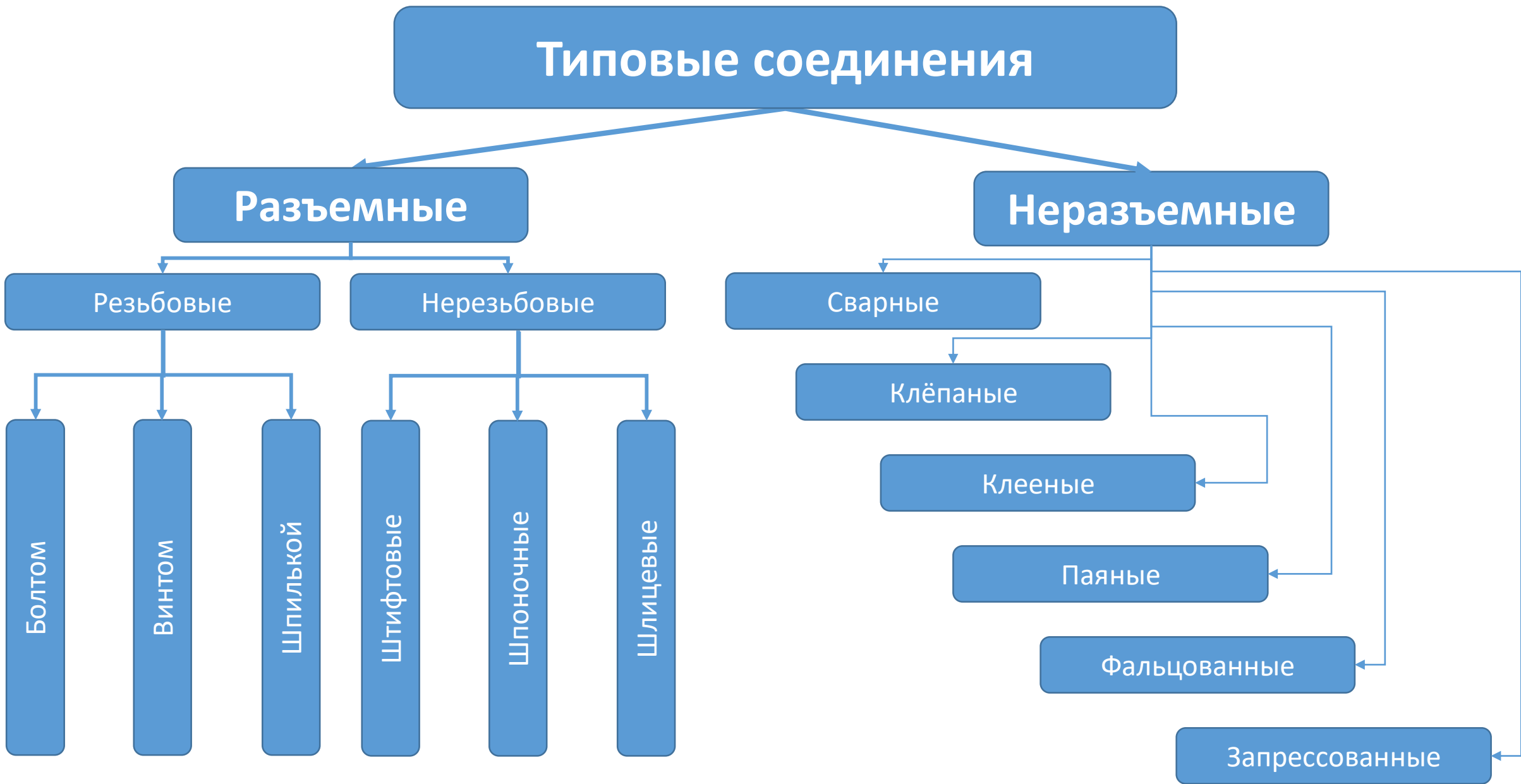


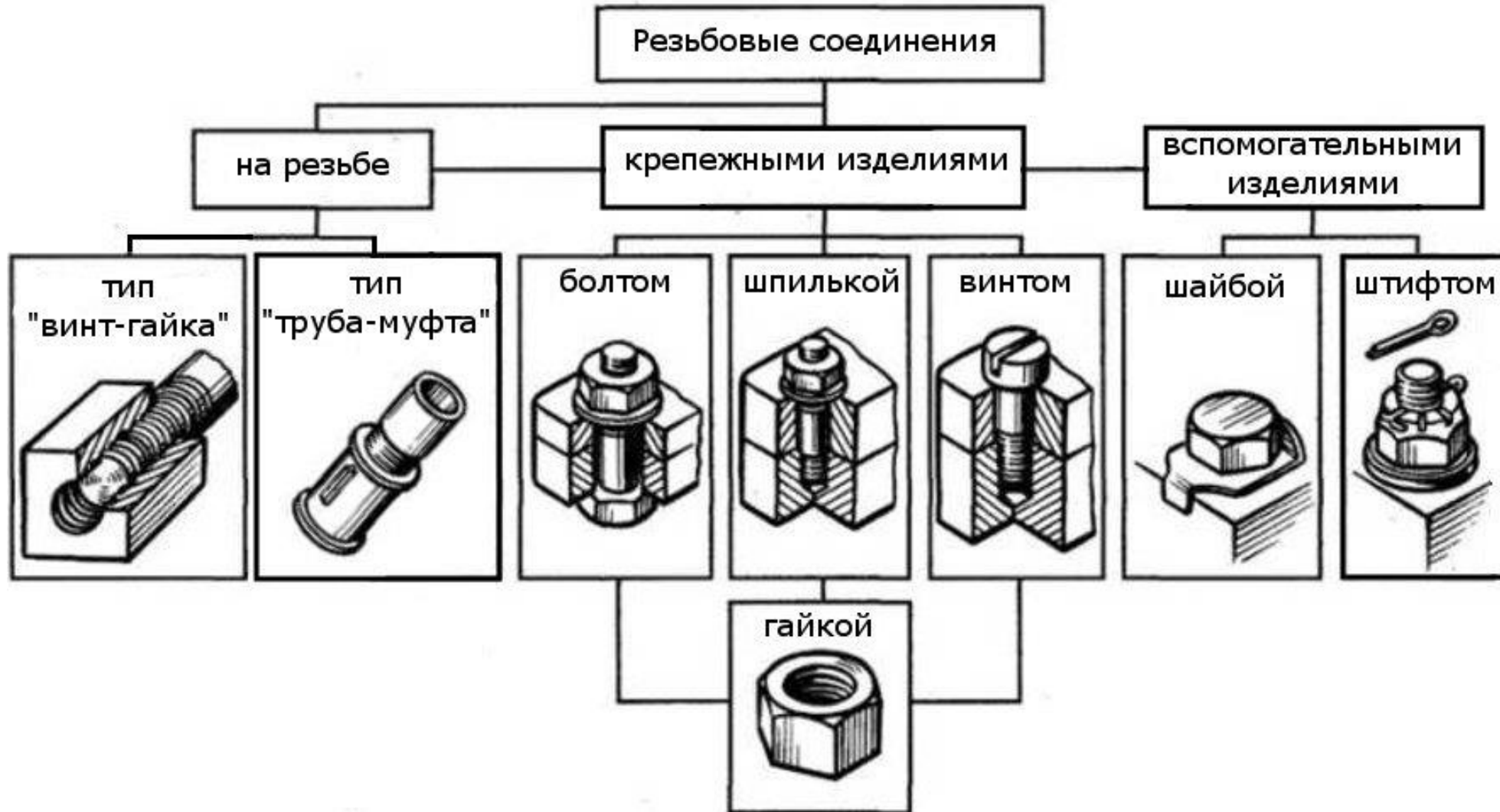
# Виды соединения деталей

Инженерная графика,  
ТА-21 (2019-2020 уч.год)

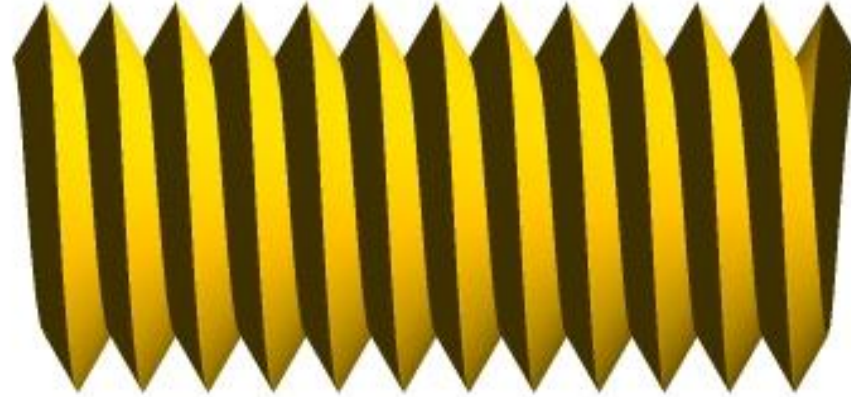
Иванова И.А., преподаватель



# Классификация резьбовых соединений



# Резьба



Резьбовая поверхность

**Резьба** — чередующиеся выступы и впадины на поверхности тела вращения, расположенные по винтовой линии.

Применяется как средство соединения, уплотнения или обеспечения заданных перемещений деталей машин, механизмов, приборов, аппаратов и сооружений.

# Классификация резьбы



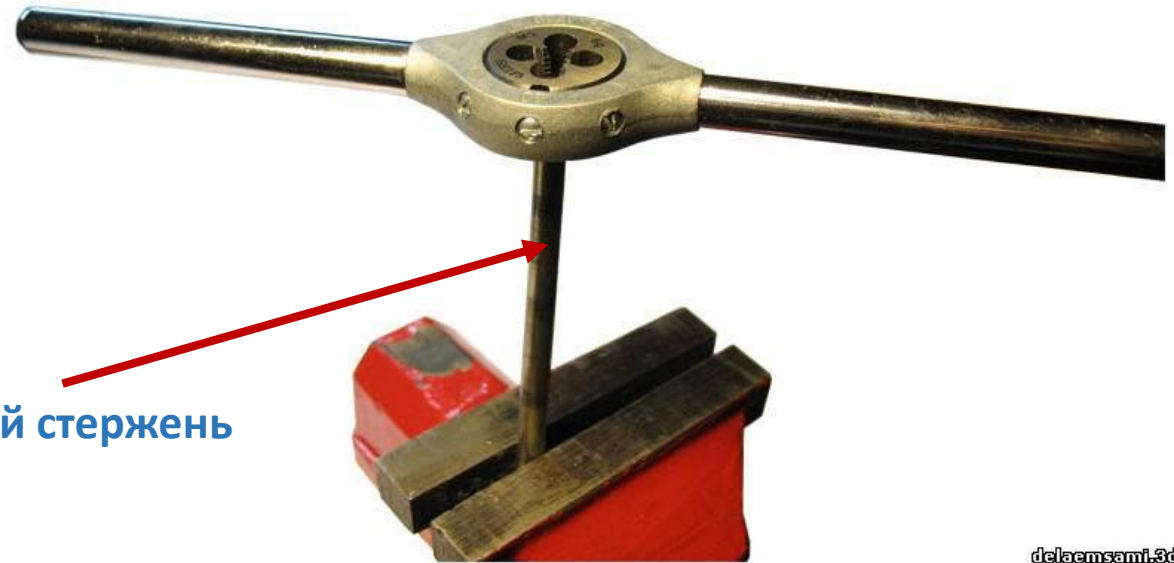
# Инструменты для ручного нарезания наружной резьбы

Плашкодержатель – вороток для плашек



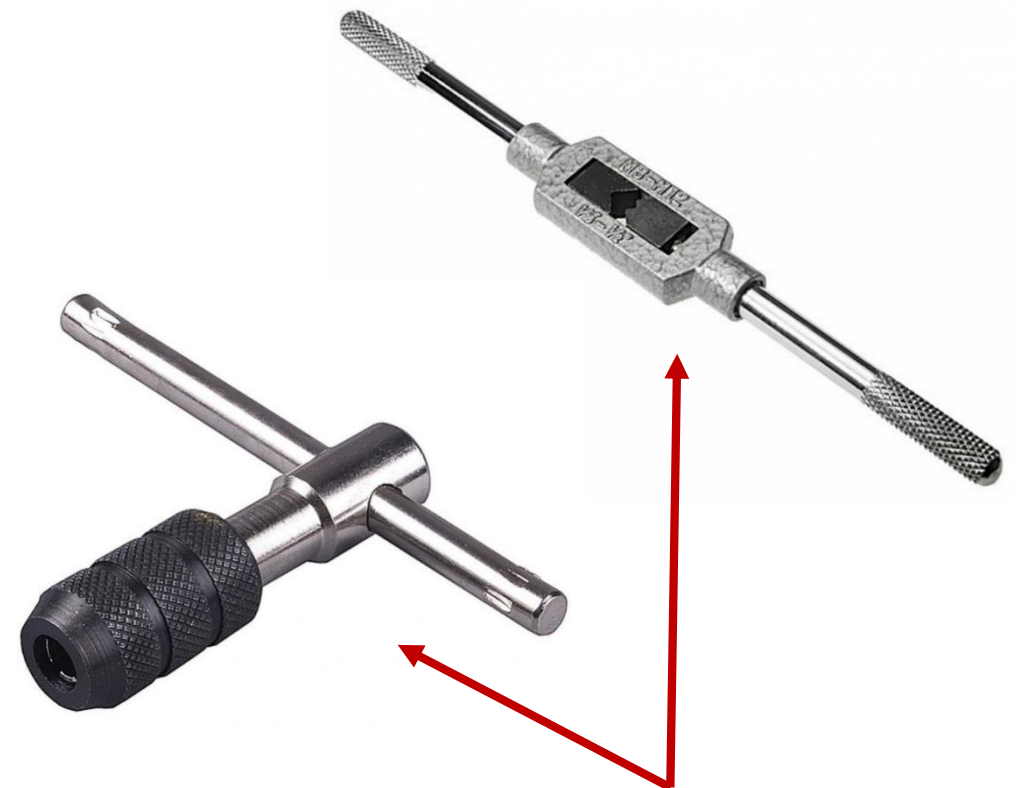
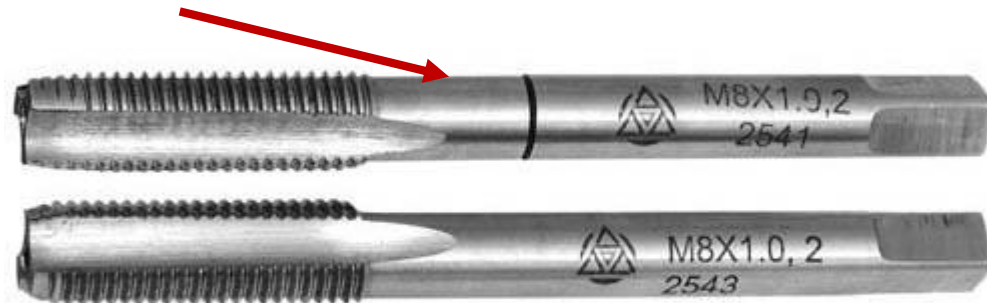
**Плашки** применяется для нарезания резьбы на стержнях, т.е. наружной резьбы.

**Металлический стержень**



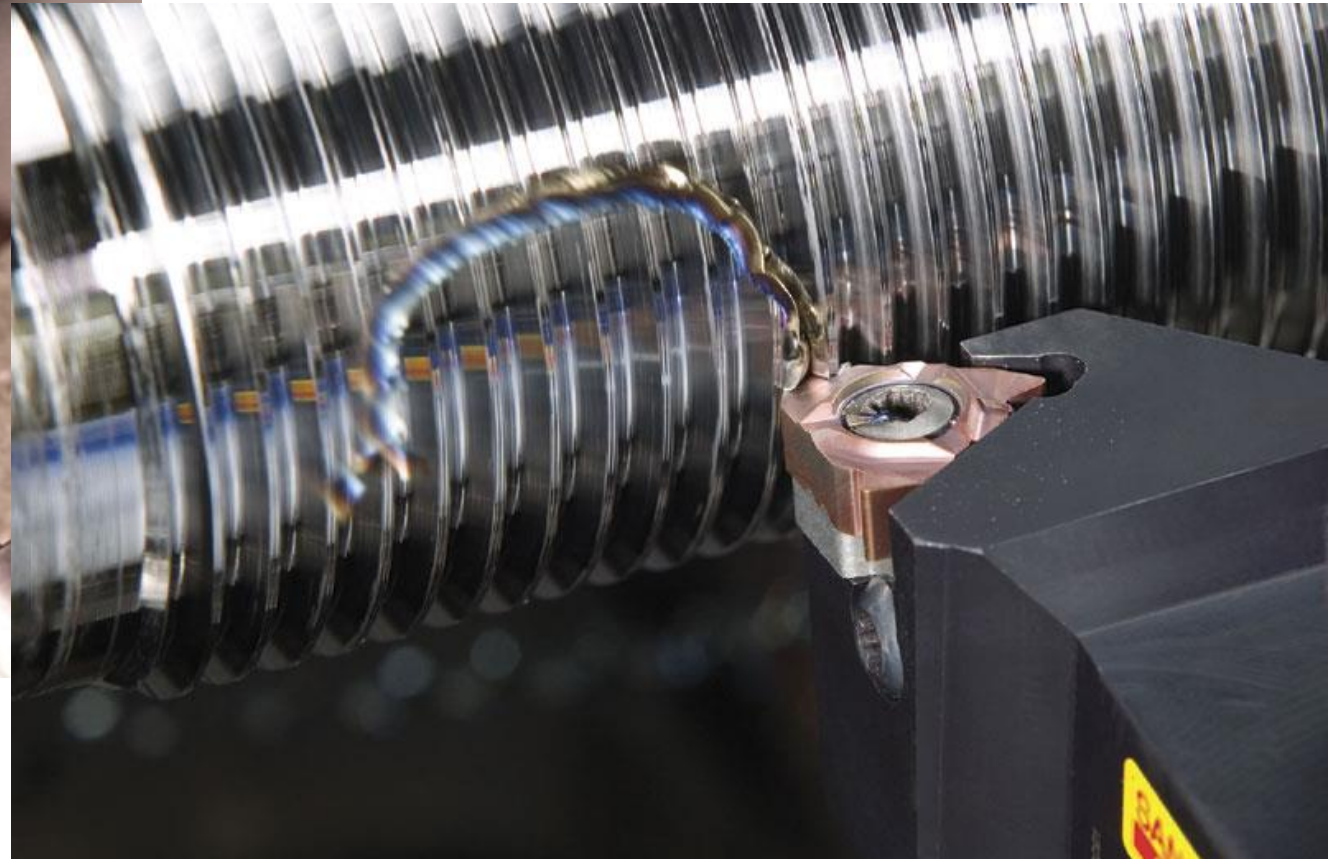
# Инструменты для ручного нарезания внутренней резьбы

**Метчики** применяется для нарезания резьбы в отверстиях, т.е. внутренней резьбы.



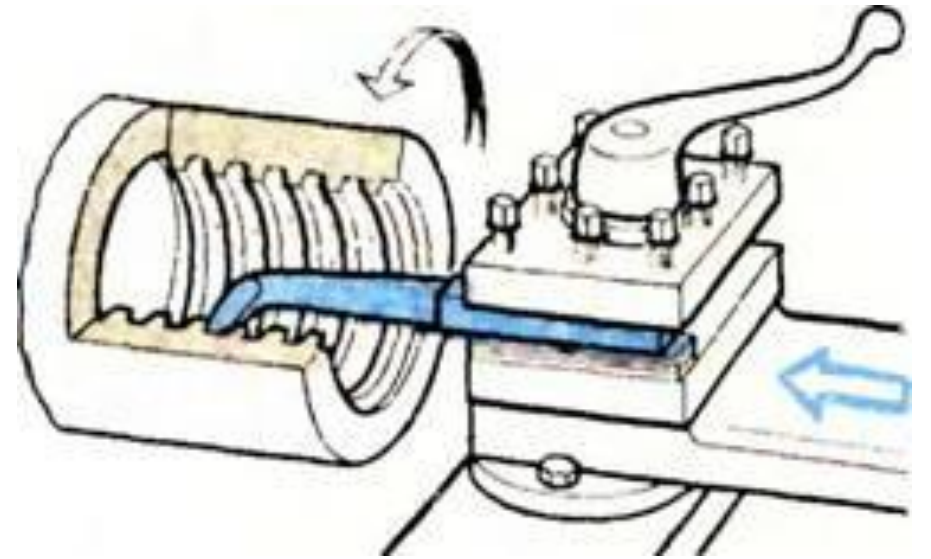
**Метчикодержатели (воротки для метчиков)**

# Нарезка наружной резьбы

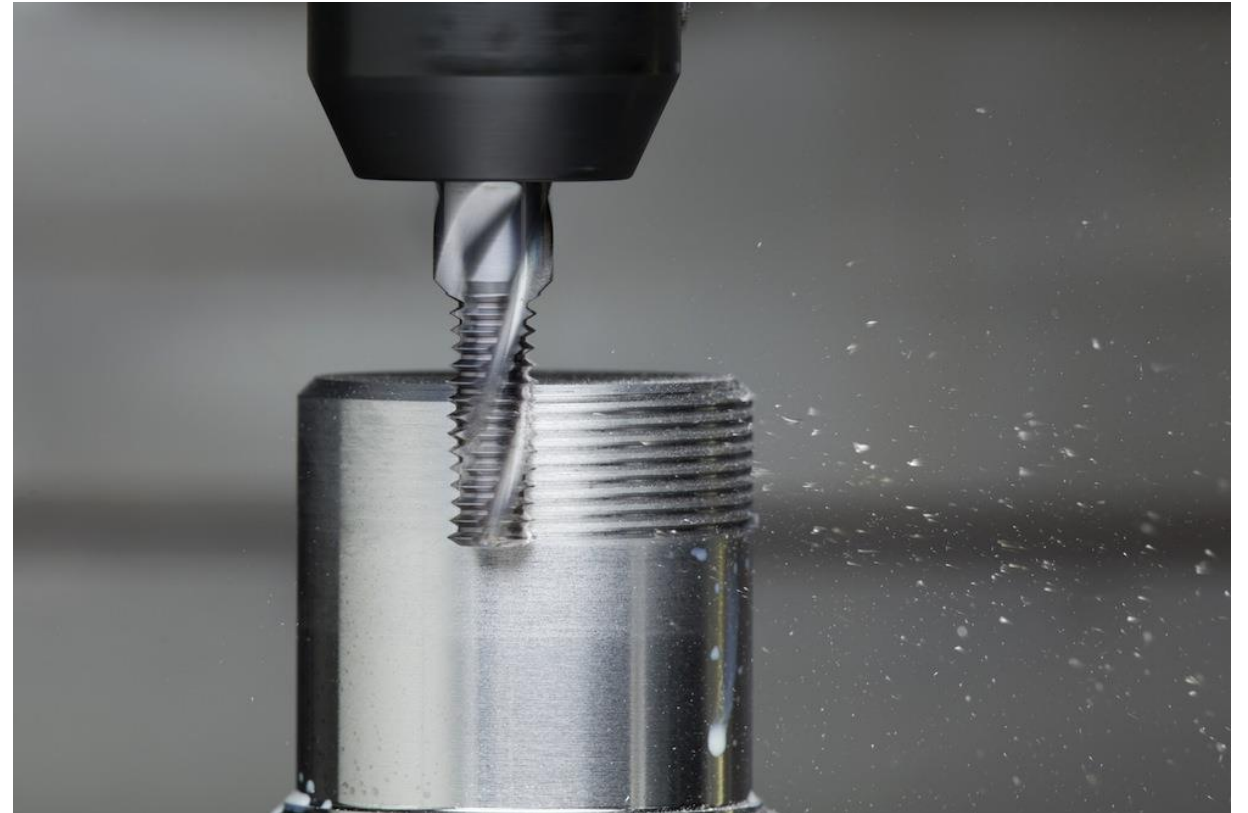




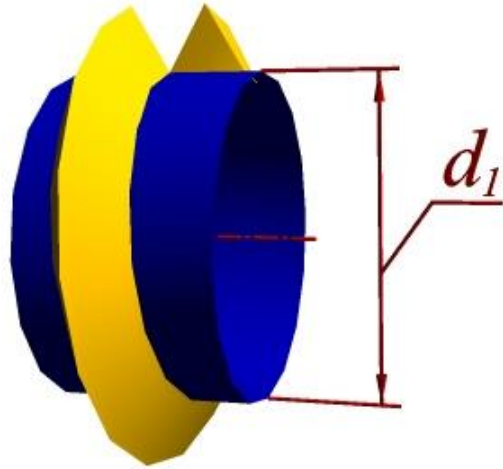
# Нарезка внутренней резьбы



**Фреза** – режущий многозубый инструмент в виде тела вращения для обработки металлов (нарезания резьбы) резанием на фрезерном станке.



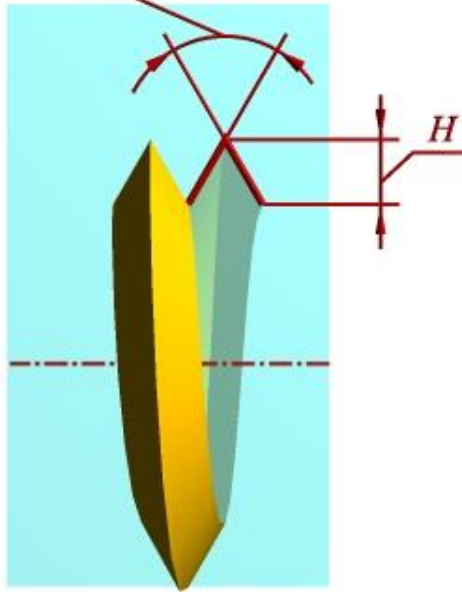
# Параметры резьбы



**Номинальный диаметр резьбы** — диаметр, условно характеризующий размеры резьбы и используемый при ее обозначении.

**Внутренний диаметр резьбы ( $d_1$ )** — диаметр воображаемого цилиндра, вписанного во впадины наружной резьбы или описанного вокруг вершин внутренней резьбы.

*Угол профиля*

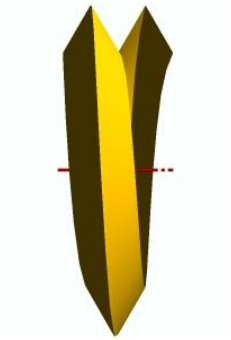


**Профиль резьбы** — плоская фигура, получаемая в плоскости, проходящей через ось резьбы.

**Высота профиля ( $H$ )** — радиально измеренная высота основного расчетного теоретического профиля (высота исходного треугольного профиля), общего для резьбы на стержне и в отверстии.

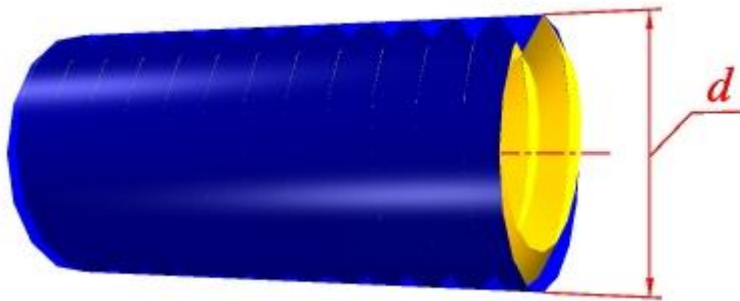
**Угол профиля** — угол между боковыми сторонами профиля, измеренный в осевой плоскости резьбы.

# Параметры резьбы



Виток резьбы

**Виток резьбы** — часть резьбы, образованной при одном повороте профиля вокруг оси вращения.



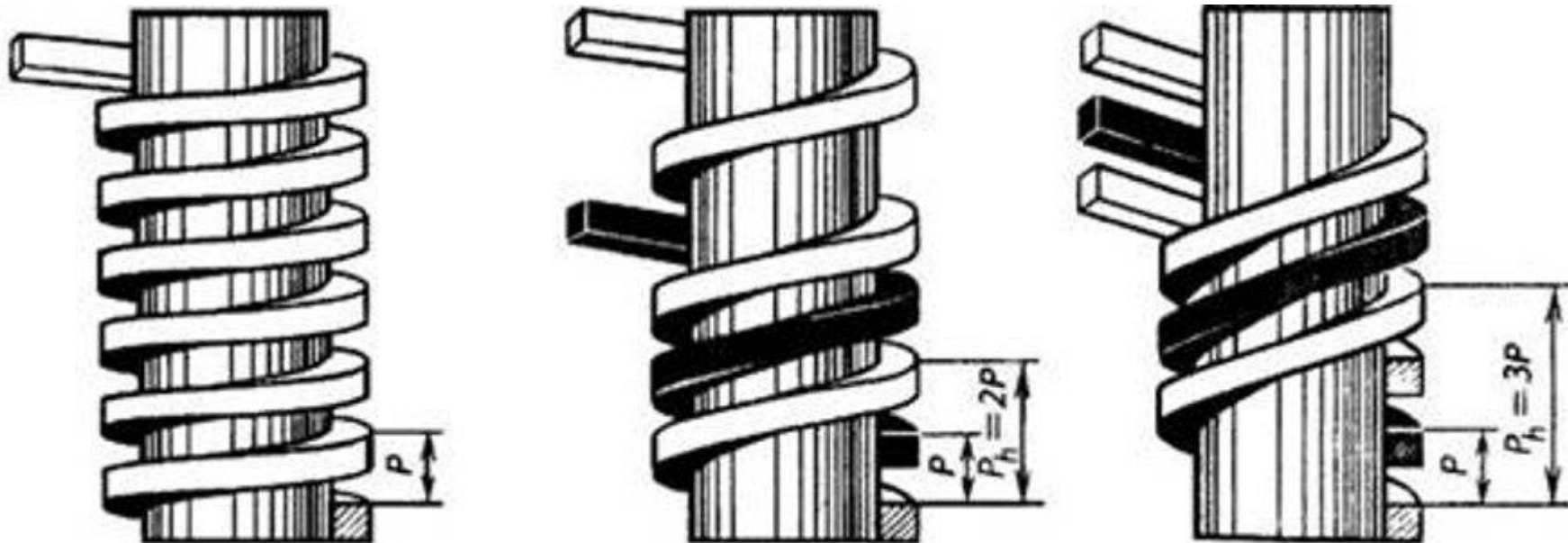
Наружный диаметр резьбы

**Наружный диаметр резьбы ( $d$ )** — диаметр воображаемого цилиндра, описанного вокруг вершин наружной резьбы или вписанного во впадины внутренней резьбы.

# Параметры резьбы

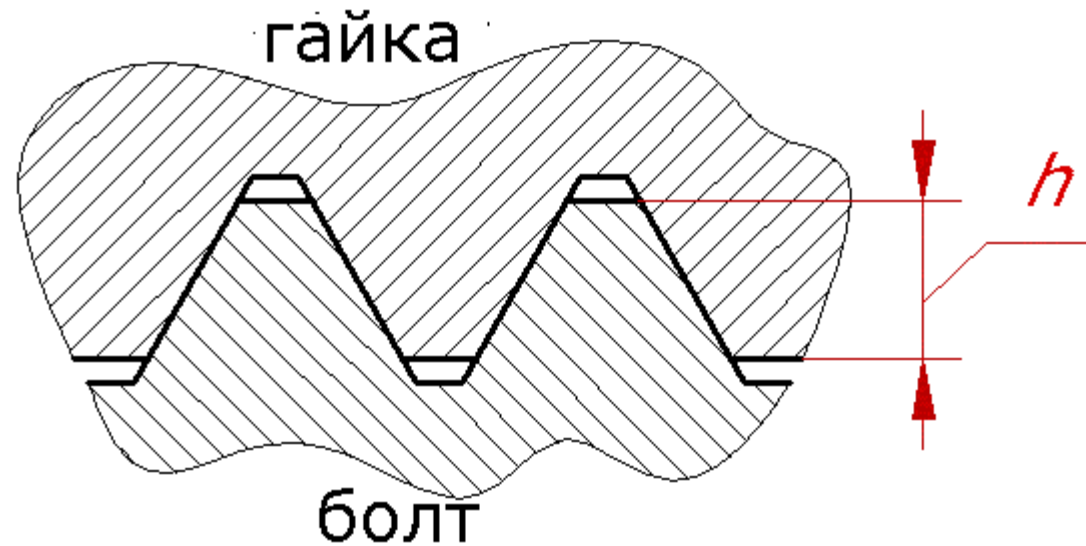
**Шаг резьбы ( $P$ )** — расстояние между соседними одноименными точками профиля в направлении, параллельном оси резьбы той же винтовой поверхности.

**Ход резьбы ( $P_h$ )** — расстояние по линии, параллельной оси резьбы, между исходной средней точкой на боковой стороне резьбы и средней точкой, полученной при перемещении исходной по винтовой линии на угол  $360^\circ$ . В однозаходной резьбе ход равен шагу, в многозаходной — произведению шага на число заходов  $n$ :  $P_h = nP$ .



# Параметры резьбы

**Рабочая высота профиля ( $h$ )** — наибольшая высота соприкосновения сторон профиля резьбовой пары, измеренная радиально.



**Длина свинчивания ( $L$ )** — длина участка взаимного перекрытия наружной и внутренней резьбы в осевом направлении.

# Обозначение резьбы по форме профиля

Резьба метрическая

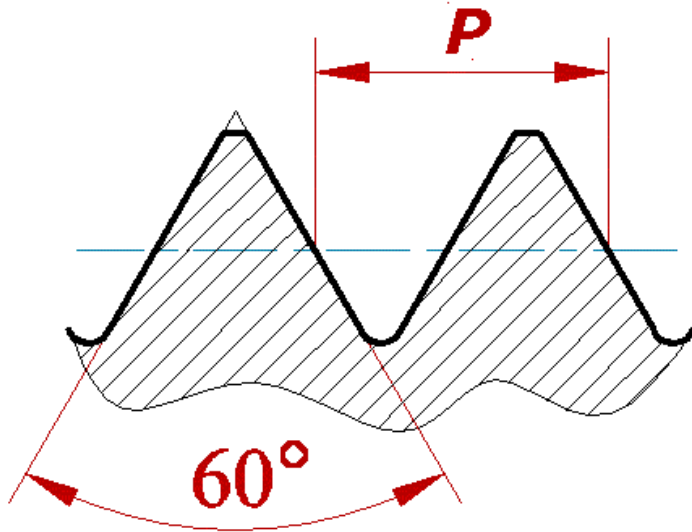
Примеры условного обозначения:

**M18-6g** резьба метрическая наружная, номинальный диаметр 18 мм, шаг крупный, поле допуска резьбы 6g;

**M18x0,5-6g** то же, шаг мелкий  $P=0,5$ ;

**M18LH-6g** то же, но левая;

**M18-6H** резьба метрическая внутренняя, номинальный диаметр 18 мм, шаг крупный, поле допуска резьбы 6H.

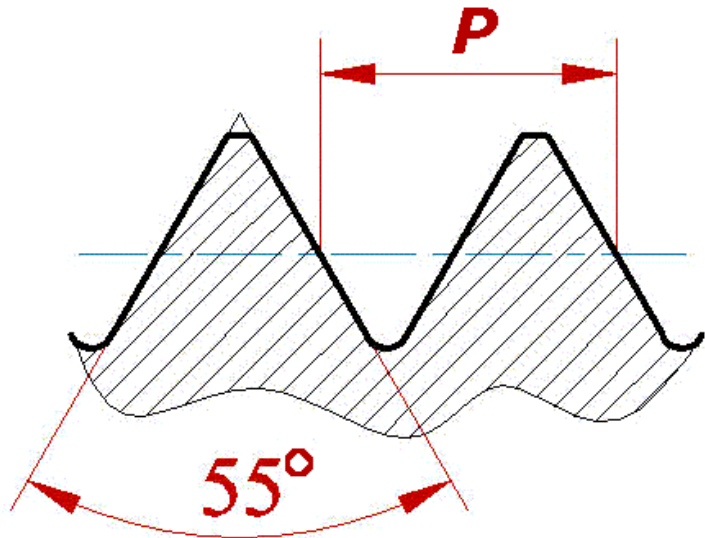


Резьба трубная цилиндрическая

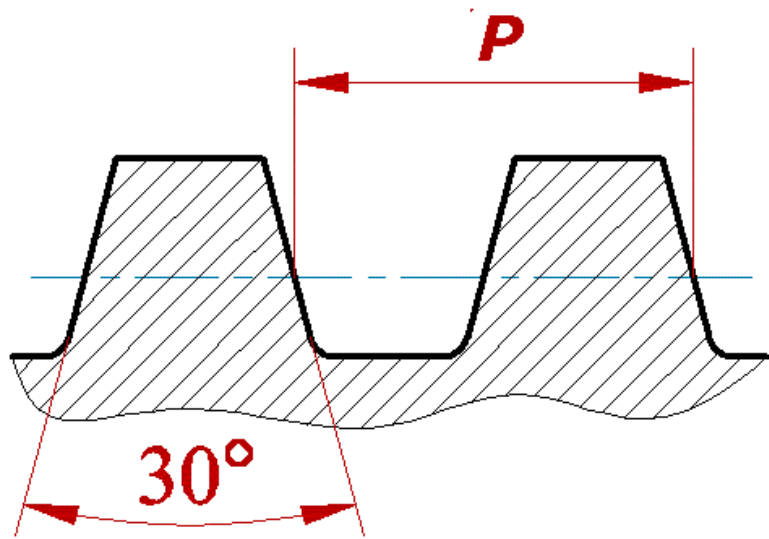
Примеры условного обозначения:

**G1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>-A** резьба трубная цилиндрическая, 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> условный проход в дюймах, класс точности A;

**G1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>LH-B-40** то же, но левая, класс точности B, длина свинчивания 40 мм.



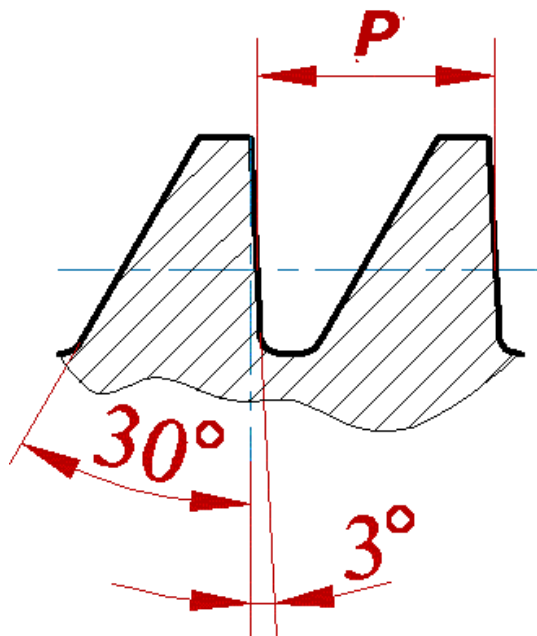
# Обозначение резьбы по форме профиля



Резьба трапецеидальная

Пример условного обозначения:

*Tr40x6* — трапецеидальная однозаходная резьба с наружным диаметром 40 мм, шагом 6 мм.



Резьба упорная

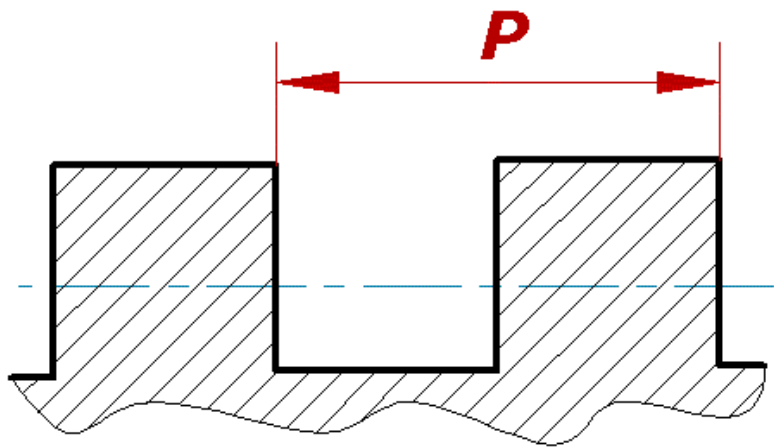
Пример условного обозначения:

*S80x10* — упорная однозаходная резьба с наружным диаметром 80 мм, шагом 10 мм;

*S80x20(P10)* — упорная многозаходная резьба с наружным диаметром 80 мм, величиной хода 20 мм, шагом 10 мм.



# Обозначение резьбы по форме профиля

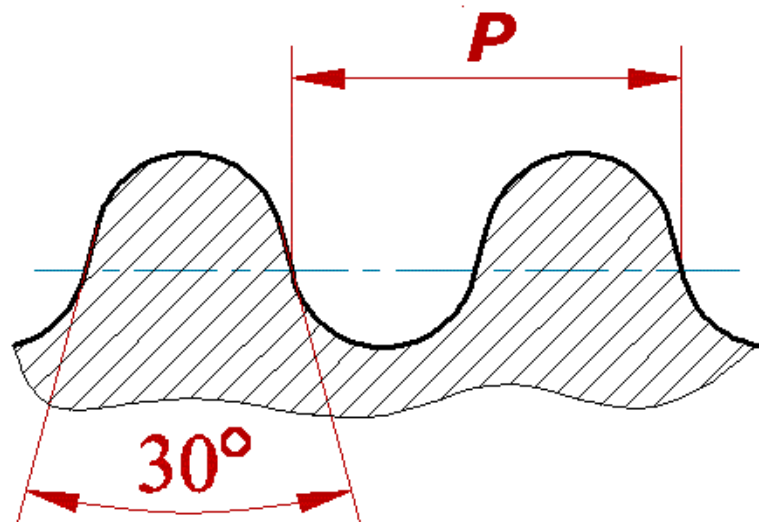


Резьба прямоугольная (квадратная)

Резьба круглая

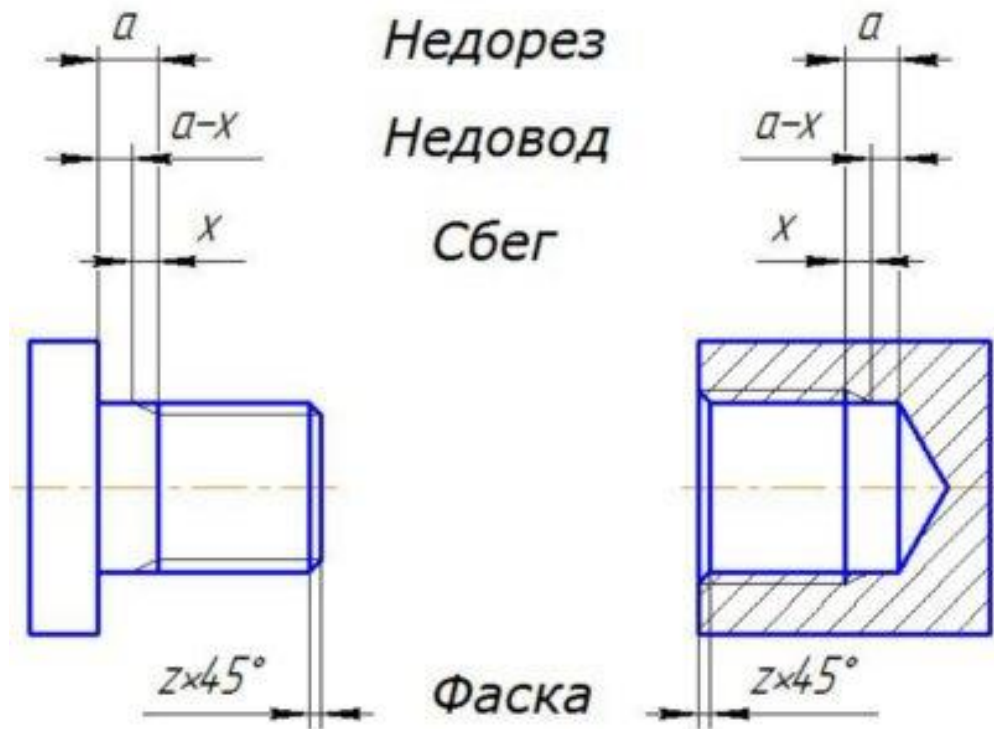
Пример условного обозначения:

**Rd16** — круглая резьба с наружным диаметром 16 мм.



Если круглая резьба применяется в соединениях санитарно-технической арматуры, то ее обозначение будет следующим: **Kp12x2,54** (ГОСТ 13536-68).

# Конструктивные элементы резьбы



**Сбег резьбы** — участок неполного профиля в зоне перехода резьбы в гладкую часть детали.

**Недовод резьбы** — величина ненарезанной части поверхности детали между концом сбega и опорной поверхностью детали (при переходе с одного диаметра на другой).

**Недорез резьбы** — участок поверхности детали, включающий сбег резьбы и недовод.

**Фаска** — поверхность, образованная скосом торцевой кромки материала. Используется в технологических, технических, а также в декоративных и эргономических целях.

**Проточка** — участок поверхности детали, предназначенный для устранения недореза резьбы за счет уменьшения диаметра стержня для наружной резьбы и увеличения диаметра отверстия для внутренней резьбы, обеспечивающий выход резьбообразующего инструмента.

# Эксплуатационное назначение резьбы

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

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

**Ходовая резьба** служит для преобразования вращательного движения в поступательное. Она воспринимает большие усилия при сравнительно малых скоростях движения. К этому типу относятся **трапецеидальная, упорная, прямоугольная** и **круглая** резьбы.

**Специальная резьба** имеет специальное назначение и применяется в отдельных специализированных отраслях производства. Это:

- **метрическая тугая резьба** – резьба, выполненная на стержне (на шпильке) и в отверстии (в гнезде) по наибольшим предельным размерам; предназначена для образования резьбовых соединений с натягом;
- **метрическая резьба с зазорами** – резьба, необходимая для обеспечения легкой свинчиваемости и развинчиваемости резьбовых соединений деталей, работающих при высоких температурах, когда создаются условия для схватывания (сращивания) окисных пленок, которыми покрыта поверхность резьбы;
- **часовая резьба** (метрическая) – резьба, применяемая в часовой промышленности (диаметры от 0,25 до 0,9 мм);
- **резьба для микроскопов** – резьба, предназначенная для соединения тубуса с объективом; имеет два размера:
  - 1) дюймовая – диаметр  $4/5''$  (20,270 мм), шаг  $1/36''$  (0,705 мм) и угол профиля  $55^\circ$ ;
  - 2) метрическая – диаметр 27 мм, шаг 0,75 мм и угол профиля  $60^\circ$ ;
- **окулярная многозаходная резьба** – рекомендуется для оптических приборов; профиль резьбы – равнобокая трапеция с углом  $60^\circ$ .

# Изображение резьбы (ГОСТ 2.311-68)

## Наружная цилиндрическая и коническая резьба

Не менее 0,8 мм

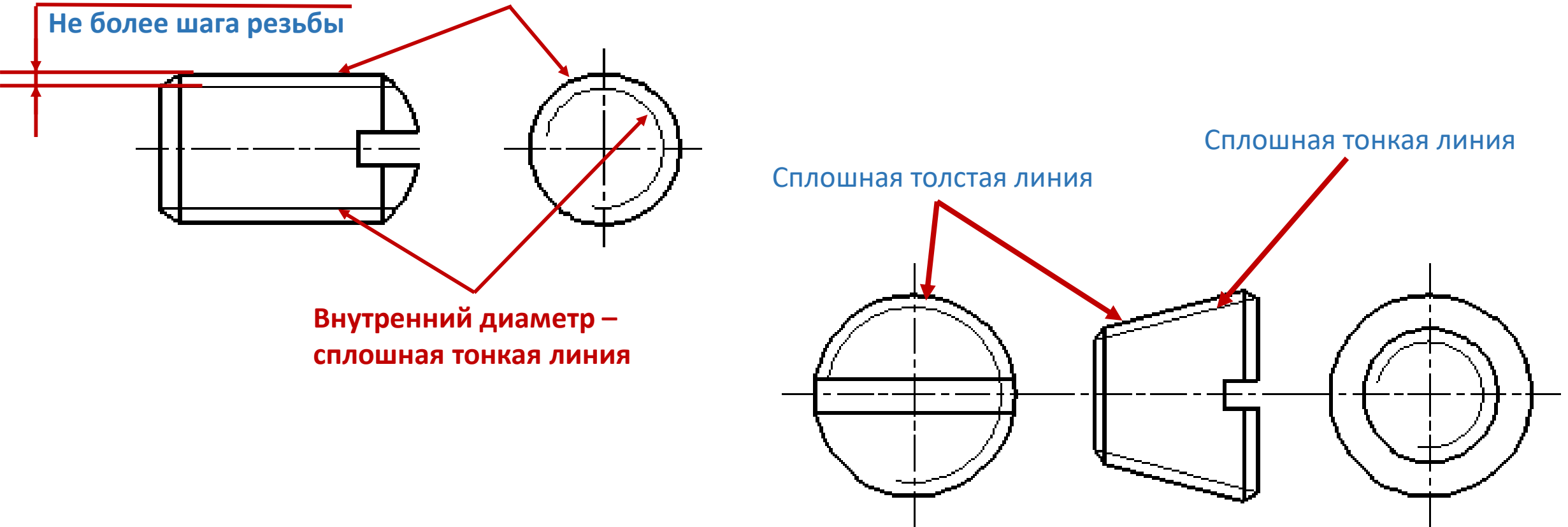
Не более шага резьбы

Наружный диаметр – сплошная толстая линия

Внутренний диаметр –  
сплошная тонкая линия

Сплошная толстая линия

Сплошная тонкая линия

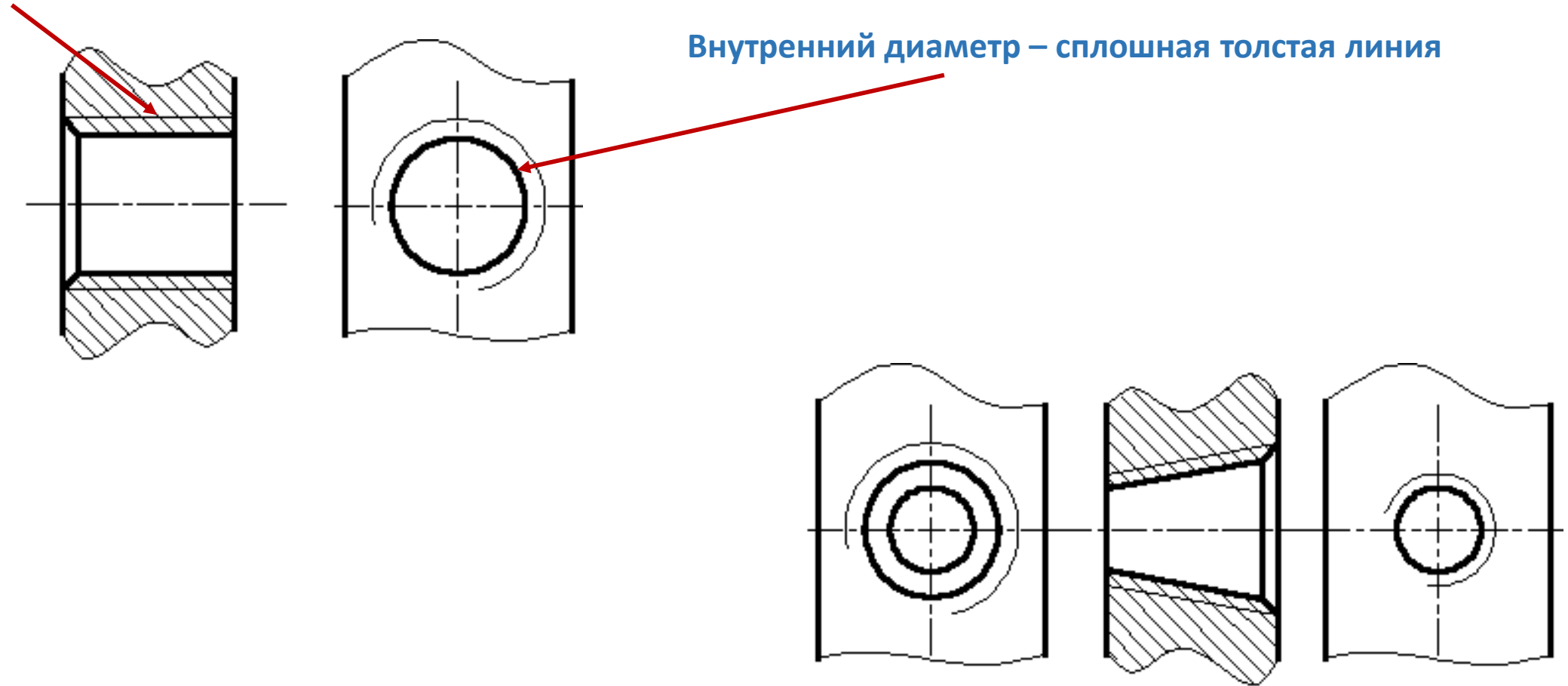


# Изображение резьбы (ГОСТ 2.311-68)

## Внутренняя цилиндрическая и коническая резьба

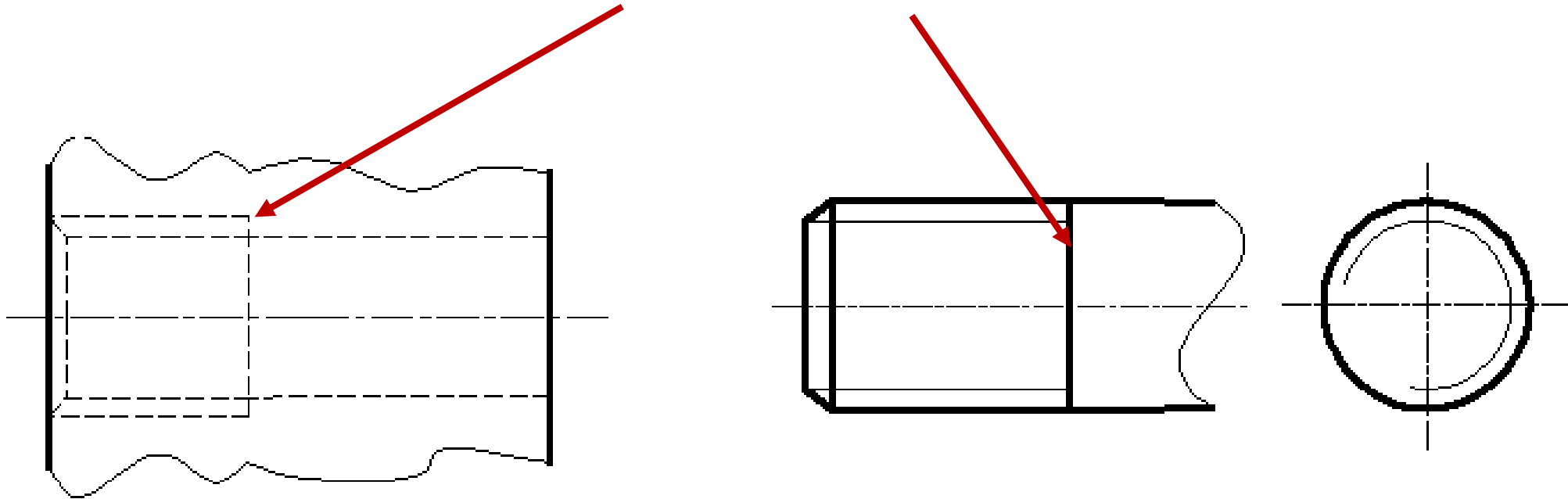
Наружный диаметр – сплошная тонкая линия

Внутренний диаметр – сплошная толстая линия



# Изображение резьбы (ГОСТ 2.311-68)

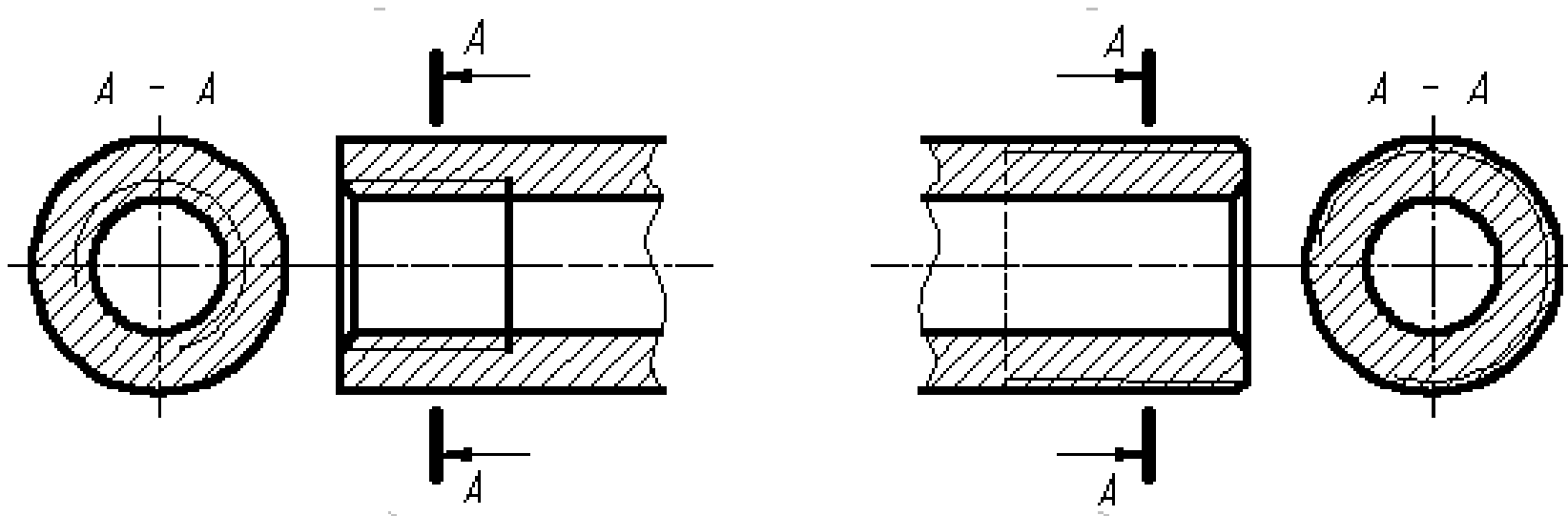
Граница невидимой и видимой резьбы



Линию, определяющую границу резьбы, на стержне и в отверстии наносят в конце полного профиля резьбы (до начала сбега) сплошной основной линией до линии наружного диаметра резьбы. Если резьба изображена как невидимая, то резьбу и ее границу изображают штриховой линией одинаковой толщины.

# Изображение резьбы (ГОСТ 2.311-68)

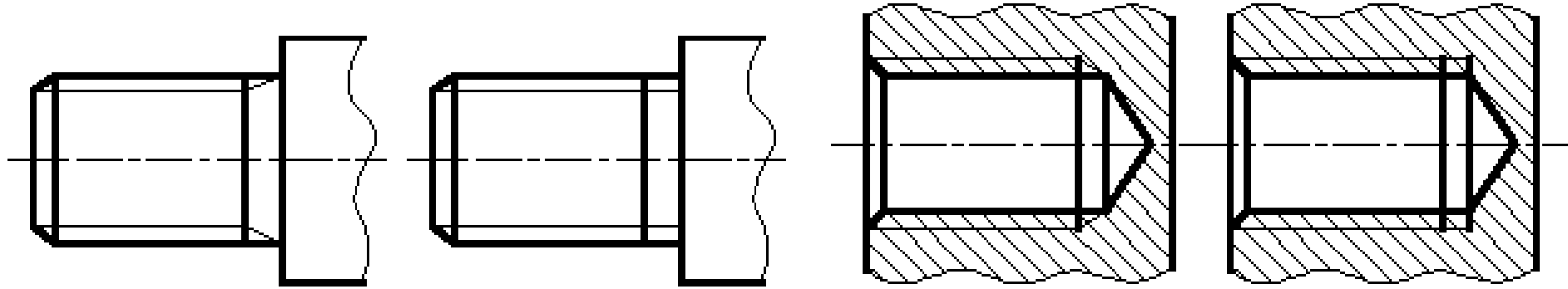
## Штриховка внутренней и наружной резьбы



Линия штриховки в разрезах и сечениях проводят до линии наружного диаметра резьбы на стержне и до внутреннего – в отверстии, т.е. в обоих случаях до сплошной основной линии.

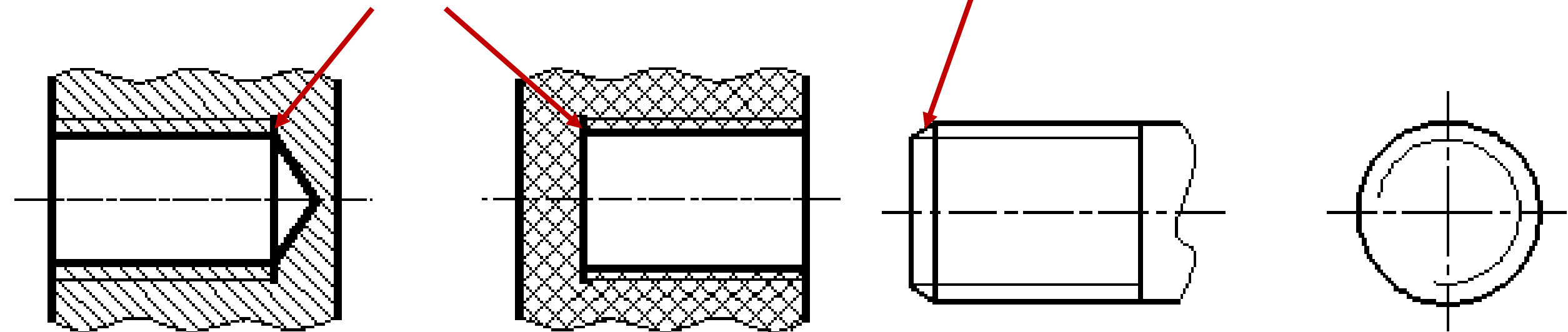
# Изображение резьбы (ГОСТ 2.311-68)

Недорез резьбы



Конец глухого резьбового отверстия

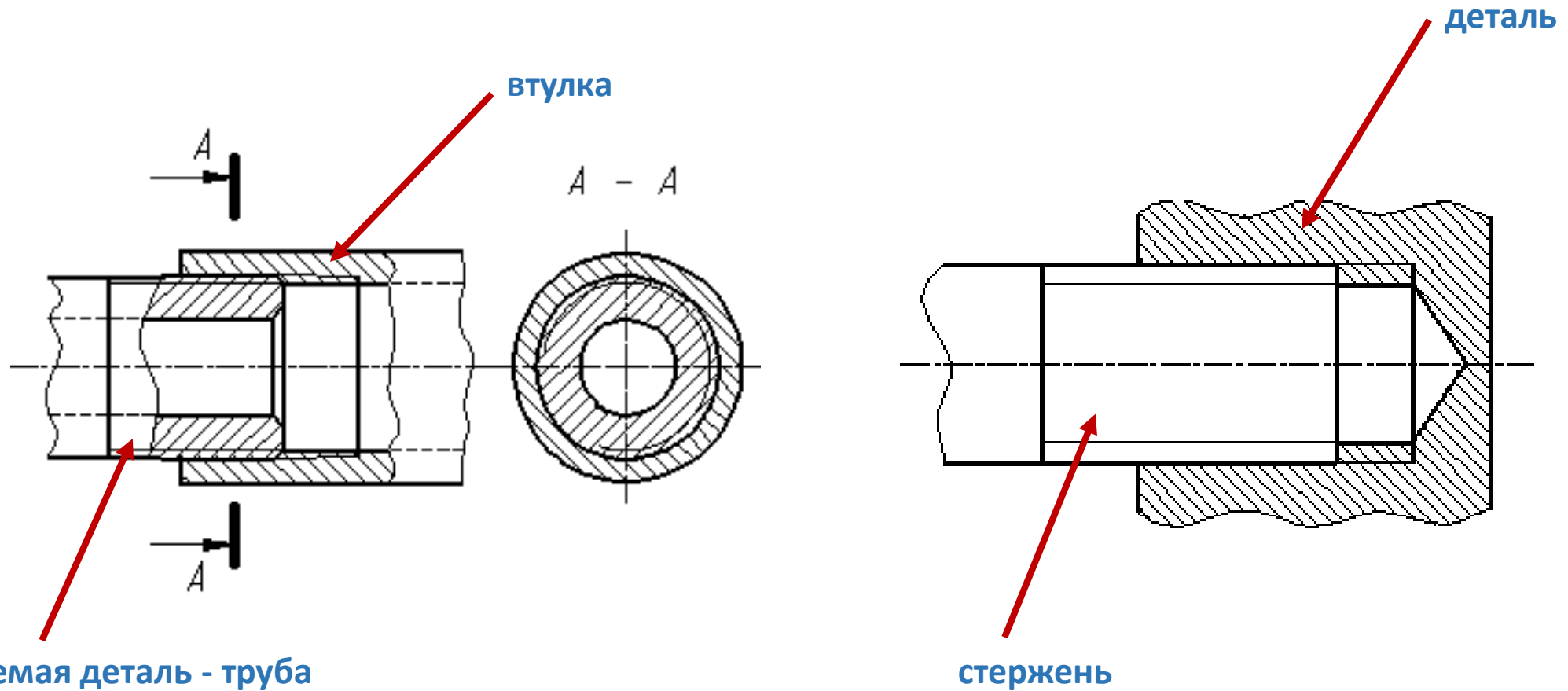
Фаска



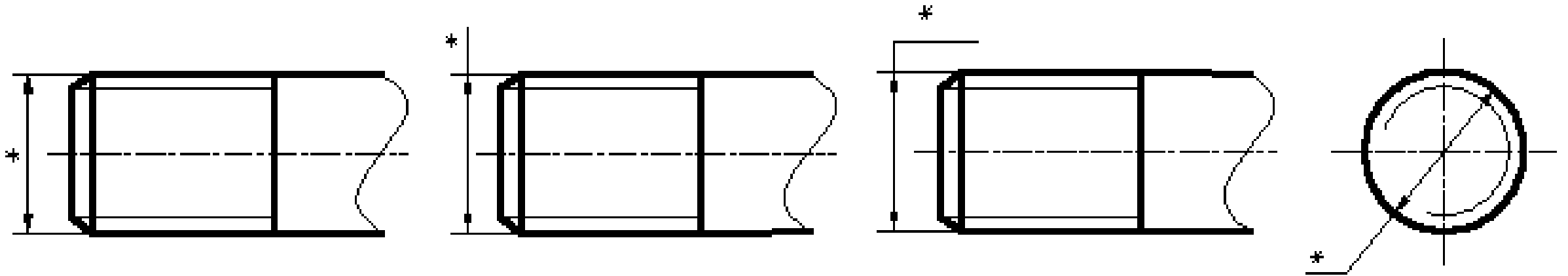


# Изображение резьбы (ГОСТ 2.311-68)

## Разрез резьбового соединения

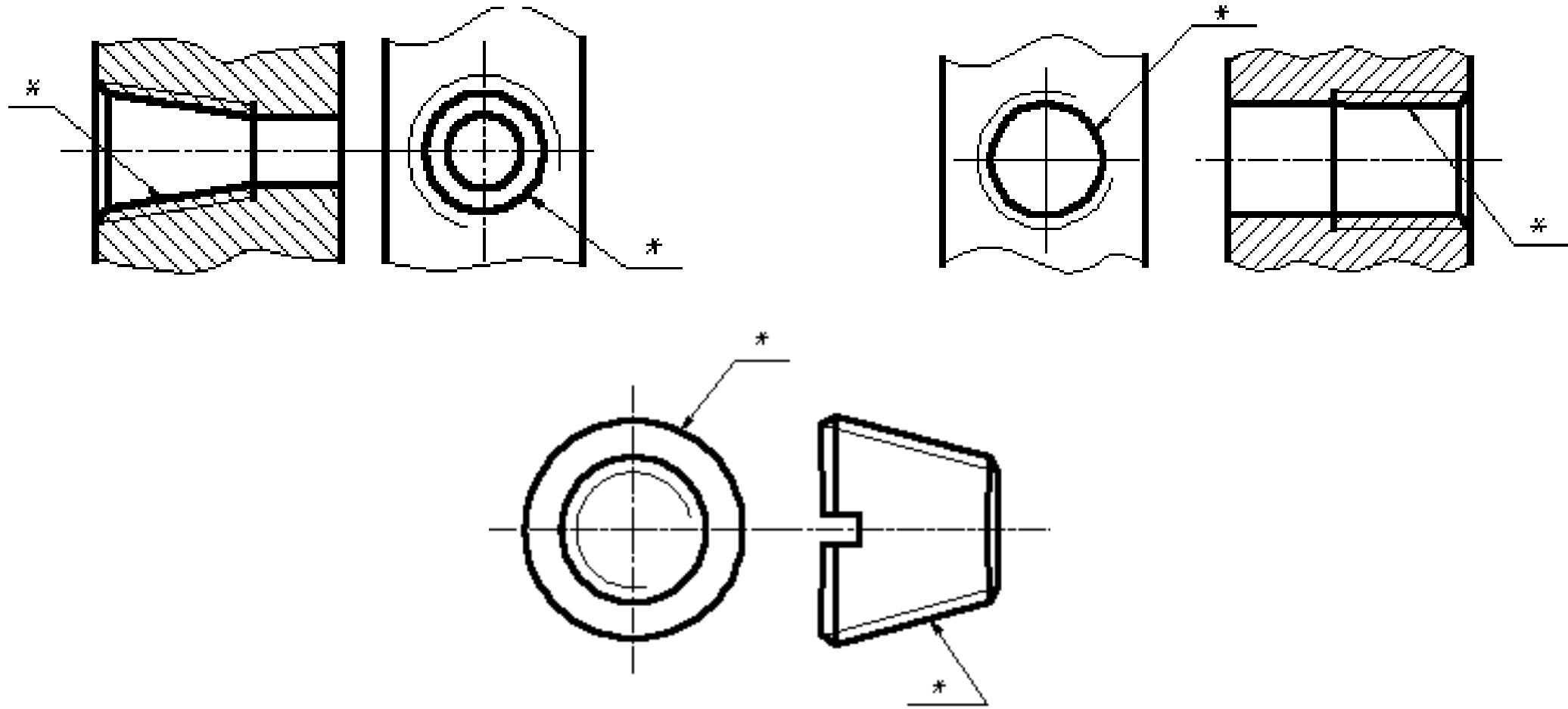


# Обозначение наружной резьбы

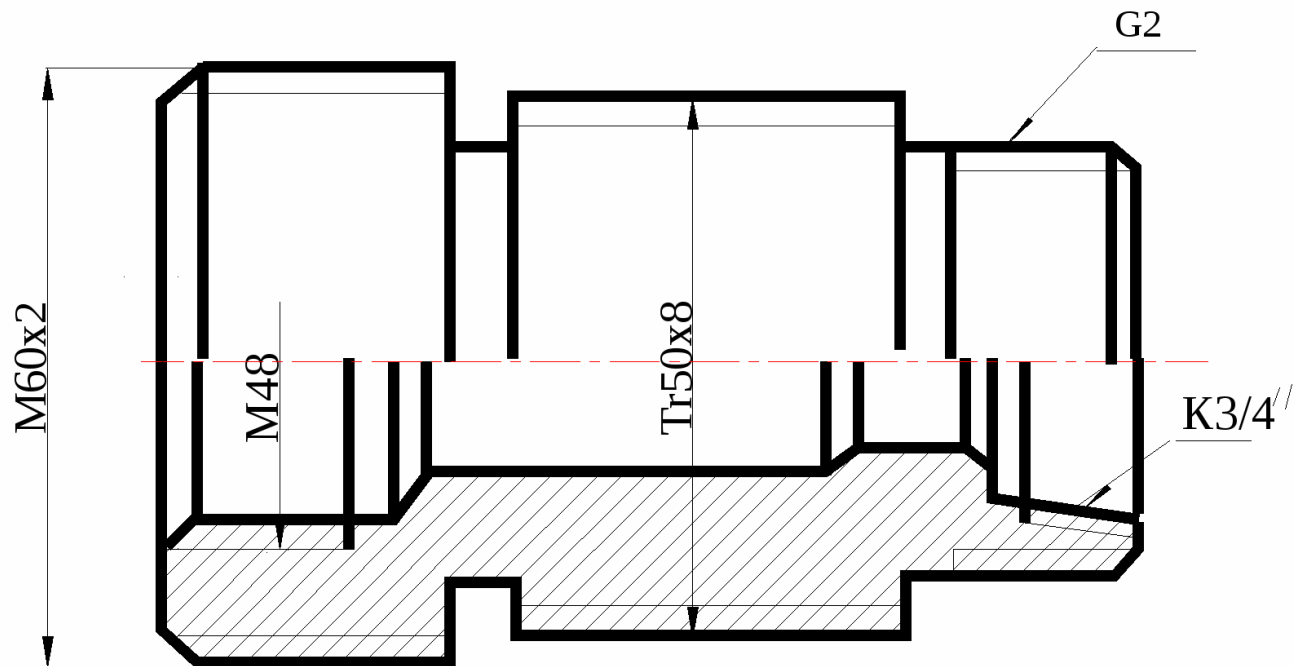


***Один раз на одном из видов!***

# Обозначение конической и трубной цилиндрической резьбы



***Один раз на одном из видов!***



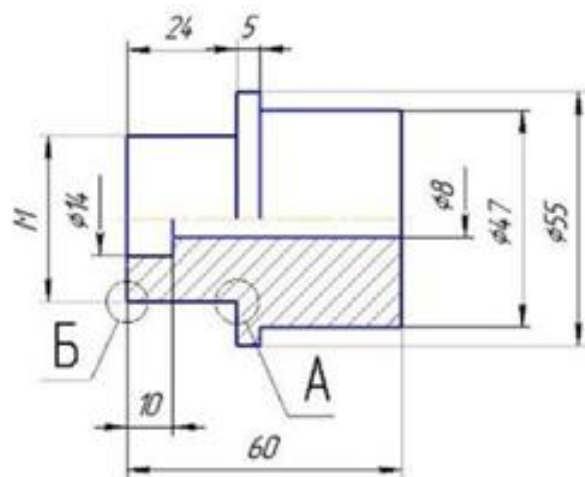
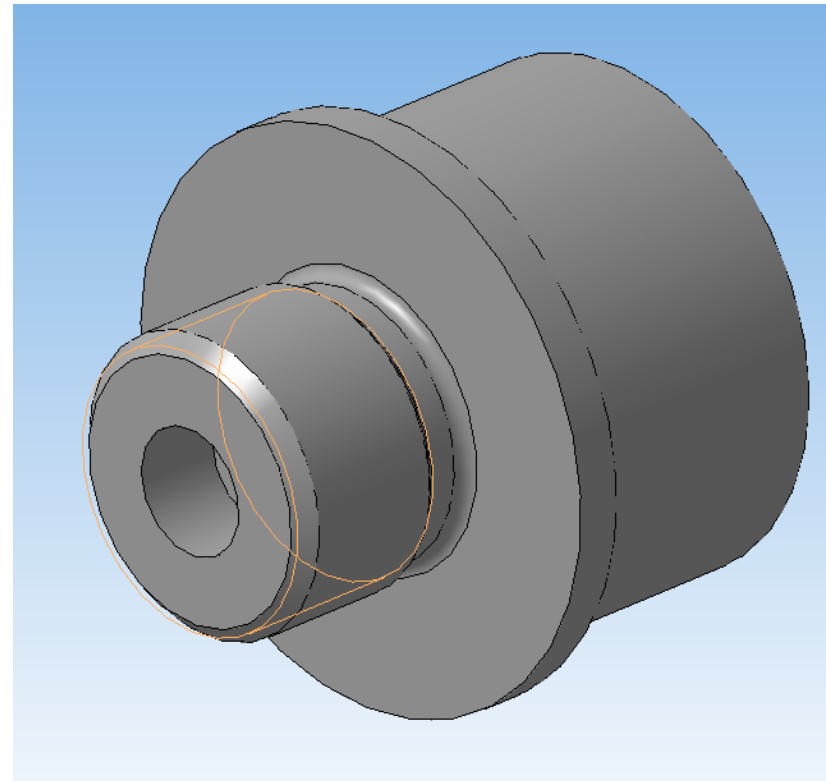
Условное обозначение стандартной резьбы содержит:

- условное обозначение профиля резьбы (М-метрическая, Tr-трапецеидальная, S-упорная, G-трубная, Kp-круглая),
- номинальный размер наружного диаметра в мм или дюймах, а у трубной резьбы - внутренний диаметр трубы в дюймах. В обозначении конической резьбы указывается наружный диаметр в сечении основной плоскостью,
- шаг в мм (для мелкой метрической, трапецеидальной и упорной),
- поля для допуска резьбы,
- шероховатость поверхности витков,
- направление винта (только для левой, например M24x2LH).

Задание. На основании исходных данных необходимо:

- 1) доработать конструкцию деталей (определить размеры выхода резьбы А и фаски Б);
- 2) оформить чертежи деталей.

Деталь с наружной резьбой.



Деталь с наружной резьбой

