



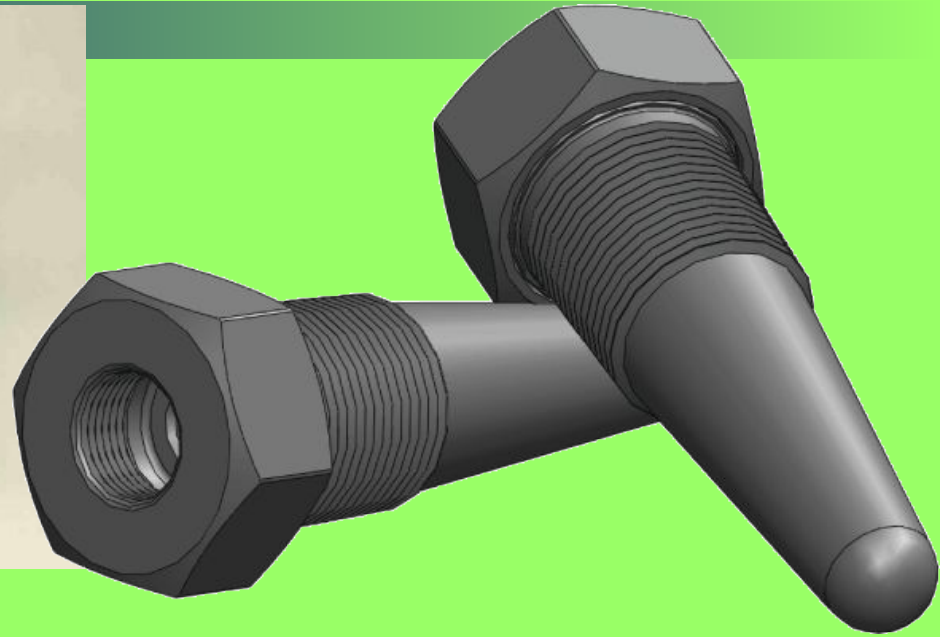
Лекция

Содержание лекции

- Изображение и обозначение резьбы.
Основные параметры резьбы.
Цилиндрические и конические резьбы.
Обозначение резьбы. Технологические элементы резьбы.
- Подвижные разъемные соединения
- Неразъемные соединения.

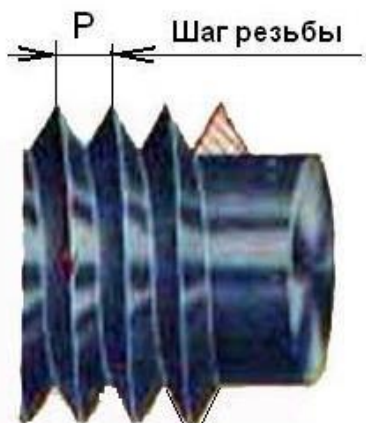


<http://kampromdetal.ruprom.net/>





ООО МЕМ (Инструмент)



Шаг резьбы

60°

Угол профиля резьбы
метрической

Резьба метрическая правая







НК ЛОРИ - ФОТОБАНК ЛОРИ - ФОТОБАНК ЛОРИ - ФОТОБАНК ЛОРИ - ФОТОБАНК ЛОРИ - Ф

НК ЛОРИ - ФОТОБАНК ЛОРИ - ФОТОБАНК ЛОРИ - ФОТОБАНК ЛОРИ - ФОТОБАНК ЛОРИ - Ф

Зубчатое колесо Gear wheel
© Олег С. Козлов / Фотобанк Лори



lori.ru/110906







21349-75

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

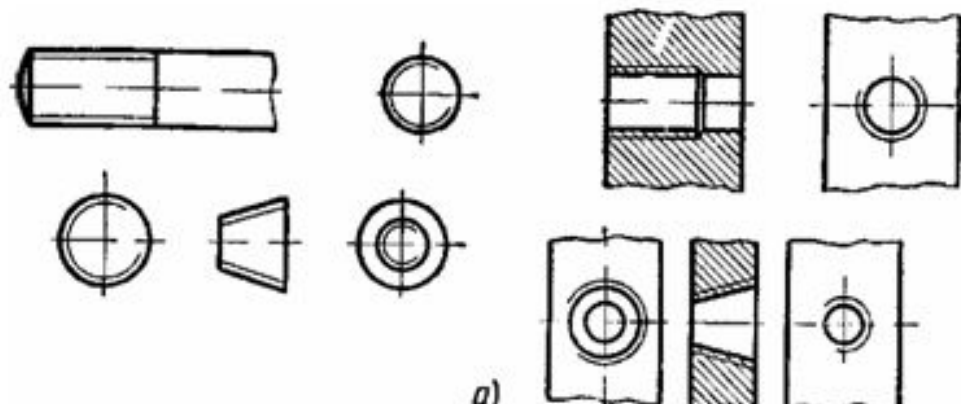
**СТЕРЖНИ ПОД НАРЕЗАНИЕ
ТРУБНОЙ КОНИЧЕСКОЙ РЕЗЬБЫ**

ДИАМЕТРЫ
ГОСТ 21349-75

Издание официальное



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
Москва

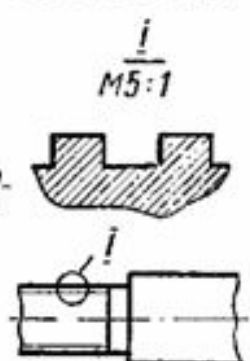


a)

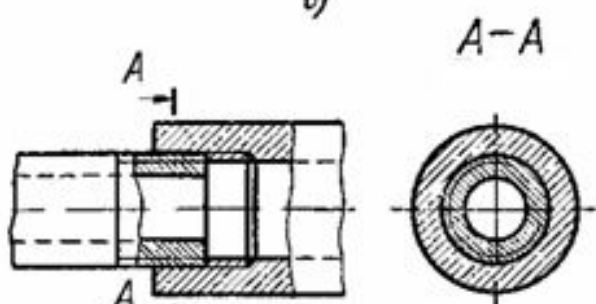


*Резьба двухзаходная
левая*

Резьба трехзаходная



$\frac{i}{M5:1}$



b)

з)

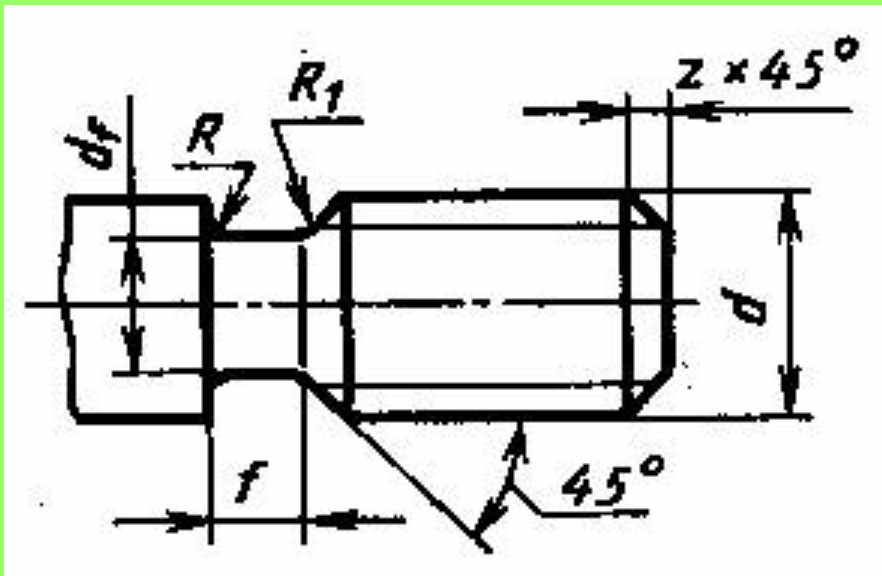
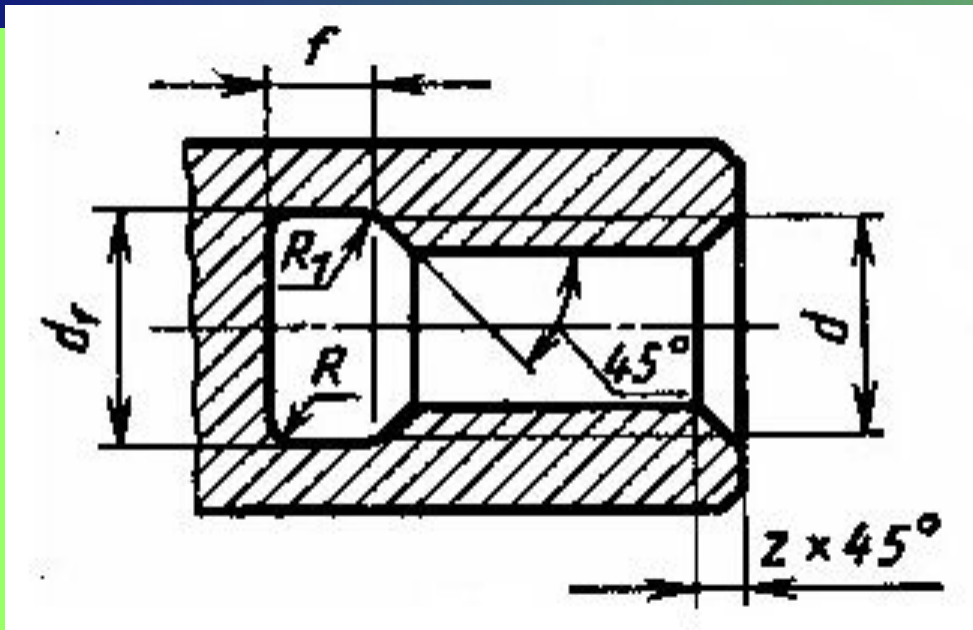
Изображение резьбы на чертежах



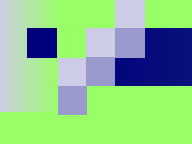










- 
- **Изображение и обозначение резьбы. Основные параметры резьбы. Цилиндрические и конические резьбы. Обозначение резьбы. Технологические элементы резьбы.**
 - **Изображение разъемных.**
 - **Изображение неразъемных соединений и передач.**
 - **Условности и упрощения.**

Подвижные разъёмные соединения


- Разъёмными называются соединения, которые разбираются **без нарушения целостности деталей** средств соединения.
- Соединения подразделяются на:
 - **неподвижные**
 - **подвижные.**



Ю. Ф. САВЕЛЬЕВ

**ИЗОБРАЖЕНИЕ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ
В РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТАХ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»**

ОМСК 2006

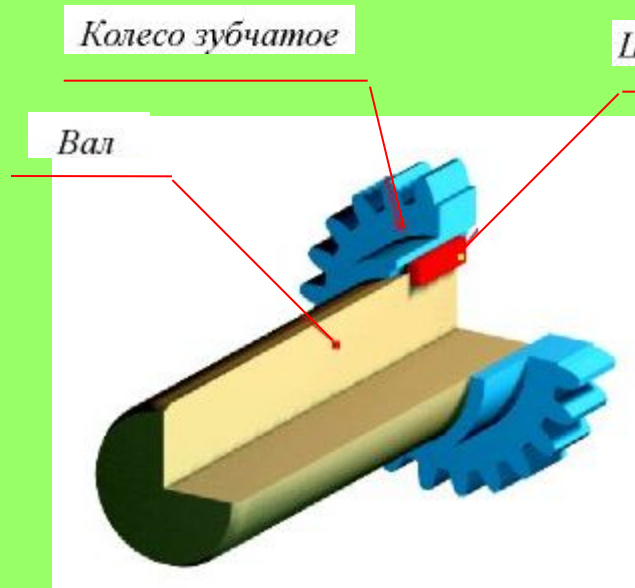


Цилиндрическое шлицевое соединение

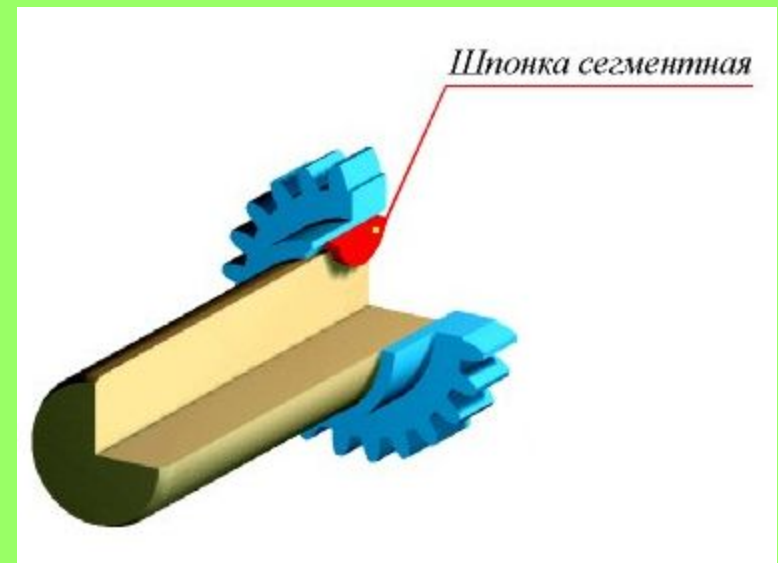
Шпоночные соединения

- Благодаря простоте и надежности шпоночные соединения широко применяются в машиностроении.
- Шпоночные соединения, как правило, состоят из вала, втулки (зубчатое колесо, муфта, шкив и т. п.) и шпонки.
- На валу фрезеруют паз под шпонку, такой же паз делают в отверстии насаживаемой на вал детали. Шпонка одновременно входит в эти оба паза и соединяет вал с деталью, например, с зубчатым колесом, обеспечивая передачу крутящего момента.

Шпоночное соединение

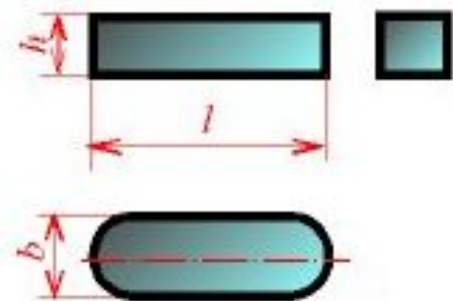


Шпонка призматическая

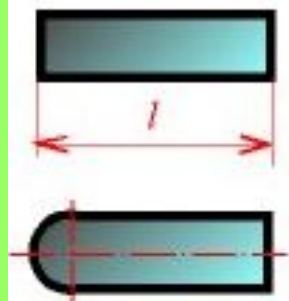


ШПОНКИ ПРИЗМАТИЧЕСКИЕ

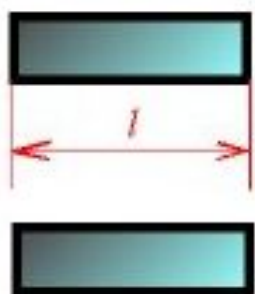
Исполнение 1



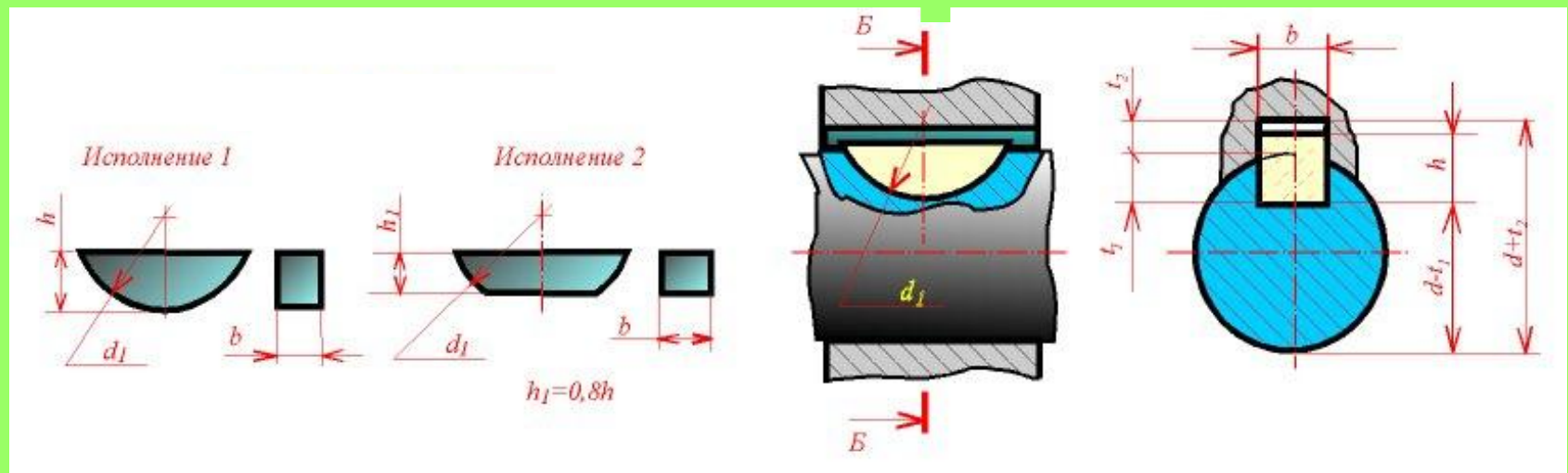
Исполнение 2



Исполнение 3



Шпонки сегментные



Применение шпонок

- Применяют различные типы шпонок: призматические, сегментные и клиновые. Наиболее широко применяют призматические шпонки, которые выполняют в трех исполнениях. Сегментные шпонки бывают двух исполнений. Размеры шпонок и пазов для них стандартизованы и зависят от диаметра вала.

Пример обозначения призматической шпонки

- Пример условного обозначения призматической шпонки исполнения 1 с размерами $b = 10$ мм, $h = 8$ мм, $l = 50$ мм:
- **Шпонка 10 x 8 x 50 ГОСТ 23360-80.**
Второе исполнение
- **Шпонка 2 - 10 x 8 x 50 ГОСТ 23360-80**



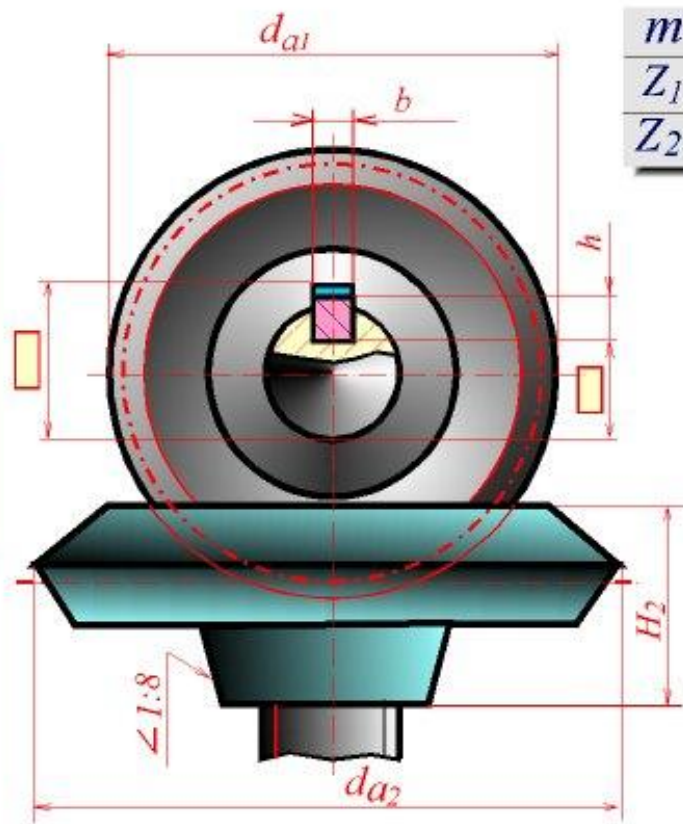
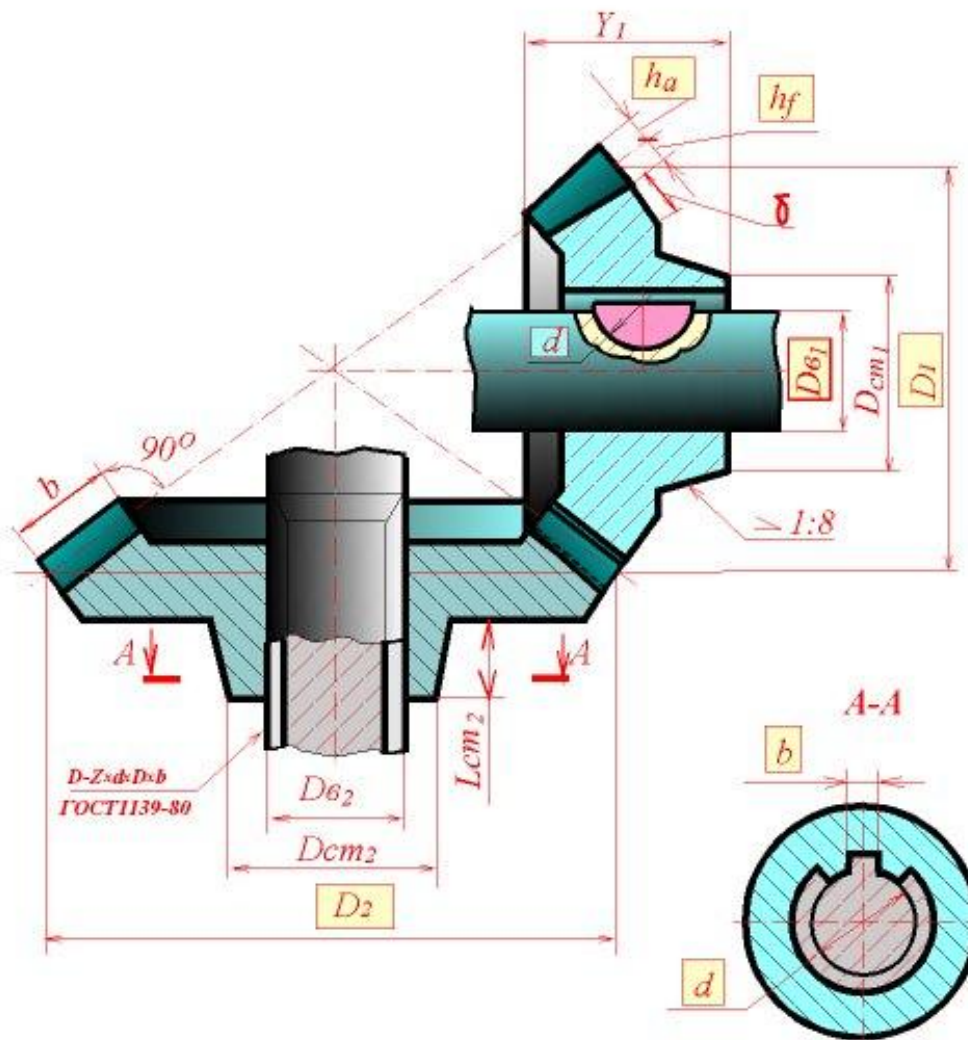
r_f - делительный окружной шаг
 s_f - делительная окружная толщина зуба
 e_f - делительная окружная ширина впадины

| Параметры геометрические | Шестерня | Колесо |
|--------------------------------|--|-------------------------|
| Диаметр делительной окружности | $d_1 = mZ_1$ | $d_2 = mZ_2$ |
| Высота головки зуба | $h_a = m$ | $h_a = m$ |
| Высота ножки зуба | $h_f = 1,25m$ | $h_f = 1,25m$ |
| Высота зуба | $h = 2,25m$ | $h = 2,25m$ |
| Диаметр окружности вершин | $d_{a1} = m(Z_1 + 2)$ | $d_{a2} = m(Z_2 + 2)$ |
| Диаметр окружности впадин | $d_{f1} = m(Z_1 - 2,5)$ | $d_{f2} = m(Z_2 - 2,5)$ |
| Межосевое расстояние | $a_w = a = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{m(Z_1 + Z_2)}{2}$ | |

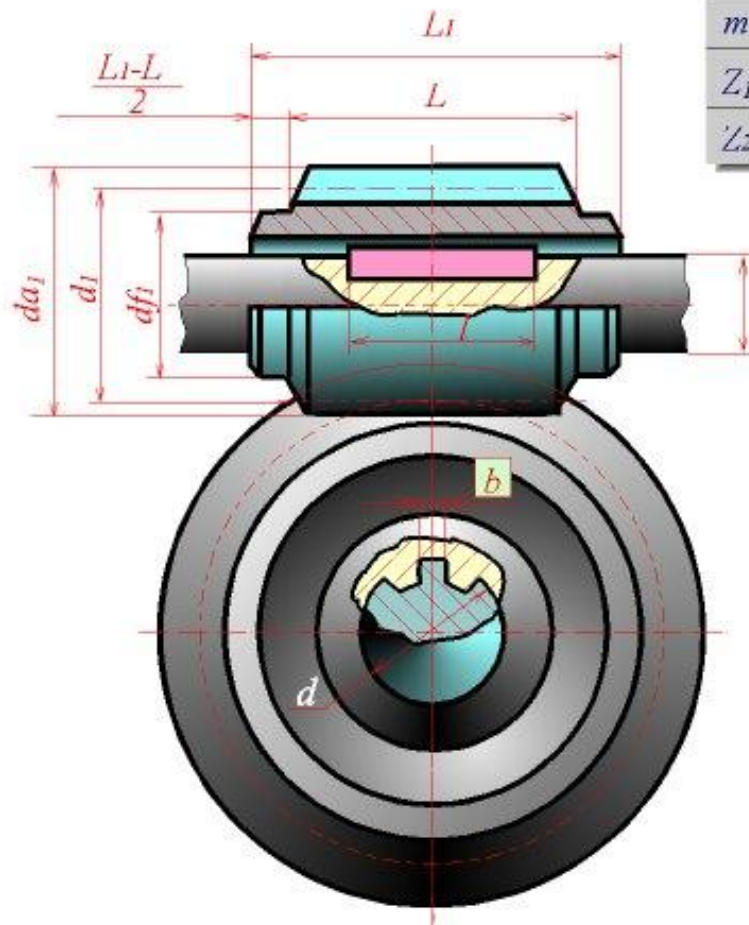
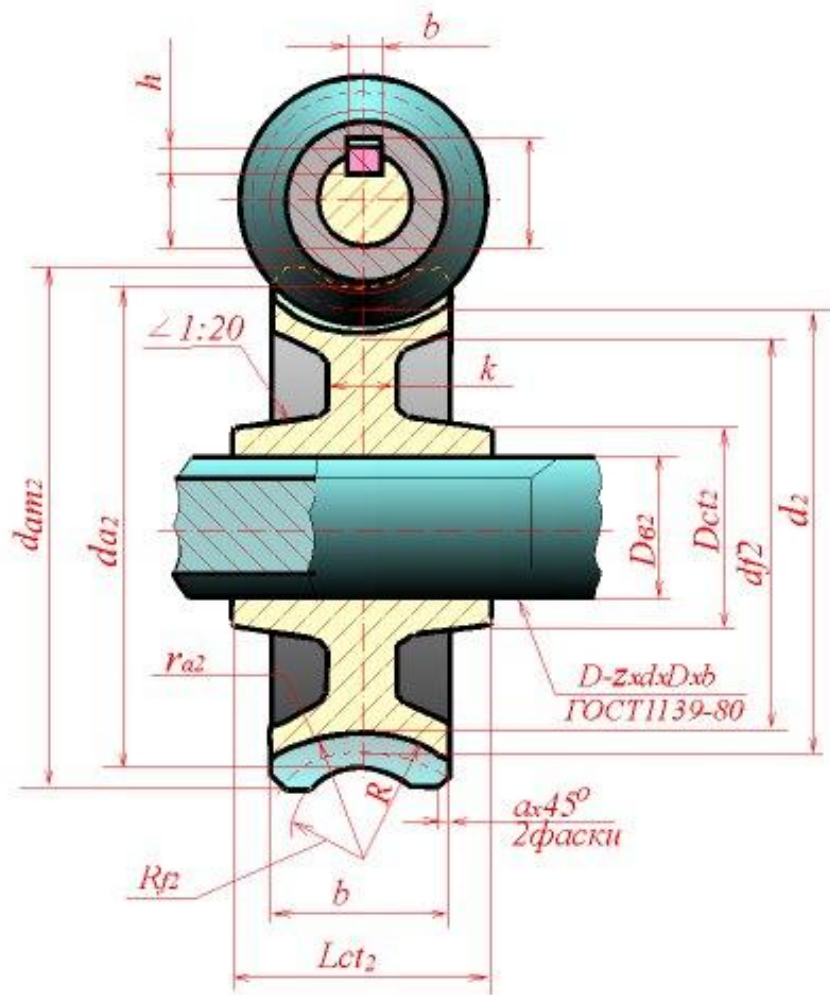
Параметры конструктивные

| | | |
|--|------------------------------|------------------------------|
| Ширина зубчатого венца | $b_1 = b_2 = (6...8)m$ | |
| Внутренний диаметр обода | $D_{o1} = d_{a1} - 8,5m$ | $D_{o2} = d_{a2} - 8,5m$ |
| Толщина диска | $K_1 = 0,3b_1$ | $K_2 = 0,3b_2$ |
| Длина ступицы | $l_{c1} = 1,5D_{e1}$ | $l_{c2} = 1,5D_{e2}$ |
| Диаметр ступицы | $D_{s1} = (1,6...1,8)D_{e1}$ | $D_{s2} = (1,6...1,8)D_{e2}$ |
| Диаметр окружности, определяющей положение отверстия в диске | $D_1 = 0,5(D_{o1} + D_{e1})$ | $D_2 = 0,5(D_{o2} + D_{e2})$ |
| Диаметр отв. в диске | $0,25(D_{o1} - D_{e1})$ | $0,25(D_{o2} - D_{e2})$ |
| Размер фасок | $a = 0,5m \times 45^\circ$ | |
| Уклон поверхности обода и ступицы | 1:20 | |





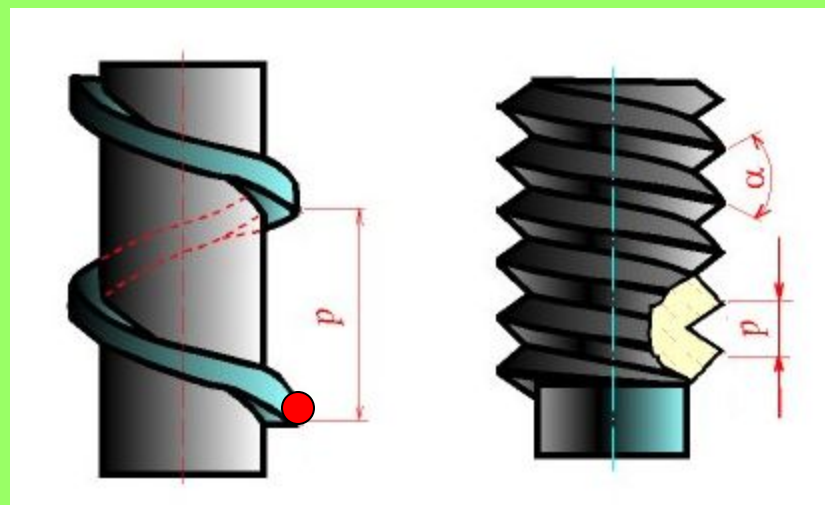
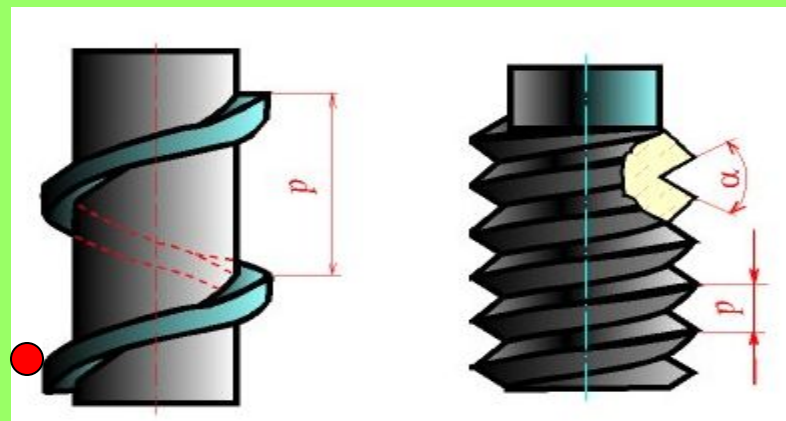
| | |
|-------|--|
| m | |
| Z_1 | |
| Z_2 | |



| | |
|-------|--|
| m | |
| Z_1 | |
| Z_2 | |

Геометрическая форма и основные параметры резьбы

- **Резьбой** называется поверхность, образованная при винтовом движении некоторой плоской фигуры по цилиндрической или конической поверхности так, что плоскость фигуры всегда проходит через ось.



И ЧАС



7/33

В. Я. ШЕВЧЕНКО, Ю. Ф. САВЕЛЬЕВ, А. А. КОТЕЛКОВ

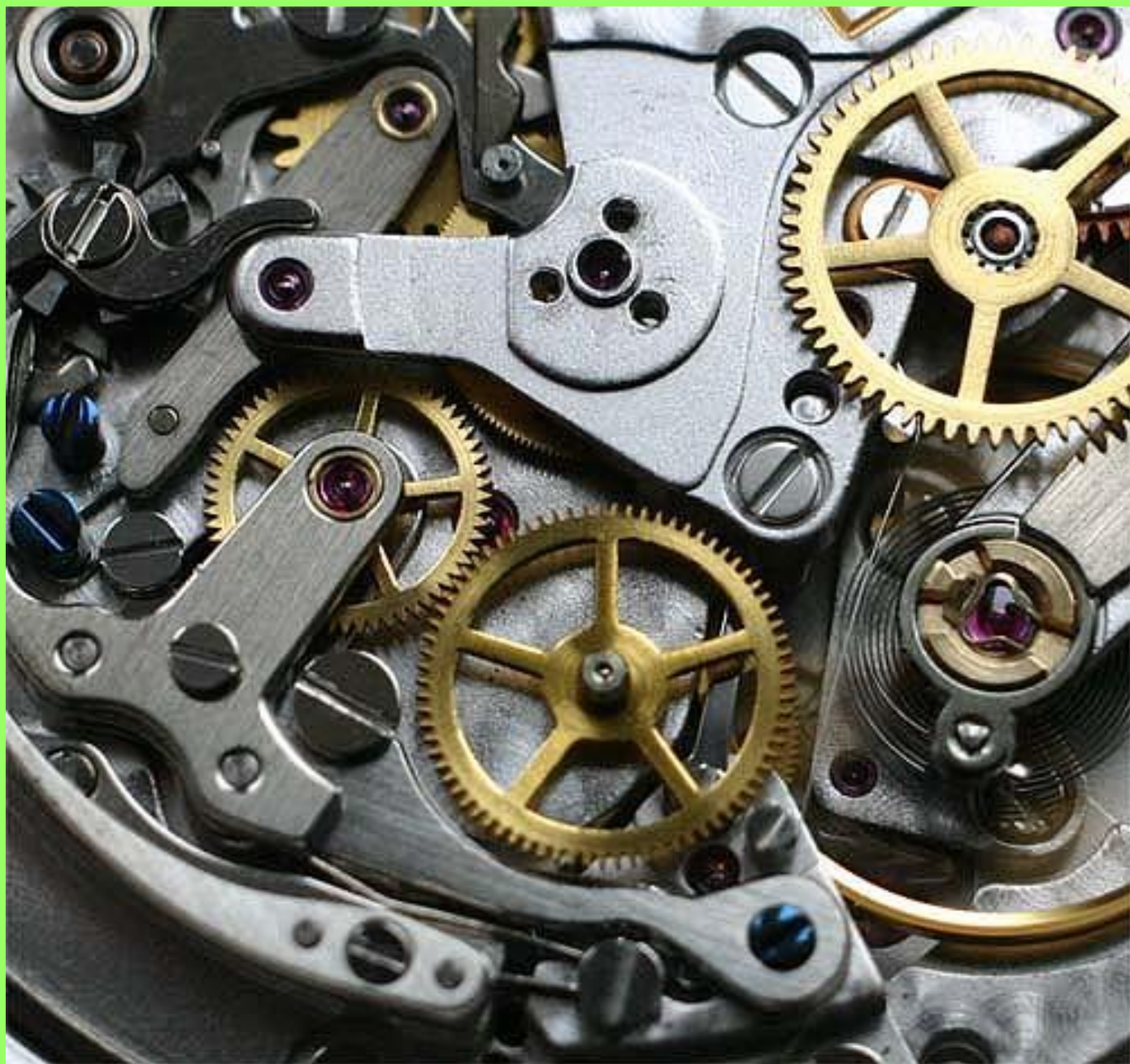
**РЕЗЬБА.
КРЕПЕЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ. РЕЗЬБОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ**

ЧАСТЬ 1

ОМСК 2008

И ЧАСТЬ 2



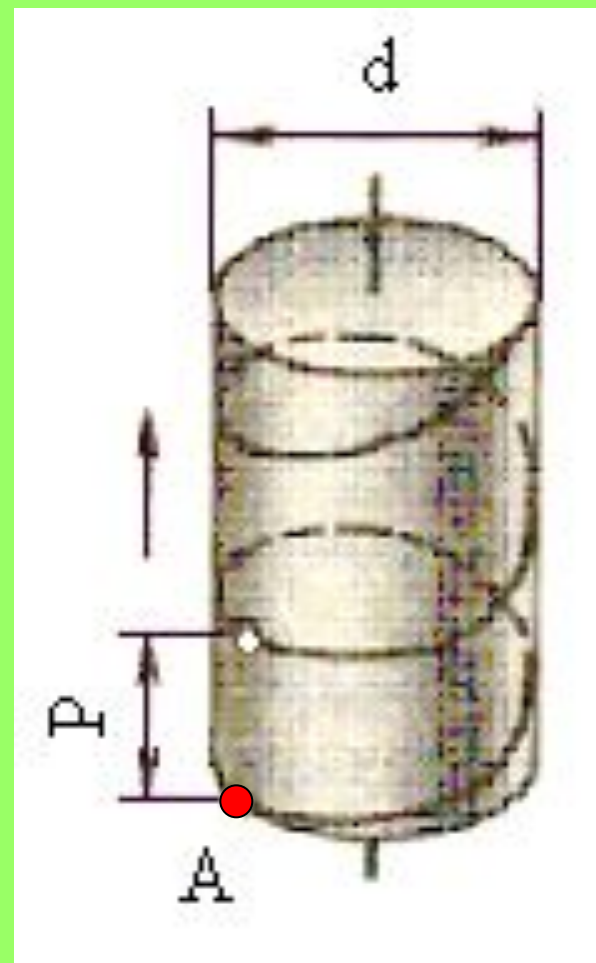


Образование поверхности резьбы

- Поверхность резьбы образуется плоским контуром, лежащим в одной плоскости с осью резьбы, при его винтовом движении по цилиндрической или конической поверхности, соответственно резьбу называют цилиндрической или конической

Основные элементы резьбы

- Основными элементами резьбы являются **ось**, **профиль**, **внешний диаметр**, **шаг**, **ход**.
- **Наружная резьба** образуется на наружной (цилиндрической или конической) поверхности, **внутренняя** – на внутренней (цилиндрической или конической).



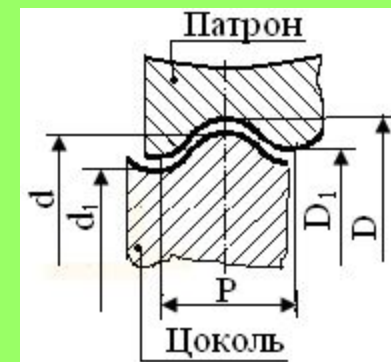
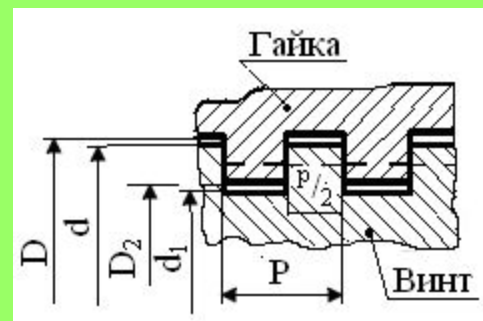
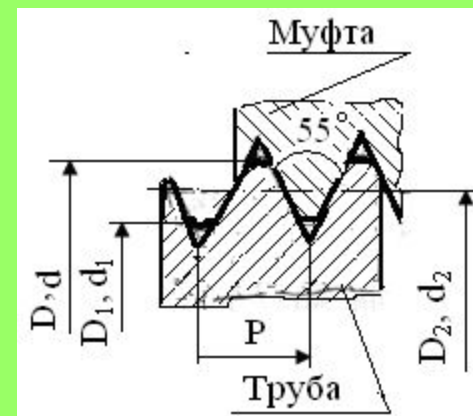
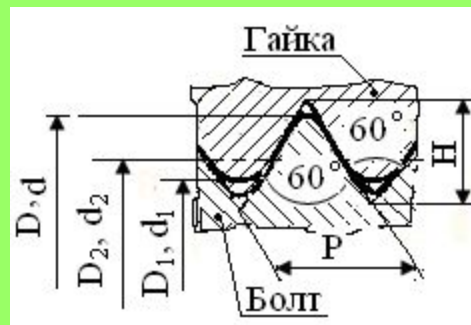
Элементы резьбы

Часть выступа резьбы, соответствующую одному обороту контура вокруг оси резьбы, называют ***витком*** резьбы.

Шаг резьбы P – расстояние по линии, параллельной оси резьбы, между средними точками ближайших одноименных боковых сторон профиля резьбы, лежащими в одной осевой плоскости по одну сторону от оси резьбы

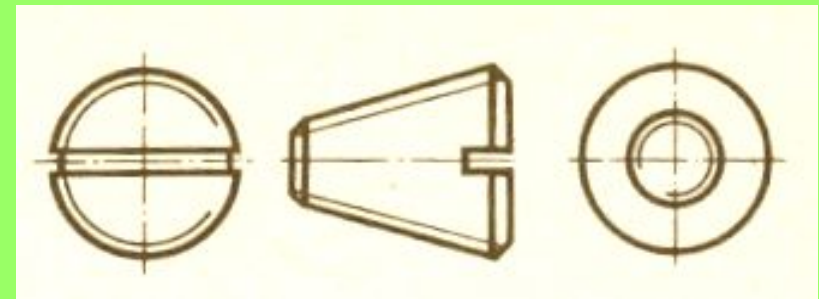
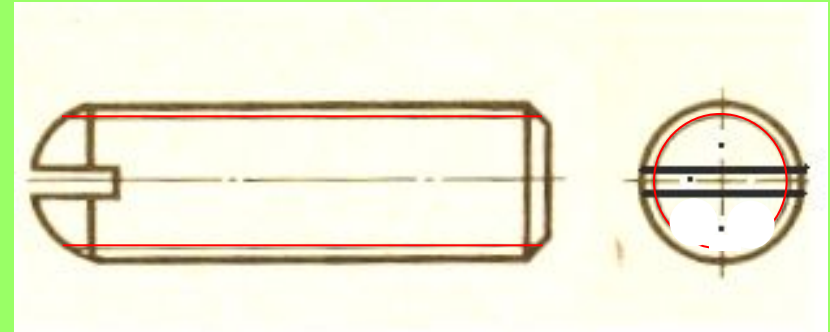
- **Профиль резьбы** – контур сечения резьбы плоскостью, проходящей через ее ось. По форме профиля резьбу называют

- **треугольной,**
- **трапецевидной,**
- **прямоугольной,**
- **круглой**



Графическое изображение резьбы

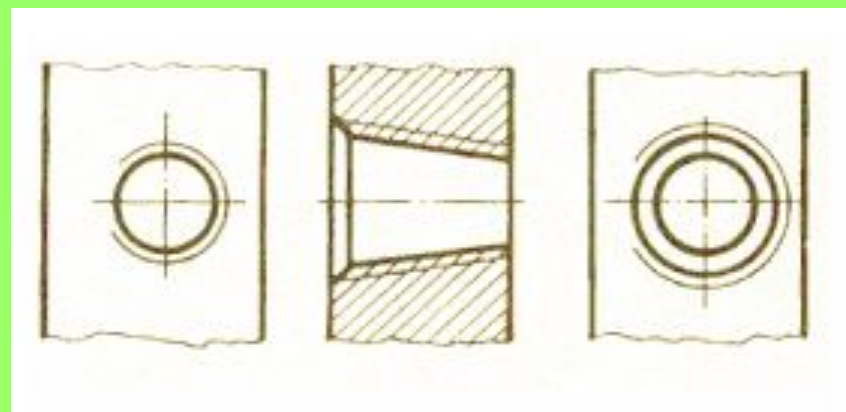
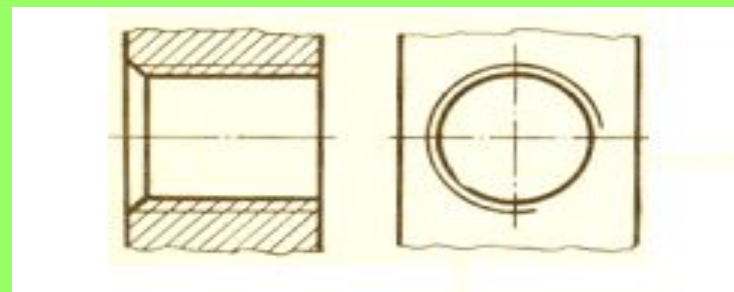
- Правила изображения и нанесения обозначения резьбы на чертежах для всех отраслей промышленности и строительства устанавливает **ГОСТ 2.311-68**.
- Наружная резьба на стержне выполняется **сплошными толстыми линиями по наружному диаметру и сплошными тонкими по внутреннему**. На изображении, полученном проецированием на плоскость, параллельную оси резьбы, на всю длину резьбы без сбега проводятся сплошные тонкие линии (начинаются от линии, обозначающей границу резьбы, и пересекают линию границы фаски)



- На изображении, полученном проецированием на плоскость, перпендикулярную оси резьбы, по наружному диаметру резьбы сплошной толстой линией проводится окружность, а по внутреннему диаметру – тонкой сплошной линией – дуга, равная приблизительно $3/4$ окружности и разомкнутая в любом месте; фаска на этом виде не изображается

Изображение внутренней резьбы

- Внутренняя резьба на разрезе **выполняется сплошными толстыми основными линиями по внутреннему диаметру резьбы и сплошными тонкими линиями по наружному,** проводимыми на всю длину резьбы (от линии, обозначающей границу резьбы, и до линий, изображающих фаску)



- На изображении, полученном проецированием на плоскость, перпендикулярную оси резьбы, по внутреннему диаметру резьбы тонкой сплошной линией проводится дуга, равная приблизительно $3/4$ окружности и разомкнутая в любом месте; фаска на этом виде не изображается. Расстояние между сплошными толстой и тонкой линиями, применяемыми для изображения резьбы, должно быть не менее 0,8 мм и не более шага резьбы. Дуга, равная $3/4$ окружности, не должна начинаться и кончаться точно у осевой линии.

Обозначение резьбы

В общем случае в условное обозначение резьбы входят:

- буквенный знак резьбы;
- номинальный размер в миллиметрах или дюймах;
- размер шага, если он мелкий, в миллиметрах;
- для многозаходной резьбы – числовое значение хода с указанием в скобках шага; для однозаходной резьбы крупный шаг не указывают;
- буквы LH (для левой резьбы);
- буквенно-цифровое обозначение поля допуска или буквенное обозначение класса точности;
- цифровое значение или буквенное обозначение длины свинчивания, если она отличается от нормальной.

Буквенные обозначения видов резьбы

- М – метрическая цилиндрическая;
- Tr – трапецеидальная;
- S – упорная;
- G – трубная цилиндрическая;
- Rc – трубная коническая внутренняя;
- R – трубная коническая наружная;
- K – дюймовая коническая;
- МК – коническая метрическая;
- Кр – круглая для шпинделей сантехнической арматуры;
- Е – круглая для электротехнической арматуры.

Обозначение резьбы

В обозначении метрической цилиндрической резьбы после буквы **M** указывают номинальный диаметр резьбы в миллиметрах, для мелкой – шаг в миллиметрах, для многозаходной – число заходов и в скобках шаг.

Пример обозначения наружной резьбы среднего класса точности

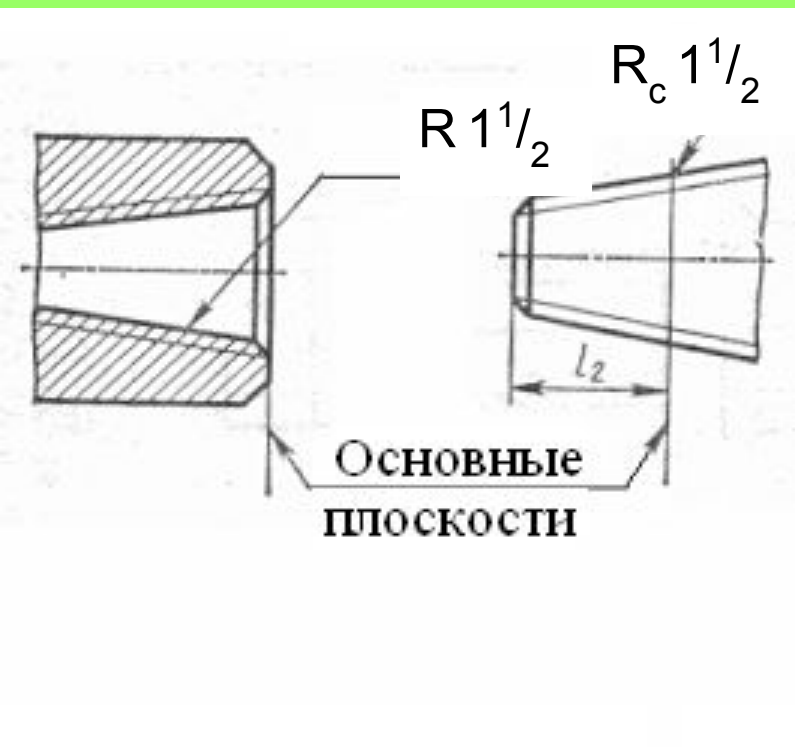
- **M24-6g;**
- **M24-2-6e;**
- **M24-3(P1)-6e** (ход – 3 мм, шаг – 1 мм, 6e – поле допуска);
- **M24LH** – левая наружная резьба,
- **M24-3(P1)LH-6e** – наружная левая трехзаходная.

Обозначение трубной резьбы

- Условное обозначение трубной цилиндрической резьбы состоит из буквы **G**, **размера резьбы в дюймах**, **класса точности среднего диаметра** и при необходимости **длины свинчивания** в миллиметрах. Посадку обозначают дробью, в числителе которой ставят обозначение класса точности внутренней резьбы, в знаменателе – наружной:

$G 1\frac{1}{2} - A/A$, $G 1\frac{1}{2} - A/B$.

Пример обозначения конической резьбы



- Так как у конической резьбы диаметр непрерывно изменяется, то **ее размер относят к сечению в основной плоскости** (примерно по середине длины наружной резьбы). Пример обозначения конической резьбы приведен на рис. Внутренняя резьба $R_c\ 1\ 1/2$ и наружная $R\ 1\ 1/2$
- в примере равны полутора дюймам.

Виды соединений составных частей изделия

- Соединения подразделяются на разъемные и неразъемные.
- **Разъемными** называются соединения, которые разбираются без нарушения целостности деталей и средств соединения. Эти соединения подразделяются на два вида: неподвижные и подвижные.
- К **неподвижным разъемным** соединениям относятся те, в которых относительное перемещение деталей исключается (**болтовое и шпилечное соединения, соединения при помощи винтов, фитингов и др.**)





Пример разъемного соединения





В. Я. Шевченко

**Неразъемные соединения деталей.
Соединение сваркой.**

Омск 2003

Сварные соединения

- *Сварка* – один из наиболее прогрессивных способов соединения составных частей изделия. Этот способ имеет значительные преимущества перед литьем и соединениями заклепками. Существует **много видов сварки и способов их осуществления**. Стандарты на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений представлены в табл.





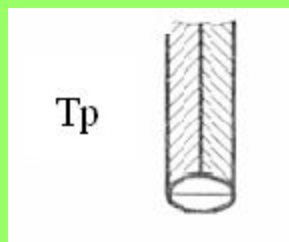
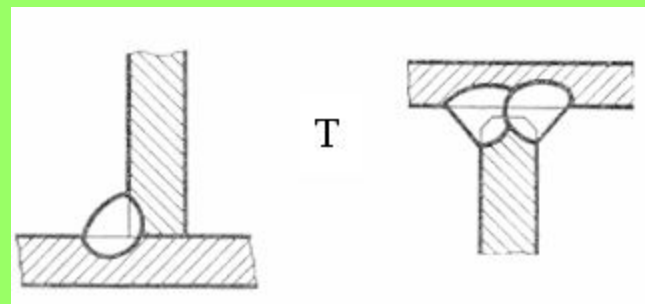
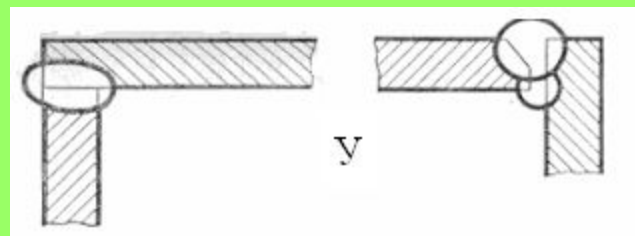
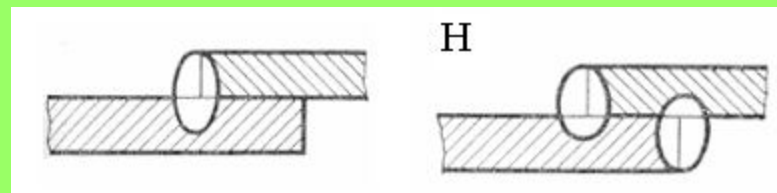
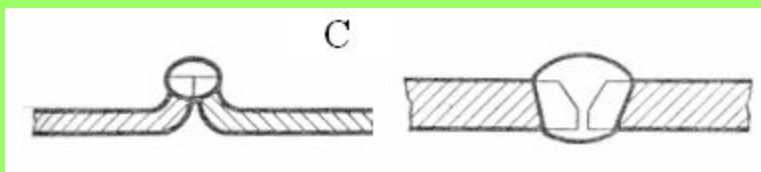
Стандарты на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений

- 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные
- 8713-79 Сварка под флюсом. Соединения сварные
- 11533-75 Автоматическая и полуавтоматическая дуговая сварка флюсом. Соединения сварные под острыми и тупыми углами
- 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные
- 14776-79 Дуговая сварка. Соединения сварные
- 14806-80 Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов в инертных газах. Соединения сварные
- 15164-78 Электрошлаковая сварка. Соединения сварные
- 15878-79 Контактная сварка. Соединения сварные
- 16310-80 Соединения сварные из полиэтилена, полипропилена и винилпласта
- 23518-79 Дуговая сварка в защитных газах. Соединения сварные под острыми и тупыми углами
- 23792-79 Соединения контактные электрические сварные

Виды сварных соединений

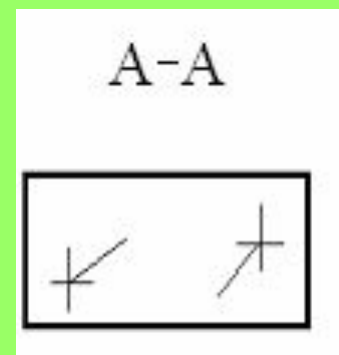
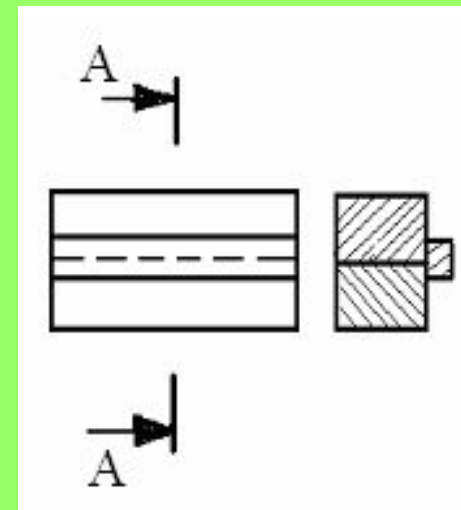
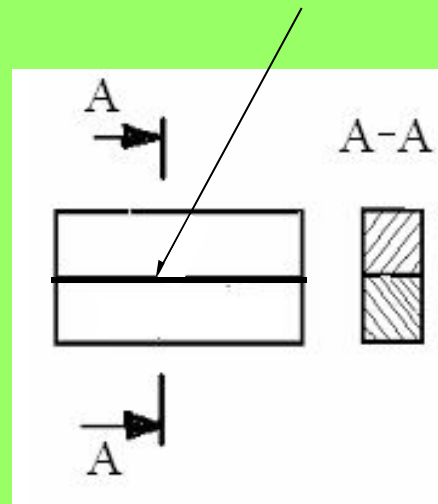
- Различают следующие виды сварных соединений:
стыковое ,
- **нахлесточное**,
- **угловое**,
- **тавровое** и **торцовое**, их соответственно обозначают буквами **С, У, Н, Т, Тр.**
- **Кромки** свариваемых деталей могут быть подготовлены с **отбортовкой**, **без скосов**, **со скосом** одной кромки (е), **со скосом** **обеих кромок** (б), с двумя симметричными скосами одной кромки (з) и др.
- Шов может быть **односторонним** и **двусторонним**,
- с остающейся или удаляемой **подкладкой**.

Примеры видов сварных соединений



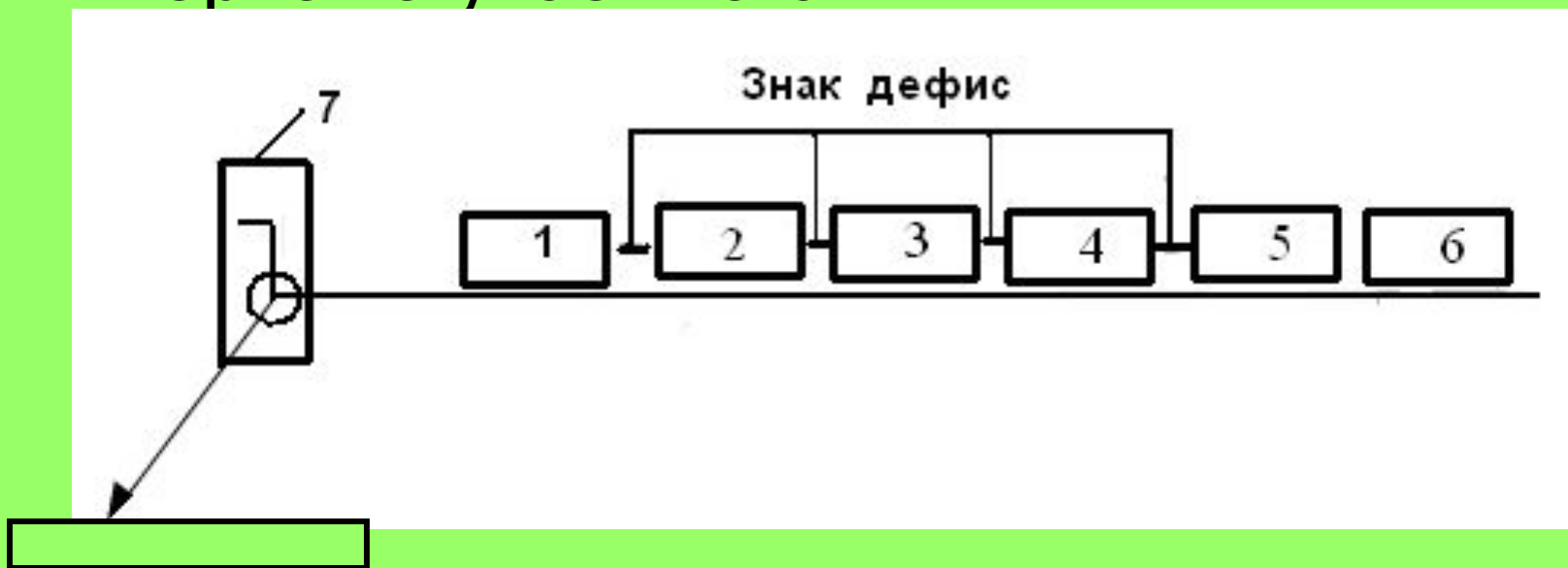
Графическое изображение сварного соединения

- Условные изображения и обозначения швов сварных соединений устанавливает **ГОСТ 2.312-72**.
- Условно видимые швы сварных соединений выполняют **основной сплошной толстой линией** (рис. а), невидимые – штриховой (рис. б), видимую одиночную сварную точку обозначают знаком «+» (рис. в), невидимые точки не указывают. Для обозначения сварки от изображения шва (или одиночной точки) проводят **линию выноски, заканчивающуюся односторонней стрелкой** (см. рис. а). Лицевой стороной одностороннего сварного соединения является сторона, с которой производят сварку.



Условное обозначение стандартного шва

- В условном обозначении стандартного сварного шва или одиночной точки на чертеже указывают:



ГОСТ 5264-80-Н1- 7- 50/100



- поз. 1 – обозначение стандарта на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений (см. табл. 1);
- поз. 2 – буквенно-цифровое обозначение шва по стандарту на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений;
- поз. 3 – условное обозначение способа сварки по стандарту на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений (допускается не указывать);
- поз. 4 – знак (прямоугольный треугольник) и размер катета по стандарту на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений;
- поз. 5 – для прерывистого шва – длину провариваемого участка, обозначение знака 4 или 5 (см. табл. 2) и шаг; для одиночной сварной точки – расчетный диаметр точки; для шва контактной точечной сварки или электрозаклепочного – расчетный диаметр точки или электрозаклепки, обозначение знака 4 или 5 (см. табл. 2) и шаг; для шва контактной шовной сварки – расчетную ширину шва; для прерывистого шва контактной шовной сварки – расчетную ширину шва, знак умножения, длину провариваемого участка, обозначение знака 4 (см. табл. 2) и шаг;
- поз. 6 – обозначение вспомогательных знаков 7, 2 или 1 (см. табл. 2);
- поз. 7 – обозначение вспомогательных знаков 6 и 3 (см. табл. 2).

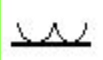
Размеры знаков условного обозначения

- При нанесении условного обозначения необходимо помнить, что **вспомогательные знаки**, входящие в условное обозначение, имеют **одинаковую высоту с цифрами и выполняются сплошными тонкими линиями**. Назначение и расположение знаков представлены в табл. 2.

Назначение и расположение условных знаков



Усиление шва снять



Наплывы неровностей шва обработать с плавным переходом к основному металлу



Шов выполнить при монтаже изделия, т. е. при установке его по монтажному чертежу на месте применения



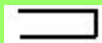
Шов прерывистый или точечный с цепным расположением. Угол наклона линии – около 60°



Шов прерывистый или точечный с шахматным расположением

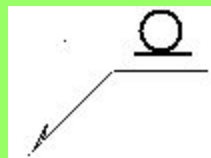


Шов по замкнутой линии. Диаметр знака – 3 – 5 мм

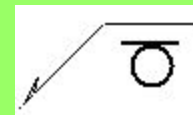


Шов по незамкнутой линии. Знак применяют, если расположение шва ясно из чертежа

с лицевой стороны

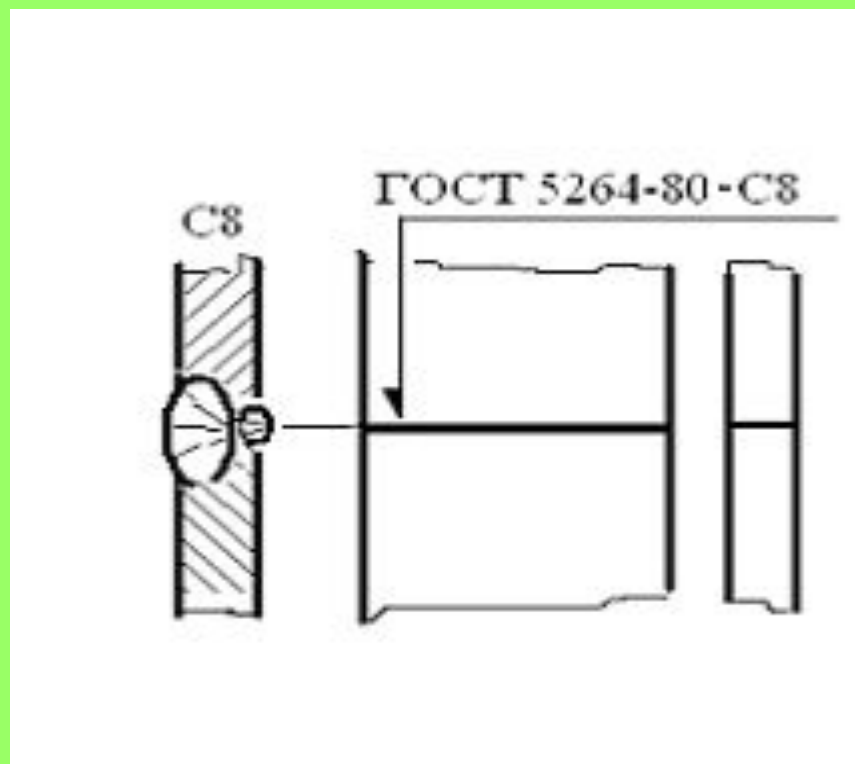


с оборотной стороны



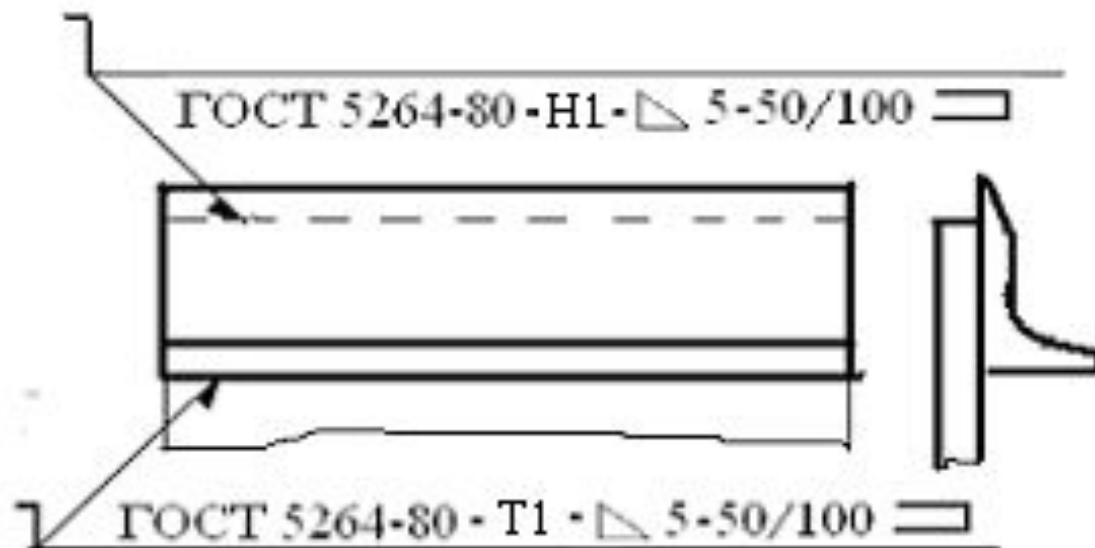
Примеры условных изображений сварных соединений

- Шов стыкового соединения со скосом одной кромки, двусторонний, со снятием выпуклости с обеих сторон, с требуемой шероховатостью обработанных поверхностей, выполняемый ручной дуговой сваркой (ГОСТ 5264-80.) Слева изображена форма поперечного сечения шва, условное обозначение которого – С8. Материал свариваемых частей – углеродистая сталь толщиной 3 – 60 мм;



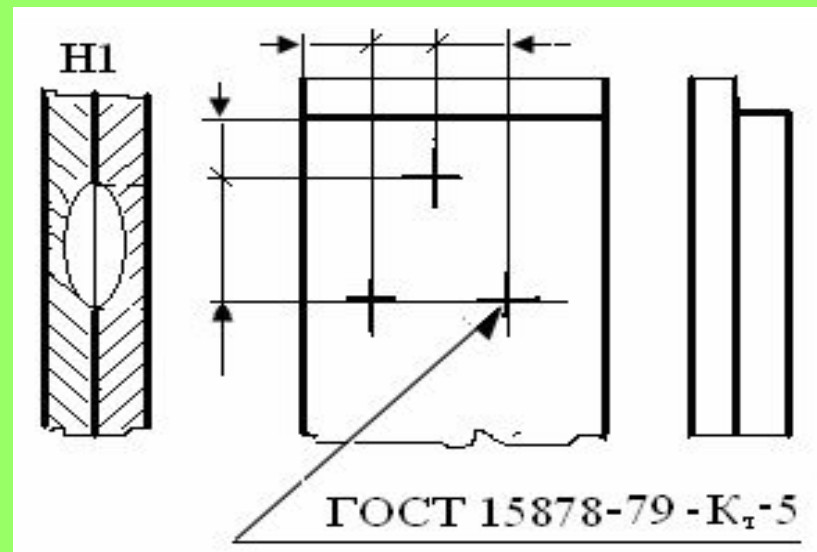
Нахлесточное соединение

- Верхний шов (на чертеже изображен штриховой линией) нахлесточного соединения, нижний – таврового. Оба шва прерывистые цепные (высота катета равна 5 мм, длина провариваемого участка $l = 50$, шаг выполнения провариваемых участков $t = 100$ мм), выполняемые ручной дуговой сваркой при монтаже по незамкнутым линиям;



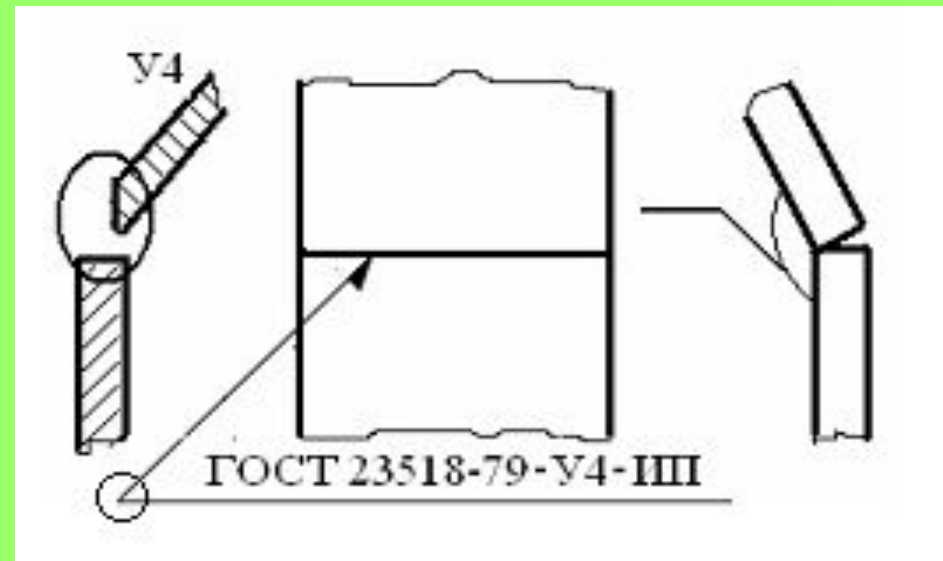
Нахлесточное соединение 2

- Нахлесточное соединение, осуществляемое **контактной сваркой в трех сварных точках**, расчетный диаметр точки – 5 мм;



Соединение под тупым углом

- соединение под тупым углом со скосом одной кромки (У4), выполняемое по ГОСТ 23518-79 **дуговой сваркой в инертных газах** плавящимся электродом (ИП) по замкнутой линии.



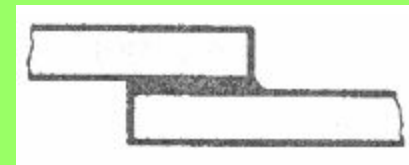
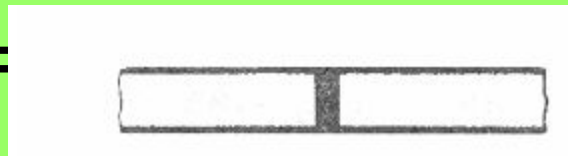
ИЗОБРАЖЕНИЕ ПАЯНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

- **Пайкой** называется процесс получения неразъемного соединения путем местного нагрева соединяемых деталей ниже температуры их автономного плавления, заполнения зазора между деталями расплавленным припоем и сцепления их при кристаллизации шва.
- **Припой** – металл или сплав, вводимый в расплавленном состоянии в зазор между соединяемыми деталями и имеющий более низкую температуру начала автономного плавления, чем соединяемые детали.

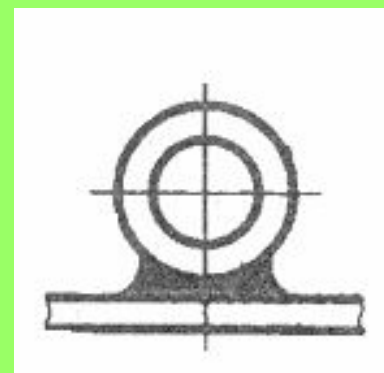
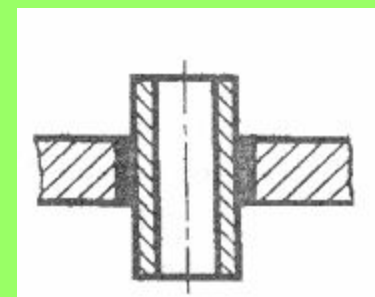
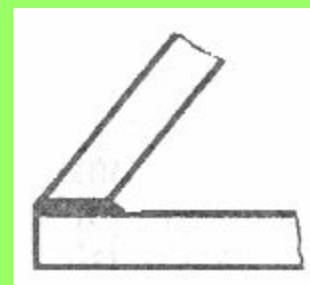
Виды припоя

- **ПОС** – оловянно-свинцовые,
- **ПСр** – серебряные,
- **ПП** – цинковые,
- **ПМЦ** – латунные и др.
- Выпускают припой в виде проволоки (**Прв**), прутков (**Пт**), лент (**Л**) и др.
- Марку припоя записывают в технических требованиях (ТТ) по типу:
 - **ПОС 40** ГОСТ 21931-76 (без указания сортамента) или
 - Припой **Прв КР2 ПОС 40** ГОСТ 21931-76 (с указанием сортамента), где **Прв КР2** – проволока круглого сечения диаметром 2 мм; число 40 указывает содержание олова в процентах (остальное – свинец).

Швы

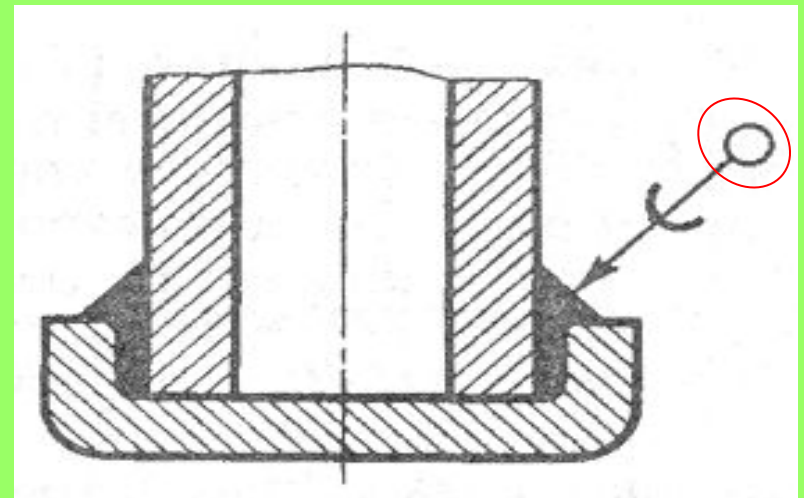


- Паяные швы (П) подразделяют на стыковые
- (ПВ-1, ПВ-2, ...),
- (ПН-1, ПН-2, ...), нахлесточные
- (ПУ-1, ПУ-2, ...), угловые
- (ПТ-1, ПТ-2, ...), тавровые
- (ПС-1, ПС-2, ...) соприкасающиеся и др.



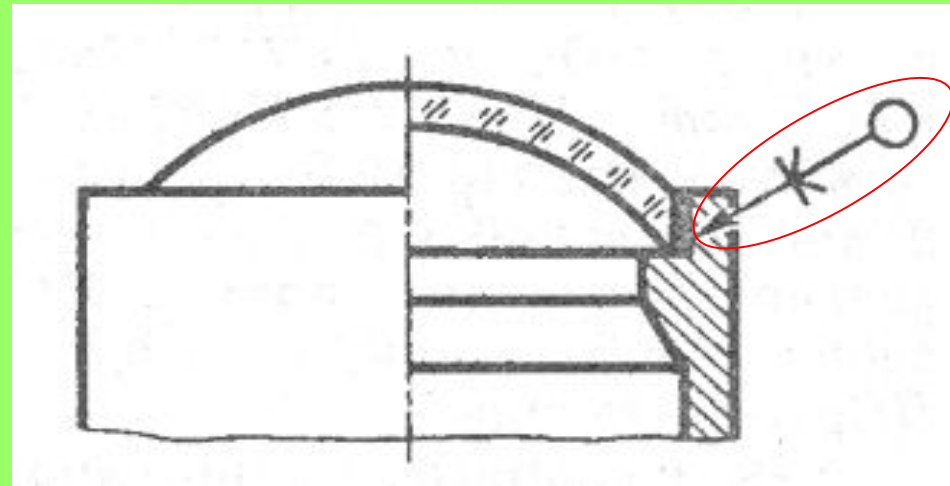
Условный знак пайки


- Швы на видах и разрезах изображают **сплошной линией толщиной $2S$** согласно ГОСТ 2.313-82).
- На линии-выноске, выполняемой тонкой линией и начинающейся от изображения шва **двусторонней стрелкой** (а не односторонней, как у сварного шва), помещают **условный знак пайки** (похожий на букву С), наносимый основной линией
- Шов по замкнутой линии обозначается тем же знаком, что и аналогичный сварной шов.



Изображение соединений, получаемых склеиванием

- *Склеиванием* называют процесс получения неразъемного соединения деталей за счет соединения их клеем. Знак пайки заменяют знаком склеивания, похожим на букву К





Ничего,
прорвемся!



УЧЕНЫЕ — СВЕТ!