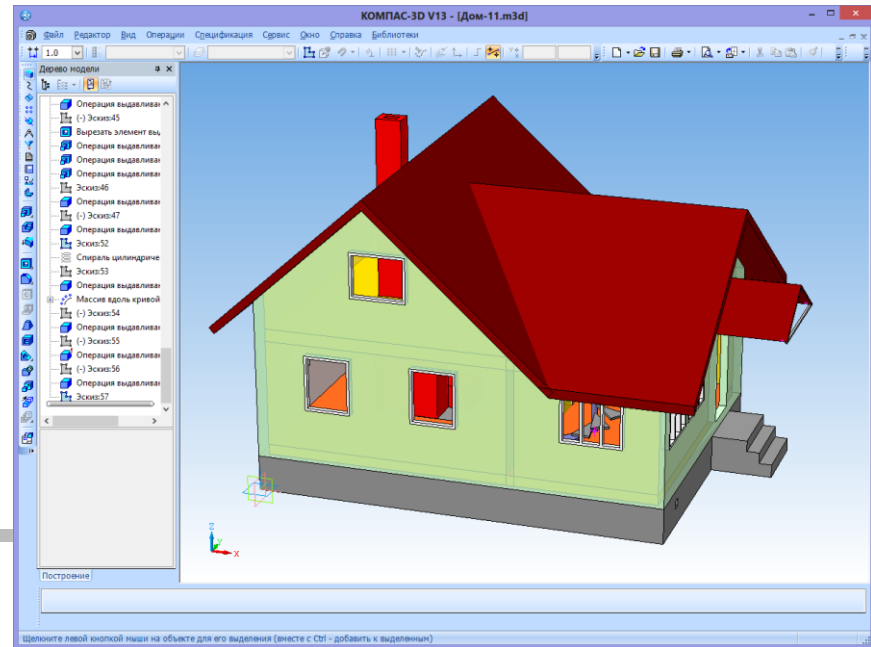


Инженерная графика

Лекция 9

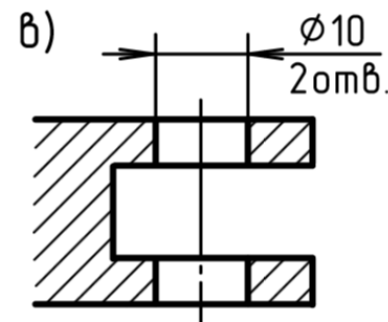
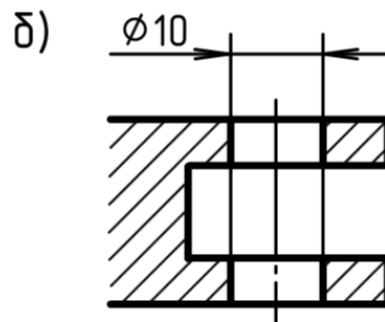
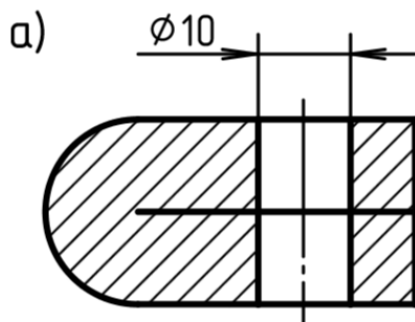
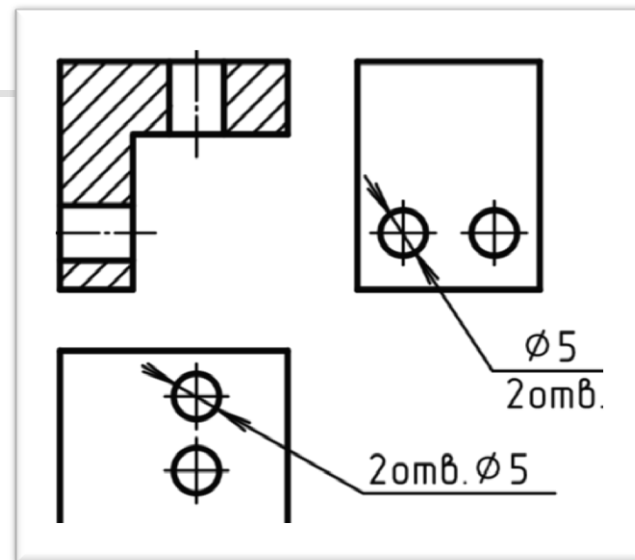
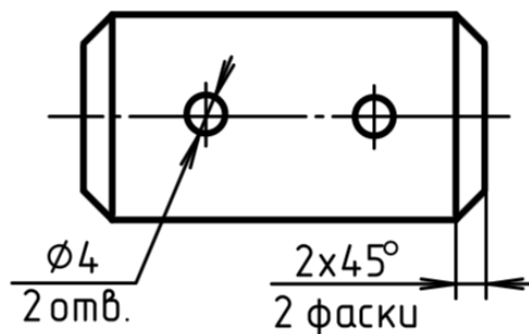


1. Условности и упрощения на чертежах.
2. Точность изготовления детали.
3. Обозначение соединений и зубчатых передач.

Условности и упрощения:

нанесение размеров однотипных элементов

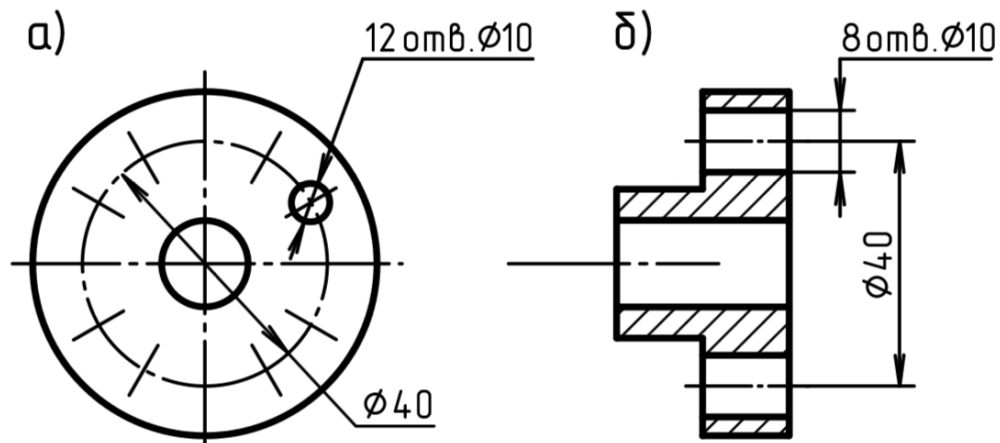
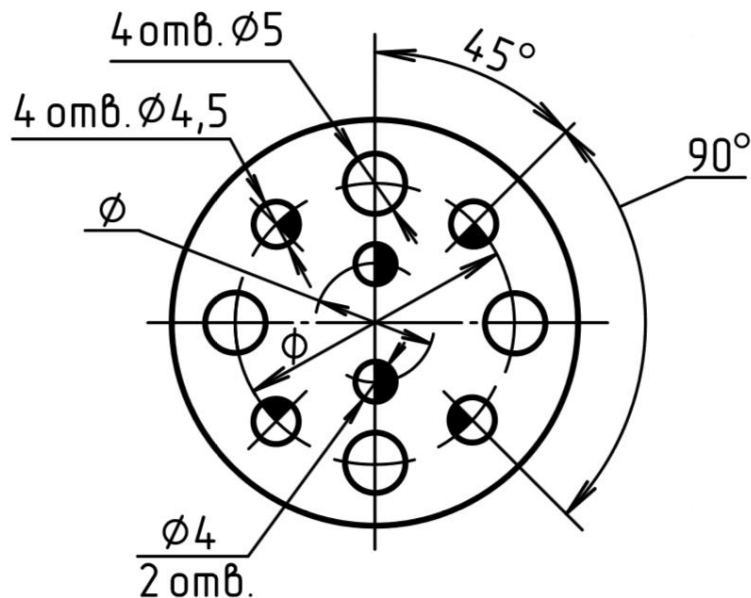
Размеры нескольких одинаковых элементов наносят **один раз** с указанием количества таких элементов. Одинаковые элементы, расположенные в разных частях детали, рассматривают как один элемент, если между ними нет промежутка или они соединены тонкими сплошными линиями. В противном случае указывают полное количество элементов.



Условности и упрощения:

нанесение размеров однотипных элементов

Если на чертеже показано несколько (две и более) групп близких по размерам отверстий, то рекомендуется отмечать одинаковые отверстия условными знаками.

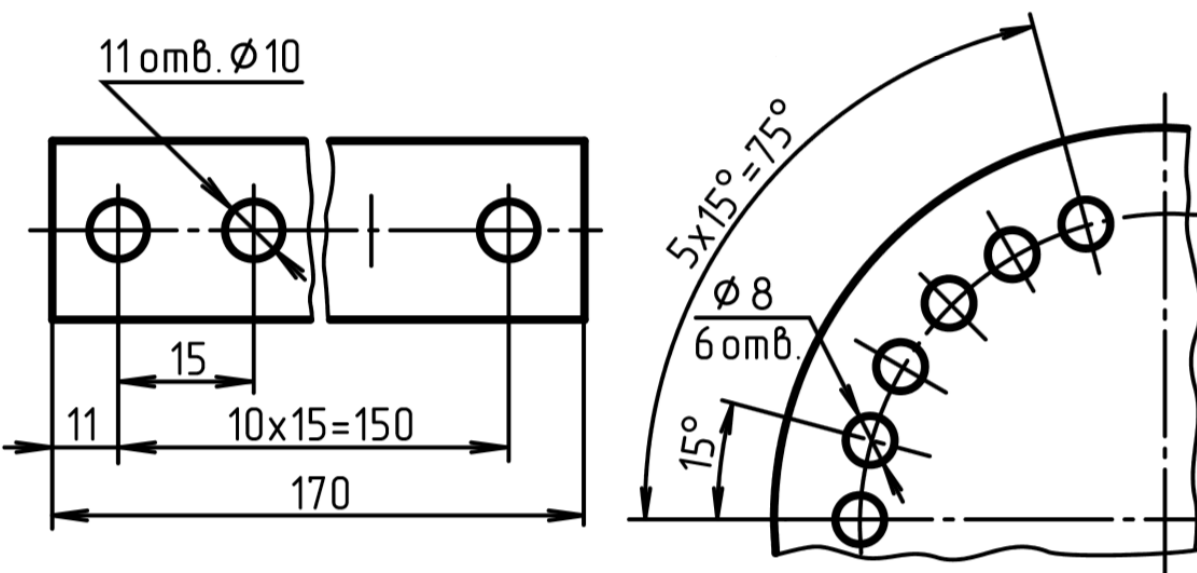
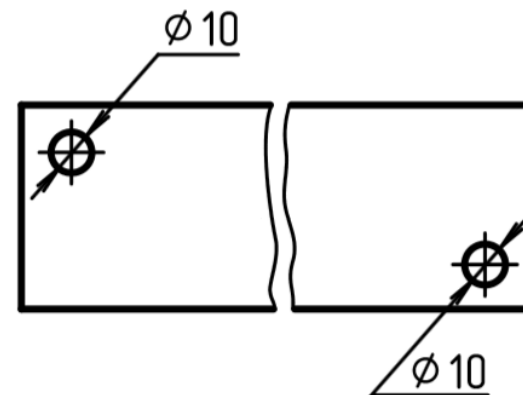


Если одинаковые элементы детали равномерно расположены по окружности и начало отсчета углов между ними может быть произвольным, то при нанесении размеров этих элементов указывают только их количество.

Условности и упрощения:

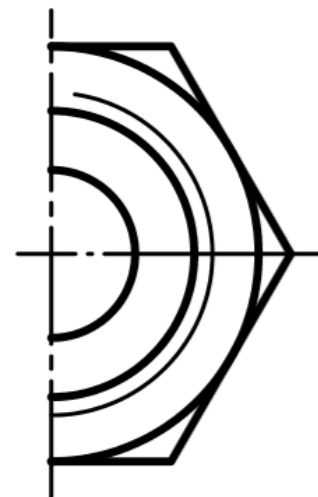
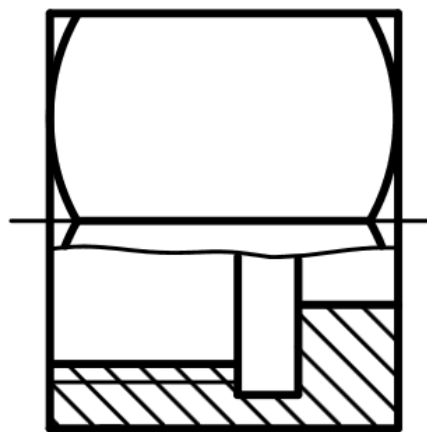
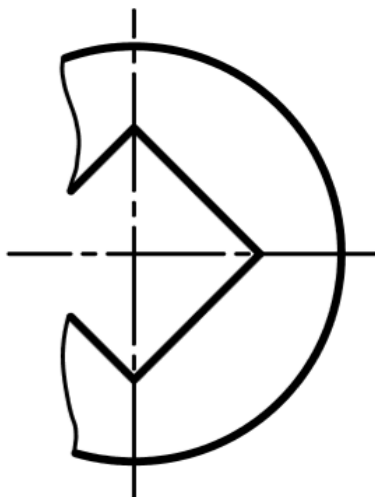
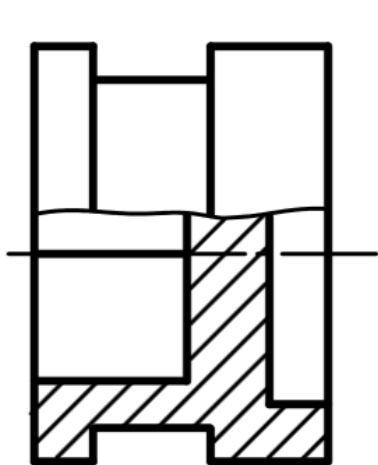
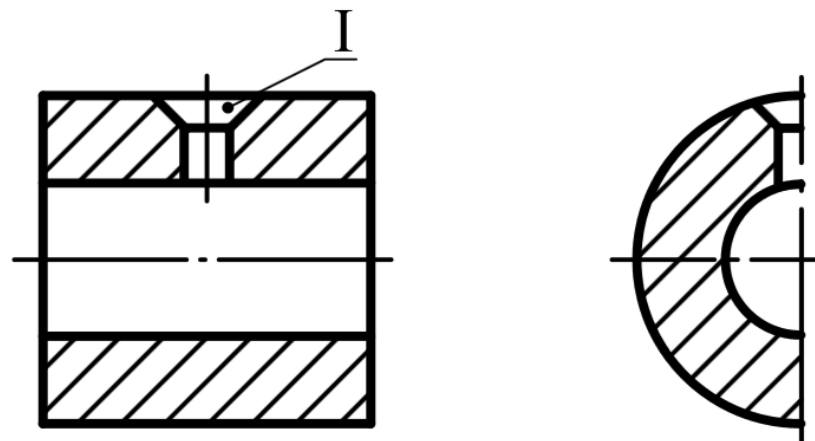
нанесение размеров однотипных элементов

При нанесении размеров между равномерно расположенными на одной прямой или дуге окружности одинаковыми элементами **рекомендуется** наносить размер между соседними элементами и размер между крайними элементами в виде произведения количества промежутков между элементами на размер этого промежутка.



Условности и упрощения: симметричные элементы

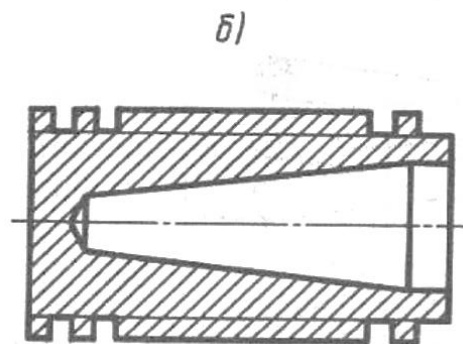
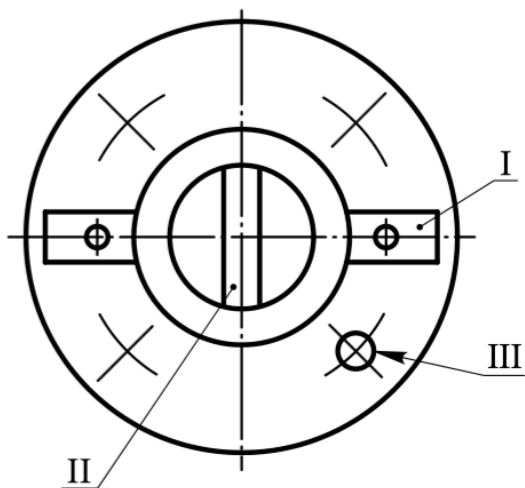
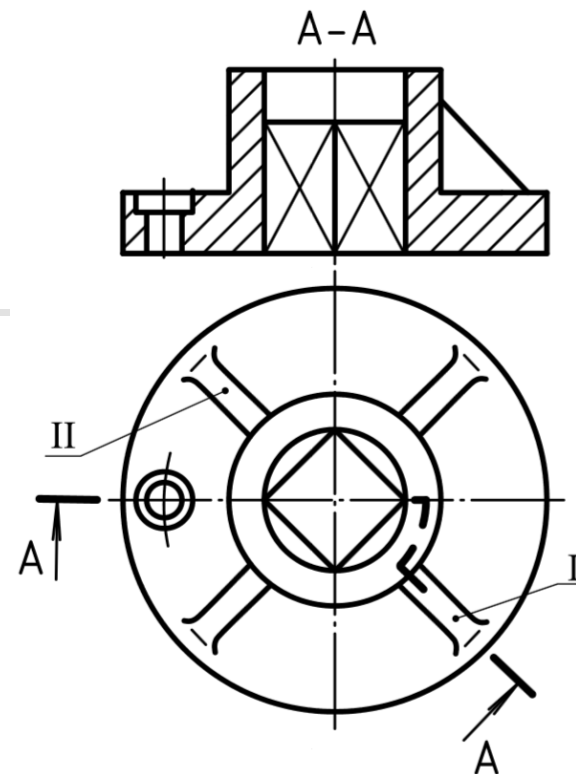
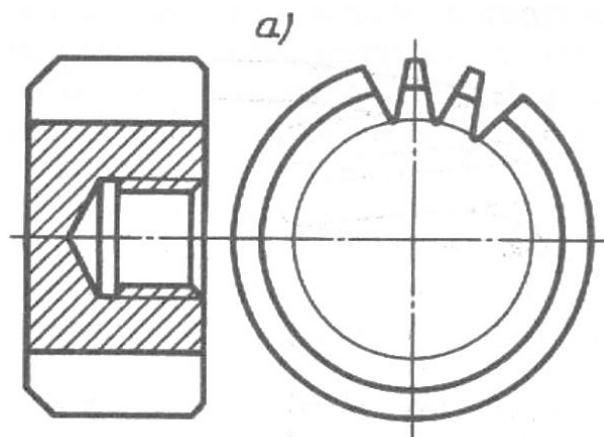
Если вид, разрез или сечение представляют симметричную фигуру, допускается вычерчивать половину изображения или немного более половины изображения с приведением в последнем случае линии обрыва.



Условности и упрощения:

однотипные элементы, тонкие стенки

Если предмет имеет несколько одинаковых равномерно расположенных элементов, то на его изображении допускается полностью показывать 1-2 таких элемента, а остальные показывать упрощенно или условно.

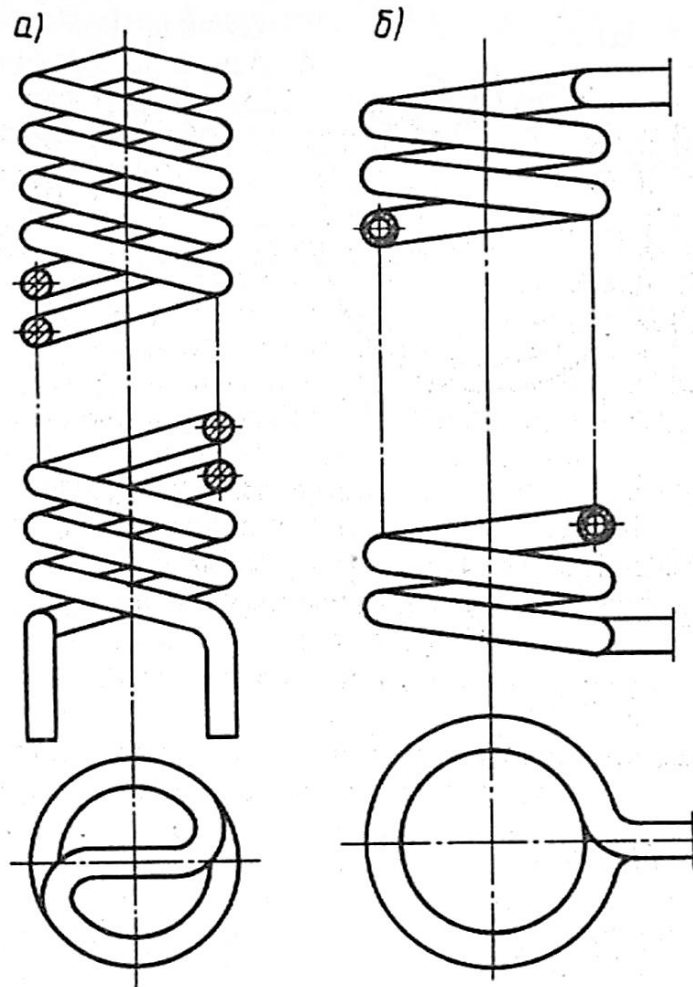
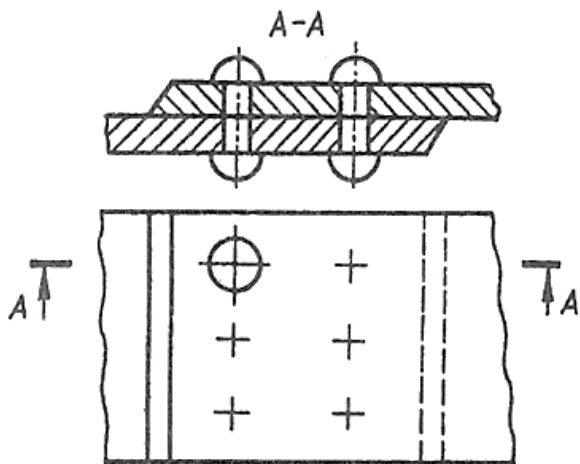


Тонкие стенки типа рёбер жёсткости, спицы маховиков, зубья зубчатых колес и т.п. при продольном рассекании их секущей плоскостью не заштриховывают. При этом их отделяют линией видимого контура от других форм предмета, хотя указанные элементы являются с этими формами единым целым.

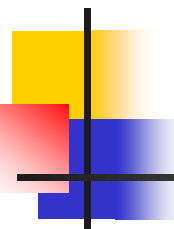
Условности и упрощения: нерассекаемые элементы

Если плоскость рассекает тонкую стенку, спицу и т.п. поперек, то сечение элемента следует заштриховать.

Такие детали как **винты, болты, шпильки, заклепки, шпонки, непустотелые валы, шпиндели, шатуны, рукоятки** при продольном разрезе показывают нерассеченными. **Шарики** всегда показывают нерассеченными. Как правило, показывают нерассеченными на чертежах общего вида и сборочных чертежах **гайки и шайбы**.

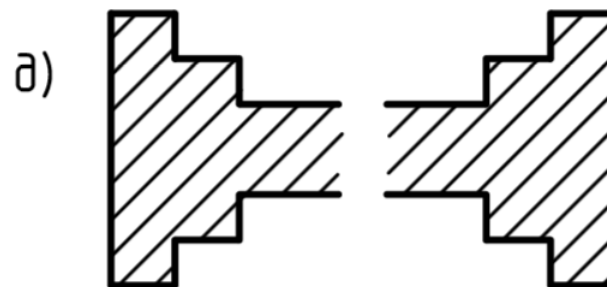
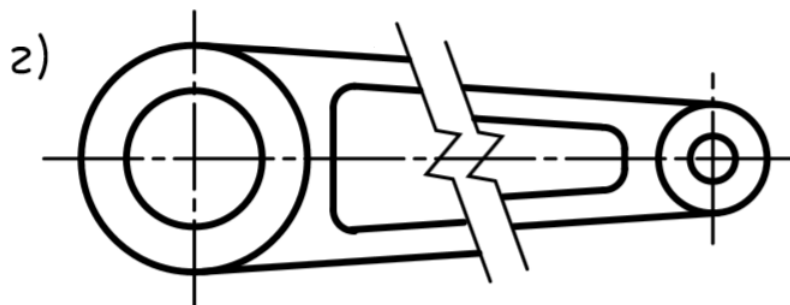
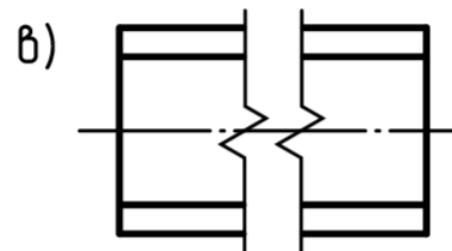
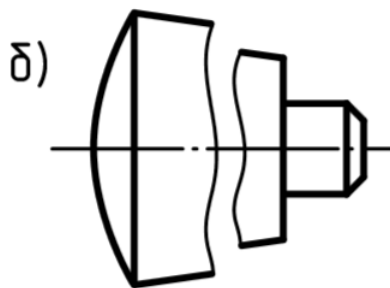
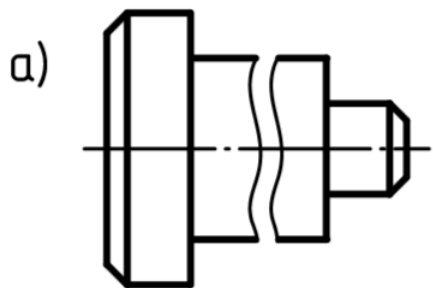


Условности и упрощения: разрывы на изображении



При выполнении разрезов допускается изображать не все, что расположено за секущей плоскостью, если это не требуется для понимания конструкции предмета.

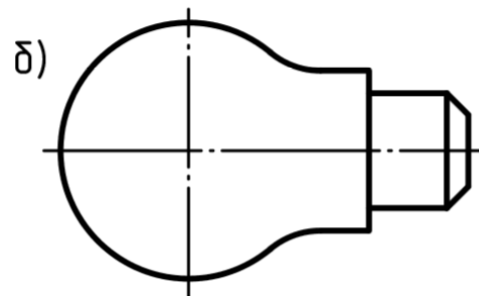
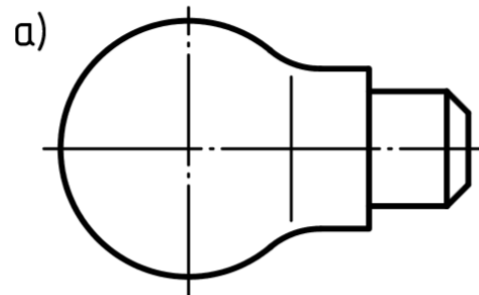
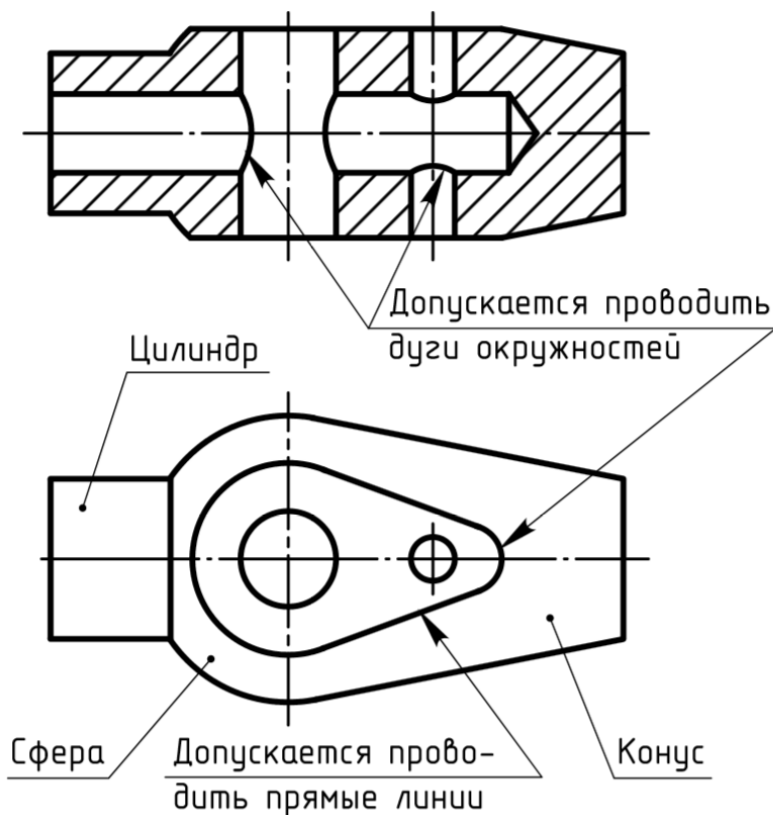
Предметы или элементы, имеющие постоянное или закономерно изменяющееся поперечное сечение (валы, цепи, прутки, фасонный прокат и т.п.), допускается изображать с разрывами.



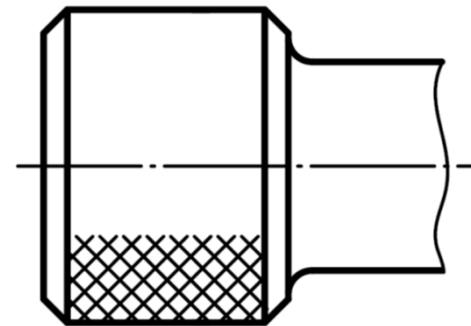
Условности и упрощения:

линии пересечения поверхностей

На видах и разрезах допускается упрощенно изображать проекции линий пересечения (перехода) поверхностей, если не требуется точного их построения.



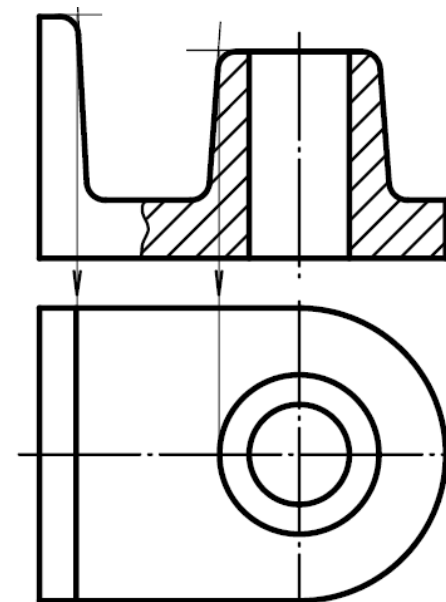
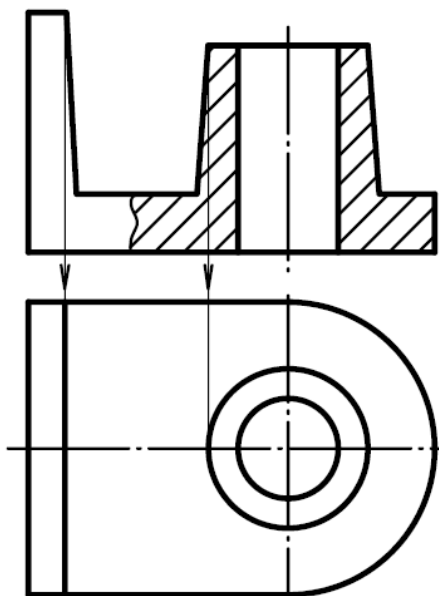
Условности и упрощения: прочие



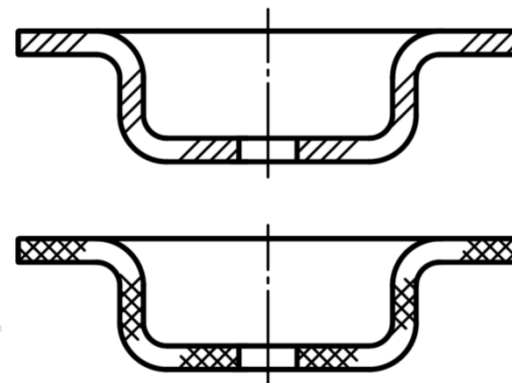
На чертежах предметов со сплошной сеткой, плетенкой, орнаментом, рельефной накаткой и т.д. **допускается** изображать эти элементы частично, с возможным упрощением.

Если уклон или конусность отчетливо не выявляются, то проводят только одну сплошную линию, соответствующую меньшему размеру элемента с уклоном или меньшему основанию конуса.

Для выделения на чертеже плоских поверхностей предмета допускается проводить на них диагонали сплошными тонкими линиями.

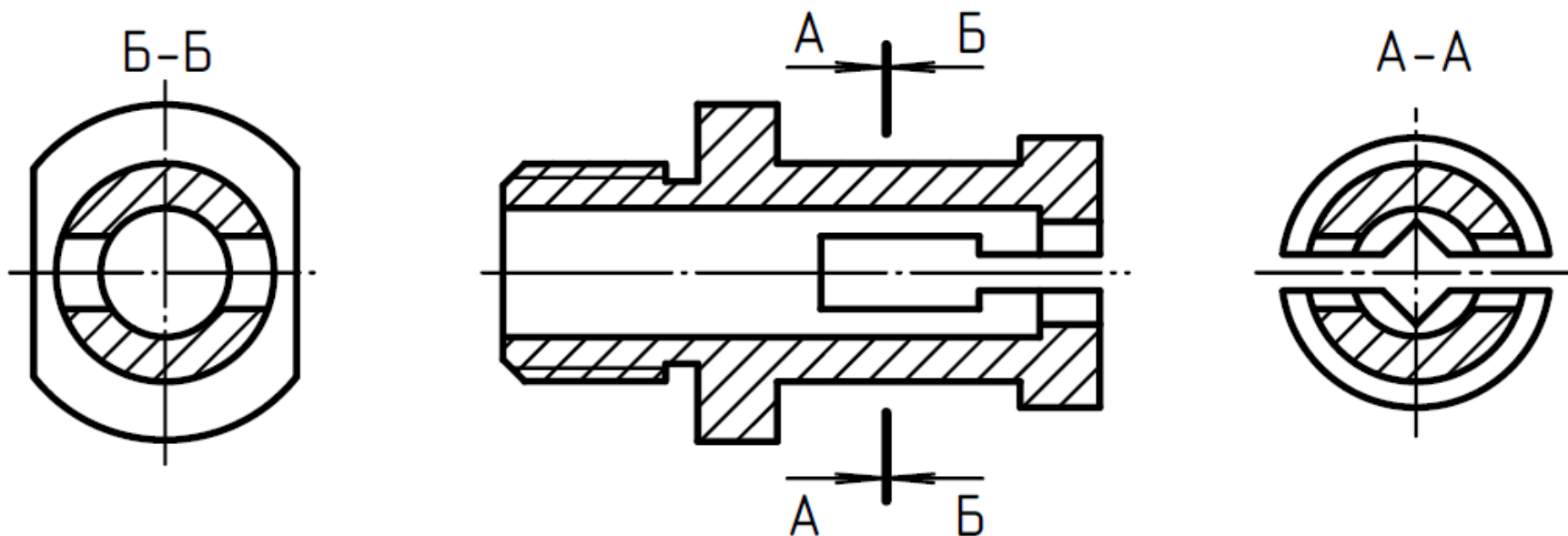


Условности и упрощения: прочие



Узкие и длинные площади сечений, ширина которых на чертеже от 2 до 4 мм, рекомендуется штриховать полностью только в концах и у контуров отверстий, а остальную площадь сечения - небольшими участками в нескольких местах.

Когда для двух разрезов используют одну и ту же секущую плоскость, то стрелки, указывающие направление взгляда, наносят на одной линии.



Предельные отклонения на чертежах: шероховатость поверхности

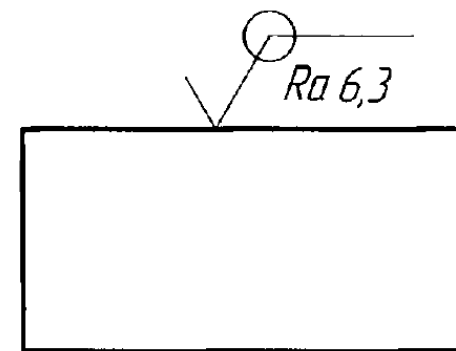
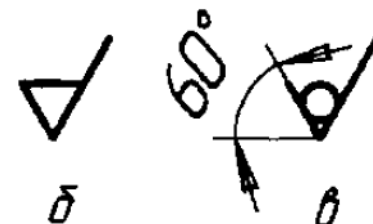
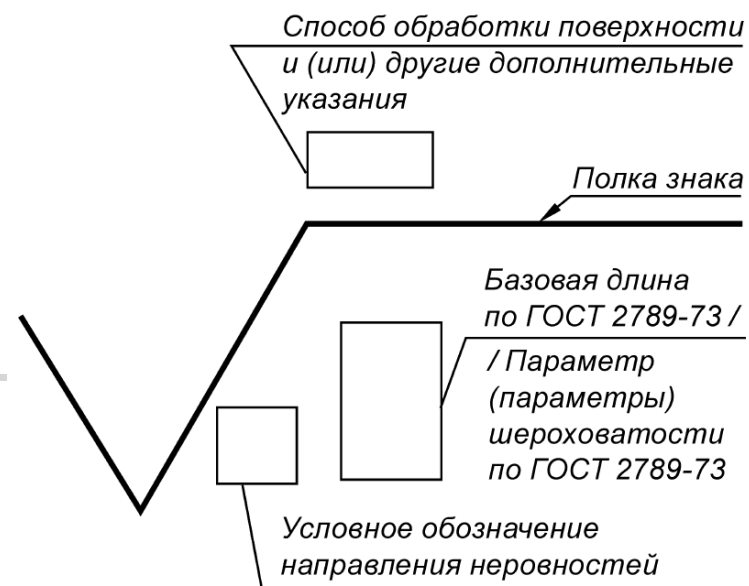
ГОСТ 2789-73
ГОСТ 2.309-73

Стандарт устанавливает 14 классов шероховатости поверхностей материалов. Чем выше класс – тем ровнее поверхность. Стандарт устанавливает следующие параметры для характеристики шероховатости поверхности:

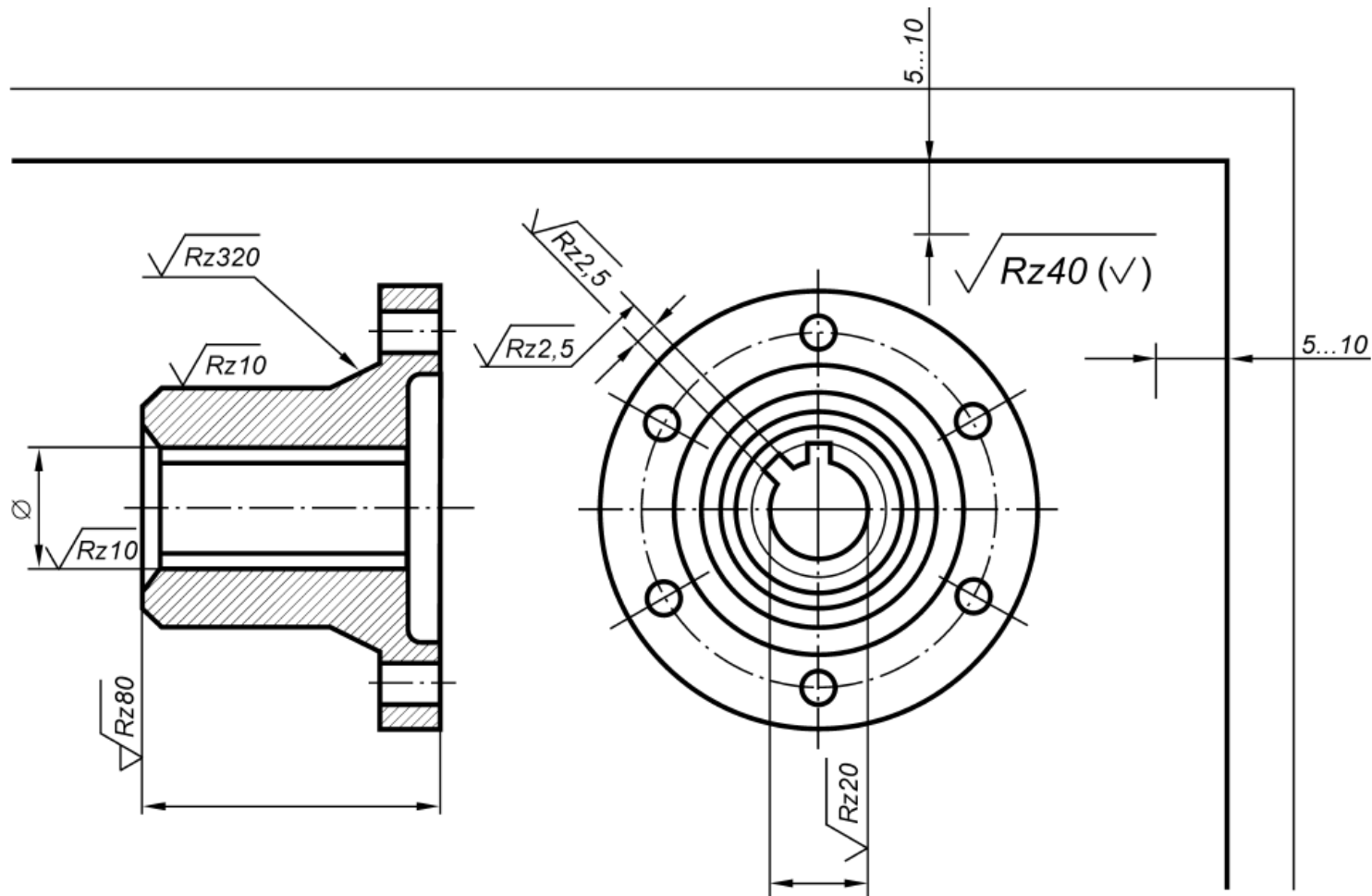
- R_a — среднее арифметическое отклонение профиля;
- R_z — высота неровностей профиля по десяти точкам;
- R_{max} — наибольшая высота неровностей профиля;
- S_m — средний шаг неровностей;
- S — средний шаг неровностей по вершинам, и др.

Классы шероховатости с первого по пятый, а также классы 13-й и 14-й определяются параметром R_z , все остальные классы (с шестого по двенадцатый включительно) определяются параметром R_a , символ которого не пишется, а пишется только количественная характеристика.

При указании одинаковой шероховатости для всех поверхностей детали обозначение шероховатости помещают в правом верхнем углу чертежа и на изображение не наносят.



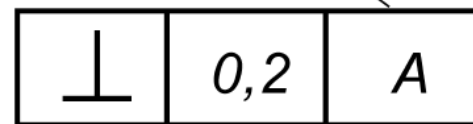
Предельные отклонения на чертежах: шероховатость поверхности



Предельные отклонения на чертежах: допуски формы и расположения

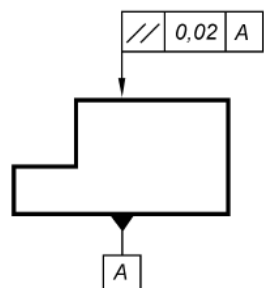
ГОСТ 2.308-79
ГОСТ 24643-81

Буквенное обозначение базы,
по отношению к которой
производится замер

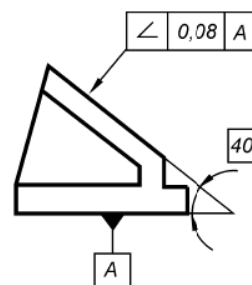


Вид допуска

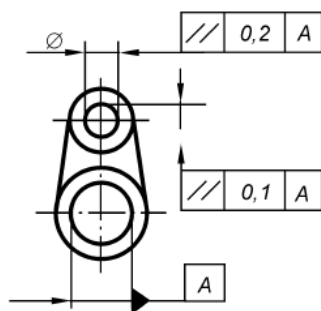
Числовая величина допуска
в мм (выбирается по таблицам)



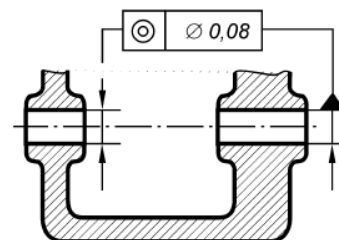
Допуск параллельности
поверхности A 0,02 мм



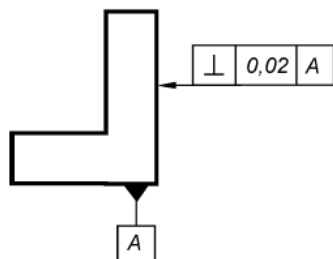
Допуск наклона поверхности
относительно
поверхности A 0,08 мм



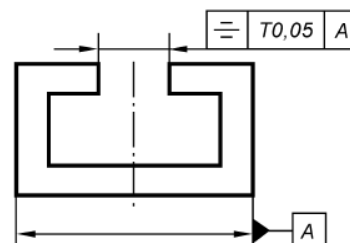
Допуск параллельности осей
отверстий 0,1 мм; допуск
перекоса осей отверстий 0,2 мм;
база — ось отверстия A



Допуск соосности отверстия
∅ 0,08 мм



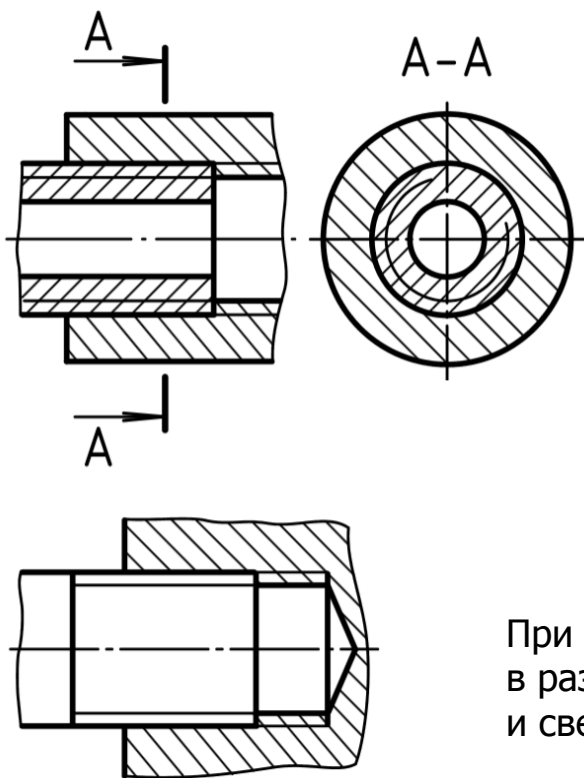
Допуск перпендикулярности
поверхности относительно
поверхности A 0,02 мм



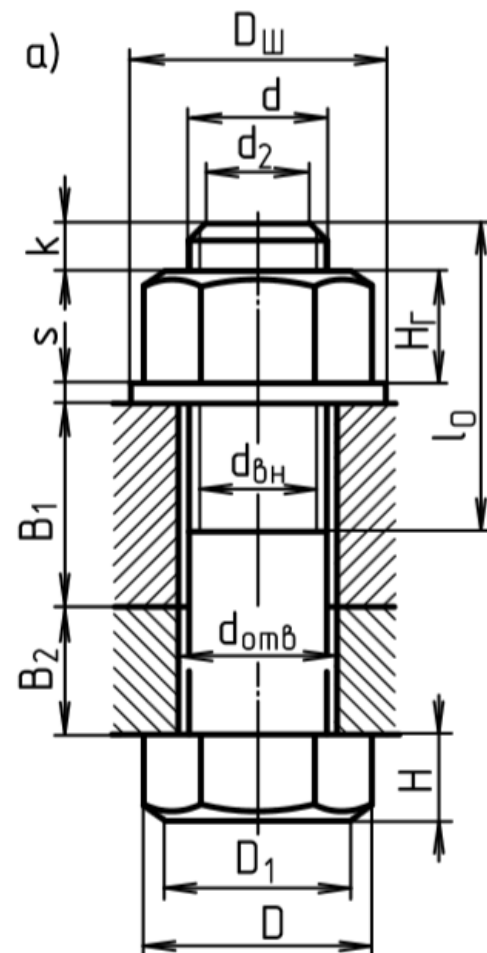
Допуск симметричности паза
T 0,05 мм; база — плоскость
симметрии поверхностей A

Разъёмные соединения: резьбовые соединения

В резьбовых соединениях резьба показывается условно так, как она изображается **на стержне**. Поэтому на разрезах резьбовых соединений резьба на стержне показывается **полностью**, а в отверстии - только в той её части, которая не закрыта резьбой стержня.



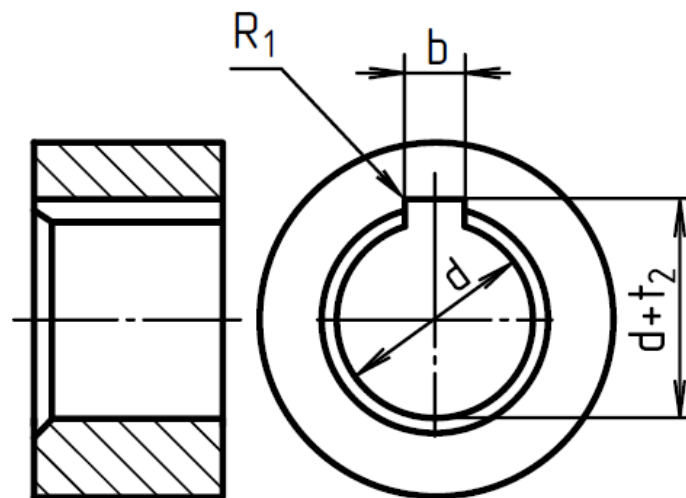
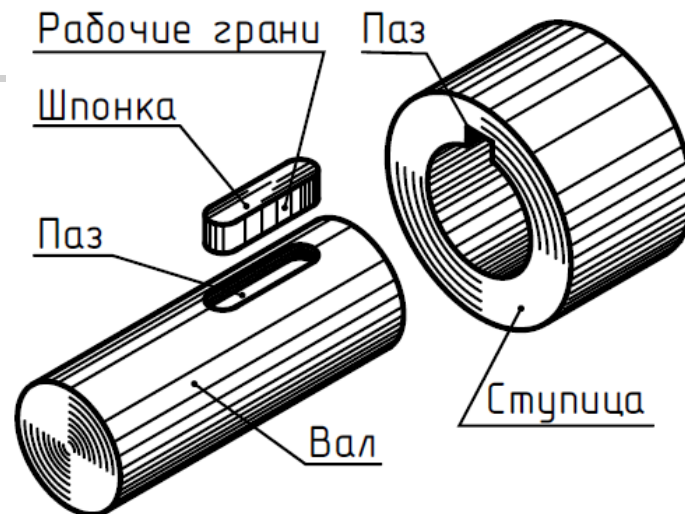
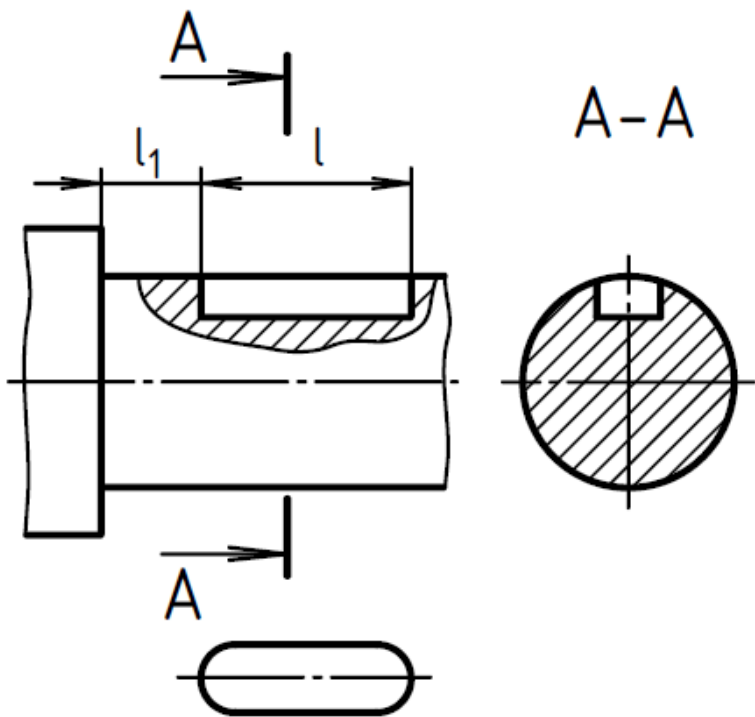
При изображении резьбового соединения в разрезе стержень, не имеющий полостей и сверлений, не разрезают.



Разъёмные соединения:

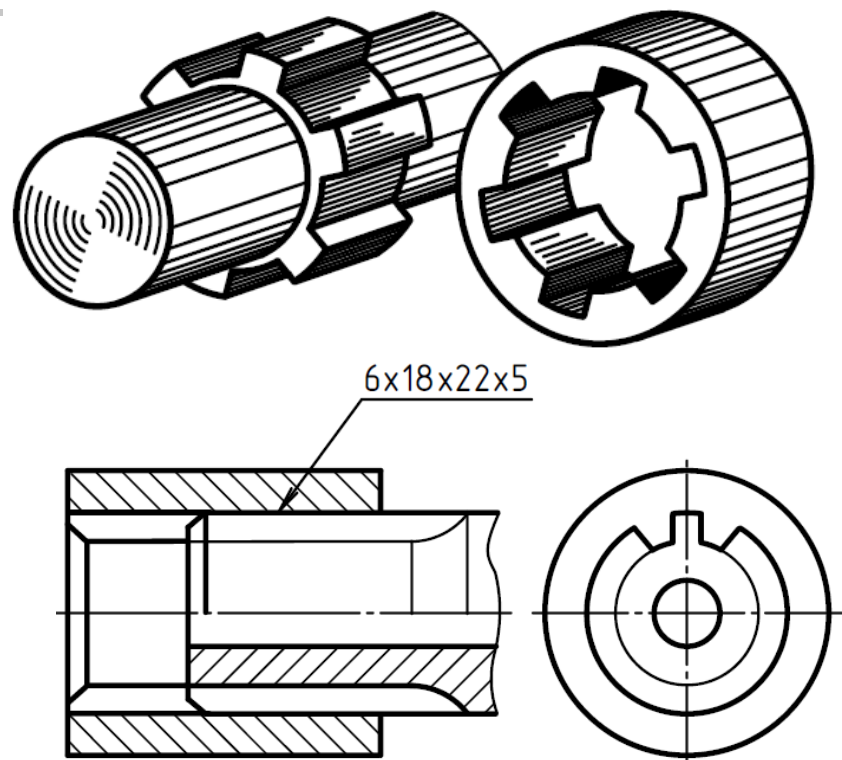
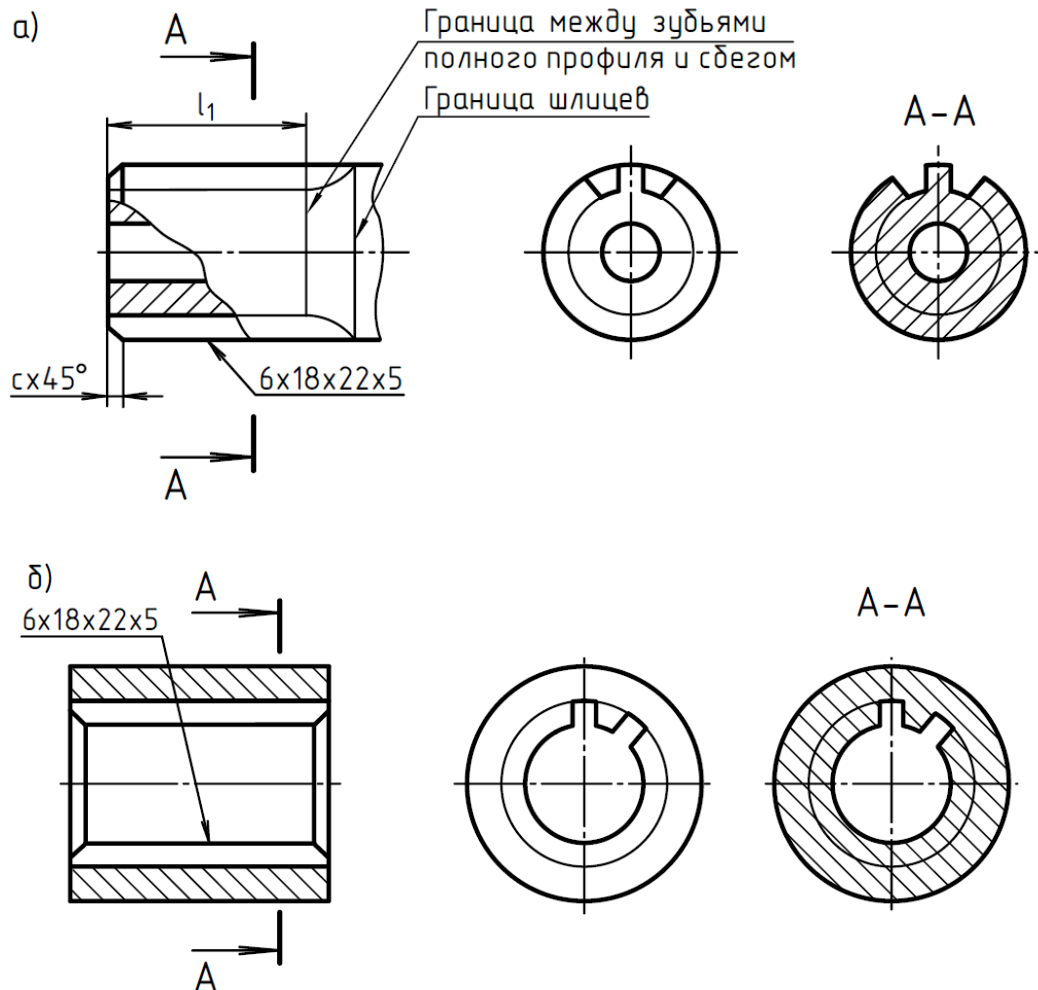
Шпоночное соединение

Шпоночное - разъемное соединение, служащее для передачи крутящего момента или для фиксации деталей в определенном угловом положении.



Разъёмные соединения: Шлицевое соединение

Шлицевые соединения вала со ступицей (втулкой) осуществляются посредством нескольких выступов (шлицев), выполненных как одно целое с валом, и соответствующих им пазов, прорезанных в отверстии ступицы.



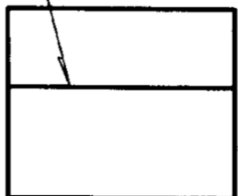
Неразъёмные соединения: сварка

ГОСТ 2.601-68
ГОСТ 2.312-72

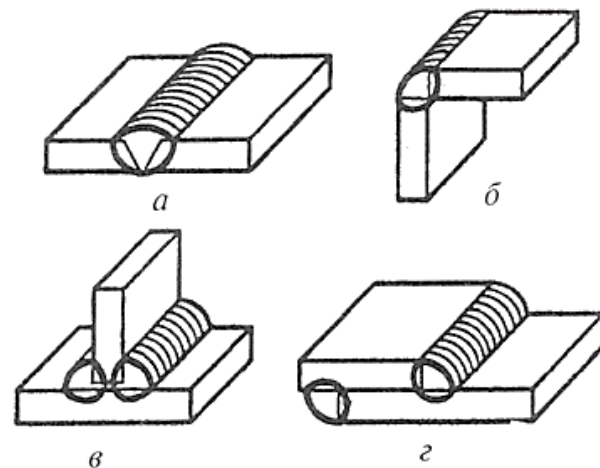
Сваркой называют процесс получения неразъемного соединения твердых предметов, состоящих из металлов, пластмасс или других материалов, путем местного их нагревания до расплавленного или пластического состояния.

Сварные швы изображают сплошными основными линиями, если шов видимый, и штриховыми, если шов невидимый. От изображения шва проводят одностороннюю стрелку с линией-выноской.

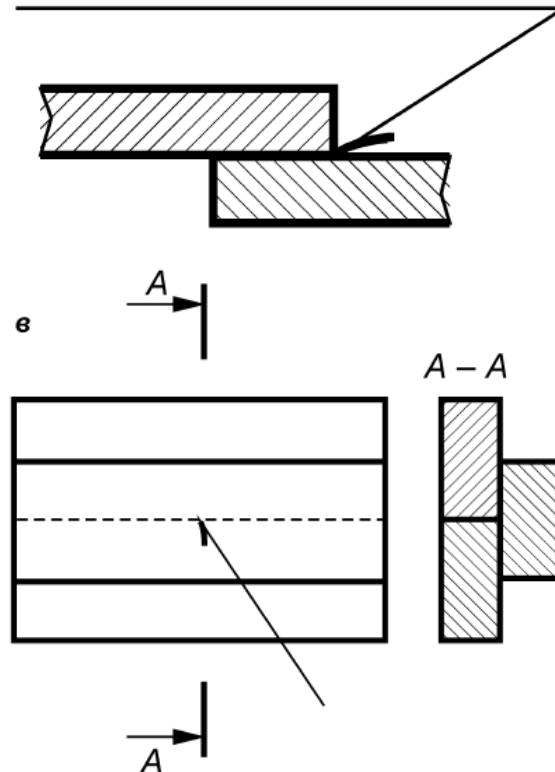
ГОСТ 5264 – 80 – [13] $\Omega \sqrt{Rz20}$



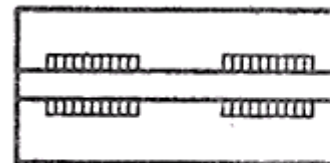
Пример условного обозначения сварочного шва стыкового соединения с криволинейным скосом одной кромки, выполняемый дуговой ручной сваркой при монтаже изделия, усиление шва снято, параметр шероховатости поверхности шва — $R_z 20$ мкм.



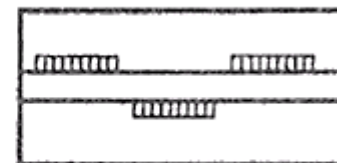
ГОСТ 5264 – 80 – Н1 – $\Delta 3$



Неразъёмные соединения: сварка



a



б

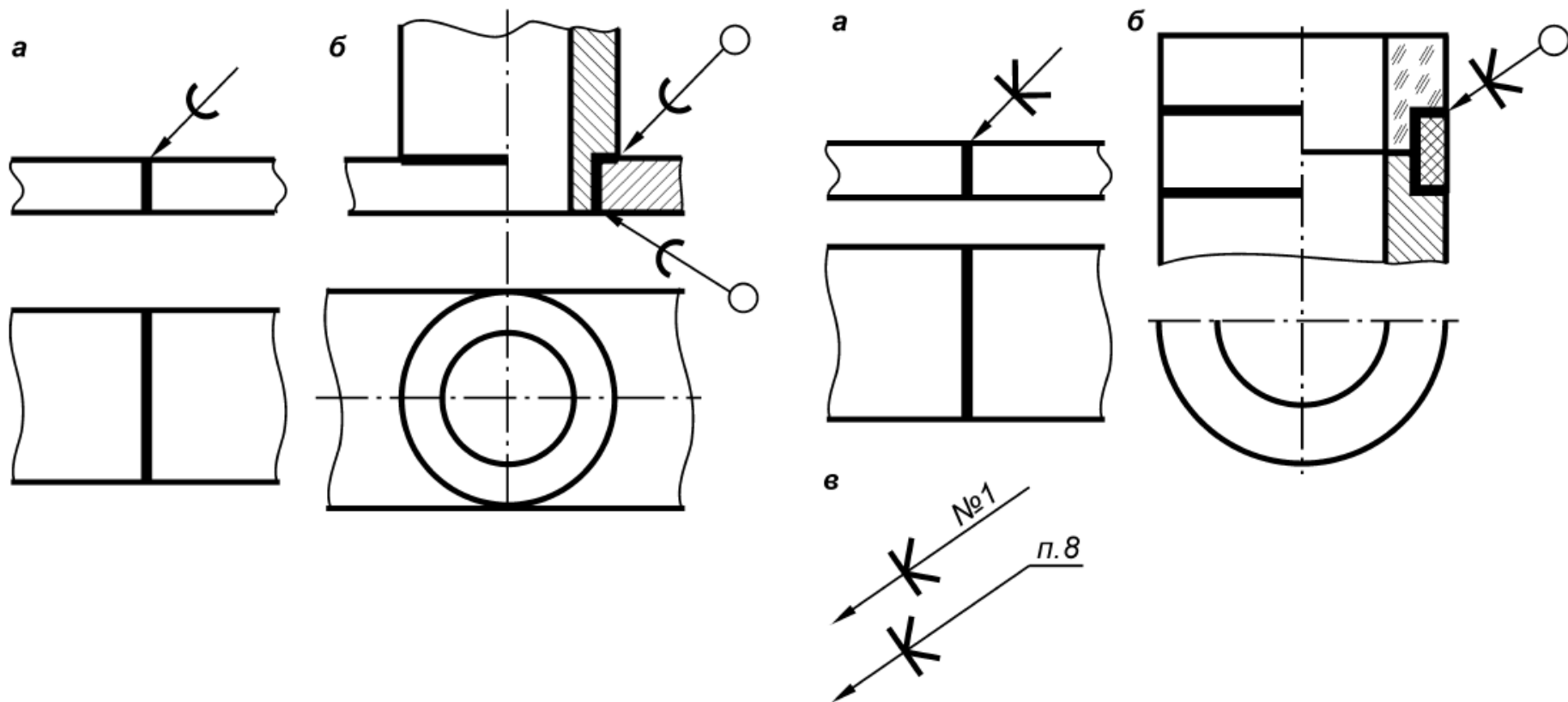
Вспомогательные знаки для обозначения сварных швов

№ знака	Изображение	Значение
1		Знак, проставляемый перед размером катета
2		Шов прерывистый или точечный с цепным расположением. Угол наклона линии 60°
3		Шов прерывистый или точечный с шахматным расположением
4		Шов по незамкнутой линии
5		Усиление шва снять
6		Наплывы и неровности шва обработать
7		Шов по замкнутой линии. Диаметр знака 3...5 мм
8		Шов выполнять при монтаже изделия

Неразъёмные соединения: пайка, склеивание

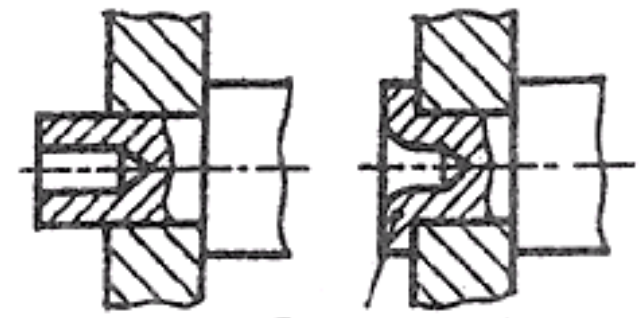
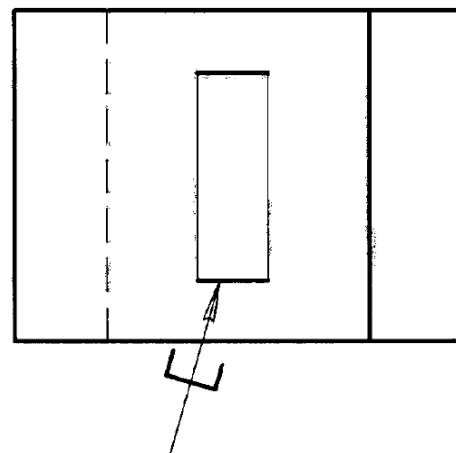
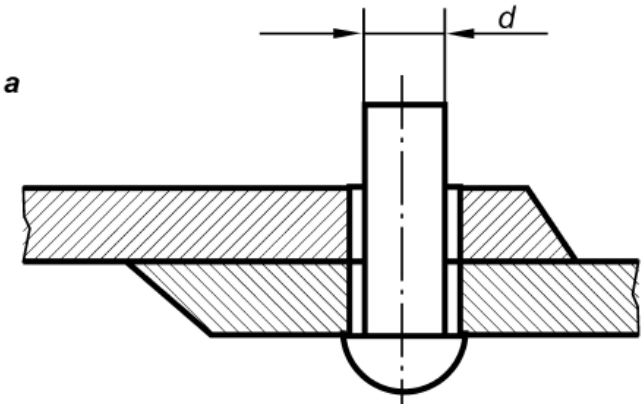
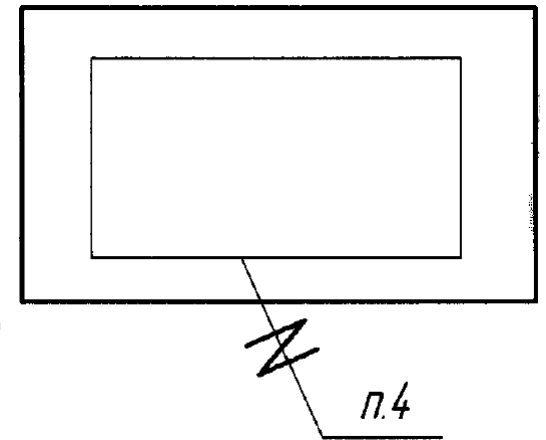
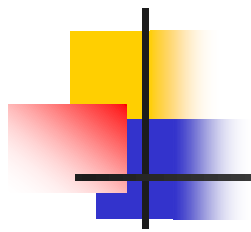
Припой или клей на видах и разрезах изображают сплошной линией толщиной $2s$ и сопровождают соответствующим обозначением.

ГОСТ 2.313-82



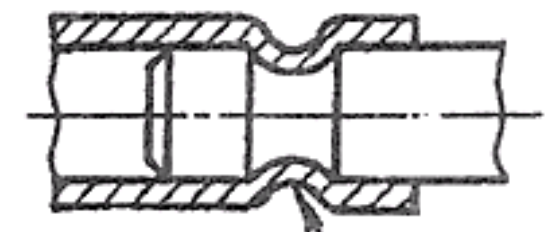
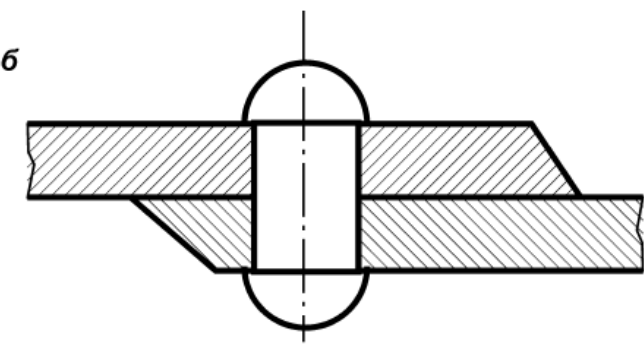
Неразъёмные соединения:

прочие



Развальцевать

a

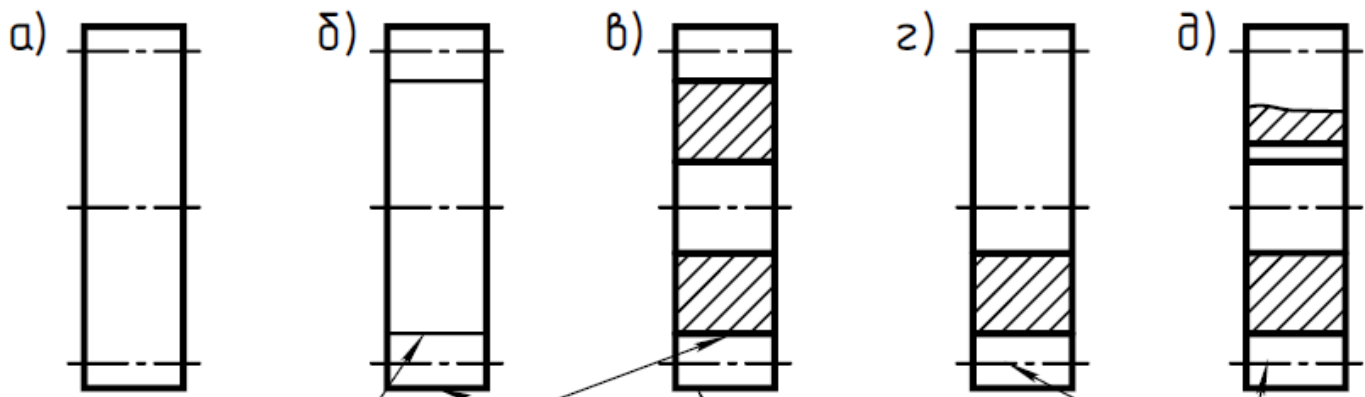
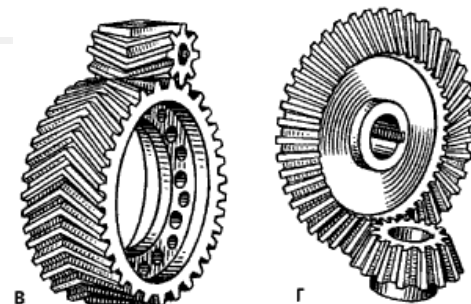
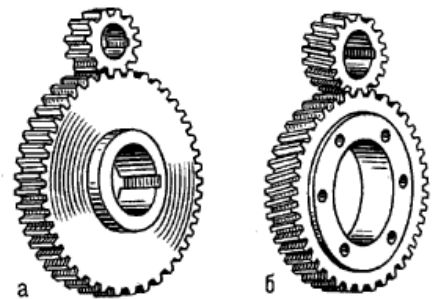


Кернить

б

Зубчатые передачи: зубчатые колёса

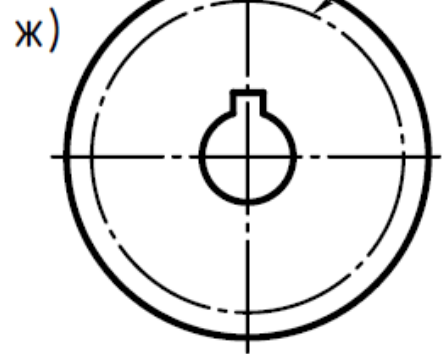
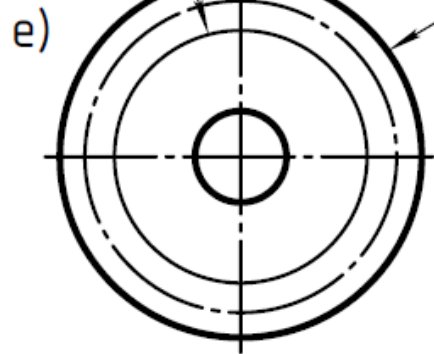
ГОСТ 2.402-68
ГОСТ 2.403-75
ГОСТ 9563-60



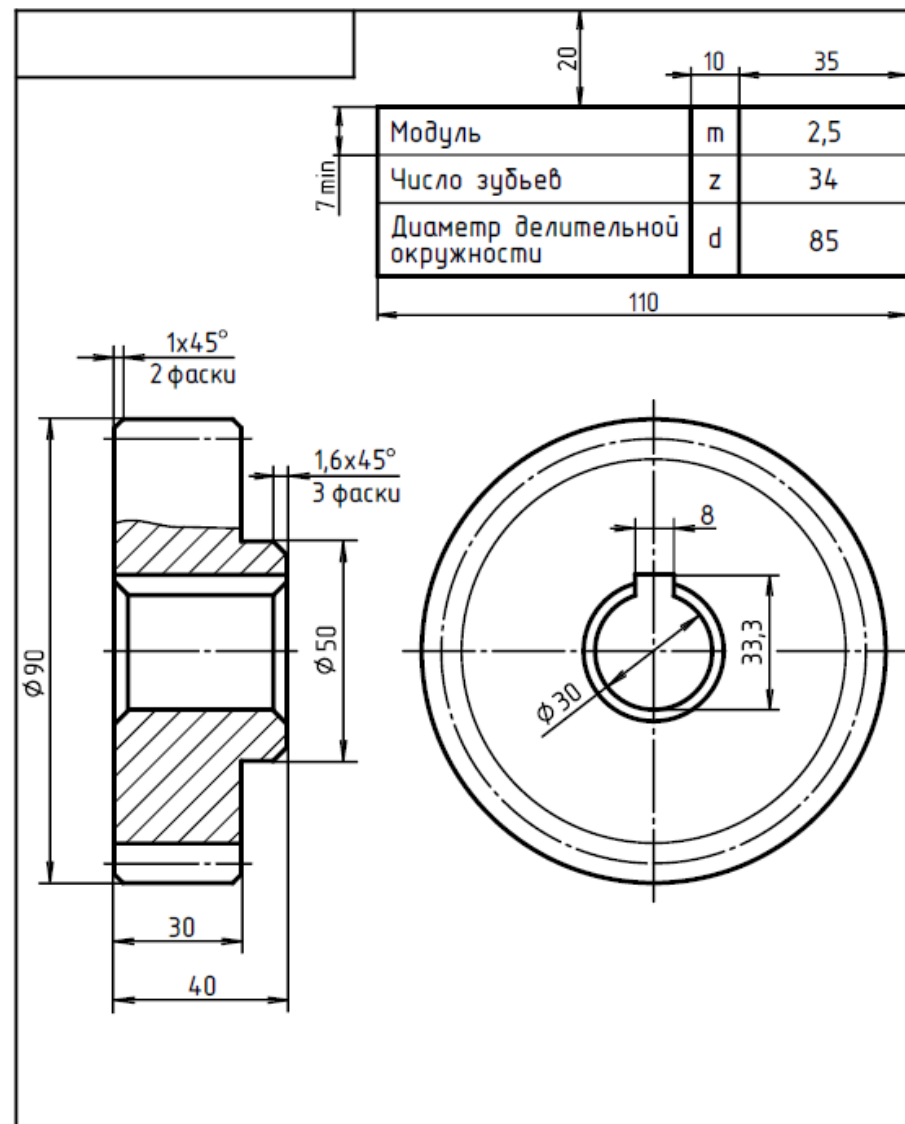
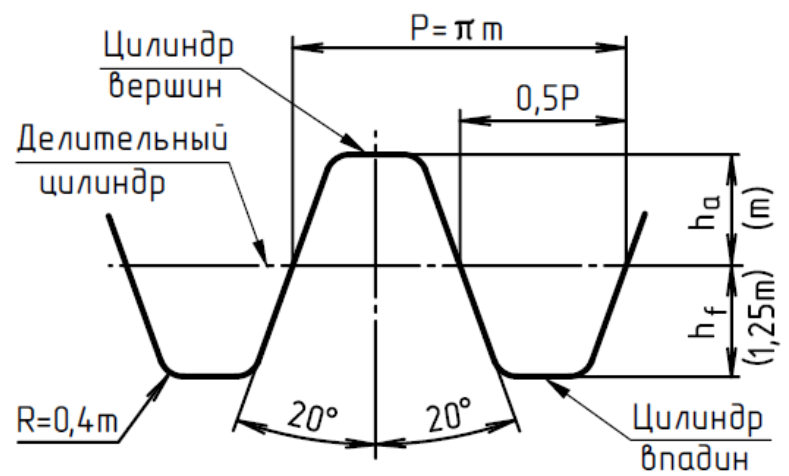
Поверхности
впадин

Поверхности
вершин

Делительная
поверхность



Зубчатые передачи : чертёж зубчатого колеса

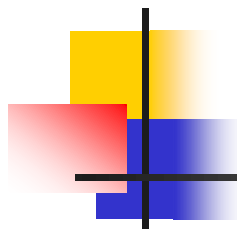


Модуль	m	2,5
Число зубьев	z	34
Диаметр делительной окружности	d	85

		Подп.		Дата		Колесо зубчатое		Масшт.	
Разраб.								1:1	
Проб.						Лист		Листов 1	
						Сталь 45 ГОСТ 1050-88			

Зубчатые передачи :

изображение на чертеже



Детали зубчатых зацеплений - это детали передач зацеплением, рабочими элементами которых являются зубья различного профиля.

