

Лекция 6. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ПРОСТАНОВКИ РАЗМЕРОВ НА ЧЕРТЕЖАХ.

Все чертежи выполняются в определенном масштабе и на каждом из них

есть строка линейного или поперечного масштаба, по которой всегда можно определить истинный размер того или иного элемента или объекта в целом. Но такой способ определения размеров не обеспечивает достаточной точности измерений, к тому же она сильно зависит от величины масштаба. При значительном уменьшении изображения точность измерения настолько падает, что судить о размерах можно только приблизительно.

Поэтому на чертежах всегда проставляются размеры по правилам установленным ГОСТом. Размерные числа, в этом случае, точно определяют величину изображенного на чертеже предмета и его деталей, независимо от выбранного масштаба. Примеры машиностроительного и архитектурно-строительного чертежа приведены на рис. 1 и 2.

Размеров на чертеже должно быть столько, чтобы ни один элемент объекта не остался без размера и чтобы ни один размер не повторялся.

Размеры на чертежах проставляются при помощи выносных и размерных линий и размерных чисел. Размерные линии проводятся обычно параллельно отрезку прямой линии, размер которой необходимо проставить, или параллельно осям проекций (т.е. горизонтально или вертикально), если, например, проставляются габаритные размеры объекта. Рис. 1.

В целом простановка размеров является достаточно сложным и трудоемким техническим и творческим процессом, и каждый новый чертеж требует своего особого подхода к решению этих задач.

Выносные линии направлены в сторону объекта к измеряемым элементам и, как правило, перпендикулярны размерным линиям.

В точках пересечения выносных и размерных линий могут быть постав-

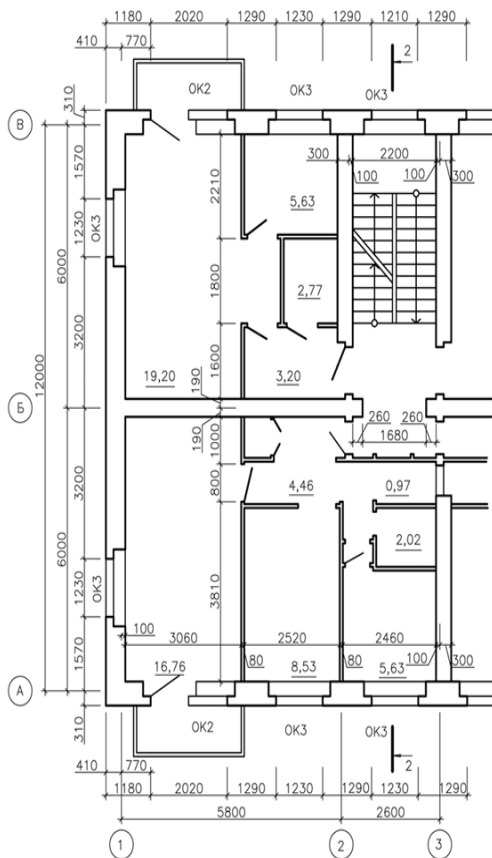
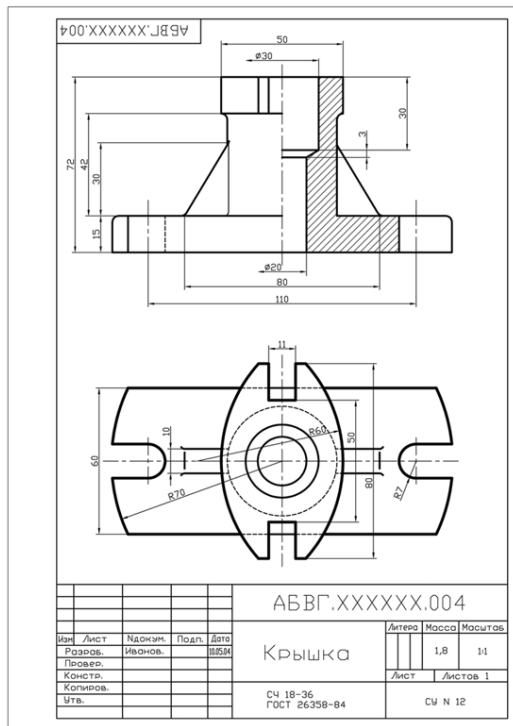


Рис. 1
а) Машиностроительный чертеж
б) архитектурно-строительный чертеж

лены **стрелочки, четко видимые точки или засечки.** Рис. 1.

Размер стрелок зависит от толщины линии видимого контура и, **однажды выбранный, должен оставаться единым на всем поле данного чертежа.**

Подробнее о стрелочках см. ниже.

Точки, проставляемые в пересечениях размерных и выносных линий **должны быть хорошо заметны.** Их диаметр примерно равен максимальной ширине раскрытия выбранных стрелочек, **форма - чистая окружность с центром, лежащим точно на пересечении размерных и выносных линий.**

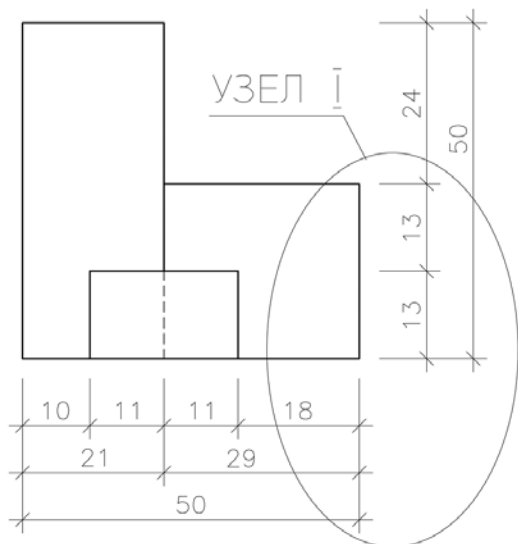


Рис. 2а

На строительных чертежах обычно применяются более простые в выполнении засечки в виде короткой (2-4 мм) сплошной линии, проводимой от руки, с наклоном вправо, по отношению к написанию цифры, проставляемой на размерной линии. Угол наклона засечек 45° градусов к размерной линии нужно научиться выдерживать точно, на глаз, так как выполнение их под угольник заметно замедляет работу. Длину засечек нежелательно брать не более 2 мм, иначе могут возникнуть трудности в обозначении длин. Рис. 2.

Засечки необходимо проводить **точно через перекрестие выносной и размерной линии, строго симметрично по отношению к точке пересечения.**

чения.

Минимальное расстояние размерной линии от ближайшей к ней точки или линии объекта по ГОСТу - 10 мм, а между несколькими параллельными размерными линиями - 7 мм.

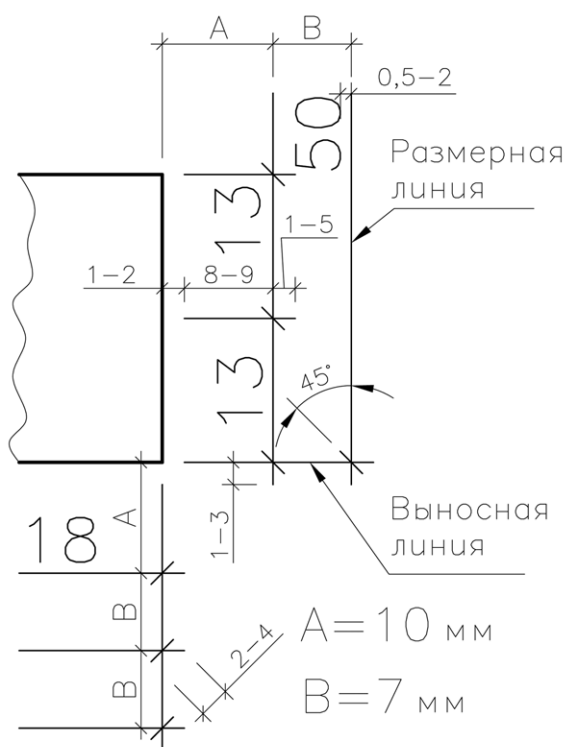


Рис. 2б

Выносные линии должны выходить за концы стрелок размерной линии на 1-5 мм, а размерные линии должны выступать за крайние выносные линии на 1-3 мм (рис. 2б).

Для облегчения и однозначности прочтения размеров на чертеже, желательно, также выдерживать одинаковую величину расстояния (однажды выбранную) от размерных линий до ближайших точек объекта, и между параллельными размерными линиями, на всем поле чертежа.

Размерные линии предпочтительно наносить вне контура изображения.

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

Допускается проводить размерные линии непосредственно к линиям видимого контура, осевым, цен-

тровым и другим линиям. Рис. 3.

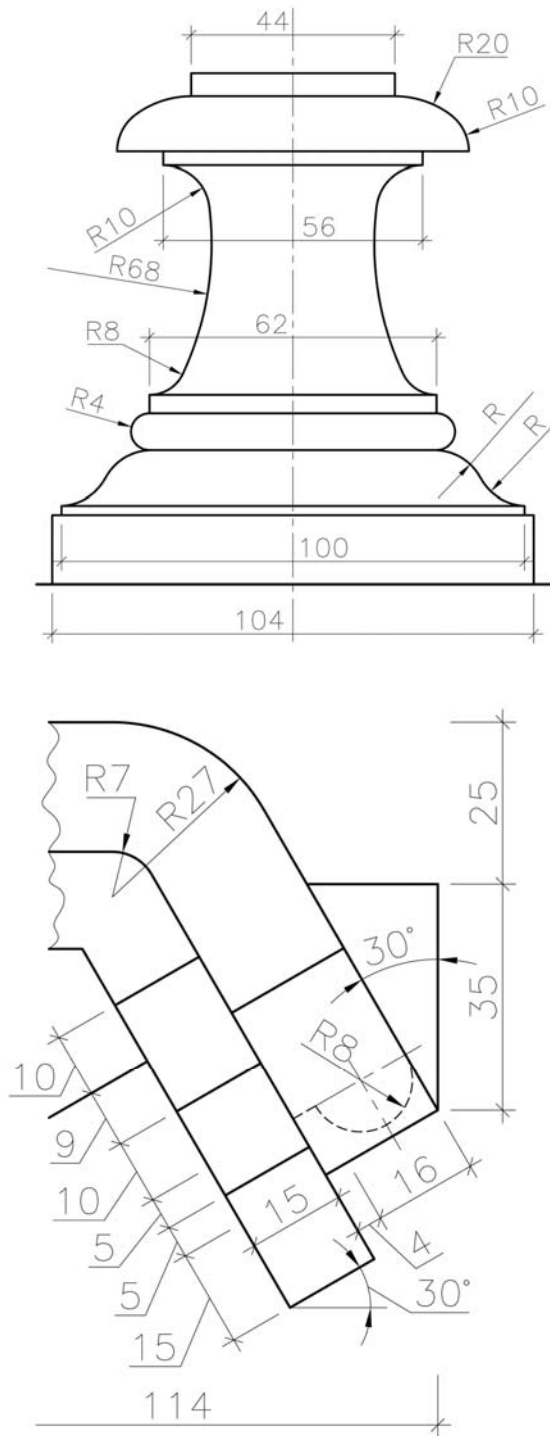


Рис. 3

Если размерное число ставится на заштрихованной части чертежа, то штриховку у размерного числа прерывают.

В тех случаях, когда недостаточно места для простановки размерного числа, цифру размера размещают на полочках линий-выносок или на продолжениях размерных линий.

При нанесении размеров на нескольких параллельных размерных линиях, расположенных на небольшом расстоянии друг от друга или симметрично относительно оси вращения или оси симметрии – размерные числа рекомендуется размещать в «шахматном» порядке. Рис. 3.

Нельзя разрывать линию контура для нанесения размерного числа и на-

Размерные числа проставляются только **над** горизонтальными размерными линиями и только **слева** от вертикальных размерных линий и указываются в миллиметрах без обозначения единицы измерения. Если размеры даются в других единицах измерения, сантиметрах, метрах и т. п., то соответствующие размерные числа записываются с обозначением единицы измерения (см, м) или указывают их в технических требованиях.

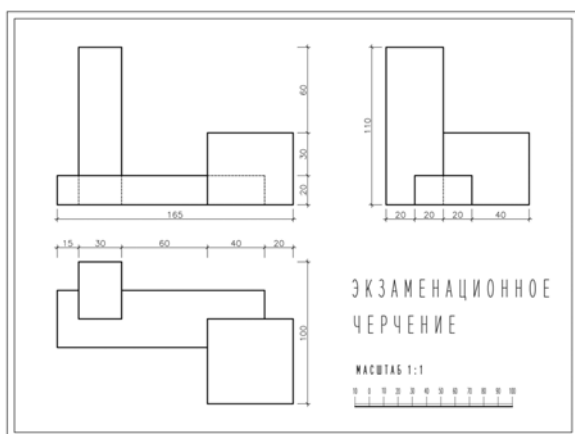
Высоту цифр рекомендуется выбирать исходя из стандартной линейки размеров шрифта, но не менее 2,5 мм. Не следует чрезмерно завышать размеры цифр, чтобы они не стали главным элементом чертежа на листе. Нужно всегда помнить о том, что главное - это чертеж объекта, а размеры - вспомогательные элементы чертежа. Выбранный размер шрифта должен быть строго **одинаковым** на всем поле чертежа, включая и цифры над делениями (штрихами) масштабной линейки.

Одно из важнейших требований к качеству размерных чисел и выбранного для них шрифта - разборчивость и четкость написания.

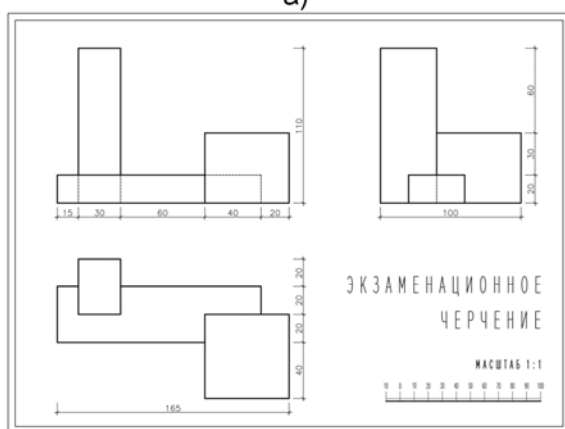
Расстояние цифр от размерных линий и радиусов выбирается в пределах 0,5-2 мм и зависит от масштаба чертежа и выбранного размера шрифта. Однажды выбранная величина этого расстояния должна оставаться одинаковой на всем поле чертежа.

Цифры размера всегда ставятся **по середине** размерной линии или, при недостатке места, возможно ближе к ней и **не должны касаться размерной линии или других линий чертежа, а также пересекать их.**

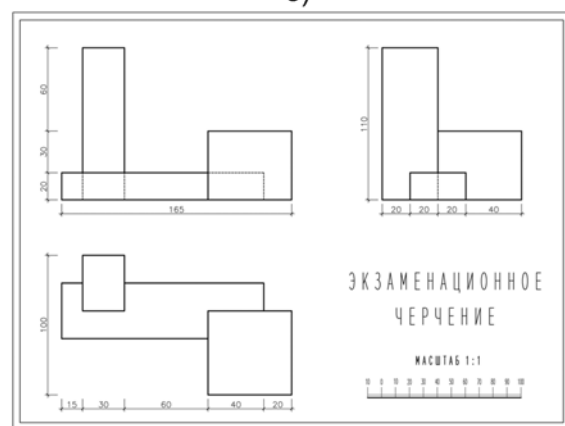
НОСИТЬ **размерные числа** в местах пересечения **размерных, осевых или центровых** линий.



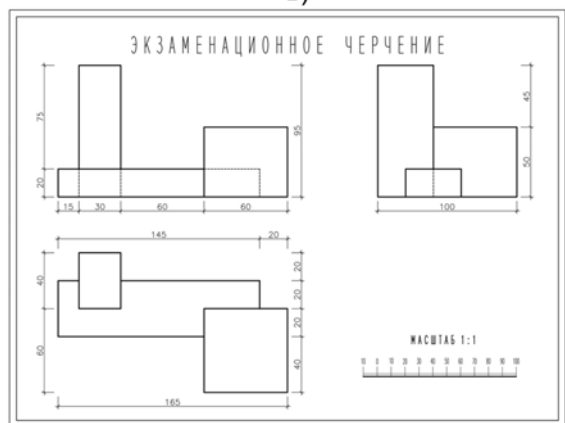
а)



б)



в)



г)

Размерные числа не допускаются разделять, или пересекать какими бы то ни было линиями чертежа.

По отношению к трем основным проекциям объекта, вид сверху («план»), вид спереди («фасад») и вид сбоку («боковой фасад») - размеры проставляются для всех трех проекций с соблюдением следующих условий:

- на каждой проекции объекта должны быть указаны, как минимум, два измерения, параллельные двум координатным осям. (Рис. 4);

- расположение размерных линий, определяющих эти два измерения, может быть с любой стороны данной проекции. (Рис. 4);

- однако, необходимо помнить о том, что на архитектурно-строительных чертежах, статусу которых в основном соответствуют учебные задания МАРХИ, в том числе и экзаменационные, **не принято ставить размеры над фасадами**, (главным и боковыми);

- на плане размерные линии могут располагаться со всех четырех сторон. Возможные варианты простановки размерных линий представлены на рис. 4.

Кроме того, на чертеже должны быть указаны габаритные («упаковочные») размеры, которые в зависимости от формы объема не всегда могут быть абсолютно точно измерены в целочисленных значениях. Тогда производят округление их величин до целых чисел, используя известные правила математики.

На строительных чертежах размеры, как правило, наносят в виде замкнутой цепочки, сумма размеров в которой должна равняться габаритному размеру.

Размеры могут проставляться от общей базовой точки, или линии (в строительстве, например, вертикальные размеры проставляются от нулевой отметки, за которую обычно принимается уровень плоскости пола первого этажа).

Рис. 4

Возможны (разрешены) следующие варианты простановки размеров:

- от общей базы (базовой точки или линии);
- от нескольких общих баз;
- цепочкой (также от принятой общей базы).

Размерные линии обычно проставляются вне контура изображения, но, в отдельных случаях, допустима также простановка размеров и внутри контура изображения объекта или детали.

Во всех случаях, любая точка и линия чертежа, должна быть привязана к одной или нескольким базовым точкам или линиям отсчета, связанными между собой точными размерами.

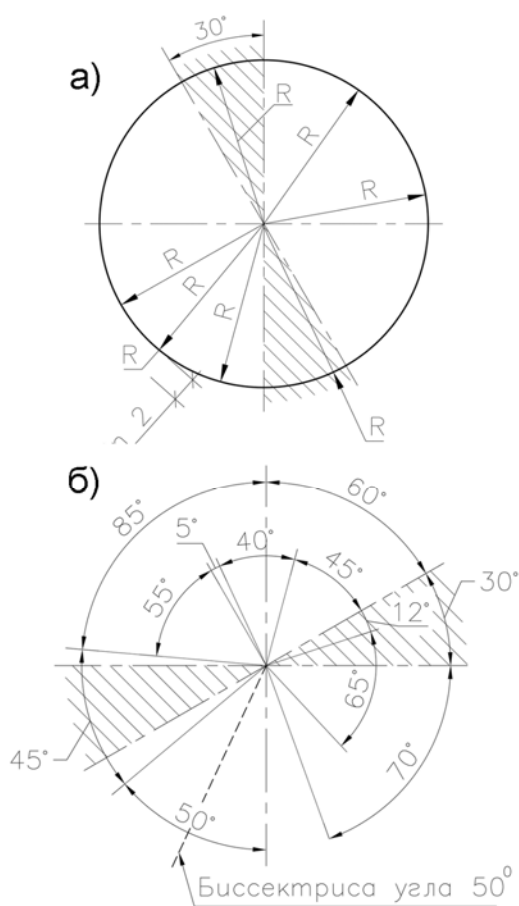


Рис. 5

Рис. 3.

В производственных условиях для решения подобной проблемы применяют дополнительное проецирование на другие плоскости проекций. Делают полные, частичные, сложные или вынесенные разрезы и сечения, или выносят данный элемент на отдельный чертежный лист, который может быть выполнен не только в данном, но и в другом масштабе.

Угловые размеры наносят так, как показано на рис. 5. В зоне расположенной выше горизонтальной осевой линии, размерные числа помещают над размерными линиями со стороны их выпуклости; в зоне расположенной ниже горизонтальной осевой линии – со стороны вогнутости размерных линий. В заштрихованной зоне размерные числа указываются только на горизонтально нанесенных полочках.

При нанесении размера угла размерную линию проводят в виде дуги с центром в его вершине.

Если для написания размерного числа недостаточно места над размерной линией, то размерное число помещают на полочках линий выносков в любой зоне.

Для размеров имеющих наклон в ту или иную сторону от вертикали или горизонтали, существует зона, ограниченная углом 30° , когда цифра размера может быть проставлена только на полочках-выносках. Рис. 5.

Это условие связано с тем, что цифра размера, проставленная в пределах этого угла, слева от размерной линии, оказывается, практически, в перевернутом положении и трудно читается. А цифра, поставленная справа, противоречит правилу простановки цифровой величины вертикальных размеров только слева от вертикальной размерной линии.

Если размерная линия находится точно в «пограничной» зоне, т. е. наклонна под углом 30° , то допустимо только то написание, которое изображено на рис.3, т. е. на полочках-выносках.

Размеры в учебных чертежах, как правило, проставляются только к видимым элементам, но в виде исключения могут проставляться и к невидимым, если на всех проекциях этот элемент обозначен штриховыми (невидимыми) линиями. Рис. 3.

Если недостаточно места внутри угла для нанесения стрелок, то их наносят с наружной стороны. Рис. 5.

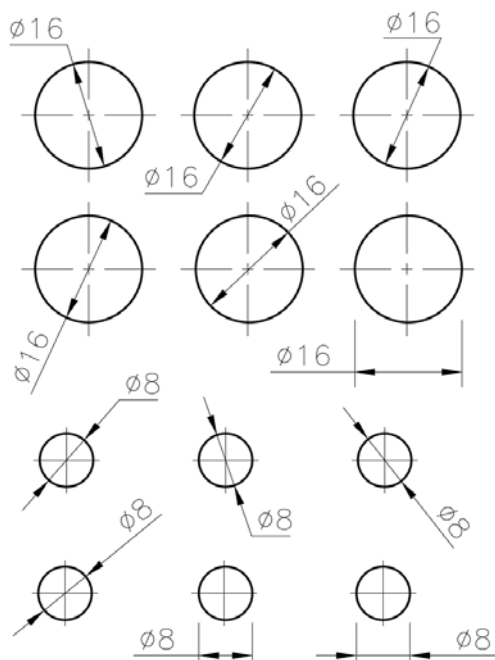


Рис. 6

обозначать радиусы и диаметры так, как представлено на рис. 6.

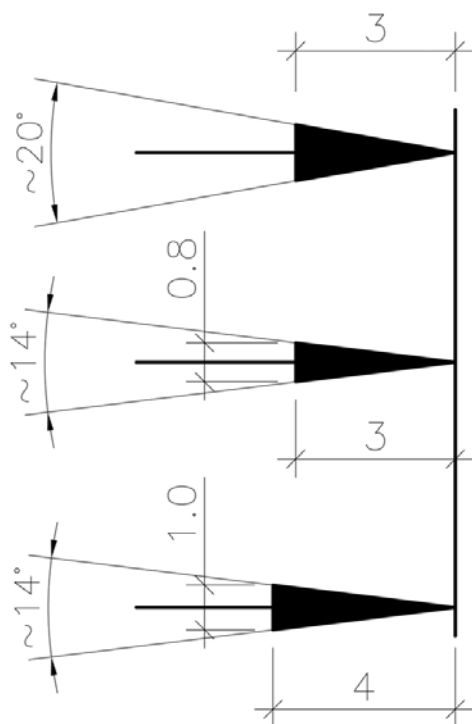


Рис. 7

прописную букву R. Радиусы проставляются по схеме приведенной на рис. 8.

Основное условие – линия стрелки радиуса (диаметра) всегда проходит через центр дуги или окружности, и направлена к центру, если она по каким-либо причинам его достигает.

При проведении нескольких радиусов из одного центра размерные линии любых двух радиусов не располагаются на одной прямой.

Радиусы и диаметры проставляются по схеме представленной на рис. 6, 8.

Основное условие - линия стрелки радиуса (диаметра) всегда проходит через центр дуги или окружности, и направлена к центру, если она по каким-либо причинам его не достигает.

При указании размера диаметра (во всех случаях) перед размерным числом наносят знак «Ø».

Если дуга окружности замкнута более чем на $\frac{3}{4}$, то необходимо вместо радиуса ставить диаметр.

Если диаметр окружности менее 15 мм, то осевые штрих-пунктирные линии допускается заменять сплошными.

Если диаметр окружности слишком мал и не позволяет разместить стрелки, с цифровым обозначением диаметра внутри ее контура, то можно

не следует увлекаться вынесением цифровых величин размеров радиусов и диаметров на полочки т.к. это перегружает чертеж дополнительными линиями.

При нанесении размера диаметра внутри окружности размерные числа смещаются относительно середины размерных линий.

Головка стрелки выполняется одного размера на всех радиусах и диаметрах. Она строго симметрична относительно линии стрелки, имеет прямые кромки, размер в длину 4 -5 мм и угол раскрытия 20 градусов. Угол раскрытия стрелки для архитектурно-строительных чертежей может быть уменьшен до 14 градусов, что делает стрелку более изящной. Типичные размеры стрелки в увеличенном масштабе и в натуральную величину приведены на рис. 7.

При нанесении размера радиуса перед размерным числом помещают

При большой величине радиуса размерную линию изображают с изломом и не доводят до центра окружности, однако линия стрелки должна быть направлена в истинный центр окружности. Рис. 8.

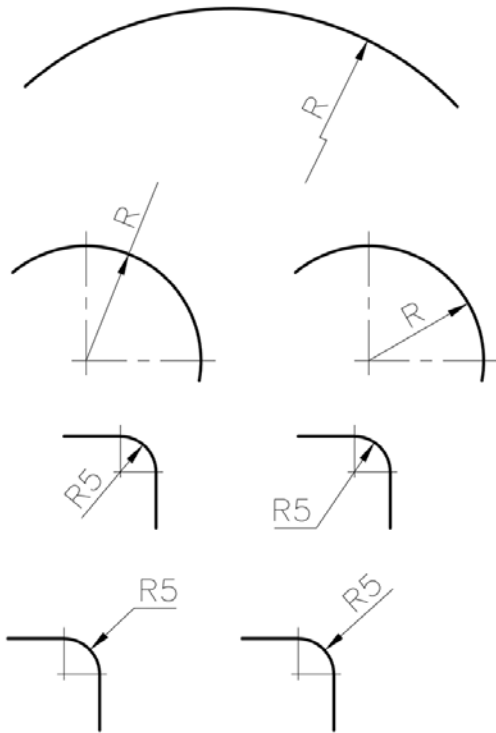


Рис. 8

Размеры радиусов наружных и внутренних скруглений наносят, как показано на рис. 8.

При совпадении центров нескольких радиусов их размерные линии допускается не доводить до центра кроме крайних. Рис. 9.

При нанесении осевых линий следует иметь в виду, что штрихпунктирная линия может рассматриваться как оси окружности и как осевая линия поверхности вращения. В последнем случае осевые линии проставляются только тогда, когда проецируются на свою поверхность вращения. Рис. 10.

Очерковые линии поверхности вращения вычерчиваются только в том случае, если касательная к поверхности вращения параллельна проецирующему лучу. Рис. 11.

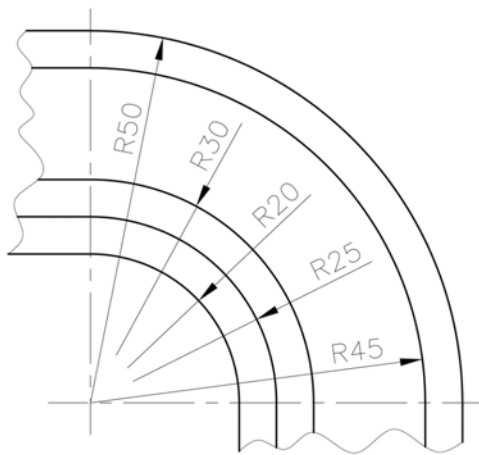


Рис. 9

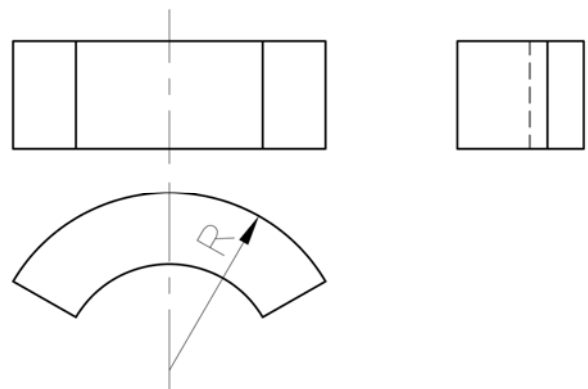


Рис. 10

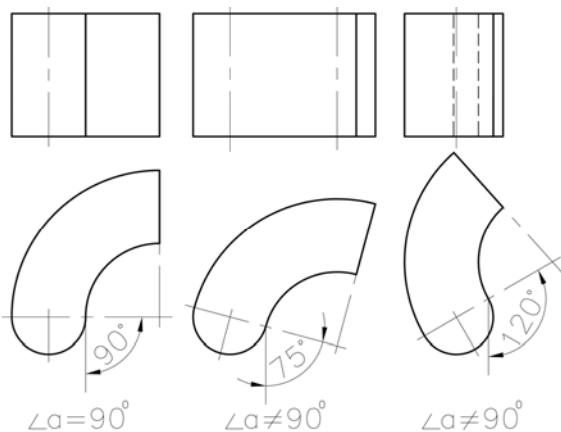


Рис. 11