

# ЛЕКЦИЯ № 8

1. Конструкторская документация
2. Виды соединений
3. Основные сведения о резьбе

# ***Конструкторская документация.***

## ***Виды изделий***

***Изделием*** называется любой предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии.

***ГОСТ 2.101 – 68 устанавливает следующие виды изделий:***

***детали***

***сборочные единицы***

***комплексы***

***комплекты***

***Деталь*** – изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций.

Например: валик из одного куска металла; трубка, спаянная или сварная из одного куска листового материала; коробка, склеенная из одного куска картона.

***Сборочная единица*** – изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии–изготовителе сборочными операциями (свинчиванием, клепкой, сваркой, пайкой, склеиванием, и т.п.).

Например: автомобиль, станок, редуктор, сварной

**Комплекс** – два и более изделия, не соединенные на предприятии –изготовителе сборочными операциями, но предназначенные для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций. Каждое из этих изделий служит для выполнения одной или нескольких основных функций, установленных для всего комплекса.

Например: цех–автомат, самолет.

**Комплект** – два и более изделия, не соединенных на предприятии–изготовителе сборочными операциями и представляющих набор изделий, имеющих общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера

Например: комплект запасных частей, комплект

# ***Виды конструкторских документов***

***К конструкторским документам (КД)***

**относятся**

***графические и***

***текстовые*** документы,

которые определяют состав и устройство изделия и содержат необходимые данные для его разработки или изготовления, контроля, приемки, эксплуатации и ремонта.

# Графические документы

**Чертеж детали** - документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля.

**Сборочный чертеж (СБ)** – документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля.

**Чертеж общего вида (ВО)** - документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его основных составных частей и поясняющий принцип работы изделия.

**Сборочный чертеж** – должен давать представление о расположении и взаимной связи деталей, входящих в сборочную единицу.

На чертеже указывают номера позиций деталей, габаритные, установочные и присоединительные размеры.

Сборочный чертеж выполняют с упрощениями и условностями, допускаемыми стандартами.

# **Текстовые документы**

**Спецификация** – документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса и комплекта.

**Пояснительная записка (ПЗ)** – документ, содержащий описание устройства и принципы действия разрабатываемого изделия, а также обоснование принятых при его разработке технических и технико-экономических решений.

**За основные конструкторские документы  
принимают:**

для деталей – **чертеж детали**;

для сборочных единиц, комплексов и комплектов – **спецификацию**

# Виды

## соединений

Соединения двух или нескольких деталей в машинах и механизмах могут быть

***разъемными и неразъемными.***

**Разъемными** называют соединения деталей, которые допускают многократную сборку и разборку деталей без их повреждений.

**Неразъемные** соединения не разбираются без повреждения деталей.



# Соединения

## Разъемные

## Неразъемные

### Резьбовые

### Штифтами

### Шпоночные

### Шлицевые

Двух  
деталей

С помощью  
крепежных  
деталей

Крепежные

Ходовые

Болтов

Шпилек

Винтов

Цилиндрическими

Коническими

Призматические

Сегментные

Клиновые

Прямоугольные

Эвольвентные

Треугольные

Сварные

Паяные

Клеевые

Заклепочные

Сшивные

# Разъемные соединения

**К разъемным соединениям** относят  
**резьбовые, болтовые, шпилечные,  
винтовые, штифтами, шпоночные,  
шлицевые.**

При изображении на чертежах различают  
конструктивное, упрощенное и условное  
изображения крепежных изделий и их соединений.

# Резьбовые соединения

При резьбовом соединении двух деталей одна из них имеет наружную резьбу, выполненную на наружной поверхности, а другая – внутреннюю, выполненную в отверстии. Соединение получается навинчиванием одной детали на другую

## **Основные сведения о**

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

В первом случае она называется **цилиндрической**, а во втором – **конической**.

По размещению на поверхности детали резьбы делят на:

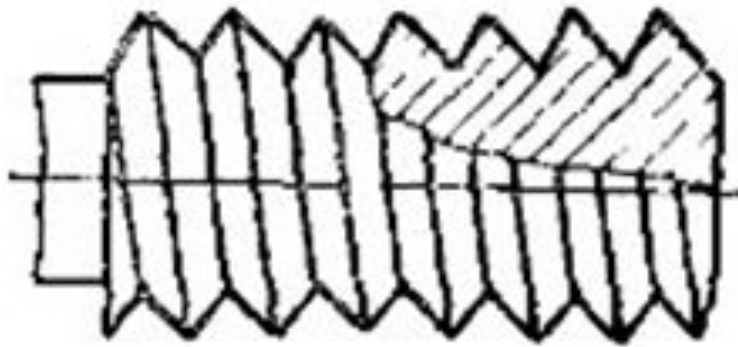
**наружные** (на стержнях);

**внутренние** (в отверстиях)

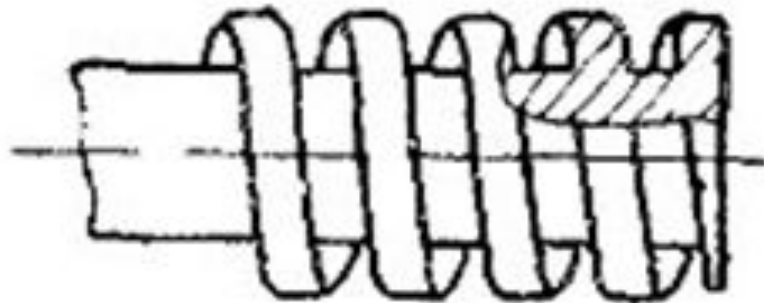
# Основные элементы и параметры резьбы

**Профиль резьбы** – контур сечения резьбы плоскостью, проходящей через ее ось.

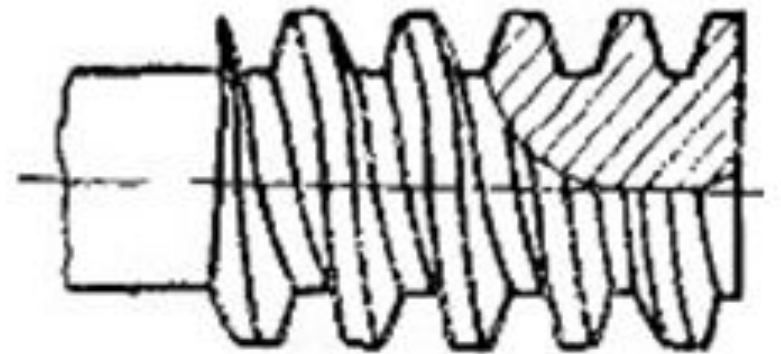
Профили резьб по форме делятся на **треугольные, прямоугольные, трапецеидальные, круглые и другие.**



а)



б)



в)

Профили резьб

а — треугольный, б — прямоугольный, в — трапецеидальный

Часть резьбы, образованной при одном повороте профиля вокруг оси называют **витком**.

При этом все точки производящего профиля перемещаются параллельно оси на одну и ту же величину, называемую **ходом резьбы**.

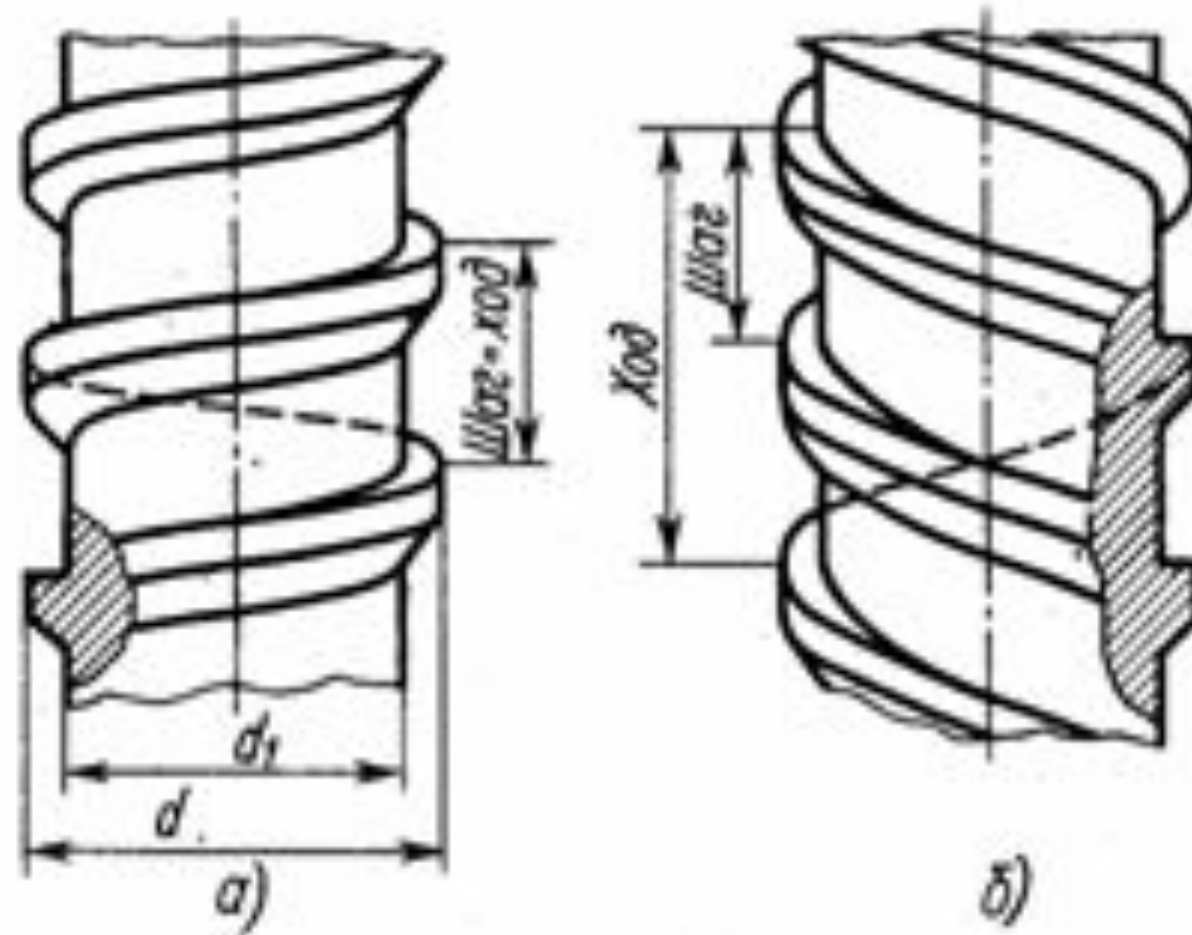
**Шагом резьбы  $P$**  называют расстояние между соседними одноименными боковыми сторонами профиля резьбы, измеренное в направлении, параллельном оси резьбы

Резьбу, образованную движением одного профиля, называют ***однозаходной***, образованную движением двух, трех и более одинаковых профилей, - ***многозаходной*** (двух-, трехзаходной и т.д.).

Очевидно, у однозаходной резьбы ход равен шагу (рис.3,а), у многозаходной – ход равен шагу, умноженному на число ходов (рис.3,б).

Различают **правую и левую** резьбу.

Если ось резьбы расположить вертикально перед наблюдателем, то у правой резьбы видимые витки поднимаются слева направо (рис. а), а у левой – справа налево (рис. б).

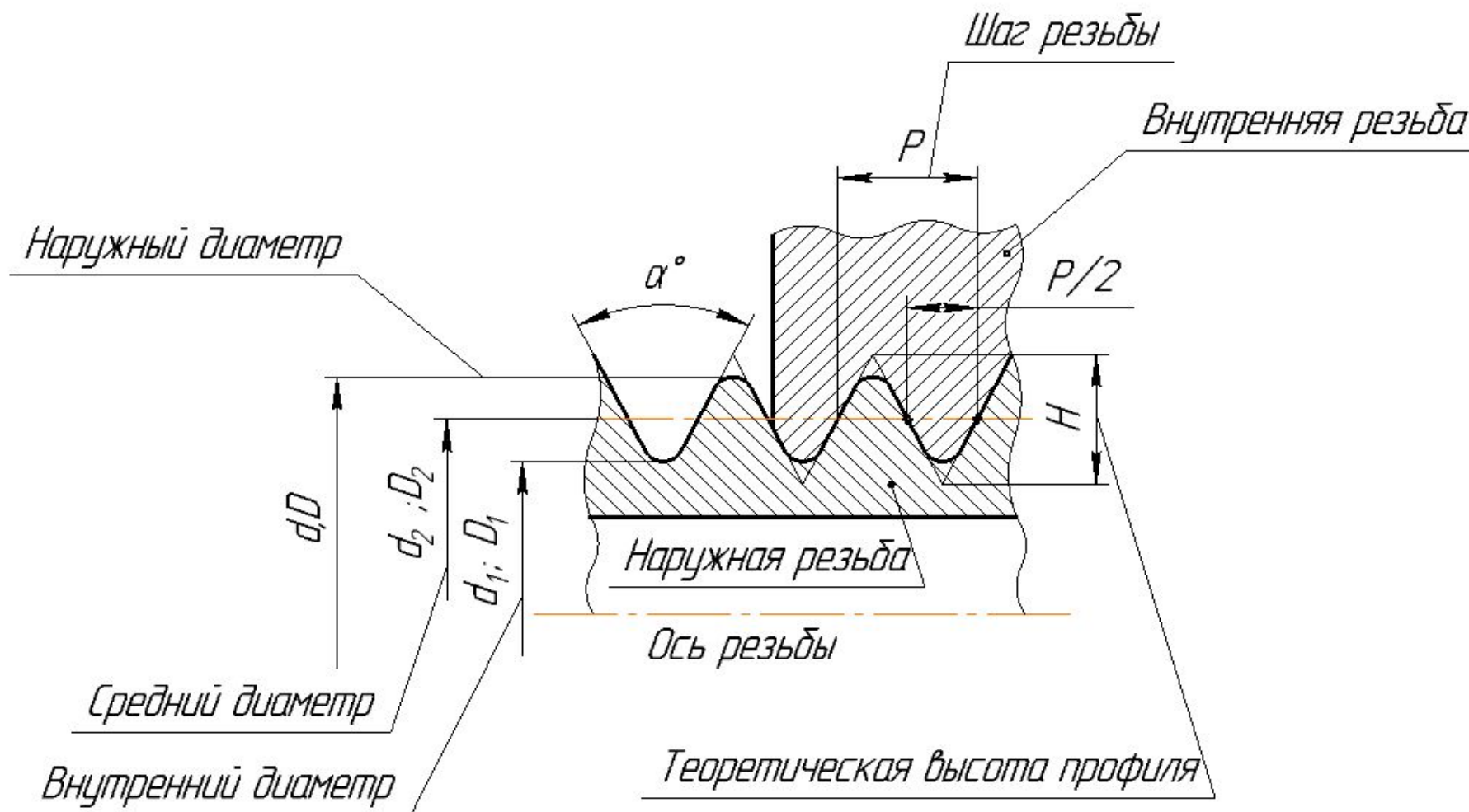


Так как применяется преимущественно правая резьба, то на чертеже оговаривают только левую, добавляя к обозначению резьбы надпись «ЛН».

• **Наружный диаметр резьбы  $d$**  – диаметр воображаемого цилиндра, описанного вокруг вершин наружной резьбы или впадин внутренней резьбы.

• Диаметр, условно характеризующий размер резьбы, называется

**НОМИНАЛ**



**Внутренний диаметр резьбы ( $d_1$ )** - диаметр воображаемого цилиндра, вписанного во впадины наружной резьбы или в вершины внутренней резьбы.

**Средний диаметр ( $D_2, d_2$ )**, диаметр цилиндра, образующая которого пересекает профиль резьбы таким образом, что её отрезки, образованные при пересечении с канавкой, равны половине номинального шага резьбы

**Угол профиля ( $\alpha$ )** – угол, образованный касательной к винтовой линии резьбы в точках, лежащих на среднем диаметре, и плоскостью, перпендикулярной оси резьбы (угол между боковыми сторонами профиля).



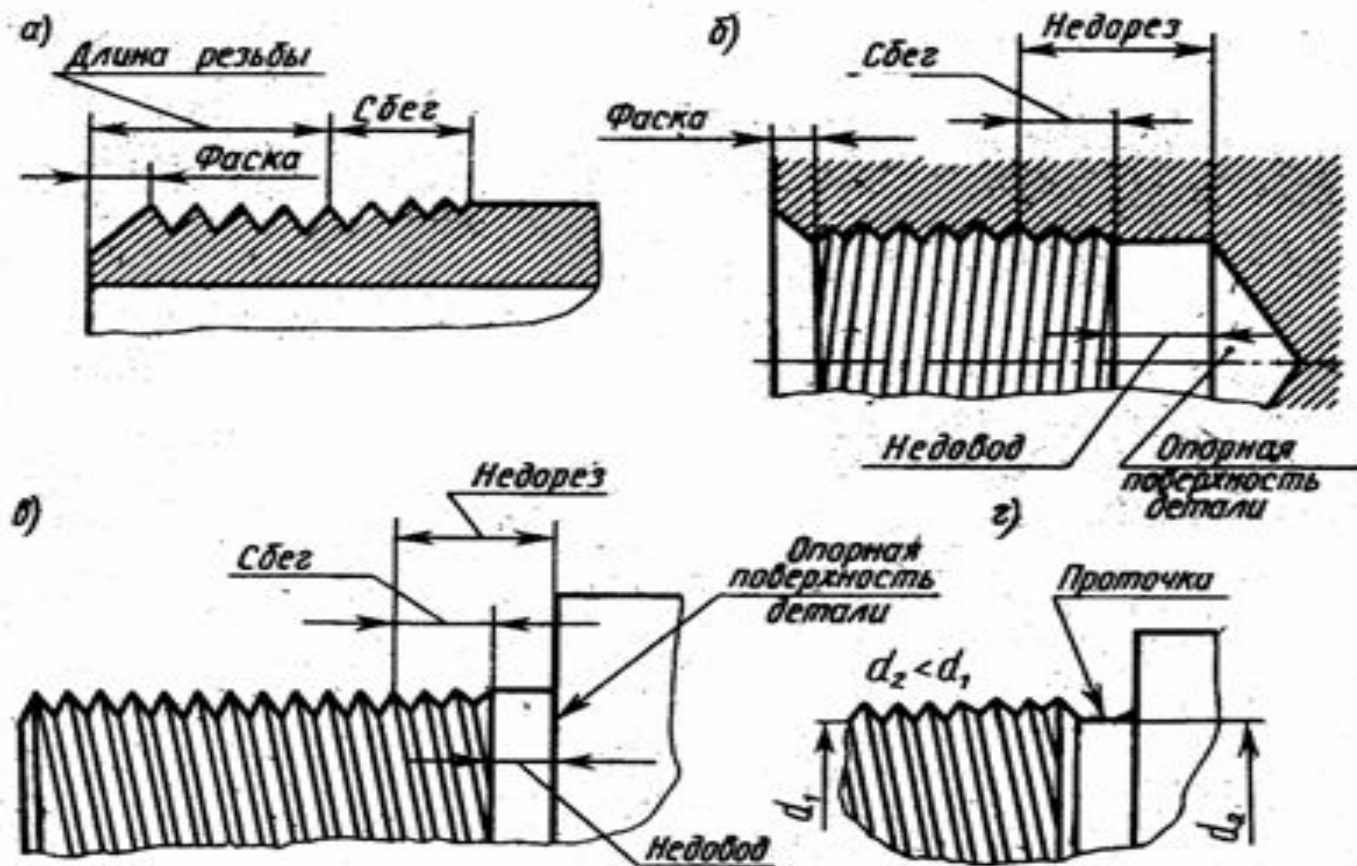
Резьбу изготавливают или режущим инструментом с удалением слоя материала, или накаткой путем выдавливания. При выводе инструмента из металла образуются витки неполного профиля, что называется **сбегом резьбы**.

**Длиной резьбы** полного профиля называют длину участка поверхности, на котором образована резьба, исключая сбеги резьбы. Как правило, на чертежах указывается только длина резьбы с полным профилем (рис. а).

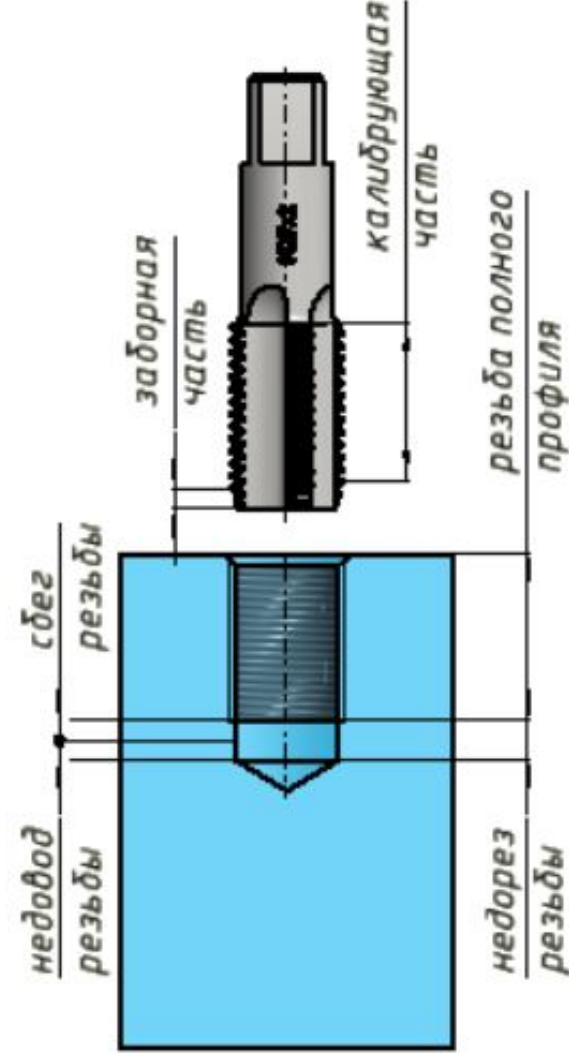
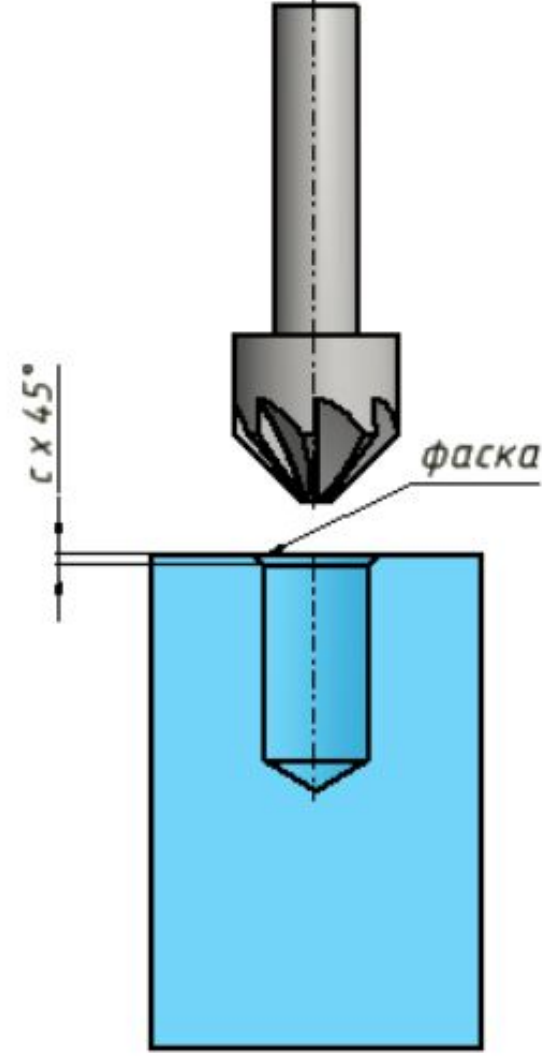
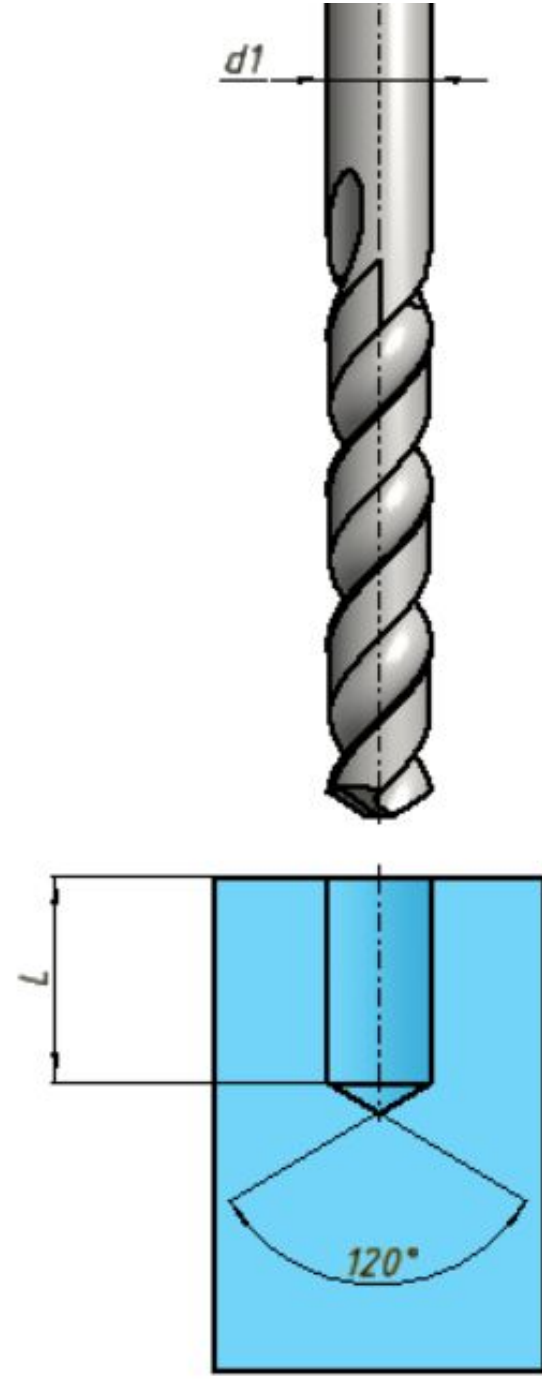
Если резьбу выполняют до некоторой поверхности, не позволяющей перемещать инструмент до упора к ней, то образуется недоход резьбы (рис. б, в). **Недоход резьбы** — величина ненарезанной части поверхности между концами сбегов и опорной поверхностью детали.

Сбег плюс недоход образуют **недорез резьбы**.

Если требуется изготовить резьбу полного профиля, без сбега, то для вывода резьбообразующего инструмента выполняется **проточка**, диаметр которой для наружной резьбы должен быть немного меньше внутреннего диаметра резьбы, а для внутренней резьбы – немного больше диаметра резьбы (рис. г). Размеры проточек стандартизованы (ГОС



Для облегчения ввинчивания резьбового стержня в отверстие на конце резьбы выполняют коническую **фаску под углом  $45^\circ$** .



## Резьбы подразделяются на:

**стандартные**, для которых соответствующими стандартами устанавливаются параметры;

**специальные**, имеющие стандартный профиль резьбы, но отличающиеся от стандартных резьб величиной параметров;

**нестандартные.**

Резьбы, применяемые для неподвижных соединений, называются **крепежными**.

Резьбы, применяемые в подвижных соединениях для передач заданного перемещения одной детали относительно другой, называются **кинематическими (ходовыми)**.

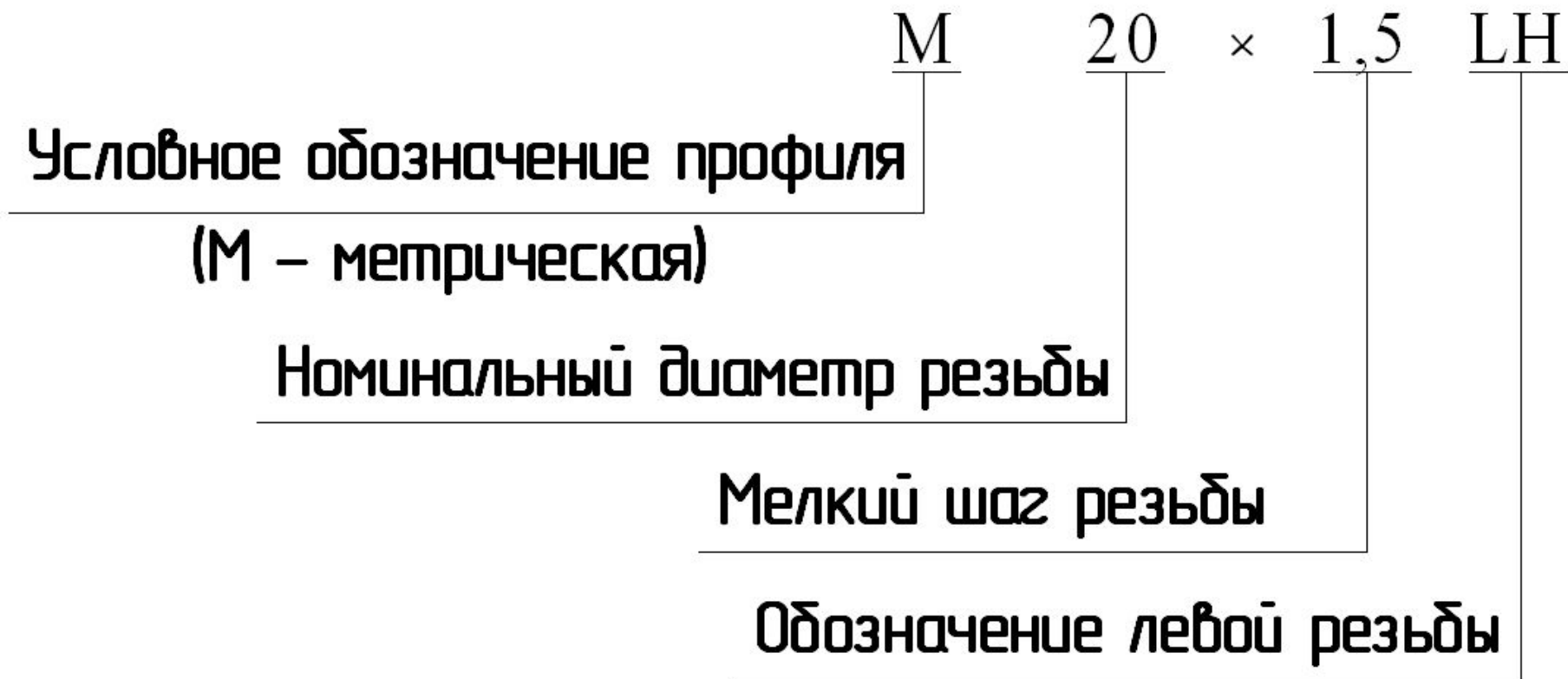
# Резьба



Для стандартных резьб, кроме конической и трубной цилиндрической, **условные обозначения** строятся по общей схеме:

**Крупный шаг в обозначении не указывается, так как каждому наружному диаметру резьбы соответствует по стандарту только одно значение крупного шага, а мелкий шаг указывается, так как он может быть различным при одном и том же наружном диаметре резьбы**

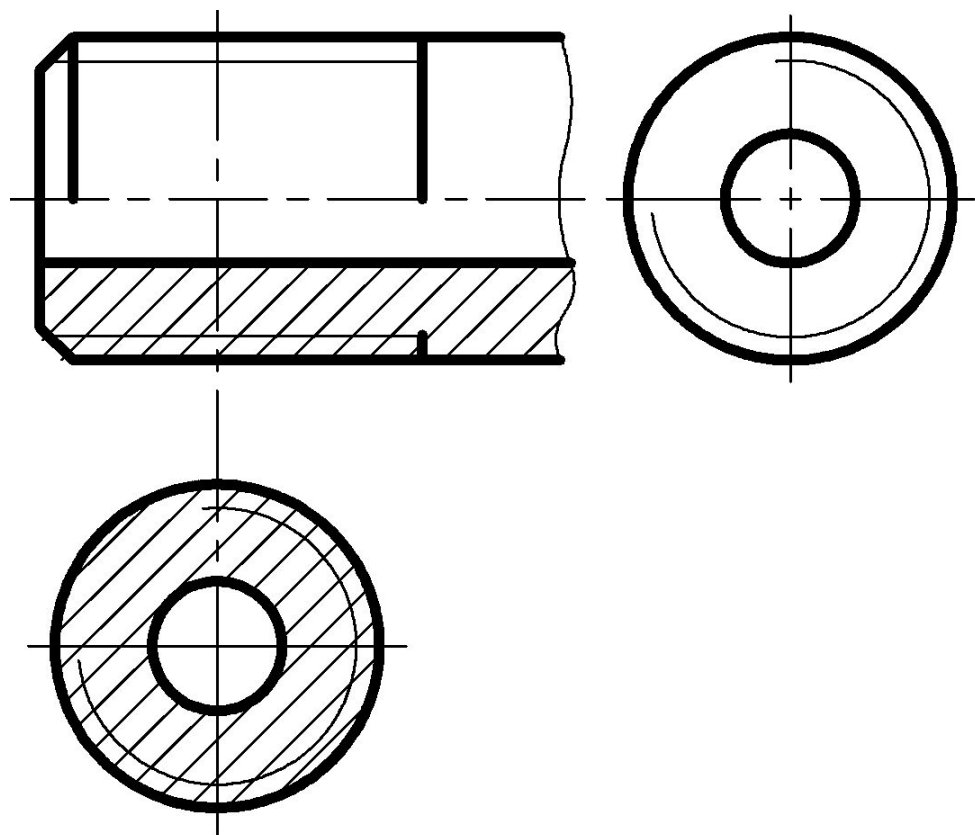
Если применяется **специальная резьба**, то обозначение резьбы будет начинаться с букв **«Сп»**, например, **Сп М 13 × 1**.



# Изображение и обозначение резьбы

Изображение резьбы на чертежах и правила ее обозначения установлены ГОСТ 2.311-68.

Стандартом установлено одинаковое условное изображение на чертежах всех резьб.



Резьбу на стержне (**наружную**) изображают сплошными основными линиями по наружному диаметру резьбы и сплошными тонкими линиями – по внутреннему диаметру. На изображении, полученном проецированием на плоскость, параллельную оси стержня с резьбой, *сплошные тонкие* линии **должны пересекать границу фаски**.

На изображении, полученном проецированием на плоскость, **перпендикулярную оси резьбы**, по наружному диаметру резьбы проводится окружность сплошной основной линией, а по внутреннему диаметру резьбы тонкой сплошной линией – **дуга**, приблизительно равная  $\frac{3}{4}$  **окружности** и разомкнутая в любом месте; **на таком виде фаска не изображается.**

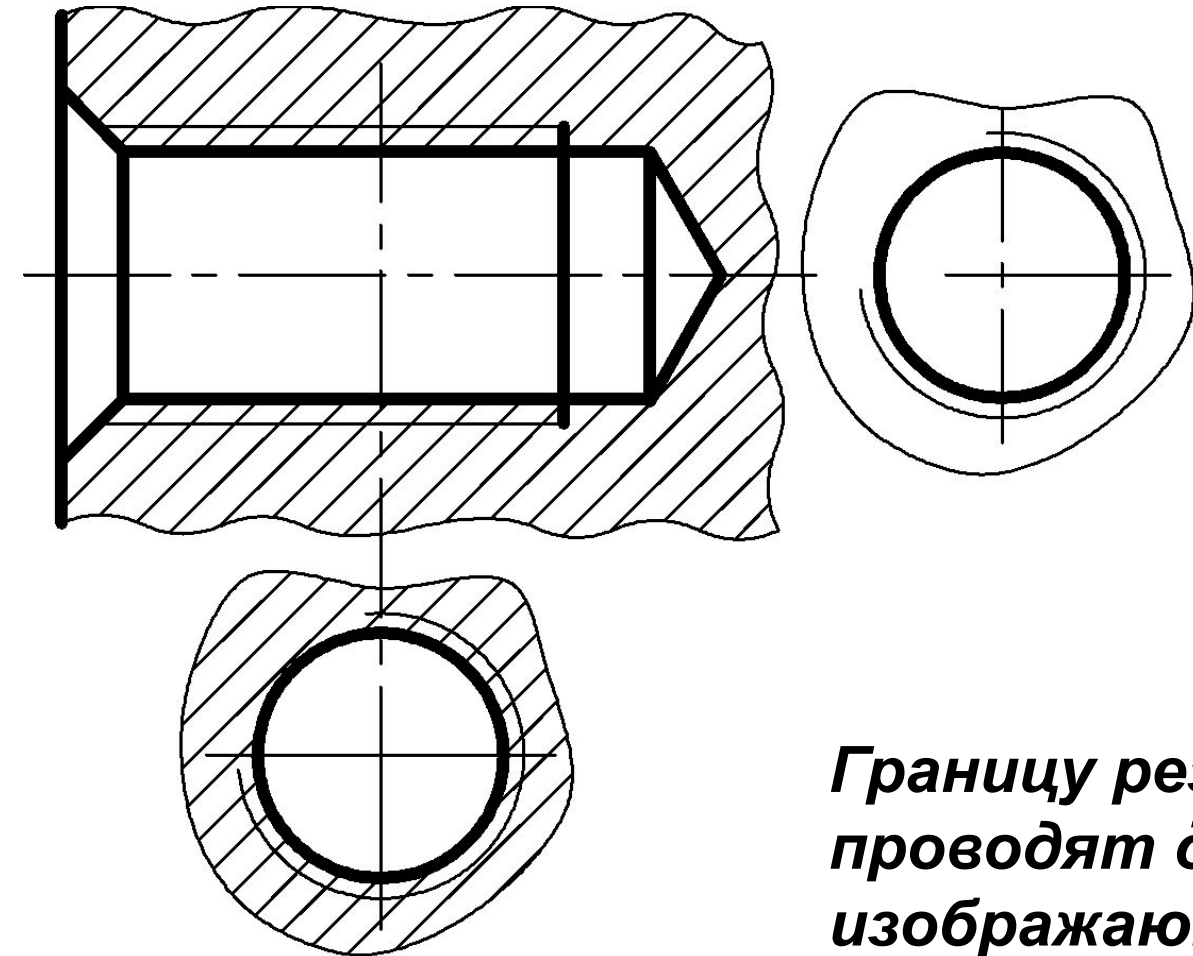
Расстояние между сплошными основной и тонкой линиями, применяемыми для изображения резьбы должно быть не менее 0,8 мм и не более шага резьбы.

**Границу резьбы полного профиля без сбег**а проводят до линии наружного диаметра резьбы и изображают **сплошной основной линией.**



**Резьба в отверстии (внутренняя)** на продольном разрезе изображается сплошными основными линиями по внутреннему диаметру и сплошными тонкими линиями по наружному диаметру резьбы, проводимыми только до линий, изображающих фаску

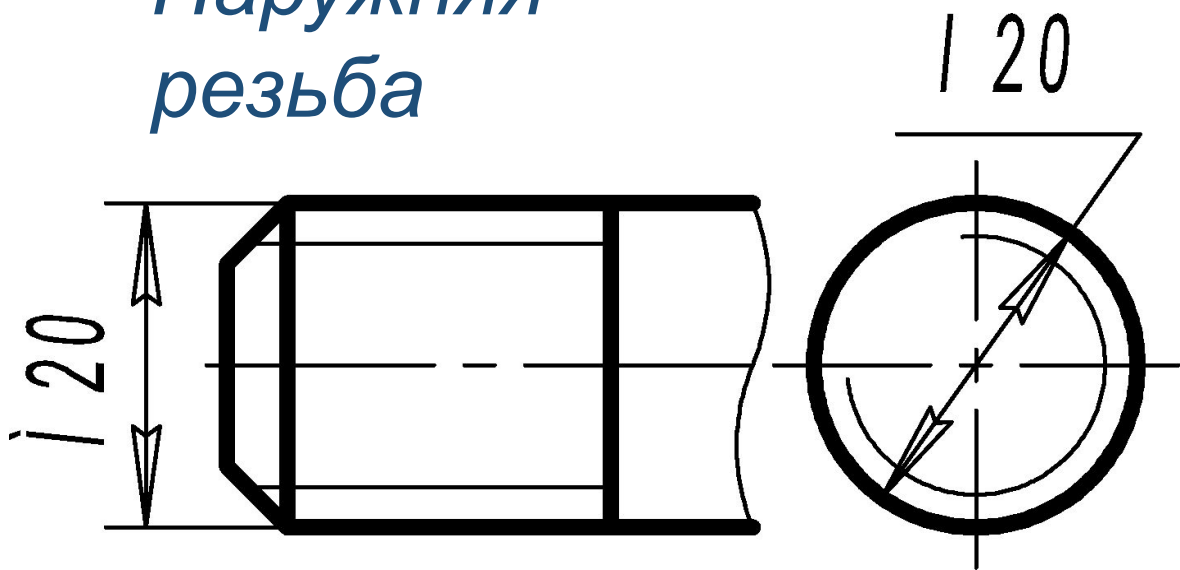
На изображении, полученном проецированием на плоскость, перпендикулярную оси резьбы, по **внутреннему диаметру** резьбы проводится окружность сплошной основной линией, а по **наружному диаметру** проводится тонкой сплошной линией дуга окружности; фаска на таком виде не изображается.



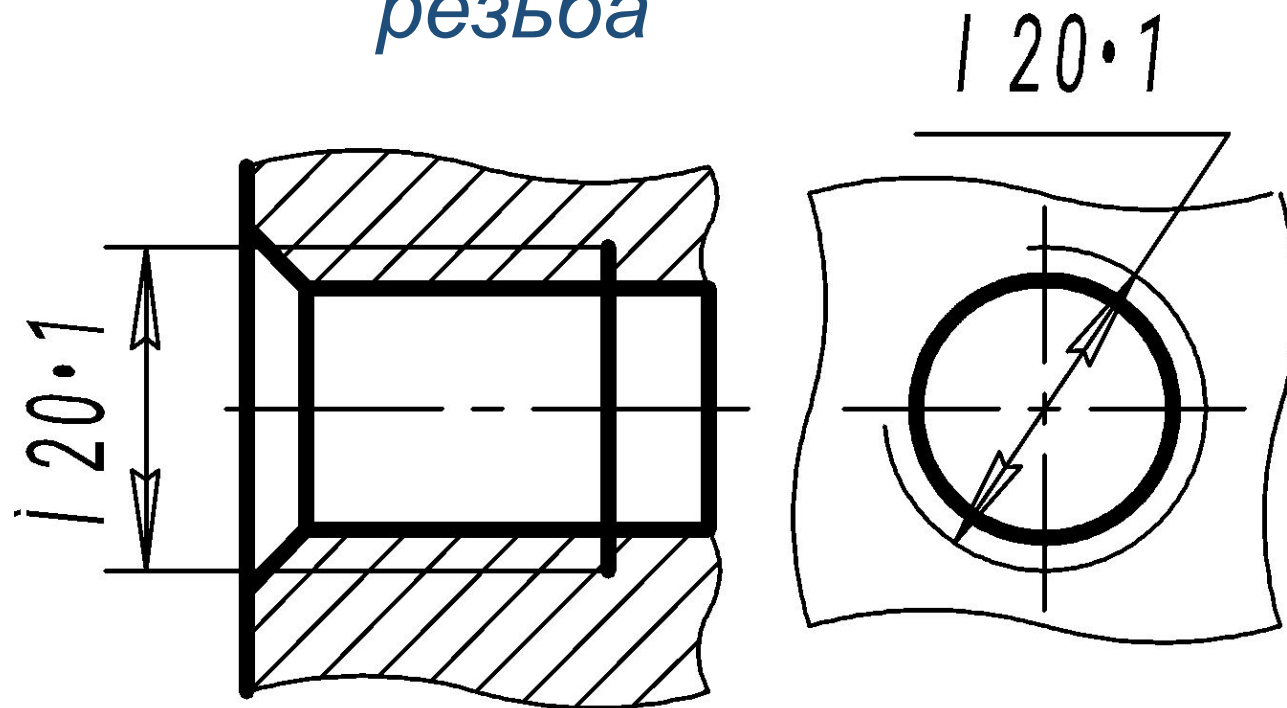
**Границу резьбы полного профиля без сбега** проводят до линии наружного диаметра резьбы и изображают **сплошной основной линией**.

# Обозначение резьбы

*Наружная  
резьба*

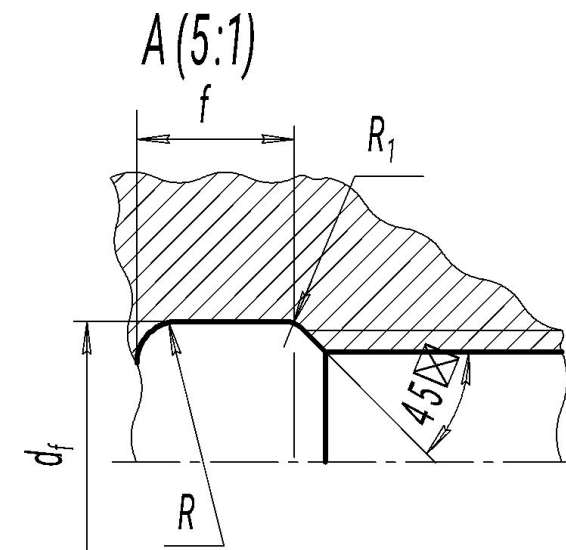
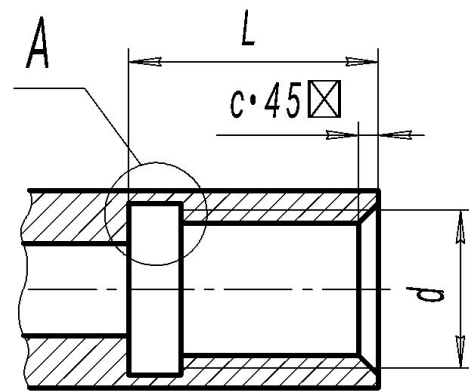
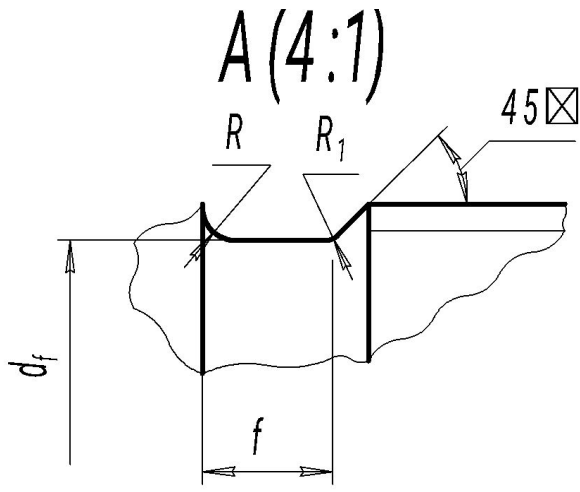
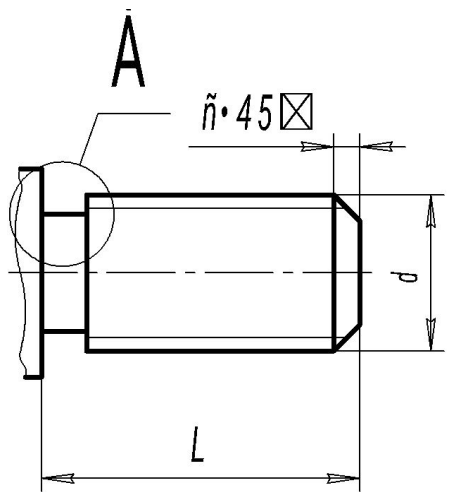
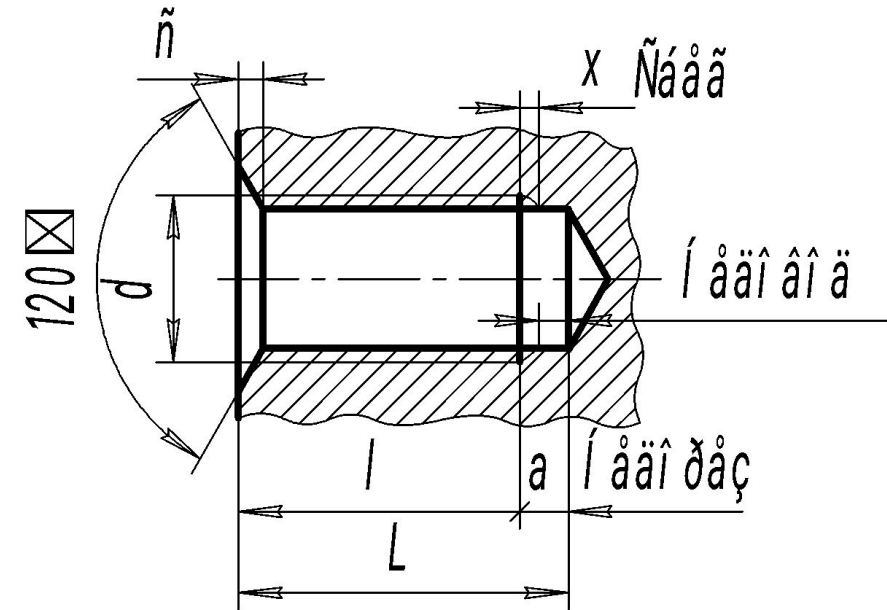
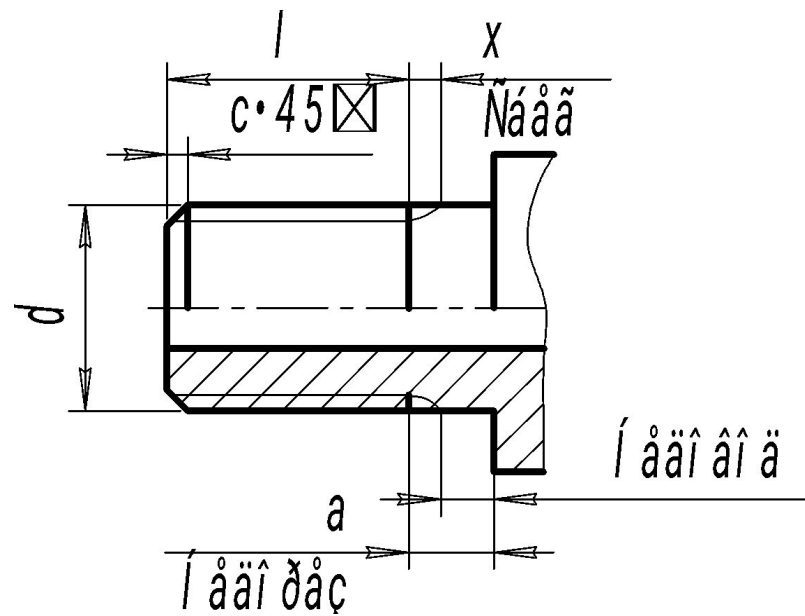


*Внутренняя  
резьба*

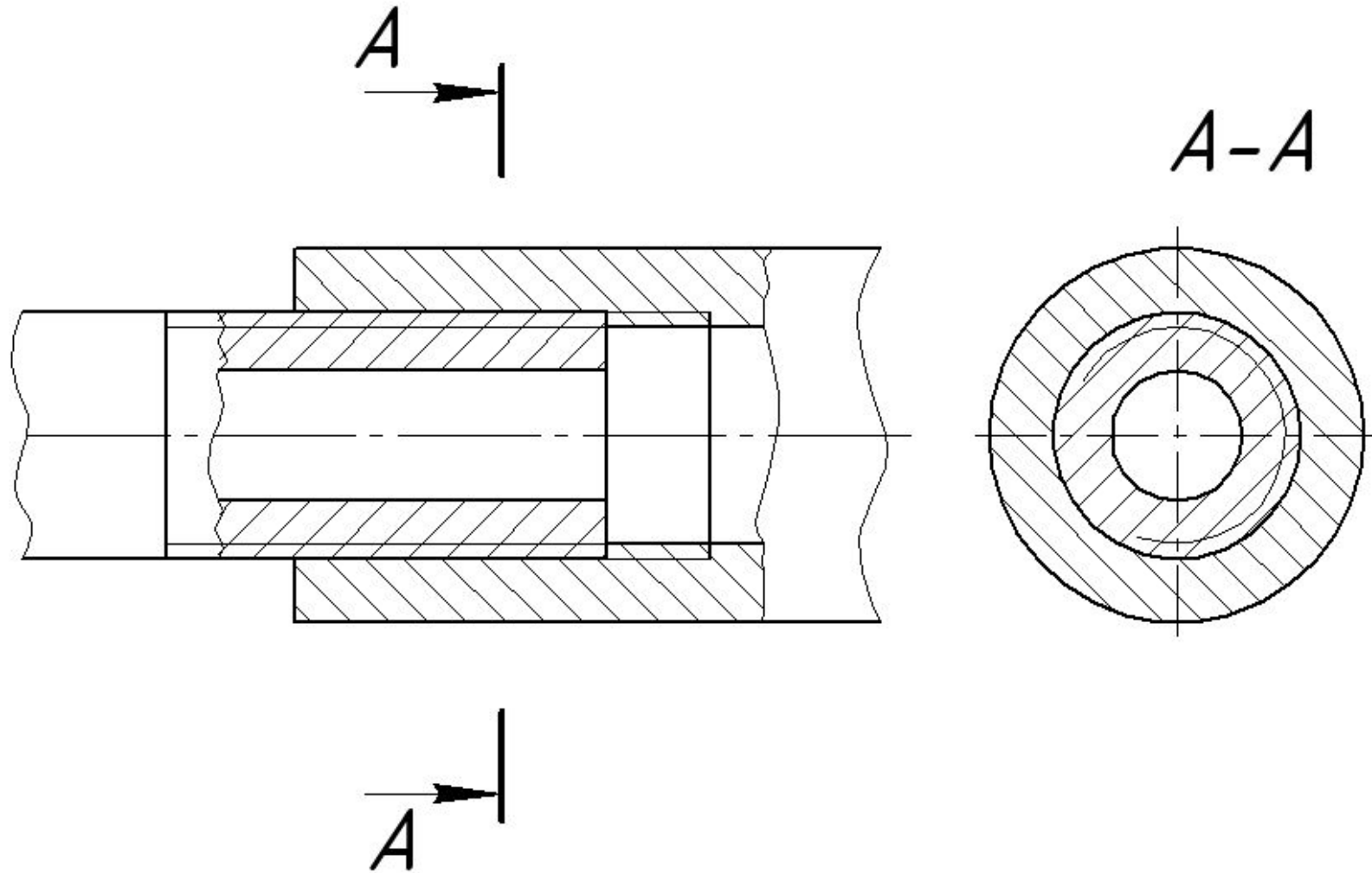


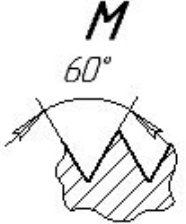
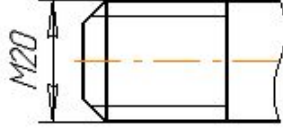
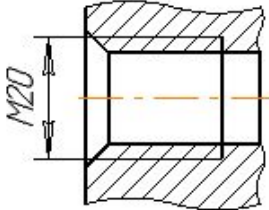
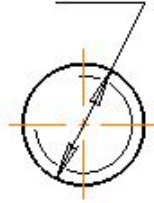
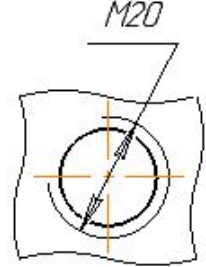

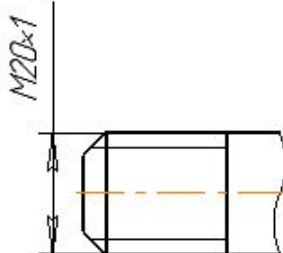
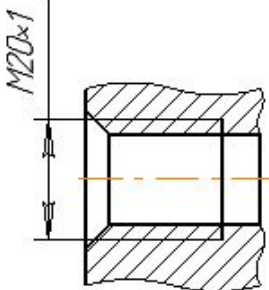
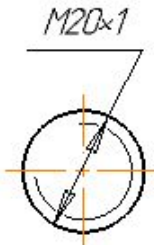
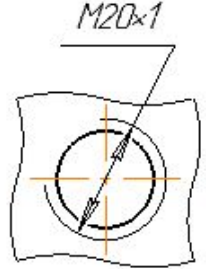

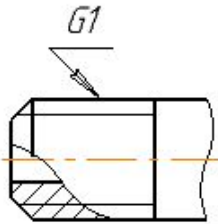
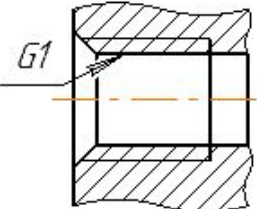

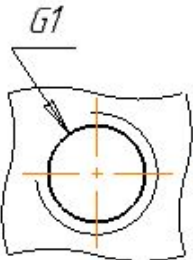
# Технологические элементы

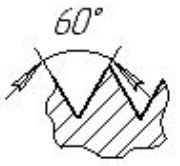
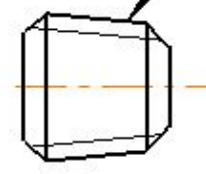
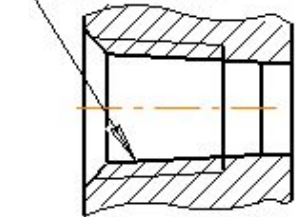
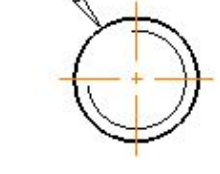


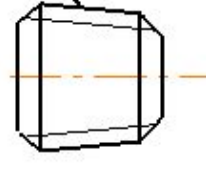
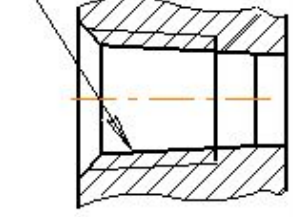
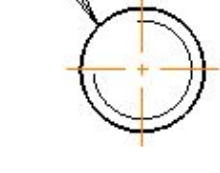
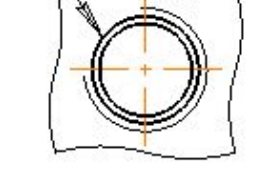

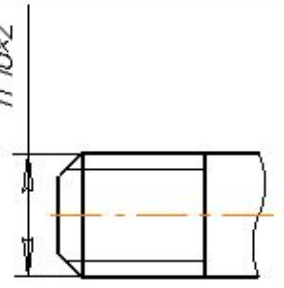
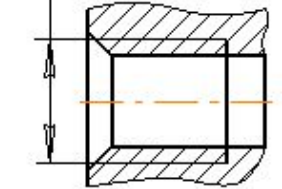
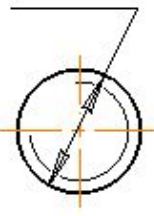
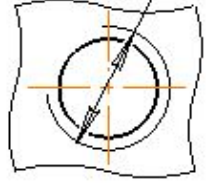
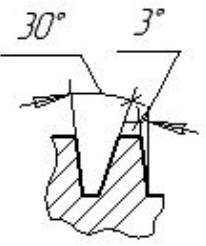
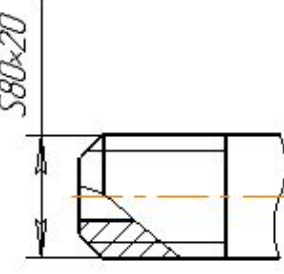
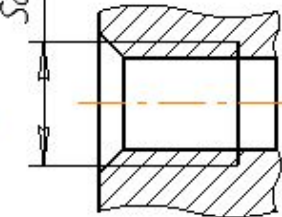
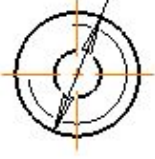
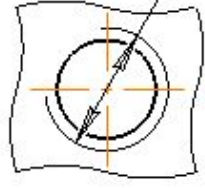
Основные технологические элементы резьбы: *фаска, сбеги, недоход, недорез, проточка*



*На разрезах **резьбового соединения** на плоскости, параллельной его оси, в отверстии **показывают** только ту **часть резьбы, которая не закрыта резьбой стержня**. На изображении резьбового соединения в разрезе плоскостью, перпендикулярной к оси резьбы, резьбу изображаю*

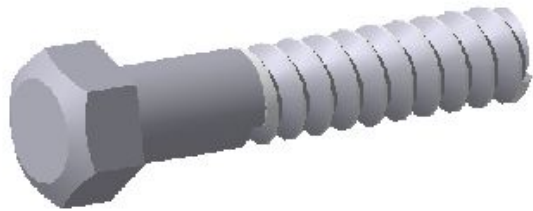


Тип резьбы	Условное обозначение типа резьбы Профиль	Размеры, указываемые на чертеже	Обозначение резьбы на чертеже			
			на изображениях в плоскости, параллельной оси резьбы		на изображениях в плоскости, перпендикулярной к оси резьбы	
			на стержне	в отверстии	на стержне	в отверстии
1	2	3	4	5	6	7
Метрическая с крупным шагом ГОСТ 9150-81		Наружный диаметр (мм)				
Метрическая с мелким шагом ГОСТ 9150-81		Наружный диаметр и шаг резьбы (мм)				
Трубная цилиндрическая ГОСТ 6357-81		Условное обозначение в дюймах				

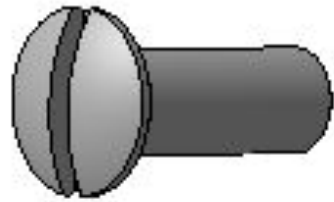
1	2	3	4	5	6	7
<p>Коническая дюймовая ГОСТ 6111-52</p>	<p><b>K</b></p>  <p>60°</p>	<p>Условное обозначение в дюймах Конусность 1:16</p>	<p><math>K\frac{3}{4}</math>"</p> <p>ГОСТ 6111-52</p> 	<p><math>K\frac{3}{4}</math>"</p> <p>ГОСТ 6111-52</p> 	<p><math>K\frac{3}{4}</math>"</p> <p>ГОСТ 6111-52</p> 	<p><math>K\frac{3}{4}</math>"</p> <p>ГОСТ 6111-52</p> 
<p>Трубная коническая ГОСТ 6211-81</p>	<p><b>R</b>    <b>R<sub>c</sub></b></p>  <p>55°</p>	<p>Условное обозначение в дюймах Конусность 1:16</p>	<p><math>R\frac{3}{4}</math></p> 	<p><math>R_c 1</math></p> 	<p><math>R\frac{3}{4}</math></p> 	<p><math>R_c 1</math></p> 
<p>Трапецидальная однозаходная ГОСТ 9484-81</p>	<p><b>Tr</b></p>  <p>30°</p>	<p>Наружный диаметр и шаг резьбы (мм)</p>	<p><math>Tr 16 \times 2</math></p> 	<p><math>Tr 16 \times 2</math></p> 	<p><math>Tr 16 \times 2</math></p> 	<p><math>Tr 16 \times 2</math></p> 
<p>Упорная ГОСТ 10177-82</p>	<p><b>S</b></p>  <p>30°    3°</p>	<p>Наружный диаметр и шаг резьбы (мм)</p>	<p><math>S 80 \times 20</math></p> 	<p><math>S 80 \times 20</math></p> 	<p><math>S 80 \times 20</math></p> 	<p><math>S 80 \times 20</math></p> 

# Конструктивные элементы

## дичный



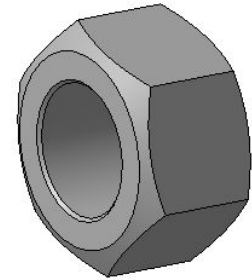
Бол  
т



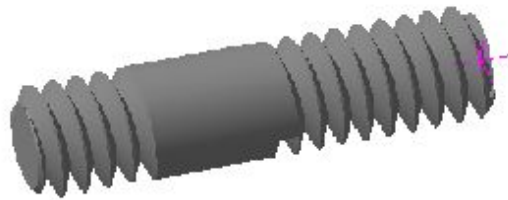
Вин  
т



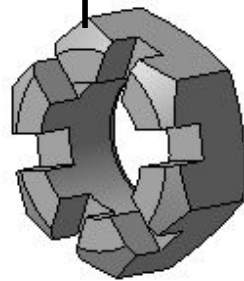
Винт  
установочный



Гайк  
а



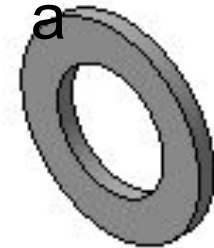
Шпильк  
а



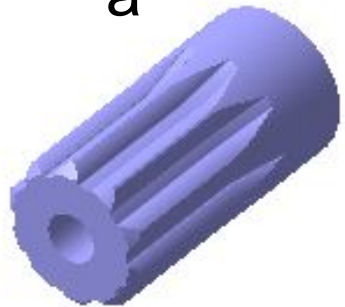
Гайка  
корончатая



Шпонка  
призматическая



Шайб  
а



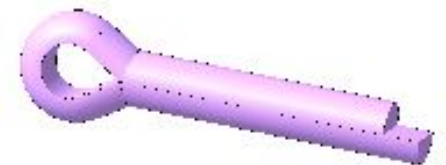
Шлиц



Штиф



Шпонка  
сегментная



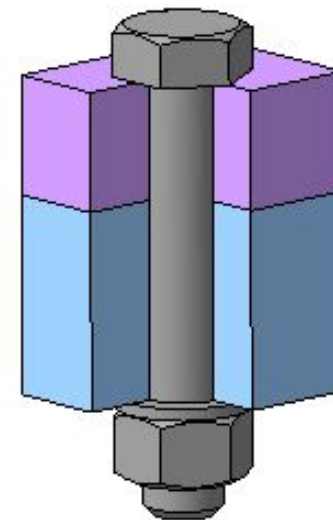
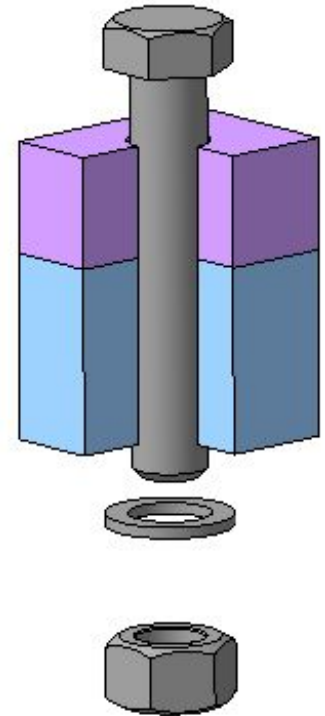
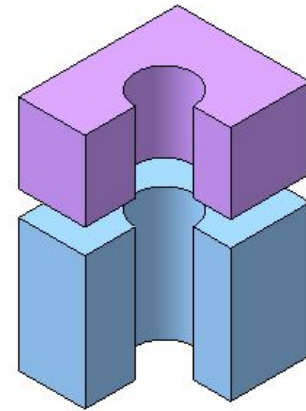
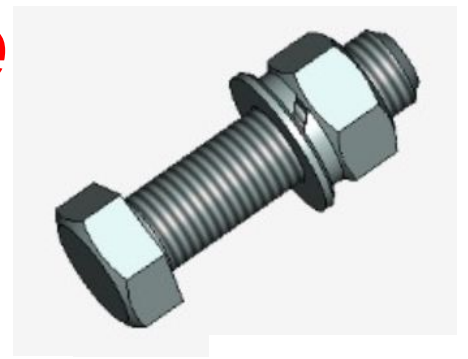
Шплин

# Болтовое соединение

Соединение болтовое применяется для взаимной фиксации двух или более деталей.

Болтовое соединение деталей осуществляется посредством **болта, гайки** и в большинстве случаев **шайбы**. Болт свободно вставляют в отверстия соединяемых деталей. На выступающий конец болта, имеющего резьбу, надевают шайбу и затем навинчивают гайку, которая и прижимает соединяемые детали одну к другой. На рис. **А** показано конструктивное изображение, а на рис. **Б** - упрощенное изображение (ГОСТ 2.315-68) того же соединения по соотносительным размерам, в которых основным размером для расчета является наружный диаметр  $d$  резьбы болта.

Головку болта и гайку на главном изображении принято показывать тремя гранями. Согласно ГОСТ 2.305-68 болты, гайки, шайбы в продольном разрезе





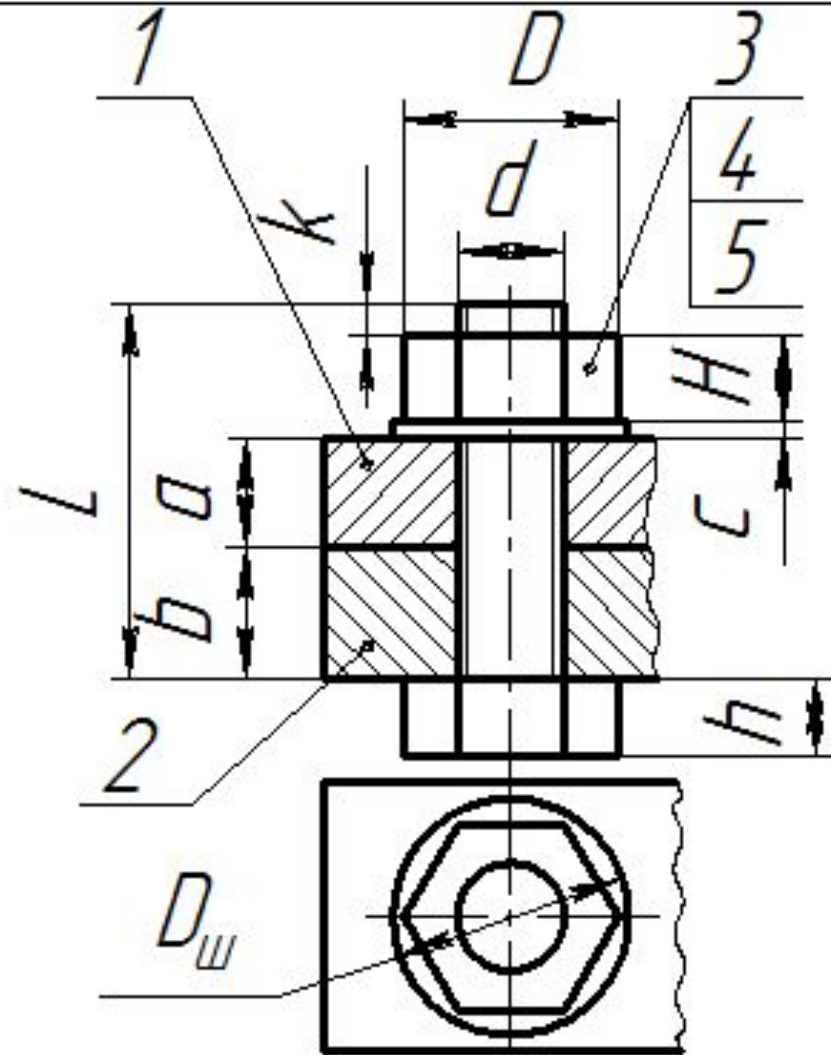
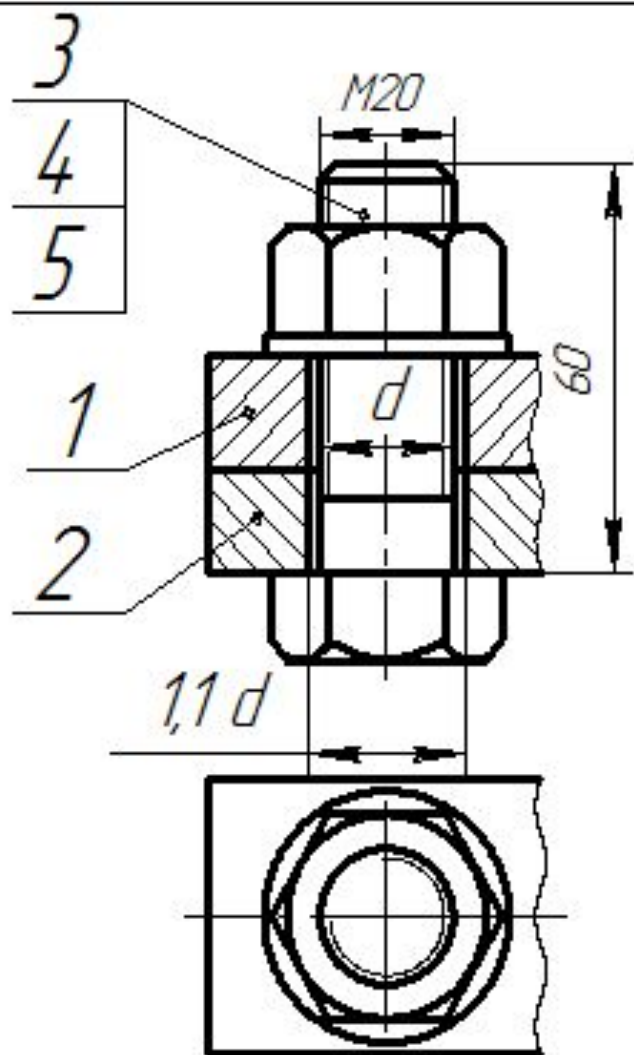


Рис.

Рис.

3 – Болт М20×60  
ГОСТ 7798-70

5- Шайба 20 Б  
ГОСТ 11371-70

$H=0,7d$   
 $D_{ш}=2,2d$

$H=0,8d$

4 – Гайка М20 ГОСТ 5915-70

$D=2d$

$C=0,15d$

$K=0,25 - 0,35d$

Длина болта  $L$  (без головки) определяется в зависимости от суммы толщин соединяемых деталей, толщины шайбы  $c$ , высоты гайки  $H$ , высоты  $k$  минимального выхода конца болта из гайки (рис.Б). Полученную путем сложения общую длину стержня болта сравнивают с длиной стержня болта по соответствующему стандарту и берут ближайшую большую стандартную длину.

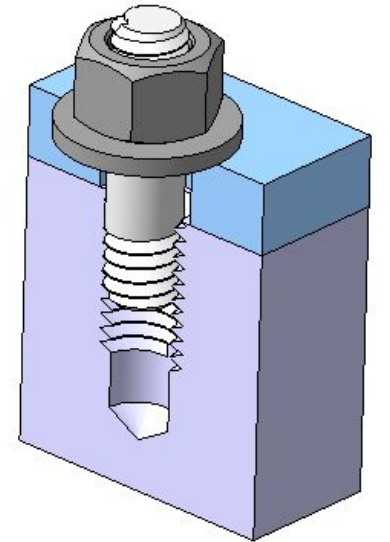
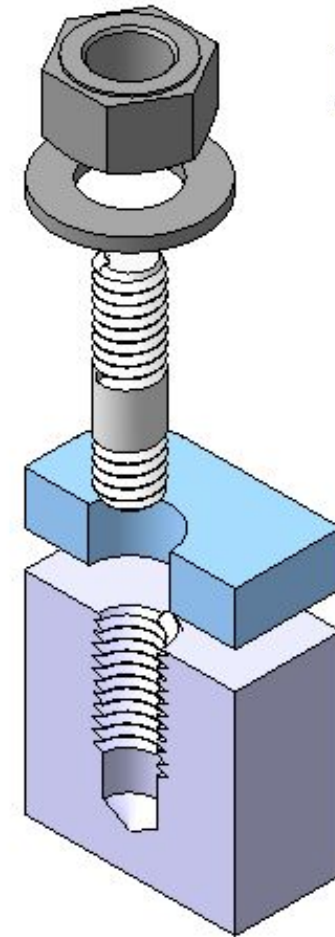
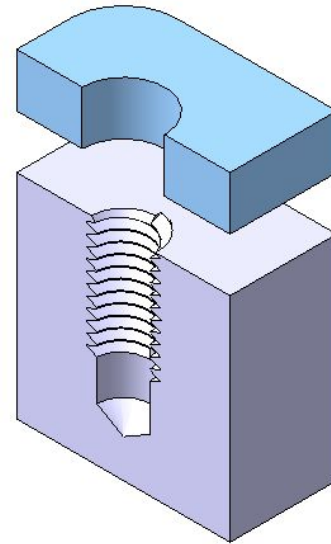
**Стандартный ряд длин болтов  $L$ :** 8, 10, 12, 14, 16, (18), 20, (22), 25, (28), 30, (32), 35, (38), 40, 45, 50, 60, 65, 70, 75, 80, (85), 90, (95), 100, (105), 110, (115), 120, (125), 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 220, 240, 260, 280, 300.

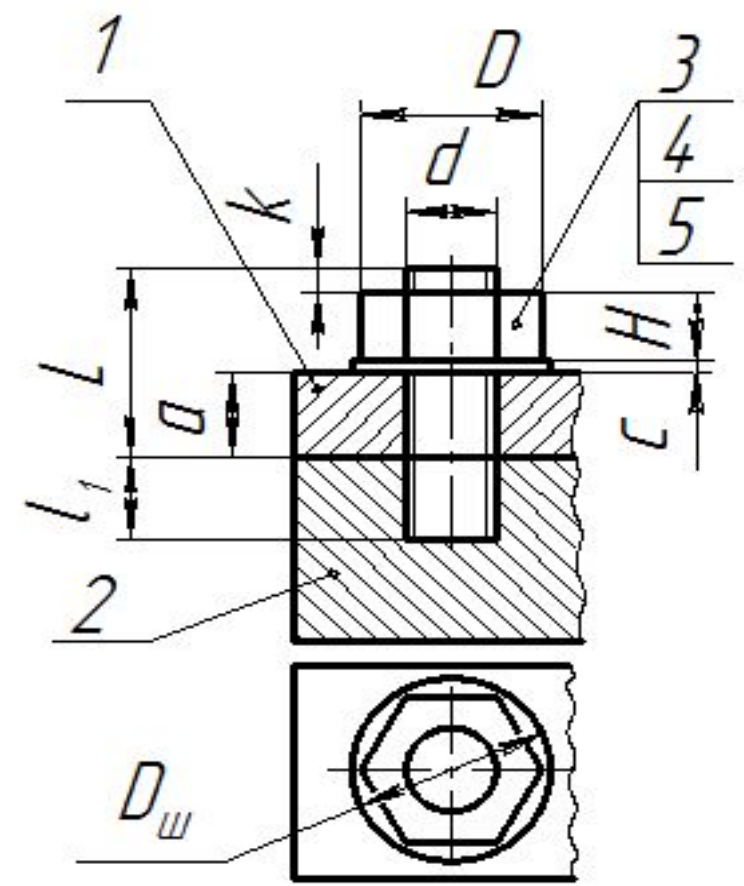
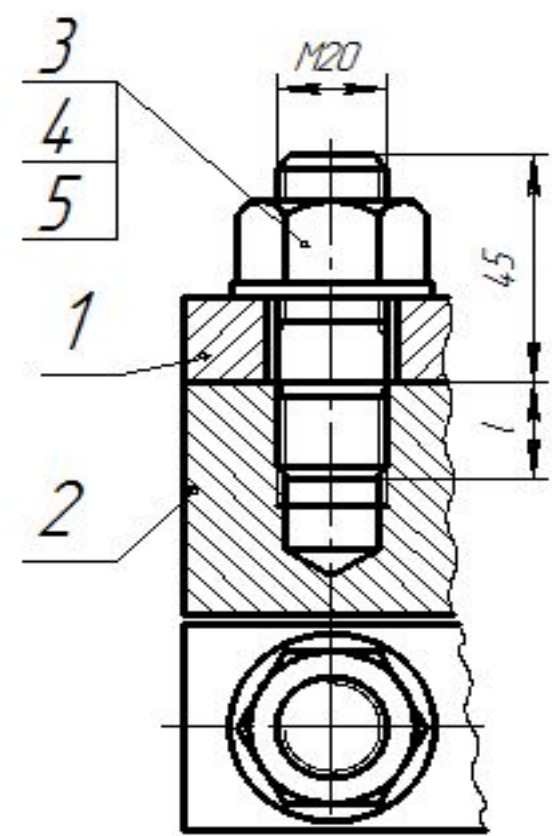
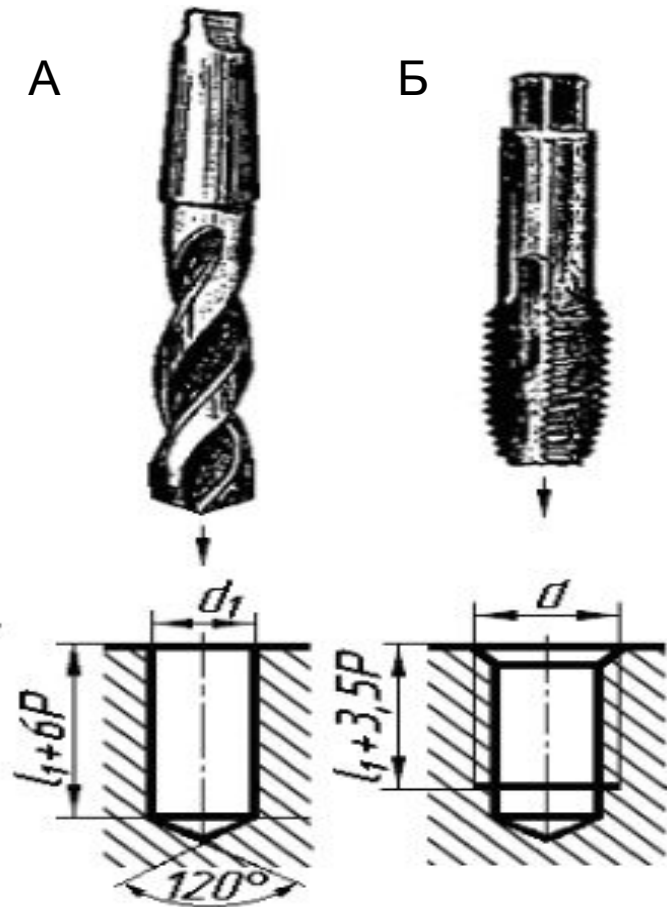
Болты с размерами длин, заключенными в скобки, применять не рекомендуется.

Диаметры стержней крепежных деталей d	Отверстия сквозные d <sub>1</sub>			Диаметры стержней крепежных деталей d	Отверстия сквозные d <sub>1</sub>		
	1-й ряд	2-й ряд	3-й ряд		1-й ряд	2-й ряд	3-й ряд
1	1,2	1,3	-	12	12,5	13,0	15,0
1,2	1,4	1,5	-	14	14,5	15,0	17,0
1,4	1,6	1,7	-	16	16,5	17,0	19,0
1,6	1,8	1,9	-	18	18,5	19,0	21,0
2	2,2	2,4	2,6	20	21,0	22,0	24,0
2,5	2,7	2,9	3,1	22	23,0	24,0	26,0
3	3,2	3,4	3,6	24	25,0	26,0	28,0
4	4,3	4,5	4,8	27	28,0	30,0	32,0
5	5,3	5,5	5,8	30	31,0	33,0	35,0
6	6,4	6,6	7,0	36	37,0	39,0	42,0
8	8,4	9,0	10,0	42	43,0	45,0	48,0
10	10,5	11	12,0	48	50,0	52,0	56


# Шпилечное соединение

Соединение шпилечное применяется в случае конструктивной нецелесообразности или невозможности применения соединения болтового. Шпилечное соединение деталей состоит из **шпильки, гайки, шайбы** и скрепляемых деталей. Соединение данного вида осуществляют следующим образом: шпильку резьбовым концом ( $l_1$ ) ввинчивают в глухое резьбовое отверстие одной из соединяемых деталей до фиксированного положения. Тело шпильки свободно проходит через отверстия в присоединяемых деталях. На выступающий свободный резьбовой конец шпильки надевают шайбу и навинчивают гайку, которая и прижимает соединяемые детали одну к другой. Для того чтобы выполнить шпилечное соединение, в базовой детали должно быть просверлено отверстие (рис. А) и в нем нарезана резьба (рис. Б), соответствующая резьбе ввинчиваемого (посадочного) конца шпильки ( $l_1$ ). Диаметр сверления отверстия под резьбу  $d$  выбирается в





P – шаг  
резьбы

3 – Шпилька M20×45 ГОСТ22032-76	5 – Шайба 20 ГОСТ11371-78	H=0,7d Dш=2,2d	H=0,8d K=0,25 – 0,35d
4 – Гайка M20 ГОСТ 5915-68	D=2d L – длина шпильки	C=0,15d	L=a+c+H+k
	<p><math>d</math> — номинальный диаметр резьбы шпильки. Условное изображение соединения шпилькой согласно ГОСТ 2.315-68</p>		

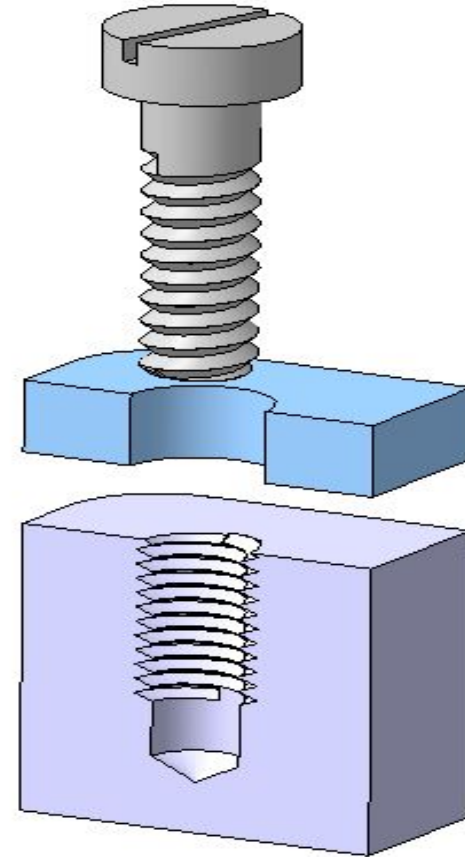
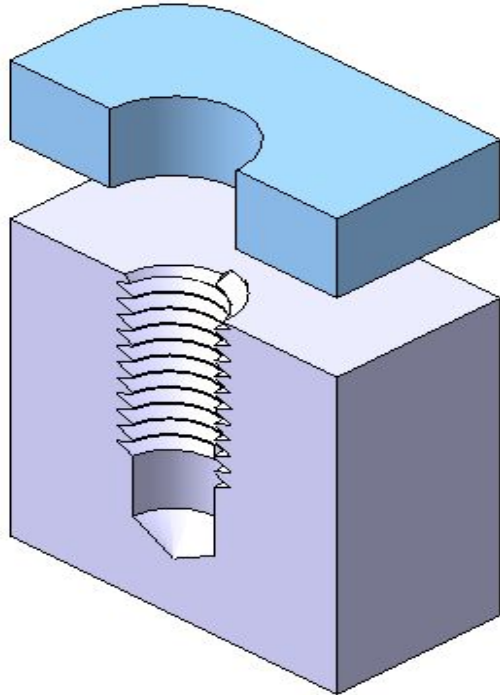
Стандарт устанавливает **длину резьбы** на ввинчиваемом конце в зависимости от **материала детали**, в которую

Материал	Длина резьбы $l$	Стандарт
Сталь	$l_1 = d$	ГОСТ 22032-76
Бронза и латунь	$l_1 = 1,35d$	ГОСТ 22034-76
Чугун	$l_1 = 1,6d$	ГОСТ 22036-76
Алюминиевые сплавы	$l_1 = 2d$	ГОСТ 22038-76
Пластмассы	$l_1 = 2,5d$	ГОСТ 22040-76

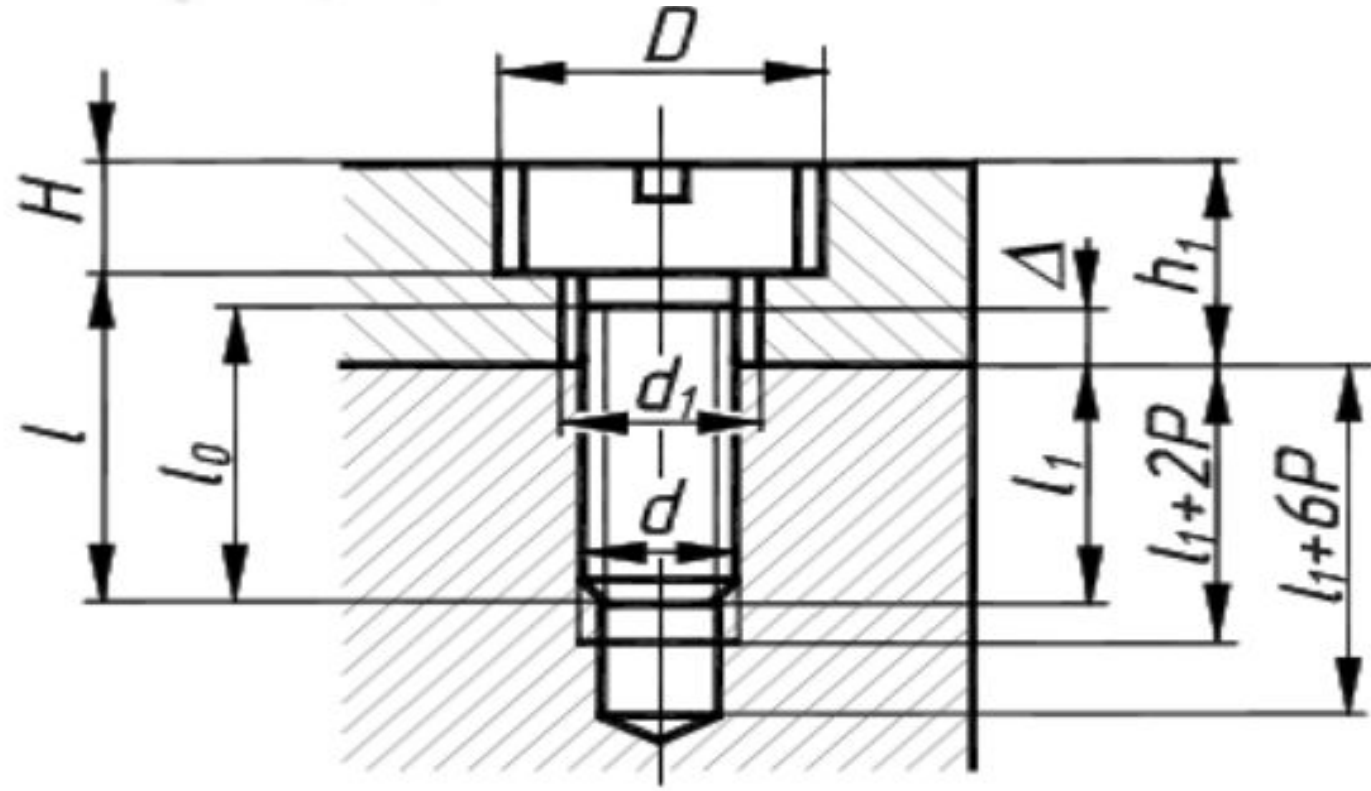
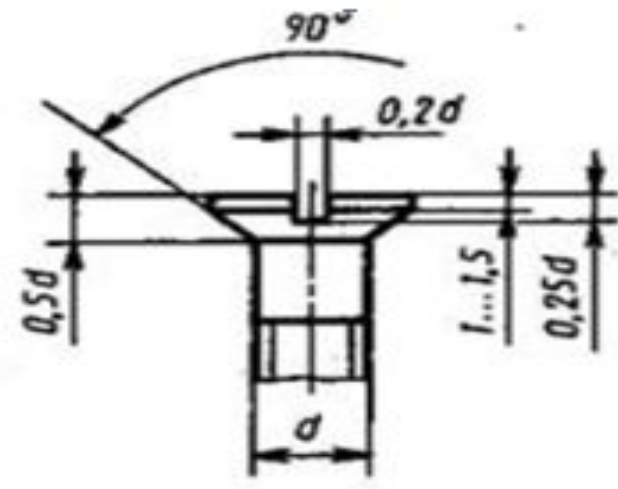
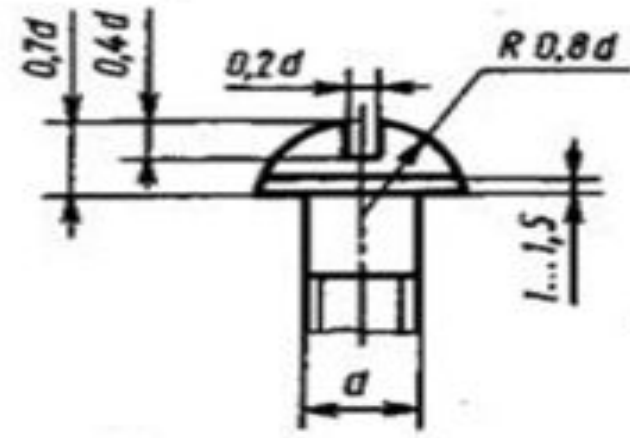
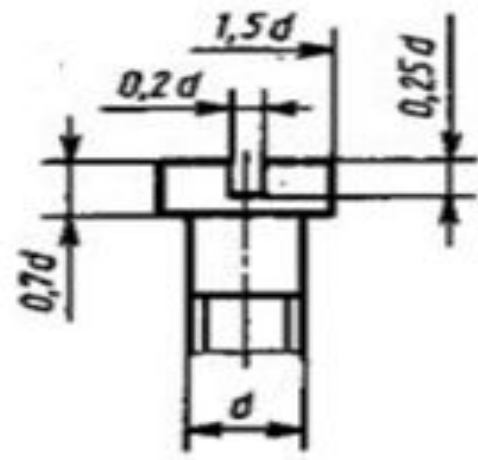
Длина шпильки  $L$  (без ввинчиваемого конца) подсчитывается аналогично длине болта и принимается ближайшее стандартное значение.

**Стандартный ряд длин шпилек  $L$ :** 10, 12, 14, 16, (18), 20, (22), 25, (28), 30, (32), 35, (38), 40, (42), 45, (48), 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, (85), 90, (95), 100, (105), 110, (115), 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 220, 240, 260, 280, 300.

# *Винтовое соединение*

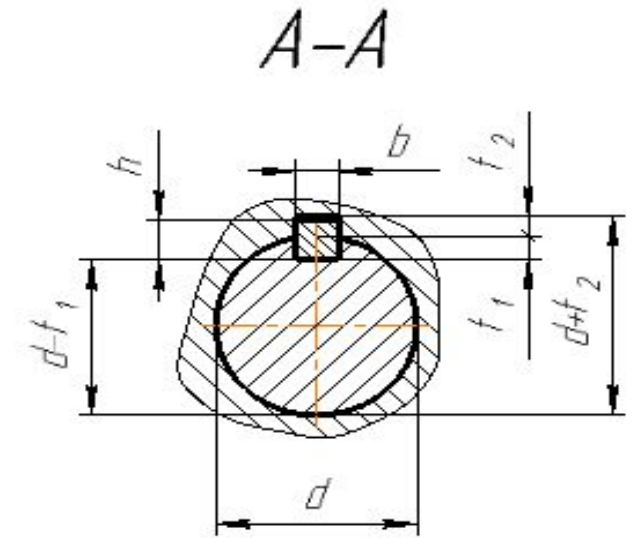
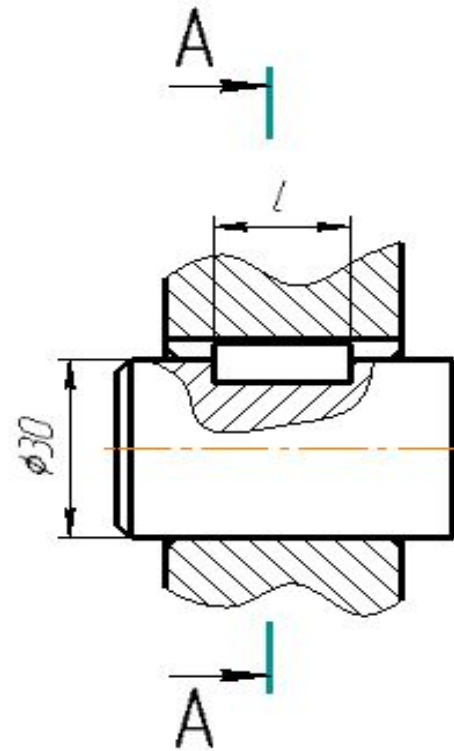
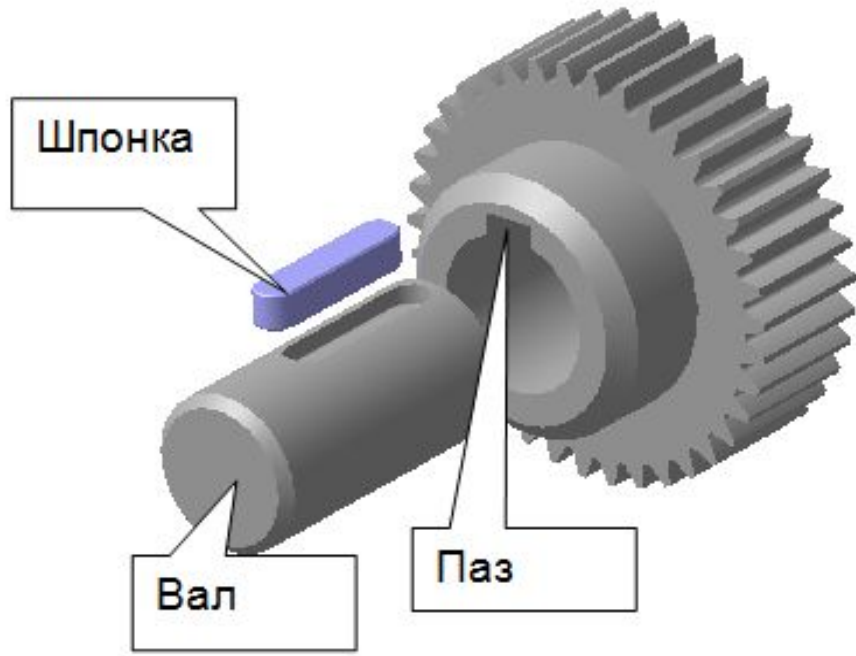


Винтовое соединение состоит из **винта** и двух соединяемых между собой деталей. Винт ввинчивается в одну из скрепляемых деталей.





# Шпоночное соединение



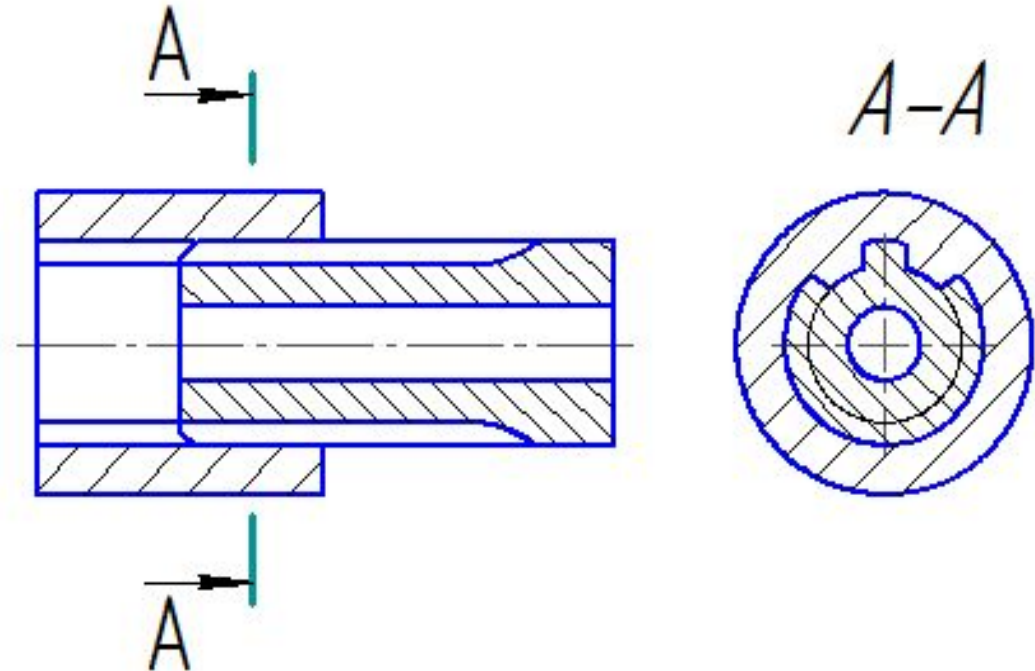
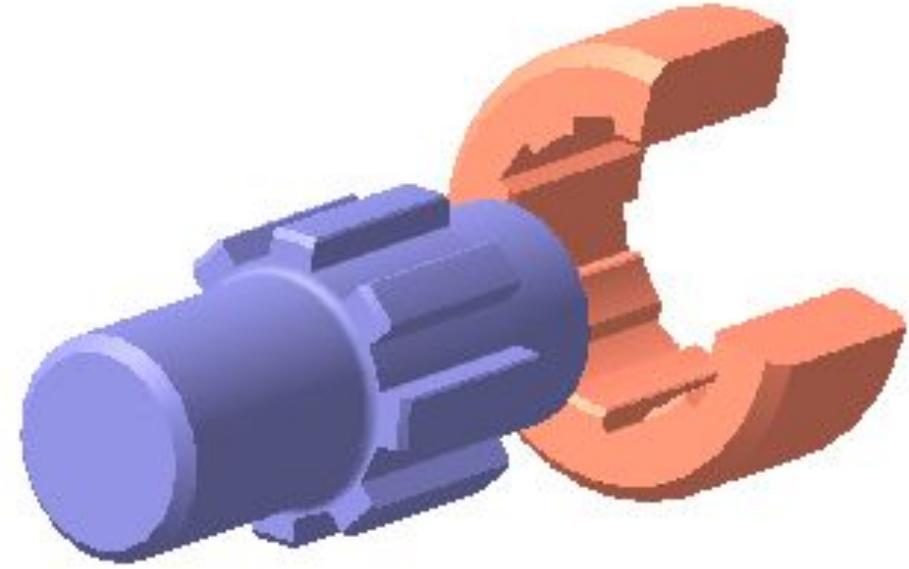
Шпоночное соединение применяется для крепления на валу деталей (шкивов, зубчатых колес и пр.), вращающихся вместе с ним. Соединение осуществляется с помощью шпонки. В таком соединении часть шпонки входит в паз вала, а часть — в паз

# Шлицевое соединение

Соединение «вал – втулка», осуществляемое без применения вспомогательной детали при помощи зубьев (шлицев) и впадин (пазов), выполненных на валу и в отверстии втулки, входящих друг в друга, называют **зубчатым (шлицевым) соединением**.

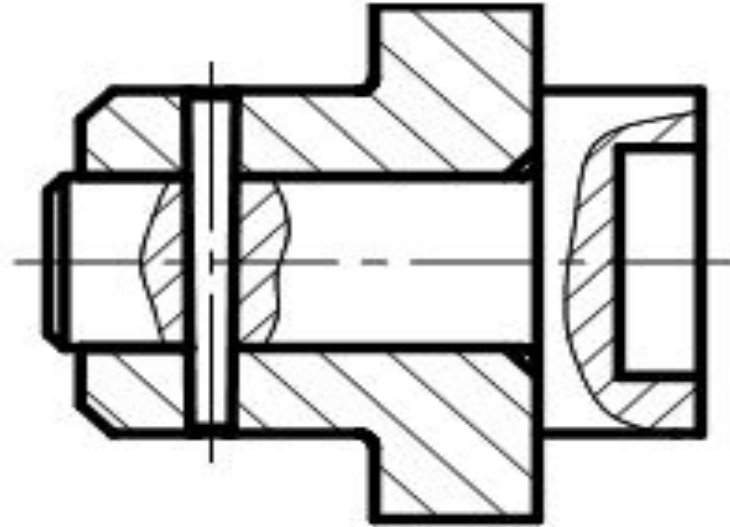
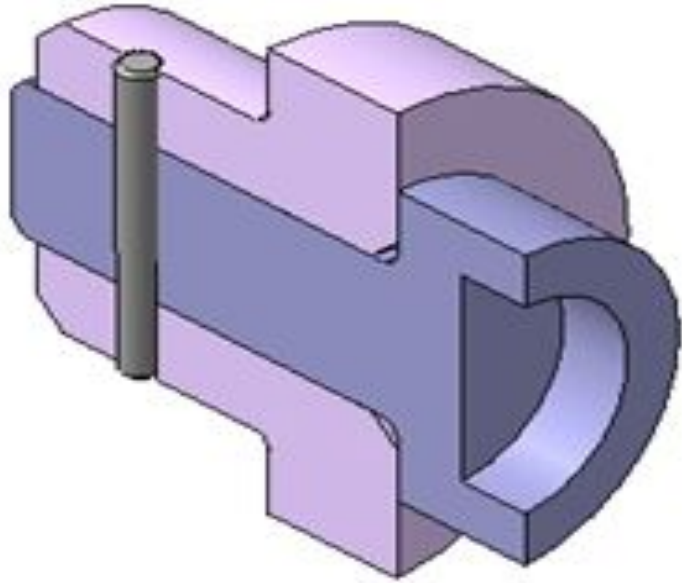
Форма профиля зубьев шлицев может быть: **прямоугольной, эвольвентной, треугольной.**

По величине передаваемой нагрузки шлицы разделяют на легкую, среднюю и тяжелую серии соединений, отличающихся друг от друга по высоте и количеству зубьев.



# Штифтовое

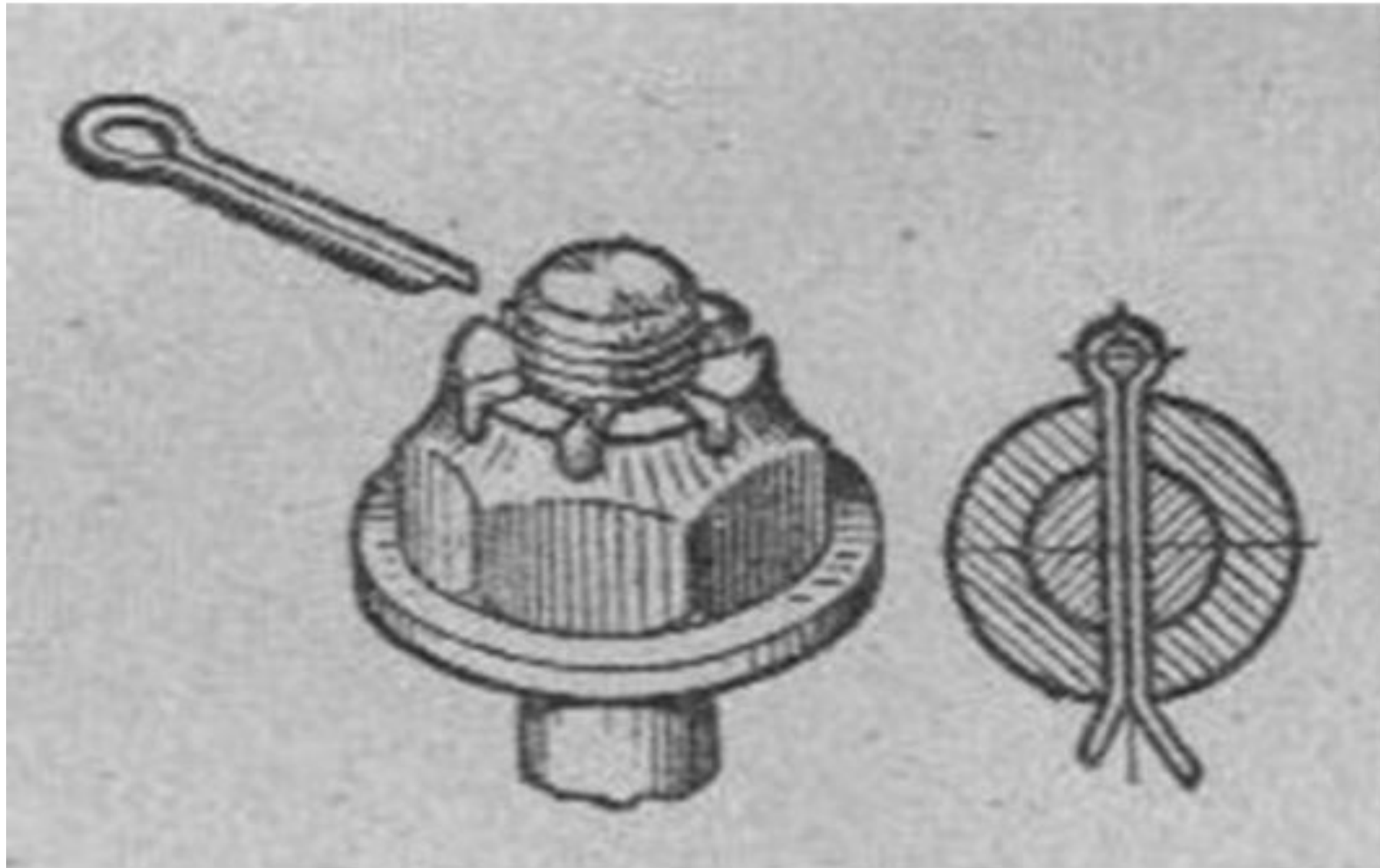
**соединение** — это соединение деталей, осуществляемое посредством плотной посадки штифта в соединяемые детали.



Штифтами фиксируется взаимное расположение деталей или предупреждается возможность перегрузки соединения. **Отверстие под штифт сверлится одновременно во всех собираемых деталях**. Штифт вводится в отверстие запрессовкой.

# Соединение

## шплицом

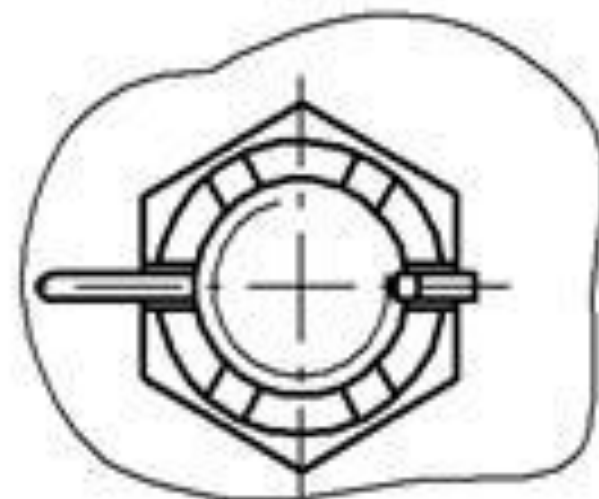
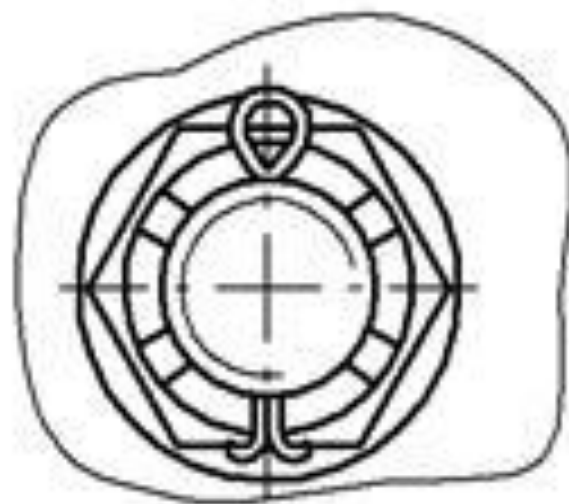
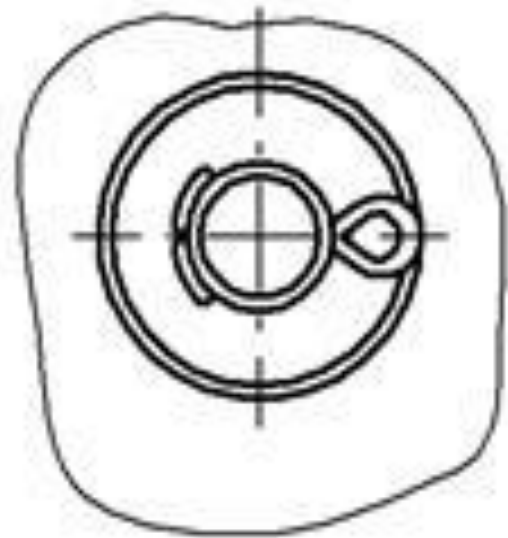
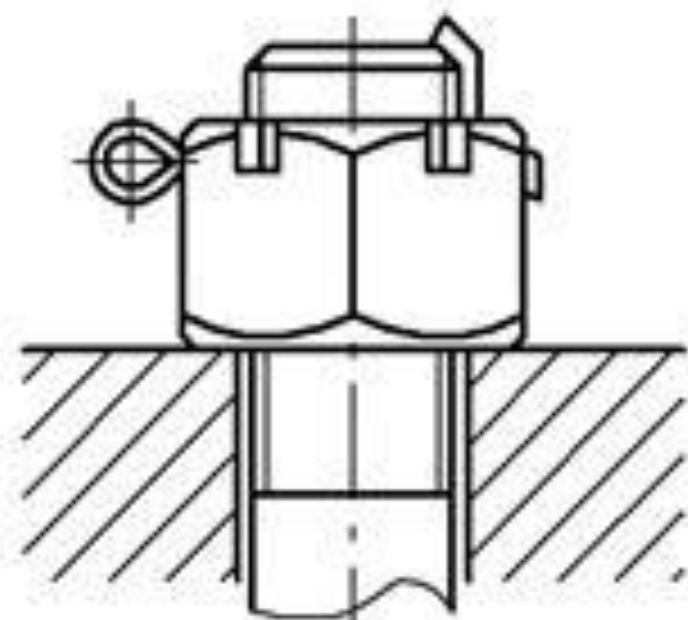
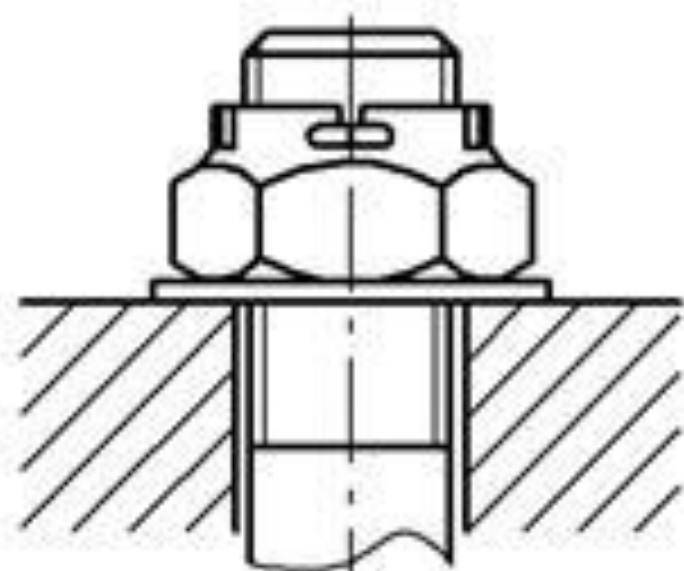
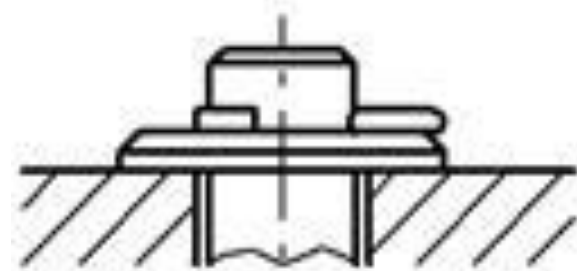


### ШПЛИНТЫ

применяют для  
ограничения  
осевого  
перемещения  
деталей  
стопорения  
корончатых  
гаек.

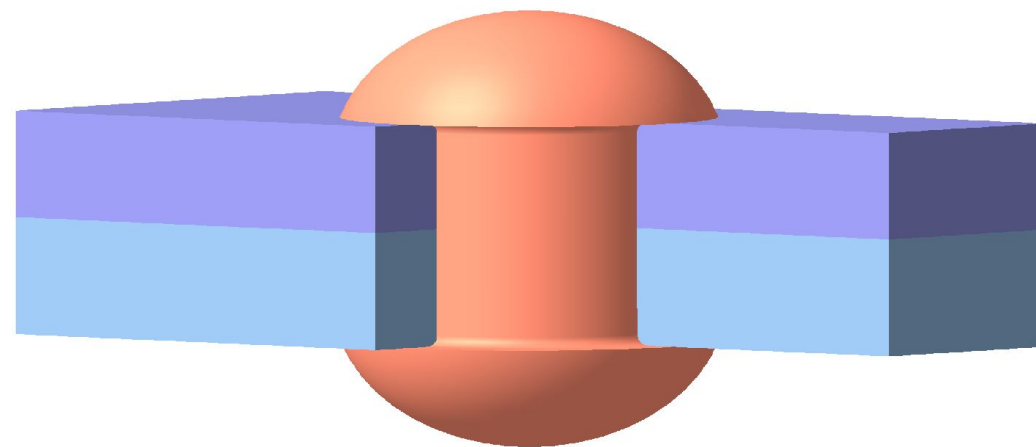
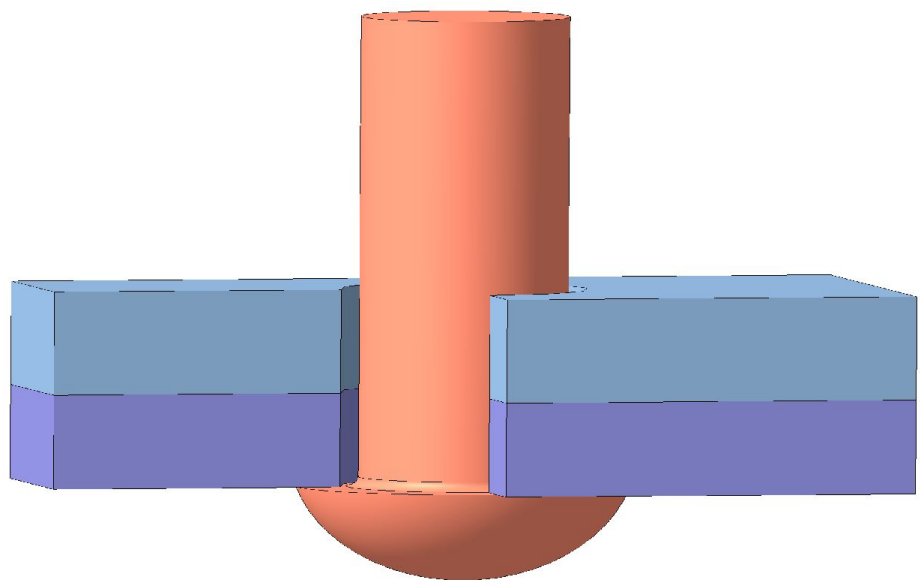
**Шплинт** — деталь, предназначенная для **исключения самоотвинчивания гайки** в резьбовом соединении. Изготавливается шплинт из мягкой стальной проволоки полукруглого сечения, образующей при сгибе кольцевую петлю и круглый стержень. Шплинт закладывают в отверстие на резьбовом конце болта исполнения 2 при завинченной гайке и отгибают полукруглые выступающие концы в разные стороны.

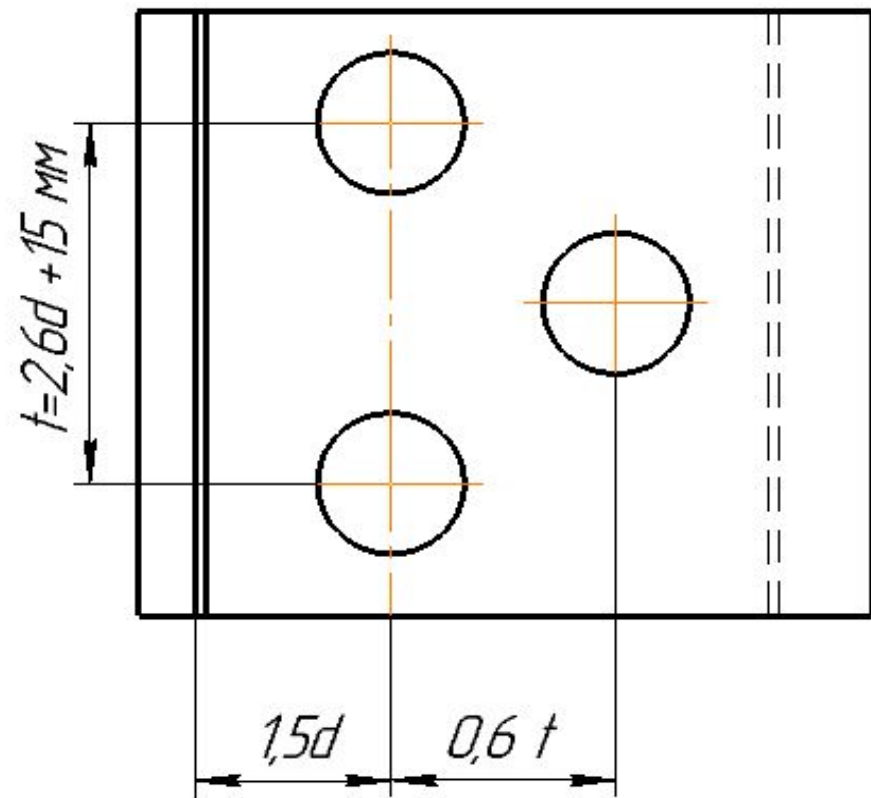
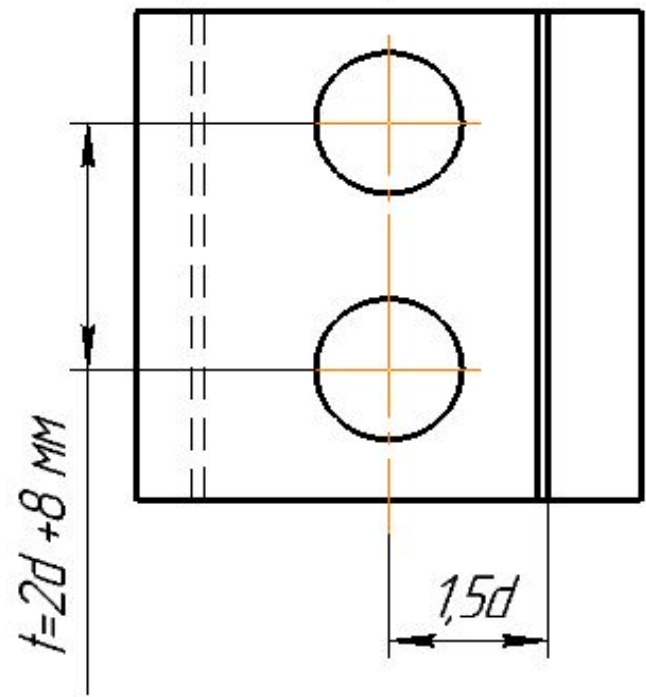
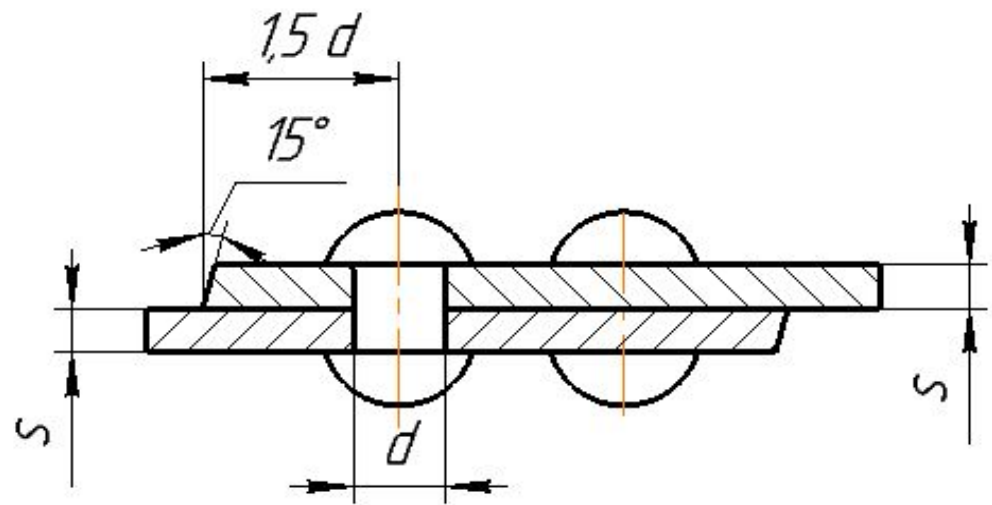
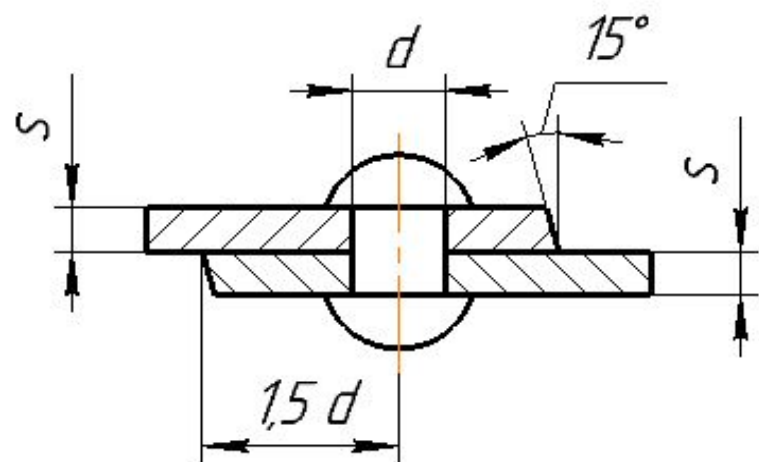
Под шплинт изготавливают прорезные и корончатые гайки.



# Неразъемные соединения заклюпочные соединения

**Заклепка** представляет собой стержень круглого поперечного сечения, имеющей на одном конце головку, называемую закладной.





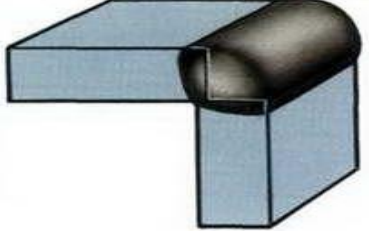
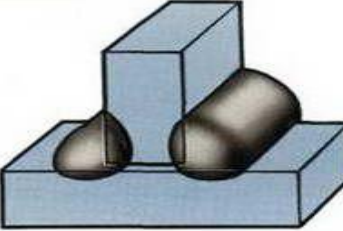

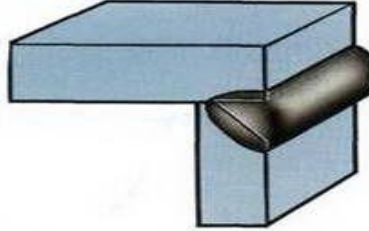
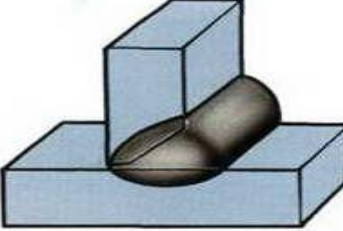


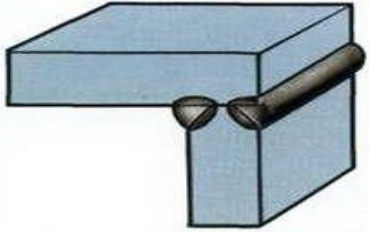
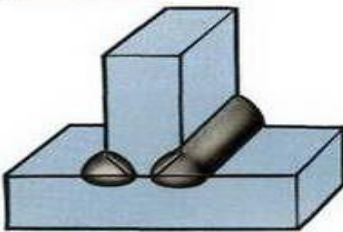
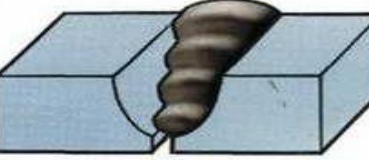







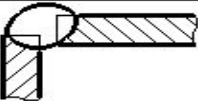
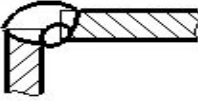
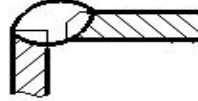

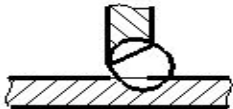

# **Соединение сваркой**

**Сваркой** называют процесс получения неразъемных соединений посредством установления межатомных связей между свариваемыми частями, при их местном или общем нагреве или пластическом деформировании, или совместном действии того и другого.

Совокупность деталей, соединенных сварным швом, называется **сварным соединением**.

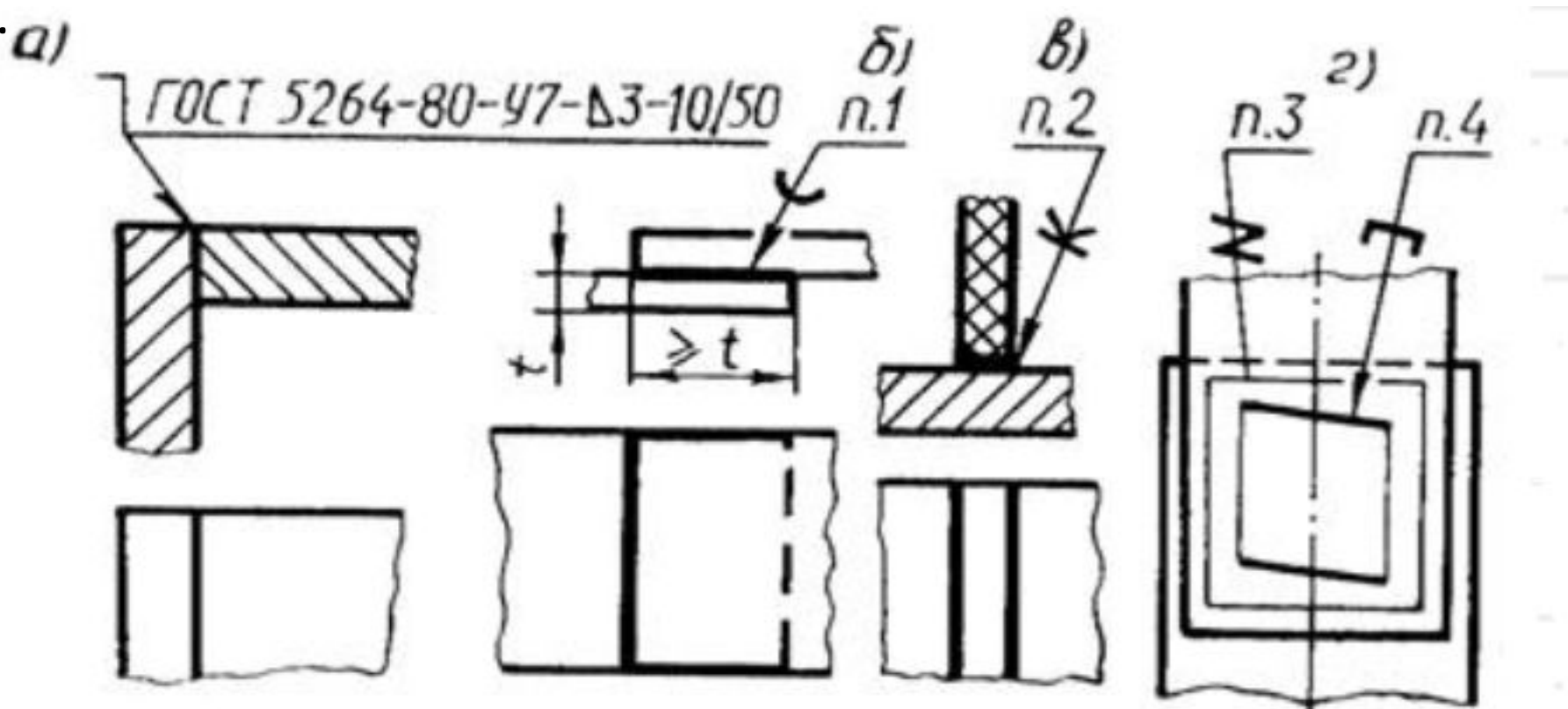
# ОСНОВНЫЕ ТИПЫ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

УГЛОВЫЕ	ТАВРОВЫЕ	СТЫКОВЫЕ
<p data-bbox="937 125 1166 147">Без скоса кромок</p> 		<p data-bbox="1574 125 1803 147">Без скоса кромок</p> 
<p data-bbox="899 439 1205 461">Со скосом одной кромки</p> 		<p data-bbox="1536 325 1842 347">V - образный скос кромок</p>  <p data-bbox="1536 532 1842 554">X - образный скос кромок</p> 
<p data-bbox="861 768 1230 789">С двумя скосами одной кромки</p> 		<p data-bbox="1510 768 1867 789">Криволинейный скос кромок</p> 
НАХЛЕСТОЧНЫЕ		ТОРЦОВЫЕ
<p data-bbox="835 1125 1052 1146">Без скоса кромок</p> 		

Тип соединения	Характеристика шва	Форма поперечного сечения шва	Обозначение шва
Стыковое	Односторонний без скоса кромок		С2
	Двусторонний без скоса кромок		С4
	Односторонний со скосом одной кромки		С6
Угловое	Односторонний впритык без скоса кромок		У2
	Двусторонний без скоса кромок		У5
	Односторонний со скосом одной кромки		У6
Тавровое	Двусторонний без скоса кромок		Т3
	Односторонний со скосом одной кромки		Т6
Внахлестку	Односторонний без скоса кромок		Н1

# Соединение

Пайка — технологическая операция, применяемая для получения неразъёмного соединения деталей из различных материалов путём введения между этими деталями расплавленного материала (припоя), имеющего более низкую температуру плавления, чем материал (материалы) соединяемых деталей.



Условности при изображении швов соединений: а — сварного, б — паяного, в — клеевого, г — сшивкой и скобками















