

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический
университет» им. И.И. Ползунова

Модуль «Инженерная графика»

**Основные
СТАНДАРТЫ
ЕДИНОЙ СИСТЕМЫ
КОНСТРУКТОРСКОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ**

Часть 3 Нанесение размеров

к.т.н., доцент Кошелева Е. А.

**Барнаул
2020**



Содержание

НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ НА ЧЕРТЕЖАХ

термины и определения

основные положения

нанесение размеров

формы стрелки

размерные числа

угловые размеры

радиус

сфера

размеры квадрата

конусность

уклон поверхности

отметки уровней

фаски

толщина, длина

ВЫВОДЫ

ГОСТ 2.307-2011
Единая система
конструкторской
документации (ЕСКД).
Нанесение размеров и
предельных отклонений



ГОСТ 2. 307 - 2011

**нанесение размеров и предельных
отклонений**

настоящий стандарт устанавливает
правила нанесения размеров
и предельных отклонений
в графических документах
на изделия
всех отраслей промышленности и
строительства



ГОСТ 2. 307 - 2011

термины и определения

размер

числовое значение линейной величины (диаметра, длины и т.п.) в выбранных единицах измерения

справочный размер

размер, не подлежащий выполнению по данному графическому документу и указываемый для большего удобства пользования этим документом

габаритные размеры

размеры, определяющие предельные внешние (или внутренние) очертания изделия



ГОСТ 2. 307 - 2011

термины и определения

установочные и присоединительные размеры

размеры, определяющие величины элементов, по которым данное изделие устанавливают на месте монтажа или присоединяют к другому изделию

предельное отклонение

алгебраическая разность между предельным и соответствующим номинальным размерами различают верхнее и нижнее предельные отклонения

общий допуск размера

предельные отклонения (допуски) линейных или угловых размеров, указываемые на чертеже или в других технических документах

общей записью и применяемые в тех случаях, когда предельные отклонения (допуски)

не указаны индивидуально у соответствующих номинальных



ГОСТ 2. 307 - 2011

термины и определения

база

поверхность или выполняющее ту же функцию сочетание поверхностей, ось, точка, принадлежащая заготовке или изделию и используемая для базирования

конструкторская база

база, используемая для определения положения детали или сборочной единицы в изделии

основная база

конструкторская база данной детали или сборочной единицы, используемая для определения их положения в изделии



ГОСТ 2. 307 - 2011

основные положения

основанием для определения
**величины изображенного изделия и его
элементов** служат размерные числа,
указанные в графическом документе

основанием для определения
требуемой точности изделия при изготовлении
являются
указанные предельные отклонения размеров,
а также предельные отклонения формы
и расположения поверхностей



ГОСТ 2. 307 - 2011

основные положения

общее количество размеров
должно быть
минимальным, но достаточным
для изготовления и контроля изделия



ГОСТ 2. 307 - 2011

основные положения

справочные размеры отмечают знаком "*",
а в технических требованиях записывают:
"*Размеры для справок"

если все размеры справочные,
их знаком "*" не отмечают,
а в технических требованиях записывают:
"Размеры для справок"

на строительных чертежах справочные размеры отмечают
и оговаривают только в случаях, предусмотренных
в соответствующих документах,
утвержденных в установленном порядке

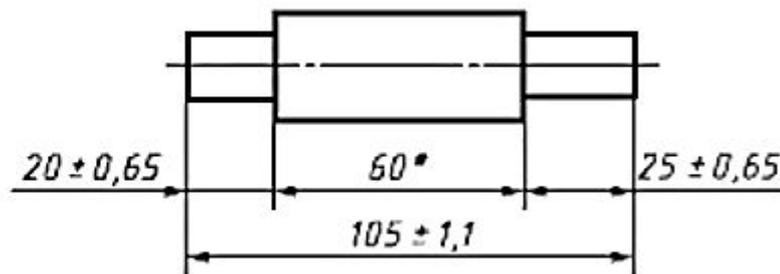
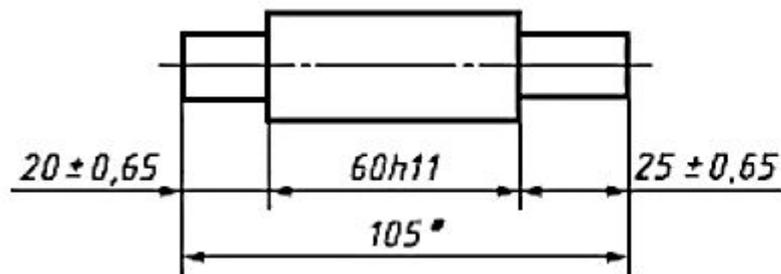


ГОСТ 2.307 - 2011

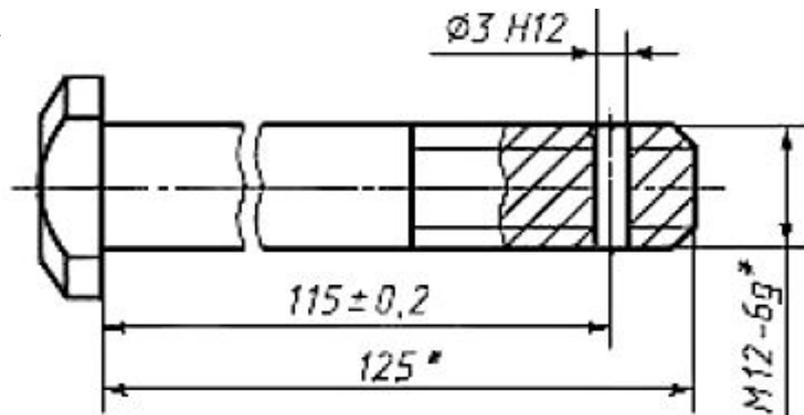
ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

к справочным относят следующие размеры:

а) один из размеров замкнутой размерной цепи предельные отклонения таких размеров на чертеже не указывают



б) размеры, перенесенные с графических документов изделий-заготовок



* Размеры для справок

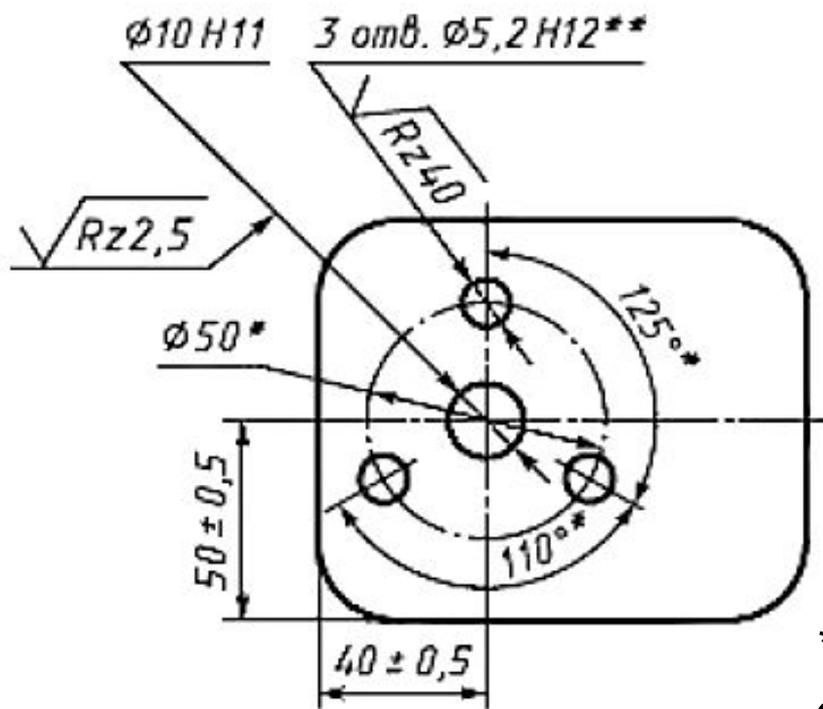


ГОСТ 2. 307 - 2011

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

к справочным относят следующие размеры:

в) размеры, определяющие положение элементов детали, подлежащих обработке по другой детали



* Размеры для
справок
Обработать по сопрягаемой
детали



ГОСТ 2. 307 - 2011

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

к справочным относят следующие размеры:

г) размеры на сборочном чертеже, по которым определяют предельные положения отдельных элементов конструкции, например ход поршня, ход штока клапана двигателя внутреннего сгорания и т.п.

д) размеры на сборочном чертеже, перенесенные с чертежей деталей и используемые в качестве установочных и присоединительных

е) габаритные размеры на сборочном чертеже, перенесенные с чертежей деталей или являющиеся суммой размеров нескольких деталей

ж) размеры деталей (элементов) из сортового, фасонного, листового и другого проката, если они полностью определяются обозначением материала, приведенным в графе 3 основной

Примечание Справочные размеры, указанные в перечислениях б)-ж), допускается наносить как с предельными отклонениями, так и



ГОСТ 2. 307 - 2011

основные положения

не допускается
повторять размеры одного и того же элемента
на разных изображениях, в технических
требованиях, основной надписи и спецификации
исключение составляют справочные размеры,
приведенные выше

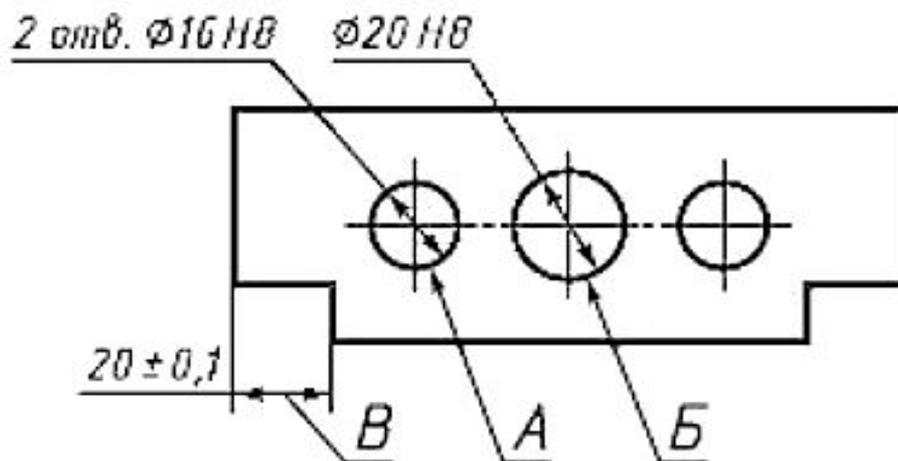
на строительных чертежах
размеры допускается повторять



ГОСТ 2. 307 - 2011

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

если в технических требованиях необходимо дать ссылку на размер, нанесенный на изображение, то этот размер или соответствующий элемент обозначают буквой, а в технических требованиях помещают запись, аналогичную приведенной на рисунке



Примечания

1 Допуск параллельности осей отверстий А и Б - 0,05 мм.

2.5

В б

б

0.1



ГОСТ 2. 307 - 2011

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

линейные размеры и их предельные отклонения
в графических документах и в спецификациях
указывают
в миллиметрах
без обозначения единицы измерения

для размеров и предельных отклонений,
приводимых в технических требованиях и
пояснительных надписях на поле чертежа,
обязательно указывают единицы измерения



ГОСТ 2. 307 - 2011

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

если в графическом документе
размеры необходимо указать
не в миллиметрах,
а в других единицах измерения (сантиметрах, метрах и т.
д.), то соответствующие размерные числа
записывают
с обозначением единицы измерения (см, м)
или указывают их в технических требованиях

на строительных чертежах
единицы измерения в этих случаях допускается не
указывать, если они оговорены в соответствующих
документах, утвержденных в установленном порядке



ГОСТ 2. 307 - 2011

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

угловые размеры и предельные отклонения угловых размеров указывают
в градусах, минутах и секундах
с обозначением единицы измерения,
например 4° ; $4^{\circ}30'$; $12^{\circ}45' 30''$; $0^{\circ}5' 25''$; $0^{\circ}0' 30''$; $30^{\circ} \pm 1^{\circ}$; $30^{\circ} \pm 10'$

для размерных чисел
применять простые дроби не допускается,
за исключением размеров в дюймах

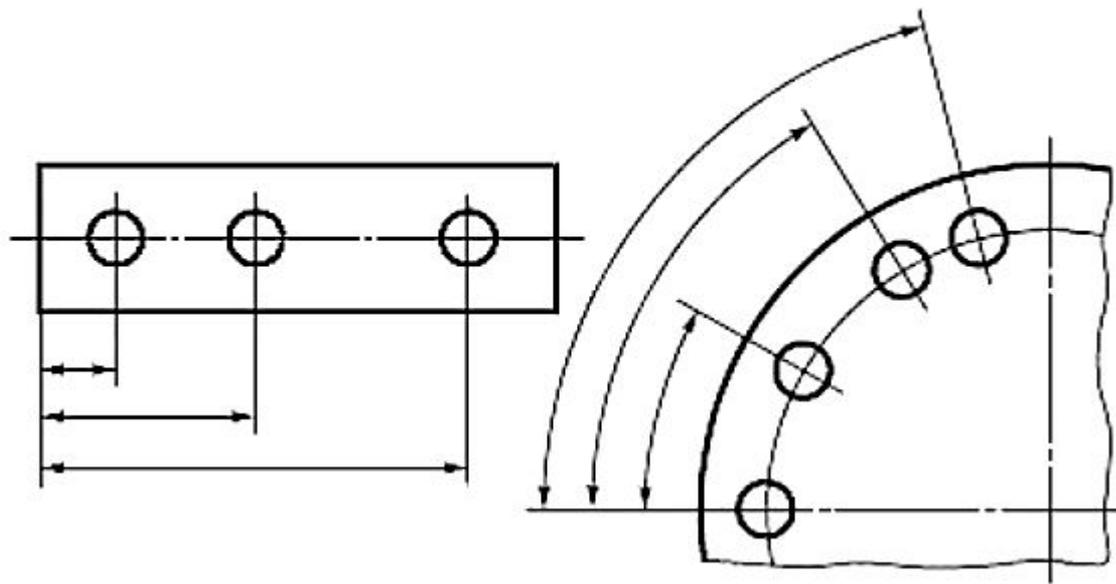


ГОСТ 2. 307 - 2011

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

при расположении элементов предмета
(отверстий, пазов, зубьев и т.п.)
на одной оси или на одной окружности
размеры, определяющие их взаимное расположение,
наносят следующими способами:

- от основной базы (поверхности, оси)





ГОСТ 2. 307 - 2011

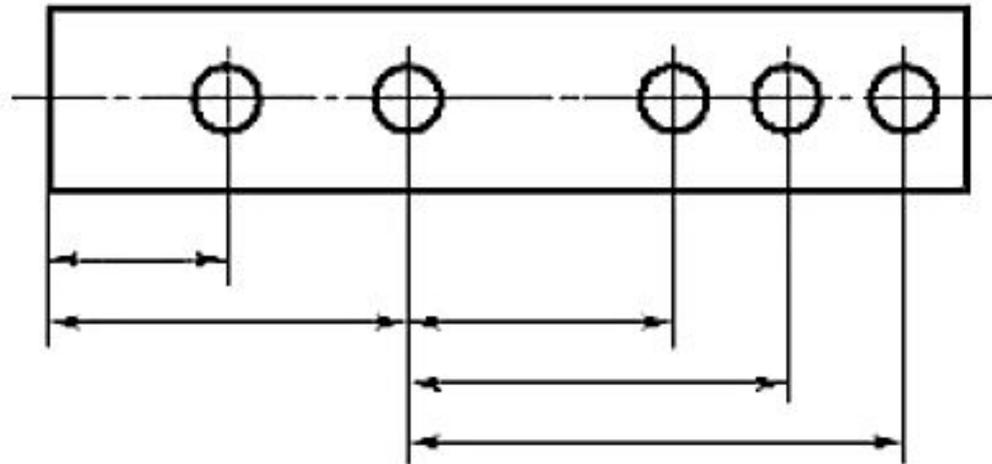
ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

при расположении элементов предмета
(отверстий, пазов, зубьев и т.п.)

на одной оси или на одной окружности

размеры, определяющие их взаимное расположение,
наносят следующими способами:

- установлением размеров нескольких групп элементов от нескольких основных баз





ГОСТ 2. 307 - 2011

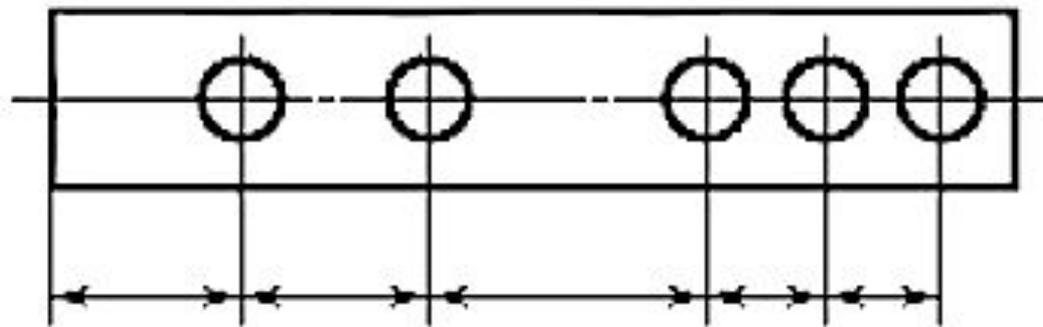
ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

при расположении элементов предмета
(отверстий, пазов, зубьев и т.п.)

на одной оси или на одной окружности

размеры, определяющие их взаимное расположение,
наносят следующими способами:

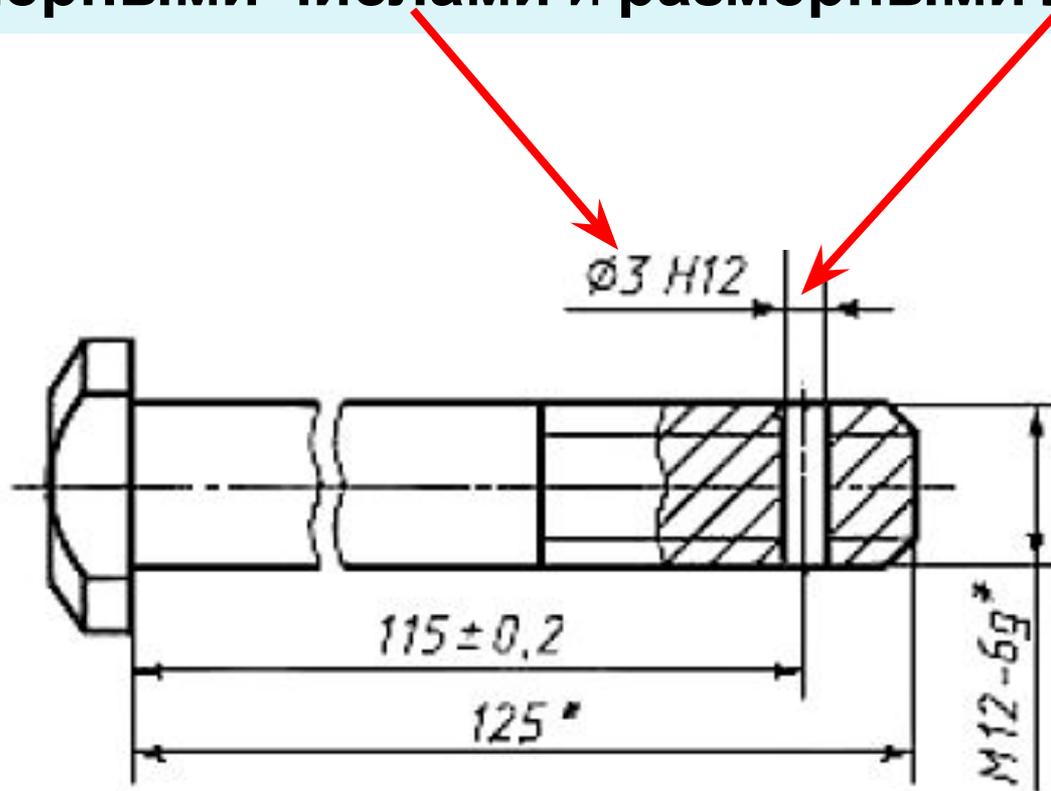
- установлением размеров между смежными элементами
(цепочкой)





ГОСТ 2. 307 - 2011 нанесение размеров

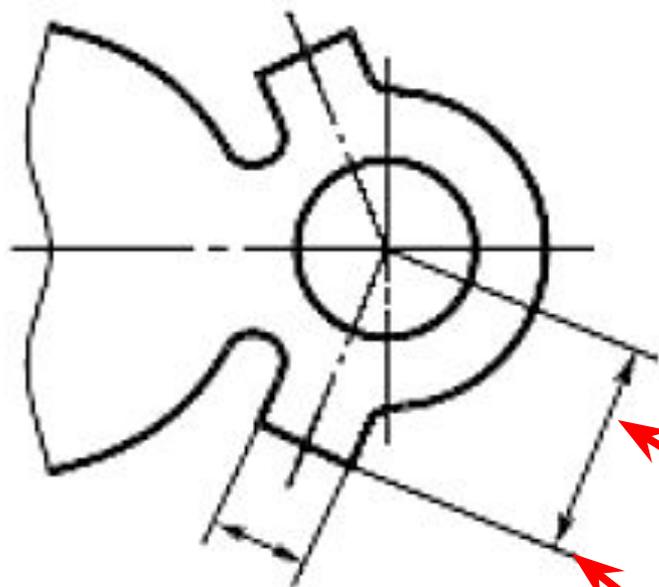
размеры в графических документах указывают
размерными числами и размерными линиями





ГОСТ 2. 307 - 2011

нанесение размеров



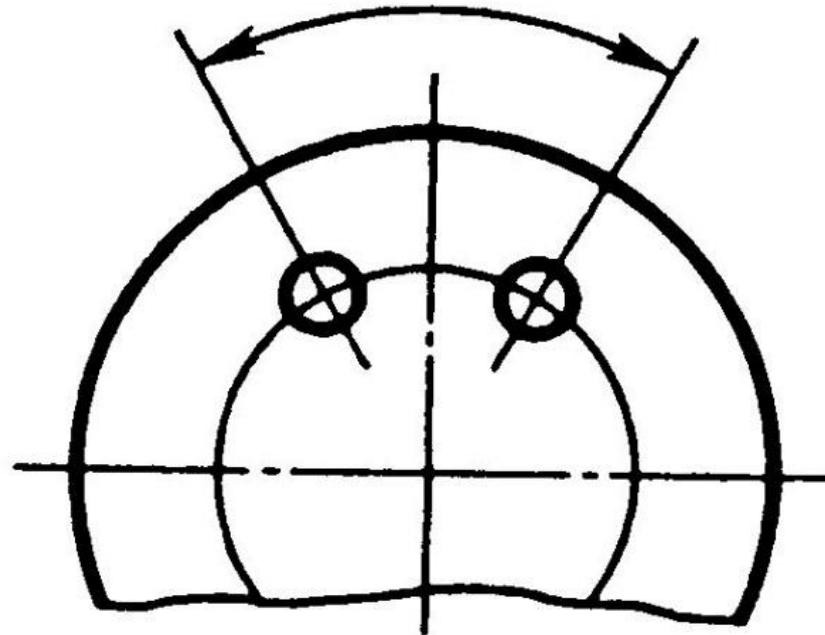
при нанесении размера
прямолинейного отрезка
размерную линию проводят
параллельно этому отрезку,
а **выносные линии** -
перпендикулярно
к размерным



ГОСТ 2. 307 - 2011

нанесение размеров

при нанесении **размера угла**
размерную линию проводят в виде дуги
с центром в его вершине,
а выносные линии - радиально

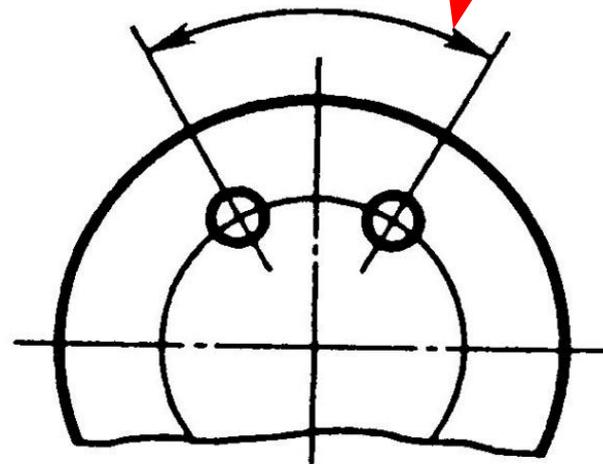
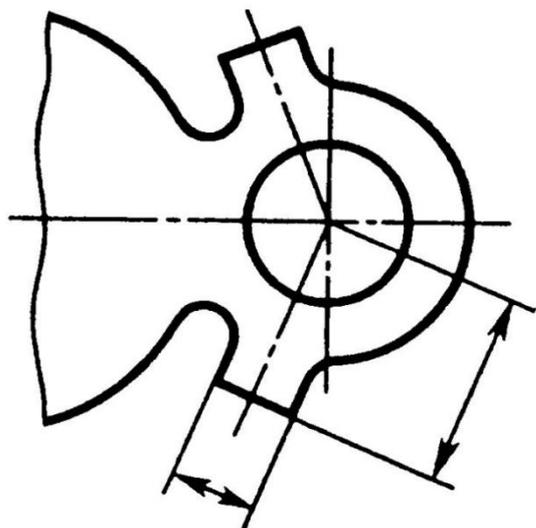




ГОСТ 2. 307 - 2011

нанесение размеров

размерную линию с обоих концов ограничивают **стрелками**, упирающимися в соответствующие линии



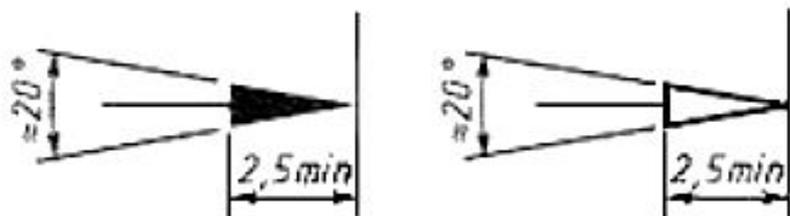
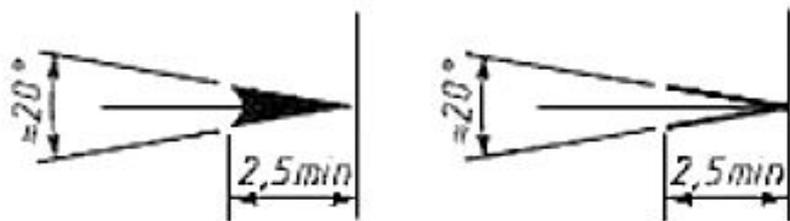
на строительных чертежах взамен стрелок
допускается применять **засечки** на пересечении
размерных

и выносных линий, при этом размерные линии должны
выступать за крайние выносные линии **от 1 до 3 мм**



ГОСТ 2. 307 - 2011 нанесение размеров

величины элементов стрелок размерных линий
выбирают в зависимости
от толщины линий видимого контура
и вычерчивают их приблизительно одинаковыми на всем
чертеже

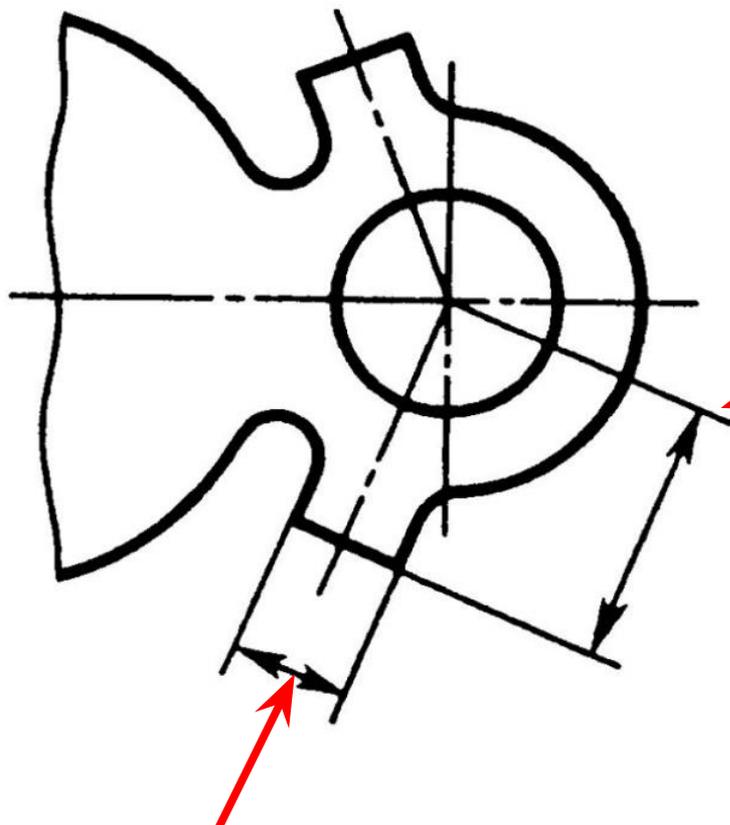


формы стрелки и
примерное соотношение ее
элементов



ГОСТ 2. 307 - 2011

нанесение размеров



ВЫНОСНЫЕ ЛИНИИ должны выходить за концы стрелок размерной линии на **1-5 мм**

размерные линии предпочтительно наносить вне контура изображения

необходимо избегать пересечения размерных и выносных линий

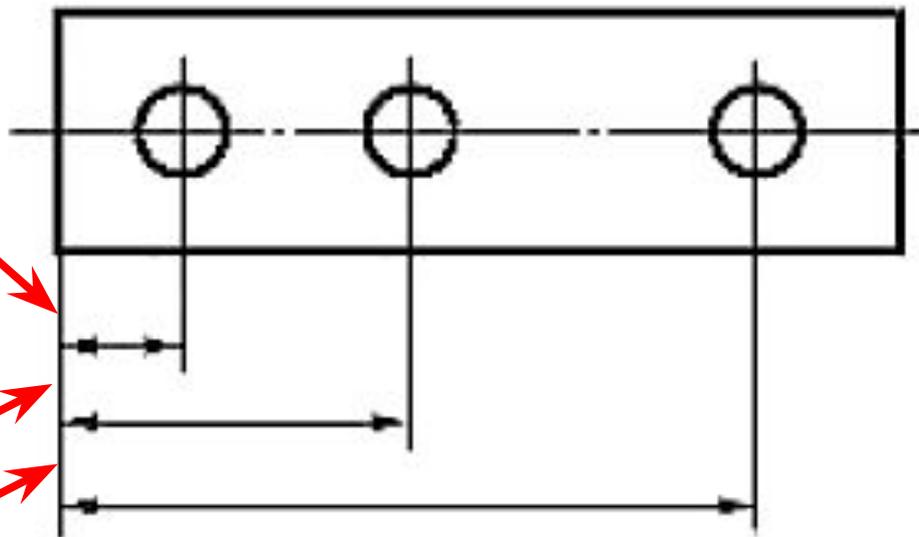


ГОСТ 2. 307 - 2011 нанесение размеров

минимальные расстояния

между размерной и
линией контура - **10 мм**

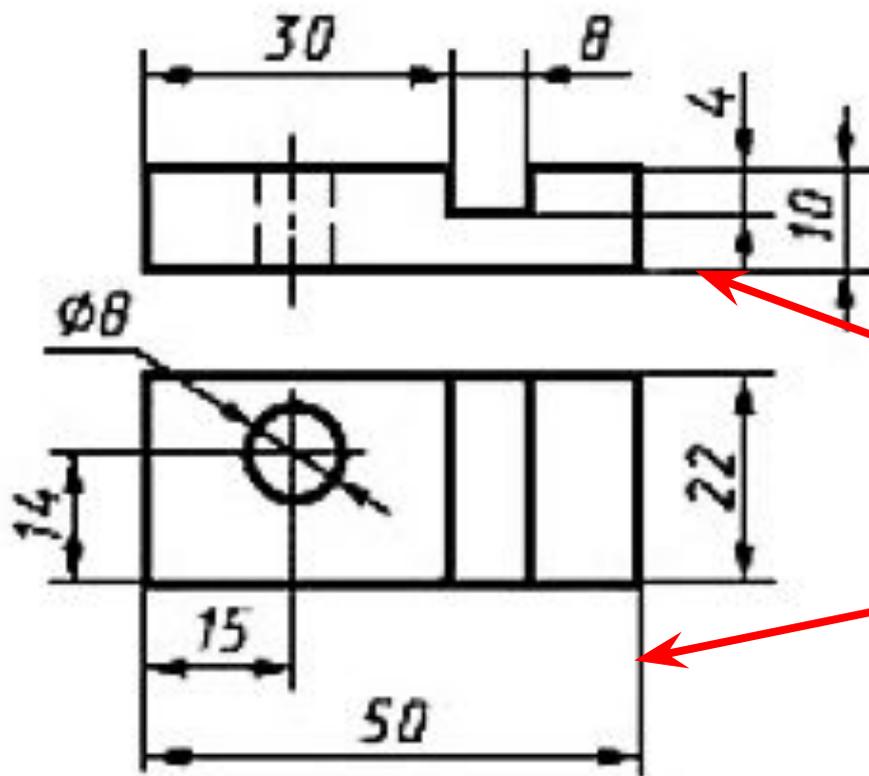
между параллельными
размерными линиями
7 мм





ГОСТ 2.307 - 2011 нанесение размеров

не допускается использовать линии контура, осевые, центровые и выносные линии в качестве размерных



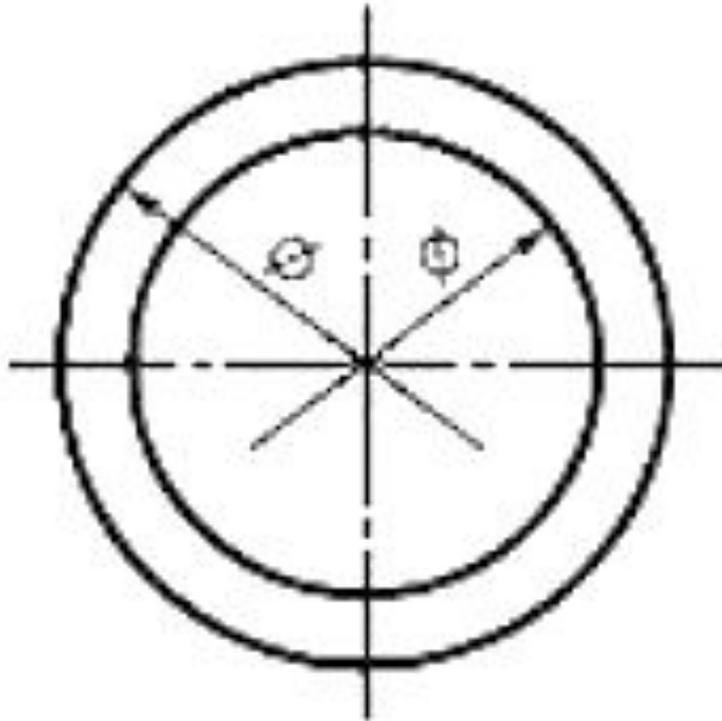
ВЫНОСНЫЕ ЛИНИИ
проводят
от линий
ВИДИМОГО КОНТУРА



ГОСТ 2. 307 - 2011

нанесение размеров

размерные линии допускается проводить с **обрывом** при указании **размера диаметра окружности**



независимо от того,
изображена ли окружность
полностью или частично;
при этом
обрыв размерной линии
делают
дальше центра окружности

при указании размера **диаметра**
(во всех случаях) перед
размерным числом наносят знак

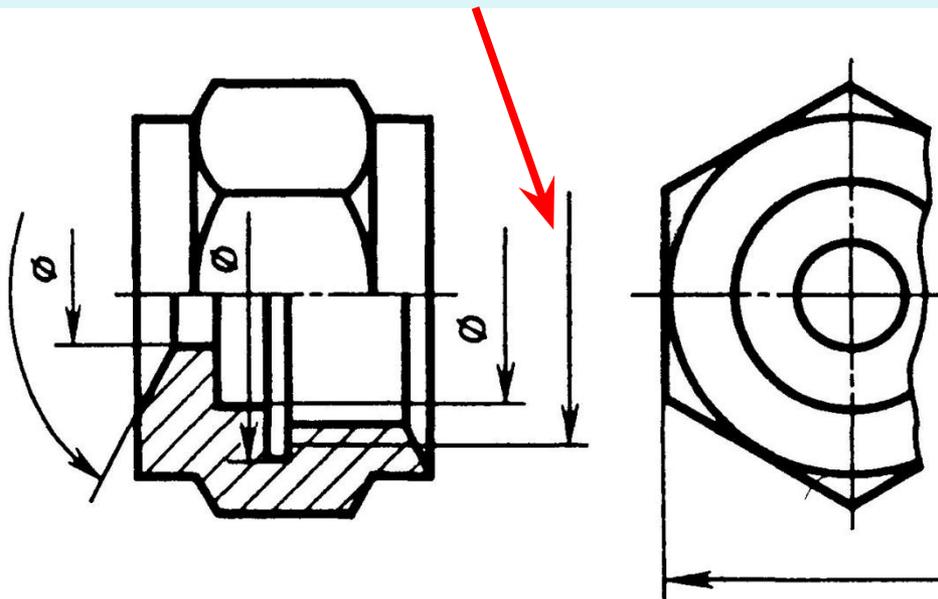
ø



ГОСТ 2. 307 - 2011

нанесение размеров

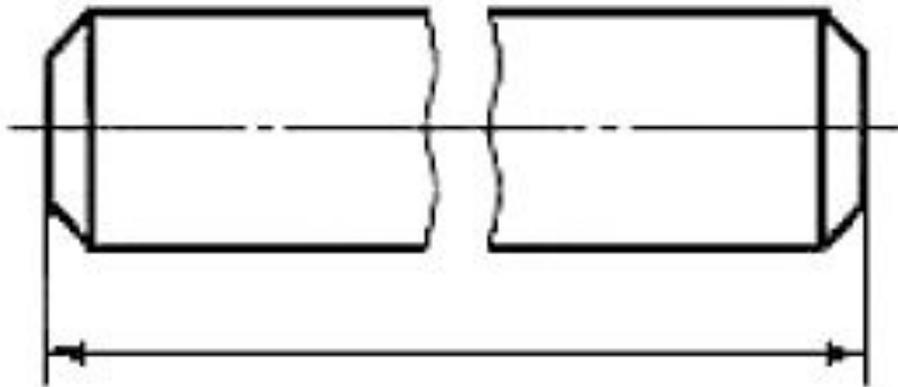
если вид или разрез симметричного предмета или отдельных симметрично расположенных элементов изображают только до оси симметрии или с обрывом, то **размерные линии**, относящиеся к этим элементам, проводят с **обрывом**, и обрыв размерной линии делают дальше оси или линии обрыва предмета





ГОСТ 2. 307 - 2011 нанесение размеров

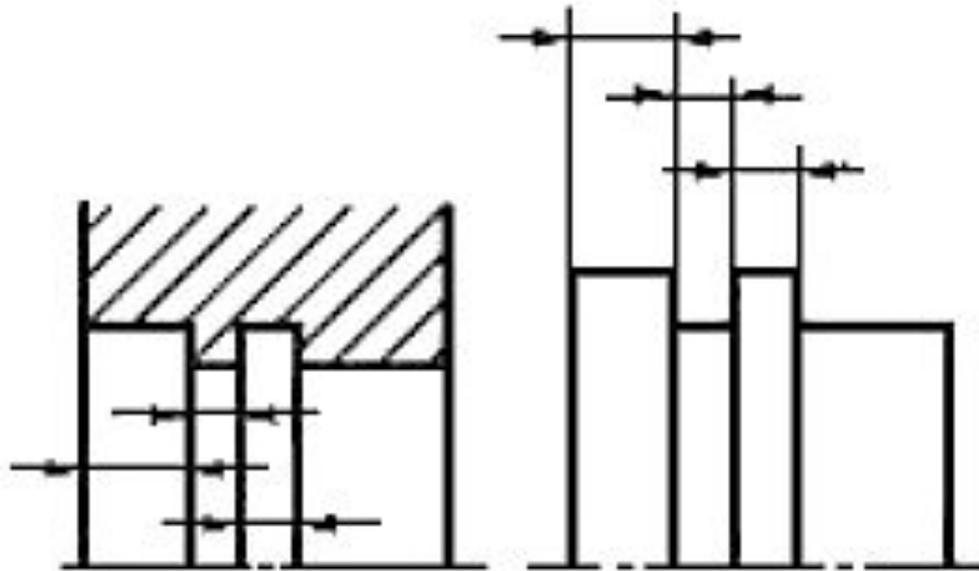
при изображении изделия с разрывом размерную линию
не прерывают





ГОСТ 2. 307 - 2011 нанесение размеров

если длина размерной линии
недостаточна для размещения на ней стрелок,
то размерную линию продолжают за выносные линии

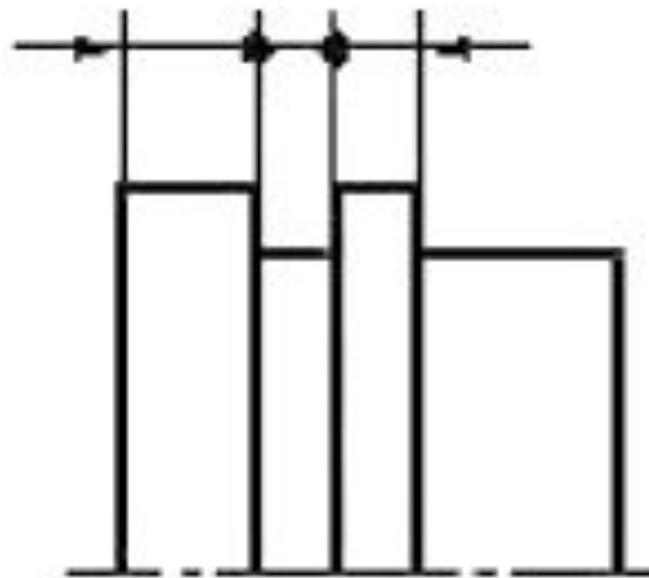
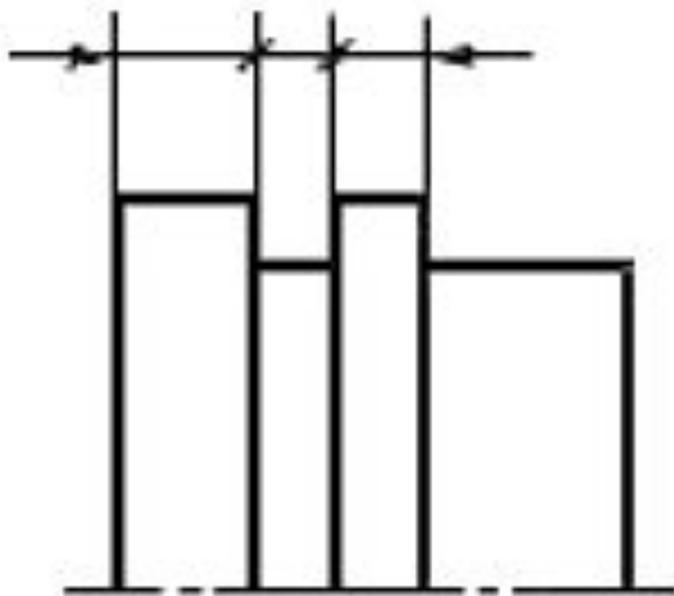




ГОСТ 2. 307 - 2011

нанесение размеров

при недостатке места для стрелок на размерных линиях,
расположенных цепочкой,
стрелки допускается заменять **засечками**,
наносимыми под углом 45° к размерным линиям,
или четко наносимыми **точками**

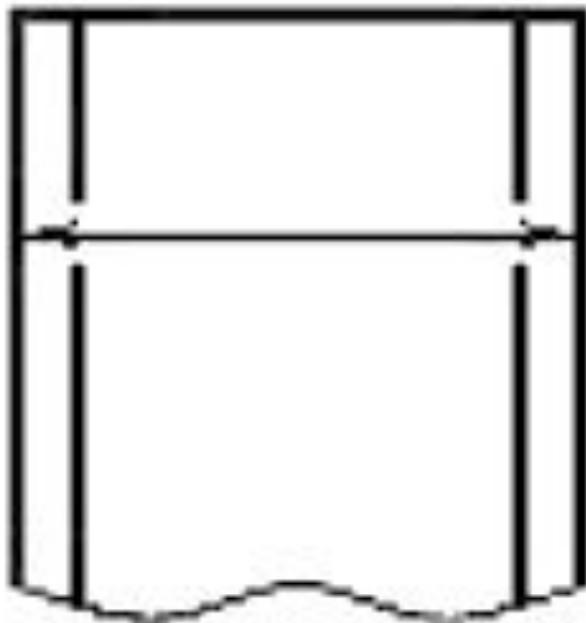




ГОСТ 2. 307 - 2011

нанесение размеров

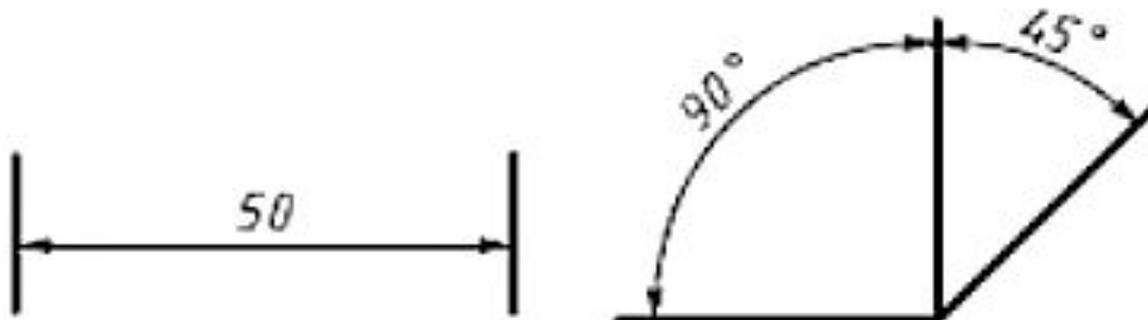
при недостатке места для стрелки
из-за близко расположенной контурной или выносной линии
последние допускается прерывать





ГОСТ 2. 307 - 2011 нанесение размеров

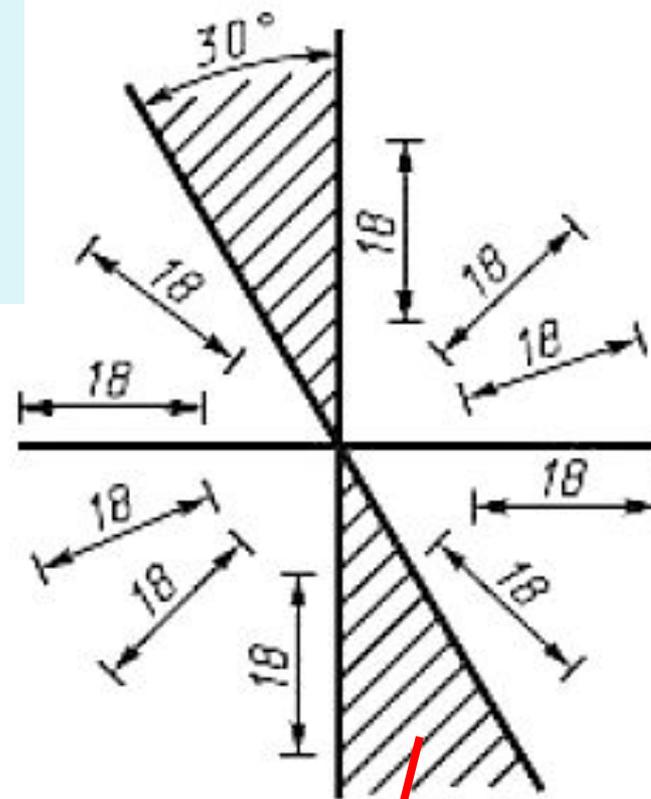
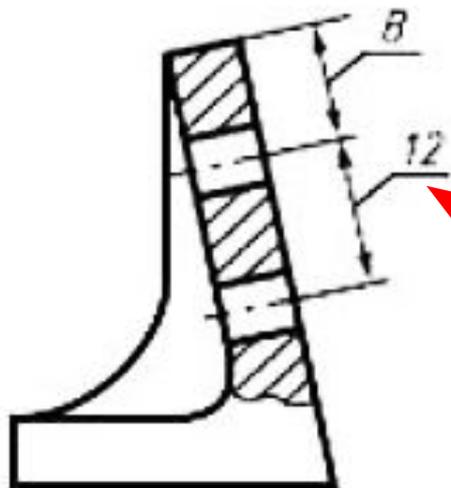
размерные числа наносят над размерной линией
возможно ближе к ее середине





ГОСТ 2. 307 - 2011 нанесение размеров

размерные числа линейных
размеров
при различных наклонах
размерных линий
располагают, как показано на
рисунке



если необходимо нанести размер
в заштрихованной зоне,
соответствующее размерное число
наносят на полке линии-выноски



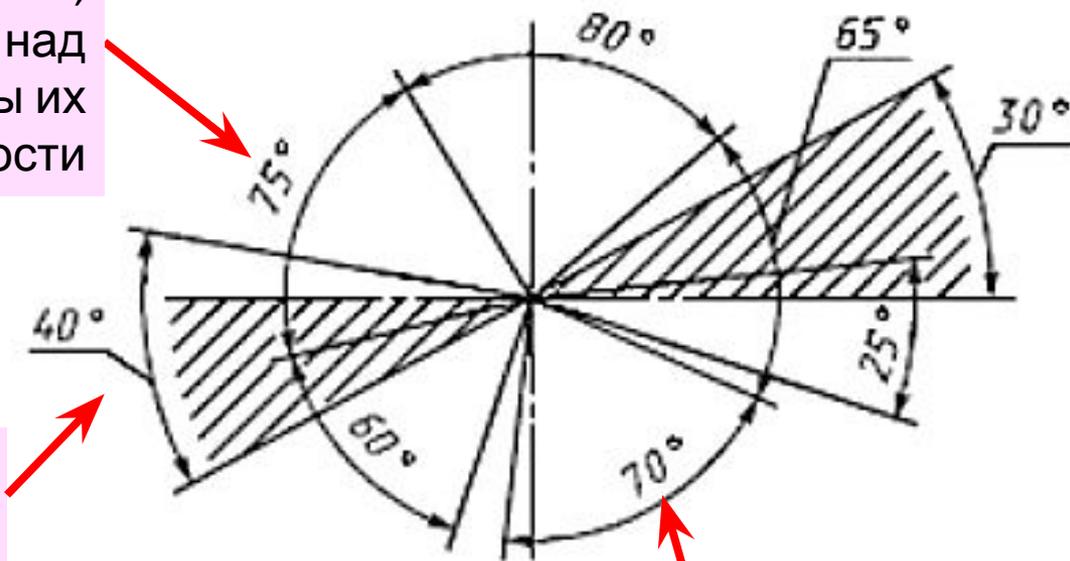
ГОСТ 2.307 - 2011 нанесение размеров

угловые размеры наносят так, как показано на рисунке

в зоне, расположенной выше горизонтальной осевой линии, размерные числа помещают над размерными линиями со стороны их выпуклости

в заштрихованной зоне наносить размерные числа не

в этом случае размерные числа указывают на горизонтально нанесенных полках

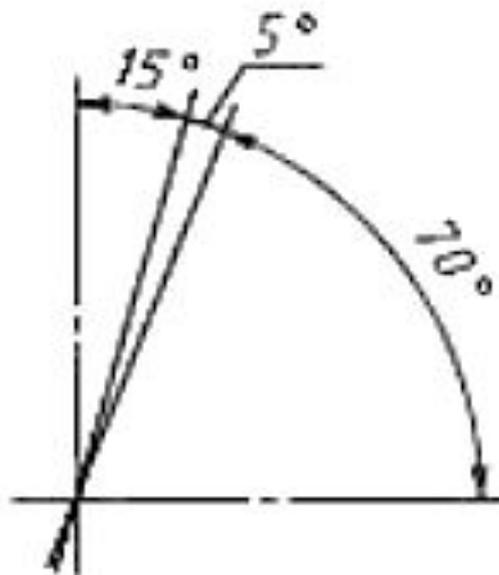


в зоне, расположенной ниже горизонтальной осевой линии, - со стороны вогнутости размерных линий



ГОСТ 2. 307 - 2011 нанесение размеров

для углов малых размеров при недостатке места
размерные числа
помещают на полках линий-выносок в любой зоне

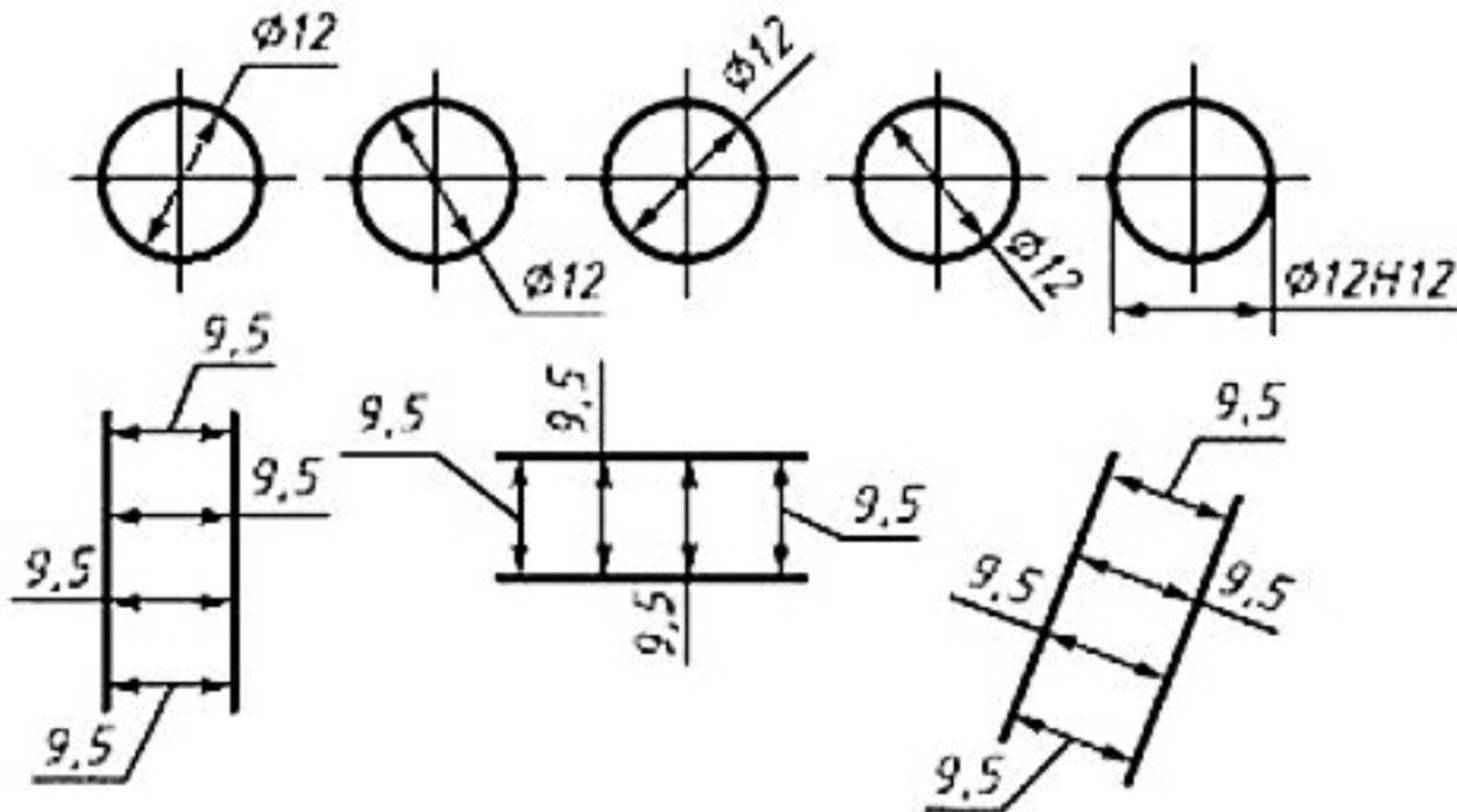




ГОСТ 2.307 - 2011

нанесение размеров

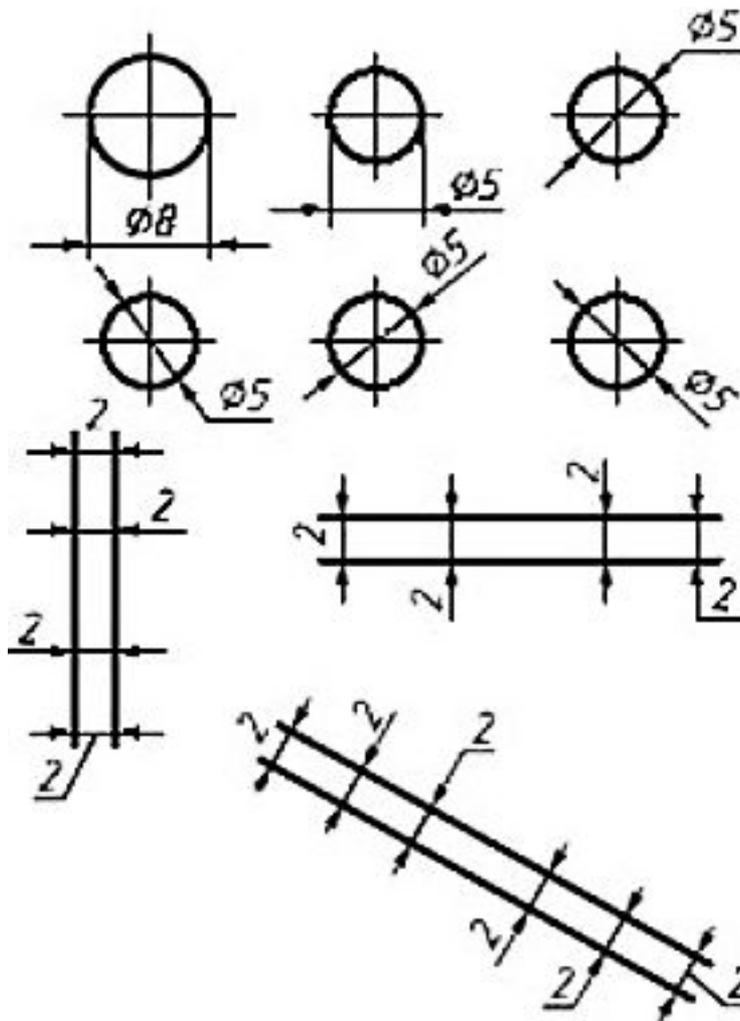
если недостаточно места над размерной линией
для написания размерного числа





ГОСТ 2.307 - 2011 нанесение размеров

если недостаточно места для нанесения стрелок

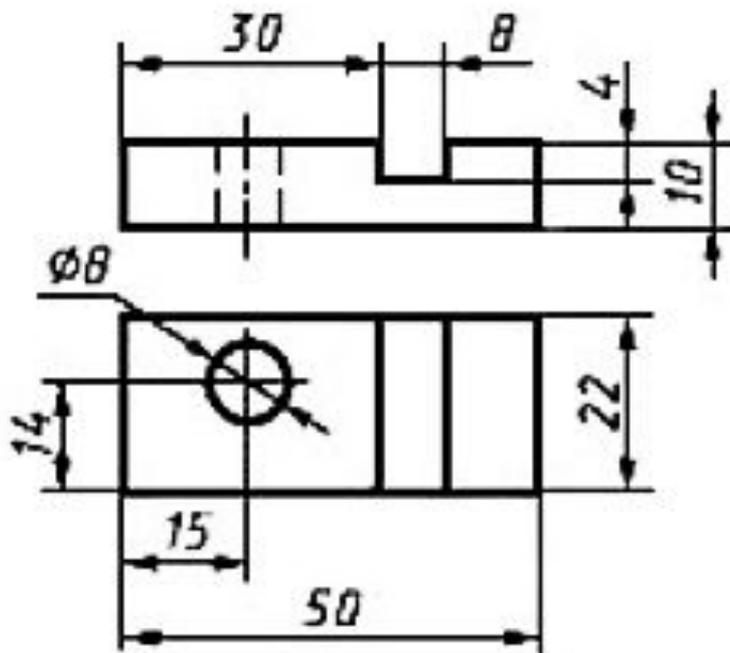




ГОСТ 2. 307 - 2011

нанесение размеров

размеры, относящиеся к одному и тому же конструктивному элементу (пазу, выступу, отверстию и т.д.), рекомендуется группировать в одном месте, располагая их на том изображении, на котором геометрическая форма данного элемента показана





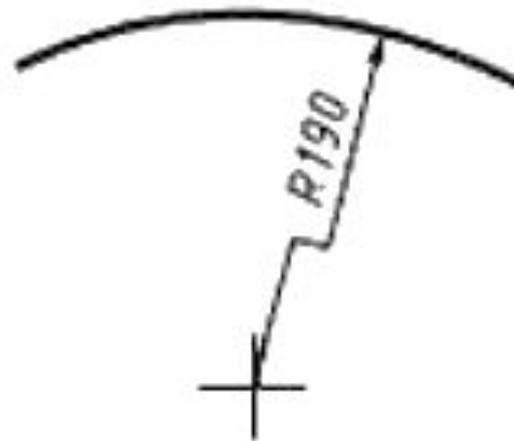
ГОСТ 2. 307 - 2011

нанесение размеров

при нанесении размера **радиуса** перед размерным числом помещают прописную букву **R**

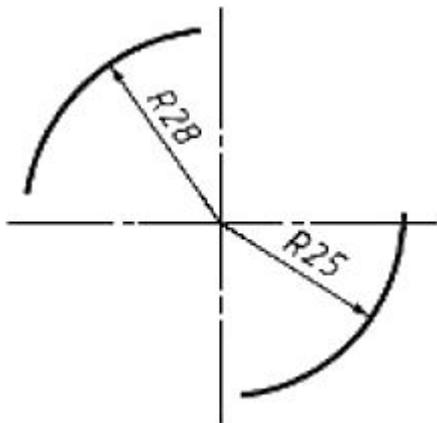
если при нанесении размера радиуса дуги окружности необходимо указать размер, определяющий положение ее центра, то последний изображают в виде пересечения центровых или выносных линий

при большом радиусе центр допускается приближать к дуге, в этом случае размерную линию радиуса показывают с изломом под углом 90°



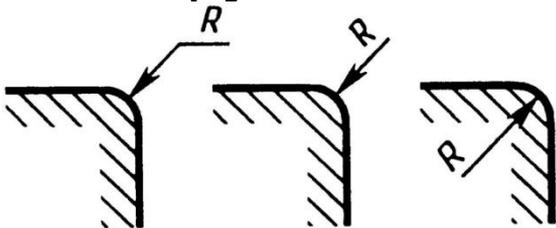


ГОСТ 2.307 - 2011 нанесение размеров

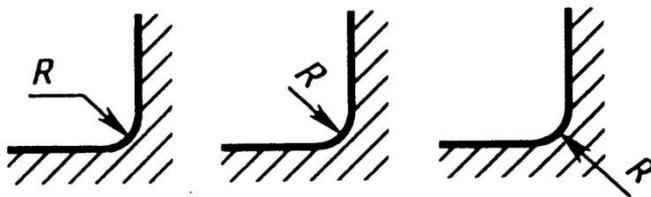


при проведении **нескольких радиусов**
из одного центра
размерные линии радиусов
не располагают на одной прямой

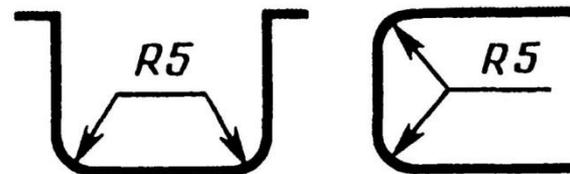
размеры
радиусов
наружных
скруглений



размеры
радиусов
внутренних
скруглений



одинаковые
радиусы
скруглений

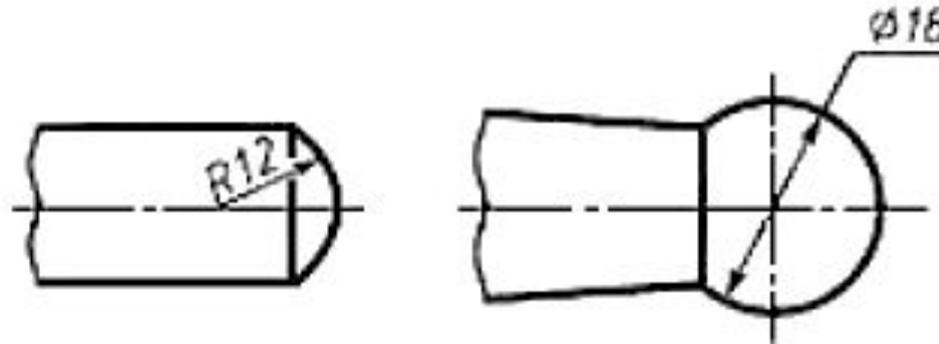




ГОСТ 2. 307 - 2011

нанесение размеров

перед размерным числом диаметра (радиуса) **сферы** наносят знак \varnothing (**R**) без надписи "**сфера**"



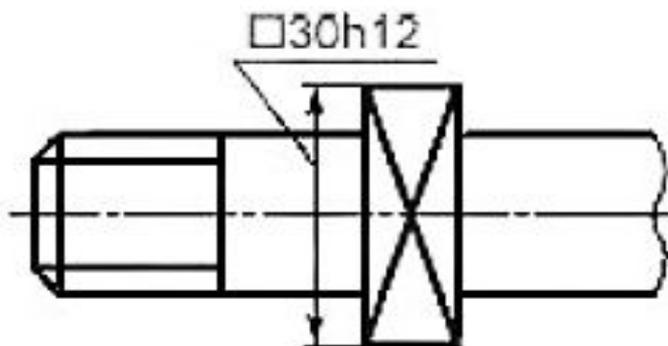
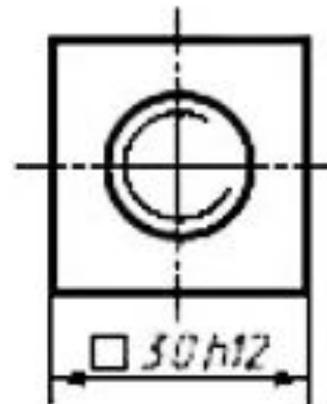
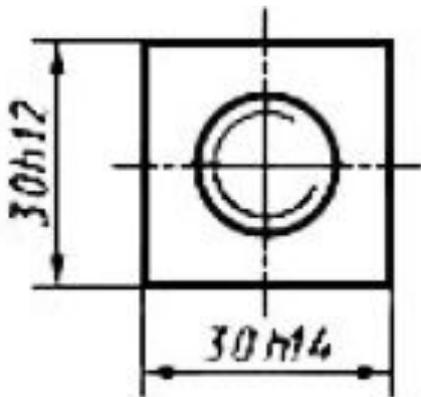
если на изображении трудно отличить сферу от других поверхностей, то перед размерным числом диаметра (радиуса) допускается наносить слово "**сфера**" или знак , например, "сфера $\varnothing 18$ ", " R12".

диаметр
знака сферы
равен размеру
размерных
чисел



ГОСТ 2. 307 - 2011 нанесение размеров

размеры квадрата наносят, как показано на рисунках



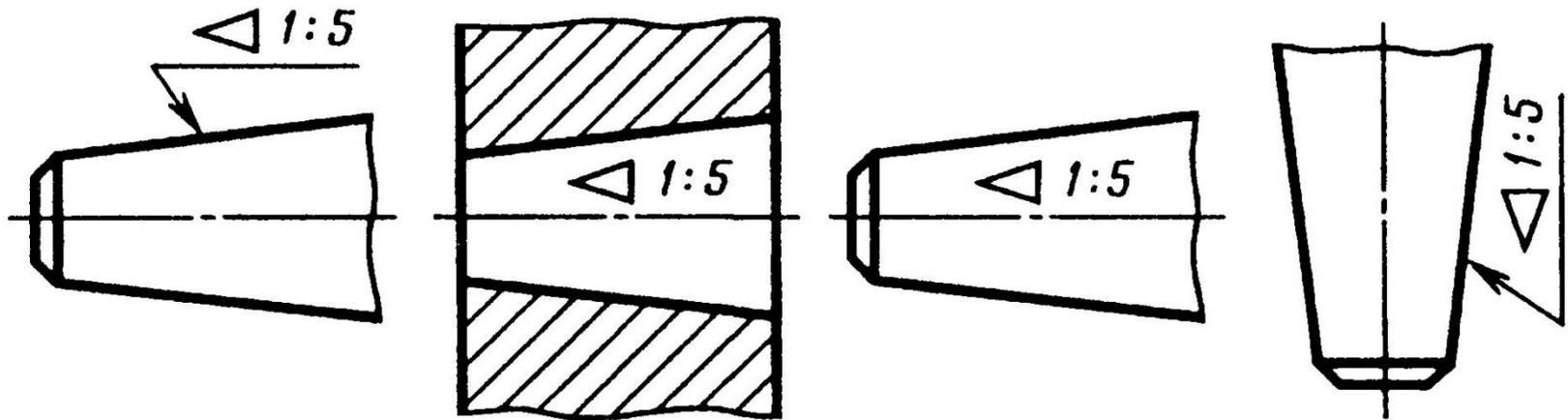
высота знака □
должна быть равна
высоте
размерных чисел



ГОСТ 2. 307 - 2011 нанесение размеров

перед размерным числом, характеризующим **конусность**,
наносят \triangleleft ак, острый угол которого должен быть
направлен

в сторону вершины конуса



знак конуса и конусность в виде соотношения следует
наносить над осевой линией или на полке линии-

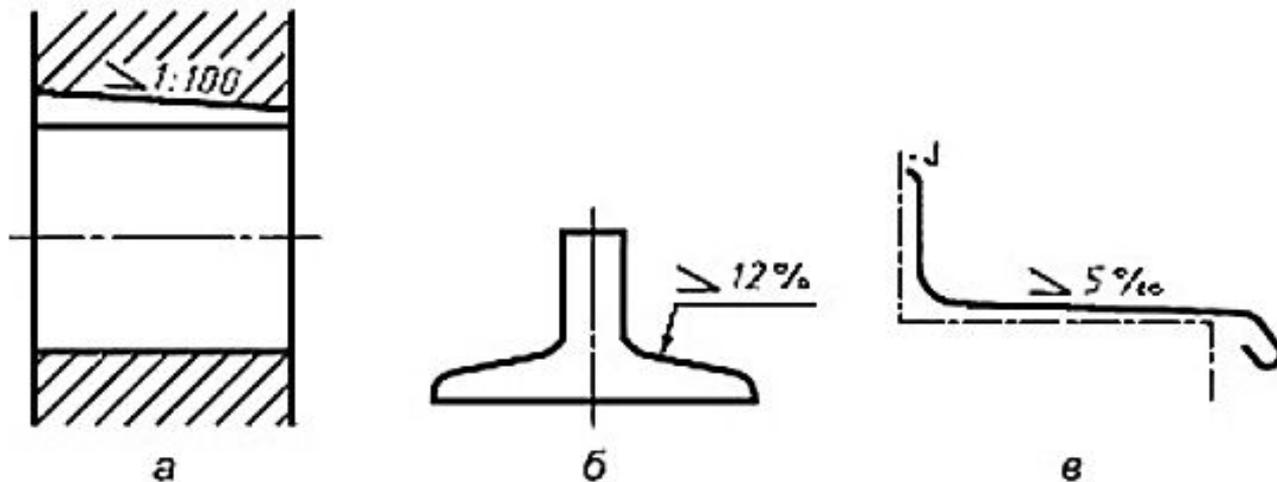
выноски



ГОСТ 2. 307 - 2011

нанесение размеров

уклон поверхности следует указывать непосредственно у изображения поверхности уклона или на полке линии-выноски в виде соотношения (а), в процентах (б) или в промилле (в)



перед размерным числом, определяющим уклон, наносят знак \triangleleft , острый угол которого должен быть направлен в сторону уклона



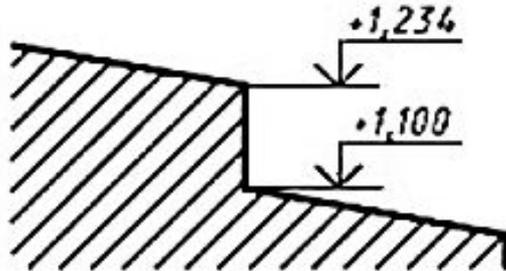
ГОСТ 2. 307 - 2011

нанесение размеров

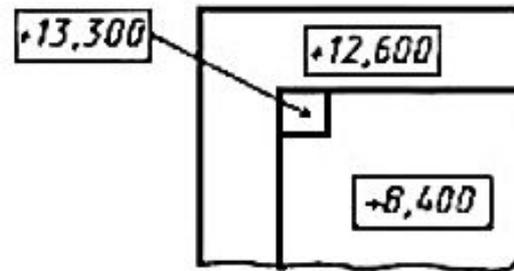
отметки уровней (высоты, глубины) конструкции или ее элемента от какого-либо отсчетного уровня, принимаемого

за "нулевой" на виде и разрезе, помещают на выносных линиях

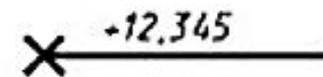
на виде сверху **отметки уровней** следует наносить в рамке непосредственно на изображении или на линии-выноске (б), или как показано на рисунке (в)



а



б



в

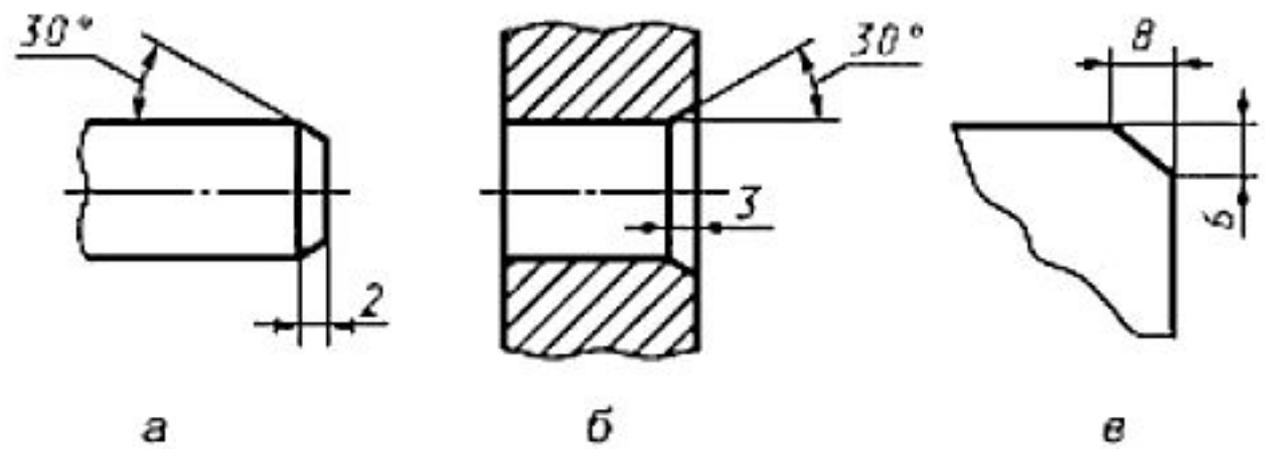
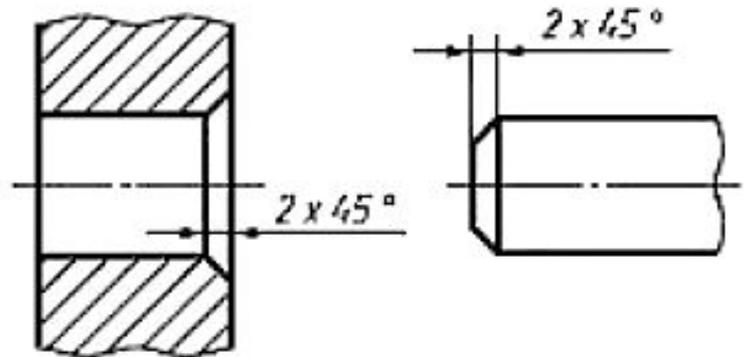
знак ↓ выполнен сплошными тонкими линиями, длина штрихов 2-4 мм под углом 45° к выносной линии или линии контура

отметки уровней указывают в **метрах** с точностью до третьего десятичного знака без обозначения единицы измерения



ГОСТ 2. 307 - 2011 нанесение размеров

**размеры фасок под углом 45°
наносят, как показано на рисунке**



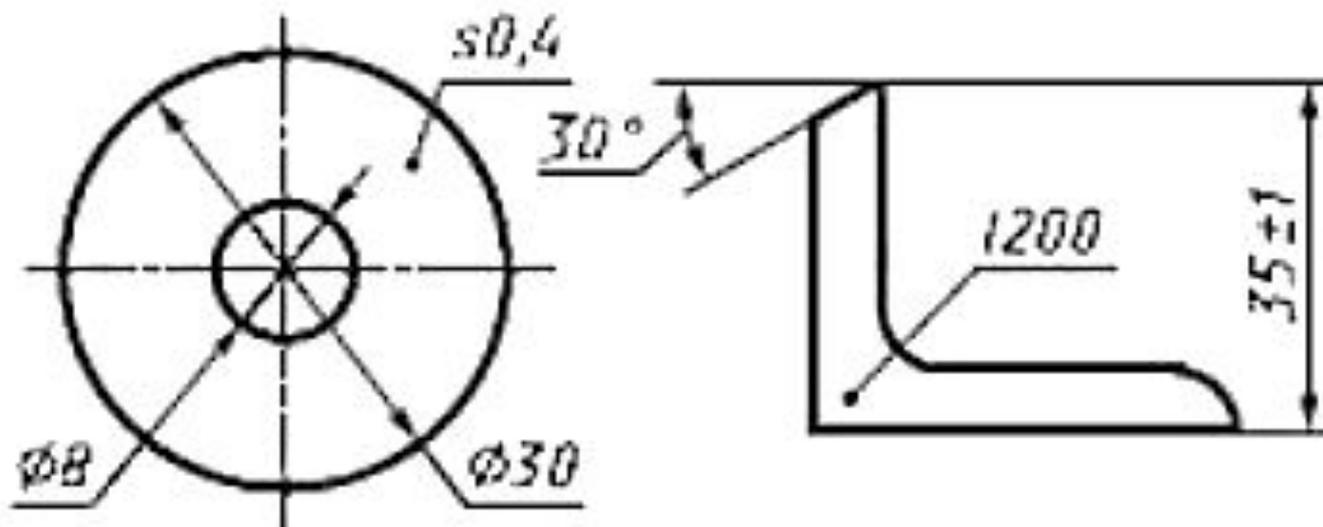
размеры фасок под другими углами
указывают по общим правилам - линейным и угловым
размерами (а) и (б) или двумя линейными размерами (в)



ГОСТ 2. 307 - 2011

нанесение размеров

при изображении детали в одной проекции
размер ее **толщины** или **длины** наносят,
как показано на рисунке

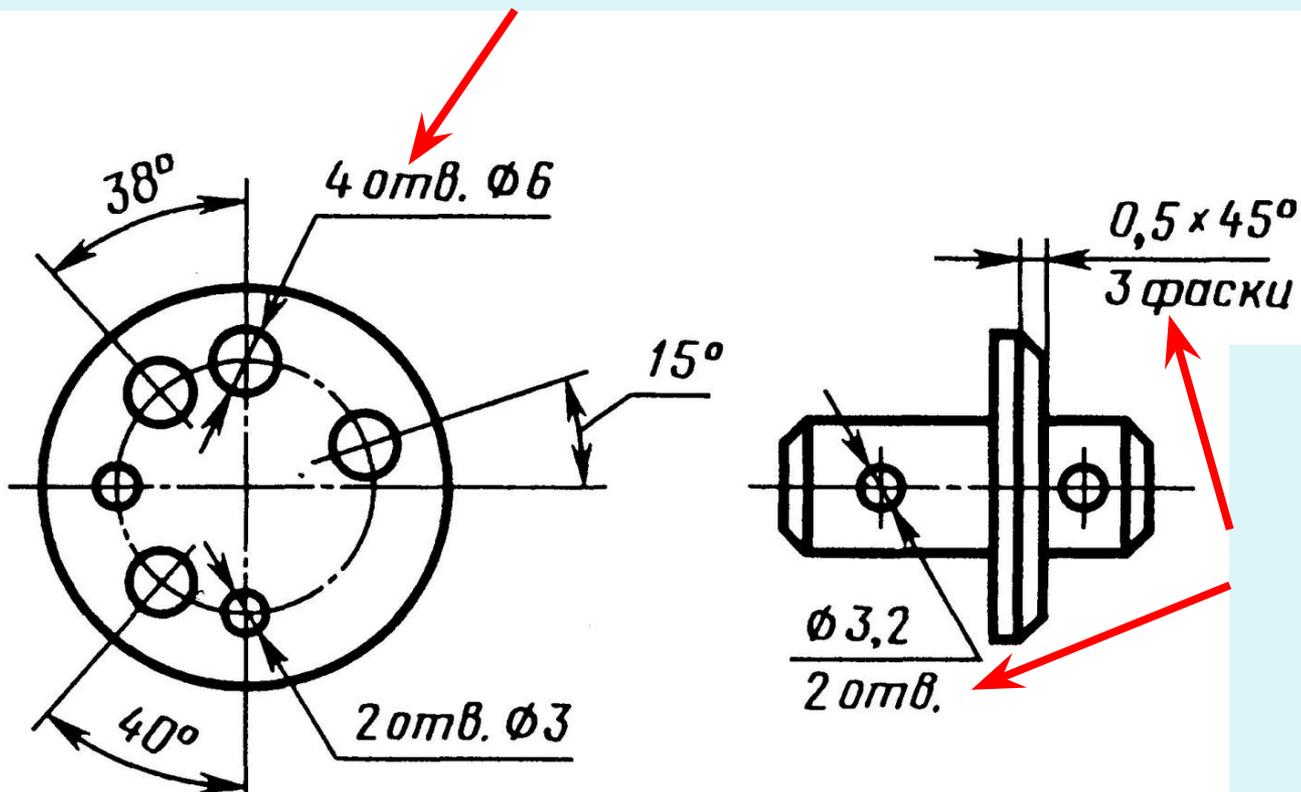


размер толщины детали наносится с буквой **S**,
длина детали – с буквой **l**



ГОСТ 2. 307 - 2011 нанесение размеров

размеры нескольких одинаковых элементов изделия,
как правило, наносят один раз с указанием
на полке линии-выноски количества этих элементов



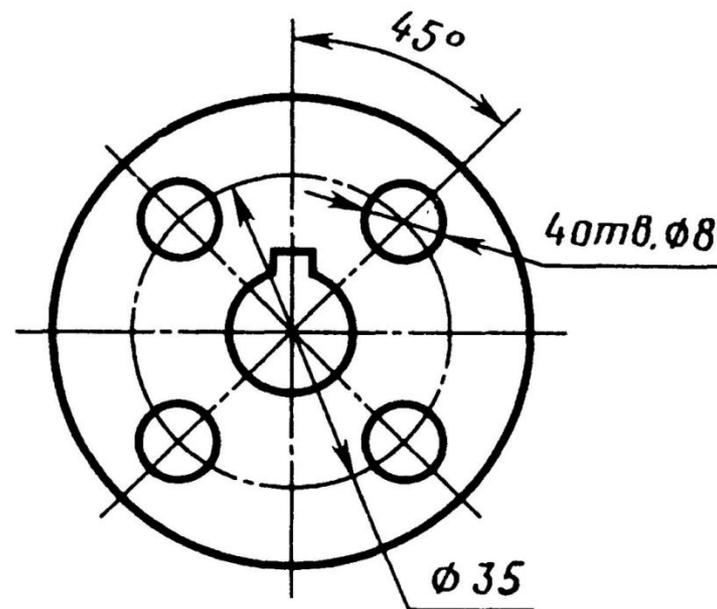
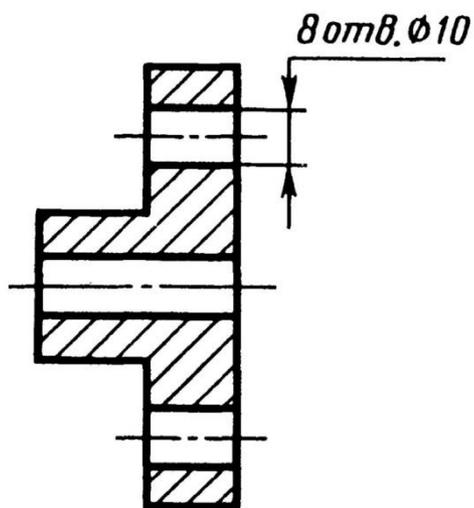
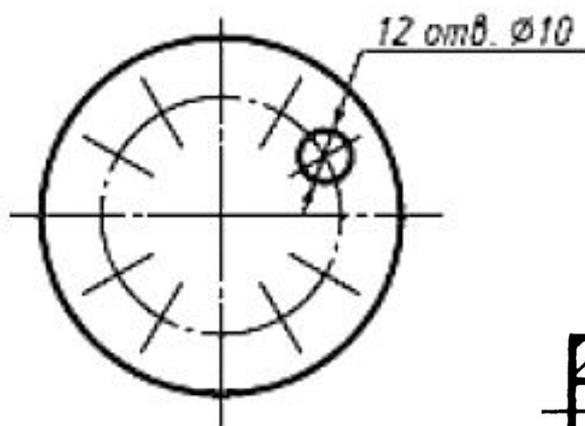
допускается
указывать
количество
элементов,
как показано
на рисунке



ГОСТ 2. 307 - 2011

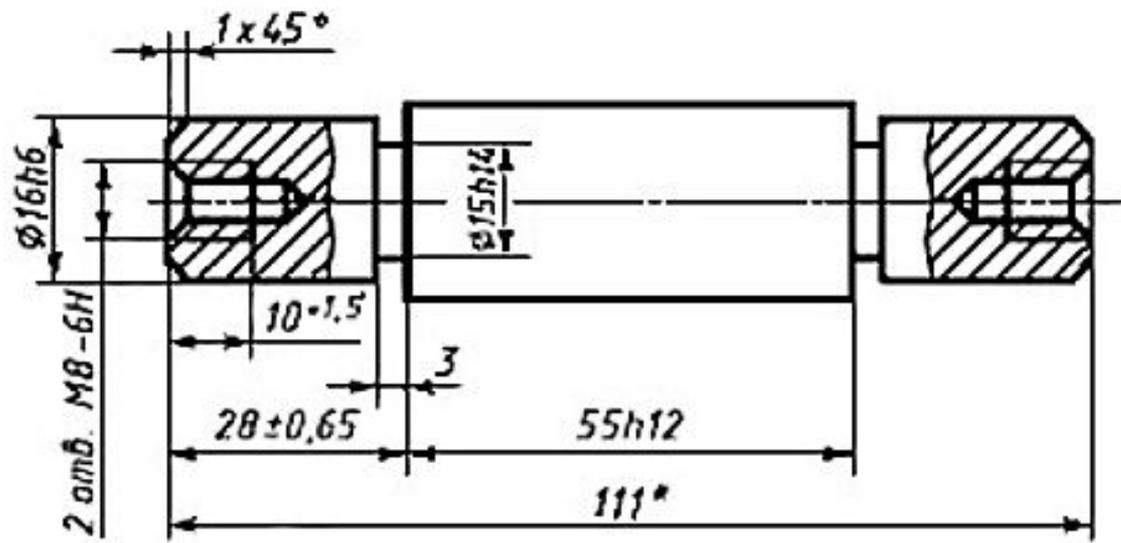
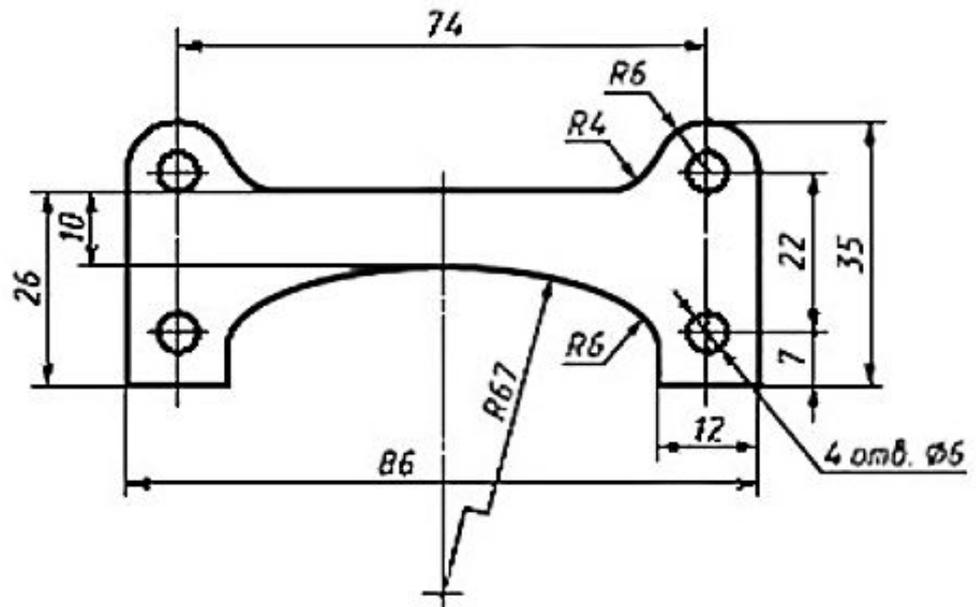
нанесение размеров

при нанесении размеров элементов, **равномерно расположенных по окружности изделия** (например, отверстий), вместо угловых размеров, определяющих взаимное расположение элементов, указывают только их количество





ГОСТ 2.307 - 2011 нанесение размеров



размеры
двух симметрично
расположенных
элементов изделия
(кроме отверстий)
наносит один раз
без указания их
количества, группируя,
в одном месте
все размеры

количество одинаковых
отверстий всегда
указывают полностью, а
их размеры - только один
раз

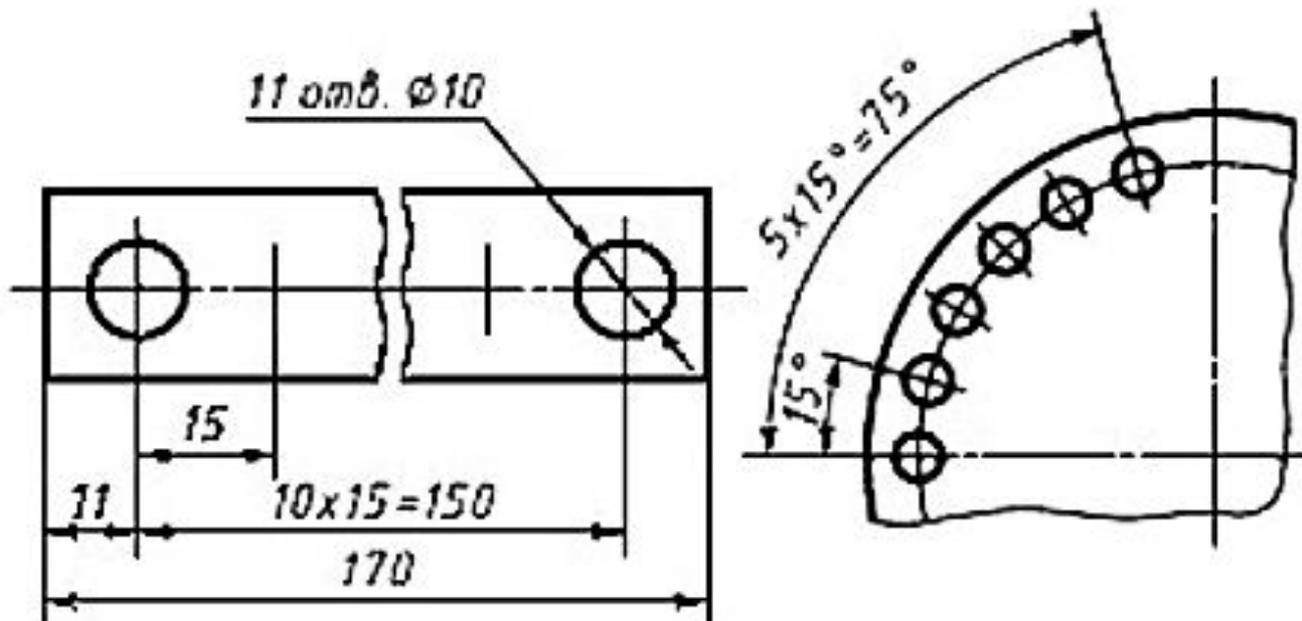
* Размер для
справок



ГОСТ 2. 307 - 2011

нанесение размеров

при нанесении размеров, определяющих расстояние между равномерно расположенными одинаковыми элементами изделия (например, отверстиями), рекомендуется вместо размерных цепей наносить размер между соседними элементами и размер между крайними элементами в виде произведения количества промежутков между элементами



ВЫВОДЫ

Основные требования

Размеры на чертежах наносят в соответствии с требованиями

ГОСТ 2.307 – 2011 «Нанесение размеров и предельных

При нанесении размеров на чертеже следует учитывать следующее:

- 1) размеры детали должны быть заданы с учетом её геометрических форм и в соответствии с производственным процессом изготовления (разметки, обработки и контроля), то есть технологии изготовления
- 2) наносить размеры на чертеже необходимо таким образом, чтобы при изготовлении изделия они были поняты однозначно
- 3) размеры на чертеже детали должны быть согласованы с размерами сопрягаемых деталей
- 4) размеры следует проставлять от размерных баз, которые выбираются в соответствии с конструктивными и технологическими особенностями детали

Невыполнение требований приводит к нарушению правил графического языка, что может вызвать разночтение чертежа, неправильное его толкование

Основные требования, рекомендации и допущения

- 1) общее количество размеров на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля изделия
- 2) размерные числа служат основанием для определения величины изображенного изделия и его составных частей
- 3) не допускается повторять размеры одного и того же элемента на разных изображениях, в технических требованиях, основной надписи и спецификации (за исключением справочных размеров)
- 4) линейные размеры на чертежах и в спецификациях указывают в миллиметрах, без обозначения единицы измерения
- 5) если на чертеже размеры необходимо указать не в миллиметрах, а в сантиметрах, метрах и т. д., то соответствующие размерные числа записывают с обозначением единицы измерения (см, м) или указывают в технических требованиях
- 6) угловые размеры указывают в градусах, минутах и секундах с обозначением единицы измерения

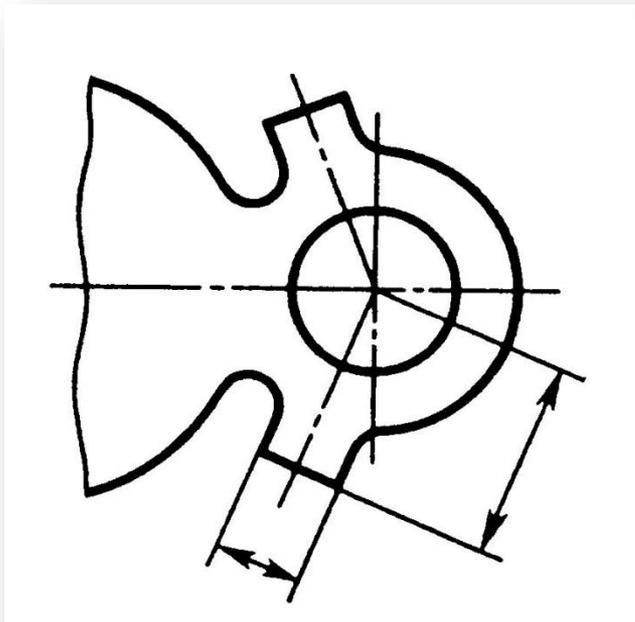
Основные требования, рекомендации и допущения

- 7) для размерных чисел не допускается применять простые дроби, за исключением тех размеров, которые проставляют в дюймах
- 8) не допускается использовать линии контура, осевые, центровые и выносные линии в качестве размерных линий
- 9) запрещается разделять или пересекать любыми линиями чертежа размерные числа
- 10) не допускается размерные числа наносить в местах пересечения размерных, осевых и центровых линий
- 11) при указании размера диаметра или радиуса во всех случаях перед размерным числом наносят знаки « \emptyset » или «R»
- 12) размеры на чертежах не допускается наносить в виде замкнутой цепи, за исключением случаев, когда один из размеров указан как справочный или на некоторых строительных чертежах

Нанесение выносных и размерных линий

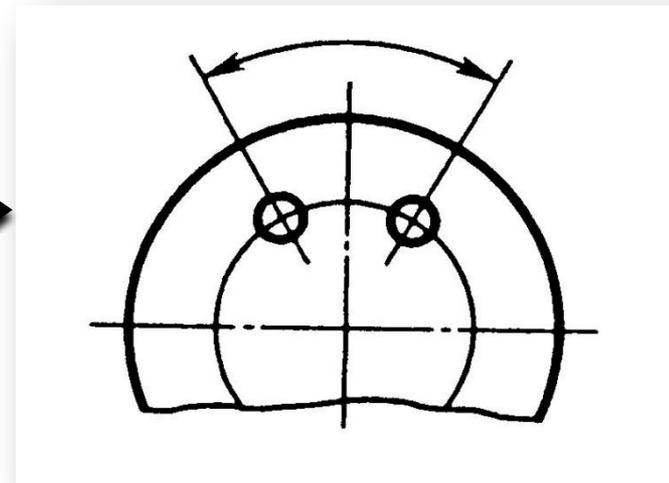
Размерные и выносные линии проводят на чертежах сплошными тонкими линиями толщиной, равной $1/3...1/2$ от s - толщины основной $s = 0,5...1,4$ мм

Размерные линии ограничиваются стрелками



Для размера прямолинейной части изделия **размерную линию** проводят **параллельно** этому отрезку, а **выносные линии** – **перпендикулярно** размерным

Для размера угла **размерную линию** проводят в виде **дуги** с центром в его вершине, а **выносные линии** – **радиально**



Нанесение выносных и размерных линий

Размерные линии предпочтительно наносить вне контура изображения
Выносные линии выходят за концы стрелок размерной линии на **1...5 мм**

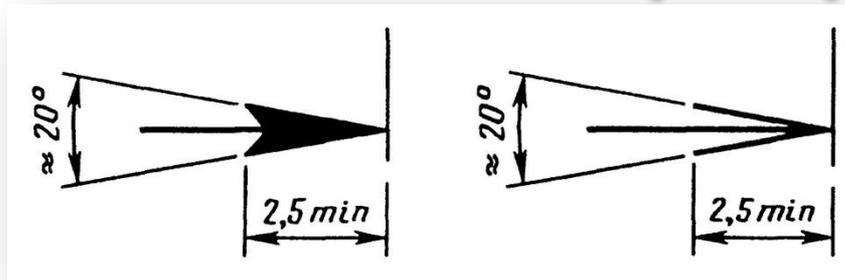
Минимальные расстояния

между размерной и линией контура – **10 мм**

между параллельными размерными линиями – **7 мм**

**Необходимо избегать пересечения размерных линий с
ВЫНОСНЫМИ,**

и особенно размерных линий между собой



Форма стрелки и
примерное
соотношение
ее элементов

