

Соединения деталей.  
Виды изделий.  
Резьбовые соединения

**Изделие** - предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению в организации (на предприятии) по конструкторской документации. Изделиями могут быть: устройства, средства, машины, агрегаты, аппараты, приспособления, оборудование, установки, инструменты, механизмы, системы и др.

## ГОСТ 2.101-2016 «Виды изделий»

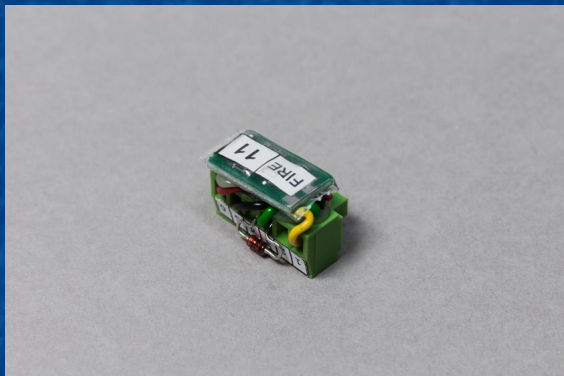


- Изделия по конструктивно-функциональным признакам делятся на:
  1. Детали
  2. Сборочные единицы.
  3. Комплексы.
  4. Комплекты.

**Деталь** - изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций. Например валик из одного куска металла; литой корпус; пластина из биметаллического листа; печатная плата; маховичок из пластмассы (без арматуры); отрезок кабеля или провода заданной длины.



**Сборочная единица** - изделие, составные части (СЧ) которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями (свинчиванием, сочленением, клепкой, сваркой, пайкой, запрессовкой, развальцовкой, склеиванием, сшиванием, укладкой и т.п.), например автомобиль, станок, телефонный аппарат, микромодуль, редуктор.



**Комплекс** - два и более специфицированных изделия, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями, но предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций. Например цех-автомат; завод-автомат, автоматическая телефонная станция, бурильная установка; изделие, состоящее из метеорологической ракеты, пусковой установки и средств управления; корабль.



**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 инструмента и принадлежностей, комплект измерительной аппаратуры.





**Изделие основного производства** – изделие, предназначенное для поставки (реализации) в качестве товарной продукции.

**Изделие вспомогательного производства** – изделие, предназначенное для нужд предприятия, изготовившего его (нетоварное изделие).

## Виды изделий по разработке



**Изделие собственного производства** – изделие, которое изготавливают на данном предприятии по КД, переданной разработчиком – держателем подлинника.

**Покупное изделие** – изделие, изготовленное по КД предприятия-поставщика, приобретаемое предприятием в готовом виде с эксплуатационной документацией .

**Кооперированное изделие** – изделие, получаемое предприятием в готовом виде и изготовленное по его КД.

**Заимствованное изделие** – изделие, которое применяют в готовом виде в другом изделии по ранее разработанной КД другим предприятием.





**Специфицированное изделие** – изделие, состоящее из двух или более составных частей.

**Неспецифицированное изделие** – изделие, не имеющее составных частей.



## Виды изделий по стандартизации



Оригинальные  
изделия

Унифицированные  
изделия

Стандартные  
изделия

**Оригинальное** изделие – изделие, примененное в конструкторской документации только одного изделия.

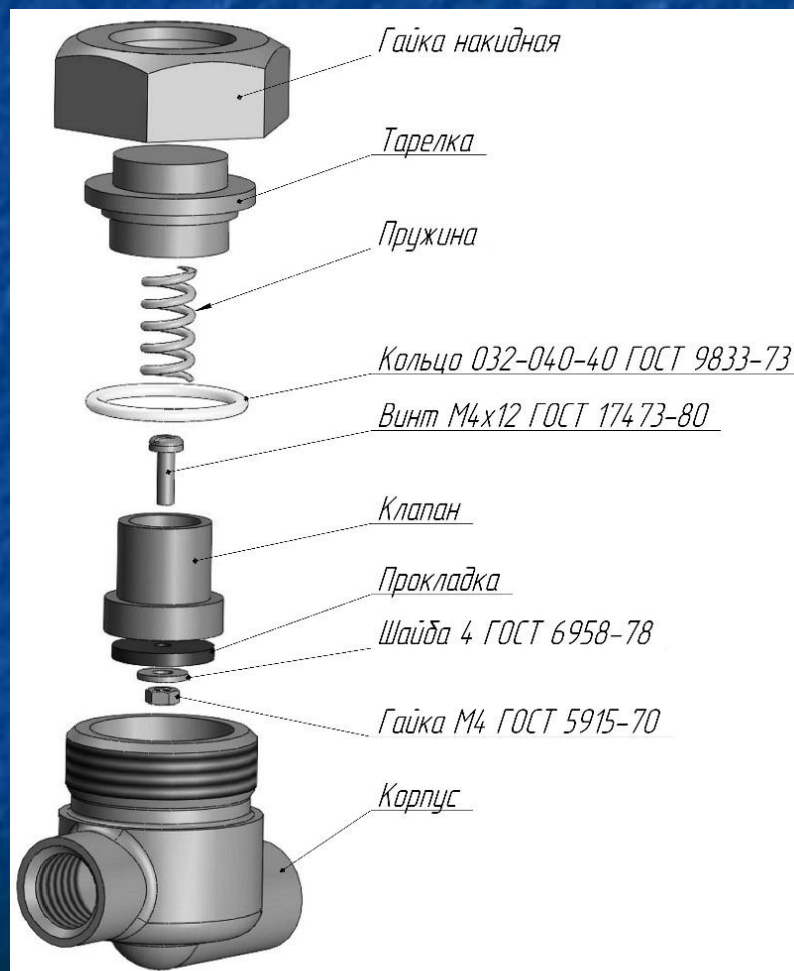
**Унифицированное** изделие – изделие, примененное в конструкторской документации нескольких изделий.

**Стандартное** изделие – изделие, примененное по стандарту, полностью и однозначно определяющему его конструкцию, показатели качества, методы контроля, правила приемки и поставки.

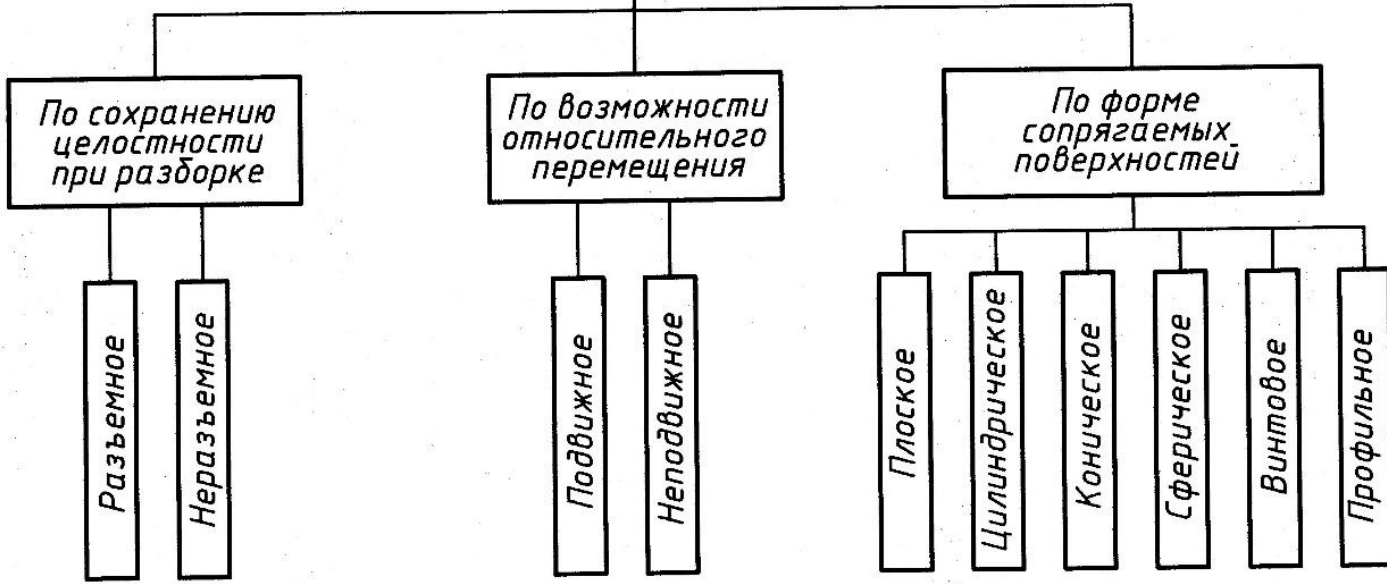
**Соединение** – сопряжение составных частей изделия, определяемое заданными в конструкторской документации их относительным положением и видом связи между ними, лишающей эти части определенного числа степеней свободы. Соединение представляет собой совокупность сборочных операций по соединению деталей различными способами (свинчиванием, сочленением, клепкой, сваркой, пайкой, опресовкой, развальцовкой, склеиванием, сшивкой, укладкой и т.п.).



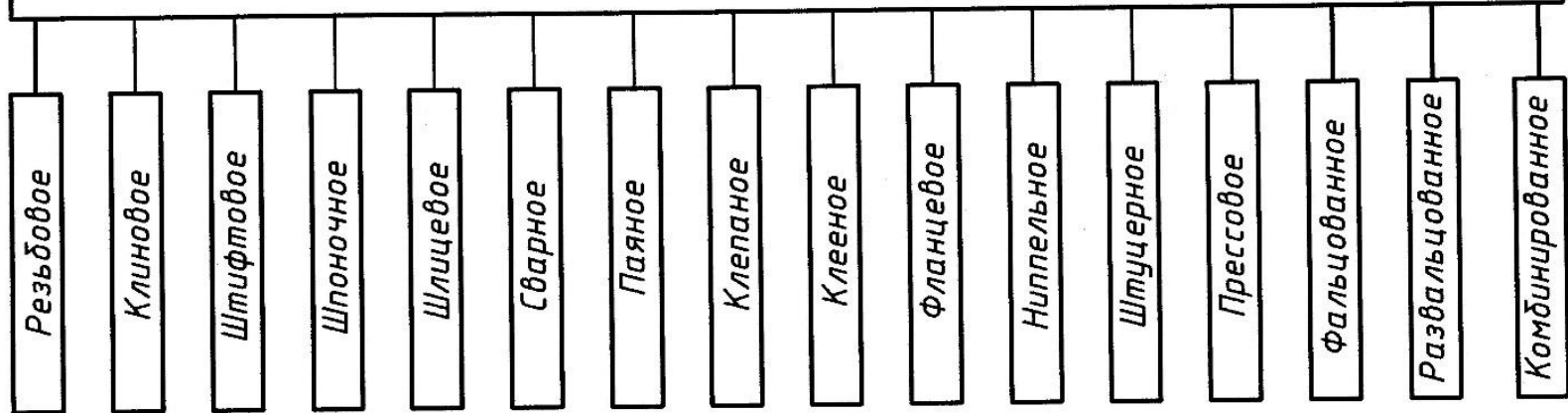
переливной клапан



Виды соединений



По методу образования соединения разделяются на следующие:



**Разъемное соединение** – соединение, разборка которого происходит без нарушения целостности составных частей изделия.

**Неразъемное соединение** – соединение, при разборке которого нарушается целостность составных частей изделия.

**Подвижное соединение** – соединение, в котором имеется возможность относительного перемещения составных частей изделия.

**Неподвижное соединение** – соединение, в котором отсутствует возможность относительного перемещения составных частей изделия.

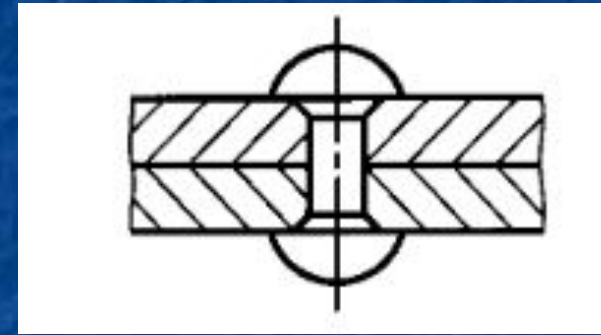
Наименования видов соединений по нескольким признакам образуют сочетанием терминов, например: «Разъемное неподвижное резьбовое соединение», «Разъемное подвижное шпоночное соединение»

# Неразъёмные соединения

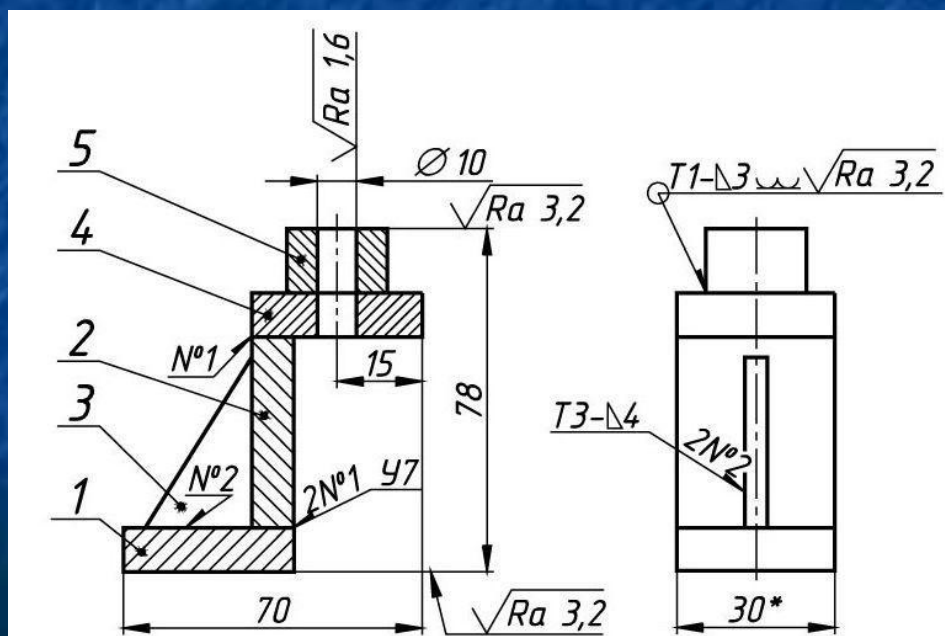
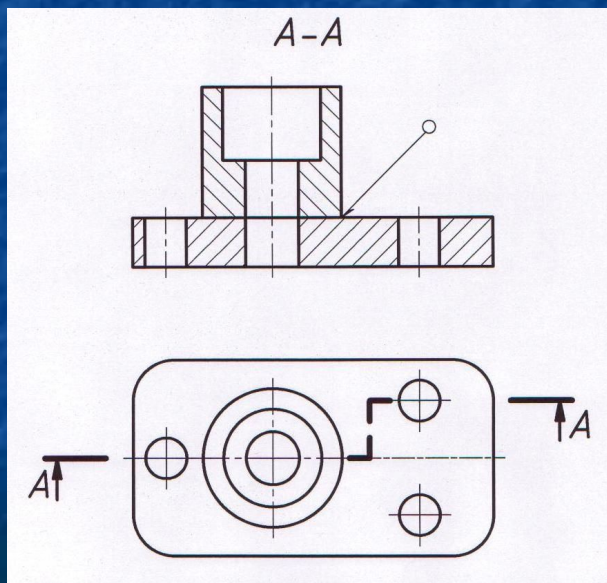


**Клепаным** называется соединение деталей с применением **заклепок** — крепежных деталей из высокопластичного материала, состоящих чаще всего из стержня и закладной головки; конец стержня расклепывается для образования замыкающей головки

**Клепанные соединения** используются в авиации, водном транспорте, приборостроении. Они применяются для соединения деталей, работающих в условиях переменных, вибрационных и ударных нагрузок.



**Сварные соединения** – неразъемные соединения, образованные посредством установления между деталями межатомных связей, при помощи расплавления соединяемых кромок, их пластического деформирования или совместным действием того и другого.



1. Сварные швы по ГОСТ 5264-80



# ГОСТ 2.312-72 «Условные обозначения сварных швов и их соединений»

## Обозначения сварного шва

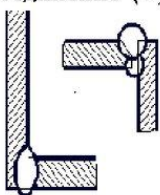
Стыковое соединение (С)



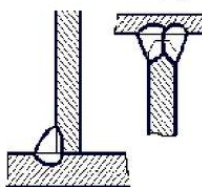
Нахлесточное соединение (Н)



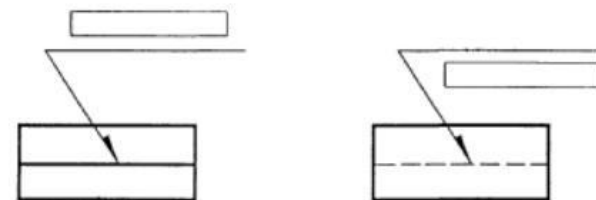
Угловое соединение (У)



Тавровое соединение (Т)



Знак	Обозначает	Расположение знака относительно линии-выноски, приведенной от изображения шва	
		с правой стороны	с обратной стороны
	Знак, после которого наносит размер катета шва в мм		
	Шов по замкнутой линии		
	Шов по незамкнутой линии, объясненной на чертеже		
	Шов прерывистый или точечный с цепным расположением		
	Шов прерывистый или точечный с шапчатным расположением		
	Шов выпалнить при монтаже изделия		
	Усиление шва сечь		
	Наплав и неровности шва обработать с главной поверхностью к основному металлу		



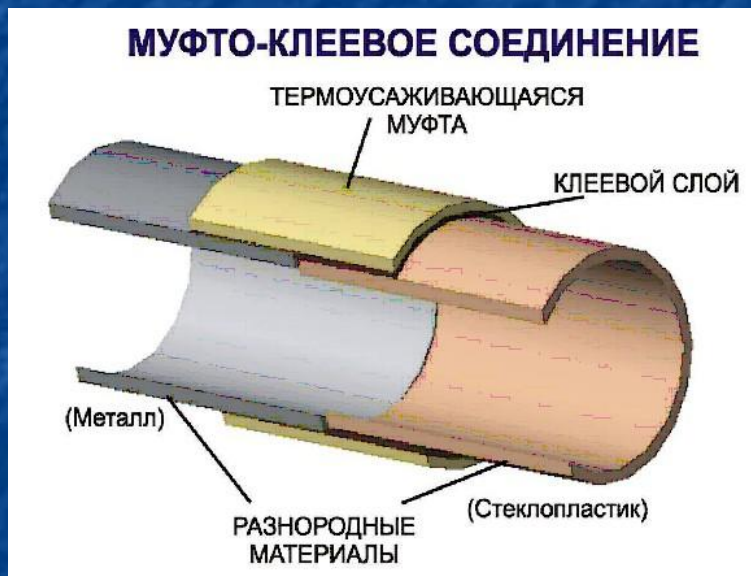
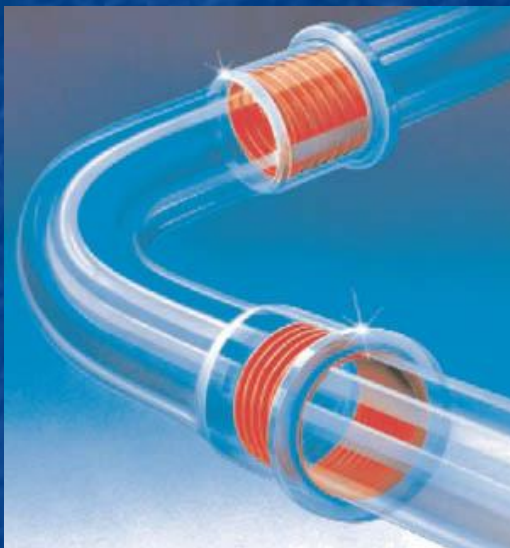
### СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ШВА ИЛИ СВАРНОЙ ТОЧКИ



**Паяные соединения** — неразъемные соединения, образуемые силами молекулярного взаимодействия между соединяемыми деталями и присадочным материалом, называемым припоем. Припой - сплав (на основе олова, меди, серебра) или чистый металл, вводимый в расплавленном состоянии в зазор между соединяемыми деталями. Температура плавления припоя ниже температуры плавления материалов деталей

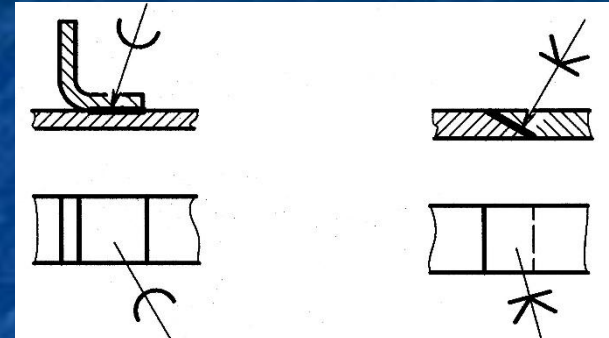
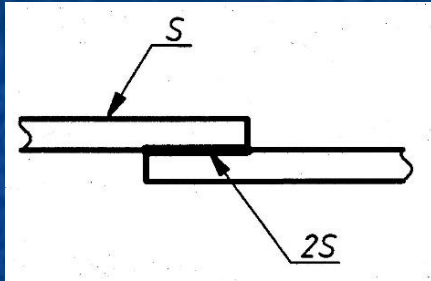


**Клеевым соединением** называется неразъемное соединение составных частей изделия с применением клея. Действие клеев основано на образовании межмолекулярных связей между клеевой пленкой и поверхностями склеенных материалов

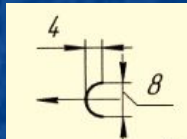


# ГОСТ 2.313-82 «Условные изображения неразъемных соединений»

В соединениях, получаемых пайкой и склеиванием, место соединения элементов следует изображать сплошной линией толщиной  $2S$ , где  $S$  – толщина линий контура.

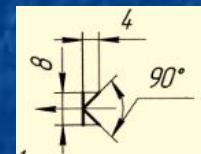


Для обозначения паяного и клееного соединений следует применять условный знак, который наносят сплошной толстой линией на линии-выноске:



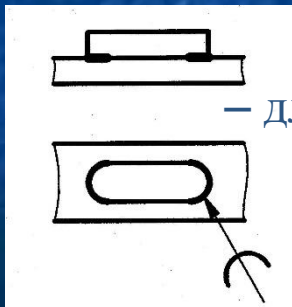
пайки

швы, ограниченные участком

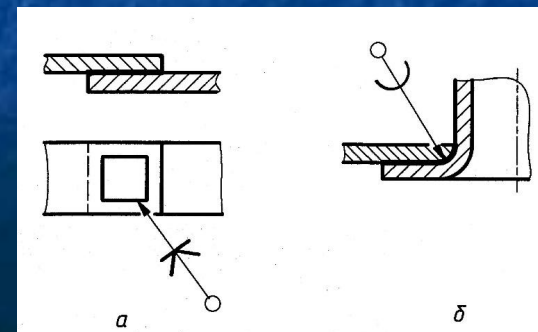


— для склеивания

Швы, выполняемые по замкнутой линии, следует обозначать окружностью диаметром от 3 до 5 мм, выполняемой тонкой линией



— для пайки

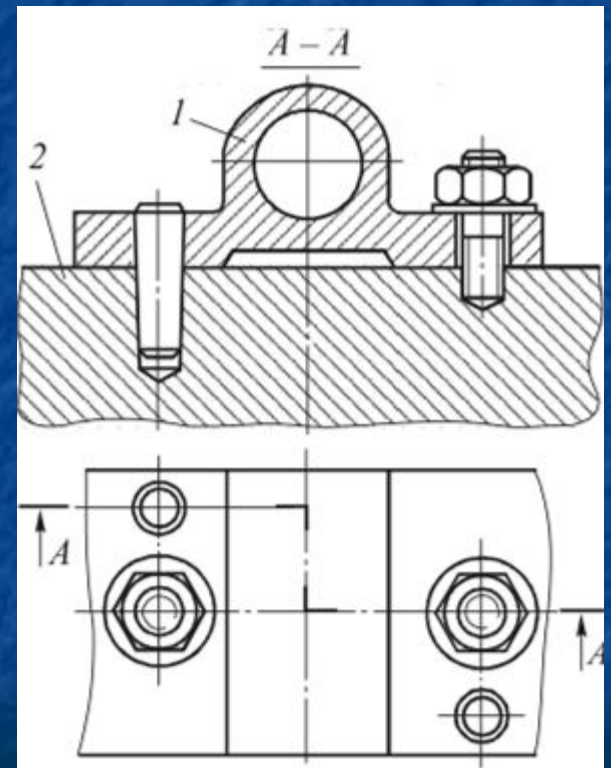
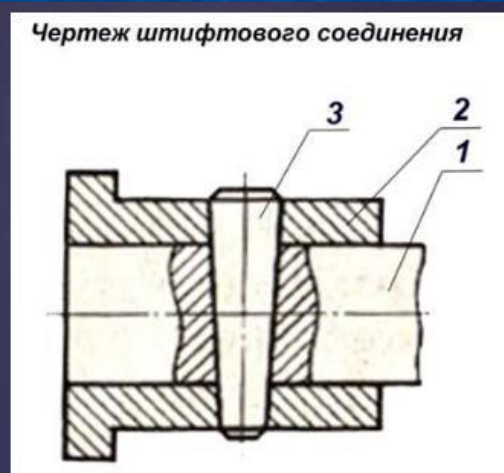
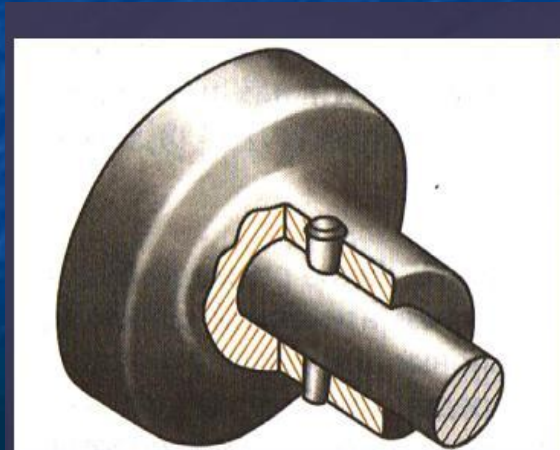
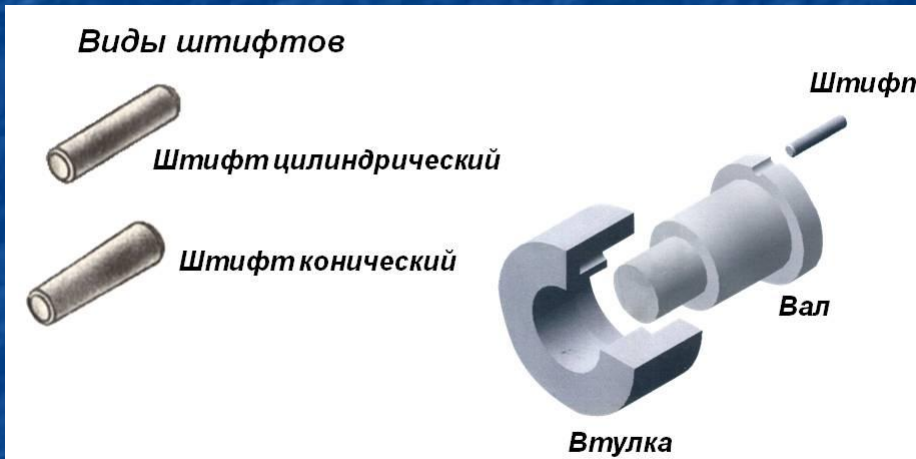


# Разъемные соединения

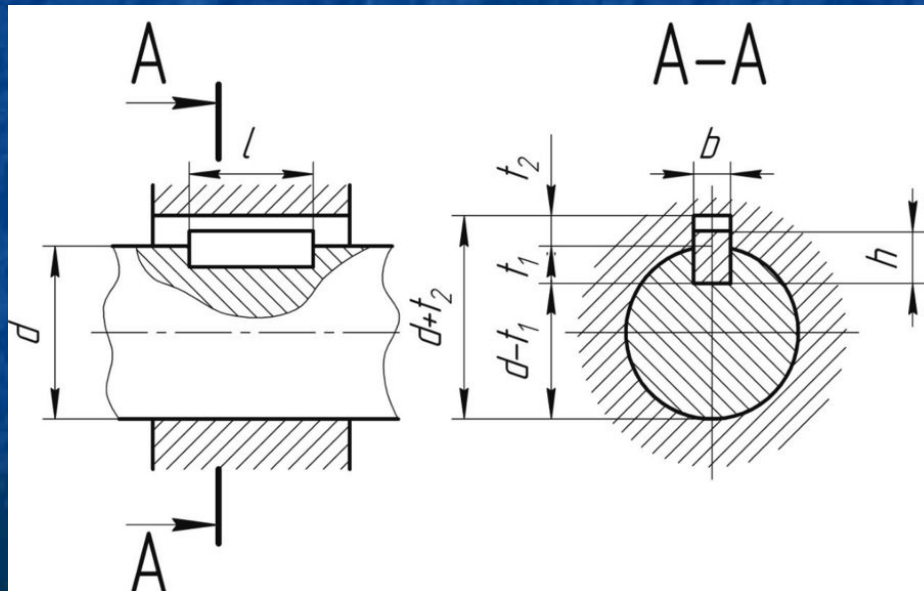
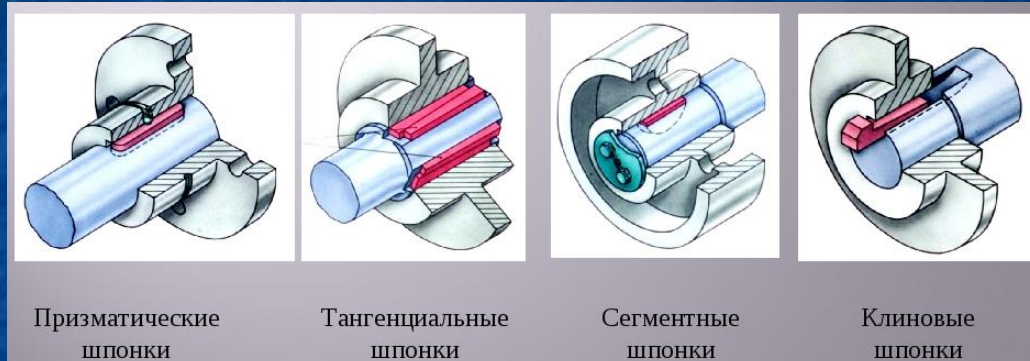
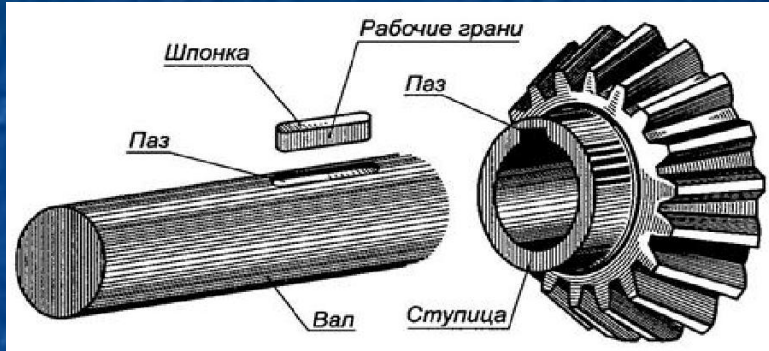


# Штифтовые соединения

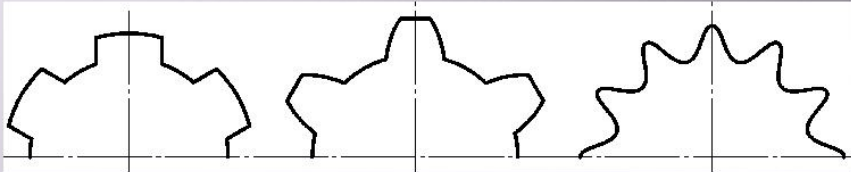
Штифт – цилиндрический или конический гладкий стержень. Штифтовые соединения применяются для неподвижного соединения деталей, передающих усилие от одной детали к другой, или для фиксации одной детали относительно другой



Шпоночное соединение - соединение охватывающей и охватываемой детали - соединение охватывающей и охватываемой детали для передачи крутящего момента с помощью шпонки. Шпоночное соединение позволяет обеспечить подвижное соединение вдоль продольной оси.

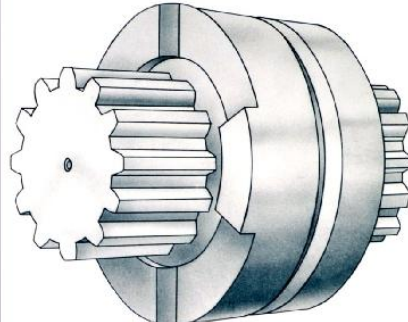
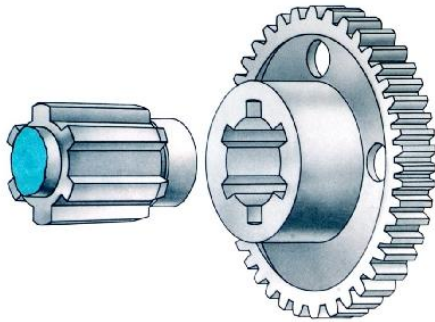


**Шлицевое (зубчатое) соединение** — соединение вала (охватываемой поверхности) и отверстия (охватывающей поверхности) с помощью **шлицев** (пазов) и зубьев (выступов), радиально расположенных на поверхности. Обладает большой прочностью, обеспечивает соосность вала и отверстия, с возможностью осевого перемещения детали вдоль оси.



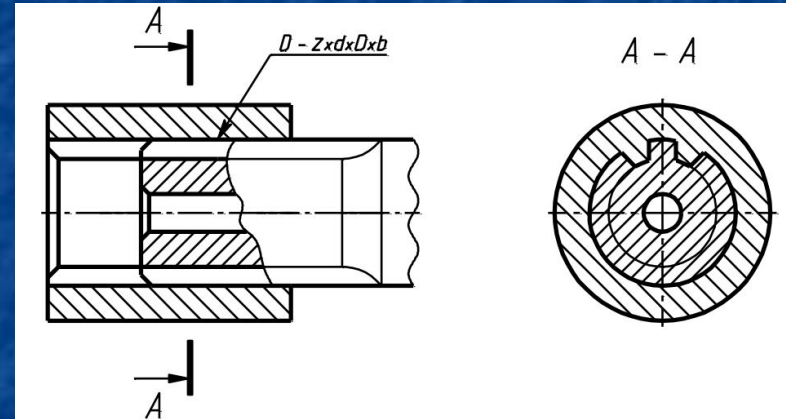
ПРЯМОБОЧНОЕ СОЕДИНЕНИЕ

ЗВОЛЬВЕНТНОЕ СОЕДИНЕНИЕ



ГОСТ 1139-80

ГОСТ 6033-80



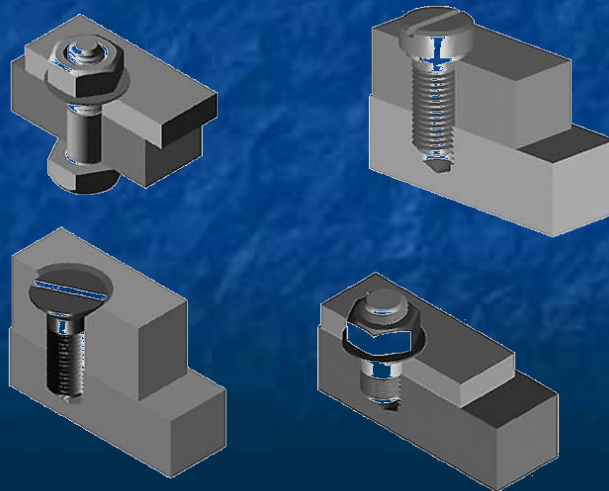


# Резьбовые соединения:

1. Непосредственным свинчиванием деталей.

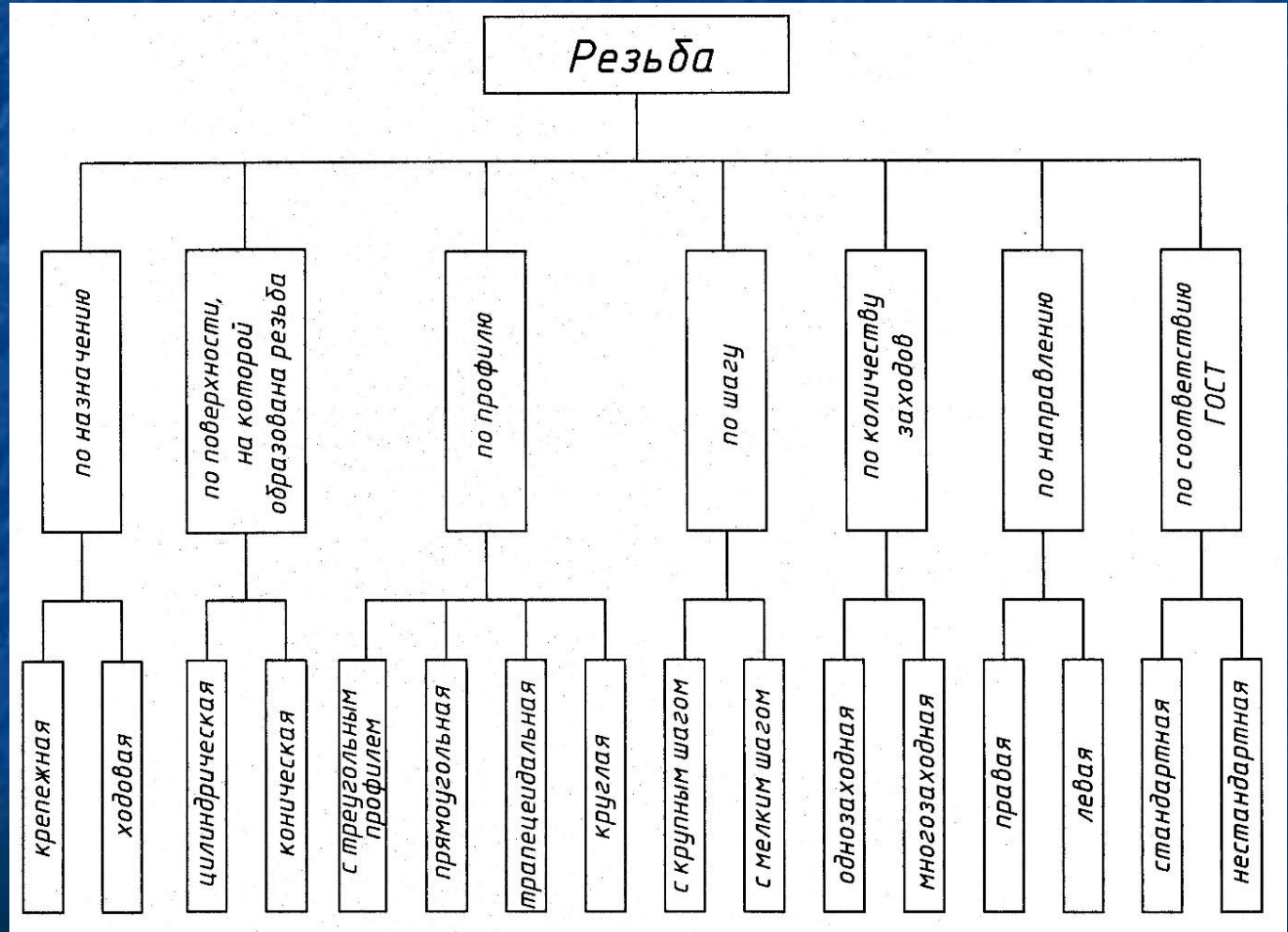


2. С помощью крепежных изделий.



# Резьбовые соединения

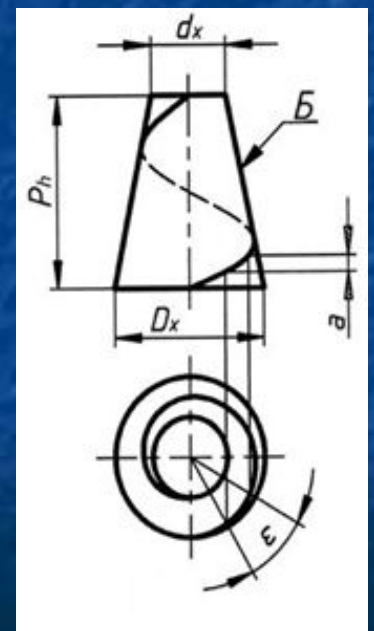
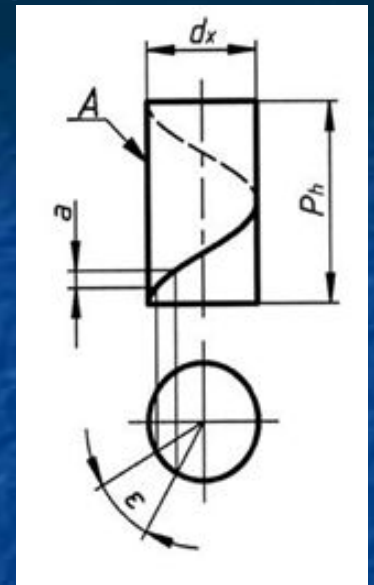
Резьбовое соединение – соединение двух деталей с помощью резьбы, в котором одна из деталей имеет наружную резьбу, а другая – внутреннюю



## Резьба. Термины и определения основных понятий

**Винтовая линия резьбы** - линия, образованная на боковой поверхности реального или воображаемого прямого кругового цилиндра **А** или прямого кругового конуса **Б** точкой, перемещающейся таким образом, что отношение между ее осевым перемещением  $a$  и соответствующим угловым перемещением  $\varepsilon$  постоянно, но не равно нулю или бесконечности

**Винтовая поверхность резьбы** - поверхность, образованная кривой, лежащей в одной плоскости с осью и перемещающейся относительно оси таким образом, что каждая точка кривой движется по винтовой линии резьбы и все возможные винтовые линии от точек кривой имеют одинаковые параметры  $a$  и  $\varepsilon$



**Выступ резьбы** - выступающая часть материала детали, ограниченная винтовой поверхностью резьбы

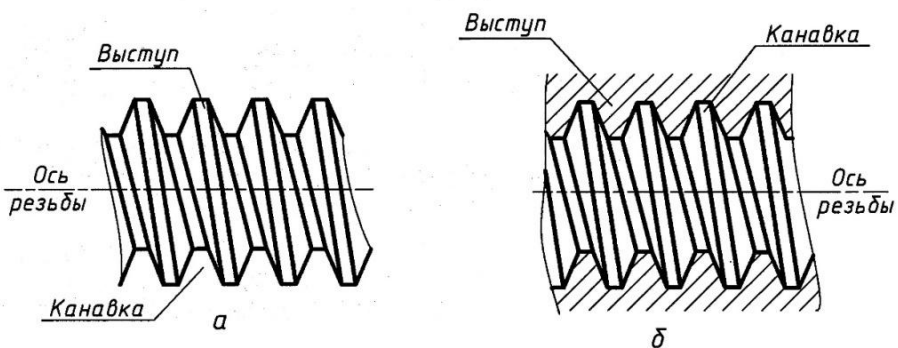
**Канавка резьбы** - пространство, заключенное между выступами резьбы

**Резьба** - один или несколько равномерно расположенных выступов резьбы постоянного сечения, образованных на боковой поверхности прямого кругового цилиндра или прямого кругового конуса

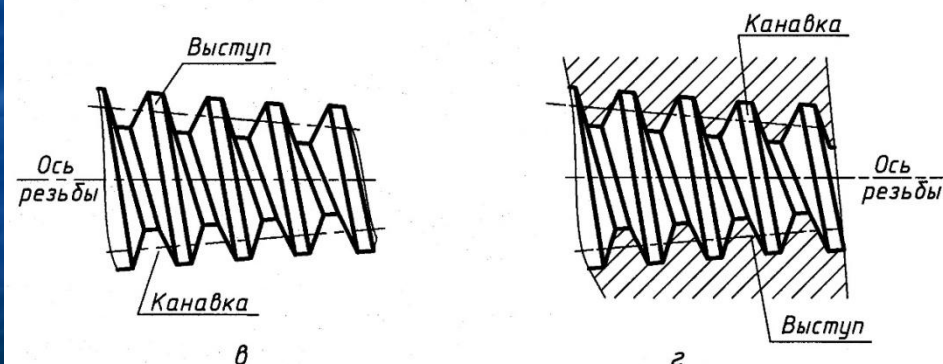
**Цилиндрическая резьба** - резьба, образованная на боковой поверхности прямого кругового цилиндра

**Коническая резьба** - резьба, образованная на боковой поверхности прямого кругового конуса

Цилиндрическая резьба



Коническая резьба



# Методы получения резьбы

Отливка



Фрезерование



Нарезание



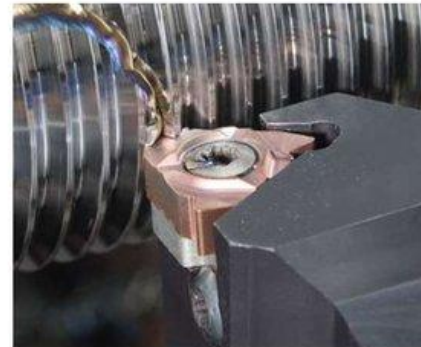
Шлифование



Накатка



Накатка

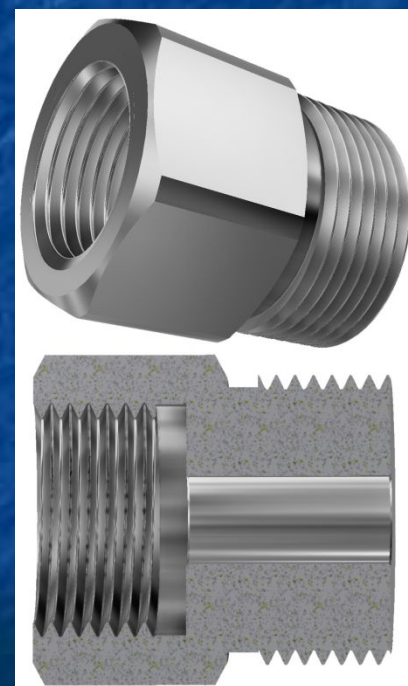


Точение

**Виток резьбы** - часть выступа резьбы, соответствующая одному полному обороту точек винтовой поверхности резьбы относительно оси резьбы

**Наружная резьба** - резьба, образованная на наружной прямой круговой цилиндрической или прямой круговой конической поверхности

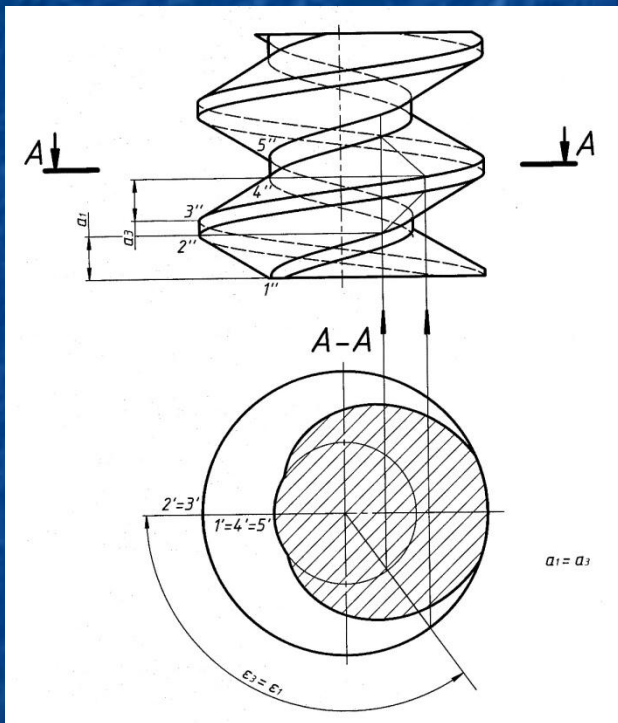
**Внутренняя резьба** - резьба, образованная на внутренней прямой круговой цилиндрической или прямой круговой конической поверхности



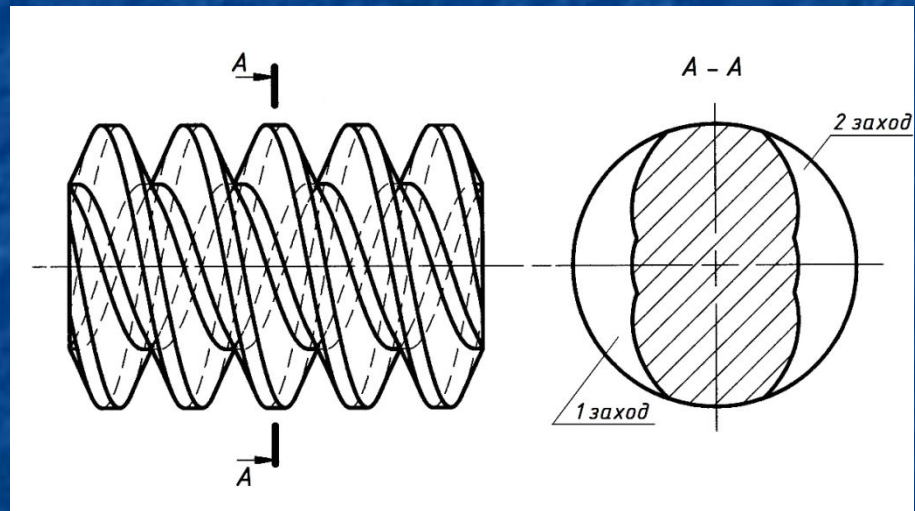
**Заход резьбы** - начало выступа резьбы

**Однозаходная резьба** - резьба, образованная одним выступом резьбы

**Многозаходная резьба** - резьба, образованная двумя или более выступами с равномерно расположенными заходами



однозаходная резьба



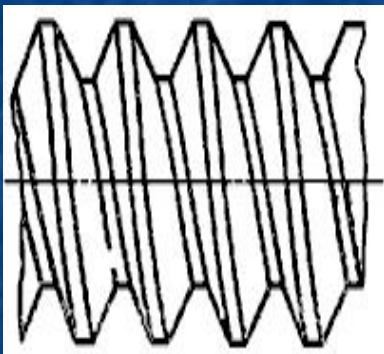
двухзаходная резьба



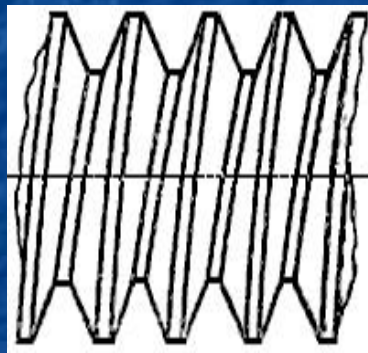
многозаходная резьба

**Правая резьба** - резьба, у которой выступ, вращаясь по часовой стрелке, удаляется вдоль оси от наблюдателя

**Левая резьба** - резьба, у которой выступ, вращаясь против часовой стрелке, удаляется вдоль оси от наблюдателя



правая резьба



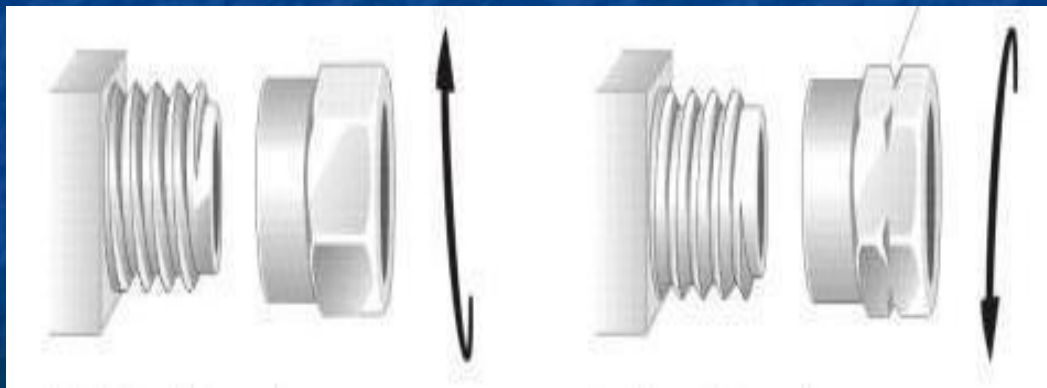
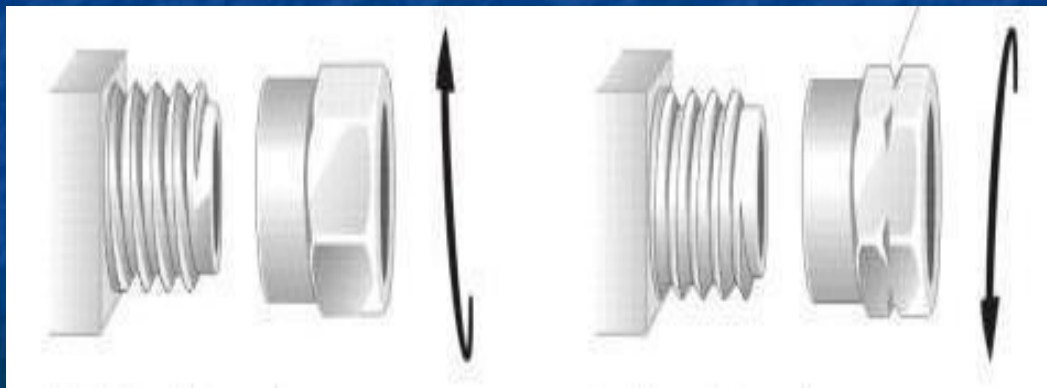
левая резьба



right hand  
thread



left hand  
thread (LH)





**Резьбовое соединение** - соединение двух деталей с помощью резьбы, в котором одна из деталей имеет наружную резьбу, а другая внутреннюю

**Цилиндрическое резьбовое соединение** - резьбовое соединение деталей, имеющих цилиндрическую резьбу

**Коническое резьбовое соединение** - резьбовое соединение деталей, имеющих коническую резьбу

**Цилиндрикоконическое резьбовое соединение** - резьбовое соединение детали, имеющей внутреннюю цилиндрическую резьбу, с деталью, имеющей наружную коническую резьбу



# Основные элементы и параметры резьбы

**Ось резьбы** - ось, относительно которой образована винтовая поверхность резьбы

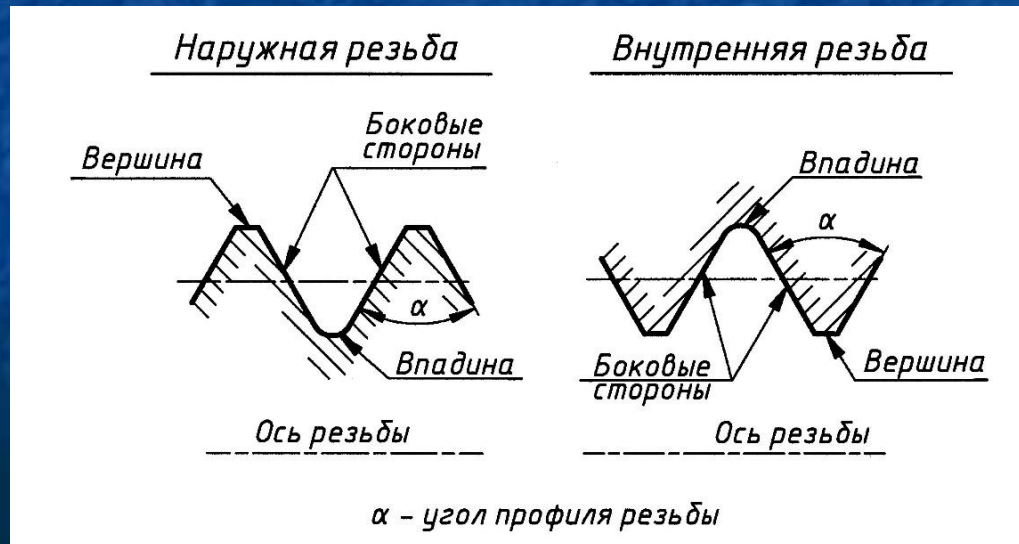
**Профиль резьбы** - профиль выступа и канавки резьбы в плоскости осевого сечения резьбы

**Вершина резьбы** - часть винтовой поверхности резьбы, соединяющая смежные боковые стороны резьбы по верху ее выступа

**Впадина резьбы** - часть винтовой поверхности резьбы, соединяющая смежные боковые стороны резьбы по дну её канавки

**Боковая сторона резьбы** - часть винтовой поверхности резьбы, расположенная между вершиной и впадиной резьбы и имеющая в плоскости осевого сечения прямолинейный профиль

**Угол профиля резьбы** - угол между смежными боковыми сторонами резьбы в плоскости осевого сечения

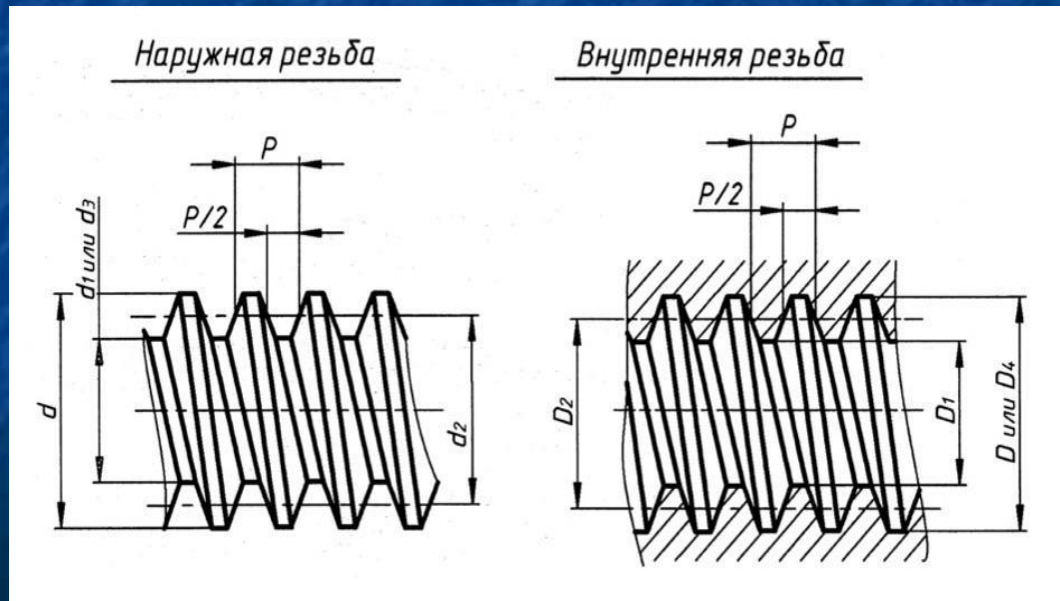


## Основные элементы и параметры резьбы

**Наружный диаметр резьбы ( $D, d, D_4$ )** - диаметр воображаемого прямого кругового цилиндра, описанного вокруг вершин наружной или впадин внутренней цилиндрической резьбы

**Внутренний диаметр резьбы ( $d_1, d_3, D_1$ )** - диаметр воображаемого прямого кругового цилиндра, вписанного во впадины наружной или вершины внутренней цилиндрической резьбы

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



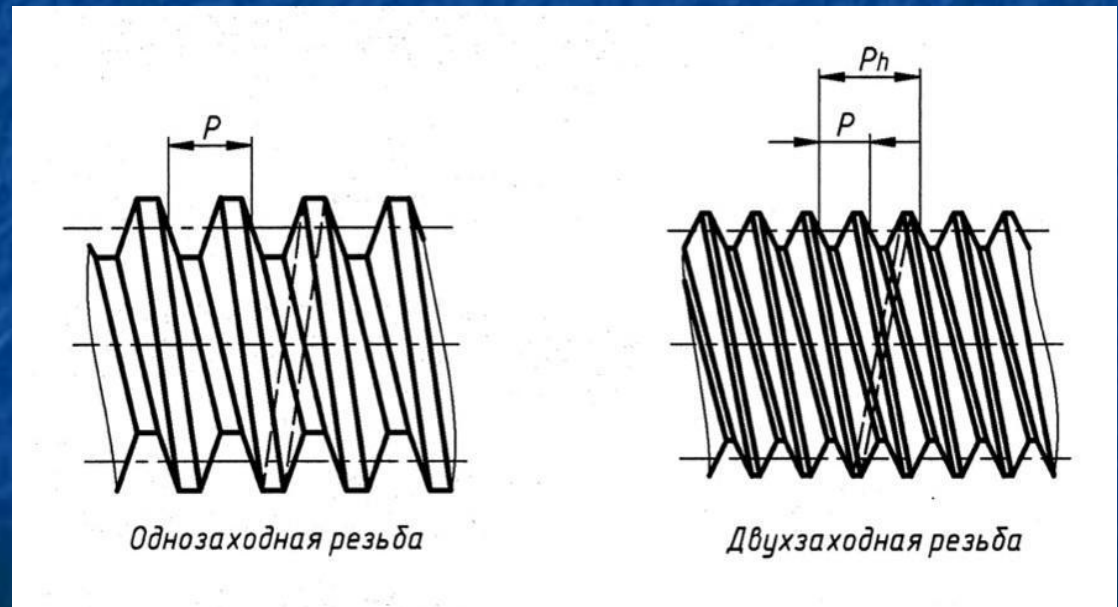
# Основные элементы и параметры резьбы

**Шаг резьбы ( $P$ )** - расстояние до линии, параллельной оси резьбы между средними точками ближайших одноименных боковых сторон профиля резьбы, лежащими в одной осевой плоскости по одну сторону от оси резьбы

**Ход резьбы ( $P_h$ )** - расстояние по линии, параллельной оси резьбы, между любой исходной средней точкой на боковой стороне резьбы и средней точкой, полученной при перемещении исходной средней точки по винтовой линии на угол  $360^\circ$

$$P_h = nP$$

$n$  — количество заходов



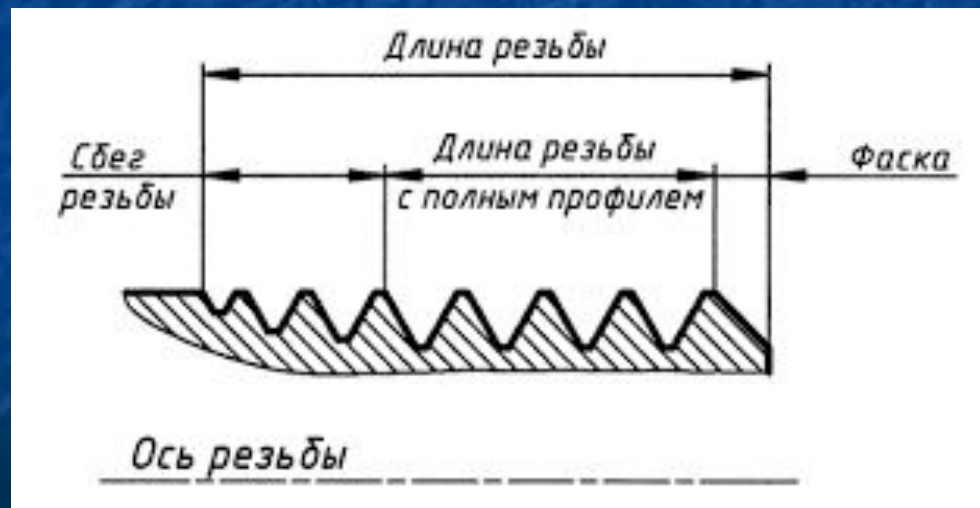


**Длина резьбы** - длина участка детали, на котором образована резьба, включая сбег резьбы и фаску

**Длина резьбы с полным профилем** - длина участка резьбы, на котором вершины и впадины резьбы соответствуют номинальному профилю резьбы и находятся в пределах полей допусков резьбы

**Сбег резьбы** - участок в зоне перехода резьбы к гладкой части детали, на котором резьба имеет неполный профиль

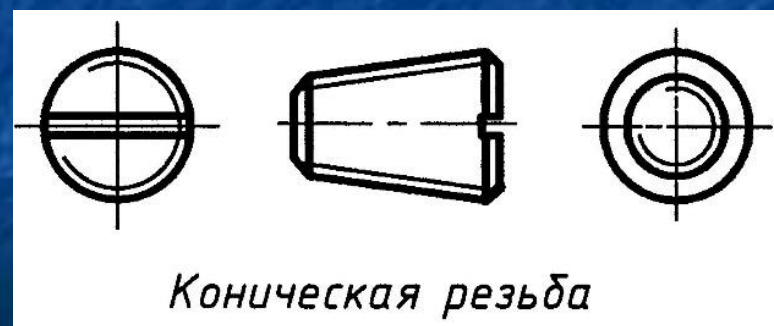
**Фаска** – коническая поверхность в начале резьбы, предотвращающая крайние витки резьбы от повреждений и служащая направляющей при соединении деталей с резьбой



## ГОСТ 2.311-68 Изображение резьбы

На изображениях резьбы на стержне, полученных проецированием на плоскость параллельную оси стержня, сплошную тонкую линию по внутреннему диаметру проводят на всю длину резьбы без сбега, а на видах, полученных проецированием на плоскость, перпендикулярную к оси стержня, по внутреннему диаметру резьбы проводят дугу, приблизительно равную  $\frac{3}{4}$  окружности, разомкнутую в любом месте

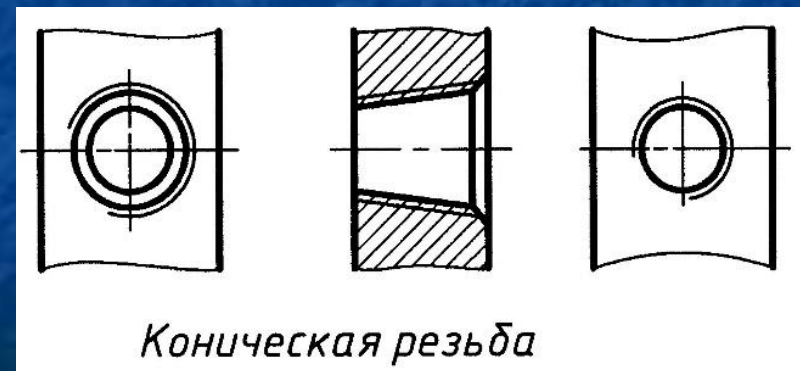
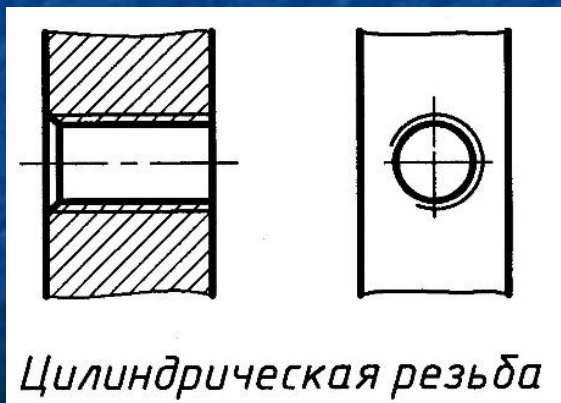
### Изображение резьбы на стержне



## ГОСТ 2.311-68 Изображение резьбы

На разрезах, параллельных оси отверстия, сплошную тонкую линию по наружному диаметру резьбы проводят на всю длину резьбы без сбега, а на изображениях, полученных проецированием на плоскость перпендикулярную к оси отверстия, по наружному диаметру резьбы проводят дугу, приблизительно равную  $\frac{3}{4}$  окружности, разомкнутую в любом месте

### Изображение резьбы в отверстии





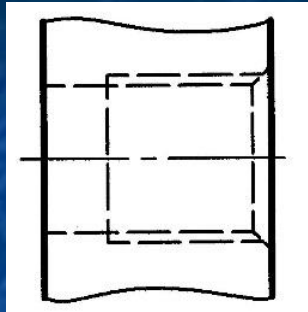
## ГОСТ 2.311-68 Изображение резьбы

### **Общее правило:**

**образующие и окружности, соответствующие вершинам выступов резьбы, вычерчивают сплошными основными толстыми линиями. Образующие и окружности, соответствующие впадинам резьбы, вычерчивают сплошными тонкими линиями**

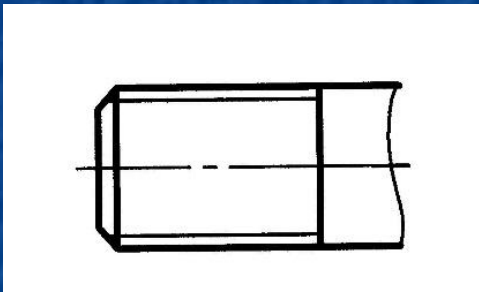
**Сплошную тонкую линию при изображении резьбы наносят на расстоянии не менее 0,8 мм от сплошной основной толстой линии и не более величины шага резьбы !!!**

## Изображение невидимой резьбы

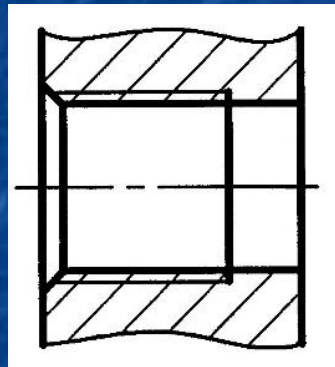


Резьбу, показываемую как невидимую, изображают штриховыми линиями одной толщины по наружному и по внутреннему диаметру

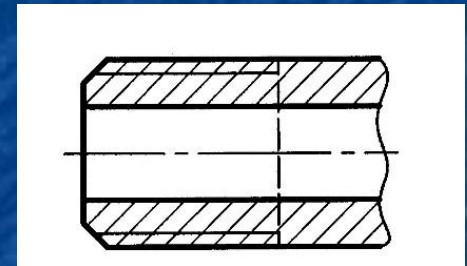
## Изображение границы резьбы



граница резьбы на стержне



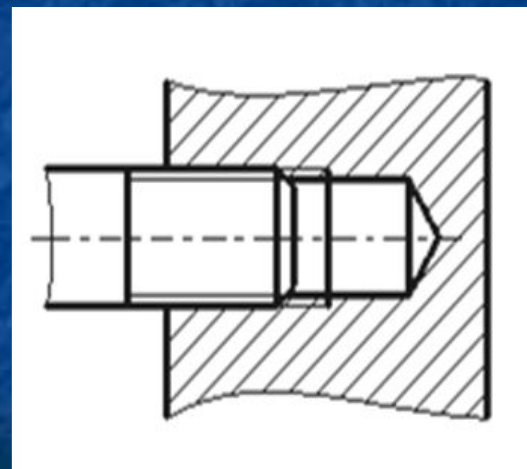
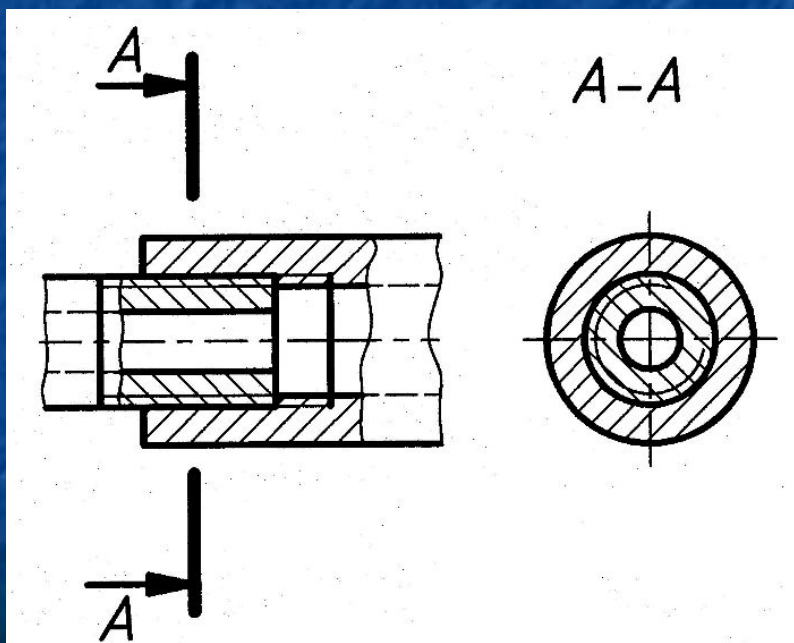
граница резьбы в отверстии



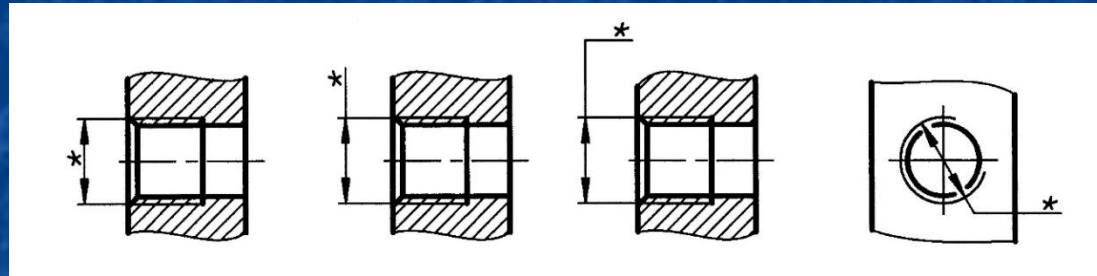
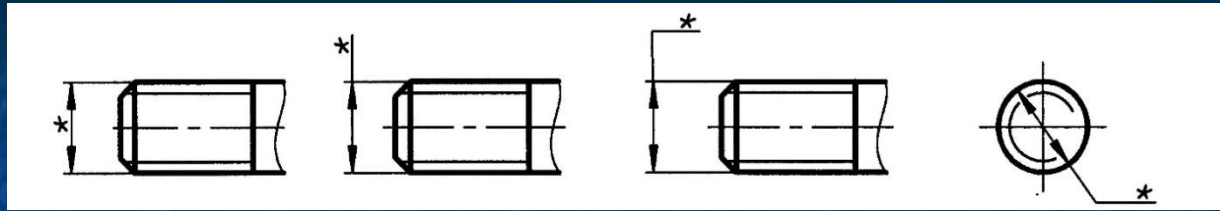
невидимая граница резьбы

## Изображение резьбового соединения

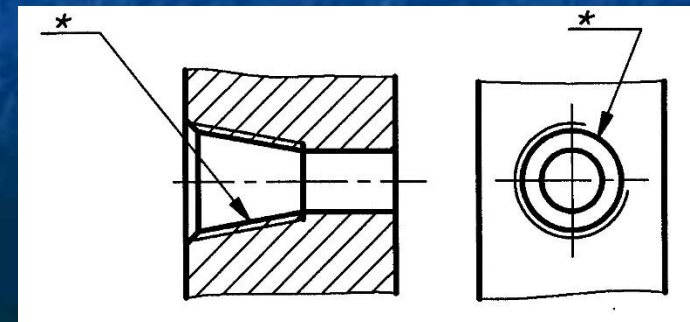
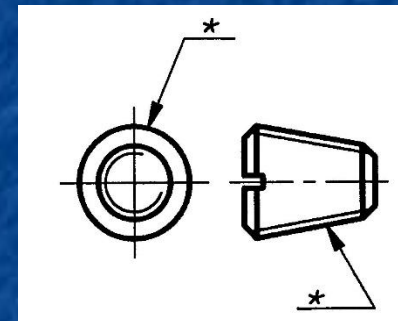
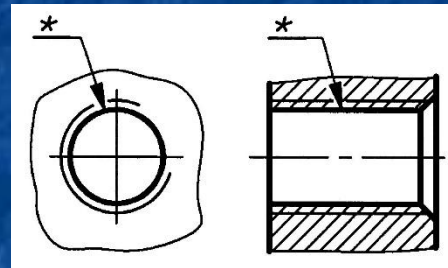
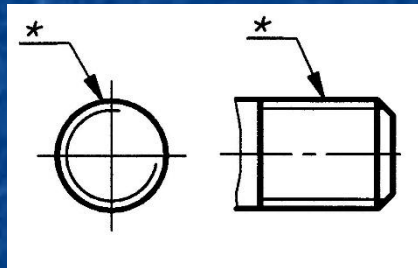
На разрезах **резьбового соединения** в изображении на плоскости, параллельной оси резьбы, в отверстии показывают только часть резьбы, которая не закрыта резьбой стержня. Это соответствует общему правилу изображения охватываемой и охватывающей деталей: **в разрезе изображение охватывающей детали (отверстия с резьбой) закрыто изображением охватываемой детали (стержня с резьбой)**



# Обозначение резьб (кроме конических и трубной цилиндрической)

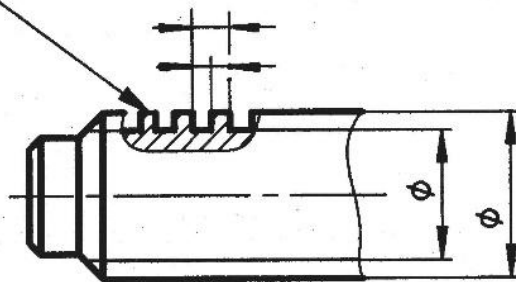


# Обозначение трубной цилиндрической резьбы и конических резьб



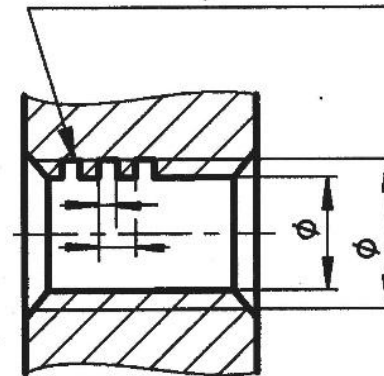
# Резьбы с нестандартным профилем

Резьба двухзаходная левая



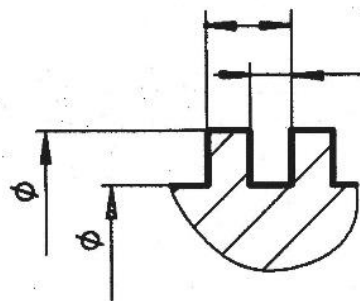
*a*

Резьба трехзаходная

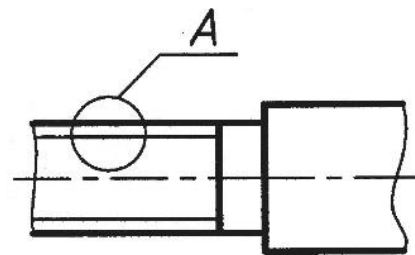


*б*

*A (5:1)*



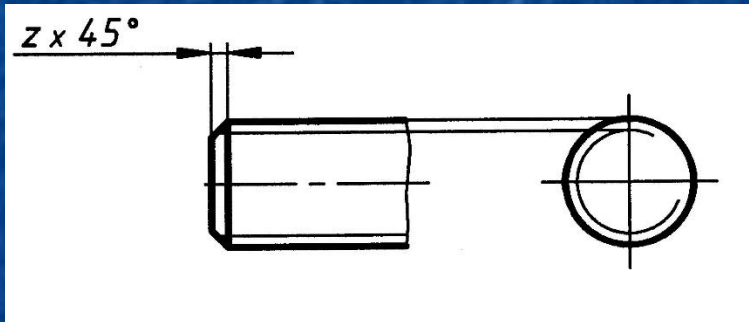
*в*



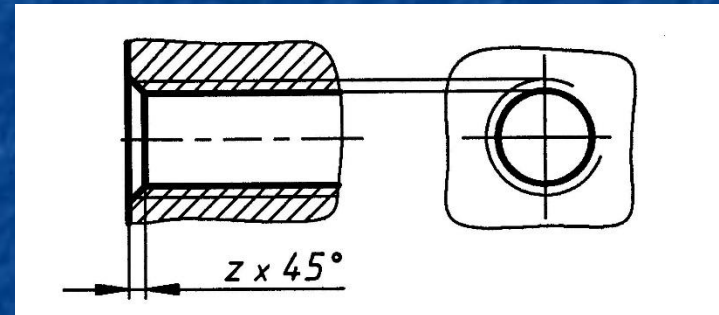
# Конструктивные элементы резьбы

ГОСТ 10549-80 «Выход резьбы. Сбеги, недорезы, проточки и фаски»

## Изображение фаски



на стержне



в отверстии

**Фаска**, относящаяся к резьбе, на плоскости, перпендикулярной оси резьбы, **не изображается !!!**

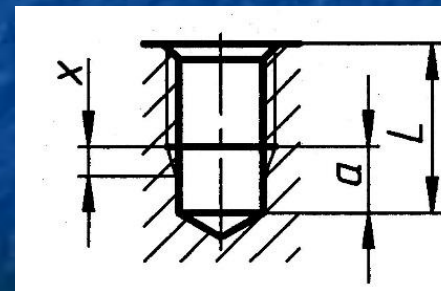
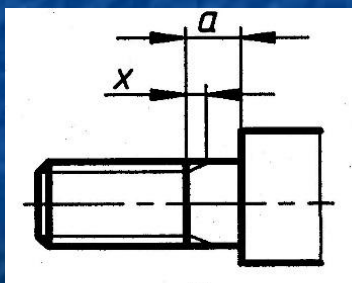
# Конструктивные элементы резьбы

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



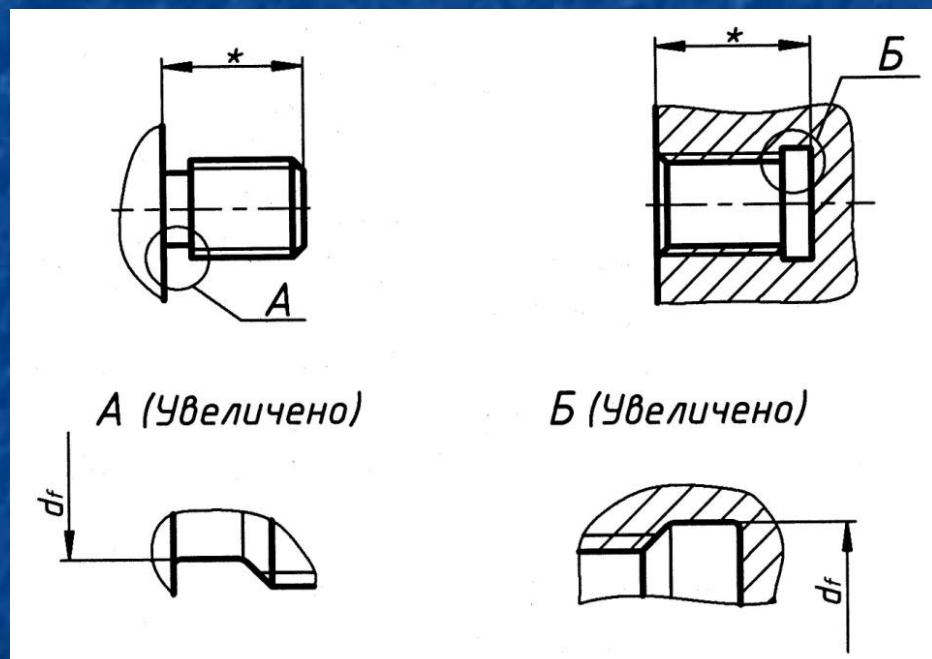
**Недовод резьбы** — величина ненарезанной части поверхности детали между концом сбega и опорной поверхностью детали (при переходе с одного диаметра на другой)

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



## Конструктивные элементы резьбы

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





# Стандартные резьбы и их обозначение

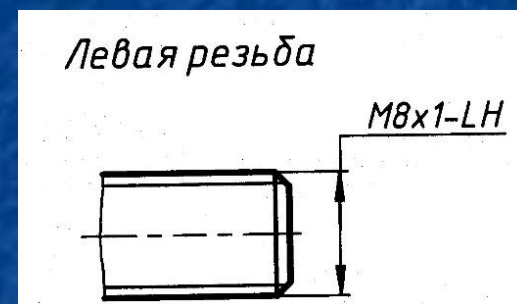
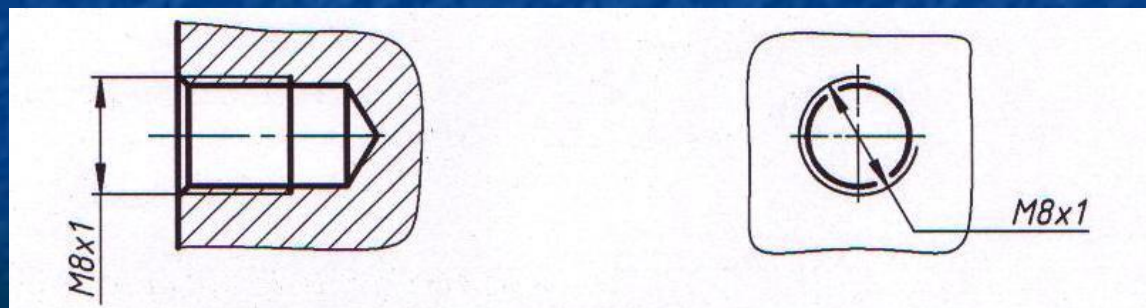
## Резьба метрическая

**M8x1,25**

**M8** (Метрическую резьбу выполняют с крупным (единственным для данного диаметра) или мелкими шагами, которых для данного диаметра может быть несколько. Поэтому в обозначении метрической резьбы крупный шаг может быть не указан, а мелкий указывают обязательно)

**M8x1; M8x1-LH**

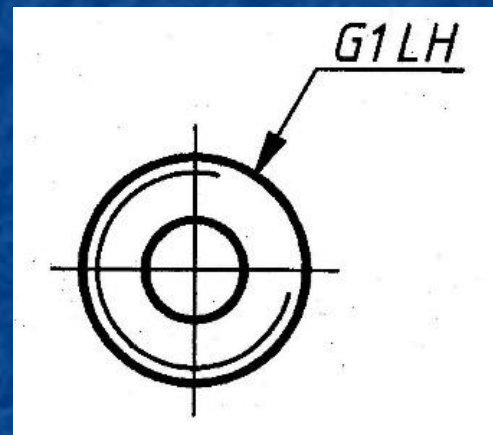
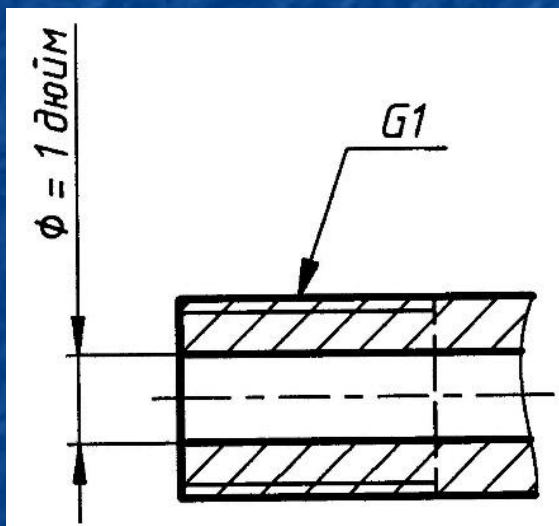
**M16xP<sub>h</sub>3P1,5; M16x P<sub>h</sub>3 P1,5-LH**



# Резьба трубная цилиндрическая

**G1** – трубная цилиндрическая резьба с номинальным размером 1 дюйм. 1 дюйм  $\approx$  25,4 мм.

**G1 LH**



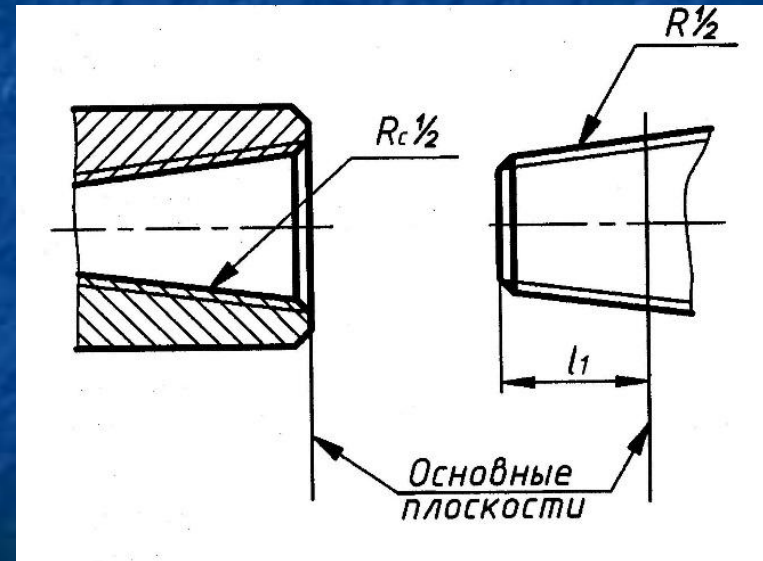
# Резьба трубная коническая

В условное обозначение трубной конической резьбы должны входить: буквы ( $R$  – для конической наружной резьбы,  $Rc$  – для конической внутренней резьбы) и обозначение размера резьбы.

Условное обозначение для левой резьбы дополняют буквами  $LH$ .

Примеры условных обозначений резьбы:

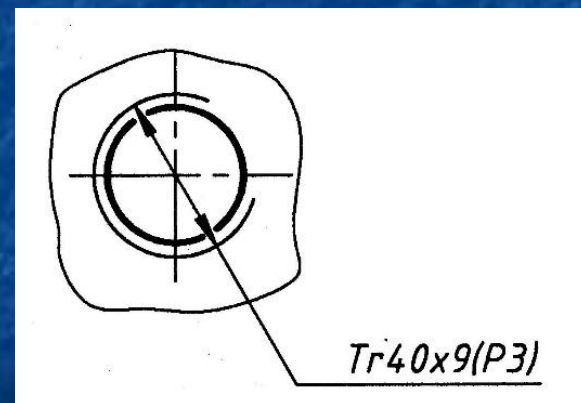
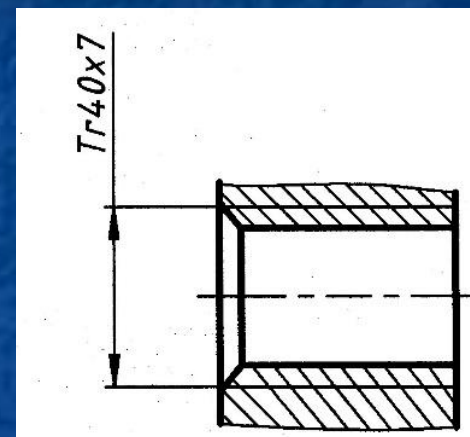
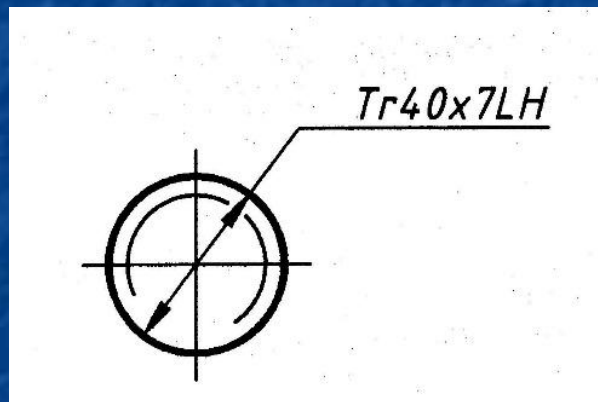
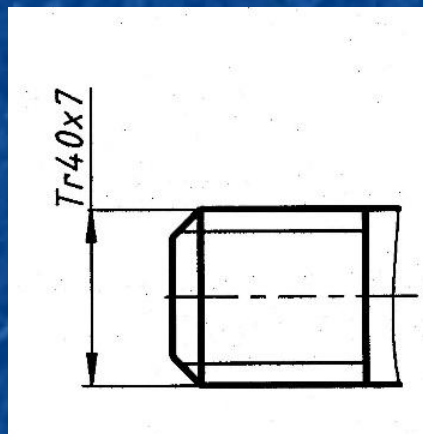
- наружная трубная коническая резьба с размером  $\frac{1}{2}$  дюйма –  $R \frac{1}{2}$  ;  
тоже левой –  $R \frac{1}{2} LH$
- внутренняя трубная коническая резьба с размером  $\frac{1}{2}$  дюйма –  $Rc \frac{1}{2}$  ;  
тоже левой –  $Rc \frac{1}{2} LH$



# Резьба трапецеидальная

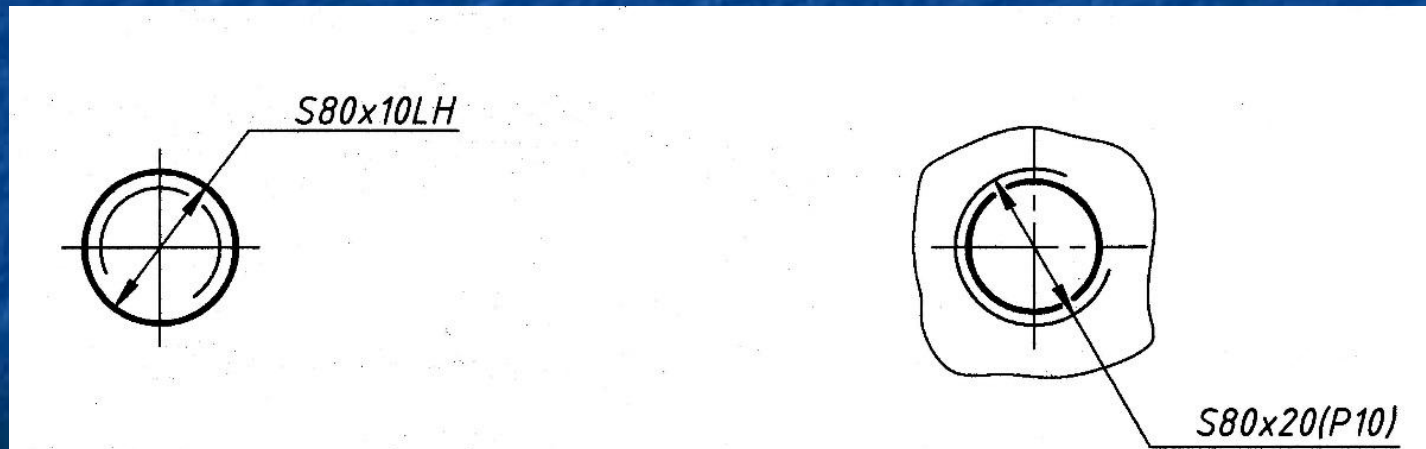
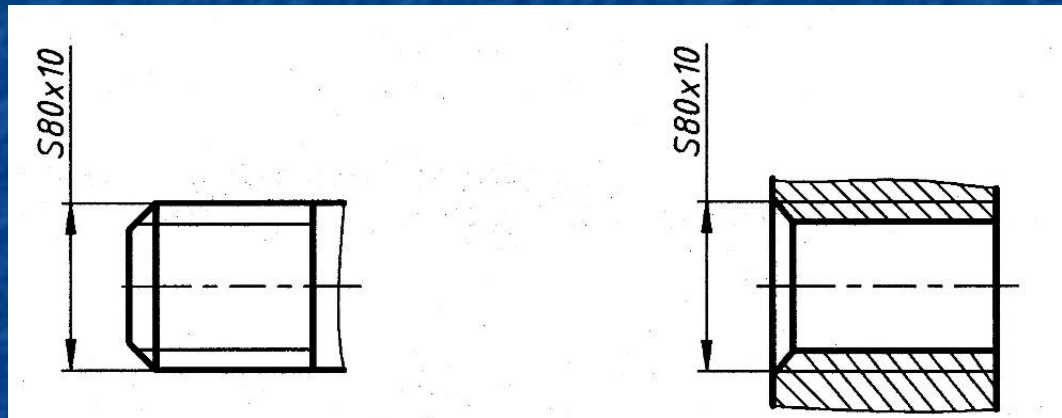
*Tr40x7; Tr40x7LH;*

*Tr40x9(P3)*



# Резьба упорная

$S80 \times 10$ ;  $S80 \times 10LH$ ;  $S80 \times 20(P10)$



## Стандартные резьбовые крепежные детали

Для соединения деталей применяются стандартные крепежные резьбовые детали: болты, винты, шпильки, гайки.

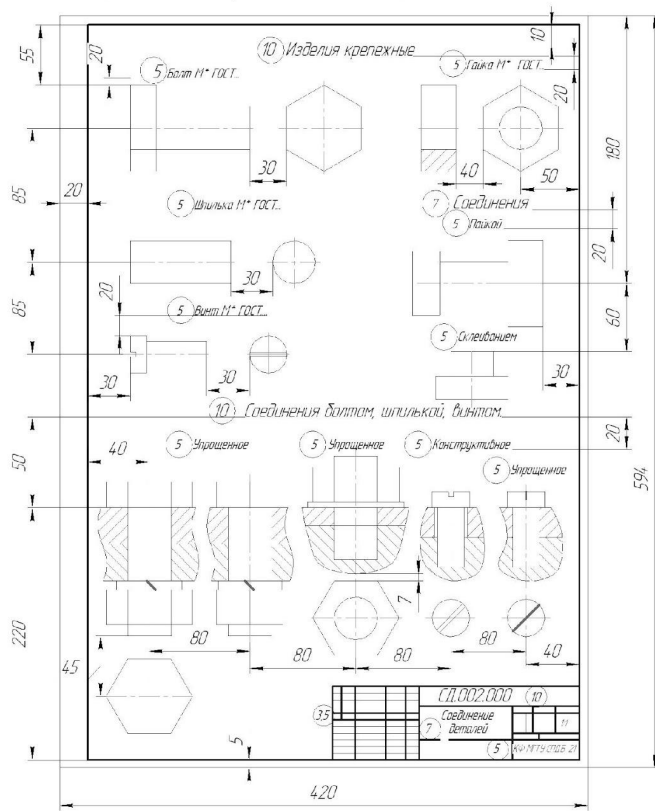
Резьбовые крепежные детали, как правило, имеют метрическую резьбу с крупным шагом, реже с мелким. Каждая крепежная деталь имеет условное обозначение, в котором отражаются: форма, основные размеры, материал и покрытие.

### Условное обозначение крепежных деталей по ГОСТ 1759-70

Болт	2	M12	x	125	x	60	58	c	02	9	ГОСТ 7798-70
Шайба		12					01		05	9	ГОСТ 11371-78
Шпилька	Б	M12	x	125	x	60	58	c	02	9	ГОСТ 22032-76 - 22041-76
Гайка	2	M12	x	125			05	c	02	9	ГОСТ 5915-70
Шайба		12	65Г						05	9	ГОСТ 6402-70

											№ размерн. стандарта
											толщина покрытия
											обозначение вида покрытия
											указание о применении спокойной стали
											класс прочности или группа
											длина болта, шпильки
											поле допуска резьбы
											мелкий шаг резьбы (крупный не указывается)
											материал
											диаметр резьбы
											исполнение (исполнение А и Г не указывается)
											наименование детали

## Схема планировки листа А2.



### ЛИТЕРАТУРА

1. С.К. Боголабов "Инженерная графика"
2. А.М. Бродский, З.М. Фазлулин, В.А. Холдинов "Инженерная графика".
3. Л.И. Найдичкина "Справочник по техническому черчению"
4. А.К. Болтухин, С.А. Васин, Г.П. Вяткин, А.В. Луш "Инженерная графика".
5. А.А. Чекумарев, В.К. Осипов "Справочник по машиностроительному черчению"
6. ГОСТы ЕСКД 2.301-69, 2.307-68, 2.311-68, 2.313-82, 2.315-68.
7. Стенд "Крепежные изделия".
8. Методические разработки кафедры по "Соединению деталей"

Таблица 1. Варианты индивидуальных заданий выбирать по своему номеру в журнале группы.

Порядковый № в журнале		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Крепежные изделия	Болт М24х110	•			•					•			•		•				•		•			•		
	Болт ГОСТ 7798-70		•			•			•		•		•		•			•		•		•		•		
	М30х120			•			•	•			•				•		•			•		•		•		•
Гайка ГОСТ 5915-70	М24	•			•					•			•		•				•		•			•		
	М27		•			•				•			•		•				•		•			•		
	М30			•			•	•			•				•		•			•		•		•		•
Шпилька М24х65 ГОСТ 22038-76	•				•					•			•		•				•		•			•		
Шпилька М27х70 ГОСТ 22036-76		•										•		•					•		•			•		
Шпилька М30х70 ГОСТ 22032-76			•				•	•			•				•				•		•			•		
Винт 2М20.58 ГОСТ 14.91-80	•				•					•			•		•				•		•			•		
Винт 2М20.58 ГОСТ 17473-80		•				•				•			•		•				•		•			•		
Винт 2М20.58 ГОСТ 17475-80			•				•	•			•			•					•		•			•		
Соединение пайкой	Вариант №1	•				•				•			•		•				•		•			•		
	Вариант №2		•				•				•			•		•			•		•			•		
	Вариант №3			•							•			•		•			•		•			•		
Соединение склеиванием	Вариант №1	•				•				•			•		•				•		•			•		
	Вариант №2		•				•				•			•		•			•		•			•		
	Вариант №3			•							•			•		•			•		•			•		

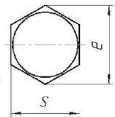
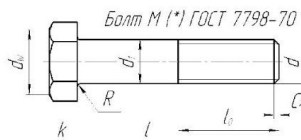
### ЦЕЛЬ РАБОТЫ

1. Изучение ГОСТов ЕСКД "Изображение крепежных деталей" с условным обозначением их в технических документах.
2. Изучение ГОСТ 2.313-82 "Условные изображения и обозначения швов неразъемных соединений" (Пайка и склеивание)
3. Приобретение навыков графики по ГОСТ 2.301-68...2.306-68.

### ПЛАН РАБОТЫ:

1. Изучить литературу, ГОСТы, методические разработки.
2. Установить вариант своего индивидуального задания.
3. Подготовить 2 листа формата А3(420х297), т.е. нанести рамку формата и рамку чертежа, вычертить штамп (форма заполнить его с указанием № варианта, например СД.002.000 для варианта №2).
4. По размерам своего индивидуального задания выполнить планировку листов по указанной схеме. Размеры компоновки и деталей для пайки и склеивания соблюдать, но не проставлять. Размеры изделий с резьбой проставить полностью.
5. Вычертить в тонких линиях (карандаш Т1) в масштабе 1:1 крепежные изделия в отдельности, а затем в соединении в соответствии со своим вариантом индивидуального задания. Выполнить надписи. Цифры в кружках обозначают номер шрифта соответствующей строки.
6. Вместо \* проставить размер резьбы детали в соответствии со своим вариантом индивидуального задания.
7. Заполнить основную надпись (фамилия черчилки) и получить у преподавателя первую подпись к обложке.
8. Выполнить карандашом ТМ или М обводку всех линий чертежа по требованиям ГОСТ 2.303-68 и получить вторую подпись у преподавателя.

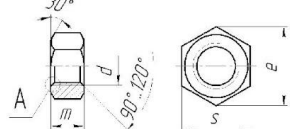
Суляно О.В. Каренцян Н.П.	«Соединение деталей»		2019г
КФ МГТУ им. Баумана секция «Инженерная графика»	Лист	Лист 4	



№ задания	1	2	3
Номинал диаметра резьбы d	24	27	30
Шаг резьбы (крупный) p	3	3	3,5
Диаметр стержня d	24	27	30
Размер "под ключ" s	36	41	46
Высота головки k	15	17	19
Диам. отв. сквозности e	4,14	4,72	5,29
Радиус не менее r	1	1	1
не более	2,7		
Длина болта l	110	120	120
Длина резьбы l_0	54	60	66
Размер фаски c	2,5	2,5	2,5

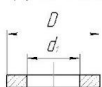
№ задания	1	2	3
Номинал диаметра резьбы d	24	27	30
Шаг резьбы (крупный) p	3	3	3,5
Диаметр гладк. части d_1	24	27	30
Длина резьбы	ГОСТ 22038-76		
для алюминия l_1 = 2d	48	-	-
ГОСТ 22036-76		43	
для чугуна l_1 = 1,6d			
ГОСТ 22032-76			30
для стали l_1 = d			
Длина шпильки l	65	70	70
Длина резьб. конца l_0	50	54	54
Размер фаски c	2,4	2,4	2,4

Гайка (\*) ГОСТ 5915-70



№ задания	1	2	3
Номинал диаметра резьбы d	24	27	30
Шаг резьбы (крупный) p	3	3	3,5
Размер "под ключ" s	36	41	46
Диам. отв. сквозности e	4,14	4,72	5,29
Высота m	19	21	24
Размер фаски c	2,5	2,5	2,5

Шайба (\*) ГОСТ 11371-78



№ задания	1	2	3
Диаметр стержня d	24	27	30
Диаметр отверстия d_1	26	30	33
Диаметр наружн. D	44	50	56
Толщина s	3	4	4

\* Условное обозначение крепежных деталей по ГОСТ 1759-70

Болт	2	M12	x	1,25	x	60	58	c	02	9	ГОСТ 7798-70
Шайба	1,2						01	05	9	ГОСТ 11371-78	
Шпилька	Б	M12	x	1,25	x	60	58	c	02	9	ГОСТ 22032-76 - 22034-76
Гайка	2	M12	x	1,25			05	c	02	9	ГОСТ 5915-70
Шайба	1,2	65Г						05	9	ГОСТ 6402-70	

№ размер. стандарта  
толщина покрытия  
обозначение вида покрытия  
указание о применении стальной стали  
класс прочности или группы

длина болта, шпильки

поле фаски резьбы

мельший шаг резьбы (крупный не указывается)

исполнение и материал (исполнение не указывается)

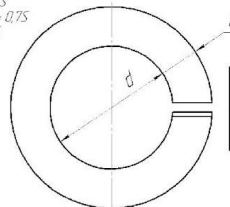
диаметр резьбы

исполнение (исполнение А и Г не указывается)

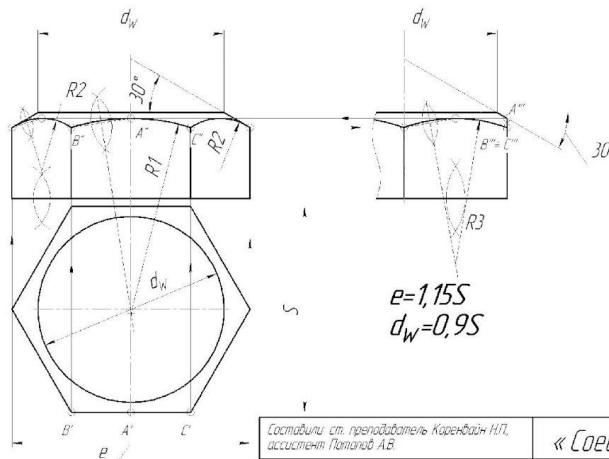
наименование детали

Шайба (\*) ГОСТ 6402-70

H = 2S  
Ш\_вн = 0,75S  
B = S



Построение изображения головки болта



e = 1,15S  
d\_w = 0,9S

Составили: ст. преподаватель Каренвайн Н.П., ассистент Потапов А.В.

«Соединения деталей»

2016г

КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. Кафедра МЗ-КФ

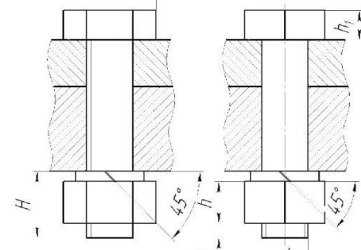
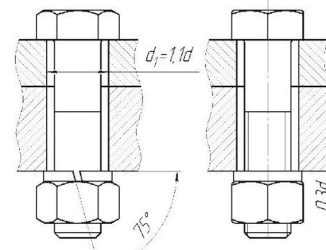
Лист 4

Листов 4

Конструктивные

Соединение болтом

Упрощенное

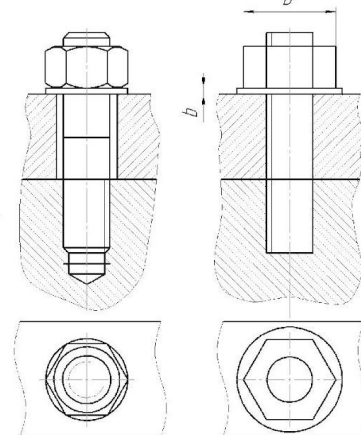


D = 2d  
h = 0,8d  
h\_1 = 0,7d  
b = 0,15d  
H = 1,25d  
D = 2,2d  
e = 1,15S  
d\_w = 0,9S

Соединение шпилькой

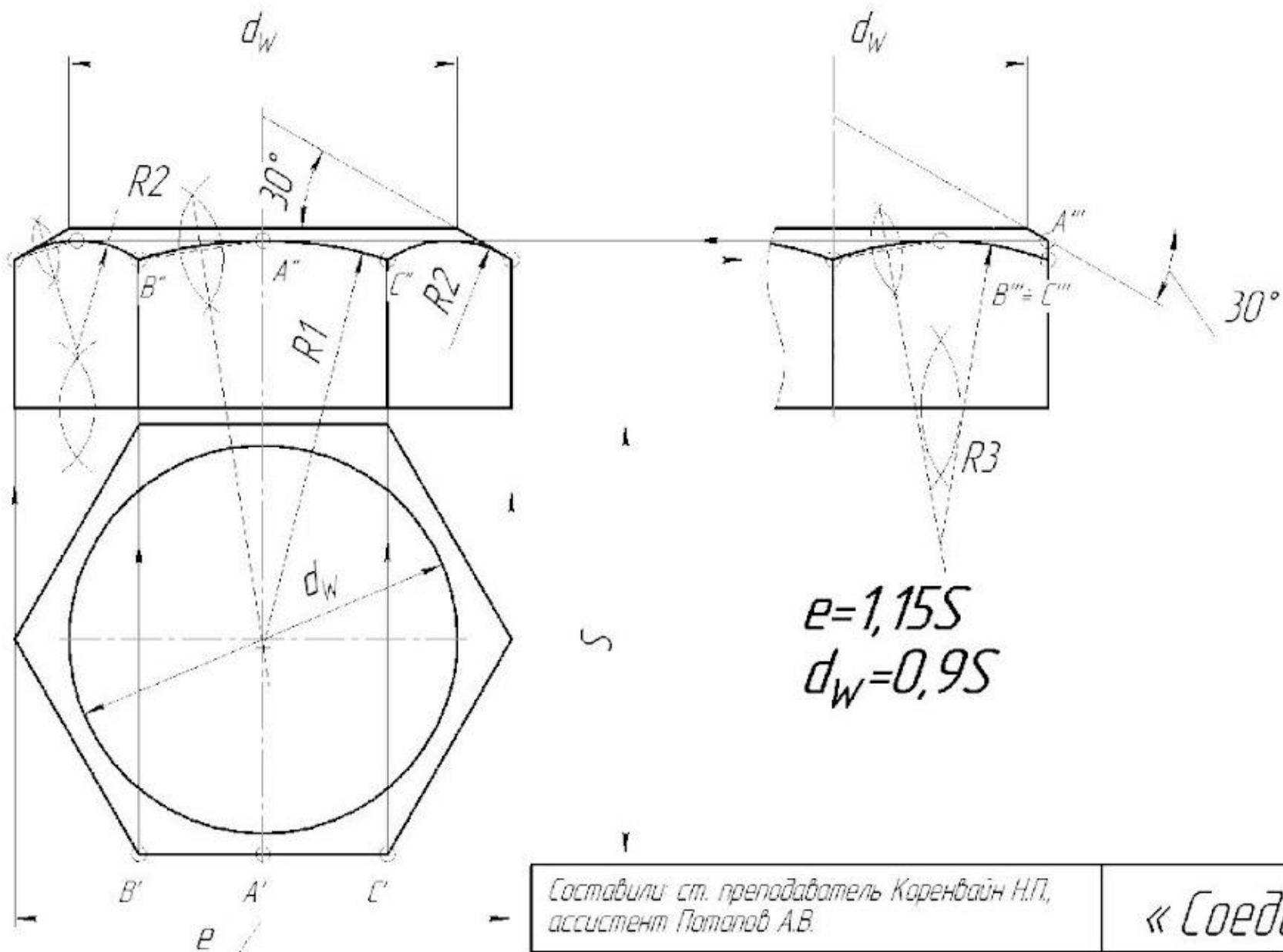
Конструктивное

Упрощенное



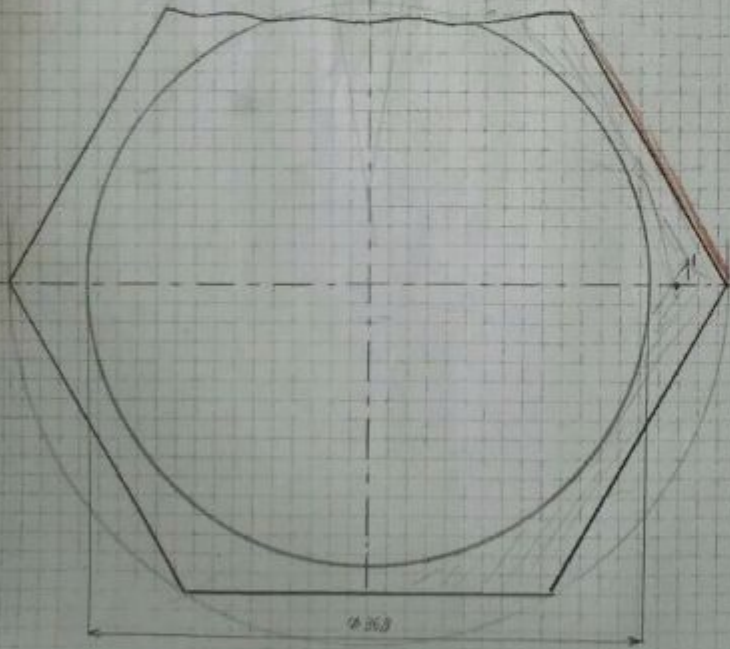
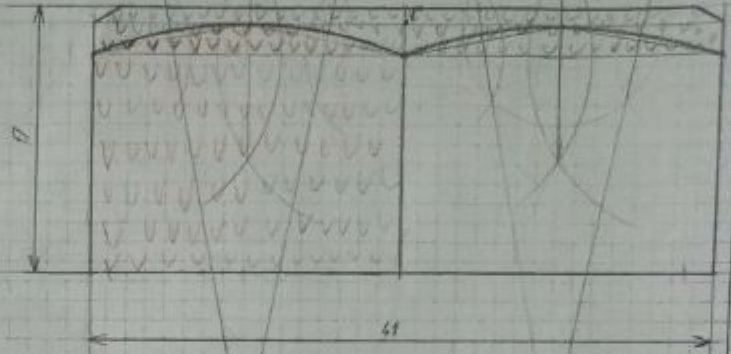
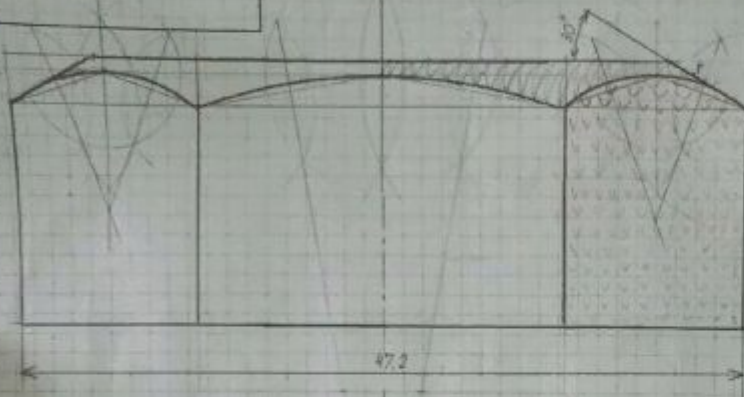


# Построение изображения головки болта



Составили: ст. преподаватель Кореньбайн Н.П.,  
ассистент Потапов А.В.

«Соедин

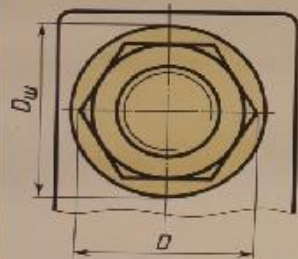
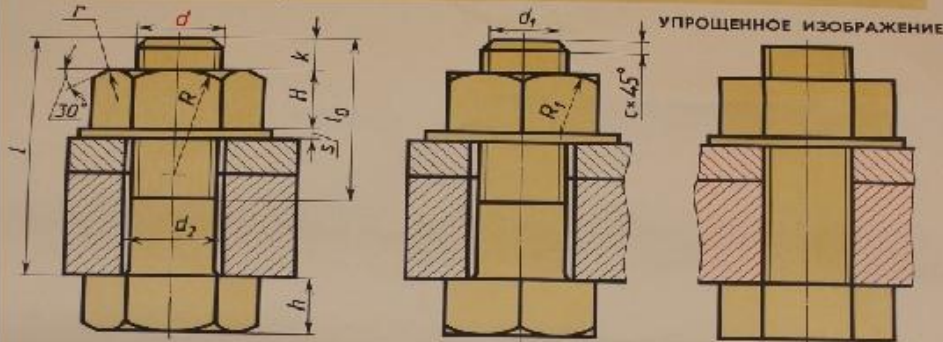
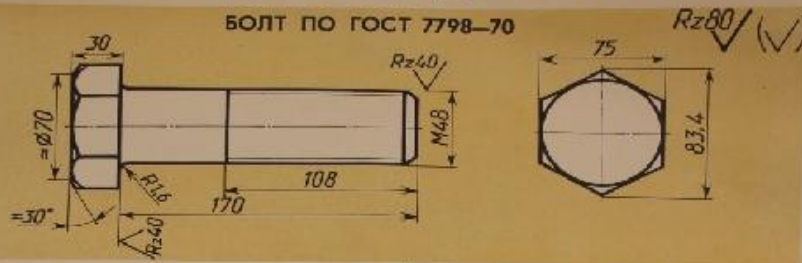


1:1

ГБ-004-005						Лист	Масштаб	Материал
Исполн.	№ документа	Подпись	Дата	Горюшка, Дмитрий				4:1
Разработчик	Е.И.Ковалев	<i>[Signature]</i>	10.04.04			Листы	Листов	1
Проверил	С.И.Сидорова	<i>[Signature]</i>				КФМГ Т.Ч.МКС-Н		
И. констр.								
С.И.Сидорова								

# БОЛТОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ

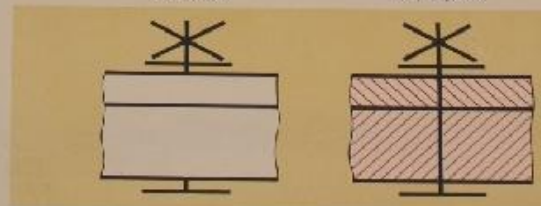
БОЛТ ПО ГОСТ 7798-70



$d_1 = d - 2P$ , где  $P$  - шаг резьбы  
 $D = 2d$   
 $H = 0,8d$   
 $h = 0,7d$   
 $D_w = 2,2d$   
 $s = 0,15d$   
 $c = 0,1d$   
 $R = 1,5d$   
 $R_1 = d$   
 $l$  - по ГОСТу  
 $l_g = 2d + 2P$   
 $k = 0,3d$   
 $d_2 = 1,1d$   
 $r$  - по построению

УСЛОВНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ:

на видах в разрезе



Крепежные детали, у которых на чертеже диаметры стержней равны 2 мм и менее, изображают условно

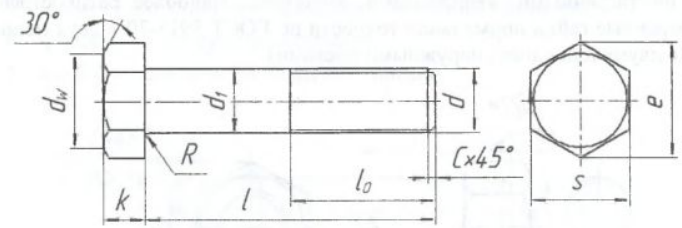


Рис. 20. Болт с шестигранной головкой

Таблица 1

Размеры стандартного болта

№ задания	1	2	3
Номин. диаметр резьбы $d$	24	27	30
Шаг резьбы (крупный) $p$	3	3	3,5
Диаметр стержня $d_1$	24	27	30
Размер "под ключ" $s$	36	41	46
Высота головки $k$	15	17	19
Диам. опис. окружности $e$	41,4	47,2	52,9
Радиус не менее $r$	1	1	1
Радиус не более	2,7		
Длина болта $l$	110	120	120
Длина резьбы $l_0$	54	60	66
Размер фаски $c$	2,5	2,5	2,5

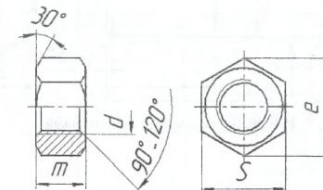


Рис. 21. Чертеж гайки

На рис. 21 показан чертеж гайки исполнения 1. Размеры гайки следует выбирать в соответствии со своим вариантом из табл. 2 или в Приложении 1.

Пример условного обозначения гайки исполнения 1, диаметром резьбы 30 мм, с крупным шагом резьбы, без покрытия:

Гайка М30 ГОСТ 5915-70.

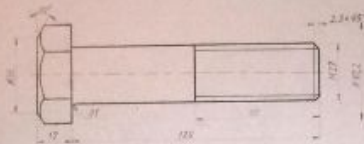
Таблица 2

Размеры стандартной гайки

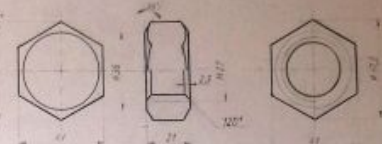
№ задания	1	2	3
Номин. диаметр резьбы $d$	24	27	30
Шаг резьбы (крупный) $p$	3	3	3,5
Размер "под ключ" $s$	36	41	46
Диам. опис. окружности $e$	41,4	47,2	52,9
Высота $t$	19	21	24
Размер фаски $c$	2,5	2,5	2,5

# Изделия крепежные

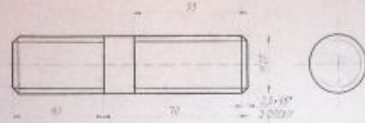
Болт М27•120 ГОСТ 7798-70



Гайка М27 ГОСТ 5915-70



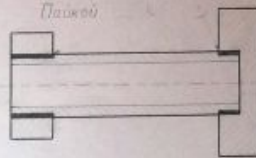
Шпилька М27•70 ГОСТ 22032-70



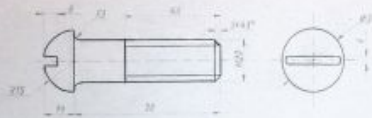
Соединения

ГОСТ 4888-70

Пайкой

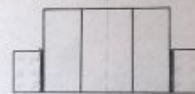


Винт 2М20•70,58 ГОСТ 17473-80



Класс ВЧ-2  
ГОСТ 12172-66

Склеиванием



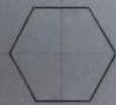
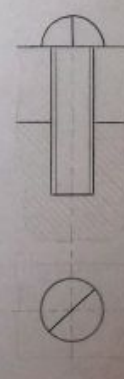
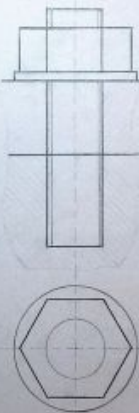
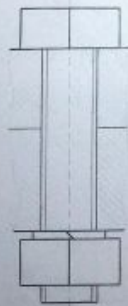
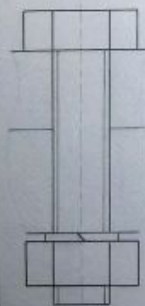
## Соединения болтом, шпилькой, винтом

Упрощенное

Упрощенное

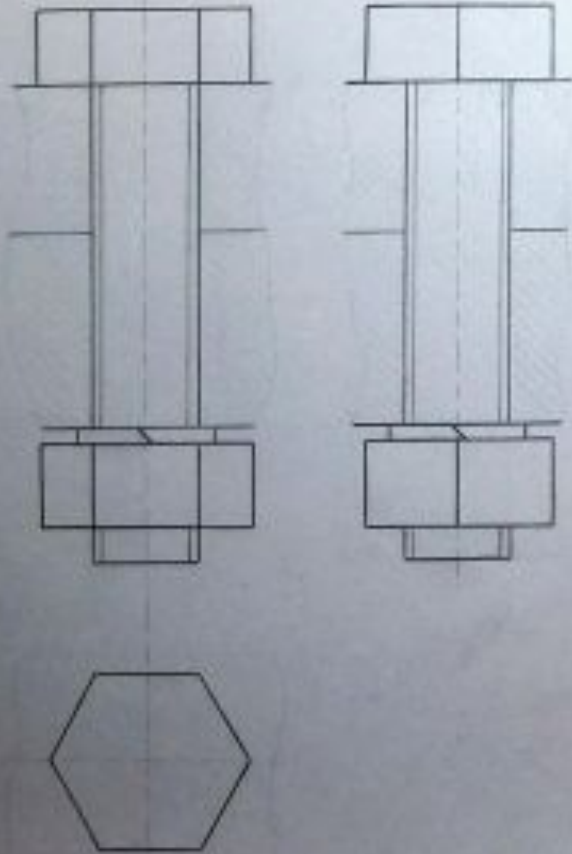
Конструктивное

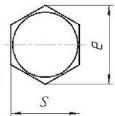
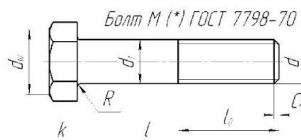
Упрощенное



С.Д. 004 011		Лист 1 из 1	
Соединения деталей		Код 111	
ГОСТ 12172-66		ГОСТ 12172-66	
ГОСТ 12172-66		ГОСТ 12172-66	

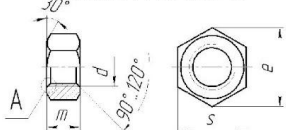
Упрощенное





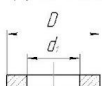
№ задания	1	2	3
Номинал диаметра резьбы d	24	27	30
Шаг резьбы (крупный) p	3	3	3,5
Диаметр стержня d	24	27	30
Размер "под ключ" s	36	41	46
Высота головки k	15	17	19
Диам. отв. окантовки e	4,14	4,72	5,29
Радиус не менее r	1	1	1
не более	2,7		
Длина болта l	110	120	120
Длина резьбы l_0	54	60	66
Размер фаски c	2,5	2,5	2,5

Гайка (\*) ГОСТ 5915-70



№ задания	1	2	3
Номинал диаметра резьбы d	24	27	30
Шаг резьбы (крупный) p	3	3	3,5
Размер "под ключ" s	36	41	46
Диам. отв. окантовки e	4,14	4,72	5,29
Высота m	19	21	24
Размер фаски c	2,5	2,5	2,5

Шайба (\*) ГОСТ 11371-78



№ задания	1	2	3
Диаметр стержня d	24	27	30
Диаметр отверстия d	26	30	33
Диаметр наружн. D	44	50	56
Толщина s	3	4	4

\* Условное обозначение крепежных деталей по ГОСТ 1759-70

Болт	2	M12	x	1,25	x	60	58	c	02	9	ГОСТ 7798-70
Шайба	1,2						01	05	9	ГОСТ 11371-78	
Шпилька	Б	M12	x	1,25	x	60	58	c	02	9	ГОСТ 22032-76 - 22041-76
Гайка	2	M12	x	1,25			05	c	02	9	ГОСТ 5915-70
Шайба	1,2	65Г						05	9	ГОСТ 6402-70	

№ размер стандарта  
толщина покрытия  
обозначение вида покрытия  
указание о применении стальной стали  
класс прочности или группы

длина болта, шпильки  
поле фаски резьбы  
меткий шаг резьбы (крупный не указывается)

исполнение и материал (исполнение не указывается)

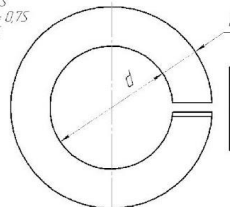
диаметр резьбы  
исполнение (исполнение А и Г не указывается)

наименование детали

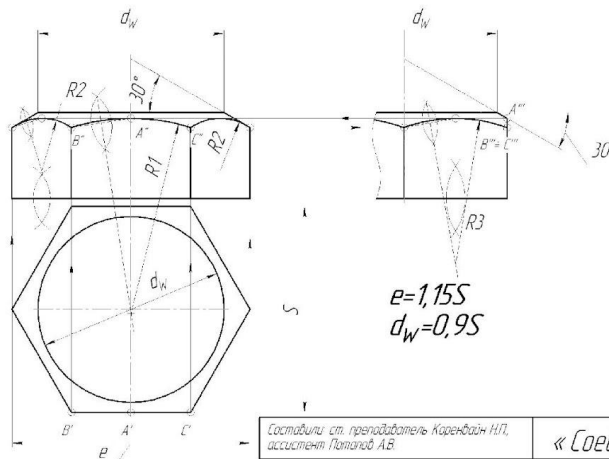
№ задания	1	2	3
Номинал диаметра резьбы d	24	27	30
Шаг резьбы (крупный) p	3	3	3,5
Диаметр гладк. части d_1	24	27	30
Длина резьбы для алюминия l_1 = 2d ГОСТ 22036-76 для чугуна l_1 = 1,6d ГОСТ 22032-76 для стали l_1 = d	48	-	-
Длина шпильки l	65	70	70
Длина резьб. конца l_0	50	54	54
Размер фаски c	2,4	2,4	2,4

Шайба (\*) ГОСТ 6402-70

H = 2S  
Ш\_вн = 0,75S  
B = S



Построение изображения головки болта



e = 1,15S  
d\_w = 0,9S

Составили: ст. преподаватель Каренвайн Н.П., ассистент Потапов А.В.

«Соединения деталей»

2016г

КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. Кафедра МЗ-КФ

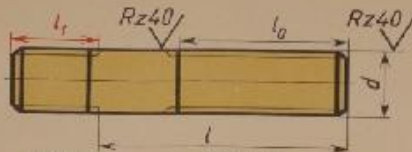
Лист 4

Листов 4

# СОЕДИНЕНИЕ ШПИЛЬКОЙ

## ШПИЛЬКИ НОРМАЛЬНОЙ ТОЧНОСТИ

СВЕРЛО



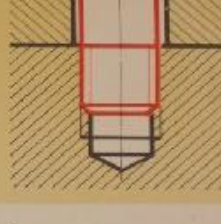
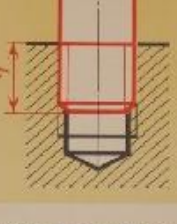
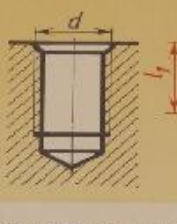
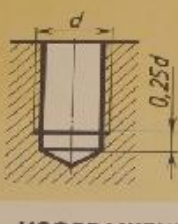
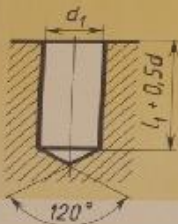
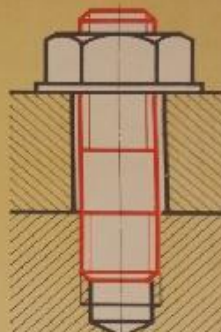
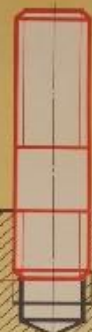
Длину ввинчиваемого резьбового конца выбирают в зависимости от назначения и материала детали из ряда:

- $l_1 = d$
- $l_1 = 1,25d$
- $l_1 = 1,6d$
- $l_1 = 2d$
- $l_1 = 2,5d$

МЕТЧИК



ШПИЛЬКА



### ИЗОБРАЖЕНИЕ СОЕДИНЕНИЯ ШПИЛЬКОЙ:

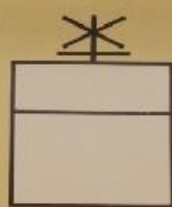
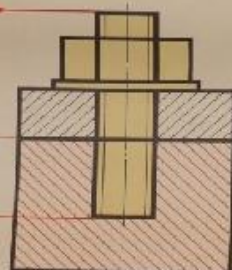
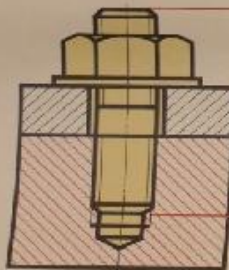
КОНСТРУКТИВНОЕ

УПРОЩЕННОЕ

УСЛОВНОЕ:

на андаж

в разрезе



На сборочных чертежах и чертежах общих видов изображение крепежных деталей (упрощенное или условное) выбирают по ГОСТ 2.315—68 (СТ СЭВ 1978—79) в зависимости от назначения и масштаба чертежа. Крепежные детали, у которых на чертеже диаметры стержней равны 2 мм и менее, изображают условно.

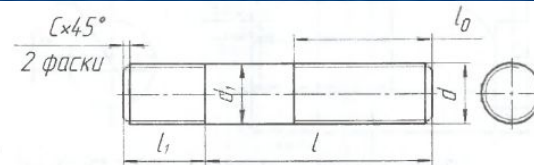


Рис. 22. Чертеж шпильки

Под длиной шпильки  $l_1$  понимается длина стержня без длины короткого ввинчиваемого резьбового конца. Шпильки изготавливаются с одинаковыми диаметрами резьбы на концах и гладкой частью стержня посередине.

ГОСТы 22032-76, 22036-76, 22038-76 определяют конструкцию и размеры шпилек с ввинчиваемым концом длиной  $l_1$ .

Размеры шпильки на рабочем чертеже следует выбирать из соответствующего своему варианту столбца табл. 3 и в Приложении 1.

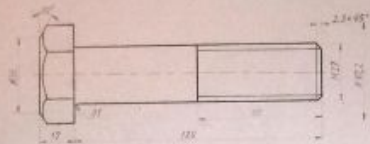
Таблица 3

Размеры стандартной шпильки

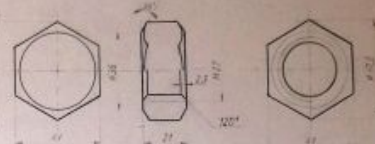
№ задания	1	2	3	
Номинальный диаметр резьбы $d$	24	27	30	
Шаг резьбы (крупный) $p$	3	3	3,5	
Диаметр гладкой части $d_1$	24	27	30	
Длина резьбы ввинчиваемая $l_1$	ГОСТ 22038-76 для алюминия $l_1 = 2d$	48	-	-
	ГОСТ 22036-76 для чугуна $l_1 = 1,6d$	-	43	-
	ГОСТ 22032-76 для стали $l_1 = d$	-	-	30
Длина шпильки $l$	65	70	70	
Длина резьбы конца $l_0$	50	54	54	
Размер фаски $C$	2,4	2,4	2,4	

# Изделия крепежные

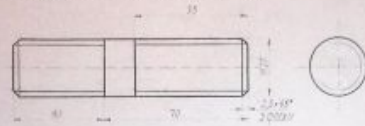
Болт М27•120 ГОСТ 2798-70



Гайка М27 ГОСТ 5935-70

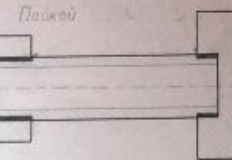


Шпилька М27•70 ГОСТ 22032-70

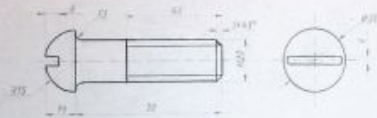


Соединения

ГОСТ 4013-70

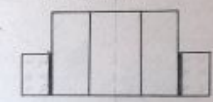


Винт 2М20•70,58 ГОСТ 17473-80



Класс БП-2  
ГОСТ 17112-88

Склеиванием



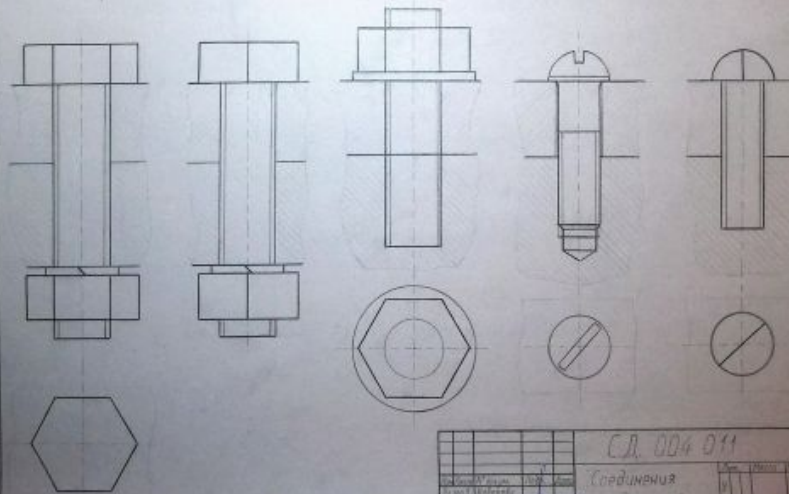
## Соединения болтом, шпилькой, винтом

Упрощенное

Упрощенное

Конструктивное

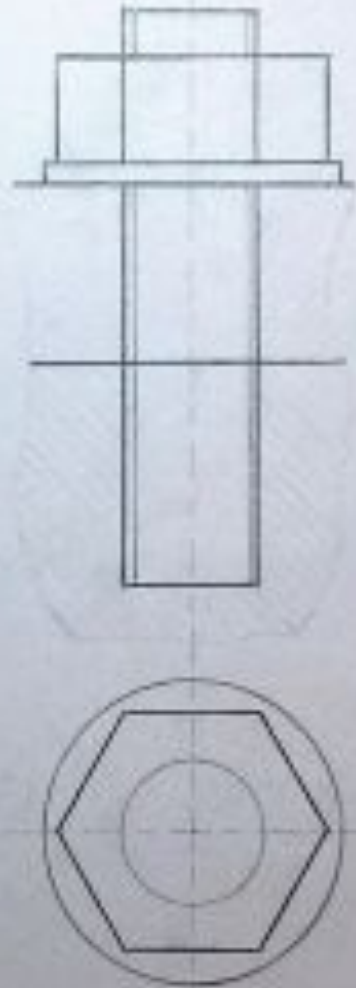
Упрощенное



№ документа	С.Д. 004 011	Изм.	№	Дата	№
Наименование	Соединения	№	№	№	№
Код	деталей	№	№	№	№
Лист	1	№	№	№	№
Кол-во	1	№	№	№	№
Материал		№	№	№	№
Группа		№	№	№	№
Спецификация		№	№	№	№
Состав		№	№	№	№
Исполнение		№	№	№	№
Срок		№	№	№	№

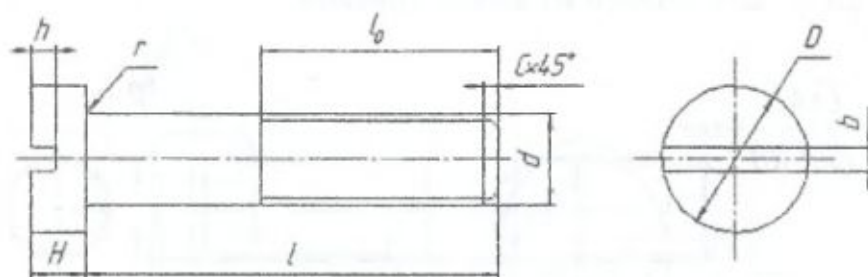


Упрощенное

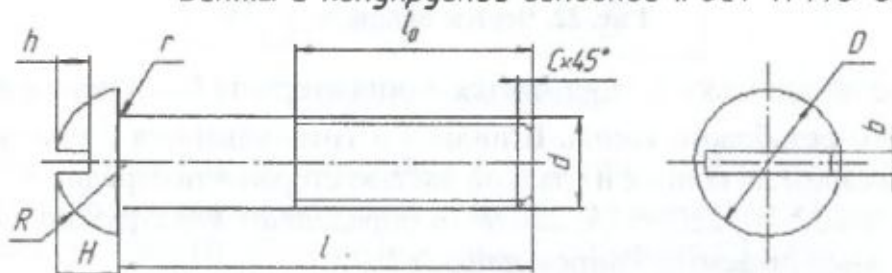


**Винтом** называется резьбовой стержень, на одном конце которого имеется головка. Винты изготавливаются с головками разных форм: цилиндрической, полукруглой головкой, конической (потайной) головкой и др. (рис. 23).

*Винты с цилиндрической головкой (ГОСТ 14 91-80)*



*Винты с полукруглой головкой (ГОСТ 17473-80)*



*Винты с потайной головкой (ГОСТ 17475-80)*

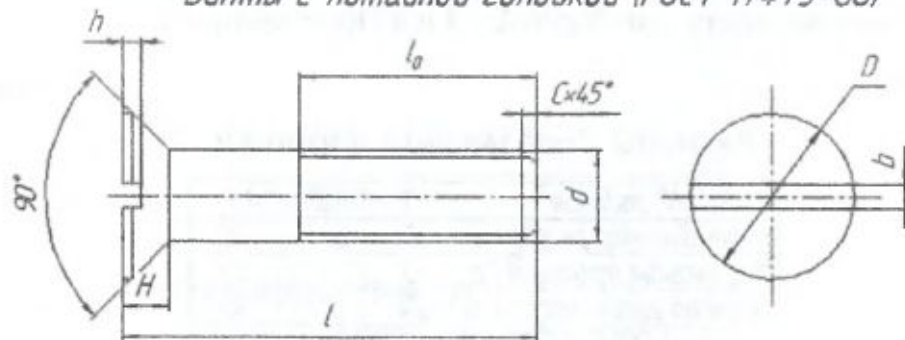
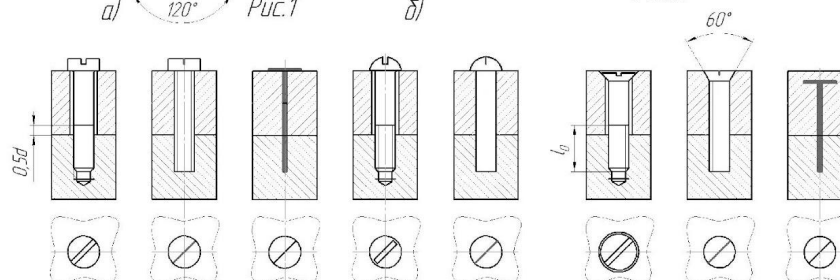
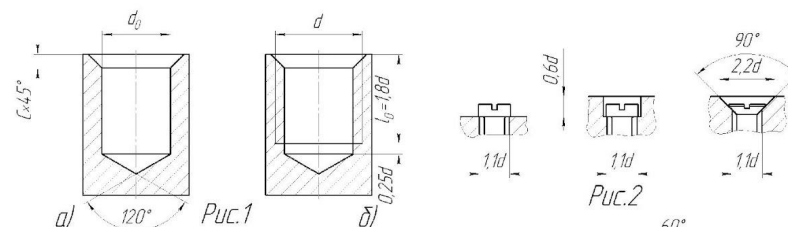


Рис. 23. Чертежи винтов для задания

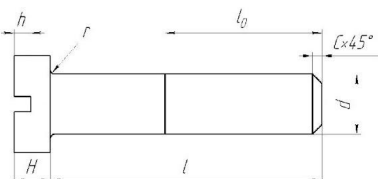
# Крепежные винты

1. В технике широко применяются крепежные соединения с помощью винтов, ввинчиваемых в одну из скрепляемых деталей.
2. Целесообразно применение винтовых соединений в следующих случаях:
  - 2.1. Деталь, в которой нарезается резьба, должна иметь необходимую толщину и прочность.
  - 2.2. В детали не предусматривается место для гайки.
  - 2.3. К изделию (прибору, аппарату и т.п.) предъявляются жесткие требования по весу и эстетике.
3. Существует большое количество разнообразных винтов различного исполнения, ввинчиваемых с помощью отверток и ключей. Наиболее широко применяются:
  - 3.1. Винты с цилиндрической головкой (ГОСТ 1491-80)

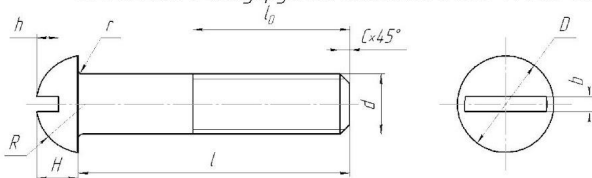


## Элементы винта

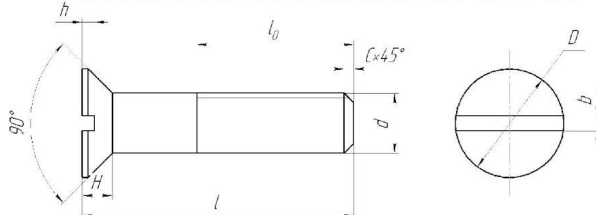
Рис.3



3.2. Винты с полукруглой головкой (ГОСТ 17473-80)



3.2. Винты с потайной головкой (ГОСТ 17475-80)



	Наименование	Обозн.
1	Диаметр стержня	d
2	Диаметр головки	D
3	Высота головки	H
4	Ширина шлица	b
5	Глубина шлица	h
6	Длина винта	l
7	Длина резьбы	l0
8	Радиус галтели	r
9	Радиус сферы головки	R
10	Ширина фаски	c

4. Винты завинчиваются в отверстия с резьбой, которая нарезается метчиком (см. стандарт "Резьбовые изделия"). Диаметр отверстия (рис. 1а)  $d_0=0,85d$ . Глубина отверстия (l) складывается из длины полной нарезки ( $l_0$ ) и недореза резьбы (0,25d). Для стали, бронзы, латуни  $l_0=1,35d$ . Для легких сплавов и пластмассы  $l_0=1,85d$  (рис. 1б).
5. Гнезда под потайную головку выполняются по ГОСТ 12876-67 (рис. 2).
6. Конструктивное, упрощенное и условное изображение винтовых соединений (рис. 3).
7. В соответствии с заданием по размерам, указанным в таблице на листе "Соединение деталей", вычертить в М 1:1 конструктивное и упрощенное изображения соединения винтом ( $l_0=1,8d$ ).

Обозначения	d	D	H	b	h	r	l	l0	R	c
Винт 2М20×70,58 ГОСТ 1491-80	20	30	11	4	4,5	≤0,1d	70	46	0	3
Винт 2М20×70,58 ГОСТ 17473-80	20	30	14	4	6	≤0,1d	70	46	15,1	3
Винт 2М20×70,58 ГОСТ 17475-80	20	36	10	4	4	≤0,1d	70	46	0	3

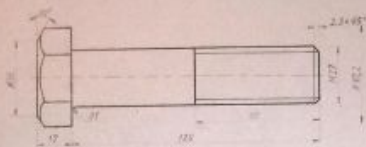
8. Для фиксации деталей в изделии применяются установочные винты, которые в МУ не рассматриваются.

Составили: ст. преподаватель Каренджян Н.П., ассистент Палиной А.В.	«Соединения резьбовые»	
	КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. Кафедра М3-КФ	Лист 3 Листов 4

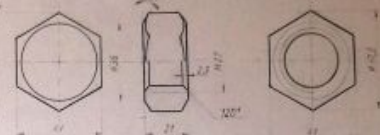


# Изделия крепежные

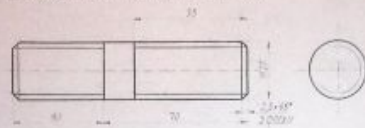
Болт М27•120 ГОСТ 2798-70



Гайка М27 ГОСТ 5915-70

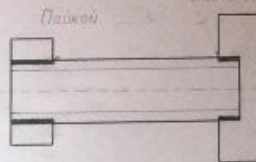


Шпилька М27•70 ГОСТ 22032-70

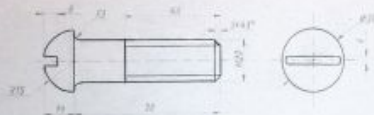


Соединения

ГОСТ 40 ГОСТ 1409-70

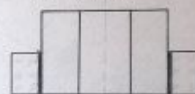


Винт 2М20•70.56 ГОСТ 17473-80



Класс ВВ-2  
ГОСТ 1272-66

Склеиванием



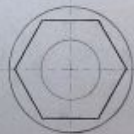
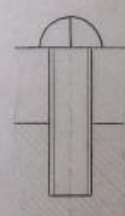
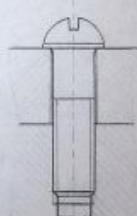
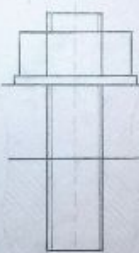
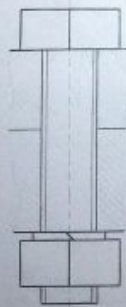
## Соединения болтом, шпилькой, винтом

Упрощенное

Упрощенное

Конструктивное

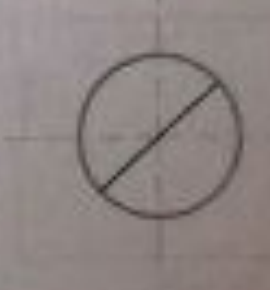
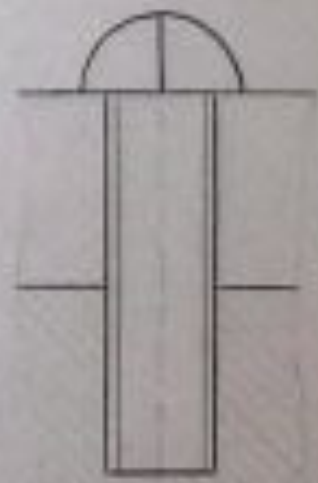
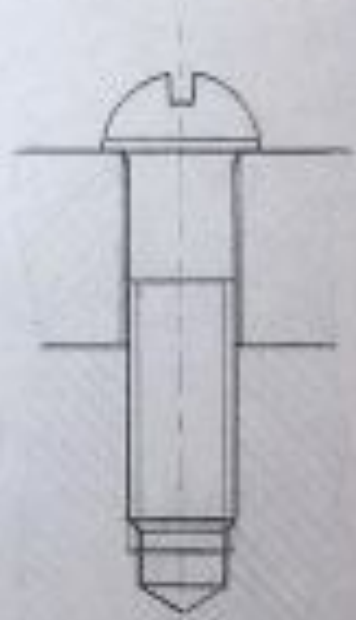
Упрощенное



С.Д. 004 011		Лист 1 из 1	
Соединения деталей		№ 1	
Исполнитель	Проверен	Дата	Масштаб
Составитель	Утвержден	№ документа	Исполнитель
Дата	Место	№ документа	Исполнитель

Конструктивное

Упрочненное



## Соединение пайкой и склеиванием ГОСТ 2313-82

Задание состоит из вычерчивания двух неразъемных соединений пайкой и склеиванием, как показано на обороте листа (рис. 4) в масштабе 1:1. Размеры соединений следует выбрать по одному из трех вариантов, представленных в таблицах 1 и 2. Сами размеры и размерные числа на чертежах не проставлять, однако, обозначение и изображение паяных и клееных швов обязательно.

Место соединения элементов в соединениях пайкой и склеиванием следует изображать сплошной линией толщиной 2S, при этом следует применять условный знак, который наносят на линию-выноску сплошной основной линией (рис. 2 и 3). Размеры знаков – на рис. 1.

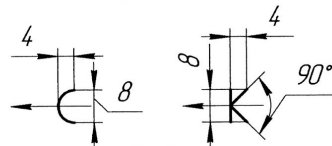


Рис. 1

Если контур шва замкнутый, то линия-выноску заканчивают окружностью диаметром 3-4 мм (рис. 2 и 3).

Обозначение припоя или клея по стандарту или техническим условиям прибавят в технических требованиях чертежа записью: «ПОС 40 ГОСТ...» (припой оловянно-свинцовый) или «Клей БФ-2 ГОСТ...». С учебной целью сведения о припое или клее следует проставить на полке линии-выноски по образцу, (рис. 4) на обороте листа, выбор предварительно любой припоя или клея из табл. 3 и 4.

Таблица 1  
Размеры для соединения пайкой

№ вар.	А	Б	В	Г	Д
1	30	60	70	100	20
2	20	70	50	120	40
3	40	50	60	110	30

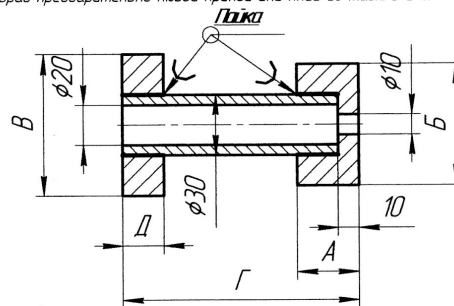


Рис. 2

Таблица 2  
Размеры для соединения склеиванием

№ вар.	А	Б	В
1	70	40	15
2	90	60	20
3	80	50	17

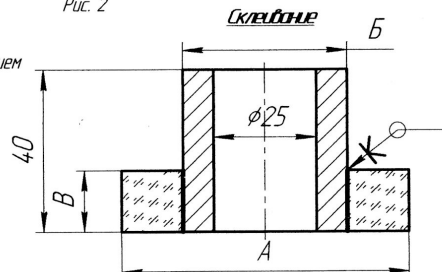
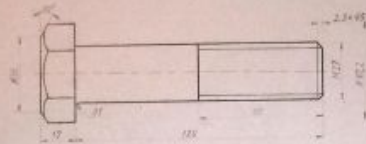


Рис. 3

Соединения пайкой и склеиванием		
Коренбайн Н.П.	КФ МТУ МЗ-КФ	2011 г.
Савичев Д.А.		

## Изделия крепежные

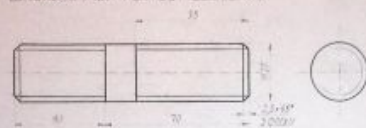
Болт М27•120 ГОСТ 7798-70



Гайка М27 ГОСТ 5915-70

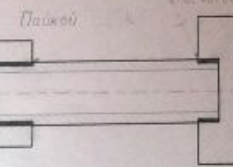


Шпилька М27•70 ГОСТ 22032-70

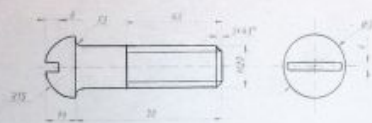


Соединения

ГОСТ 40 ГОСТ 1489-70

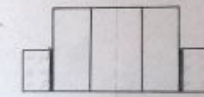


Винт 2М20•70 ГОСТ 17473-80



Склеиванием

Класс БР-2  
ГОСТ 17112-86



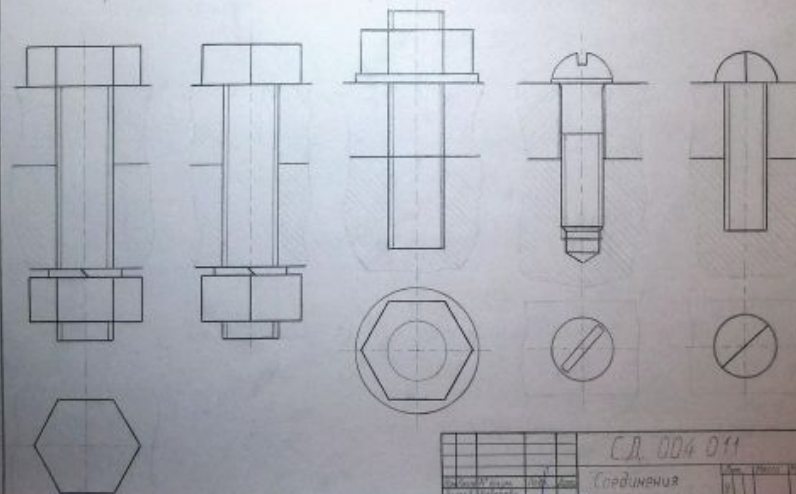
### Соединения болтом, шпилькой, винтом

Упрощенное

Упрощенное

Конструктивное

Упрощенное



С.Д. 004 011		Соединения деталей	
№	Изм.	№	Изм.
1		1	
2		2	
3		3	
4		4	
5		5	
6		6	
7		7	
8		8	
9		9	
10		10	



Инженерная графика, МК1-21 (2021/2022)

Участники

Компетентности

Оценки

Общее

**Модуль 4. Соединения деталей**

Модуль 5. Эскизирование деталей

Модуль 6. Рабочий чертеж детали

В начало

Личный кабинет

Календарь

Банк контента

ИУК1

ИУК2

ИУК3

## Инженерная графика, МК1-21 (2021/2022)

В начало > Курсы > МК. Машиностроительный > МК4. Инженерная графика > МК4 2021-2022 учебный год > МК4 2 семестр учебный год 2021-2022 > Инженерная графика, МК1-21 (2021/2022) > Модуль 4. Соединения деталей > Домашняя работа № 1

### Домашняя работа № 1



#### Соединение деталей

	крепежные винты.jpg	13 января 2020, 16:21
	Методические указания.pdf	1 февраля 2022, 12:10
	Пайка и склеивание 2.jpg	13 января 2020, 16:21
	Пайка и склеивание-min.jpg	14 января 2020, 10:00
	Пайка и склеивание.jpg	14 января 2020, 10:00
	Планировка A2.jpg	13 января 2020, 16:21
	Раздатка болты.jpg	14 января 2020, 10:00

#### Резюме оценивания

<b>Скрыто от студентов</b>	Нет
<b>Участники</b>	20
<b>Ответы</b>	0
<b>Требуют оценки</b>	0
<b>Последний срок сдачи</b>	Пятница, 18 марта 2022, 15:30
<b>Оставшееся время</b>	39 дн. 20 час.