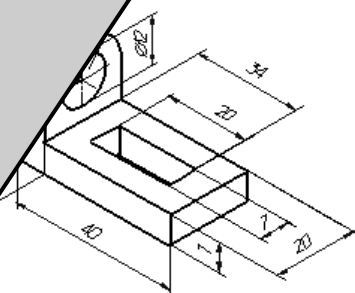


ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

«ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ ИМЕНИ Л.Б. ЕРМИНА В Г. ЗВЕРЕВО»

**Методические указания
по выполнению самостоятельных работ
по общепрофессиональным дисциплинам:
ОП.01 Инженерная графика
ОП.03 Основы строительного черчения**

Зверев, 2020



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящие методические рекомендации являются учебно-методической разработкой и предназначены для студентов второго курса по профессиям: 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)) и 08.01.07 Мастер общестроительных работ.

УМК содержит подробные методические рекомендации по правилам нанесения размеров на чертежах, в связи с изменением теоретической базы – ГОСТ 2.307-2011, заменяющий ГОСТ 2.307-68. Пособие содержит тестовые задания, контрольные вопросы, иллюстрации с наглядным представлением описываемых деталей, образцы выполненных работ, анализ наиболее часто встречающихся ошибок студентов при выполнении этого этапа инженерного проектирования. Так как на изучение данной темы отводится мало часов, данное учебное пособие способствует выработке практических навыков при простановке размеров на рабочих чертежах.

Освоение теоретического материала пособия позволит студентам, выполнить рекомендованные задания. Таким образом, создаётся реальная возможность использовать изученный и закреплённый материал при выполнении графических работ, графической части курсовых и дипломных проектов на этапах обучения, а также в практической инженерной деятельности.

Методические рекомендации составлены по учебным пособиям «Правила нанесения размеров на рабочих чертежах», составители Л. Э. Семенова, В. Б. Симагина, М. В. Прудникова, «Пособие по выполнению чертежей деталей по чертежу общего вида сборочной единицы», составители Пачкорья О.Н., Подзей И.В., Медведева Н.Н., Семакова М.В.

Организация разработчик: ГБПОУ РО «ТПТ»

Разработчик: Степанова Н.А., преподаватель ГБПОУ РО «ТПТ»

СОДЕРЖАНИЕ

I.	ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАНЕСЕНИЮ РАЗМЕРОВ НА ЧЕРТЕЖЕ	6
1.	Основные положения	7
1.1.	Нанесение выносных и размерных линии	7
1.2.	Нанесение размерных чисел	13
1.3.	Нанесение условных знаков и надписей	16
1.4.	Размеры резьбы	18
2.	Нанесение размеров с учетом конструктивных и технологических требований	20
2.1.	Классификация поверхностей детали.	20
2.2.	Сопряженные и свободные размеры	21
2.3.	Способы нанесения размеров	22
3.	Нанесение размеров с учетом конструкторских и технологических баз	23
3.1.	Конструкторские базы	23
3.2.	Технологические базы	24
3.3.	Выбор баз для нанесения размеров	25
3.4.	Особенности нанесения размеров на чертежах деталей в зависимости от способа их изготовления	25
3.5.	Нанесение размеров в некоторых особых случаях	29
4.	Элементы деталей	30
4.1.	Буртики	30
4.2.	Фланцы	31
4.2.1.	Особенности изображения отверстий во фланцах	33
II.	ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ «ПРАВИЛА НАНЕСЕНИЯ РАЗМЕРОВ НА ЧЕРТЕЖАХ. ГОСТ 2.307-2011»	34
III.	ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ ПО ТЕМЕ «РАЗМЕРЫ. ГОСТ 2.307-2011»	41
IV.	КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ «РАЗМЕРЫ. ГОСТ 2.307-2011»	42
V.	ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ	44
VI.	ОБРАЗЦЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ 1	46
VII.	НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ДОПУСКАЕМЫЕ ОШИБКИ ПРИ НАНЕСЕНИИ РАЗМЕРОВ.	49
	ЛИТЕРАТУРА	50

1. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАНЕСЕНИЮ РАЗМЕРОВ НА ЧЕРТЕЖЕ

Размеры – неотъемлемая часть машиностроительного чертежа. По ним судят не только о величине объекта или его отдельных частей, но и о конструктивных особенностях и даже о взаимодействии элементов конструкции. Особенно важны размеры на рабочем чертеже детали. Здесь они помогают прочесть чертеж (выяснить наличие, характер и взаимное расположение геометрических элементов детали), позволяют точно воспроизвести деталь по чертежу, не прибегая к обмерам изображения. С помощью размеров конструктор обеспечивает работоспособность и взаимозаменяемость детали, а технолог выбирает порядок изготовления этой детали

1. Основные положения

1. Линейные размеры на чертежах указывают в миллиметрах без обозначения единицы измерения. В случаях, когда размеры приводят в технических требованиях, примечаниях и других пояснительных надписях на поле чертежа, единица измерения при размерном числе обязательно указывается.
2. Угловые размеры указывают в градусах, минутах и секундах с обозначением единиц измерения.
3. Размерные числа на чертежах должны соответствовать натуральным размерам детали независимо от выбранного масштаба ее изображения
4. Общее количество размеров на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля детали.
5. Не допускается повторять размеры одного и того же элемента на разных изображениях.
6. Не рекомендуется наносить размеры от невидимого контура, изображенного на чертеже. В подобных случаях целесообразнее вскрывать контуры невидимых элементов детали на чертеже с помощью разрезов и сечений (рис.1).

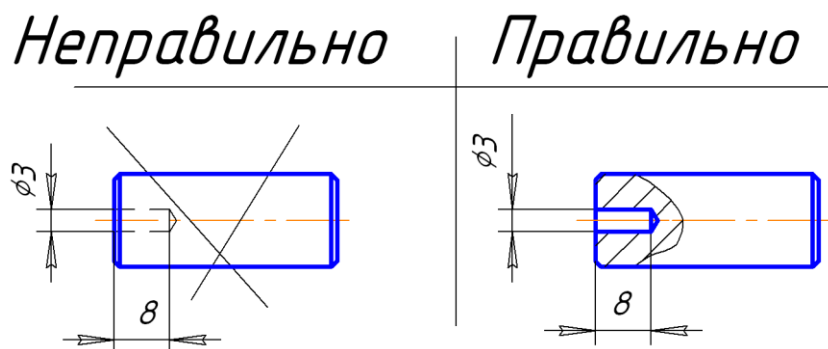


Рис. 1

7. Наносить размеры на чертежах в виде замкнутой цепи не допускается. Исключением являются случаи, когда один из размеров указывают как справочный, рис. 2, 3.
8. Размеры на фаски и проточки проставляются так, как показано на рис. 3, 4.
9. Для нанесения размеров необходимо предусматривать возможность удобного их измерения при контроле, рис. 3, 4.

Неправильно *Правильно*

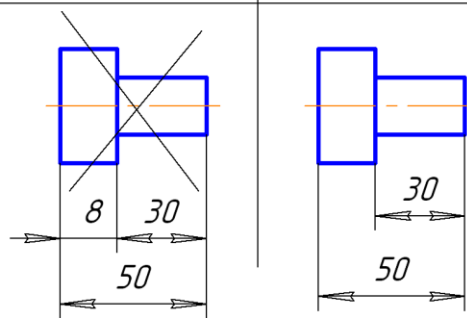


Рис. 2

Неправильно

Правильно

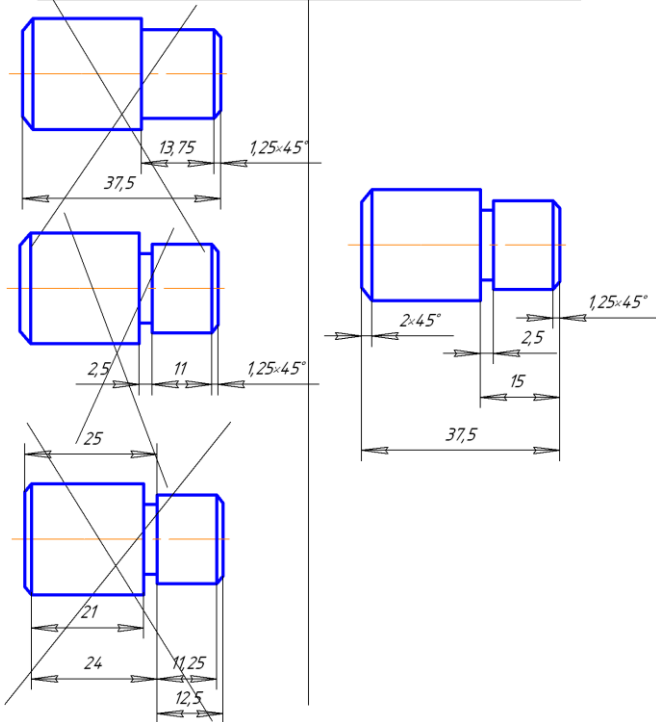


Рис. 3

Неправильно

Правильно

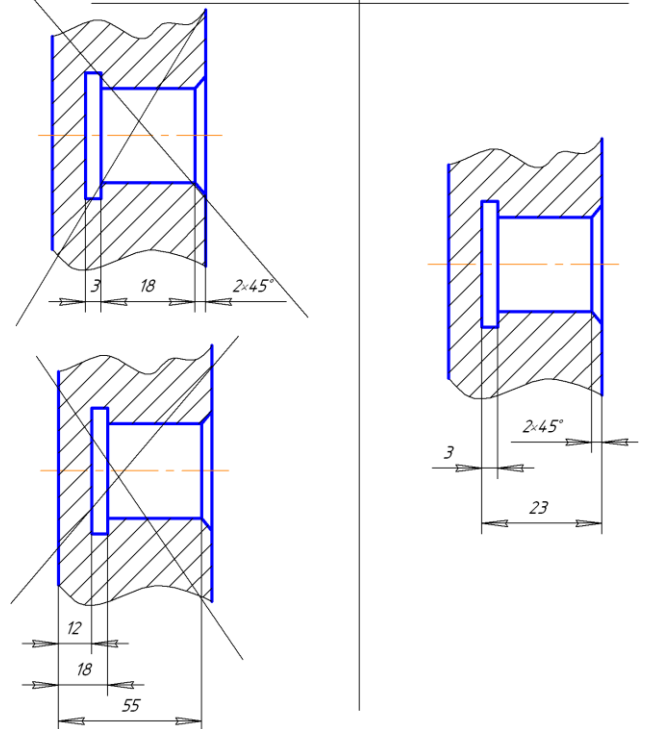


Рис. 4

1.1. Нанесение выносных и размерных линий

1. Размерные линии предпочтительно наносить вне контура изображения.

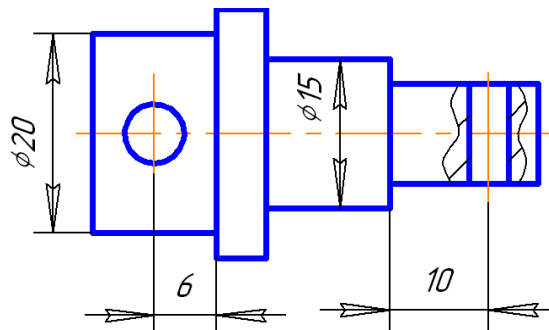


Рис. 5

2. Размерные и выносные линии проводят на чертежах сплошными тонкими линиями толщиной, равной $1/3 \dots 1/2$ толщины основной сплошной линии. Толщину основной сплошной линии (S) выбирают в интервале $0,6 \dots 1,5$ мм.

3. При нанесении размера прямолинейного отрезка размерную линию проводят параллельно этому отрезку, а выносные линии – перпендикулярно к нему, рис. 5, 6.

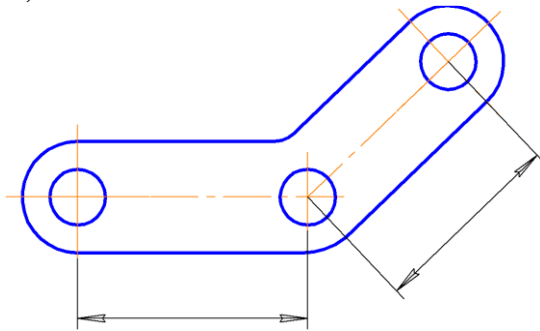


Рис. 6

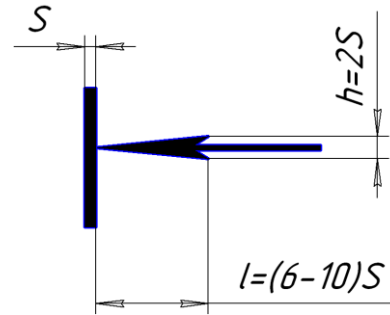


Рис. 7

4. Размерные линии с обоих концов ограничивают стрелками. Размеры стрелок выбирают в зависимости от толщины основной сплошной линии чертежа – S , и вычерчивают приблизительно одинаковыми на всем чертеже рис. 7.
5. Допускается проводить размерные линии непосредственно к линиям видимого контура, осевым, центовым и другим линиям, рис. 5.
6. Выносные линии должны выходить за концы стрелок размерных линий на 1...5 мм. Расстояние от размерной линии до параллельной ей линии контура, осевой, центральной, выносной, размерной и др. линии должно быть в пределах 7...10 мм.рис. 5, 8).

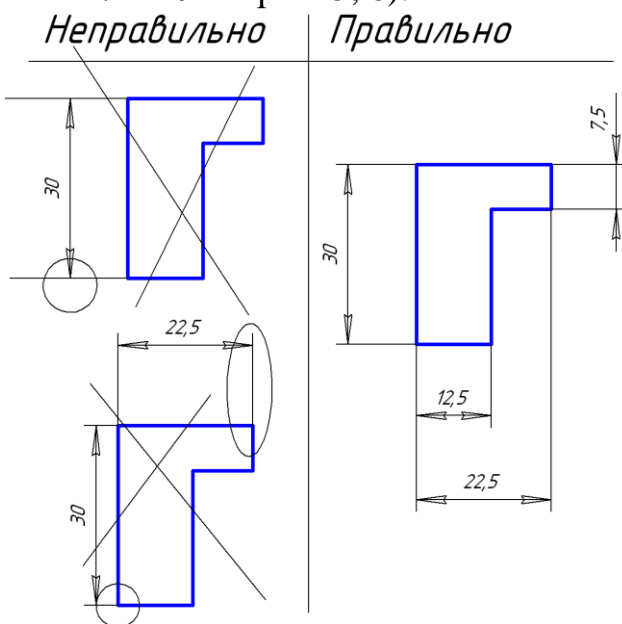


Рис. 8

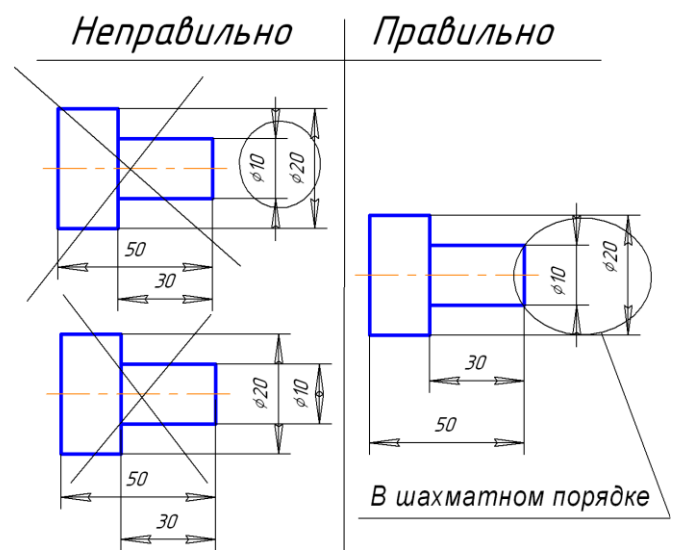


Рис. 9

7. Необходимо избегать пересечения размерных линий с выносными и особенно пересечения размерных линий между собой. Поэтому рекомендуется меньшие размеры размещать ближе к контурным линиям чертежа (рис. 9). Допускается пересечение выносных линий между собой (рис. 9). Линии видимого контура, штриховые, осевые, центровые и выносные использовать в качестве размерных запрещается.
8. В случае изображения детали или ее удлиненных элементов с разрывом размерные линии проводятся без разрыва, а размерное число должно определять полную длину детали или элемента (игла, шток).
9. Если вид или разрез симметричной детали или отдельных симметрично расположенных элементов изображают только до оси симметрии или с

обрывом, то размерные линии, относящиеся к этим элементам, проводят с тем же обрывом. При этом обрыв размерной линии делают дальше оси или линии обрыва детали (рис. 10).

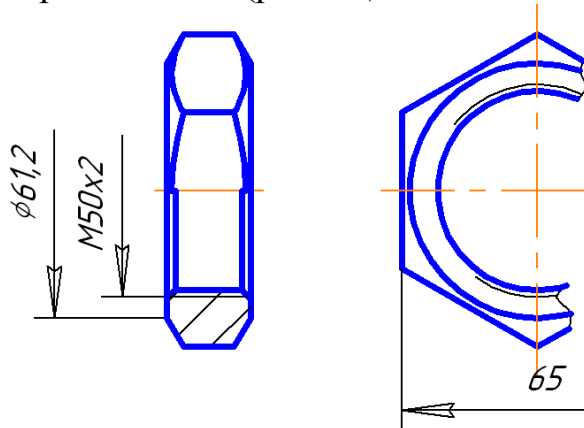


Рис. 10

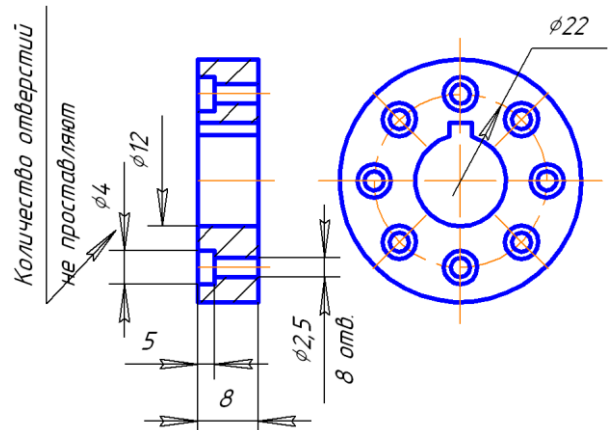


Рис. 11

10. При указании размера диаметра окружности (независимо от полноты ее изображения) допускается размерную линию проводить с обрывом, при этом обрыв размерной линии делают дальше центра окружности (рис. 11).

11. При нанесении размеров отдельных элементов детали, когда линии их контура сопрягаются плавными переходами, или при координировании вершин округляемых углов, линии контура следует продолжить сплошными тонкими линиями до взаимного пересечения или пересечения с другими линиями чертежа и из полученных точек пересечения провести выносные линии.

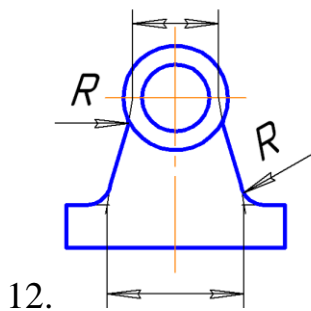


Рис. 12

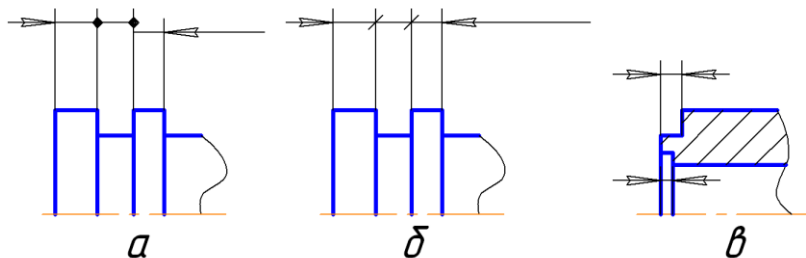


Рис. 13

13. При недостатке места для стрелок на размерных линиях, расположенных цепочкой, стрелки допускается заменять точками или штрихами, наносимыми под углом 45° к размерным линиям, рис. 13 а, б.

14. Если длина размерной линии недостаточна для размещения на ней стрелок, то размерную линию продолжают и стрелки наносят снаружи, рис. 13 б.

15. При недостатке места для стрелок из-за близкого расположения контурной или выносной линии последние разрешается прерывать. Этим обеспечивается определенность размера, исключая ошибки при чтении чертежа (рис. 14).

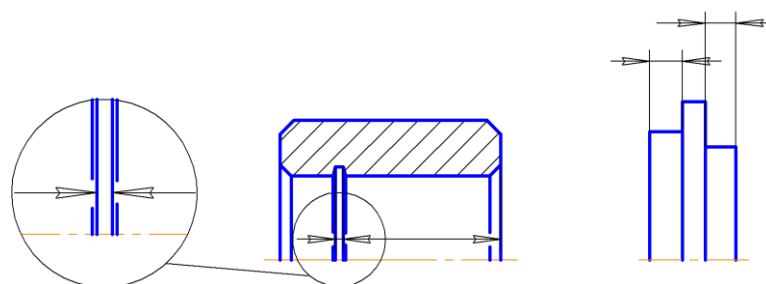


Рис. 14

16. Осевые и центровые линии должны выходить за контуры элементов детали, к которым они относятся, примерно на 2...5 мм. При использовании этих линий в качестве выносных они должны быть продолжены сплошными тонкими линиями, рис. 5.
17. При отсутствии на чертеже места для нанесения размерных линий или размерных чисел на тот или другой элемент детали последний выносят на свободное поле чертежа в увеличенном масштабе и наносят необходимые номинальные размеры, рис. 15.
18. Если при нанесении размера радиуса (диаметра) дуги окружности необходимо указать размер, определяющий положение ее центра, то последний изображают в виде пересечения центровых или выносных линий, рис. 16 тонкими линиями $S=0,4...0,5$ мм.

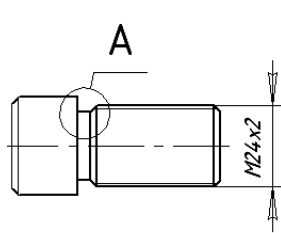


Рис. 15

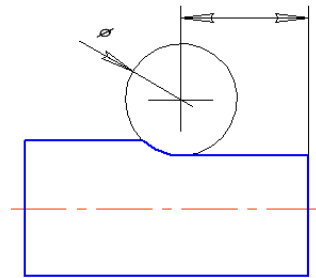
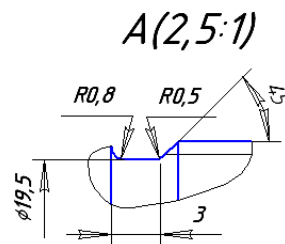


Рис. 16

19. В случае, когда размеры, определяющие положение центра, не указывают, допускается размерную линию радиуса не доводить до центра, а сместить ее относительно центра, рис. 17, 18. При этом размерные линии радиусов проводят как со стороны вогнутости, так и выпуклости определяемой дуги окружности. Выбор способа определяется удобством нанесения размерного числа и чтением чертежа.

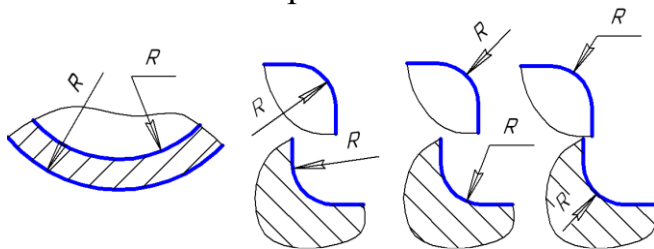


Рис. 17

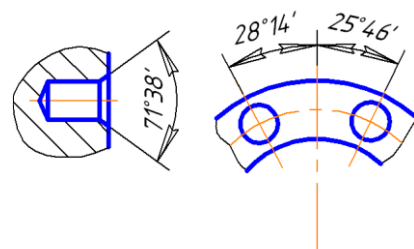


Рис. 18

- При нанесении размера угла размерную линию проводят в виде дуги с центром в его вершине, а выносные линии – радиально, рис. 18, 19.
20. Размеры, относящиеся к одному и тому же элементу детали (пазу, отверстию) следует группировать и наносить на том изображении, где геометрическая форма данного элемента показана наиболее полно, рис. 19.

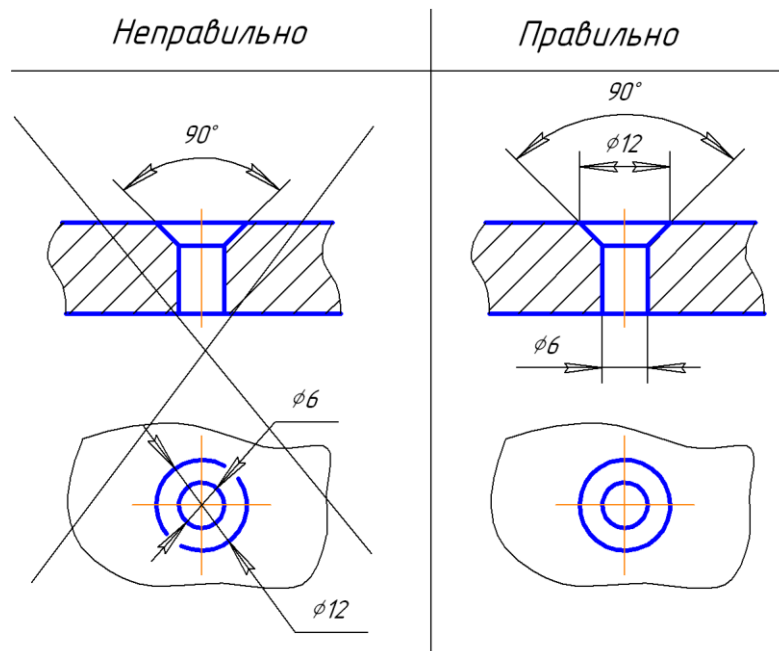


Рис. 19

21. Размеры нескольких одинаковых элементов изделия, как правило, наносят один раз с указанием количества этих элементов, рис. 11 .
22. При нанесении размеров на чертеже детали со сложным внешним и внутренним контуром необходимо группировать их, где возможно. Размеры, относящиеся к внутреннему контуру, - со стороны разреза, относящиеся к внешнему контуру, - со стороны вида (штуцер, корпус).
23. Координировать отверстия рекомендуется на изображениях, полученных проецированием детали на плоскость, перпендикулярную к осям отверстий (рис 33 , 80 б). При равномерном расположении отверстий по окружности указывают диаметр этой окружности и количество отверстий, а угловые размеры, определяющие их взаимное расположение, не наносят, рис.21.

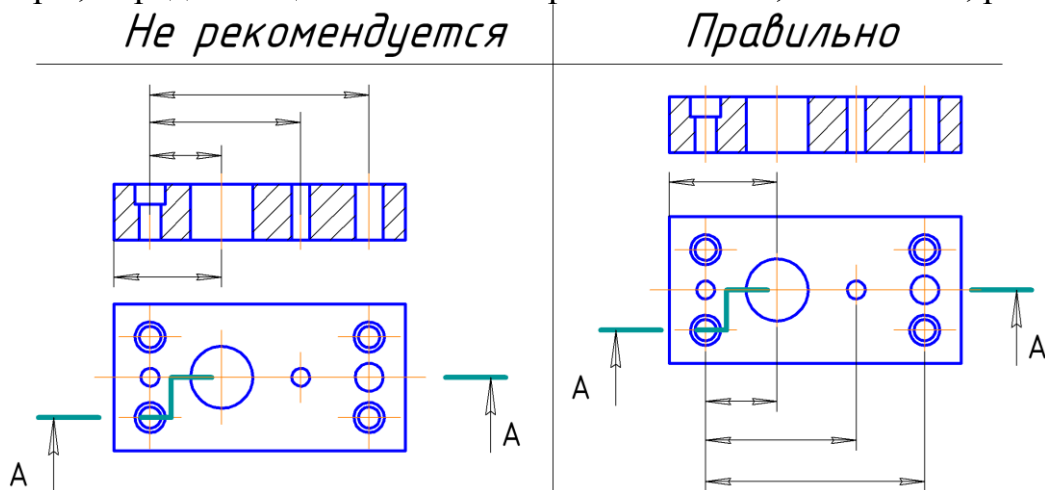


Рис. 20

24. При наличии у детали ряда концентрических поверхностей вращения размеры диаметров этих поверхностей предпочтительно наносить на изображениях, полученных проецированием детали на плоскость, параллельную оси вращения. На изображениях, полученных проецированием на плоскость, перпендикулярную к оси вращения, наносят диаметры окружностей, на которых расположены оси отверстий, а также допускается наносить минимальный и максимальный диаметры поверхностей вращения, рис. 21.

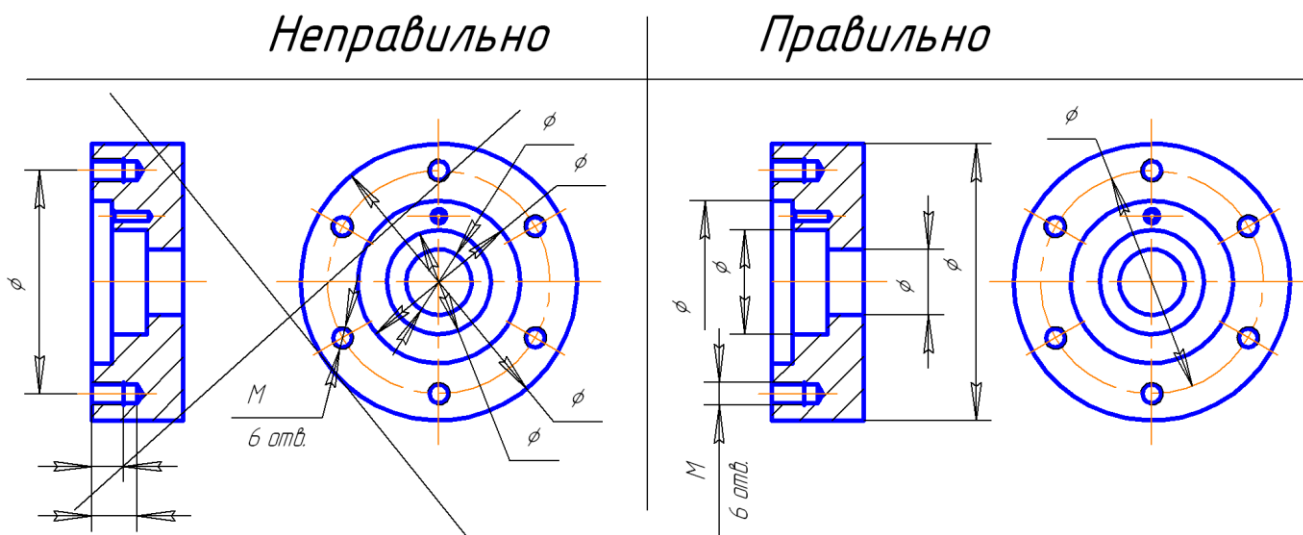


Рис. 21

25. Размеры двух симметрично расположенных элементов детали (кроме отверстий) наносят один раз без указания их количества, группируя в одном месте все размеры (рис. 22). Количество одинаковых отверстий всегда указывают полностью, а их размеры – только один раз (рис. 21).

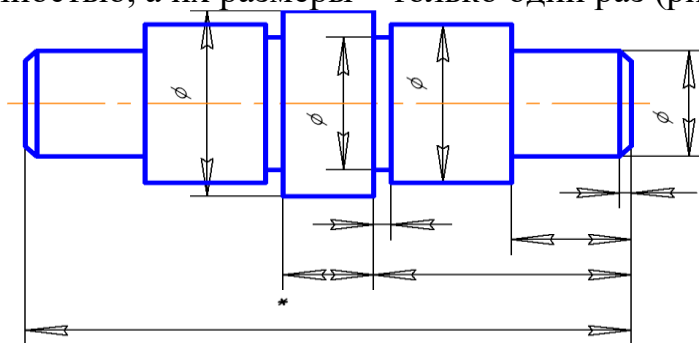


Рис. 22

26. При нанесении размеров, определяющих расстояния между одинаковыми, равноотстоящими друг от друга элементами детали, следует указывать размер между соседними элементами и размер между крайними элементами в виде произведения количества промежутков между элементами на размер промежутка, рис 23

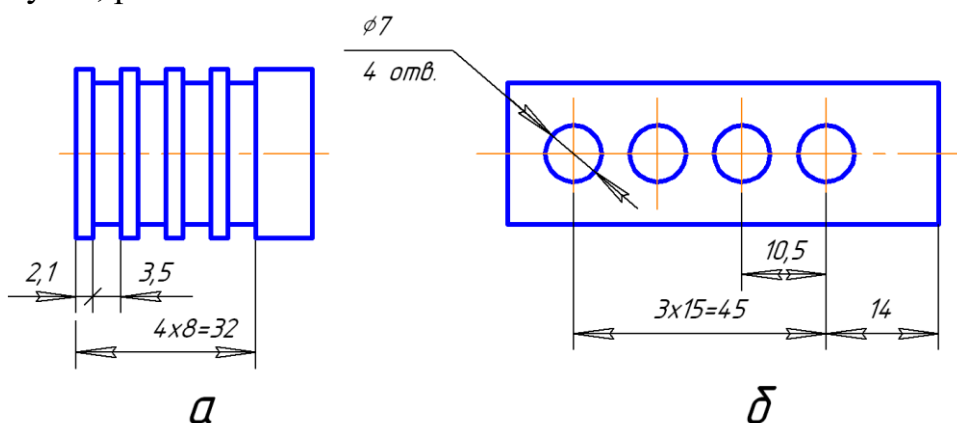


Рис. 23

27. Одинаковые элементы, расположенные в разных частях изделия, рассматривают как один элемент, если между ними нет промежутка или если эти элементы соединены тонкими сплошными линиями. При отсутствии этих условий указывают полное количество элементов, рис.24, 25.

28. Если одинаковые элементы изделия расположены на разных поверхностях и показаны на разных изображениях, то количество этих элементов записывают отдельно для каждой поверхности, рис. 26.

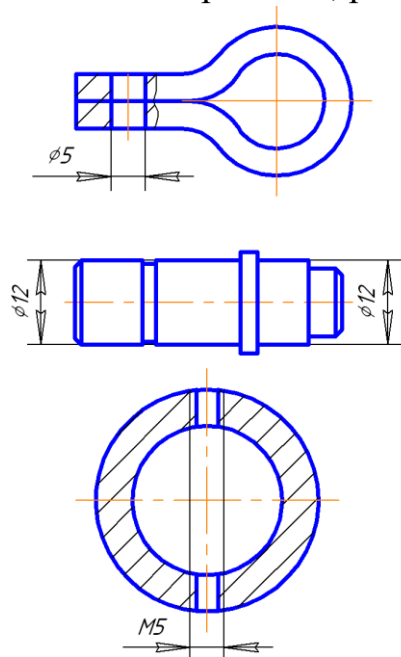


Рис. 24

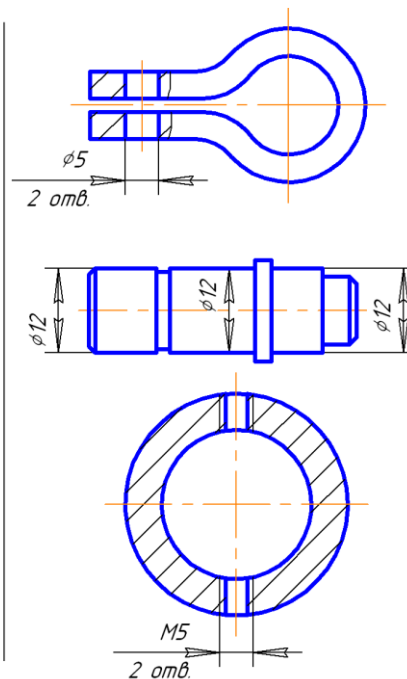


Рис. 25

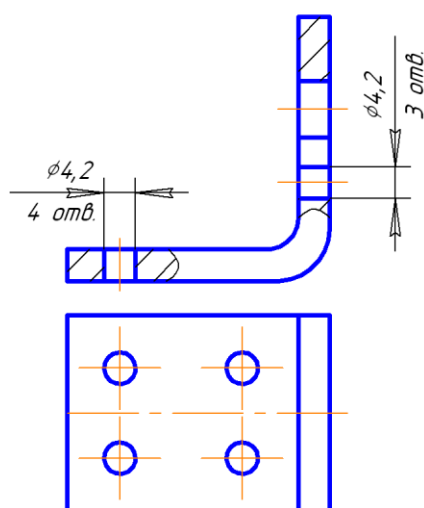


Рис. 26

1.2. Нанесение размерных чисел

1. Высота цифр размерных чисел должна быть одинаковой в пределах одного чертежа. Цифры следует писать стандартным шрифтом высотой не менее 3,5 мм.
2. Размерные числа линейных и угловых размеров наносят над размерной линией, параллельно ей и возможно ближе к ее середине.
3. Размерные числа разделять или пересекать какими-либо линиями чертежа не допускается. В месте нанесения размерного числа осевые, центровые линии и линии штриховки прерывают. Не допускается разрывать линию контура для нанесения размерного числа, а также наносить размерное число в местах пересечения осевых, центровых и размерных линий. В этом случае размерные числа смещают относительно середины размерных линий, рис. 27.

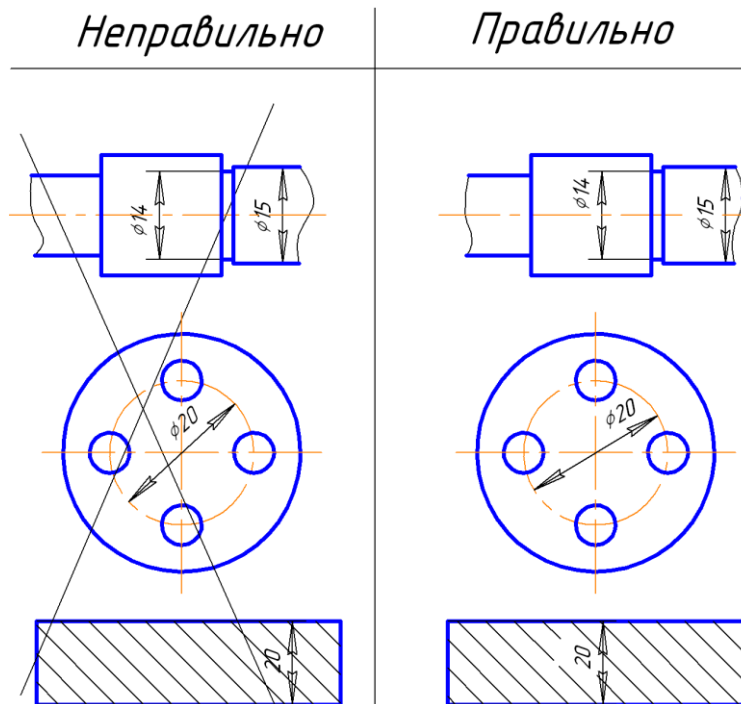


Рис. 27

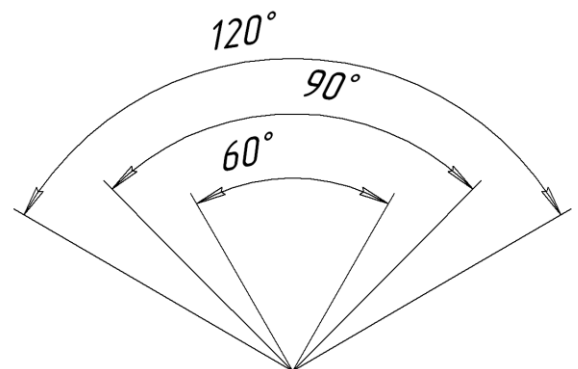
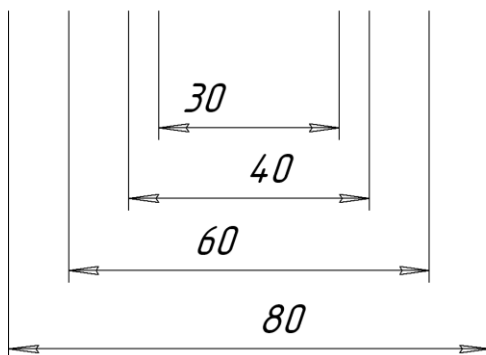


Рис. 28 а

4. При нанесении нескольких параллельных (или концентричных) размерных линий размерные числа над ними рекомендуется несколько смещать от середины, располагая их в шахматном порядке, рис. 28а.
5. Размерные числа линейных размеров при различных наклонах размерных линий наносят, как показано на рис. 28 б. Если размерную линию располагают в заштрихованной зоне, то размерное число наносить над ней нельзя. Его следует выносить на полку линии-выноски, расположенной параллельно основной надписи чертежа, рис. 28 в.
6. В случае, когда для нанесения размерного числа недостаточно места над размерной линией, размеры наносят над продолжением размерной линии или на полке линии-выноски, как показано на рис. 29. Над продолжением размерной линии число предпочтительно располагать справа, а не слева: при этом нет риска не разместить размерное число до выносной линии, или написать его далеко от нее.

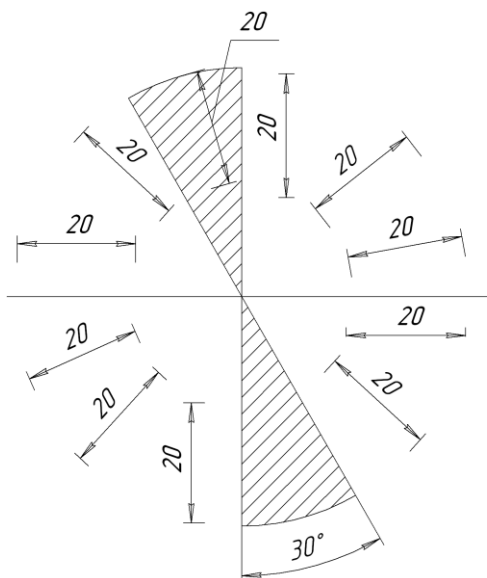


Рис. 28 б

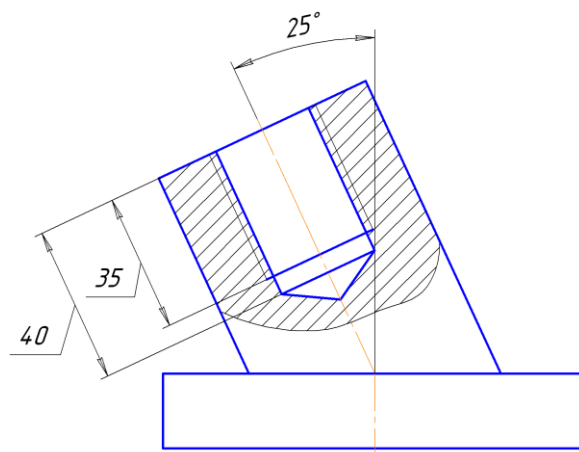


Рис. 28в

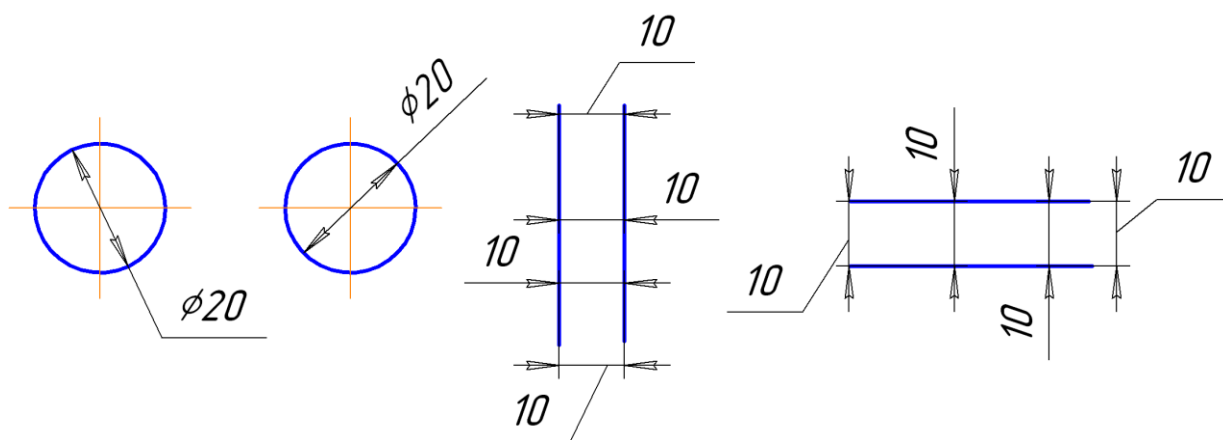


Рис. 29

7. Угловые размеры наносят, как показано на рис. 30. В зоне, расположенной выше горизонтальной центральной линии, размерные числа помещают над размерными линиями со стороны их выпуклости; в зоне, расположенной ниже горизонтальной центральной линии – со стороны вогнутости размерных линий. При нанесении угловых размеров в случае, когда середины дуг размерных линий располагают в заштрихованных зонах, размерные числа размещают на горизонтально нанесенных полках. Для углов малых размеров при недостатке места размеры помещают на полках линий-выносок в любой зоне, рис. 31.

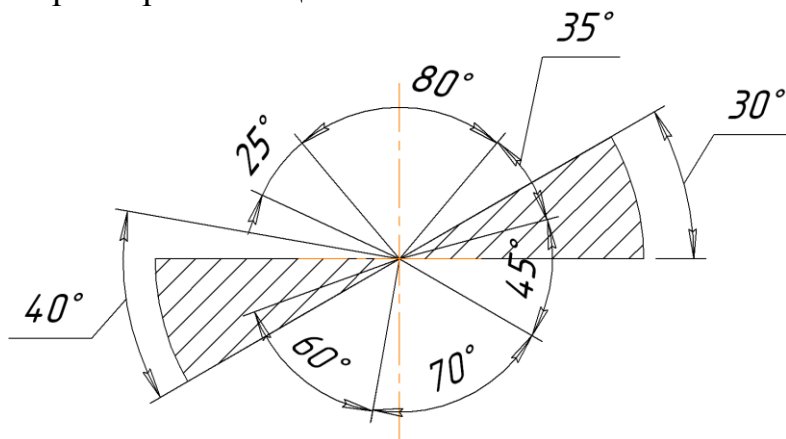


Рис. 30

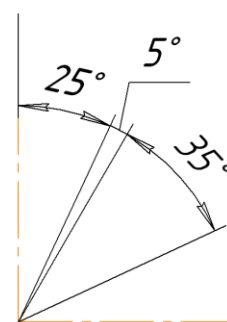


Рис. 31

1.3. Нанесение условных знаков и надписей

1. При нанесении размера радиуса во всех случаях перед размерным числом помещают прописную букву R. Высота буквы должна быть равна высоте цифры.
2. Перед размерным числом диаметра во всех случаях наносят знак \varnothing , его высота равна высоте цифры.
3. При нанесении размера длины дуги окружности над размерным числом наносят знак « \frown »
4. При нанесении размера диаметра (радиуса) сферы перед размерным числом также наносят знак \varnothing (R). В случае, когда на чертеже трудно отличить сферу от других поверхностей, допускается писать поясняющее слово «Сфера», например, «Сфера R4», рис. 32.

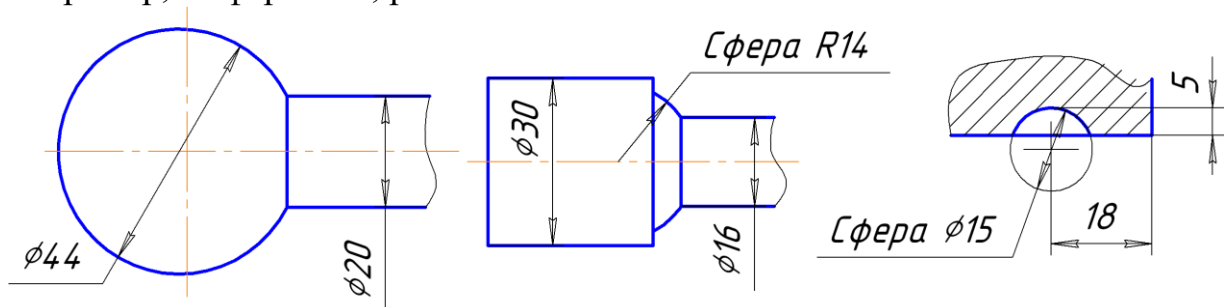


Рис. 32

5. Размеры квадрата наносят, как показано на рис. 33. В случаях, показанных на рис. 33, а и б, когда плоскость квадрата проецируется в прямую линию, перед размерным числом, определяющим сторону квадрата, наносят знак « \square ». В случаях, показанных на рис. 33, в и г, указывают два размера, т. к. допуски на точность обработки сторон могут быть различными.
6. Перед размерным числом, характеризующим конусность, наносят знак « \sphericalangle », острый угол которого должен быть направлен в сторону вершины конуса, рис. 35.

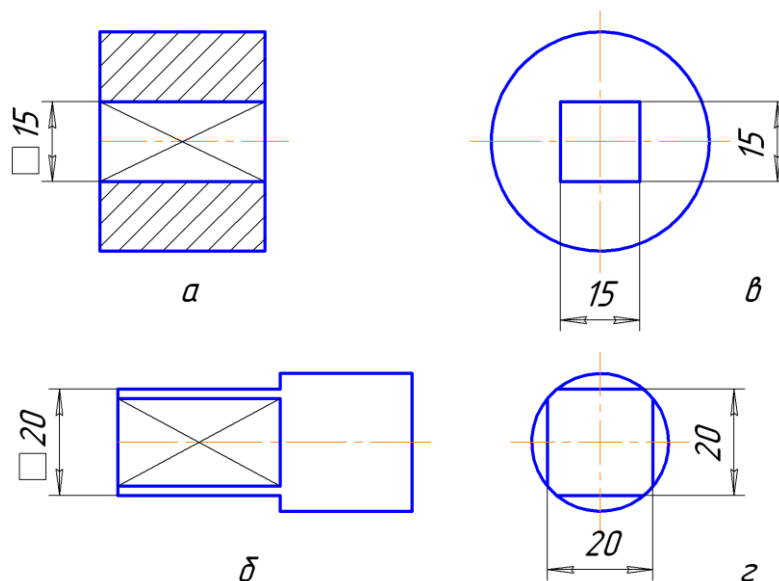


Рис. 33

При назначении конусности какого-либо конического соединения следует применять нормальные конусности по ГОСТ 8593-57 (табл 1).

Конусность K есть отношение разности диаметров двух поперечных сечений к расстоянию между ними, рис 34.

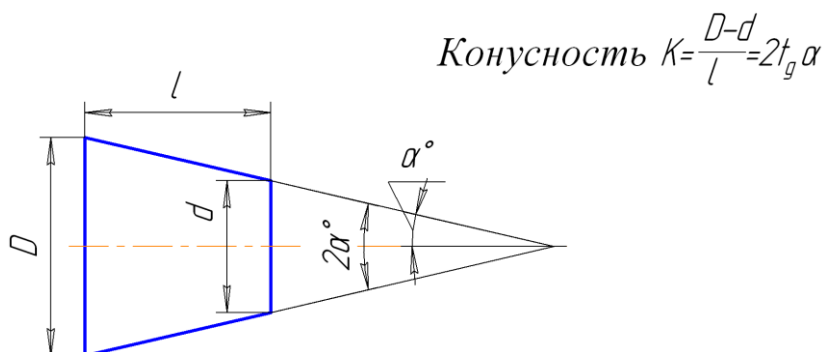


Рис. 34

Таблица 1

Нормальные конусности по ГОСТ 8593-57

Конусность K	Угол конуса	Угол уклона	Исход. значение	Конусность K	Угол конуса	Угол уклона	Исход. значение
1:200	0°17'11"	0°8'36"	К	1:7	8°10'16"	4°5'8"	К
1:100	0°34'23"	0°17'11"		1:5	11°25'16"	5°42'38"	
1:50	1°8'45"	0°34'23"		1:3	18°55'29"	9°27'44"	
1:30	1°54'35"	0°57'17"		1:1,866	30°	15°	2α
1:20	2°51'51"	1°25'56"		1:1,207	45°	22°30'	
1:15	3°49'6"	1°54'33"		1:0,866	60°	30°	
1:12	4°46'19"	2°23'9"		1:0,652	75°	37°30'	
1:10	5°43'29"	2°51'45"		1:0,500	90°	45°	
1:8	7°9'10"	3°34'35"		1:0,289	120°	60°	

Конусность назначают лишь для конусов с небольшими углами при вершине ($2\alpha < 30^\circ$). Для углов при вершине больших 30° чаще задают либо высоту конуса и два диаметра, либо высоту конуса, угол при вершине (или основании) и один из диаметров.

7. Перед размерным числом, характеризующим уклон, наносят знак « \angle », угол которого должен быть направлен в сторону уклона (рис. 36). В случаях нанесения обозначений конусности и уклона на полках линий-выносок, последние проводят параллельно оси конуса или основной плоскости уклона, рис. 35, 36.

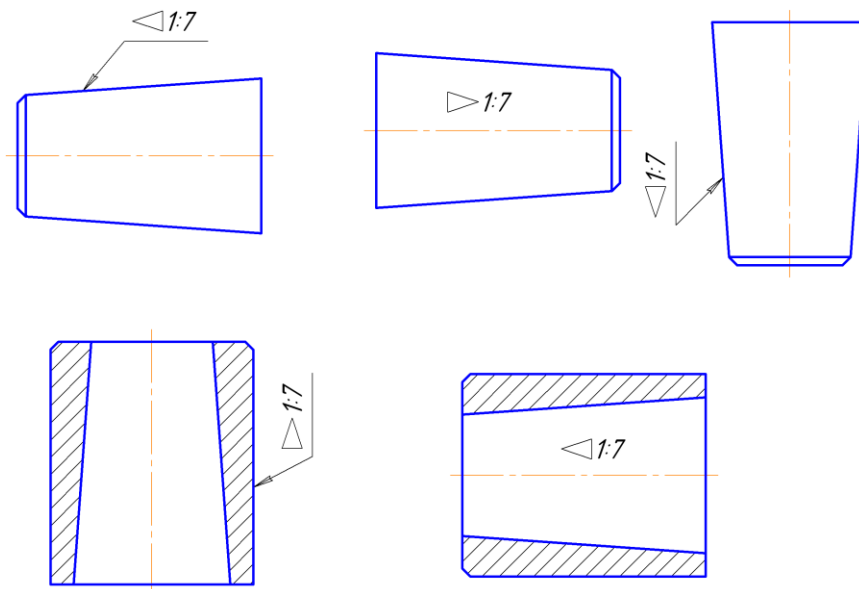


Рис. 35

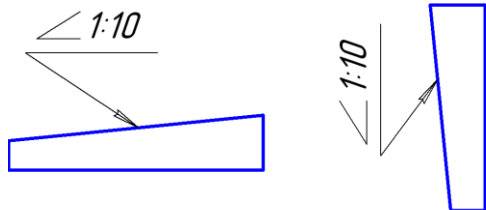


Рис. 36

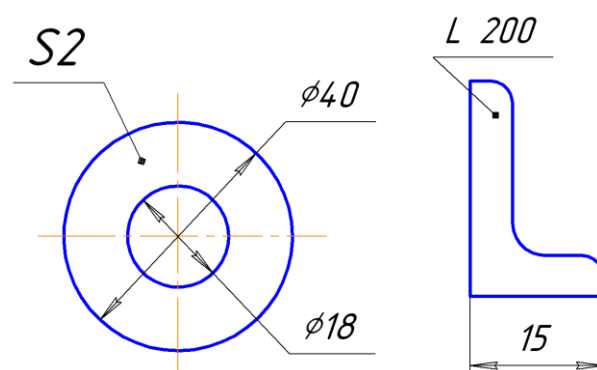


Рис. 37

8. В случае, когда деталь изображена в одной проекции, размер ее толщины или длины наносят, как показано на рис. 36, где буквы «S» и «l», стоящие перед размерным числом, определяют соответственно толщину и длину детали.
9. Размеры фасок под углом 45°. Размеры фасок под другими углами наносят по общим правилам, т.е. линейным и угловым размером или двумя линейными размерами. Размер катета «С» выбирают согласно ГОСТ 10948 – 64.

1.4. Размеры резьбы

На машиностроительных чертежах, указывая размер резьбы, необходимо проставить (рис.37 а):

- ✓ номинальный диаметр: M20×2LH, M16;
- ✓ длину нарезанной части: 21, 14;
- ✓ размеры фаски: 2×45°, 1,6×45°.

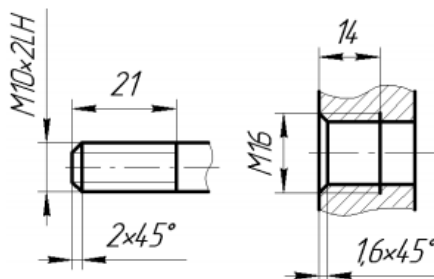
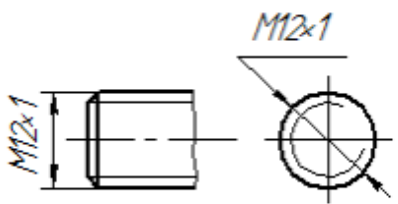
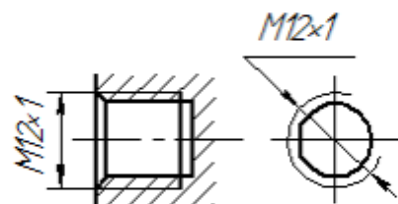
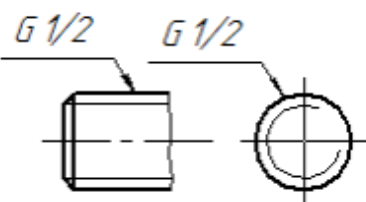
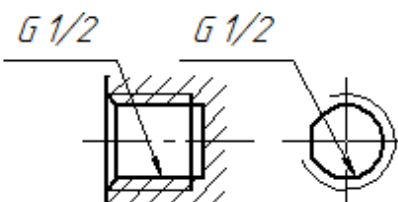
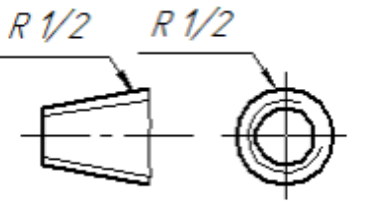
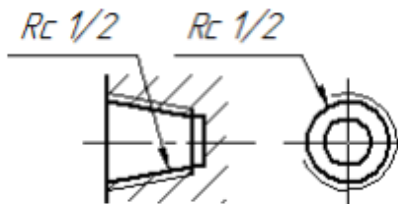
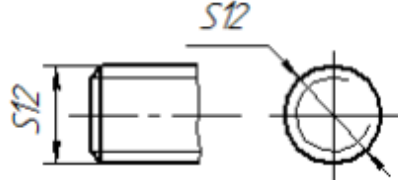
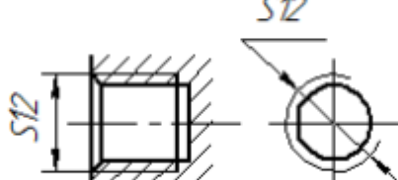
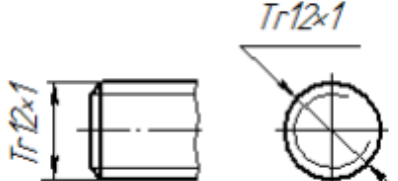
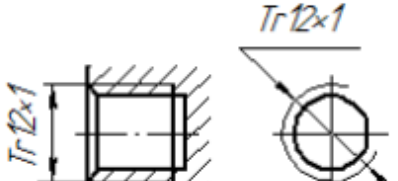
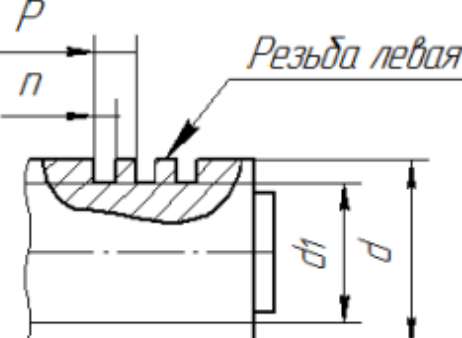
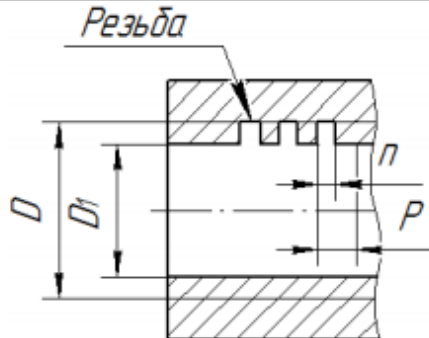


рис. 37 а

Нанесение размеров резьбы с разными профилями

Наименование резьбы	Вал	Отверстие
Метрическая (крепежная)		
Трубная цилиндрическая (крепежная)		
Трубная коническая (крепежная)		
Упорная (ходовая)		
Трапецидальная (ходовая)		
Прямоугольная (ходовая)		

2. Нанесение размеров с учетом конструктивных и технологических требований

При проектировании машин и механизмов в целях сокращения количества типоразмеров заготовок, режущего инструмента, контрольных приспособлений. Размеры, полученные расчетным путем, должны корректироваться (как правило, в большую сторону) и соответствовать линейным размерам по ГОСТ 6636-69 «Нормальные линейные размеры» и угловым размерам по ГОСТ 8908-58 «Нормальные углы». При нанесении размеров необходимо учитывать не только геометрическую форму узла или детали, а также ее конструктивные особенности и технологический процесс ее изготовления.

2.1. Классификация поверхностей детали. По характеру выполняемых функций поверхности детали классифицируются на **рабочие** и **нерабочие**.

Рабочие поверхности – поверхности, по которым деталь сопрягается с другими поверхностями или рабочим телом (газ, вода, воздух и т.д.).

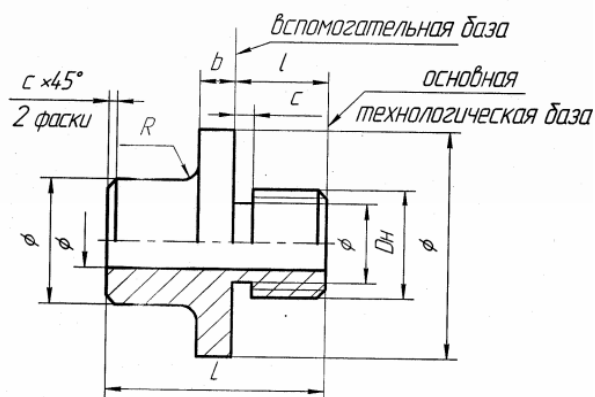
Нерабочие поверхности – поверхности, по которым деталь не сопрягается с другими поверхностями или рабочим телом (газ, вода, воздух и т.д.). **Рабочие** поверхности в большинстве случаев подвергаются механической, термической, химической и другим видам обработки. На размеры, координирующие рабочие поверхности, устанавливается повышенная точность и требования в отличие от нерабочих поверхностей.

Базы для отсчета размеров поверхностей. Для грамотной простановки размеров на чертеже необходимо учитывать такие понятия как базовые поверхности.

База – поверхность или выполняющая ту же функцию сочетание поверхностей, ось и т.д. от которой необходимо назначать размеры.

Классификация баз ГОСТ 21495-76 (рис. 38):

- ✓ **Конструкторские базы** (основные и вспомогательные) – базы, по отношению к которым определяют положение детали или сборочной единицы в изделии.
- ✓ **Основная база** – база, используемая для определения ее положения в изделии.
- ✓ **Вспомогательная база** – база, используемая для определения положения присоединяемого изделия.
- ✓ **Технологические базы** – базы, используемые для определения положения заготовки или изделия в процессе изготовления или ремонта.
- ✓ **Измерительные базы** – базы, используемые для определения относительного положения заготовки или средств измерения.



2.2. Сопряженные и свободные размеры

Классификация размеров.

Размеры сопряженные – размеры, определяющие относительное положение деталей в собранном изделии. Выполняются с более высокой точностью (Рис. 38 размер «а»). **Свободные** – размеры, координирующие поверхности деталей не соединяющиеся с другими поверхностями (Рис. 38 а размер «с»). **Размеры формы** – размеры, определяющие параметры формы элементов детали (Рис.38 с) **положения** – размеры, определяющие положение элемента деталей относительно других ее поверхностей (Рис.38 с размеры «300 , Ø 46» для отверстий Ø 6)

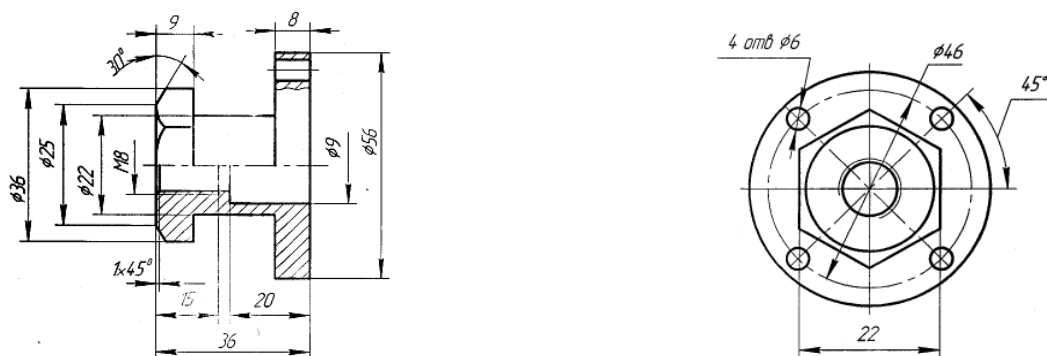


Рис.38 с

Требования к размерам.

Сопряженные размеры (Рис. 38 а размер «а») обеспечивают:

- ✓ точность установки детали в механизме;
- ✓ расположение детали в механизме;
- ✓ сборку и разборку механизма;
- ✓ взаимозаменяемость деталей в механизме.

Свободные размеры (Рис. 38 а размер «с») обеспечивают:

- ✓ механические, физические и другие свойства детали;
- ✓ технологические требования (размеры канавок, проточек);
- ✓ эстетические, декоративные и весовые показатели;
- ✓ удобство эксплуатации, сборки, разборки.

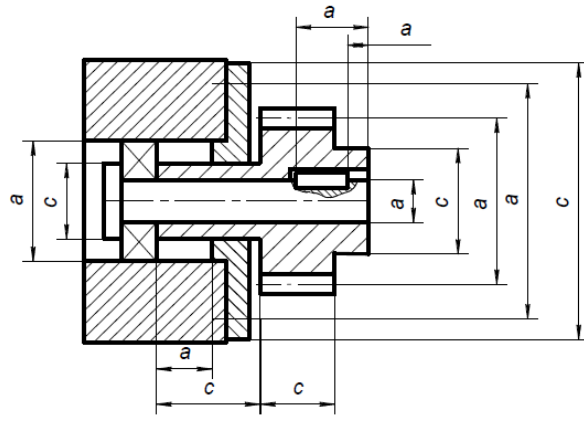
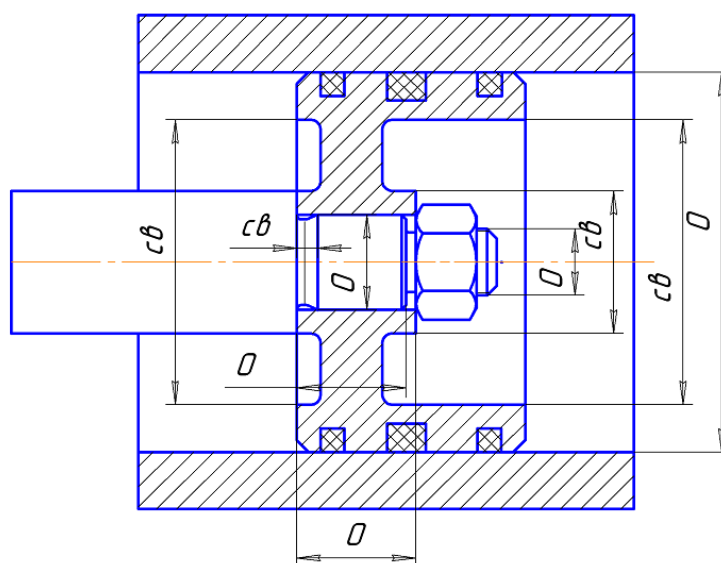


Рис. 38а

На рис. 38б показаны некоторые сопряженные и свободные размеры.



O – основной (сопряженный) размер

Cb – свободный размер

Рис. 38б

Характер соединения деталей в механизме зависит от условий работы, как отдельных его деталей, так и всего механизма в целом. Там, где по условиям работы требуется большая точность, номинальные размеры сопрягаемых поверхностей обычно назначаются одинаковыми и контур этих поверхностей на сборочном чертеже изображается одной линией, рис. 39.

Поэтому, при выполнении рабочих чертежей деталей по чертежу общего вида необходимо иметь в виду, что, если на чертеже контуры сопрягаемых поверхностей деталей изображены одной линией, то номинальные их размеры одинаковы.

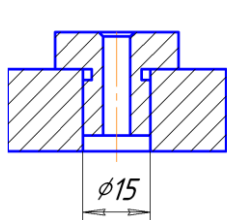


Рис. 39

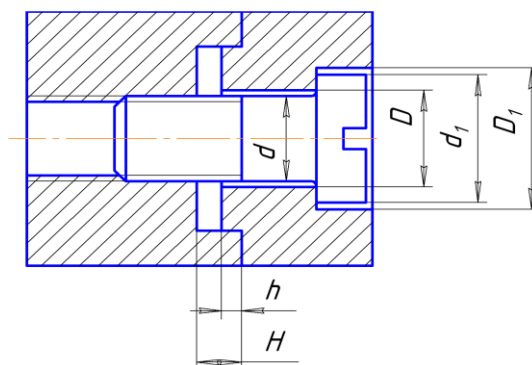
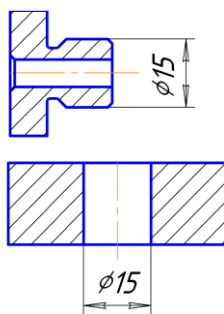


Рис. 40

В случае, когда по условиям работы большой точности в изготовлении деталей не требуется, детали могут соединяться между собой с зазором. На рис. 40 даны примеры изображения поверхностей, соединенных с зазором. Зазоры обеспечиваются разностями номинальных размеров: D_1-d_1 , $D-d$, $H-h$.

2.3. Способы нанесения размеров

Существует три способа нанесения размеров на чертеже: цепной, координатный, комбинированный.

При цепном способе размеры наносят последовательно (цепочкой). В этом случае (рис. 41) размеры отдельных элементов детали выдерживаются самостоятельно, их точность не зависит от точности выполнения соседних размеров.

Однако, если взять длину участка, состоящего из нескольких элементов (например, размер А), то на этой длине будут суммироваться погрешности отдельных размеров, входящих в длину участка. Поэтому применение цепного способа нанесения размеров целесообразно в тех случаях, когда требуется выдержать точный размер отдельных элементов детали, а их расположение на ней высокой точности не требует.

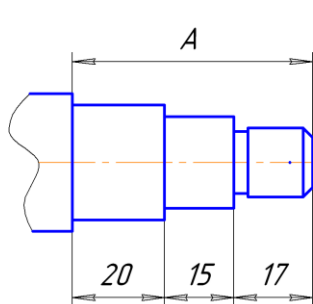


Рис. 41

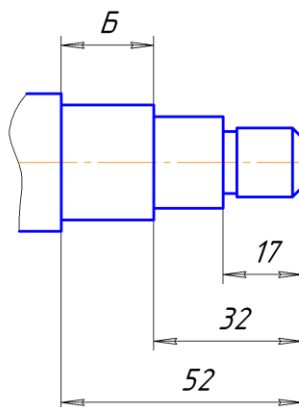


Рис. 42

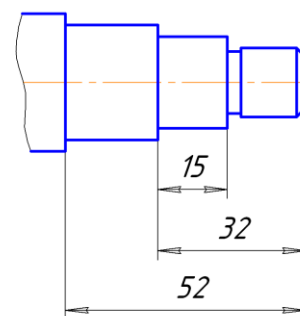


Рис. 43

При координатном способе размеры в каждом направлении наносят от одной предварительно выбранной базы.

В этом случае (рис. 42) размеры, определяющие расположение элементов на детали, выдерживаются самостоятельно и могут быть выполнены с высокой точностью, а точность выполнения размеров самих элементов (например, размер Б), заключенных между координатными размерами, будет зависеть от суммы погрешностей последних.

Поэтому применение координатного способа нанесения размеров целесообразно в случаях, когда требуется точно выдержать размеры, определяющие расположение элементов на детали, а их размеры высокой точности не требуют.

В случаях, когда необходимо точно выдержать размер некоторых отдельных элементов детали, а также размеры, характеризующие их расположение, применяют комбинированный способ нанесения размеров, который представляет собой сочетание цепного и координатного способов, рис. 43. Комбинированный способ учитывает нанесение размеров, определяемых конструктивной необходимостью и технологией изготовления детали, а поэтому он широко применяется в производстве.

3. Нанесение размеров с учетом конструкторских и технологических баз

3.1. Конструкторские базы

Для правильной работы каждого механизма необходимо обеспечить определенное взаимное расположение его деталей. Совокупность поверхностей, линий или точек, определяющих положение детали в механизме, называется конструкторской базой детали.

В качестве конструкторских баз наряду с материальными часто принимаются геометрические элементы деталей (осевые линии отверстий и валов, биссектрисы углов, оси симметрии детали и т.п.).

На рис 44 изображена сборочная единица

Поз.	Наименование
1	Ось
2	Ролик
3	Кольцо упорное
4	Шайба пружинная ГОСТ 6402-70
5	Гайка М20 ГОСТ 5915-70

Из чертежа видно, что при заданной ширине ролика основным размером по длине оси является размер A , который должен быть выдержан с определенной точностью для того, чтобы обеспечить зазор между роликом и кольцом, необходимый для свободного вращения ролика на оси. В данном случае на чертеже оси целесообразно нанесение размера A от конструкторской базы, как это показано на рис. 45.

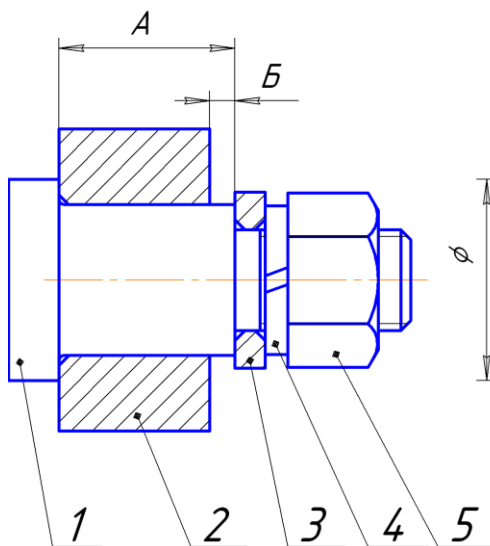


Рис. 44

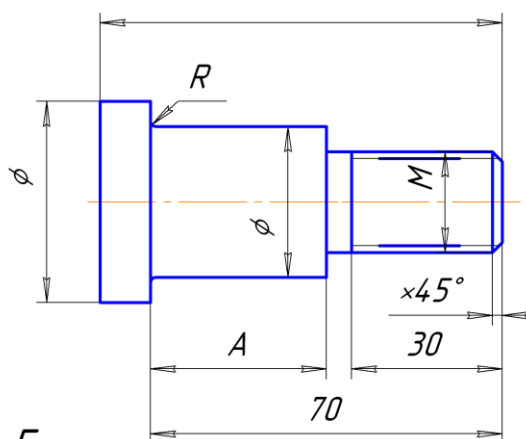


Рис. 45

В случае, когда деталь имеет несколько конструкторских баз, каждый основной размер должен быть задан от той конструкторской базы, относительно которой он определяет положение сопрягаемой детали в собранном изделии. При этом конструкторские базы должны быть непосредственно связаны между собой размерами.

3.2. Технологические базы

Нанесение размеров от конструкторских баз, как было показано выше, повышает точность и качество изделия. Однако в ряде случаев такое нанесение размеров значительно усложняет изготовление деталей, а поэтому на производстве нанесение размеров часто выполняют не от конструкторских, а от технологических баз, т.е. с учетом технологии обработки детали.

Совокупность поверхностей линий или точек детали, по отношению к которым определяется положение рассматриваемой поверхности в процессе ее механической обработки, называется технологической базой детали.

Нанесение размеров от технологических баз согласуется с последовательностью обработки детали. Выбор технологических баз зависит от

имеющихся на предприятии оборудования, приспособлений, режущего и измерительного инструментов и т.п. В качестве примера рассмотрим один из вариантов обработки детали, изображенной на рис. 46.

Размеры на чертеже этой детали проставлены с учетом последовательности ее обработки по операциям.

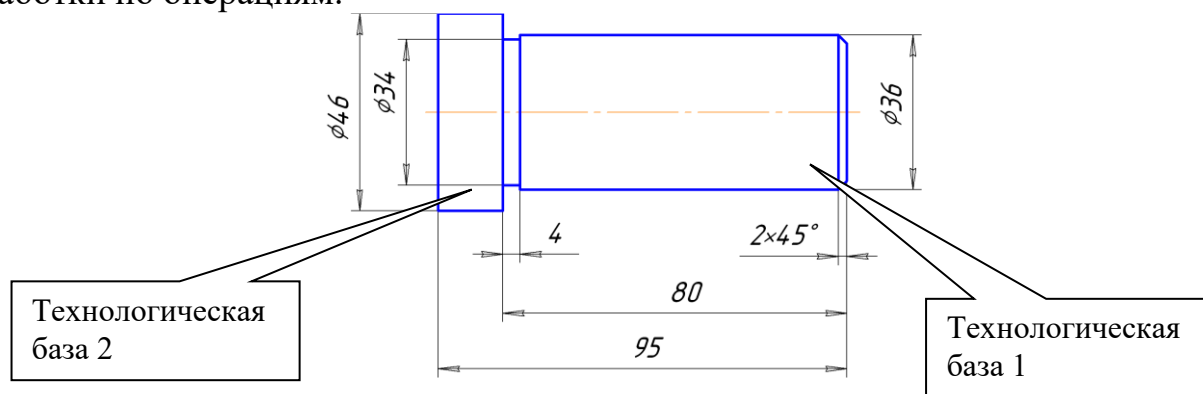


Рис. 46

1. Выбирается заготовка – пруток диаметром 48 мм
2. Подрезается правый торец и протачивается цилиндр диаметром 46 мм и длиной 95 мм. Правый торец является технологической базой.
3. Протачивается цилиндрическая поверхность диаметром 36 мм длиной 80 мм. Создается вторая технологическая база. Снимается фаска на правом торце.
4. Выполняется проточка диаметром 34 мм и длиной 4 мм.
5. От второй технологической базы через 15 мм отрезается деталь от прутка.

3.3. Выбор баз для нанесения размеров

Прежде чем наносить размеры на чертеже, необходимо разобраться в конструкции данной сборочной единицы и характере работы каждой ее детали.

Сопряженные размеры рекомендуется наносить от конструкторских баз, а свободные размеры, как правило, – от технологических баз с учетом обработки детали.

3.4. Особенности нанесения размеров на чертежах деталей в зависимости от способа их изготовления

Детали, изготавливаемые литьем.

Для обеспечения свободной выемки из формы модели предусматривают специальные уклоны, называемые формовочными. Формовочные уклоны на чертежах могут быть заданы в виде отношения или процента, конусностью, угловым или линейным размерами. Величину формовочных уклонов в зависимости от различных факторов назначают от $0^\circ 15'$ до 5° .

Для того чтобы не наносить на чертеже большого количества одинаковых размеров формовочных уклонов, в технические требования чертежа вводят пункт «Неуказанные формовочные уклоны 3° ». Для сокращения в чертежах количества одинаковых размеров литейных радиусов закруглений в технические требования чертежа вводят пункт «Неуказанные литейные радиусы 3 мм».

Обычно часть поверхностей литых деталей подвергают механической обработке. Особенно все сопрягаемые поверхности. Необработанные поверхности в большинстве случаев являются свободными. Если литая деталь имеет

необработанные и обработанные поверхности, на чертеже этой детали наносят как бы две группы размеров, из которых одни должны определять литую заготовку, а другие – ее механическую обработку, причем одна группа размеров должна связывать между собой, только необработанные, а другая – только обработанные поверхности.

При выполнении первой операции механической обработки заготовки ее устанавливают на необработанные поверхности, которые называют черновой базой (поверхности, которые в готовой детали остаются необработанными). Для связи между обработанными и необработанными поверхностями в каждом координатном направлении наносят только один размер. Этот размер, как правило, связывает между собой конструкторскую и черновую базы детали (размер А) (рис. 47).

Для деталей, изготовляемых давлением, наружные штамповочные уклоны берут не более 7° , а внутренние – не более 10° .

При выполнении рабочих чертежей деталей, получаемых гибкой, вытяжкой и т.п., нанесение размеров целесообразнее производить не от осей, а от существующих на деталях материальных баз (рис. 48).

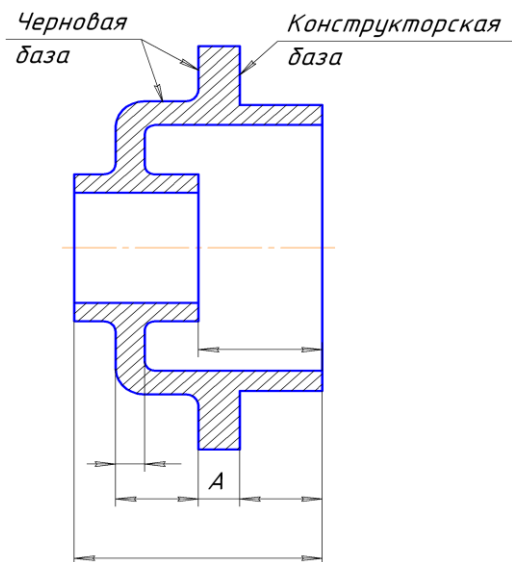


Рис. 47

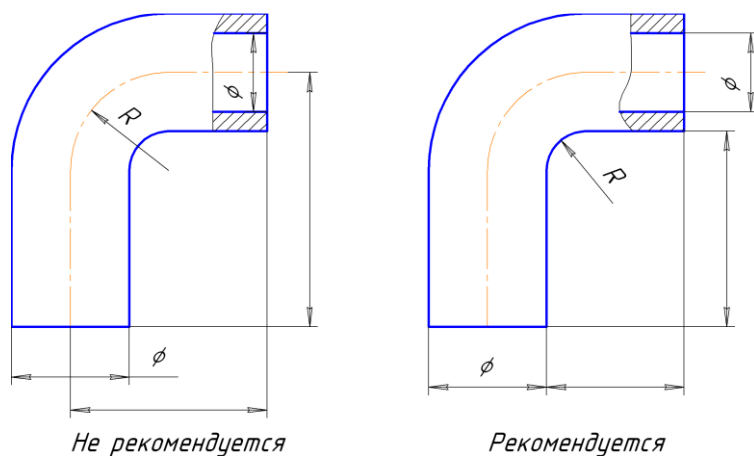


Рис. 48

Примеры нанесения размеров пазов и лысок, получаемых фрезерованием и строганием, показаны на рис. 49 – 52.

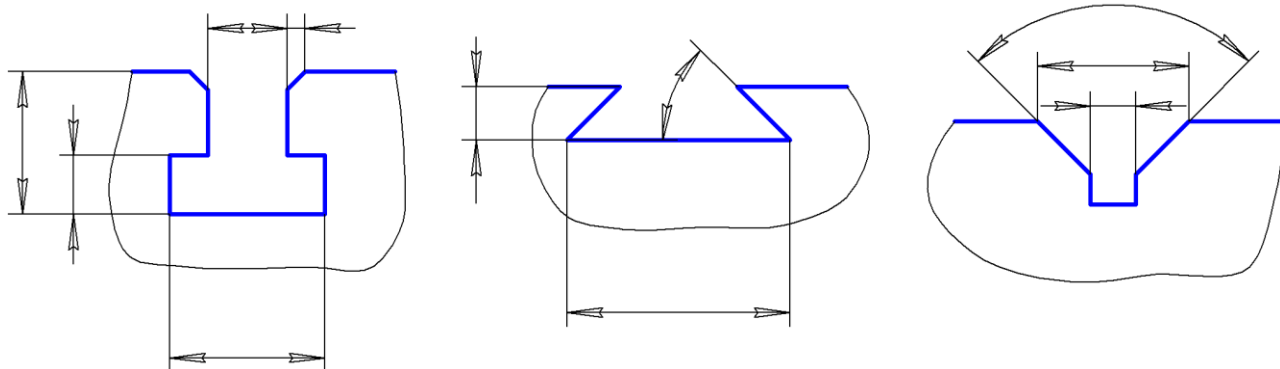


Рис. 49

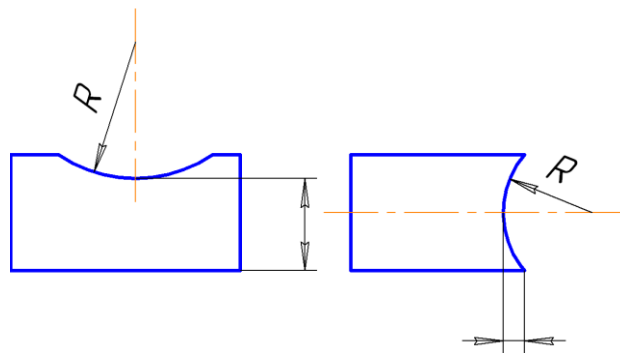


Рис. 50

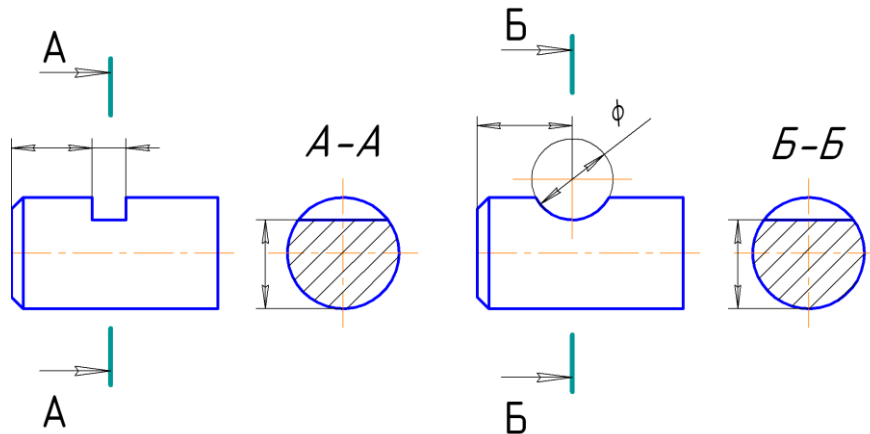


Рис. 51

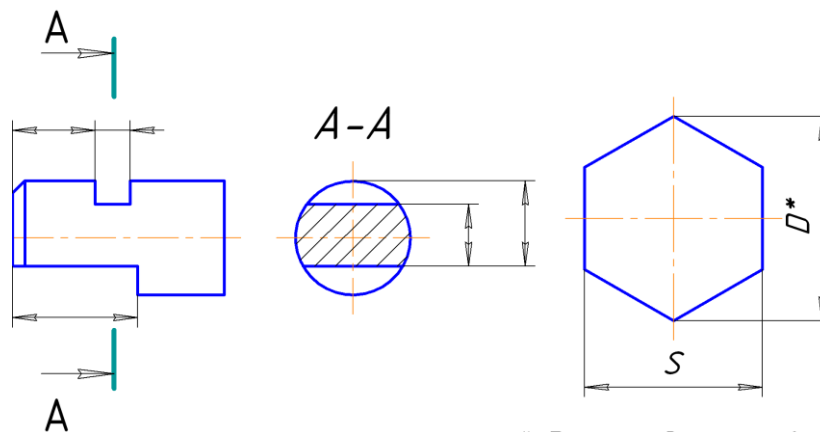


Рис. 52

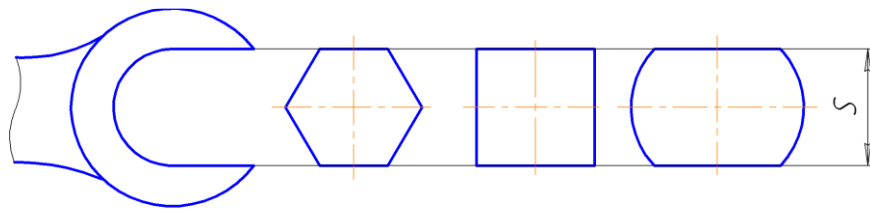
* Размер для справок

Рис. 53

Размеры правильного шестиугольника на деталях резьбовых соединений наносят, как показано на рис. 53. Размер «S», называемый «размером под ключ», выражается, как правило, целым числом, а размер «D» - диаметр описанной окружности - задается приблизительно. Размеры «под ключ», получившие наибольшее распространение, даны в табл. 3 и изображены на рис. 54.

Таблица 3

S	D	S	D	S	D	S	D
4	4,6	12	13,8	27	31,2	50	57,7
5	5,8	14	16,2	30	34,6	55	63,5
5,5	6,3	17	19,6	32	36,9	65	75
7	8,1	19	21,9	36	41,6	75	86,5
8	9,2	22	25,4	41	47,3	85	98
10	11,5	24	27,7	46	53,1	95	110



Номинальные размеры "под ключ" - S
 ГОСТ 6424-73
5,0; 5,5; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 17; 19; 22; 24; 27; 30; 36; 41; 46;
 50; 55; 60; 65; 70 ...

Рис. 54

Примеры нанесения размеров на некоторые элементы деталей, получаемых токарной обработкой, даны на рис. 55, 56.

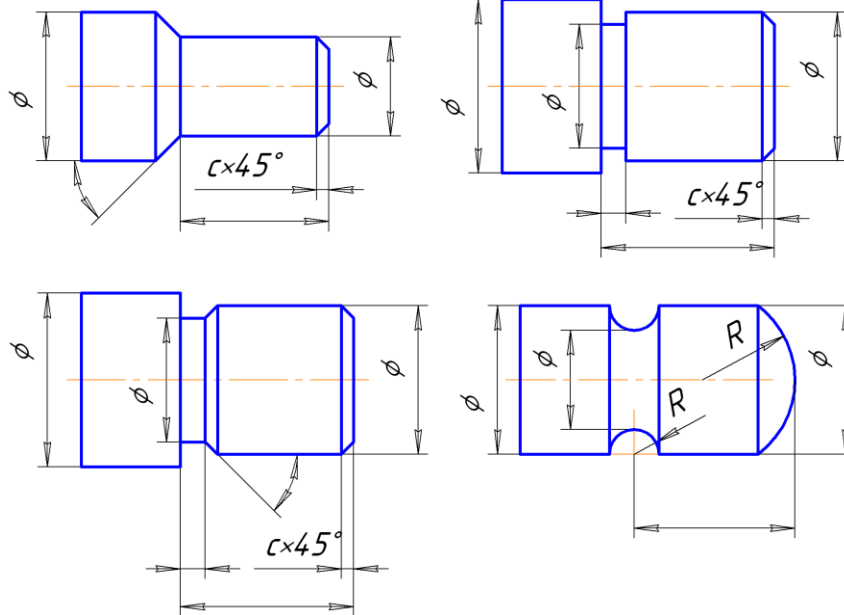


Рис. 55

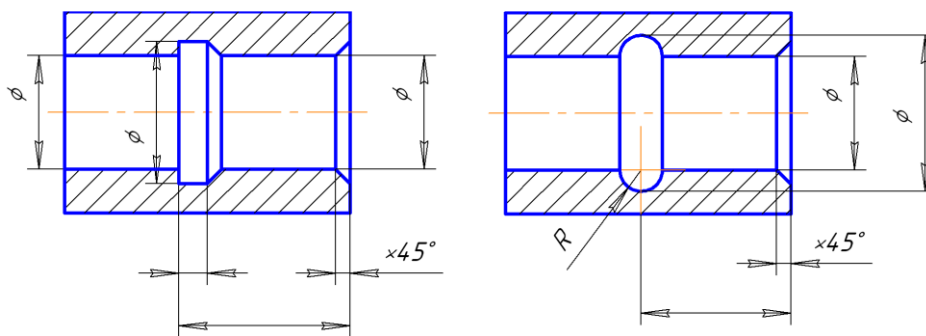


Рис. 56

Размеры отверстий, получаемых сверлением, наносят, как показано на рис. 57.

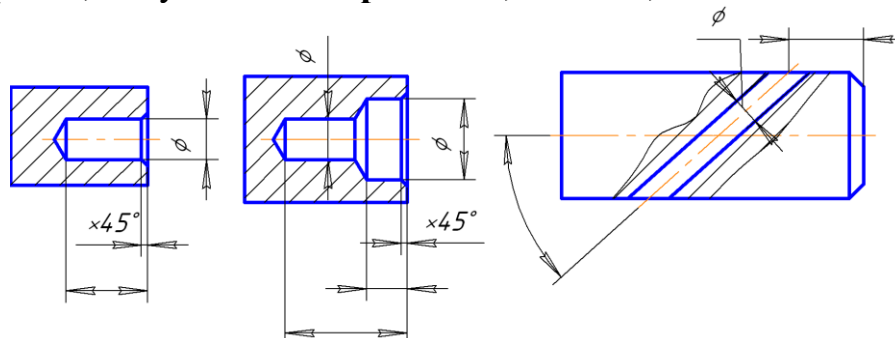


Рис. 57

3.5. Нанесение размеров в некоторых особых случаях

Общее количество размеров на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для изготовления детали. Однако в ряде случаев на чертежах наносят дополнительные размеры, которые не требуются для непосредственного изготовления детали. Такие размеры называют справочными.

Справочные размеры указывают для того, чтобы непосредственно, без всяких подсчетов можно было получить справку о габаритах заготовки или детали. На чертежах справочные размеры помечают знаком «*», а в технических требованиях указывают: * (рис. 53). Размеры, не подлежащие выполнению по данному чертежу и указываемые для большего удобства пользования чертежом, называются справочными. 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.

К справочным относят следующие размеры:

а) один из размеров замкнутой размерной цепи: предельные отклонения таких размеров на чертеже не указывают (рис. 53 а);

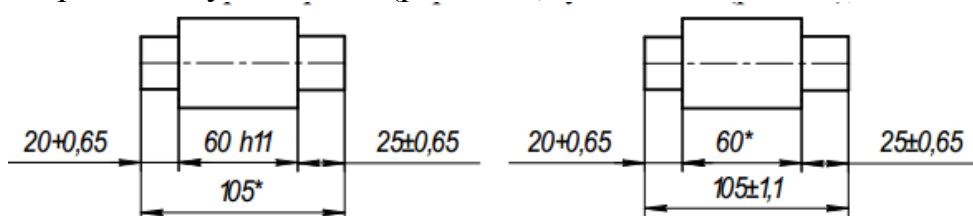
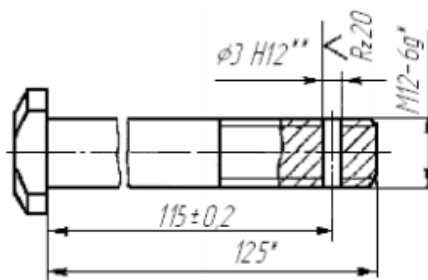


Рис. 53 а

б) размеры, перенесенные с чертежей изделий-заготовок (рис. 53 б);

в) размеры, определяющие положение элементов детали, подлежащих обработке по другой детали (рис. 53 в);



1. *Размеры для справок.
2. ** Обработать по сопрягаемой детали (или по дет...).

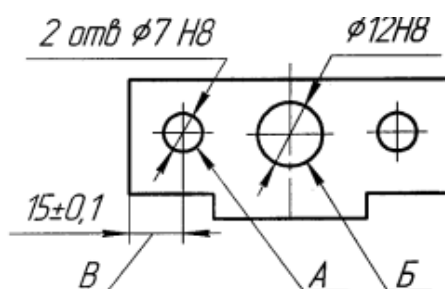
Рис. 53 б

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 надписи.



1. Допуск параллельности осей отв. А и Б 0,05 мм.
2. Разность размеров В с обеих сторон не более 0,1 мм.

Рис. 53 в

Примечание: справочные размеры, указанные в подпунктах б, в, г, е, ж настоящего пункта, допускается наносить как с предельными отклонениями, так и без них.

Нанесение размеров при наличии в детали элементов, одинаково отстоящих от выбранной базы, необходимо выполнять, как показано на рис. 58.

Несмотря на то, что номинальные размеры, наносимые от одной и той же базы, одинаковые, на чертеже детали необходимо наносить отдельно каждый размер.

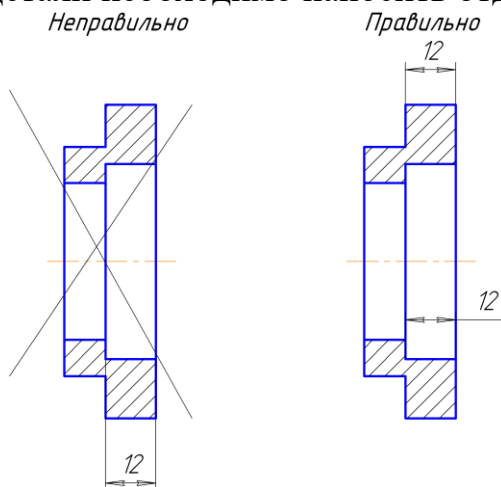


Рис. 58

4. Элементы деталей

Наиболее распространенными элементами детали являются: фаски, галтели, проточки, пазы, буртики, лыски, различные отверстия – центовые, под винты и т.д., рифления, бобышки и др. Эти элементы показаны на рис. 59 и 61.

4.1. Буртики

На валах и осях применяют буртики, в торцы которых упираются детали, установленные на вал или ось. Для повышения качества соединения на валу делают галтель с радиусом, меньшим радиуса галтели (катета фаски) насаживаемой детали (рис. 60), или выполняют в этом месте канавку (рис. 60).

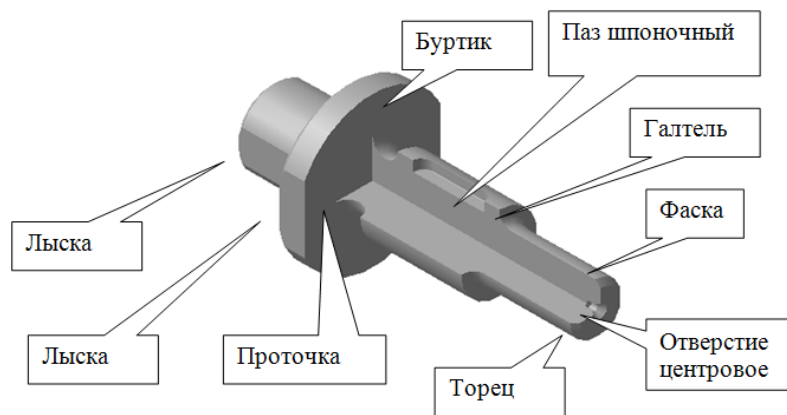


Рис. 59

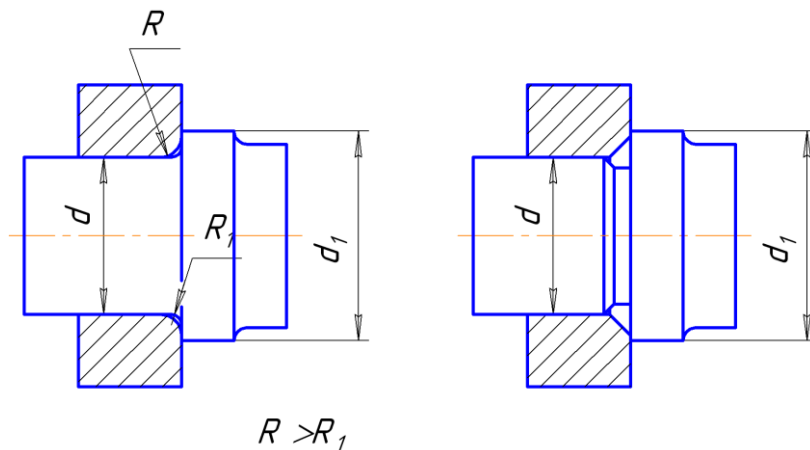


Рис. 60

4.2. Фланцы

Во фланцах расположены отверстия под крепежные детали (болты, винты, шпильки), с помощью которых они крепятся к другим деталям.

Для изображения на чертежах цилиндрических деталей с круглыми фланцами достаточно одного изображения - разреза, если отверстия равномерно расположены во фланце. В этом случае на разрезе отверстия указывают размеры его формы, положения и число таких отверстий, рис. 62. Если крепежные отверстия расположены неравномерно или отверстия имеют отличные размеры, фланец изображают в двух проекциях: в продольном разрезе и виде слева, рис. 63.

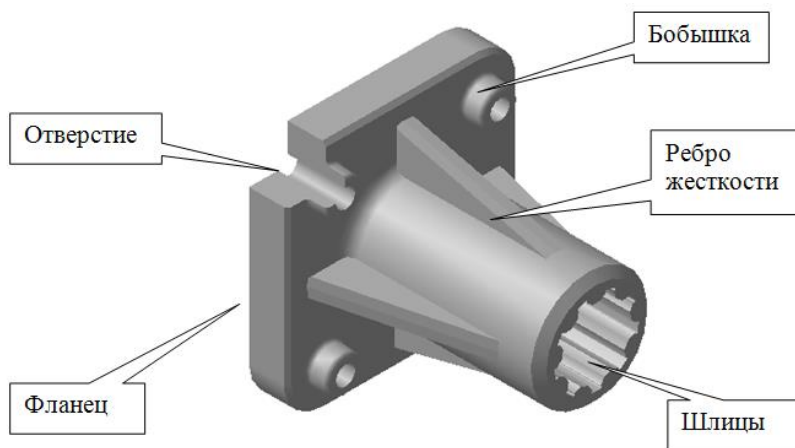


Рис. 61

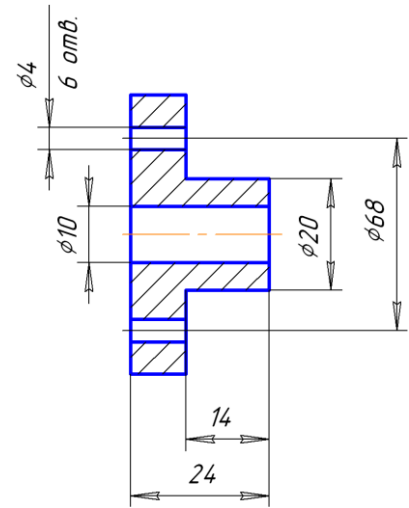


Рис. 62

Количество отверстий не указывается

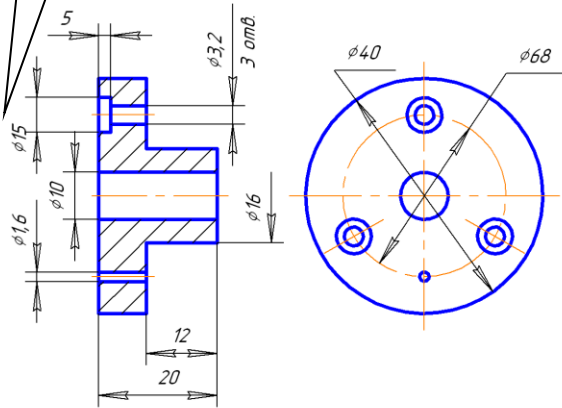


Рис. 63

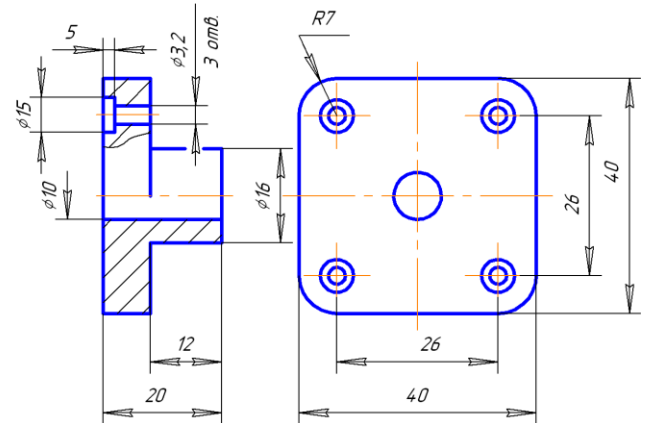


Рис. 64

Прямоугольные (квадратные) или другой формы фланцы изображаются в двух проекциях: продольном разрезе и виде слева, рис. 64, 65.

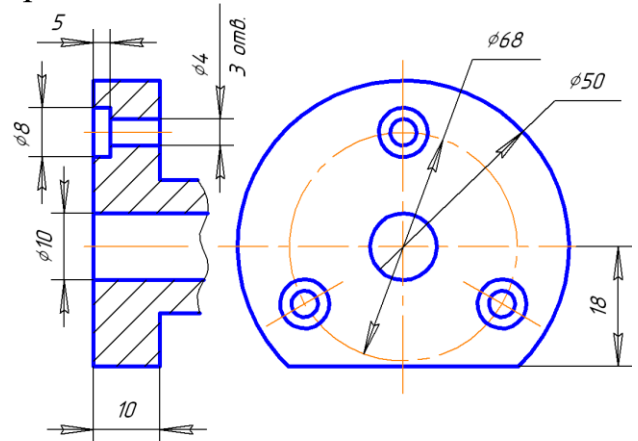
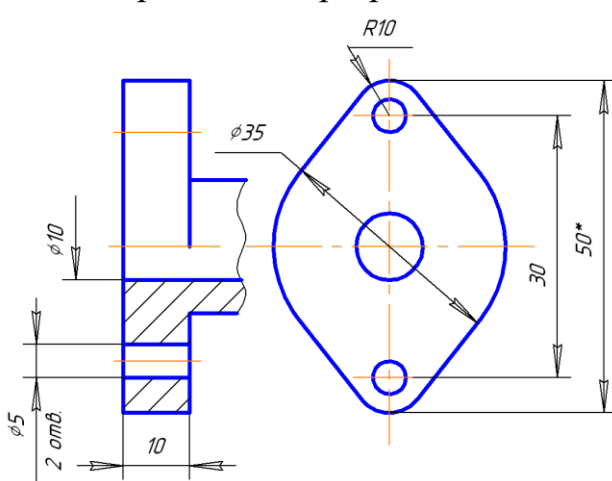


Рис. 65

4.2.1. Особенности изображения отверстий во фланцах

Для изображений отверстий во фланцах поступают следующим образом. На рис. 64, 67 а и б в прямоугольном фланце детали имеются четыре отверстия, которые не попадают в разрез секущей плоскостью. Чтобы показать их глубину и не увеличивать число изображений, ГОСТ 2.305-68 рекомендует показывать отверстия в прямоугольных фланцах с помощью местного разреза, который ограничивают тонкой волнистой линией обрыва на главном виде.

Отверстия в цилиндрических фланцах, если они не попадают в секущую плоскость при условии их равномерного расположения на одной центральной окружности, рекомендуется показывать, как это выполнено на рис. 66 а, б. Отверстие условно повернуто до совмещения с секущей фронтальной плоскостью, а следовательно, может быть показано в разрезе. Необходимо отметить, что такой поворот допустим только для одинаковых по диаметру отверстий. Поэтому на чертеже достаточно показать такое отверстие в разрезе всего один раз, причем на любой проекции.

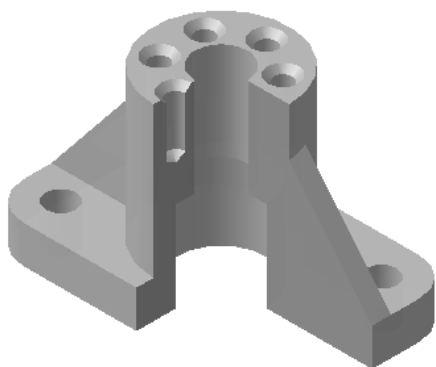


Рис. 67 а

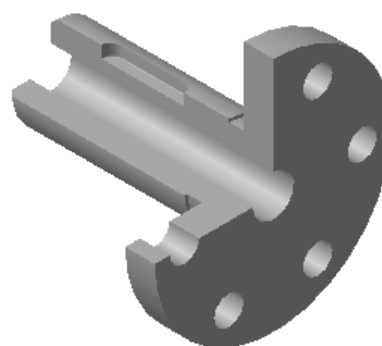


Рис. 66 а

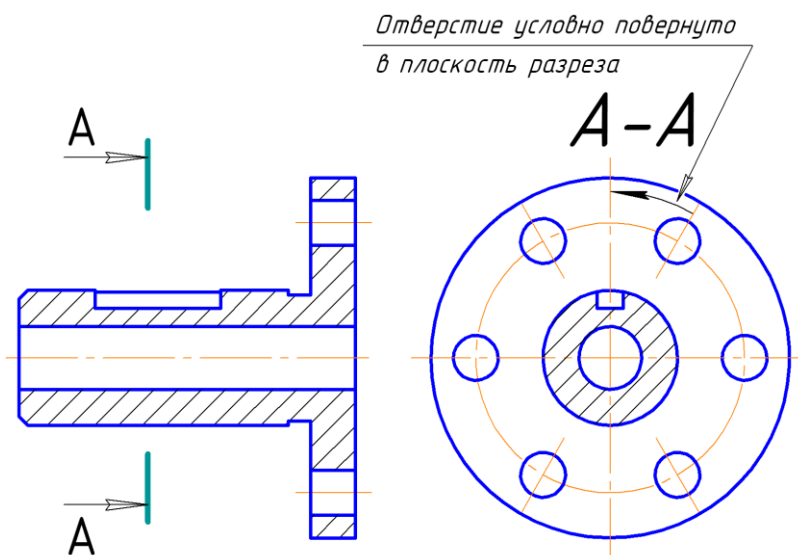


Рис. 66 б

II. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ «ПРАВИЛА НАНЕСЕНИЯ РАЗМЕРОВ НА ЧЕРТЕЖАХ. ГОСТ 2.307-2011»

1. Основанием для определения величины изображенного изделия и его элементов служат:

- 1) размеры изображения;
- 2) размерные числа;
- 3) размерные числа, нанесенные на чертеже;
- 4) размерные числа в технических требованиях.

2. Общее количество размеров на чертеже должно быть:

- 1) минимальным, но достаточным для изготовления и контроля изделия;
- 2) минимальным, но достаточным для изготовления изделия;
- 3) максимальным;
- 4) ГОСТом такое требование не оговаривается.

3. Линейные размеры на чертежах указывают:

- 1) в сантиметрах без обозначения единицы измерения;
- 2) в сантиметрах с обозначением единицы измерения;
- 3) в миллиметрах, с обозначением единицы измерения;
- 4) в миллиметрах, без обозначения единицы измерения.

4. Для линейных размеров в технических требованиях и пояснительных надписях на поле чертежа:

- 1) обязательно указывают единицы измерения;
- 2) указывают единицы измерения в единицах, отличных от миллиметра;
- 3) указывают единицы измерения;
- 4) ГОСТом такое требование не оговаривается.

5. Угловые размеры и предельные отклонения угловых размеров указывают:

- 1) только в градусах;
- 2) в миллиметрах;
- 3) в градусах, минутах и секундах с обозначением единицы измерения;
- 4) в градусах, минутах и секундах без обозначения единицы измерения.

6. Для размерных чисел применять простые дроби:

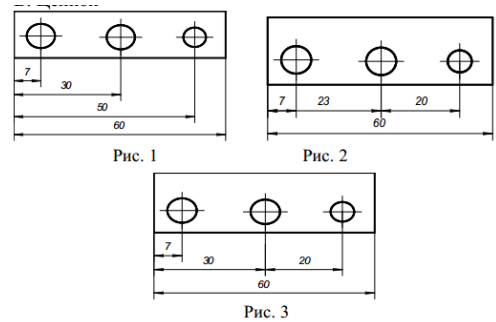
- 1) допускается;
- 2) не допускается;
- 3) не допускается, за исключением размеров в дюймах;
- 4) допускается, только для размеров в миллиметрах.

7. Размеры на чертежах в виде замкнутой цепи:

- 1) допускается наносить;
- 2) не допускается наносить;
- 3) допускается наносить за исключением, когда один из размеров указан как справочный;
- 4) допускается наносить, только для размеров в миллиметрах.

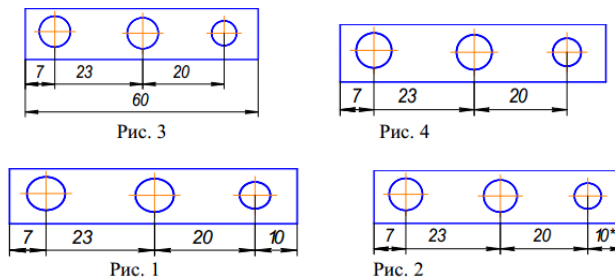
8. Установите соответствие. На рисунках приведены способы нанесения размеров:

- А. Координатный
- Б. Комбинированный
- В. Цепной

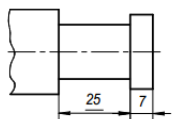


9. Выберите рисунки с правильным нанесением размеров:

- 1. Рис . 1
- 2. Рис . 2
- 3. Рис . 3
- 4. Рис . 4

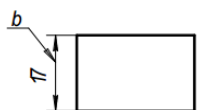


10. Размерное число на чертеже подчеркивают (рис.) в случаях, когда:



- 1. размерное число справочное;
- 2. размерные числа поясняются в технических требованиях;
- 3. элемент показан с отступлением от масштаба изображения;
- 4. повторяющийся элемент.

11. Линия *b* на рисунке является:



- 1) выносной; 2) размерной;
- 3) контурной; 4) линией разреза.

12. Выносные линии должны выходить за концы стрелок размерной линии на:

- 1) 0 мм; 2) 1–5 мм; 3) 5–10 мм; 4) 10–20 мм.

13. Минимальное расстояние между параллельными размерными линиями должны быть:

- 1) ≈ 0 мм; 2) ≈ 3 мм; 3) ≈ 7 мм; 4) ≈ 10 мм.

14. Минимальное расстояние между размерной и линией контура должны быть:

- 1) ≈ 0 мм; 2) ≈ 3 мм; 3) ≈ 7 мм; 4) ≈ 10 мм.

15. Выберите рисунки с правильным нанесением размеров:

- 1) рис. 1; 2) рис. 2; 3) рис. 3; 4) правильного варианта нет.

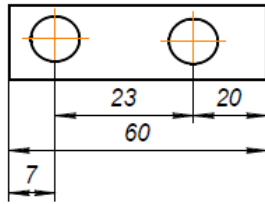


Рис. 1

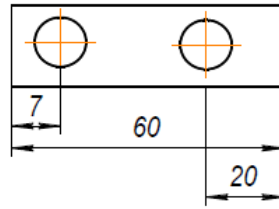


Рис. 2

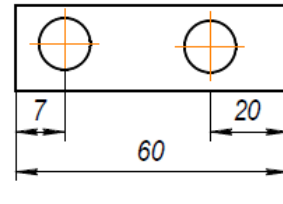


Рис. 3

16. Выберите рисунки с правильным нанесением размеров:

- 1) рис. 1; 2) рис. 2; 3) рис. 3; 4) правильного варианта нет.

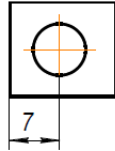


Рис. 1

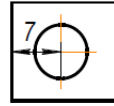


Рис. 2

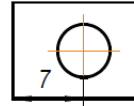


Рис. 3

17. Выберите рисунки с правильным нанесением размеров:

- 1) рис. 1; 2) рис. 2; 3) рис. 3; 4) правильного варианта нет.

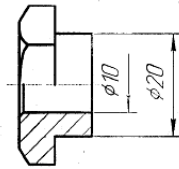


Рис. 1

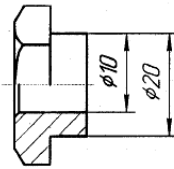


Рис. 2

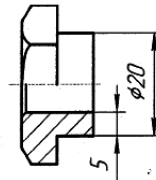


Рис. 3

18. Выберите рисунки с правильным нанесением размеров:

- 1) рис. 1; 2) рис. 2; 3) рис. 3; 4) рис. 4.

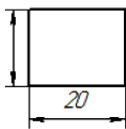


Рис. 1

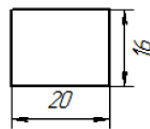


Рис. 2

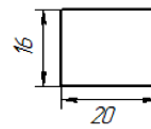


Рис. 3

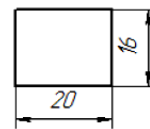


Рис. 4

19. Выберите рисунки с правильным нанесением размеров:

- 1) рис. 1; 2) рис. 2; 3) рис. 3; 4) правильного варианта нет.

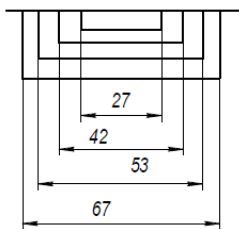


Рис. 1

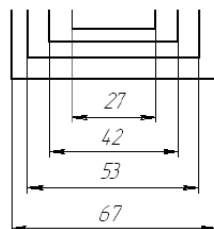


Рис. 2

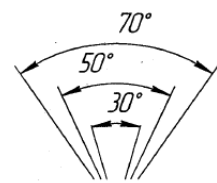


Рис. 3

20. Выберите рисунки с правильным нанесением размеров:

- 1) рис. 1;

- 2) рис. 2;

- 3) рис. 3;

- 4) рис. 4.

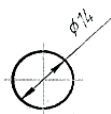


Рис. 1

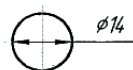


Рис. 2

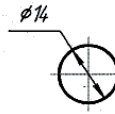


Рис. 3

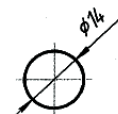


Рис. 4

21. Размеры, относящиеся к одному и тому же конструкционному элементу, рекомендуется:

- 1) группировать в одном месте;

- 2) не группировать;
- 3) располагать их равномерно на всех изображениях геометрических форм данного элемента;
- 4) располагать их на изображении, на котором геометрическая форма данного элемента показана наиболее полно.

22. Значения размерных чисел на чертеже выбирают:

- 1) произвольно;
- 2) только четные значения;
- 3) только нечетные значения;
- 4) учитывая рекомендации ГОСТа на нормальные размеры.

23. Размер радиуса ставится на геометрический элемент:

- 1) дугу окружности;
- 2) окружность;
- 3) сферу;
- 4) параллелограмм.

24. При нанесении размера радиуса перед размерным числом помещают:

- 1) букву R;
- 2) знак \square ;
- 3) надпись «радиус»;
- 4) знак \square .

25. При нанесении размера конусности перед размерным числом помещают:

- 1) букву K;
- 2) знак \square ;
- 3) надпись «конусность»;
- 4) знак .

26. При нанесении размера на шестигранную призму ставят:

- 1) 1 размер;
- 2) 2 размера;
- 3) 3 размера;
- 4) 4 размера.

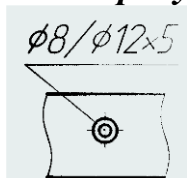
27. При нанесении размера на наружную резьбу ставят:

- 1) 1 размер;
- 2) 2 размера;
- 3) 3 размера;
- 4) 4 размера.

28. Размеры нескольких одинаковых элементов изделия наносят:

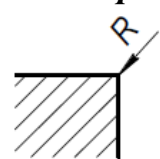
- 1) один раз с указанием количества этих элементов;
- 2) несколько раз с указанием количества этих элементов;
- 3) несколько раз без указания количества этих элементов;
- 4) произвольно.

29. На рисунке показан способ нанесения размеров:



- 1) когда диаметр отверстия – 2 мм;
- 2) когда диаметр отверстия на изображении – 2 мм и менее;
- 3) на любое изображение отверстия;
- 4) на нормальные диаметры.

30. На рисунке показан способ нанесения размеров:



- 1) когда радиус скругления на изображении – 2 мм и менее;
- 2) когда радиус скругления на изображении – 1 мм и менее;
- 3) для любого радиуса скругления;
- 4) для нормальных радиусов скруглений.

31. В каких случаях рекомендуется в технических требованиях делать запись типа (рис.):

1. Неуказанные радиусы 8мм

				134.12.03.001		
Изм.	Высот	№ докум.	Таблиц	Вопрос	Лист	Листов
Изм.	Высот	№ докум.	Таблиц	Вопрос	Лист	Листов
Изм.	Высот	№ докум.	Таблиц	Вопрос	Лист	Листов
Изм.	Высот	№ докум.	Таблиц	Вопрос	Лист	Листов
Корпус				1:1		
Ст 4 ГОСТ 380-94				АГЧ, каф. НГ		
К. С. С. С. С. С.				Формат А3		

- 1) во всех случаях простановки размеров;
- 2) для простановки размеров радиусов;
- 3) если размеры элементов деталей на всем чертеже одинаковы;
- 4) если какой-либо размер элементов деталей является преобладающим.

32. Выберите рисунки с правильным нанесением размеров:

1) рис. 1;

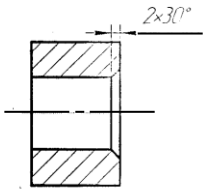


Рис. 1

2) рис. 2;

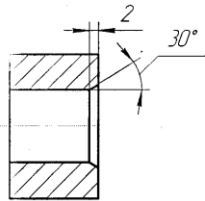


Рис. 2

3) рис. 3;

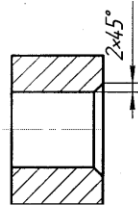


Рис. 3

4) рис. 4.

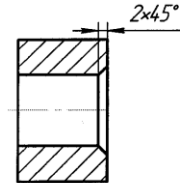


Рис. 4

33. Выберите рисунки с правильным нанесением размеров:

1) рис. 1;

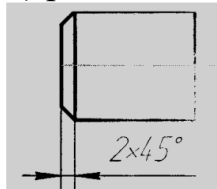


Рис. 1

2) рис. 2;

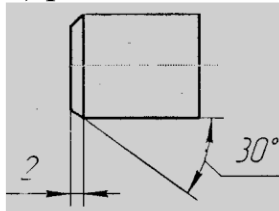


Рис. 2

3) рис. 3;

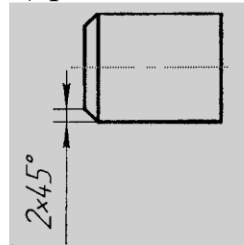


Рис. 3

4) рис. 4.

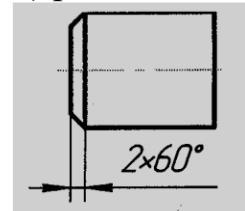


Рис. 4

34. Выберите рисунки с правильным нанесением размеров:

1) рис. 1;

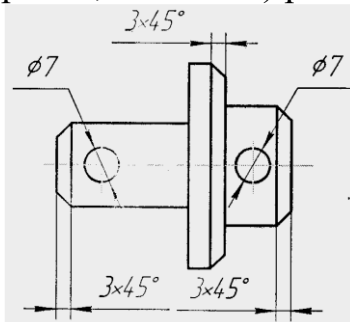


Рис. 1

2) рис. 2;

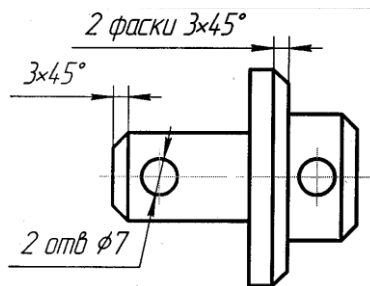


Рис. 2

3) рис. 3;

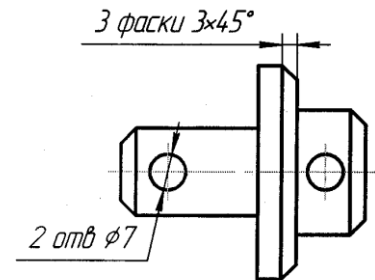
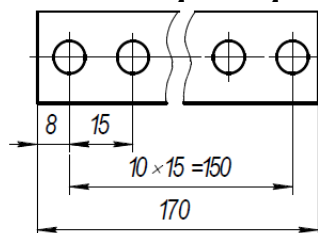


Рис. 3

4) правильного варианта нет.

35. На рисунке показан способ нанесения размеров для определения:



1) расстояния между равномерно расположенными одинаковыми элементами изделия;

2) количества одинаковых элементов;

3) длины изделия;

4) расстояния между одинаковыми элементами изделия.

36. Выберите размеры, необходимые для задания на рабочем чертеже резьбового элемента:

1) диаметр;

2) номинальный диаметр;

3) нормальный диаметр;

4) диаметр описанной окружности;

5) длину (высоту);

6) длину нарезанной части;

7) размер фаски;

8) размер «под ключ».

37. Выберите рисунки с правильным нанесением размеров:

- 1) рис. 1; 2) рис. 2; 3) рис. 3; 4) правильного варианта нет.

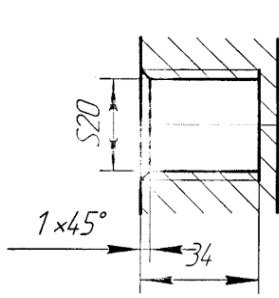


Рис. 1

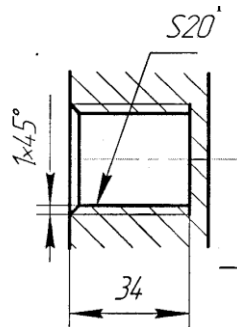


Рис. 2

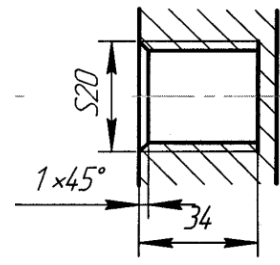


Рис. 3

39. Выберите рисунки с правильным нанесением размеров:

- 1) рис. 1; 2) рис. 2; 3) рис. 3; 4) правильного варианта нет.

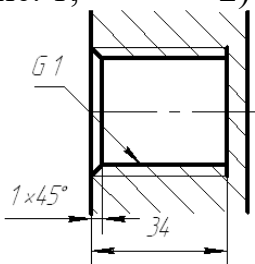


Рис. 1

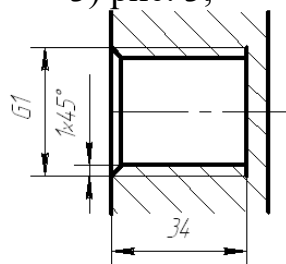


Рис. 2

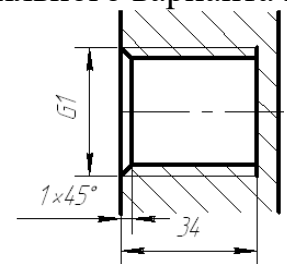


Рис. 3

40. Выберите рисунки с правильным нанесением размеров:

- 1) рис. 1; 2) рис. 2; 3) рис. 3; 4) правильного варианта нет.

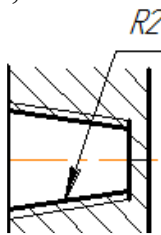


Рис. 1

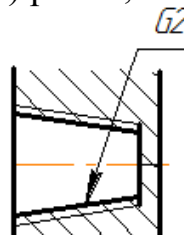


Рис. 2

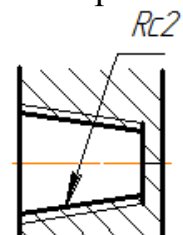


Рис. 3

41. Выберите рисунки с правильным нанесением размеров:

- 1) рис. 1; 2) рис. 2; 3) рис. 3; 4) рис. 4.

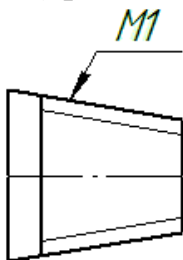


Рис. 1

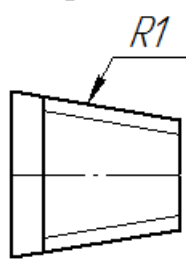


Рис. 2

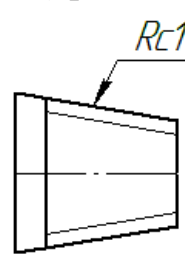


Рис. 3

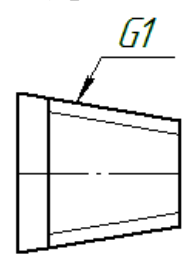


Рис. 4

42. Выберите рисунки с правильным нанесением размеров:

- 1) рис. 1; 2) рис. 2; 3) рис. 3; 4) рис. 4.

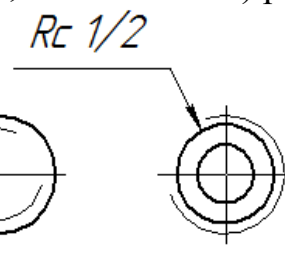
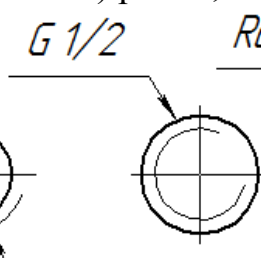
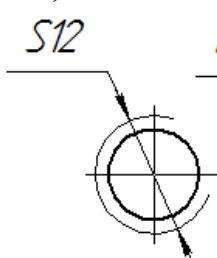
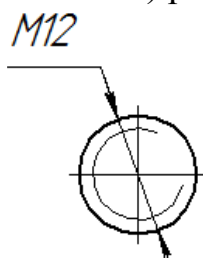


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

III. ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ ПО ТЕМЕ «РАЗМЕРЫ. ГОСТ 2.307-2011»

№ вопроса	Прав. ответы	№ вопроса	Прав. ответы	№ вопроса	Прав. ответы
1	3	15	3	29	2
2	1	16	1	30	2
3	4	17	1	31	3,4
4	1	18	1,4	32	2,4
5	3	19	1,3	33	1,2
6	3	20	1,3,4	34	3
7	3	21	1,4	35	1
8	А-1, Б-3, В-2	22	4	36	2,6,7
9	2,3	23	1	37	3
10	3	24	1	38	3
11	2	25	2	39	1
12	2	26	3	40	3
13	3	27	3	41	2
14	4	28	1	42	1,2,3,4

IV. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ «РАЗМЕРЫ. ГОСТ 2.307-2011»

1. Что является основанием для определения величины изображенного изделия и его элементов?
2. Каким должно быть общее количество размеров на чертеже?
3. В каких единицах измерения указываются размеры на чертеже?
4. Как проставляются размеры, определяющие расположение сопрягаемых поверхностей?
5. Возможно ли нанесение размеров в виде замкнутой цепи?
6. Как наносится размер, если элемент изображен с отступлением от масштаба изображения?
7. Как наносится размер прямолинейного отрезка?
8. Как наносится размер угла?
9. Как наносится размер дуги окружности?
10. Допускается ли нанесение размерных линий на изображении объекта?
11. Выносные линии должны выходить за концы стрелок размерной линии на _____ мм?
12. Минимальные расстояния между параллельными размерными линиями должны быть _____ мм, а между размерной и линией контура _____ мм?
13. Возможно ли пересечение размерных и выносных линий? Почему?
14. Возможно ли использование линий контура, осевых, центровых и выносных линии в качестве размерных? Почему?
15. Как проводят размерные линии на видах или разрезах симметричного предмета или отдельных симметрично расположенных элементов?
16. Как рекомендуется располагать размерные числа при нанесении нескольких параллельных или концентрических размерных линий на небольшом расстоянии друг от друга?
17. Как наносят размерное число, если необходимо нанести размер в заштрихованной зоне?
18. Как рекомендуется располагать размеры, относящиеся к одному и тому же конструктивному элементу изделия?
19. Как наносят на чертеже размер радиуса?
20. Как изображают радиусы скругления, размеры которых в масштабе чертежа 1 мм и менее?
21. Как рекомендуется оформлять на чертеже радиусы скруглений, если на всем чертеже они одинаковы или какой-либо радиус является преобладающим?
22. Как наносят на чертеже размер диаметра?
23. Как наносят на чертеже размер квадрата?
24. Как наносят на чертеже размеры величины уклона и конусности?
25. Как наносят на чертеже размеры фасок под углом 45°?
26. Как наносят на чертеже размеры фасок отличных от угла 45°?
27. Как наносят на чертеже размеры нескольких одинаковых элементов?
28. Как наносят на чертеже размеры двух симметрично расположенных элементов?
29. Как допускается наносить на чертеже размеры при их большом количестве и нанесенных от общей базы?

30. Как допускается наносить на чертеже размеры при большом количестве однотипных элементов изделия?
31. Как наносят размер толщины или длины детали при ее изображении в одной проекции?
32. Как наносят размер или отверстия прямоугольного сечения?
33. В каких случаях допускается наносить упрощенно размеры отверстий на чертежах?
34. Какое количество, и какие размеры определяют резьбу?
35. Какие размеры называются справочными?
36. Как на чертеже отмечаются справочные размеры?
37. Какие размеры относятся к справочным?
38. Как проставляются размеры отметок уровней, высоты и глубины конструкций?
39. Какие поверхности детали относятся к рабочим, перечислите требования к рабочим поверхностям.
40. Какие поверхности детали относятся к нерабочим?
41. Что называют базой поверхностей?
42. Приведите определение конструкторской, технологической и измерительной баз поверхностей?
43. Какие базы являются основными и вспомогательными?
44. Дайте определение сопряженных и свободных размеров.
45. Перечислите требования, предъявляемые к сопряженным и свободным размерам.

V. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Содержание индивидуальных заданий

Задание № 1. Проставить размеры на рисунках 1 и сравнить их с соответствующими рисунками 2.

Задание № 2. Проставить размеры на выполненных изображениях деталей к заданию «Деталирование».

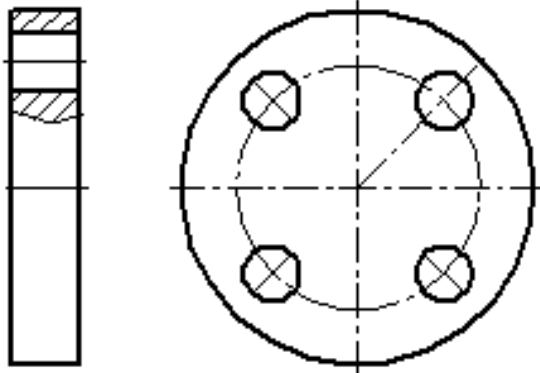


Рис.1.1

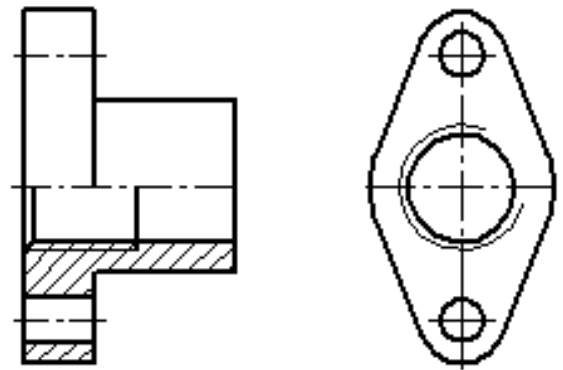


Рис. 1.2

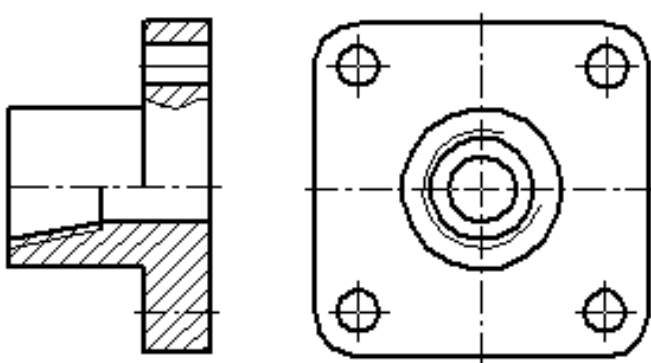


Рис. 1.3

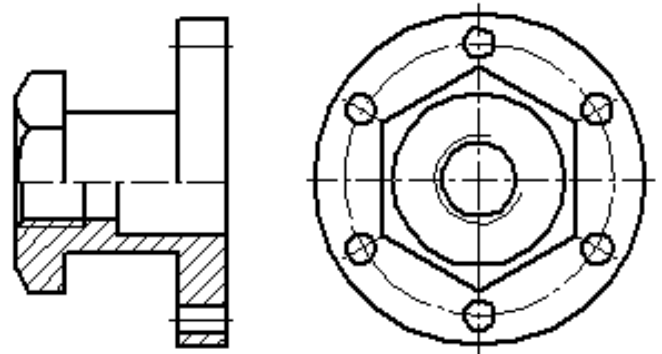


Рис. 1.4

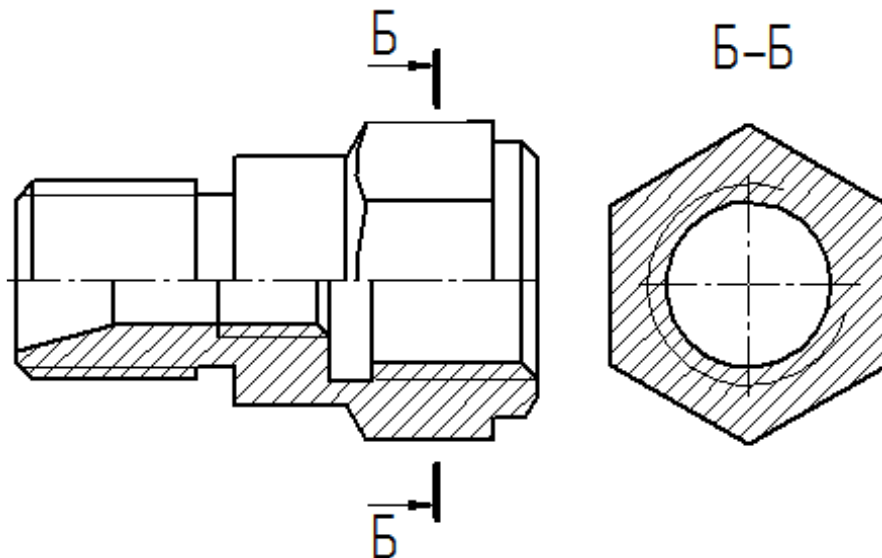


Рис. 1.5

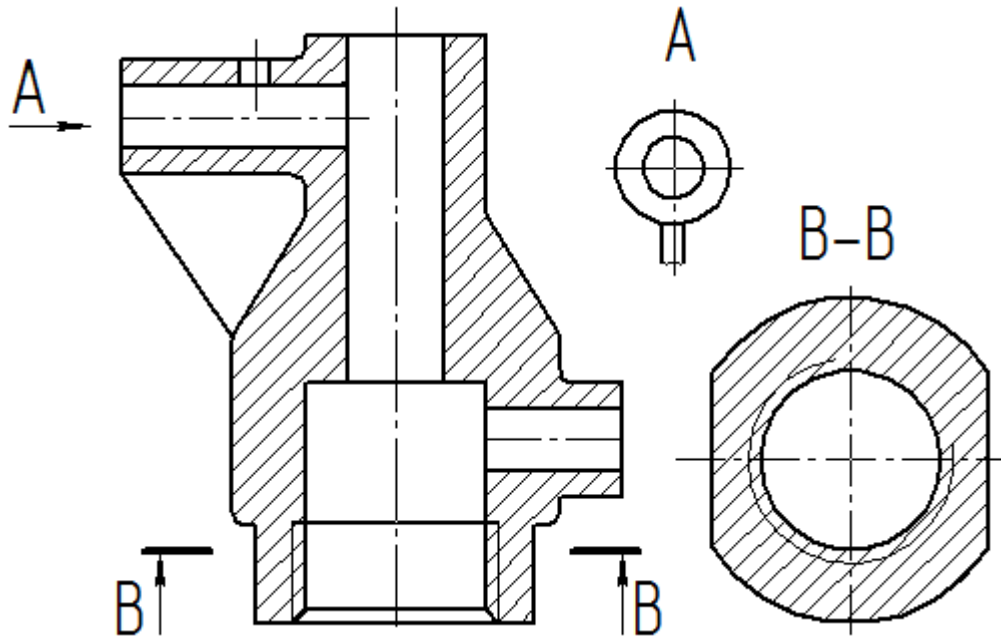


Рис. 1.6

VI. ОБРАЗЦЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ 1

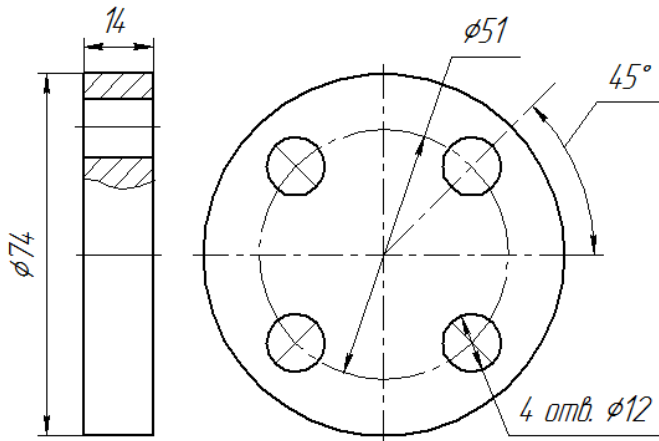


Рис. 2.1

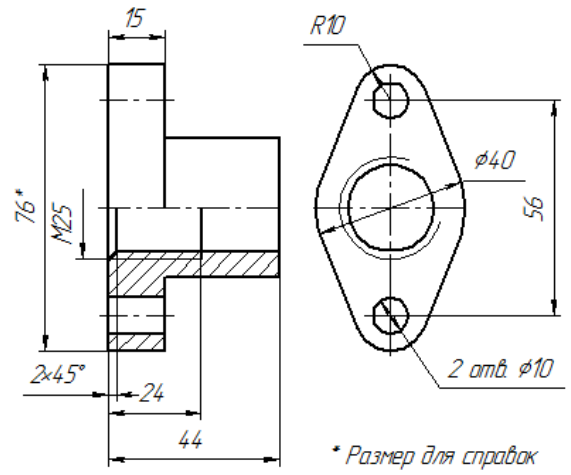


Рис. 2.2

* Размер для справок

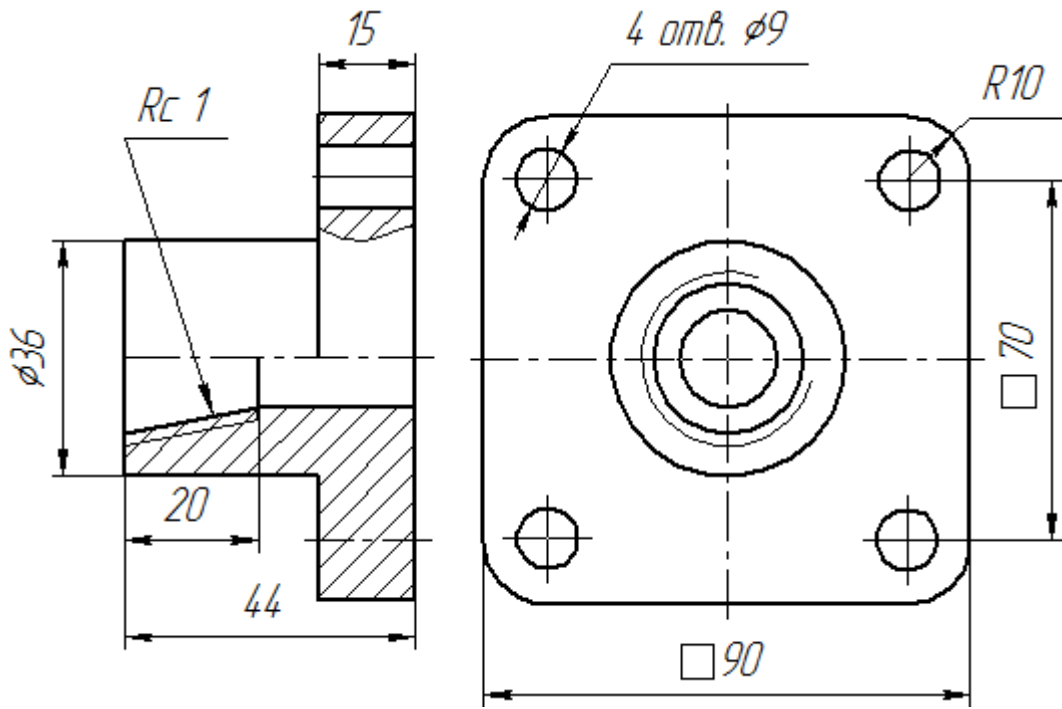


Рис. 2.3

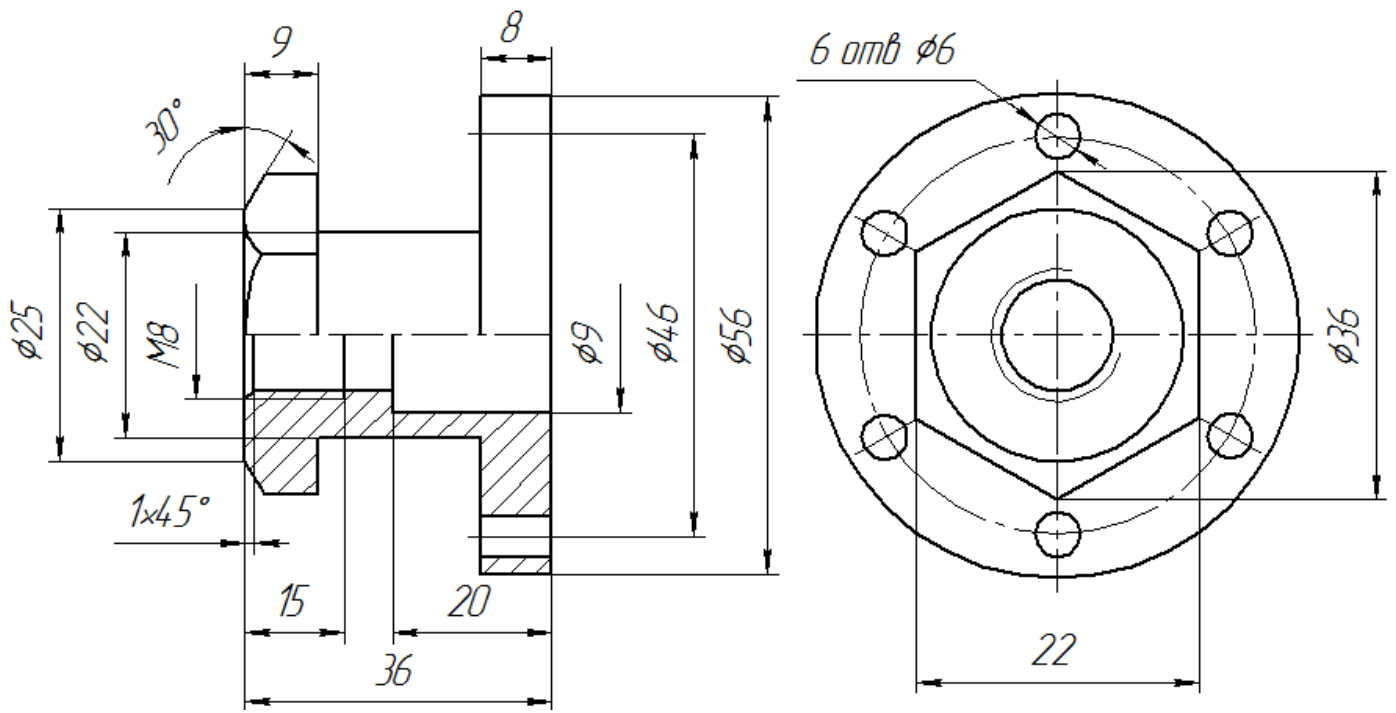


Рис. 2.4

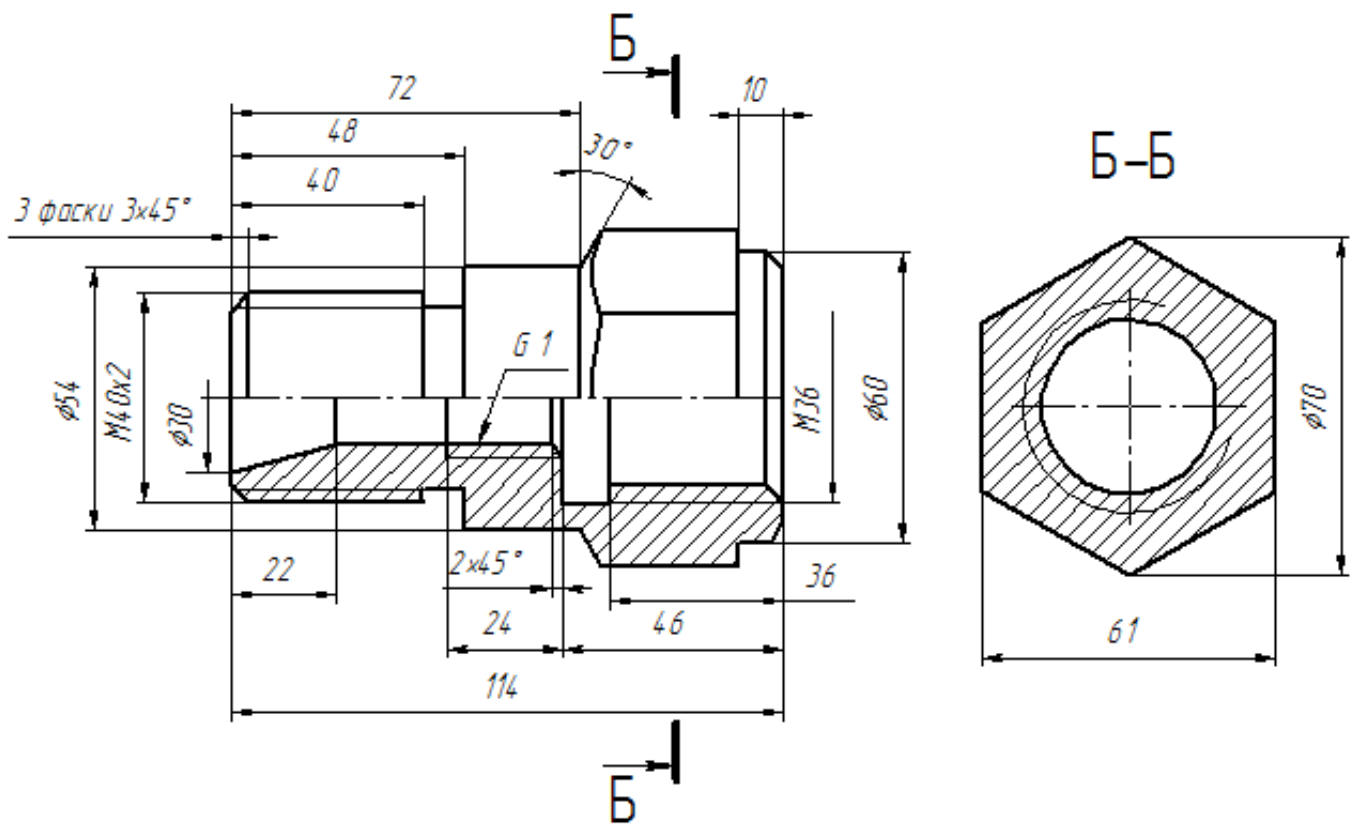


Рис. 2.5

VII. Наиболее часто допускаемые ошибки при нанесении размеров

После нанесения размеров просмотрите информацию и самостоятельно внесите исправления в выполненную работу.

1. Необоснованные «лишние размеры».
2. Замкнутая размерная цепь.
3. Размерные линии предпочтительно наносить вне контура изображения.
4. Не выдержаны расстояния между размерными линиями и линиями контура.
5. Размерные линии пересекаются.
6. Линии контура, осевые, центровые и выносные линии использованы в качестве размерных.
7. Неправильно проведены линии с обрывом.
8. Размерные числа проставлены не «над размерной линией».
9. При нанесении нескольких параллельных или концентрических размерных линий на небольшом расстоянии друг от друга проставьте размерные числа над ними в шахматном порядке.
10. Размерные числа нанесены на штриховке изображения.
11. Размеры, относящиеся к одному и тому же конструктивному элементу, не сгруппированы в одном месте.
12. Вместо размера диаметра проставлен размер радиуса.
13. На элементах квадратного сечения ставится один размер с нанесением знака «квадрат».
14. Не правильно проставлены размеры фасок под углами, отличными от 45° .
15. Не правильно проставлены размеры и их количество на отдельных элементах деталей.
16. Не правильно проставлены размеры на нескольких одинаковых элементах изделия.
17. Не правильно проставлены размеры на резьбовых элементах изделия.
18. Ошибочно указана крепежная резьба вместо ходовой.
19. Не проставлены размеры положения на элементах изделия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бродский А.М. «Инженерная графика».
2. Инженерная графика: Пособие по выполнению чертежей деталей по чертежу общего вида сборочной единицы/сост. Пачкорья О.Н., Подзей И.В., Медведева Н.Н., Семакова М.В. – М.: МГТУ ГА, 2003. – 68 с.
3. Правила нанесения размеров на рабочих чертежах: учебное пособие / сост. Л. Э. Семенова, В. Б. Симагина, М. В. Прудникова. – Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2012. – 60 с.
4. Стандарты ЕСКД (общие правила выполнения чертежей).
5. Швайгер А.М. Электронный учебник по курсу графических дисциплин, Челябинск: ЮУрГУ, 2005.