



Соединение деталей

курс «*Инженерная графика*»

Автор: доц. Лейкова
Марина Владимировна

myleikova@-net.ru



Соединения деталей

Разъемные

можно разобрать на отдельные детали без
разрушения
(резьбовые, шлицевые, шпоночные)

Неразъемные

нельзя разобрать на отдельные детали без
разрушения
(сварные, паяные, клеевые)

Определение резьбы

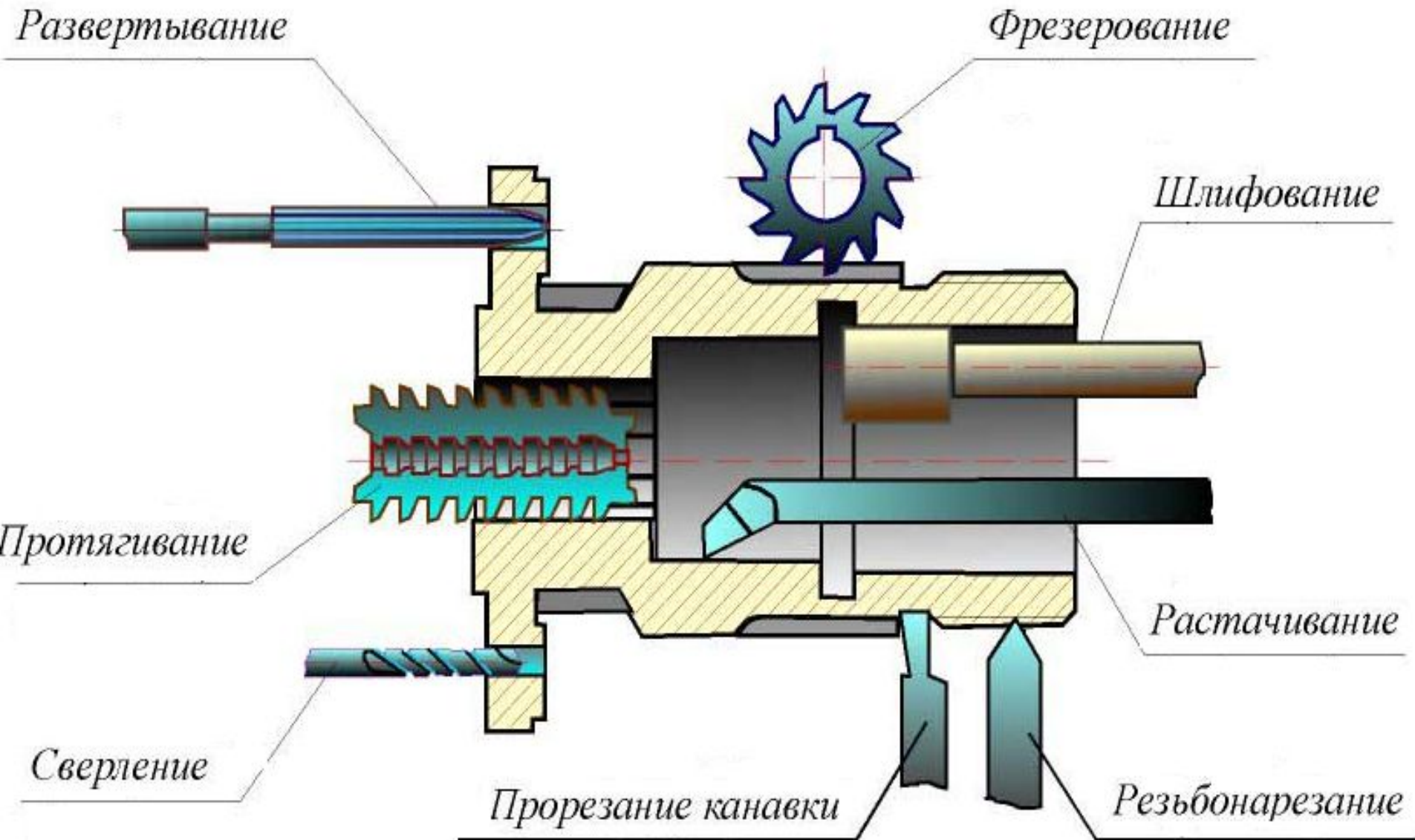
ГОСТ 2.311-68



Резьба – поверхность,
образованная при винтовом
движением плоского контура
по цилиндрической или конической
поверхности.

Резьбовое соединение – соединение
деталей с помощью резьбы.

Механическая обработка



Классификация резьбы



- Цилиндрическая
- Коническая



Классификация резьбы

□ **Стандартная** –
параметры стандартизованы

□ **Нестандартная**



Классификация резьбы

- Наружная
- Внутренняя



Классификация резьбы

- **Правая**

- **Левая**



Классификация резьбы

- **Однозаходная**

- **Многозаходная**

В зависимости от количества плоских контуров, одновременно перемещающихся по винтовой линии



Классификация резьбы

- **Крепёжная**
- **Ходовая**

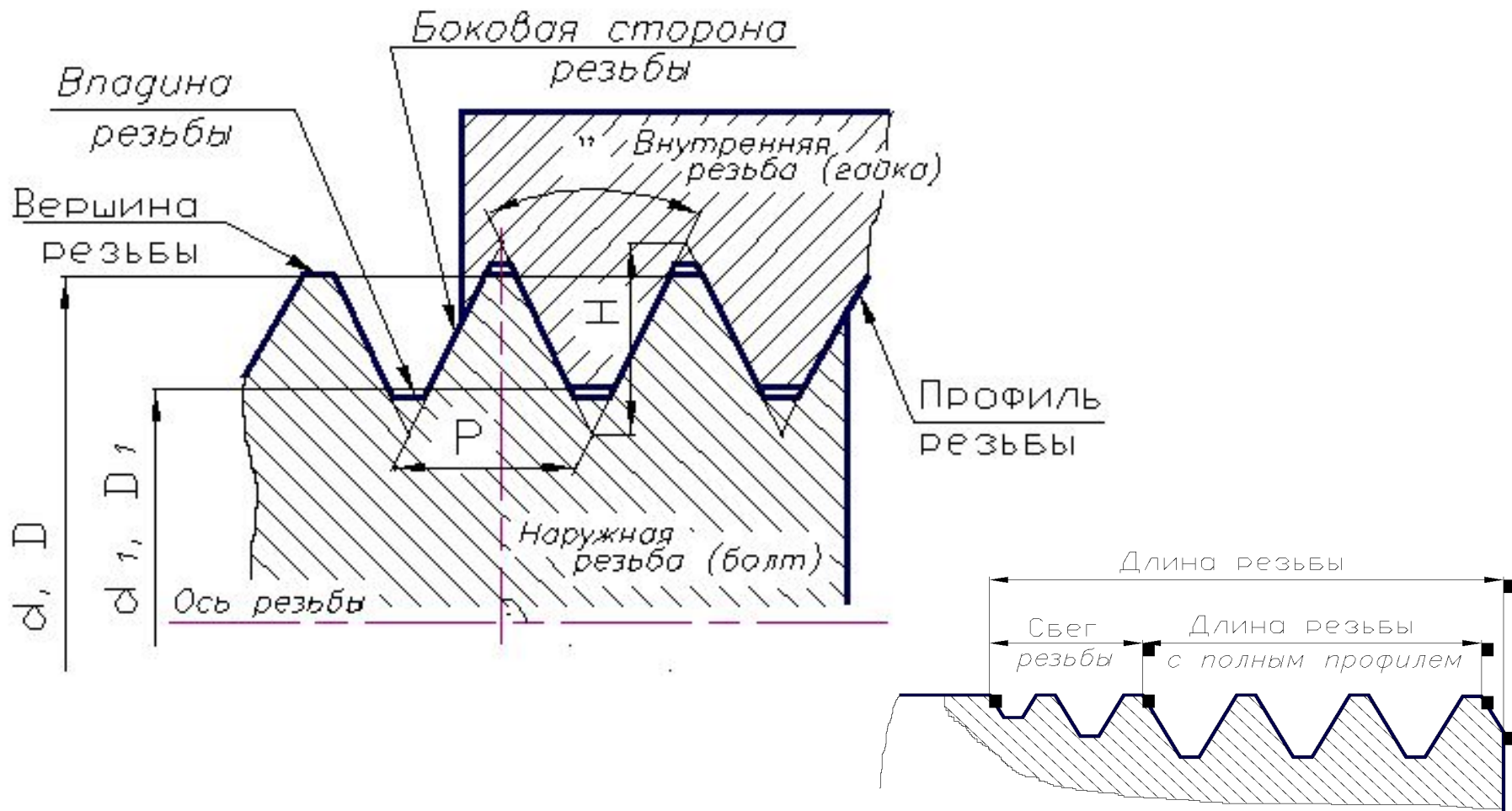


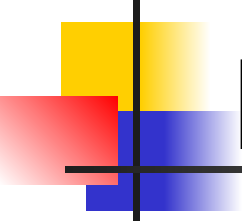
Классификация резьбы

По профилю:

- **Треугольная**
- **Трапецеидальная**
- **Упорная**
- **Прямоугольная**

Основные параметры резьбы





Основные параметры резьбы

- **Ось резьбы**
- **Профиль резьбы**
(контур сечения в плоскости,
проходящей через ось резьбы)
- **Угол профиля**
- **Длина резьбы**

Основные параметры резьбы



- **Шаг резьбы - p**

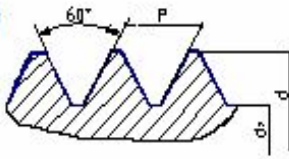
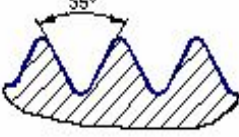
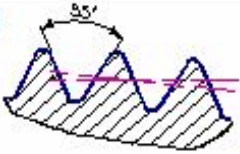
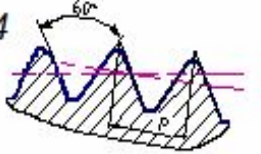
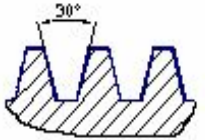
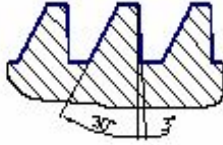
(расстояние между соседними одноименными боковыми сторонами профиля в направлении параллельном оси резьбы)

- **Ход резьбы - t** (... принадлежащее одной и той же винтовой поверхности)

- **Наружный диаметр**

- **Внутренний диаметр**

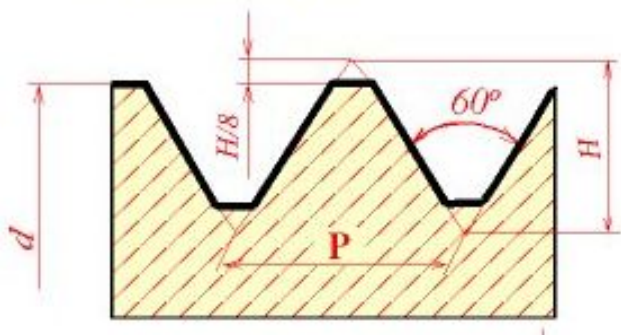
Стандартизованная резьба

	Профиль резьбы	Обозначение	Тип резьбы
Крепёжная резьба	<p>1</p> 	M	Резьба метрическая
Крепёжно-уплотнительные резьбы	<p>2</p> 	G	Резьба трубная цилиндрическая
	<p>3</p> 	R	Резьба трубная коническая
	<p>4</p> 	K	Резьба коническая дюймовая
Ходовые резьбы	<p>5</p> 	Tr	Резьба трапецидальная
	<p>6</p> 	S	Резьба упорная

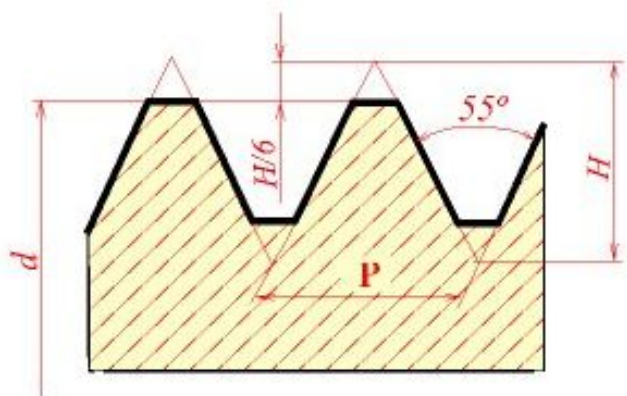
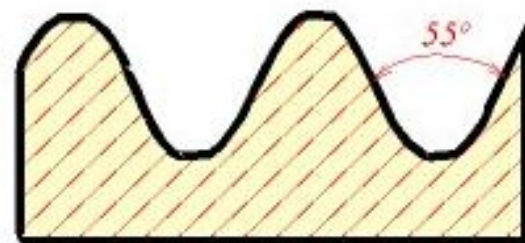
- Стандартизованная резьба

Крепёжная

■ **М - МЕТРИЧЕСКАЯ РЕЗЬБА**



**G - ТРУБНАЯ
ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ
РЕЗЬБА**



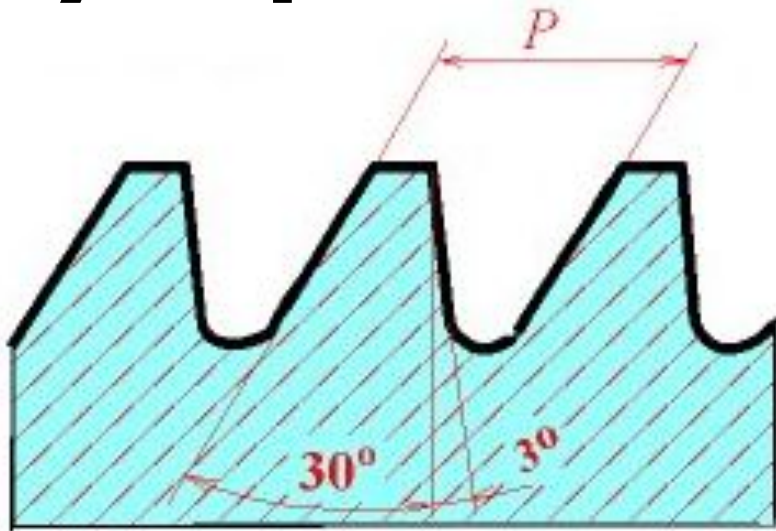
**К - КОНИЧЕСКАЯ ДЮЙМОВАЯ
РЕЗЬБА**

Стандартизованная резьба

Ходовая

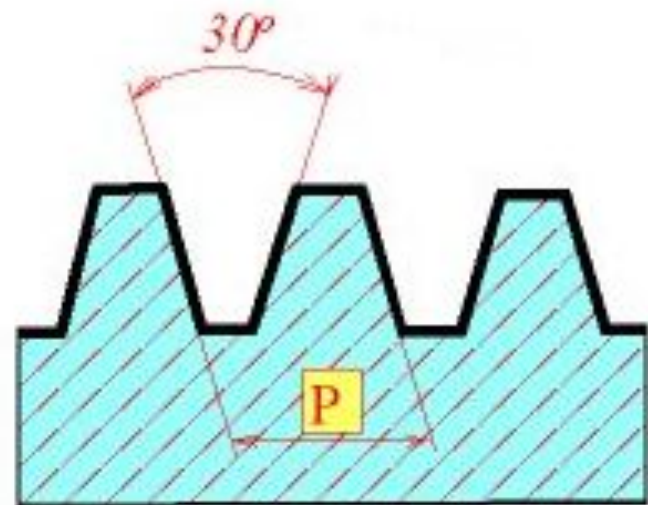
S -

упорная



Tr -

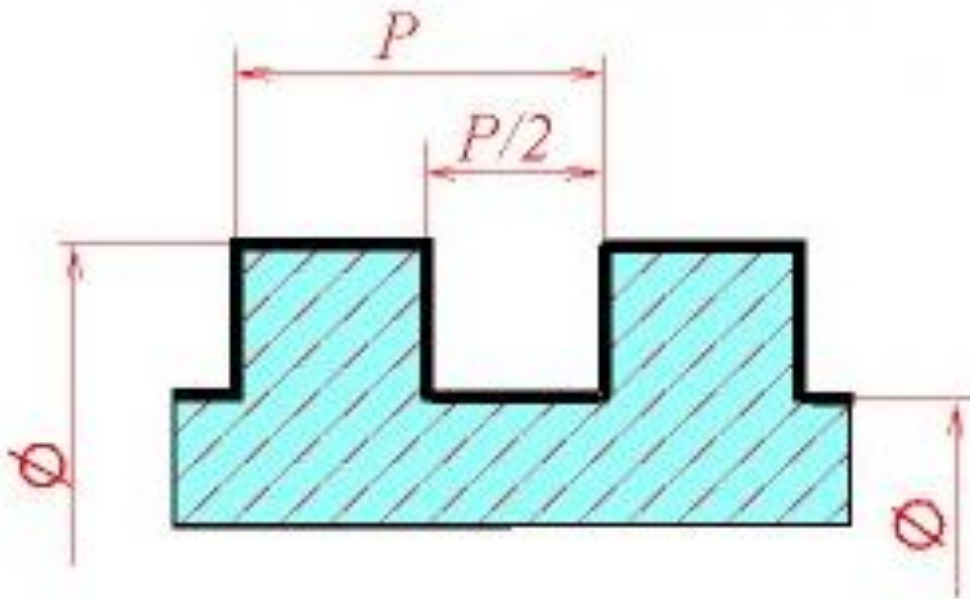
трапецеидальная



Специальная резьба с нестандартным профилем

Ходовая

ПРЯМОУГОЛЬНАЯ РЕЗЬБА



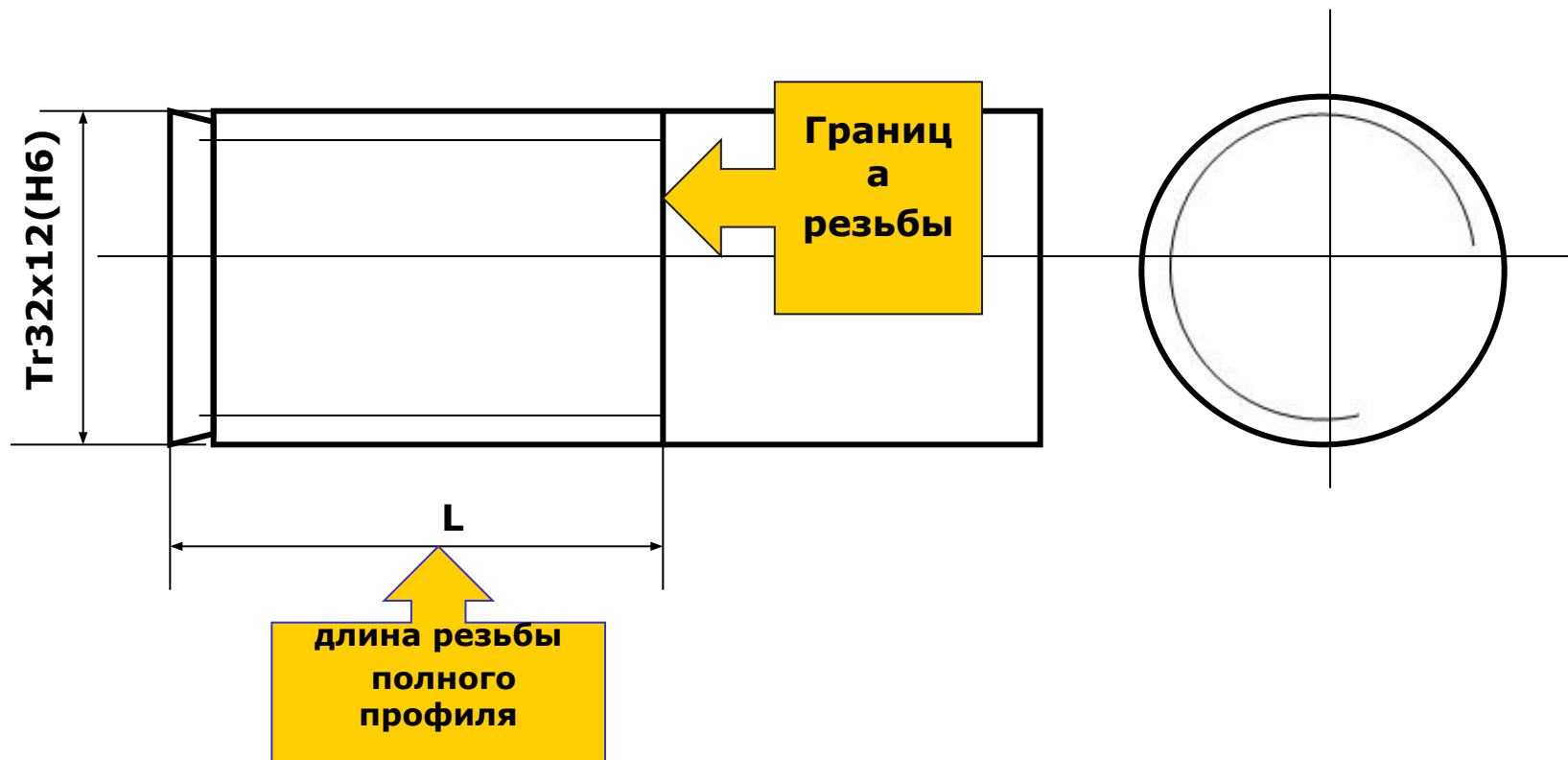


Изображение резьбы

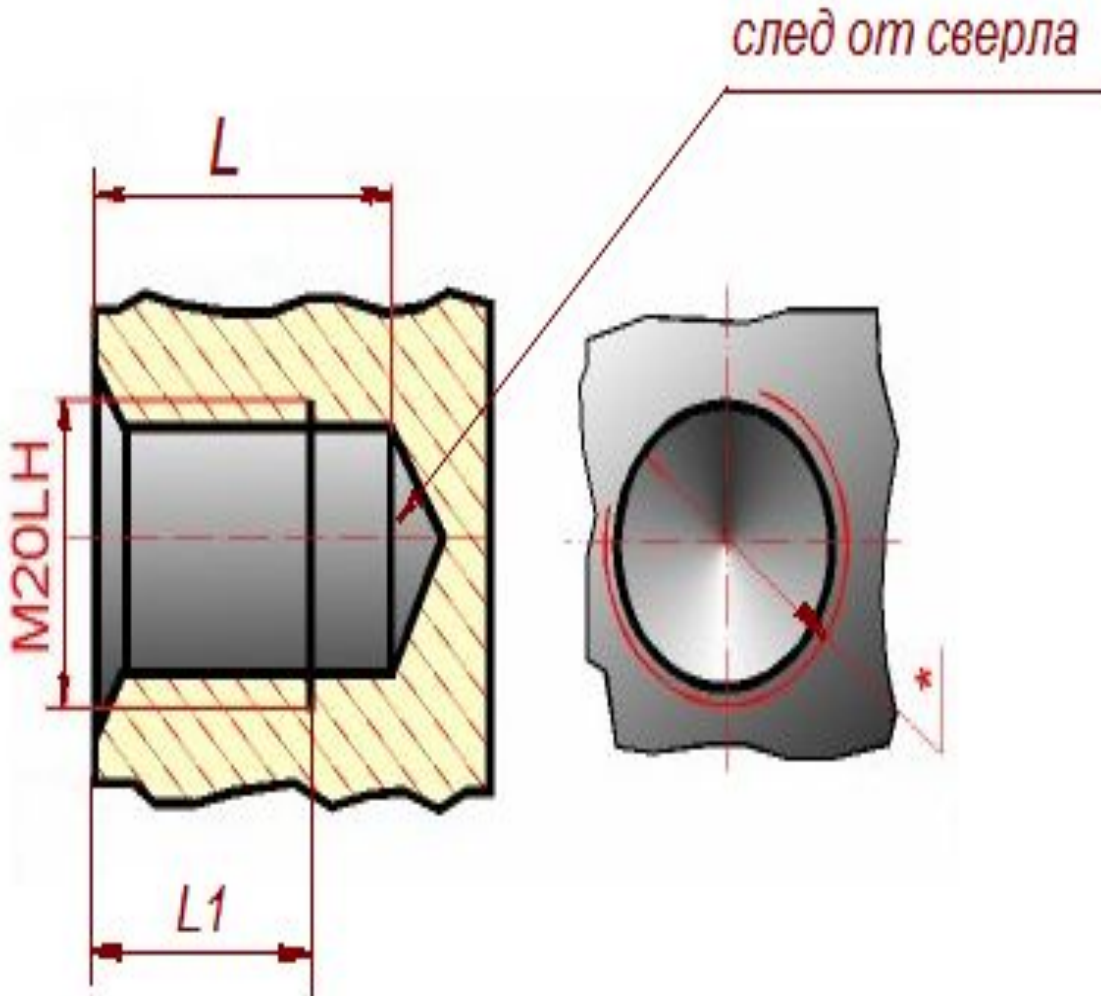
- ГОСТ2.311-68

Изображение резьбы ГОСТ2.311-68

На стержне



В ГЛУХОМ ОТВЕРСТИИ



L – глубина сверления

L1 – длина резьбы
полного профиля

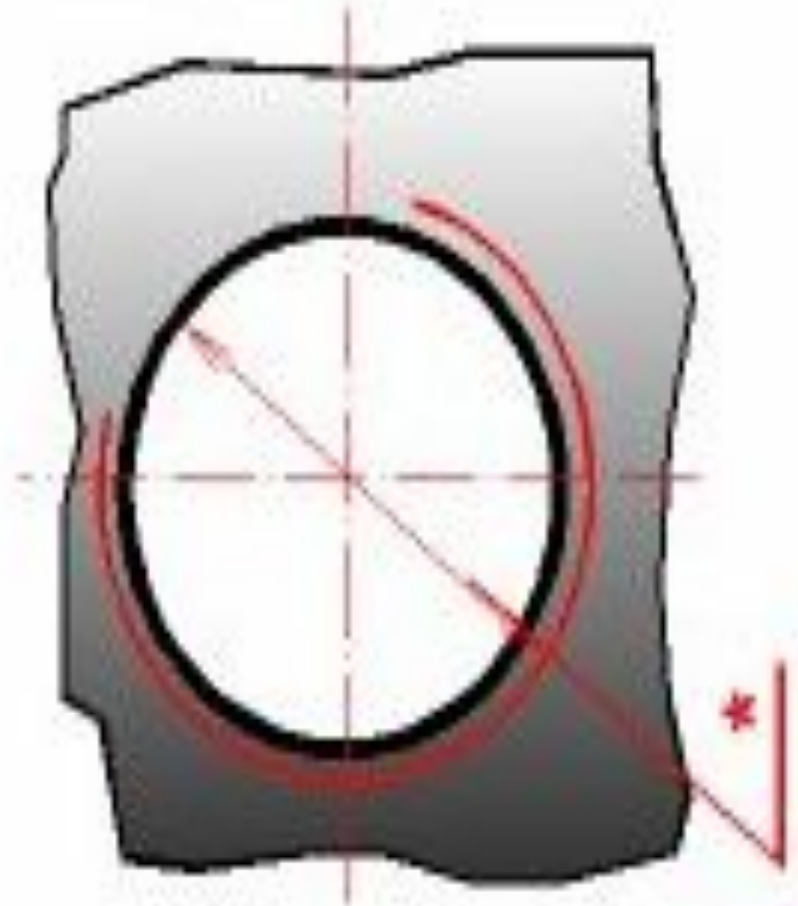
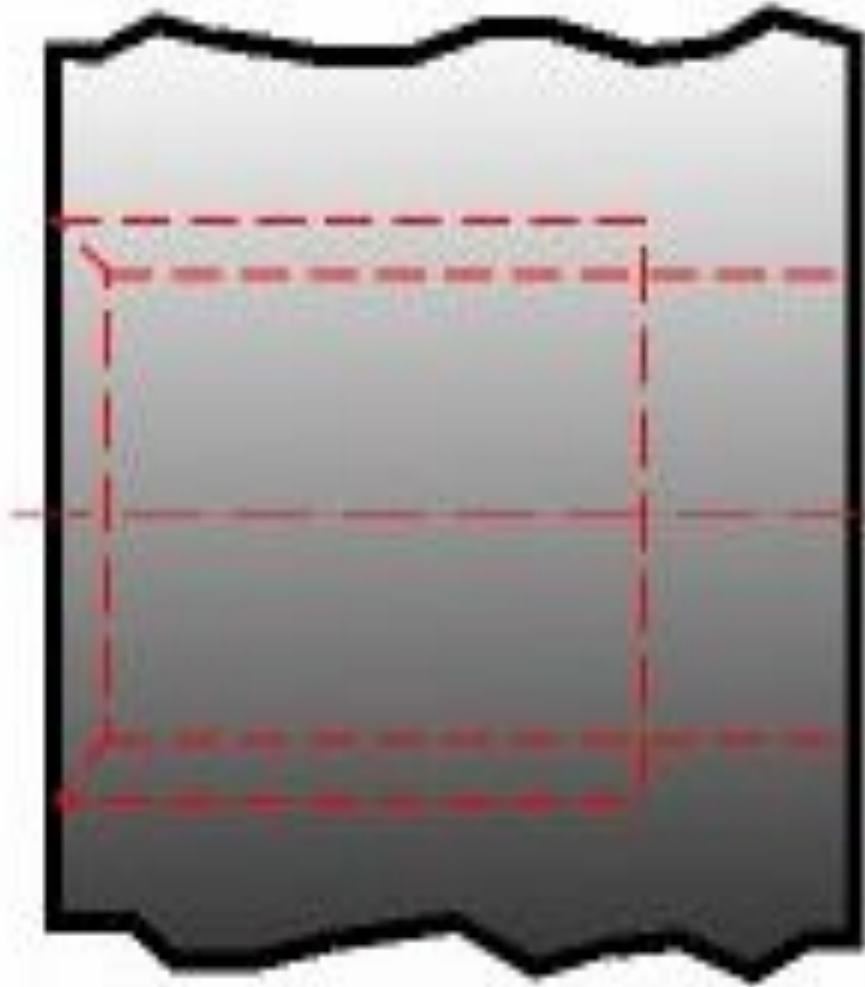
След от сверла имеет
угол при вершине **120°**

L – L1 = L2

L2 – недорез состоит
из сбega и недовода и
составляет **4P**

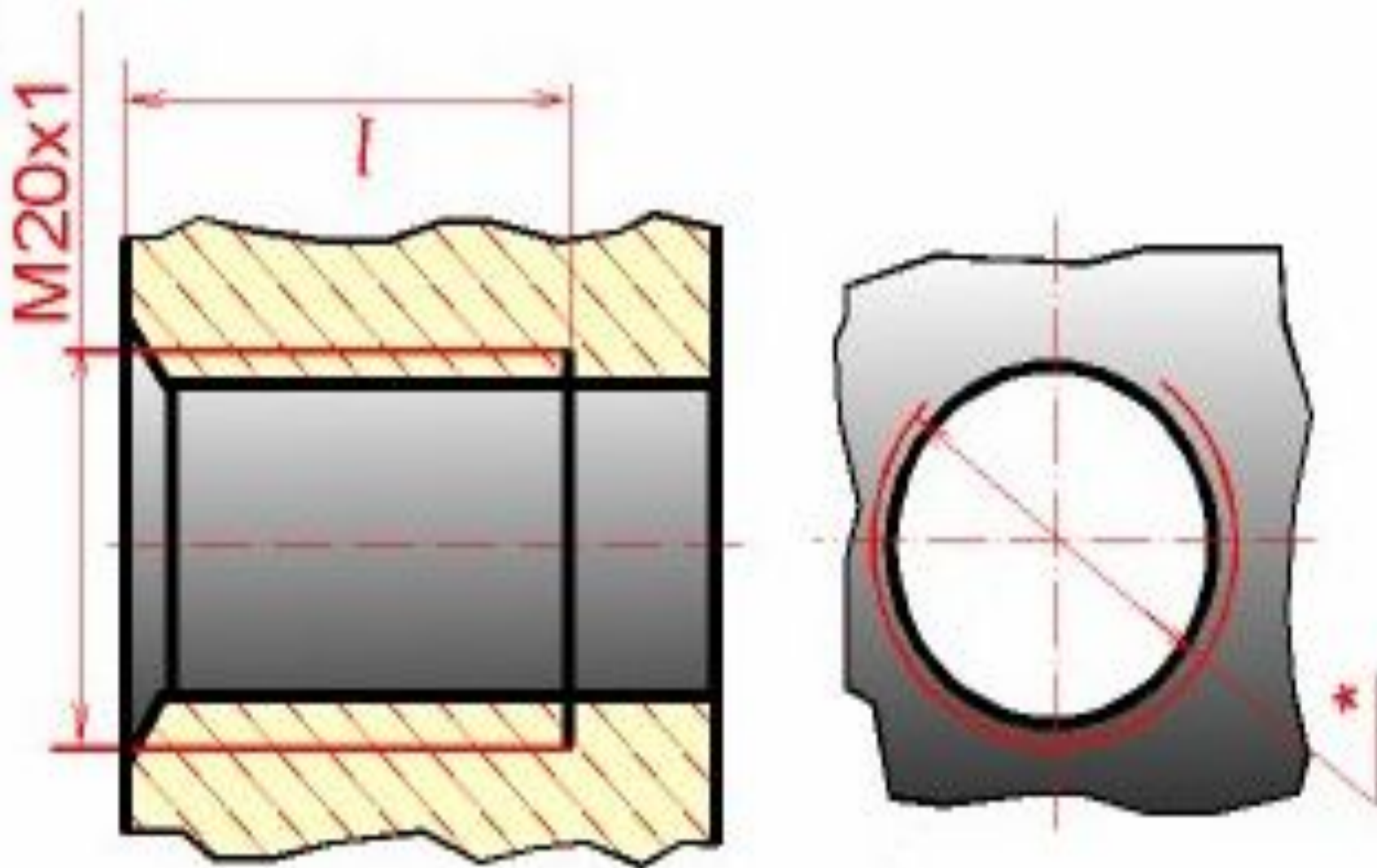
Изображение резьбы ГОСТ2.311-68

В ОТВЕРСТИИ

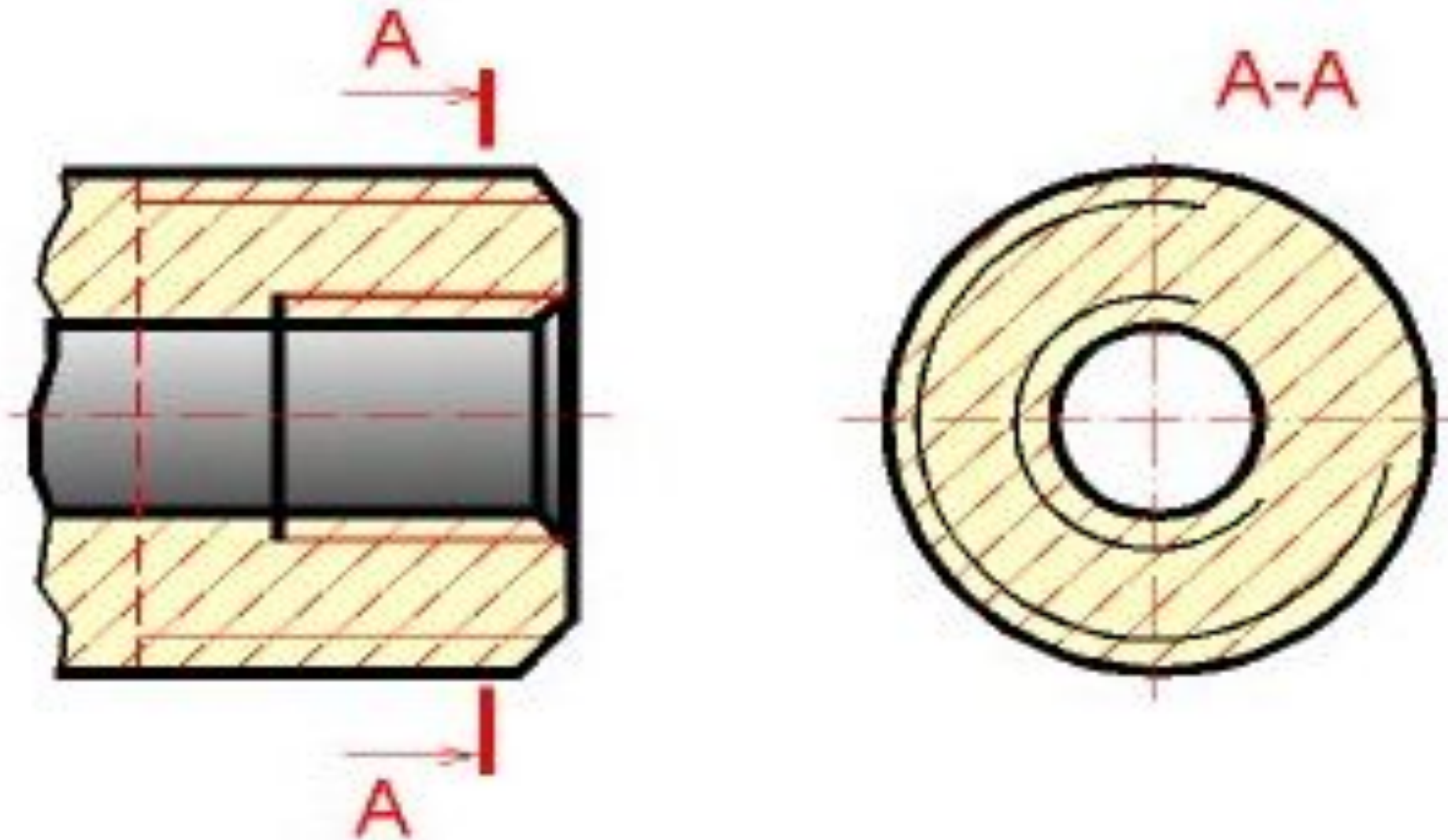


Изображение резьбы ГОСТ2.311-68

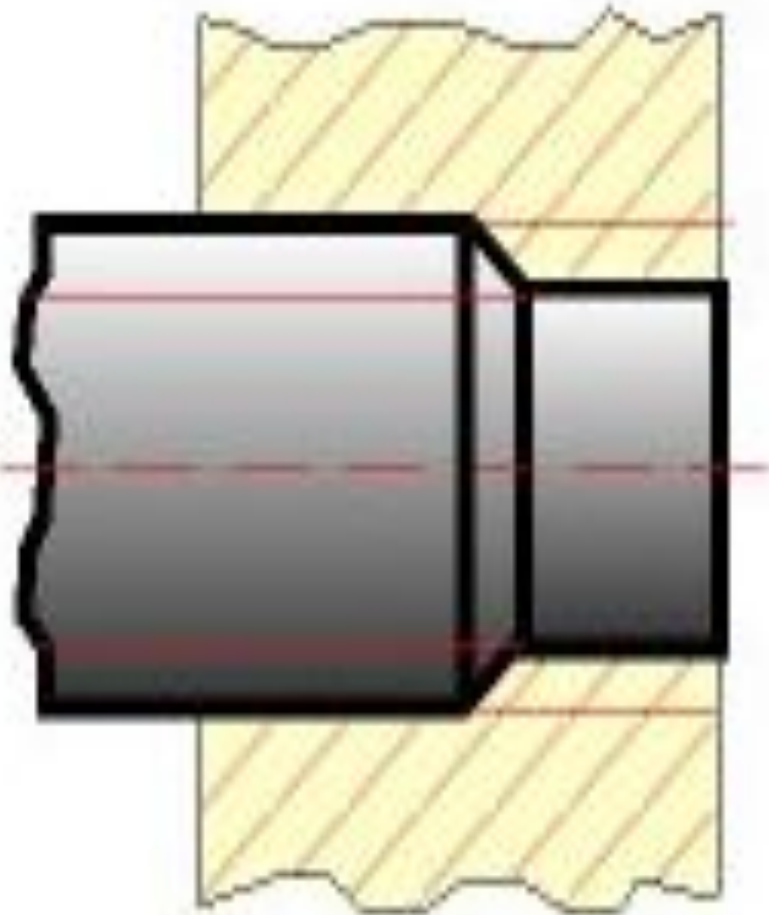
В ОТВЕРСТИИ



в разрезе



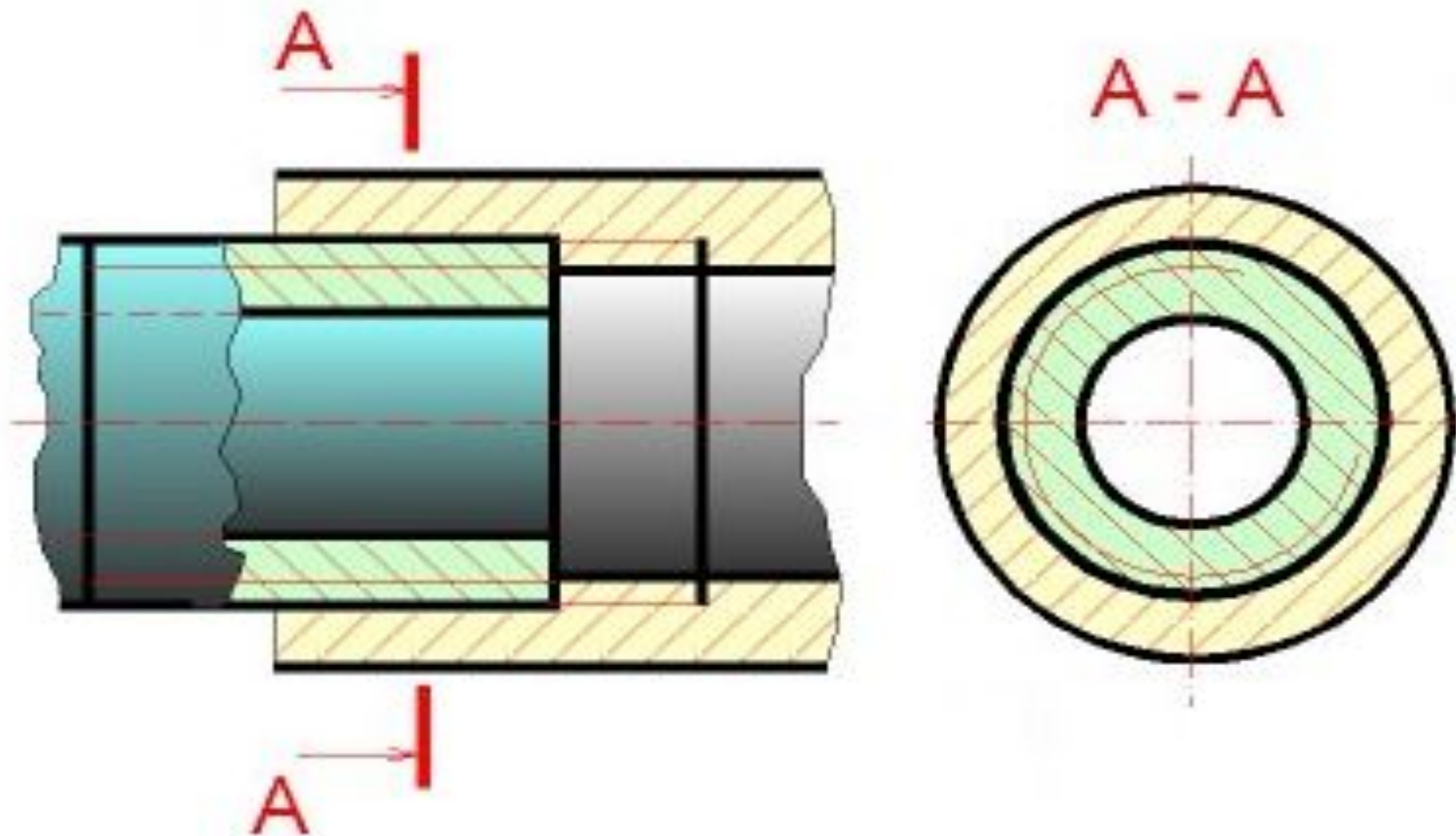
В соединении



Показывают
только ту
часть
резьбового
отверстия, которая
не закрыта
стержнем

Изображение резьбы ГОСТ2.311-68

В СОЕДИНЕНИИ





Обозначение резьбы

- **M30**
- **M30x1,5** шаг?
- **G1/2** трубная цилиндрическая
с размером внутреннего диаметра трубы 1/2 дюйма
- **R1/2** наружная трубная коническая

Обозначение резьбы



- **Tr40x6** трапецеидальная

нар. диаметр мм ? шаг ?

- **Tr20x8(p4)**

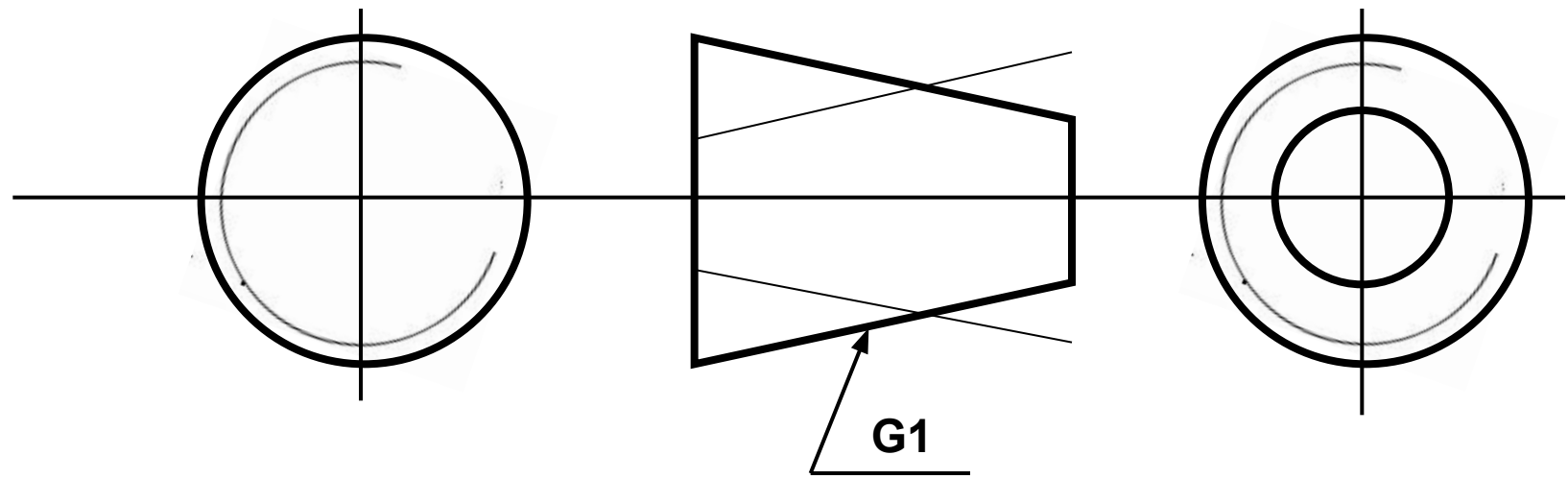
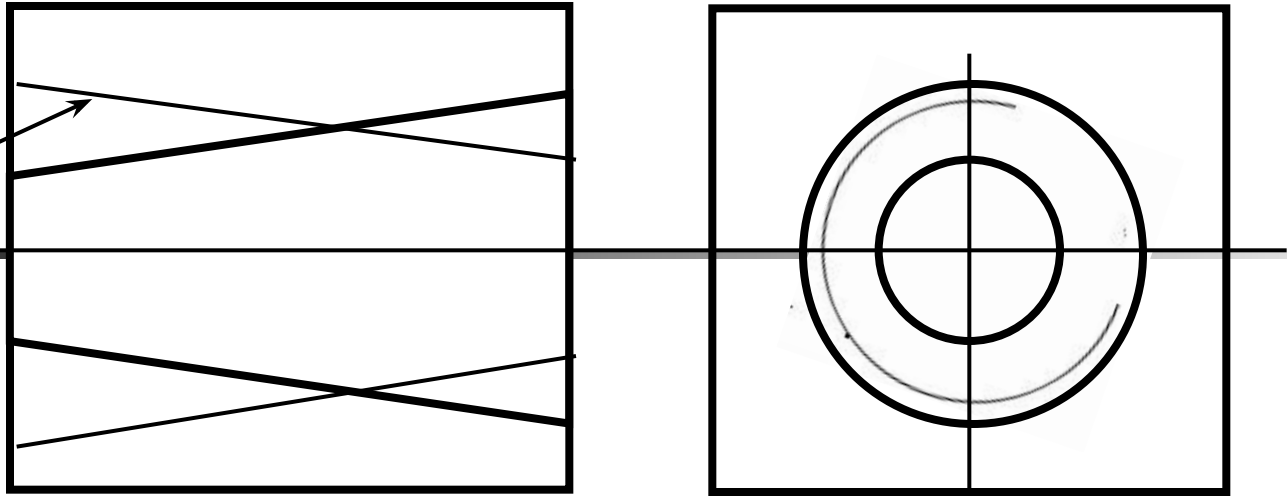
ход? шаг? число заходов?

- **S80x10** упорная

- **S80x20(P10)**

ход? шаг? число заходов?

K1 1/2



Обозначение резьбы на конической поверхности



Обозначение резьбы на чертеже ГОСТ 2.311-68

Для стандартизованной резьбы

**Размерную линию выносят от
наружного (наибольшего) диаметра.**

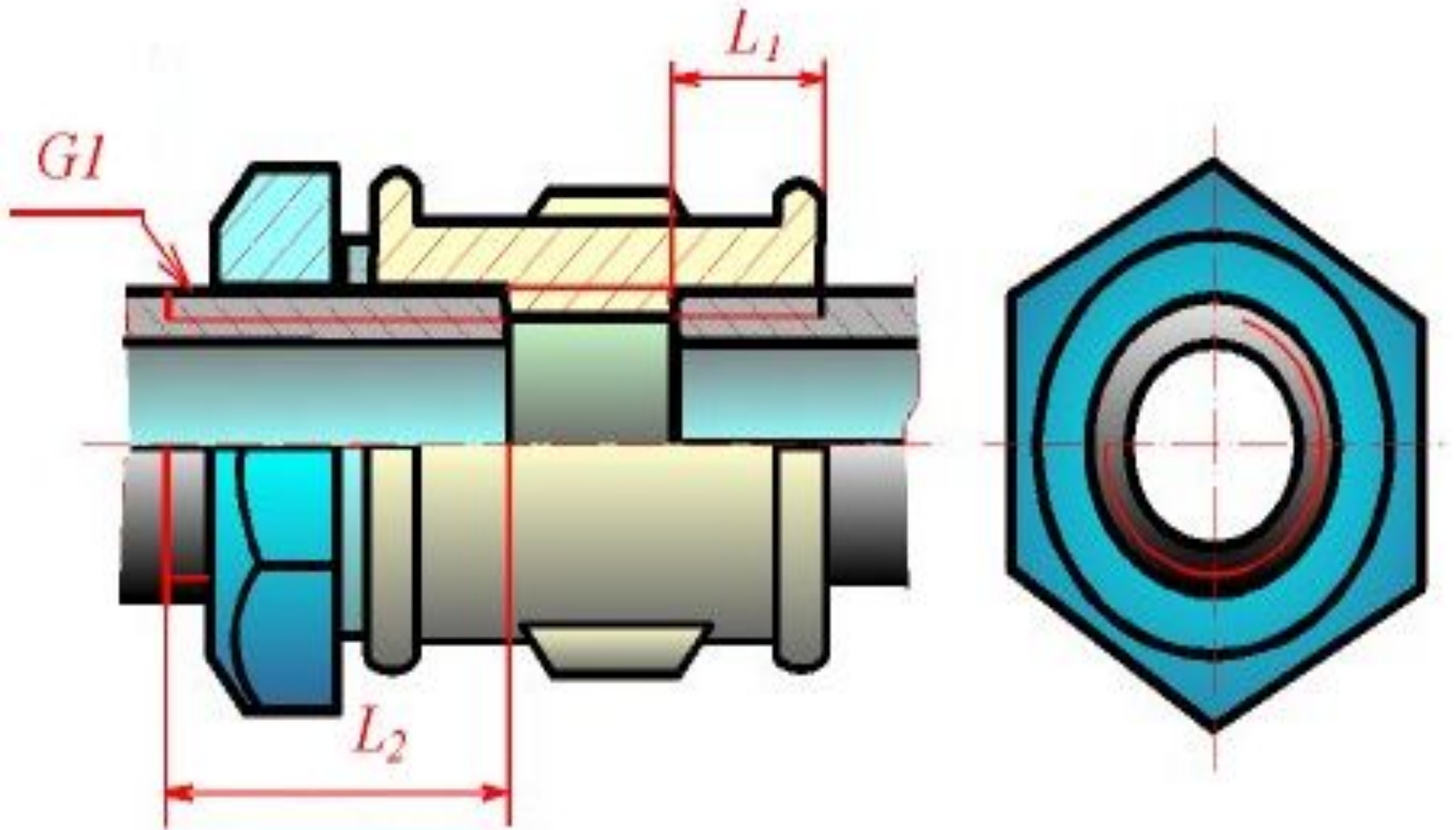
Исключение :

Трубная цилиндрическая резьба G

Трубная коническая резьба

**(для них наносят стрелку к линии
основного контура)**

Трубное соединение



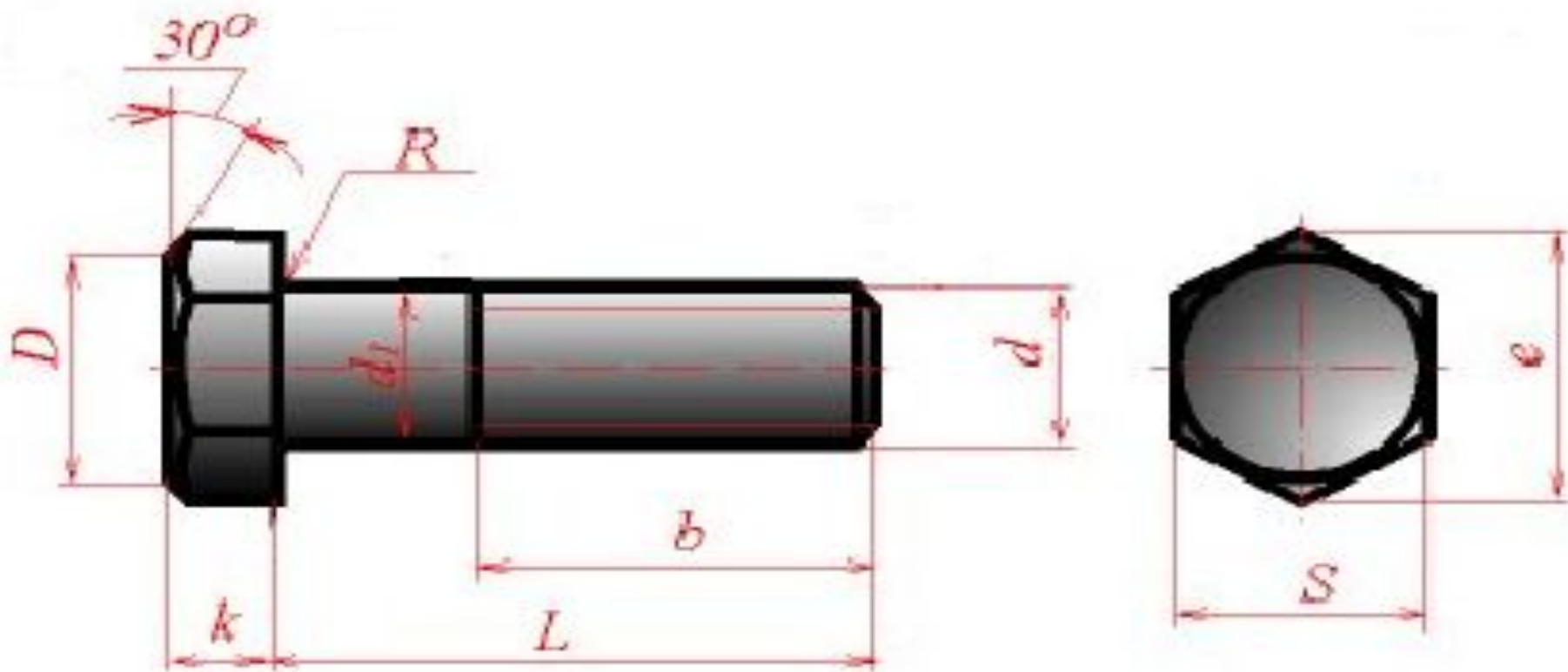


Стандартные крепежные детали

- Болт
- Гайка
- Шайба
- Шпилька

Стандартные крепёжные детали

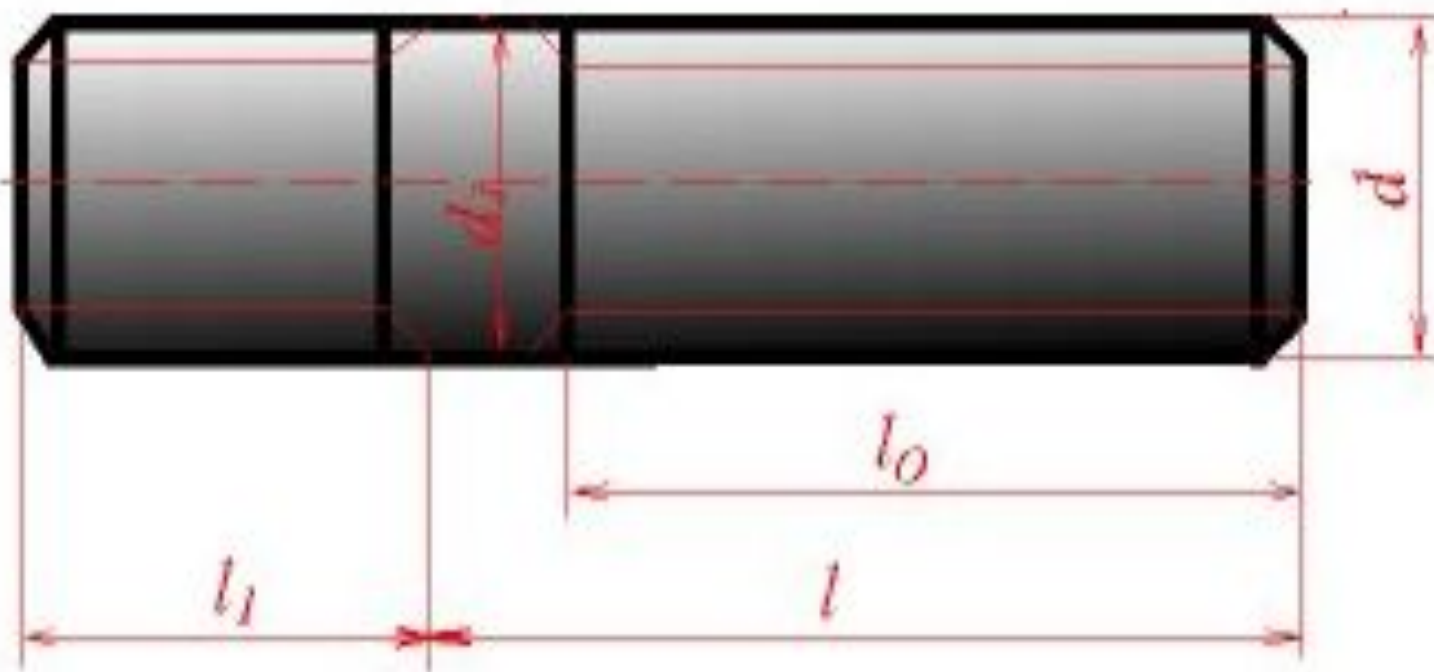
Болт



*Болт с шестигранной головкой
нормальной точности по
ГОСТ 7798 - 70*

Стандартные крепёжные детали

Шпилька



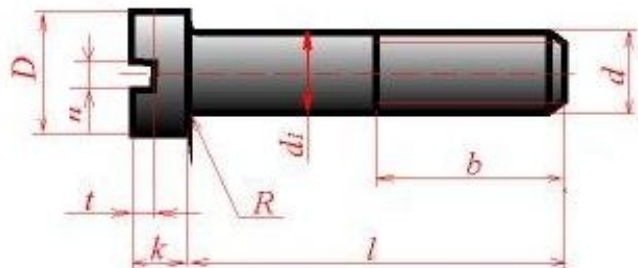
Шпилька (нормальной точности) ГОСТ 22032 - 76, 22034 - 76, 22038 - 76 для деталей с резьбовыми отверстиями.

Стандартные крепёжные детали

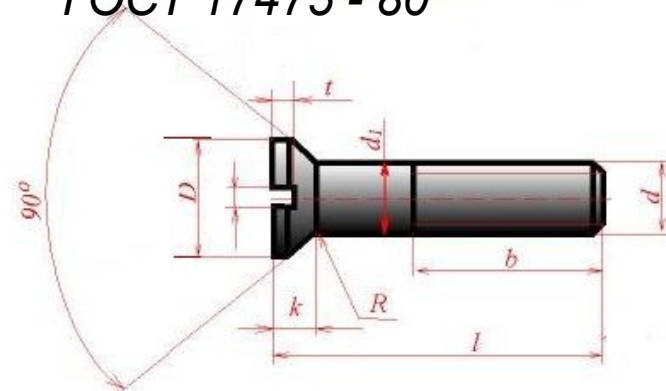
ВИНТ

Винт с цилиндрической
головой

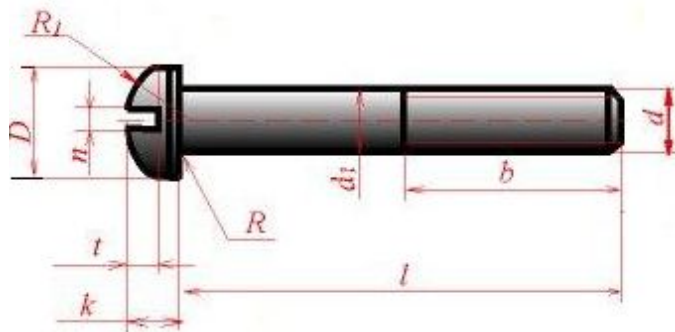
ГОСТ 1491 - 80



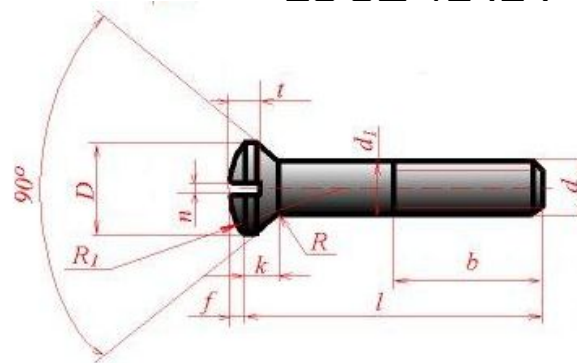
Винт с потайной головкой
ГОСТ 17475 - 80



Винт с полукруглой головкой
ГОСТ 17473 - 80

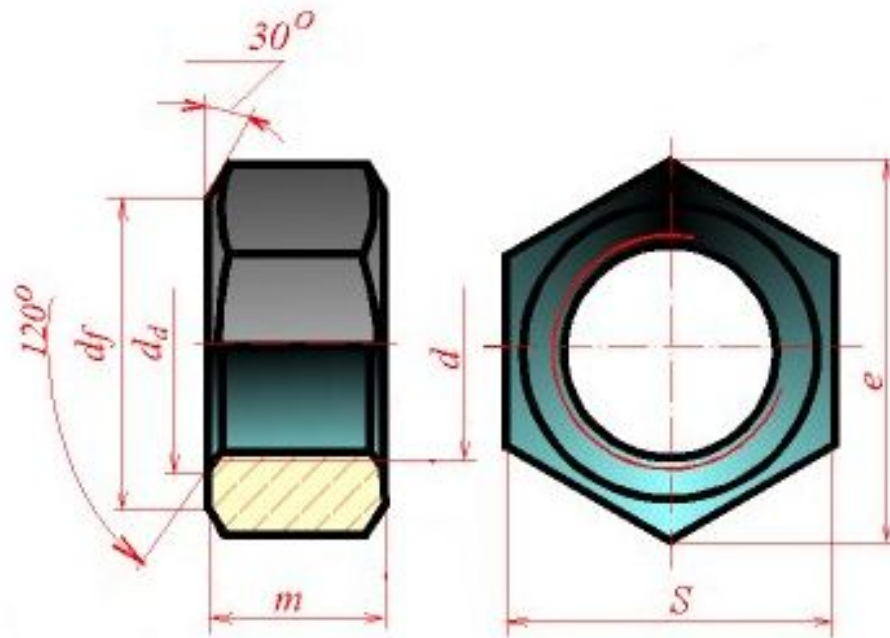


Винт с полупотайной головкой
ГОСТ 17474 - 80



Стандартные крепёжные детали

Гайка



Гайка шестигранная (нормальной точности) по ГОСТ 5915 - 70

Условное обозначение крепежных резьбовых деталей

Болт М**12**х**60** ГОСТ **7798-70**

Гайка М**12** ГОСТ **5915-70**

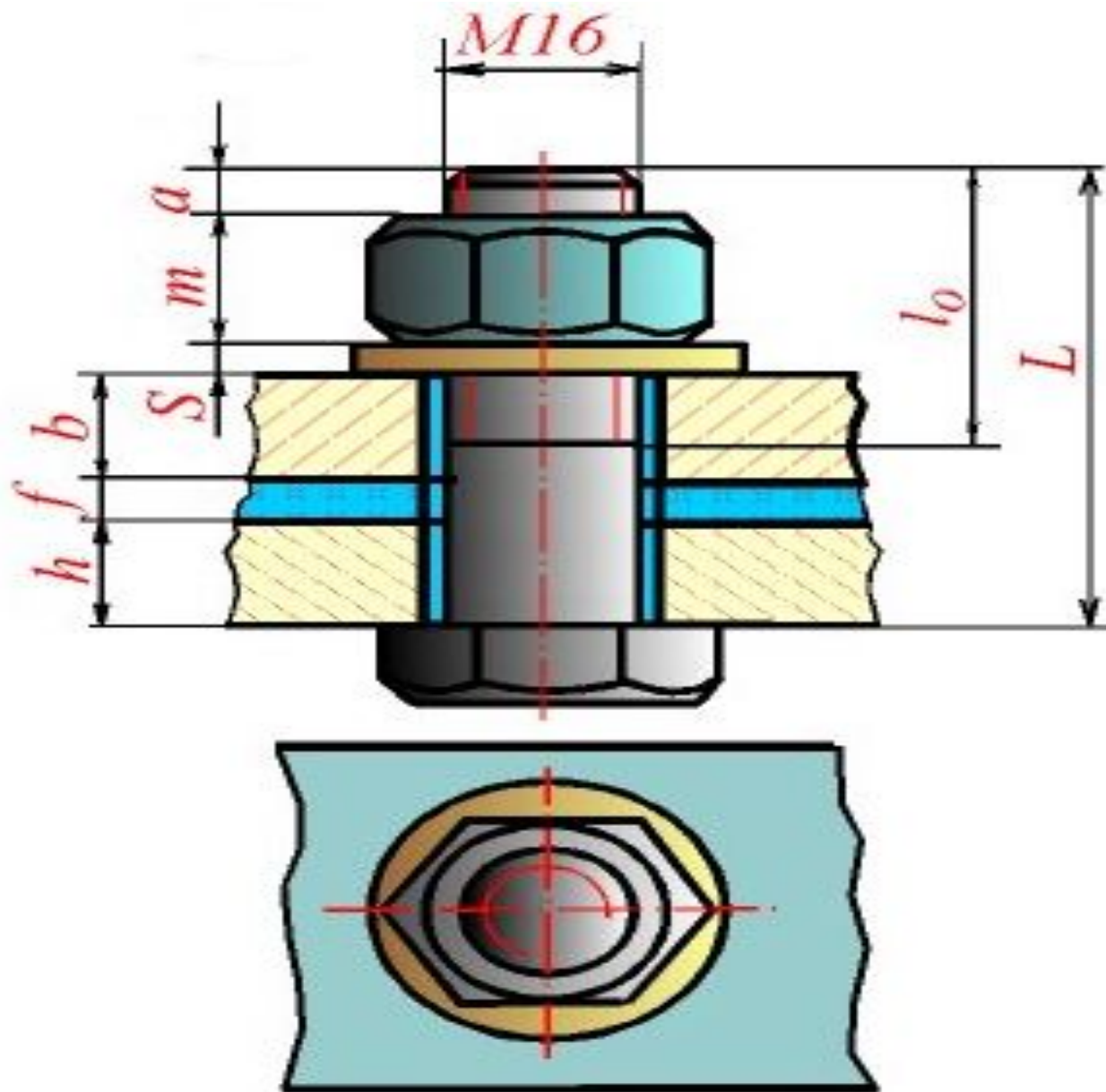
Гайка **2.М12** ГОСТ **5915-70**

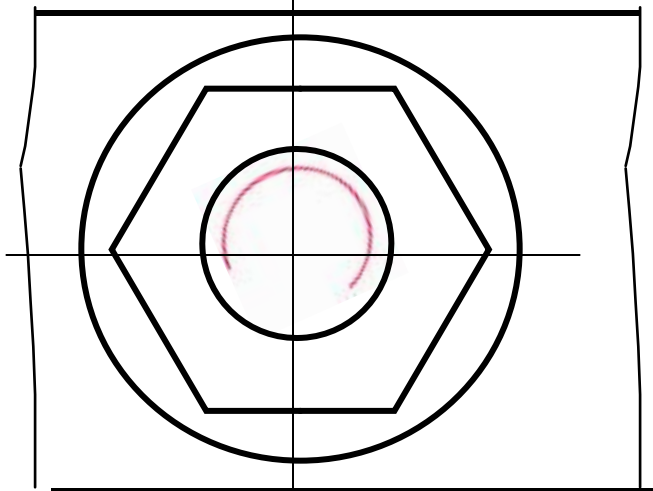
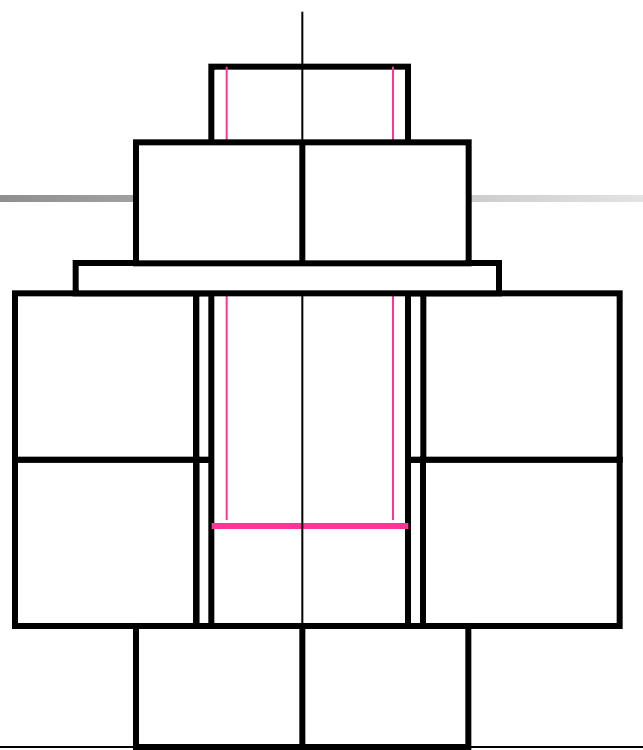
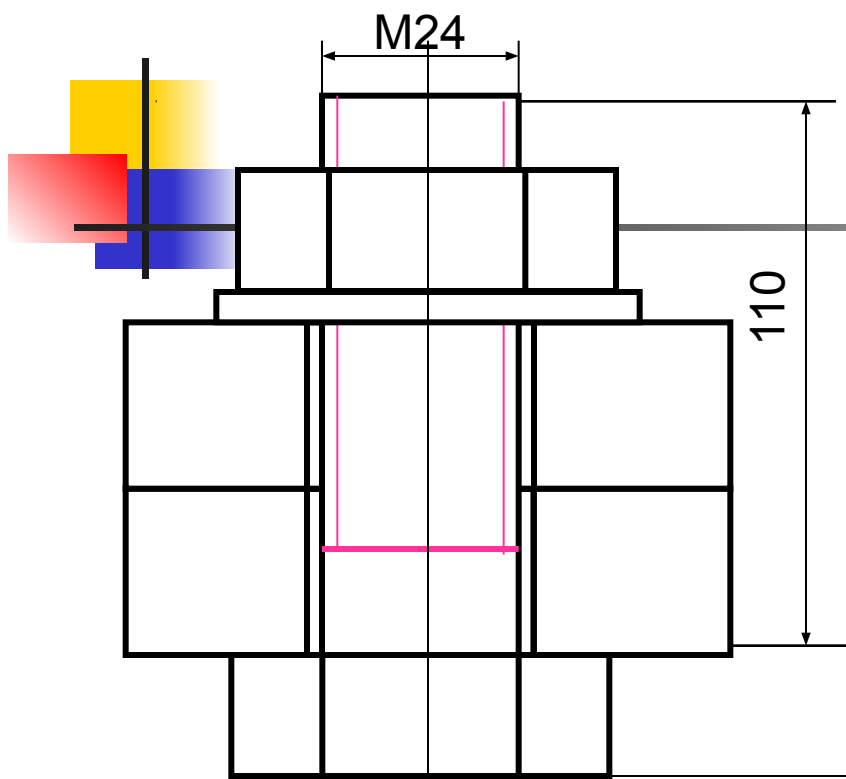
Шайба **2.12** ГОСТ **11371-78**

Шайба **12** ГОСТ **11371-78**

Шпилька М**16**х**120** ГОСТ**22032-76**

БОЛТОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ

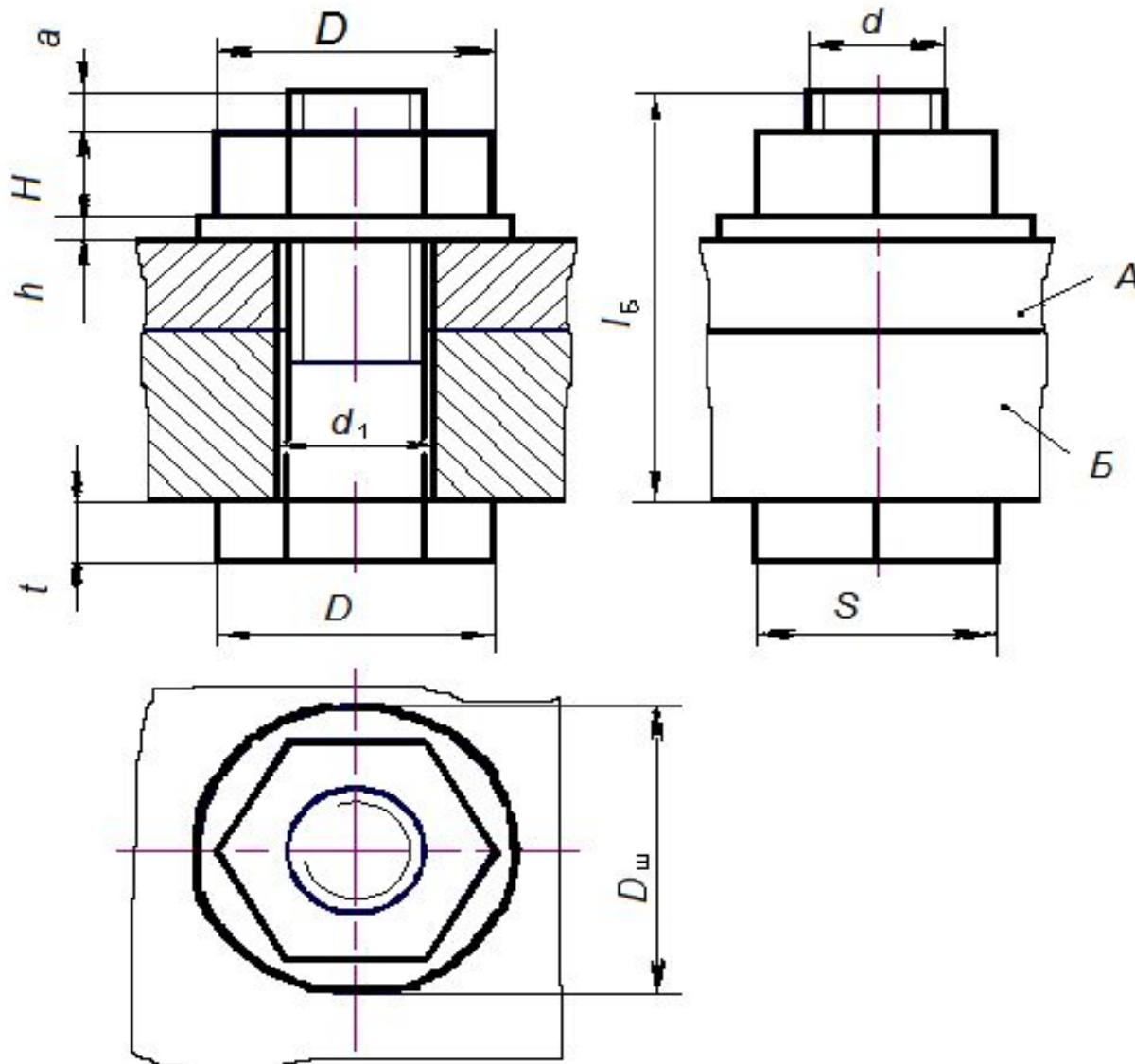




**Болтовое
соединение
Упрощенное
изображение**

Болтовое соединение

Упрощённое изображение



$$L_B = A + B + h + H + a$$

$$h = 0,15 \times d$$

$$a = (0,25 \div 0,5) \times d$$

$$D = 2 \times d$$

$$D_{ш} = 2,2 \times d$$

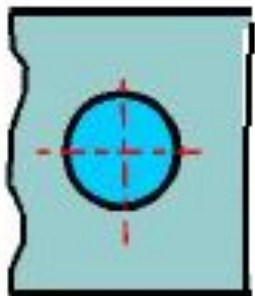
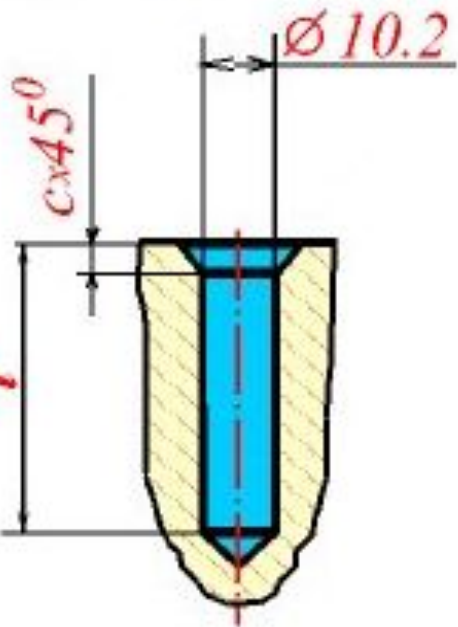
$$t = 0,7 \times d$$

$$d_1 = 1,1 \times d$$

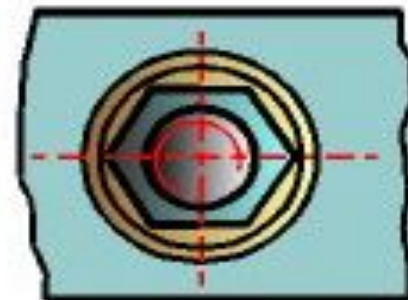
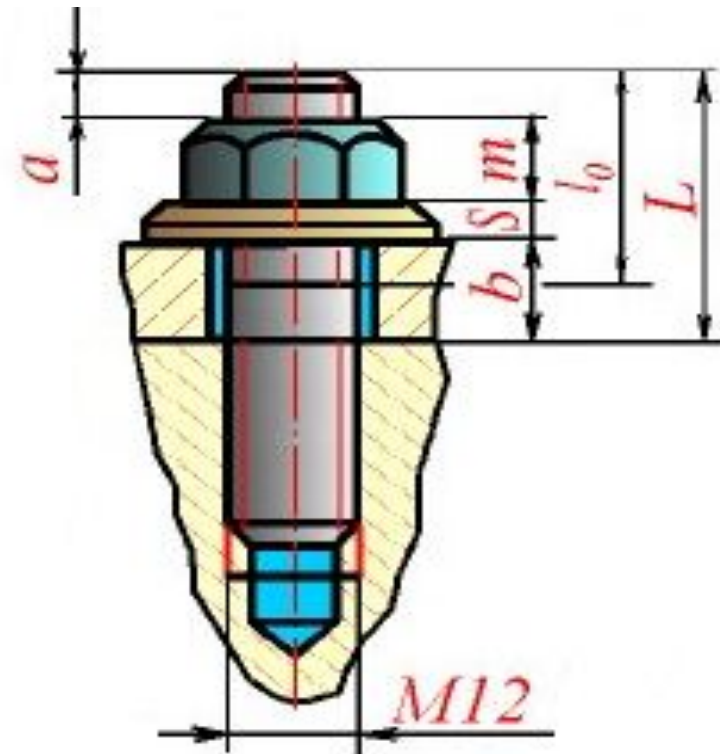
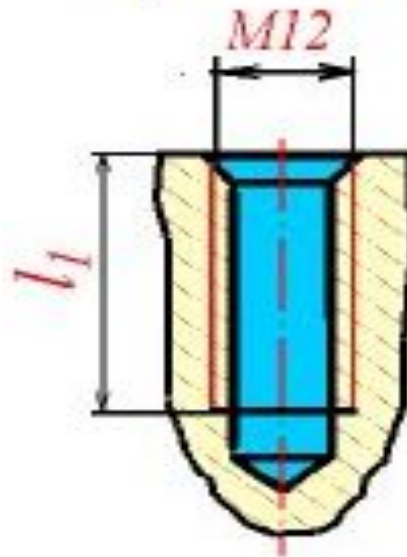
$$H = 0,8 \times d$$

СОЕДИНЕНИЕ ШПИЛЬКОЙ

Отверстие сверленое

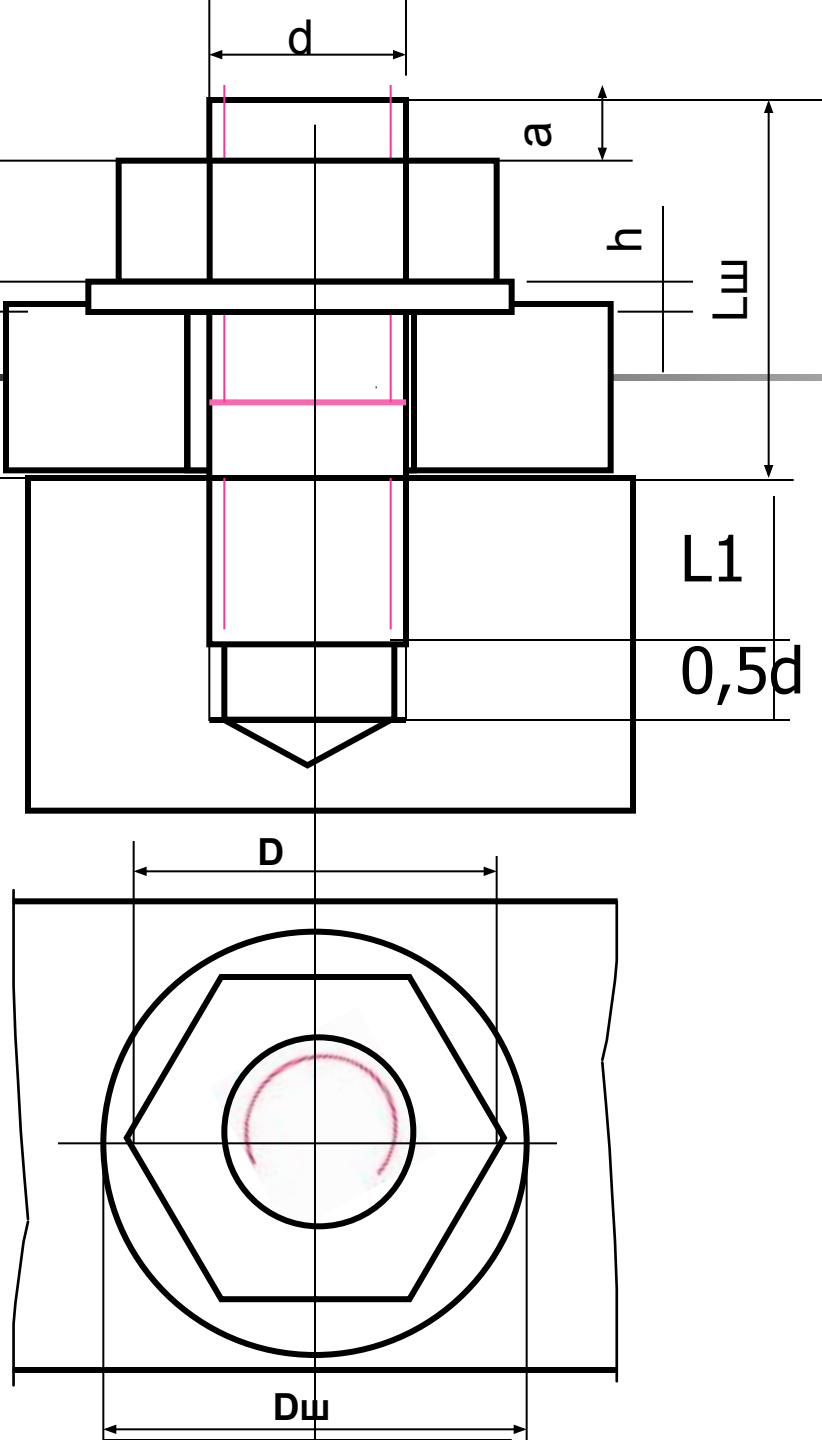


Отверстие нарезанное



Упрощенное изображение

Соединение шпилькой



$$L_{ш} = A + h + H + a$$

$$h = 0,15d$$

$$a = (0,25 \div 0,5)d$$

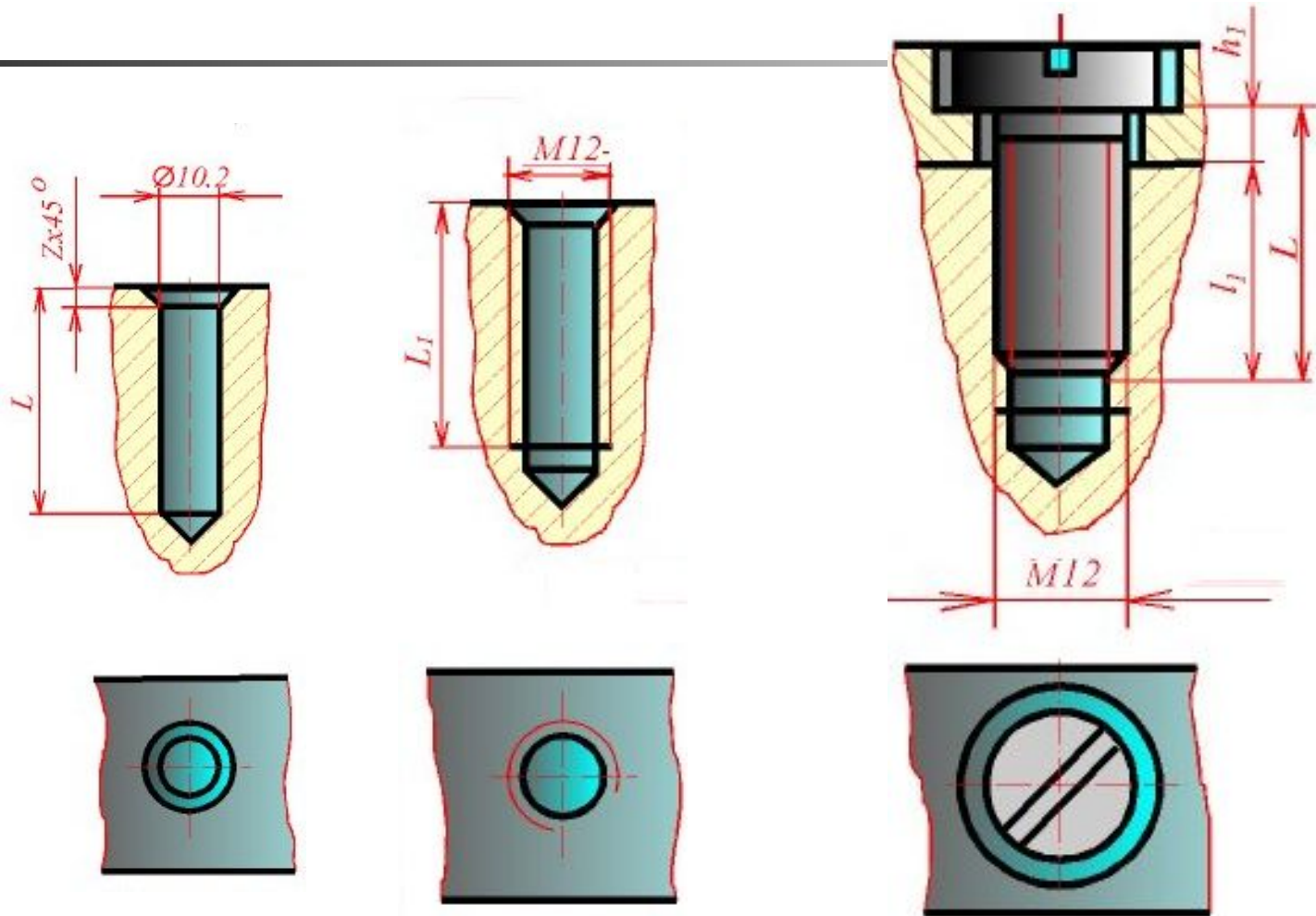
$$D = 2d$$

$$D_{ш} = 2,2d$$

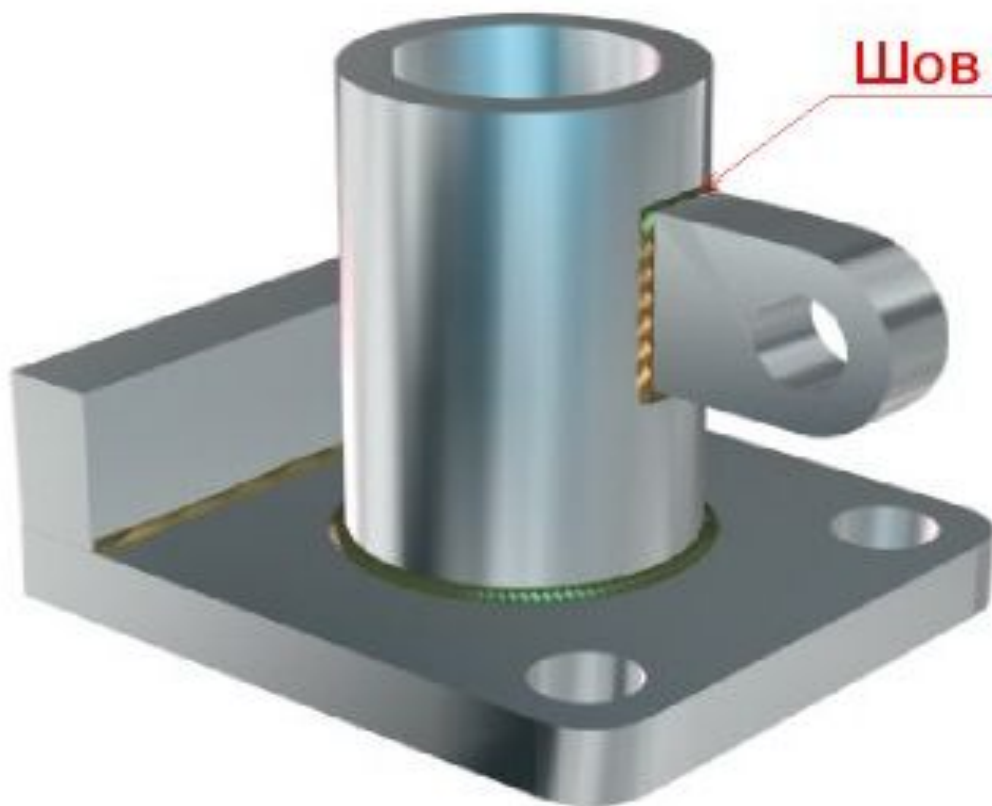
$$d_1 = 1,1d$$

$$H = 0,8d$$

Винтовое соединение



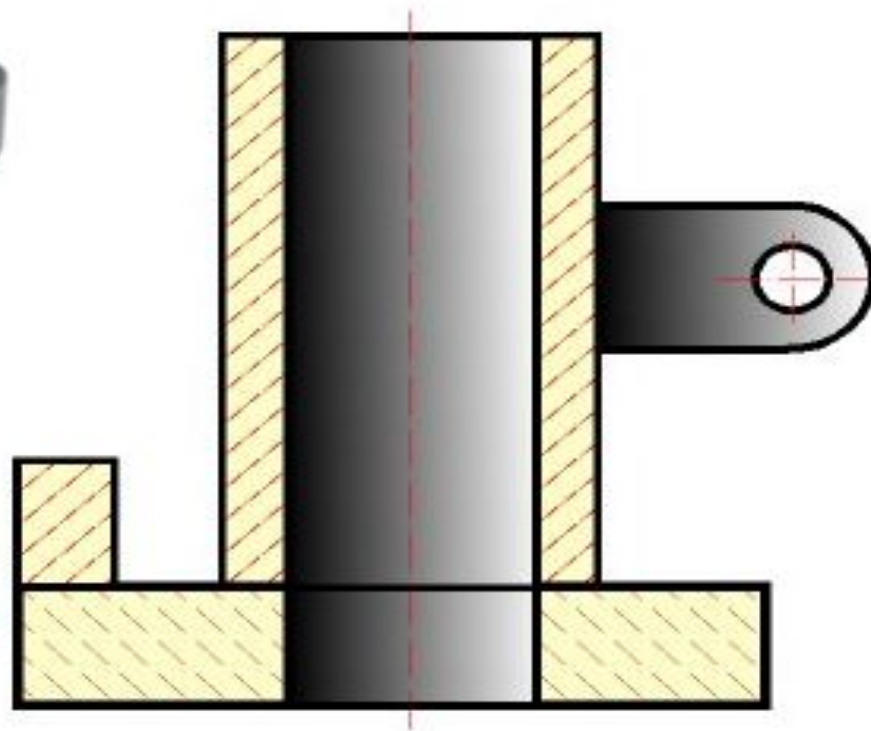
Изображение сварных швов



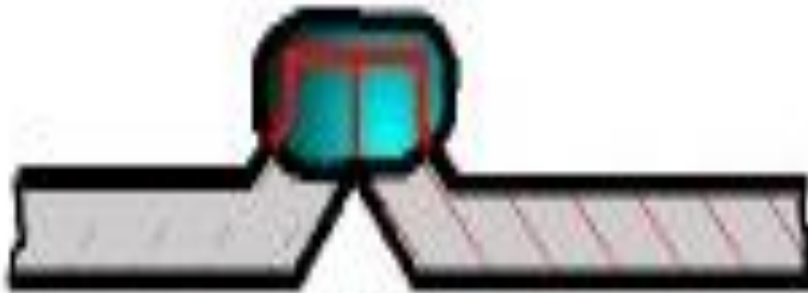
Шов сварной

а) модель

б) изображение на чертеже



Стыковое соединение (С)



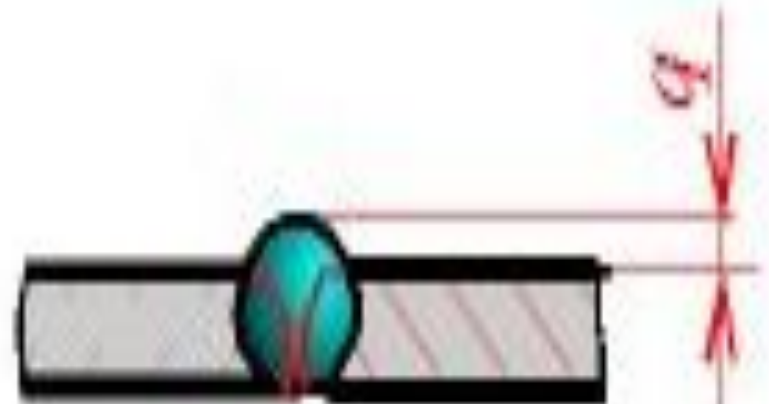
a



б

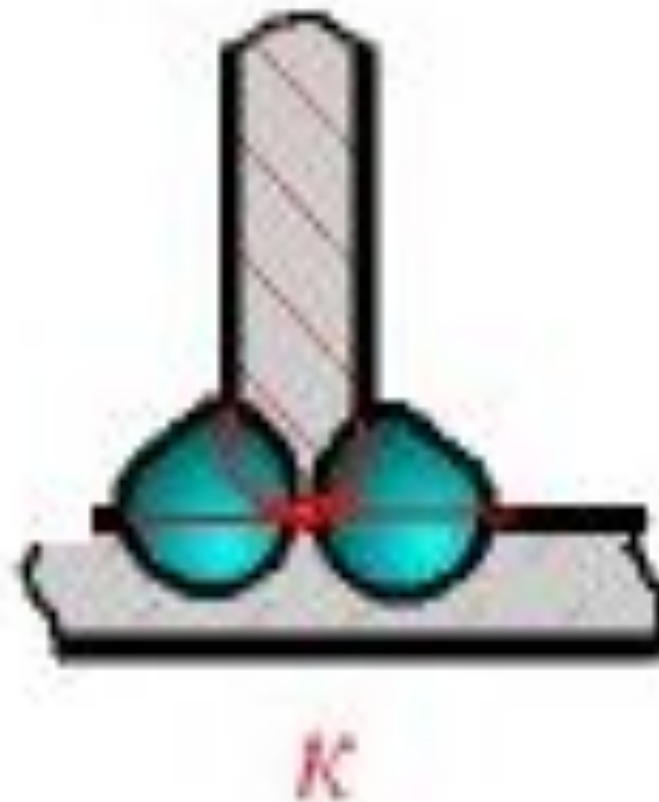
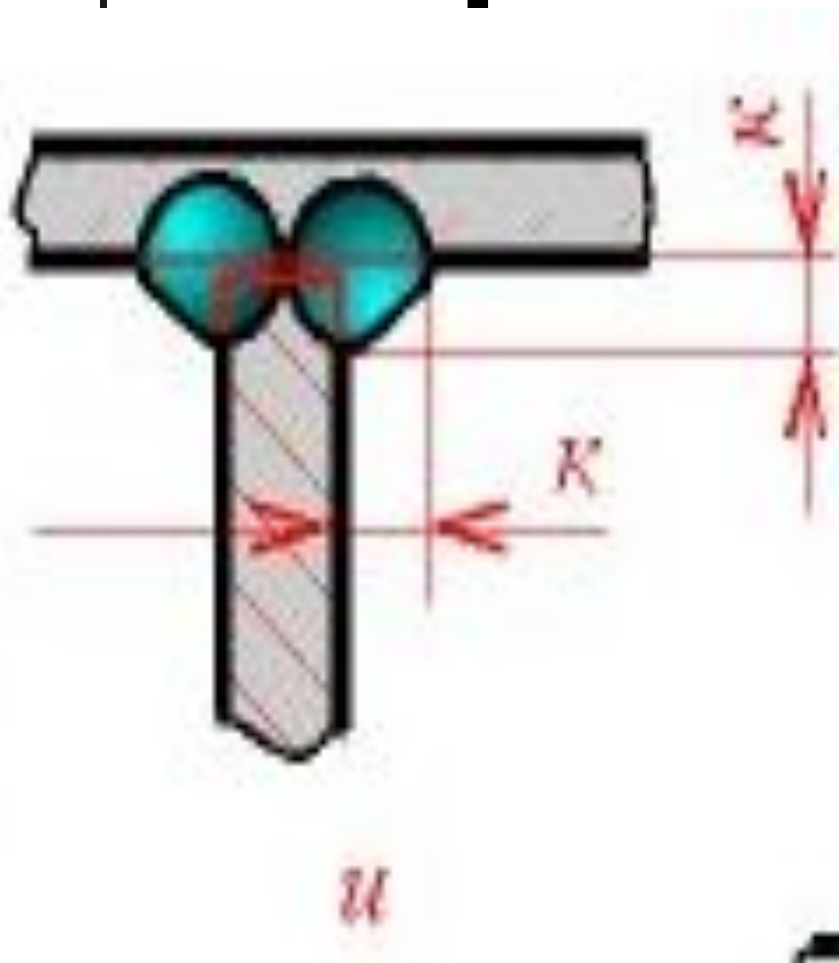


в

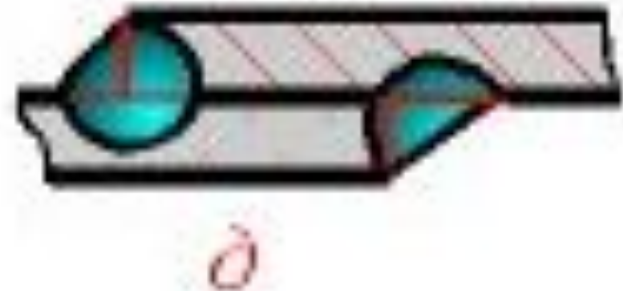
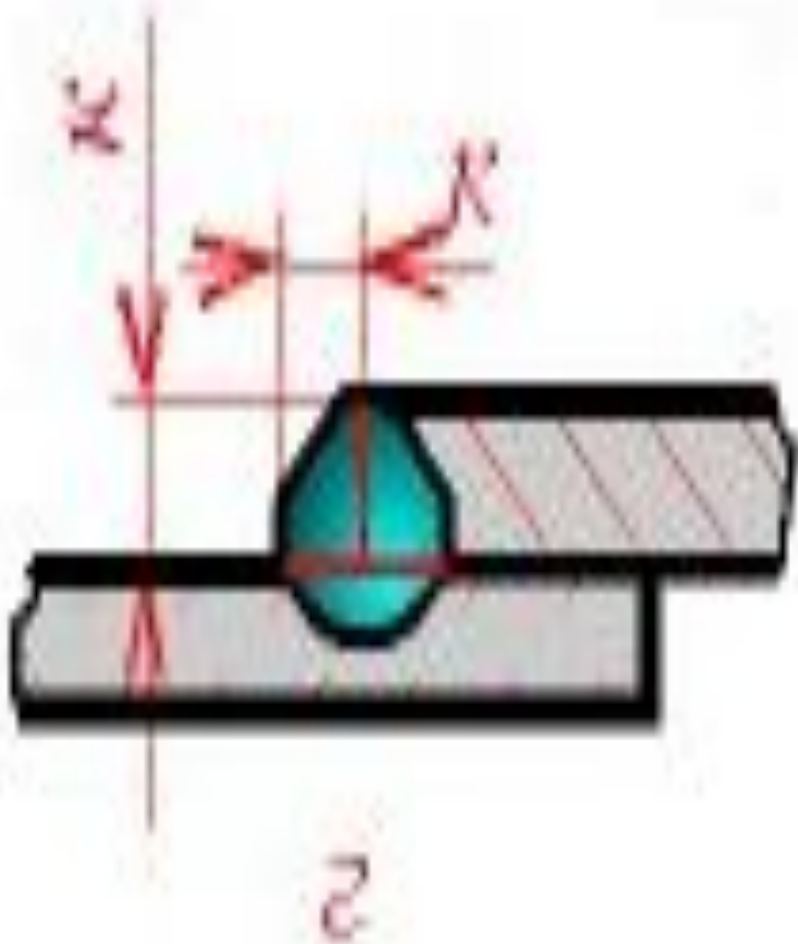


ж

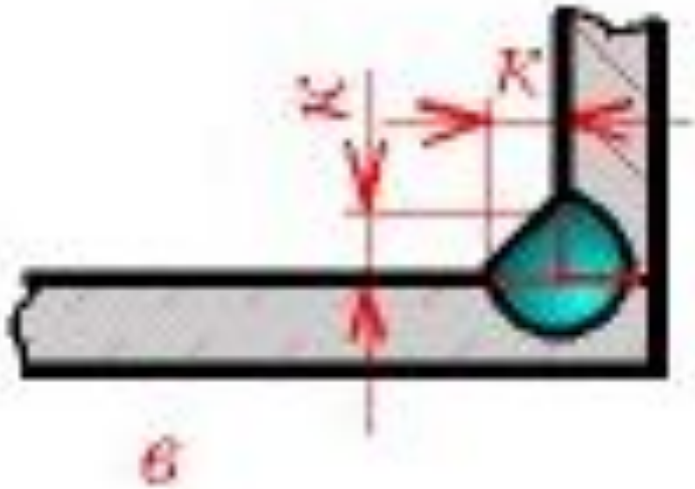
Тавровое соединение (Т)



Нахлесточное соединение (Н)



Угловое соединение (У)



Структура обозначения сварного шва

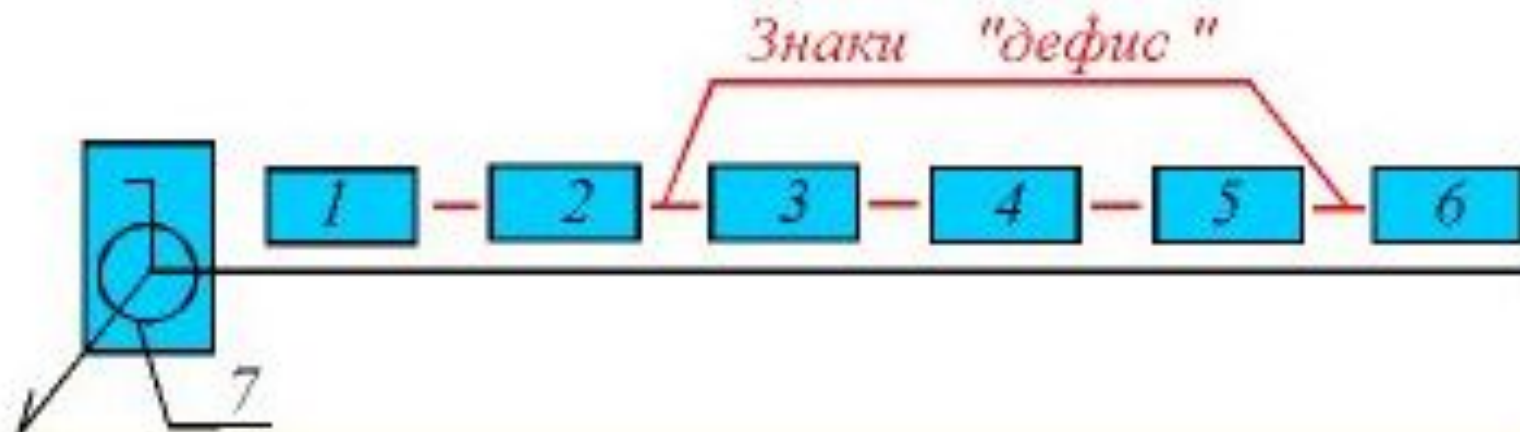
1 Обозначение стандарта на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений.

2 Буквенно-цифровое обозначение шва.

3 Условное обозначение способа сварки по стандарту на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений.

4 Знак \triangle и размер катета.

5. Для прерывистого шва - размер длины провариваемого участка знак / (для цепного шва) или Z (для шахматного шва) и размер шага.





Вспомогательные знаки

☐ - шов по незамкнутой линии;

ω - наплывы и неровности шва обработать с плавным переходом к основному металлу;

Ω - усиление шва снять

○ - шов по замкнутой линии

└ - шов выполнить при монтаже изделия.