

# Графическое проектирование агрегатов

Трудоемкость дисциплины                      83 часа  
Аудиторные практические занятия    64 часа  
Самостоятельная работа студентов 15 часов  
Зачетное занятие                                      4 часа

## Выполнить

Эскизы деталей                                      10 – 12 единиц  
Чертежи деталей  
и сборочные чертежи                                      20 единиц

# Задачи изучения дисциплины

- **Познание** теоретических основ графической информации, освоение техники выполнения эскизов деталей машин, приобретение навыков в составлении и детализации сборочных чертежей, создание конструкторской и технической документации производства,
- **Приобретение умения** строить изображения любых геометрических форм, выполнять, оформлять и читать машиностроительные чертежи, пользоваться ГОСТами ЕСКД, справочной литературой.

# Перечень принадлежностей

- Тетрадь в клеточку
- Карандаши: мягкий, мягко-твердый, твердый
- Ватман форматов А4 и А3
- Готовальня (измеритель, циркуль)
- Линейки деревянные: 30 см, 40 см.
- Линейку металлическую 20 – 30 см.
- Треугольники деревянные 45 и 30 градусов
- Транспортир
- Точилка для карандашей, (перочинный нож)

# Занятие 1

- Системы стандартизации
- Основные стандарты оформления чертежей
- Основные правила построения изображения в прямоугольной проекции
- Выполнение эскиза простой детали
- Выполнение по вариантам чертежа ниппеля на формате А4

# Государственные стандарты

ГОСТ 2.0 01 93

Межгосударственный стандарт \_\_\_\_\_  
Класс ( 2 – стандарты ЕСКД) \_\_\_\_\_  
Классификационная группа стандартов \_\_\_\_\_  
Порядковый номер стандарта \_\_\_\_\_  
Год регистрации стандарта \_\_\_\_\_

ГОСТ Р 50618 – 93

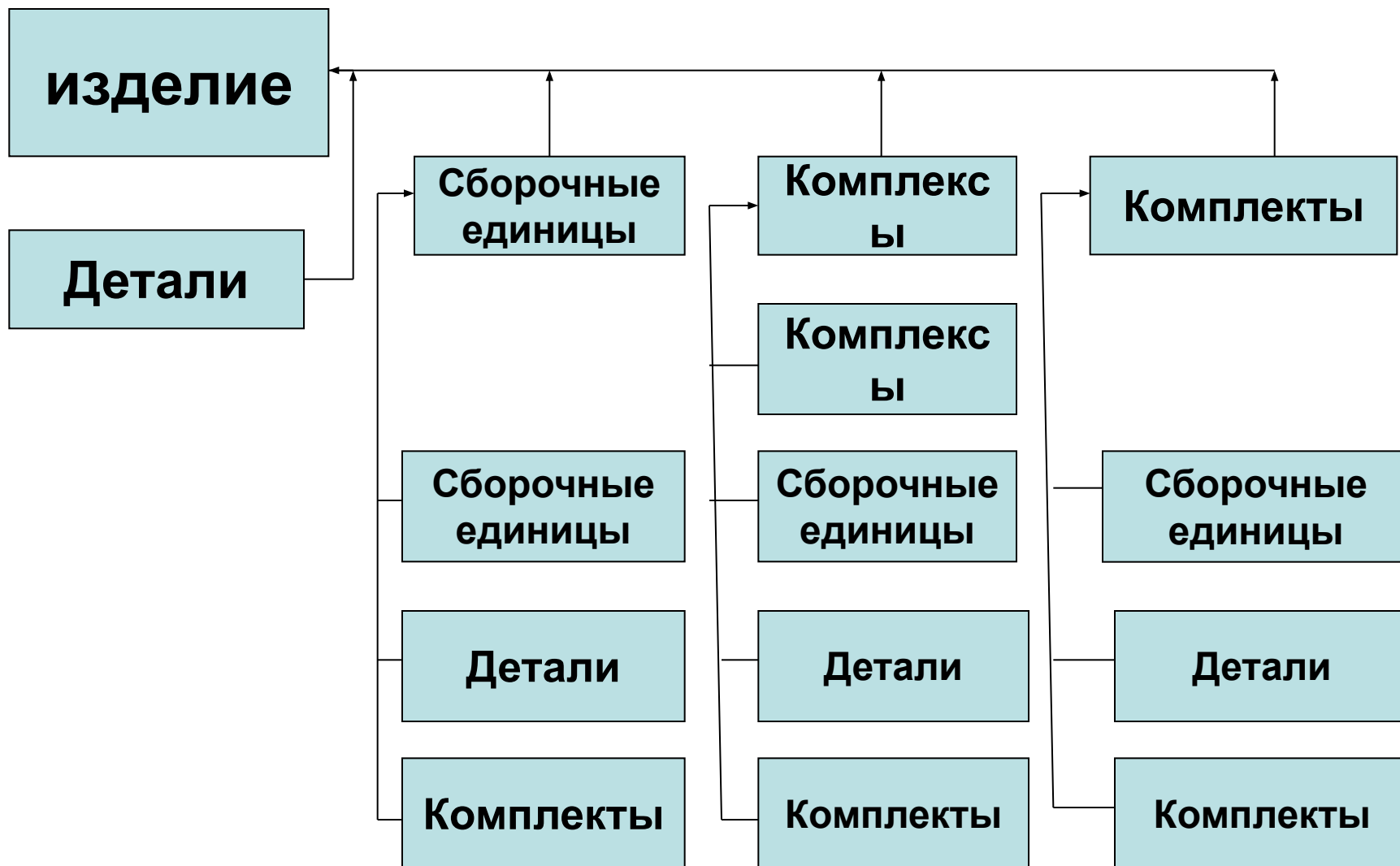
Стандарт России \_\_\_\_\_  
Порядковый номер стандарта \_\_\_\_\_  
Год регистрации стандарта \_\_\_\_\_

# Классификационные группы стандартов ЕСКД

(в каждую группу можно внести 99 стандартов)

Группа	Содержание стандартов	Номера стандартов ГОСТ (СТ. СЭВ)
0	Общие положения	2.001 – 93 и последующие
1	Основные положения	2.101 – 68 и последующие
2	Классификация и обозначение изделий в КД	2.201 – 80
3	Общие правила выполнения чертежей	2.301 – 68 (11878 – 78) и последующие
4	Правила выполнения чертежей изделий машино-приборостроения	2.401 – 68 и последующие
5	Правила обращения КД, учет, хранение, дублирование, внесение изменений	2.501 – 88 (159 – 83) и последующие
6	Правила выполнения эксплуатационной и ремонтной документации	2.601 – 68 (1798 – 79) и последующие
7	Правила выполнения схем	2.701 – 84 и последующие
8	Правила выполнения документов строительных и судостроительных	2.801 – 74 (4770 – 84) и последующие
9	Прочие стандарты	

# Структура изделия



# Форматы ГОСТ 2.301-68

## Основные форматы

Обозначение	A0	A1	A2	A3	A4
Размеры сторон, мм	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297

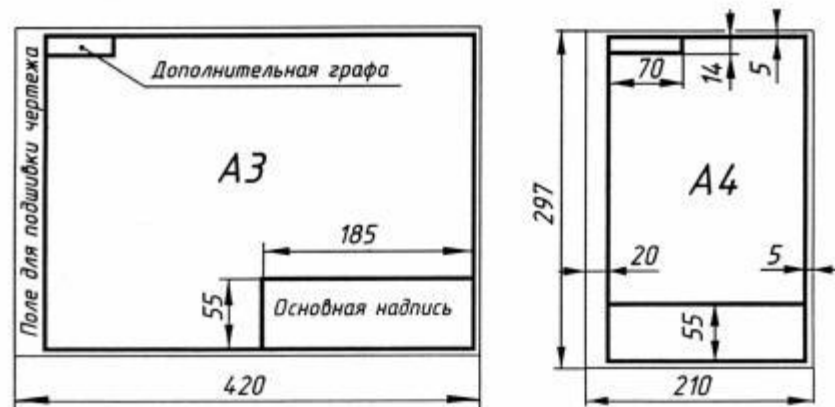
### НЕКОТОРЫЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФОРМАТЫ

Обозначение	A0 × 2	A1 × 3	A2 × 3	A3 × 3	A4 × 3
Размеры сторон, мм	1189 × 1682	841 × 1783	594 × 1261	420 × 891	297 × 630

На всех форматах (кроме А4) основную надпись можно располагать как вдоль длинной, так и вдоль короткой сторон формата (см. рис.9).

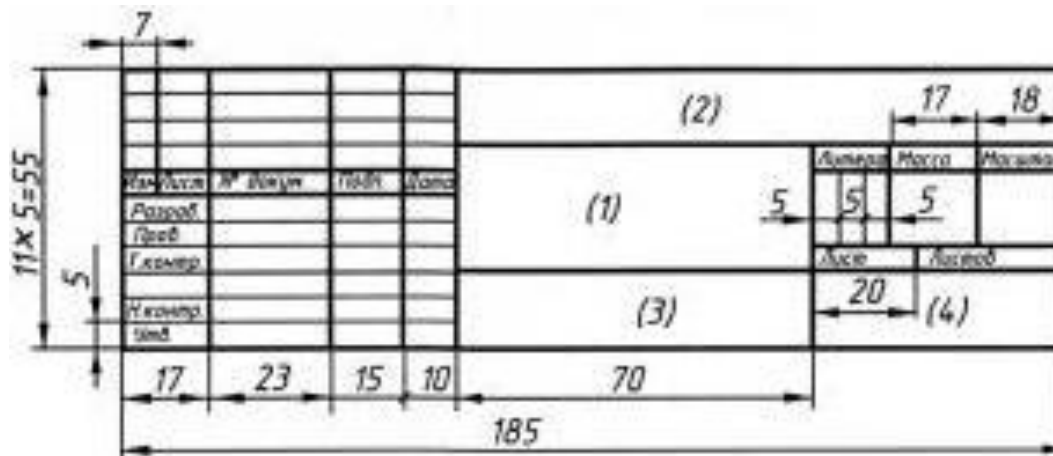
☞ На листах формата А4 основная надпись располагается вдоль короткой стороны, т.к. этот формат используется только с вертикальным расположением длинной стороны (см. рис.10).

Дополнительная графа на всех форматах, кроме А4, располагается вдоль длинной стороны.





# Основная надпись ГОСТ 2.104-68



**В графах указываются:**

**в графе (1) - наименование изделия;**

**в графе (2) - обозначение документа;**

**в графе (3) – обозначение материала детали;**

**в графе (1) - индекс предприятия (ПГТУ ГПА-07)**

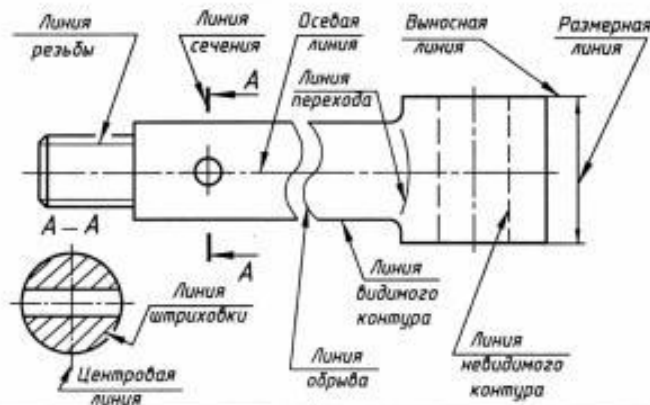
# Масштабы ГОСТ 2.302-68

Масштабом называется отношение линейных размеров изображения к действительным размерам предмета.

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
Натуральная величина	1:1
Масштабы увеличения	2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1

На чертежах масштаб указывается в графе основной надписи *Масштаб*. Масштаб изображения, отличающийся от указанного в основной надписи, проставляется рядом с обозначением изображения, например: *А(2:1); Б-Б(1:2)*.

# Линии ГОСТ 2.303-68



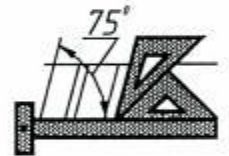
Наименование	Начертание	Толщина линии	Назначение
Сплошная толстая основная		$s$ (0,5...1,4 мм)	Линии видимого контура, линии перехода видимые
Сплошная тонкая		$s/3 \dots s/2$	Линии выносные и размерные, линии штриховки, линии-выноски и др.
Сплошная волнистая		$s/3 \dots s/2$	Линии обрыва, линии разграничения вида и разреза
Штриховая		$s/3 \dots s/2$	Линии невидимого контура, линии перехода невидимые
Штрихпунктирная тонкая		$s/3 \dots s/2$	Линии осевые и центровые. Линии сечений, являющиеся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений
Штрихпунктирная утолщенная		$s/2 \dots 2/3 s$	Линии, обозначающие поверхности, подлежащие обработке или покрытию и др.
Разомкнутая		$s \dots 1,5s$	Линии сечений
Сплошная тонкая с изломами		$s/3 \dots s/2$	Длинные линии обрыва
Штрихпунктирная с двумя точками тонкая		$s/3 \dots s/2$	Линии сгиба на развертках, линии для изображений изделий в крайних положениях и др.

# Шрифты чертежные ГОСТ 2.304-81

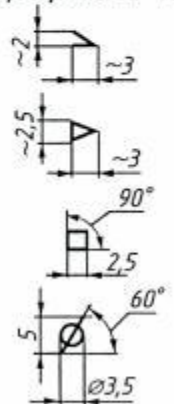
А Б В Г Д Е Ж З И Й К И Л М Н О  
 П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы  
 Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0  
 а б в г д е ж з и й к и л м н о п р  
 с т у ф х ц ч ш щ ъ ы ь э ю я

РАЗМЕРЫ ШРИФТА ТИПА Б, мм

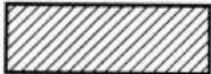
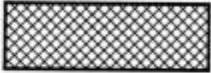



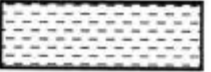
Прописные буквы и цифры					
Высота (размер шрифта)	10/10 h	3,5	5,0	7,0	10
Ширина букв: Б, В, Д, И,...	6/10 h	2,1	3,0	4,2	6
- Ж, Ф, Ш, Щ	8/10 h	2,8	4,0	5,6	8
- А, М, Ы, Х, Ю	7/10 h	2,5	3,5	4,9	7
- Г, Е, Э, Ё и цифр: 2,3,5...	5/10 h	1,8	2,5	3,5	5
- 1	3/10 h	1,1	1,5	2,1	3
- 4	6/10 h	2,1	3,0	4,2	6
Строчные буквы					
Высота букв: а, г, е, ж, з, ...	7/10 h	2,5	3,5	5,0	7,0
- б, в, д, р, у, ф.	10/10 h	3,5	5,0	7,0	10
Ширина букв: а, б, в, г, д, ...	5/10 h	1,8	2,5	3,5	5,0
- ж, т, ф, ш, щ	7/10 h	2,5	3,5	4,9	7,0
- м, ы, ю	6/10 h	2,1	3,0	4,2	6,0
- э	4,5/10 h	1,6	2,3	3,2	4,5
- с	4/10 h	1,4	2,0	2,8	4,0
Толщина линий шрифта					
d	1/10 h	0,4	0,5	0,7	1,0
Расстояние между буквами, цифрами и знаками					
a	2/10 h	0,7	1,0	1,4	2,0
Расстояние между словами					
e	6/10 h	2,1	3,0	4,2	6,0
Расстояние между основаниями строк					
b	17/10 h	6,0	8,5	12	17



Размеры знаков шрифта № 5

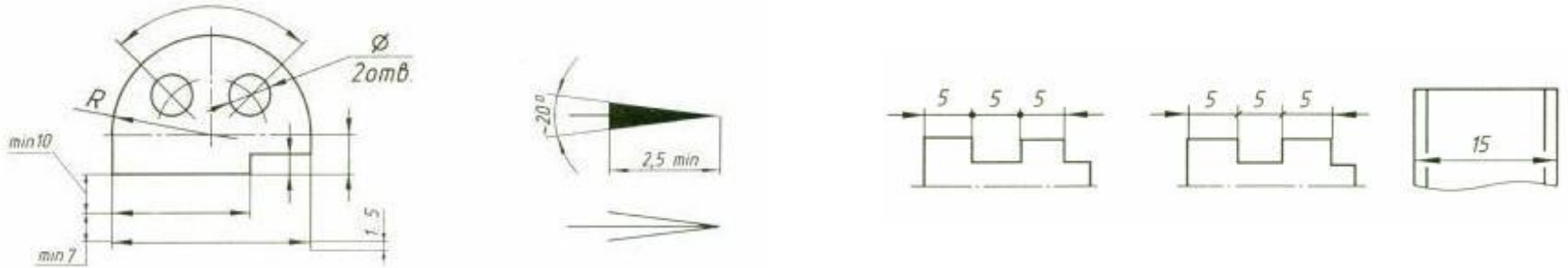


# Обозначения графические материалов ГОСТ 2.306-68

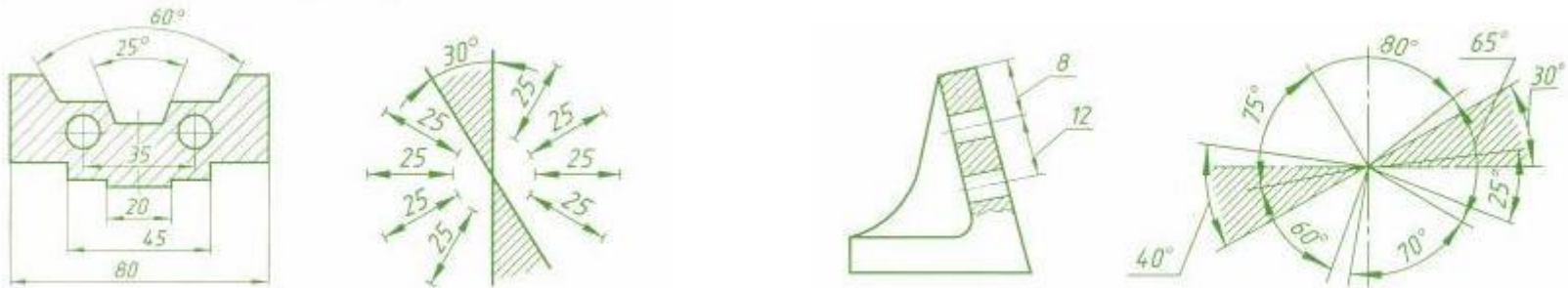
Материал	Обозначение
Металлы и твердые сплавы	
Неметаллические материалы, в том числе волокнистые, монолитные и плитные (прессованные), за исключением указанных ниже	
Дерево (обозначение следует применять, когда нет необходимости указывать направление волокон)	
Керамика и силикатные материалы для кладки, а также электротехнический фарфор	
Стекло и другие светопрозрачные материалы	
Жидкости	

# Нанесение размеров ГОСТ 2.307-68

## Размерные и выносные линии



## Размерные числа



# Нанесение размеров ГОСТ 2.307-68

## Нанесение размеров диаметров и радиусов

При указании размера диаметра применяется знак, который наносится перед размерным числом (рис.22).

Некоторые из вариантов простановки диаметральных размеров показаны на рис.23 и 24.

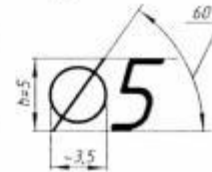


Рис. 22

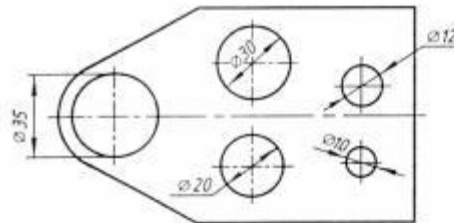


Рис. 23

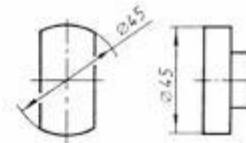


Рис. 24

При нанесении размера радиуса перед размерным числом помещается прописная латинская буква *R* (рис. 25).

Варианты простановки размеров радиусов показаны на рис. 26, 27, 28.



Рис. 25

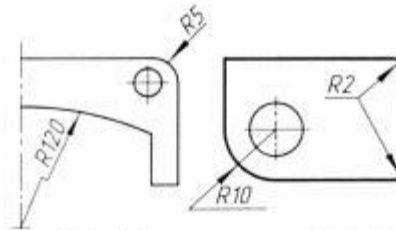


Рис. 26

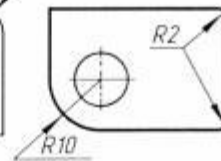


Рис. 27

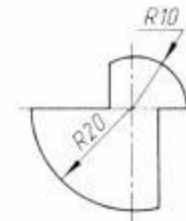


Рис. 28

# Нанесение размеров ГОСТ 2.307-68

## Особые случаи нанесения размеров

Размерную линию можно обрывать в случаях, указанных на рис. 29.

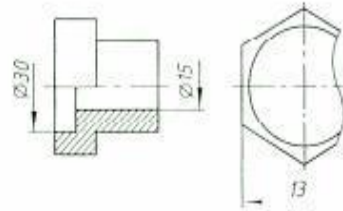


Рис. 29

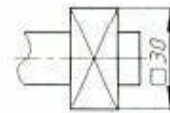


Рис. 30

Размер квадрата наносится, как показано на рис. 30.

Сфера задается знаками « $\varnothing$ » или « $R$ » (рис. 31). Если сферу трудно отличить от других поверхностей, то перед размерным числом наносится слово «Сфера» или знак « $\circ$ » (рис. 32).

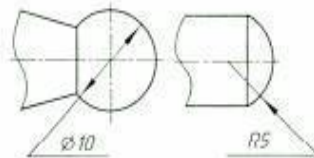


Рис. 31

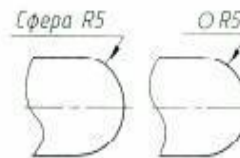
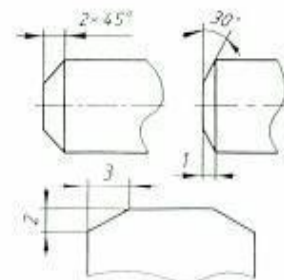
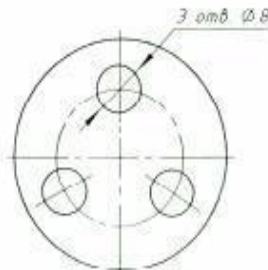


Рис. 32

Размеры нескольких одинаковых элементов изделия, как правило, наносятся один раз с указанием на полке линии-выноски количества этих элементов (рис. 33).

Размеры небольших конических и пирамидальных срезов (фасок) на деталях проставляются, как показано на рис. 34.





# Литература

- 1. Чекмарев А.А., Осипов В.К. Справочник по машиностроительному черчению М. Высшая школа, 1994г. 671 с.
- 2. Проекционное черчение. Методические указания. /Балашова Л.М., Шахова А.Б. ПГТУ, Пермь, 1999г., 22 с.
- 3. Правила построения изображений: Учебное пособие / И.Д. Столбова, В.А. Лалетин и др., ПГТУ, Пермь, 2002г. 58 с.
- 4. Государственные стандарты ЕСКД
- 5. Правила оформления машиностроительных чертежей. Учебное пособие. /В.А. Лалетин, Е.П. Александрова и др. ПГТУ, Пермь, 2000 г., 171 с.

# Нормальные линейные размеры ГОСТ 6636-69

# Изображения (ГОСТ 2.305-68)

- Изображения предметов на технических чертежах выполняются по методу прямоугольного проецирования на основные или дополнительные плоскости проекций

- Рис. 2

- Получение изображений на основных плоскостях проекций

1 – вид спереди,  
2 – вид сверху,  
3 – вид слева,  
4 – вид справа,  
5 – вид снизу,  
6 – вид сзади.

- Рис. 8

- Расположение основных видов на чертеже

# Выполнение вида на чертеже

Рис. 6