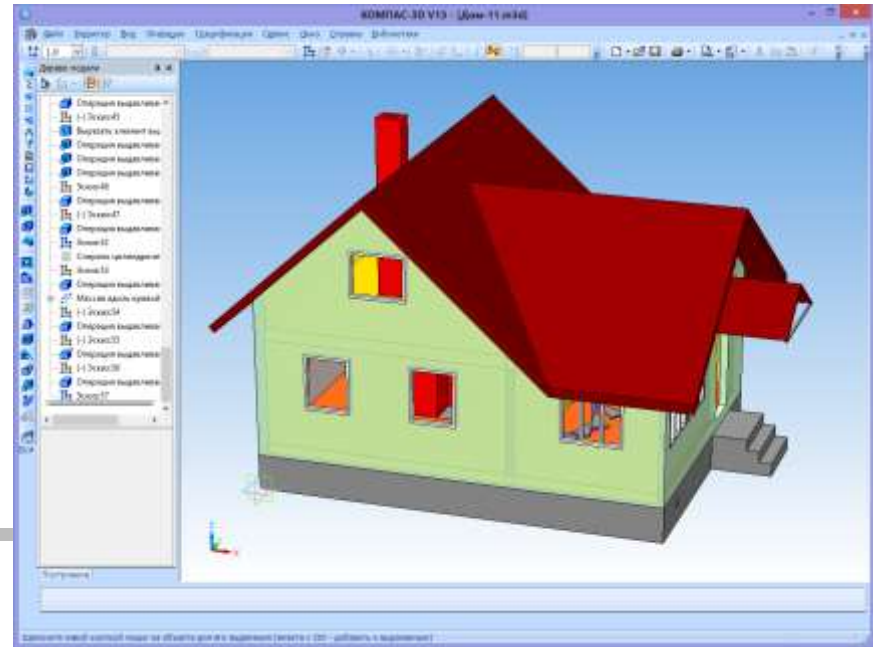


Инженерная графика

Лекция 8



1. Нанесение размеров на чертежах.
2. Резьба и резьбовые соединения на чертежах.

Нанесение размеров на чертежах: общие положения

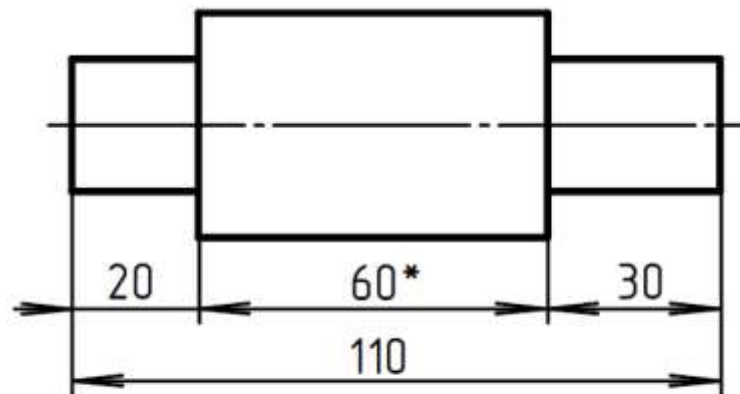
ГОСТ 2.307-68

Основанием для определения величины изображённого предмета (изделия) и его элементов служат размерные числа, нанесённые на чертеже.

Общее количество размеров на чертеже должно быть минимальным, но полностью и однозначно определяющим формы предмета и его элементов. Не допускается повторять размеры одного и того же элемента на разных изображениях, в технических требованиях, в основной надписи и спецификации.

Размерные числа, проставляемые на чертеже, должны соответствовать действительным размерам предмета и не должны зависеть от масштаба изображения.

Размеры на чертежах не допускается наносить в виде замкнутой цепи за исключением случаев, когда один из размеров указан как **справочный**.

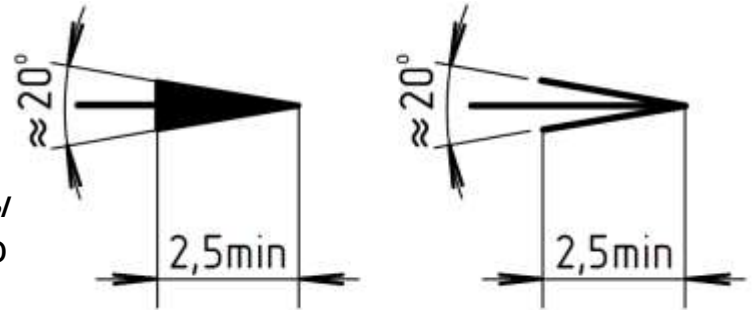


* Размеры для справок

Нанесение размеров на чертежах: размерные линии и размерные числа



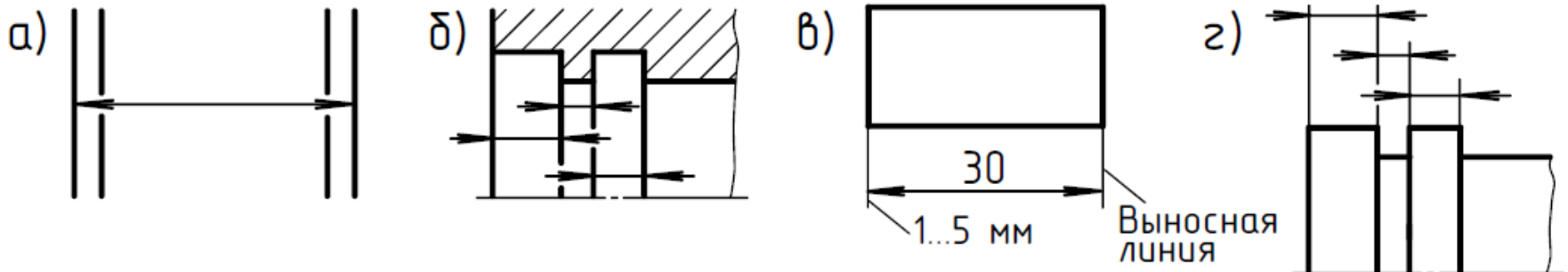
Величина стрелок выбирается в зависимости от *толщины линий видимого контура* и выдерживается приблизительно одинаковой для всех размеров данного чертежа



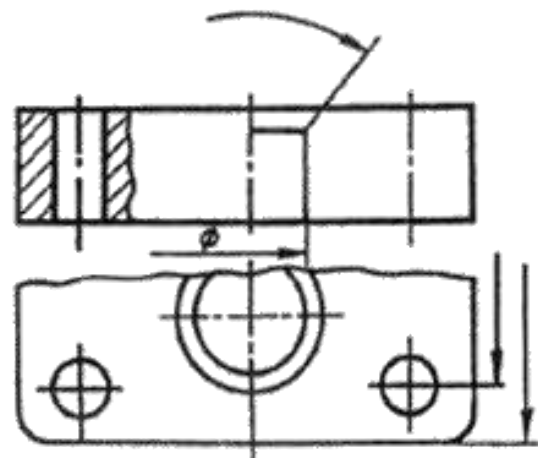
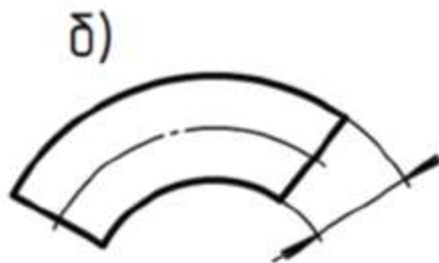
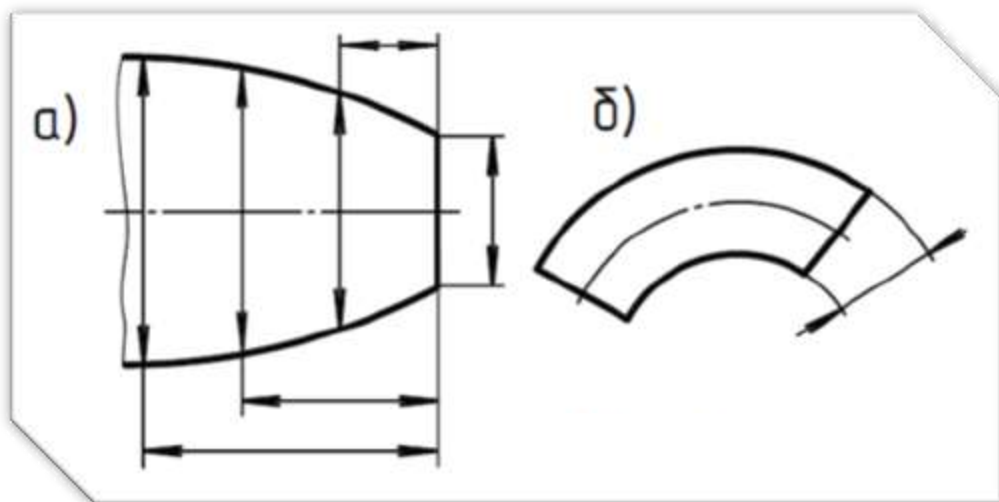
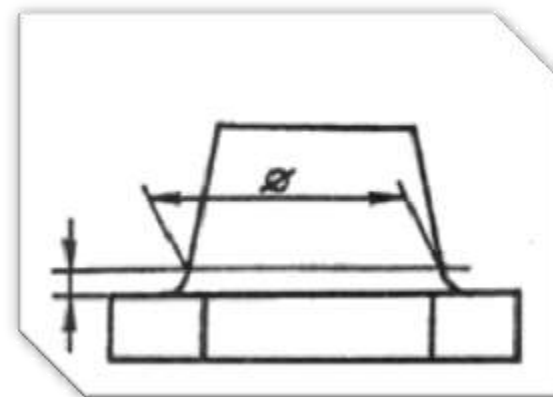
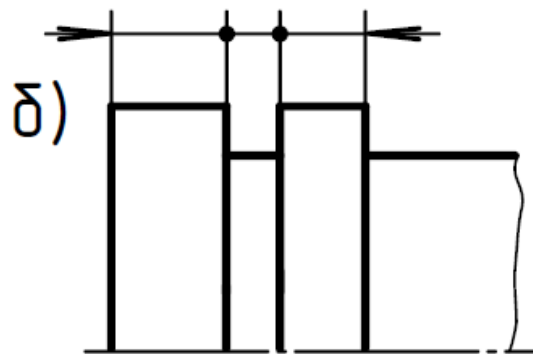
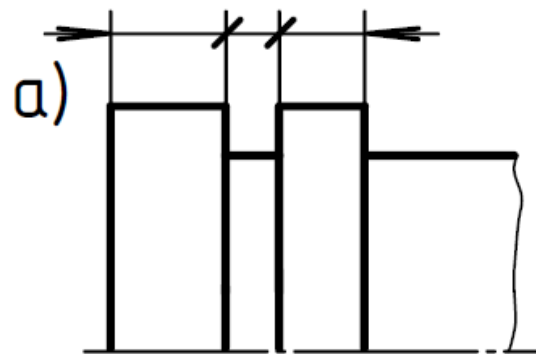
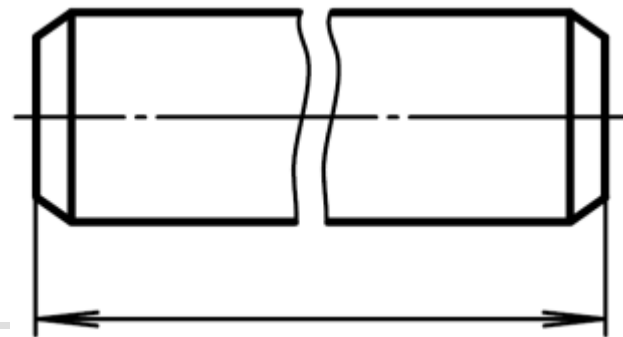
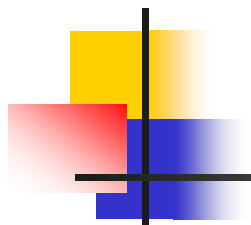
Предпочтительно помещать размерную линию между выносными линиями и располагать её вне контура изображения

Не допускается использовать контурные, выносные, осевые и центровые линии в качестве размерных. **Исключение** - **проставка размеров криволинейного контура**.

Размерные числа наносятся над размерной линией возможно ближе к её середине. Между цифрами и размерной линией рекомендуется оставлять промежуток 0,5...1 мм. При вертикальном расположении линии размерные числа всегда находятся слева.

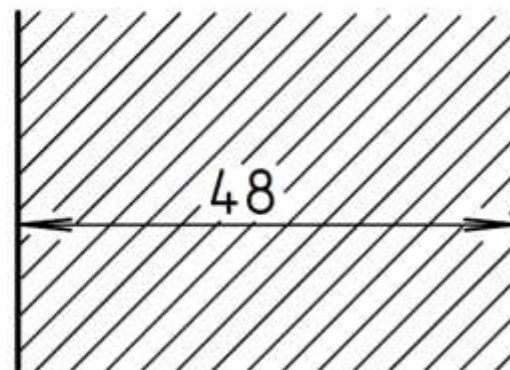
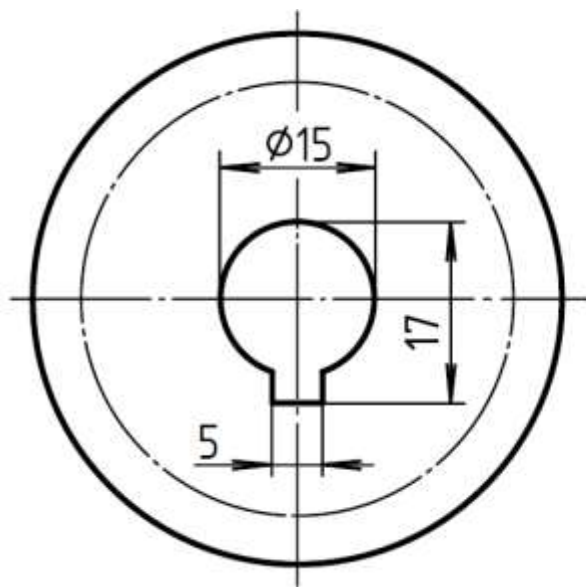


Нанесение размеров на чертежах:
размерные линии – примеры



Нанесение размеров на чертежах: размерные числа

Размерные числа **не допускается** разделять или пересекать какими бы то ни было линиями чертежа. Не допускается разрывать линию контура для нанесения размерного числа.



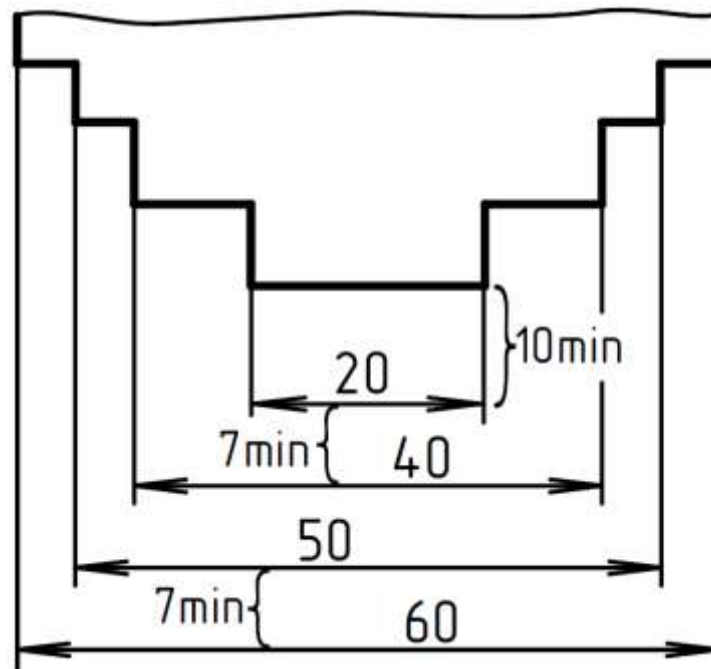
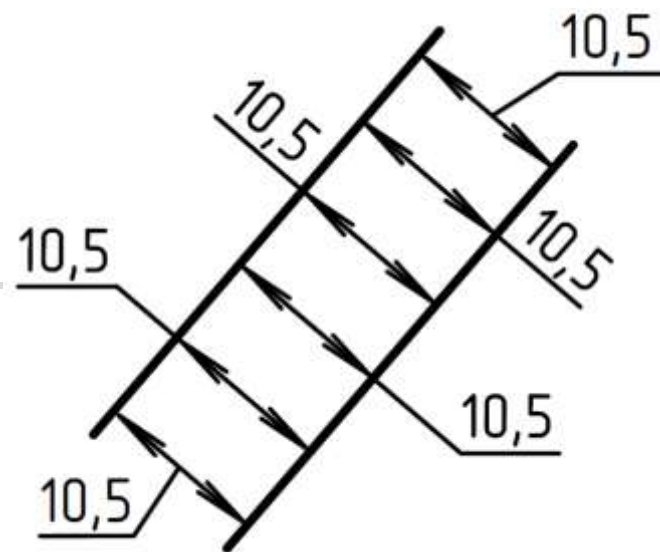
Нанесение размеров на чертежах: линейные размеры

Линейные размеры на чертежах указывают в миллиметрах без обозначения единиц измерения. При использовании других единиц измерения длины их следует указывать около соответствующего размерного числа или надписью на поле чертежа.

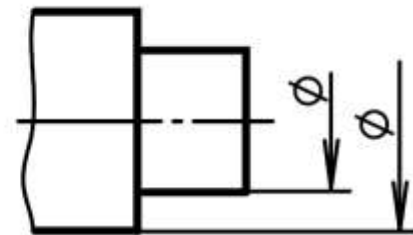
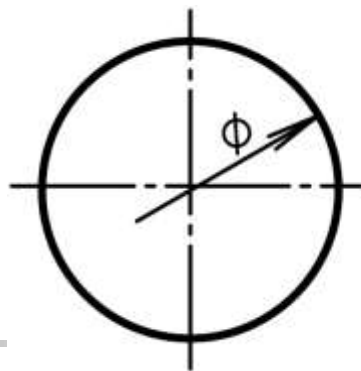
При нанесении размера прямолинейного отрезка размерную линию проводят параллельно этому отрезку, а выносные линии, как правило, перпендикулярно размерным и измеряемому отрезку.

Расстояние между контурной и размерной линией должно быть не менее 10 мм, а между параллельными размерными линиями - не менее 7 мм.

При простановке размеров параллельных отрезков размерные линии располагают в таком порядке, чтобы по мере удаления от изображения размер отрезка возрастал.

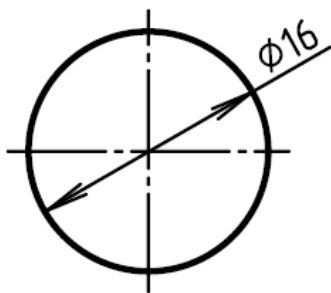


Нанесение размеров на чертежах: угловые размеры: диаметры

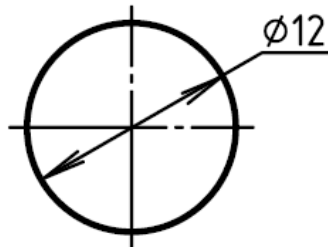


Размерное число диаметра, расположенное внутри окружности, смещают относительно её центра. Если диаметр окружности не чертеже менее 12 мм, то стрелки наносят вне окружности или с внешней стороны выносных линий. При указании диаметра окружности, изображенной полностью или частично, размерные линии допускается проводить с обрывом, делая его дальше центра окружности

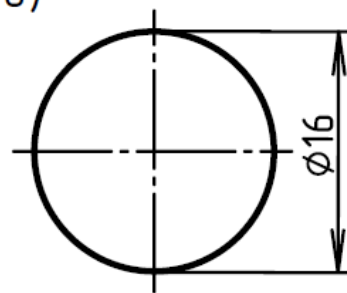
а)



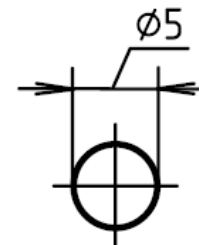
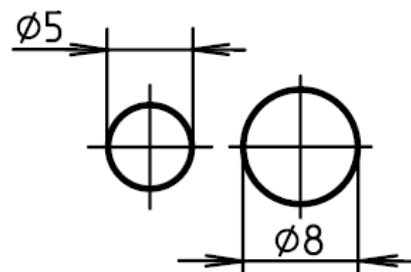
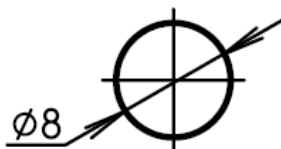
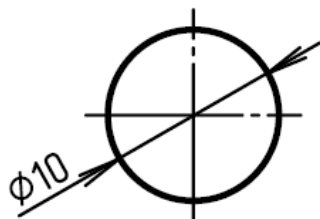
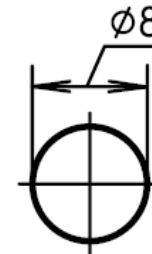
б)



в)



г)



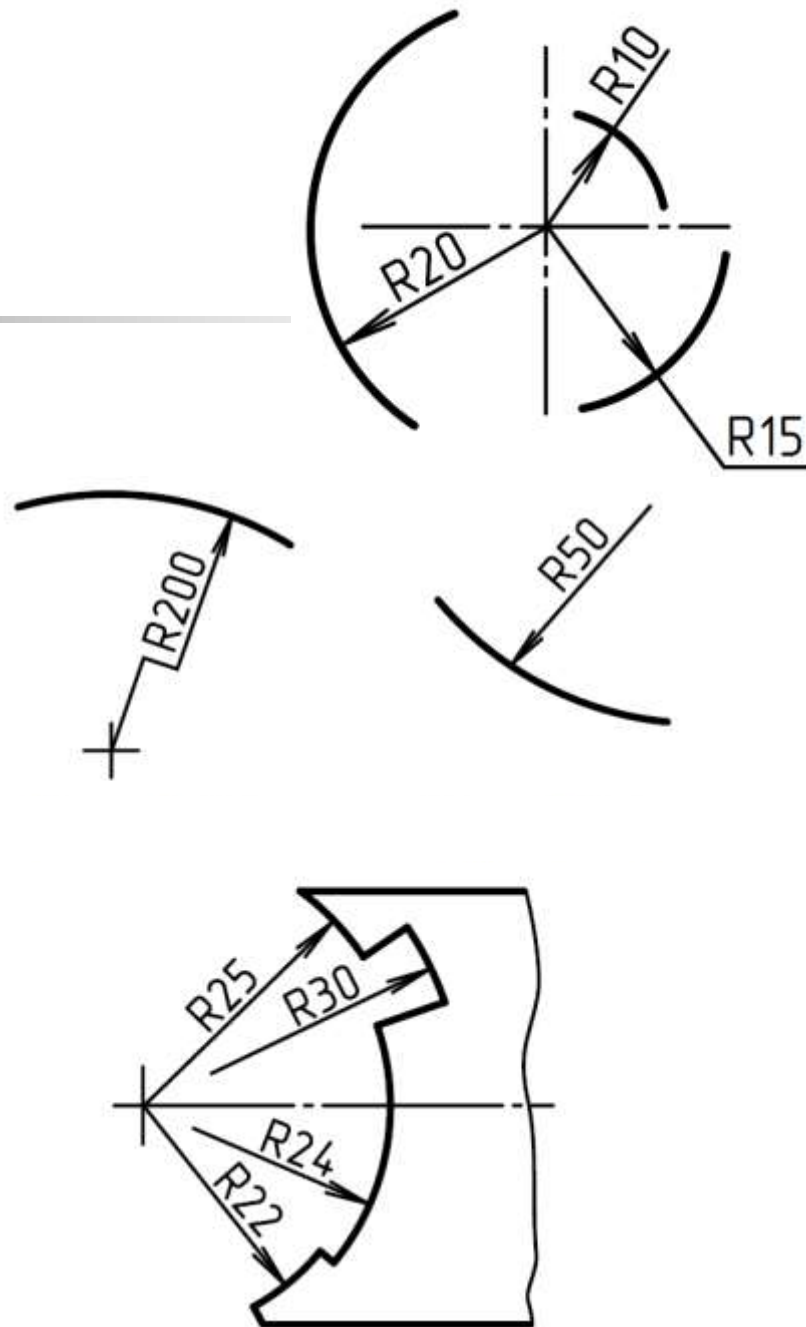
Нанесение размеров на чертежах: угловые размеры: радиусы

Если надо указать размеры, определяющие положение центра дуги окружности, то размерную линию радиуса окружности проводят между дугой или её продолжением и центром. Последний в этом случае изображают пересечением выносных или центровых линий.

При большой величине радиуса центр дуги окружности допускается приближать к дуге, а размерную линию проводить с изломом под углом 90° .

Если **не требуется** указывать размеры, определяющие положение центра дуги окружности, то размерную линию допускается **не доводить до центра** и смещать относительно его.

При проведении нескольких радиусов из одного центра их размерные линии не должны располагаться на одной прямой.

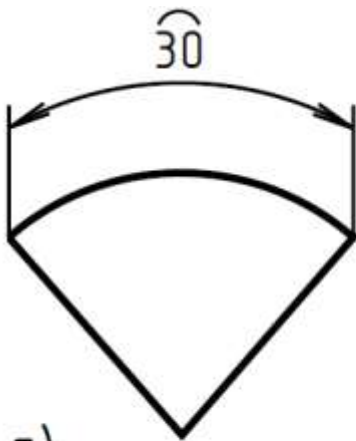


Нанесение размеров на чертежах: угловые размеры

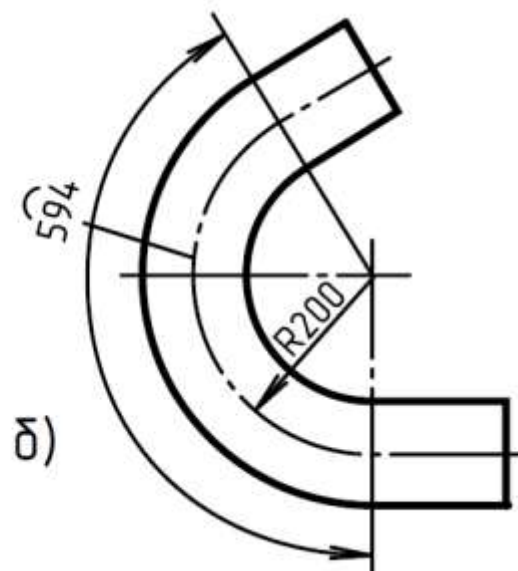
Если дуга окружности на чертеже больше 180° , то при нанесении её размера указывают диаметр окружности, а для дуги окружности, не превышающей 180° , указывают её радиус.

Размер окружности, даже прерывающейся, но имеющей противоположные точки на диаметре, всегда следует задавать диаметром.

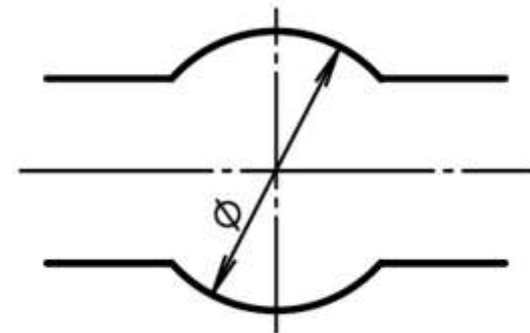
При нанесении размера длины дуги окружности над размерным числом наносят знак « $\widehat{}$ ».



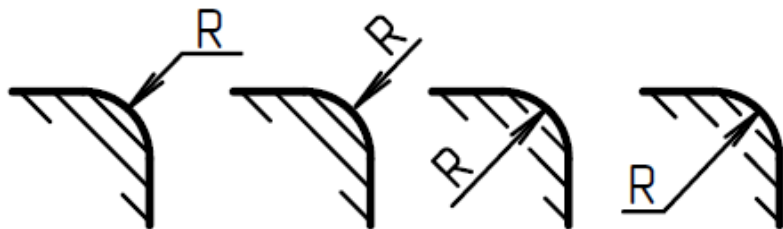
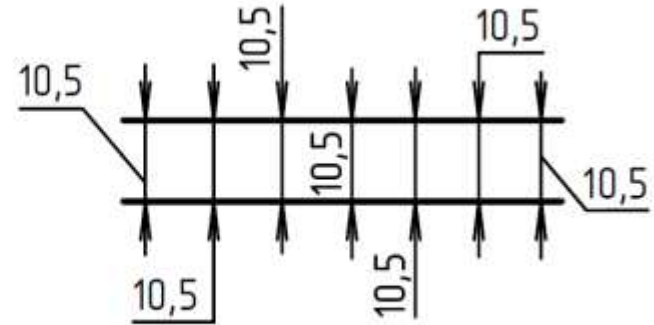
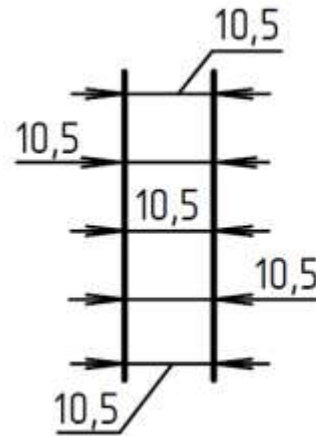
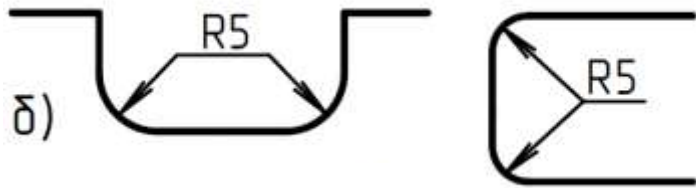
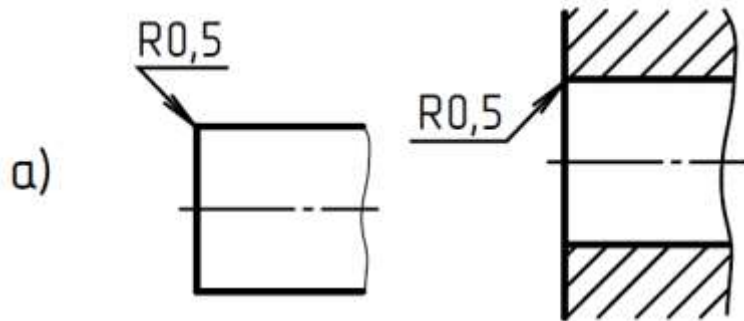
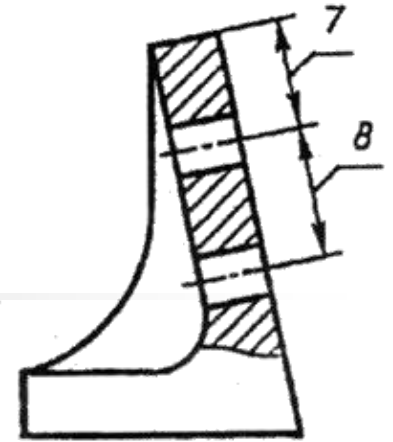
а)



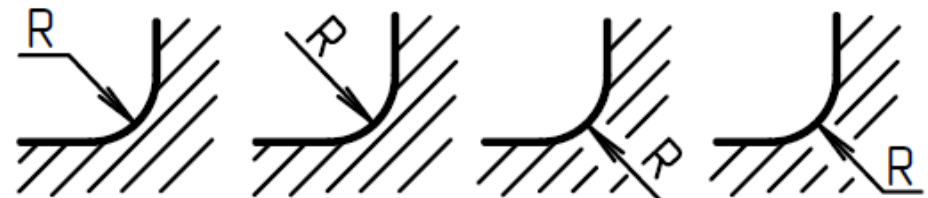
б)



Нанесение размеров на чертежах: примеры линейных и угловых размеров

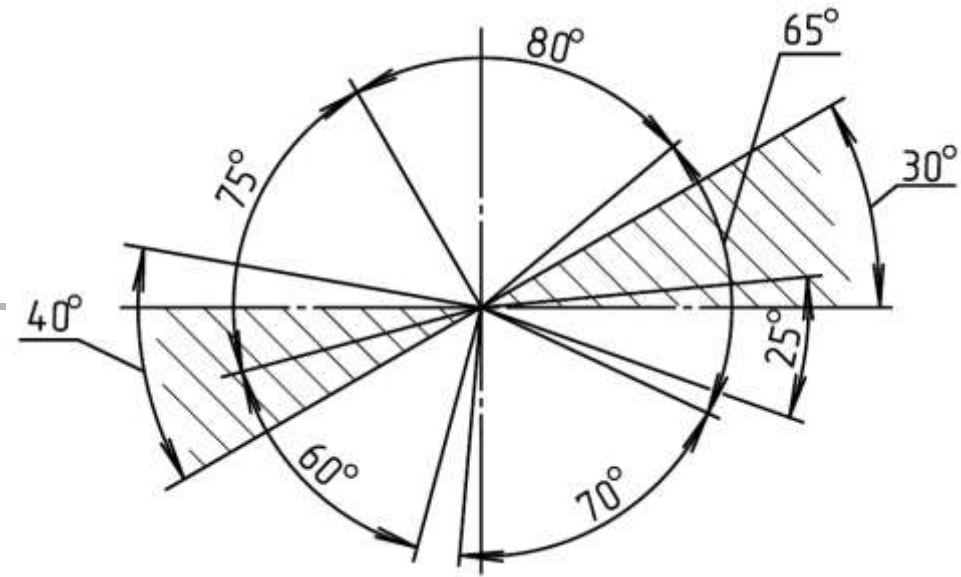
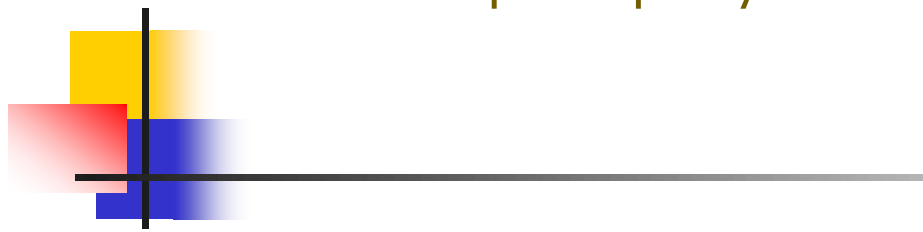


а)



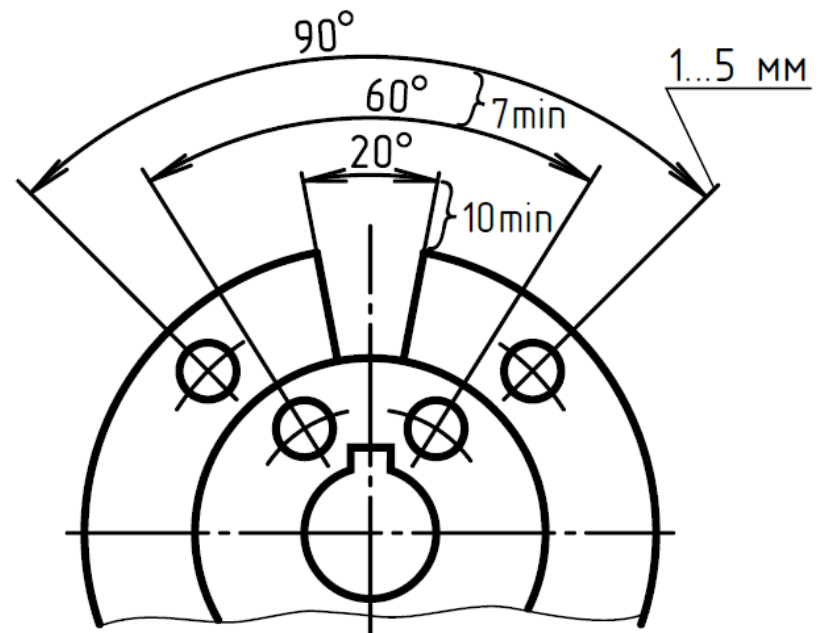
б)

Нанесение размеров на чертежах: нанесение размеров угла

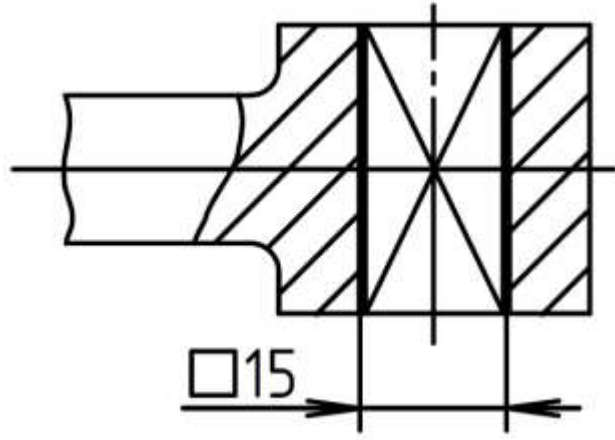
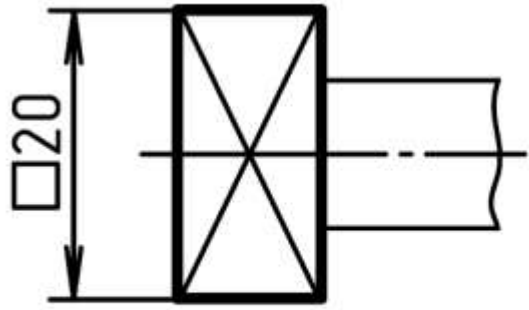
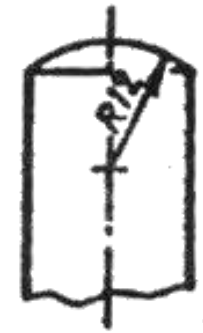
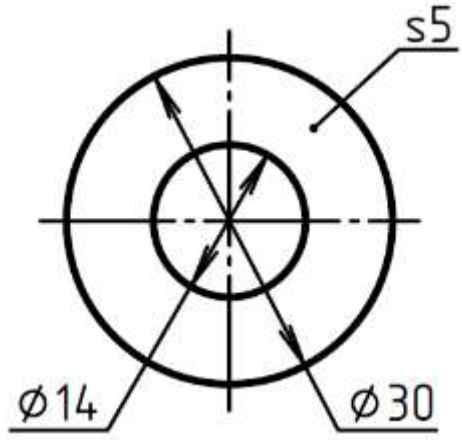
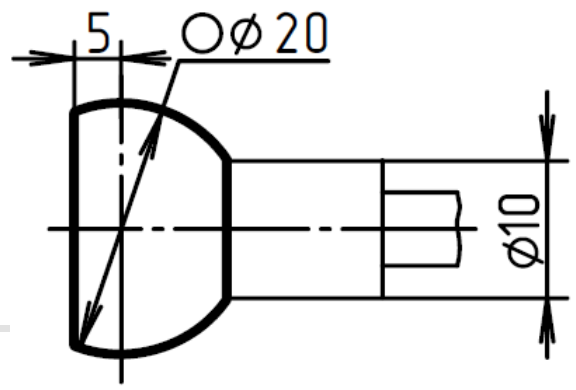
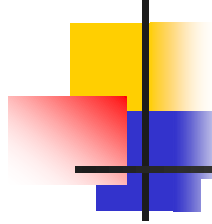


При нанесении размера угла размерную линию проводят в виде дуги с центром в его вершине, а выносные линии располагают радиально.

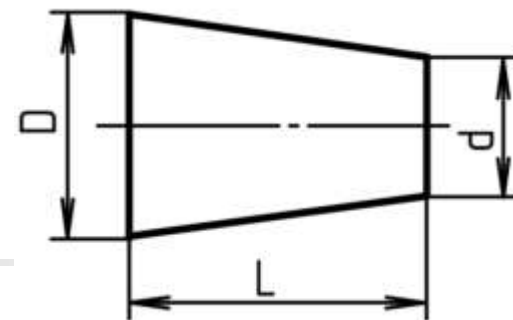
Угловые размеры на чертежах проставляются в градусах, минутах и секундах с указанием единиц измерения. Размеры углов 0° , 90° , 180° , 360° между отрезками обычно не наносят.



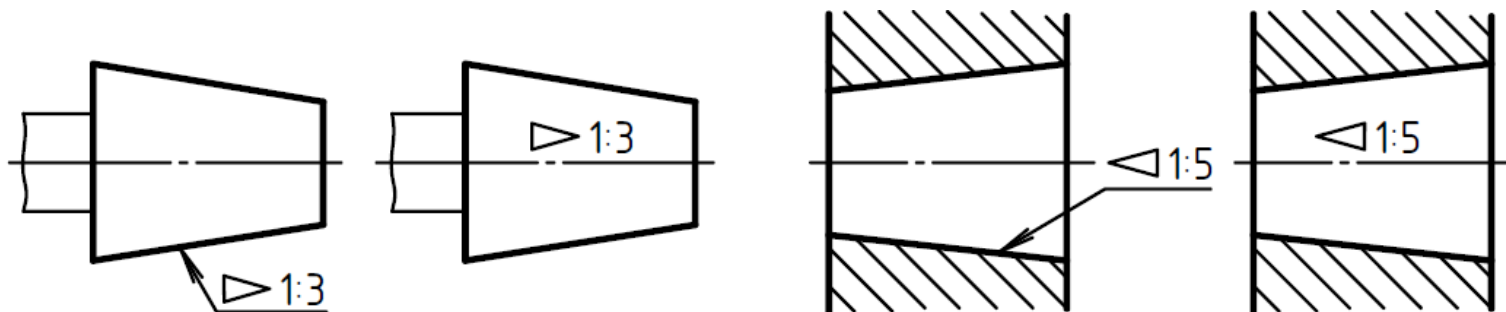
Нанесение размеров на чертежах: дополнительные символы



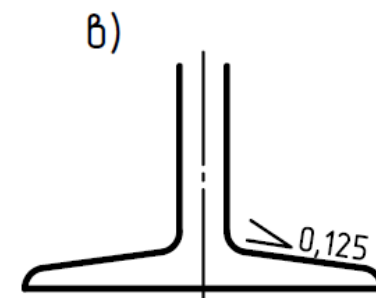
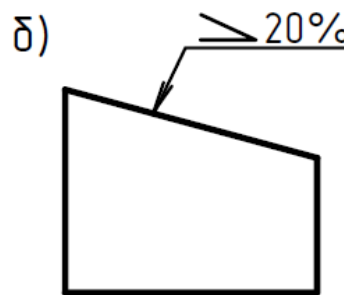
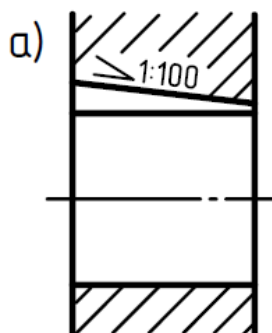
Нанесение размеров на чертежах: КОНУСНОСТЬ И УКЛОН



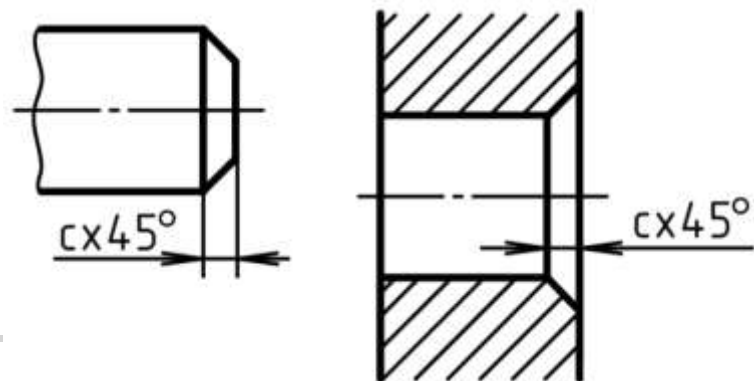
Конусность – отношение разности диаметров двух поперечных сечений конуса к расстоянию между ними: $C=(D - d)/L$. Величину конусности на чертеже выражают простой дробью с единицей в числителе.



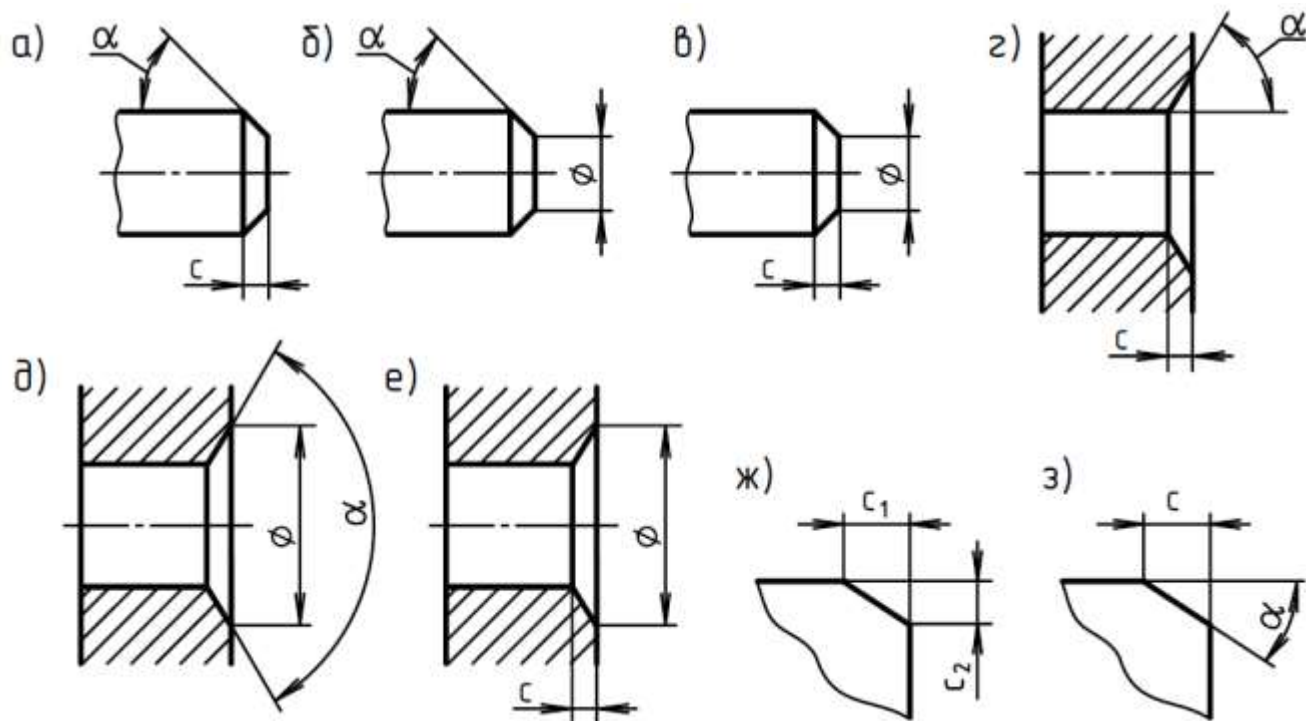
Уклон – тангенс угла наклона прямой к другой прямой. Величину уклона обычно задают простой дробью с единицей в числителе, либо в процентах, либо десятичной дробью с точностью до третьего знака. Острый угол знака на чертеже направлен в сторону уклона.



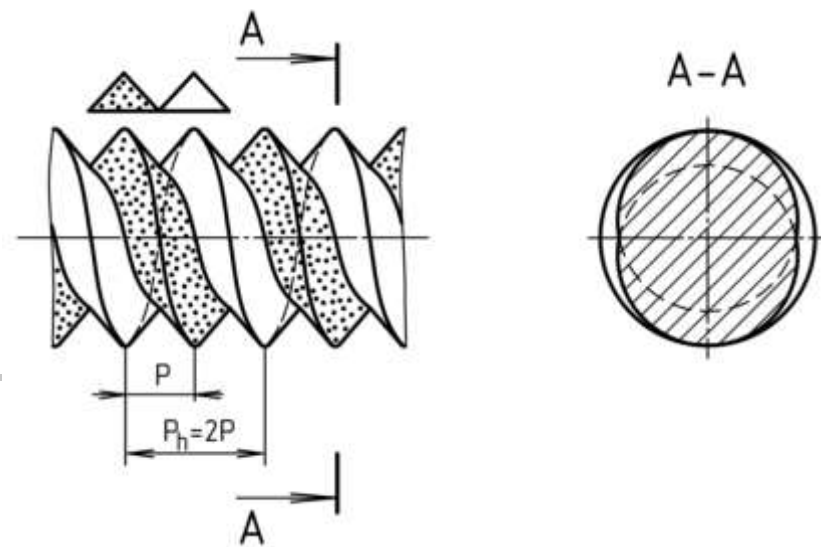
Нанесение размеров на чертежах: фаски



Фаской называется результат притупления острых кромок деталей. Размеры фасок под углами, отличными от 45 , указывают по общим правилам: линейными и угловыми размерами или двумя линейными.



Резьба и резьбовые соединения: классификация резьбы



Наружная – резьба, образованная на наружной **цилиндрической** или **конической** поверхности. Типичная деталь с наружной резьбой – болт, винт.

Внутренняя – резьба, образованная на внутренней цилиндрической или конической поверхности. Типичная деталь – гайка, гнездо.

В зависимости от направления винтовой линии различают **правую** (типично) и **левую** резьбу.

По форме профиля резьбы разделяют на **треугольные**, **трапециевидальные** (равнобоочные и неравнобоочные), **прямоугольные**, **круглые**.

По числу канавок (нитей) профиля резьбы её подразделяют на **однозаходные** (одноходовые) и **многозаходные** (обычно двух- и трёхзаходные).



Резьба и резьбовые соединения: основные параметры резьбы

Шаг резьбы – расстояние между средними точками соседних одноименных боковых сторон профиля в направлении, параллельном оси резьбы.

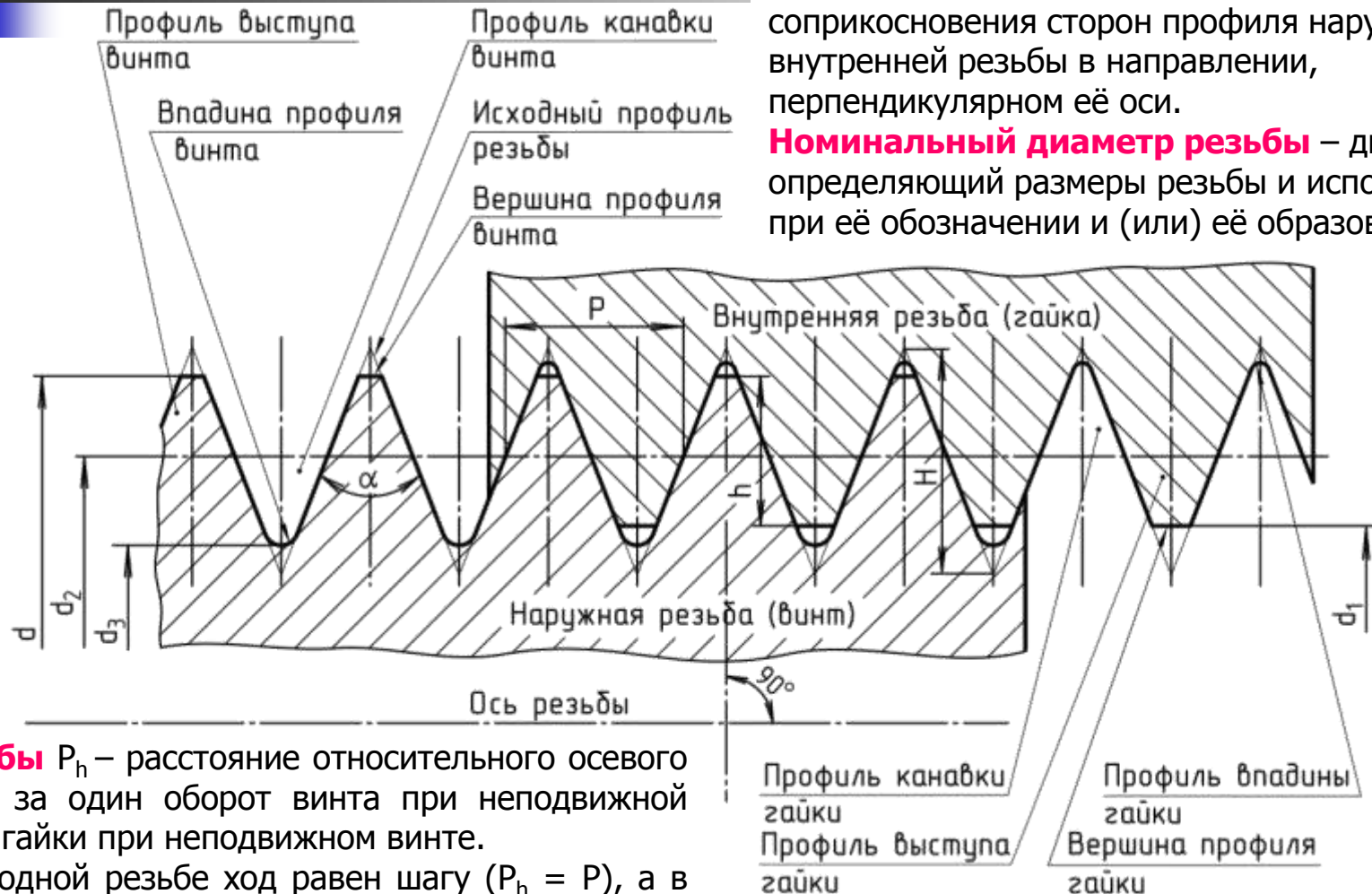
Ось резьбы – прямая, относительно которой происходит винтовое движение плоского контура, образующего резьбу.

Профиль резьбы – контур выступа и канавки резьбы в плоскости, проходящей через её ось.

Угол профиля – угол между боковыми сторонами профиля.

Рабочая высота профиля – высота соприкосновения сторон профиля наружной и внутренней резьбы в направлении, перпендикулярном её оси.

Номинальный диаметр резьбы – диаметр, определяющий размеры резьбы и используемый при её обозначении и (или) её образовании

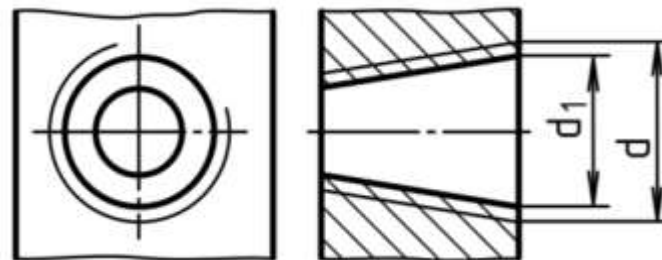


Ход резьбы P_h – расстояние относительного осевого смещения за один оборот винта при неподвижной гайке или гайки при неподвижном винте.

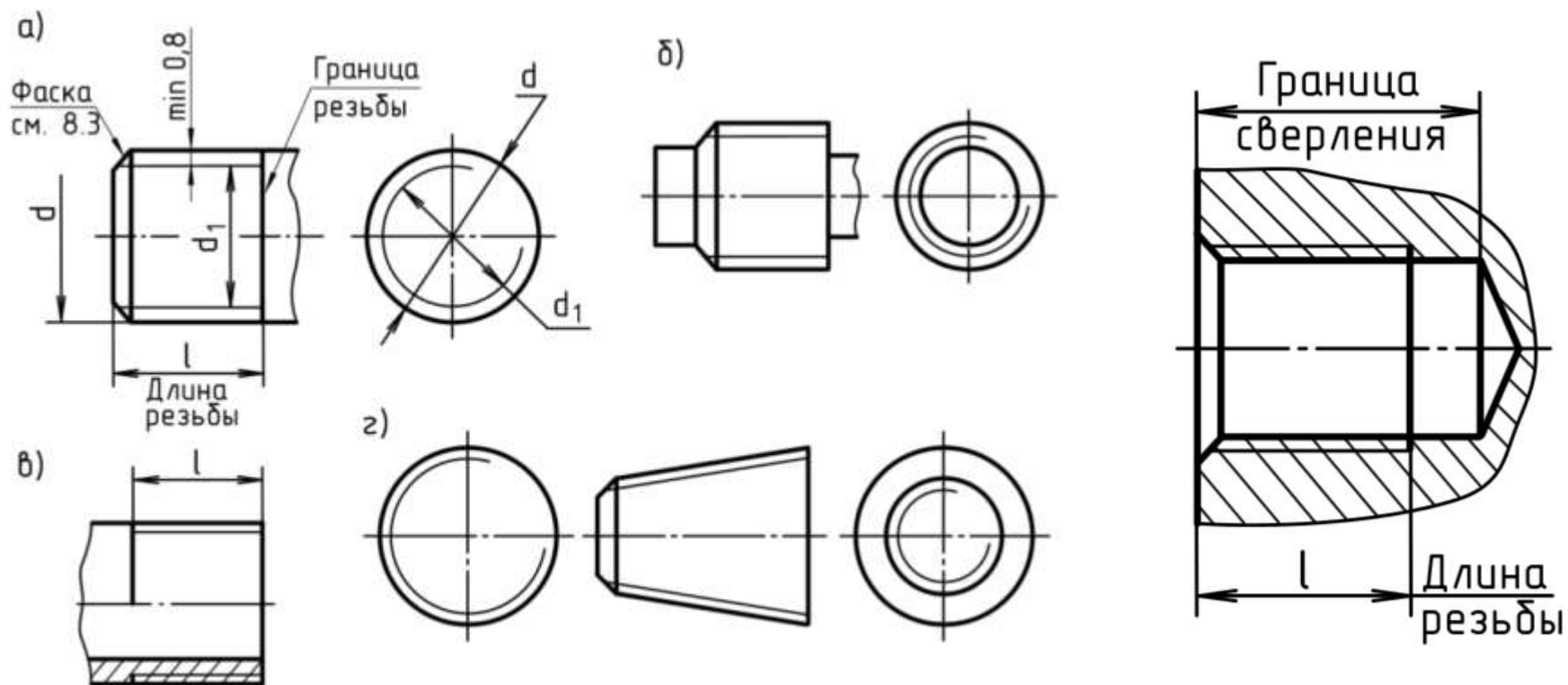
В однозаходной резьбе ход равен шагу ($P_h = P$), а в многозаходной $P_h = n \cdot P$, где n – число заходов.

Резьба и резьбовые соединения: изображение резьбы

ГОСТ 2.311-68



Все резьбы на чертежах изображают **одинаково**, показывая линии, соответствующие оси резьбы, наружному и внутреннему диаметрам резьбы и границе резьбы.

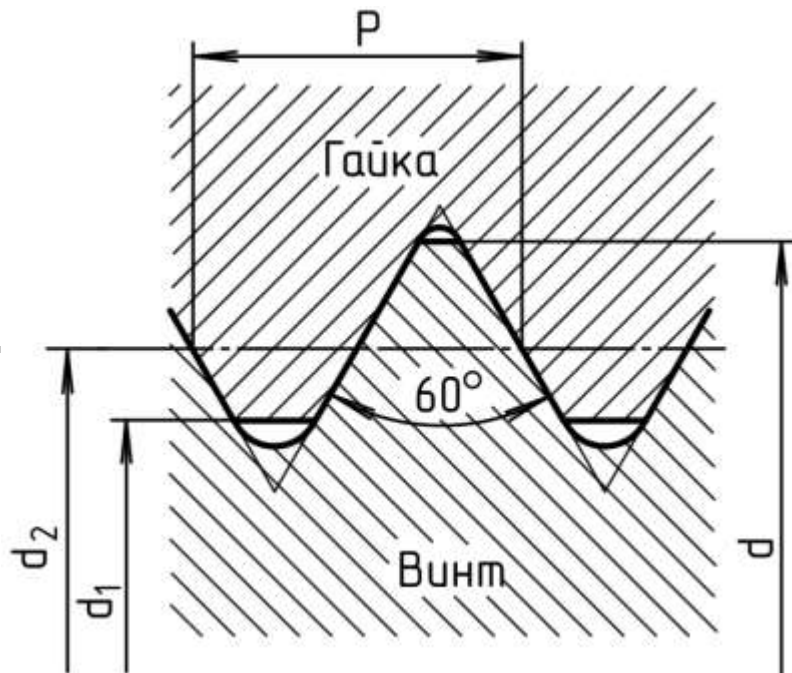


Резьба и резьбовые соединения: профили резьбы: метрическая

ГОСТ 9150-81, ГОСТ 8724-81

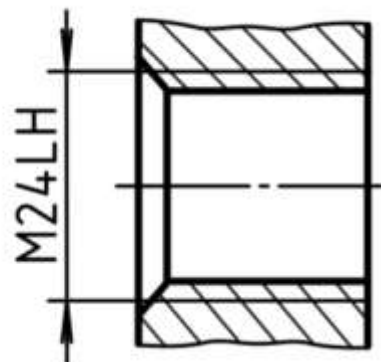
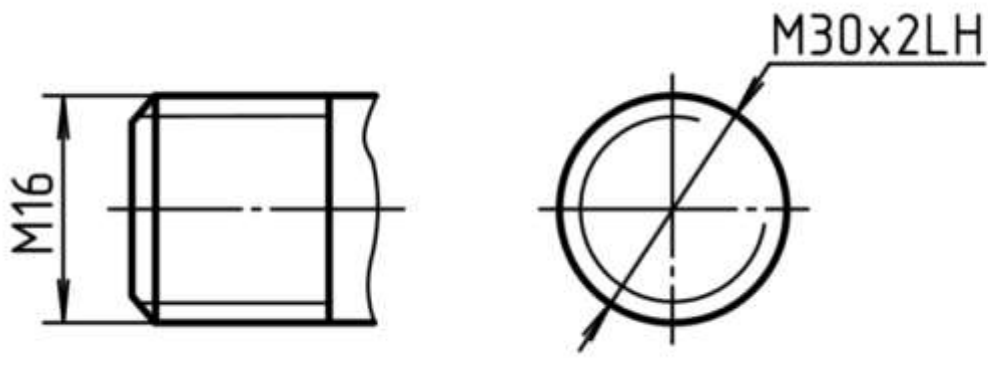
Профиль резьбы – равносторонний треугольник с углом при вершине 60° ; номинальный диаметр - наружный диаметр резьбы; шаг резьбы определяется по среднему диаметру резьбы. При одном и том же стандартном наружном диаметре резьба может иметь различный стандартный шаг.

В условное обозначение однозаходной метрической резьбы входят буква **M**, наружный диаметр резьбы, её шаг, для левой резьбы – буквы **LH**. Крупный шаг в обозначении метрической резьбы не указывается.



В обозначении многозаходной резьбы после её буквенного обозначения и номинального диаметра ставится **x** и указывается ход резьбы в мм и, в круглых скобках, буква **P** с численным значением шага.

M30x4,5(P1,5)

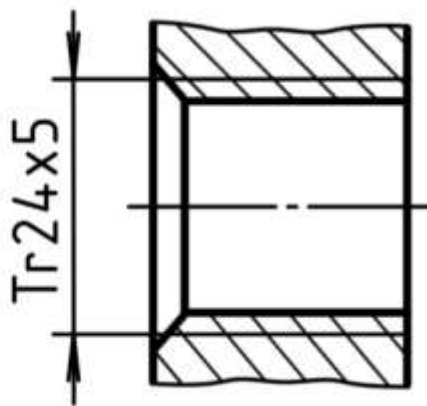
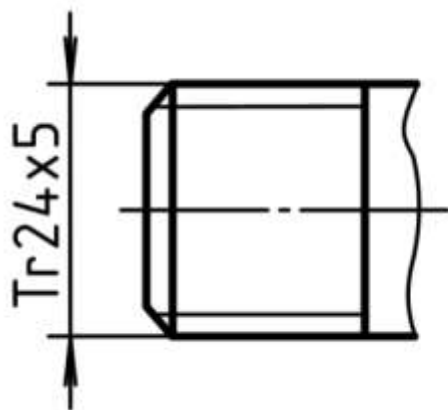
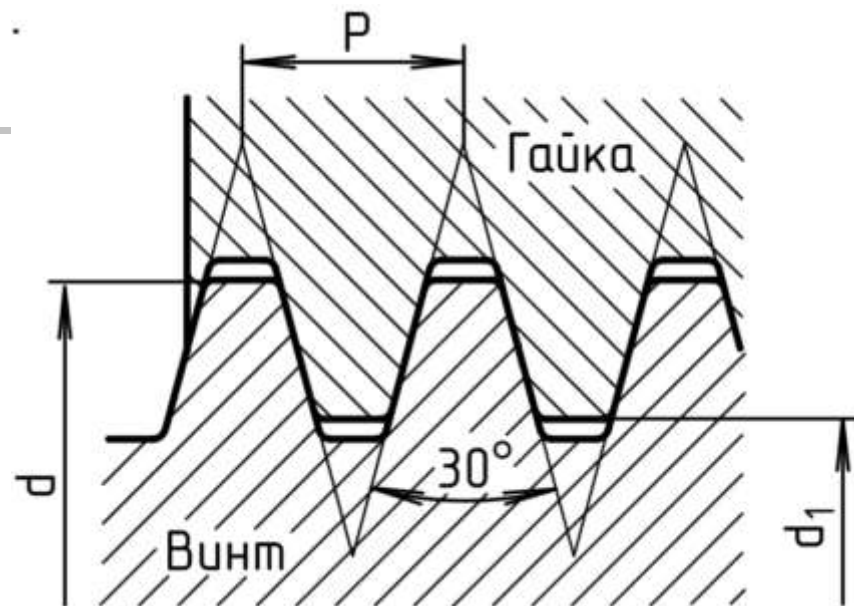


Резьба и резьбовые соединения: профили резьбы: трапециедальная

ГОСТ 9484-81, ГОСТ 24737-81,
ГОСТ 24738-81, ГОСТ 24739-81

Профиль резьбы - равнобочная трапеция с углом при вершине 30° ; номинальный диаметр резьбы - наружный диаметр резьбы.

Tr20x12(P4)



Трапециедальная резьба относится к ходовым резьбам и предназначена главным образом для передачи возвратно-поступательного движения и осевых усилий. Она может быть одно- и многозаходной, правой и левой.

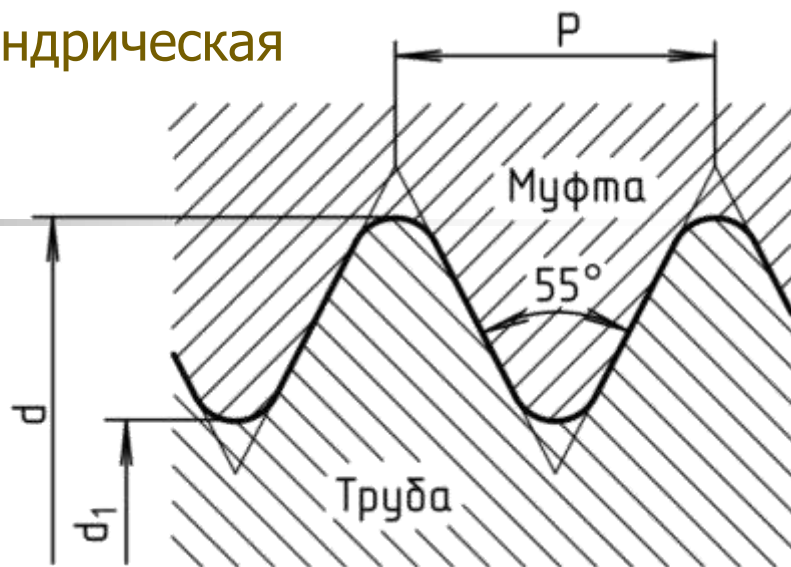
Резьба и резьбовые соединения: профили резьбы: трубная цилиндрическая

ГОСТ 6357-81

Трубная резьба характеризуется: профилем - равнобедренным треугольником с углом 55° при вершине; наружным и внутренним диаметрами в мм; шагом.

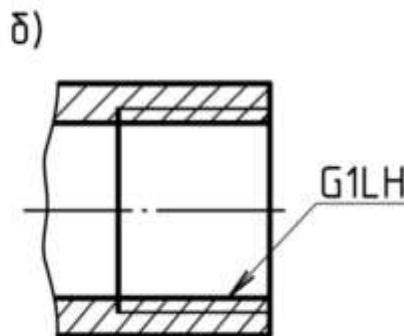
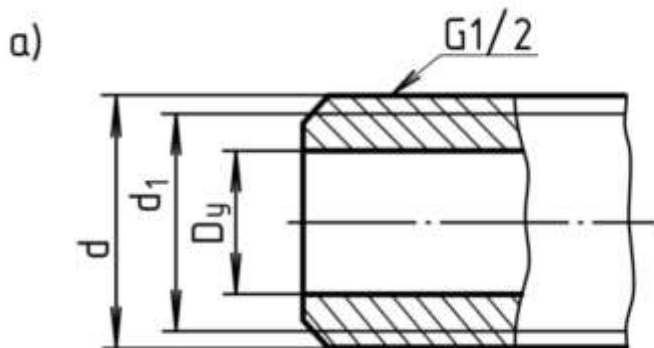
Номинальный диаметр трубной цилиндрической резьбы, задающий её размеры и входящий в её обозначение, равен **внутреннему диаметру трубы** (проходное отверстие D_y), на наружной поверхности которой нарезается резьба, выраженному в **дюймах**.

Обозначения трубной цилиндрической резьбы наносят на полке линии-выноски, стрелка которой указывает на основную линию резьбы.

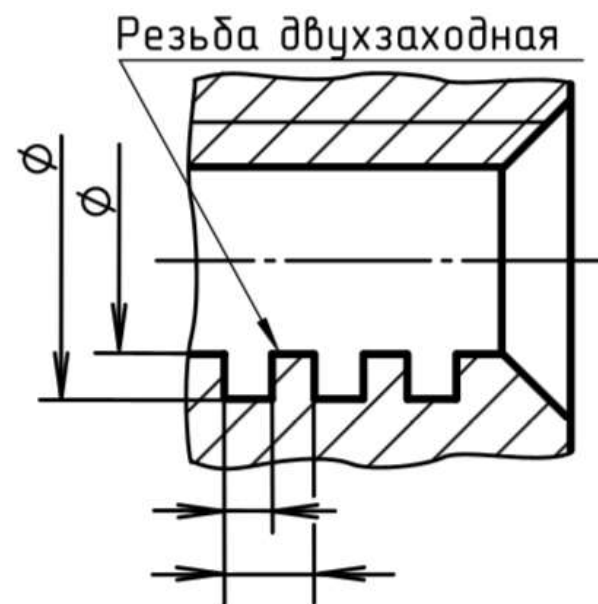
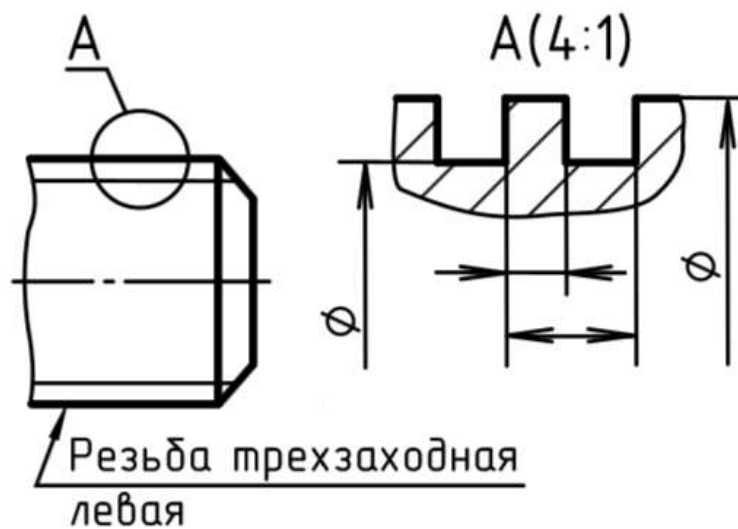


Характеристика шага для трубной цилиндрической резьбы выражается **числом её витков на длине в один дюйм**.

Трубная резьба стандартизована для номинальных диаметров от 1/16 до 6 дюймов при числе витков на 1" от 28 до 11.

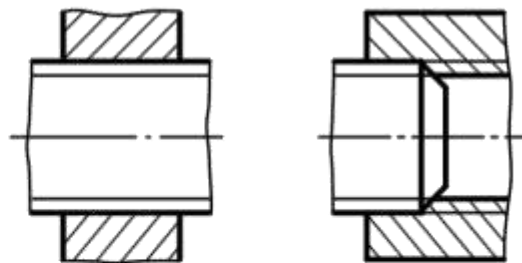
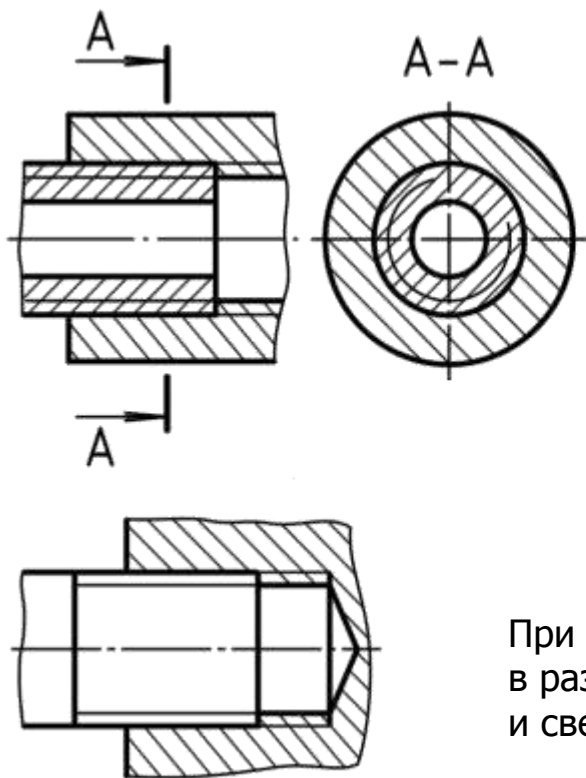


Резьба и резьбовые соединения: нестандартный профиль резьбы



Резьба и резьбовые 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.

