

## ЗАДАНИЕ 2.

Необходимо (желательно) законспектировать данный материал, так как все эти вопросы входят в экзаменационные билеты и будут востребованы при подготовке к экзамену.

### РЕЗЬБОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

**Резьбовое соединение** — соединение деталей при помощи резьбы.

Резьба - это винтовая нарезка на поверхности детали.

**Классификация резьб:**

По назначению резьбы делятся на крепежные (в неподвижном соединении) и ходовые или кинематические (в подвижном соединении). Часто крепежные резьбы несут в себе вторую функцию — уплотнения резьбового соединения, обеспечения его герметичности, такие резьбы называются крепежно-уплотнительными. Еще существуют специальные резьбы, которые имеют специальное назначение.

- В зависимости от формы поверхности, по которой нарезается резьба, она может быть цилиндрической или конической.

- В зависимости от расположения поверхности резьба может быть наружной (нарезанная на стержне) или внутренней (нарезанная в отверстии).

- В зависимости от формы профиля различают резьбу треугольную, трапецеидальную, прямоугольную, круглую, специальную.

- Треугольная резьба подразделяется на метрическую и трубную,

- По величине шага различают резьбу с крупным и мелким шагом.

- По числу заходов резьбы делятся на однозаходные и многозаходные.

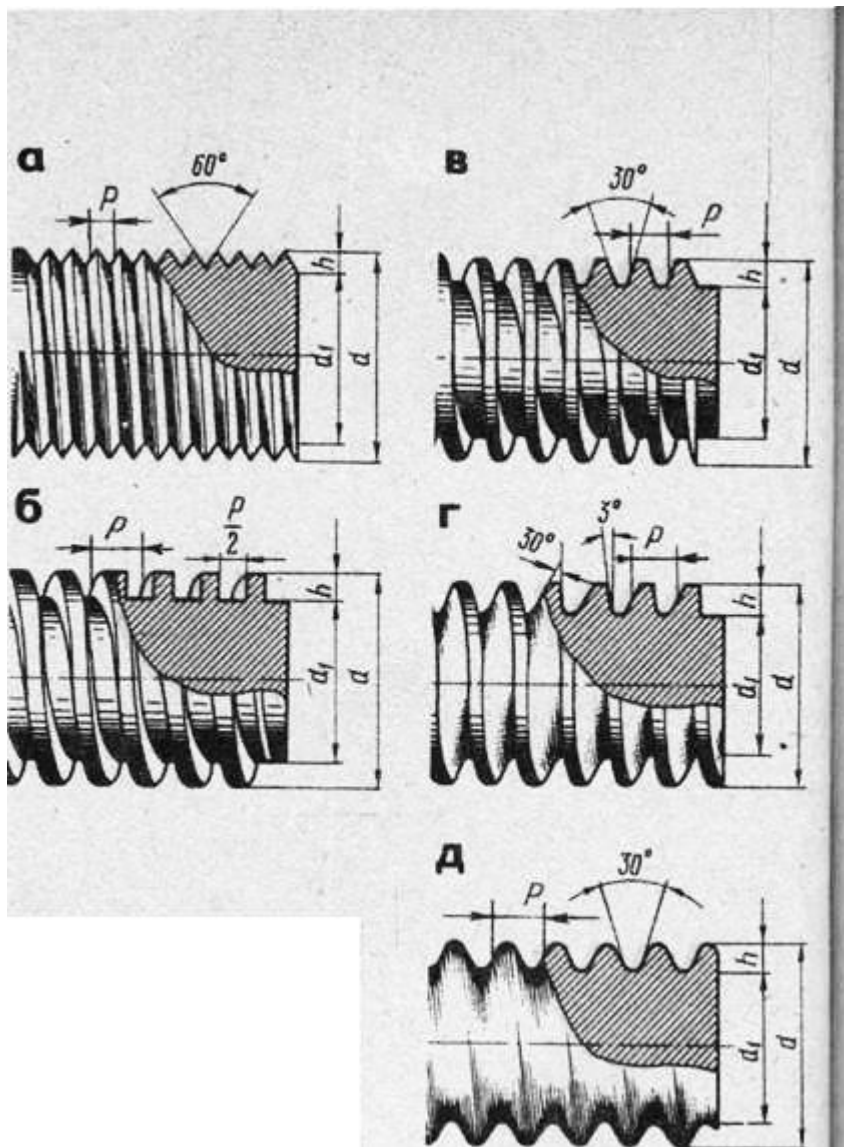
- По направлению винтовой линии различают резьбу правую (нитка резьбы нарезается по часовой стрелке) и левую (нитка резьбы нарезается против часовой стрелки).

### Основными методами изготовления резьб являются:

- нарезание их резцами на токарных станках;
- нарезание метчиками плашками резьбонарезными головками;
- холодное и горячее накатывание при помощи плоских или круглых накатных плашек;
- фрезерование с помощью специальных резьбовых фрез;
- шлифование абразивными кругами.

**Крепежная резьба** обеспечивает полное и надежное соединение деталей при различных нагрузках и при различном температурном режиме. К этому типу относятся метрическая.

**Крепежно-уплотнительная резьба** предназначена для обеспечения плотности и непроницаемости резьбовых соединений (без учета ударных нагрузок). К этому типу относятся метрическая с мелким шагом, трубная цилиндрическая и коническая резьбы.



Профили и элементы резьб: **а** — цилиндрическая треугольная, **б** — прямоугольная, **в** — трапецеидальная,

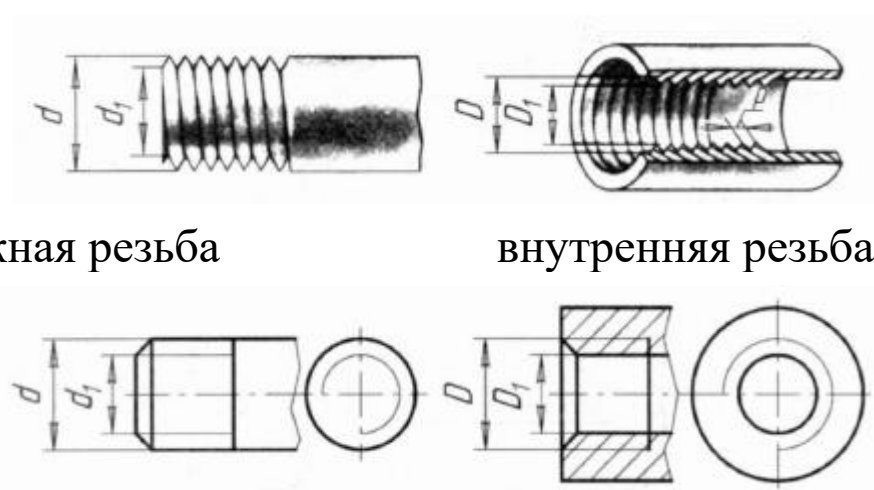
**г** — упорная, **д** — круглая.

$P$  — шаг резьбы,  $d_1$  — внутренний диаметр,  $d$  — наружный диаметр.

Среди крепежных резьб наиболее широко применяется метрическая резьба.

## Метрическая резьба (ГОСТ 24705-2004)

Метрическая резьба имеет треугольный профиль с углом 60 градусов. Она измеряется и обозначается по наружному диаметру.



Наружная резьба

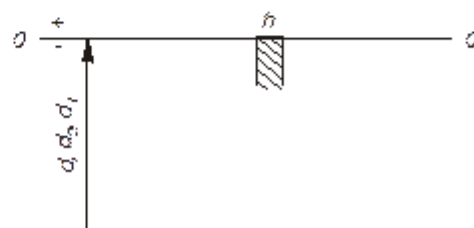
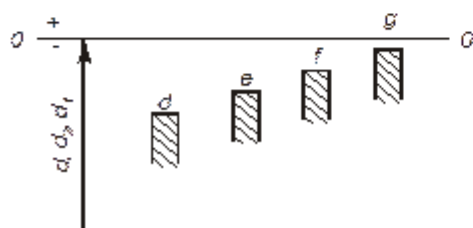
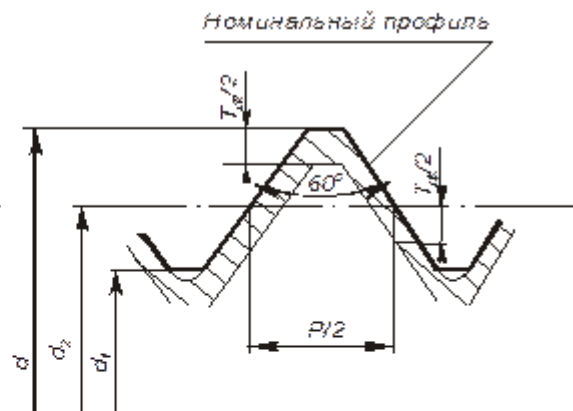
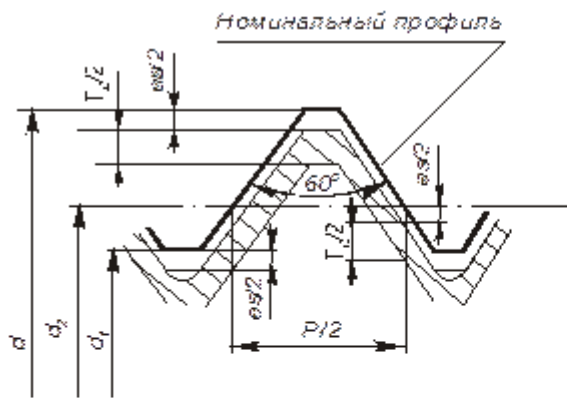
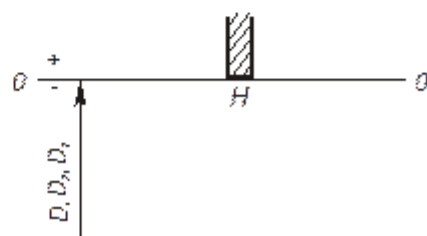
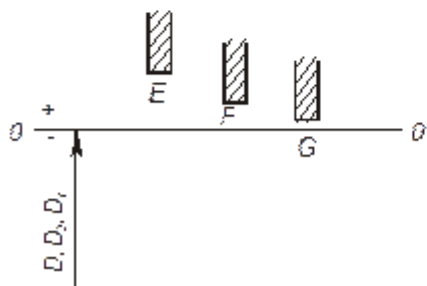
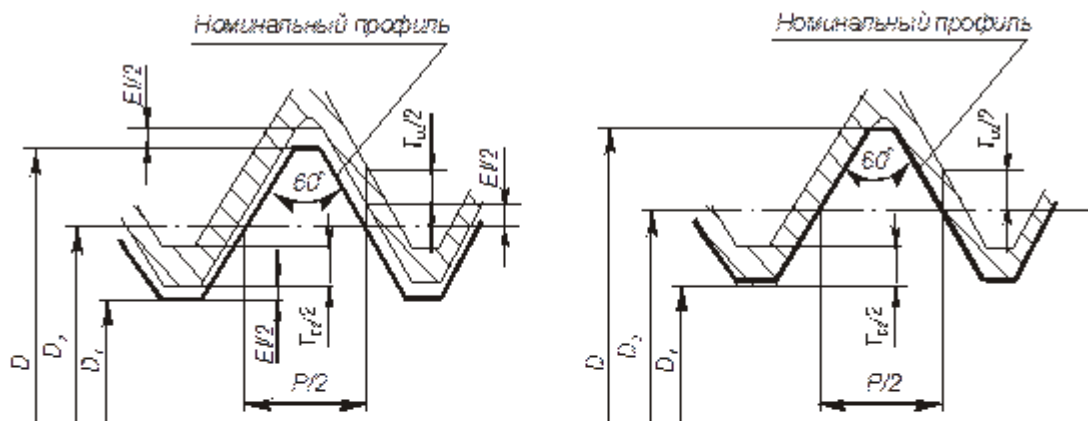
внутренняя резьба

Для наружной и внутренней резьбы установлены три класса точности, условно названные **точный, средний и грубый**, которые зависят от предельных отклонений размеров резьбы (полей допусков).

Резьбы точного класса рекомендуется применять для ответственных статически нагруженных резьбовых соединений. Средний класс точности рекомендуется для резьб общего назначения. Для неответственных резьбовых соединений можно применять грубый класс точности.

Предусмотрено пять основных отклонений для наружной резьбы ( $d$ ,  $e$ ,  $f$ ,  $g$ ,  $h$ ) и четыре основных отклонения для внутренней

резьбы (*E, F, G, H*). Отклонения отсчитываются от номинального профиля в направлении, перпендикулярном оси резьбы.



Стандартом (ГОСТ 16093-81) установлены степени точности резьбы, на которые устанавливаются допуски размеров. Обозначаются степени точности цифрами в порядке убывания точности.

Обозначение поля допуска отдельного диаметра резьбы состоит из цифры, указывающей степень точности, и буквы, указывающей основное отклонение. Например, 4h; 6g; 6H.

По диаметрам наружной и внутренней резьбы поля допусков устанавливаются следующим образом:

Крепежная деталь	Точный	Средний	Грубый
Болт или шпилька	4h	6h; 6g; 6e; 6d	8h; 8g;
Гайка	4H; 5H	5H6H; 6H; 6G	7H; 7G

Диаметры метрических резьб имеют стандартные значения и определены ГОСТ 24705-81.

Для одного и того же диаметра резьбы существует один крупный шаг и несколько мелких шагов. В обозначении метрической резьбы крупный шаг не указывается, а указывается только конкретная величина мелкого шага. Если резьба левого вращения, тогда она указывается латинскими буквами LH.

**В обозначение метрической резьбы входят:**

- тип метрической резьбы (M)
- номинальный наружный диаметр

- шаг резьбы (если он мелкий)
- направление вращения резьбы (ЛН - если левая резьба)
- поле допуска резьбы (степень точности и отклонение)
- длина свинчивания

Обозначение поля допуска резьбы указывают после указания размера детали: М12 – 6g (для болта), М12 – 6Н (для гайки). Если болт или гайка выполнены с шагом, отличающимся от крупного шага, то в обозначении резьбы указывается шаг: М12х1 – 6g (внутр.); М12х1 – 6Н (наруж.)

### Примеры обозначения резьбы:

с крупным шагом	с мелким шагом	левой резьбы
наружной резьбы: М12-6g;	наружной резьбы: М12 х 1-6g;	наружной резьбы: М12 х 1 ЛН-6g;
внутренней резьбы: М12-6Н;	внутренней резьбы: М12 х 1-6Н;	внутренней резьбы: М12 х 1 ЛН-6Н.

Посадка в резьбовом соединении обозначается дробью, в числителе которой указывают обозначение поля допуска внутренней резьбы, а в знаменателе - обозначение поля допуска наружной резьбы.

Например:

М12-

6Н/6g;

М12 х 1-

6Н/6g;

**Установлены три группы длин свинчивания:**

S — короткие;

N — нормальные;

L — длинные.

Например, M12 x 1 – 6H / 6g. Если резьба левая, то в обозначение ее вводится индекс LH (M12x1xLH – 6H/6g). Длина свинчивания вводится в обозначение резьбы только в случае, если она отличается от нормальной. В этом случае указывают ее величину. Например, M12x1xLH – 6H/6g – 30 (30 – длина свинчивания, мм).

Отсутствие поля допуска в обозначении резьбы означает, что нормы точности назначены по классу «средний»

Измерение шага резьбы производится при помощи резьбомера, на пластинах которого уже указан шаг резьбы.





### Примеры обозначений резьбы:

M20 x1,5-LH-6H-35

M16 x1-5g

M16-6H

M42 x3-6H

M24-LH- 6G

M24-8g-40

M18 x1,5-6h

M12 x0,5-LH-5g-25

M10 x0,75-6e

M20-6g

M24×3(P1) — резьба метрическая, трехзаходная, с шагом 1 мм;

M24×3(P1)LH — резьба метрическая, левая, трехзаходная (ход 3 мм), с шагом 1 мм.

**Примеры обозначений посадок:**

M12–6H/6g

M12–7H/6g–30

M12x1xLH – 6H/6g

M12x1xLH – 6H/6g – 30