

**Министерство образования Республики Башкортостан
государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
Бирский многопрофильный профессиональный колледж**

УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
по учебным дисциплинам «Инженерная графика»
«Техническое черчение», «Основы строительное черчение»
для обучающихся технических специальностей

ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ

г. Бирск

2013

Артамонова С.В.

Основные правила оформления чертежей (учебно-методические пособие).
ГБПОУ Бирск, Бирский многопрофильный профессиональный колледж, 2013. – 30 с.

Учебно-методические пособие определяют общие требования, структуру и правила оформления чертежей и имеют цель оказание помощи обучающимся и студентам в правильном их оформлении в соответствии с действующими государственными стандартами.

Учебно-методические пособие адресуется обучающимся и студентам технических специальностей учебных заведений НПО и СПО при выполнении практических и курсовых работ.

Рецензенты:

Н.П. Теплова – зам. дир. по научно-методической работе (ГБПОУ Бирский многопрофильный профессиональный колледж)

Т.А. Полюдова – зам. дир. по учебно-производственной работе (ГБПОУ Бирский многопрофильный профессиональный колледж)

Л.А. Шкатова – методист (ГБПОУ Бирский многопрофильный профессиональный колледж)

Печатается в соответствии с решением Методического совета, протокол № 2 от 25 октября 2012г.

СОДЕРЖАНИЕ

Ведение	4
1. Общие правила оформления чертежей	5
1.1 Форматы (ГОСТ 2.301-68*)	6
1.1.1. Основные надписи (ГОСТ 1.104-68*)	8
1.2 Масштабы (ГОСТ 2.302-68*)	10
1.3 Линии (ГОСТ 2.303-68*)	11
1.4 Шрифты чертежные (ГОСТ 2.304-81*)	14
Контрольные вопросы	19
2. Нанесение размеров (ГОСТ 2.307-68)	19
2.1 Основные правила нанесения размеров	20
2.2 Последовательность нанесения размеров	27
Контрольный вопросы	28
Библиографический список	29

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические указания определяют общие требования, структуру и правила оформления чертежей.

Целью изучения раздела «Общие правила оформления чертежей.» служат тому, чтобы научить студента грамотно выполнять чертежи, изучить ГОСТы, нормирующие требования к чертежам, изучить основы и приобрести навыки и умение в оформлении чертежей.

Студент должен **иметь представление:**

- о системе ЕСКД.

Студент **должен знать:**

- ГОСТы системы ЕСКД:

1. ГОСТ 2.301-68* - Форматы;
2. ГОСТ 2.302-68* - Масштабы;
3. ГОСТ 2.303-68* - Линии;
4. ГОСТ 2.304-81 - Шрифты чертежные;
5. ГОСТ 2.307-68* - Нанесение размеров и предельных отклонений.

Студент **должен уметь:**

- применять ГОСТы системы ЕСКД при оформлении чертежа.

Студент должен **иметь навык** грамотного выполнения и оформления конструкторской документации.

1. Общие правила оформления чертежей

По учебным дисциплинам «Инженерная графика», «Основы строительного черчения» мы будем изучать методы проецирования предметов, правила оформления и выполнения чертежей различного назначения.

В данном разделе вы узнаете об основных правилах оформления чертежей, без которых не обходится ни один чертеж.

Как вы думаете?

1. А что же это такое «чертеж»?
2. Что означает: «чертеж должен выглядеть безукоризненно»?
3. Как понять чертеж, составленный во Владивостоке, инженером и рабочим, изготавливающим по нему деталь, в г. Бирске?

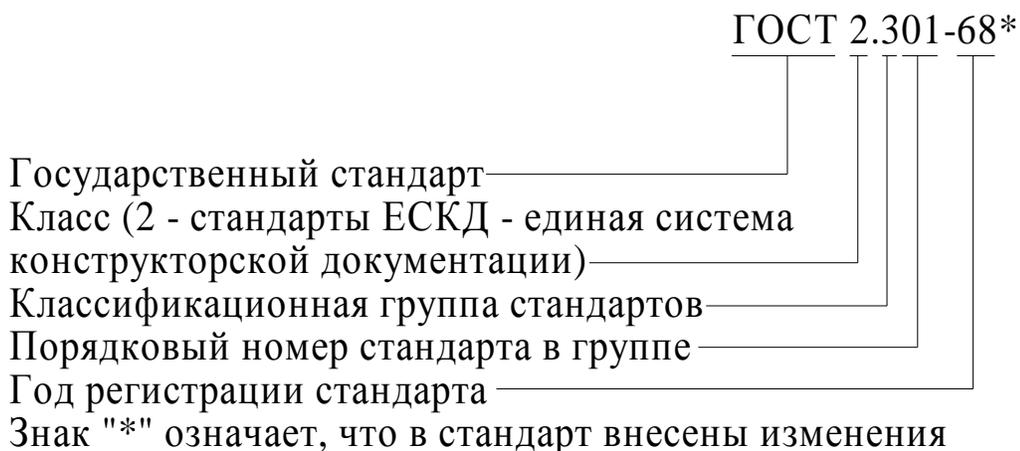
Для того чтобы изготовить детали и собрать из них сборочную единицу, необходимо тщательно разработать конструкторскую документацию. Она должна однозначно определять, что должно быть изготовлено: наименование изделия, величина, форма, внешний вид, материалы, способы изготовления и др. Конструкторская документация должна обеспечить идентичность одноименных изделий при их изготовлении и в случае необходимости – их взаимозаменяемость.

Чертежи, схемы и другие конструкторские документы выполняют по единым правилам и нормам, установленным государственными стандартами – ГОСТами. Государственные стандарты сведены в единую систему конструкторской документации (ЕСКД).

Единая система конструкторской документации (ЕСКД) – комплекс государственных стандартов, устанавливающий взаимосвязанные правила и положения по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой организациями, предприятиями и учебными заведениями. ЕСКД учитывает рекомендации Международной организации по стандартизации (ИСО), постоянной комиссии по стандартизации.

Соблюдение государственных стандартов обязательно для всех отраслей промышленности, проектных организаций, научных учреждений и т. д. Во всех учебных заведениях, где изучают инженерную графику, черчение, учебные чертежи выполняют по изложенным в ГОСТах правилам.

Стандарт имеет буквенное и цифровое обозначение. Далее представлена расшифровка обозначения стандарта:



1.1 Форматы (ГОСТ 2.301-68*)

Каждый чертеж должен быть выполнен на листе определенных размеров, который называется форматом. Формат определяется размерами внешней рамки. Внешняя рамка выполняется тонкой линией (рис.1.1).

ГОСТ 2.301-68* устанавливает пять основных форматов для чертежей и других конструкторских документов: А0, А1, А2, А3, А4. Площадь формата А0 равна ~ 1 м². Другие основные форматы могут быть получены последовательным делением формата А0 на две равные части параллельно меньшей стороне соответствующего формата. Размеры сторон основных форматов приведены в таблице 1.1.

Табл.1.1

Обозначение формата	Размеры сторон формата, мм
А0	841 × 1189
А1	594 × 841
А2	420 × 594
А3	297 × 420
А4	210 × 297

При необходимости допускается применять формат А5, с размерами сторон 148×210 мм.

В технике все линейные измерения производят в мм и единицы измерения не указывают, в том числе на чертежах. При наличии других единиц – их обозначения указывают.

На чертежи наносится рамка (обрамляющая линия), которую проводят сплошной толстой основной линией. Обрамляющая линия проводится вдоль левой стороны формата на расстоянии 20 мм от внешней рамки (поле для подшивки), а вдоль остальных сторон – на расстоянии 5мм. (рис. 1.1)

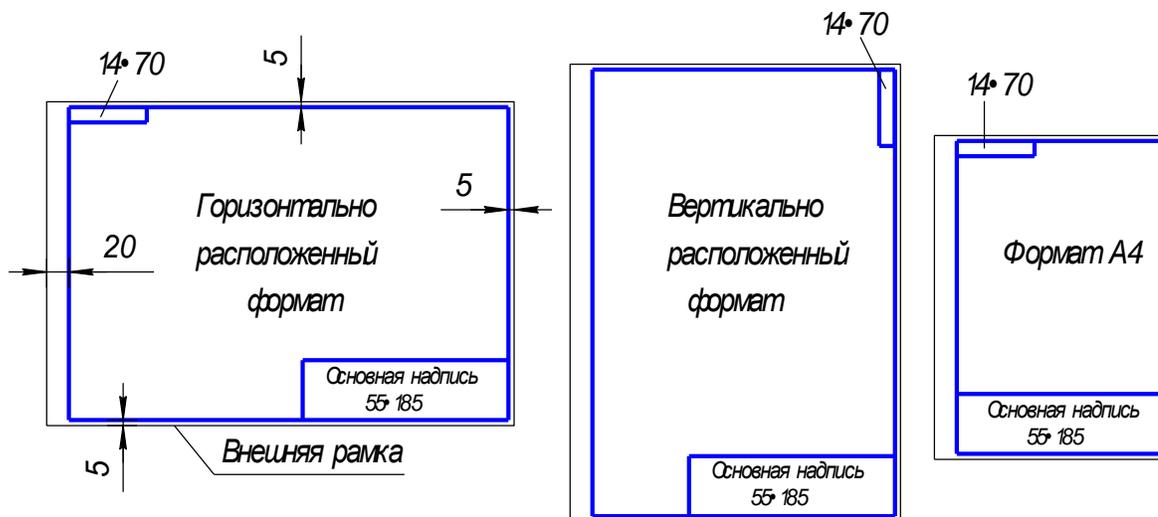


Рис.1.1

!!! Формат А4 располагается только вертикально. Остальные основные форматы можно располагать и вертикально, и горизонтально.

1.1.1 Основные надписи (ГОСТ 2.104-68*)

Каждый чертеж должен иметь основную надпись, которая располагается в правом нижнем углу чертежа: на формате А4 вдоль короткой стороны, а на форматах больше А4 может располагаться как вдоль длинной стороны, так и вдоль короткой стороны формата.

ГОСТ 2.104-68* устанавливает форму, размеры, порядок заполнения основных надписей и дополнительных граф к ним в конструкторских документах:

на чертежах и схемах – форма 1 (рис.1.2);

на текстовых документах – форма 2 и 2а (рис. 1.3).

Форма 1

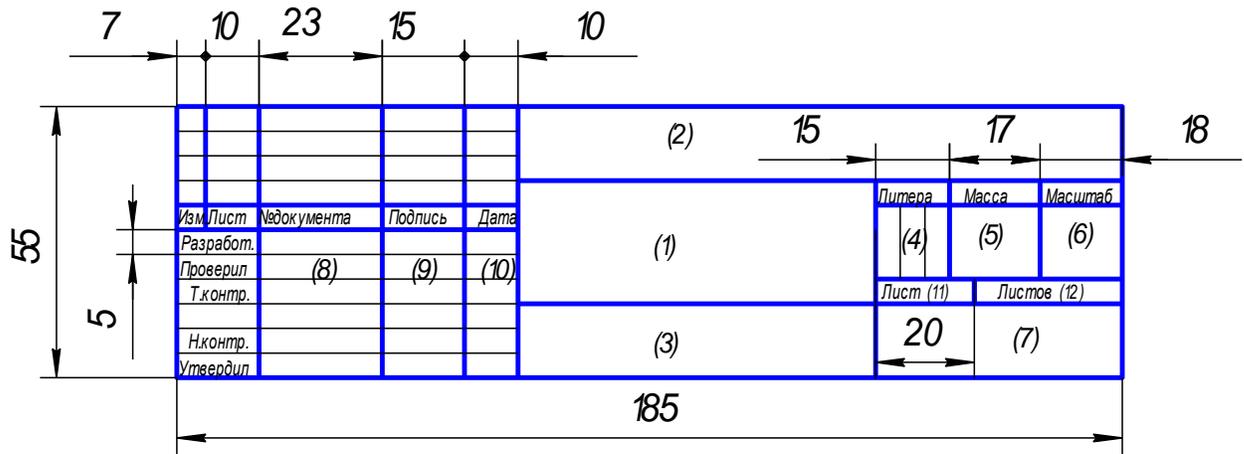
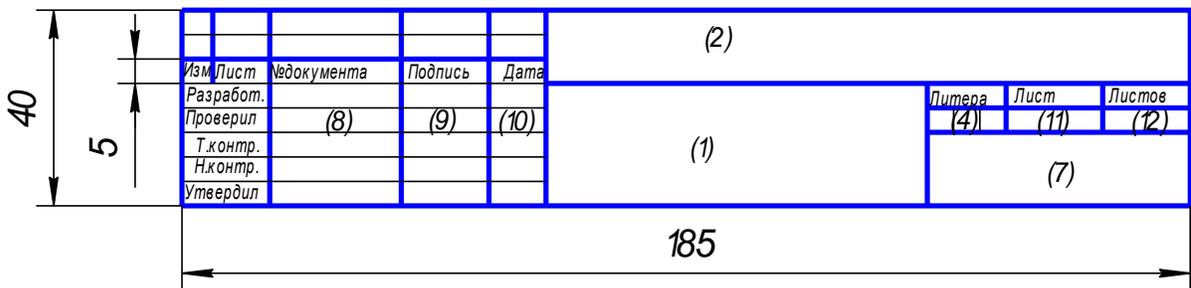


Рис.1.2

Форма 2



Форма 2а

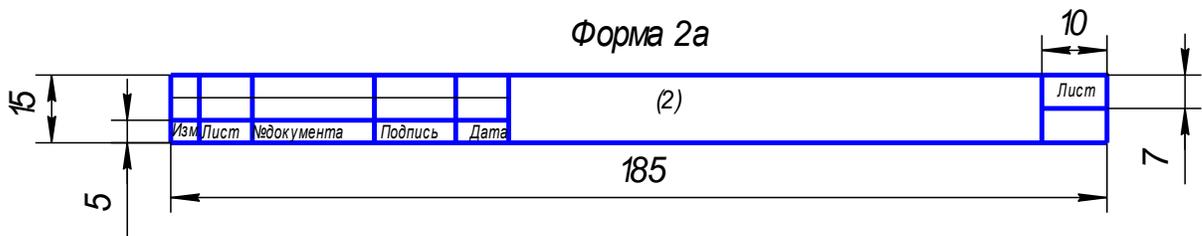


Рис.1.3

В учебных заведениях заполняют следующие графы (графы обозначены числами в скобках):

графа 1 – наименование изделия, изображенного на чертеже. Вначале пишут имя существительное, затем определения;

графа 2 – обозначение (номер) чертежа по ГОСТ 2.201-80;

графа 3 – обозначение материала детали (графу заполняют только на чертежах деталей);

графа 4 – литера, присвоенная документу (литера «У» – для учебных чертежей);

графа 5 – масса изделия в килограммах;

графа 6 – масштаб изображения;

графа 7 – наименование учебного заведения (ТГУ) и группы;

графа 8 – фамилии студента и преподавателя;

графа 9 – подписи студента и преподавателя;

графа 10 – дата подписания чертежа;

графа 11 – порядковый номер листа;

графа 12 – общее количество листов документа.

В графе с размерами 14×70 записывают то же обозначение чертежа, что и в графе 2, только повернутое на 180° для горизонтальных форматов и форматов А4, и на 90° для вертикальных форматов.

1.2 Масштабы

(ГОСТ 2.302 – 68*)

Масштабом называется отношение линейных размеров изображения предмета на чертеже к его действительным размерам.

Предпочтительно выполнять чертежи так, чтобы размеры изображения и самого предмета были равны, т.е. в масштабе 1:1. Однако, в зависимости от величины и сложности предмета, а также от вида чертежа часто приходится размеры изображе-

ния увеличивать или уменьшать по сравнению с истинными. В этих случаях прибегают к построению изображения в масштабе.

Согласно ГОСТ 2.302 -68* установлены следующие масштабы:

натуральная величина – 1:1;

масштабы уменьшения – 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000;

масштабы увеличения – 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1.

При проектировании генеральных планов крупных объектов допускается применение масштабов 1:2000; 1:5000; 1:10000; 1:20000; 1:25000; 1:50000.

При выборе масштаба следует руководствоваться, прежде всего, удобством пользования чертежом.

Масштаб, указываемый в графе, имеющей заголовок «Масштаб» (в основной надписи, в таблицах), обозначают по типу 1:1; 1:2; 2:1 и т. д.

Масштаб изображения, отличающийся от указанного в основной надписи, указывают в скобках (без буквы М) рядом с обозначением изображения.

Например: А (2:1); Б – Б (2:1).

1.3 Линии

(ГОСТ 2.303 – 68*)

ГОСТ 2.303 - 68* устанавливает начертания и основные назначения линий на чертежах всех отраслей промышленности и строительства (таблица 1.2)

Толщина сплошной толстой основной линии S должна быть 0,5...1.4 мм, в зависимости от величины и сложности изображения, а также от формата чертежа. Выбранные толщины линий должны быть одинаковыми для всех изображений на данном чертеже.

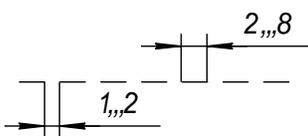
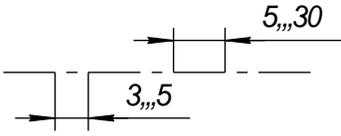
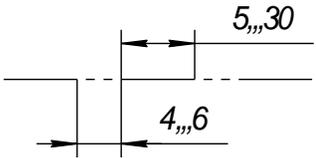
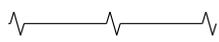
При выполнении учебных чертежей надо учитывать, что от правильного применения линий по их назначению, правильного выбора их толщин, качественного выполнения штриховых и штрих–пунктирных линий в большой мере зависит удобство пользования чертежом.

Штрихи штрих–пунктирной линии должны быть одинаковой длины. Одинаковыми оставляют и промежутки между штрихами. Штрих–пунктирные линии заканчивают штрихами. Центр окружности во всех случаях определяется пересечением штрихов.

Линии чертежа

Табл.1.2

№ п/п	Наименование и начертание	Толщина линий по отношению к основной линии	Основное назначение
1	2	3	4
1.	Сплошная толстая основная (в дальнейшем основная)	$S(0,5 \dots 1,4)$	Линии видимого контура; линии перехода видимые; линии контура сечения (вынесенного и входящего в состав разреза)
2.	Сплошная тонкая 	$S/3 \dots S/2$ (0,4...0,7)	Линии контура наложенного сечения; линии размерные, выносные; линии штриховки; линии-выноски, полки линий выносок; линии перехода воображаемые; линии для изображения погранич-

			ных деталей (обстановка); линии ограничения выносных элементов.
3.	Сплошная волнистая	$S/3 \dots S/2$	Линии обрыва; линии разграничения вида и разреза.
4.	Штриховая 	$S/3 \dots S/2$	Линии невидимого контура; линии перехода невидимого контура.
5.	Штрих-пунктирная тонкая 	$S/3 \dots S/2$	Линии осевые и центровые; линии сечений, являющиеся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений.
6.	Разомкнутая 	$S \dots 1,5S$	Линии сечения
7.	Штрих-пунктирная тонкая с двумя точками 	$S/3 \dots S/2$	Линии сгиба на развертках; линии для изображения частей изделий в крайних или промежуточных положениях; линии для изображения развертки, совмещенной с видом.
8.	Сплошная тонкая с изломами 	$S/3 \dots S/2$	Длинные линии обрыва

9.	Штрих-пунктирная утолщенная	S/2...2/3S	Линии, обозначающие поверхности, подлежащие термообработке или покрытию; линии для изображения элементов, расположенных перед секущей плоскостью («наложенная проекция»)
----	--------------------------------	------------	---

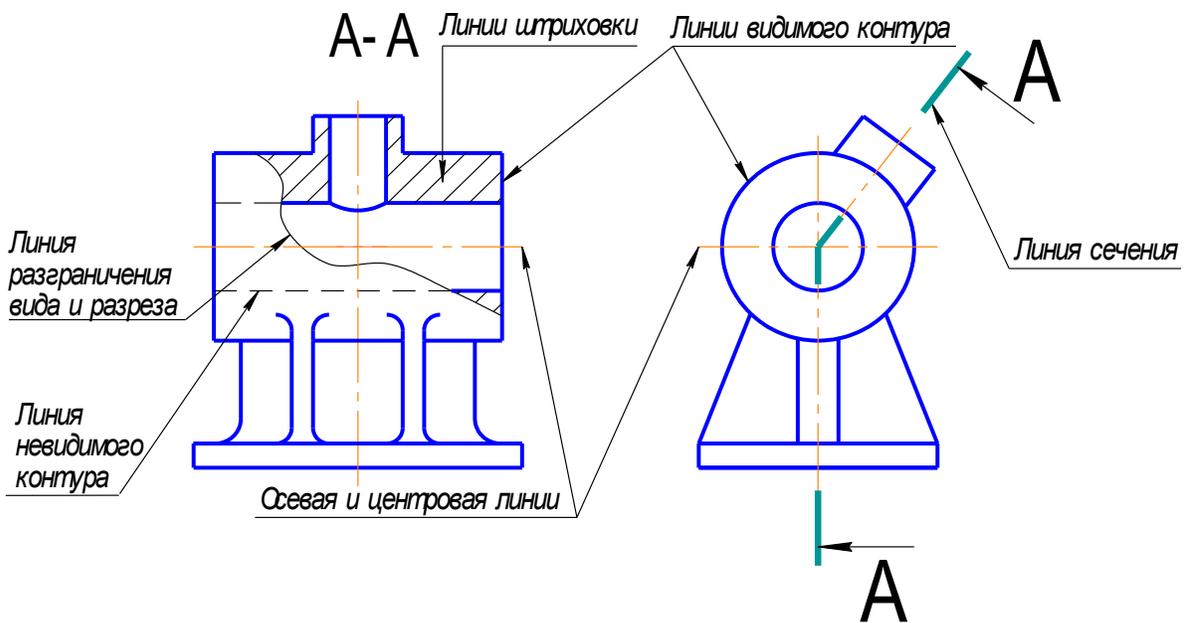
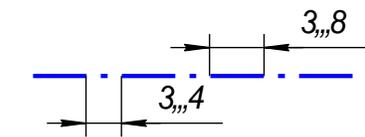


Рис.1.4

На рисунке 1.4 показан пример применения различных типов линий.

1.4 Шрифты чертежные (ГОСТ 2.304 – 81*)

Все надписи на чертежах следует выполнять шрифтами, установленными ГОСТ 2.304 – 81* «Шрифты чертежные».

Шрифты различают по типам и размерам.

Размер шрифта h определяется высотой прописных (заглавных) букв в миллиметрах, измеряемой перпендикулярно к основанию строки. Установлены следующие размеры шрифта: (1,8); 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40. Применение шрифта размером 1,8 не рекомендуется.

Стандартом установлены два типа шрифта: А и Б. Тип шрифта определяет кратность толщины d линии букв размеру шрифта: для типа А: $d=(1/14)h$, для типа Б: $d=(1/10)h$. Шрифты могут быть выполнены без наклона или с наклоном около 75 градусов к основанию строки.

Параметры шрифта

Толщина линии шрифта d определяется в зависимости от типа и высоты шрифта.

Ширина g буквы определяется по отношению к размеру шрифта h , например: $g=(6/10)h$, или по отношению к толщине линии шрифта d , например: $g=6d$. Шрифты в ГОСТ 2.304 – 81* выполнены по вспомогательной сетке, образованной вспомогательными линиями, в которую вписываются буквы. Шаг вспомогательных линий сетки определяется в зависимости от толщины линий шрифта d . Построение шрифта на вспомогательной сетке показано на рис 1.5.

Параметры шрифтов типа Б (до размера 20) приведены в таблице 1.3

Табл.1.3

Параметры шрифта	Обозначение	Относительный размер	Размеры, мм						
1	2	3	4						
Размер шрифта-									

высота прописных букв	h	$10/10h$	2,5	3,5	5	7	10	14	20
Высота строчных букв		$7/10h$	1,8	2,5	3,5	5	7	10	14
Расстояние между буквами		$2/10h$	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	4,0
Минимальный шаг строк		$17/10h$	4,3	6,0	8,5	12,0	17,0	24,0	34,0
Минимальное расстояние между словами		$6/10h$	1,5	2,1	3,0	4,2	6,0	8,4	12,0
Толщина линий шрифта		$1/10h$	0,25	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0
Ширина прописных:									
букв:									
Г,Е,З,С;		$5/10h$	1,3	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10
А,Д,М,Х,Ц,Ы,Ю;		$7/10h$	1,8	2,5	3,5	5	7	10	14
Ж,Ф,Ш,Ъ;		$8/10h$	2	2,8	4	5,6	8	11,2	16
Щ;		$9/10h$	2,2	3,2	4,5	6,3	9	12,6	18
Б,В,И,К,Л,Н,О,П,		$6/10h$	1,5	2,1	3	4,2	6	8,4	12
Р,Т,У,Ч,Ь.Э.Я.									
Ширина строчных букв:									
э,с		$4/10h$	1	1,4	2	2,8	4	5,6	8
а,м,ц,ь,ы,ю		$6/10h$	1,5	2,1	3	4,2	6	8,4	12

ж,т,ф,ш		$7/10h$	1,8	2,5	3,5	5	7	10	14
щ		$8/10h$	2	2,8	4	5,6	8	11,2	16
б,в,г,д,е,и,к,л,н,о, п,р,у,х,ч,ь,э,я		$5/10h$	1,3	1,8	2,5	3,5	5	7	10
Ширина цифр:									
1		$3/10h$	0,7	1,1	1,5	2,1	3	4,2	6
4		$6/10h$	1,5	2,1	3	4,2	6	8,4	12
2,3,5,6,7,8,9,0		$5/10h$	1,3	1,8	2,5	3,5	5	7	10



Рис.1.5

Контрольные вопросы

1. Что называют масштабом?
2. Как обозначают на чертежах масштаб изображения?
3. Что определяет формат листа чертежа?
4. Какие форматы листов установлены для чертежей?
5. Какая форма основной надписи установлена для чертежей и схем?
6. Где располагают на чертеже основную надпись и дополнительную графу?
7. Какая линия на чертежах является основной?

2. Нанесение размеров

(ГОСТ 2.307-68)

Основанием для определения величины изображенного изделия и его элементов служат размерные числа, нанесенные на чертеже.

Правила нанесения размеров на чертежах и других технических документах на изделия всех отраслей промышленности и строительства установлены ГОСТ 2.307 – 68. Размеры – это очень важная часть чертежа. Пропуск или ошибка хотя бы в одном из размеров делают чертеж непригодным к использованию.

Поэтому простановка размеров – одна из наиболее ответственных стадий при изготовлении чертежа.

При выполнении первых учебных чертежей студенту нужно знать основные правила нанесения размеров на чертежах.

2.1 Основные правила нанесения размеров

1. Различают размеры рабочие (исполнительные), каждый из которых используют при изготовлении изделия и его приемке (контроле), и справочные, указываемые только для большего удобства пользования чертежом. Справочные размеры отмечают знаком «*», а в технических требованиях, располагаемых над основной надписью, записывают: «* Размер для справок»

2. Не допускается повторять размеры одного и того же элемента на разных изображениях

3. Линейные размеры на чертежах указывают в миллиметрах, без обозначения единицы измерения, угловые – в градусах, минутах и секундах, например: 4° ; $10^\circ 30' 24''$.

4. Для нанесения размеров на чертежах используют размерные линии, ограничиваемые с одного или обоих концов стрелками или засечками. Размерные линии проводят параллельно объекту, размер которого указывают. Выносные линии проводят перпендикулярно размерным (рис. 3.1), за исключением случаев, когда они вместе с измеряемым отрезком образуют параллелограмм (рис.3.2). Нельзя использовать в качестве размерных линии контура, осевые и выносные.

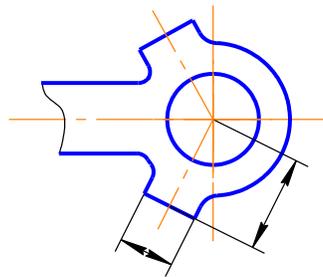


Рис.3.1

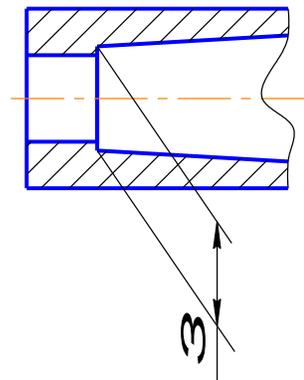


Рис.3.2

5. Минимальные расстояния между параллельными размерными линиями – 7 мм, а между размерной и линией контура – 10 мм (рис. 3.3). Необходимо избегать пересечения размерных линий между собой и выносными линиями. Выносные линии должны выходить за концы стрелок или засечек на 1...5 мм.

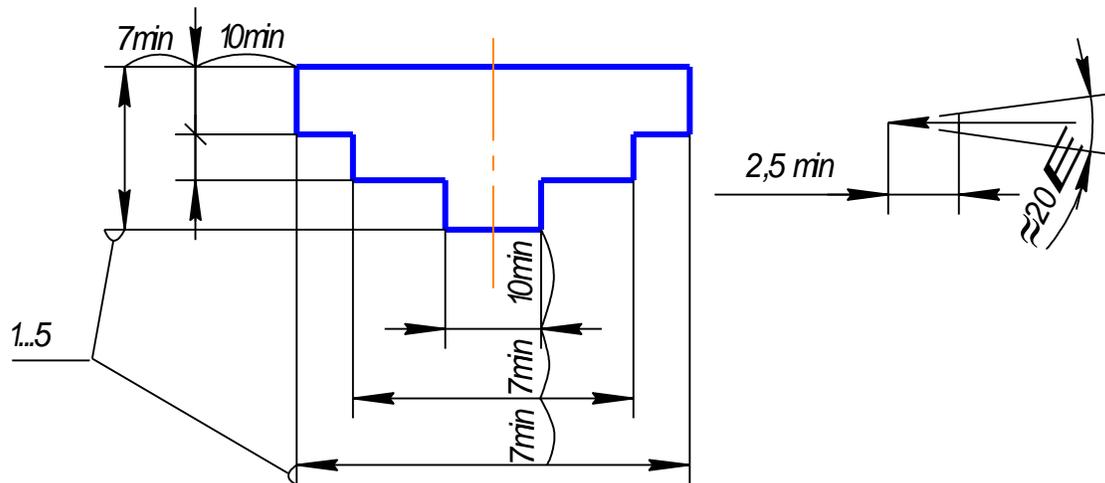


Рис.3.3

6. Размерные стрелки на чертеже должны быть приблизительно одинаковыми. Форма стрелки размерной линии и примерные ее размеры указаны на рис. 3.4.

7. Размерные числа наносят над размерной линией возможно ближе к ее середине. При нанесении размера диаметра внутри окружности размерные числа смещают относительно середины размерных линий (рис. 3.5).

8. При большом количестве параллельных или концентричных размерных линий числа смещают относительно середины в шахматном порядке (рис. 3.6)

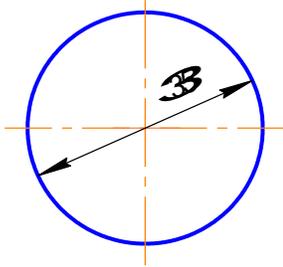


Рис.3.5

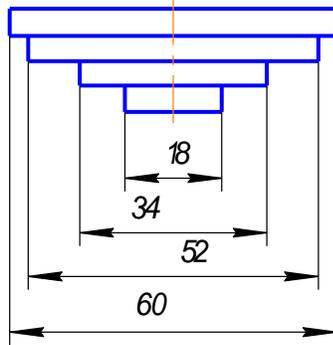


Рис.3.6

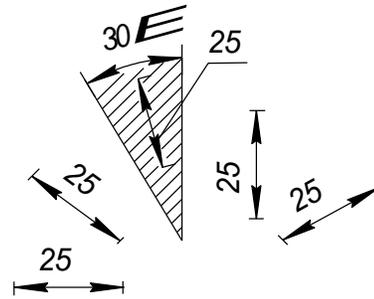


Рис.3.7

9. Размерные числа линейных размеров при различных наклонах размерных линий располагают, как показано на рис. 3.7. Если необходимо указать размер в заштрихованной зоне, то размерное число наносят на полке линии – выноски.

Для учебных чертежей высота размерных чисел рекомендуется 3,5 мм или 5мм, расстояние между цифрами и размерной линией – 0,5...1 мм.

10. При недостатке места для стрелок на размерных линиях, расположенных цепочкой, стрелки заменяют засечками, наносимыми под углом 45 градусов к размерным линиям или точками, но снаружи проставляют стрелки (рис. 3.8)

11. При недостатке места для стрелки из – за близко расположенной контурной линии последнюю можно прерывать (рис.3.9)

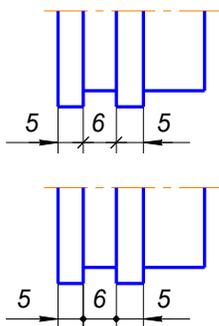


Рис.3.8

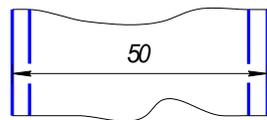


Рис.3.9

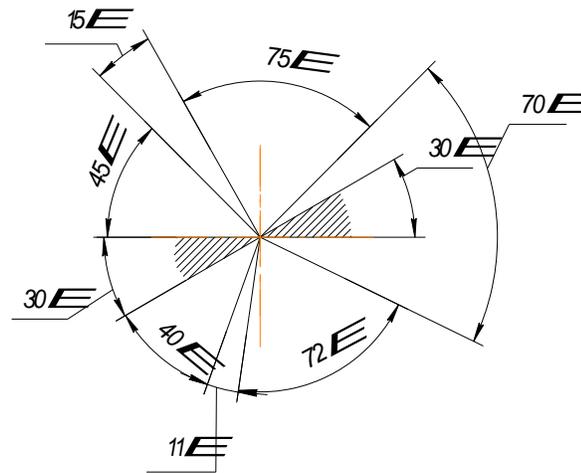


Рис.3.10

12. Угловые размеры наносят так, как показано на рис. 3.10. Для углов малых размеров размерные числа помещают на полках линий – выносок в любой зоне.

13. Если надо показать координаты вершины скругляемого угла или центра дуги скругления, то выносные линии проводят от точки пересечения сторон скругленного угла или от центра дуги скругления (рис. 3.11)

14. Если вид или разрез симметричного предмета или отдельных, симметрично расположенных элементов, изображают только до оси симметрии с обрывом, то размерные линии, относящиеся к этим элементам, проводят с обрывом, и обрыв размерной линии делают дальше оси или обрыва предмета, а размер указывают полный (рис. 3.12)

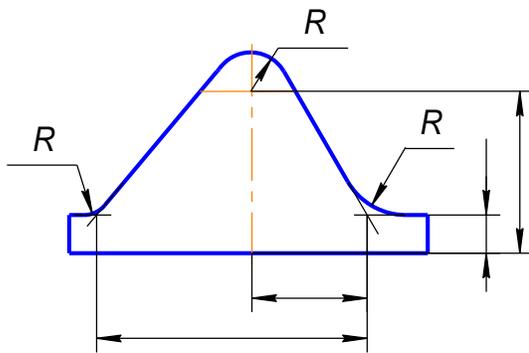


Рис.3.11

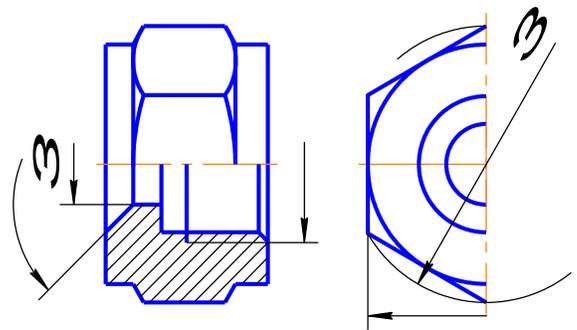


Рис.3.12

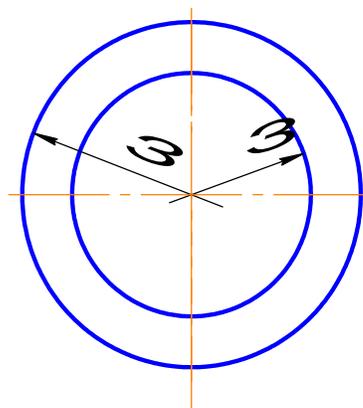


Рис.3.13

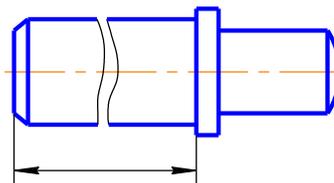


Рис.3.14

15. Размерные линии можно проводить с обрывом и при указании размера диаметров окружности независимо от того, изображена ли окружность полностью или частично, при этом обрыв размерной линии делают дальше центра окружности (рис. 3.13)

16. При изображении изделия с разрывом размерную линию не прерывают (рис. 3.14)

17. Размерные числа нельзя разделять или пересекать, какими бы то ни было линиями чертежа. Осевые, центровые линии (рис.3.15а) и линии штриховки (рис.3.15б) в месте нанесения размерного числа допускается прерывать.

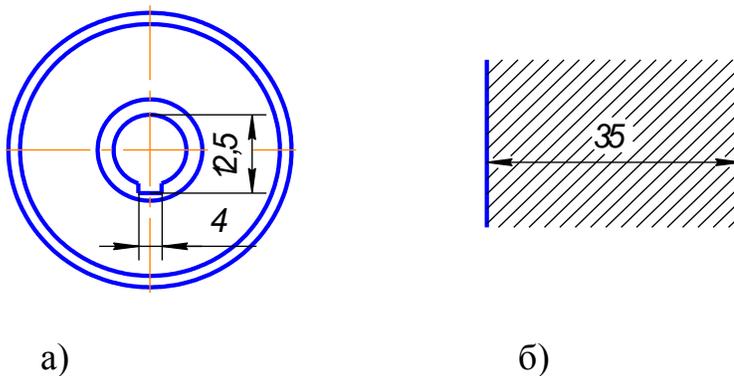


Рис.3.15

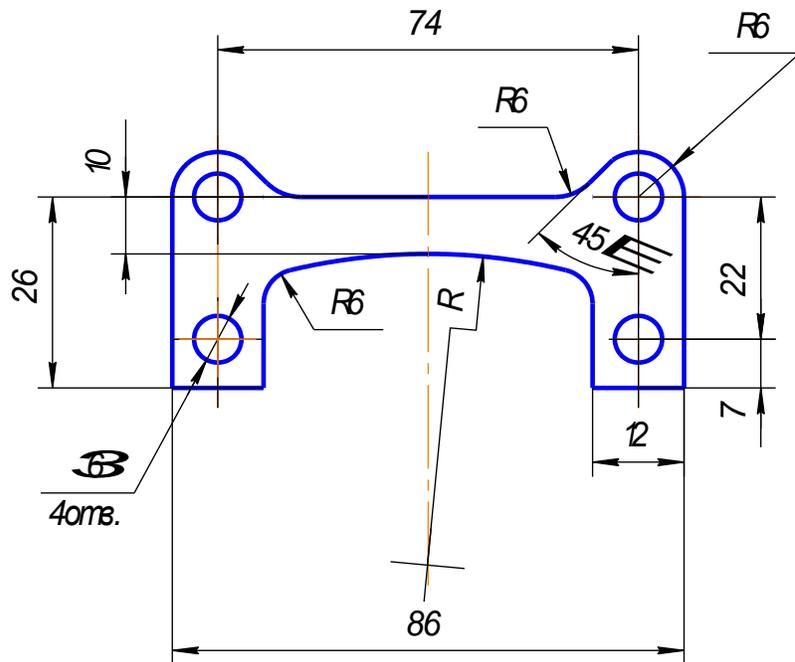


Рис.3.16

18. Перед размерным числом радиуса помещают прописную букву R. Ее нельзя отделять от числа любой линией чертежа (рис. 3.16)

19. Размеры радиусов наружных и внутренних скруглений наносят, как показано на рис. 3.17. Способ нанесения определяет обстановка. Скругления, для которых задают размер, должны быть изображены. Скругления с размером радиуса (на чертеже), менее 1 мм не изображают.

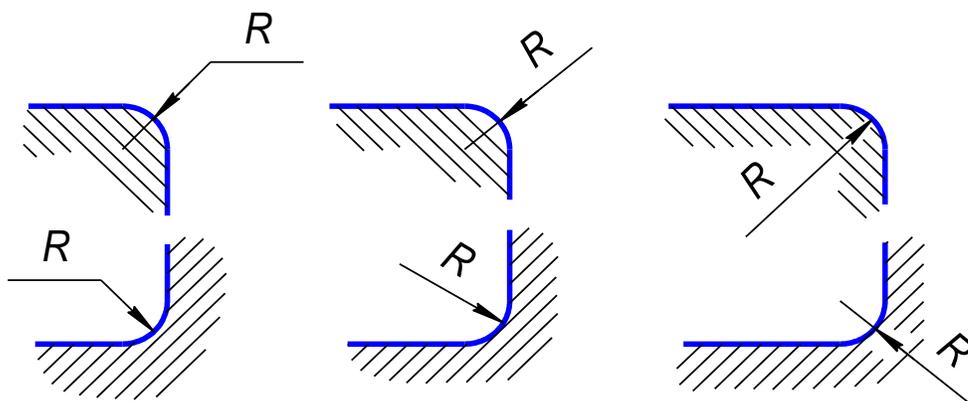


Рис.3.17

20. В случаях, если на чертеже трудно отличить сферу от других поверхностей, наносят слово «Сфера» или знак \circ (рис.3.18). Диаметр знака сферы \circ равен размеру размерных чисел на чертеже.

21. Размер квадрата наносят, как показано на рис. 3.19. Высота знака \square равна высоте размерных чисел на чертеже.

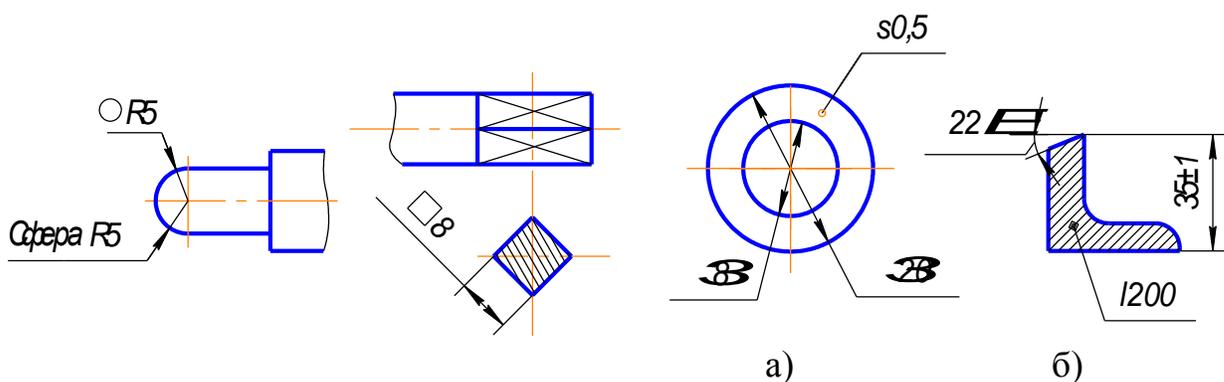


Рис. 3.18

Рис.3.19

Рис.3.20

22. Если чертеж содержит одно изображение детали, то размер ее толщины или длины наносят, как показано на рис. 3.20а или б.

23. Размеры изделия всегда наносят действительные, независимо от масштаба изображения.

24. Размерные линии предпочтительно наносить вне контура изображения, располагая по возможности внутренние и наружные размеры по разные стороны изображения (рис. 3.21). Однако размеры можно нанести внутри контура изображения, если ясность чертежа от этого не пострадает.

25. При нанесении размера диаметра окружности знак Ø является дополнительным средством для пояснения формы предмета или его элементов, представляющих собой поверхность вращения. Этот знак проставляется перед размерным числом диаметра во всех случаях (рис. 3.20а). В ряде случаев, пользуясь

этим знаком, можно избежать лишних изображений. Так, применение знака Ø позволило для детали на рис. 3.21 ограничиться одним изображением.

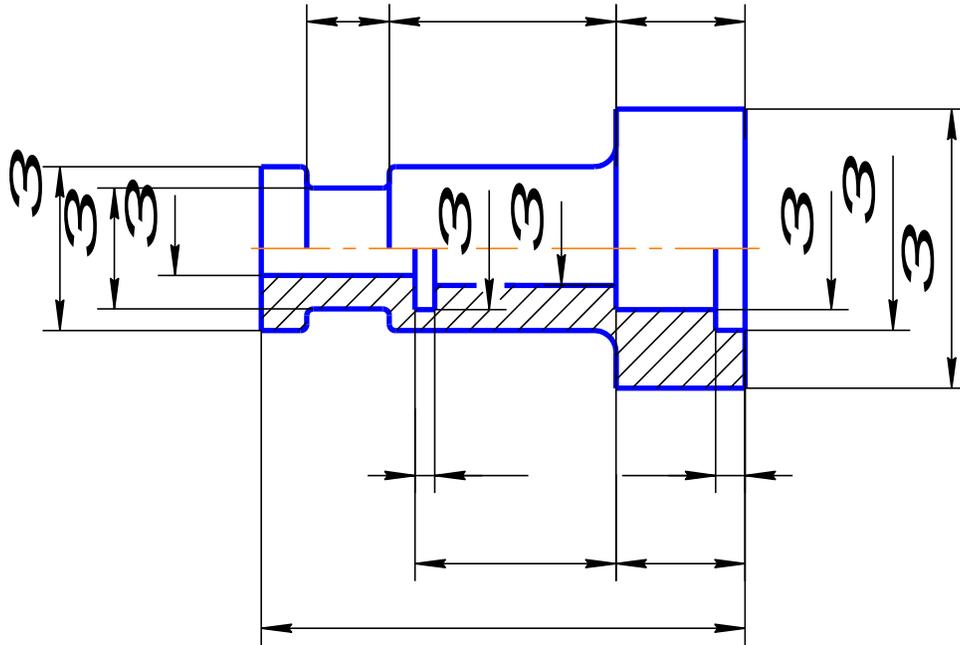


Рис.3.21

2.2 Последовательность нанесения размеров.

Размеры ставятся в следующей последовательности:

1. Поэлементные размеры – размеры каждой поверхности, входящей в данную деталь. Эти размеры ставятся на том изображении, где эта поверхность лучше читается.
2. Координирующие размеры – размеры привязки центров одних элементов к другим, межосевые, межцентровые.
3. Габаритные размеры – общая высота, длина и ширина изделий. Эти размеры располагаются дальше всего от контура детали.

Контрольные вопросы

1. Какие типы линий применяют для вычерчивания выносных и размерных линий?
2. Как располагают стрелки размерных линий при недостатке места для их размещения?
3. Как условно обозначают на чертежах уклоны, конусность, квадрат?
4. В каких случаях допускается проводить размерные линии с обрывом?
5. Какие знаки наносят перед размерными числами диаметров и радиусов окружностей?
6. Чем отличается нанесение размеров фасок, расположенных под разными углами?
7. Какие правила установлены для нанесения размеров одинаковых элементов изделия?

Библиографический список

1. Томилова С.В. Инженерная графика : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / С.В. Томилова. – М. : Издательский центр «Академия», 2012.- 336с.
2. Бродский, А.М. Инженерная графика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А.М.Бродский, Э.М.Фазлулин, В.А.Халдинов — М.: Издательский центр «Академия», 2012.-400с.
3. Пуйческу, Ф.И. Инженерная графика : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Ф.И.Пучейску, С.Н. Муравьев, Н.А. Чванова. – 2-ое изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2012.- 320с.
4. Бродский, А.М. Практикум по инженерной графике : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А.М.Бродский, Э.М.Фазлулин, В.А.Халдинов — 7-ое изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2012.- 192с.
5. Васильева Л.С. Черчение (металлообработка) : Практикум: учебное пособие для нач. проф. образования / Л.С. Васильева — М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 160с.
6. Бродский А.М., Черчение (металлообработка) : учебник / А.М.Бродский., Ф.Э.М.Фазлулин, В.А.Халдинов — М.: Издательский центр «Академия», 2008.- 400с. Начальное профессиональное образование. Федеральный комплект учебников.
7. Строительное черчение: учебник для начального профессионального образования / Е.А.Гусарова, Т.В.Митина, Ю.О. Полежаев., В.И. Тельной; под ред. Ю.О. Полежаева — М. : Издательский центр «Академия», 2007. - 336с.
8. ГОСТ 2.301-68*. Форматы/ Единая система конструкторской документации.- М: Изд-во стандартов, 1968.

9. ГОСТ 2.302-68*. Масштабы/ Единая система конструкторской документации.- М: Изд-во стандартов,1968.
10. ГОСТ 2.303-68*. Линии/ Единая система конструкторской документации.- М: Изд-во стандартов,1968.
11. ГОСТ 2.304-81. Шрифты чертежные/ Единая система конструкторской документации.- М: Изд-во стандартов,1968.
12. ГОСТ 2.307-68*. Нанесение размеров и предельных отклонений/ Единая система конструкторской документации.- М: Изд-во стандартов,1968.
13. ГОСТ 2.104-68. Основные надписи / Единая система конструкторской документации.- М: Изд-во стандартов,1968.
14. <http://www.y10k.ru/books/detail8890.html>

