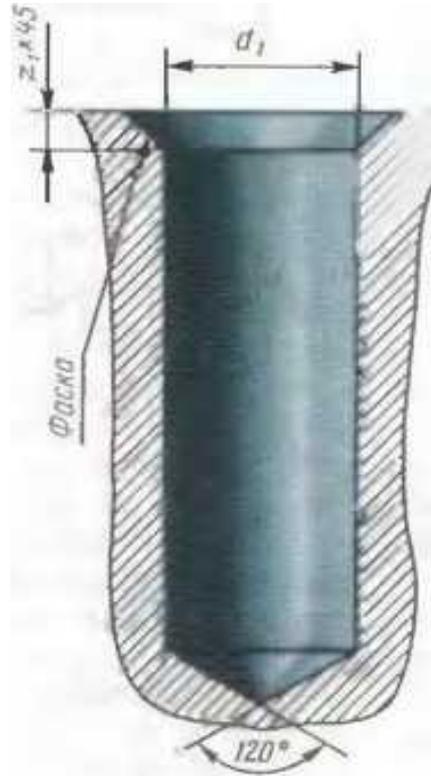
- **Ход резьбы  $t$** — расстояние между ближайшими одноименными боковыми сторонами профиля, принадлежащего одной и той же винтовой поверхности, в направлении, параллельном оси резьбы
- **Сбег резьбы** — участок неполного профиля в зоне перехода резьбы в главную часть предмета

# Виды резьб их обозначения

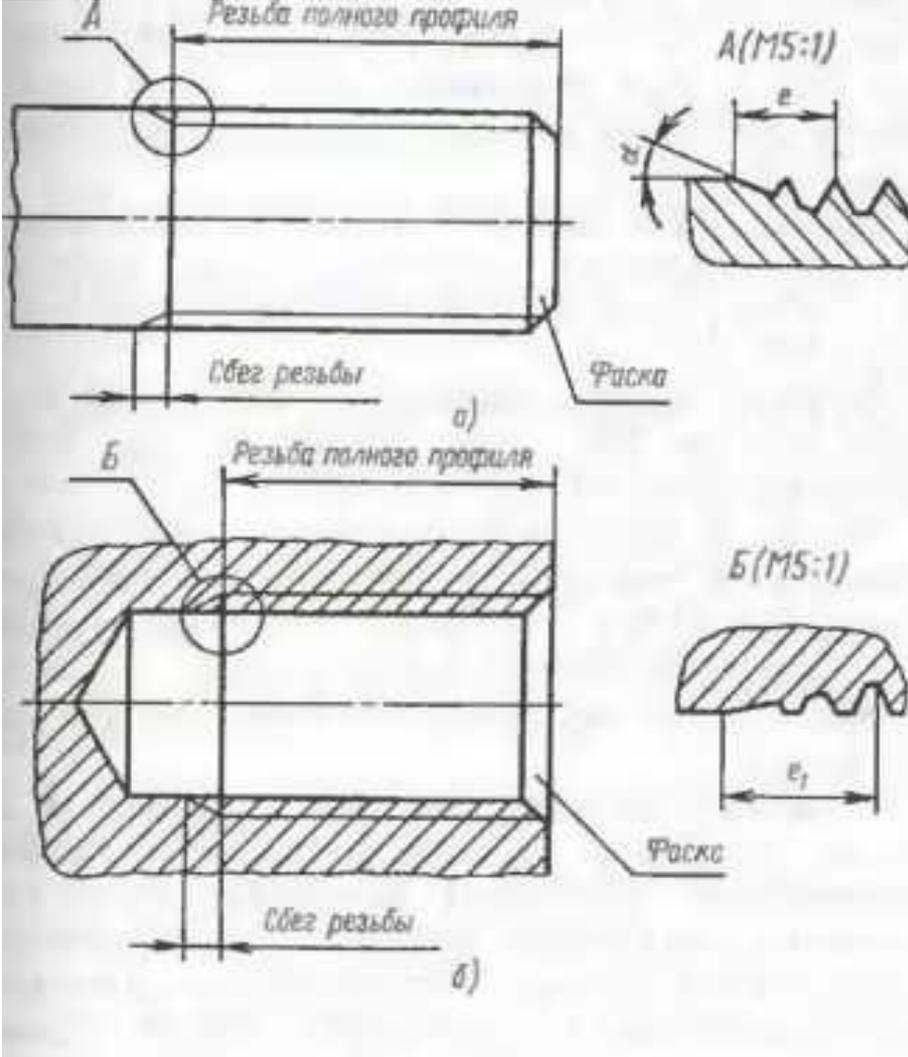
- **Недовод резьбы** — величина ненарезанной части поверхности между концами сбега и опорной поверхностью детали
- Чтобы облегчить ввинчивание резьбового стержня, на конце резьбы выполняют *коническую фаску* с под углом  $45^\circ$



# Виды резьб их обозначения



# Виды резьб их обозначения



# Стандартные резьбы общего назначения

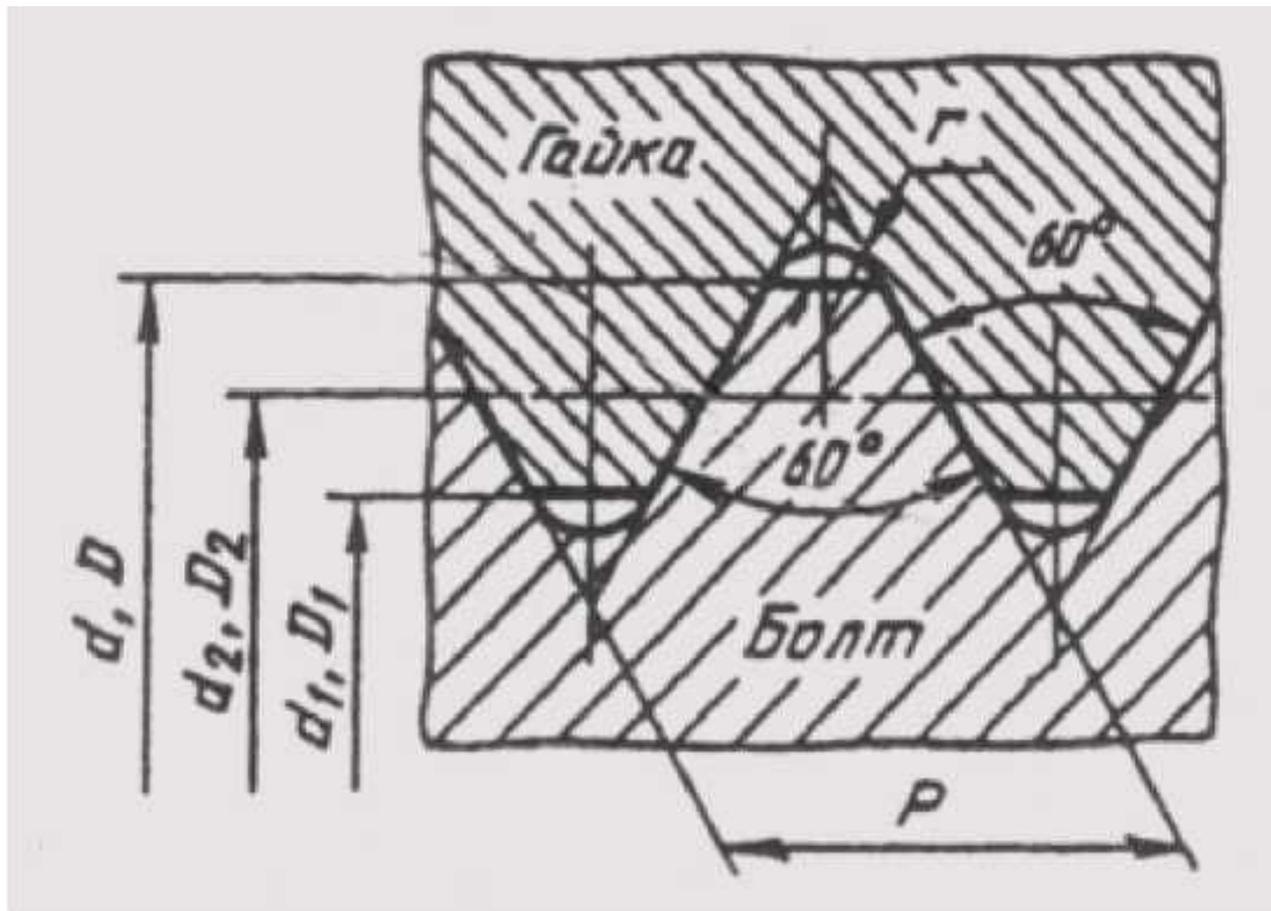
Резьба метрическая является основной крепежной резьбой.

Это резьба однозаходная, преимущественно правая, с крупным или мелким шагом.

Профилем метрической резьбы служит равносторонний треугольник.

Выступы и выпадины резьбы притуплены (ГОСТ 9150—81)

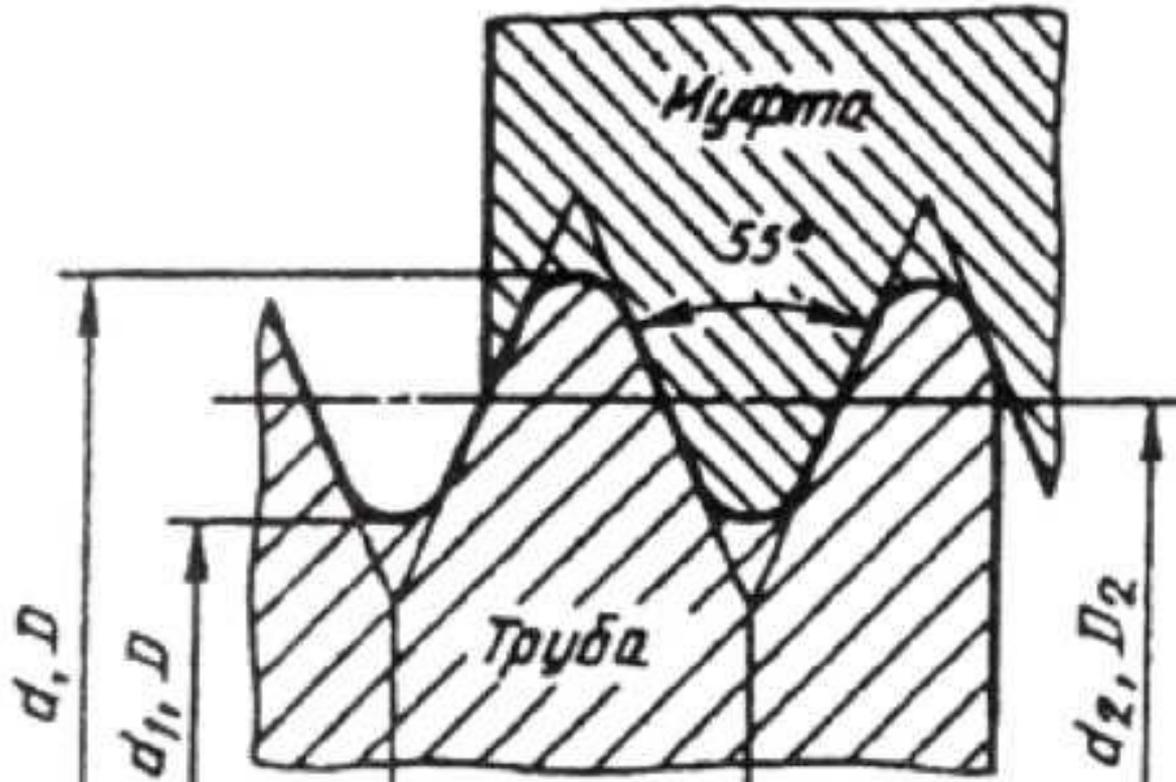
# Резьба метрическая



# Стандартные резьбы общего назначения

Резьба **трубная** цилиндрическая имеет профиль в виде равнобедренного треугольника с углом при вершине  $55^\circ$ , вершины и впадины скруглены. Эту резьбу применяют в трубопроводах и трубных соединениях (ГОСТ 6351—81)

# Резьба трубная цилиндрическая



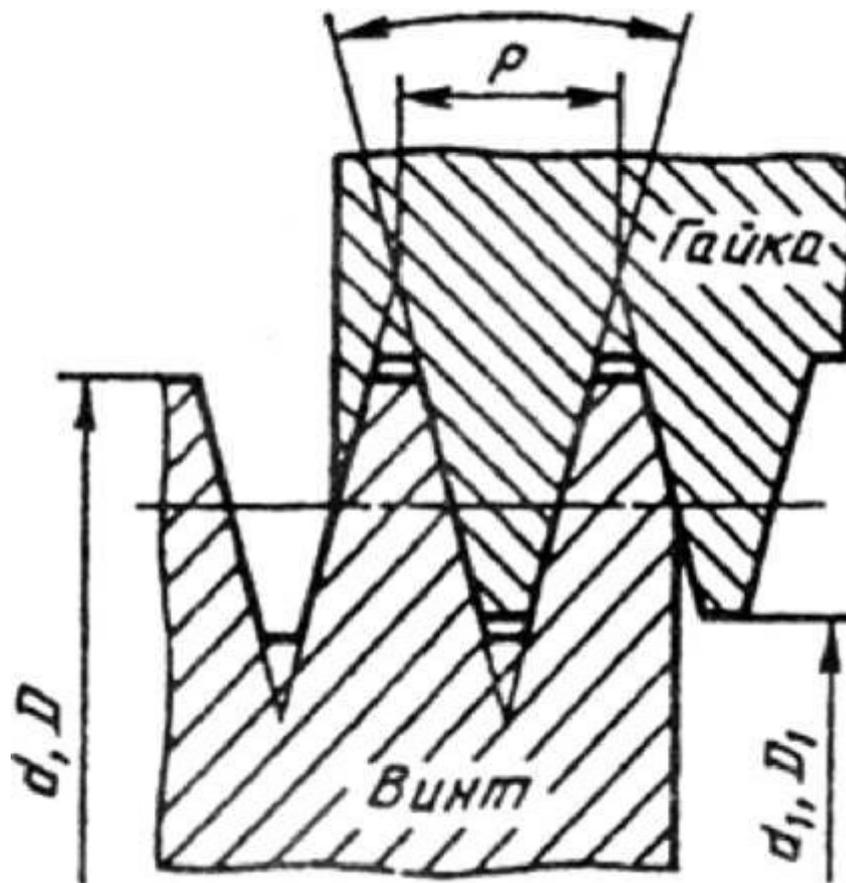
# Стандартные резьбы общего назначения

Резьба трапецеидальная служит для передачи движения и усилий.

Профиль трапецеидальной резьбы — равнобокая трапеция с углом между боковыми сторонами  $30^\circ$ .

Для каждого диаметра резьба может быть однозаходной и многозаходной, правой и левой (ГОСТ 9484—81).

# Резьба трапецеидальная



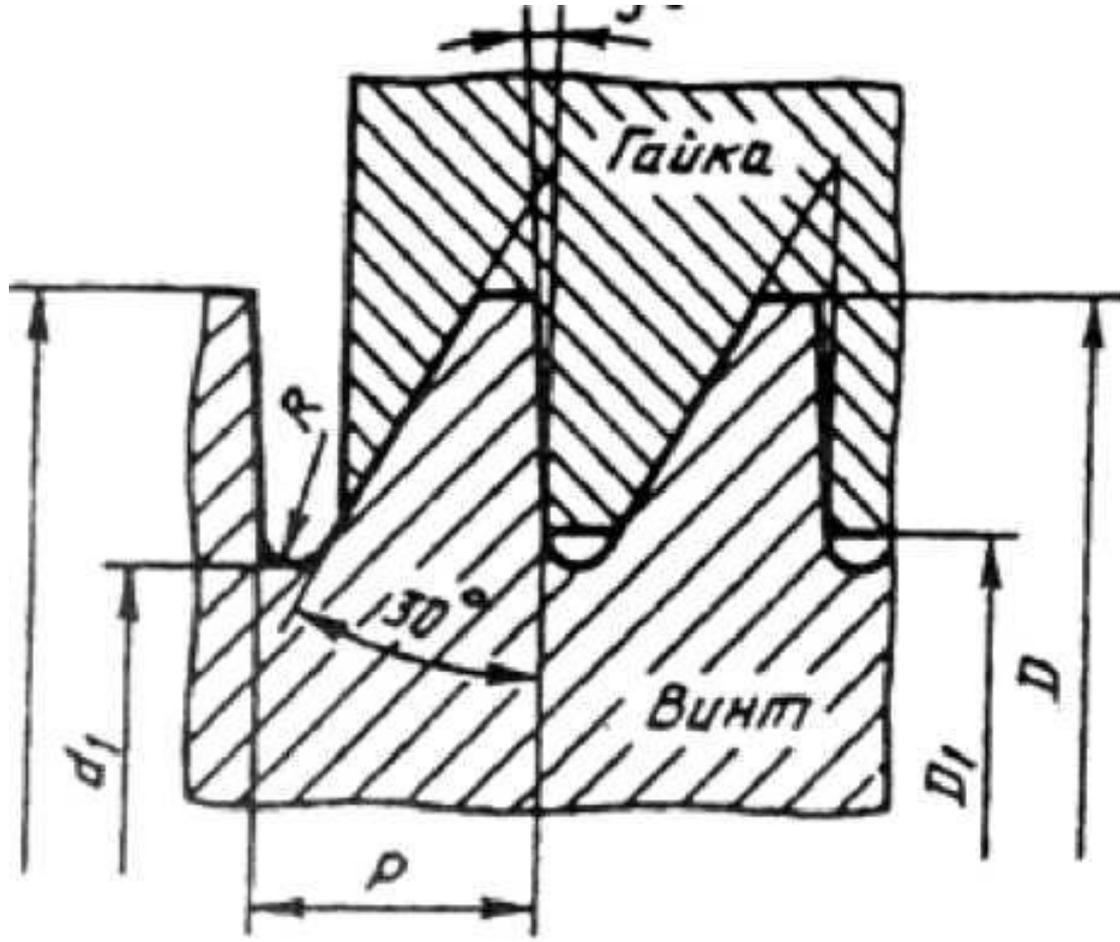
# Стандартные резьбы общего назначения

Резьба **упорная** имеет профиль неравнобокой трапеции.

Впадины профиля закруглены, для каждого диаметра имеется три различных шага.

Служит для передачи движения с большими осевыми нагрузками (ГОСТ. 10177—82)

# Резьба упорная

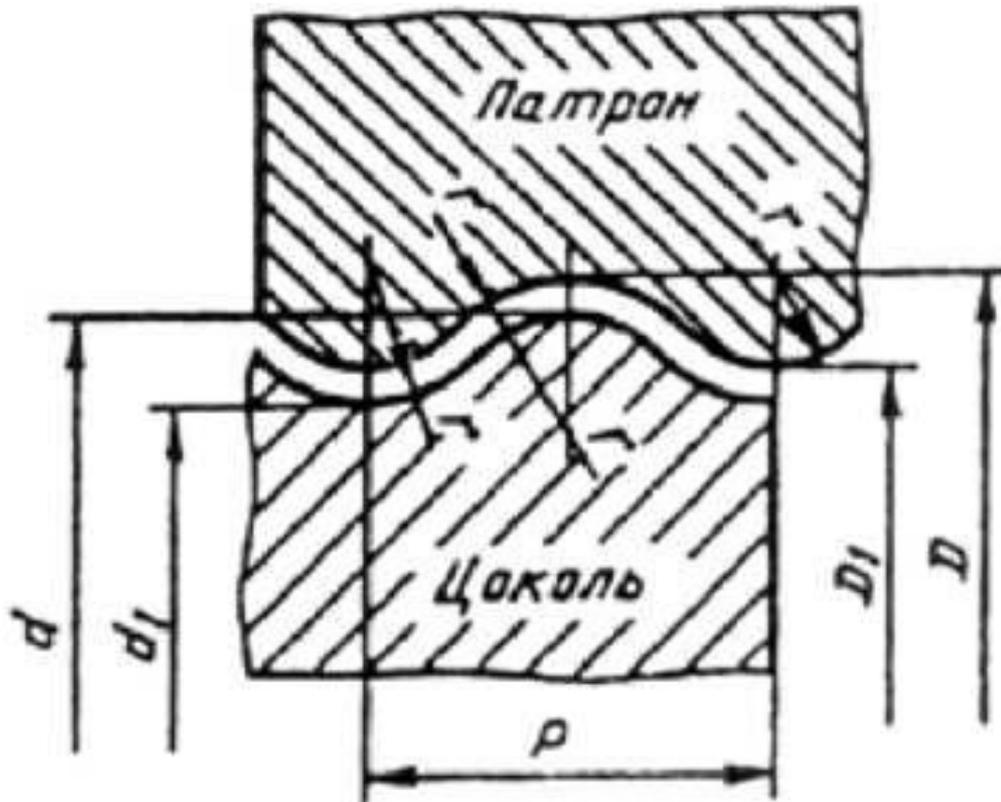


# Стандартные резьбы общего назначения

Резьба **круглая** для цоколей и патронов, для предохранительных стекол и светильников, для санитарно-технической арматуры (ГОСТ 13536—68)

имеет профиль, полученный сопряжением двух дуг одного радиуса (ГОСТ 13536—68)

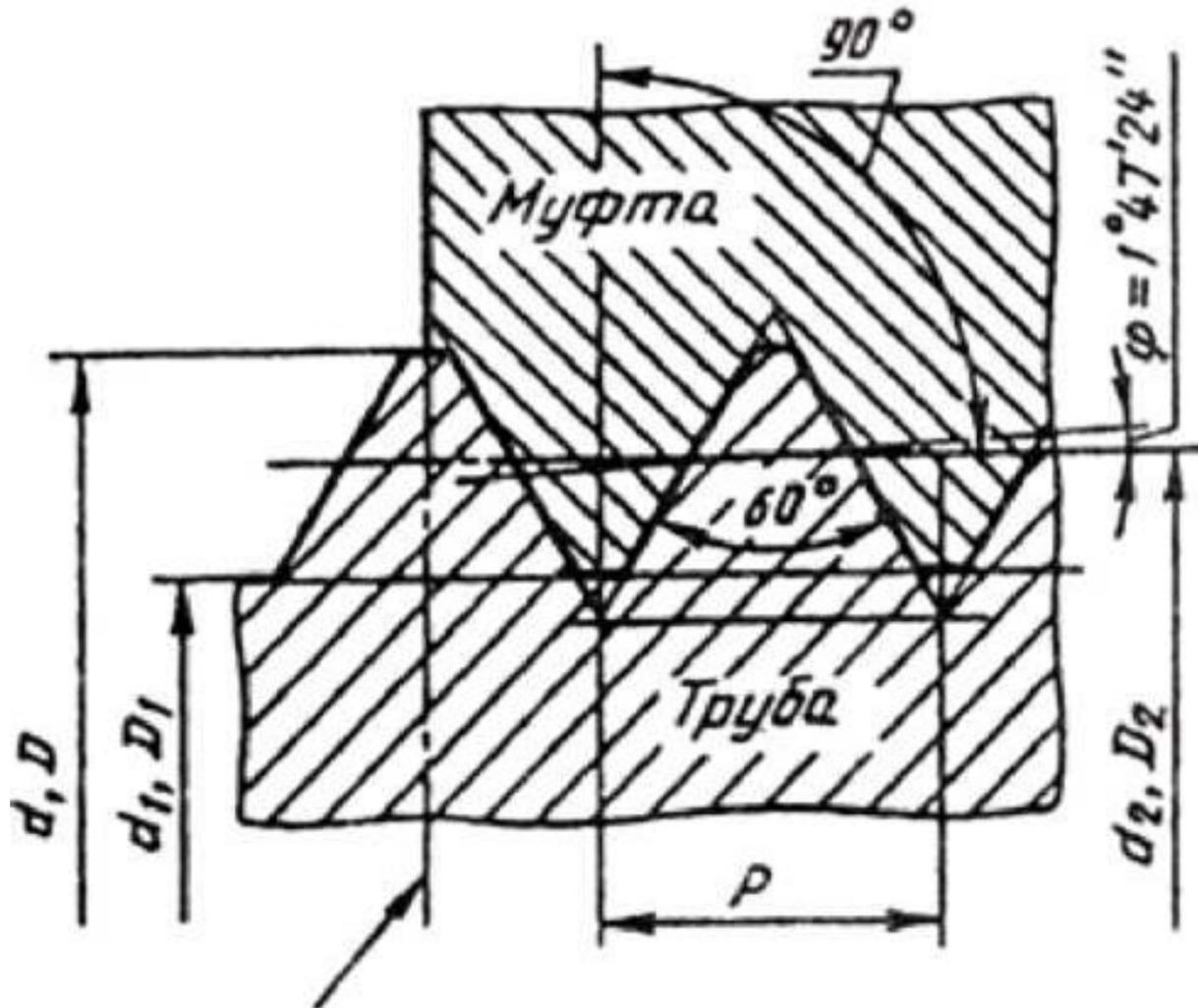
# Резьба круглая



# Стандартные резьбы общего назначения

Резьба **коническая дюймовая** с углом профиля  $60^\circ$  (ГОСТ 6111—52) применяется для герметических соединений в трубопроводах машин и станков; нарезается на конической поверхности с конусностью 1...16.

# Резьба коническая пойма



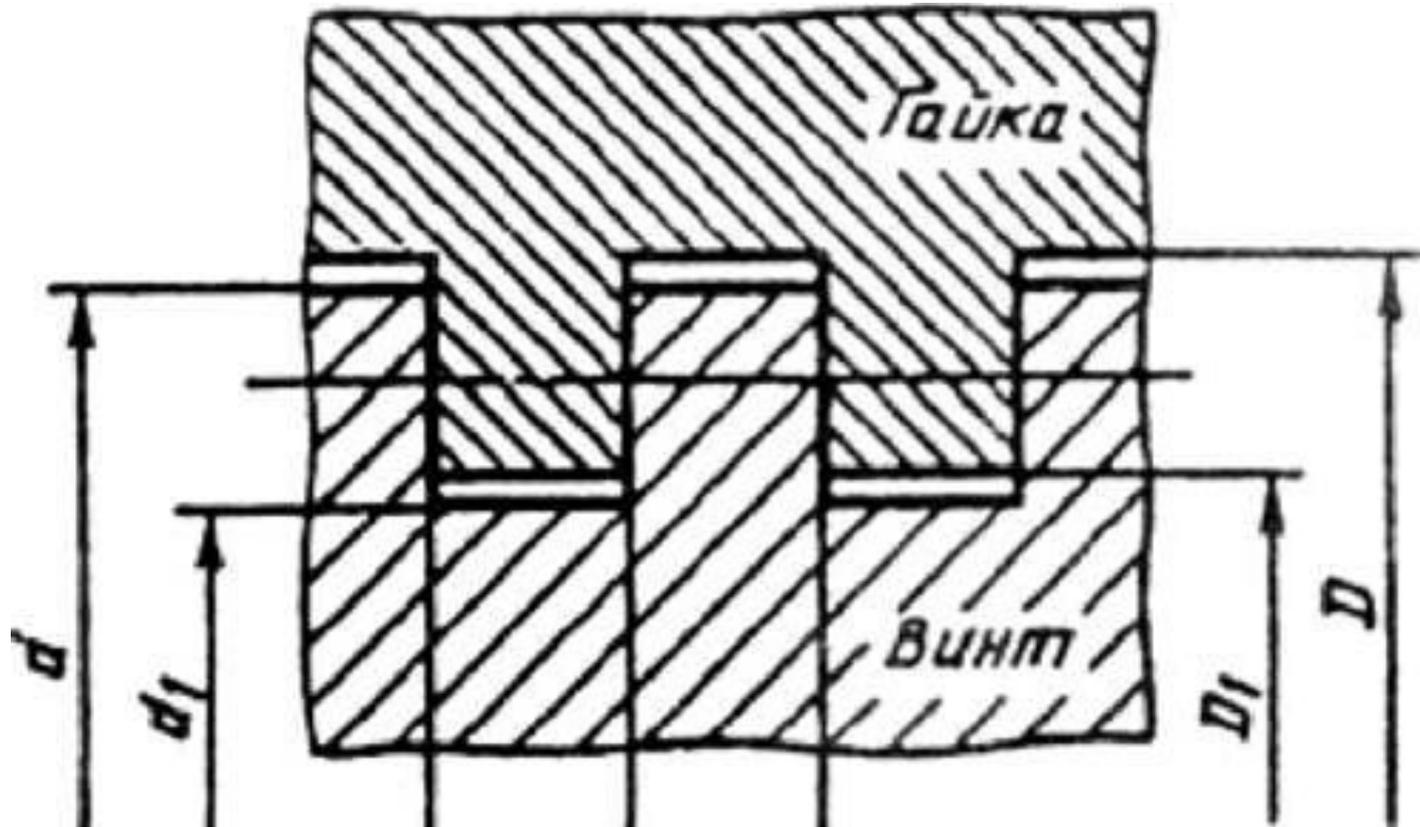
# Стандартные резьбы общего назначения

**Резьба трубная коническая** имеет профиль, аналогичный профилю резьбы трубной цилиндрической; применяется в вентилях и газовых баллонах.

Возможно соединение труб, имеющих коническую резьбу (конусность 1: 16), с изделиями, имеющими трубную цилиндрическую резьбу (ГОСТ 6211—81).

- **Специальные резьбы** — это резьбы со стандартным профилем, но отличающиеся от стандартных размеров диаметра или шага резьбы, и резьбы с нестандартным профилем
- **Нестандартные резьбы — квадратная и прямоугольная** — изготавливаются по индивидуальным чертежам, на которых заданы все параметры резьбы.

# Квадратная и прямоугольная нестандартная резьба

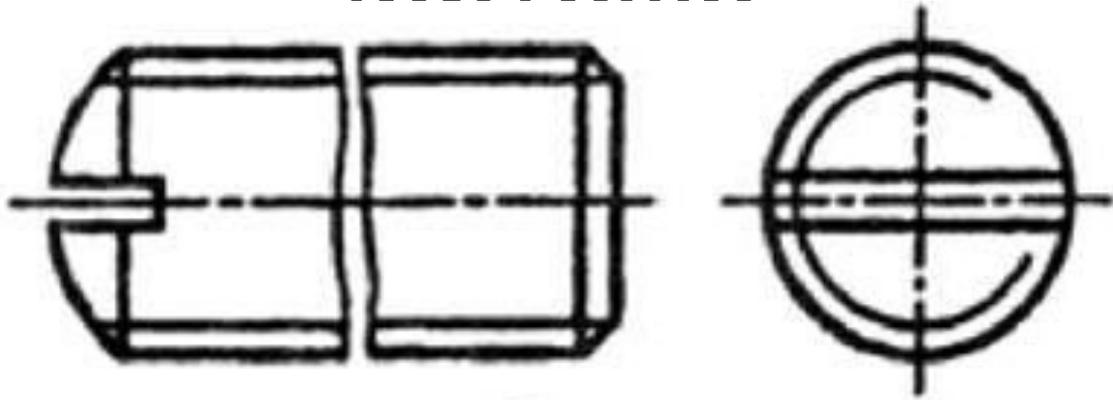


# Изображение резьбы на чертеже

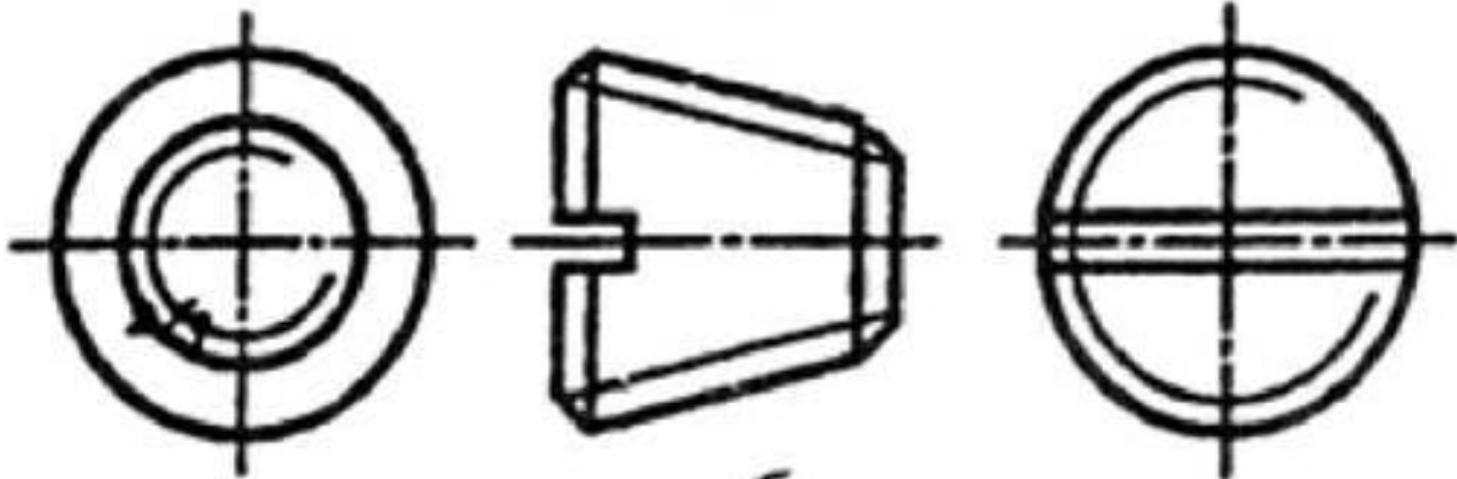
Изображение резьбы на чертеже выполняется по ГОСТ 2.311—68.

На стержне резьбу изображают сплошными основными линиями по наружному диаметру и сплошными тонкими линиями — по внутреннему диаметру.

# Изображение резьбы на чертеже



*a*



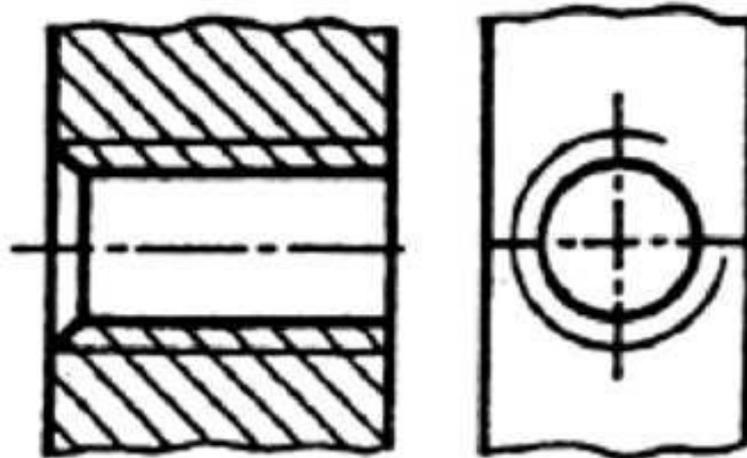
*б*

# Изображение резьбы на чертеже

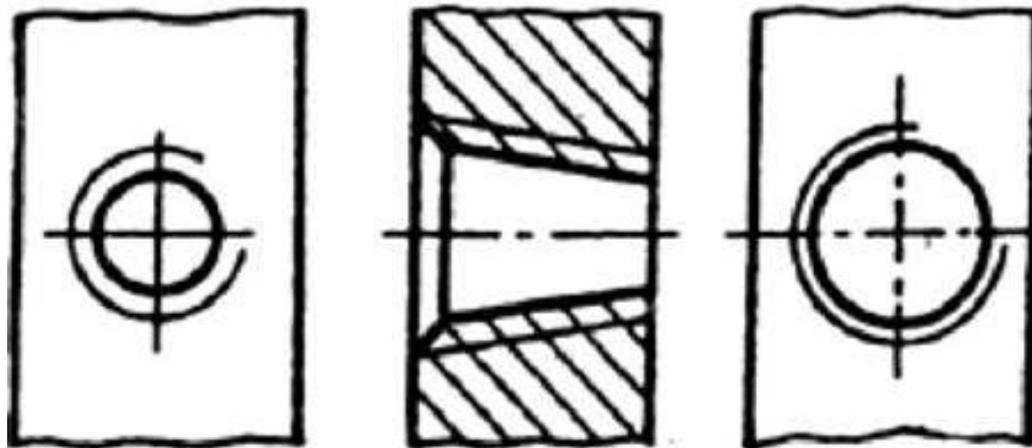
Изображение резьбы на чертеже выполняется по ГОСТ 2.311—68.

В отверстиях резьбу изображают сплошными основными линиями по внутреннему диаметру и сплошными тонкими линиями — по наружному диаметру

# Изображение резьбы на чертеже



*a*

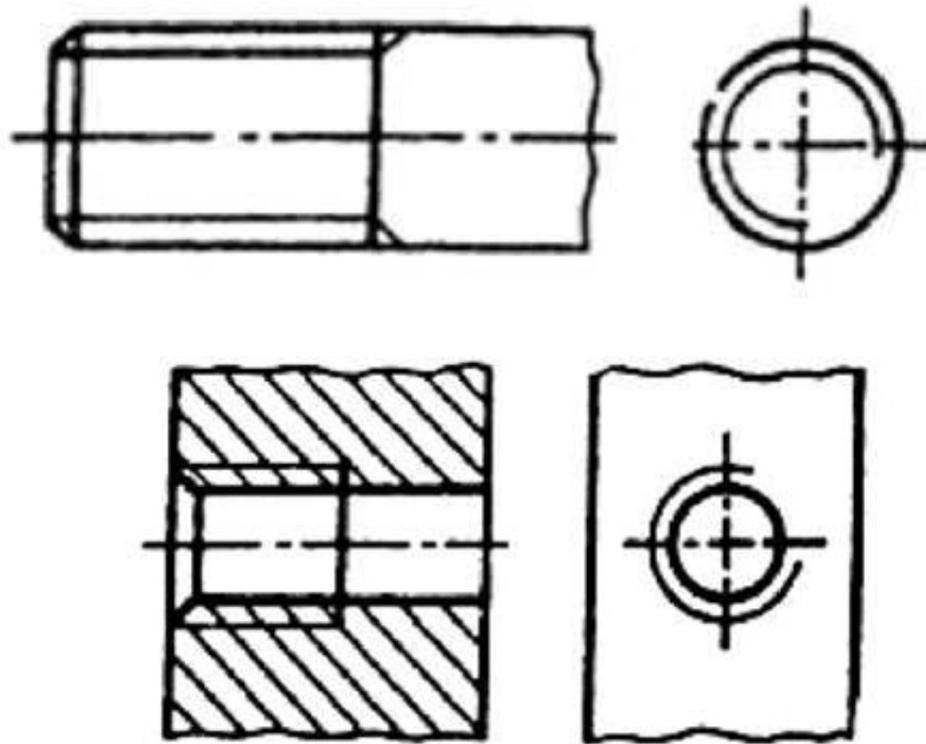


# Изображение резьбы на чертеже

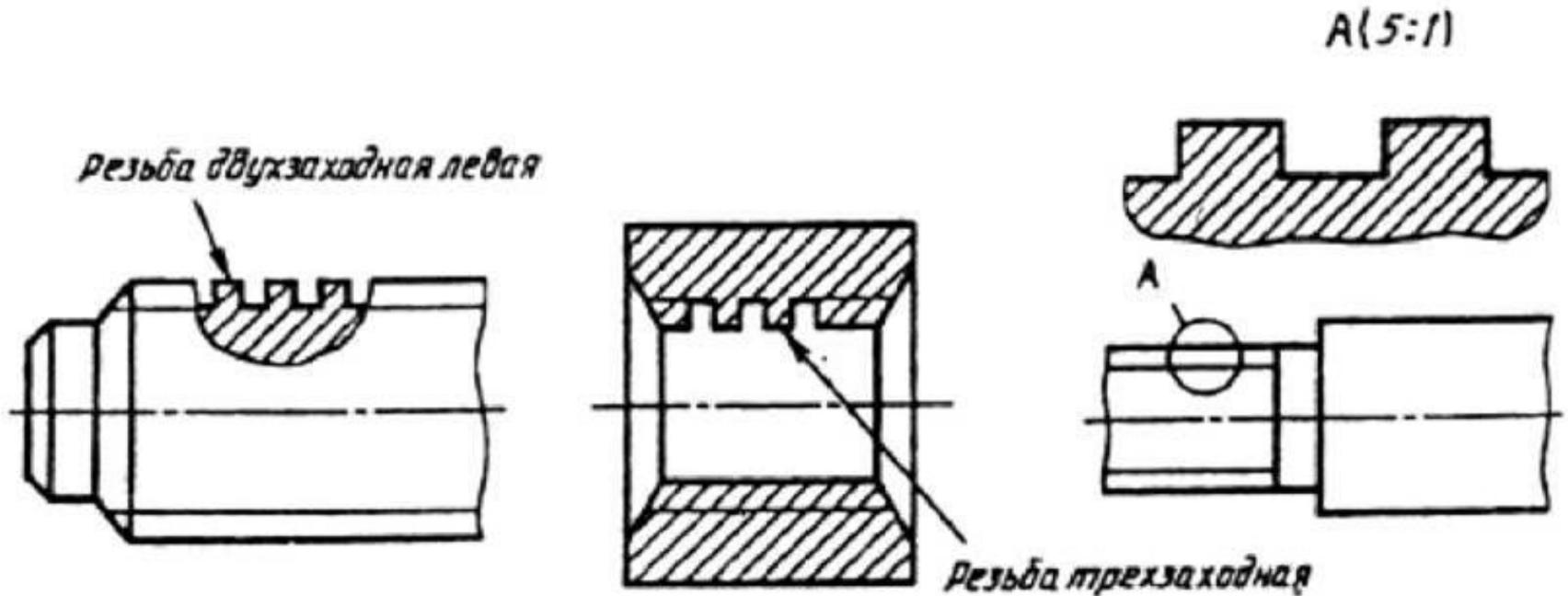
Изображение резьбы на чертеже выполняется по ГОСТ 2.311—68.

Сплошная тонкая линия изображения резьбы должна пересекать линию границы фаски. Штриховку в разрезах и сечениях доводят до сплошной основной линии.

# Изображение резьбы на чертеже



Резьбу с нестандартным профилем изображают, со всеми размерами и дополнительными данными с добавлением слова «резьба»



Обозначение резьбы включает в себя: вид резьбы, размер, шаг и ход резьбы, поле допуска, класс точности, направление резьбы, номер стандарта

**Вид резьбы условно обозначается:**

M — метрическая резьба (ГОСТ 9150—81);

G — трубная цилиндрическая резьба (ГОСТ 6357—81);

Tг — трапецеидальная резьба (ГОСТ 9484—81);

S — упорная резьба (ГОСТ 10177—82);

Rd — круглая резьба (ГОСТ 13536—68);

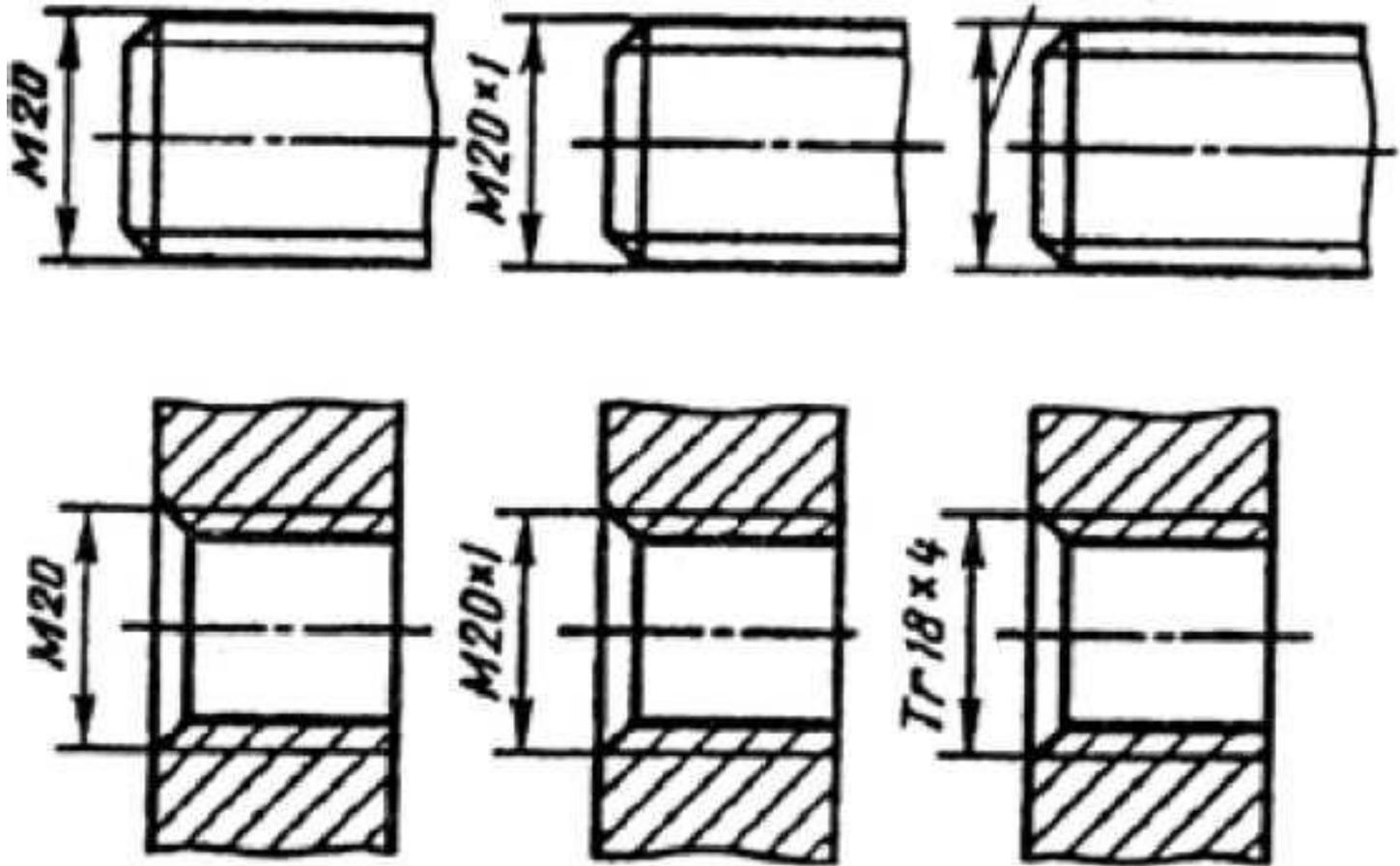
R — трубная коническая наружная (ГОСТ 6211—81);

Rr — внутренняя коническая (ГОСТ 6211—81);

Rp — внутренняя цилиндрическая (ГОСТ 6211—81);

K — коническая дюймовая резьба (ГОСТ 6111—52).

# Обозначение резьбы



# Обозначение резьбы

Размер конических резьб и трубной цилиндрической резьбы условно обозначается в дюймах ( $1'' = 25,4$  мм), у всех остальных резьб наружный диаметр резьбы проставляется в миллиметрах

Шаг резьбы не указывают для метрической резьбы с крупным шагом и для дюймовых резьб. в остальных случаях он указывается

# Обозначение резьбы

Направление резьбы указывают только для левой резьбы (LH)

Примеры обозначения резьб:

**M 30** — метрическая резьба с наружным диаметром 30 мм и крупным шагом резьбы;

**M 30 x 1,5** — метрическая резьба с наружным диаметром 30 мм, мелким шагом 1,5 мм;

**G 1 1/2-A** — трубная цилиндрическая резьба с размером 1 1/2", класс точности A;

**Tг 40x6** — трапецеидальная резьба однозаходная с наружным диаметром 40 мм и шагом 6 мм;

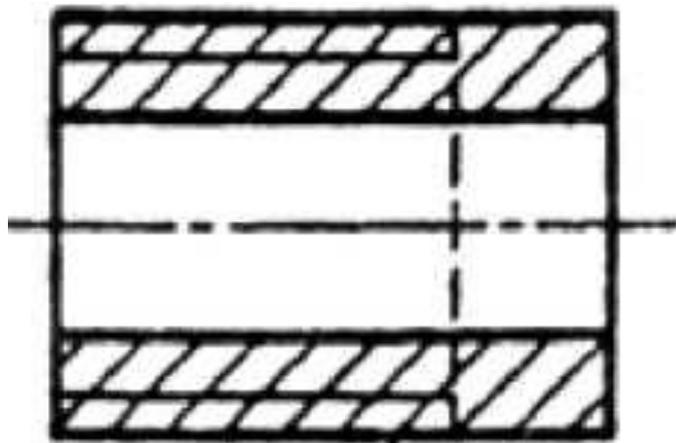
**Tг 20 x 8 (P4)** — трапецеидальная резьба двухзаходная с наружным диаметром 20 мм, ходом 8 мм и шагом 4 мм;

**S 80 x 10** — упорная резьба однозаходная с наружным диаметром 80 мм и шагом 10 мм;

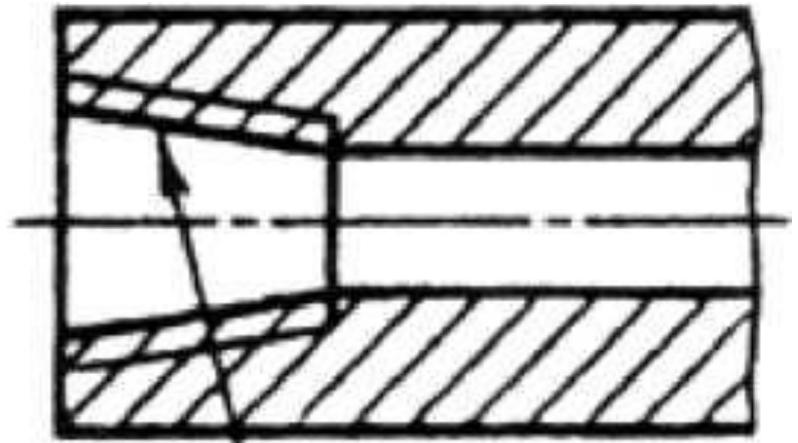
**S 80 x 20 (P10)** — упорная резьба двухзаходная с наружным диаметром 80 мм, ходом 20 мм и шагом 10 мм;

**Rdl6** — резьба круговая с наружным диаметром 16 мм

# Обозначение резьбы



G 1 1/2 - A



R 1/2

# Обозначение резьбы

Структура условных обозначений крепежных деталей включает в себя:

- 1 — наименование изделия (болт, винт, и т. д.);
- 2 — исполнение (исполнение I не указывают);
- 3— обозначение резьбы метрической и ее диаметра;
- 4— шаг резьбы (для мелкой метрической);
- 5— обозначения поля допуска резьбы;
- 6—длину болта, винта, шпильки в мм;
- 7—класс точности;
  - марку стали или сплава;
  - обозначение вида покрытия;
  - толщину покрытия в мм;
- 3— номер стандарта на конструкции крепежного изделия и его размеры.

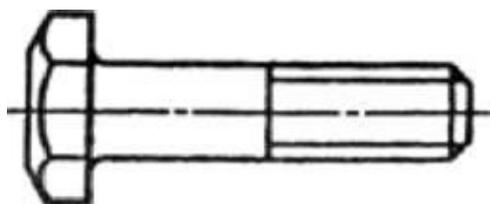
# Болты

Болт представляет собой цилиндрический стержень с головкой на одном конце и резьбой на другом конце. Болты используются (вместе с гайками, шайбами) для скрепления двух или нескольких деталей.

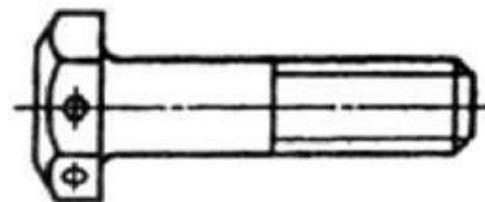
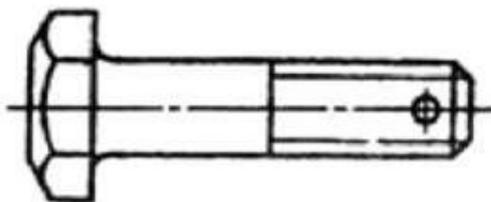
Существуют различные типы болтов, отличающиеся друг от друга по форме и размерам головки и стержня, по шагу резьбы, по точности изготовления и по исполнению.

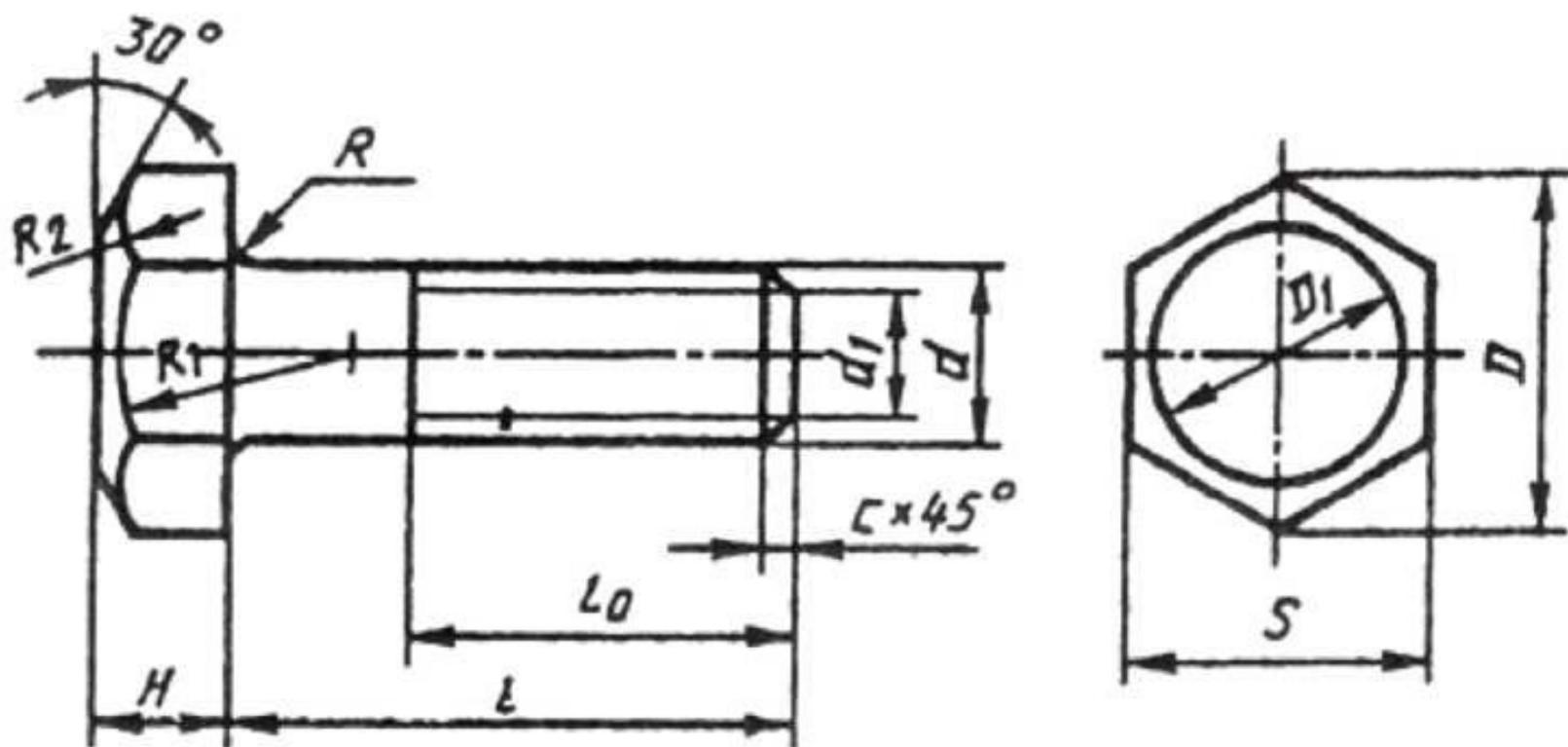
# Болты

Исполнение 1  
Исполнение 3



Исполнение 2





$H = 0,7d$      $d_1 = 0,85d$      $R = 0,08d$      $L_0 = 2d + 6 \text{ мм}$   
 $D = 2d$      $c = 0,15d$      $R_1 = 1,5d$   
 $D \approx 1,6d$      $S \approx 1,7d$      $R_2$  - определяют построением

# Болты

Болты с шестигранными головками имеют от трех до пяти исполнений:

исполнение 1 — без отверстий (в головке и стержне);  
исполнение 2 — с отверстием на резьбовой части стержня; исполнение 3 — с двумя отверстиями в головке болта.

При изображении болта на чертеже выполняют два вида по общим правилам и наносят размеры длины болта, длины резьбы, размер под ключ  $S$  и обозначение резьбы.

Высота  $H$  головки в длину болта не включается.

Гиперболы, образованные пересечением конической фаски головки болта с ее гранями, заменяются другими окружностями.

# Примеры условных обозначений болтов:

- **Болт** М12 х 60 ГОСТ 7798—70 — с шестигранной головкой, первого исполнения, с резьбой М12, шаг резьбы крупный, длина болта 60 мм.
- **Болт** 2М12 х 1,25 х 60 ГОСТ 7798—70 — с мелкой метрической резьбой М12х1,25, второго исполнения, длина болта 60 мм.