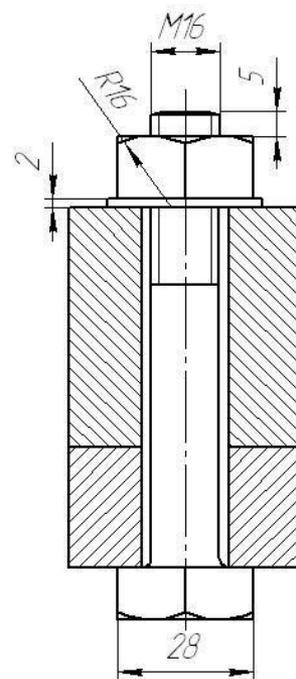
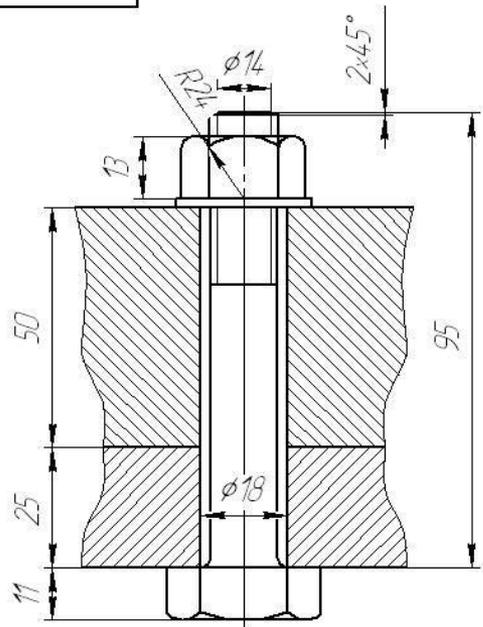




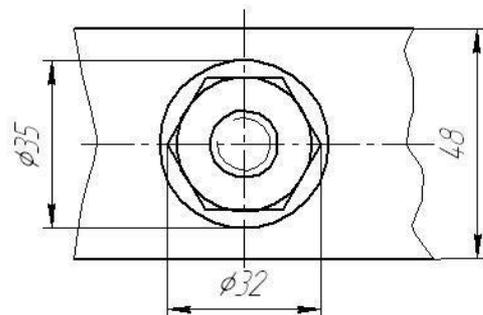
# РЕЗЬБА. КЛАССИФИКАЦИЯ РЕЗЬБЫ. ИЗОБРАЖЕНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ РЕЗЬБЫ НА ЧЕРТЕЖАХ.





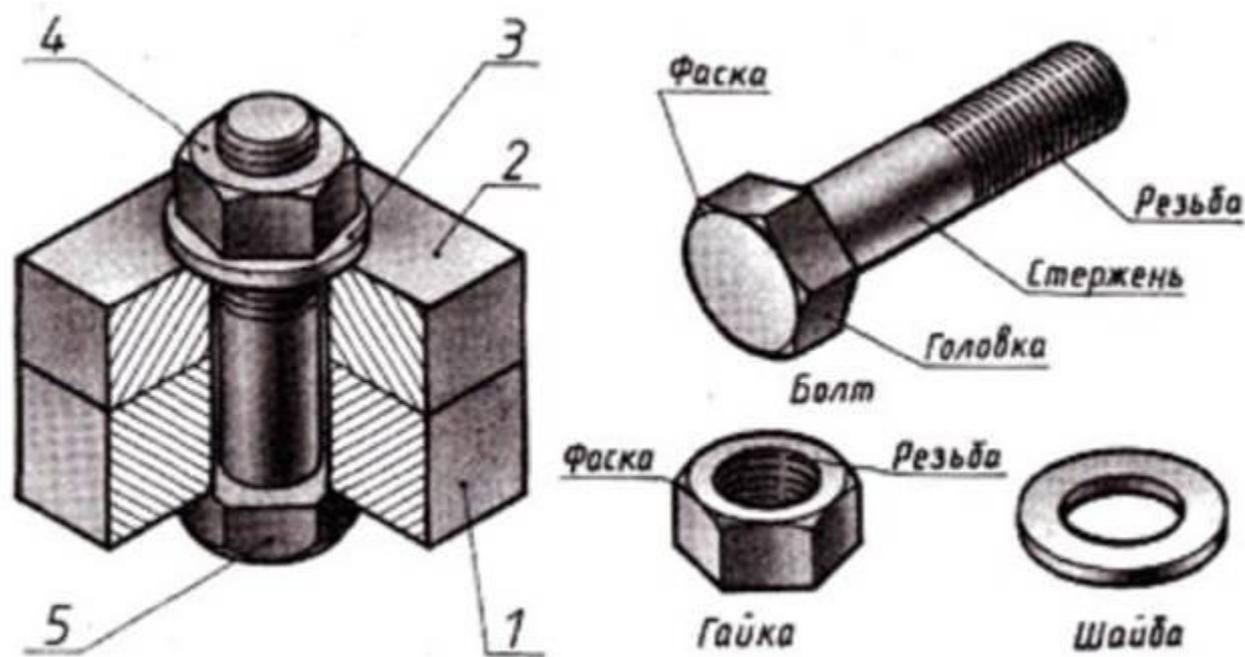
$d=6$   $R_2=0,1d=2$   
 $n=25$   $D=2d=32$   
 $m=30$   $h=0,7d=11$   
 $c=2$   $s=0,15d=2$   
 $d_f=0,85d=14$   $L_0=2d+2p=36$   
 $H=0,8d=13$   $R_f=d=16$   
 $D_w=2,2b=35$   $k=5$   
 $A=1,1d=18$   $b=3d=4b$   
 $R=1,5d=24$   $l=n+m+s+H+k=95$

Болт М16х95,58 ГОСТ 7798-70  
 Шайба 16х2 ГОСТ 11371-68  
 Гайка М16.25 ГОСТ 5915-70



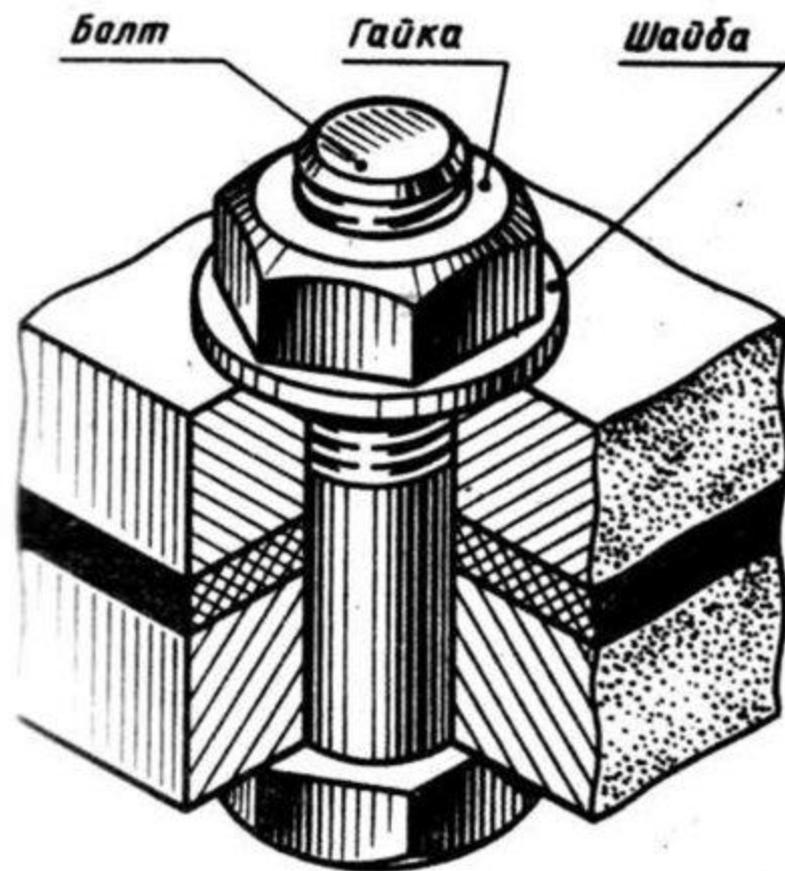
					МЧ1.321.05		
					Болтовое соединение		
					Лит	Масса	Масштаб
							1:1
					Лист 1		
					Листов 1		
					АПТ СТЗ-111		
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Харисов И.Р.					
Проб.		Тананова Г.Г.					
Т.контр.							
Н.контр.							
Утв.							

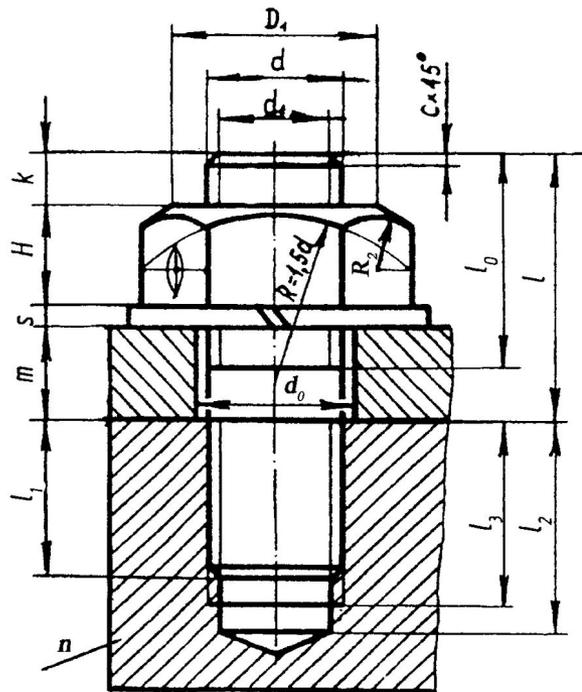
Болтовое соединение —  
соединение деталей,  
осуществляемое с помощью  
болта, гайки и шайбы.



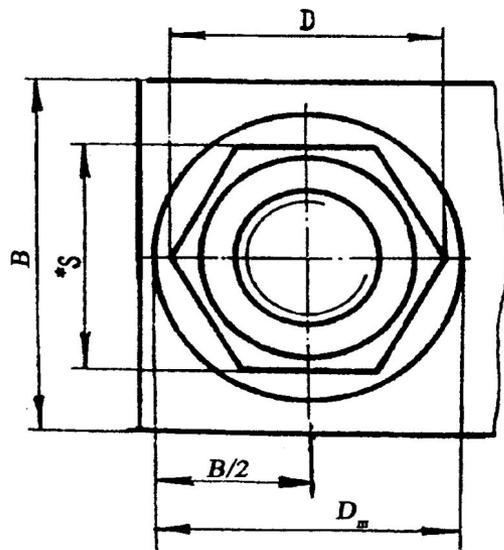
# Соединение болтом

- Болт используется, при соединении деталей со сквозными отверстиями
- Стандартные изделия(гайка, шайба, болт), попавшие в продольный разрез, на сборочных чертежах изображают не разрезанными, т.е. их не заштриховывают.



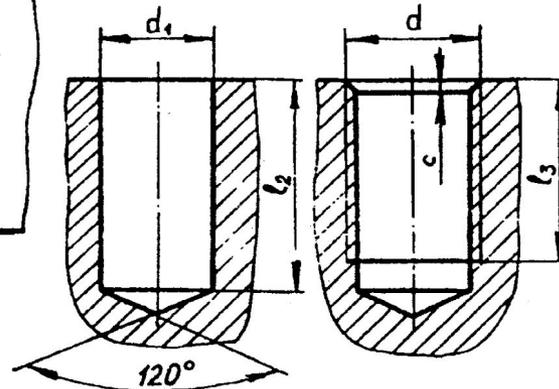


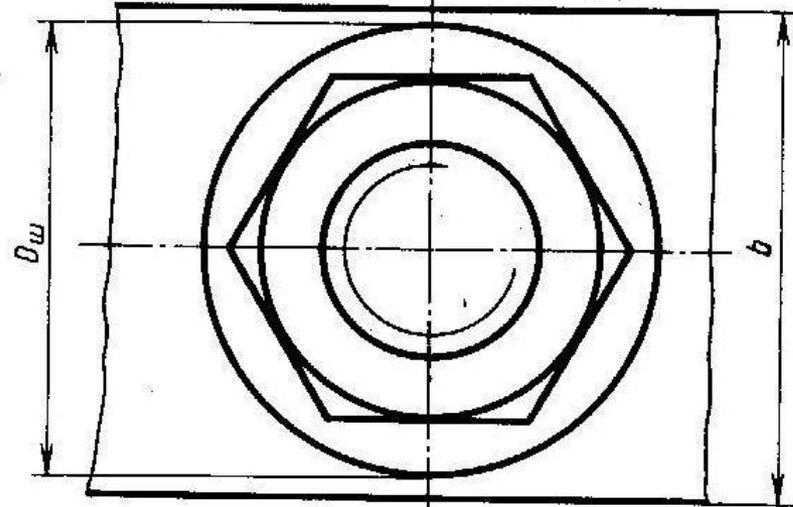
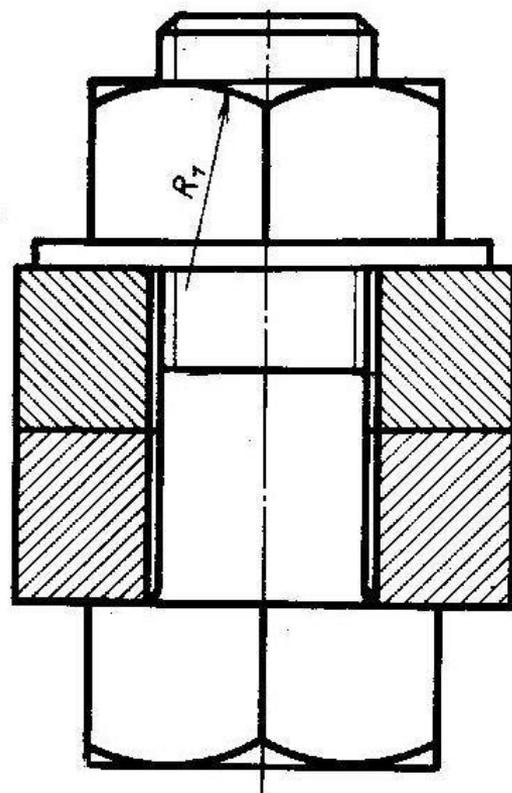
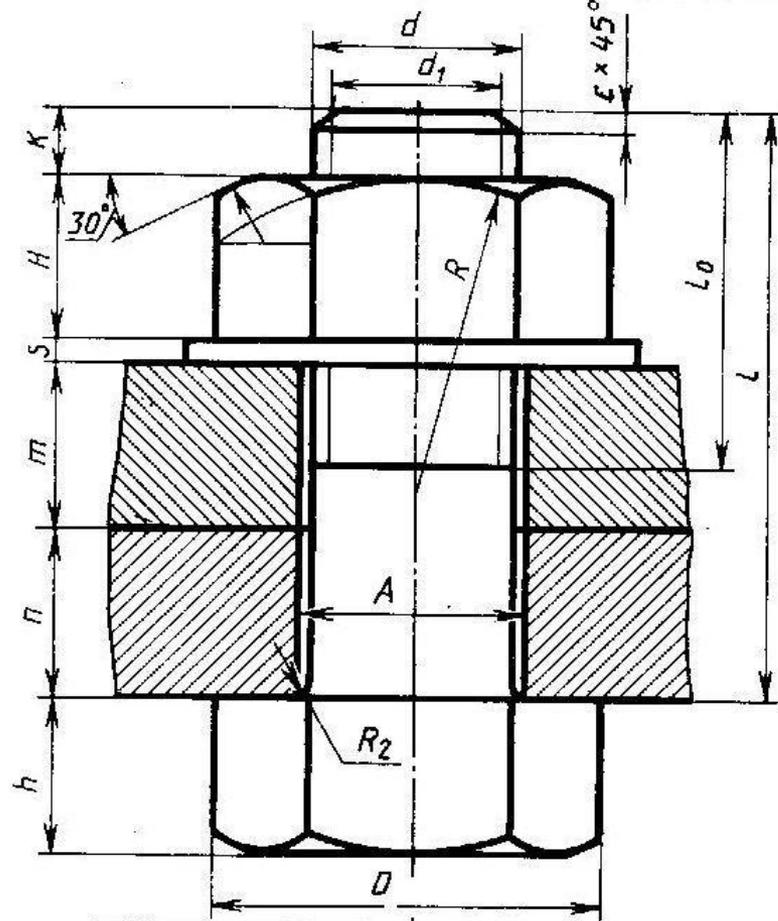
$d$  - заданный (наружный диаметр резьбы);  
 $P$  - заданный шаг резьбы;  
 $l_1$  - длина ввинчиваемого конца шпильки, зависит от материала детали с резьбовым отверстием;  
 $l_1 = d$  - для стали, бронзы, латуни;  
 $l_1 = 1,25d$  - для чугуна;  
 $l_1 = 1,6d$  - для чугуна;  
 $l_1 = 2d$  - для легких сплавов;  
 $l_1 = 2,5d$  - для легких сплавов;  
 $k = (2...4)p$  или  $(0,25...0,5)$ ;  
 $d_1 = 0,85d$ ;  $H = 0,8d$ ;  
 $D = 2d$ ;  $S = 0,15d$ ;  
 $D_m = 2,2d$ ;  $*l_0 = 2d + 2p$ ;  
 $d_0 = 1,1d$ ;  $l_3 = l_1 + 2p$ ;  
 $c = 0,15d$ ;  $l_2 = l_1 + 0,5d$ ;  
 $B = 3d$ ;  
 $D_1 = (0,9...0,95)*S$ ;  
 $R_2$  - получается построением;  
 $*l = m + s + H + k$



Сверленое отверстие под шпильку

Нарезанное отверстие под шпильку





$$d_1 = 0,85d,$$

$$H = 0,8d,$$

$$D_w = 2,2d,$$

$$A = 1,1d,$$

$$R = 1,5d,$$

$$R_2 = 0,1d,$$

$$D = 2d,$$

$$h = 0,7d,$$

$$s = 0,15d,$$

$$L_0 = 2d + 2P$$

$$R_1 = d,$$

$$K = (3 \dots 4)P$$

№ ва- рианта	<i>d</i>	<i>n</i>	<i>m</i>	<i>c</i>	№ ва- рианта	<i>d</i>	<i>n</i>	<i>m</i>	<i>c</i>
1	16	25	50	2	16	20	15	25	2,5
2	20	18	30	2,5	17	30	20	30	2,5
3	16	25	50	2	18	20	30	20	2,5
4	24	16	40	2,5	19	24	20	30	2,5
5	30	20	30	2,5	20	16	20	45	2
6	24	20	40	2,5	21	20	25	25	2,5
7	20	15	35	2,5	22	24	15	40	2,5
8	16	25	50	2	23	30	18	35	2,5
9	24	24	30	2,5	24	24	10	40	2,5
10	20	30	25	2,5	25	30	20	35	2,5
11	24	30	20	2,5	26	20	15	25	2,5
12	30	30	30	2,5	27	24	15	30	2,5
13	20	15	40	2,5	28	16	15	25	2
14	24	30	20	2,5	29	24	20	25	2,5
15	30	10	40	2,5	30	20	10	30	2,5

# РЕЗЬБА

## ПОДРАЗДЕЛЯЕТСЯ по эксплуатационному назначению

### Крепежная

Применяются в неподвижных крепежных соединениях (метрическая, дюймовая, трубная).



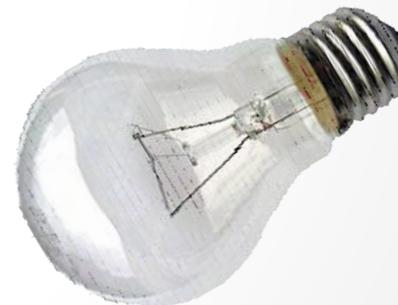
### Ходовая

Применяются в подвижных соединениях, предназначенных для преобразования вращательного движения в поступательное (грузовые винты домкратов, ходовые винты металлорежущих станков и др.) (упорная, трапецеидальная, прямоугольная, круглая).



### Специальная

Параметры, а именно профиль, шаг и диаметр, не соответствуют стандартам.



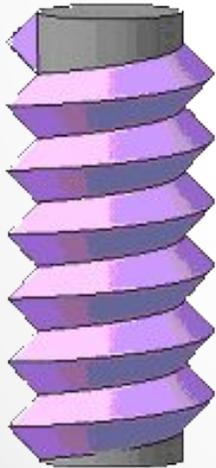
# РЕЗЬБА

## ПОДРАЗДЕЛЯЕТСЯ

по направлению винтовой линии

Правая

*подъем винтовой линии на  
видимой (передней) стороне идет  
слева направо*



Левая

*подъем винтовой линии на  
видимой (передней) стороне идет  
справа налево*

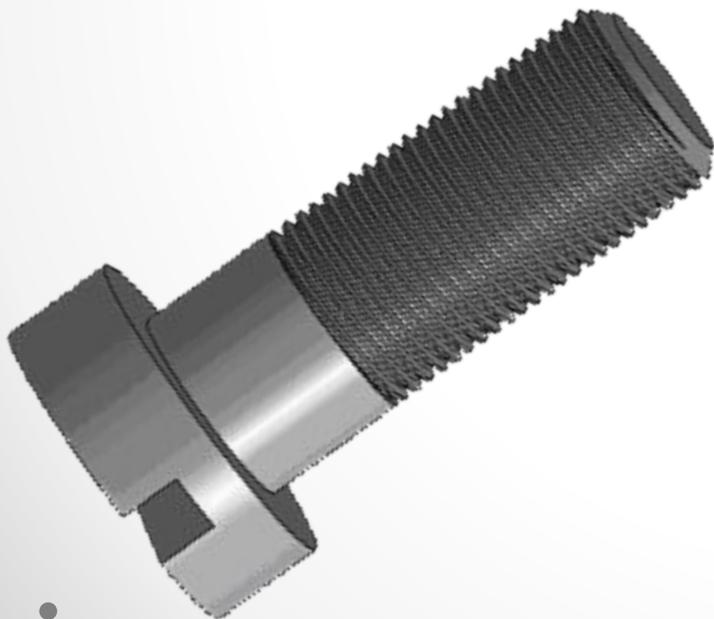


# РЕЗЬБА

ПОДРАЗДЕЛЯЕТСЯ  
по форме поверхности

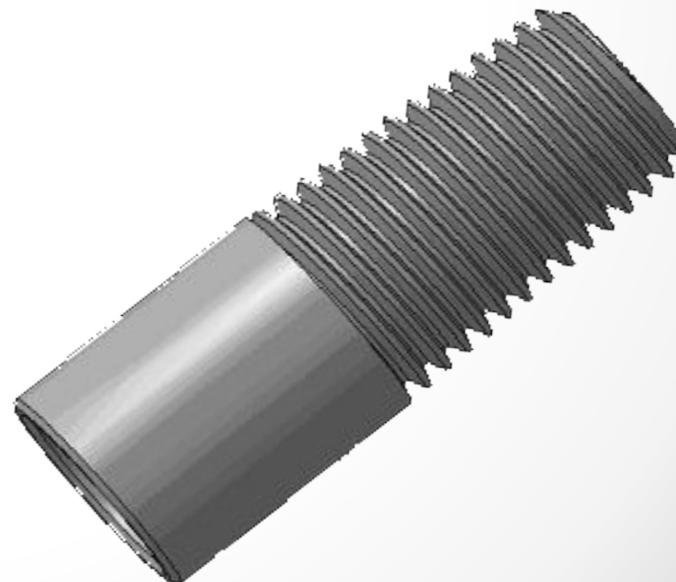
Цилиндрическая

*резьба, образованная на цилиндрической  
поверхности*



Коническая

*резьба, образованная на конической  
поверхности*

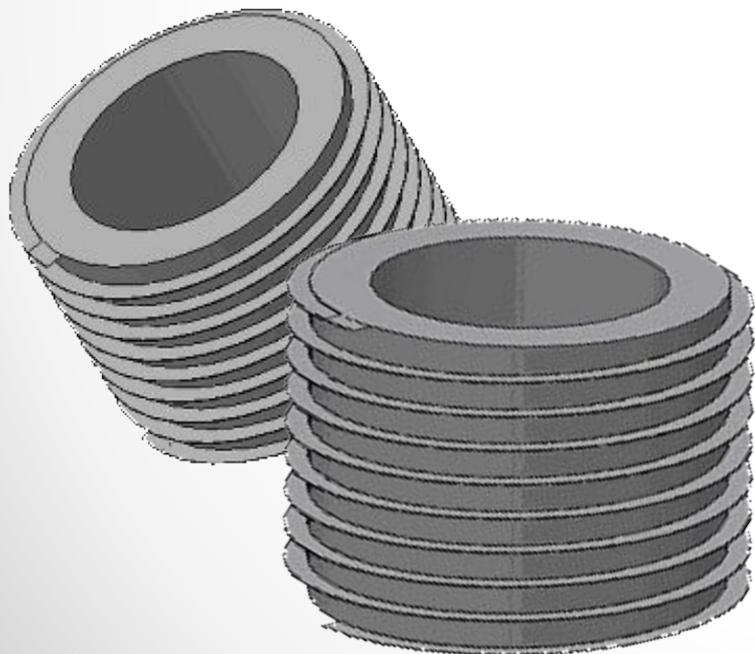


# РЕЗЬБА

## ПОДРАЗДЕЛЯЕТСЯ по числу заходов

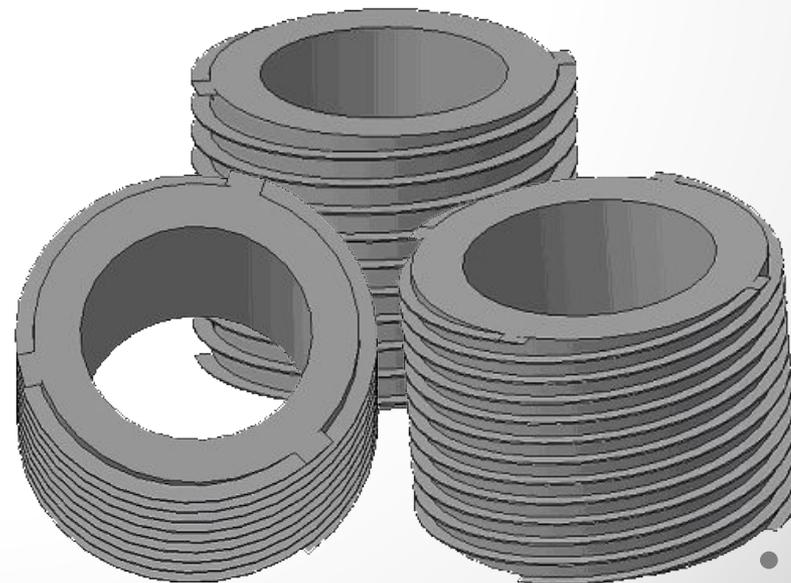
### Однозаходная

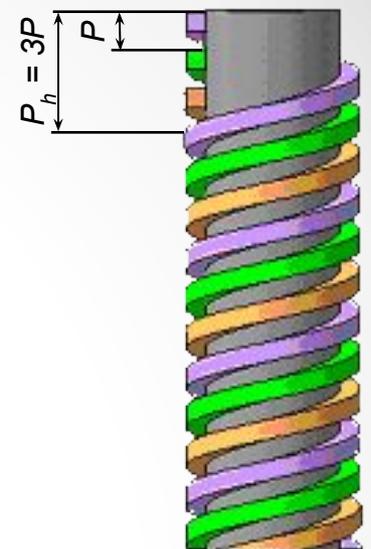
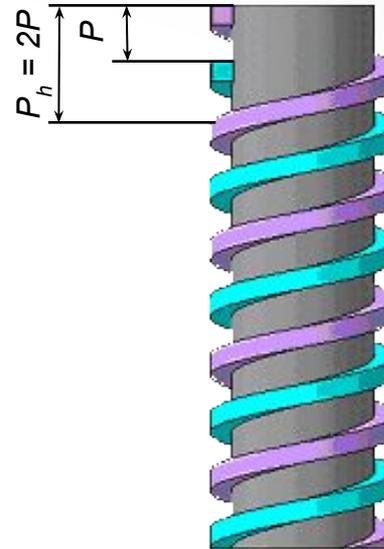
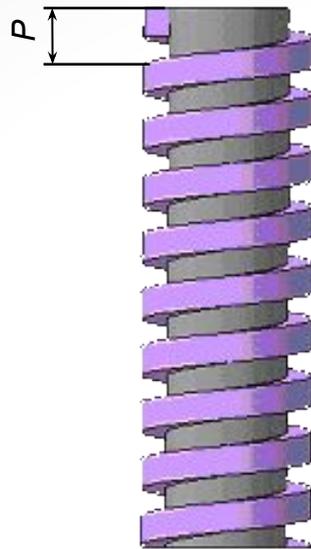
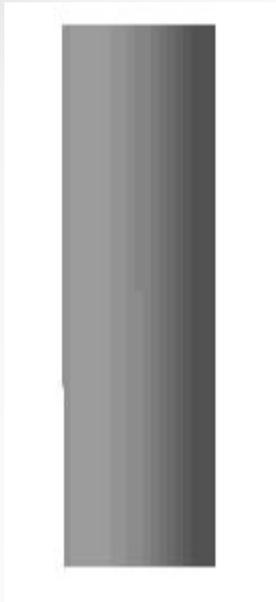
*при перемещении по поверхности  
одного плоского профиля*



### Многозаходная

*при одновременном перемещении по  
поверхности двух, трех и более плоских  
профиля, равномерно расположенных по  
окружности относительно друг друга*



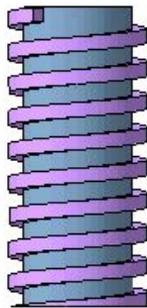


*Однозаходная резьба*

*двухзаходная*

*трехзаходная*

*Многозаходная резьба*



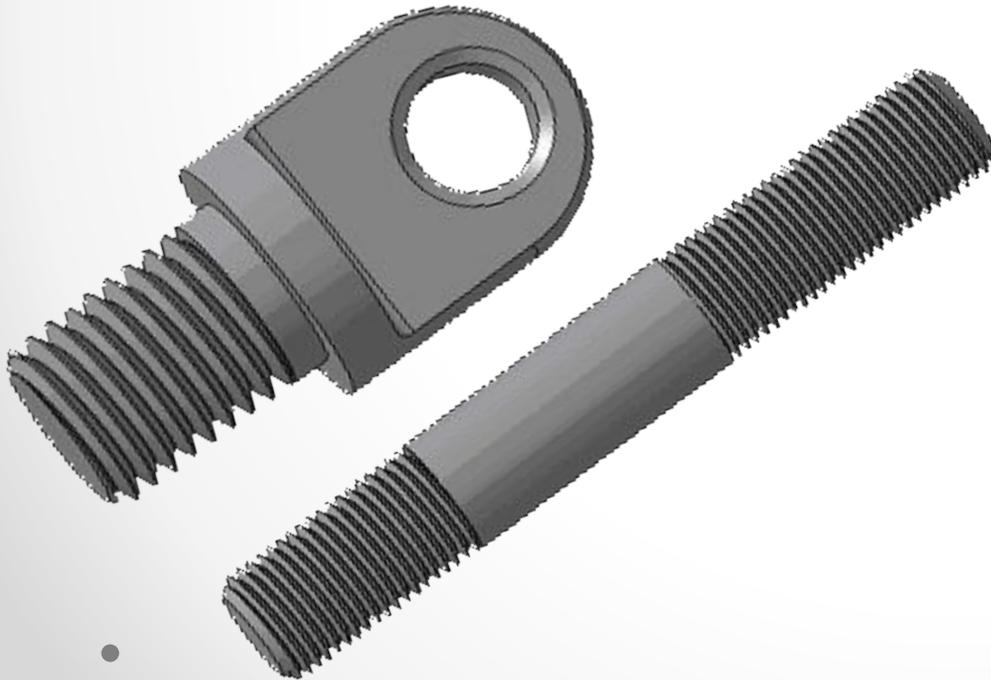
# РЕЗЬБА

## ПОДРАЗДЕЛЯЕТСЯ

по разделению резьбы

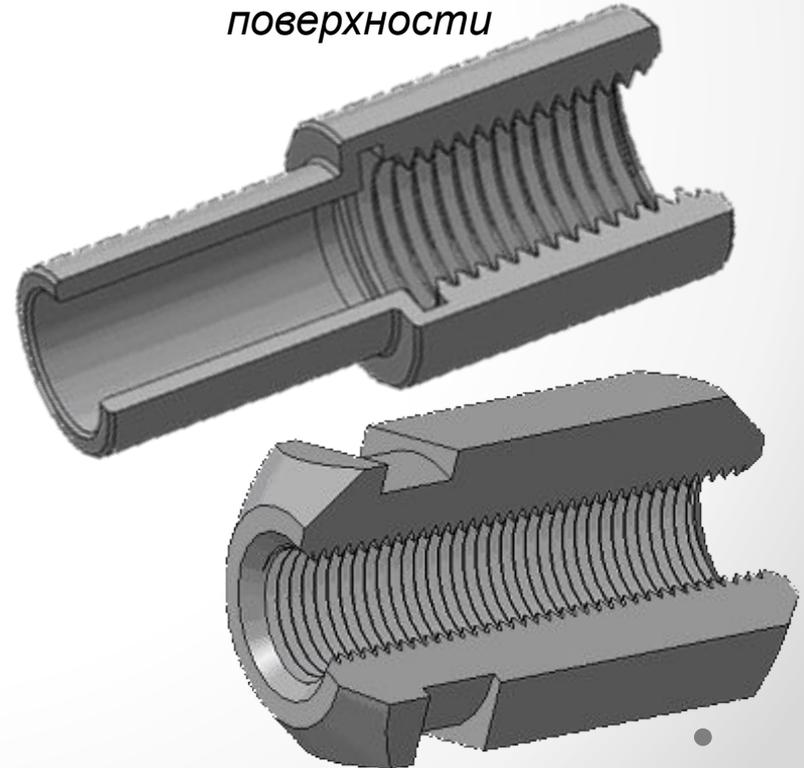
### Внешняя

*резьба, нарезанная на наружной поверхности*



### Внутренняя

*резьба, нарезанная на внутренней поверхности*



# РЕЗЬБА ПОДРАЗДЕЛЯЕТСЯ

по форме профиля

Треугольная

Трапецеидальная

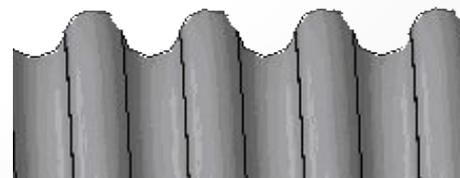
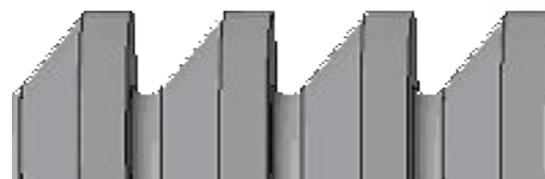
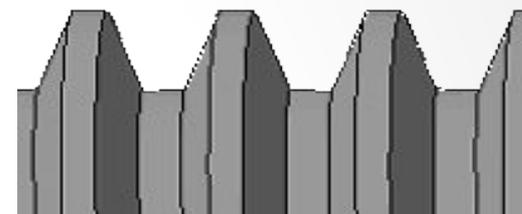
Упорная

Прямоугольная

Круглая

Стандартные

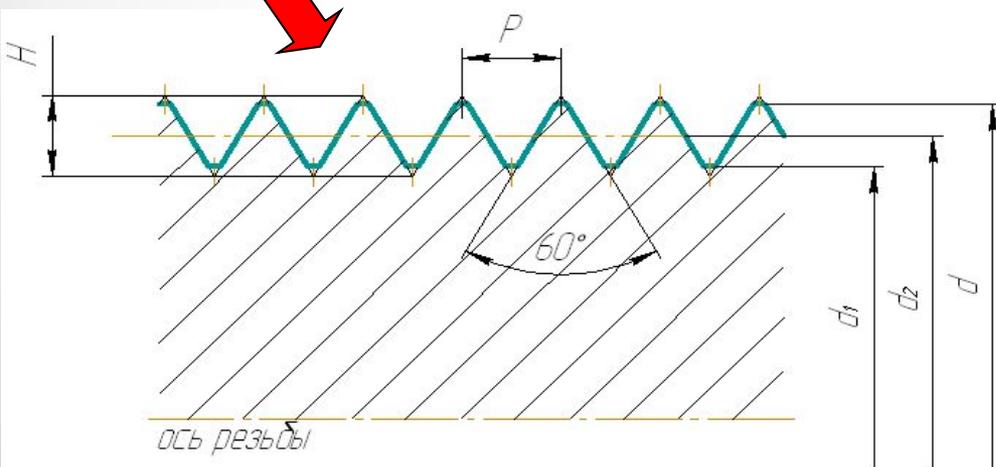
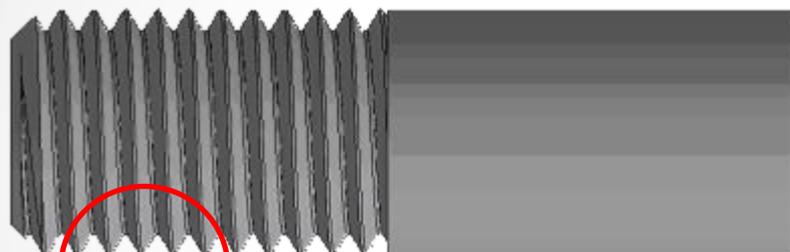
Специальные



# Метрическая резьба

(ГОСТ 9150 – 2002)

с углом профиля  $\alpha = 60^\circ$



Согласно ГОСТ 8724 – 2002 метрическая резьба делится на два типа:

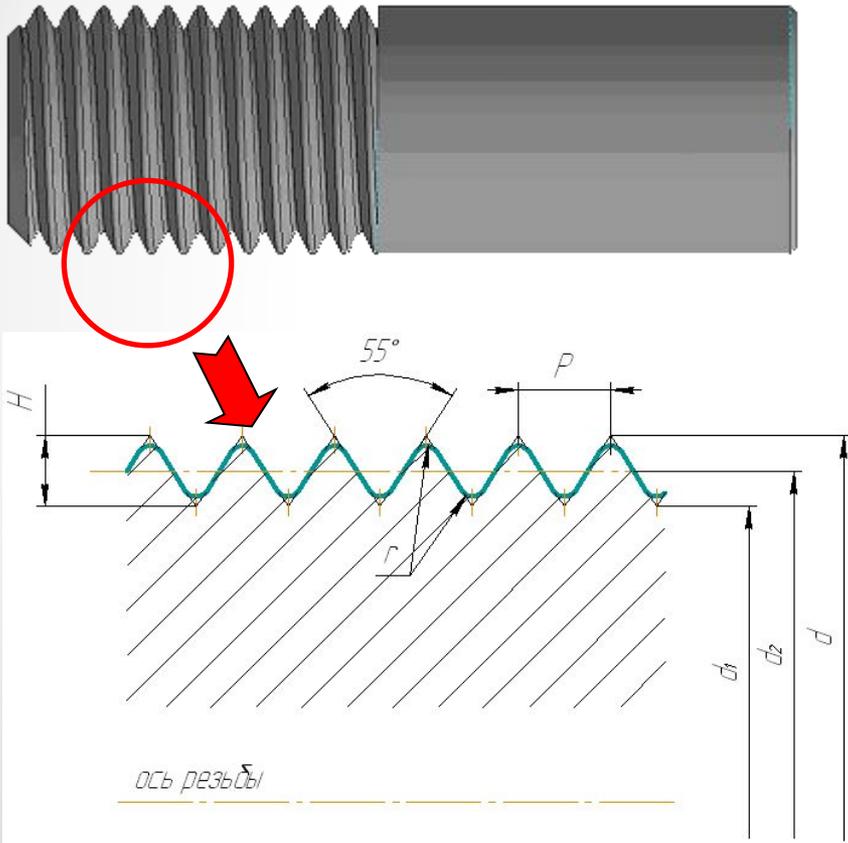
**с крупным шагом** – применяется в соединениях, подвергающихся ударным нагрузкам;

**с мелким шагом** – применяется в соединениях стандартными резьбовыми деталями (винты, гайки, болты и шпильки).

# Трубная резьба

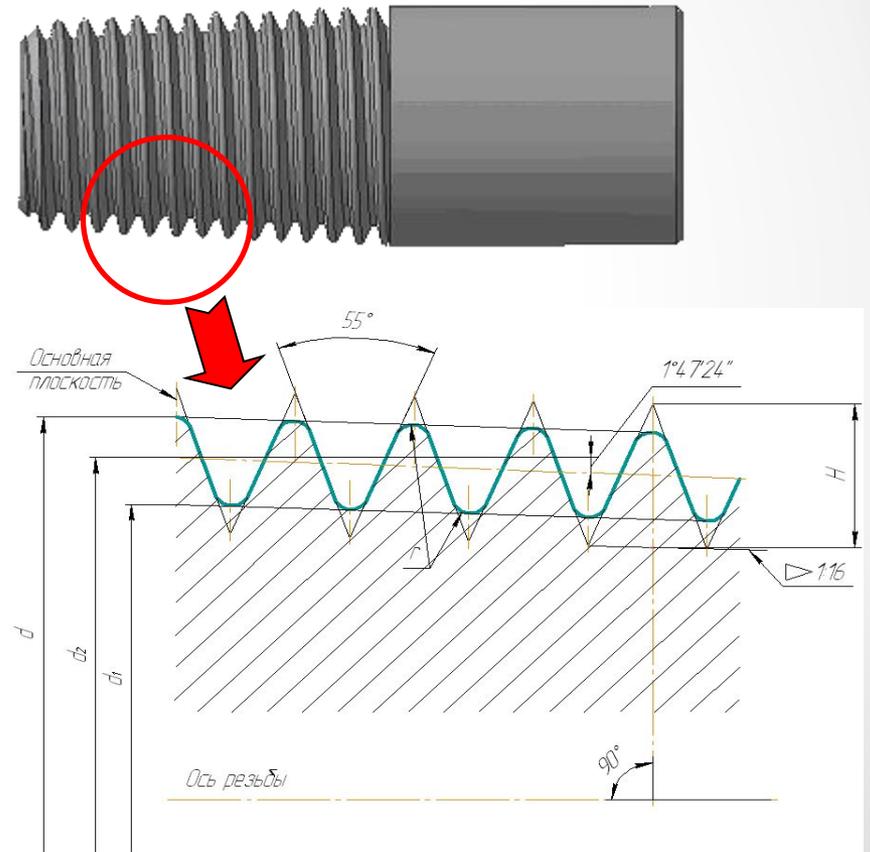
## Цилиндрическая резьба

ГОСТ 6357 – 81 представляет собой дюймовую резьбу с мелким шагом, закругленными впадинами с углом  $\alpha = 55^\circ$



## Коническая резьба

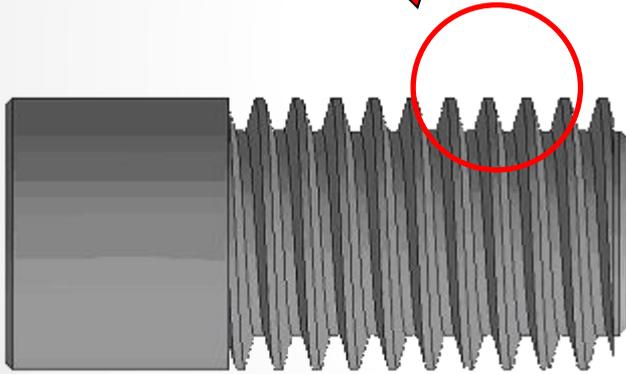
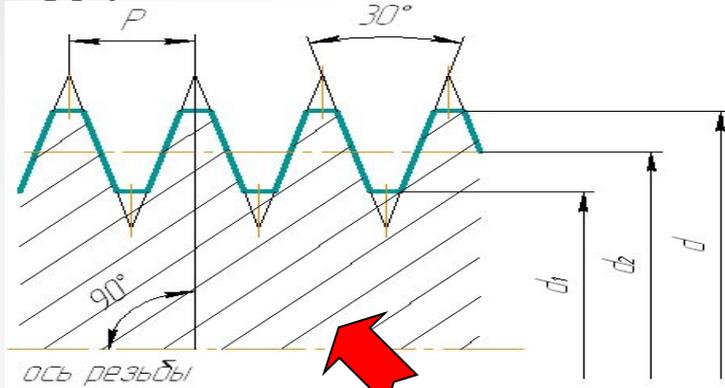
ГОСТ 6211 – 84 соответствует закругленному профилю трубной цилиндрической резьбы с углом  $\alpha = 55^\circ$



Конические резьбы применяют в трубных соединениях для получения герметичности без специальных уплотняющих материалов (льняных нитей, паяжи с суриком и т. д.)

## Трапецеидальная резьба (ГОСТ 9484 – 81).

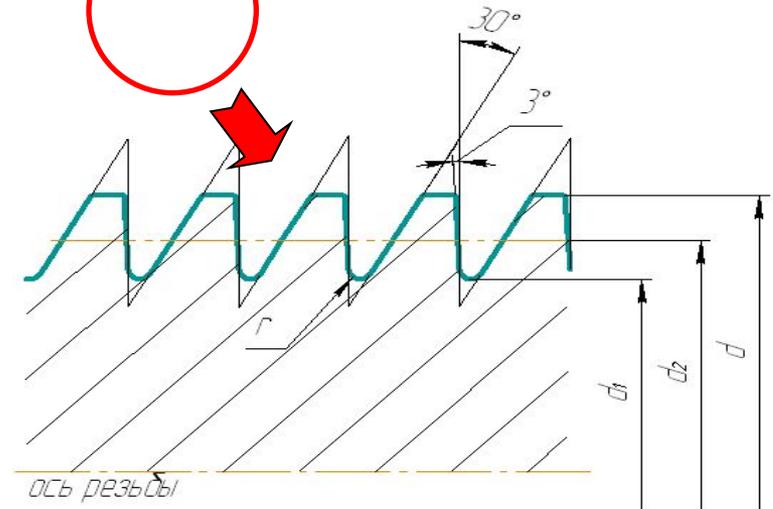
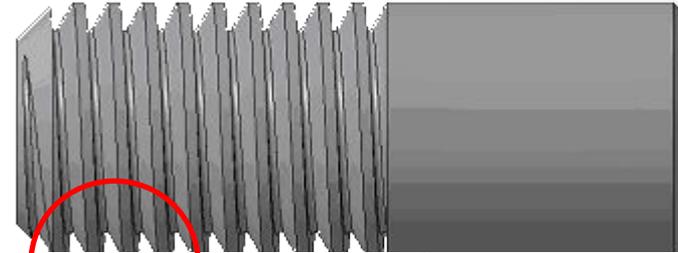
Профиль – равнобочная трапеция с углом  $\alpha = 30^\circ$ .



Трапецеидальная резьба применяется для передачи осевых усилий и движения в ходовых винтах.

Симметричный профиль резьбы позволяет применять ее для реверсивных винтовых механизмов.

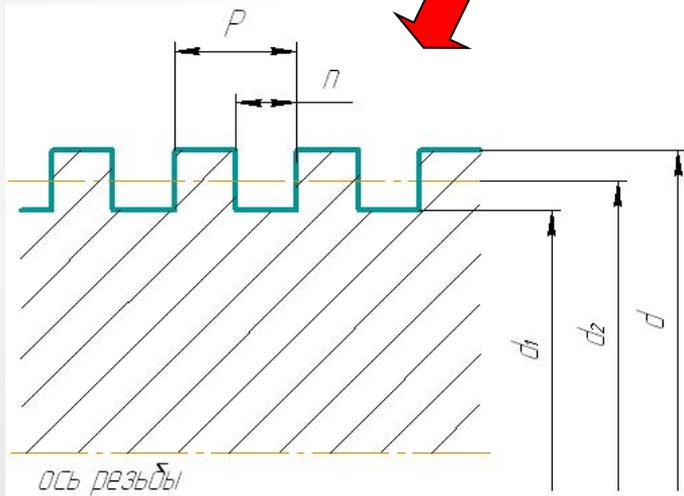
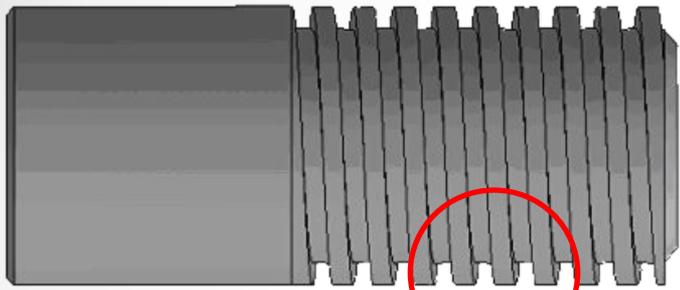
## Упорная резьба (ГОСТ 10177 – 82). Профиль – неравнобочная трапеция с углом рабочей стороны $3^\circ$ и нерабочей – $30^\circ$



Применяется в грузовых винтах для передачи больших усилий, действующих в одном направлении (в мощных домкратах, прессах и т. д.).●

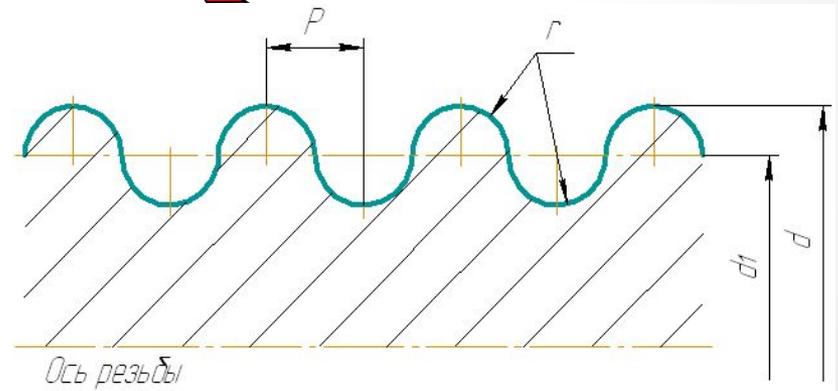
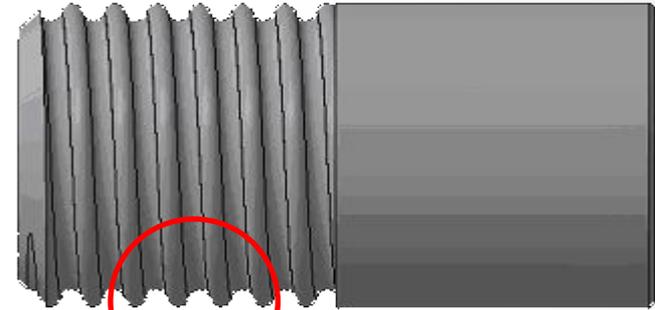
# СПЕЦИАЛЬНЫЕ РЕЗЬБЫ

## Прямоугольная и квадратные резьбы



Применяются для передачи осевых усилий в грузовых винтах и движения в ходовых винтах.

## Круглая резьба



Применяется в машиностроении там, где имеются большие динамические нагрузки или высокая загрязненность.

# КЛАССИФИКАЦИЯ РЕЗЬБЫ

резьба подразделяется

форме  
поверхности

расположению  
резьбы

направлению  
винтовой  
линии

числу  
заходов

эксплуатационному  
назначению

форме  
профиля

Внешняя

Внутренняя

Цилиндрическая

Коническая

Правая

Левая

Однозаходная

Многозаходная

Крепежная

Ходовая

Специальная

Треугольная

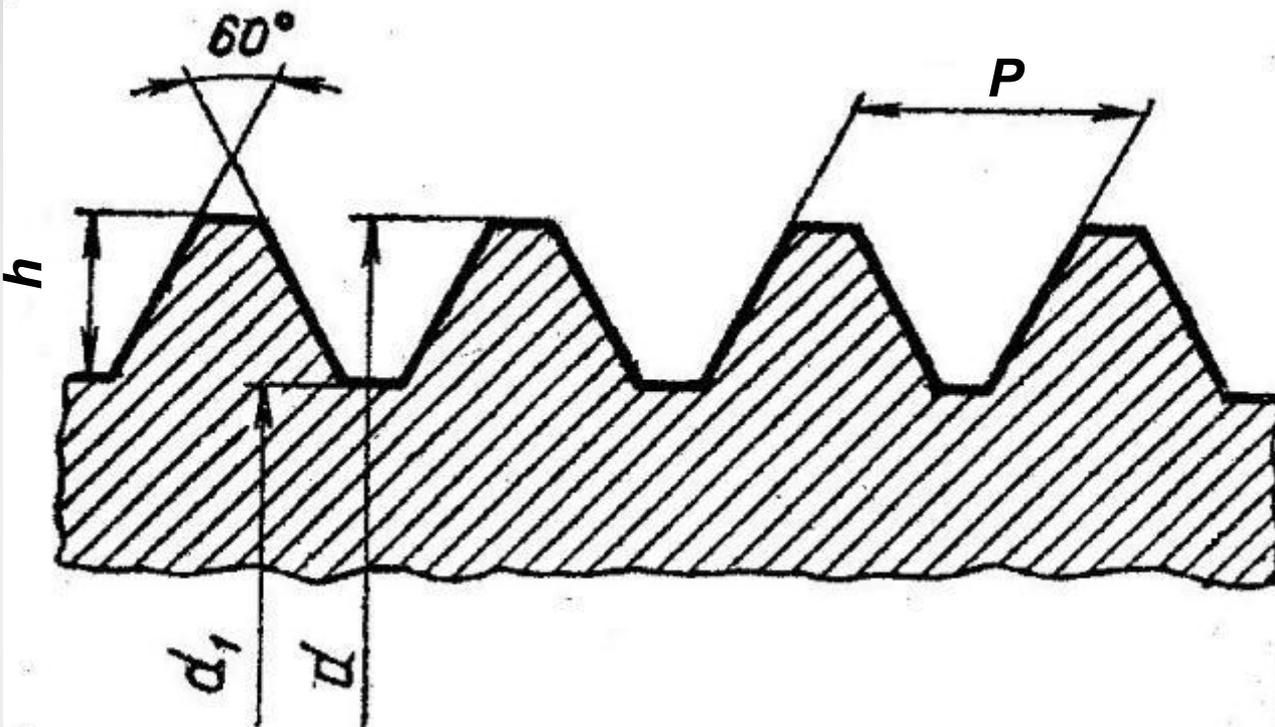
Трапецеидальная

Упорная

Прямоугольная

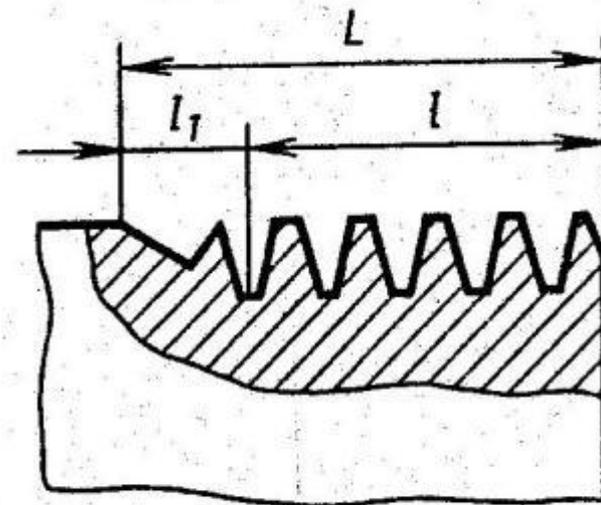
Круглая

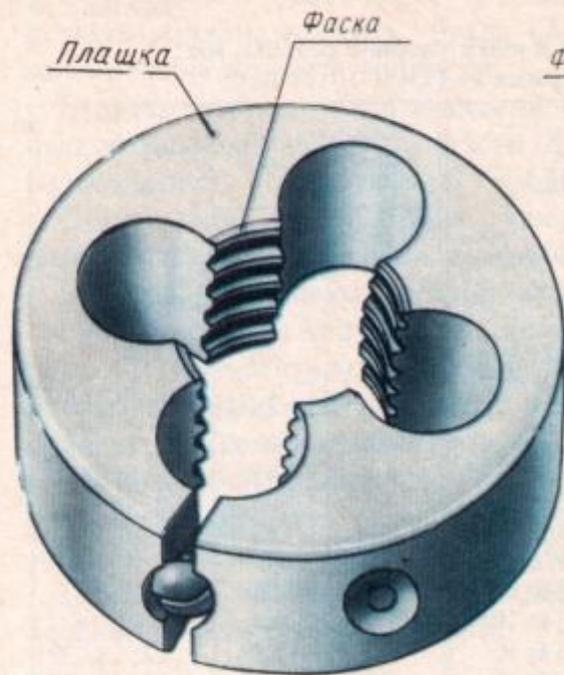
# Основные параметры



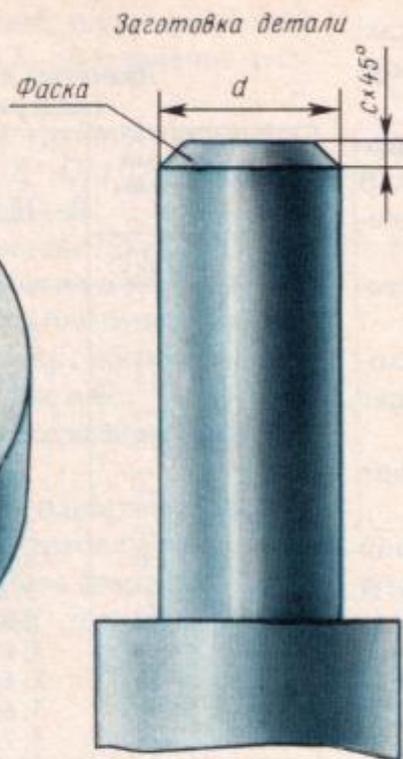
$d$  – наружный диаметр  
 $d_1$  – внутренний диаметр  
 $P$  – шаг резьбы  
 $60^\circ$  – угол профиля  
 $h$  – глубина резьбы

$L$  – длина резьбы  
 $l$  – резьба полного  
профиля  
 $l_1$  – сбег резьбы



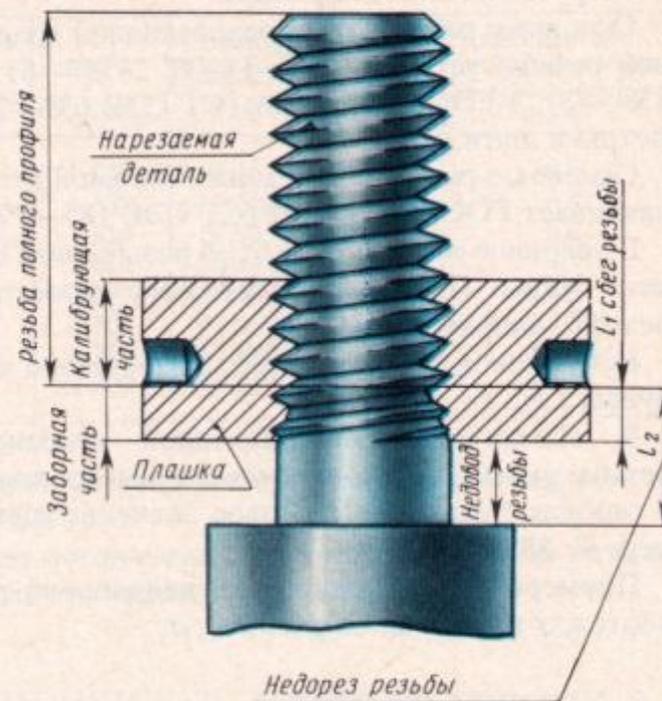


а)



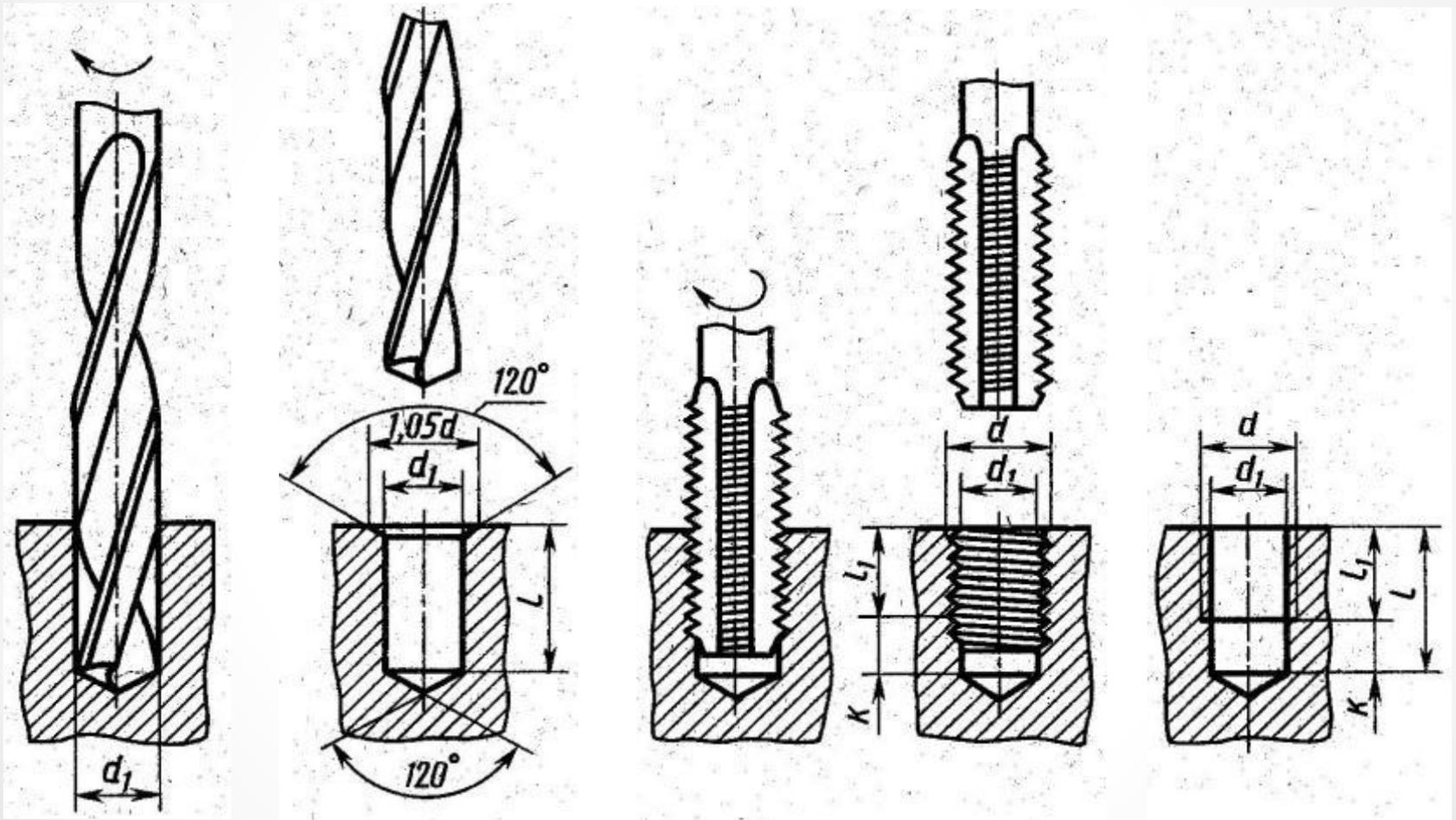
б)

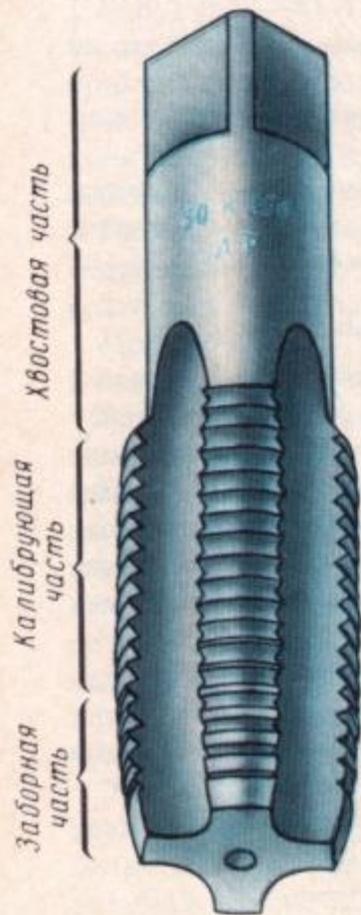
Нарезание резьбы плашкой



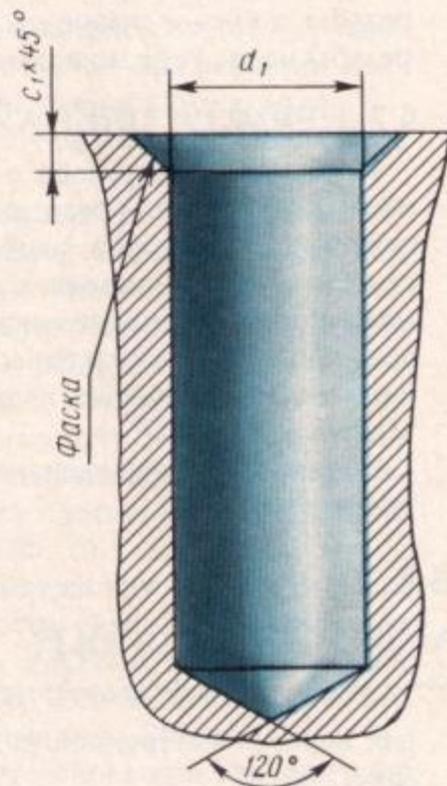
в)

# Последовательность получения резьбы в гнезде



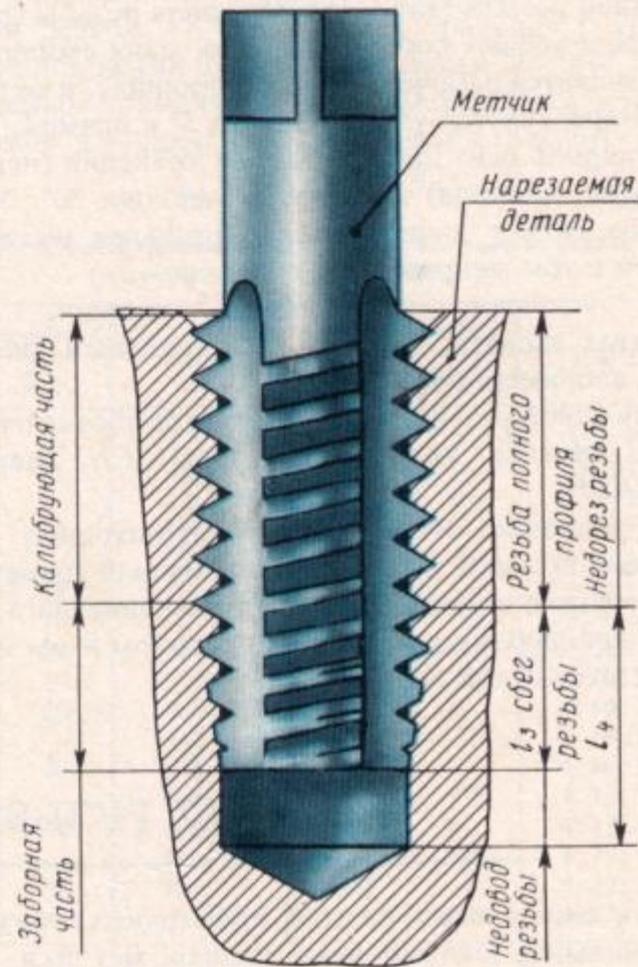


а)



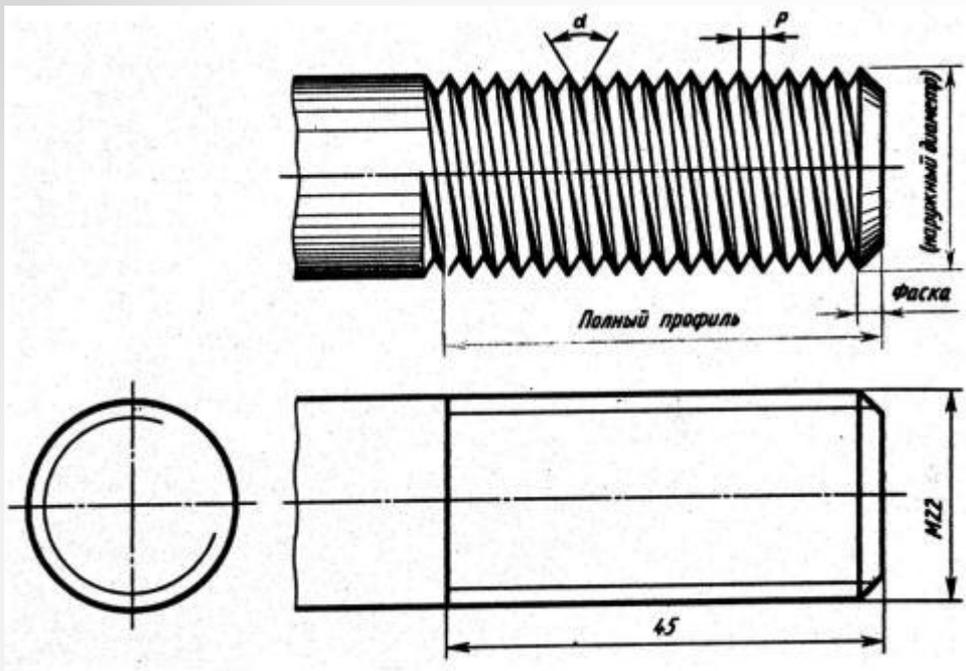
Заготовка отверстия

б)

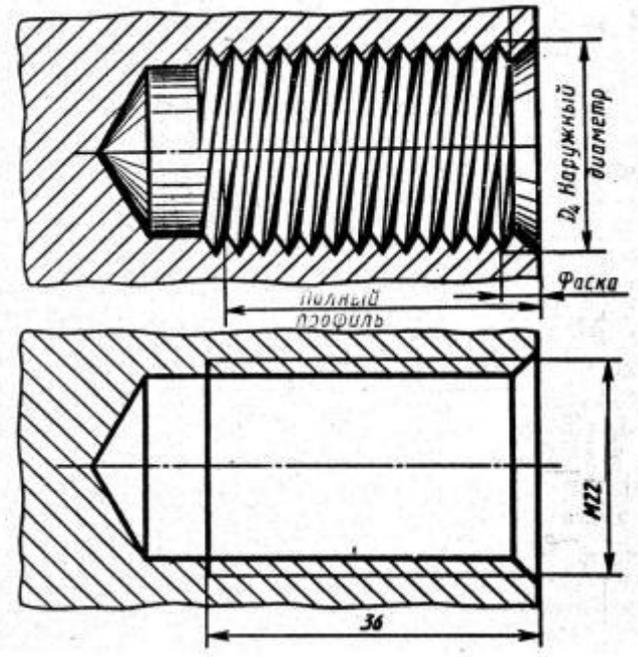


Нарезание резьбы метчиком

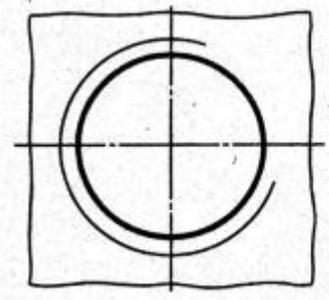
в)

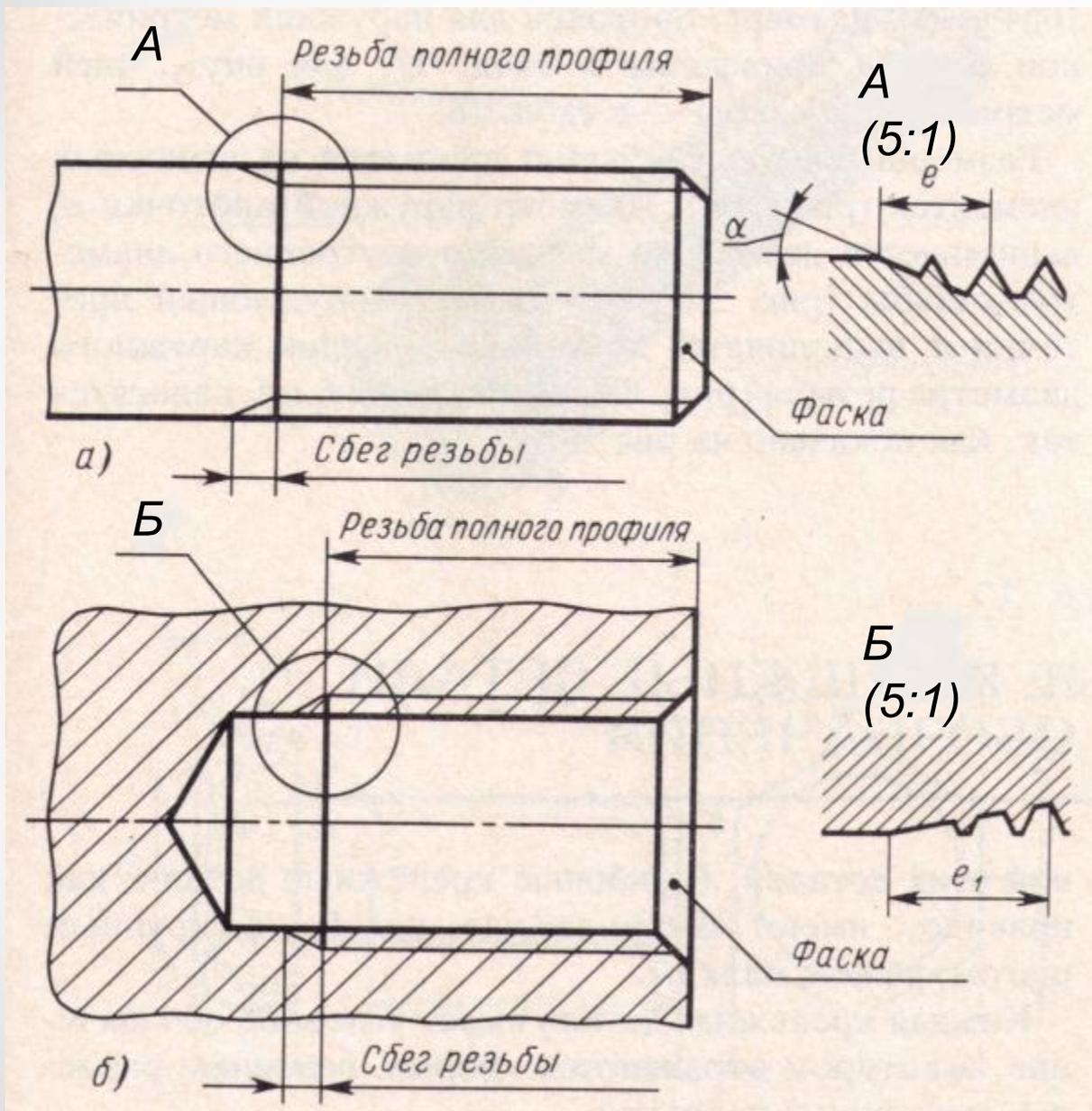


Изображение резьбы на стержне:  
натуральное и условное



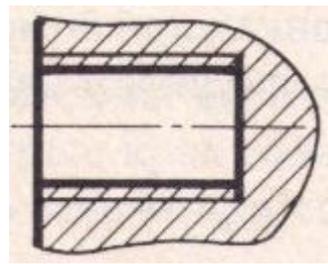
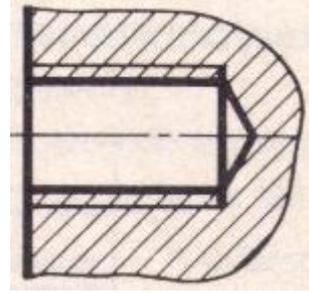
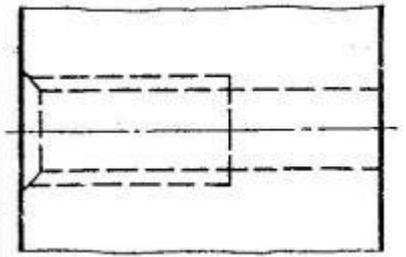
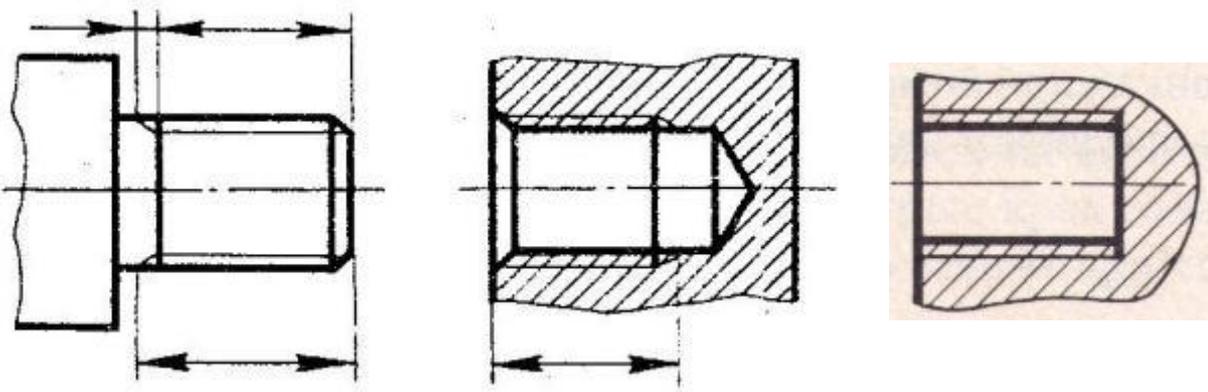
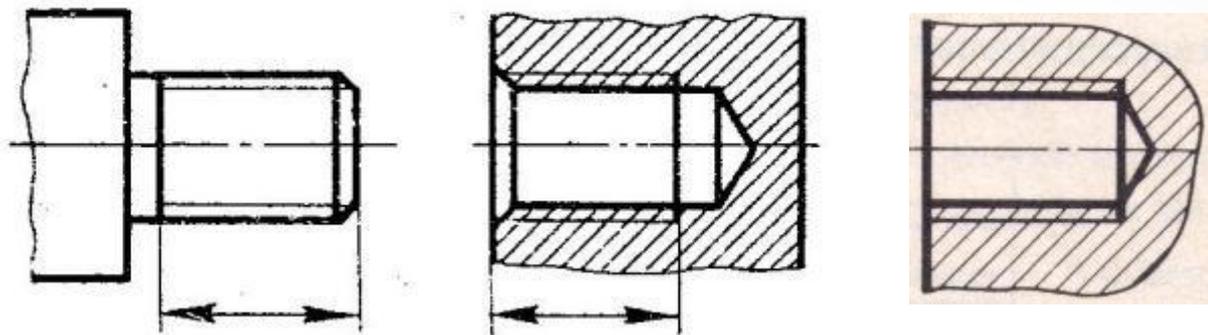
Изображение резьбы в отверстии (в разрезе):  
натуральное и условное



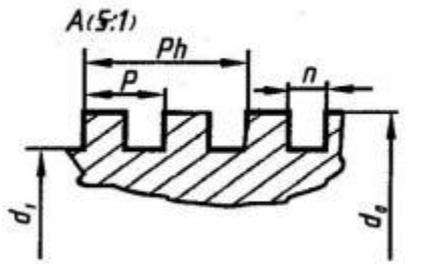
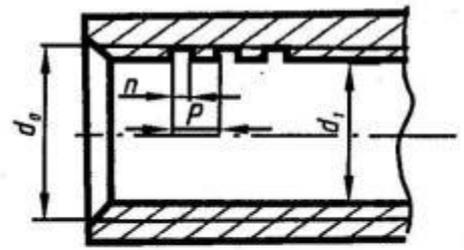
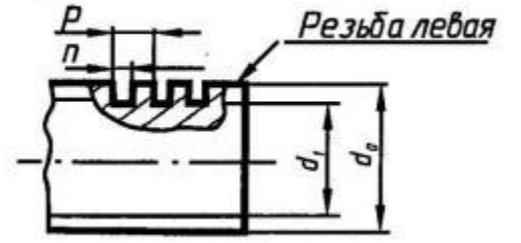


Изображение  
сбега резьбы на  
чертежах:  
а) на стержне;  
б) в отверстии.

На выносных  
элементах  
изображены  
формы сбегов  
резьбы



Прямоугольная  
резьба



# Структура обозначения резьбы

1

2

×

3

4

-

5

## 1. Условное обозначение типа (профиля) резьбы.

- M** – метрическая,
- G** – трубная цилиндрическая,
- R** – трубная коническая,
- Tr** – трапецеидальная,
- S** – упорная,
- Кр** – круглая.

**2. Наружный диаметр резьбы** (в мм или дюймах). В обозначении конической резьбы указывается наружный диаметр в дюймах со знаком «"» [1" = 24,5 мм].

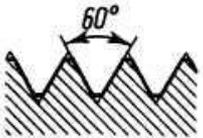
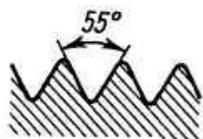
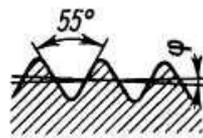
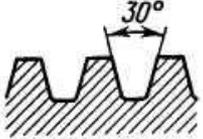
**3. Шаг резьбы или ход резьбы** (в мм). Шаг резьбы указывается для метрической (мелкий шаг), трапецеидальной и упорной резьбы.

Для многозаходных резьб в обозначении резьбы входит ход резьбы, а шаг проставляется в скобках.

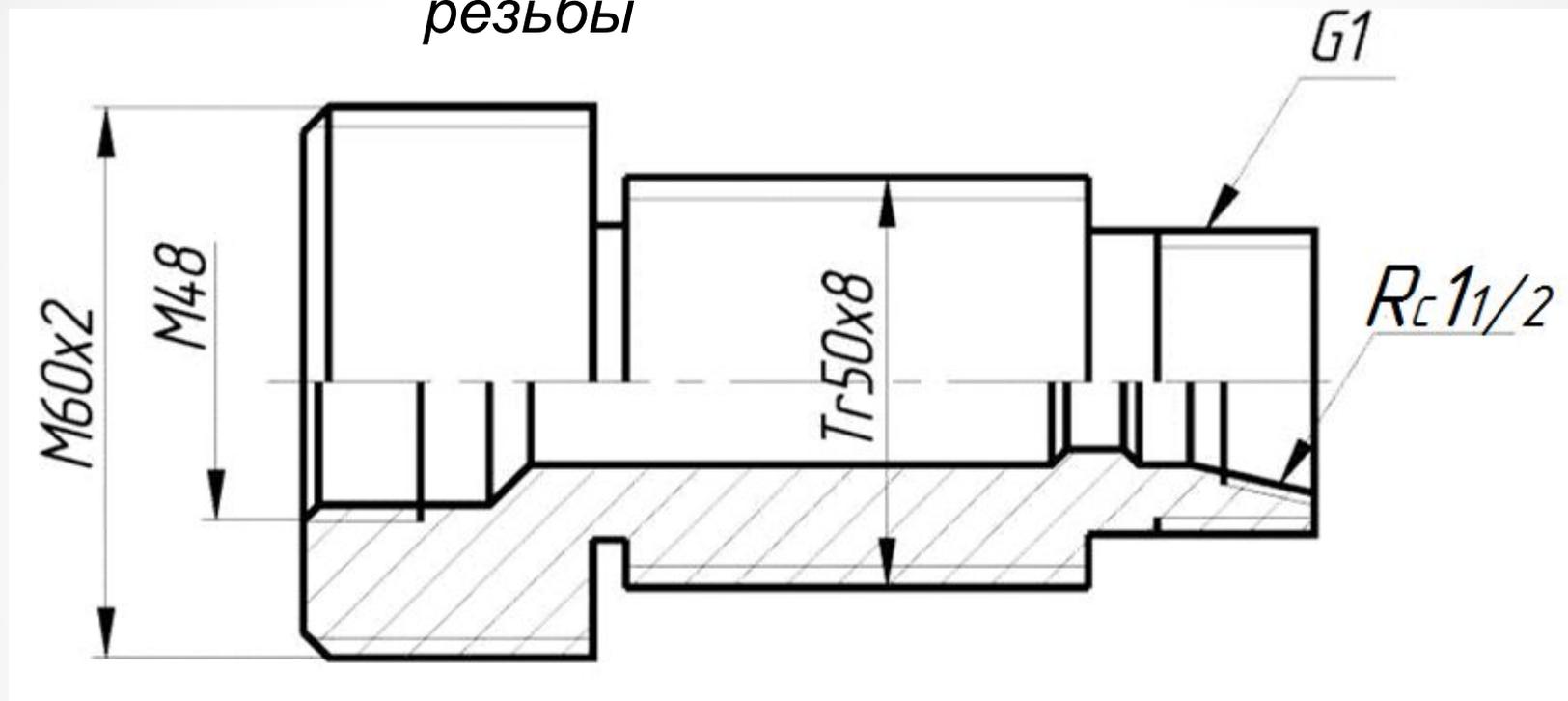
**4. Направление винтовой линии.** Направление винтовой линии указывается только для левой резьбы (LH).

**5. Поле допуска или класс точности резьбы.** Обозначение поля допуска диаметра резьбы состоит из цифры, показывающей степень точности, и буквы, обозначающей основное отклонение.

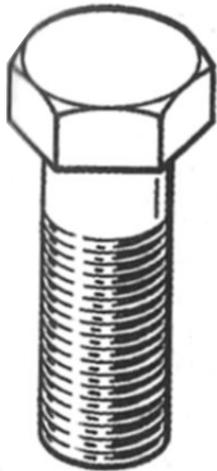
## Общая схема обозначения резьбы

Профиль резьбы	Тип резьбы	Последовательность расположения элементов обозначения резьб						
		Буквенное обозначение резьбы	Наружный диаметр, мм или обозначение размера резьбы в дюймах	× (знак умножения)	Шаг	Направление витков	— (тире)	Поле допуска или класс точности
	Метрическая (шаг крупный)	<i>M</i> <i>M</i>	12 30			<i>LH</i>	— —	8g 7H
	Метрическая (шаг мелкий)	<i>M</i>	12	×	0,75		—	7H
	Трубная цилиндрическая	<i>G</i>	1 1/2				—	<i>A</i>
	Трубная коническая	<i>R</i>	3/4					
	Трапецеидальная	<i>Tr</i>	32	×	6		—	8H
	Упорная	<i>S</i>	50	×	8	<i>LH</i>	—	6e

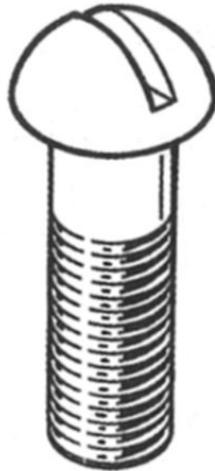
Примеры обозначения  
резьбы



# Крепежные изделия



Болт



Винт

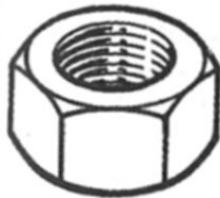


Шпилька



Винт

установочный



Гайка

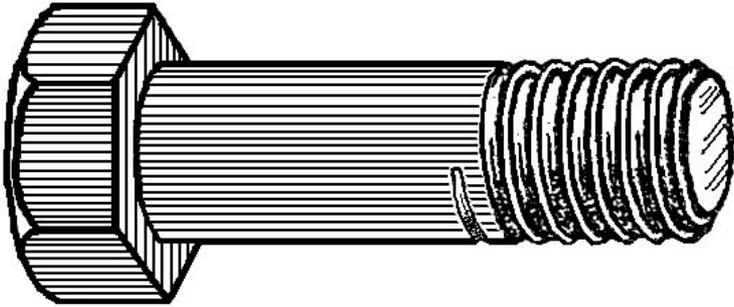


Шайба  
пружинна



Шайба  
плоская

# Болт



**Болт** — стандартное крепёжное изделие в форме стержня с наружной резьбой на одном конце, с шестигранной головкой под гаечный ключ — на другом.

Обозначение: ***Болт M d x r x l*** ГОСТ 7798-70



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

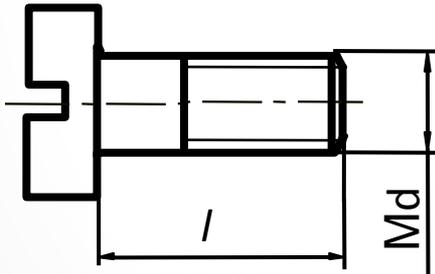
# ВИНТ

**Винт** — стандартное крепёжное изделие в форме стержня с наружной резьбой для ввинчивания в одну из соединяемых деталей на одном конце, с цилиндрической (круглая, потайная и др.) головкой — на другом.

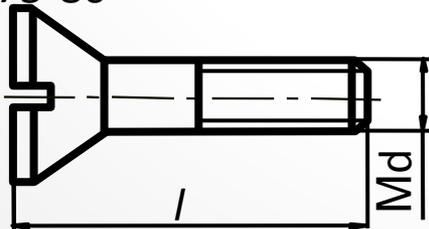
Обозначение:



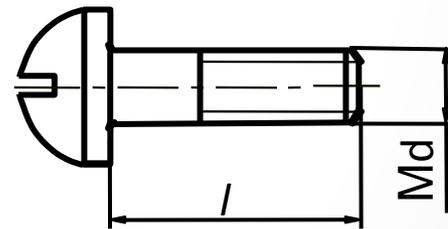
Винт  $Mdxl$  ГОСТ  
1491-80



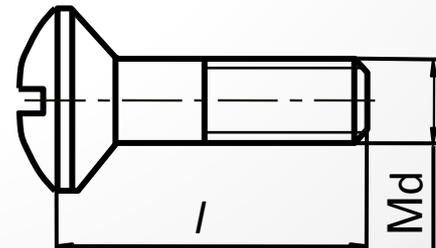
Винт  $Mdxl$  ГОСТ  
17475-80



Винт  $Mdxl$  ГОСТ  
17473-80



Винт  $Mdxl$  ГОСТ  
17474-80



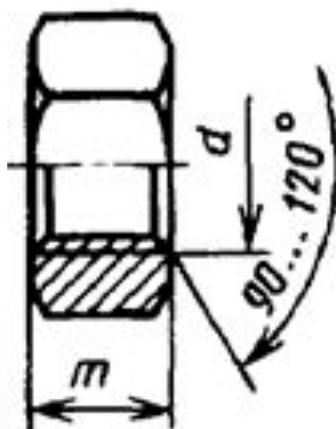
# Гайка



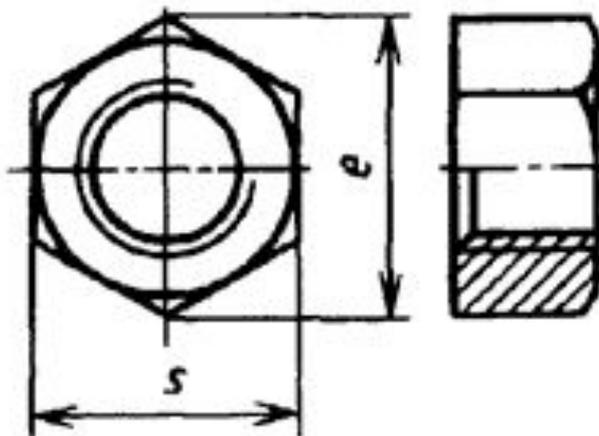
Гайка — крепёжное изделие, чаще шестигранной формы под гаечный ключ, с резьбовым отверстием.

Обозначение: **Гайка Мd ГОСТ 5915-70**

Исполнение 1



Исполнение 2



$d = 1,6 \dots 48 \text{ мм}$

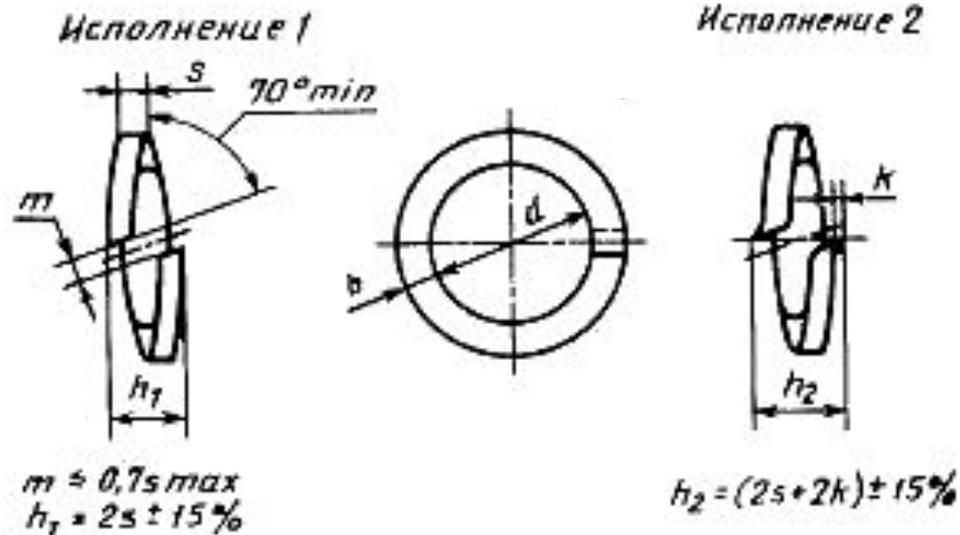
# Шайба пружинная

**Шайба** — крепёжное изделие, подкладываемое под другое крепёжное изделие для создания большей площади опорной поверхности, уменьшения повреждения поверхности детали, предотвращения самоотвинчивания крепёжной детали.



**Пружинная шайба** — разрезная круглая шайба, концы которой расположены в разных плоскостях. Служит для предотвращения самоотвинчивания резьбовых соединений за счет упругой деформации шайбы под нагрузкой.

Обозначение: **Шайба d ГОСТ 6402-70**

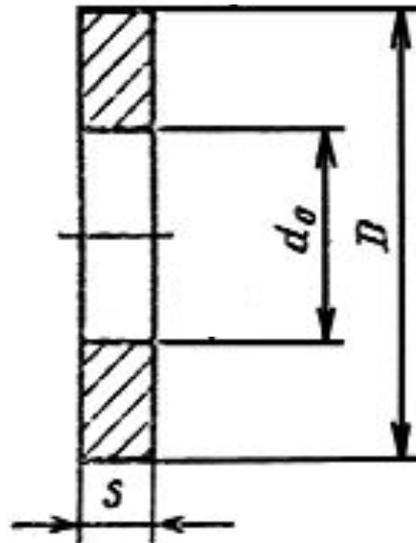


# Шайба плоская



**Плоская шайба** — подкладывается под гайку для уменьшения повреждения поверхности деталей, создания большей опорной площади и для предотвращения самоотвинчивания крепежных изделий.

Обозначение: **Шайба  $d$  ГОСТ 11371-78**

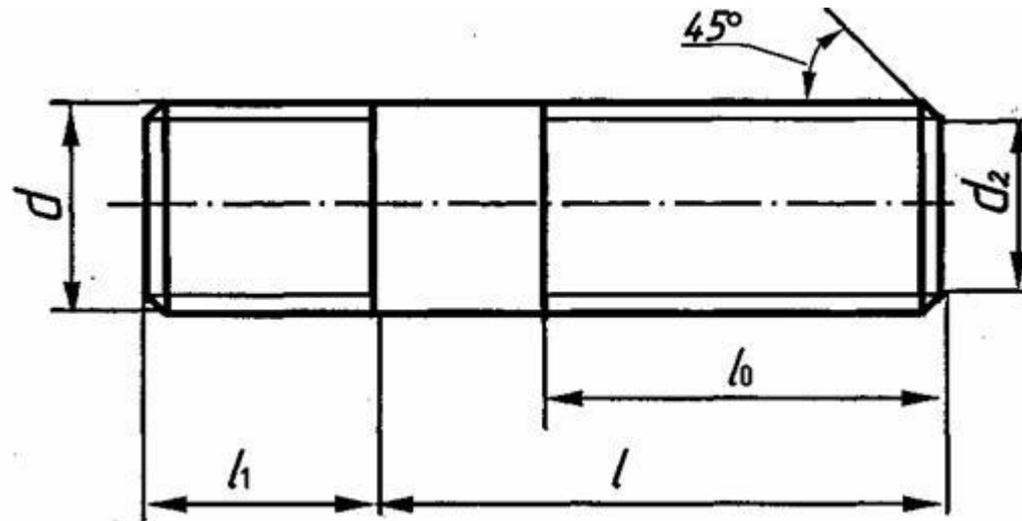


# Шпилька



**Шпилька** — крепёжное изделие в виде стержня с наружной резьбой, образующее соединение при помощи гайки и резьбового отверстия.

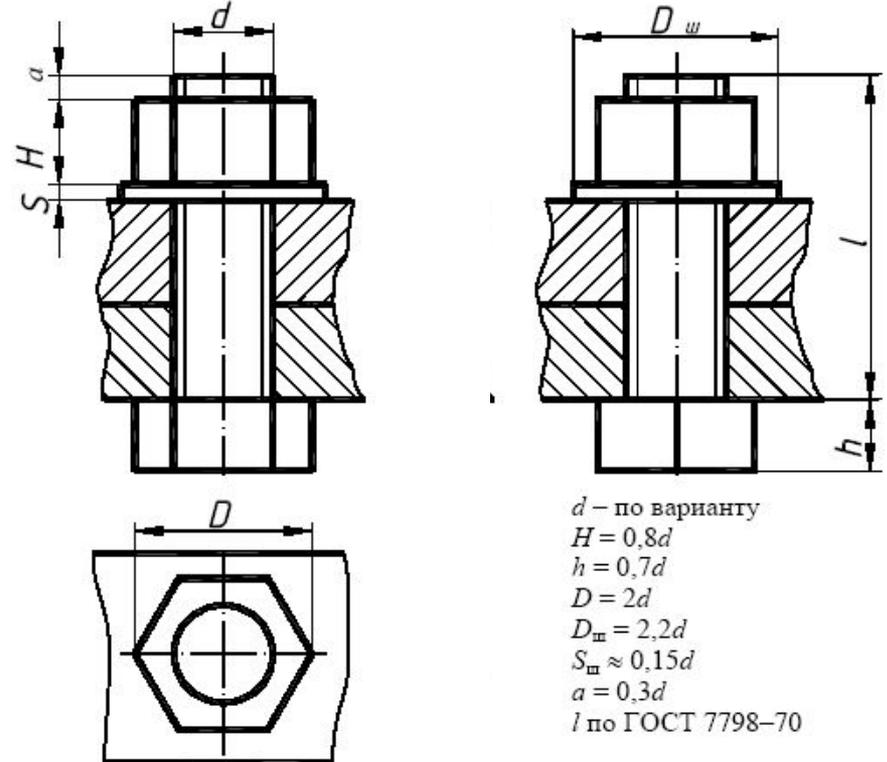
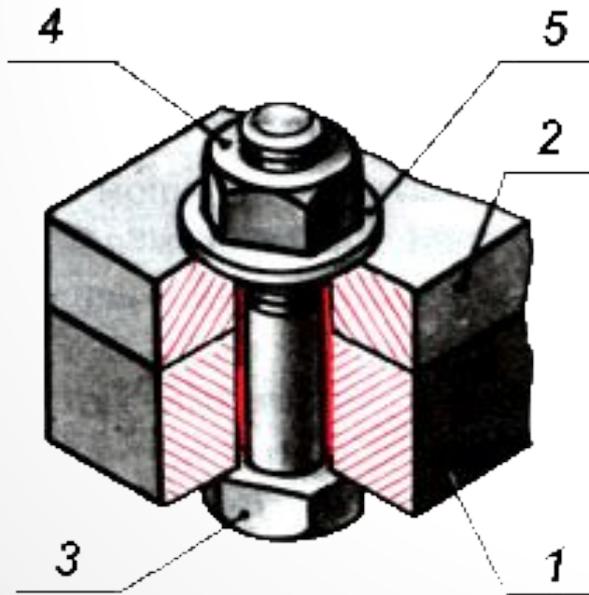
Обозначение: **Шпилька  $Md \times l$  ГОСТ 22043-76**



# Болтовое соединение



— скрепление двух и более деталей при помощи болта, гайки и шайбы. Скрепляемые детали имеют гладкие (без резьбы) сквозные отверстия, диаметр которых в 1,1 раза больше диаметра болта.



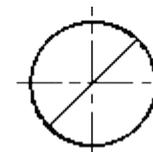
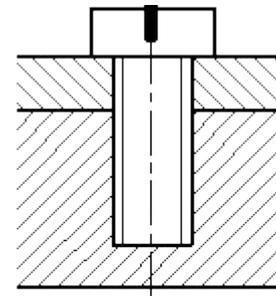
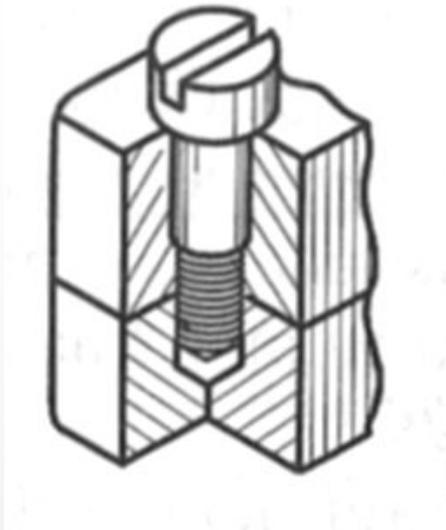
$d$  – по варианту  
 $H = 0,8d$   
 $h = 0,7d$   
 $D = 2d$   
 $D_w = 2,2d$   
 $S_w \approx 0,15d$   
 $a = 0,3d$   
 $l$  по ГОСТ 7798–70

# Винтовое соединение



- скрепление двух и более деталей. В последней из деталей выполняется резьбовое отверстие, а в остальных - гладкие соосные отверстия диаметром, большим диаметра винта. Винт свободно проходит через гладкие отверстия скрепляемых деталей и ввинчивается в резьбовое отверстие последней из них.

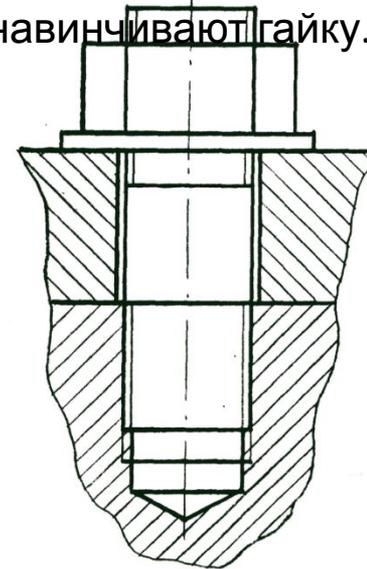
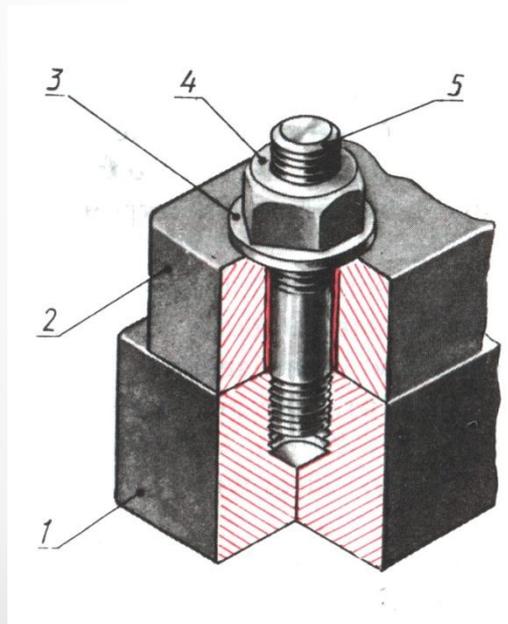
Винты применяются в случае невозможности сделать сквозные отверстия в одной из деталей.



# Шпильное соединение



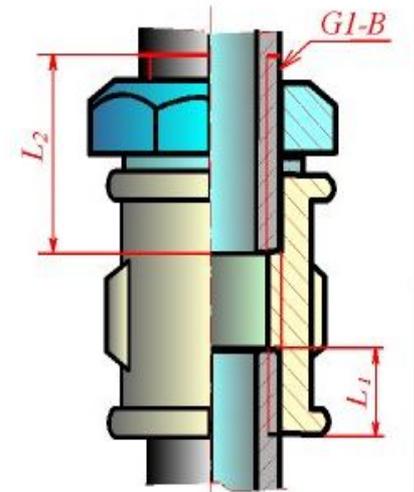
- скрепление двух и более деталей. Применяется вместо болтового, когда изготовлять сквозное отверстие в одной из соединяемых деталей нецелесообразно из-за ее большой толщины или отсутствует место для головки болта. Длина ввинчиваемого (посадочного) конца шпильки выбирается в зависимости от материала детали по таблице стандарта. На стяжной конец шпильки надевают другие, скрепляемые с первой, детали, имеющие гладкие соосные цилиндрические отверстия большего диаметра, чем диаметр шпильки. На конец шпильки, выступающий из скрепляемых деталей, надевают шайбу и навинчивают гайку.



# Трубное соединение



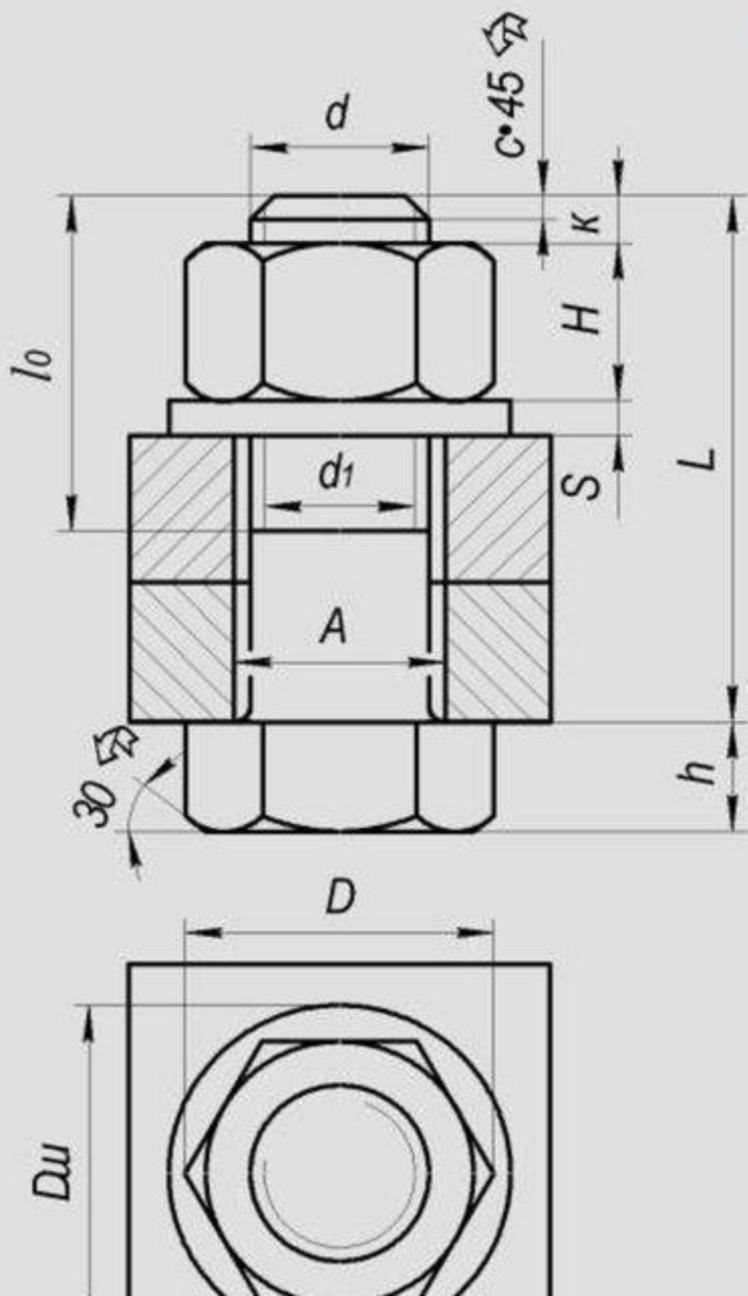
Соединение водо- и газопроводных труб производится при помощи соединительных резьбовых частей - фитингов (угольников, тройников, муфт и т. п.). При вычерчивании соединения труб муфтой конструктивные размеры труб, муфты и контргайки берутся из соответствующих стандартов.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ.



# ДИНЕНИЕ



$d$  – наружный диаметр резьбы,

$L$  – длина болта

$d_1 = 0,85d$

$D = 2d$

$h = 0,7d$

$L_0 = 2d + 6$

$S = 0,15d$

$H = 0,8d$

$K \approx 0,3d$

$C = 0,1d$

$A = 1,1d$

$D_{ш} = 2,2d$

