

МИНИСТЕРСТВО НАРОДНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БССР  
БРЕСТСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
-----  
Кафедра начертательной геометрии и черчения

ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОБОЗНАЧЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ

Методические указания по выполнению графической работы для студентов механических специальностей

Брест - 1991

744.4(07)  
10-28

ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ. Методические указания по выполнению графической работы для студентов механических специальностей  
(Брестский политехнический институт, 1991, с. 23)

Рассматривается методика выполнения работы, включающей изображения прифита, нанесение размеров изделий, типы линий, графические изображения материалов, обозначения дополнительных видов; приводятся справочные материалы из стандартов по оформлению чертежей.

Предназначены для студентов механических специальностей (в т.ч. "Технология машиностроения").

Составители:

А.Б. Кошко - к.т.н., доцент

И.В. Хомич - ассистент

(кафедра "Технология машиностроения и черчение")

инл  
чех

В наши дни чертеж является документом, без которого невозможно изготовление современной техники и аппаратуры. Он стал неотъемлемой частью развития научно-технического прогресса.

Разработка чертежей (конструкторской документации) регламентируется стандартами. Стандарты - это документы, в которых перечисляются обязательные для предприятий и организаций характеристики выпускаемой продукции, чертежей.

На чертежи приняты и действуют государственные стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), которые при оформлении чертежей регламентируют выбор формата чертежа, выполнение надписей определенным шрифтом, применение линий различного типа, условности при изображении изделий и др.

Стандарт обозначается следующим образом: ГОСТ 2.XXX-XX, где: наименование "ГОСТ" обозначает категорию нормативно-технического документа; цифра 2 определяет класс стандартов, к которому относится ЕСКД; первая цифра трехзначного числа устанавливает номер группы стандарта, а последующие две цифры - номер стандарта этой группы; последнее число (двузначное) указывает год утверждения стандарта. Пример обозначения государственного стандарта: ГОСТ 2.305-68.

ЕСКД имеет 9 групп стандартов. В курсе "Машиностроительное черчение" изучают первую группу стандартов "Основные положения", третью группу - "Общие правила выполнения чертежей" и ряд стандартов четвертой группы "Правила выполнения чертежей различных изделий".

Освоение курса "Машиностроительное черчение" в вузе начинается с изучения третьей группы стандартов "Общие правила выполнения чертежей". Без глубокого изучения этой темы студент в дальнейшем будет испытывать большие затруднения при выполнении любого чертежа.

Для сокращения времени на поиск стандартов ниже приводятся основные положения стандартов по оформлению чертежей. После изучения стандартов студент должен быть в состоянии ответить на все "Вопросы для самопроверки", приведенные в конце теоретического материала и только после этого может приступить к выполнению графической работы № 01 "Общие правила оформления чертежей".

## 1. ЦЕЛЕВОЕ НАЗНАЧЕНИЕ РАБОТЫ.

Изучить правила оформления чертежей, изложенных в стандартах Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и относящиеся к форматам, шрифтам чертежным, масштабам, линиям чертежа, графическому обозначению материалов, нанесению размеров; получить навыки чертежной работы.

## 2. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЙ.

Задание для выполнения графической работы по теме "Общие правила оформления чертежей" является общим для всех студентов группы (см. пример выполнения работы на с. ) и включает:

1. вычерчивание наиболее часто применяемых типов линий: сплошную толстую основную, сплошную тонкую, штриховую, штрихпунктирную;

2. выполнение букв, цифр и знаков шрифтом № 10 и 7, слов "Кон, с" и "Масштаб" - шрифтом № 7 и др.;

3. вычерчивание стрелки размерных линий, примеров нанесения линейных и угловых размеров,

4. изображение плоской фигуры с нанесенными размерами,

5. графические обозначения в сечениях различных видов материалов,

6. пример обозначения разреза соединенных деталей,

7. пример оформления дополнительного вида,

8. выполнение необходимых надписей шрифтом чертежным № 7,

9. заполнение основной надписи.

## 3. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ.

### 3.1. ФОРМАТЫ.

Размеры листов чертежей и другой конструкторской документации устанавливает ГОСТ 2.301-68 "Форматы".

Формат листа определяется размерами внешней рамки - линиями обреза формата (рис. 1).

Стандартные форматы применяют с целью унификации чертежных столов, машин и приспособлений, служащих для изготовления бумаги, хранения и размещения чертежей. Для лучшего использования листовой и рулонной бумаги применяют форматы с одинаковым соотношением длинной и короткой сторон друг к другу. За основу взят формат А0 с размерами сторон 1189 x 841 мм, площадь которого равна 1 м<sup>2</sup>. Другие форматы получены путем последовательного деления формата А0 на



Рис. 1.

две равные части, вдоль длинной стороны формата.

ГОСТ 2.301-68 предусмотрены следующие основные форматы:

Обозначение формата	А0	А1	А2	А3	А4
Размеры сторон формата, мм	841x1189	594x841	420x594	297x420	210x297

Стандарт при необходимости допускает применение формата А3 с размерами сторон 148 x 210 мм: (оформляется на формате А4 по два формата А3, без разрезания).

При необходимости допускаются дополнительные форматы, обра-

зущиас увеличением коротких сторон основных форматов в целое число раз. Обозначение дополнительных форматов состоит из обозначения основного формата и его кратности, например: А4х2.

### 3.2. М А С Ш Т А Б Ы .

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

Для построения изображений на чертеже соизмеримых и несоизмеримых с размерами чертежа ГОСТ 2.302-68 устанавливаются следующие масштабы:

Масштабы уменьшения 1:2, 1:2,5 1:4 1:5 1:10 1:16 1:20

Натуральная величина 1:1



Масштабы увеличения 2:1 2,5:1 4:1 5:1 10:1 15:1 20:1


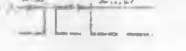


Масштаб изображения указывается в основной надписи чертежа в графе "Масштаб" в виде отношения 1:1, 1:2 и т.п. Если на чертеже имеется изображение, масштаб которого отличается от общего масштаба чертежа, то над изображением указывается его масштаб по типу:  $\frac{1}{n}$  1:1,  $\frac{1}{n}$  1:2 и т.п.

### 3.3. Л И Н И И Ч Е Р Т Е Ж А .

Типы линий при выполнении чертежей, их наименование, начертание, толщину и основное назначение устанавливает ГОСТ 2.303-68 "Линии" - см. таблицу 1 и рис. 2.

Таблица 1.

Наименование	Начертание	Толщина линии, мм	Основное назначение
Сплошная толстая основная		$S=0,5+1,4$	Линии видимого контура. Линии контура вынесенного сечения. Рамка чертежа
Сплошная тонкая		от $\frac{S}{3}$ до $\frac{S}{2}$	Размерные и выносные линии. Линии штриховки, линии выносок, подчеркивание надписей, линии построений.

Сплошная волнистая		" - "	Линии обрыва. Линии разграничения вида и разреза
Штриховая		" - "	Линии невидимого контура. Линии перехода невидимые
Штрихпунктирная		" - "	Линии основные и центровые. Линии наложенных сечений
Разомкнутая		S до 1,5 S	Линии сечения
Сплошная тонкая с изломами		от S/3 до S/2	Длинные линии обрыва
Штрих-пунктирная с двумя точками		" - "	Линии сгиба на развертках. Изображение частей изделий в крайних или промежуточных положениях
Штрихпунктирная утолщенная		от S/2 до 2/3 S	Изображение элементов, расположенных перед соседней плоскостью ("наложенная проекция")

Толщина основной сплошной линии  $S$ , длина штрихов в штриховых и штрихпунктирных линиях выбирается в зависимости от величины изображения и должны быть приблизительно одинаковыми на данной чертеже.

При изображении отверстия диаметром менее 12 мм центровая линия выполняется сплошной тонкой. Центровые и осевые линии должны выходить за пределы контурных линий на 5-7 мм и не должны пересекать размерные линии. Штрихпунктирные линии должны пересекаться и заканчиваться штрихами. Линия-выноску, стводящую от изображения и пересекающую контур следует заканчивать точкой.

Примеры применения линий приведены на рис. 2

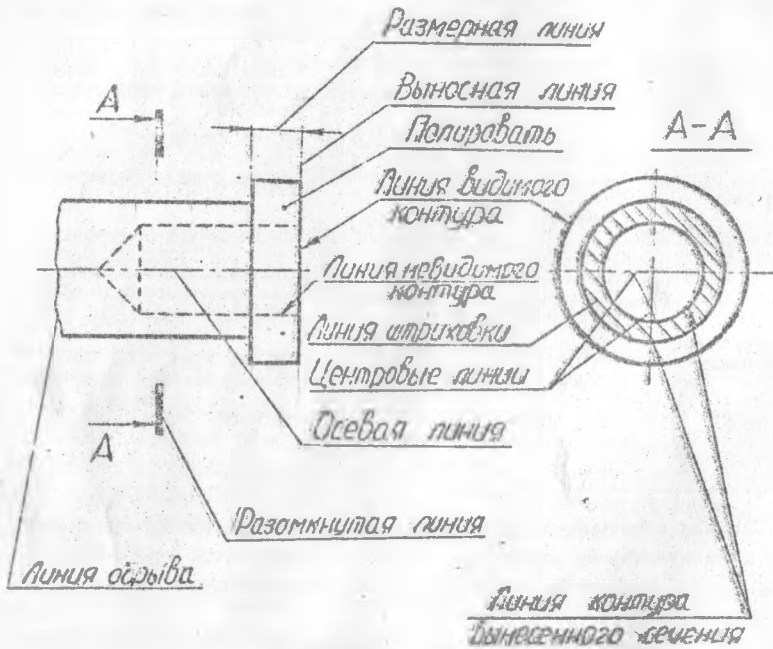


Рис. 2.



### 3.4. ШРИФТЫ ЧЕРТЕЖНЫЕ.

Согласно ГОСТ 2.304-81 надписи, нанесенные на чертежи и другие технические документы всех отраслей промышленности, выполняются шрифтом с наклоном в  $75^{\circ}$  к основанию строки или без наклона, с толщиной линий шрифта  $(1:14)h$  (тип А) или  $(1:10)h$  (тип Б) размера (высоты) шрифта.

Для выполнения надписей на учебных чертежах принят шрифт тип I. (с наклоном в  $75^{\circ}$ ). Рассмотрим этот тип шрифта.

Размер шрифта определяет высота прописных букв в мм, измеренная перпендикулярно к основанию строки. Параметры шрифта типа Б ( $d = 1$ ) 10)  $h$  приведены в табл. 2.

Таблица 2

Параметры	Обозначение - рис. 3	Относительный размер	Размеры, мм
Размер шрифта - высота прописных букв	$h$	$10/10/ 10d$	3,5 5,0 7,0 10,0 14,0
Высота строчных букв	$c$	$7/10/ 7d$	2,5 3,5 5,0 7,0 10,0
Расстояние между буквами	$a$	$2/10/ 2d$	0,7 1,0 1,4 2,0 2,8
Минимальное расстояние между основаниями строк	$b$	$17/10/ 17d$	6,0 8,5 14,0 17,0 24,0
Минимальное расстояние между следами	$e$	$6/10/ 6d$	2,1 3,0 4,2 6,0 8,4
Толщина линий шрифта	$d$	$1/10/$	0,35 0,5 0,7 1,0 1,4

Примечания:

1. Основная ширина прописных букв и арабской цифры 4 равна 6; буква Г, Е, З, С и арабских цифр -  $5d$ ; букв А, Д, М, Х, Ч, Ю -  $7d$ ; букв Ж, Ш, Щ, Ъ -  $8d$ ; цифры 1 -  $3d$ .

2. Основная ширина строчных букв равна половине высоты (т.е. размера) шрифта, т.е.  $5d$ ; букв м, ъ, ы, в -  $6d$ ; букв ж, т, ф, ш, ц -  $7d$ ; з, с -  $4d$ .

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л

М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч

Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я

а б в г д е ж з и й к л м

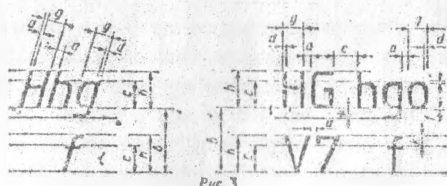
н о п р с т у ф х ц ч ш

щ щ ъ ы ь э ю я

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 3

I III IV VI VIII IX Y

3. Нижние гориз.отростки у букв ц и ц (строчных и прописных) делают за счет промежутков между буквами, вертикальные - за счет промежутка между строками.

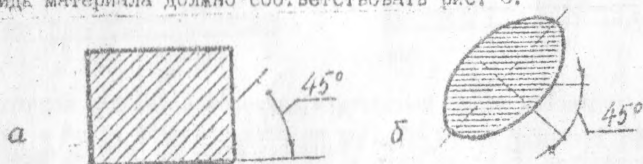


Начертание букв кириллицы (русского алфавита) приведено на рис.4 - тип Б с наклоном в  $75^\circ$  и толщиной линий шрифта  $d=1/10/h$

### 3.5. ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ В СЕЧЕНИЯХ.

Графические обозначения материалов в сечениях, а также правила нанесения их на чертежах установлены ГОСТ 2.306-68.

Общее графическое обозначение материалов в сечении независимо от вида материала должно соответствовать рис. 5.



Графические обозначения материалов в сечениях в зависимости от вида материала даны в табл. 3.

Таблица 3

Обозначения	Материал	Обозначение	Материал
	Металлы и твердые сплавы		Древесина
	Неметаллические материалы		Стекло и др.светопрозрачные материалы

Графическое обозначение дает общее представление о материалах. Более конкретно данные должны быть приведены в основной надписи чертежа.

Металлы и их сплавы, а также неметаллические материалы штрихуют в разрезах и сечениях сплошными тонкими линиями по ГОСТ 2.303-68.

Наклонные параллельные линии штриховки проводятся под углом  $45^\circ$  к линии контура изображения (рис. 5а) или к его оси (рис. 5б), или к линиям рамки чертежа. Если линии штриховки, проведенные к линиям рамки чертежа под углом  $45^\circ$ , совпадают по направлению с линиями контура или осевыми линиями, то вместо угла  $45^\circ$  следует брать углы  $30^\circ$  или  $60^\circ$  (рис. 6а и 6б).

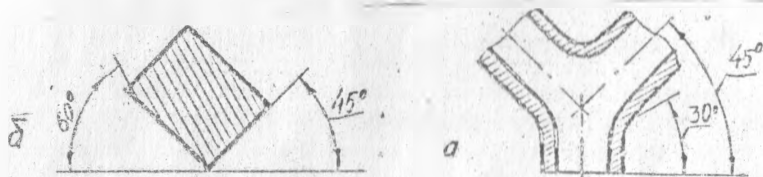


Рис. 6.

Линии штриховки можно наносить с наклоном влево или вправо, но, как правило, в одну и ту же сторону на всех сечениях одной и той же детали, независимо от числа листов, на которых эти сечения расположены.

Расстояние между параллельными прямыми линиями штриховки должно быть для всех выполняемых в одном масштабе сечений данной детали одинаковым. Это расстояние выбирают в зависимости от площади штриховки и колеблется в пределах от 1 до 10 мм (на учебных чертежах рекомендуется расстояние от 2 до 5 мм).

В смежных сечениях со штриховкой одинакового наклона и направления следует изменять расстояние между линиями штриховки или сдвигать эти линии в одном сечении по отношению к другому, не изменяя угла наклона (рис. 7).

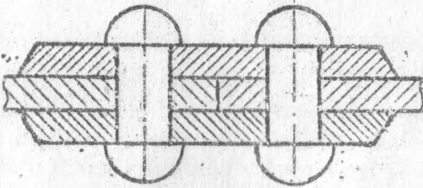


Рис. 7.

Узкие и длинные площади сечений, ширина которых на чертеже от 2 до 4 мм, рекомендуется штриховать полностью только на концах и у контуров отверстия, а остальную площадь сечения - небольшими участками в нескольких местах (рис. 8а и 8б).

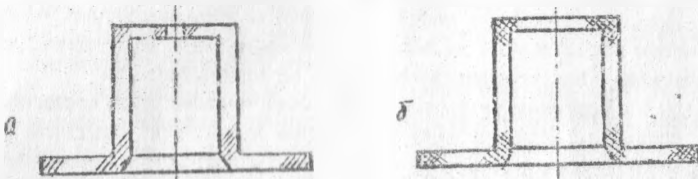


Рис. 8.

Узкие площади сечений, ширина которых на чертеже меньше 2 мм допускается показывать зачерненными с просветами между смежными сечениями и менее 0,8 мм (рис. 9).

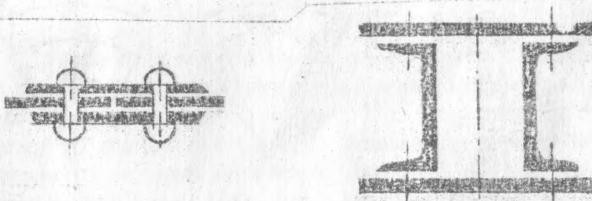


Рис. 9.

### 3.6. НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ НА ЧЕРТЕЖАХ.

Правила нанесения размеров и их предельных отклонений установлены ГОСТ 2.307-68. Эти правила регламентируют соответствующие записи и условности при нанесении размеров, определяют способы нанесения выносных и размерных линий, простановку размерных чисел и методику распределения размеров на чертеже.

Простановка размеров - одна из наиболее ответственных стадий при изготовлении чертежа. Поэтому ГОСТ 2.307-68 является одним из основных стандартов. С его положениями студент будет встречаться на всем протяжении изучения курса черчения. Так как в данной работе студент встречается с простановкой размеров впервые, то здесь будут приведены первоначально сведения по простановке размеров.

При простановке размеров необходимо различать понятия: задание размеров - какие размеры и с какой точностью необходимо задать на чертеже, чтобы изображенное на нем изделие можно было изготовить, и нанести размеры - как следует расположить их на чертеже.

Размеры на чертежах указывают размерными числами и размерными линиями, используя, если необходимо выносные линии. При нанесении размера прямолинейного отрезка размерную линию проводят параллельно этому отрезку, а выносные - перпендикулярно размерным (рис. 10).

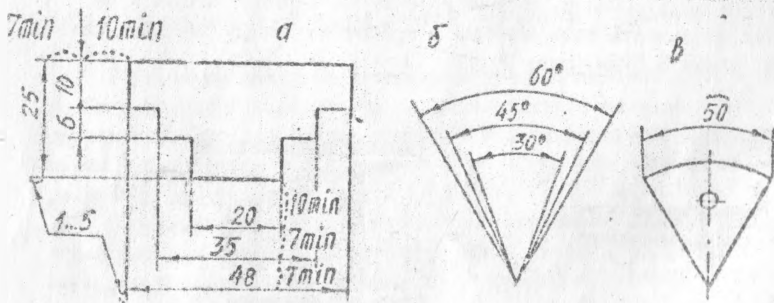


Рис. 10.

При нанесении размера угла размерную линию проводят в виде дуги с центром в его вершине, а выносные линии — радиально (рис. 10б).

Размерную линию при нанесении дуги окружности проводят concentрично дуге, выносные линии — параллельно биссектрисе угла, а над размерным числом наносят знак " ° " (рис. 10в).

Размерную линию с обоих концов ограничивают стрелками, упирающимися в соответствующие линии. Исключение составляет размерная линия радиуса, ограничиваемая одной стрелкой со стороны определяемой дуги.

Размерные линии предпочтительно наносить вне контура изображения. Выносные линии должны выходить за концы стрелок размерной линии на 1...5 мм. Минимальное расстояние между параллельными размерными линиями 7 мм, а между размерной линией и контуром — 10 мм (рис. 10а). Следует избегать пересечения размерных и выносных линий. Не допускается использовать линии контура, осевые, центровые, выносные линии в качестве размерных.

Выносные линии проводят от линий видимого контура, за исключением некоторых случаев. Размеры элементов стрелок размерных линий выбирают в зависимости от толщины линий видимого контура и поддерживают приблизительно одинаковыми на всем чертеже. Форма стрелки и примерное соотношение размеров ее элементов показаны на рис. 11.



Рис. 11.

При длине размерной линии, не достаточной для размещения на ней стрелок, размерную линию продолжают за выносные линии и стрелки наносят, как показано на рис. 12а. Если недостает места для стрелок на размерных линиях, расположенных цепочкой, то стрелки допускается заменить засечками, наклоненными под углом 45° к размерным линиям (рис. 12б), или четко нанесенными точками (рис. 12в).

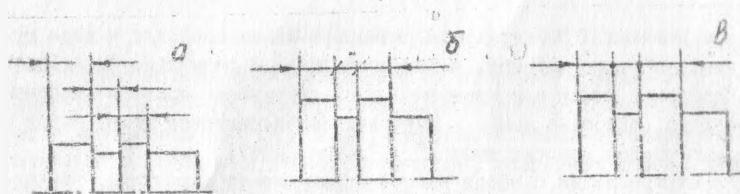


Рис. 12.

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

Если наносят несколько параллельных или концентричных размерных линий на небольшом расстоянии друг от друга, размерные числа над ними следует располагать в шахматном порядке (рис. 10).

Размерные числа линейных размеров при различных наклонах размерных линий располагают, как показано на рис. 13. При нанесении размеров в заштрихованной зоне соответствующее размерное число наносят на полке линии-выноски (рис. 13).

Для написания размерного числа при недостатке места над размерной линией рекомендуют размеры наносить так, как показано на рис. 14; если недостаточно места для нанесения стрелок, то их наносят, как показано на рис. 15. Во всех случаях способ нанесения раз-

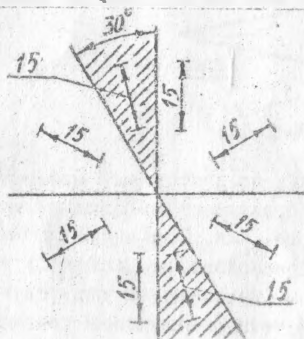


Рис. 13.

мерного числа при различных положениях размерных линий (стрелок) на чертеже определяется наибольшим удобством чтения чертежа. Раз-



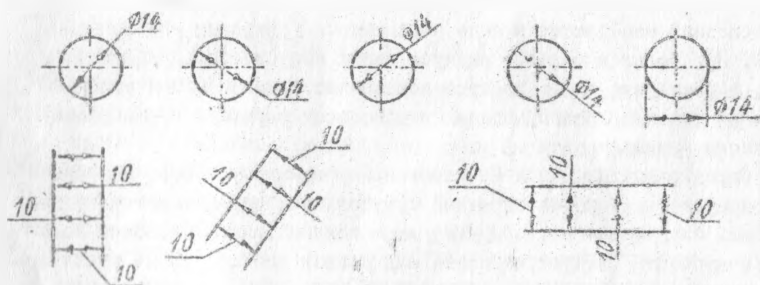


Рис. 14.

мерные числа не допускается разделять или пересекать какими бы то ни было линиями чертежа. Не допускается разрывать линию контура для нанесения размерного числа и наносить размерные числа в местах пересечения размерных, осевых или центровых линий. В месте нанесения размерного числа осевые, центровые линии и линии штриховки прерывают.

Размеры, относящиеся к одному и тому же конструктивному элементу рекомендуется группировать в одном месте, располагая их на том изображении, на котором геометрическая форма данного элемента наиболее полно показана.

При нанесении размера радиуса перед размерным числом помещают прописную букву R. Если при нанесении размера радиуса дуги окружности необходимо указать размер, определяющий положение ее центра,

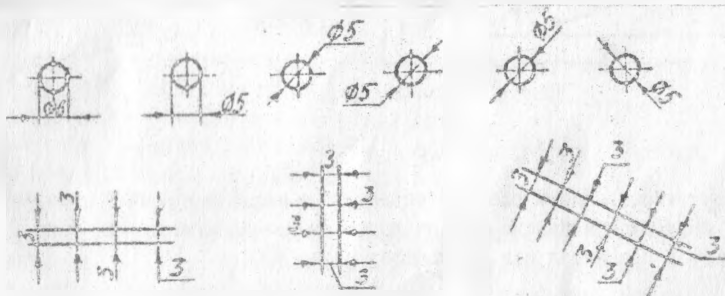


Рис. 15.

то последний изображают в виде пересечения генетровых или выносных линий. При большом размере радиуса центр допускается приближать к дуге, а размерную линию радиуса показывают с изломом под углом  $90^\circ$ .

При указании размера диаметра (во всех случаях) перед размерным числом наносят знак  $\phi$ .

Перед размерным числом, характеризующим конусность, наносят знак конусности - равнобедренный треугольник, вершина которого должна быть направлена в сторону вершины конуса (рис. 16). Знак конуса и конусность следует наносить над осевой линией или на полке линии-выноски.

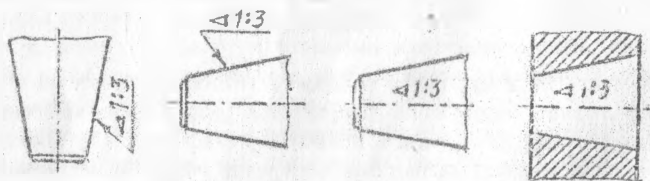


Рис. 16.

Перед размерным числом, определяющим уклон, наносят специальный знак - острый угол, вершина которого должна быть направлена в

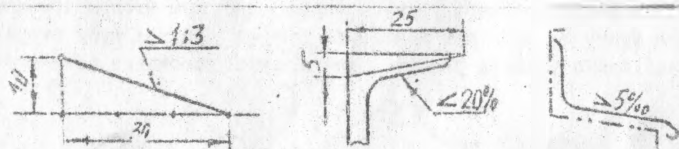


Рис. 17.

сторону уклона. Уклон следует указывать непосредственно у изображения поверхности уклона или на полке линии-выноски в виде соотношения, в процентах или в промилях (рис. 17).

### 3.7. ОСНОВНАЯ НАДПИСЬ.

Форму, размеры и порядок заполнения основной надписи чертежа и других конструкторских документов определяет ГОСТ 2.104-68 "Основная надпись". Основные надписи выполняют сплошными толстыми (основными) и сплошными тонкими линиями по ГОСТ 2.303-68.

Форма и размеры основной надписи по форме I для первого листа чертежа или схемы представлена на рис. 18.

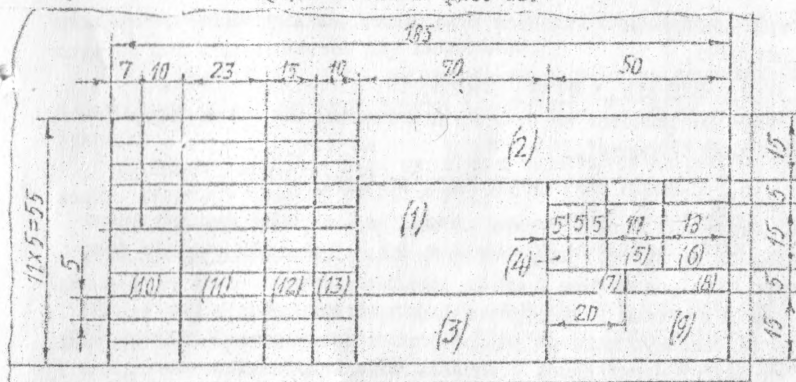


Рис.18

Графы этой надписи заполняют в соответствии с их наименованием. Дополнительные графы, предусмотренные стандартом, здесь не приводятся, т.к. в учебных чертежах студенты их не заполняют. В графах основной надписи (номер графы показан на рис. в скобках) ука-

- в графе 1 - наименование изделия (сборочной единицы, детали),
  - в графе 2 - обозначение чертежа (номер чертежа),
  - в графе 3 - обозначение материала детали,
  - в графе 4 - литеру, присвоенную данному документу, чертежу,
  - в графе 5 - массу изделия, детали в кг,
  - в графе 6 - масштаб изображения,
  - в графе 7 - порядковый номер листа документа, чертежа,
  - в графе 8 - общее количество листов документа, чертежа,
  - в графе 9 - наименование предприятия, выпускавшего чертеж,
  - в графе 10 - характер работы, выполняемой лицом, подписавшим
- черт. х.

в графе II - фамилии лиц, подписавших чертеж,  
в графе I2 - подписи лиц, фамилии которых указаны в графе II,  
в графе I3 - дату подписания чертежа.

#### 4. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ.

Рекомендуется следующий порядок выполнения работы:

##### 1. ОСНАКОМИТЬСЯ С ОБРАЗЦОМ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Образец одновременно является и заданием для выполнения работы (см.рис. I9).

##### 2. ВЫБРАТЬ ФОРМАТ БУМАГИ.

Работа выполняется на стандартном формате А3, устанавливаемом ГОСТ 2.301-68 "Форматы".

##### 3. НАНЕСТИ ВНУТРЕННЮЮ РАМКУ ФОРМАТА.

На выбранный формат бумаги А3 внутреннюю рамку наносят сплошной основной линией на расстоянии 20 мм от левой стороны внешней рамки и на расстоянии 5 мм от остальных сторон (рис. I).

В правый нижний угол формата размещают основную надпись. Для формата А4 основную надпись располагают вдоль короткой стороны формата, на других - как вдоль короткой, так и вдоль длинной.

##### 4. ВЫЧЕРТИТЬ ФОРМУ ОСНОВНОЙ НАДПИСИ.

Форма основной надписи вычерчивается по ГОСТ 2.104-68 (форма I) - см.рис. I8.

##### 5. ВЫБРАТЬ МАСШТАБ ВЛ ИСРЧИВАЕМЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ.

Все вычерчиваемые изображения на чертеже наносят в масштабе 1:1, т.е. в натуральную величину.

##### 6. СКОМПОНОВАТЬ ЧЕРТЕЖ.

Рекомендуемые изображения располагаются равномерно по полю чертежа. Порядок расположения допускается произвольный. Чертеж хорошо читается, если изображения занимают примерно 70% поля чертежа.

##### 7. ВЫПОЛНИТЬ ИЗОБРАЖЕНИЯ ТОШКИМИ ЛИНИЯМИ.

Выполнению подлежат "Типы линий", "Обозначения материалов" (пока без штриховки), "Пристановка размеров", "Дополнительный вид"

и "Разрез". Изображения выполняются твердым карандашом с помощью чертёжных инструментов (линейки, треугольников, циркуля).

### 8. ВЫПОЛНИТЬ ШРИФТ.

Для выполнения принят шрифт типа Б с наклоном в  $75^\circ$  согласно ГОСТ 2.304-81.

Для облегчения обучения написанию букв их условно разделили на группы:

1. Буквы Г, Л, Т, Н, Е, А, Ш, Щ - в основе их написания лежат вертикальные и горизонтальные прямые линии. Написание буквы Е наиболее сложно, она и прижимается для выполнения.

2. Буквы И, К, А, Ж, М, Х - их написание состоит из вертикальных и наклонных линий. Из этой группы принимается наиболее сложная буква Ж.

3. Буквы Я, У, Д, Ч - в их написание включаются небольшие скругления. Наиболее сложное написание буквы Д.

4. Буквы О, С, Ф, Э, Ю - в основе их написания лежит буква О.

5. Буквы Ъ, Ь, Ъ, Э, В, Р, Ц, Я - в основе их начертания лежит скругление до половины буквы.

При выполнении букв необходимо помнить, что при кажущемся увеличении промежутков между соседними буквами (например, между буквами Т и А, а также между И и Л, Г и Д, А, Р и А и т.д.) расстояния между буквами надо уменьшить.

Приобретению навыков написания букв способствует определенная последовательность их обводки, которой следует придерживаться в практической работе.

Строчные буквы также разбиты на группы. Буквы о, а, с, б, в, д, е, э, ю, р, ф относятся к первой группе. В основе написания этих букв лежит буква о.

Буквы й, и, щ, т, ц, п, у, г, з относятся ко второй группе. В основе написания большинства этих букв лежит буква и.

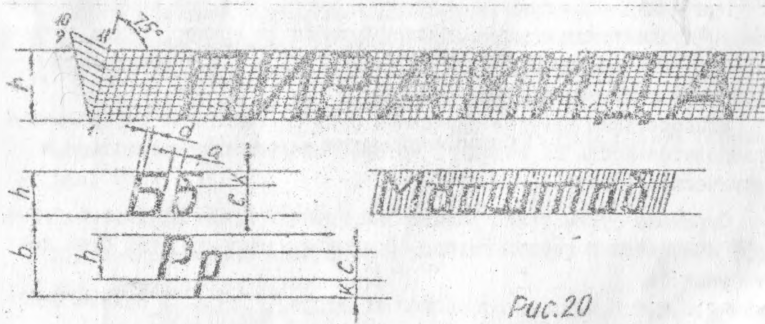
Буквы ч, ь, ы, я, ж, д, ж, х, н, л относятся к третьей группе. По написанию эти буквы не отличаются от прописных.

На первых порах для облегчения написания букв и цифр наносится вспомогательная сетка, состоящая из тонких линий. Для этого проводим две горизонтальные линии на расстоянии друг от друга равном высоте шрифта; в начале строки проводим наклонную линию под углом  $75^\circ$  / см. рис. 20/3; из начальной точки I проводим вверх под любым

углом вспомогательную линию (луч), на которой откладываем произвольной длины отрезки в количестве 10 для шрифта Б; конечную точку 10 соединяем с точкой II и из точек 9, 8 и т.д. проводим линии параллельно линии 10-II до пересечения с I-II; из полученных точек проводим горизонтальные прямые, а проградировав осевание строки - проводим наклонные (вертикальные) прямые.

Построив сетку и взяв необходимые размеры из ГОСТ 2.304-81, а также учитывая разную ширину букв и расстояния между ними, выполнить задание буквы шрифта.

Усложив выполнение шрифта с использованием вспомогательной сетки, можно в дальнейшем перейти к более простому способу написания. Этот способ приемлем для написания шрифта более мелких размеров. В этом случае проводятся две параллельные прямые на расстоянии равном высоте букв, от начала надписи размещается ширина всех букв и расстояния между ними, а также промежутки между словами. Через полученные точки разбивки проводятся параллельные прямые под углом  $75^\circ$ . В полученные четырехугольники вписывают соответствующие буквы и цифры с учетом требуемой толщины линий (см. рис. 20).



Разбивка вспомогательной сетки производится твердым карандашом (Т, 2Т), а нанесение букв и надписей - мягким (Тм, М, 2М).

9. СОГЛАСОВАТЬ ЧЕРТЕЖ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ.
10. ОБЪЕДИНИ ЧЕРТЕЖ.

Обводка производится мягким карандашом (ТМ, М), приняв при этом толщину основной линии  $= 0,6 + 0,8$  мм. Остальные линии наносятся в зависимости от согласно ГОСТ 2.303-68.

## 11. НАНЕСТИ НЕОБХОДИМЫЕ НАДПИСИ.

На чертеже необходимо нанести надписи, определяющие название выполненного изображения, например: "Типы линий" и др. (см. рис. 19). Надписи выполняются шрифтом типа Б с наклоном в  $75^\circ$  и размером - № 7.

## 12. НАНЕСТИ РАЗМЕРНЫЕ ЧИСЛА.

Размерные числа наносятся шрифтом № 5, тип Б с наклоном в  $75^\circ$  с предварительным нанесением упрощенной сетки и с учетом требований ГОСТ 2.304-81.

## 13. ЗАПОЛНИТЬ ГРАФИ ОСНОВНОЙ НАДПИСИ.

Надписи в графах 1, 2, 4 и 9 выполняются шрифтом № 7, в остальных - № 3,0 (тип Б с наклоном в  $75^\circ$ ). Пример заполнения граф основной надписи см. на рис. 19.

## 14. ЧЕРТЕЖ ПОДПИСЫВАЕТСЯ СТУДЕНТОМ И ПОДАЕТСЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ НА ПРОВЕРКУ.

## 5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.

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 2.306-68 "Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах".
6. ГОСТ 2.307-68 "Нанесение размеров и предельных отклонений".
7. В.С.Левицкий. Машиностроительное черчение. М.: Высш.шк. 1968, (раздел 2).
8. Э.Д.Мерзон и др. Машиностроительное черчение. М.: Высш.шк., 1967 (главы I и 2).
9. Справочное руководство по черчению (В.Н.Богданов и др.). М.: Машиностроение, 1989 (глава I).
10. З.И.Александрович и др. Черчение. Минск: Выш.шк., 1988.

### 3.8. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

#### ФОРМАТЫ

1. Как определяются размеры форматов листов оригиналов, подлинников, дубликатов, копий?
2. Какой формат (его размеры и площадь) принимается за основной?
3. Какие дополнительные форматы допускается применять?
4. Назовите основные форматы, их размеры.
5. Из чего составляется обозначение дополнительного формата?
6. Что характеризует числа при обозначении дополнительных форматов, например А4х2?

#### МАСШТАБЫ

1. На какие чертежи не распространяются густоты масштабов, предусмотренных стандартом?
2. Какие масштабы уменьшения и увеличения установлены стандартом?
3. Какие масштабы увеличения допускается применять и как они обозначаются?
4. Как обозначается масштаб в графе основной надписи и на поле чертежа?

#### ЛИНИИ

1. В каких пределах выбирается толщина сплошной основной линии?
2. Какие основные типы линий используются при выполнении чертежа?
3. Каково соотношение толщин линий одного и того же типа на одном чертеже?
4. В зависимости от чего выбирается толщина линий и наименьшее расстояние между ними?



5. В зависимости от чего выбирается длина штрихов в штриховых и штрихпунктирных линиях?

6. Какой длины должны быть штрихи в линии?

7. Какой длины должны быть промежутки между штрихами в штрихпунктирной линии?

8. Как должны пересекаться и заканчиваться штрихпунктирные линии?

9. Какими линиями и когда можно заменять штрихпунктирные линии, применяемые в качестве центровых?

### Ш Р И Ф Т Ы Ч Е Р Т Е Ж Н Ы Е

1. Что такое размер шрифта?

2. Как определяется высота строчных букв?

3. Что определяет ширину букв и какова она по отношению к размеру шрифта?

4. В зависимости от чего определяется толщина линий шрифта?

5. Как образуется сетка, в которую вписываются буквы, и чем определяется шаг вспомогательной сетки?

6. Какие типы шрифтов устанавливаются ГОСТ и как они обозначаются?

7. Какие размеры шрифта установлены ГОСТ?

8. Какие правила написания дробей, показателей, индексов?

### ГРАФИЧЕСКОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ В СЕЧЕНИЯХ

1. Как обозначается в сечении материал вообще, металлические и неметаллические материалы?

2. Под каким углом наносится штриховка металлов и их сплавов?

3. Каково расстояние между параллельными прямыми линиями штриховки и от чего оно зависит?

4. Как выполняется штриховка в смежных сечениях?

5. Как выполняется штриховка узких и длинных площадей сечений?

### НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ НА ЧЕРТЕЖАХ

1. Какой ГОСТ устанавливает правила нанесения размеров на чертежах?

2. Каково различие между понятиями: задать размер и нанести размер?

3. Как указываются размеры на чертежах?
4. Как наносятся размеры углов?
5. Чем ограничивается размерная линия?
6. Как наносятся выносные и размерные линии?
7. Какие размеры имеет стрелка и от чего они зависят?
8. Как наносятся размерные числа?
9. Как наносится размер радиуса, диаметра, квадрата?
10. Как обозначается конусность и уклон?

## У Ч Е Б Н О Е    И З Д А Н И Е

Составители:

Кокешко Анатолий Федорович

Хомич Николай Васильевич

### ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ

Методические указания по выполнению графической работы для студентов механических специальностей

Ответственный за выпуск - А.Ф. Кокешко

Редактор Строкач Т.В.

---

Подписано к печати 0.07.91 г. Бумага офсетная.

Печать офсетная. Формат 60x84/16. Усл.п.л. 1,6.

Уч.изд.л. 1,75. Заказ № 528. Тираж 200 экз. Бесплатно.

Отпечатано на ротапринтере Брестского политехнического института. 224017, Брест, ул.Московская, 267.