

Виды изделий

(ЕСКД ГОСТ 2.101-2016)

Изделие - предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению в организации (на предприятии) по конструкторской документации.

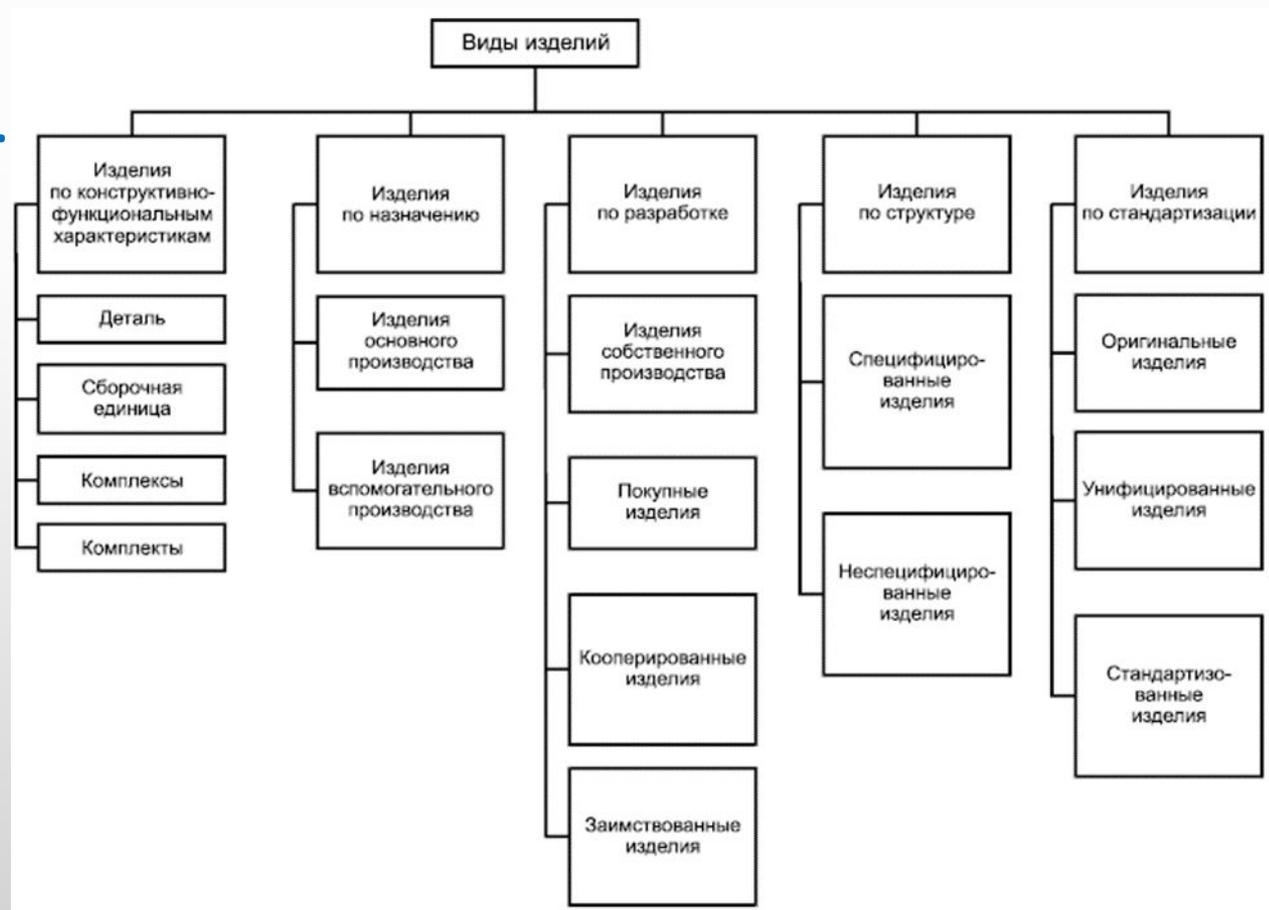
- Изделиями могут быть: устройства, средства, машины, агрегаты, аппараты, приспособления, оборудование, установки, инструменты, механизмы, системы и др.

-Число изделий может измеряться в штуках (экземплярах).

- К изделиям допускается относить законченные и незаконченные предметы производства, в том числе заготовки.

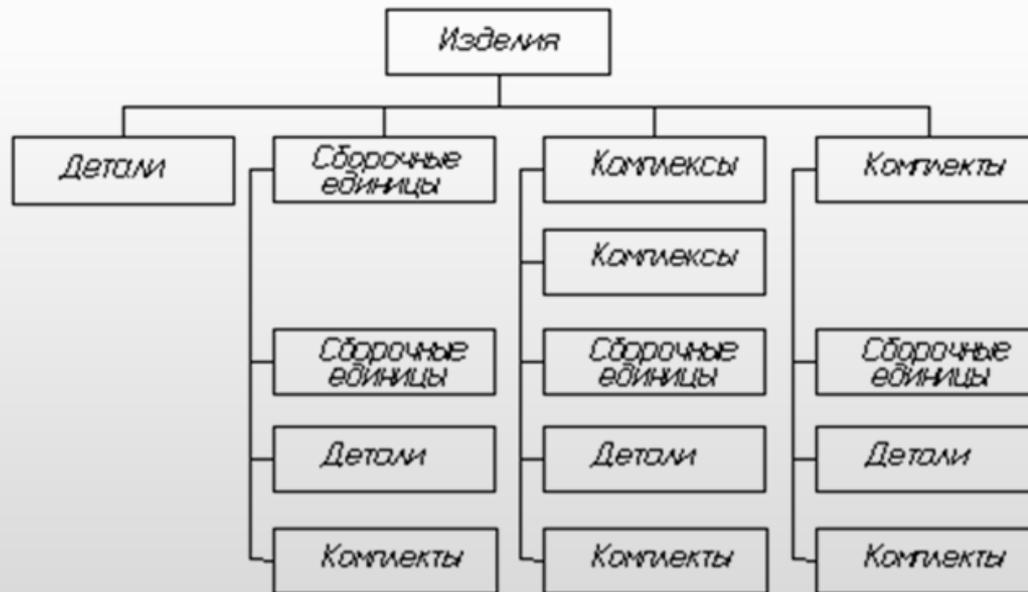
Изделия подразделяют на виды по признакам классификации:

- конструктивно-функциональным;
- назначению;
- разработке;
- структуре;
- стандартизации.



Изделия по конструктивно-функциональным характеристикам:

- детали;
- сборочные единицы;
- комплексы;
- комплекты.



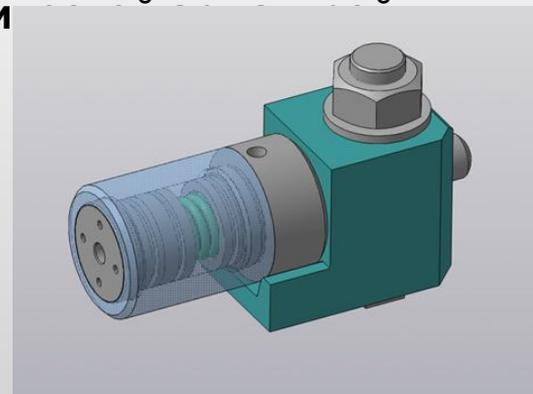
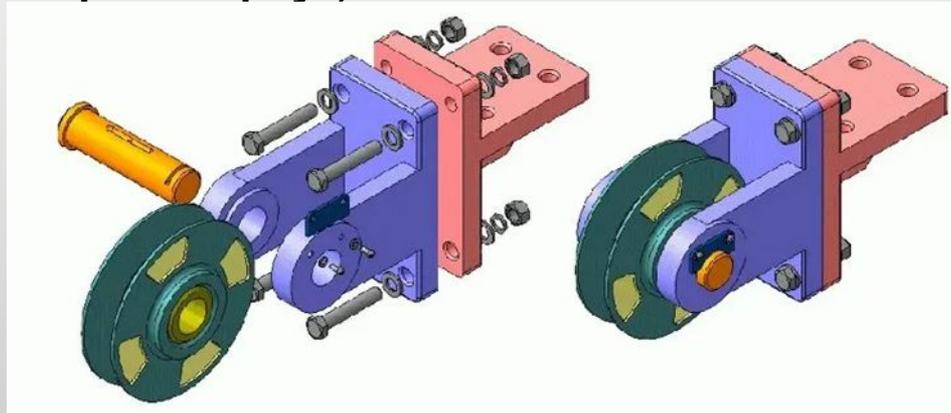
деталь - изделие, изготавливаемое из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций.

Пример: 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 — составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями (свинчиванием, клепкой, сваркой, пайкой, опрессовкой, развальцовкой, склеиванием, сшиванием и т.п.).

Пример: автомобиль, станок, телефонный аппарат, микромодуль, редуктор, сварной корпус, маховичок из пластмассы с металлом



Комплекс - два и более специфицированных изделия, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями, но предназначенные для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций.

Пример: цех-автомат; завод-автомат, автоматическая телефонная станция, бурильная установка; изделие, состоящее из метеорологической ракеты, пусковой установки и средств управления; корабль.

Комплект - два и более специфицированных изделия, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями и представляющих набор изделий, имеющих общее эксплуатационное назначение.



Виды и комплектность конструкторских документов (ЕСКД ГОСТ 2.102-2013)

К конструкторским документам относят **графические и текстовые** документы, которые в отдельности или в совокупности определяют состав и устройство изделия и содержат необходимые данные для его разработки или изготовления, приемки, эксплуатации и ремонта.

Виды конструкторских документов

Схемы

Виды
Типы

Схема электрическая - Э

Схема комбинированная - С

Схема кинематическая - К

Схема оптическая - Л

Схема структурная - 1

Схема функциональная - 2

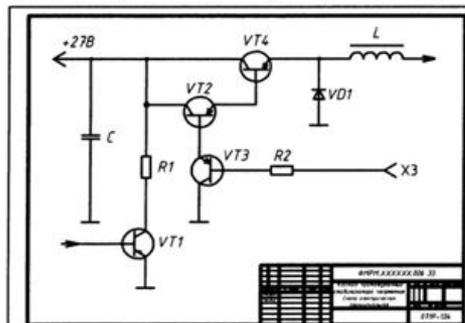
Схема принципиальная - 3

Схема соединений - 4

Схема подключений - 5

Схема общая - 6

Схема электрическая принципиальная - ЭЭ



Теоретический чертеж - ТЧ

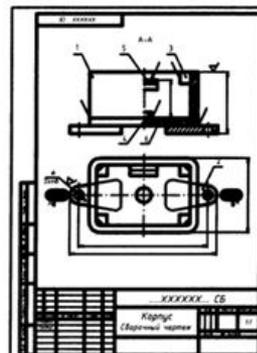
Габаритный чертеж - ГЧ

Монтажный чертеж - МЧ МЭ

Упаковочный чертеж - УЧ

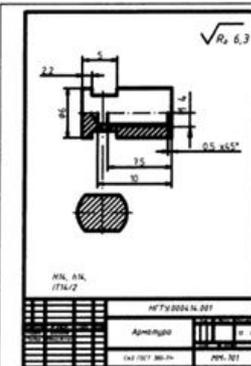
Чертеж общего вида - ВО

Сборочный чертеж - СБ



Чертежи

Чертежи деталей



Текстовые документы

Спецификация

Ведомость спецификаций ВС

Ведомость покупных изделий ВП

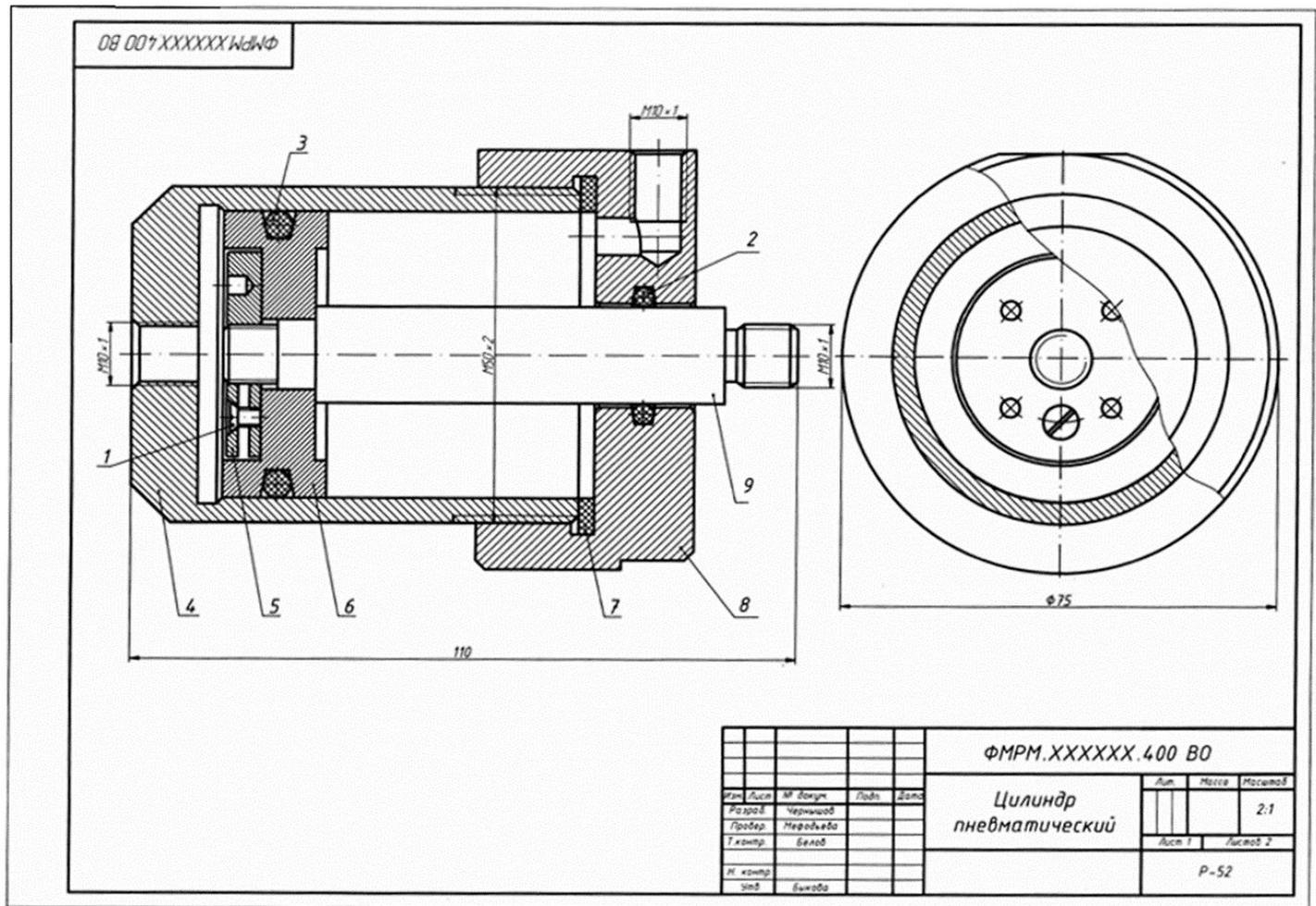
Другие ведомости

Пояснительная записка ПЗ

Технические условия ТУ

Перечень элементов ПЭЭ

Эксплуатационные и ремонтные документы



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

Схема - документ, на котором показаны в виде условных изображений и обозначений составные части изделия и связи между ними.

В зависимости от стадии разработки (ЕСКД ГОСТ 2.103-2013)

- **проектные**

- 1) **техническое предложение «П»**
(Объем работ — по ГОСТ 2.118—73),
- 2) **эскизный проект «Э»** (по ГОСТ 2.119—73),
- 3) **технический проект «Т»** (по ГОСТ 2.120—73)

- **рабочие** (рабочая документация)

- 1) **опытного образца (опытной партии)**
"О", "О1", "О2"
- 2) **серийного (массового) производства "А"**

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ФМРМ.ХХХХХХ.400 В0 | | |
|----------|----------|----------|-------|------|--------------------|----------|---------|
| Разраб. | Чернышов | | | | Лит. | Масса | Масштаб |
| Провер. | Негодько | | | | | | 2:1 |
| Т.контр. | Белов | | | | Лист 1 | Листов 2 | |
| И.контр. | | | | | Р-52 | | |
| Умб. | Бичкова | | | | | | |

Цилиндр пневматический

**В зависимости от способа их
выполнения
и характера использования**

- Оригиналы
- Подлинники
- Дубликаты
- Копии

Комплектность конструкторских документов

- **основной конструкторский документ;**
- **основной комплект конструкторских документов;**
- **полный комплект конструкторских документов.**

Основной конструкторский документ
изделия в отдельности или в совокупности с другими
записанными в нем конструкторскими документами
полностью и однозначно определяют данное изделие и
его состав.

За основные конструкторские документы принимают:

- для деталей — **чертеж детали;**
- для сборочных единиц,
комплексов и комплектов — **спецификацию.**

Основной комплект конструкторских документов изделия объединяет конструкторские документы, относящиеся ко всему изделию

Конструкторские документы составных частей в основной комплект документов изделия не входят.

Полный комплект конструкторских документов состоит из

- **основного комплекта конструкторских документов на данное изделие;**
- **основных комплектов конструкторских документов на все составные части данного изделия, примененные по своим основным конструкторским документам.**

Текстовые документы (ГОСТ 2.106-2019)

Спецификация

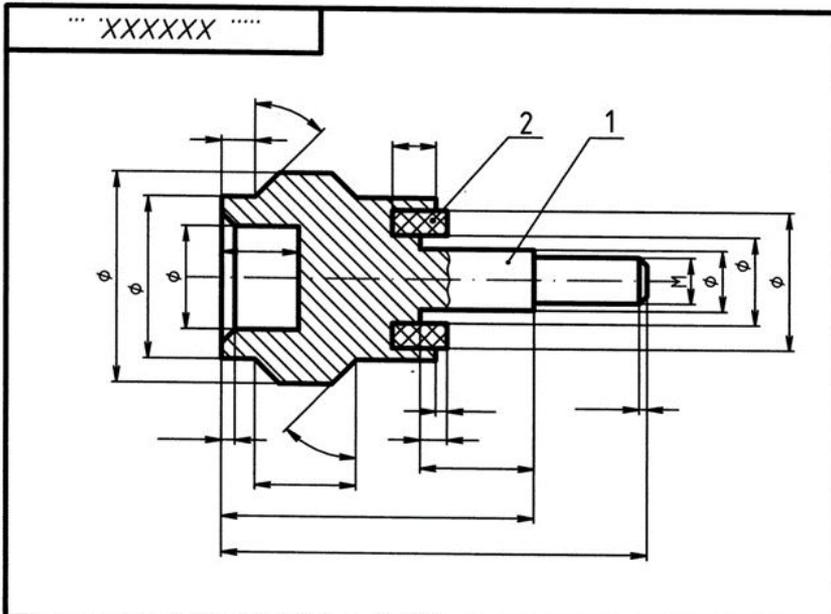
документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта.

Составляют на отдельных листах формата А4 на каждую сборочную единицу, комплекс и комплект

В спецификацию вносят

- составные части, входящие в специфицируемое изделие,
- конструкторские документы, относящиеся к этому изделию и к его неспецифицируемым составным частям.

Пример
выполнения
спецификации на
одном листе со
сборочным
чертежом



... XXXXXX ...

| Формат | Зона | Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание | |
|--------|------|----------|-----------------|------------------|--------|------------|---------|
| | | | | <u>Детали</u> | | | |
| | A4 | 1 | ... XXXXXX. ... | Клапан... | 1 | | |
| | | | | <u>Материалы</u> | | | |
| | | 2 | | Резина ... | ... кг | | |
| | | | | ... XXXXXX. ... | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | Лит. | Масса | Масштаб |
| | | | | | | | 1:1 |
| | | | | | Лист | Листов | |

Чертеж детали

ГОСТ 2.109-73

Разрабатывают, как правило, на все детали, входящие в состав изделия.

Чертеж детали должен содержать:

- изображение формы;**
- указания о конструкции;**
- необходимые размеры;**
- предельные отклонения размеров;**
- требования к шероховатости поверхностей;**
- сведения о материале, термической обработке, отделке.**

Марки материалов указывают на чертежах в соответствии с присвоенными им в стандартах обозначениями материала

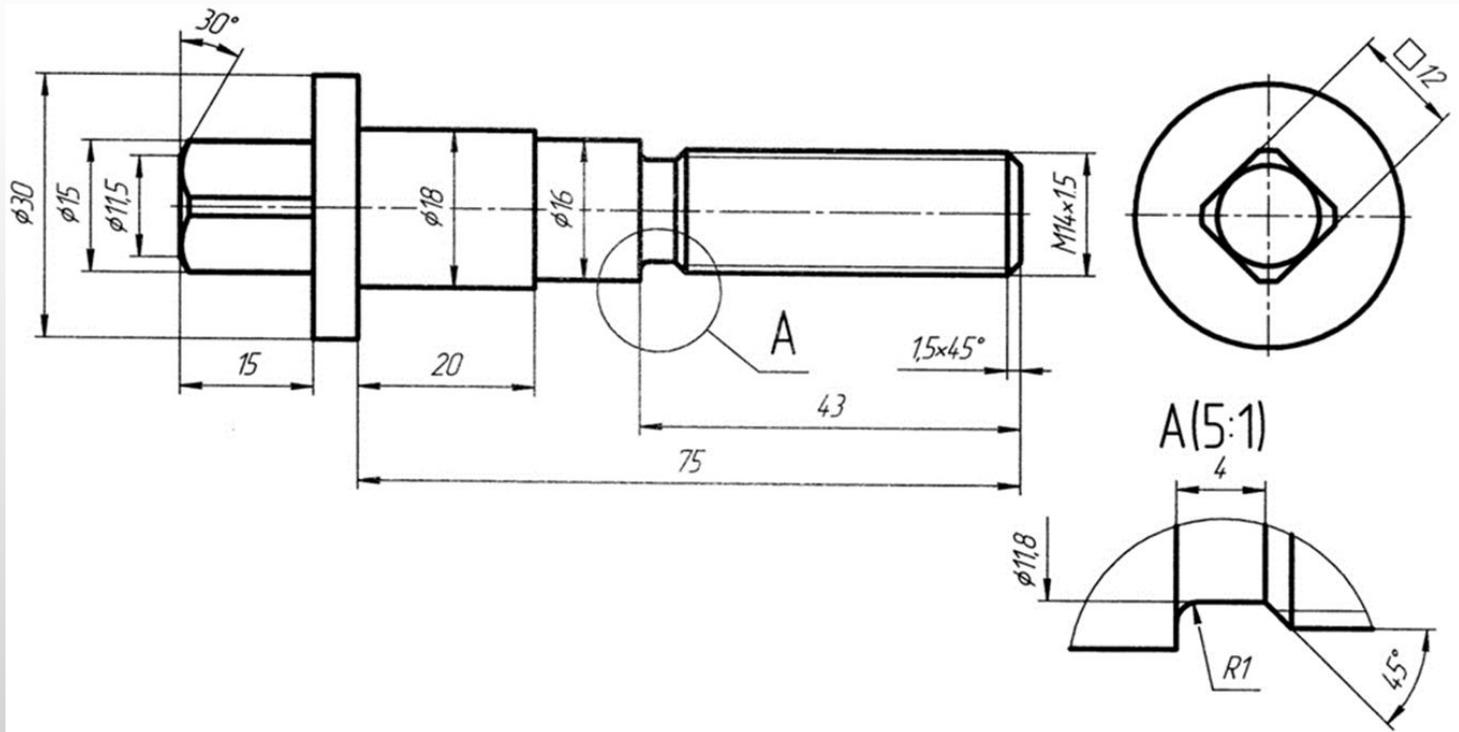
(наименование, марка материала и другие характеристики, ГОСТ...).

Ту часть данных, которая не может быть выражена графически, указывают надписью в **технических требованиях** на поле чертежа, на полках линий выносок, в основной надписи.

Главное изображение

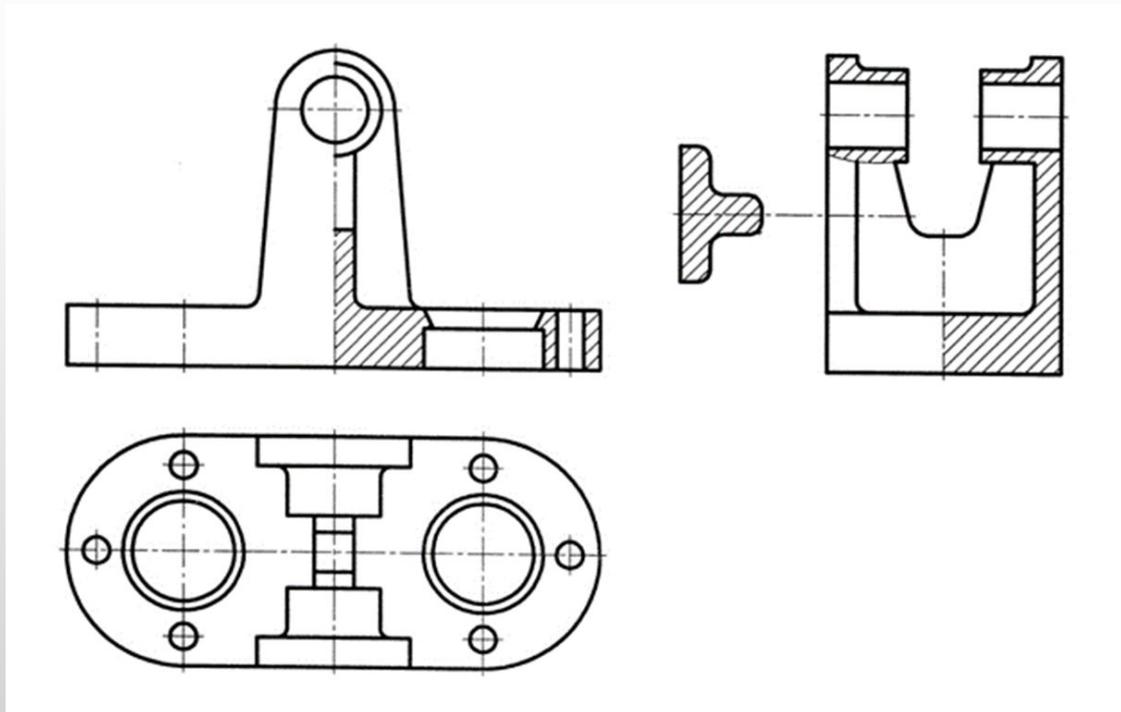
Главным является изображение, наиболее полно отображающее конструкцию детали, выполненное на фронтальной плоскости проекций.

Главное изображение детали выбирают с учетом технологии ее изготовления.



Выбор количества изображений

Количество изображений детали на чертеже должно быть наименьшим, но обеспечивающим полное представление о предмете.



XXXXXXX.XXX

$\sqrt{Ra 6.3}$ (✓)

Левб. примен.

Справ. №

Подп. и дата

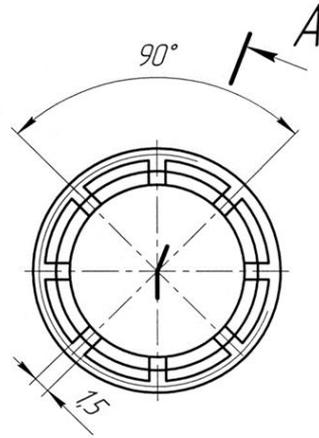
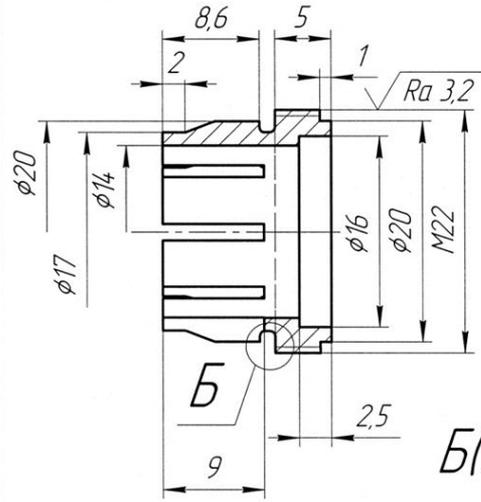
Инв. № дробл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

A-A



- 1. Термообработка..
- 2. Покрытие..

XXXXXXX.XXX

| | | | | |
|----------|------|----------------|-------|------|
| Изм. | Лист | № док.им. | Подп. | Дата |
| Разраб. | | Иванов И.И. | | |
| Проб. | | Медведева Л.Я. | | |
| Т.контр. | | | | |
| Н.контр. | | | | |
| Утв. | | | | |

Крышка

168 ГОСТ 15527-2004

| | | |
|--------|----------|---------|
| Лит. | Масса | Масштаб |
| | 0,05 | 2:1 |
| Лист 2 | Листов 3 | |

Копировал

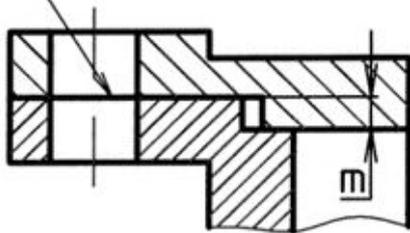
Формат А4

Нанесение размеров и предельных отклонений ГОСТ 2.307-2011

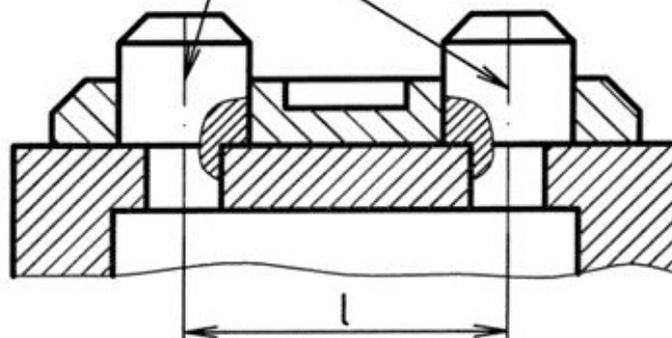
Размеры должны быть нанесены с учетом последовательности операций обработки заготовки детали и так, чтобы обеспечить наименьшую трудоемкость технологического процесса.

Все размеры наносят от **базовых** поверхностей, линий или точек.
Различают базы **конструкторские**, **технологические**, **измерительные**, **сборочные вспомогательные**.

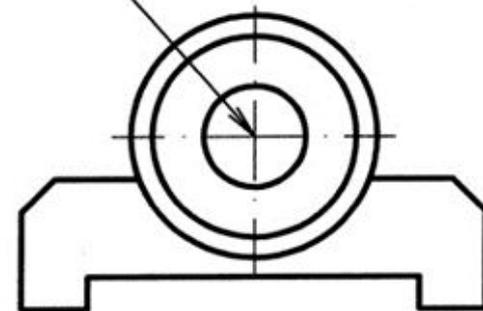
Конструкторская
база (плоскость)



Конструкторская
база (линия)

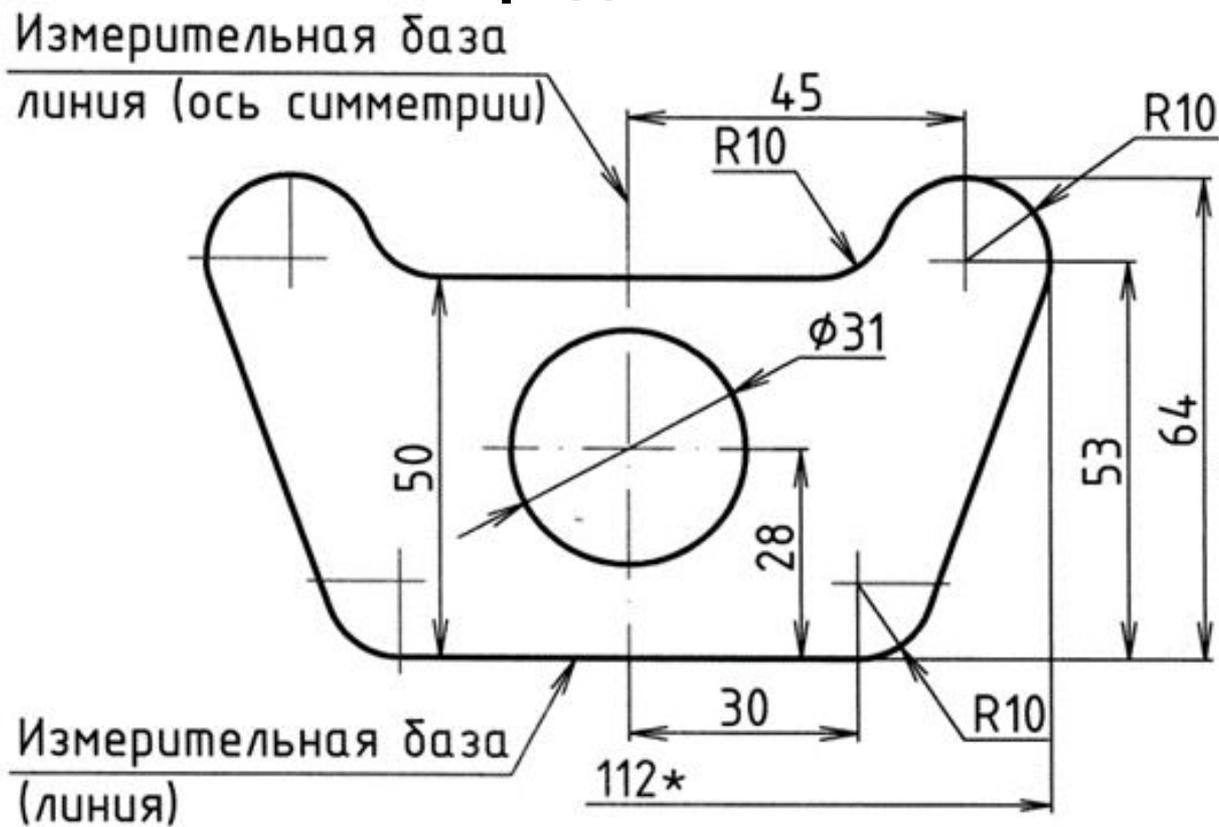


Конструкторская
база (точка)



В качестве размерных баз должны выбираться более точно обработанные поверхности.

Они должны быть обработаны в первую очередь.

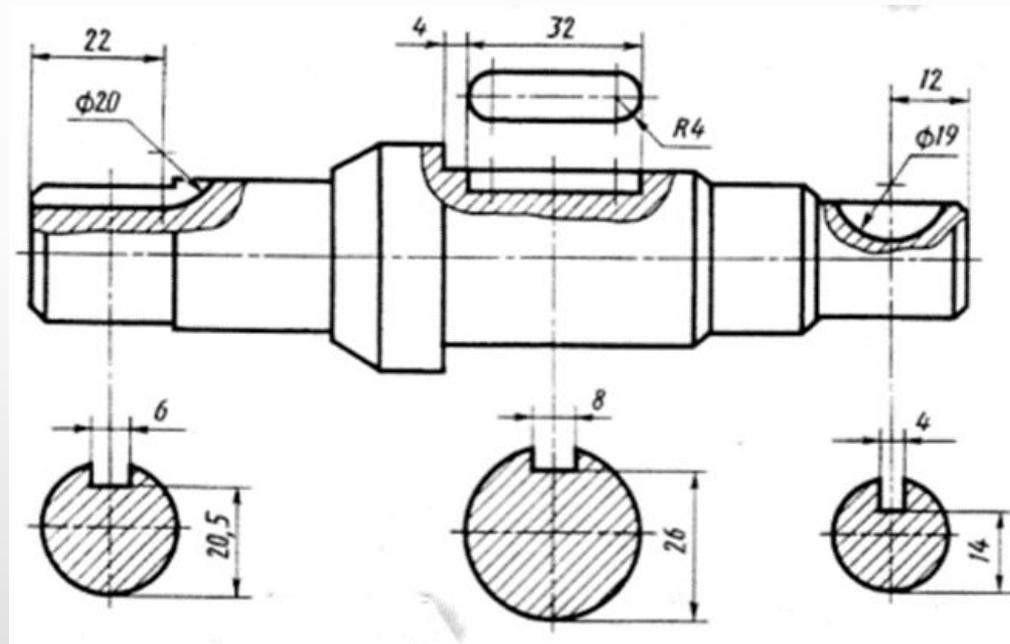


* Размер для справок

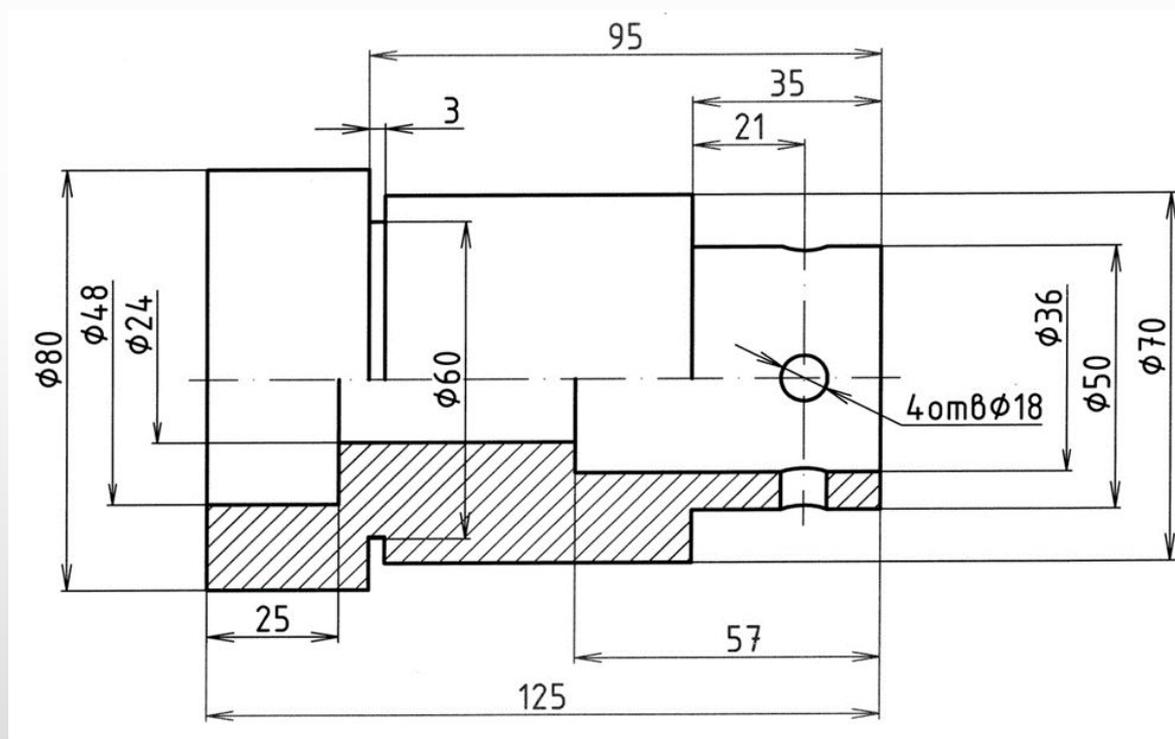
Чертеж детали должен содержать **четыре группы размеров, необходимых для ее изготовления:**

- **габаритные – длина, ширина и высота детали;**
- **межосевые и межцентровые размеры и их расстояния до баз;**
- **размеры отдельных элементов детали;**
- **размеры, определяющие положение каждого элемента относительно выбранной базы**

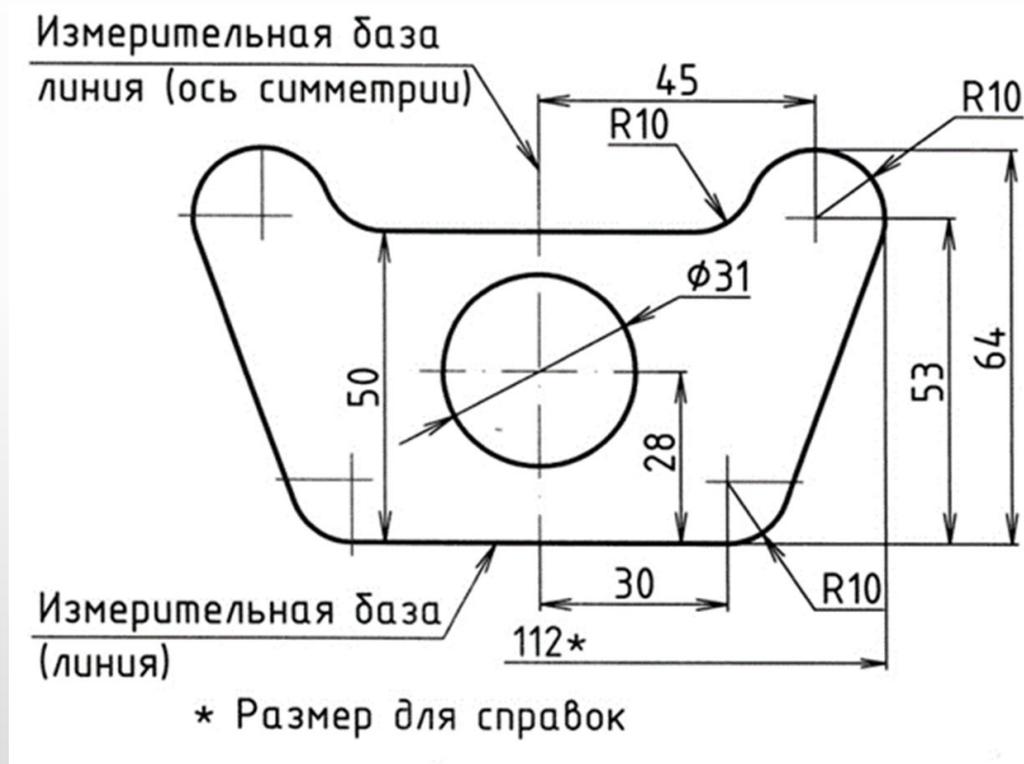
- ✓ Размеры, определяющие элемент детали, должны **концентрироваться** на одном, главном для данного элемента изображении



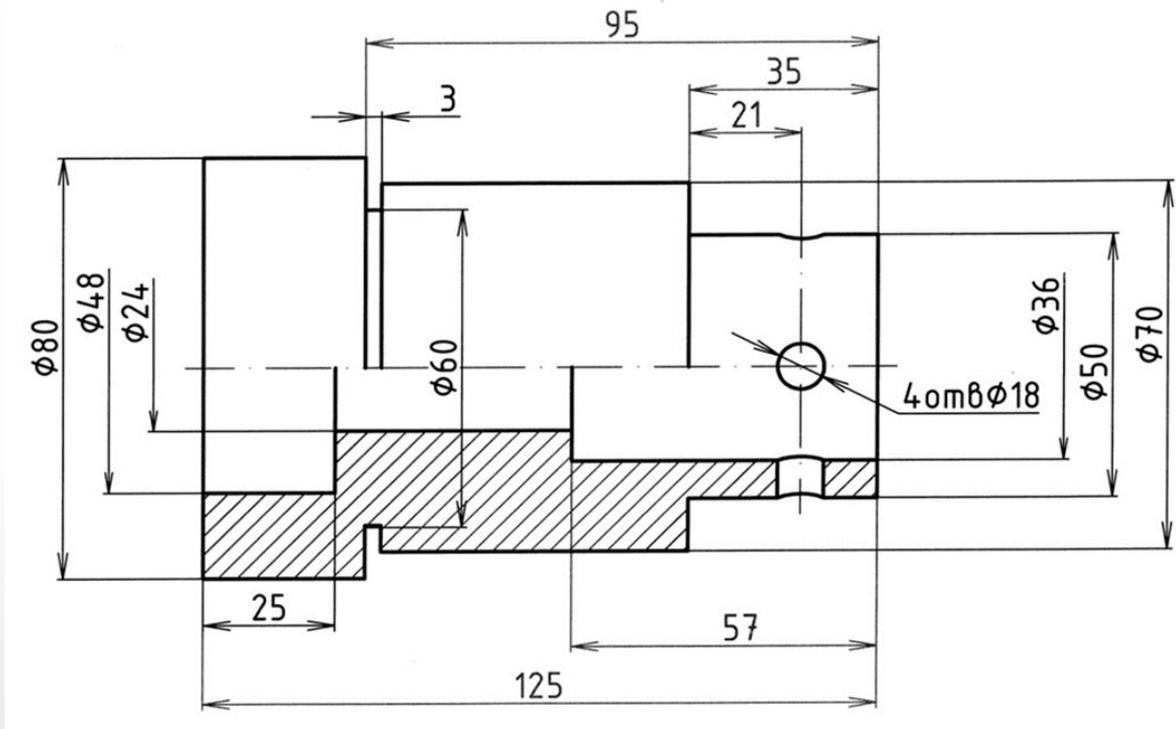
- ✓ Не рекомендуется смешивать размеры **наружных и внутренних** поверхностей элементов детали.



- ✓ Размеры **симметрично расположенных** элементов наносят один раз без указания их количества, сгруппировав их в одном месте

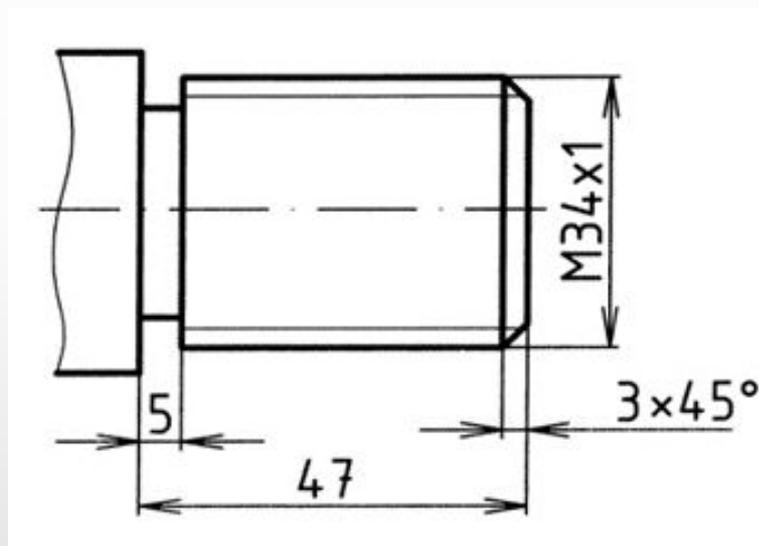


✓ При соединении вида и разреза расстояние от одной линии до отсутствующей симметричной линии наносят на размерной линии с одной стрелкой.



✓ Простановка размеров от **линий невидимого контура** не рекомендуется

- ✓ У деталей с резьбой **длина резьбового участка** включает размер фаски и проточки.



Нанесение размеров и предельных отклонений

Требуемая точность изделия при изготовлении задается указанием на чертеже **предельных отклонений размеров**, а также **предельных отклонений формы и расположения поверхностей**.

Указанные на чертеже размеры являются **НОМИНАЛЬНЫМИ**.

Чтобы детали удовлетворяли требованиям взаимозаменяемости, на чертежах указывают, в каких **пределах** действительный размер может отклоняться от номинального.

Предельными размерами называются два предельных значения размера, между которыми должен находиться действительный размер.

Предельным отклонением размера называется алгебраическая разность между одним из предельных размеров и номинальным.

Предельное отклонение, определяющее наибольший предельный размер, называется **верхним предельным отклонением**,

определяющее наименьший предельный размер, называется **нижним предельным отклонением**.

Разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами называется **допуском размера**.

Предельные отклонения линейных размеров указывают на чертежах

- условными обозначениями полей допусков в соответствии с **ГОСТ 25346-89**,

например: **18H7, 12e8**

- числовыми значениями, например:

12^{+0,032}_{-0,059}

- условными обозначениями полей допусков с указанием справа в скобках их числовых значений, например:

18H7 (+0,018) .

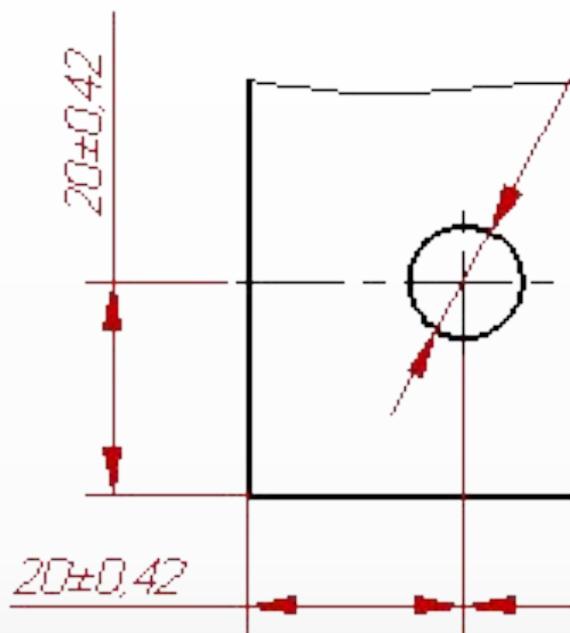
| Номинальные размеры, мм | Поля допусков | | | | | | | | |
|----------------------------|---------------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| | H4 | H5 | H6 | H7 | H8 | H9 | H10 | H11 | H12 |
| От 1 до 3 | +3 0 | +4 0 | +6 0 | +10 0 | +14 0 | +25 0 | +40 0 | +60 0 | +100 0 |
| Св. 3 до 6 | +4 0 | +5 0 | +8 0 | +12 0 | +18 0 | +30 0 | +48 0 | +75 0 | +120 0 |
| Св. 6 до 10 | +4 0 | +6 0 | +9 0 | +15 0 | +22 0 | +36 0 | +58 0 | +90 0 | +150 0 |
| Св. 10 до 18 | +5 0 | +8 0 | +11 0 | +18 0 | +27 0 | +43 0 | +70 0 | +110 0 | +180 0 |
| Св. 18 до 30 | +6 0 | +9 0 | +13 0 | +21 0 | +33 0 | +52 0 | +84 0 | +130 0 | +210 0 |

При симметричном расположении поля допуска, например: **$60 \pm 0,23$** .

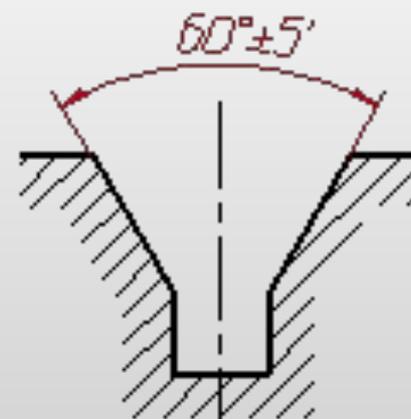
Предельные отклонения указывают для всех размеров, нанесенных на рабочих чертежах!

Допускается не указывать предельные отклонения:

- а) для размеров, определяющих зоны различной шероховатости одной и той же поверхности, зоны термообработки, покрытия, отделки, накатки, насечки, а также диаметры накатанных и насеченных поверхностей. В этих случаях непосредственно у таких размеров наносят знак \approx ;
- б) для размеров деталей изделий единичного производства задаваемых с припуском на пригонку.

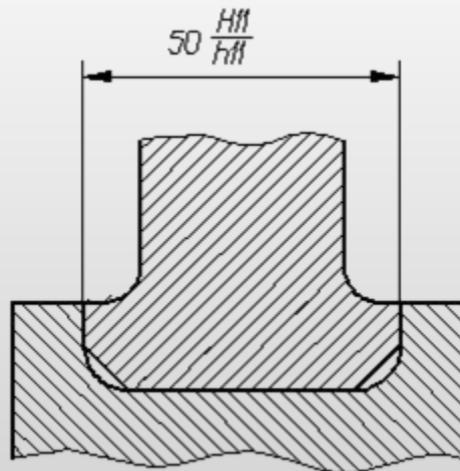


Предельные отклонения **угловых размеров** указывают только числовыми значениями

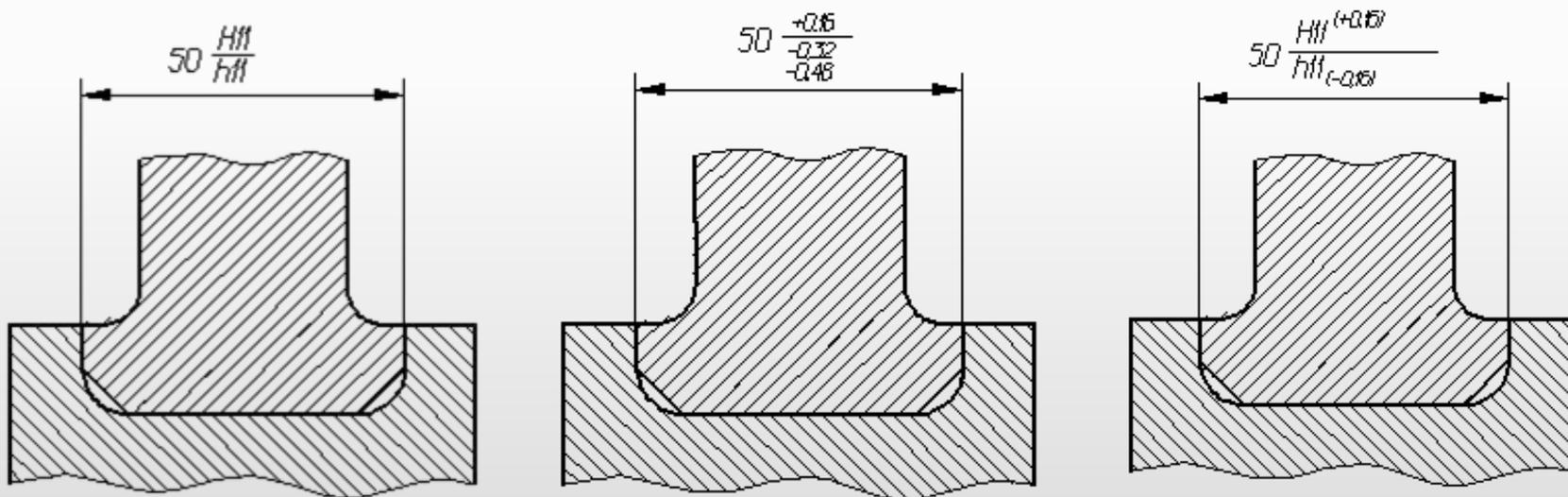


При соединении двух деталей с общим номинальным размером образуется **посадка**, определяемая разностью их действительных размеров до сборки.

- Посадка с зазором;
- Посадка с натягом;
- Переходная посадка.

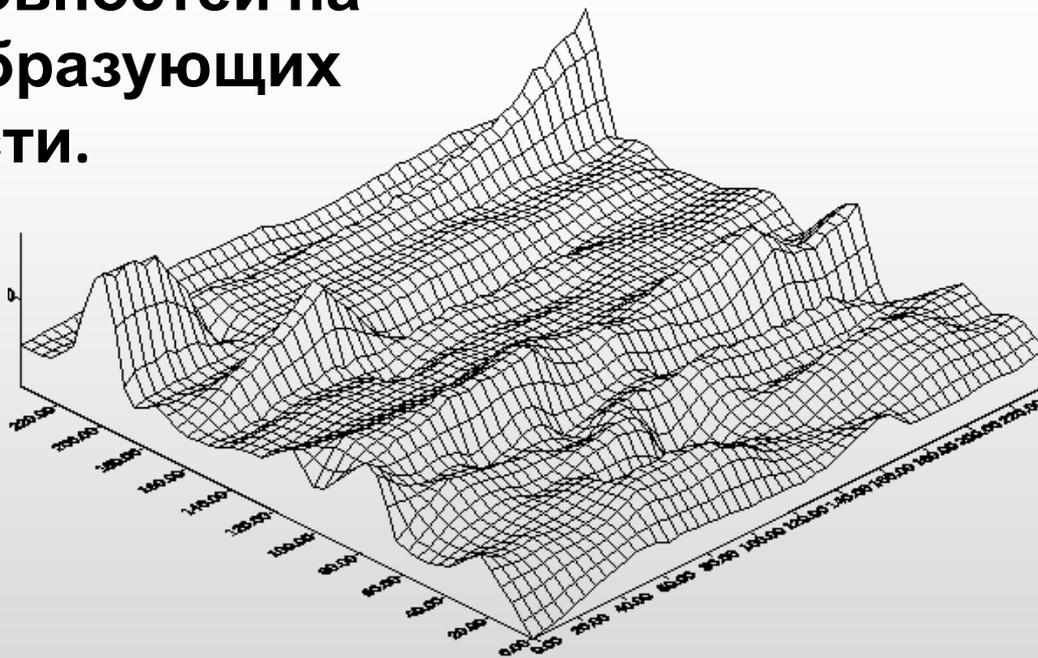


Предельные отклонения размеров деталей,
изображенных на чертеже
в сборе

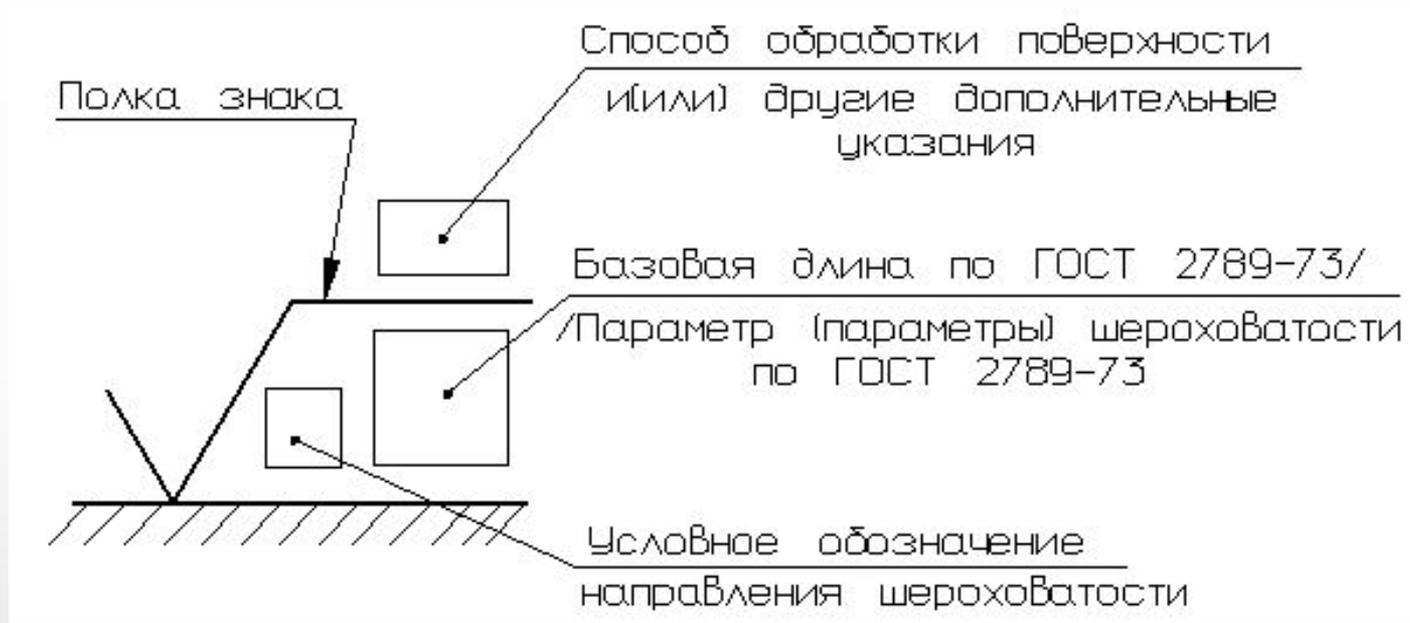


Обозначение шероховатости поверхности (ГОСТ 2.309-73)

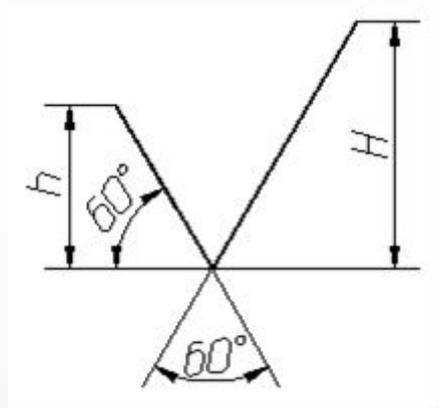
Под шероховатостью поверхности понимают совокупность неровностей на базовой длине l , образующих рельеф поверхности.



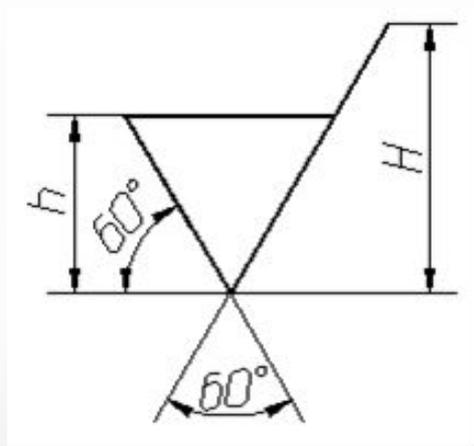
Структура обозначения шероховатости поверхности.



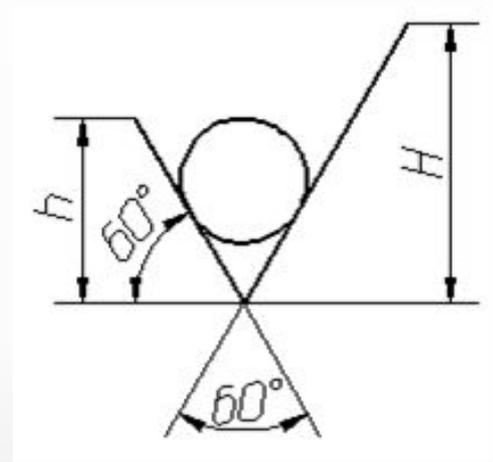
При применении знака без указания параметра и способа обработки его изображают **без полки**.



**без указания
способа
обработки**

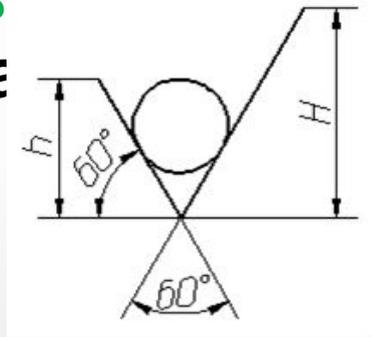


**обязательно
удаление
слоя
материала**



**без удаления
слоя
материала**

Поверхности детали, изготовляемой из материала определенного профиля и размера, **не подлежащие по данному чертежу дополнительной обработке, должны быть отмечены зна**



- Без удаления слоя материала

без указания параметра шероховатости.

Значение параметра шероховатости

по ГОСТ 2789-73 указывают в обозначении шероховатости после соответствующего **символа**,

например:

Ra0.4 **Rmax6.3** **Rz50**

Ra – среднее арифметич. отклонение профиля, мкм;

Rz – высота неровностей профиля по 10 точкам, мкм;

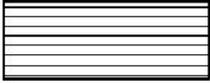
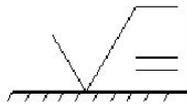
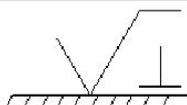
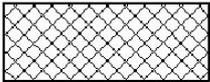
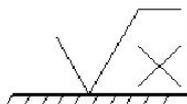
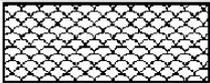
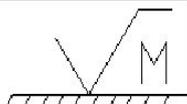
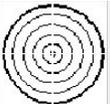
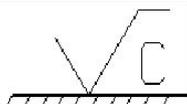
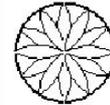
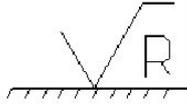
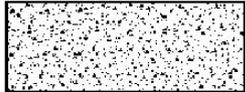
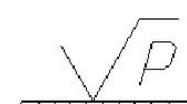
Rmax – наибольшая высота неровностей профиля,
мкм

Sm – средний шаг неровностей, мм;

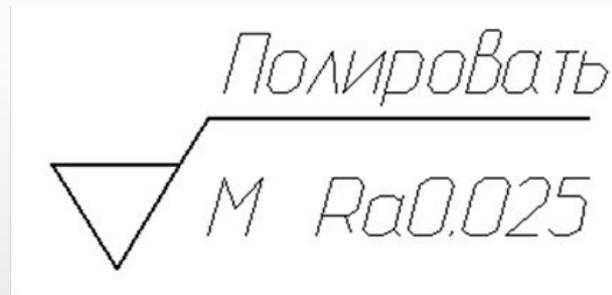
S – средний шаг неровностей по вершинам, мм

И тд.

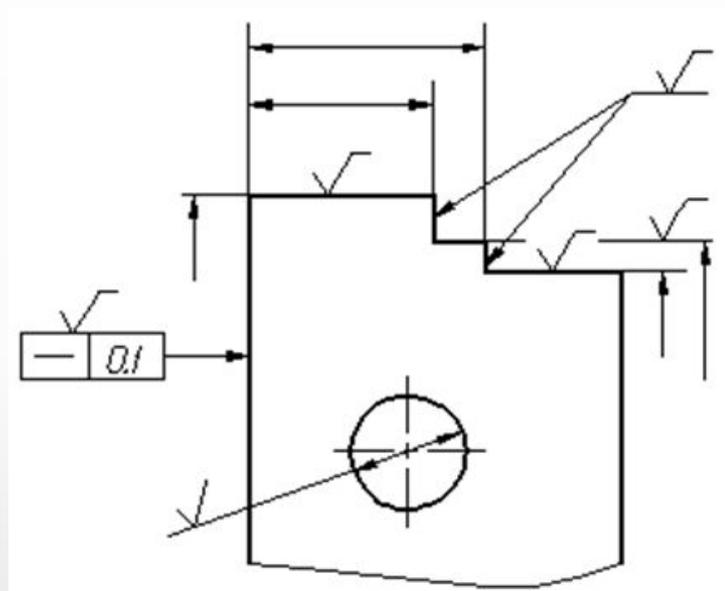
Условные обозначения направления неровностей

| Схематичное изображение | Обозначение |
|---|---|
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Вид обработки поверхности указывают в обозначении шероховатости только в случаях, когда он является **единственным, применимым для получения требуемого качества поверхности**

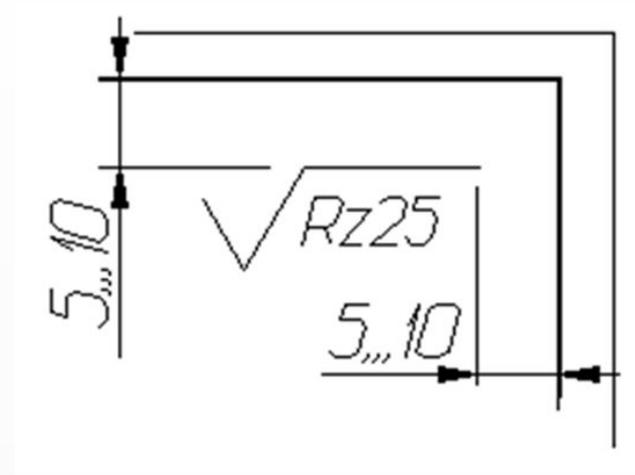


Нанесение шероховатости поверхностей на чертежах

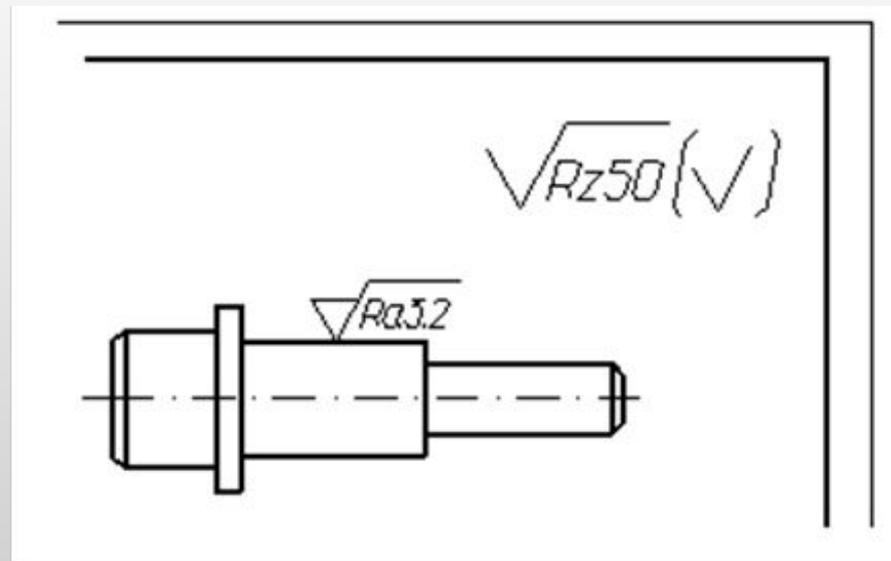


При указании одинаковой шероховатости **для всех поверхностей изделия**

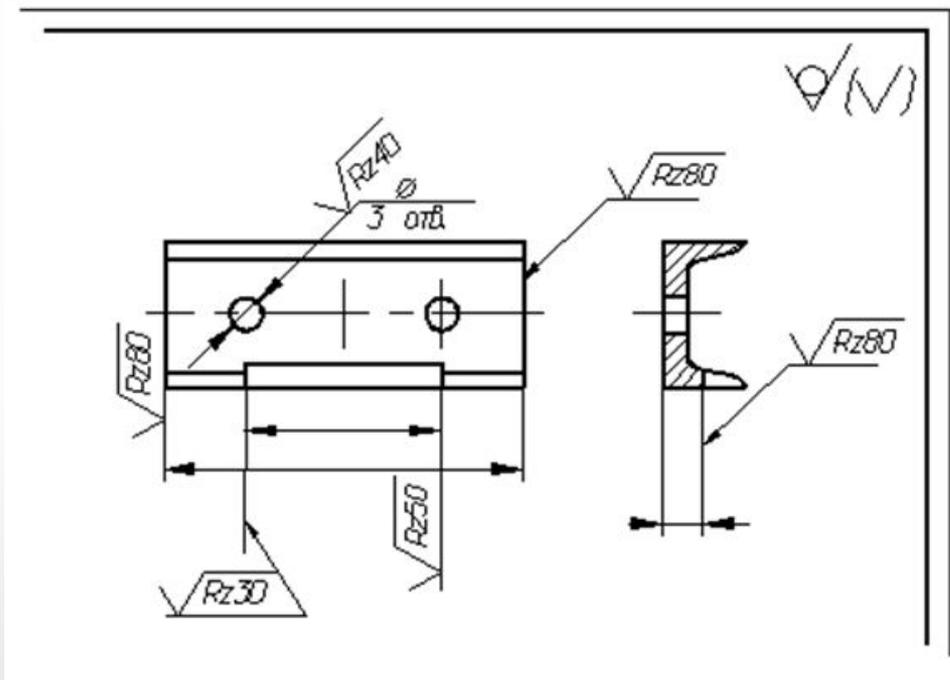
Размеры и толщина линий знака в **1,5 раза больше**, чем обозначения, нанесенные на изображении



Обозначение шероховатости, одинаковой **для части поверхностей изделия**



**Указание
шероховатости когда
большая часть
поверхностей не
обрабатывается по
данному чертежу**



Соединения деталей

Виды соединений

Различают соединения разъемные и неразъемные.

Разъемные соединения – соединения, которые можно использовать многократно (разъединять и соединять),

не деформируя при этом ни соединяемые, ни крепежные детали:

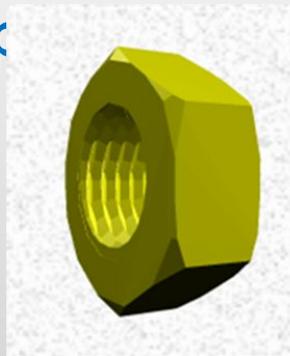
соединения **шпонкой, штифтом, клином,**

зубчатые,

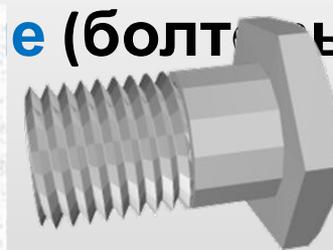
штицевые, р



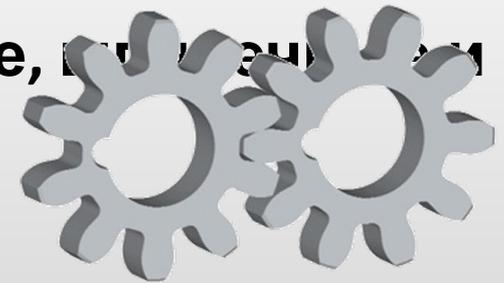
Шпоночное



Резьбовое
соединение



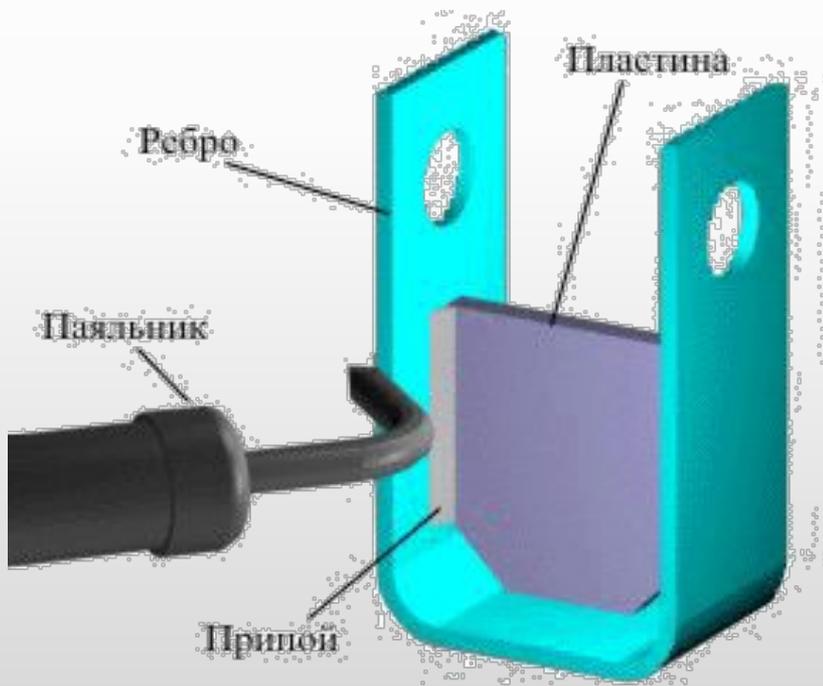
е (болты, штифты, клины)



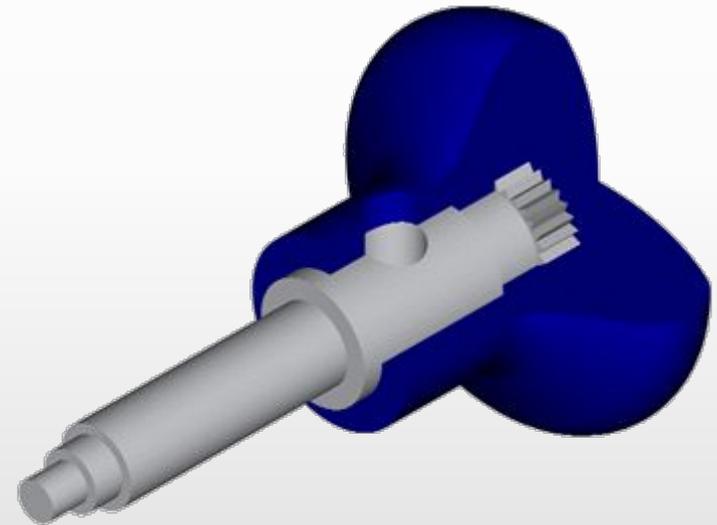
Зубчатое
соединение

Неразъемные соединения – соединения, которые могут быть разобраны лишь при повреждении хотя бы одной из образующих соединения деталей

(сварные, паяные, клеевые).



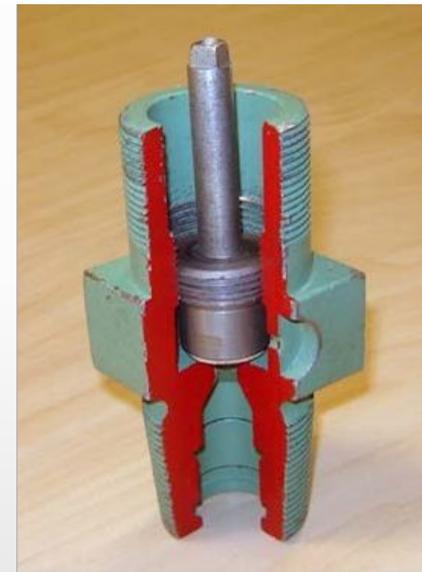
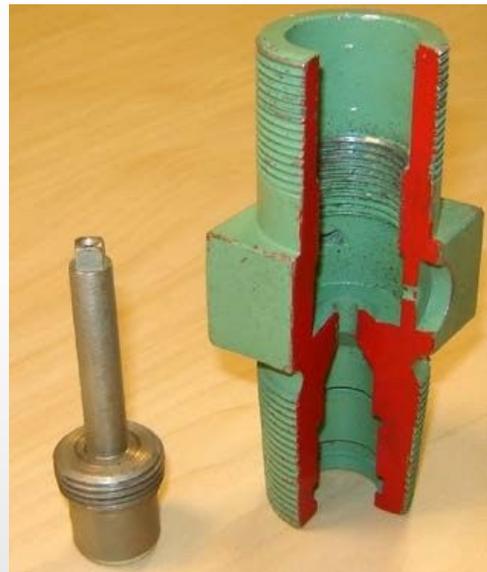
Соединение пайкой



Армированное соединение

Резьбовые изделия и соединения

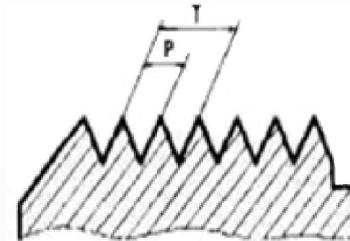
Резьба образуется при винтовом перемещении по цилиндрической или конической поверхности некоторой плоской фигуры, задающей так называемый профиль резьбы.



КЛАССИФИКАЦИЯ РЕЗЬБЫ



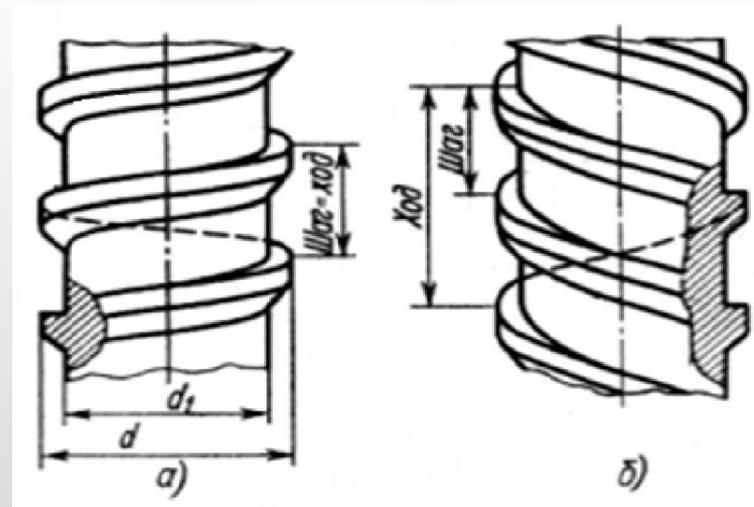
Шагом резьбы P называют расстояние между соседними одноименными боковыми сторонами профиля резьбы.



Расстояние между ближайшими одноименными боковыми сторонами профиля одной и той же винтовой поверхности называют **ходом резьбы T** .

$$T = nP,$$

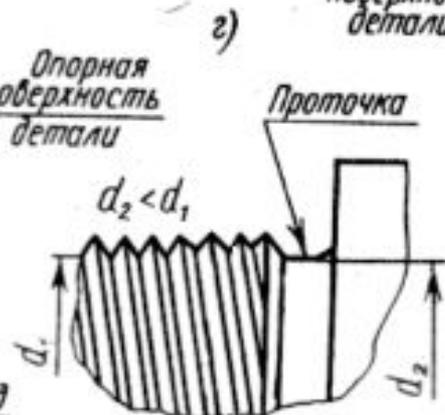
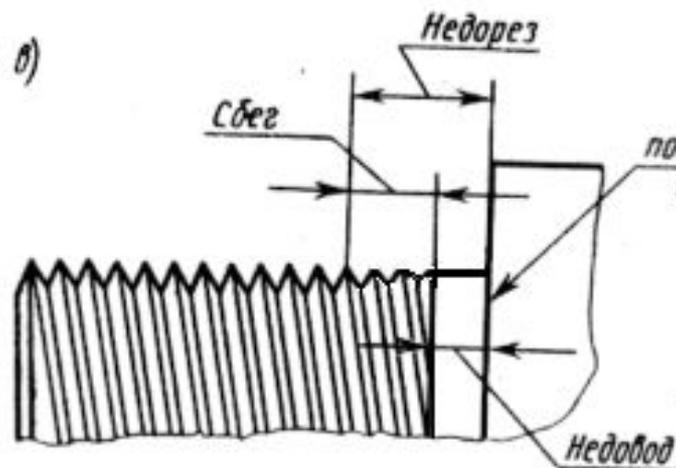
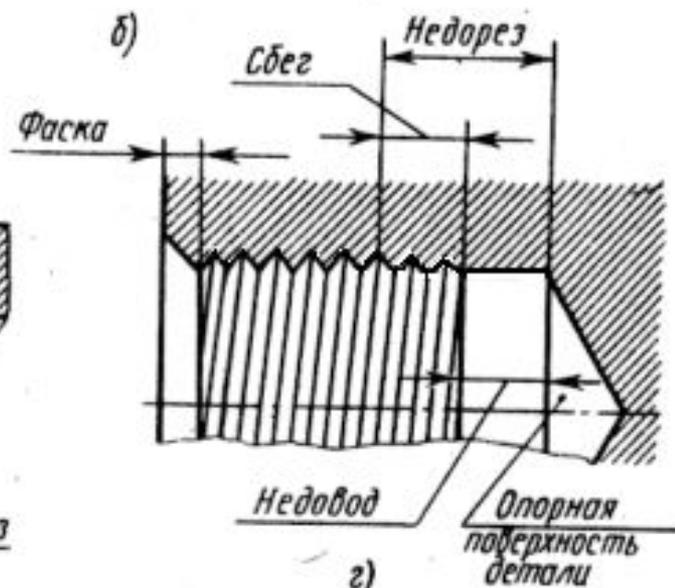
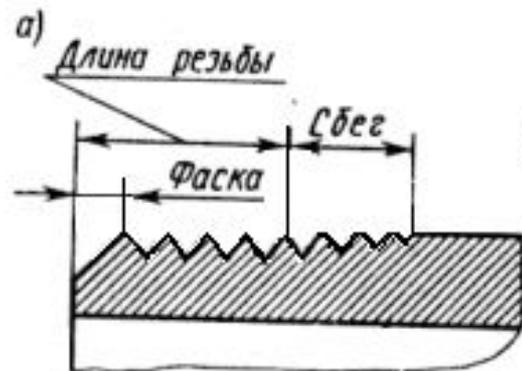
где n - число заходов.



При выводе инструмента из металла резьба как бы сходит на нет, образуя **сбег резьбы**.

Длиной резьбы называют длину участка поверхности, на котором образована резьба, включая сбег резьбы и **фаску**.

Как правило, на чертежах указывается только длина резьбы с полным профилем. Если требуется изготовить резьбу полного профиля, без сбегеа, то для вывода резьбообразующего инструмента делается **проточка**.

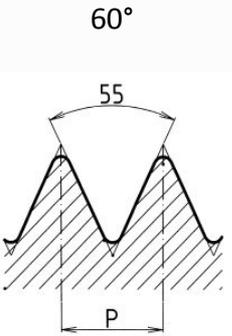
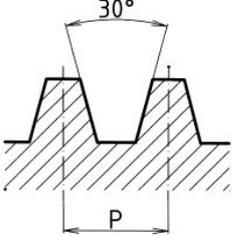
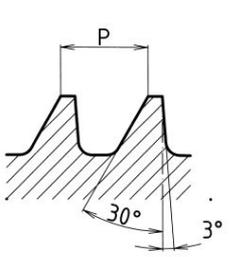


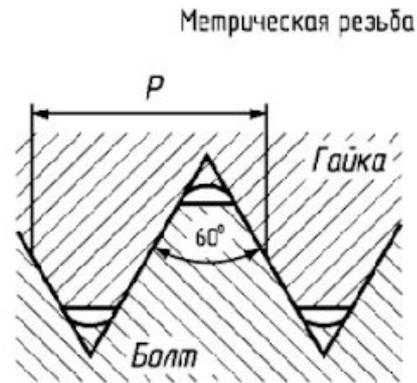
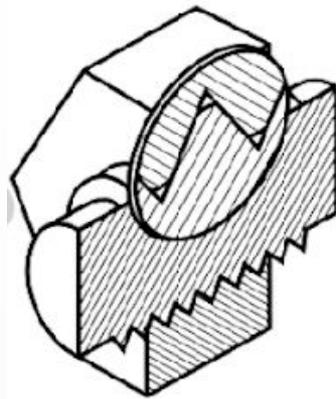
Стандартные резьбы подразделяются на резьбы **общего назначения и специальные.**

К специальным резьбам относится, например, резьба круглая для цоколей патронов электроламп.

Резьбы общего назначения:

- **крепежные**: метрическая (M) с крупным и мелким шагом, трубная цилиндрическая (G)
- **ходовые**, называемые также кинематическими (служат для передачи движения): трапециевидная (Тг), упорная (S)

| Тип резьбы | Букв код и пример обозн | Размеры, указываемые на чертеже | Профиль резьбы |
|--|--|--|---|
| 1. Метрическая с крупным и мелким шагами | M а) M20 б) M20x1 | а) Наружный диаметр б) Наружный диаметр и мелкий шаг(мм) |  |
| 2. Трубная цилиндрическая | G G3/4 | Условное обозначение резьбы в дюймах |  |
| 3. Трапециевидальная однозаходная и многозаходная | Tr а) Tr22x1.5 б) Tr22x1.5 (P3) | а) Наружный диаметр и шаг (мм) б) Наружный диаметр, ход, обозначение шага и шаг |  |
| 4. Упорная однозаходная и многозаходная | S S70x1.0 | Наружный диаметр и шаг (мм) |  |



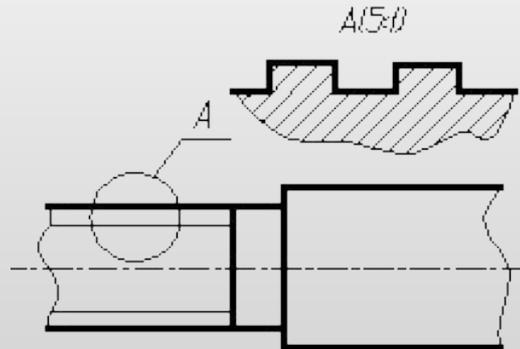
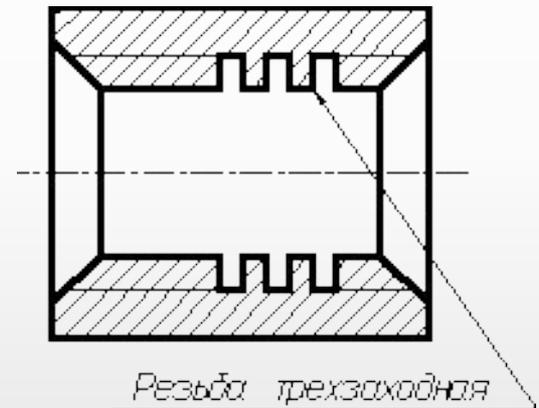
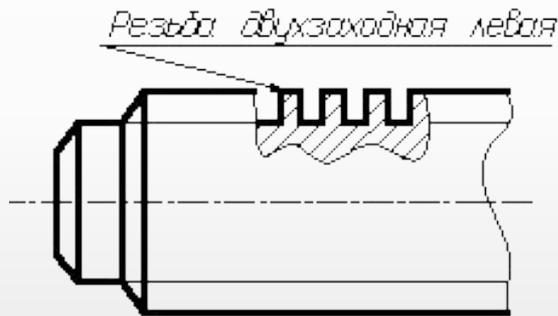
Метрическую резьбу выполняют с **крупным** (единственным для данного диаметра резьбы) и **мелким** шагами, которых для данного диаметра резьбы может быть несколько (ГОСТ 8.724-81).

Например, для диаметра резьбы $d = 20$ мм крупный шаг всегда равен 2.5 мм, а мелкий шаг может быть равен 2, 1.5, 1, 0.75, 0.5 мм, поэтому в обозначении метрической резьбы крупный шаг не указывается, а мелкий указывается обязательно (**M20**, **M20×1**).

В обозначениях резьб всегда указывается наружный диаметр резьбы

Резьба с нестандартным профилем.

Кроме размеров и предельных отклонений резьбы, на чертеже указывают дополнительные данные о числе заходов, о левом направлении резьбы, и т.п. с добавлением слова "Резьба".



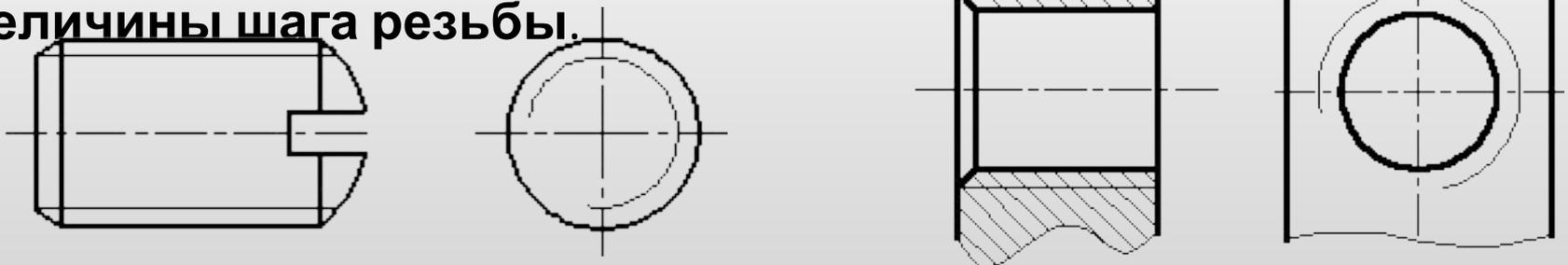
ГОСТ 2.3011 – 68. ИЗОБРАЖЕНИЕ РЕЗЬБЫ

Резьбу изображают:

а) **на стержне** - сплошными основными линиями по наружному диаметру резьбы и сплошными тонкими линиями - по внутреннему диаметру.

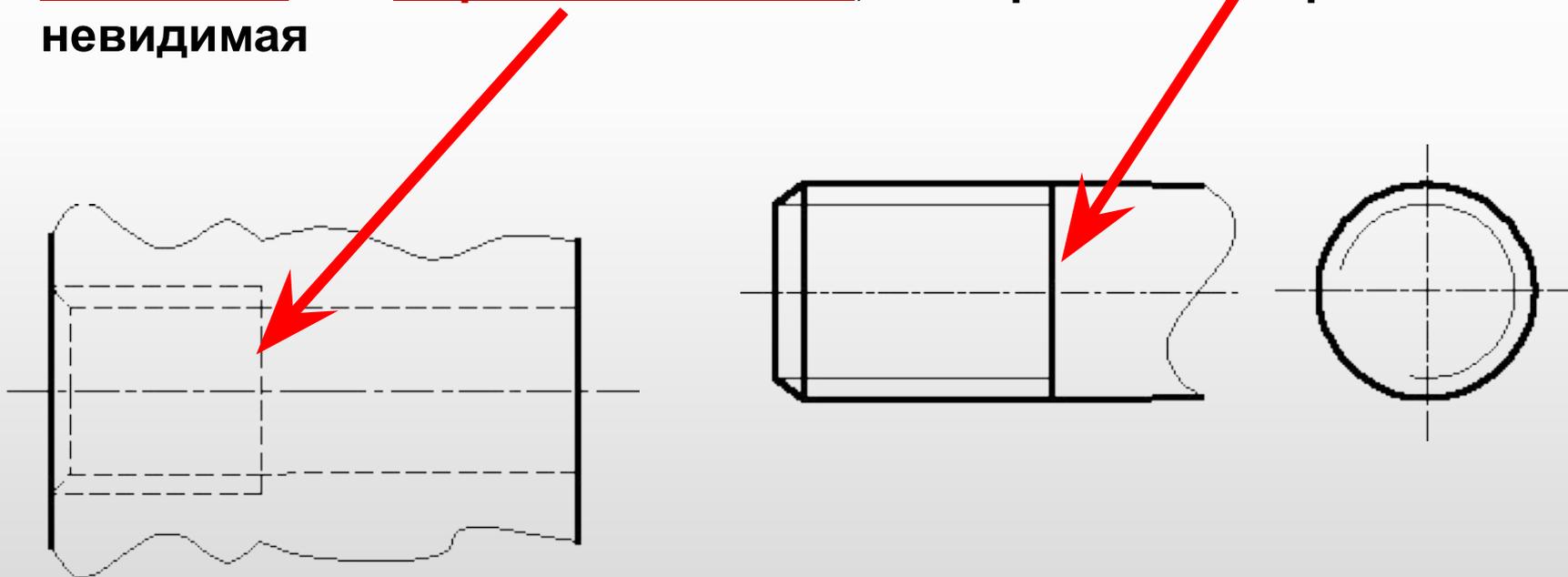
б) **в отверстиях** - сплошными основными линиями по внутреннему диаметру резьбы и сплошными тонкими линиями - по наружному диаметру.

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

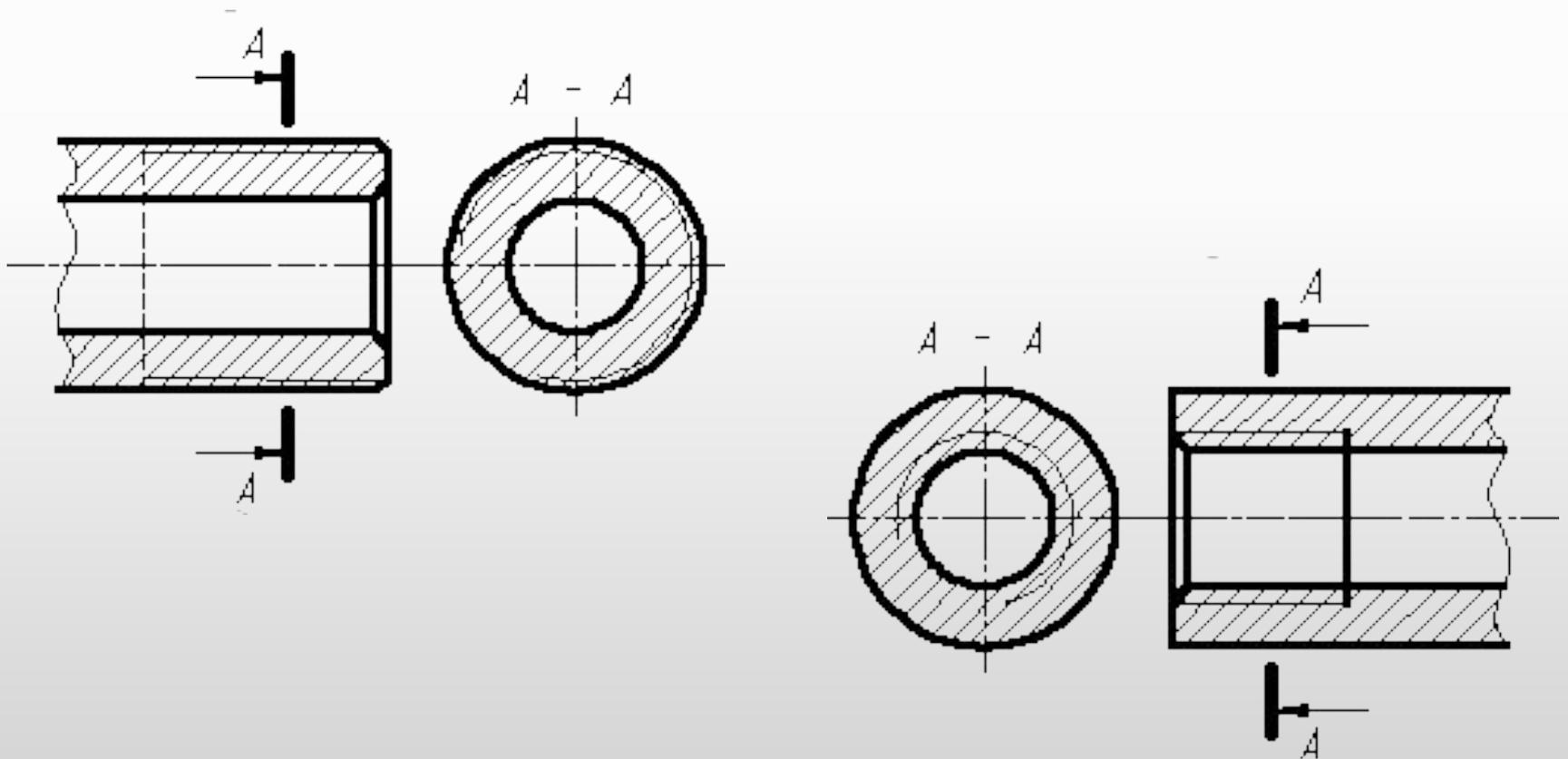


Резьбу, показываемую как **невидимую**, изображают штриховыми линиями одной толщины по наружному и по внутреннему диаметру

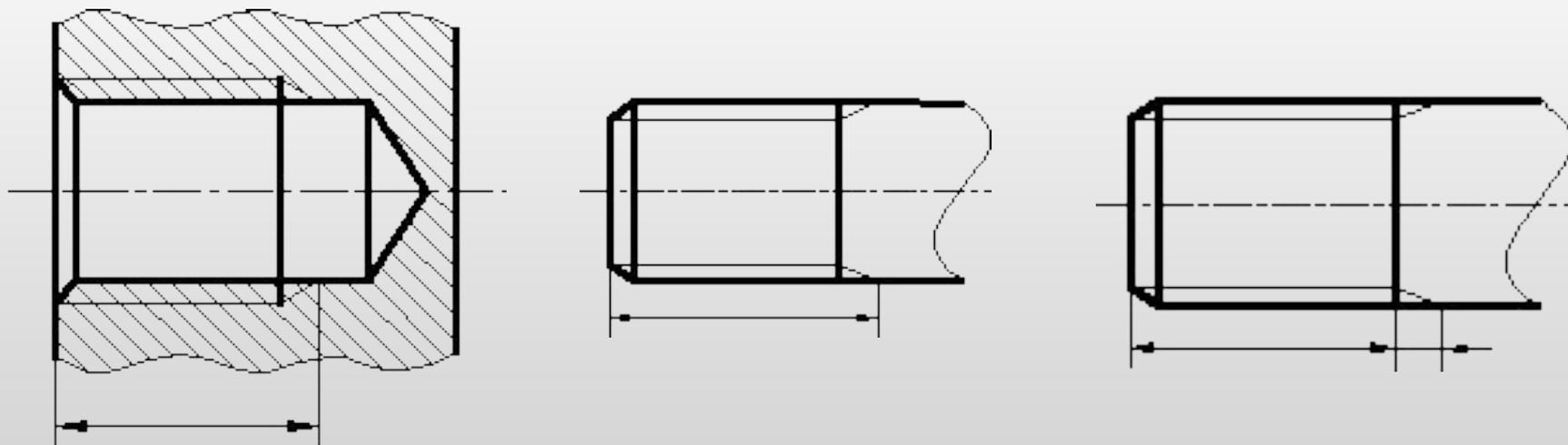
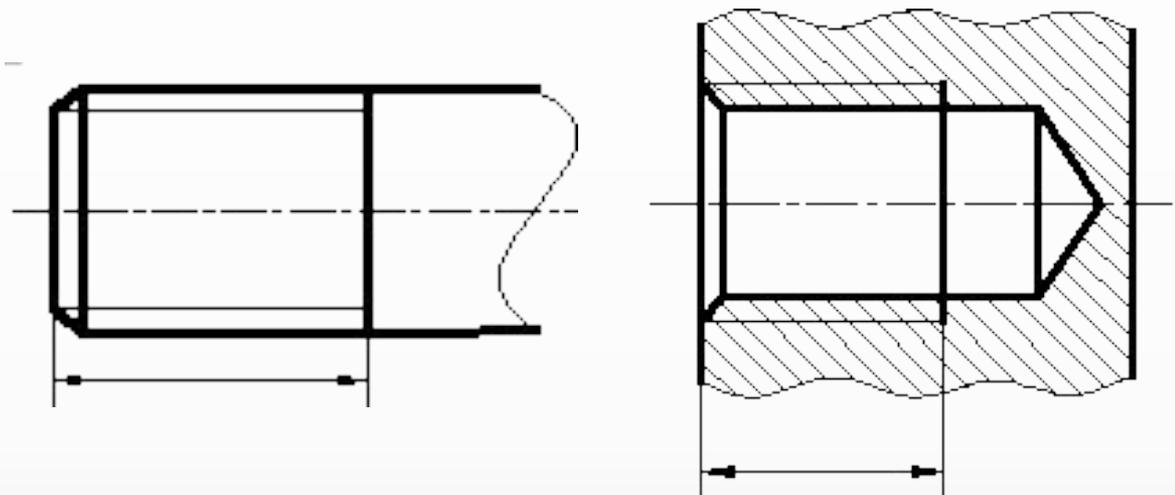
Линию, определяющую **границу резьбы**, наносят на стержне и в отверстии с резьбой в конце полного профиля резьбы (до начала сбег). Границу резьбы проводят до линии наружного диаметра резьбы и изображают **сплошной основной** или **штриховой линией**, если резьба изображены как невидимая



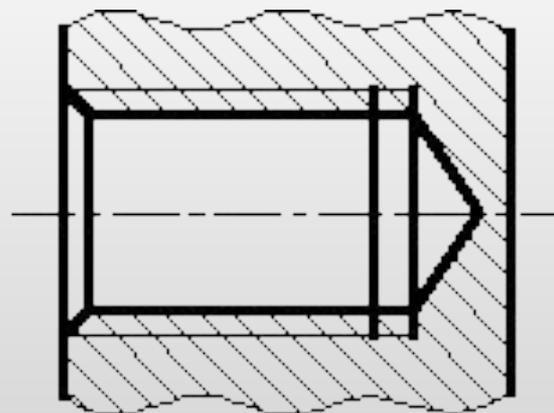
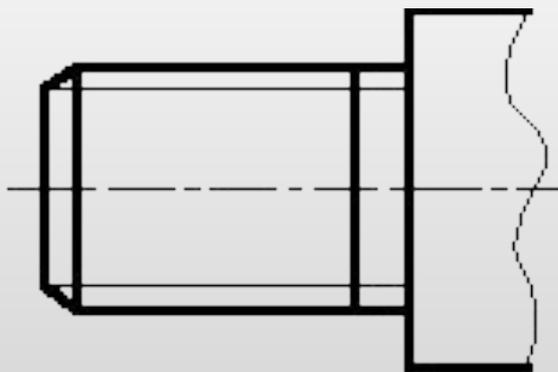
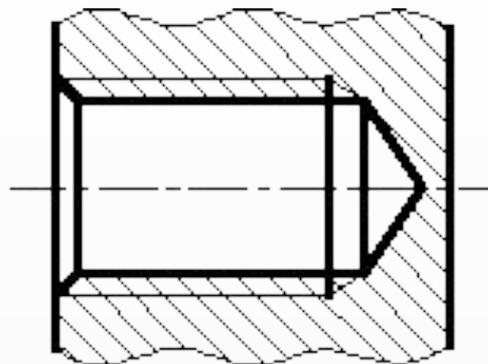
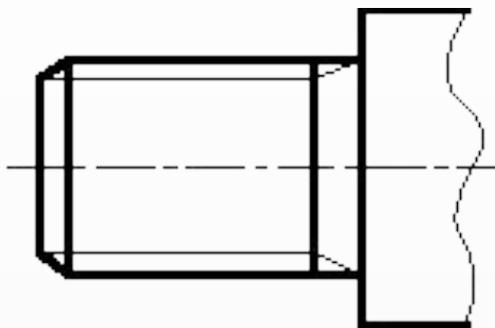
Штриховку в разрезах и сечениях проводят до линии наружного диаметра резьбы на стержнях и до линии внутреннего диаметра в отверстии, т.е. в обоих случаях **до сплошной основной линии**



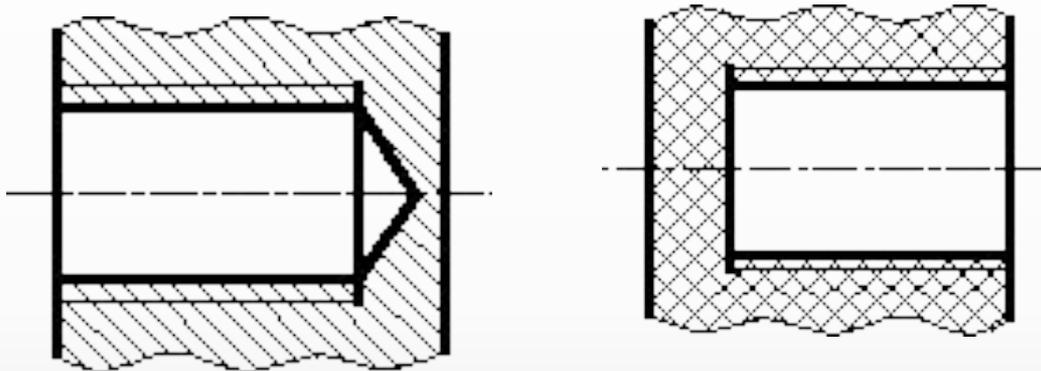
Размер длины резьбы с полным профилем



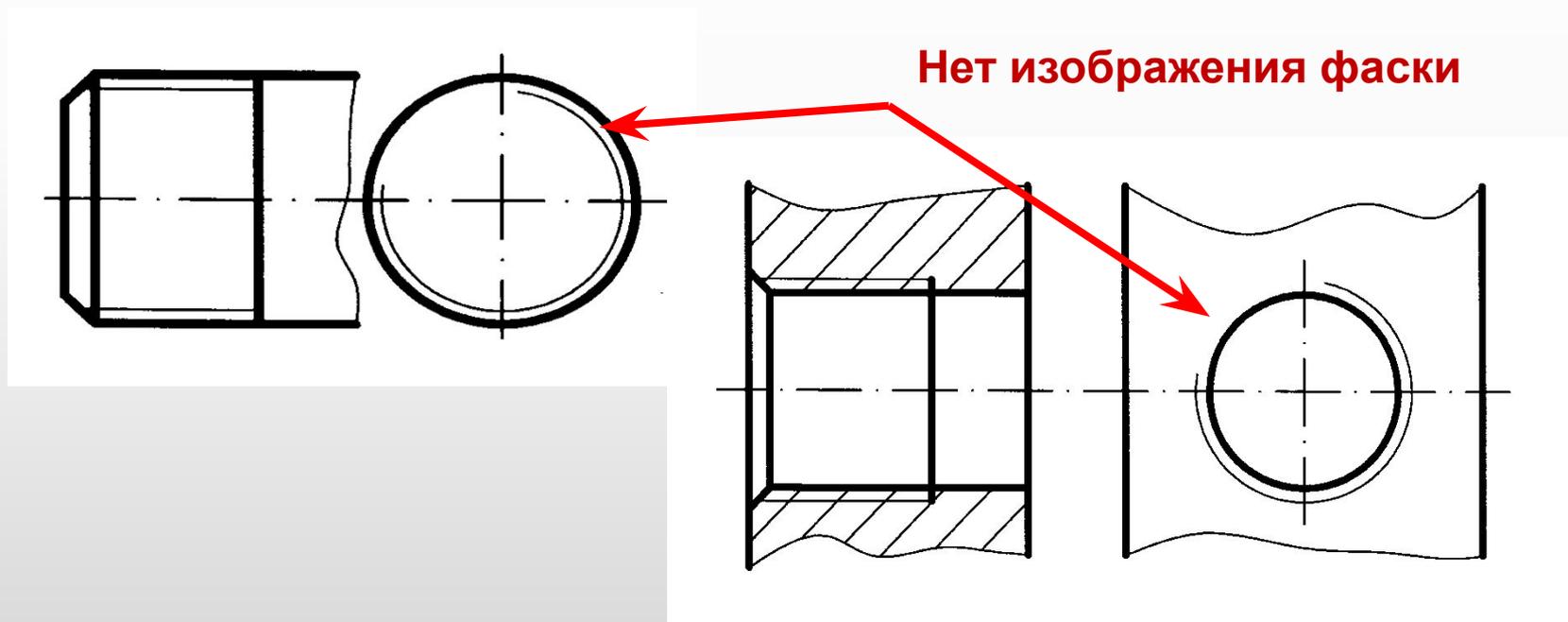
Недорез резьбы, выполненной до упора



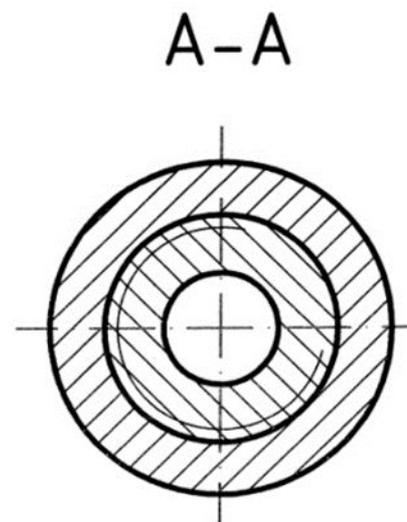
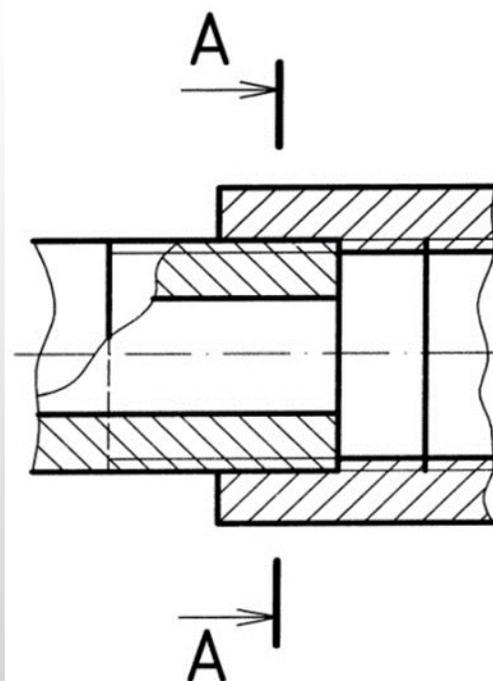
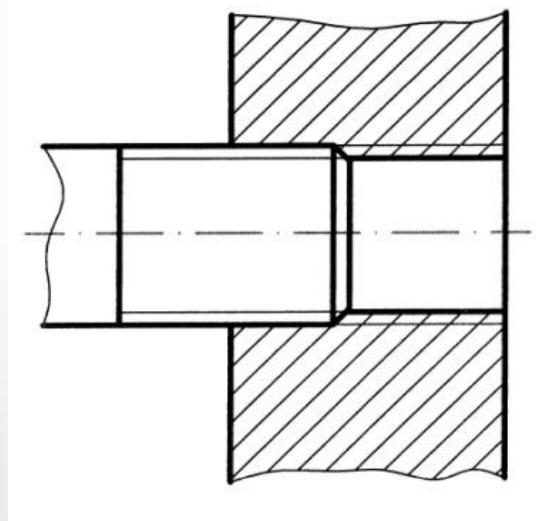
На чертежах, по которым резьбу не выполняют



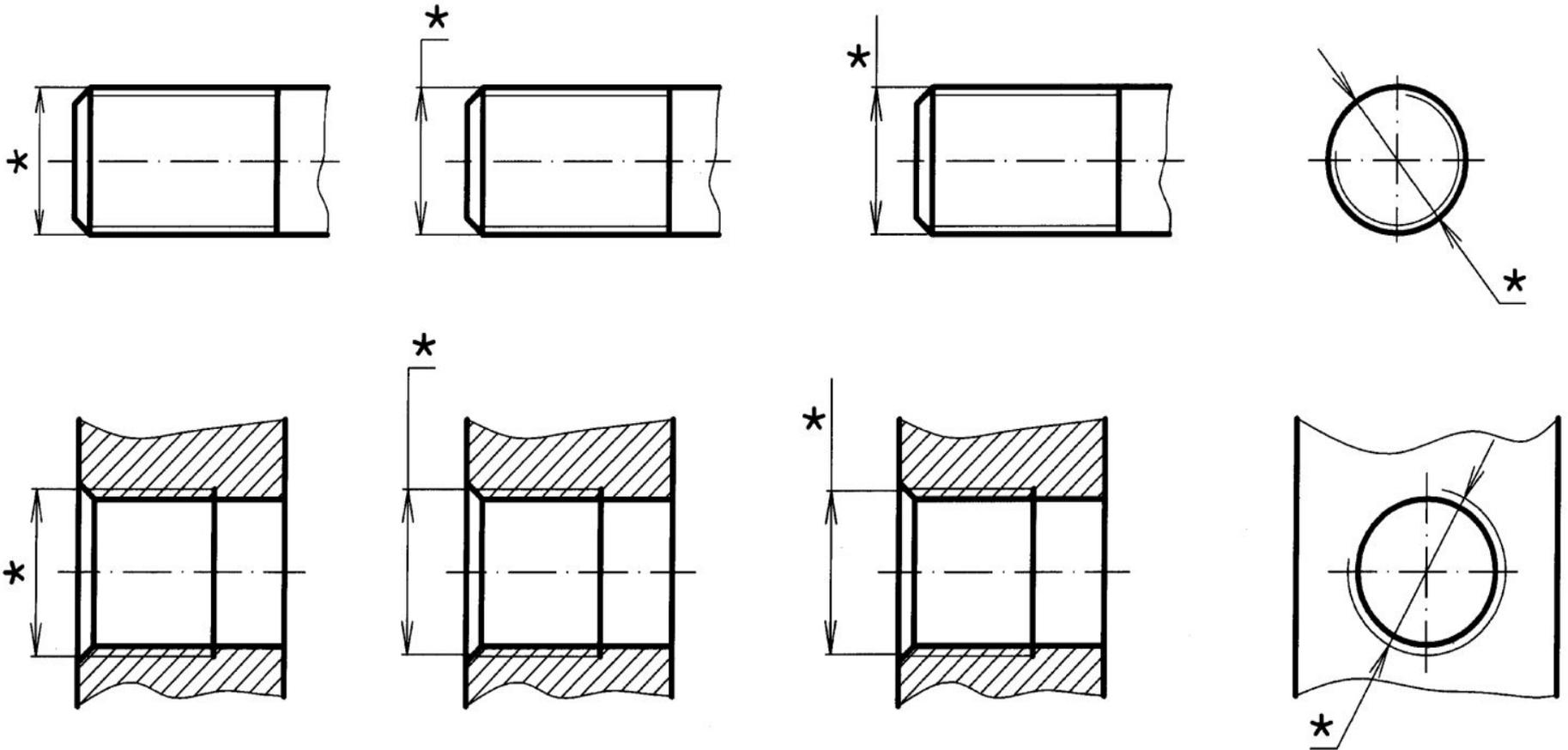
Фаски на стержне с резьбой и в отверстиях с резьбой, не имеющие специального конструктивного назначения, в проекции на плоскость, перпендикулярную оси стержня или отверстия, **не изображают**



В резьбовых соединениях, изображенных на разрезе, резьба стержня закрывает резьбу отверстия



Обозначение резьб указывают по соответствующим стандартам на размеры и предельные отклонения резьб и относят их для всех резьб, кроме конической и трубной цилиндрической, **к наружному диаметру**



Обозначение конической и трубной цилиндрической резьбы

