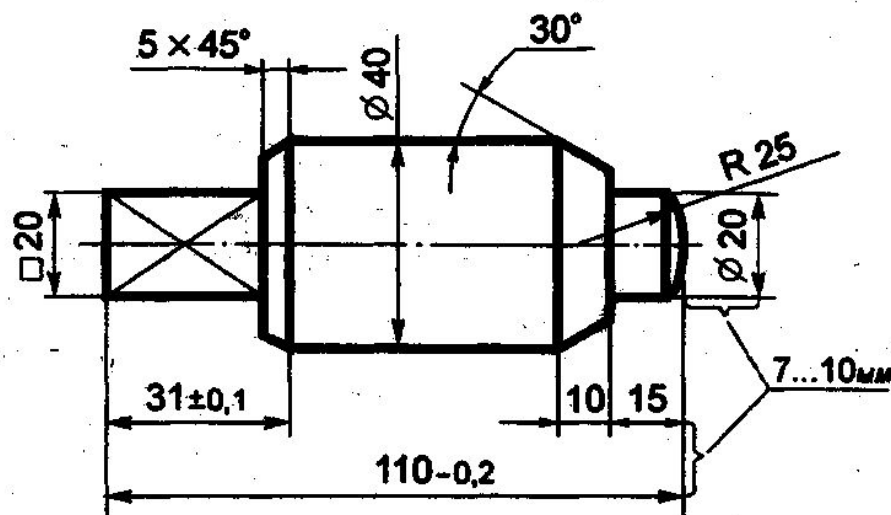


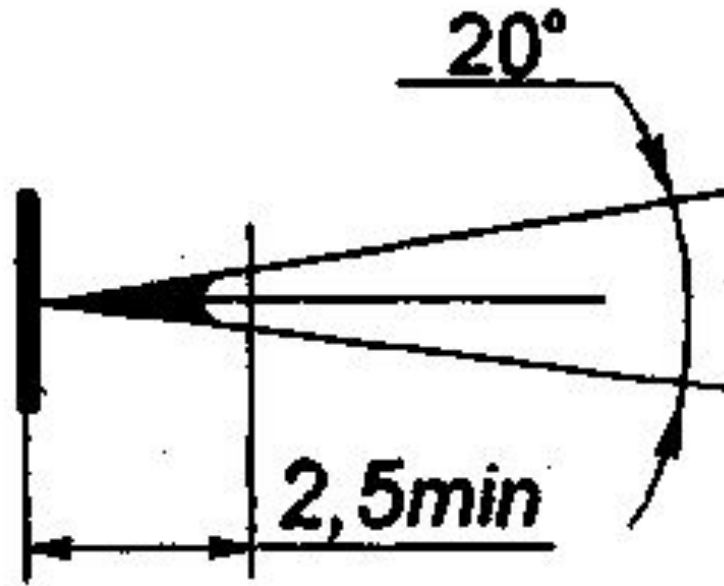
Правила нанесения размеров

ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА НАНЕСЕНИЯ РАЗМЕРОВ НА ЧЕРТЕЖАХ (ВЫНОСНАЯ ЛИНИЯ, РАЗМЕРНАЯ ЛИНИЯ, СТРЕЛКИ, ЗНАКИ ДИАМЕТРА, РАДИУСА И ДРУГИЕ ЧИСЛА)



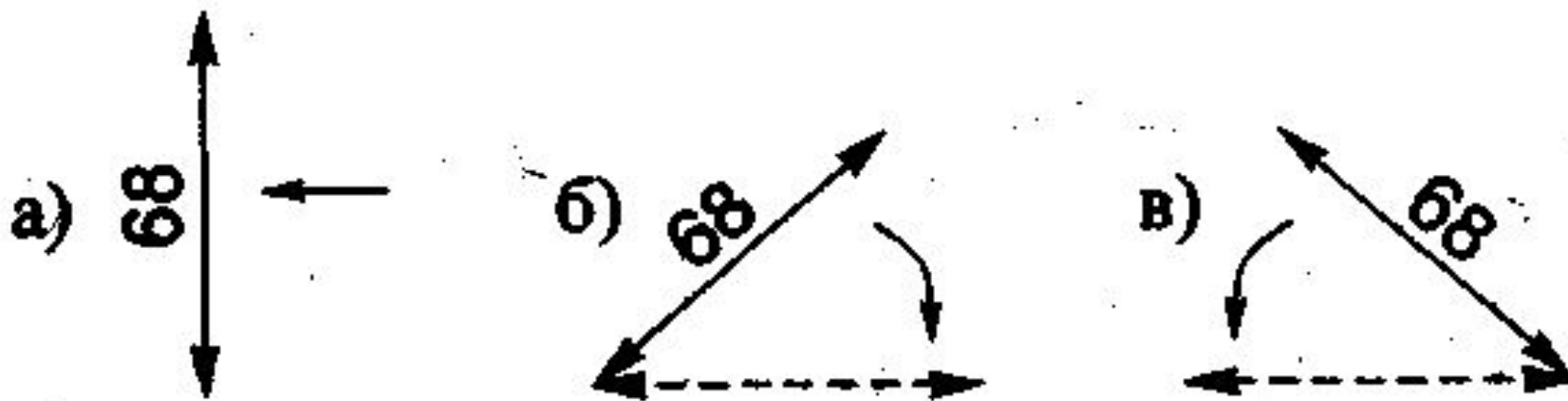
- Величину изображённой детали можно определять только по размерным числам. Их наносят над размерными линиями возможно ближе к их середине. Размерные линии ограничивают стрелками, которые остриём должны касаться выносных линий (размеры 110, 30, 15, 20 и другие), линий контура (размер Ø40) или осевых линий.

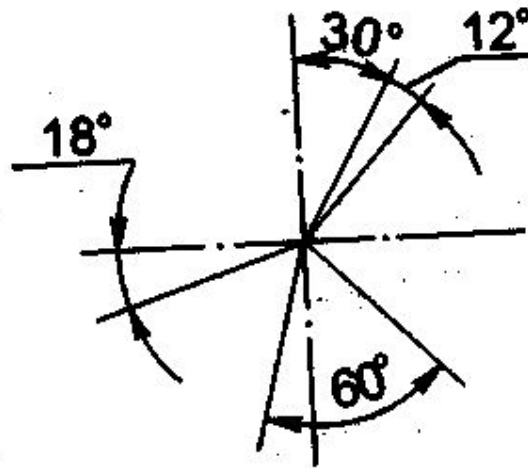
- Размерную линию следует проводить параллельно отрезку, размер которого указывают по возможности вне контура изображения. Расстояние между параллельными размерными линиями и от размерной линии до параллельной ей линии контура берут от 8 до 10 мм.
- Нельзя допускать, чтобы размерные линии пересекались с выносными или являлись продолжением линий контура, осевых, центровых и выносных. Запрещается использовать линии контура, осевые, центровые и выносные в качестве размерных.
- Чтобы размерные линии не пересекались с выносными, меньший размер наносят ближе к изображению, а больший - дальше (размеры 15, 30 и размер 110).
- Каждый размер на чертеже указывают только один раз.



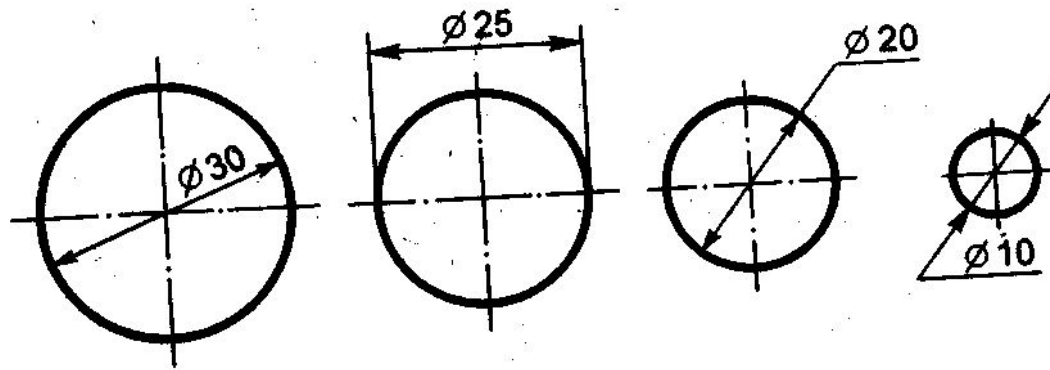
- Размер стрелок следует выдерживать приблизительно одинаковым на всём чертеже.

- Размерные числа линейных размеров наносят в соответствии с положением размерных линий, как показано на рисунке. Если размерная линия вертикальная, то размерное число ставят справа (рис. а). На наклонных размерных линиях цифры пишут так, чтобы они оказались в удобном для чтения положении, если дать размерной линии "упасть" в горизонтальное положение, как это указано стрелками на рис. а, в.

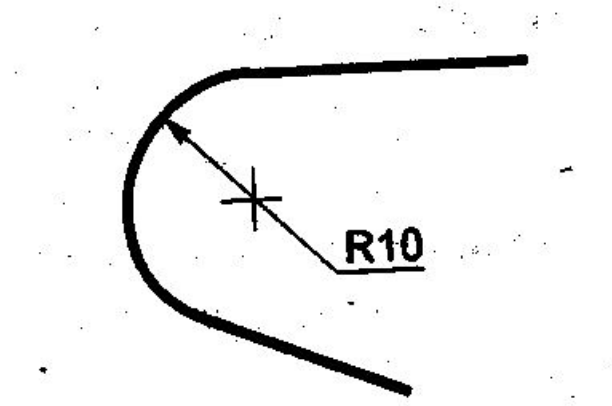




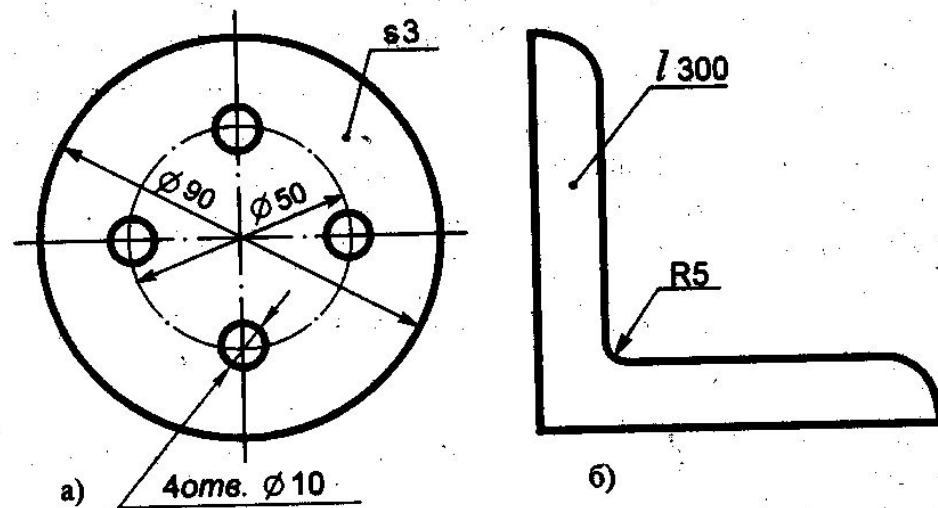
- Угловые размеры наносят, как показано на рисунке. Их указывают в градусах ($^{\circ}$), минутах ($'$) и секундах ($''$), проставляя единицы измерения, например, размер 30° . Размерную линию при этом проводят в виде дуги окружности с центром в вершине угла.
- Линейные размеры на машиностроительных чертежах указывают в миллиметрах; если размеры нанесены у изображений, то единицы измерений (мм) не проставляют.



- Для обозначения диаметра перед размерным числом во всех случаях наносят знак - кружок, перечеркнутый прямой линией под углом 75° . Применение и построение этого знака показано на рисунке.

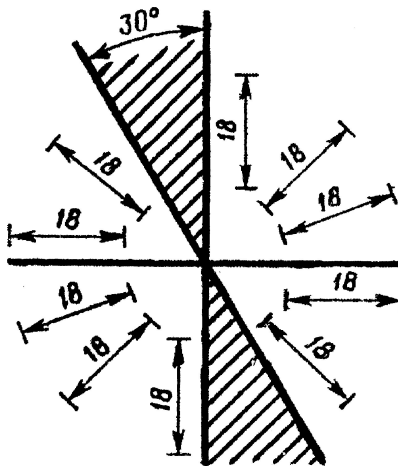


- Для обозначения радиуса перед размерным числом всегда наносят знак **R** - латинская прописная буква. Стрелку наносят с одной стороны

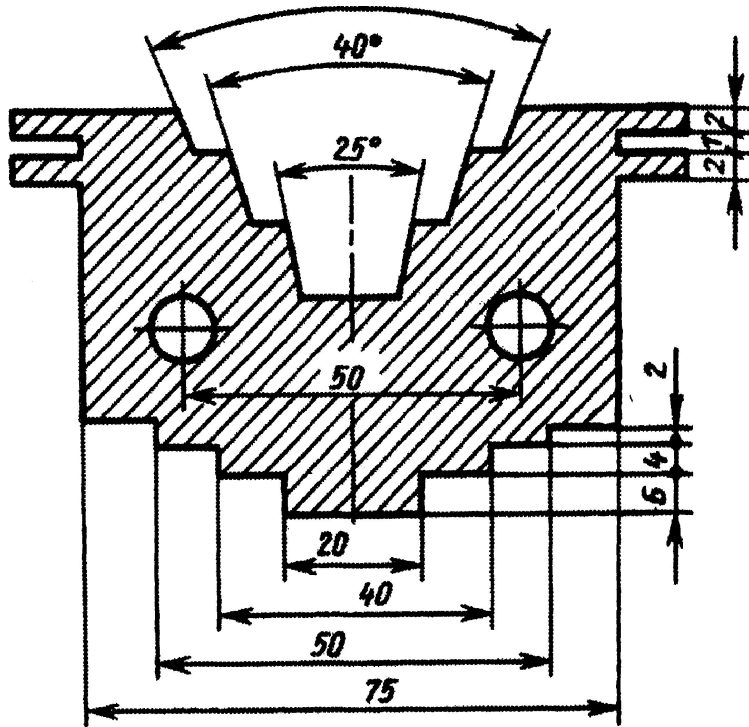


- Если деталь имеет несколько одинаковых отверстий или других элементов (кроме скруглений), то наносится размер одного из них, а количество отверстий или других элементов указывают перед размерным числом, например 3 отв. 16 .
- Размеры толщины или длины детали, форма которой задана одним видом, наносят, как показано на рис. а. Перед числом, указывающим толщину детали, наносят букву S, а перед числом, указывающим длину детали, - букву L

Расположение размерных чисел и размерных линий



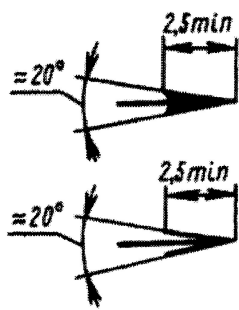
- Размерные числа следует в общем случае наносить над размерной линией по возможности ближе к ее середине. В случае вертикального расположения размерной линии размерные числа наносятся слева от линии. Если размерные линии наклонные, то размерные числа располагают в соответствии с рисунком.



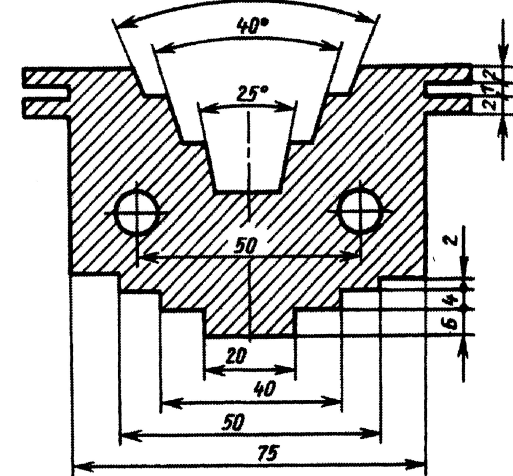
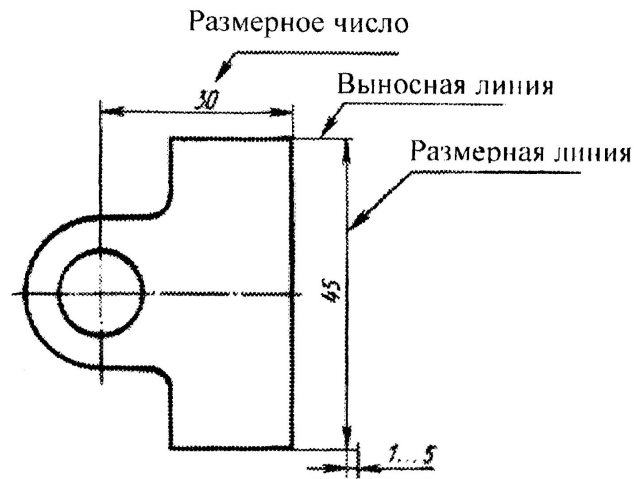
- В пределах одного чертежа размерные числа выполняются цифрами одного шрифта (чаще применяют шрифт размером 3,5). Если размерная линия находится в заштрихованной зоне, то соответствующее размерное число наносят на полке, линии-выноски.
- Расстояние между размерной линией и размерным числом принимают равным приблизительно 1-1,5 мм.
- При нанесении нескольких параллельных или концентрических размерных линий на небольшом расстоянии друг от друга размерные числа над ними рекомендуется располагать в шахматном порядке

- Размерные линии определяют границы измерения и могут иметь форму как прямой, так и дуги окружности. Размерную линию следует проводить параллельно прямолинейному отрезку элемента детали, размер которого указывается, располагая ее, по возможности, вне контура изображения. Размерные линии можно проводить к линиям видимого контура, осевым и выносным линиям.
- Следует по возможности, избегать пересечения размерных линий, а поэтому меньшие размеры должны располагаться ближе к контуру изображения, а большие - дальше от него. В этом случае выносные линии не будут пересекать размерные линии.
- Использование линий контура, осевых, центровых и выносных линий в качестве размерных не допускается. Расстояние от контурной линии до размерной должно быть не менее 10 мм, а расстояние между размерными линиями - не менее 8мм. Размерную линию, определяющую величину угла, проводят между сторонами угла.

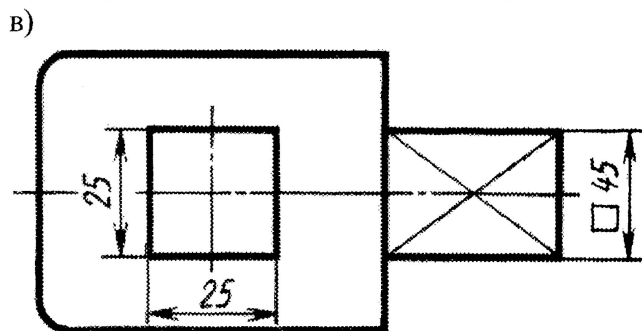
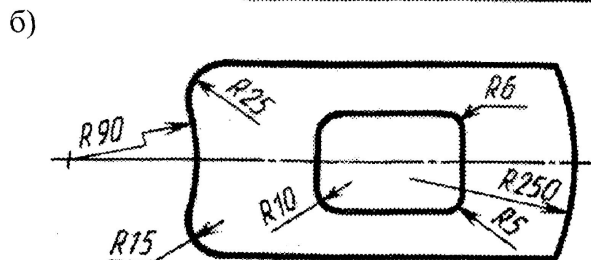
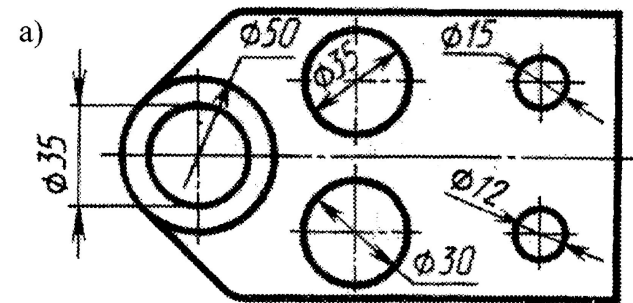
а)



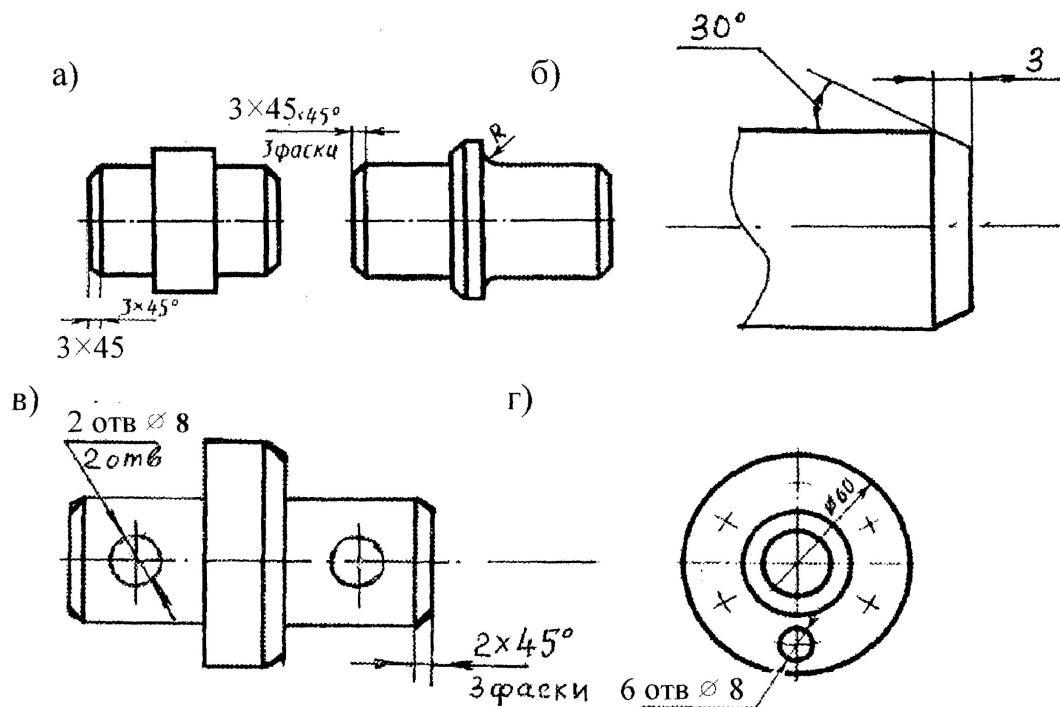
б)



- **Стрелки, засечки, точки.** Размерные линии с обоих концов ограничиваются стрелками, упирающимися в осевые, центровые, выносные линии.
- Выносные линии должны выступать за концы стрелок размерной линии приблизительно на 1-5 мм.
- Величину стрелки размерной линии выбирают в зависимости от толщины сплошной толстой основной линии, принятой для чертежа. Форма стрелки и примерное соотношение ее элементов показаны на рис. а.
- Размеры стрелок следует выдерживать приблизительно одинаковым на всем чертеже.
- Если расстояние между границами измерений на чертеже таково, что стрелки размерных линий в этом промежутке не умещаются, то размерную линию продолжают за выносные линии и стрелки наносят снаружи (рис. в, б).
- Так поступают в том случае, если расстояние между границами измерений менее длины трех стрелок.
- При недостатке места для стрелок на размерных линиях, расположенных цепочкой, стрелки допускается заменить засечками, наносимыми под углом 45 градусов к размерной линии или четко наносимыми точками



- **Обозначение диаметров, радиусов, квадратов.** Для обозначения диаметра перед размерным числом во всех случаях наносится знак Ø. Знак представляет собой окружность, равную размерному числу и пересеченную линией под углом 45 градусов к размерной линии. При нанесении знака диаметра внутри окружности размерные числа смещаются относительно середины размерной линии. Применение этого знака приведено на рис.а.
- Перед размерным числом радиуса дуги всегда пишут прописную латинскую букву R, размерную линию проводят по направлению к центру дуги и ограничивают только одной стрелкой, упирающейся в дугу или ее продолжение. При большой величине радиуса допускается центр приближать к дуге, в этом случае размерную линию радиуса показывают с изломом под углом 90 градусов. Если не требуется указывать размеры, определяющие положение центра дуги окружности, то размерную линию радиуса допускается не доводить до центра и смещать ее относительно центра.
- Пример нанесения радиусов на чертеже представлены на рис.б.
- Для простановки размеров квадрата используют знак □. При ином расположении у квадрата наносят размеры его сторон, но можно и в этом случае использовать знак □. Высота знака должна быть равна высоте размерных чисел на чертеже (рис.в).

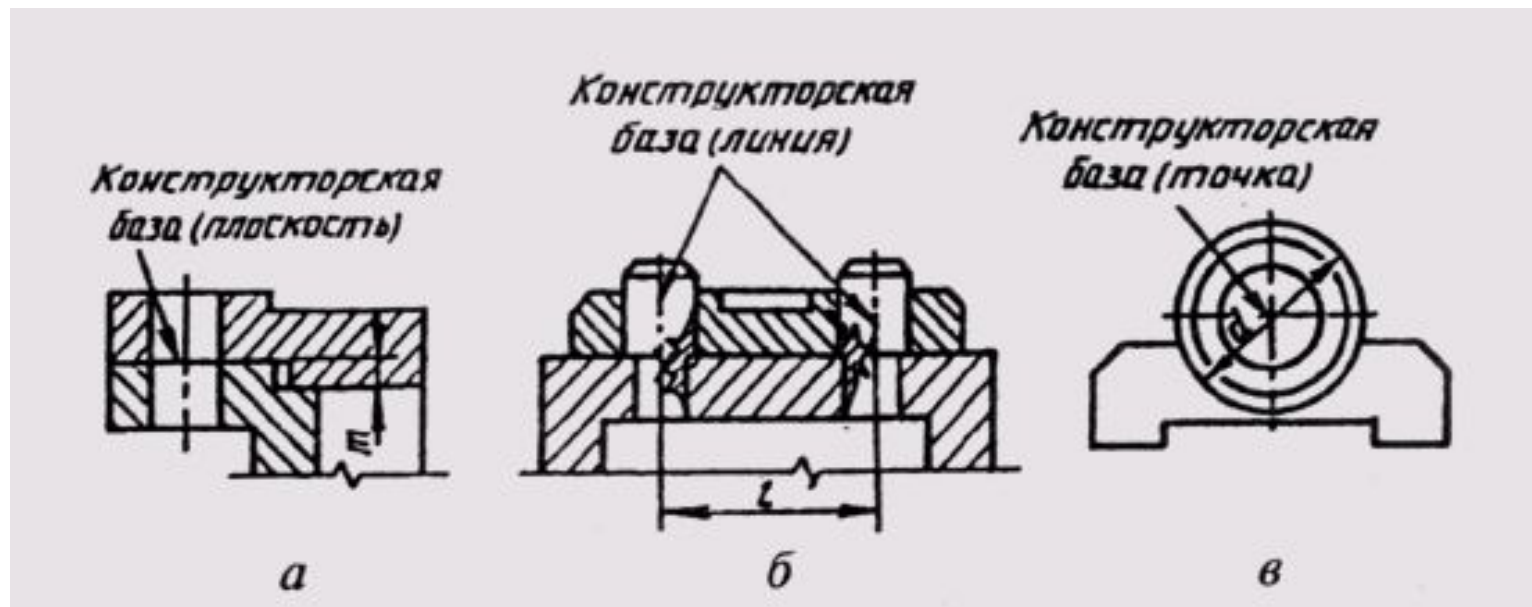


- **Фаски, повторяющиеся фаски и отверстия.** Многие детали имеют фаски – небольшие конические поверхности. Если фаска снята под углом 45° градусов, то ее размер записывают условной надписью, первое число указывает высоту фаски, а второе – величину угла, например $2 \times 45^\circ$ (рис. а). Если фаска имеет угол, отличный от 45° градусов, ее размеры указываются по общим правилам, т.е., как приведено на рис .б.
- Если деталь имеет несколько одинаковых отверстий, фасок, пазов и т.д., то рекомендуется нанести размер одного из этих элементов, указав на полке линии -выноски число элементов (рис. в, г). Если какие-то элементы расположены по окружности изделия, то вместо угловых размеров, определяющих взаимное расположение этих элементов, указывают только их число (рис. г).

Нанесение размеров на рабочих чертежах деталей

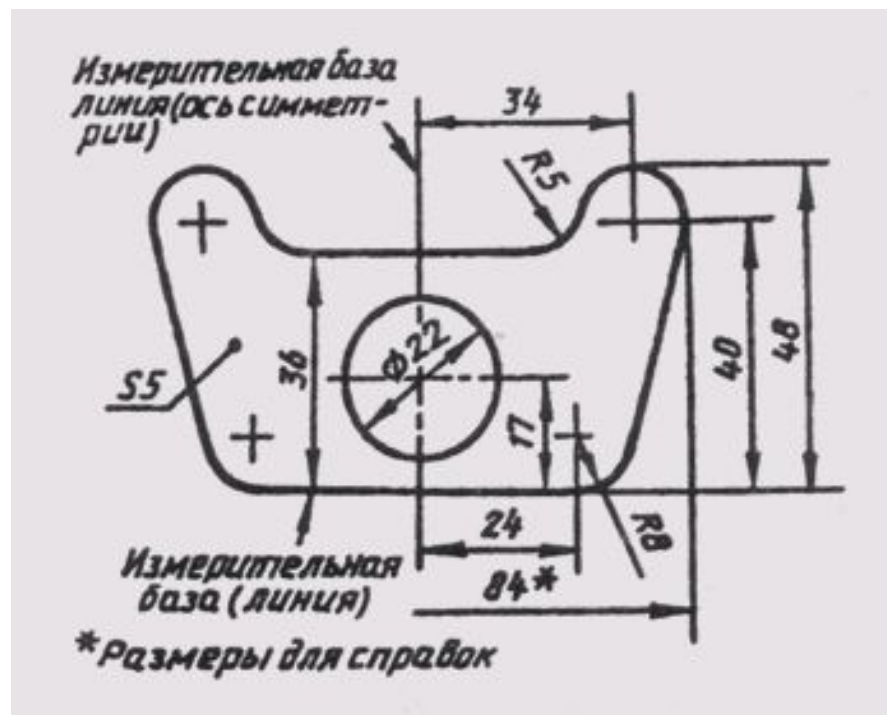
- Вопросы обеспечения рабочего чертежа детали необходимыми размерами продумываются уже по ходу определения необходимого количества и содержания изображений, а непосредственно решаются только тогда, когда изображения детали уже выполнены.
- Размеры на рабочем чертеже детали должны быть нанесены так, чтобы обеспечить наименьшую трудоемкость изготовления детали. Неудачное нанесение размеров может привести к выполнению лишних технологических операций и повышению себестоимости детали. Наличие одинаковых размеров у отдельных элементов детали, например, фасок, канавок, проточек, уменьшает число необходимого режущего и измерительного инструмента, что приводит к снижению себестоимости изготовления детали.
- Общие вопросы нанесения размеров на чертежах были рассмотрены ранее. В настоящем параграфе рассматриваются специальные вопросы, учитывающие требования производства при изготовлении деталей.
- Нанесение размеров должно соответствовать технологии изготовления детали, т. е. учитывать последовательность операции-обработки заготовки детали и то оборудование, на котором деталь может быть изготовлена.
- Все размеры деталей можно разделить на две группы: сопрягаемые и свободные (несопрягаемые).

- **Сопрягаемые размеры** определяют форму поверхности детали, сопрягаемой с поверхностью другой детали в изделии, а также положение этих поверхностей в изделии. Поверхности детали, которые не соприкасаются с поверхностями других деталей в изделии, определяются **свободными размерами**.
- Все размеры должны наноситься от базовых поверхностей, линий или точек, относительно которых определяется положение отдельных элементов детали в процессе их изготовления или эксплуатации в готовом изделии. Различают базы конструкторские, технологические, измерительные, сборочные, вспомогательные.



- **Конструкторские базы** определяют положение детали в готовом изделии. На рисунке показаны в качестве конструкторских баз плоскость (рис. а), линия (рис. б) и точка (рис. в). По отношению к конструкторской базе ориентируются и другие детали изделия.

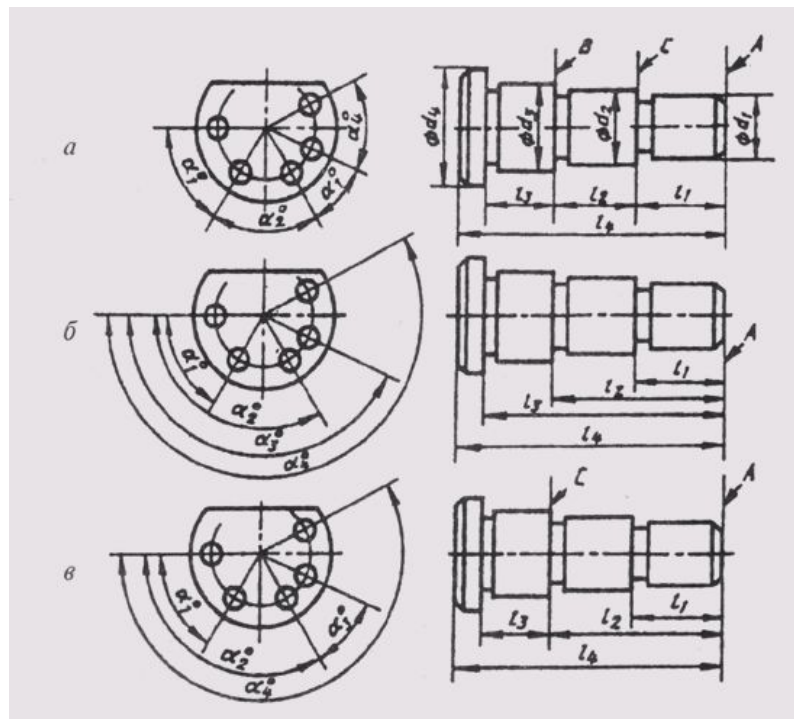
- **Технологические базы** определяют положение детали при обработке.



- **Измерительная (главная) база** — это база, от которой производится отсчет размеров при изготовлении и контроле готового изделия. Скрытой измерительной базой является ось вращения детали.

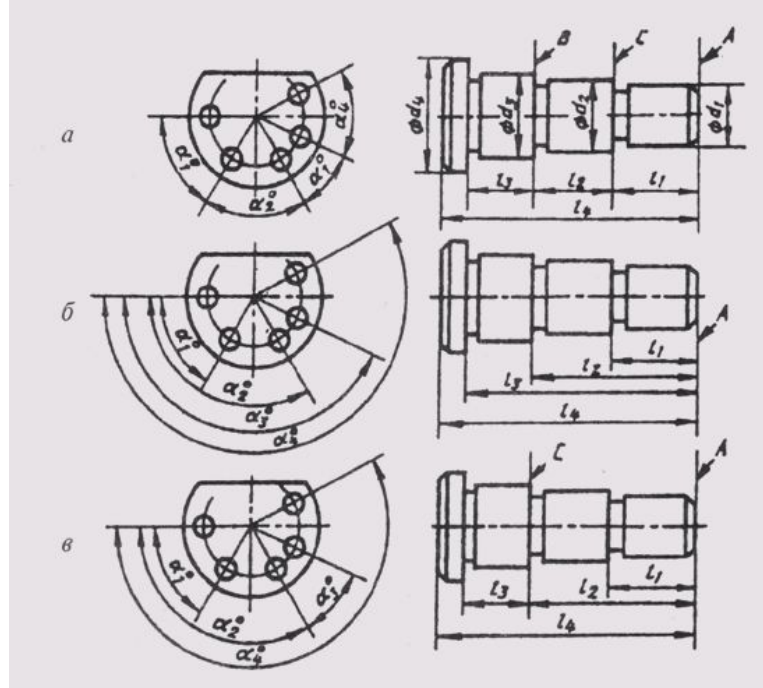
- **Вспомогательные базы** помогают отсчитывать размеры второстепенных элементов детали. Вспомогательные базы должны быть связаны размерами с основной измерительной базой.
- В качестве размерных баз должны выбираться более точно обработанные поверхности. Они должны быть обработаны в первую очередь.

Размеры деталей можно наносить от баз тремя способами:
цепочкой, координатным и комбинированным способами.



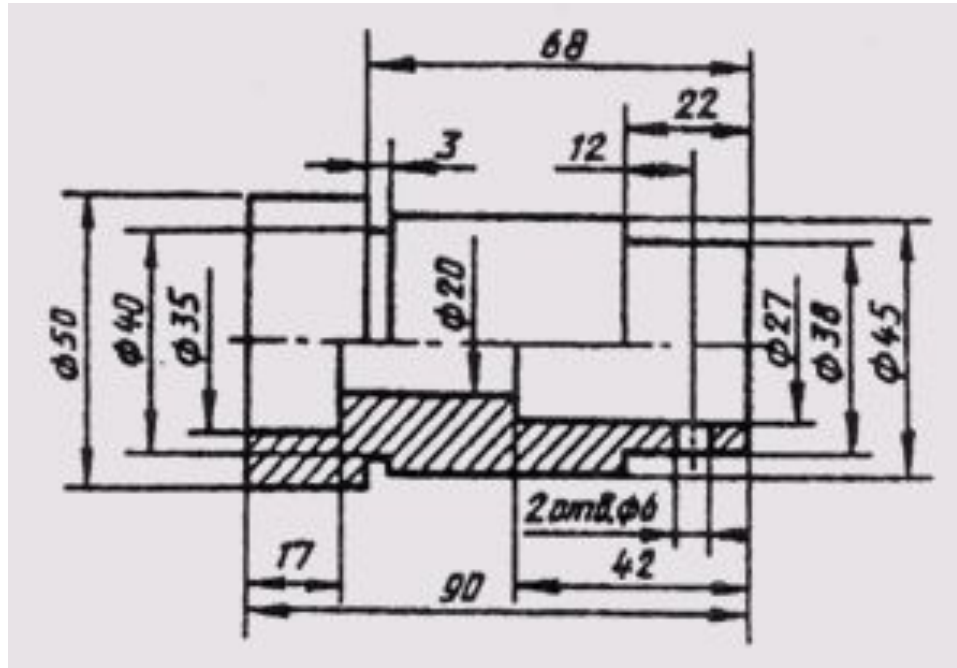
- При нанесении размеров цепочкой нужно учитывать, чтобы размерная цепь не была замкнутой. Каждый элемент или ступень детали обрабатывается самостоятельно (рис. а),

- Нанесение размеров цепочкой приводит к суммированию ошибок, появляющихся в процессе изготовления детали, что приводит к более жестким требованиям при контроле суммарных размеров.
- Размеры цепочкой наносят в тех случаях, когда требуется точно выдержать размеры отдельных элементов, а не суммарный размер. Цепной способ используется для нанесения размеров межцентровых расстояний при обработке деталей комплектом режущего инструмента и т. д.

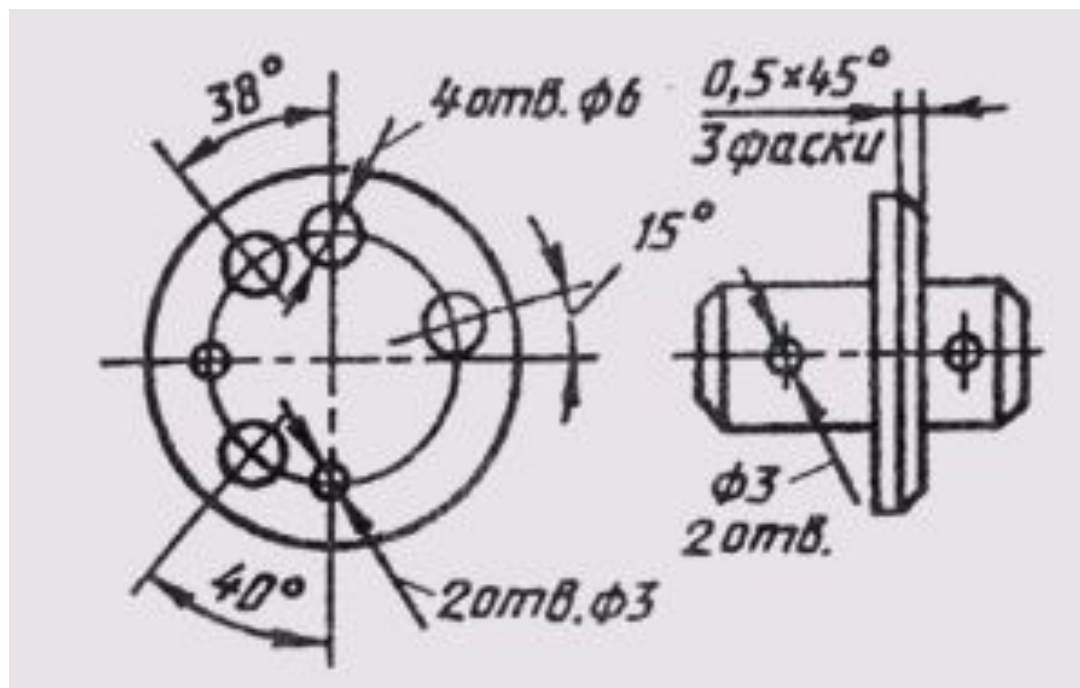


- При **координатном** способе размеры наносят от выбранной базы (рис. б). Каждый размер в этом случае является координатной, определяющей положение элемента детали относительно базы. Этот способ позволяет обеспечить высокую точность исполнения размера независимо от исполнения других размеров детали.
- **Комбинированный** способ нанесения размеров (рис. в) нашел самое широкое применение в практике, так как сочетает в себе особенности и цепного, и координатного способов. При этом способе размеры, требующие высокой точности исполнения, можно отделить от других размеров.
- Размеры между обрабатываемыми и необрабатываемыми поверхностями детали выделяются в отдельные размерные цепи, которые должны быть связаны между собой одним размером.

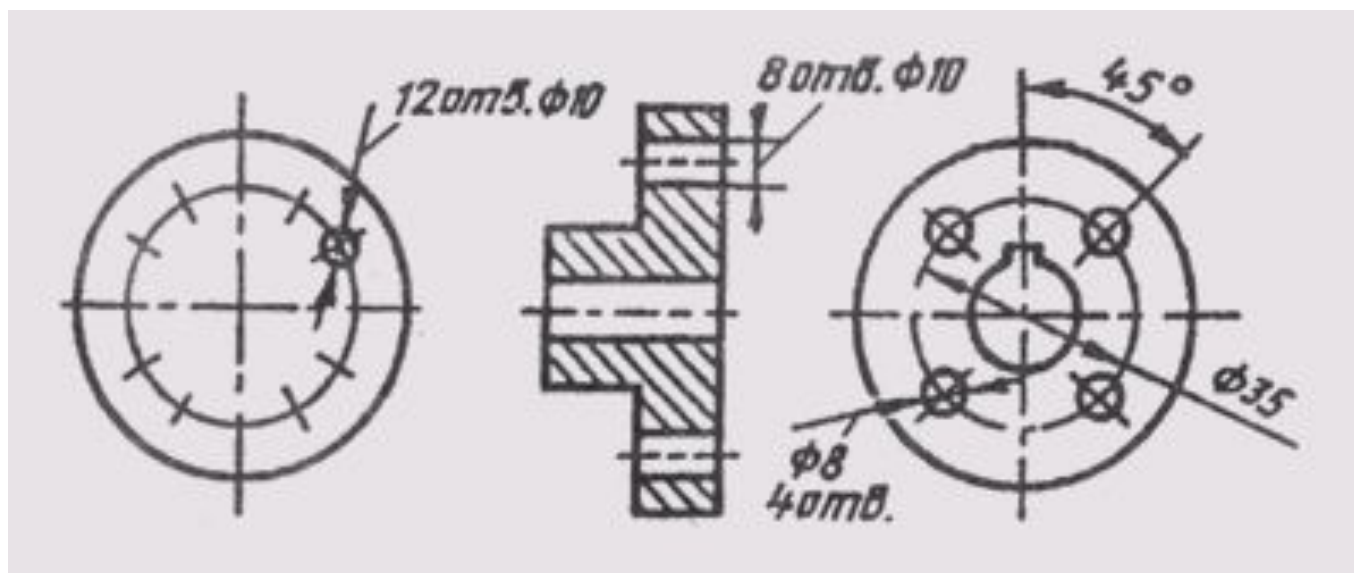
- Размеры между обрабатываемыми и необрабатываемыми поверхностями детали выделяются в отдельные размерные цепи, которые должны быть связаны между собой одним размером.



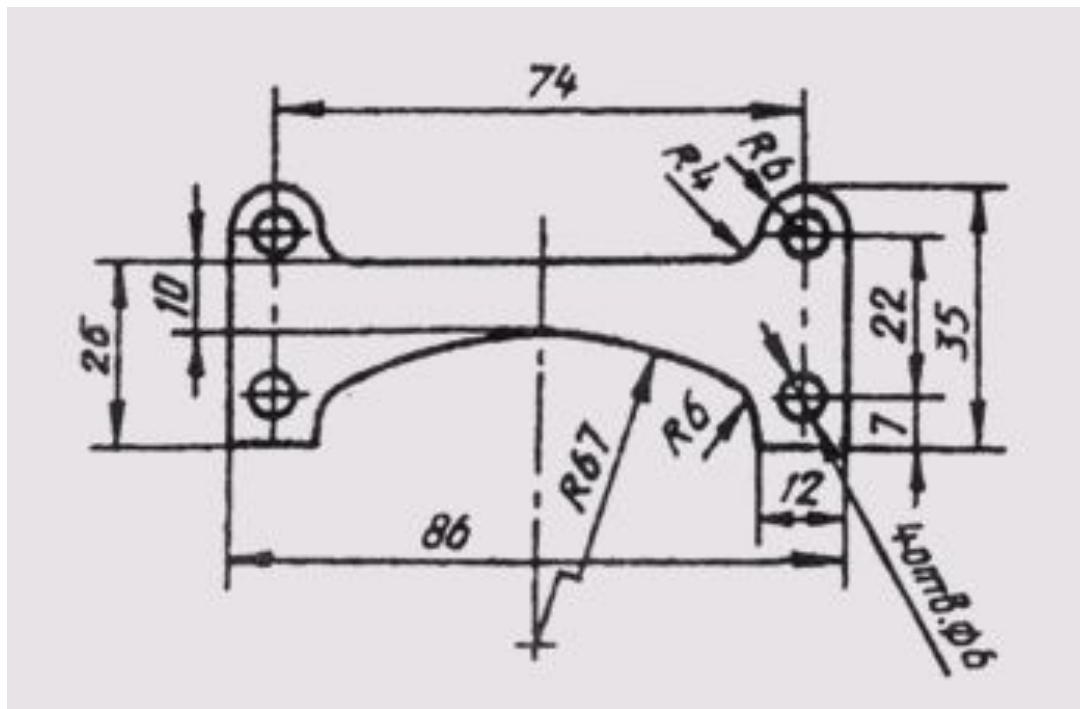
- 4. Нельзя записывать вперемешку размеры наружных и внутренних поверхностей элементов детали. При этом размерные линии предпочтительнее располагать вне контура изображения. Пересечение выносных и размерных линий нежелательно, и категорически воспрещается выносить меньший размер за больший. Простановка размеров от линии невидимого контура не рекомендуется.



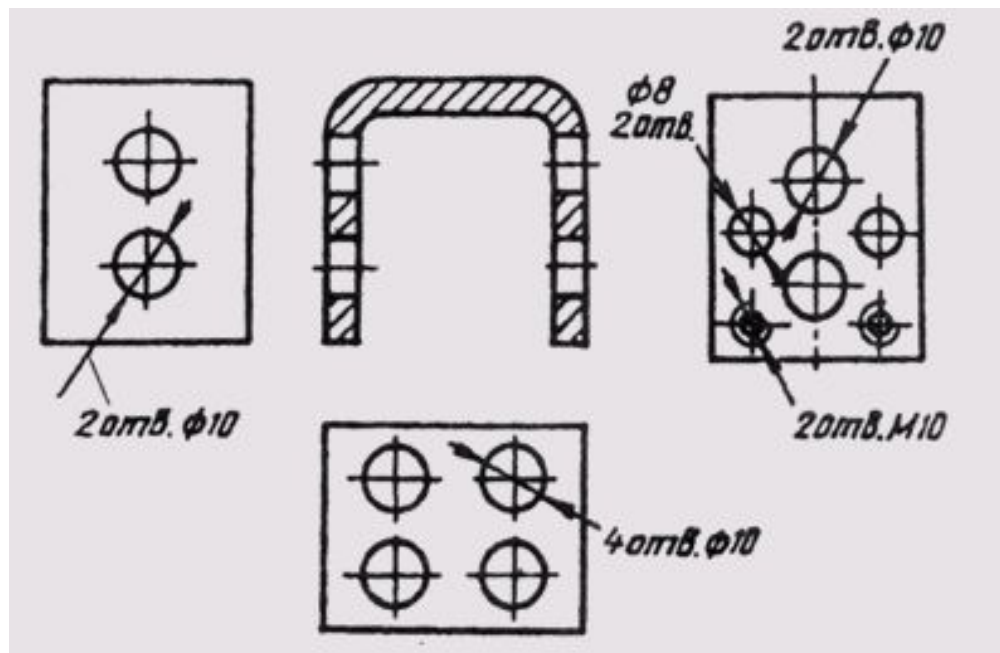
- 5. Размеры нескольких одинаковых элементов детали наносят один раз с указанием их количества



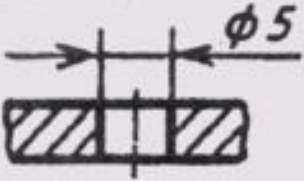
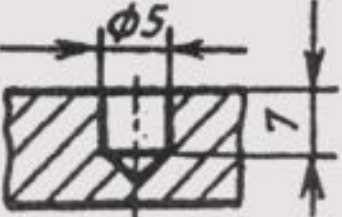
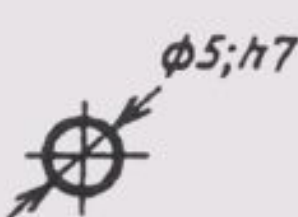
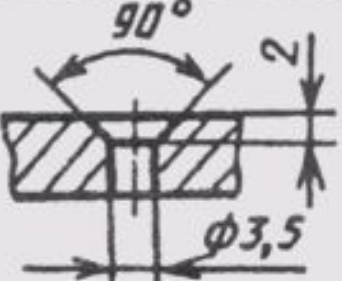
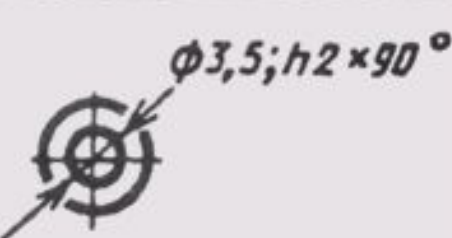
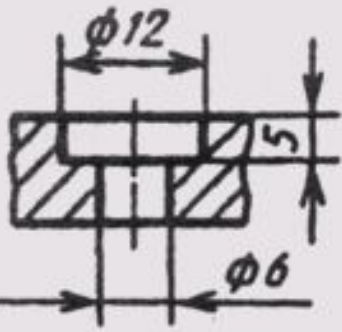
- 6. При нанесении размеров одинаковых элементов, равномерно расположенных по окружности, вместо угловых размеров, координирующих расположение этих элементов по окружности, можно указывать только их количество



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

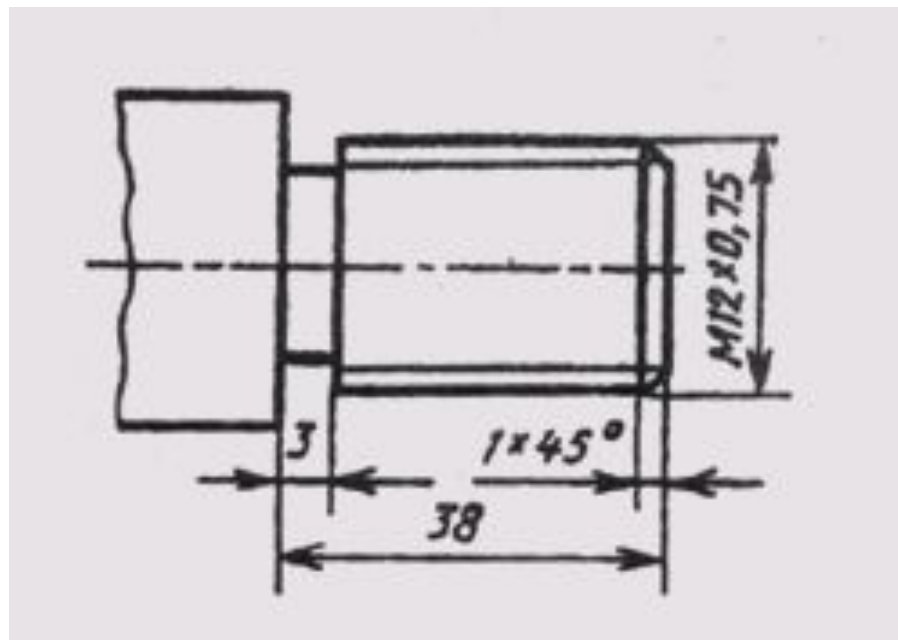


- 8. Если одинаковые элементы располагаются на разных поверхностях детали и показаны на разных изображениях, то количество этих элементов записывают отдельно для каждой поверхности

В разрезе	На виде (при отсутствии разреза)
	
	
	
	

- Примеры нанесения размеров отверстий в разрезе и на виде, если отсутствует на чертеже разрез по отверстию.

- 10. Одинаковые радиусы округлений или сгибов могут быть записаны без указания их на изображениях в технических требованиях по типу:
«Радиусы скруглений 5 мм»;
«Неуказанные радиусы 3 мм»;
«Внутренние радиусы сгибов 12 мм».



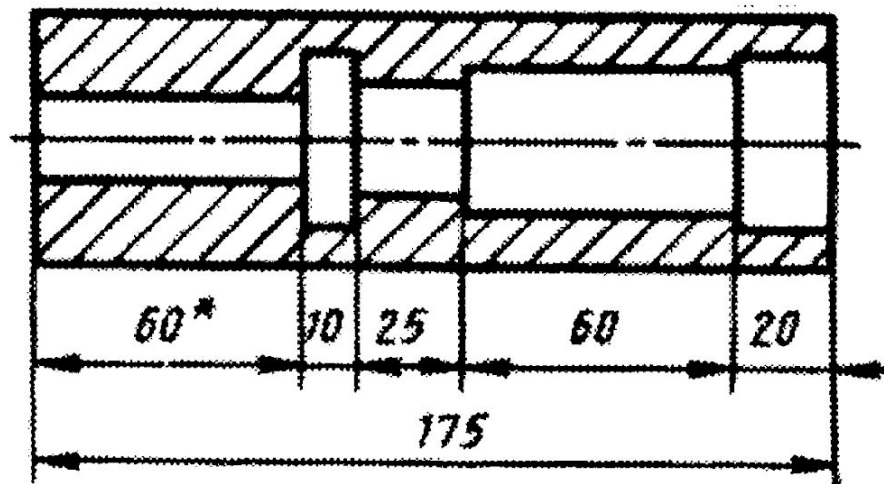
- 11. У деталей с резьбой длина резьбового участка включает размер фаски и проточки. Размеры фаски и проточки указываются отдельно внутри размера резьбового участка

- 12. При нанесении размеров необходимо учитывать требования стандартов на нормальные линейные и угловые размеры, а также ГОСТ 2.307—68 и ГОСТ 2.109—73.

Способы нанесения размеров элементов детали от измерительных баз.

- Размеры на рабочих чертежах, необходимые для изготовления детали, проставляют с учетом технологии изготовления детали и удобства их контроля.
- Простановка размеров производится от определенных поверхностей, которые называются технологическими (измерительными) базами.
- В машиностроении в зависимости от измерительных баз применяют три способа нанесения размеров элементов деталей: цепной, координатный, комбинированный.
- В машиностроительном черчении не допускается наносить размеры в виде замкнутой цепи за исключением случаев, когда один из размеров указан, как справочный (рис.2.14,а, в). Справочные размеры обозначаются на чертеже знаком «*».
- На строительные чертежи размеры наносятся в виде замкнутой цепи.

Цепной способ

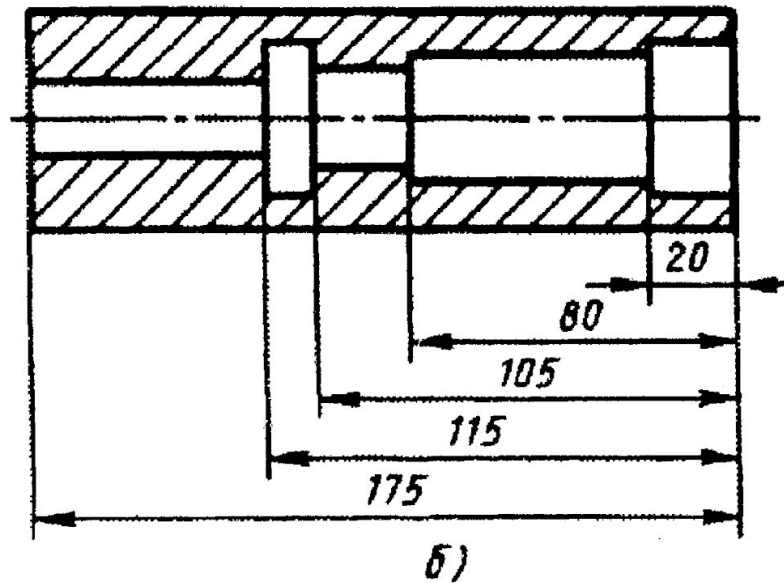


** Размер для справок*

а)

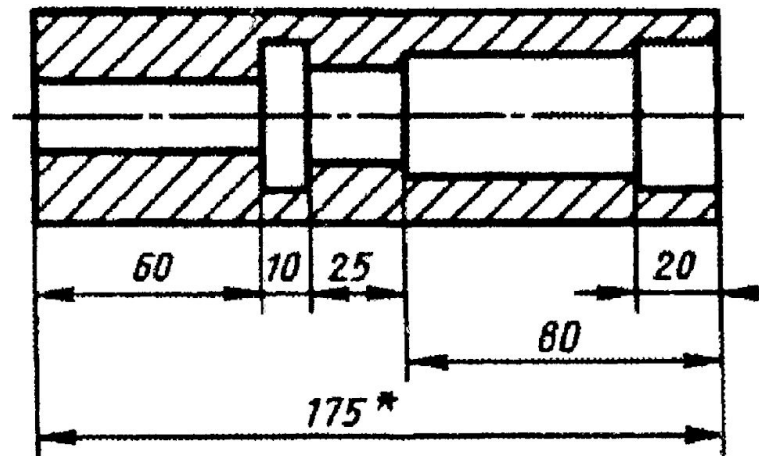
- **Цепной способ** (рис. а). Размеры отдельных элементов детали наносятся последовательно, как звенья одной цепи. Цепной способ применяется сравнительно редко.

Координатный способ



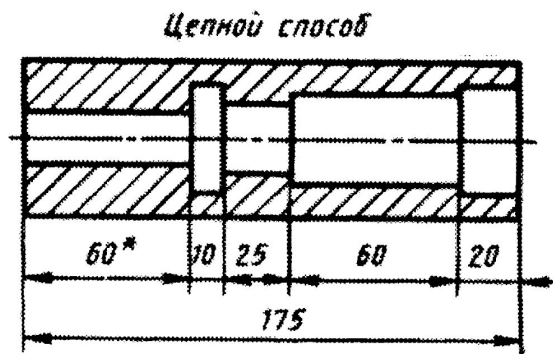
- **Координатный способ** (рис.б). Размеры (координаты) наносятся от одной измерительной базы.

Комбинированный способ

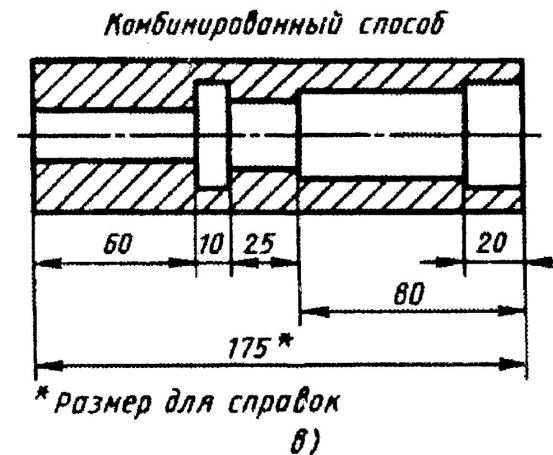
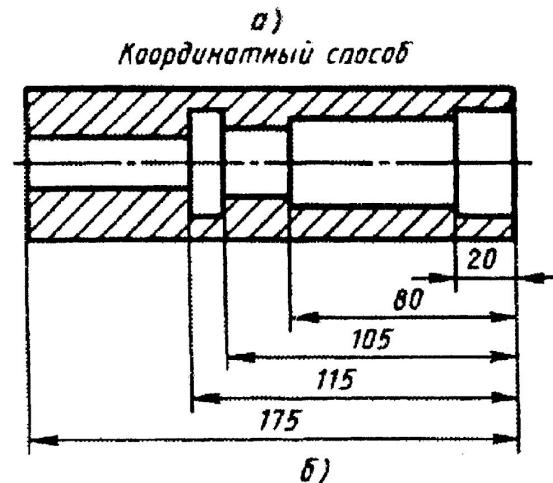


** Размер для справок
в)*

- **Комбинированный способ** (рис.в) представляет собой сочетание цепного и координатного способов. Данный способ предпочтителен, т.к. обеспечивает большее удобство измерения и контроля при изготовлении.



**Размер для справок*



- В машиностроительном черчении не допускается наносить размеры в виде замкнутой цепи за исключением случаев, когда один из размеров указан, как справочный (рис. а, в). Справочные размеры обозначаются на чертеже знаком «*».
- На строительные чертежи размеры наносятся в виде замкнутой цепи.