

Лекция 5

Разъемные и неразъемные соединения

Типовые соединения деталей

Разъёмные

Резьбовые

Болтовые

Шпилечные

Винтовые

Трубные

Нерезьбовые

Шпоночные

Штифтовые

Неразъёмные

Клёпаные

Сварные

Паяные

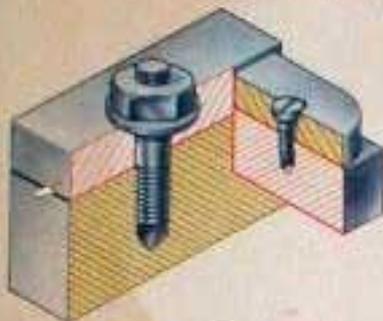
Клеёные

Сшивные

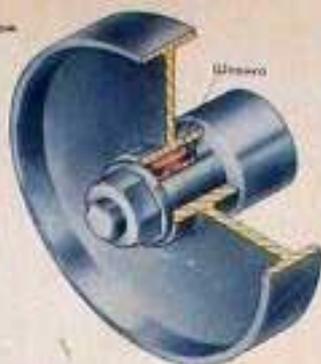
ВИДЫ СОЕДИНЕНИЙ

РАЗЪЕМНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Соединение шпилькой



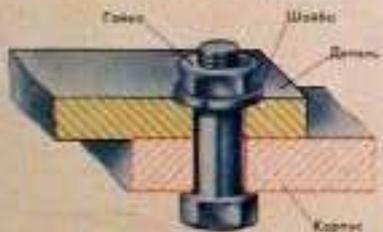
Соединение заклепки



Резьбовое соединение



Болтовое соединение



Клиновое соединение



НЕРАЗЪЕМНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

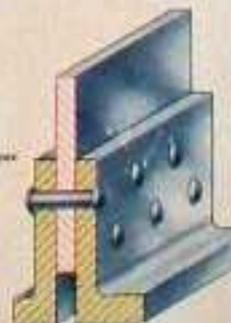
Сварное соединение



Соединение заформовкой



Залуженное соединение



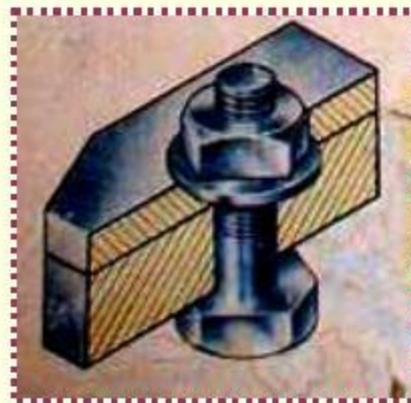
Армированный шов

Пяное соединение



Полымя

Соединения, многократно
встречающиеся в механизмах
различных машин, называют
ТИПОВЫМИ



Разъемные резьбовые соединения

- **Болтовое** (Болтовое соединение — соединение деталей, осуществляемое с помощью болта, гайки и шайбы).
- **Шпилечное** (Шпилечное соединение — соединение деталей, осуществляемое с помощью шпильки, гайки и шайбы).
- **Винтовое**



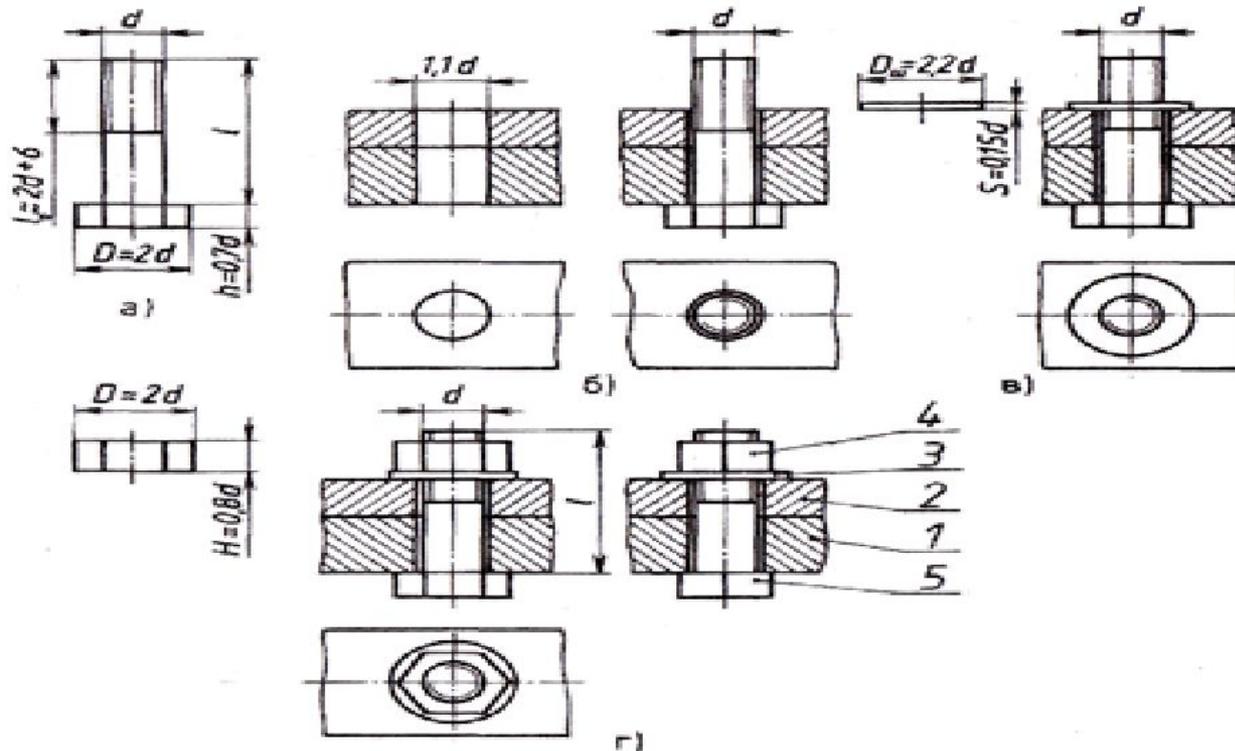
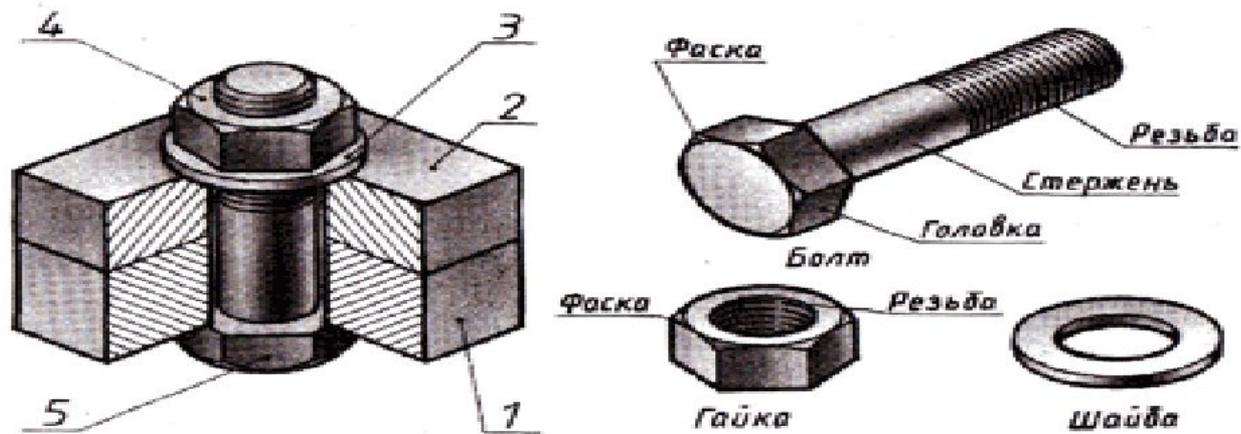
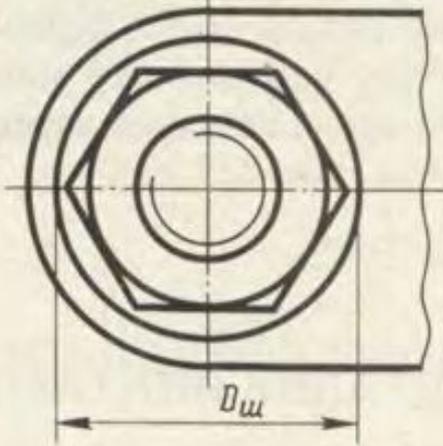
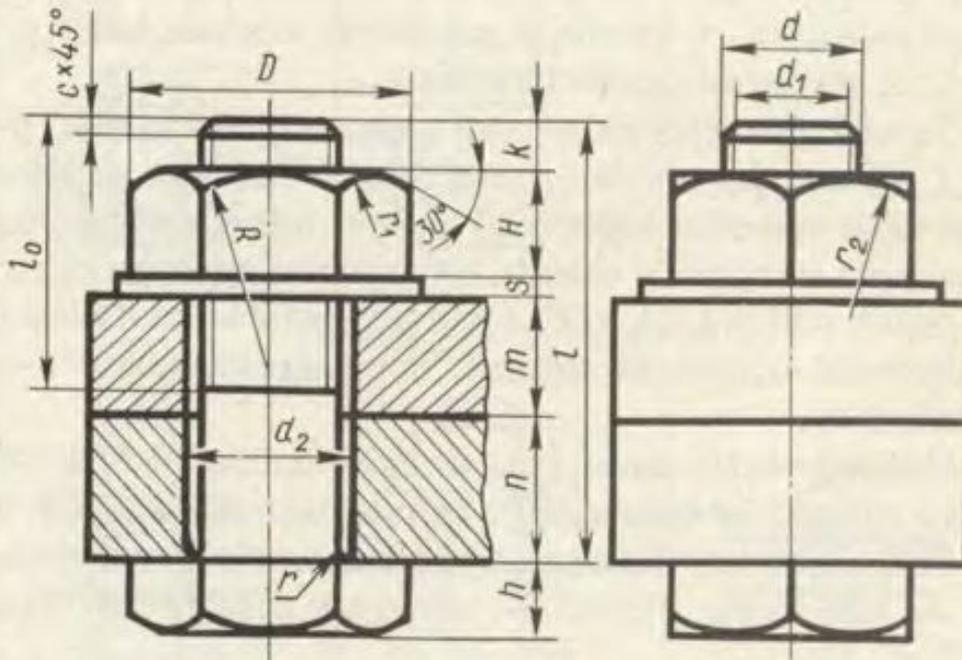
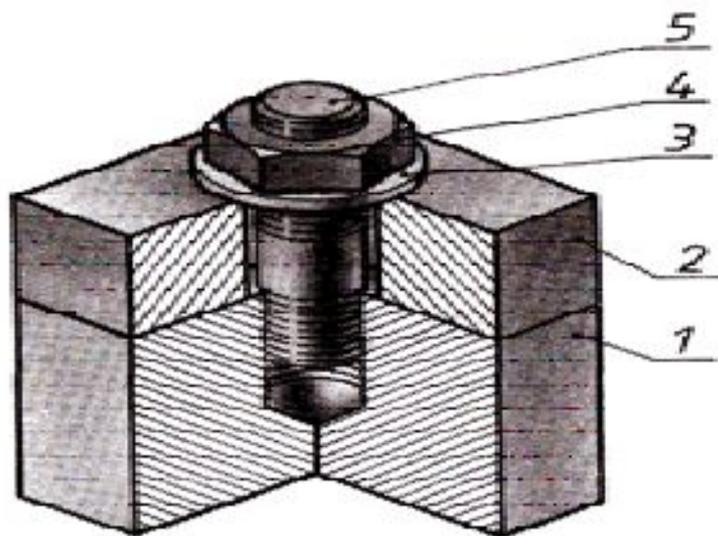


Рис. 210. Болтовое соединение

Вычерчивание болта в разрезе по заданным размерам



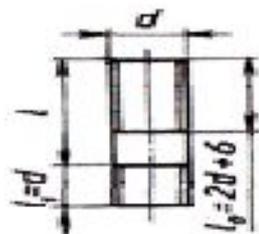
$$\begin{aligned}d_1 &= d - 2p \\ D &= 2d \\ H &= 0,8d \\ h &= 0,7d \\ c &= 0,1d \\ R &= 1,5d \\ r &= c \\ r_1 & - \text{по построению} \\ r_2 &= d \\ d_2 &= 1,1d \\ k &= 0,3d \\ D_{ш} &= 2,2d \\ s &= 0,15d \\ L_0 &= 2d + 2p\end{aligned}$$



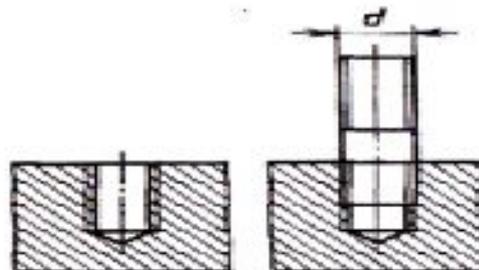
Гайка



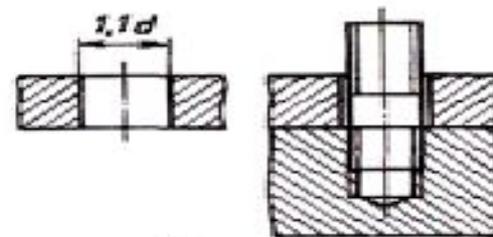
Шайба



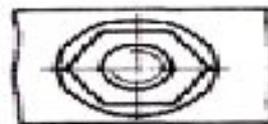
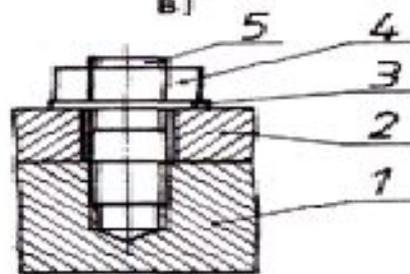
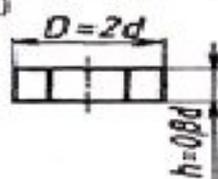
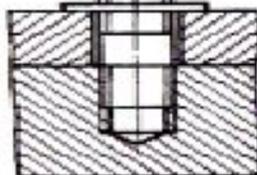
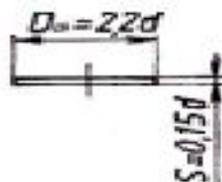
а)



б)



в)



г)

Соединение шпилькой

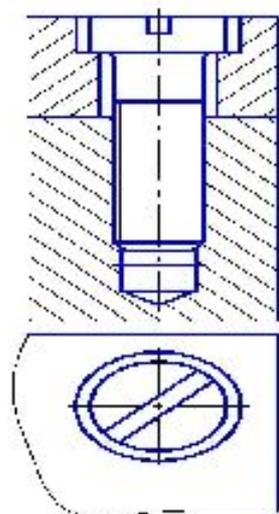
СОЕДИНЕНИЕ ВИНТОМ.

ИЗОБРАЖЕНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

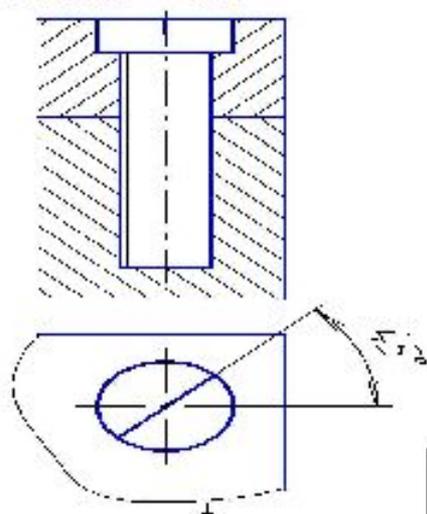
На сборочных чертежах допускается применять в зависимости от назначения и масштаба чертежа как полное, так и упрощенное или условное изображение соединения.

Для крепежных деталей, у которых на чертеже диаметры стержней равны 2 мм и менее, применяют условное изображение.

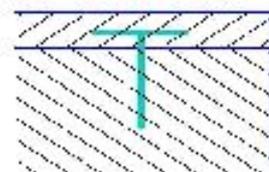
Полное



Упрощенное
(ГОСТ 2.315 - 68)

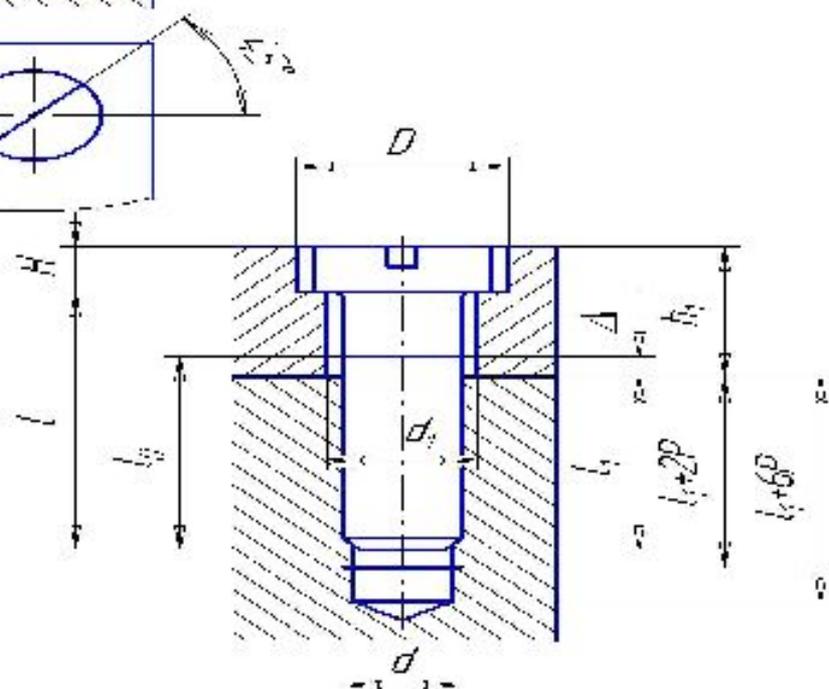


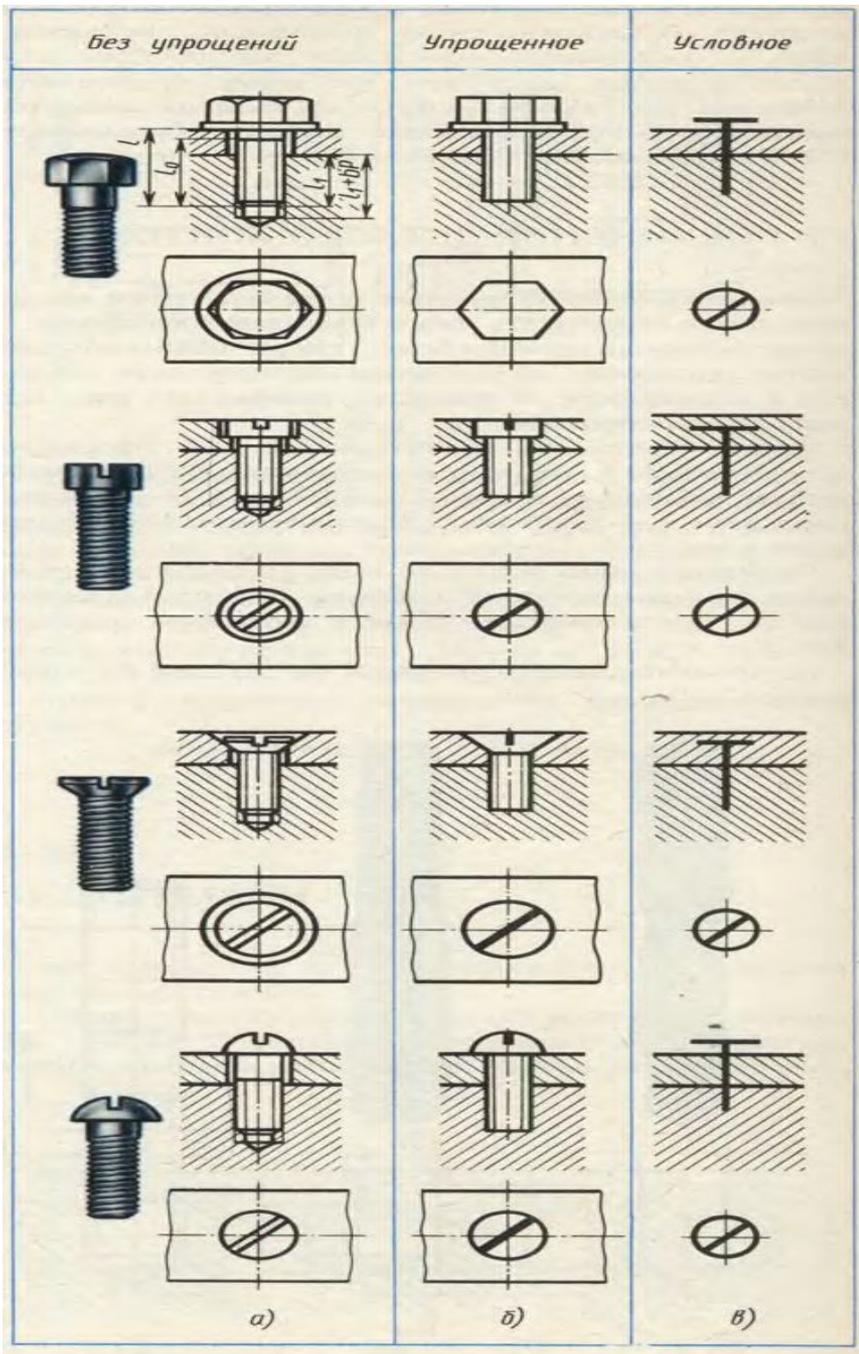
Условное
(ГОСТ 2.315 - 68)



РАСЧЕТ ДЛИНЫ ВИНТА

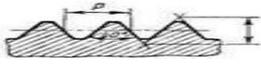
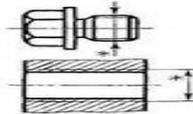
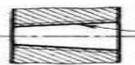
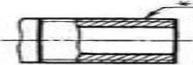
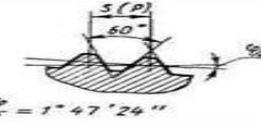
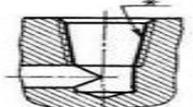
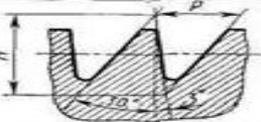
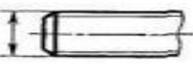
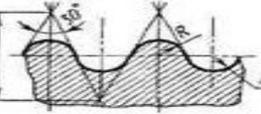
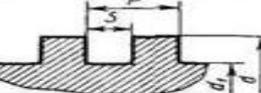
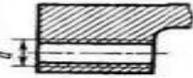
$l = l_1 + l_2 - H - \dots$ (округлить до стандартного значения)
 $\Delta \geq 2P$, где P - шаг резьбы





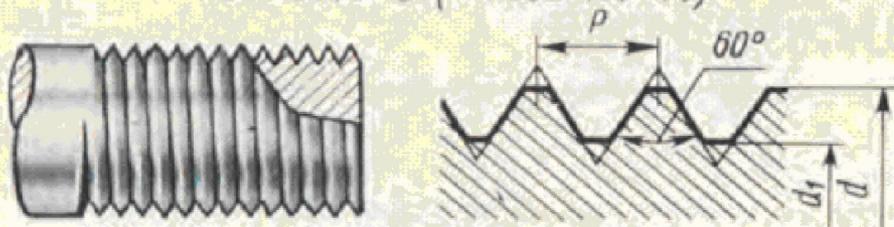
Разновидности винтов

Основные типы резьб

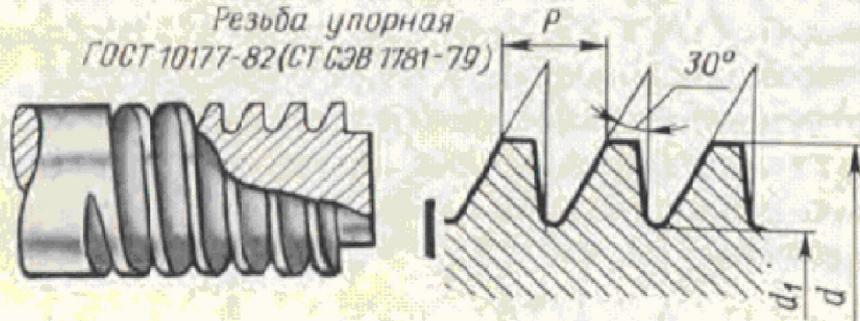
№ п/п	Тип резьбы	Профиль резьбы (некоторые параметры)	Условное изображение резьбы
1	Метрическая		
2	Метрическая коническая		
3	Трубная цилиндрическая		
4	Трубная коническая		
5	Коническая дюймовая	 $\frac{\alpha}{2} = 1^{\circ} 47' 24''$	
6	Тrapeцеидальная		
7	Упорная		
8	Круглая		
9	Прямоугольная		

Резьба метрическая

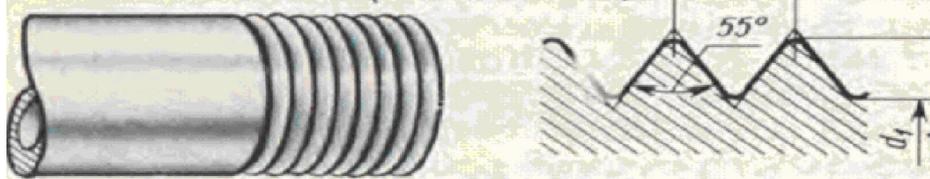
Резьба метрическая
ГОСТ 9150-81 (СТ СЭВ 180-75)



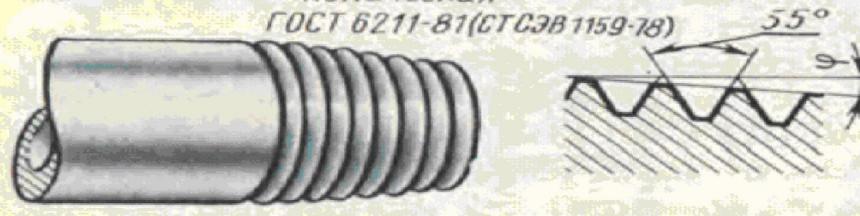
Резьба упорная
ГОСТ 10177-82 (СТ СЭВ 1781-79)



Резьба трубная
цилиндрическая
ГОСТ 6357-81 (СТ СЭВ 1157-78)



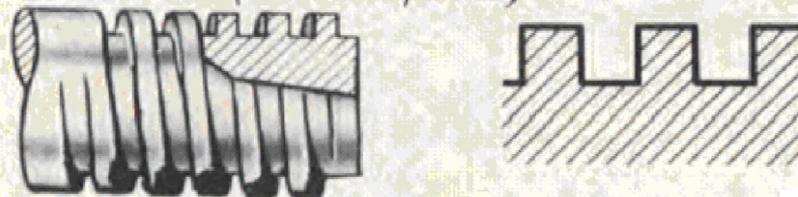
Резьба трубная
коническая
ГОСТ 6211-81 (СТ СЭВ 1159-78)



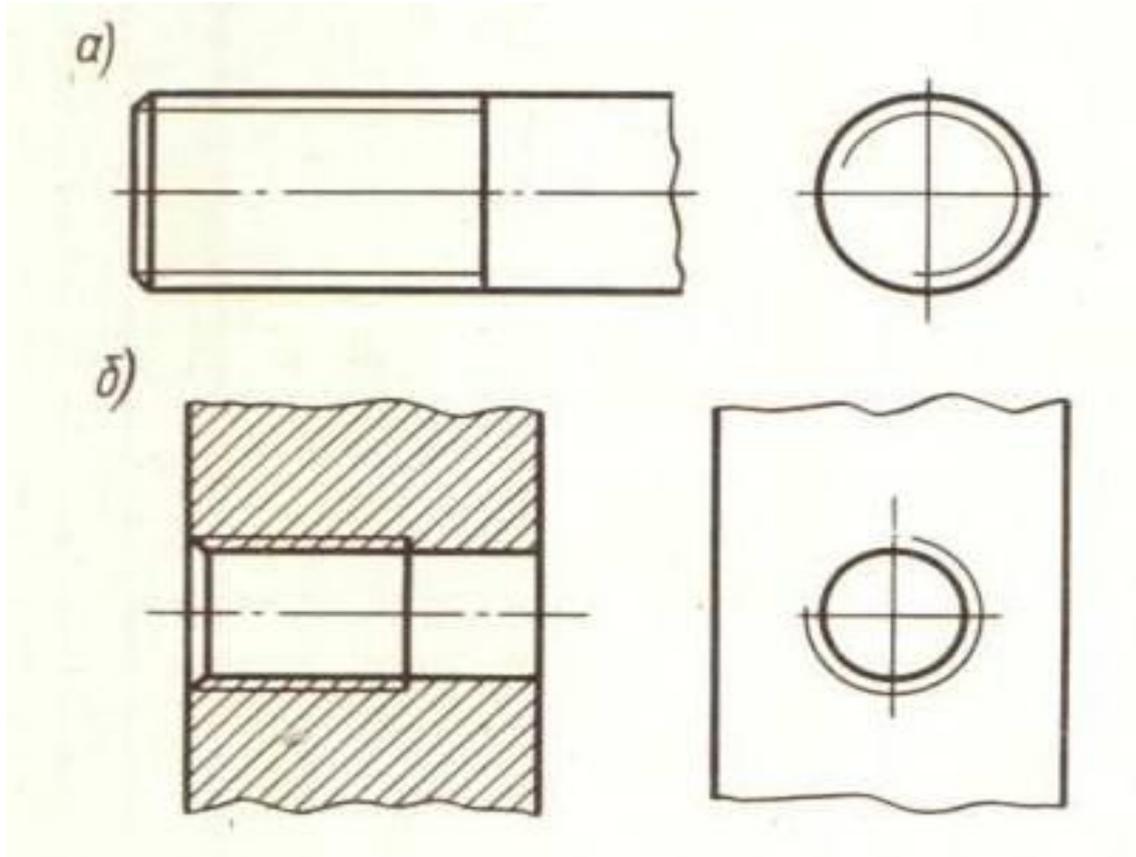
Резьба трапецидальная
ГОСТ 9484-81 (СТ СЭВ 146-78)



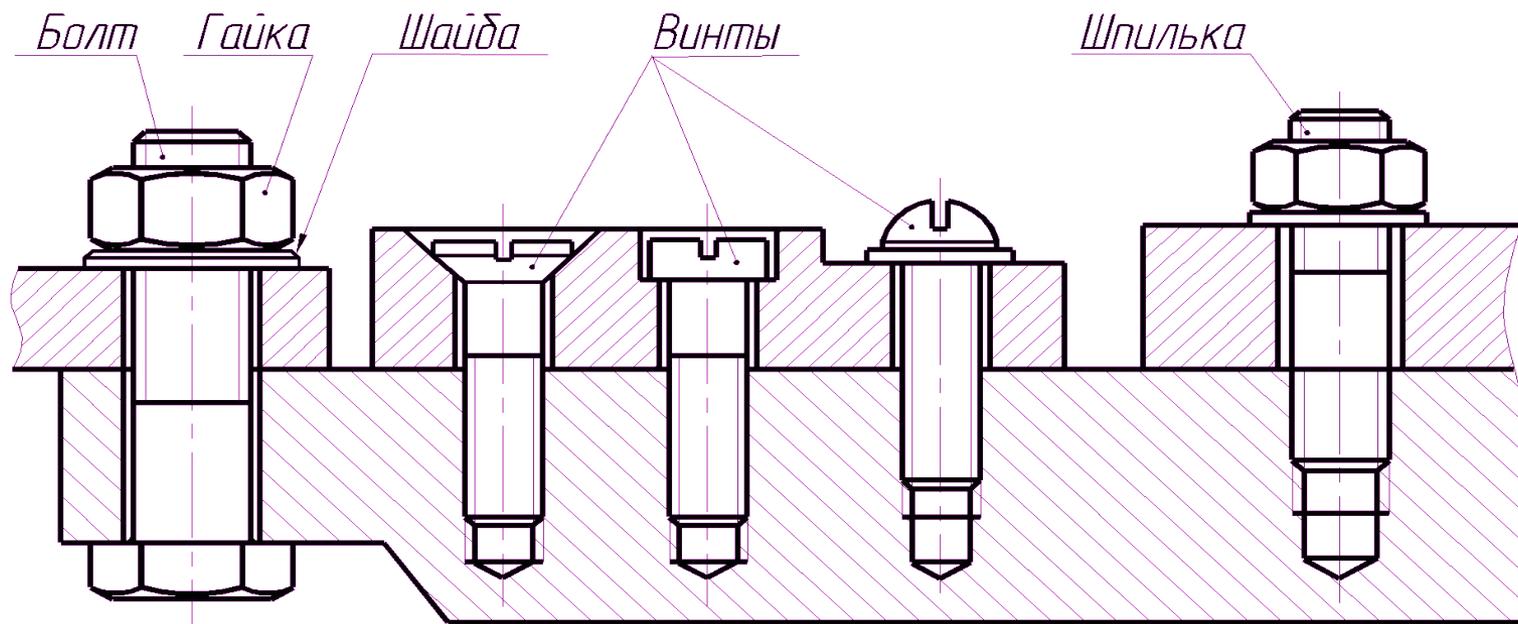
Резьба прямоугольная
(нестандартная)



Изображение резьбы на стержне (а) и внутри отверстия (б)



Болт, шпилька, винт в соединении

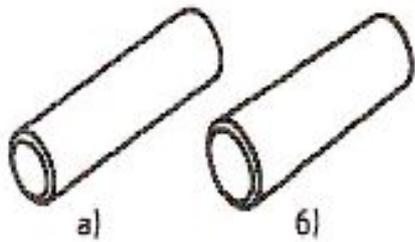


При выполнении чертежей болтового, винтового, шпилечного соединений используются следующие упрощения:

- не изображают фаски на шестигранных и квадратных головках болтов, винтов и гаек, а также на его стержне;
- допускается не показывать зазор между стержнем болта, винта, шпильки и отверстием в соединяемых деталях;
- при построении чертежа болтового, винтового, шпилечного соединений на изображениях гайки и шайбы линии невидимого контура не проводят;
- болты, гайки, винты, шпильки и шайбы на чертежах болтового, винтового и шпилечного соединений показывают не рассеченными, если секущая плоскость направлена вдоль их оси;
- при вычерчивании гайки и головки болта, винта сторону шестиугольника берут равной наружному диаметру резьбы. Поэтому на главном изображении вертикальные линии, ограничивающие среднюю грань гайки и головки болта, совпадают с линиями, очерчивающими стержень болта.

Разъемные нерезьбовые соединения

- Шпоночное,
- Штифтовое,
- Шплинтовое,
- Шлицевое

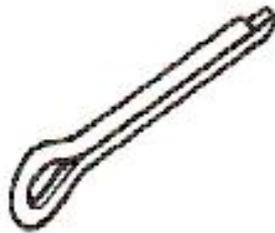


а)

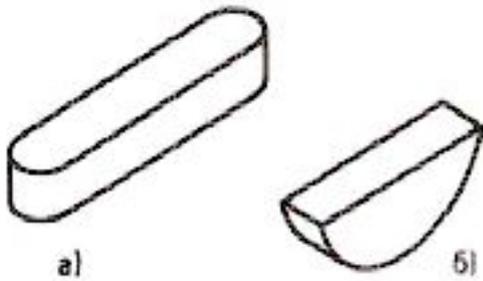
б)

Штифты:

a — цилиндрический; *б* — конический



Шплинт

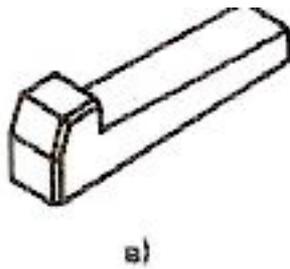


а)

б)

Шпонки:

a — призматическая; *б* — сегментная; *в* — клиновья



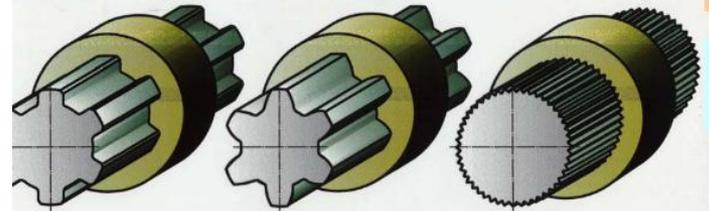
в)

ЗУБЧАТЫЕ (ШЛИЦЕВЫЕ) СОЕДИНЕНИЯ

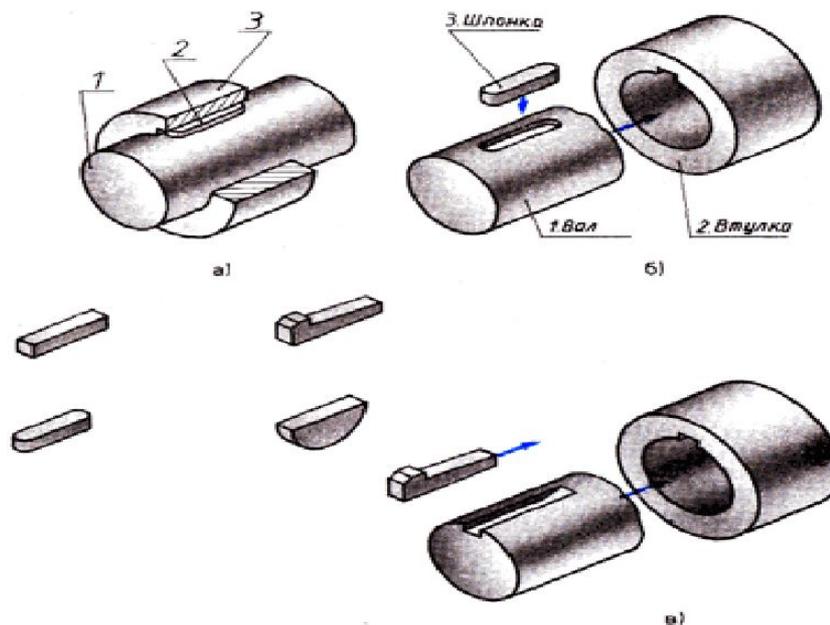
С прямобочными зубьями

С эвольвентными зубьями

С треугольными зубьями



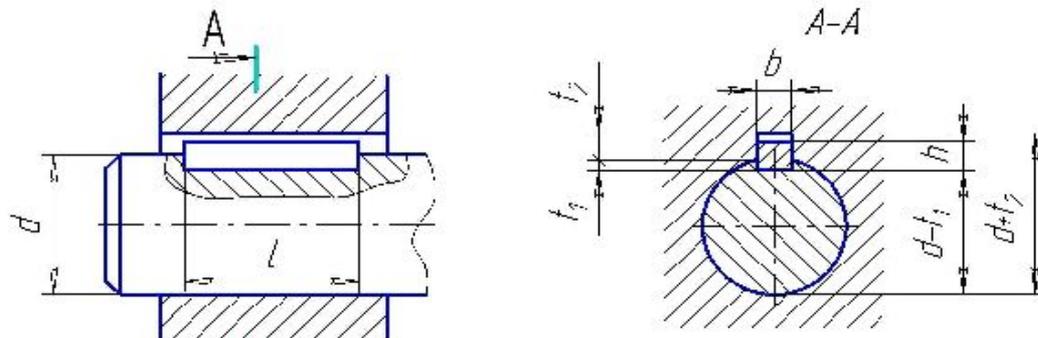
- Шпоночное соединение — соединение деталей, осуществляемое посредством шпонки, которая устанавливается в шпоночный пазу вала и входит в шпоночную канавку присоединяемой детали.
- Этот вид соединения является наиболее распространенным среди разъемных нерезьбовых соединений. С помощью этого вида соединения осуществляется соединение вала с посаженной на него деталью (шкивом, зубчатым колесом, маховиком, втулкой и т.д.).
- Шпоночные пазы (канавки) прорезают в соответствии с формой шпонки, посредством которой осуществляется соединение. Форма и размеры шпонок стандартизованы. По форме шпонки различаются на призматические (со скругленными и нескругленными торцами), сегментные и клиновые. Размеры шпонок, шпоночных канавок на валу и соединяемой детали выбирают в зависимости от диаметра вала, входящего в соединение



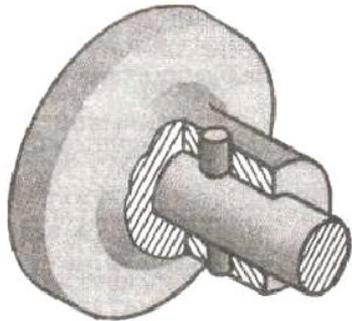
Детали шпоночного соединения

СОЕДИНЕНИЯ ШПОНОЧНЫЕ

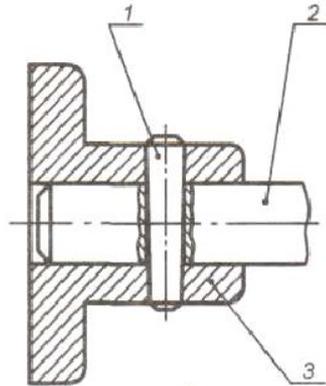
СОЕДИНЕНИЯ С ПРИЗМАТИЧЕСКИМИ ШПОНКАМИ (ГОСТ 23360 -78)



Соединение штифтом

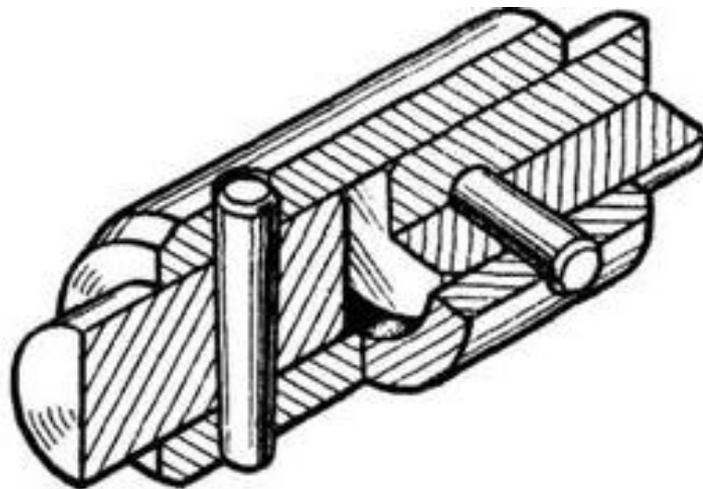


а

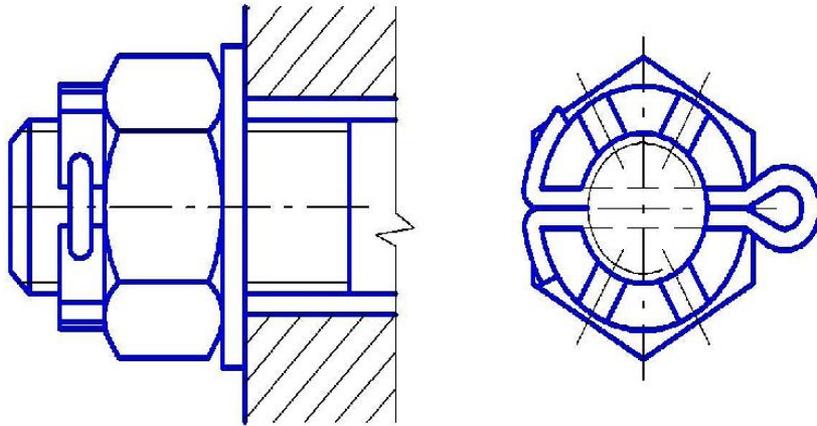


б

Соединение деталей штифтом: а — наглядное изображение
б — чертеж соединения



ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ ШПЛИНТА



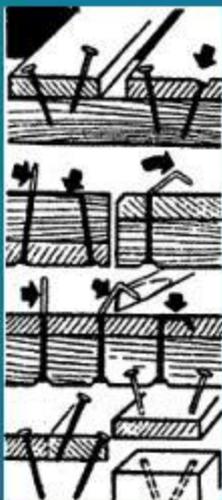
*Пример условного обозначения
шплинта с условным диаметром $d_0 = 4$ мм, длиной $l = 32$ мм:
Шплинт 4x32.36 ГОСТ 397 – 79*



**Столярные соединения деталей бывают
неразъемные и разъемные**

Разъёмные

**соединения
на гвоздях**



**На гвоздях и шурупах детали
соединяют сравнительно
быстро, но такие соединения не
обеспечивают высокой
прочности.**

**соединения
на шурупах**



Неразъемные соединения

- **Сваркой.** *Сварка* представляет собой соединение стальных элементов деталей путем расплавления их кромок и наплавления металла, образующего после затвердения *сварной шов* в местах соприкосновения деталей. Различают два наиболее распространенных вида сварки плавлением —

дуговую и газовую.

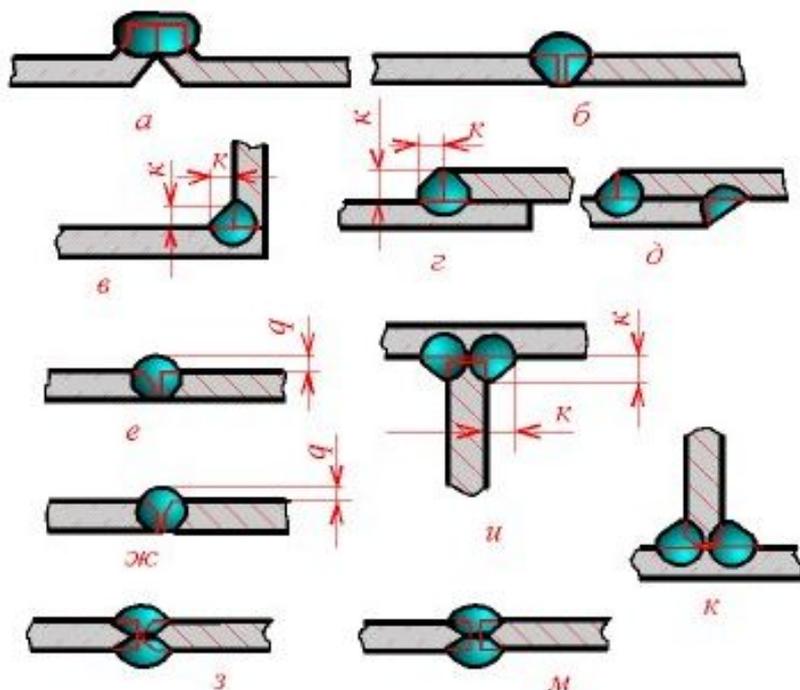
- **Клепкой.** *Заклепка* — это стержень круглого поперечного сечения с головкой на конце. Соединение получается следующим образом: в наложенных одна на другую соединяемых деталях делают отверстие, диаметр которого немного больше диаметра заклепки. Затем в него вставляют заклепку, плотно прижимают *закладную* головку к соединяемым деталям и ударами (на прессе) расклепывают выступающую часть стержня, получая *закрывающую* головку. Заклепка, сжимаясь, заполняет подготовленное отверстие и крепко соединяет детали. Заклепки, расположенные в ряд, образуют *заклепочный шов*.

- **Пайкой. Склеиванием**

Соединение *пайкой* получается при помощи расплавленного *припоя*. А *клееное* — если соединить детали *клеем*. Швы в обоих случаях изображают одинаково: припой или клей на всех изображениях (видах, разрезах, сечениях) показывают утолщенной линией толщиной $2s$. К ней подводят линию-выноску со стрелкой.

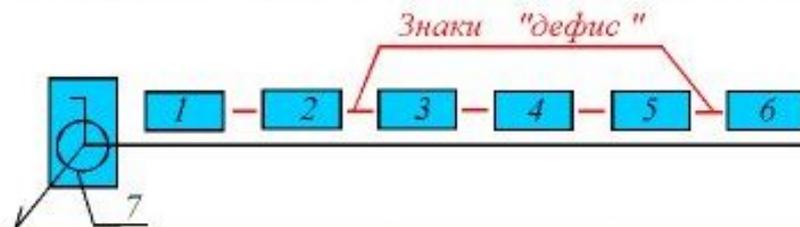
- **Сшиванием** *сшивные соединения* получают при скреплении деталей с помощью *ниток или* подобного им материала. На чертеже соединения шов изображают сплошной тонкой линией и обозначают условным знаком Z толщиной s на линии-выноске. Линию-выноску проводят без стрелки от линии, изображающей шов

Виды сварных соединений



- 1 Стыковое (С) - а, б, е, ж, з, м
- 2 Угловое (У) - в
- 3 Тавровое (Т) - и, к
- 4 Наклесточное (Н) - г, д

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 Δ и размер катета.

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

6 Вспомогательные знаки:

\square - шов по незамкнутой линии;

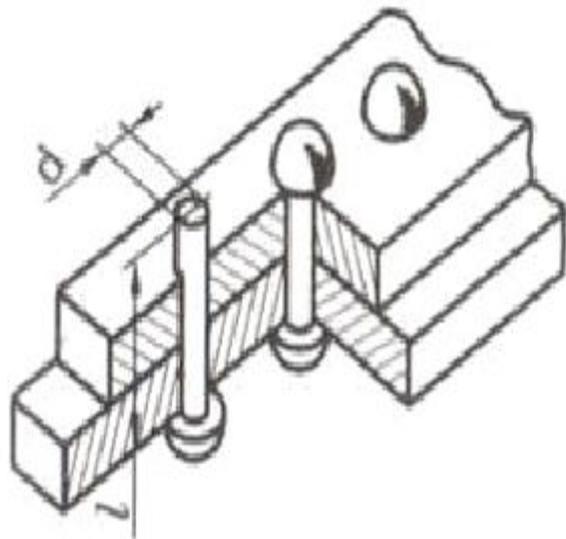
$\underline{\quad}$ - наплывы и неровности шва обработать с плавным переходом к основному металлу;

\bigcirc - усиление шва снять

7 Вспомогательные знаки:

\bigcirc - шов по замкнутой линии

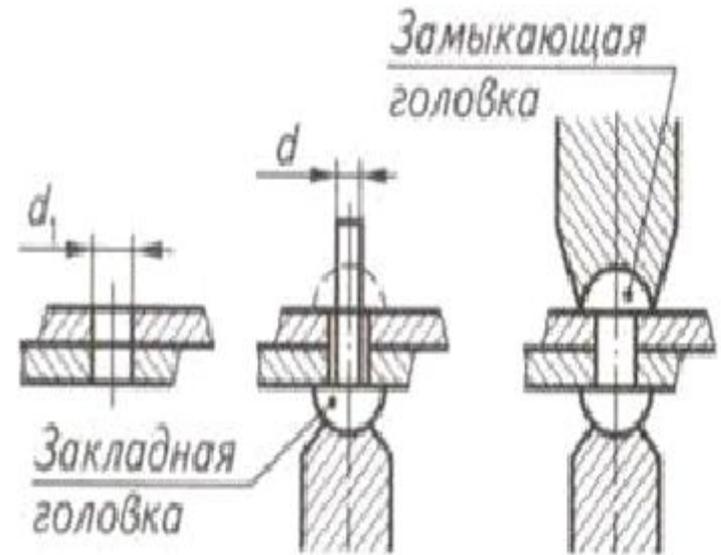
- шов выполнить при монтаже изделия.



Клепаное соединение



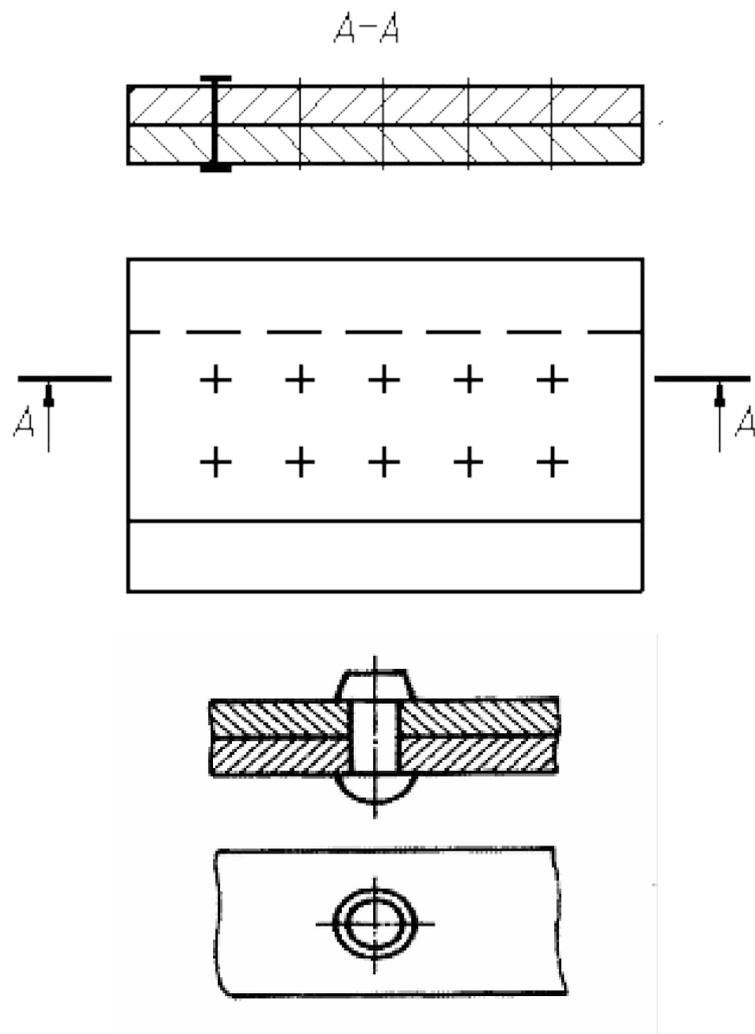
Заклепка

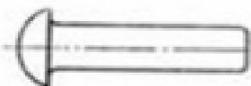
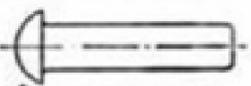


Образование клепаного соединения

Если предмет, изображенный на сборочном чертеже, имеет ряд однотипных соединений с заклепками одного типа и с одинаковыми размерами, то заклепки, входящие в соединение, следует показать условно в одном-двух местах каждого соединения, а в остальных –

центровыми или осевыми линиями



	Заклёпки с полукруглой головкой . . .
	Заклёпки с плоско-конической головкой
	Заклёпки с плоской головкой (бондарные)
	Заклёпки с полупотайной головкой (для жестяников)
	Заклёпки с полукруглой головкой . . .
	Заклёпки с полупотайной головкой . . .
	Заклёпки с конической головкой
	Заклёпки с конической головкой и подголовком
	Заклёпки с потайной головкой

№ изображенного соединения	Наименование соединения
1	
2	
3	
4	
5	

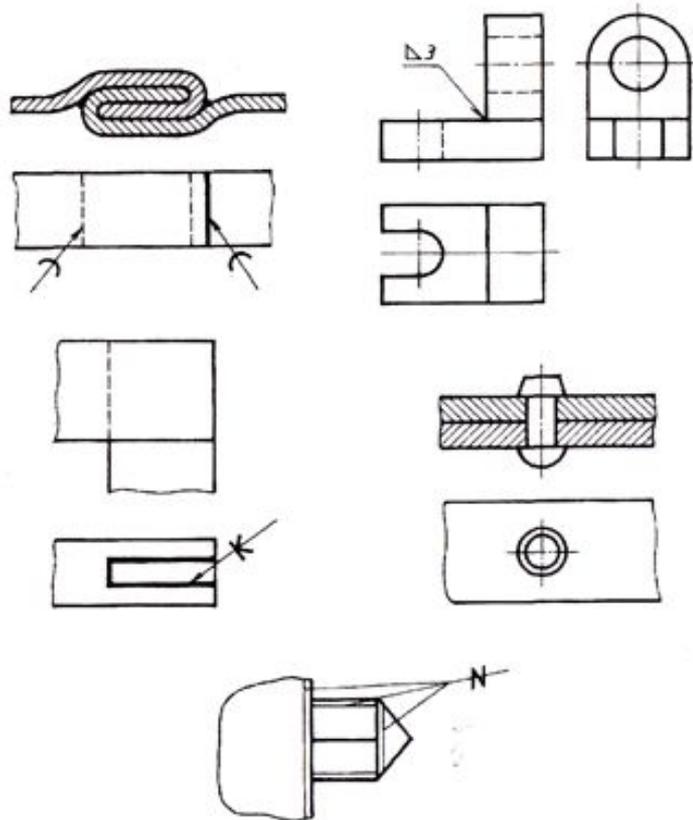
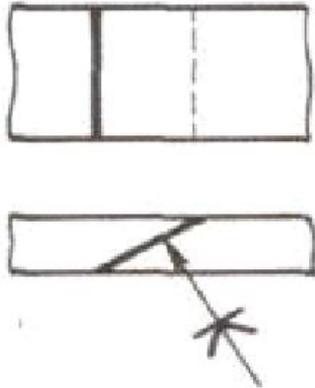
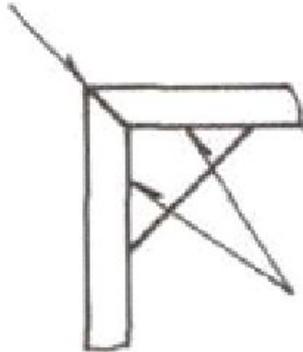


Рис. 224. Виды неразъемных соединений

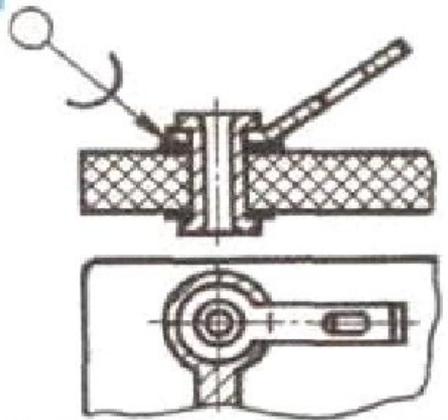
1



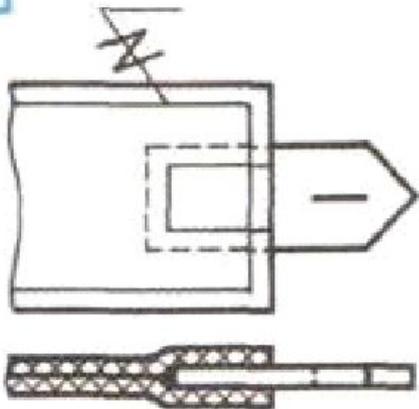
2



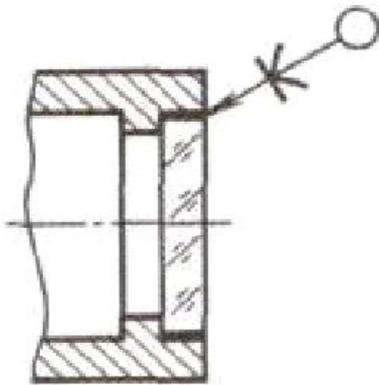
3



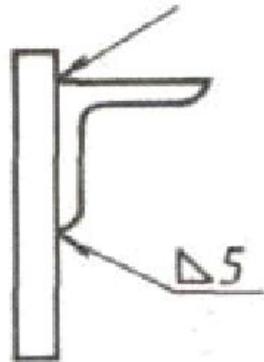
4



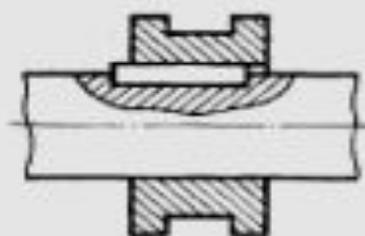
5



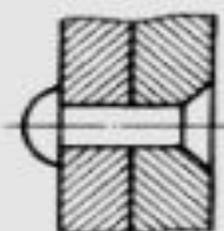
6



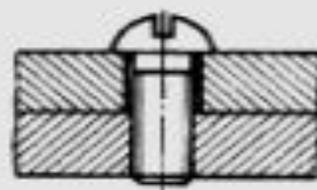
Номер изображенного соединения	Название соединения
1	
2	
3	
4	
5	
6	



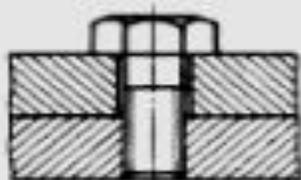
1



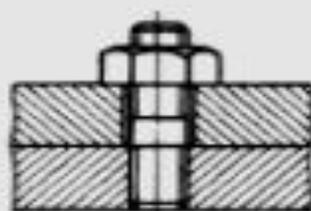
2



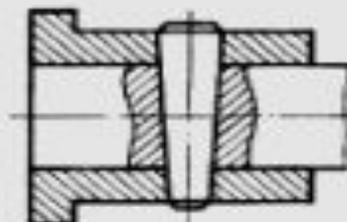
3



4



5



6

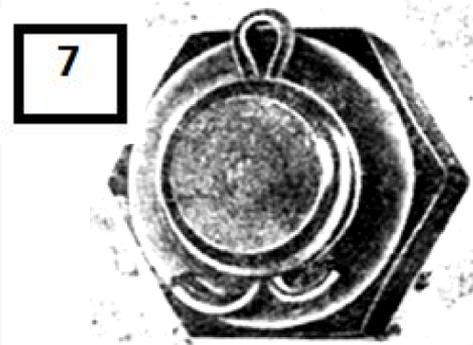


Рис. 204. Виды соединений