

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 09.06.2026 07:03:35  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f85b3b37cafb

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И  
РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского**

**Колледж автомобильного транспорта и агротехнологий**

**ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА**

**Практикум**

(для технических специальностей колледжа)

Учебно-методическое пособие

**Молодежный 2021**

## Практические задания (упражнения)

### Упражнение №1

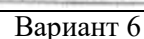
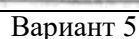
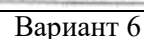
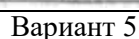
**Задание.** Выполнить по варианту задания линии чертежа в соответствии с ГОСТ 2.303-68.

#### Последовательность выполнения:

1. На формате А-3 (по заданному варианту) выполнить орнамент из чертежных линий по ГОСТ 2.303-68. Выполнить условное графическое обозначение материалов в разрезах.
2. При компоновке следует располагать фигуры и надписи на листе равномерно, используя все поле чертежа.
3. Надписи на чертежах выполняют по стандарту чертежным шрифтом.
4. Изображение следует вычерчивать по размерам в масштабе 1:1

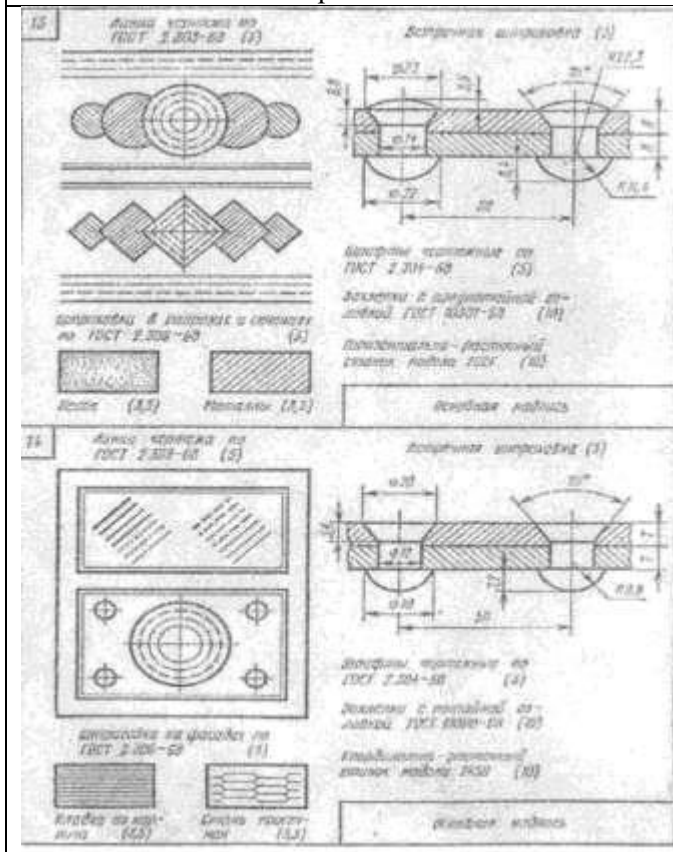
#### Варианты

| Вариант 1        | Вариант 2        |
|------------------|------------------|
| <p>Вариант 1</p> | <p>Вариант 2</p> |
| Вариант 3        | Вариант 4        |



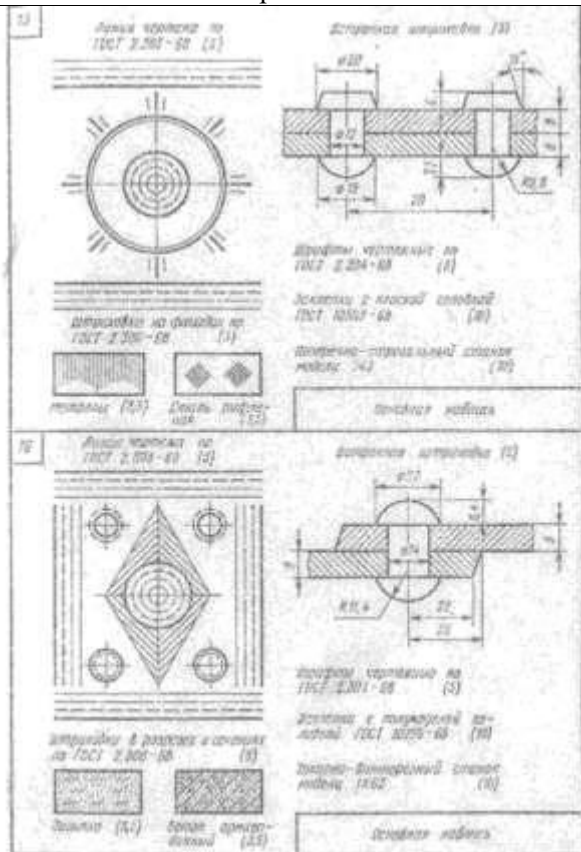
---

Вариант 7



---

Вариант 8



## Упражнение №2

**Задание** Выполнить алфавит строчных и прописных букв и цифр чертежным шрифтом в соответствии с ГОСТ 2.304-81.

### Последовательность выполнения

1. Написать в рабочей тетради чертежный шрифт в соответствии с заданием
2. Для выполнения шрифта использовать шрифт типа «Б» с наклоном  $75^\circ$
3. Вспомогательную сетку наносят тонкими линиями, параметры букв и цифр брать в таблице 1 в зависимости от высоты шрифта  $h$ .

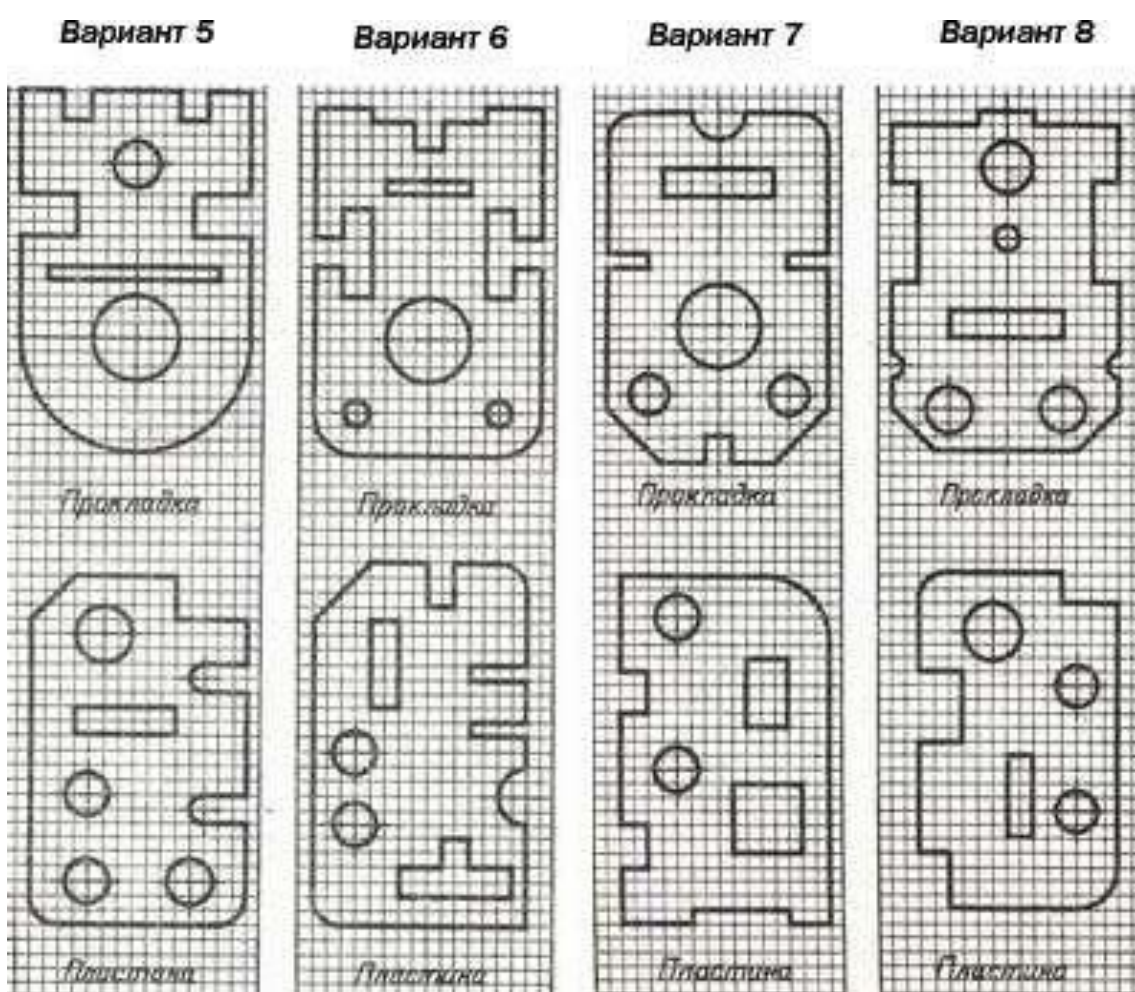
### Таблица 1

### Упражнение №3

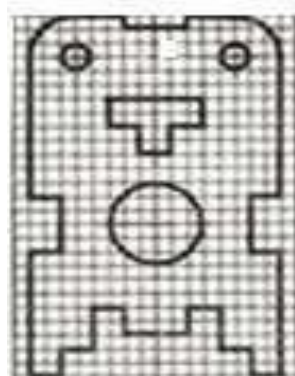
**Задание** Выполнить по варианту задания изображение деталей симметричной и несимметричной формы. Проставить размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-68

#### Последовательность выполнения:

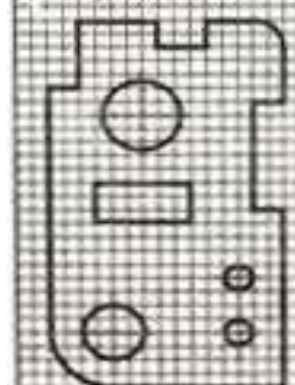
1. На миллиметровку или бумагу в клетку (формат А4) перерисовать изображение прокладки и пластины. Нанести размеры
  2. Для определения размеров детали считать сторону клетки равной 5 мм.
- Обратить внимание на нанесение размеров отдельных элементов прокладки и пластины (прямоугольные вырезы, пазы, скругления, цилиндрические и прямоугольные отверстия и т.п.).



Вариант 9

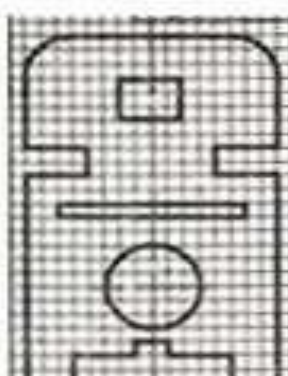


Прокладка

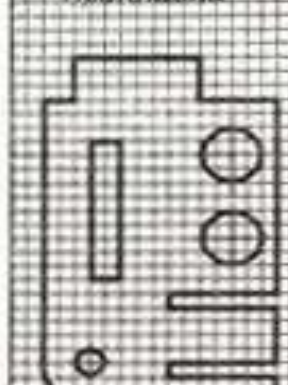


Пластина

Вариант 10

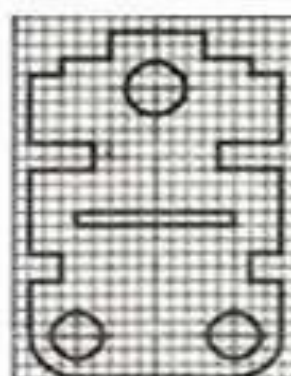


Прокладка

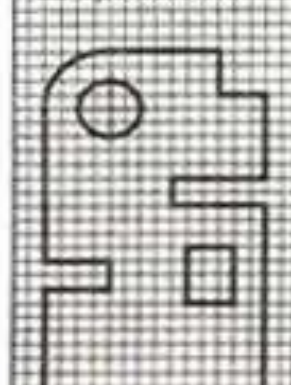


Пластина

Вариант 11

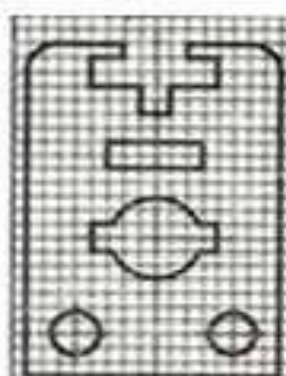


Прокладка

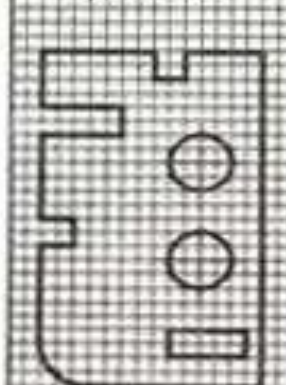


Пластина

Вариант 12



Прокладка



Пластина

## Упражнение №4

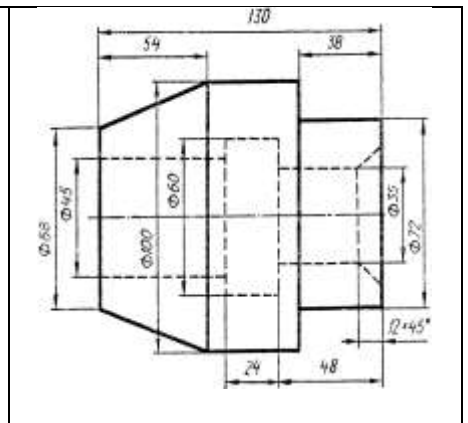
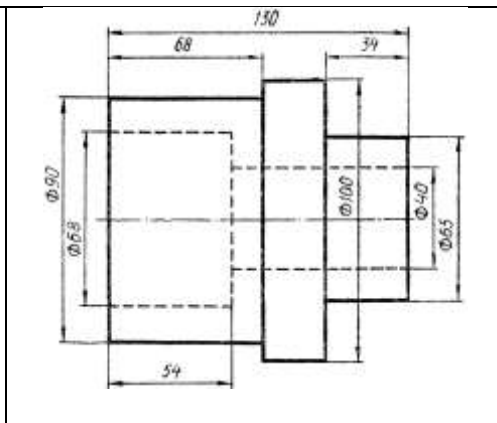
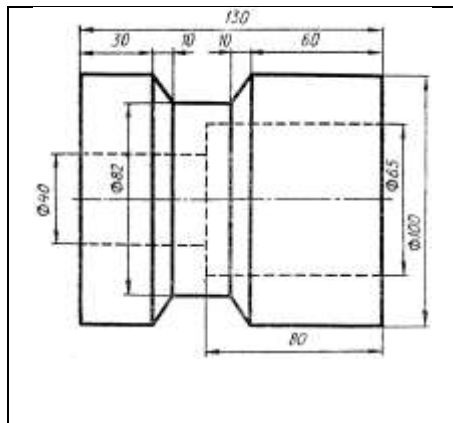
**Задание** Выполнить по варианту задания совмещенный вид и разрез симметричной детали.  
Проставить размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-68

### Последовательность выполнения:

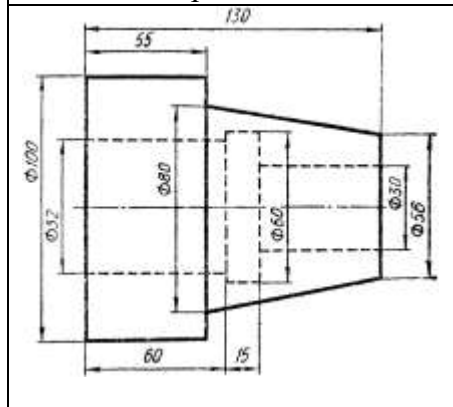
1. Вместо главного вида выполнить соединение половины вида с половиной разреза. Границей, разделяющей вид и разрез, является ось симметрии
2. Разрез следует расположить снизу от оси симметрии. На виде линии невидимого контура не показывать. Разрез не обозначать.
3. Размеры, относящиеся к внешним контурам модели, нанести на виде, а размеры, относящиеся к внутренним контурам, - на разрезе.

|           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|
| Вариант 1 | Вариант 2 | Вариант 3 |
|           |           |           |
| Вариант 4 | Вариант 5 | Вариант 6 |
|           |           |           |
| Вариант 7 | Вариант 8 | Вариант 9 |
|           |           |           |

|                   |                   |                   |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| <p>Вариант 10</p> | <p>Вариант 11</p> | <p>Вариант 12</p> |
| <p>Вариант 13</p> | <p>Вариант 14</p> | <p>Вариант 15</p> |



Вариант 16

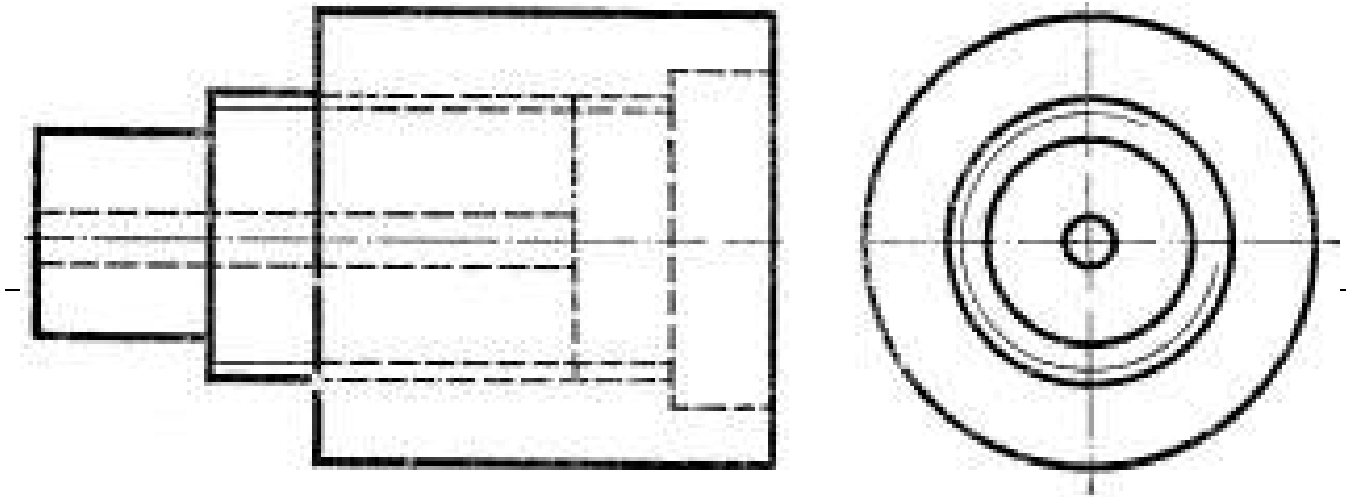


### Упражнение №5

**Задание** Выполнить чертеж резьбового соединения в разрезе

**Последовательность выполнения:**

1. В рабочую тетрадь в выбранном масштабе перерисовать резьбовое соединение
2. Вид спереди заменить фронтальным разрезом. Допускается выполнять резьбовое соединение совмещая вид и разрез соединения.
3. Оформить чертеж



## Упражнение №6

**Задание** По варианту задания построить наглядное изображение и комплексный чертеж точек. Определить положение точек относительно плоскостей проекций.

### Последовательность выполнения:

1. Провести оси координат. При построении ортогональных проекций точек по заданным координатам указанные в таблице 3 размеры откладывают по осям координат (X, Y и Z) от точки O в натуральную величину.

2. При построении наглядного изображения ось OY проводится из точки O под углом  $45^\circ$  к горизонтали; по оси OY откладывается половина заданного в таблице размера, по осям OX, OZ- натуральная величина.

3. Для построения каждой точки выполнить отдельный чертеж

Упражнение выполнить на бумаге в клетку (формат A4).

Таблица 3

| № варианта | А  |    |    | В  |    |    | С  |    |    | D  |    |    |
|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|            | X  | Y  | Z  | X  | Y  | Z  | X  | Y  | Z  | X  | Y  | Z  |
| 1          | 10 | 20 | 30 | 0  | 20 | 30 | 25 | 0  | 15 | 20 | 40 | 0  |
| 2          | 30 | 20 | 15 | 20 | 30 | 0  | 0  | 30 | 40 | 40 | 0  | 35 |
| 3          | 15 | 30 | 40 | 30 | 0  | 20 | 30 | 20 | 0  | 0  | 30 | 15 |
| 4          | 40 | 30 | 20 | 0  | 30 | 40 | 20 | 0  | 35 | 15 | 20 | 0  |
| 5          | 35 | 40 | 15 | 40 | 0  | 20 | 0  | 40 | 20 | 40 | 20 | 0  |
| 6          | 20 | 30 | 15 | 30 | 40 | 0  | 15 | 0  | 35 | 0  | 40 | 30 |
| 7          | 35 | 20 | 10 | 0  | 25 | 40 | 10 | 40 | 0  | 25 | 0  | 30 |
| 8          | 30 | 40 | 15 | 35 | 0  | 15 | 0  | 20 | 30 | 35 | 20 | 0  |
| 9          | 45 | 30 | 30 | 15 | 30 | 0  | 15 | 0  | 20 | 0  | 40 | 20 |
| 10         | 20 | 40 | 30 | 0  | 40 | 30 | 40 | 30 | 0  | 10 | 0  | 30 |
| 11         | 15 | 20 | 30 | 25 | 0  | 30 | 0  | 40 | 15 | 25 | 15 | 0  |
| 12         | 30 | 30 | 40 | 30 | 15 | 0  | 35 | 0  | 25 | 0  | 30 | 20 |
| 13         | 25 | 30 | 35 | 0  | 25 | 15 | 15 | 40 | 0  | 20 | 0  | 30 |
| 14         | 10 | 30 | 40 | 15 | 0  | 30 | 0  | 20 | 10 | 30 | 40 | 0  |
| 15         | 25 | 20 | 35 | 35 | 40 | 0  | 30 | 0  | 10 | 0  | 40 | 15 |
| 16         | 35 | 40 | 20 | 0  | 25 | 30 | 25 | 40 | 0  | 35 | 0  | 10 |
| 17         | 15 | 30 | 15 | 10 | 0  | 40 | 0  | 30 | 15 | 10 | 20 | 0  |
| 18         | 20 | 10 | 30 | 15 | 20 | 0  | 20 | 0  | 10 | 0  | 25 | 10 |

## Упражнение №7

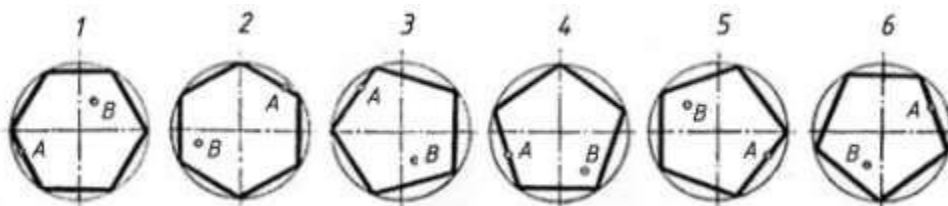
**Задание** По варианту задания построить многоугольник в изометрической и диметрической проекции, параллельно заданным плоскостям проекций

### Последовательность выполнения:

1. В левой верхней части листа выполнить условие задания
2. Для построения правильного многоугольника принять окружность диаметром 60 мм. Обозначить цифрами вершины многоугольника, указать расположение точек А и В.
3. Изобразить аксонометрические проекции многоугольника, указанные в условии задания для каждого варианта
4. Перенести на аксонометрию заданные точки

| Вариант | № рисунка | Вид аксонометрии           |                          |                           |
|---------|-----------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|
|         |           | Изометрия<br>прямоугольная | Диметрия<br>косоугольная | Диметрия<br>прямоугольная |
| 1       | 1         | V                          | W                        | H                         |
| 2       | 2         | H                          | V                        | W                         |
| 3       | 3         | W                          | H                        | V                         |
| 4       | 4         | V                          | H                        | W                         |
| 5       | 5         | H                          | V                        | W                         |
| 6       | 6         | V                          | W                        | H                         |
| 7       | 1         | W                          | H                        | V                         |
| 8       | 2         | V                          | W                        | H                         |
| 9       | 3         | H                          | V                        | W                         |
| 10      | 4         | W                          | V                        | H                         |
| 11      | 5         | V                          | H                        | W                         |
| 12      | 6         | W                          | H                        | V                         |
| 13      | 1         | H                          | V                        | W                         |
| 14      | 2         | W                          | H                        | V                         |
| 15      | 3         | V                          | W                        | H                         |
| 16      | 4         | H                          | W                        | V                         |

Варианты



## Упражнение №8

**Задание** По заданному варианту построить изометрическую проекцию фигуры, разместив ее в горизонтальной, фронтальной и профильной плоскостях проекций

### Последовательность выполнения:

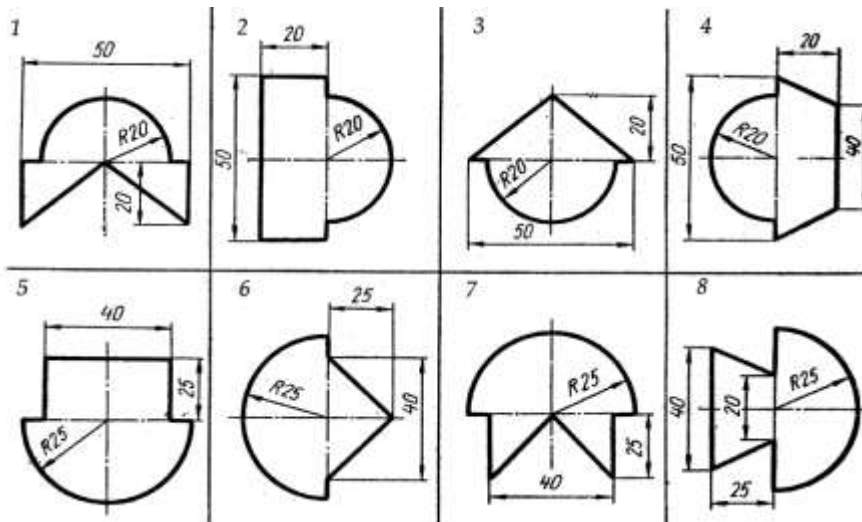
1. В левой верхней части листа миллиметровки (формат А4) выполнить условие задания

2. Изобразить аксонометрические проекции фигуры, указанные в условии задания

Изображая изометрическую проекцию плоской фигуры в плоскости Н, использовать оси  $Ox$  и  $Oy$ , в плоскости V — оси  $Ox$  и  $Oz$ , в плоскости W — оси  $Oy$  и  $Oz$ .

Для изображения дуги в изометрической проекции (овала) следует в каждом случае строить вспомогательные построения, сохраняя их на чертеже.

### Варианты



## **Упражнение № 9**

**Задание** Выполнить по варианту задания технический рисунок геометрических тел в аксонометрии. Нанести светотени.

### **Последовательность выполнения**

1. По заданию для своего варианта определить номер тела и аксонометрическую проекцию, в которой нужно его нарисовать, а также плоскость проекций, в какой следует расположить основание тел

2. Провести оси проекций, размеры выбрать произвольно, но соблюдать их соотношения согласно заданию

3. Выполнить вырезы на телах.

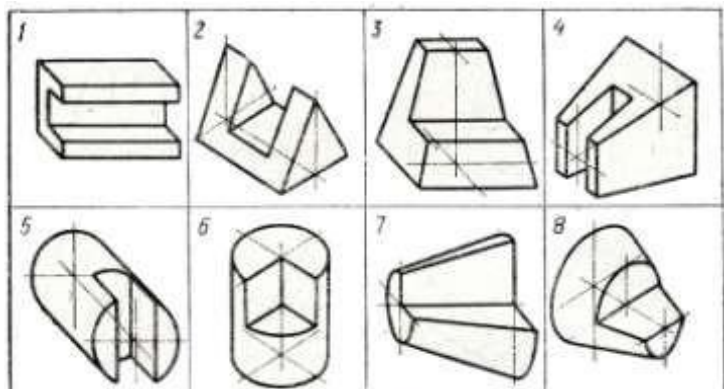
4. Нанести светотени способом штриховки, шраффировки или тушовки.

Выполнить по варианту задания технический рисунок следующих геометрических тел: конуса, усеченного конуса, цилиндра, призмы, пирамиды. Нанести светотени.

Технический рисунок тел вращения выполнить в изометрии, многогранников - диметрических проекциях.

Упражнение выполнить на миллиметровке или бумаге в клетку, формат А4

Условие задания вариантов 1-8



**Вариант 1.** Технический рисунок геометрических тел: 2, 6

**Вариант 2.** Технический рисунок геометрических тел: 1, 5

**Вариант 3.** Технический рисунок геометрических тел: 3, 8

**Вариант 4.** Технический рисунок геометрических тел: 4, 7

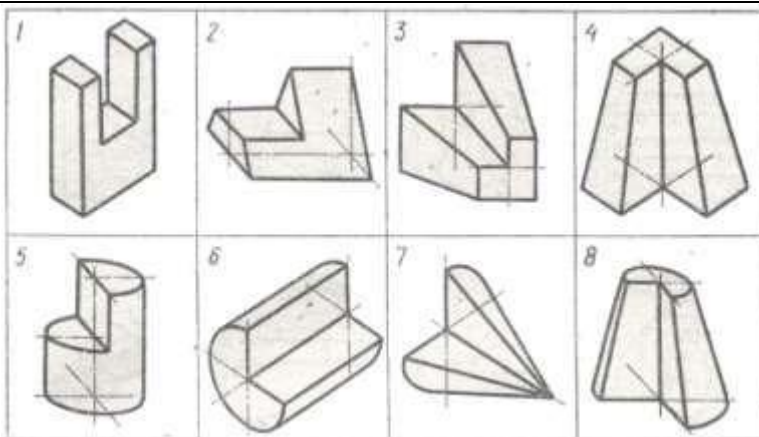
**Вариант 5.** Технический рисунок геометрических тел: 6, 1

**Вариант 6.** Технический рисунок геометрических тел: 5, 2

**Вариант 7.** Технический рисунок геометрических тел: 8, 4

**Вариант 8.** Технический рисунок геометрических тел: 7, 1

Условие задания вариантов 9-16



**Вариант 11.** Технический рисунок геометрических тел 3, 7

**Вариант 12.** Технический рисунок геометрических тел 4, 8

**Вариант 13.** Технический рисунок геометрических тел 1, 8

**Вариант 14.** Технический рисунок геометрических тел 2, 7

**Вариант 15.** Технический рисунок геометрических тел 3, 6

**Вариант 16.** Технический рисунок геометрических тел 1, 7

**Вариант 9.** Технический рисунок геометрических тел 1, 6

**Вариант 10.** Технический рисунок геометрических тел 2, 5

## Упражнение №10

**Задание** По варианту задания построить комплексный чертеж и наглядное изображение проекции точки. Определить положение точки относительно плоскостей проекций

### Последовательность выполнения

1. По заданию для своего варианта определить координаты точек.
  2. Провести оси проекций, отложить заданные координаты точек. По линиям связей построить проекции точек.
  3. Определить положение точки относительно плоскостей проекции
- Упражнение выполнить в рабочей тетради.

| I          |    |    |    |    |    |    |
|------------|----|----|----|----|----|----|
| № варианта | А  |    |    | В  |    |    |
|            | X  | Y  | Z  | X  | Y  | Z  |
| 1          | 35 | 40 | 15 | 15 | 20 | 30 |
| 2          | 15 | 20 | 35 | 30 | 30 | 15 |
| 3          | 40 | 20 | 45 | 20 | 40 | 20 |
| 4          | 50 | 10 | 15 | 20 | 30 | 35 |
| 5          | 45 | 20 | 5  | 15 | 40 | 25 |
| 6          | 30 | 40 | 45 | 10 | 40 | 15 |
| 7          | 40 | 30 | 15 | 15 | 30 | 40 |
| 8          | 30 | 10 | 40 | 35 | 40 | 20 |
| 9          | 20 | 40 | 30 | 40 | 20 | 10 |
| 10         | 50 | 30 | 25 | 15 | 20 | 10 |
| 11         | 10 | 20 | 40 | 25 | 40 | 10 |
| 12         | 25 | 10 | 35 | 40 | 20 | 20 |
| 13         | 15 | 30 | 15 | 30 | 20 | 40 |
| 14         | 35 | 20 | 10 | 15 | 30 | 40 |
| 15         | 10 | 40 | 15 | 35 | 20 | 30 |
| 16         | 15 | 10 | 30 | 30 | 20 | 30 |
| 17         | 40 | 20 | 15 | 40 | 40 | 30 |
| 18         | 40 | 10 | 10 | 20 | 20 | 30 |

## Упражнение №11

**Задание** По варианту задания построить комплексный чертеж и наглядное изображение отрезка прямой линии. Определить положение отрезка относительно плоскостей проекций

### Последовательность выполнения

1. По заданию для своего варианта определить координаты отрезков прямой.
2. Провести оси проекций, отложить заданные координаты точек. По линиям связей построить проекции отрезков.
3. При построении наглядного изображения ось ОУ проводится из точки О под углом  $45^0$  к горизонтали; по оси ОУ откладывается половина заданного в таблице размера, по осям ОХ, ОZ- натуральная величина.
4. При построении ортогональных проекций отрезка прямой по заданным координатам указанные в таблице 4 размеры откладывают по осям координат (X,Y,Z) от точки О в натуральную величину.

Упражнение выполнить в рабочей тетради.

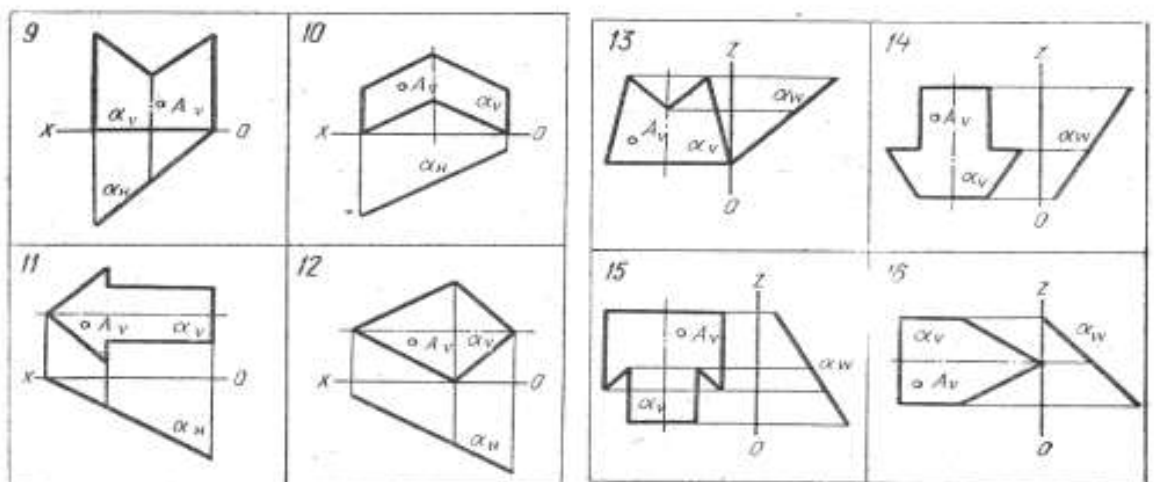
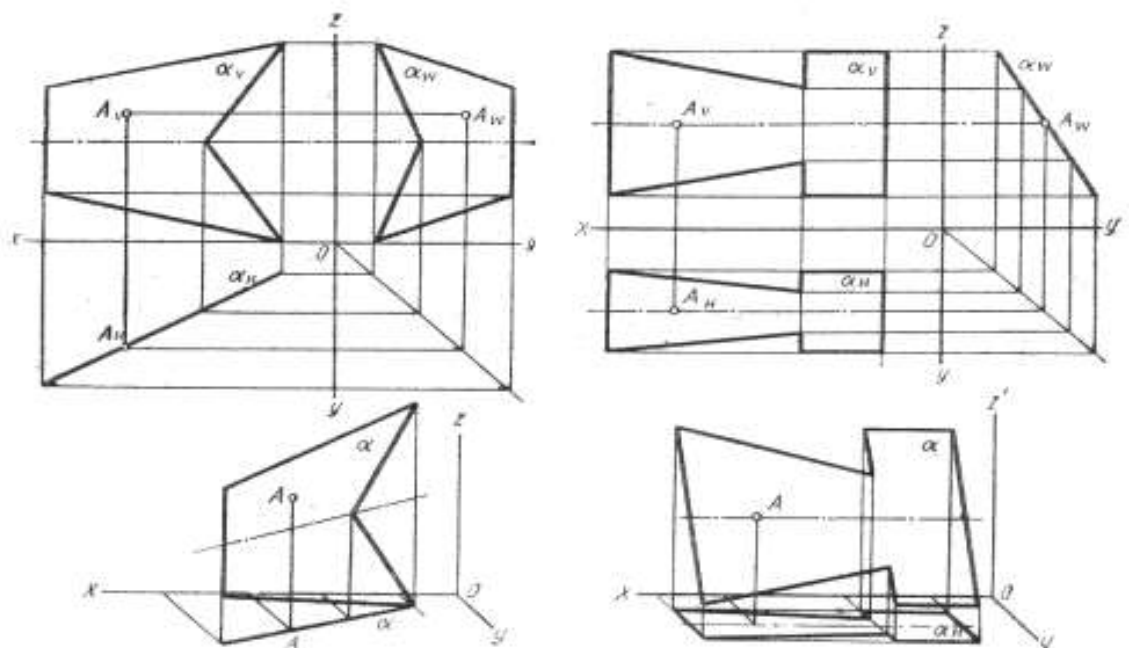
| II         |    |    |    |    |    |    |
|------------|----|----|----|----|----|----|
| № варианта | C  |    |    | D  |    |    |
|            | X  | Y  | Z  | X  | Y  | Z  |
| 1          | 0  | 20 | 35 | 40 | 40 | 10 |
| 2          | 20 | 0  | 40 | 40 | 30 | 15 |
| 3          | 30 | 40 | 0  | 10 | 20 | 35 |
| 4          | 0  | 30 | 20 | 30 | 45 | 10 |
| 5          | 40 | 0  | 10 | 20 | 30 | 40 |
| 6          | 35 | 20 | 0  | 10 | 40 | 30 |
| 7          | 0  | 40 | 15 | 35 | 20 | 40 |
| 8          | 25 | 0  | 35 | 40 | 30 | 20 |
| 9          | 40 | 30 | 0  | 20 | 40 | 35 |
| 10         | 0  | 40 | 25 | 40 | 30 | 5  |
| 11         | 45 | 0  | 10 | 10 | 50 | 40 |
| 12         | 50 | 40 | 0  | 10 | 10 | 30 |
| 13         | 0  | 40 | 50 | 45 | 20 | 20 |
| 14         | 30 | 0  | 10 | 15 | 50 | 35 |
| 15         | 10 | 50 | 0  | 40 | 10 | 40 |
| 16         | 0  | 20 | 40 | 45 | 50 | 10 |
| 17         | 40 | 0  | 20 | 15 | 20 | 45 |
| 18         | 25 | 40 | 0  | 5  | 30 | 40 |

## Упражнение №12

**Задание** По варианту задания построить третью проекцию и наглядное изображение плоской фигуры и точки  $A$ , принадлежащей этой плоскости.

### Последовательность выполнения

1. Перечертить условие задания в масштабе 4:1.
2. При помощи линий связи построить третью проекцию фигуры.
3. Найти две недостающие проекции точки  $A$  Для этого воспользоваться собирательным свойством следа-проекции плоскости частного положения.
4. Построить наглядное изображение плоской фигуры в косоугольной фронтальной диметрии.



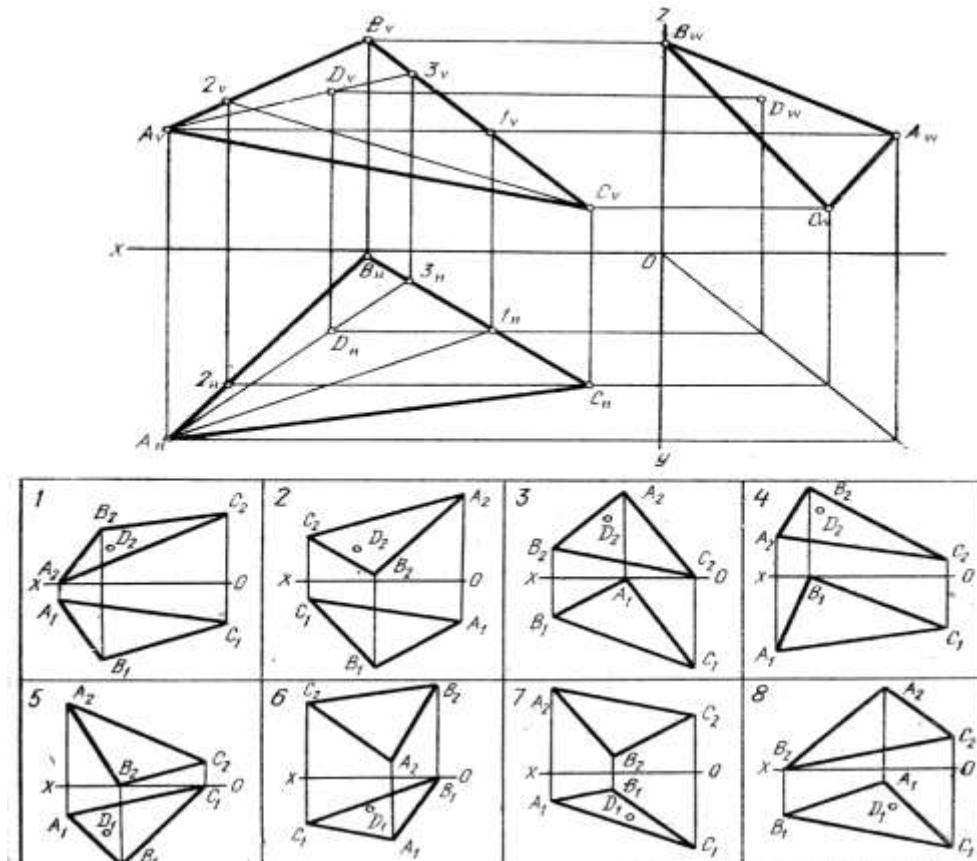
## Упражнение №12

**Задание** По варианту задания построить профильную проекцию треугольника, найти недостающие проекции точки  $D$  и две проекции главных линий плоскости-горизонтали и фронтали.

### Последовательность выполнения

#### Задача Плоскость общего положения

- 1 Перечертить условие задания в масштабе 4:1.
- 2 Построить профильную проекцию заданного треугольника при помощи линий связи.
- 3 Для построения второй проекции точки  $D$  использовать следующее правило: точка принадлежит плоскости, если она лежит на прямой, принадлежащей этой плоскости. Через одну из вершин треугольника провести вспомогательную прямую, принадлежащую заданной плоскости и проходящую через точку  $D$ . Проекцию этой прямой найти с помощью точки ее пересечения со стороной треугольника. Проекция точки  $D$  принадлежат проекциям этой прямой.
- 4 Фронтальная проекция горизонтали параллельна оси  $Ox$ . Поэтому через фронтальную проекцию одной из вершин треугольника провести прямую, параллельную оси  $Ox$  так, чтобы эта прямая пересекла проекцию противоположной стороны треугольника в точке 1. Проведя вертикальную линию связи, найти горизонтальную проекцию точки 1, что определит направление горизонтальной проекции горизонтали, принадлежащей плоскости треугольника. Аналогично найти фронталь плоскости (в этом случае горизонтальная проекция фронтали параллельна оси  $Ox$ , а фронтальная наклонна).



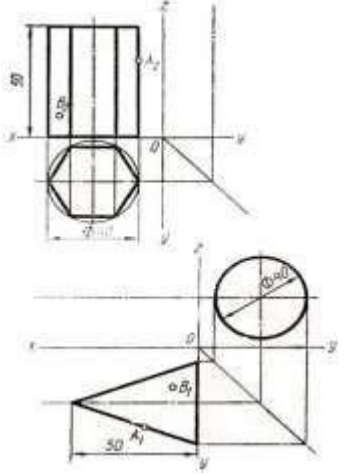
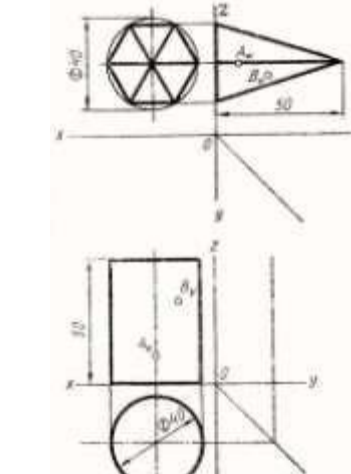
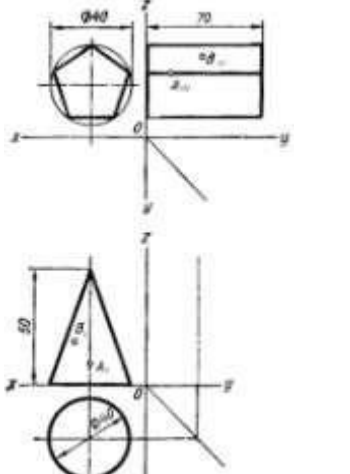
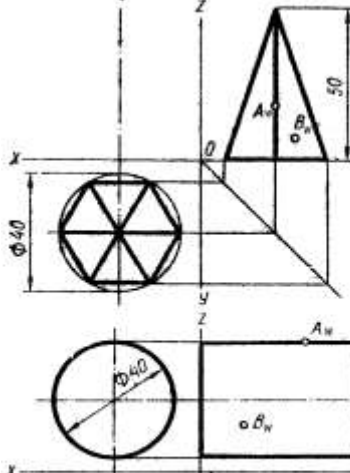
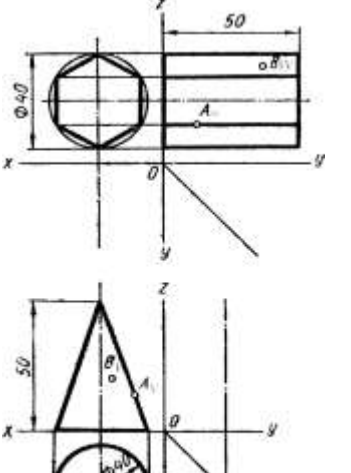
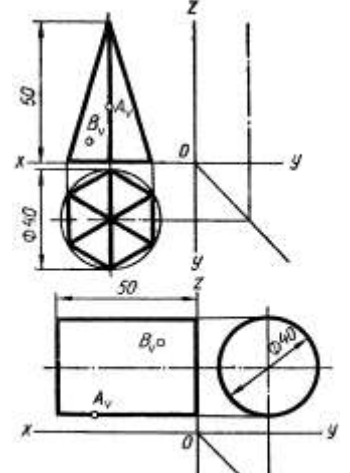
## Упражнение №13

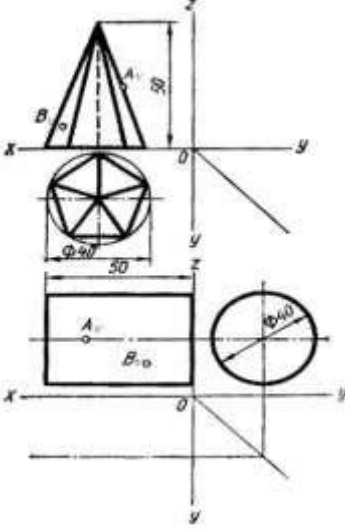
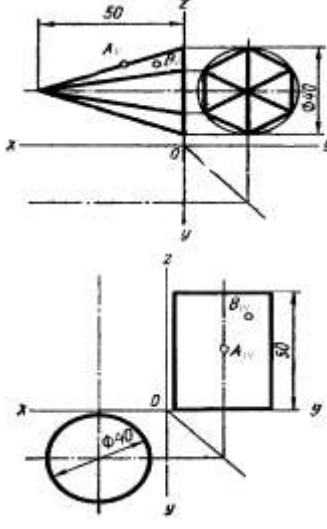
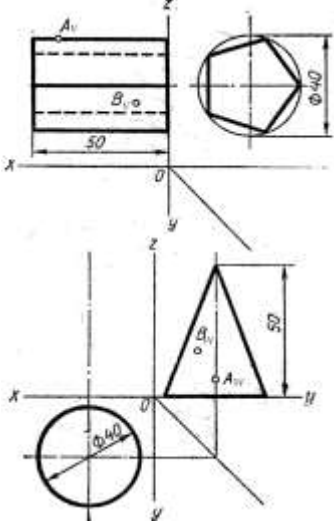
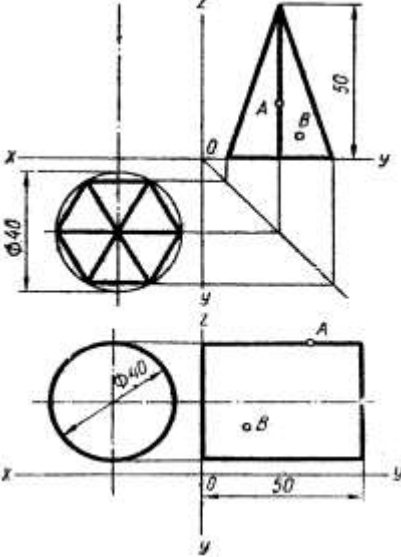
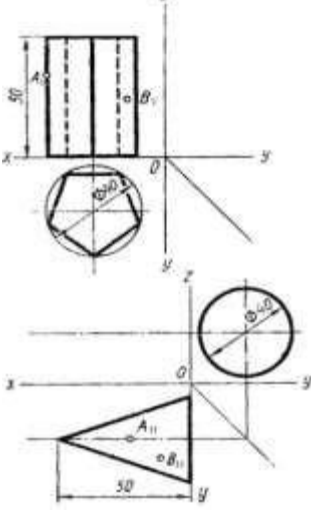
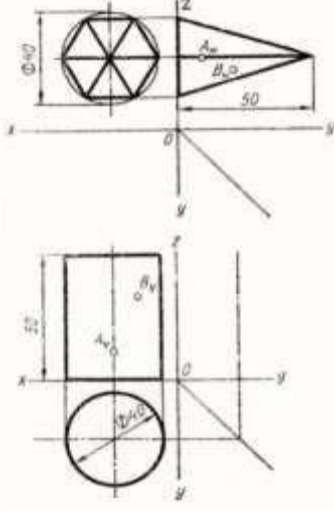
**Задание** Выполнить по варианту задания комплексный и аксонометрический чертеж геометрических тел. Определить проекции точек, расположенных на поверхности геометрических тел

### Последовательность выполнения

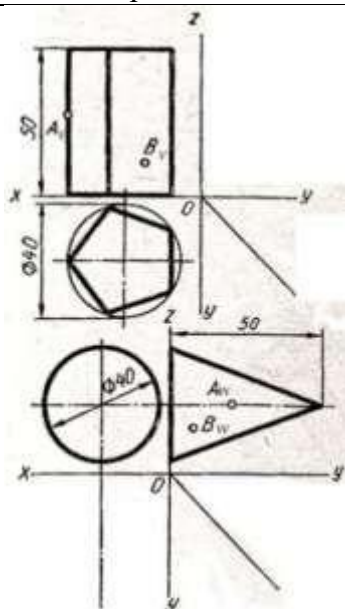
- 1 По двум проекциям геометрического тела построить третью проекцию.
2. Выполнить аксонометрический чертеж.
3. Построить с помощью линий связи или дополнительных линий проекции точки, принадлежащих геометрическим телам.

Упражнение выполняют на миллиметровке или бумаге в клетку, формат А3.

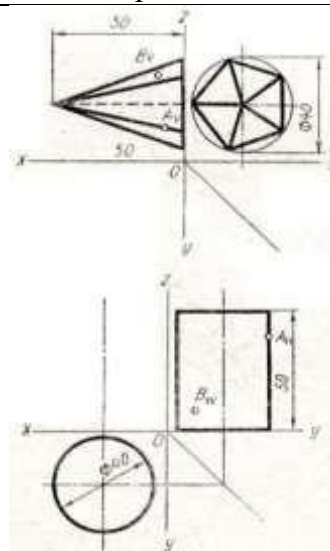
| Вариант 1                                                                           | Вариант 2                                                                            | Вариант 3                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |   |
| Вариант 4                                                                           | Вариант 5                                                                            | Вариант 6                                                                             |
|  |  |  |

| Вариант 7                                                                          | Вариант 8                                                                           | Вариант 9                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |   |
| Вариант 10                                                                         | Вариант 11                                                                          | Вариант 12                                                                           |
|  |  |  |

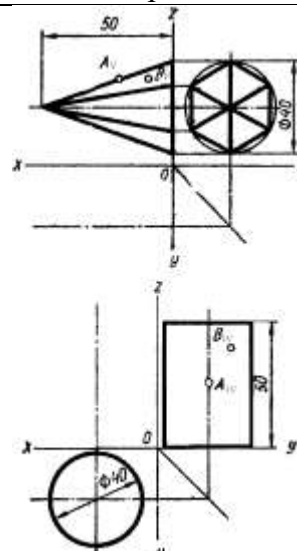
Вариант 13



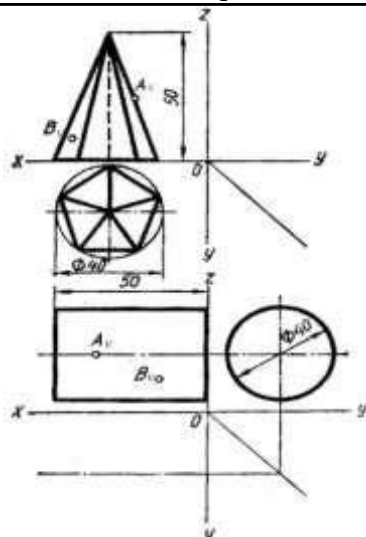
Вариант 14



Вариант 15



Вариант 16



## Критерии оценки

| Объекты оценки                                                                                                                                                                                                                                                                               | Критерии оценки результата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>-оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и другую техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой</p> <p>-выполнять изображения, разрезы и сечения на чертежах</p> <p>-выполнять детализацию сборочного чертежа</p> <p>-решать графические задачи</p> | <p><b>Оценка «5»</b>, если студент: вполне самостоятельно, тщательно своевременно выполняет графическую работу в соответствии с требованиями ГОСТа, читает чертежи свободно, умело пользуется справочным материалом, ошибок в изображениях не делает, но допускает незначительные неточности. Демонстрирует умение применять теоретические знания для выполнения практических задач в соответствии с требованиями ЕСКД</p> <p><b>Оценка «4»</b>, если студент: чертежи выполняет и читает самостоятельно, но с небольшими затруднениями; справочным материалом пользуется, но ориентируется в них с трудом; при выполнении работы допускает ошибки - второстепенного характера, которые исправляет после замечаний учителя и устраняет самостоятельно без дополнительных пояснений. Демонстрирует умение применять теоретические знания для выполнения практических задач.</p> <p><b>Оценка «3»</b>, если студент: чертежи читает и выполняет неуверенно, но основные правила их оформления соблюдает, работу выполняет несвоевременно, допускает существенные ошибки, которые исправляет по указанию и с помощью учителя.</p> <p><b>Оценка «2»</b>, если студент: не выполняет работу, чертежи читает и выполняет только с помощью учителя и систематически допускает существенные ошибки</p> |

## **Графическая работа №1**

**Задание** Выполнить чертежным шрифтом титульный лист альбома графических работ студента согласно ГОСТ 2.304-81.

### **Последовательность выполнения:**

1. Формат А3 сложить пополам, выполнить рамку.
2. Надпись «Альбом графических работ» выполняют прописными буквами шрифта h10, наименование колледжа строчными буквами шрифта h3,5, остальные надписи выполняют строчными буквами шрифта h5.

## **Графическая работа №2**

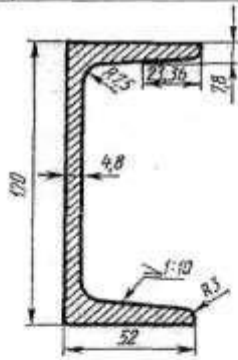
**Задание:** По варианту задания выполнить контуры технических деталей с различными геометрическими построениями.

**Оборудование чертежные инструменты** (набор карандашей, линейка, транспортир, циркуль, ластик), формат А4

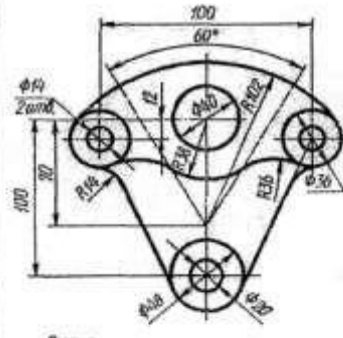
### **Последовательность выполнения задания.**

1. Перечертить изображения деталей, выполнить вспомогательные построения для построения сопряжений, уклонов, конусности. Обозначить уклон и конусность.
2. Для построения лекальной кривой найти 8-12 вспомогательных точек, соединить их по лекалу.
3. Нанести размеры деталей.
4. Все вспомогательные построения на чертеже сохранить.
5. Каждое изображение подписать строчными буквами шрифта h7, при необходимости указать масштаб.

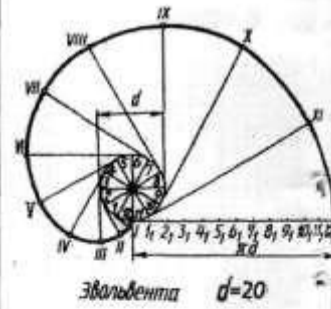
Вариант 2



Швеллер

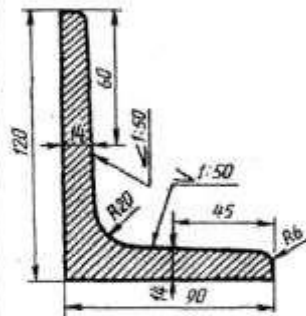


Вилка

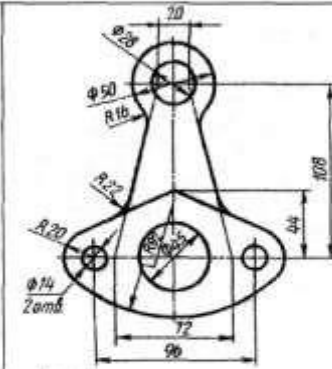


Эвольвента  $d=20$

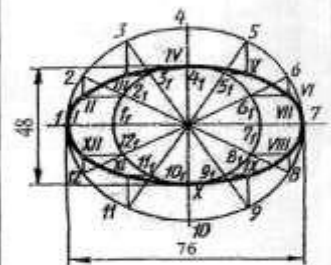
Вариант 3



Уголок

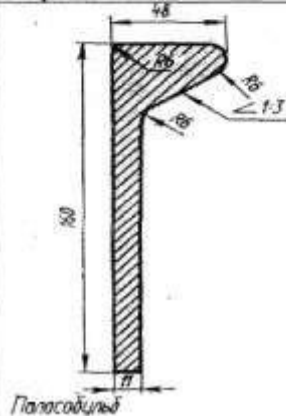


Рычаг

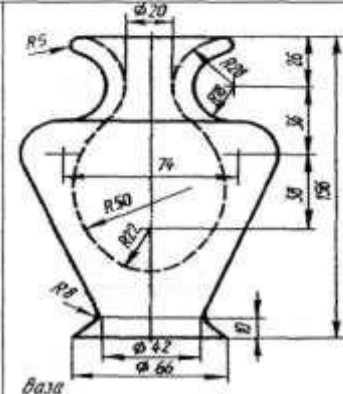


Эллипс

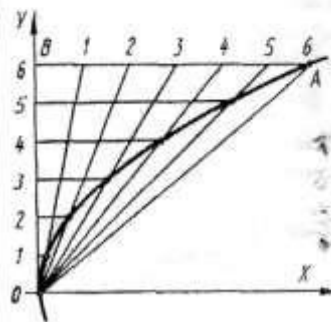
Вариант 4



Полоса

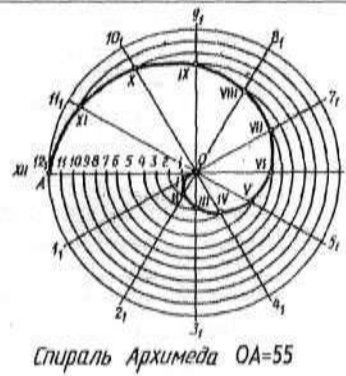
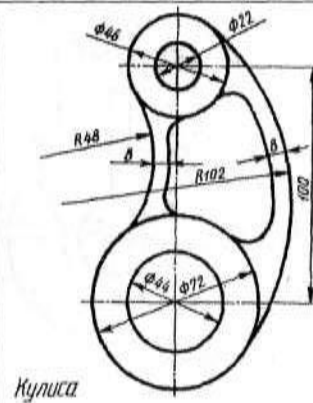
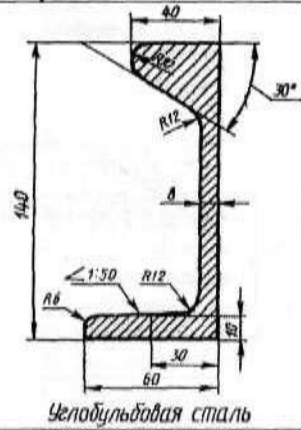


База

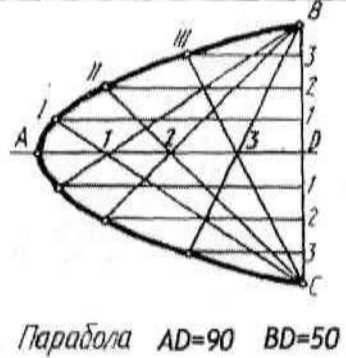
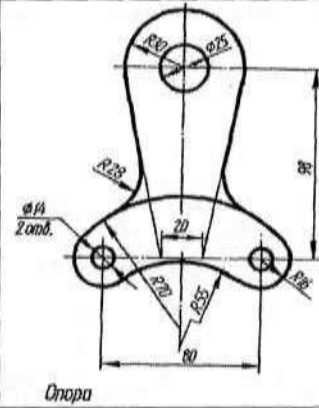
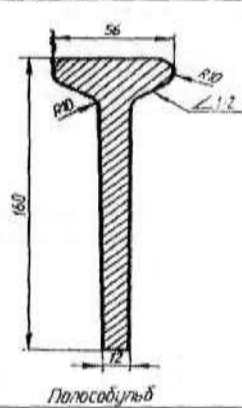


Парабола  $AB=82$   $BO=60$

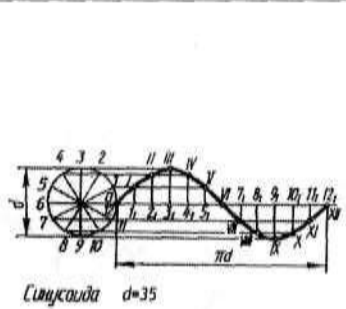
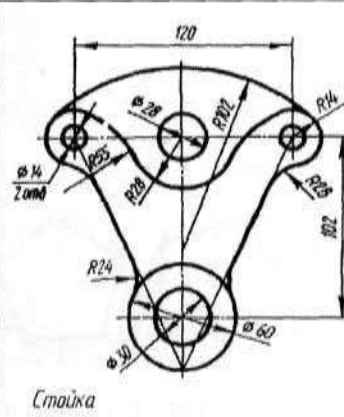
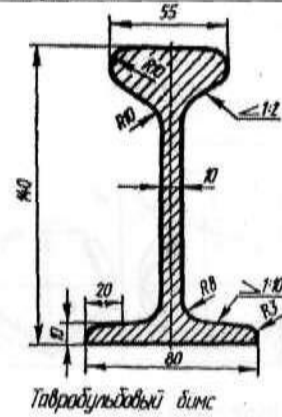
### Вариант 5



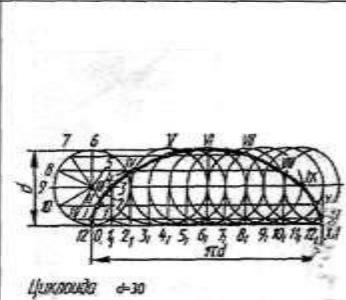
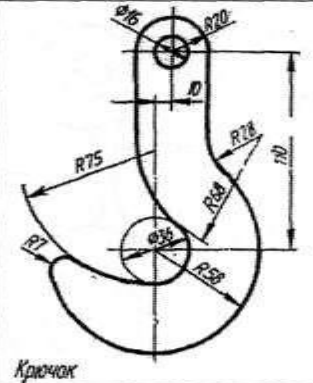
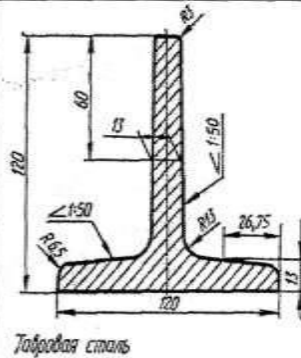
### Вариант 6



### Вариант 7

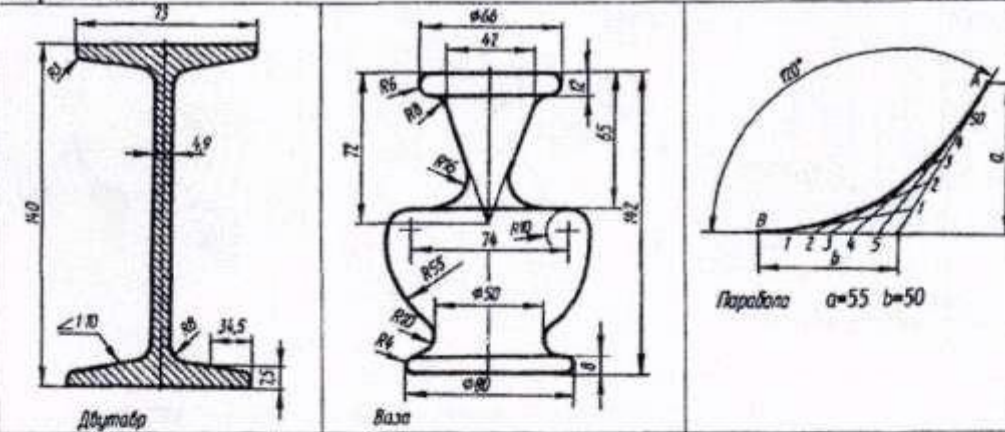


### Вариант 8

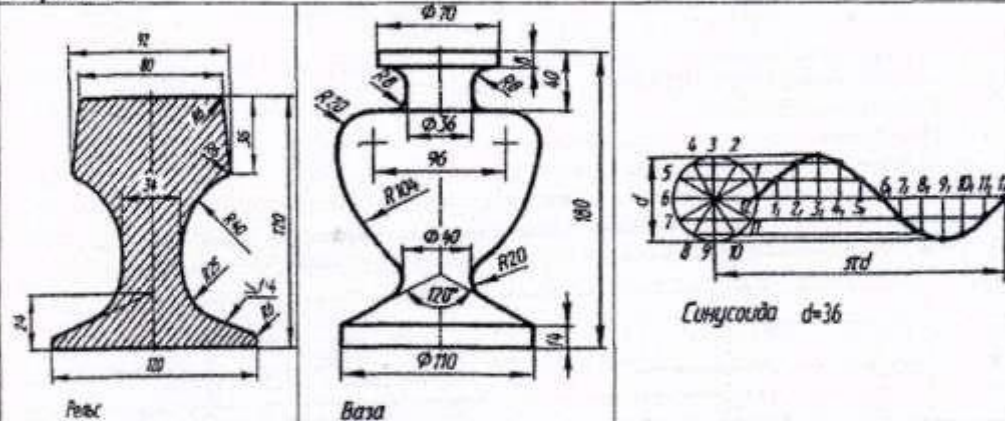




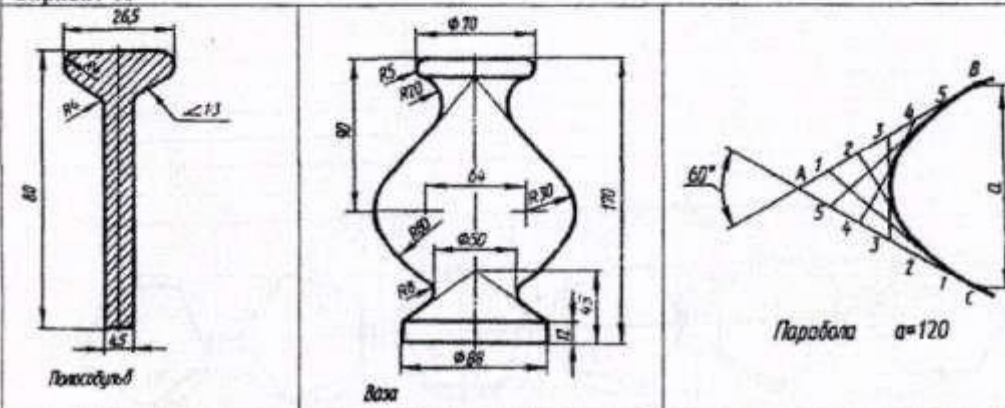
Вариант 13



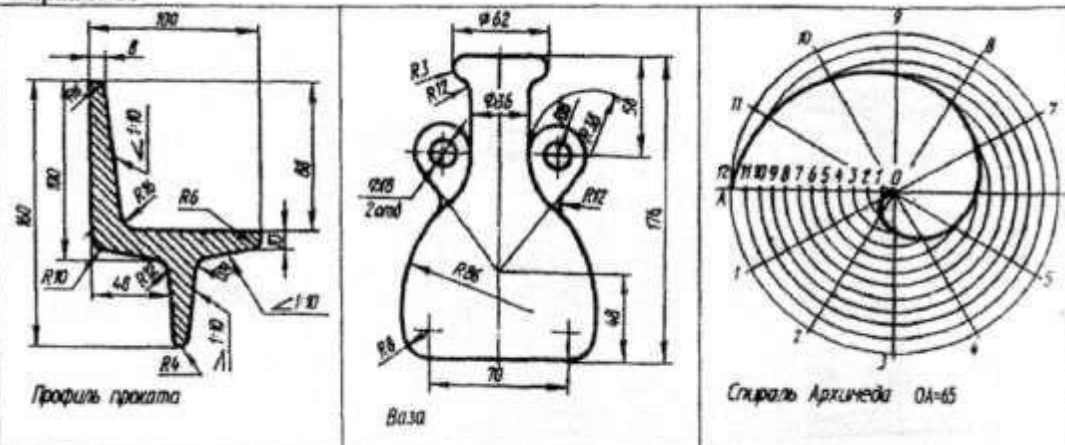
Вариант 14



Вариант 15



Вариант 16



## Графическая работа №3

**Задание** По двум заданным проекциям построить комплексный и аксонометрический чертеж группы геометрических тел (призмы, пирамиды, цилиндра, конуса). Определить видимость элементов геометрических тел.

**Оборудование чертежные инструменты** (набор карандашей, линейка, транспортир, циркуль, ластик), формат А3

### Последовательность выполнения задания:

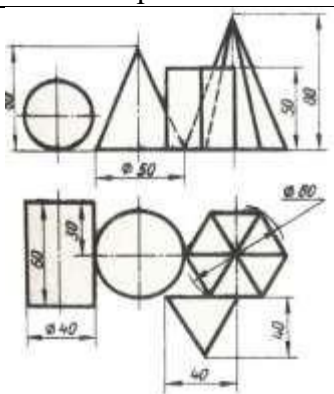
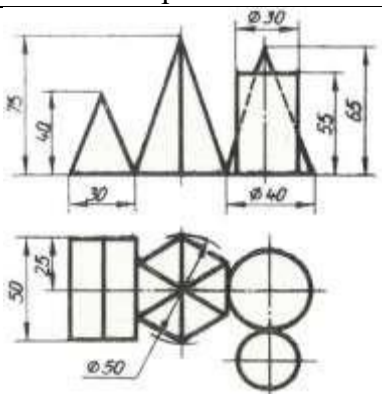
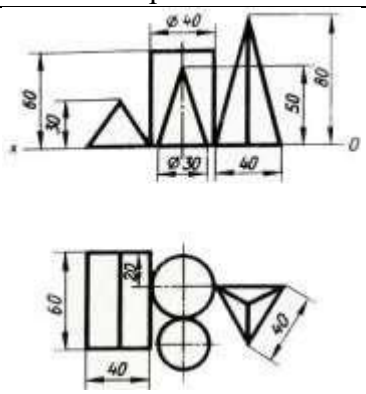
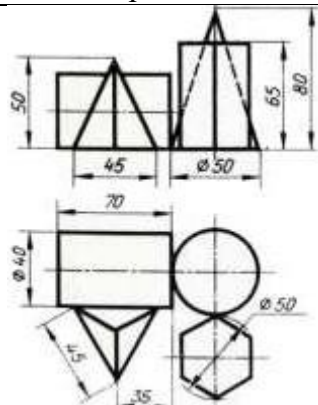
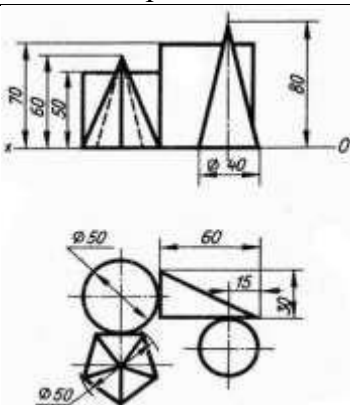
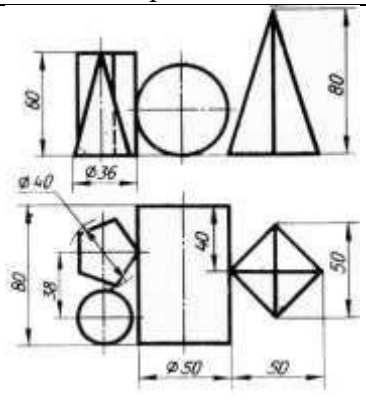
1. Согласно варианту задания определить расположение геометрических тел относительно плоскостей проекций, выбрать оси для построения оснований.

2. Чтобы построить аксонометрическую проекцию группы тел, необходимо найти центры оснований всех фигур и с помощью координат найти их аксонометрическую проекцию относительно осей координат аксонометрии.

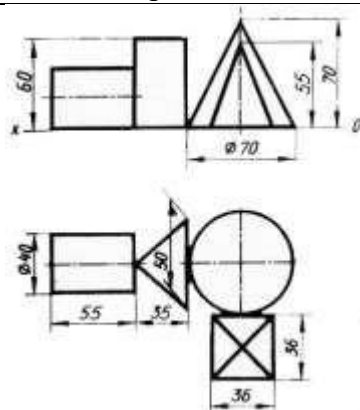
3. При расположении квадратного основания пирамиды или призмы по диагоналям вдоль осей X и Y необходимо выполнить диметрическую проекцию тел.

Работу выполняют на формате А3.

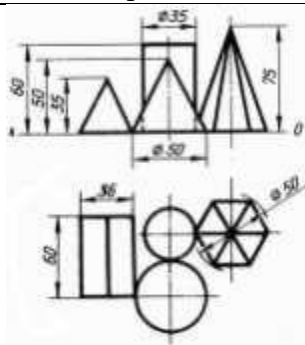
### Варианты

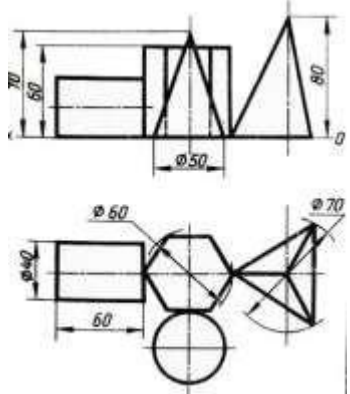
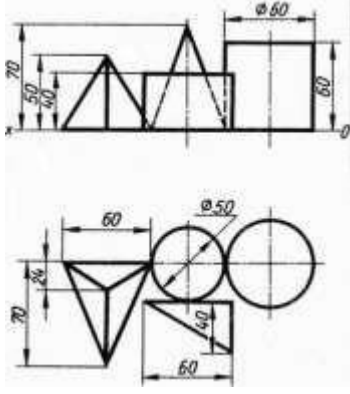
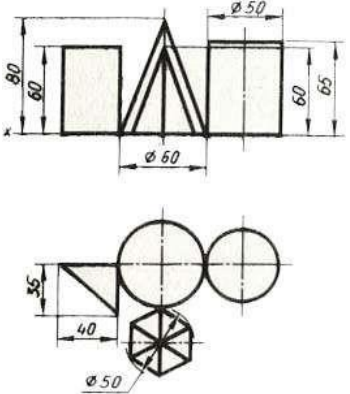
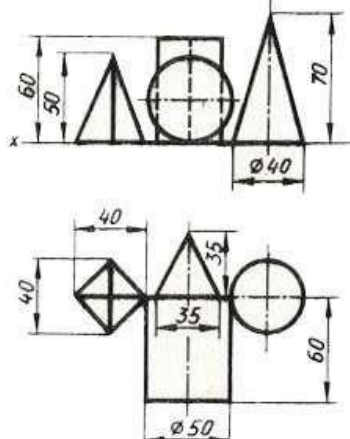
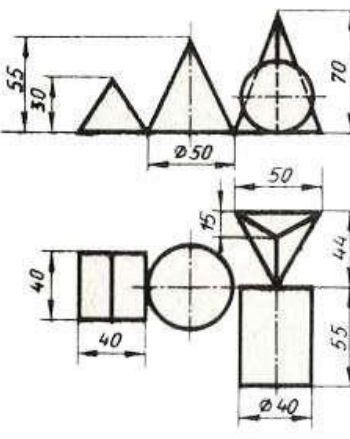
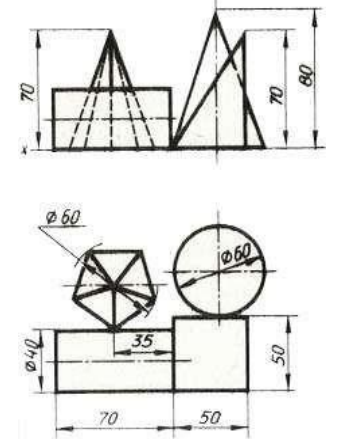
| Вариант 1                                                                           | Вариант 2                                                                            | Вариант 3                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
| Вариант 4                                                                           | Вариант 5                                                                            | Вариант 6                                                                             |
|  |   |  |

Вариант 7



Вариант 8



| Вариант 9                                                                          | Вариант 10                                                                         | Вариант 11                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |   |
| Вариант 12                                                                         | Вариант 13                                                                         | Вариант 14                                                                           |
|  |  |  |

## Графическая работа №4

**Задание:** По заданному варианту построить проекции сечения геометрического тела проецирующей плоскостью, развертку усеченного тела и аксонометрический чертеж этого геометрического тела.

**Оборудование чертежные инструменты** набор карандашей, линейка, транспортир, циркуль, ластик

### Последовательность выполнения задания:

1. Построить комплексный чертеж геометрического тела с обозначением секущей плоскости.
2. Определить точки пересечения фигуры с секущей плоскостью.
3. При помощи линий связи найти две другие проекции всех точек фигуры сечения и соединить их сплошными основными линиями (для тел вращения при этом применяют лекала). Проекции фигуры сечения заштриховать
4. Натуральную величину фигуры сечения для призмы и цилиндра найти способом вращения, для пирамиды и конуса - способом замены плоскостей проекций.
5. Построить полную развертку поверхности усеченного тела с изображением фигуры сечения и указанием точек сечения.
6. При построении аксонометрических проекций усеченных тел применить: для многогранников - диметрическую косоугольную проекцию, для тел вращения - изометрическую прямоугольную.

Варианты задания для многогранника

| Номер<br>вариан-<br>та | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| d                      | 65 | 60 | 62 | 70 | 65 | 60 | 62 | 70 | 60 | 58 | 54 | 62 | 60 | 58 | 54 | 62 |
| h                      | 65 | 64 | 70 | 72 | 64 | 63 | 70 | 72 | 70 | 65 | 72 | 68 | 70 | 65 | 72 | 68 |
| m                      | 50 | 34 | 30 | 33 | 49 | 33 | 46 | 33 | 32 | 42 | 40 | 33 | 32 | 42 | 40 | 33 |
| $\alpha$               | 30 | 45 | 45 | 45 | 30 | 45 | 45 | 45 | 60 | 45 | 45 | 60 | 60 | 45 | 45 | 60 |

Варианты задания для тела вращения

| Номер<br>вариан-<br>та | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| d                      | 65 | 60 | 62 | 70 | 65 | 60 | 62 | 70 | 60 | 58 | 54 | 62 | 60 | 58 | 54 | 62 |
| h                      | 65 | 64 | 70 | 72 | 64 | 63 | 70 | 72 | 70 | 65 | 72 | 68 | 70 | 65 | 72 | 68 |
| m                      | 50 | 34 | 30 | 33 | 49 | 33 | 46 | 33 | 32 | 42 | 40 | 33 | 32 | 42 | 40 | 33 |
| $\alpha$               | 30 | 45 | 45 | 45 | 30 | 45 | 45 | 45 | 60 | 45 | 45 | 60 | 60 | 45 | 45 | 60 |

## Графическая работа №5

**Задание** По варианту задания построить и определить видимость линии пересечения поверхностей многогранников – пирамиды и призмы на комплексном и аксонометрическом чертеже.

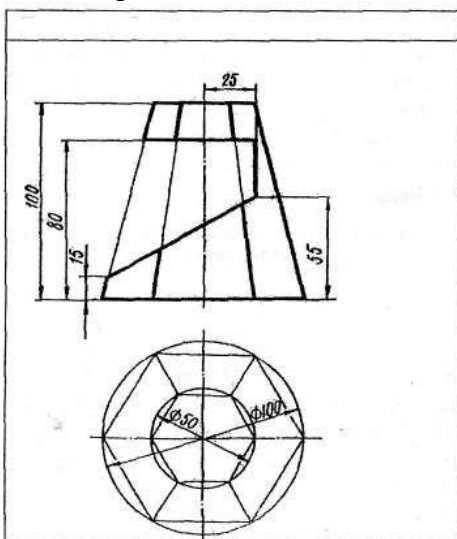
**Оборудование и чертежные инструменты** набор карандашей, линейка, транспортир, циркуль, ластик.

### Последовательность выполнения задания:

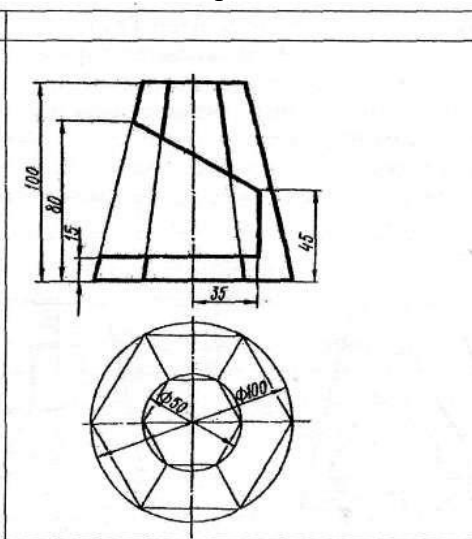
1. По имеющимся в задании размерам перерисовать условие своего варианта. Фронтальную проекцию пирамиды с призматическим вырезом обвести сплошной основной линией, так как на этом изображении изменений не будет. Обозначить цифрами характерные точки линии пересечения поверхностей.
2. Горизонтальные и профильные проекции точек линии пересечения, принадлежащих боковым ребрам пирамиды, найти при помощи линий связи.
3. Остальные точки линии пересечения отыскать, применяя вспомогательные горизонтальные секущие плоскости, которые образуют сечения, подобные основанию пирамиды. Соединив последовательно проекции полученных точек, получить проекции линии пересечения. Навести невидимый контур, считая, что призматическое отверстие сквозное.
4. Профильные проекции точек линии пересечения найти с помощью линий связи.
5. Построить диметрическую косоугольную проекцию пирамиды, на которую перенести все передние точки линии пересечения, используя координаты этих точек относительно центра основания пирамиды. Точки соединить прямыми линиями.
6. Из найденных точек провести прямые, параллельные оси  $Oy$ , на которых отложить расстояния между передними и задними точками линии пересечения, применяя показатель искажения 0,5. Обвести линии пересечения с учетом их видимости.

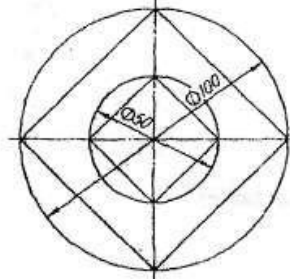
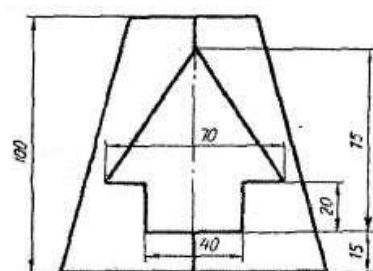
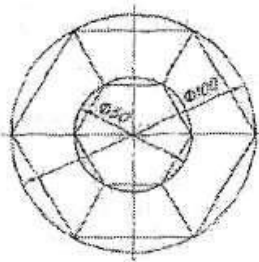
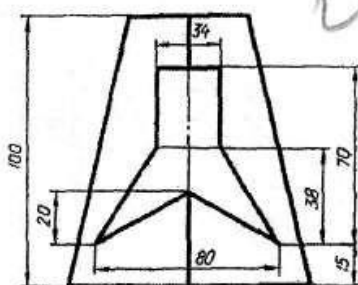
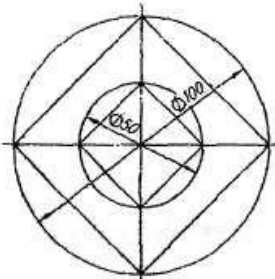
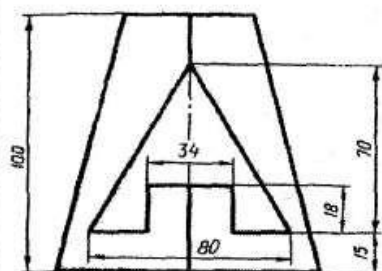
### Варианты

Вариант1

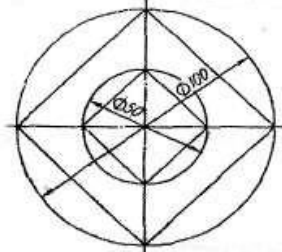
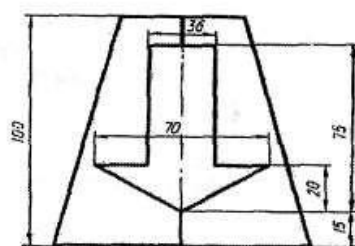


Вариант2

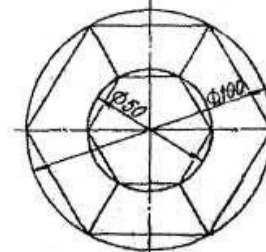
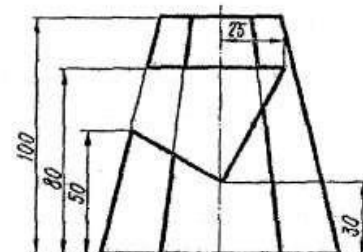
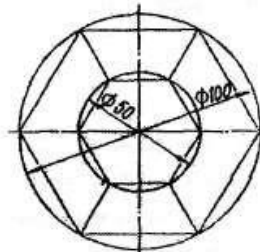
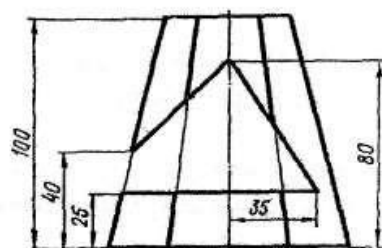




Вариант 4



Вариант 5



## Графическая работа №6

**Задание** По варианту задания построить и определить видимость линии пересечения поверхностей геометрических тел - призмы и цилиндра на комплексном и аксонометрическом чертеже. Формат А3

**Оборудование чертежные инструменты** набор карандашей, линейка, транспортир, циркуль, ластик

### Последовательность выполнения задания

1. Построить третью проекцию геометрических тел без линии пересечений.
2. Определить известна ли хоть одна проекция линии пересечения (основание цилиндра или основание призмы).
3. На этой известной проекции линии пересечения отмечаем опорные точки, расположенные на очерковых образующих (высшую, низшую, правую, левую), затем промежуточные.
4. Затем выбираем положение секущих плоскостей (см. выше), чтобы построить недостающие проекции линии пересечения.
5. Определяем видимость линии пересечения (видимость на фронтальной проекции определяем по горизонтальной или профильной проекции).
  1. Видимость на горизонтальной - по фронтальной проекции.
  2. Видимость на профильной - по горизонтальной или по фронтальной проекции.
6. Построение аксонометрии пересекающихся тел.

Строится основание одного тела по координатам точек. Затем выполняется высота этого тела. Относительно первого, строится второе тело. По координатам строится линия пересечения тел и определяется видимость в аксонометрии.

### Варианты

| Номер<br>варианта    | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>d</b>             | 50 | 55 | 54 | 52 | 55 | 54 | 50 | 55 | 54 | 52 | 55 | 54 | 50 | 55 | 54 | 52 |
| <b>h</b>             | 60 | 65 | 70 | 70 | 60 | 60 | 60 | 65 | 70 | 70 | 60 | 60 | 60 | 65 | 70 | 70 |
| <b>h<sub>1</sub></b> | 45 | 53 | 50 | 56 | 50 | 50 | 45 | 53 | 50 | 56 | 50 | 50 | 45 | 53 | 50 | 56 |
| <b>e</b>             | 12 | 12 | 15 | 14 | 20 | 18 | 12 | 12 | 15 | 14 | 20 | 18 | 12 | 12 | 15 | 14 |
| <b>a</b>             | 46 | 52 | 64 | 60 | 55 | 64 | 46 | 52 | 64 | 60 | 55 | 64 | 46 | 52 | 64 | 60 |
| <b>k</b>             | 75 | 74 | 76 | 70 | 70 | 72 | 75 | 74 | 76 | 70 | 70 | 72 | 75 | 74 | 76 | 70 |

## Графическая работа №7

**Задание** По варианту задания построить третью проекцию модели по двум заданным. Построить аксонометрическую проекцию модели (прямоугольная изометрия или диметрия).

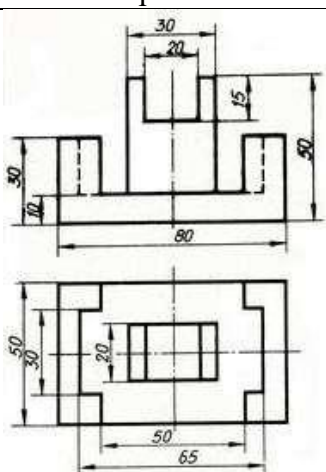
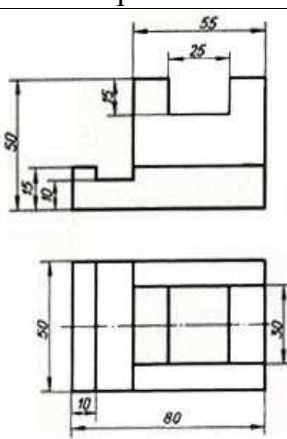
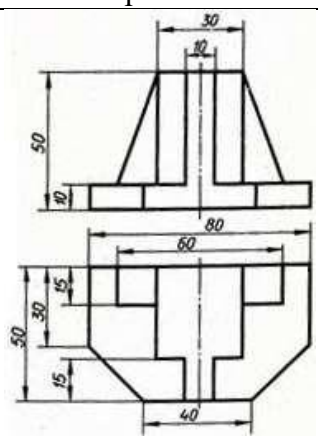
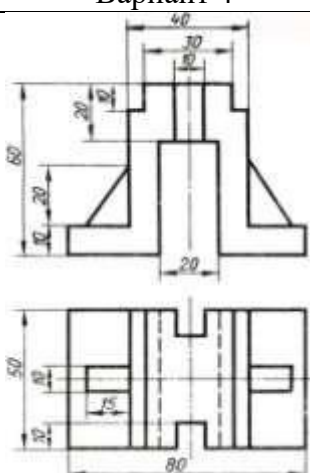
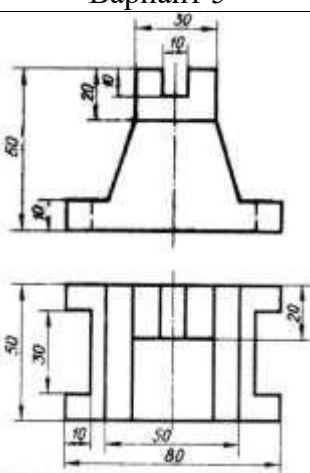
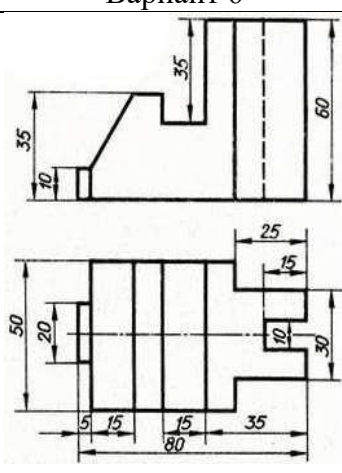
Формат Ф3

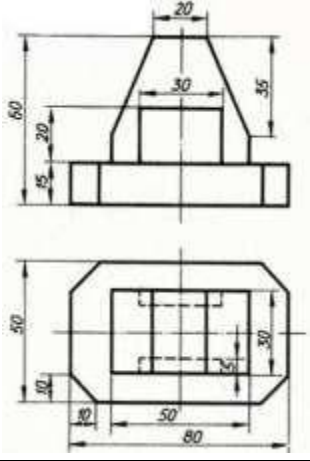
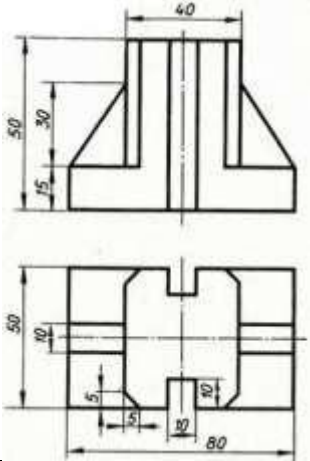
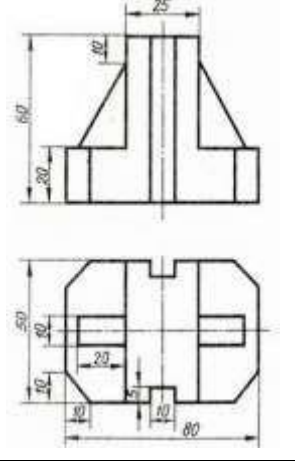
**Оборудование** чертежные инструменты набор карандашей, линейка, транспортир, циркуль, ластик

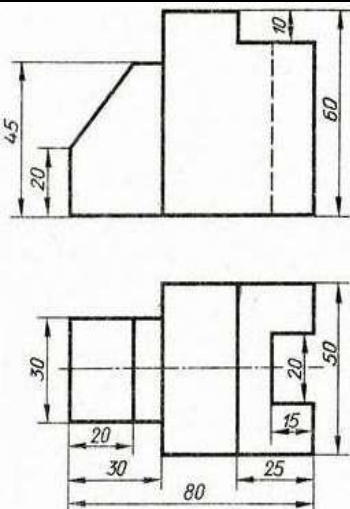
### Последовательность выполнения задания:

1. Для построения третьей проекции модели используют правило построения проекций точек с помощью линий связи. Найденные проекции точек соединяют в такой же последовательности как на 2-х заданных проекциях.
2. Для построения аксонометрической проекции модели строят аксонометрические проекции характерных точек модели, откладывая по осям  $x$ ,  $y$ ,  $z$  их координаты. Предварительно выбираем вид аксонометрической проекции в которой нагляднее смотрится деталь.

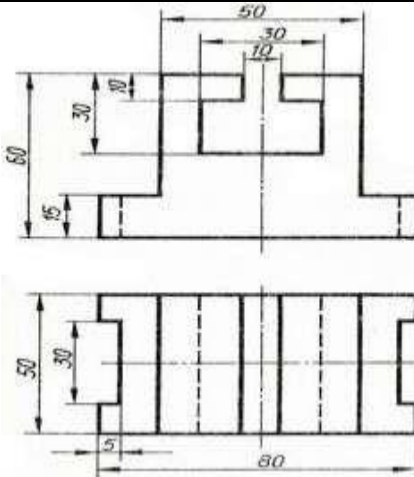
### Варианты

| Вариант 1                                                                           | Вариант 2                                                                           | Вариант 3                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |   |
| Вариант 4                                                                           | Вариант 5                                                                           | Вариант 6                                                                             |
|  |  |  |

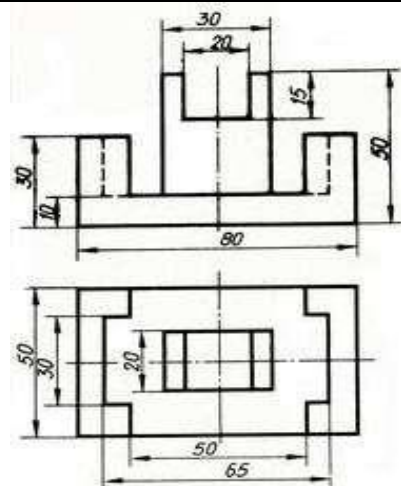
| Вариант 7                                                                         | Вариант 8                                                                         | Вариант 9                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
| Вариант 10                                                                        | Вариант 11                                                                        | Вариант 12                                                                          |



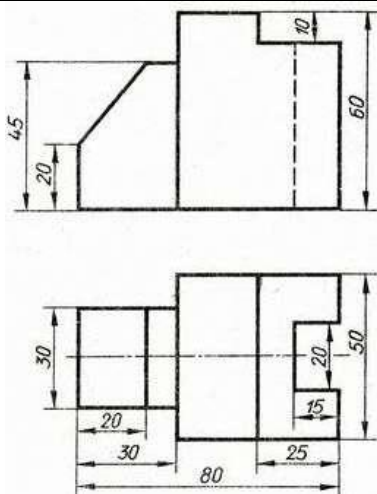
Вариант 13



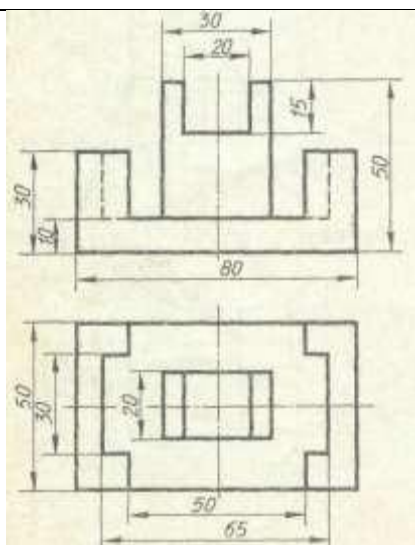
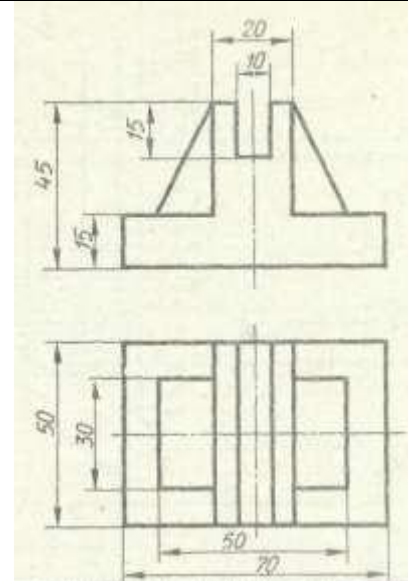
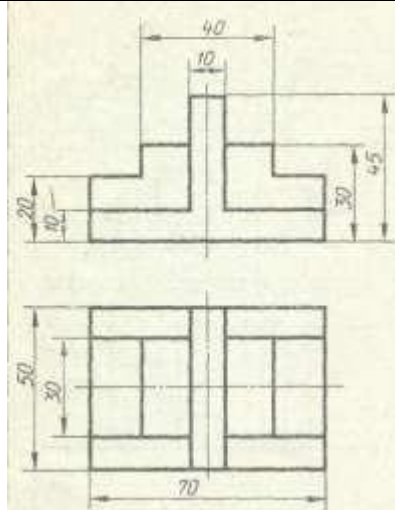
Вариант 14



Вариант 15



Вариант 16



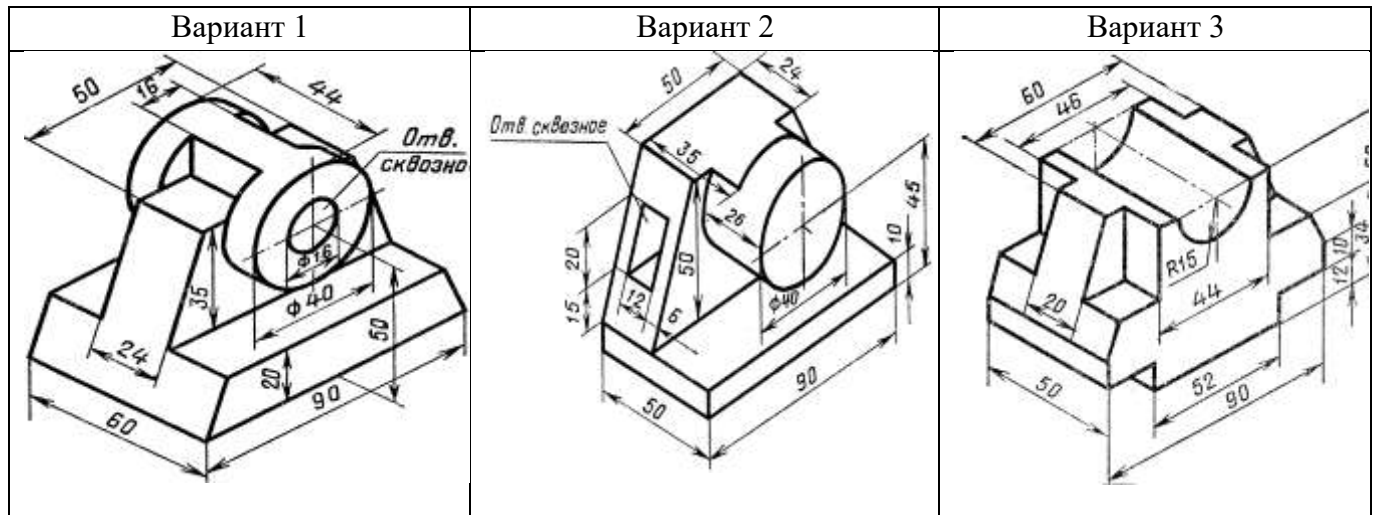
## Графическая работа № 2

**Задание.** По заданному варианту построить шесть основных видов детали по ее наглядному изображению, т.е. аксонометрической проекции.

### Последовательность выполнения:

1. Ознакомиться с конструкцией детали по наглядному изображению и выделить основные геометрические поверхности, из которых она состоит. Выбрать главный вид.
2. Определить на формате соответствующее место каждому виду детали и выбрать масштаб чертежа.
3. Выполнив изображения, нанести размеры. При этом необходимо сначала проставить размеры элементов модели, затем размеры, показывающие расположение элементов относительно выбранной базы (например, основания модели), а после габаритные размеры детали. При простановке размеров учесть правила простановки размеров ГОСТ 2.317-68.

### Варианты



| Вариант 4  | Вариант 5  | Вариант 6  |
|------------|------------|------------|
|            |            |            |
| Вариант 7  | Вариант 8  | Вариант 9  |
|            |            |            |
| Вариант 10 | Вариант 11 | Вариант 12 |
|            |            |            |



обозначить;

*для третьей модели* выполнить ломаный разрез;

1. на месте одного из видов выполнить ломаный разрез, обозначить его и нанести **размеры**;

*для четвертой* ступенчатый разрез

1. перечертить в тонких линиях условие задания, выбрав масштаб на основании заданных



|                   |                   |                   |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| <p>Вариант 13</p> | <p>Вариант 14</p> | <p>Вариант 15</p> |
| <p>Вариант 16</p> |                   |                   |

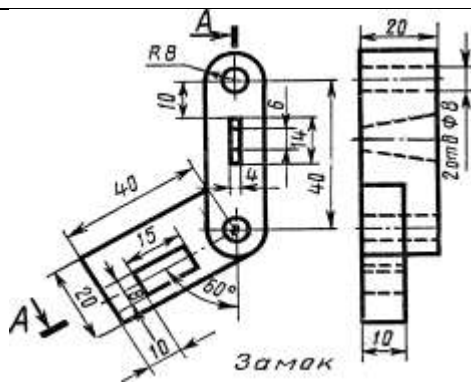
## Модель 2

|                  |                  |                  |
|------------------|------------------|------------------|
| <p>Вариант 1</p> | <p>Вариант 2</p> | <p>Вариант 3</p> |
| <p>Вариант 4</p> | <p>Вариант 5</p> | <p>Вариант 6</p> |

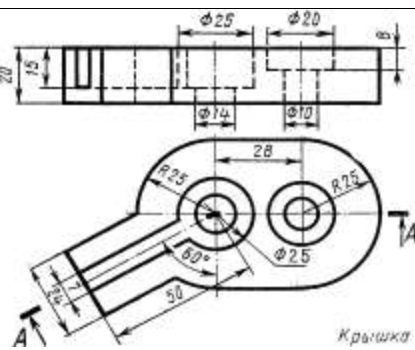
|                                   |                                |                                   |
|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| <p>Вариант 7</p> <p>Планка</p>    | <p>Вариант 8</p> <p>Плита</p>  | <p>Вариант 9</p> <p>Фланец</p>    |
| <p>Вариант 10</p> <p>Пластина</p> | <p>Вариант 11</p> <p>Плита</p> | <p>Вариант 12</p> <p>Плита</p>    |
| <p>Вариант 13</p> <p>Пластина</p> | <p>Вариант 14</p> <p>Планк</p> | <p>Вариант 15</p> <p>Пластина</p> |
| <p>Вариант 16</p> <p>Пластина</p> |                                |                                   |



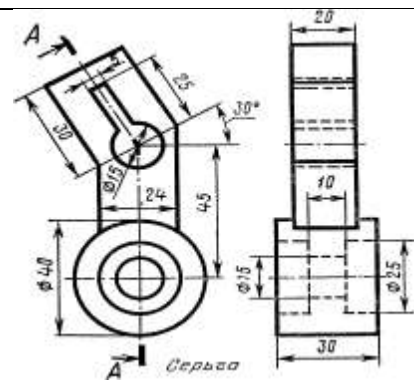
Вариант 13



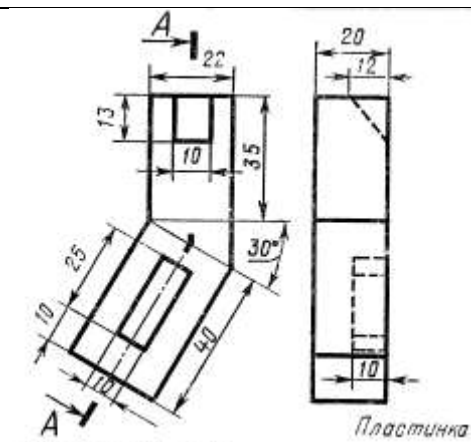
Вариант 14



Вариант 15

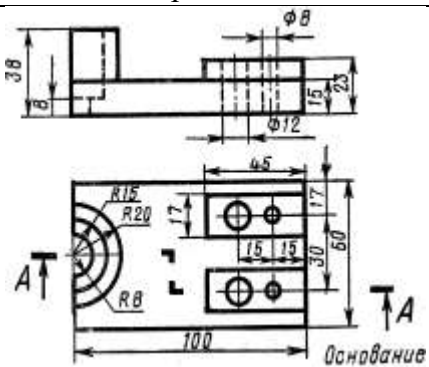


Вариант 16

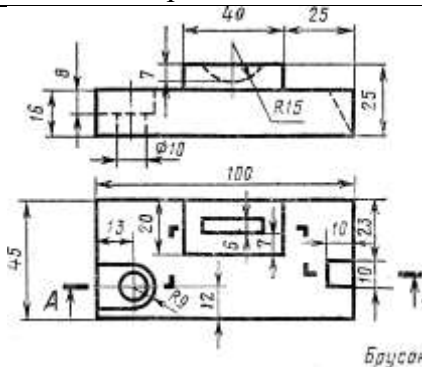




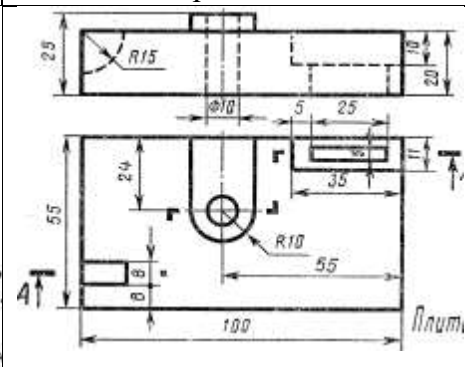
Вариант 13



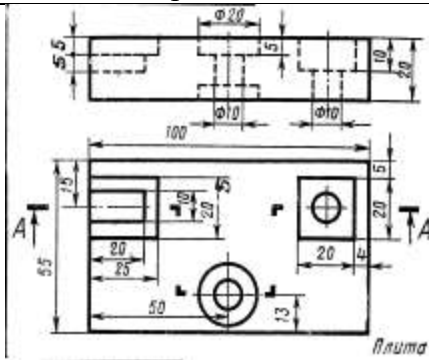
Вариант 14



Вариант 15



Вариант 16



## Графическая работа №4

**Задание.** По заданному варианту построить главный вид вала.

Выполнить три сечения: плоскостью А – расположить на продолжении следа секущей плоскости;

сечение плоскостью Б – на свободном месте чертежа;

сечение плоскостью В – выполнить в проекционной связи.

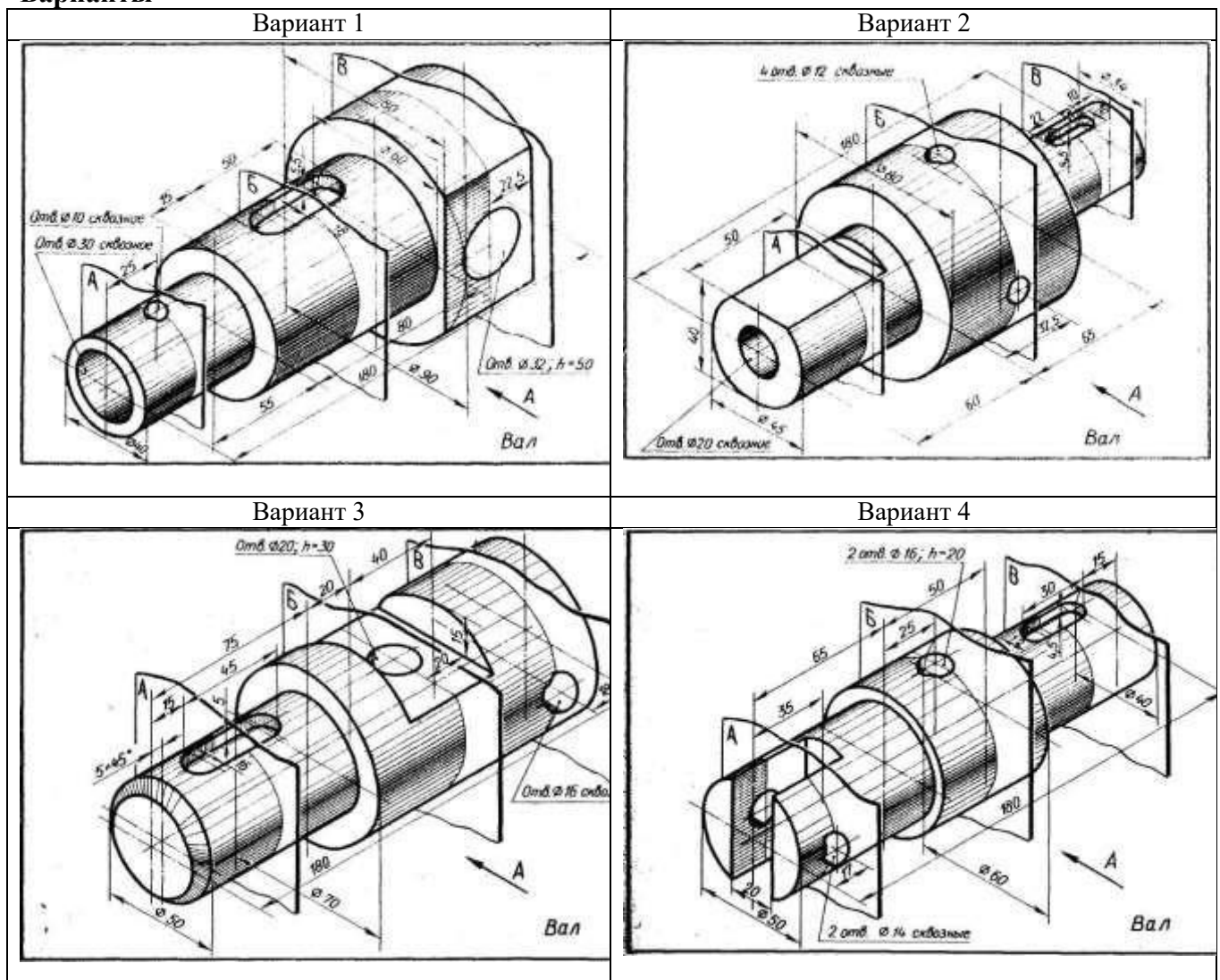
Проставить размеры. Работу выполнить на формате А3.

**Оборудование чертежные инструменты** набор карандашей, линейка, транспортир, циркуль, ластик, ГОСТ 2.305-81

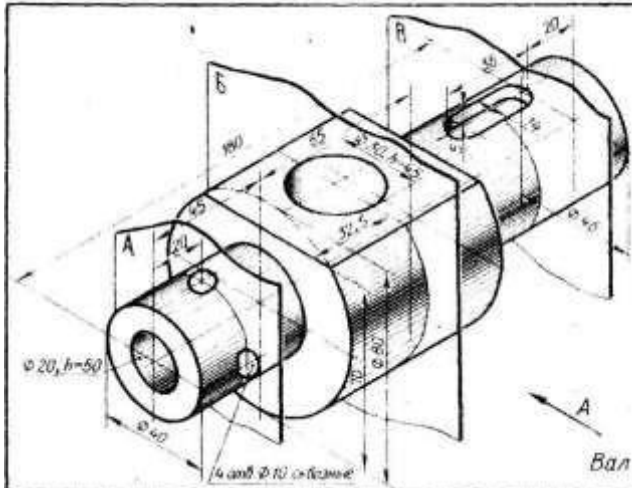
### Последовательность выполнения задания

1. Выбрать масштаб изображения, предусмотрев при этом место для выполнения сечений А-А, Б-Б, В-В и для простановки размеров
2. Выполнить три вынесенных сечения по направлениям, указанным в условии задания, и при необходимости обозначить их
3. Выполнить штриховку, нанести размеры на главном виде вала и на сечениях

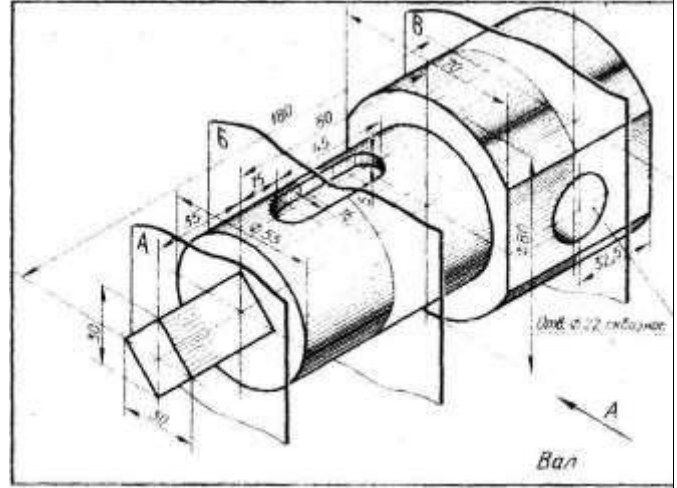
### Варианты



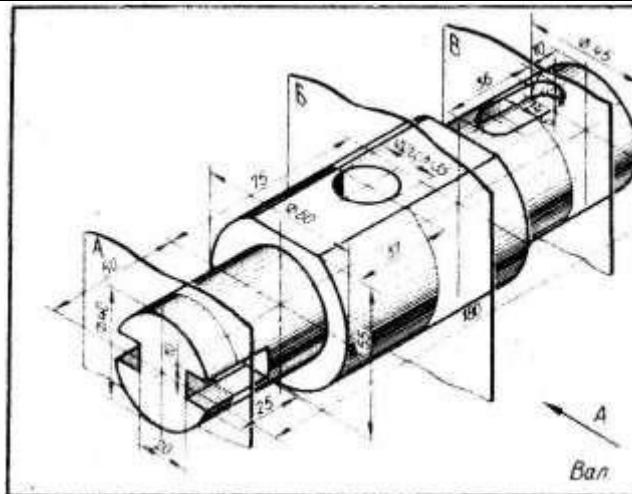
Вариант 5



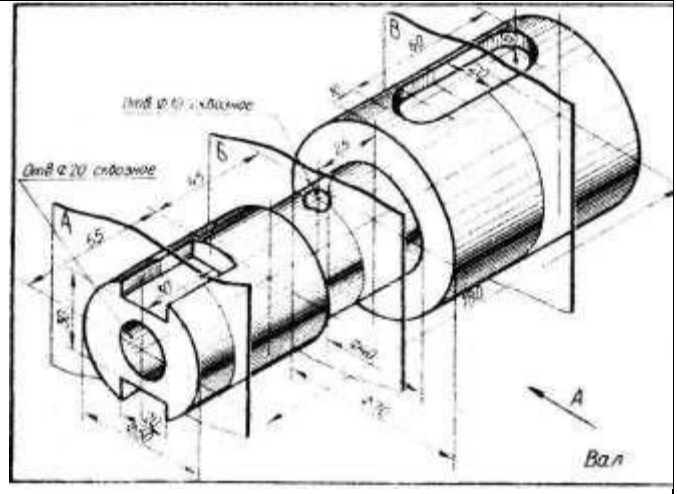
Вариант 6



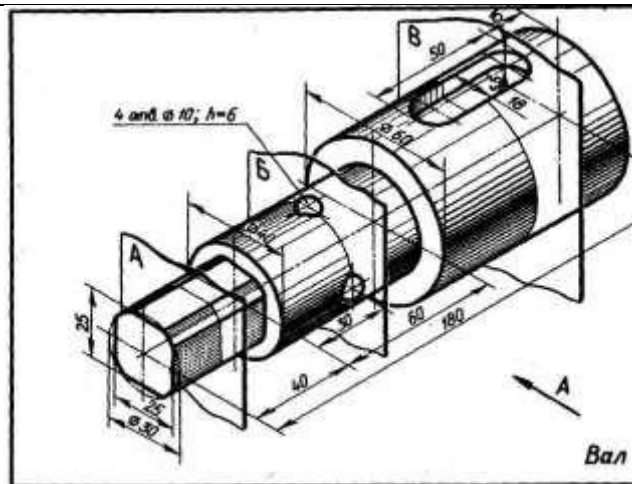
Вариант 7



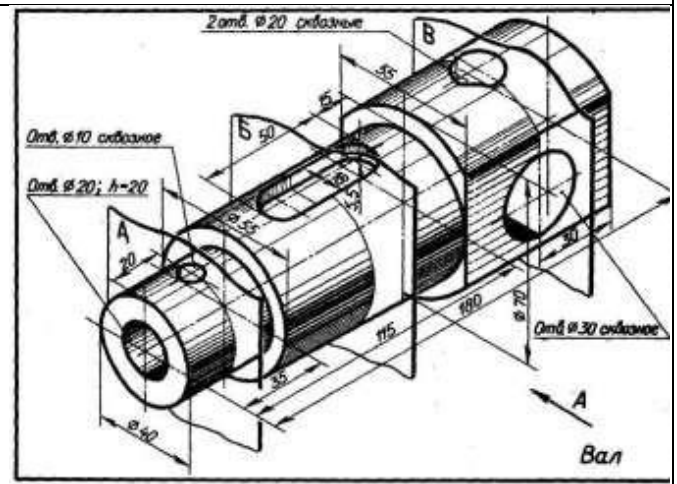
Вариант 8



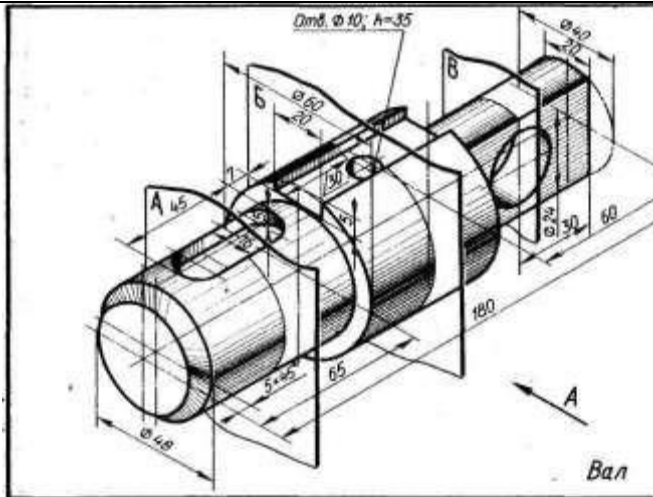
Вариант 9



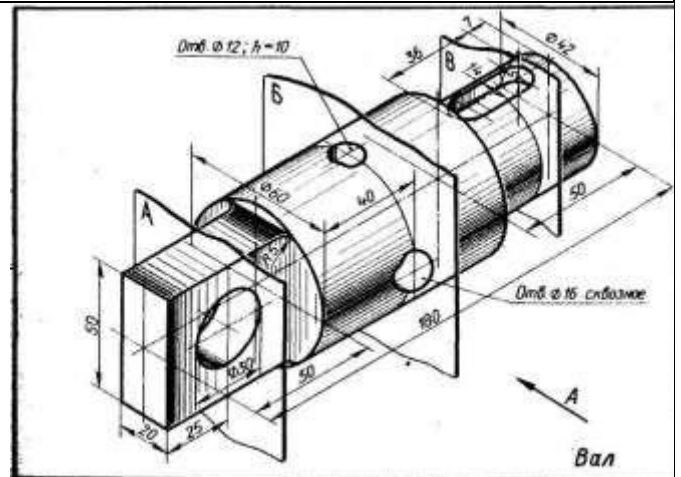
Вариант 10



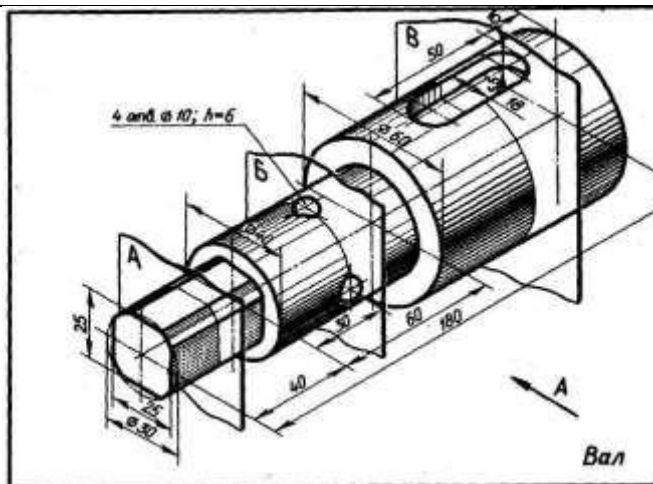
Вариант 11



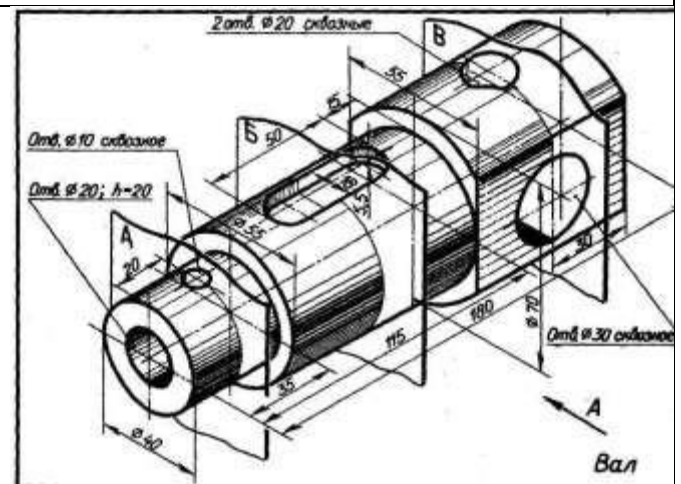
Вариант 12



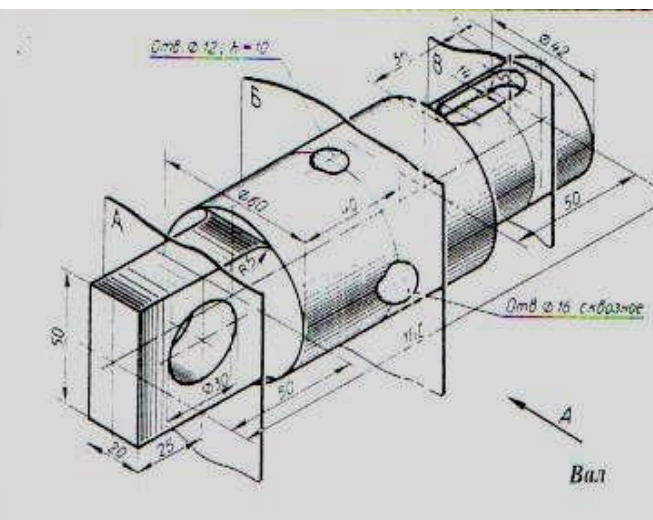
Вариант 13



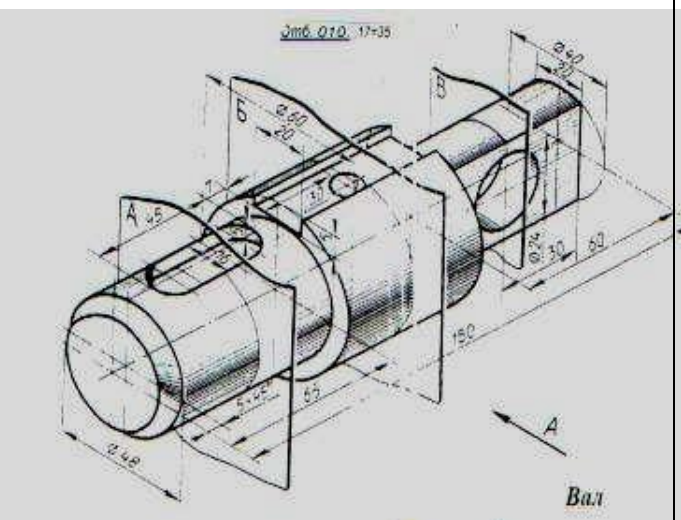
Вариант 14



Вариант 15



Вариант 16



## Графическая работа №5

**Задание** По заданным размерам (номинальному диаметру резьбы и длине изделия), выполнить изображение крепежных стандартных деталей (болта, винта, гайки, шпильки). Выполнить надписи чертежным шрифтом. Нанести размеры. Работу выполнить на формате А3.

**Оборудование чертежные инструменты** набор карандашей, линейка, транспортир, циркуль, ластик.

### Последовательность выполнения задания

1. По заданному номинальному диаметру резьбы болта определяют по ГОСТ 7798-70 конструктивные размеры головки болта.
  2. Длину резьбы  $l_0$  выбирают из таблицы по длине стержня болта  $l$ .
  3. Резьба стержня болта заканчивается конической фаской. Для построения фаски откладывают высоту фаски  $s$  и угол между образующей конуса и его основанием, который равен  $45^\circ$ .
  4. Над чертежом болта, выполненного по размерам государственного стандарта, помещают надпись шрифтом № 7.
- По аналогии выполняют остальные крепежные изделия.

## Графическая работа № 6

**Задание:** Выполнить разъемные соединения деталей машин с помощью крепежных деталей.

**Оборудование чертежные инструменты** (набор карандашей, линейка, транспортир, циркуль, ластик), формат А3

### Последовательность выполнения задания

1. Подобрать масштаб и начертить по указанным размерам сборочную единицу разъемного соединения. При диаметре крепежных деталей  $d \leq 20 \text{ мм}$  построения выполнять в масштабе 1:1.
2. Далее вычерчивают соединяемые детали по данному варианту и проводят оси для крепежных соединений. Изображают тонкими линиями болт, гайку, шайбу и др.
3. При изображении соединения деталей в разрезе следует выполнять «встречную штриховку», т.е. соседние детали штриховать линиями, направленными в противоположные стороны.
4. Применяя условные соотношения для вычерчивания крепежных деталей, разработать сборочный чертеж соединений болтом, винтом, и шпилькой.
5. Наружный диаметр резьбы болта  $d$  является исходным для расчета остальных размеров *болтового соединения*. По аналогии выполняем шпильчное соединение



## Графическая работа №7

**Задание:** Выполнить расчет и чертеж зубчатой цилиндрической передачи

**Оборудование чертежные инструменты** (набор карандашей, линейка, транспортир, циркуль, ластик)

### Последовательность выполнения задания

1. Выполнить расчет зубчатой цилиндрической передачи по таблицам 1 и 2.
2. Чертеж начинают выполнять с вида слева:
3. На главном виде детали зубчатой передачи вычерчивают в осевом фронтальном разрезе...
4. В соответствии с диаметром валов по ГОСТу 23360-78, подбирают размер шпоночного соединения. В местах шпоночных соединений выполняют местные разрезы валов.
5. Все расчетные данные по зубчатой передаче должны быть выполнены в виде таблиц с формулами и полученными данными по заданному варианту.
6. В правом верхнем углу необходимо выполнить таблицу основных параметров прямозубой зубчатой передачи.

### Варианты

| Вариант | Модуль $m$ ,<br>мм | Число зубьев<br>шестерни, $Z_1$ | Число зубьев<br>колеса, $Z_2$ | Диаметр<br>вала, $d_{B1}$ | Диаметр<br>вала, $d_{B2}$ |
|---------|--------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1       | 3                  | 24                              | 44                            | 20                        | 32                        |
| 2       | 3,5                | 22                              | 38                            | 20                        | 32                        |
| 3       | 4                  | 20                              | 30                            | 22                        | 30                        |
| 4       | 4,5                | 16                              | 26                            | 20                        | 28                        |
| 5       | 5                  | 14                              | 24                            | 20                        | 30                        |
| 6       | 5,5                | 12                              | 26                            | 20                        | 36                        |
| 7       | 6                  | 10                              | 24                            | 20                        | 32                        |
| 8       | 7                  | 16                              | 42                            | 26                        | 42                        |
| 9       | 4                  | 20                              | 30                            | 22                        | 30                        |
| 10      | 5                  | 16                              | 24                            | 20                        | 36                        |
| 11      | 3                  | 22                              | 70                            | 32                        | 54                        |
| 12      | 2                  | 18                              | 50                            | 18                        | 28                        |
| 13      | 5                  | 22                              | 60                            | 56                        | 100                       |
| 14      | 3                  | 20                              | 60                            | 30                        | 50                        |
| 15      | 1,5                | 20                              | 70                            | 16                        | 25                        |
| 16      | 4                  | 18                              | 45                            | 32                        | 52                        |

## Графическая работа №8

**Задание** По варианту задания выполнить сборочный чертеж узла, составить к нему спецификацию.

**Оборудование чертежные инструменты** (набор карандашей, линейка, транспортир, циркуль, ластик), справочник по машиностроительному черчению.

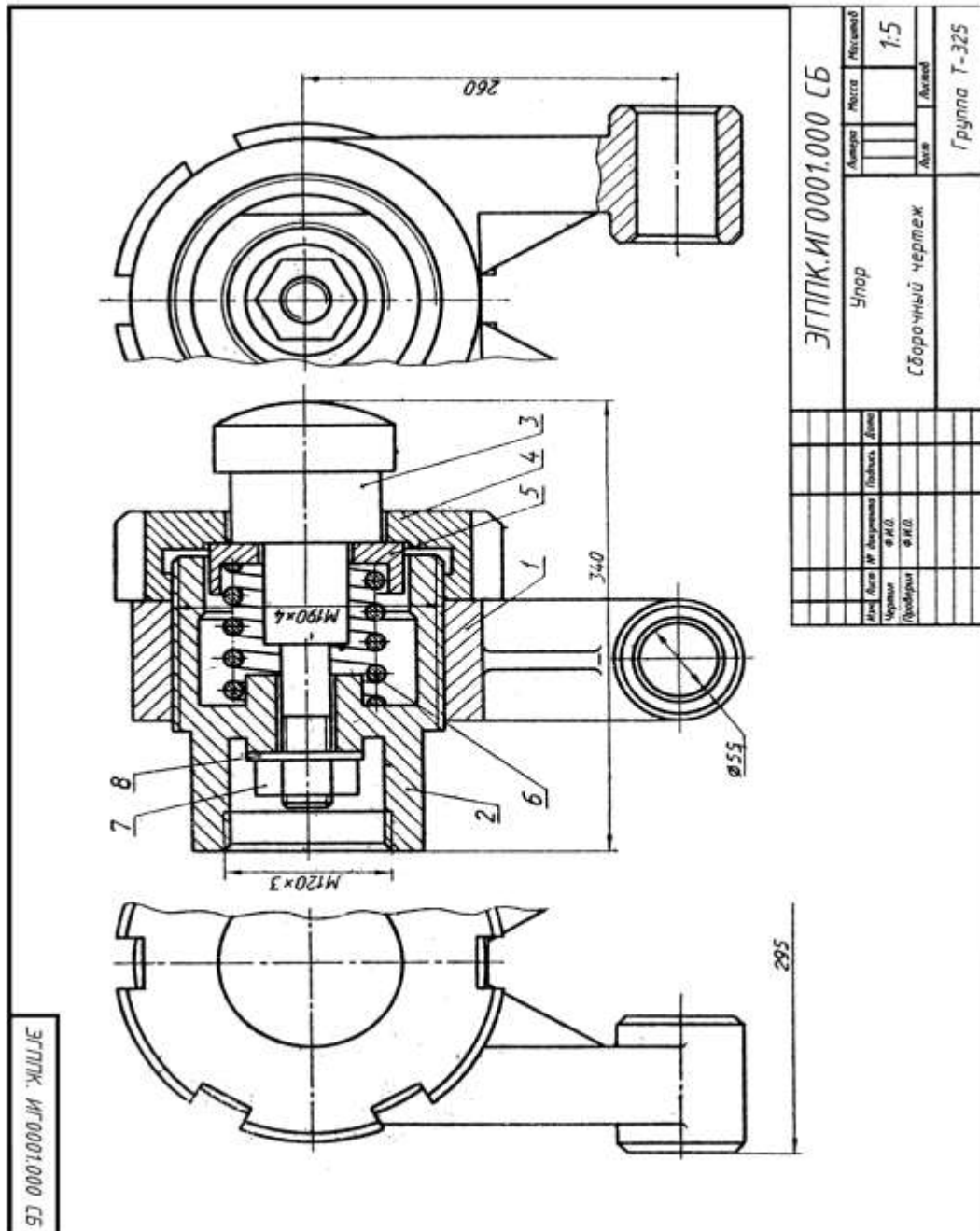
### Последовательность выполнения задания

1. Прочитать сборочный чертеж.
2. На формате А3 (в горизонтальном» или вертикальном положении в зависимости от варианта) перечертить сборочный чертеж в масштабе 1:1.
3. На формате А4 составить спецификацию сборочного чертежа.
4. Проставить номера позиций, нанести необходимые размеры.
5. По варианту сборочного чертежа выполнить детализацию.
6. Чертежи деталей выполняют на отдельных листах чертежной бумаги стандартного формата А3 или А4. Стандартные детали детализованию не подлежат.

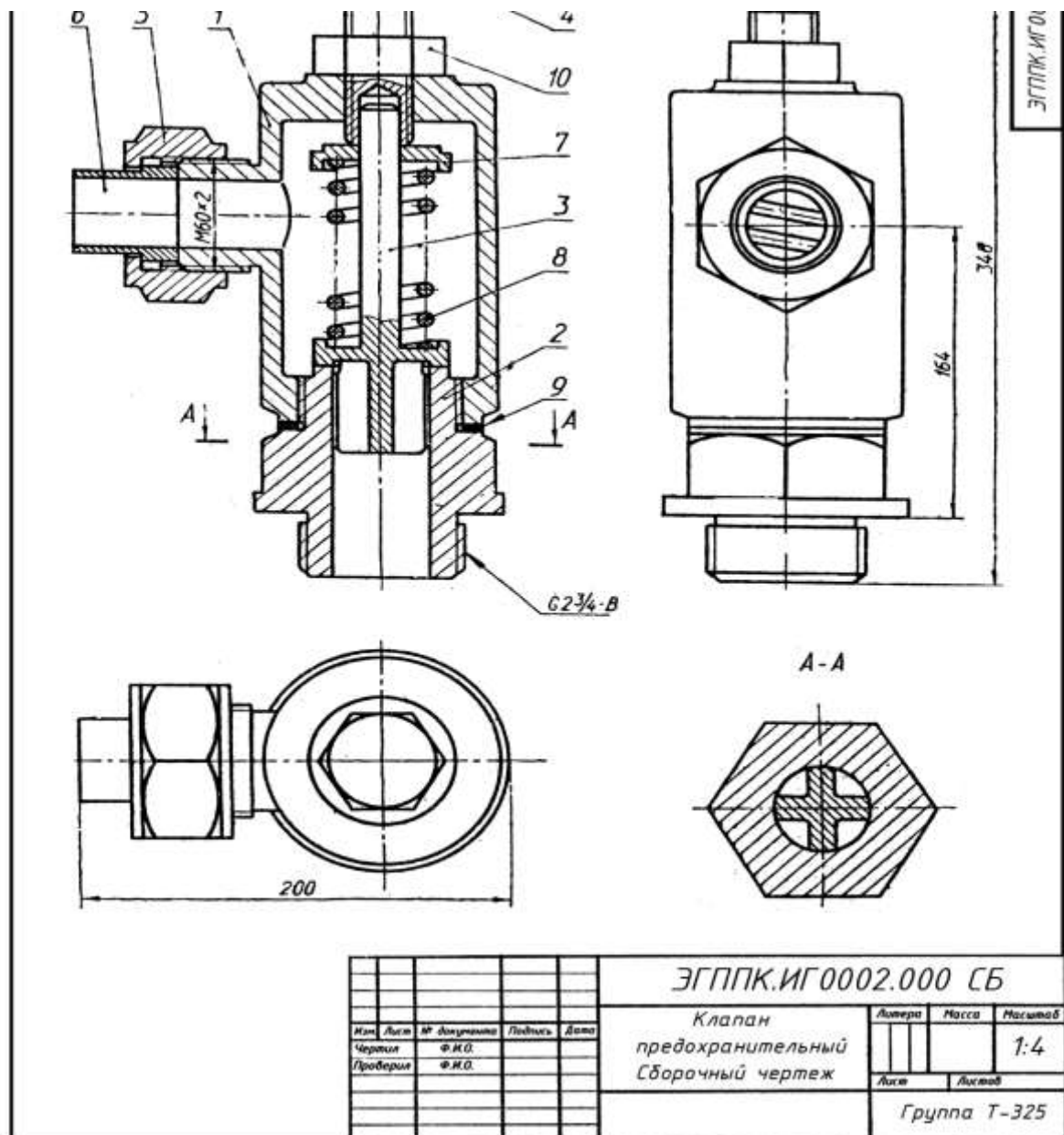
Вариант 1

**УПОР** применяют в автоматических линиях обработки деталей резанием.

Деталь подается из загрузочного барабана на транспортное устройство и ориентируется в осевом направлении под действием осевого толкателя, который подводит ее к упору 3 (сталь 45 ГОСТ 1050-74). Сборочную единицу прикрепляют к станине транспортного устройства с помощью вилки I (СЧ 15 ГОСТ 1412-79) с отверстиями диаметром 55мм. Пружина 6 (проволока 2-11 ГОСТ 3282-74) одним концом упирается в корпус 2 Ст5 ГОСТ380-71) и гасит ударные нагрузки, действующие на упор 3. Натяжение пружины регулируют упорной гайкой 4 (сталь 45 ГОСТ 1050-74) и гайкой 7 (М33 ГОСТ 5915-70) с шайбой 8 (33 ГОСТ 11371-78).

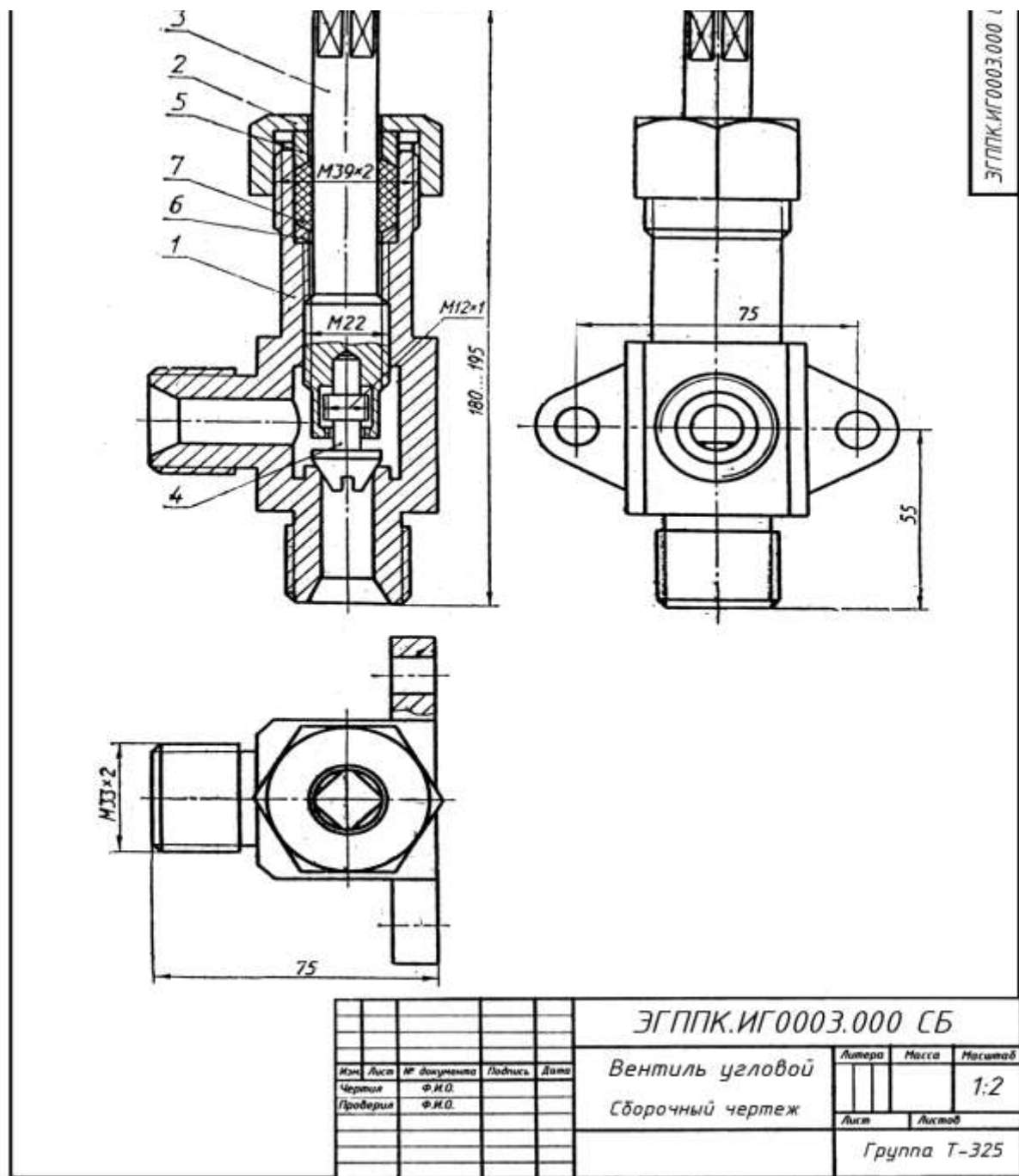


Вариант задания Упор, рис.39.



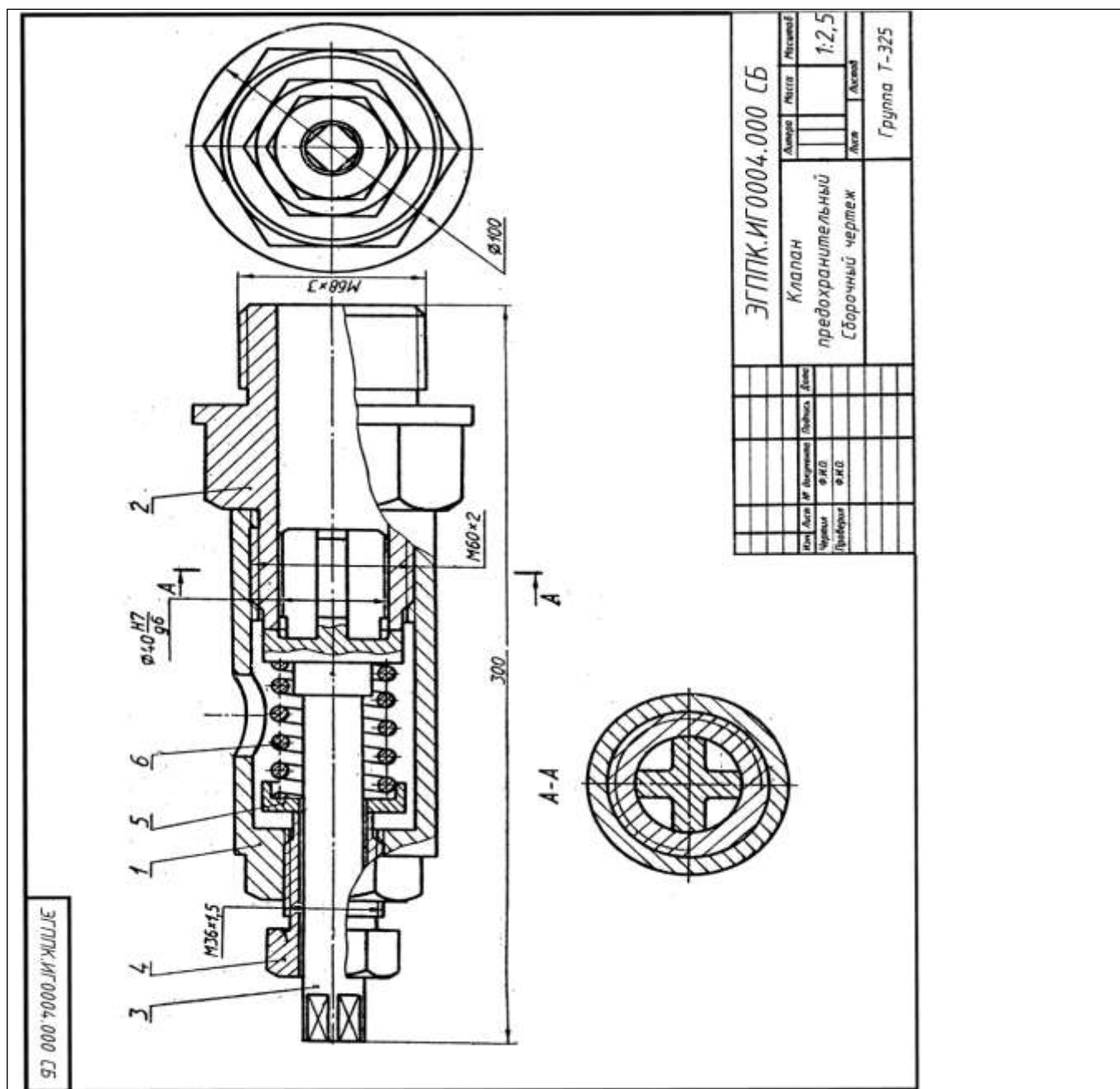
Вариант задания  
Вариант задания, рис.39.

**Предохранительный клапан** необходим для сброса чрезмерного давления пара в плотно закрытых резервуарах (котлах). Действует автоматически. При повышенном давлении пар, проходя через штуцер 2 (СтЗ ГОСТ 380—71), поднимает клапан 3 (АЛ2 ГОСТ 2685—75) и поступает в корпус 1 (СЧ24 ГОСТ 1412—79), а оттуда через патрубок 6 (СтЗ ГОСТ 380—71) выходит наружу. При нормальном давлении пара клапан, прижатый пружиной 8 (проволока 2—11 ГОСТ 3282—74), не пропускает пара. Силу давления пружины регулируют нажимным болтом 4 (Ст5 ГОСТ 380—71) через тарелку 7 (Ст5 ГОСТ 380—71). Положение нажимного болта фиксируется гайкой 10 (МЗЗ ГОСТ 5915—70). Патрубок прижимают к корпусу накидной гайкой 5 (СтЗ ГОСТ 5915—70). Между штуцером и корпусом для герметичности помещают прокладку 9.

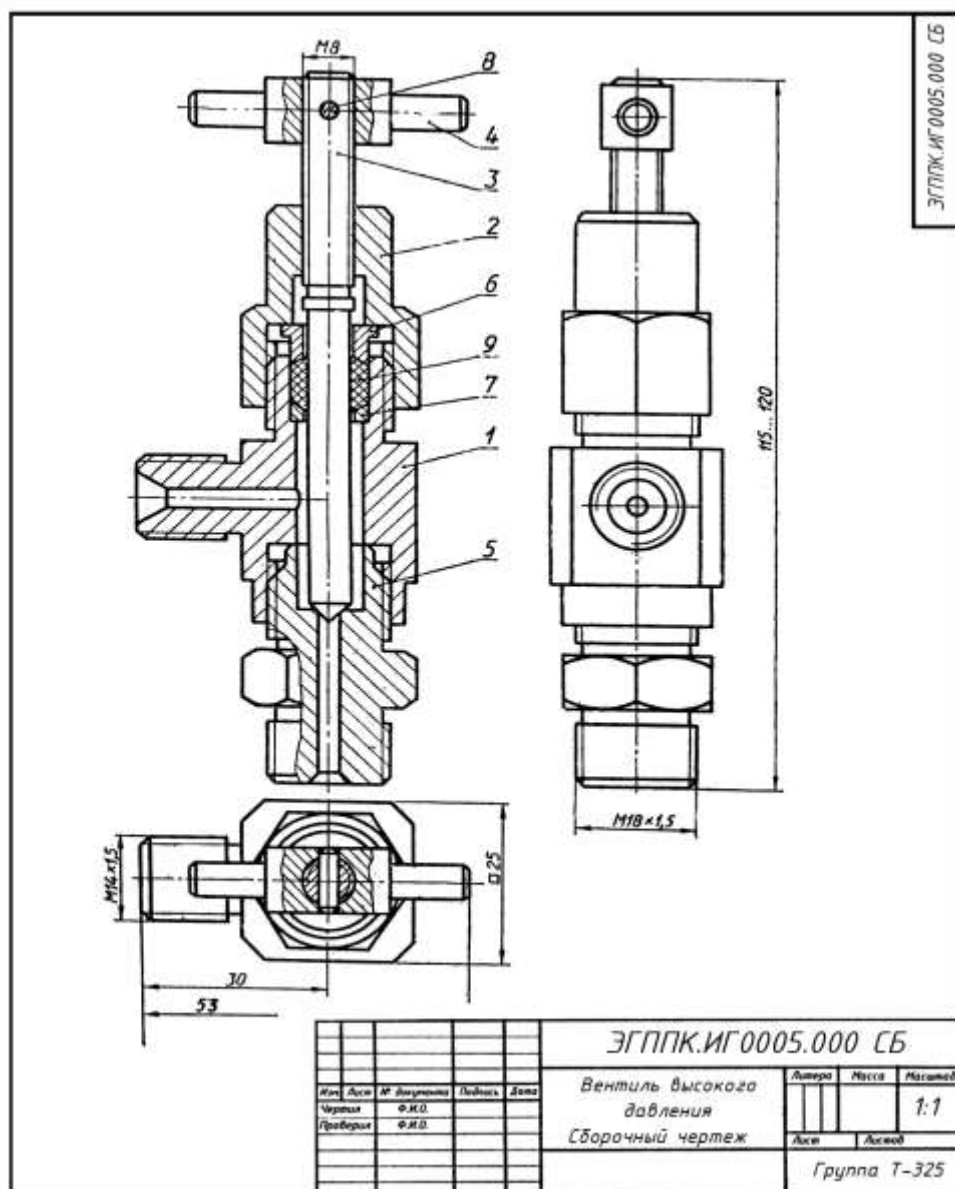


### Вариант задания Угловой вентиль

**Угловой вентиль** перекрывает ток жидкости в трубопроводе. Клапан 4 (БрОЦС6-6-3 ГОСТ 613—79), закрывающий отверстие в корпусе 1 (БрОЦС6-6-3 ГОСТ 613-79), соединен со шпинделем 3 (БрОЦС6-6-3 ГОСТ 613—79) следующим образом: стержень клапана 4 имеет резьбу М12х 1, такая же резьба нарезана в отверстии торца шпинделя 3. Клапан 4 ввинчивается в шпиндель, пока его резьбовая часть не окажется в расточке шпинделя. При вывинчивании последнего из корпуса, шпиндель поднимает клапан и открывает вентиль. Уплотнение шпинделя в корпусе выполнено при помощи пеньковой набивки 7, которая проложена между кольцом 6 и нажимной втулкой 5 (обе; детали из БрОЦС5-5-5 ГОСТ 613—79). Завинчивая накидную гайку 2 (БрОЦС6-6-3 ГОСТ 613—79), нажимают на втулку 5, которая уплотняет набивку 7. Кольцо 6 предохраняет резьбу от попадания в нее набивки 7.



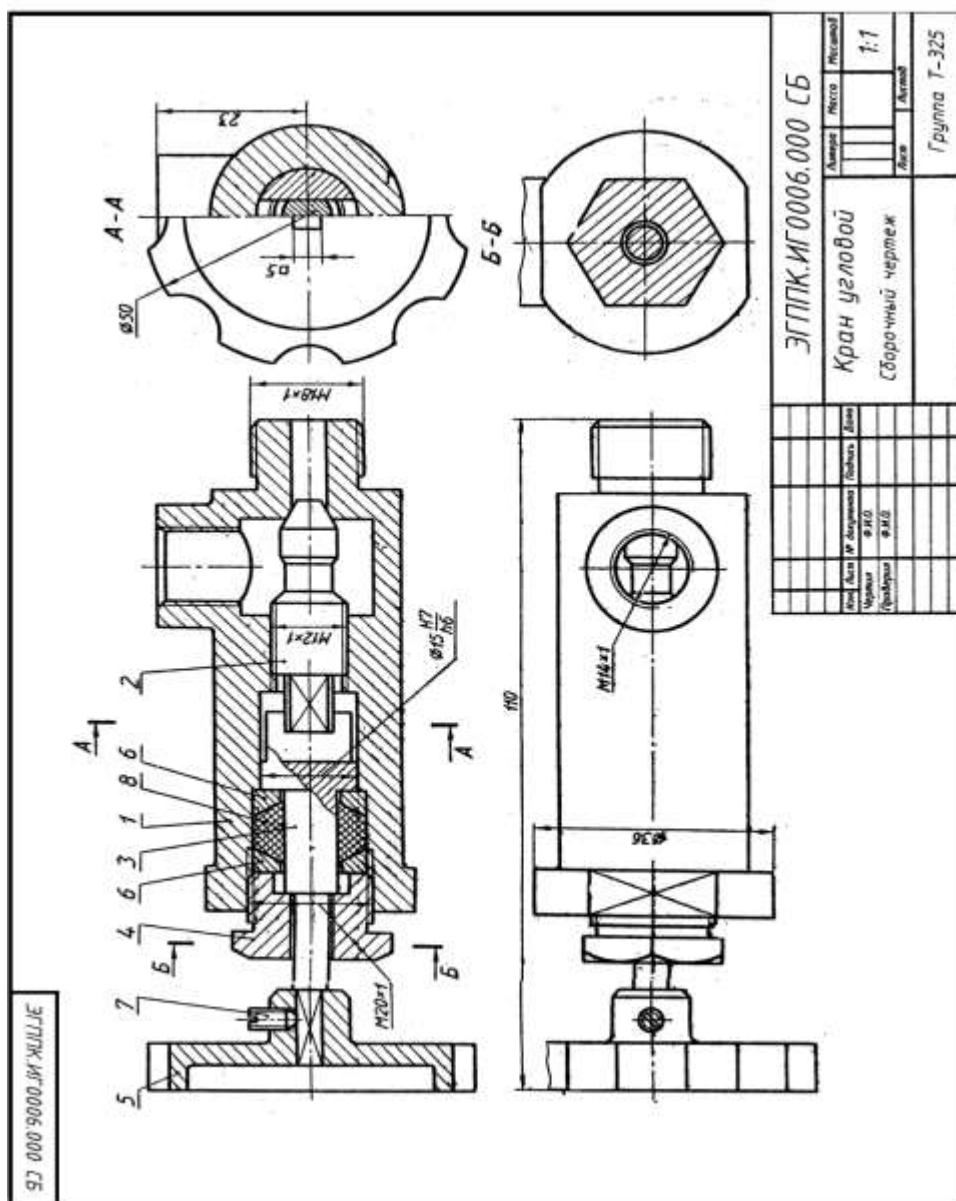
## Вариант задания



### Вариант задания

#### Описание сборочной единицы.

**Вентиль высокого давления** применяют в резервуарах с давлением 10—15 МПа. Ниппель 5 (БрОЦС6-6-6 ГОСТ 613—79) резьбой М18х 1,5 ввинчивают в резервуар, а другим его концом — в корпус 1 (БрОЦС6-6-6 ГОСТ 613—79). При помощи резьбы М14х 1,5 корпус присоединяют к трубопроводу. Отверстие в ниппеле 5 перекрывается конической поверхностью шпинделя 3 (БрОЦС6-6-6 ГОСТ 613—79), который ввинчен в накидную гайку 2 (Ст6 ГОСТ 380—71). Герметичность между шпинделем и корпусом вентилиа создается асбестовой набивкой 9 между кольцом 7 и втулкой 6 (обе детали из Ст3 ГОСТ 380—71) при навинчивании накидной гайки 2 на корпус 1. Шпиндель вращают рукояткой 4 (Ст4 ГОСТ 380—71), закрепленной на шпинделе 3 цилиндрическим штифтом 8 (2х 12 ГОСТ 3128—70).



### Вариант задания

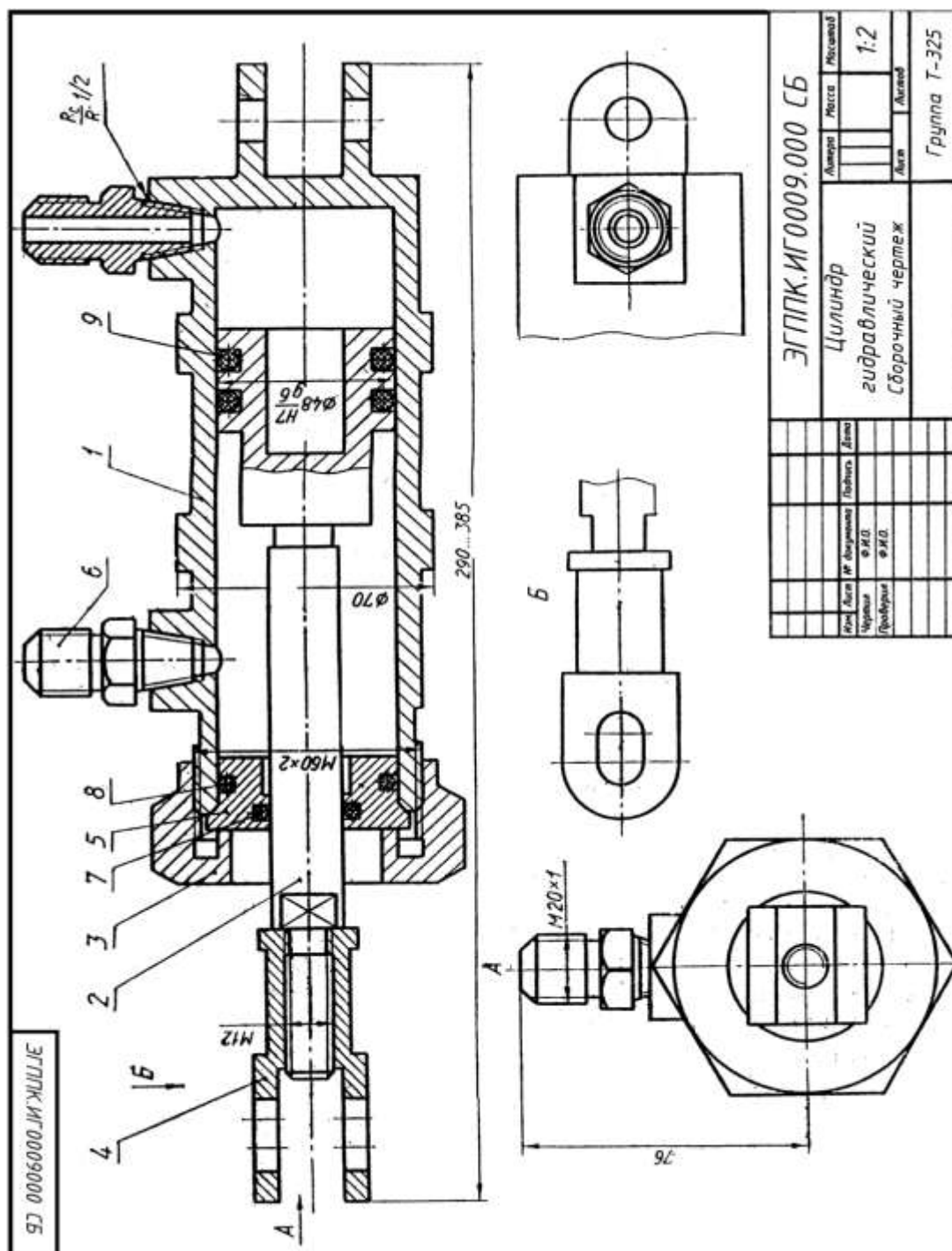
#### Описание сборочной единицы.

**Угловой кран** монтируют на трубопроводе, чтобы регулировать подачу жидкости или газа. Шток 3 (Ст3 ГОСТ 380—71) пазом соединяется с клапаном 2 (сталь 45 ГОСТ 1050—74). При повороте маховичка 5 (сталь 35 ГОСТ 1050—74), насаженного на квадратный конец штока, клапан, перемещаясь по резьбе M12x1, регулирует поток жидкости или газа, который через верхнее отверстие в корпусе 1 (сталь 35 ГОСТ 380—71) попадает в трубопровод. Для создания герметичности применяют сальниковое устройство, состоящее из двух колец 6 (Ст3 ГОСТ 380—71) и набивки 8. Регулируют сальниковое устройство нажимной гайкой 4 (сталь 45 ГОСТ 1050-74).

Установочным винтом 7 (М4х8 ГОСТ 1476-75) фиксируют маховичок 5 на штоке 3

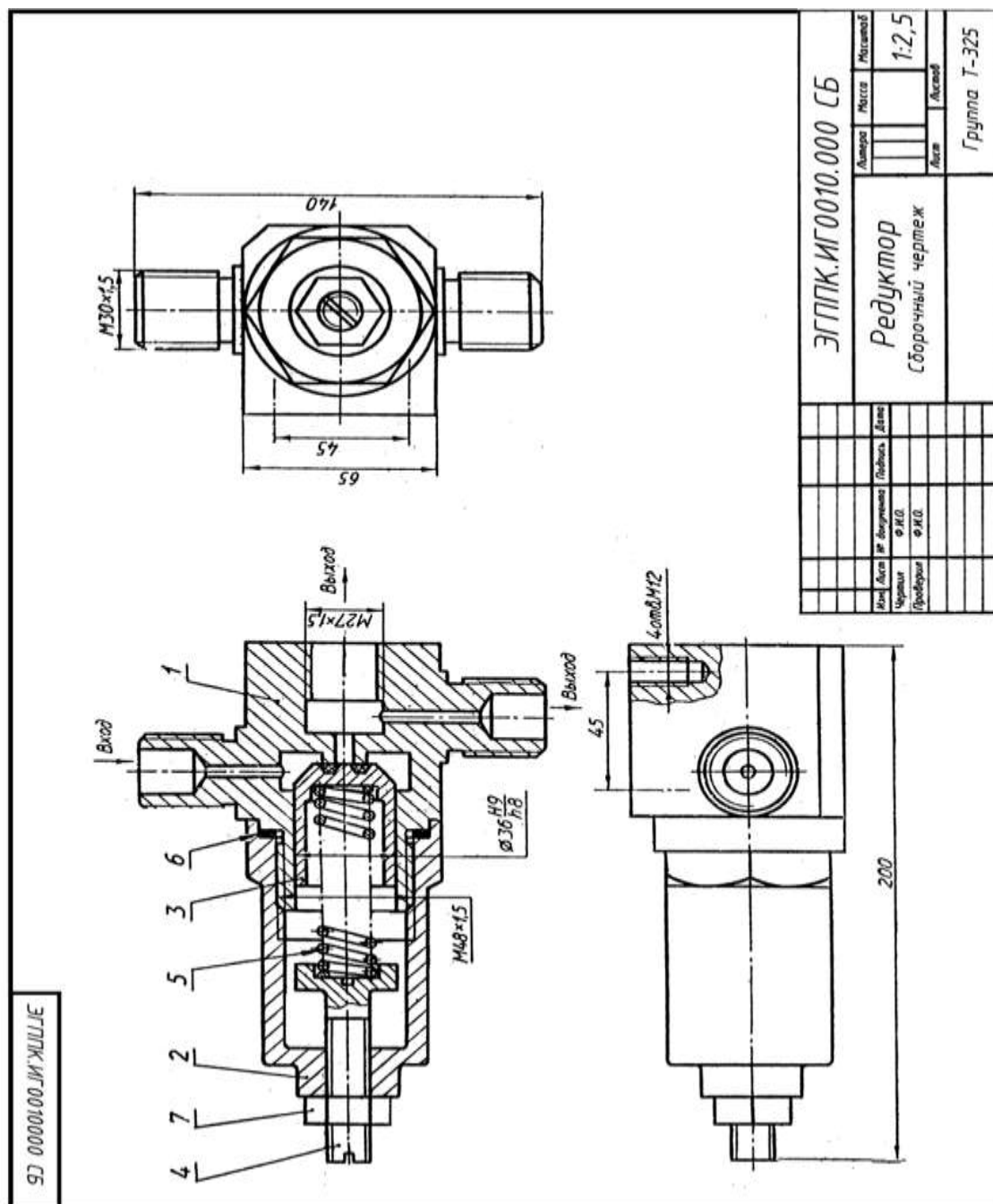






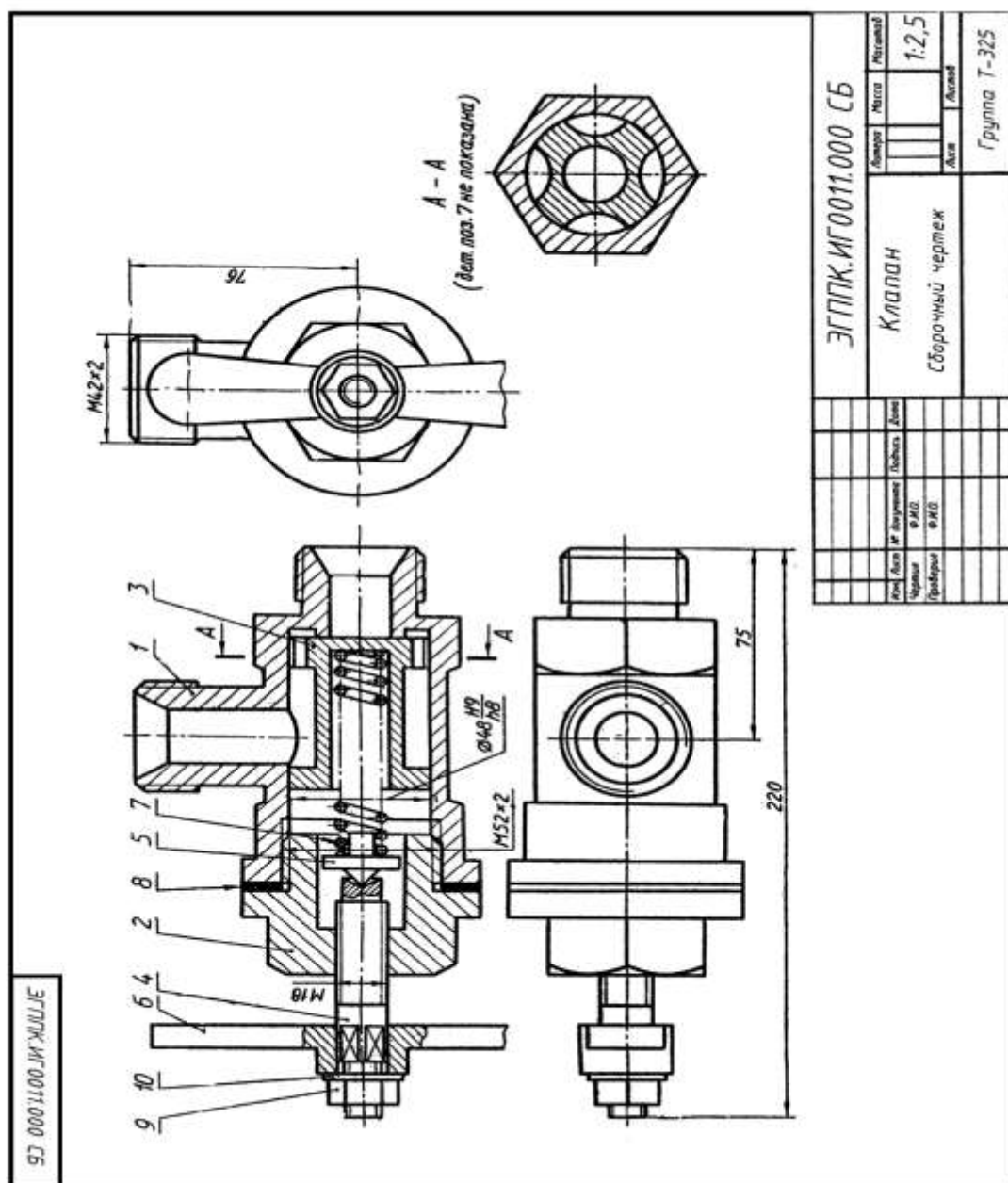
### Описание сборочной единицы.

Гидравлический цилиндр служит для привода механизма, связанного с вилкой 4 (СтЗ ГОСТ 380—71) и поршнем 2 (сталь 45 ГОСТ 1050—79). Через штуцеры 6 (СтЗ ГОСТ 380—71) масло поступает в полость корпуса 1 (БрАМцЮ-2 ГОСТ 493—79). При подаче масла под давлением попеременно то с одной, то с другой стороны поршня 2 последний будет совершать возвратно-поступательные движения. Втулка 5 (БрАМцЮ-2 ГОСТ 493—79), прижатая накидной гайкой 3 (сталь 45 ГОСТ 1050—74), закрывает полость корпуса. Для герметизации цилиндра применены уплотнительные кольца 7, 8 и 9 (по ГОСТ 6418—81).



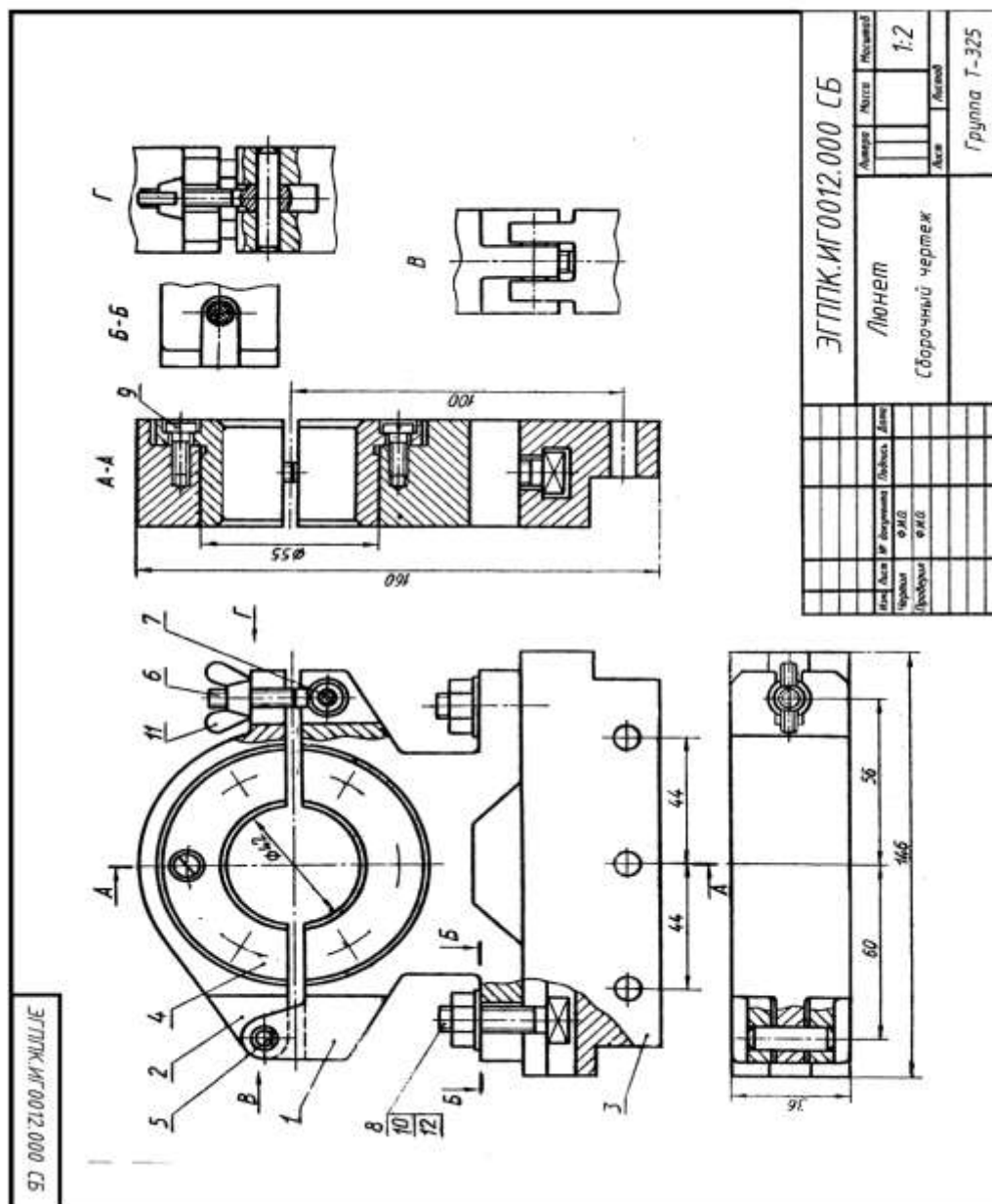
### Описание сборочной единицы.

**Редуктор предназначен** для понижения в 5—10 раз давления воздуха. На чертеже редуктор показан в закрытом состоянии, когда у входного канала давления нет и клапан 3 (сталь 30 ГОСТ 1050—74) под действием пружины 5 (сталь 65Г ГОСТ 1050—74) плотно прижат к седлу корпуса 1 (сталь 30 ГОСТ 1050—74); на корпус навинчен стакан 2 (сталь 30 ГОСТ 1050—74); для герметичности применяется прокладка 6 (медь М3 ГОСТ 859—78). Регулируют редуктор винтом 4 (сталь 45 ГОСТ 1050—74). Давление воздуха на выходе зависит от величины открытия клапана 3. После регулировки винт 4 законтривают гайкой 7 (М14ГОСТ 5916—70). К кронштейну стенда редуктор крепят четырьмя винтами М12. При пользовании одним выходным отводом второй отвод закрывают.



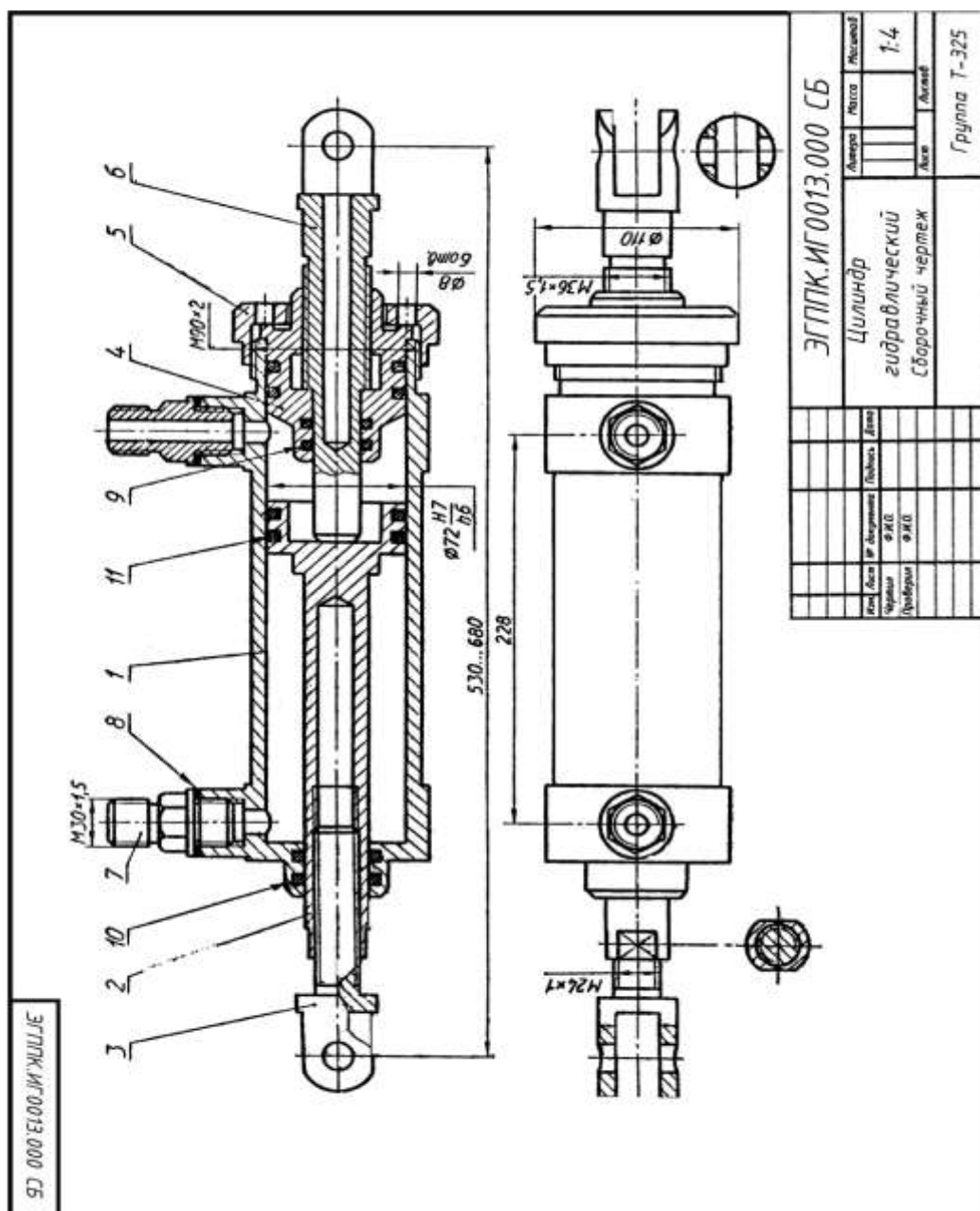
### Описание сборочной единицы.

**Клапан** служит для регулирования предельного давления в пневмосистеме и предохранения ее от перегрузки. Регулируют клапан, вращая рукоятку 6 (АЛ9 ГОСТ 2685—75) совместно со шпинделем 4 (Д16 ГОСТ 4784—74). Шпиндель, перемещаясь в крышке 2 (АЛ9 ГОСТ 2685—75), через тарелку 5 (Д16 ГОСТ 4784—74) и пружину 7 (сталь 65Г ГОСТ 1050—74) прижимает клапан 3 (АЛ9 ГОСТ 2685—75) к кольцевому выступу корпуса 1 (АЛ9 ГОСТ 2685—75). При повышении давления в сети усилие пружины 7 преодолевается, клапан 3 отходит от выступа в корпусе 1 и через образовавшийся зазор воздух из сети выходит в атмосферу через второй отвод в корпусе. При снижении давления до рабочего клапан 3 под действием пружины 7 вновь прижимается к выступу корпуса. Между крышкой 2 и корпусом 1 для герметичности устанавливают прокладку 8 (технический картон). Рукоятку 6 крепят к шпинделю 4 при помощи гайки 9 (М8 ГОСТ 5915—70) и шайбы 10 (8 ГОСТ 11371—78).



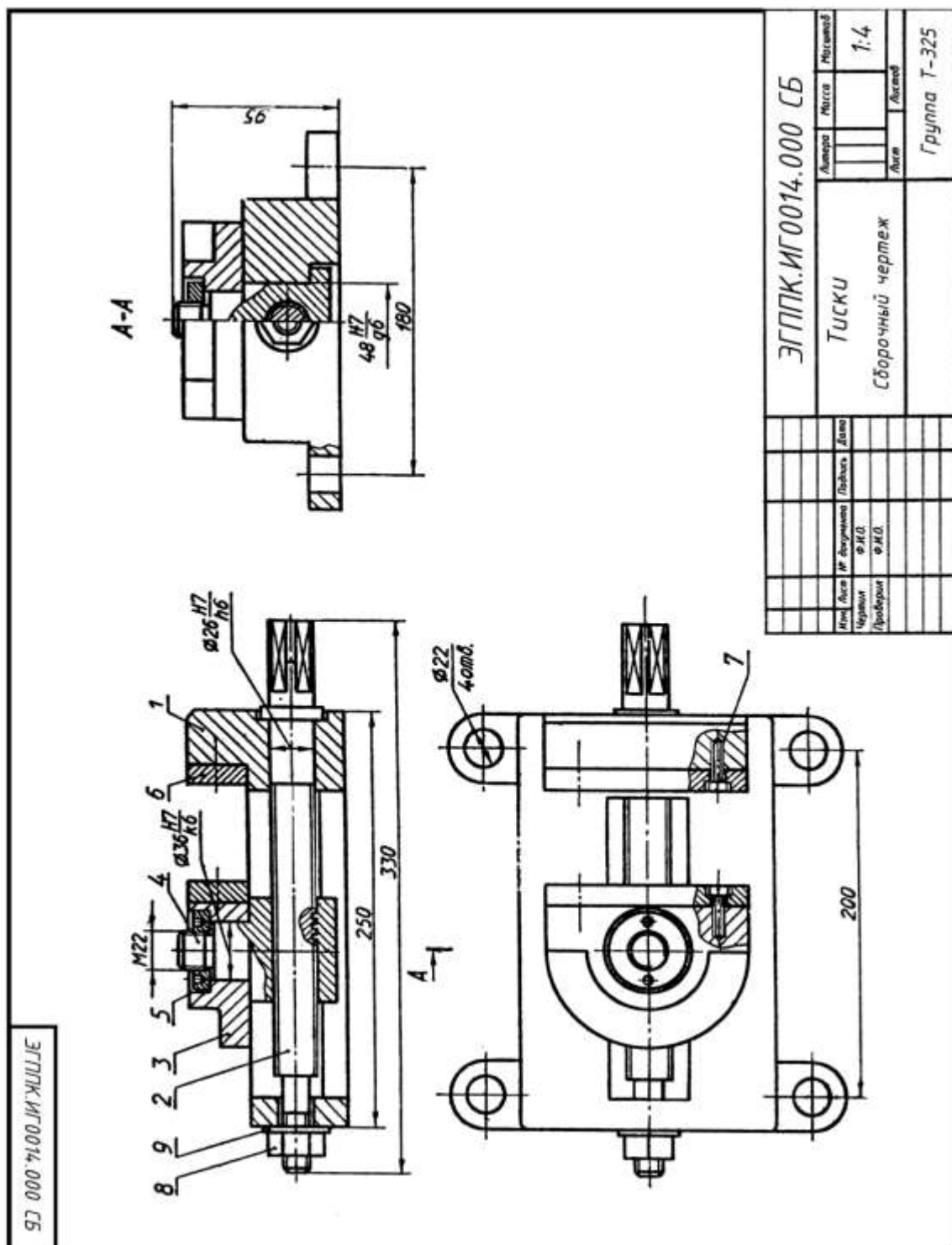
### Описание сборочной единицы.

12. **Люнет** применяют при обработке длинных деталей на станках. Корпус 1 (Ст6 ГОСТ 380—71) болтовыми соединениями крепят к кронштейну 3 (Ст3 ГОСТ 380—71), который устанавливают на каретке станка. В состав болтового соединения входят болт 8 с квадратной головкой (Ст3 ГОСТ 380—71), гайка 10 (М10 ГОСТ 5915—70) и шайба 12 (10 ГОСТ 11371—78). К корпусу 1 шарнирно на оси 5 (сталь 35 ГОСТ 1050—74) крепится крышка 2 (Ст6 ГОСТ 380—71). Крышка прижимается к обрабатываемой детали откидным винтом 6 (Ст6 ГОСТ 380—71), укрепленным на оси 7 (сталь 35 ГОСТ 1050—74), и гайкой-барашком 11 (М6 ГОСТ 3032—76). В корпусе 1 и крышке 2 на винтах 9 (М5 ГОСТ 1491—80) установлены вкладыши 4 (СЧ15 ГОСТ 1412—79), соответствующие внешнему диаметру обрабатываемой детали. По мере изнашивания вкладыши заменяют.



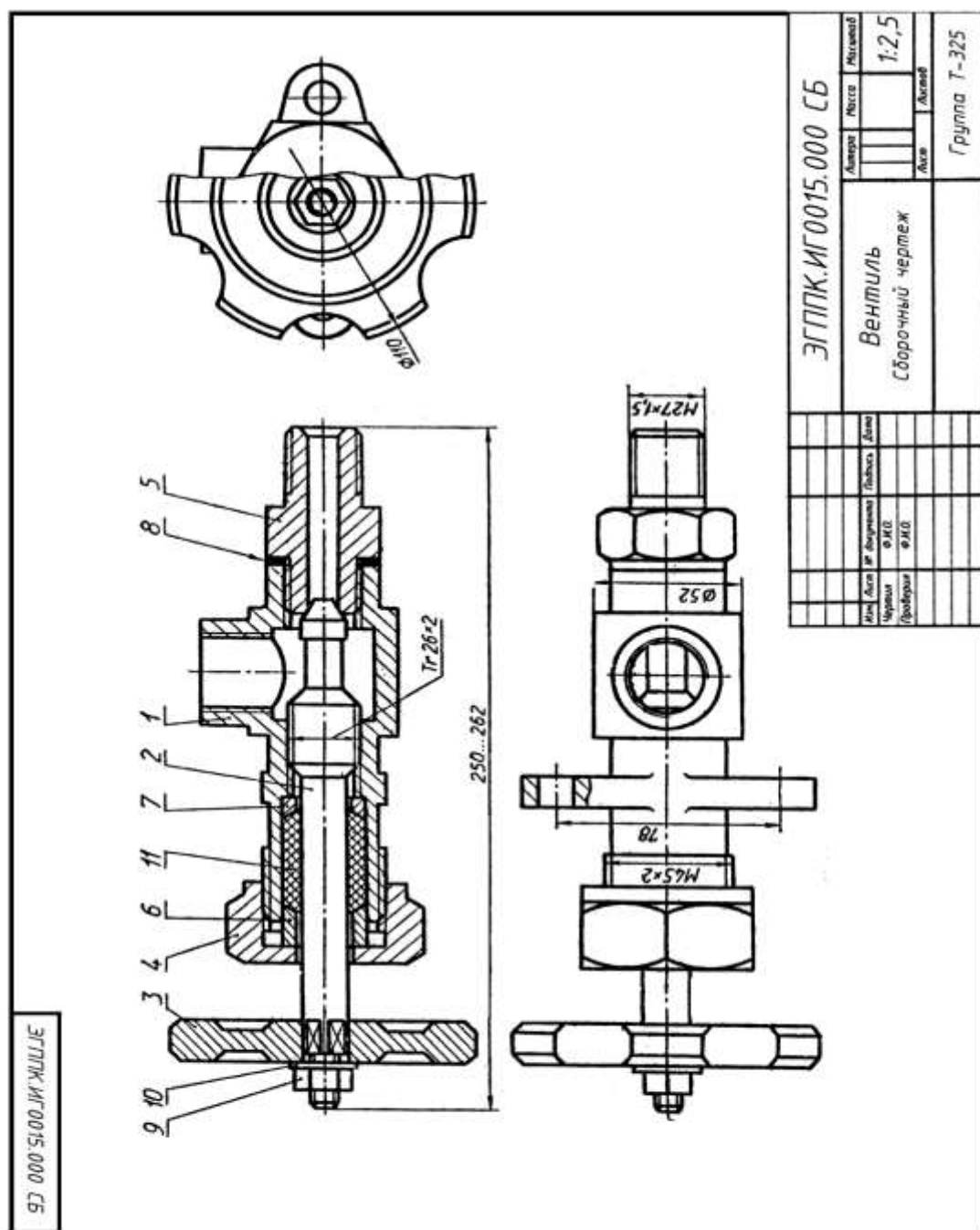
### Описание сборочной единицы.

**Гидравлический цилиндр** служит для привода механизма, связанного со штоком 3 (сталь 45 ГОСТ 1050—74) и поршнем 2 (сталь 45 ГОСТ 1050—74). Поршень со штоком движется вправо до упорного штока 6 (сталь 45 ГОСТ 1050—74) при подаче масла через левый штуцер 7 (СтЗ ГОСТ 380—71) в левую полость корпуса 1 (БрОЦС 6-6-3 ГОСТ 613—79). Для движения поршня 2 влево масло подается через правый штуцер 7, а левый соединяется с камерой более низкого давления. Лабиринтовые уплотнения 9, 10, 11 и прокладка 8 препятствуют протеканию масла. Длину хода поршня 2 регулируют упорным штоком 6, который ввинчивают в направляющую втулку 4 (БрОЦО 6-6-3 ГОСТ 613—79) и крепят к корпусу 1 накидной гайкой 5 (СтЗ ГОСТ 380—71).



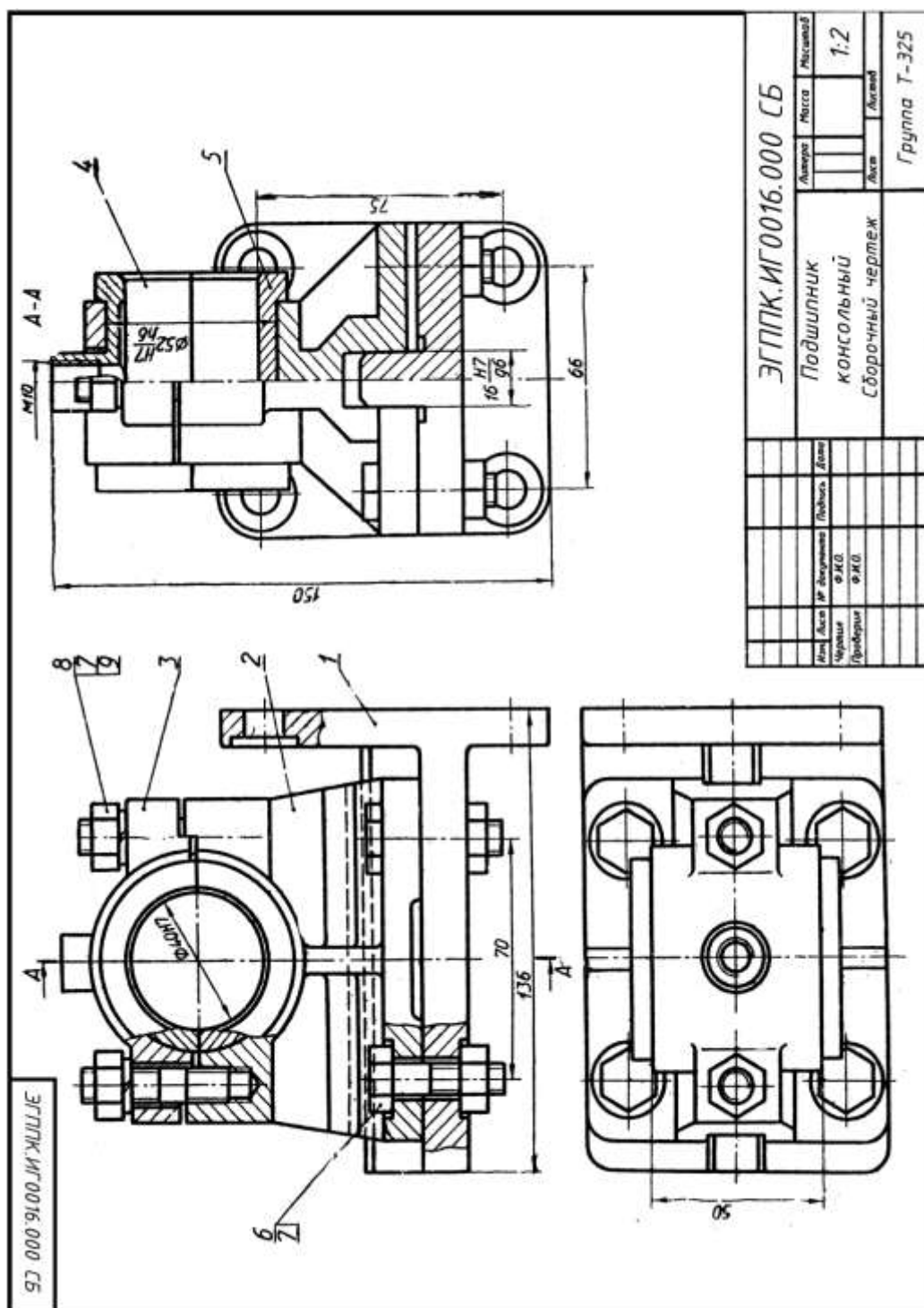
### Описание сборочной единицы.

**Тиски** применяют для закрепления детали при ее обработке на станке. Корпус 1 (СЧ 12 ГОСТ 1412—79) крепят к столу станка. В направляющий паз корпуса 1 вставлена, гайка 4 (сталь 30 ГОСТ 1050—74), на цилиндрическую часть которой насажена подвижная губка 3 (СЧ 15 ГОСТ 1412—79), укрепленная кольцом 5 (СтЗ ГОСТ 380—71). В резьбовое отверстие гайки 4 ввинчен винт 2 (сталь 30 ГОСТ 1050—74), связанный с корпусом 1 гайкой 8 (М14 ГОСТ 5915-70) и шайбой 9 (14 ГОСТ 11371—78). Щечки 6 (Ст6 ГОСТ 380—71) крепят к корпусу / и подвижной губке 3 винтами 7 (М6х20 ГОСТ 1491-80).



### Описание сборочной единицы.

**Вентиль** предназначен для регулирования подачи жидкости или газа высокого давления. Корпус 1 (СЧ 12 ГОСТ 1412—79) штуцером 5 (Ст3 ГОСТ 380—71) подсоединяют к трубопроводу. Чтобы открыть вентиль, поворачивают маховик 3- (Ст3 ГОСТ 380—71) со шпинделем 2 (сталь 45 ГОСТ 1050—74), скрепленные между собой гайкой 9 (М8 ГОСТ 6915-70) и шайбой 10 (8 ГОСТ 11371—78). При вращении шпинделя 2 вентиль открывается на необходимую величину зазора. Для уплотнения шпинделя есть сальниковое устройство, состоящее из втулки 6, кольца 7, накидной гайки 4 (все детали Ст3 ГОСТ 380—71) и набивки 11 из пенькового шнура. Для уплотнения штуцера применяют прокладку 8.



**Консольный подшипник** служит для поддержания вращающегося вала. Корпус 2 (СЧ 12 ГОСТ 1412—79) крепится к кронштейну 1 (СЧ 12 ГОСТ 1412—79) четырьмя болтами 6 (М10х 40 ГОСТ 7798—70) с гайками 7 (М10 ГОСТ 5915—70). Крышка 3 (СЧ 12 ГОСТ 1412—79) прикреплена к корпусу 1 шпильчными соединениями, состоящими из шпильки 8 (М10х40 ГОСТ 22034-76), гайки 7 и шайбы 9 (10 ГОСТ 6402—70). Ответственными деталями подшипника являются верхний 4 и нижний 5 вкладыши (оба вкладыша из БрОЦС6-6-3. ГОСТ 613 — 75). Верхний вкладыш 4 имеет резьбовое отверстие для масленки (на чертеже не показана). Опорная часть вала (цапфа) при вращении скользит по внутренним цилиндрическим поверхностям вкладышей.

**Критерии оценки**

| <b>Объекты оценки</b> | <b>Критерии оценки результата</b> |
|-----------------------|-----------------------------------|
|-----------------------|-----------------------------------|

|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>У1</b>-оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и другую техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой</p> | <p><b>Оценка «5»</b>, если студент: вполне самостоятельно, тщательно своевременно выполняет графическую работу в соответствии с требованиями ГОСТ, читает чертежи свободно, умело пользуется справочным материалом, ошибок в изображениях не делает, но допускает незначительные неточности. Демонстрирует умение применять теоретические знания для выполнения практических задач.</p>                                                             |
| <p><b>У2</b>-выполнять изображения, разрезы и сечения на чертежах</p>                                                                                 | <p><b>Оценка «4»</b>, если студент: чертежи выполняет и читает самостоятельно, но с небольшими затруднениями; справочным материалом пользуется, но ориентируется в них с трудом; при выполнении работы допускает ошибки - второстепенного характера, которые исправляет после замечаний учителя и устраняет самостоятельно без дополнительных пояснений. Демонстрирует умение применять теоретические знания для выполнения практических задач.</p> |
| <p><b>У3</b>-выполнять детализацию сборочного чертежа</p>                                                                                             | <p><b>Оценка «3»</b>, если студент: чертежи читает и выполняет неуверенно, но основные правила их оформления соблюдает, работу выполняет несвоевременно, допускает существенные ошибки, которые исправляет по указанию и с помощью учителя. Студент с трудом умеет применять теоретические знания для выполнения практических задач.</p>                                                                                                            |
| <p><b>У4</b>-решать графические задачи</p>                                                                                                            | <p><b>Оценка «2»</b>, если студент: не выполняет работу, чертежи читает и выполняет только с помощью учителя и систематически допускает существенные ошибки. Студент не умеет применять теоретические знания для выполнения практических задач.</p>                                                                                                                                                                                                 |

### Практическое задание №3 (подготовка презентации)

ОК 5, ОК 2

У....П...

**Задание:** Подготовить презентации по следующим темам:

#### Требования к содержанию мультимедийной презентации:

- соответствие содержания презентации поставленным дидактическим целям и задачам;
- соблюдение принятых правил орфографии, пунктуации, сокращений и правил оформления текста (отсутствие точки в заголовках и т.д.);
- отсутствие фактических ошибок, достоверность представленной информации;
- лаконичность текста на слайде;
- завершенность (содержание каждой части текстовой информации логически завершено);
- объединение семантически связанных информационных элементов в целостно воспринимающиеся группы;
- сжатость и краткость изложения, максимальная информативность текста;
- расположение информации на слайде (*предпочтительно горизонтальное расположение информации, сверху вниз по главной диагонали; наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана; если на слайде картинка, надпись должна располагаться под ней; желательно форматировать текст по ширине; не допускать «рваных» краев текста*);

- наличие не более одного логического ударения: краснота, яркость, обводка, мигание, движение;

- информация подана привлекательно, оригинально, обращает внимание обучающихся.

#### **Требования к оформлению, дизайну:**

- использование единого стиля оформления;

- соответствие стиля оформления презентации (*графического, звукового, анимационного*) содержанию презентации;

- использование для фона слайда психологически комфортного тона;

- фон должен являться элементом заднего (второго) плана: выделять, оттенять, подчеркивать информацию, находящуюся на слайде, но не заслонять ее;

- использование не более трех цветов на одном слайде (*один для фона, второй для заголовков, третий для текста*);

- целесообразность использования анимационных эффектов.

- на титульном слайде указывают данные автора (ФИО и название ОУ), название материала, дата разработки. Возможен вариант использования колонтитулов. Иное размещение данных автора допустимо в случае, если оно мешает восприятию материала на титуле.

- на последнем слайде указывают перечень используемых источников, активные и точные ссылки на все графические объекты. На завершающем слайде можно еще раз указать информацию об авторе презентации (слайд № 1) с фотографией и контактной информацией об авторе (почта, телефон).

#### **Требования к представлению:**

- обоснование выбора метода и способа подбора материала, обеспечивающее полноту раскрытия заданной темы.

- презентация не должна быть скучной, монотонной, громоздкой (оптимально это 10-15 слайдов).

- во время защиты необходимо в течение 5-10 минут изложить актуальность, основные положения презентации и четко ответить на вопросы аудитории (если они возникнут).

Оценка работы складывается с учетом полноты и глубины освещения темы презентации; степени самостоятельности в их изложении; полноты использования имеющейся по данной теме литературы; а также полноты ответов на вопросы.

#### **Практические задания (упражнения)**

##### **Упражнение №1**

##### **У1 П2**

**Задание.** Выполнить по варианту задания линии чертежа в соответствии с ГОСТ 2.303-68.

##### **Условия выполнения задания:**

**Место выполнения** Учебный кабинет №107 «Инженерная графика»

**Максимальное время выполнения задания** 70 мин.

**Вы можете воспользоваться** Р.С.Миронова Инженерная графика, методическое пособие по выполнению практических работ «Геометрическое и проекционное черчение».

##### **Последовательность выполнения:**

1. В рабочей тетради выполнить орнамент из чертежных линий по ГОСТ 2.303-68.

Выполнить условное графическое обозначение материалов в разрезах

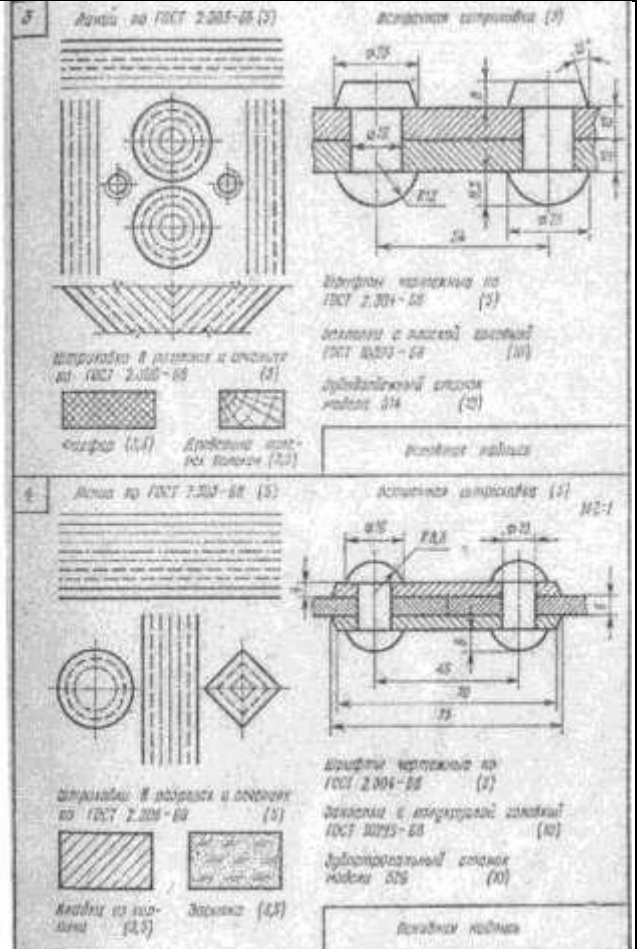
2. При компоновке следует располагать фигуры и надписи на листе равномерно,

используя все поле чертежа.

3. Надписи на чертежах выполняют по стандарту чертежным шрифтом.

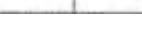
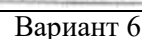
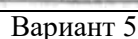
## Варианты

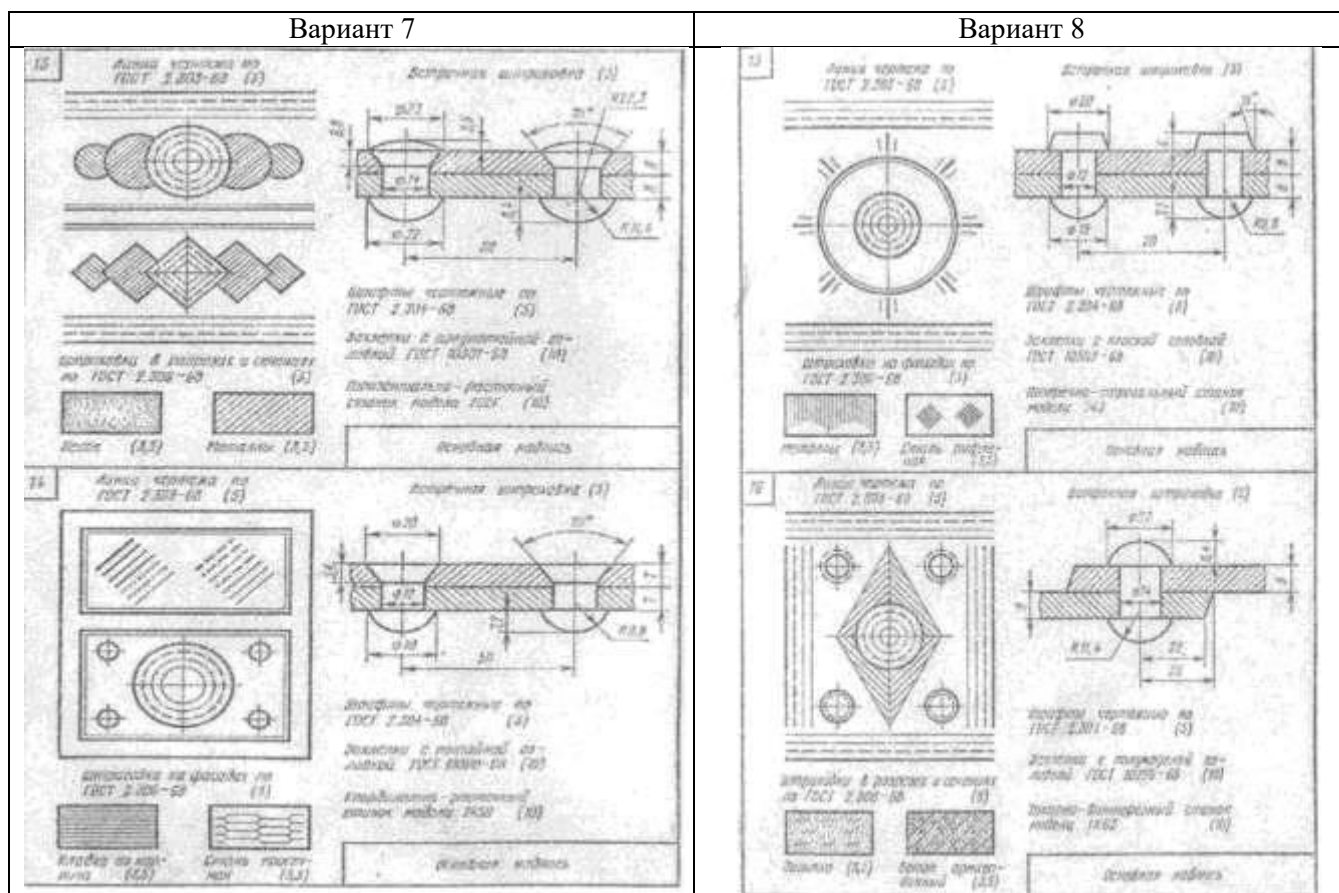
## Вариант 2



---

Вариант 4





**Максимальное время выполнения задания 70 мин.**

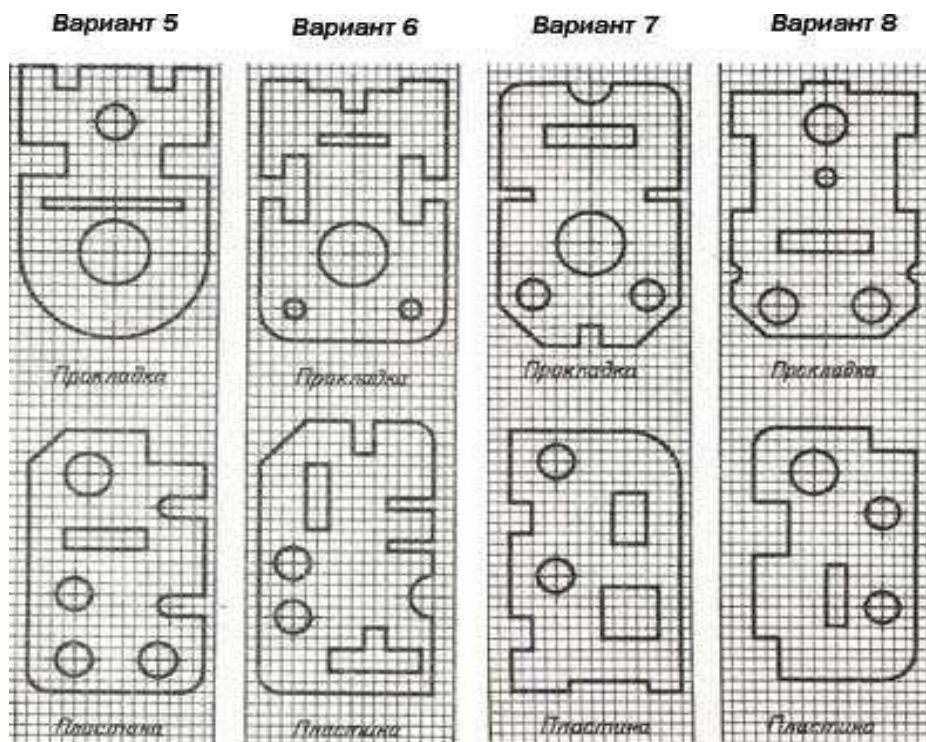
**Вы можете воспользоваться** Р.С.Миронова Инженерная графика, методическое пособие по выполнению практических работ «Геометрическое и проекционное черчение».

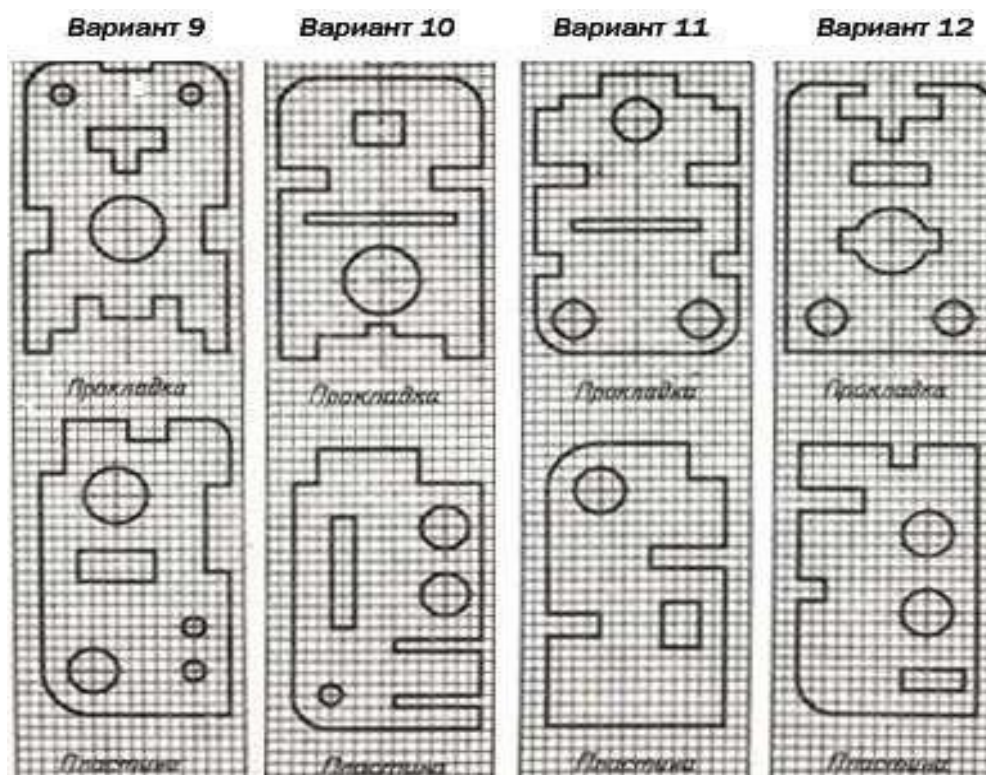
**Последовательность выполнения:**

3. На миллиметровку или бумагу в клетку (формат А4) перерисовать изображение прокладки и пластины. Нанести размеры

4. Для определения размеров детали считать сторону клетки равной 5 мм.

Обратить внимание на нанесение размеров отдельных элементов прокладки и пластины (прямоугольные вырезы, пазы, скругления, цилиндрические и прямоугольные отверстия и т.п.).





У2 П1, 2

#### Упражнение №4

**Задание** Выполнить по варианту задания совмещенный вид и разрез симметричной детали. Проставить размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-68

**Условия выполнения задания:**

**Место выполнения** Учебный кабинет №107 «Инженерная графика»

**Максимальное время выполнения задания** 70 мин.

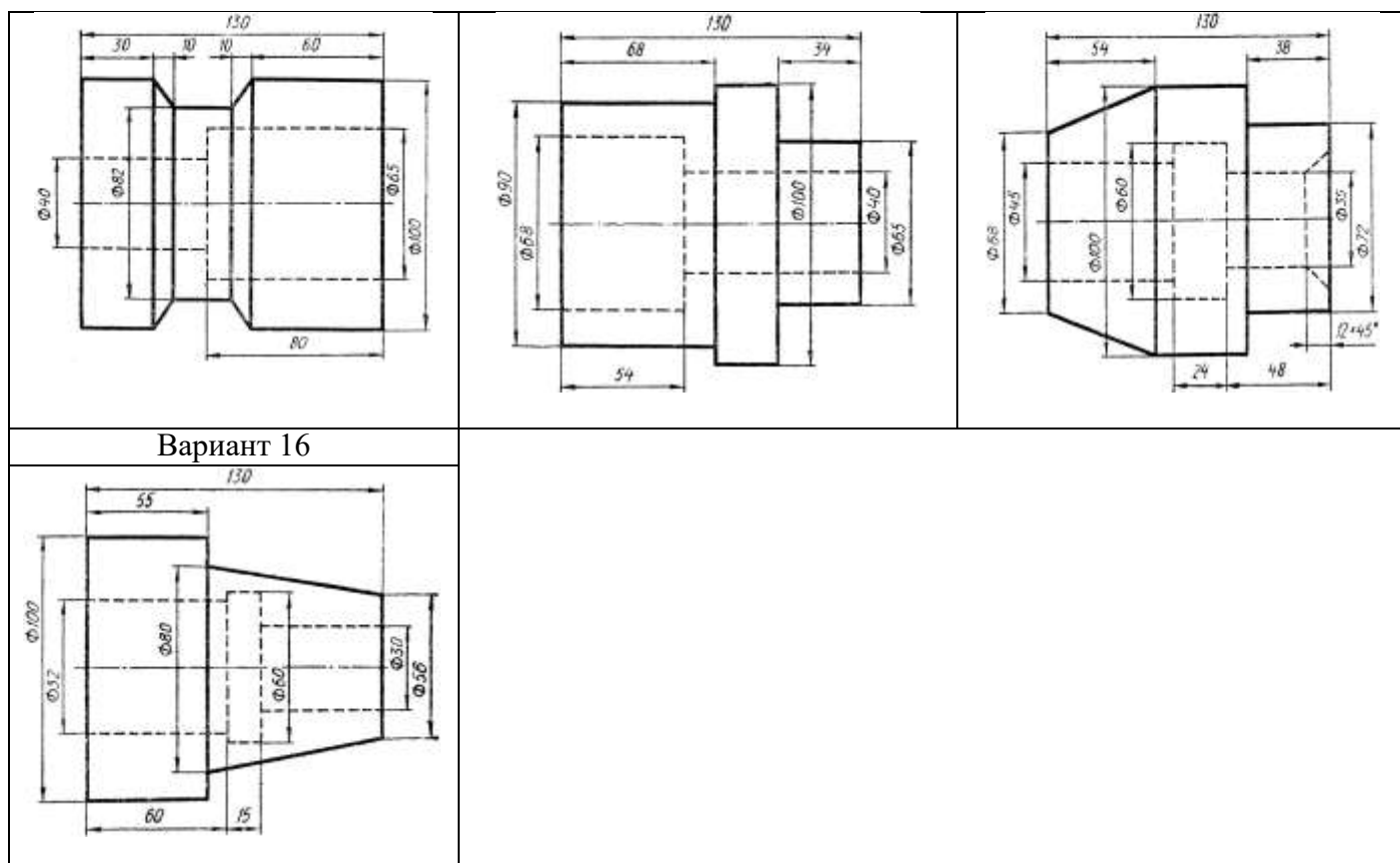
**Вы можете воспользоваться** Р.С.Миронова «Инженерная графика», методическое пособие по выполнению практических работ «Машиностроительное черчение»

**Последовательность выполнения:**

1. Вместо главного вида выполнить соединение половины вида с половиной разреза. Границей, разделяющей вид и разрез, является ось симметрии
2. Разрез следует расположить снизу от оси симметрии. На виде линии невидимого контура не показывать. Разрез не обозначать.
3. Размеры, относящиеся к внешним контурам модели, нанести на виде, а размеры, относящиеся к внутренним контурам, - на разрезе.

|           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|
| Вариант 1 | Вариант 2 | Вариант 3 |
|-----------|-----------|-----------|

|            |            |            |
|------------|------------|------------|
|            |            |            |
| Вариант 4  | Вариант 5  | Вариант 6  |
|            |            |            |
| Вариант 7  | Вариант 8  | Вариант 9  |
|            |            |            |
| Вариант 10 | Вариант 11 | Вариант 12 |
|            |            |            |
| Вариант 13 | Вариант 14 | Вариант 15 |



### УЗ П1, 2

#### Упражнение №5

**Задание** Выполнить чертеж резьбового соединения в разрезе

**Условия выполнения задания:**

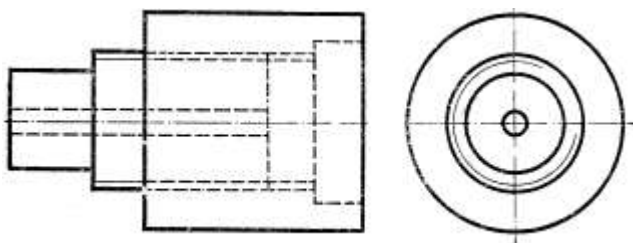
**Место выполнения** Учебный кабинет №107 «Инженерная графика»

**Максимальное время выполнения задания** 70 мин.

**Вы можете воспользоваться** Р.С.Миронова Инженерная графика, методическое пособие по выполнению практических работ «Машиностроительное черчение»

**Последовательность выполнения:**

4. В рабочую тетрадь в выбранном масштабе перерисовать резьбовое соединение
5. Вид спереди заменить фронтальным разрезом. Допускается выполнять резьбовое соединение совмещая вид и разрез соединения.
6. Оформить чертеж



### У4 П1, 2

### Упражнение №6

**Задание** По варианту задания построить наглядное изображение и комплексный чертеж точек. Определить положение точек относительно плоскостей проекций.

**Условия выполнения задания:**

**Место выполнения** Учебный кабинет №107 «Инженерная графика»

**Максимальное время выполнения задания** 30 мин.

**Вы можете воспользоваться** Р.С.Миронова «Инженерная графика», методическое пособие по выполнению практических работ «Геометрическое и проекционное черчение»

**Последовательность выполнения:**

4. Провести оси координат. При построении ортогональных проекций точек по заданным координатам указанные в таблице 3 размеры откладывают по осям координат (X, Y и Z) от точки O в натуральную величину.

5. При построении наглядного изображения ось OY проводится из точки O под углом  $45^\circ$  к горизонтали; по оси OY откладывается половина заданного в таблице размера, по осям OX, OZ- натуральная величина.

6. Для построения каждой точки выполнить отдельный чертеж

Упражнение выполнить на бумаге в клетку (формат A4).

Таблица 3

| № варианта | А  |    |    | В  |    |    | С  |    |    | D  |    |    |
|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|            | X  | Y  | Z  | X  | Y  | Z  | X  | Y  | Z  | X  | Y  | Z  |
| 1          | 10 | 20 | 30 | 0  | 20 | 30 | 25 | 0  | 15 | 20 | 40 | 0  |
| 2          | 30 | 20 | 15 | 20 | 30 | 0  | 0  | 30 | 40 | 40 | 0  | 35 |
| 3          | 15 | 30 | 40 | 30 | 0  | 20 | 30 | 20 | 0  | 0  | 30 | 15 |
| 4          | 40 | 30 | 20 | 0  | 30 | 40 | 20 | 0  | 35 | 15 | 20 | 0  |
| 5          | 35 | 40 | 15 | 40 | 0  | 20 | 0  | 40 | 20 | 40 | 20 | 0  |
| 6          | 20 | 30 | 15 | 30 | 40 | 0  | 15 | 0  | 35 | 0  | 40 | 30 |
| 7          | 35 | 20 | 10 | 0  | 25 | 40 | 10 | 40 | 0  | 25 | 0  | 30 |
| 8          | 30 | 40 | 15 | 35 | 0  | 15 | 0  | 20 | 30 | 35 | 20 | 0  |
| 9          | 45 | 30 | 30 | 15 | 30 | 0  | 15 | 0  | 20 | 0  | 40 | 20 |
| 10         | 20 | 40 | 30 | 0  | 40 | 30 | 40 | 30 | 0  | 10 | 0  | 30 |
| 11         | 15 | 20 | 30 | 25 | 0  | 30 | 0  | 40 | 15 | 25 | 15 | 0  |
| 12         | 30 | 30 | 40 | 30 | 15 | 0  | 35 | 0  | 25 | 0  | 30 | 20 |
| 13         | 25 | 30 | 35 | 0  | 25 | 15 | 15 | 40 | 0  | 20 | 0  | 30 |
| 14         | 10 | 30 | 40 | 15 | 0  | 30 | 0  | 20 | 10 | 30 | 40 | 0  |
| 15         | 25 | 20 | 35 | 35 | 40 | 0  | 30 | 0  | 10 | 0  | 40 | 15 |
| 16         | 35 | 40 | 20 | 0  | 25 | 30 | 25 | 40 | 0  | 35 | 0  | 10 |
| 17         | 15 | 30 | 15 | 10 | 0  | 40 | 0  | 30 | 15 | 10 | 20 | 0  |
| 18         | 20 | 10 | 30 | 15 | 20 | 0  | 20 | 0  | 10 | 0  | 25 | 10 |

### У4 ПЗ

### Упражнение №7

**Задание** По варианту задания построить многоугольник в изометрической и диметрической проекции, параллельно заданным плоскостям проекций

**Условия выполнения задания:**

**Место выполнения** Учебный кабинет №107 «Инженерная графика»

**Максимальное время выполнения задания 50 мин.**

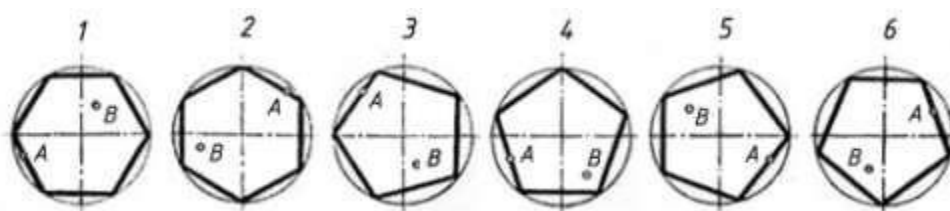
**Вы можете воспользоваться** Р.С.Миронова «Инженерная графика», методическое пособие по выполнению практических работ «Геометрическое и проекционное черчение»

**Последовательность выполнения:**

5. В левой верхней части листа выполнить условие задания
6. Для построения правильного многоугольника принять окружность диаметром 60 мм. Обозначить цифрами вершины многоугольника, указать расположение точек А и В.
7. Изобразить аксонометрические проекции многоугольника, указанные в условии задания для каждого варианта
8. Перенести на аксонометрию заданные точки

| Вариант | № рисунка | Вид аксонометрии           |                          |                           |
|---------|-----------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|
|         |           | Изометрия<br>прямоугольная | Диметрия<br>косоугольная | Диметрия<br>прямоугольная |
| 1       | 1         | V                          | W                        | H                         |
| 2       | 2         | H                          | V                        | W                         |
| 3       | 3         | W                          | H                        | V                         |
| 4       | 4         | V                          | H                        | W                         |
| 5       | 5         | H                          | V                        | W                         |
| 6       | 6         | V                          | W                        | H                         |
| 7       | 1         | W                          | H                        | V                         |
| 8       | 2         | V                          | W                        | H                         |
| 9       | 3         | H                          | V                        | W                         |
| 10      | 4         | W                          | V                        | H                         |
| 11      | 5         | V                          | H                        | W                         |
| 12      | 6         | W                          | H                        | V                         |
| 13      | 1         | H                          | V                        | W                         |
| 14      | 2         | W                          | H                        | V                         |
| 15      | 3         | V                          | W                        | H                         |
| 16      | 4         | H                          | W                        | V                         |

Варианты



**У4 ПЗ**

**Упражнение №8**

**Задание** По заданному варианту построить изометрическую проекцию фигуры, разместив ее в горизонтальной, фронтальной и профильной плоскостях проекций

**Условия выполнения задания:**

**Место выполнения** Учебный кабинет №107 «Инженерная графика»

**Максимальное время выполнения задания 70 мин.**

**Вы можете воспользоваться** Р.С.Миронова «Инженерная графика», методическое пособие по выполнению практических работ «Геометрическое и проекционное черчение»

**Последовательность выполнения**

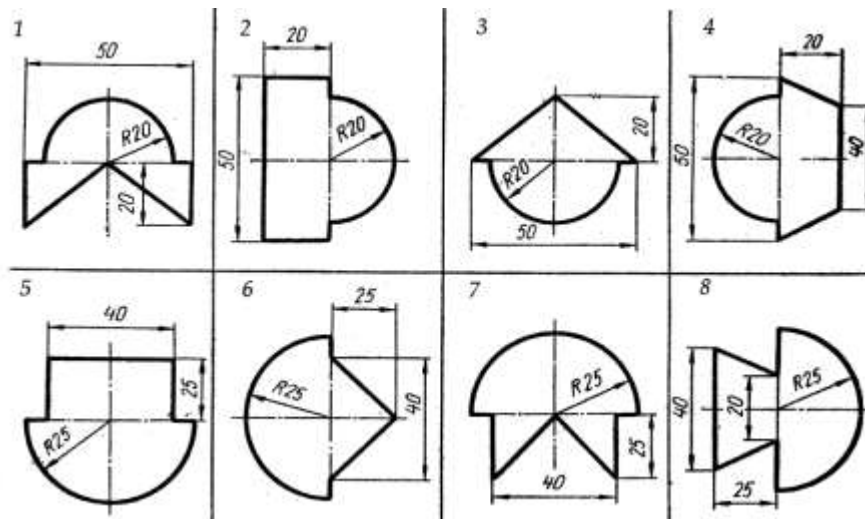
1. В левой верхней части листа миллиметровки (формат А4) выполнить условие задания

2. Изобразить аксонометрические проекции фигуры, указанные в условии задания

Изображая изометрическую проекцию плоской фигуры в плоскости Н, использовать оси  $Ox$  и  $Oy$ , в плоскости V — оси  $Ox$  и  $Oz$ , в плоскости W — оси  $Oy$  и  $Oz$ .

Для изображения дуги в изометрической проекции (овала) следует в каждом случае строить вспомогательные построения, сохраняя их на чертеже.

#### Варианты



#### У4 П1

#### Упражнение № 9

**Задание** Выполнить по варианту задания технический рисунок геометрических тел в аксонометрии. Нанести светотени.

**Условие выполнения задания:**

**Место выполнения** Учебный кабинет №107 «Инженерная графика»

**Максимальное время выполнения задания** 70 мин.

**Вы можете воспользоваться** Р.С.Миронова Инженерная графика, методическое пособие по выполнению практических работ «Геометрическое и проекционное черчение»

#### Последовательность выполнения

5. По заданию для своего варианта определить номер тела и аксонометрическую проекцию, в которой нужно его нарисовать, а также плоскость проекций, в какой следует расположить основание тел

6. Провести оси проекций, размеры выбрать произвольно, но соблюдать их соотношения согласно заданию

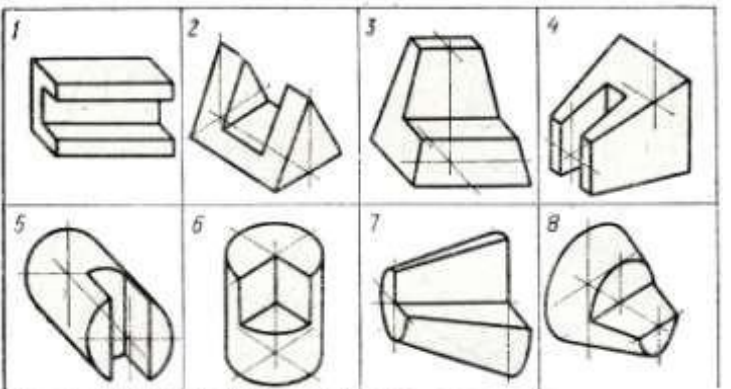
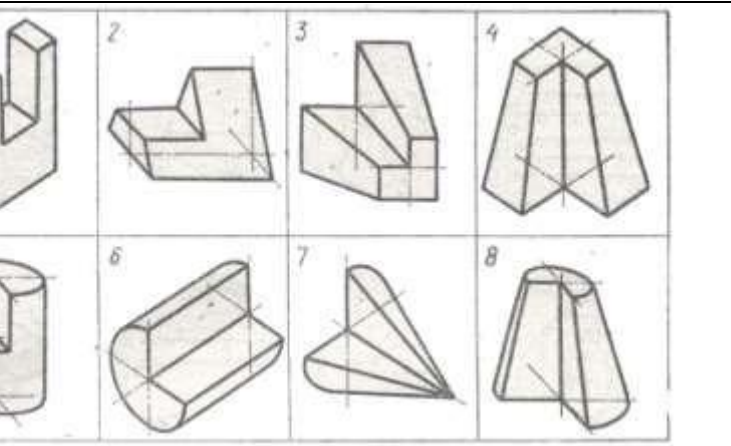
7. Выполнить вырезы на телах.

8. Нанести светотени способом штриховки, шраффировки или тушовки.

Выполнить по варианту задания технический рисунок следующих геометрических тел: конуса, усеченного конуса, цилиндра, призмы, пирамиды. Нанести светотени.

Технический рисунок тел вращения выполнить в изометрии, многогранников - диметрических проекциях.

Упражнение выполнить на миллиметровке или бумаге в клетку, формат А4

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Условие задания вариантов 1-8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |
| <p><b>Вариант 1.</b> Технический рисунок геометрических тел: 2, 6</p> <p><b>Вариант 2.</b> Технический рисунок геометрических тел: 1, 5</p> <p><b>Вариант 3.</b> Технический рисунок геометрических тел: 3, 8</p> <p><b>Вариант 4.</b> Технический рисунок геометрических тел: 4, 7</p> <p><b>Вариант 5.</b> Технический рисунок геометрических тел: 6, 1</p> <p><b>Вариант 6.</b> Технический рисунок геометрических тел: 5, 2</p> <p><b>Вариант 7.</b> Технический рисунок геометрических тел: 8, 4</p> <p><b>Вариант 8.</b> Технический рисунок геометрических тел: 7, 1</p> |                                                                                     |
| Условие задания вариантов 9-16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| <p><b>Вариант 11.</b> Технический рисунок геометрических тел 3, 7</p> <p><b>Вариант 12.</b> Технический рисунок геометрических тел 4, 8</p> <p><b>Вариант 13.</b> Технический рисунок геометрических тел 1, 8</p> <p><b>Вариант 14.</b> Технический рисунок геометрических тел 2, 7</p> <p><b>Вариант 15.</b> Технический рисунок геометрических тел 3, 6</p> <p><b>Вариант 16.</b> Технический рисунок геометрических тел 1, 7</p> <p><b>Вариант 9.</b> Технический рисунок геометрических тел 1, 6</p> <p><b>Вариант 10.</b> Технический рисунок геометрических тел 2, 5</p>  |                                                                                     |

## У4 П2

### Упражнение №10

**Задание** По варианту задания построить комплексный чертеж и наглядное изображение проекции точки. Определить положение точки относительно плоскостей проекций

**Условия выполнения задания:**

**Место выполнения** Учебный кабинет №107 «Инженерная графика»

**Максимальное время выполнения задания** 15 мин.

**Вы можете воспользоваться** Р.С.Миронова Инженерная графика, методическое пособие по выполнению практических работ «Геометрическое и проекционное черчение»

**Последовательность выполнения**

1. По заданию для своего варианта определить координаты точек.
  2. Провести оси проекций, отложить заданные координаты точек. По линиям связей построить проекции точек.
  3. Определить положение точки относительно плоскостей проекции
- Упражнение выполнить в рабочей тетради.

| I          |    |    |    |    |    |    |
|------------|----|----|----|----|----|----|
| № варианта | A  |    |    | B  |    |    |
|            | X  | Y  | Z  | X  | Y  | Z  |
| 1          | 35 | 40 | 15 | 15 | 20 | 30 |
| 2          | 15 | 20 | 35 | 30 | 30 | 15 |
| 3          | 40 | 20 | 45 | 20 | 40 | 20 |
| 4          | 50 | 10 | 15 | 20 | 30 | 35 |
| 5          | 45 | 20 | 5  | 15 | 40 | 25 |
| 6          | 30 | 40 | 45 | 10 | 40 | 15 |
| 7          | 40 | 30 | 15 | 15 | 30 | 40 |
| 8          | 30 | 10 | 40 | 35 | 40 | 20 |
| 9          | 20 | 40 | 30 | 40 | 20 | 10 |
| 10         | 50 | 30 | 25 | 15 | 20 | 10 |
| 11         | 10 | 20 | 40 | 25 | 40 | 10 |
| 12         | 25 | 10 | 35 | 40 | 20 | 20 |
| 13         | 15 | 30 | 15 | 30 | 20 | 40 |
| 14         | 35 | 20 | 10 | 15 | 30 | 40 |
| 15         | 10 | 40 | 15 | 35 | 20 | 30 |
| 16         | 15 | 10 | 30 | 30 | 20 | 30 |
| 17         | 40 | 20 | 15 | 40 | 40 | 30 |
| 18         | 40 | 10 | 10 | 20 | 20 | 30 |

**Упражнение №11**

**Задание** По варианту задания построить комплексный чертеж и наглядное изображение отрезка прямой линии. Определить положение отрезка относительно плоскостей проекций

**Условия выполнения задания:**

**Место выполнения** Учебный кабинет №107 «Инженерная графика»

**Максимальное время выполнения задания** 25 мин.

**Вы можете воспользоваться** Р.С.Миронова Инженерная графика, методическое пособие по выполнению практических работ «Геометрическое и проекционное черчение»

**Последовательность выполнения**

1. По заданию для своего варианта определить координаты отрезков прямой.
2. Провести оси проекций, отложить заданные координаты точек. По линиям связей построить проекции отрезков.
5. При построении наглядного изображения ось ОУ проводится из точки О под углом  $45^0$  к горизонтали; по оси ОУ откладывается половина заданного в таблице размера, по осям ОХ, ОZ- натуральная величина.

6. При построении ортогональных проекций отрезка прямой по заданным координатам указанные в таблице 4 размеры откладывают по осям координат (X,Y,Z) от точки О в натуральную величину.

Упражнение выполнить в рабочей тетради.

| II         |    |    |    |    |    |    |
|------------|----|----|----|----|----|----|
| № варианта | C  |    |    | D  |    |    |
|            | X  | Y  | Z  | X  | Y  | Z  |
| 1          | 0  | 20 | 35 | 40 | 40 | 10 |
| 2          | 20 | 0  | 40 | 40 | 30 | 15 |
| 3          | 30 | 40 | 0  | 10 | 20 | 35 |
| 4          | 0  | 30 | 20 | 30 | 45 | 10 |
| 5          | 40 | 0  | 10 | 20 | 30 | 40 |
| 6          | 35 | 20 | 0  | 10 | 40 | 30 |
| 7          | 0  | 40 | 15 | 35 | 20 | 40 |
| 8          | 25 | 0  | 35 | 40 | 30 | 20 |
| 9          | 40 | 30 | 0  | 20 | 40 | 35 |
| 10         | 0  | 40 | 25 | 40 | 30 | 5  |
| 11         | 45 | 0  | 10 | 10 | 50 | 40 |
| 12         | 50 | 40 | 0  | 10 | 10 | 30 |
| 13         | 0  | 40 | 50 | 45 | 20 | 20 |
| 14         | 30 | 0  | 10 | 15 | 50 | 35 |
| 15         | 10 | 50 | 0  | 40 | 10 | 40 |
| 16         | 0  | 20 | 40 | 45 | 50 | 10 |
| 17         | 40 | 0  | 20 | 15 | 20 | 45 |
| 18         | 25 | 40 | 0  | 5  | 30 | 40 |

#### У4 П2

#### Упражнение №12

**Задание** По варианту задания построить третью проекцию и наглядное изображение плоской фигуры и точки А, принадлежащей этой плоскости.

**Условия выполнения задания:**

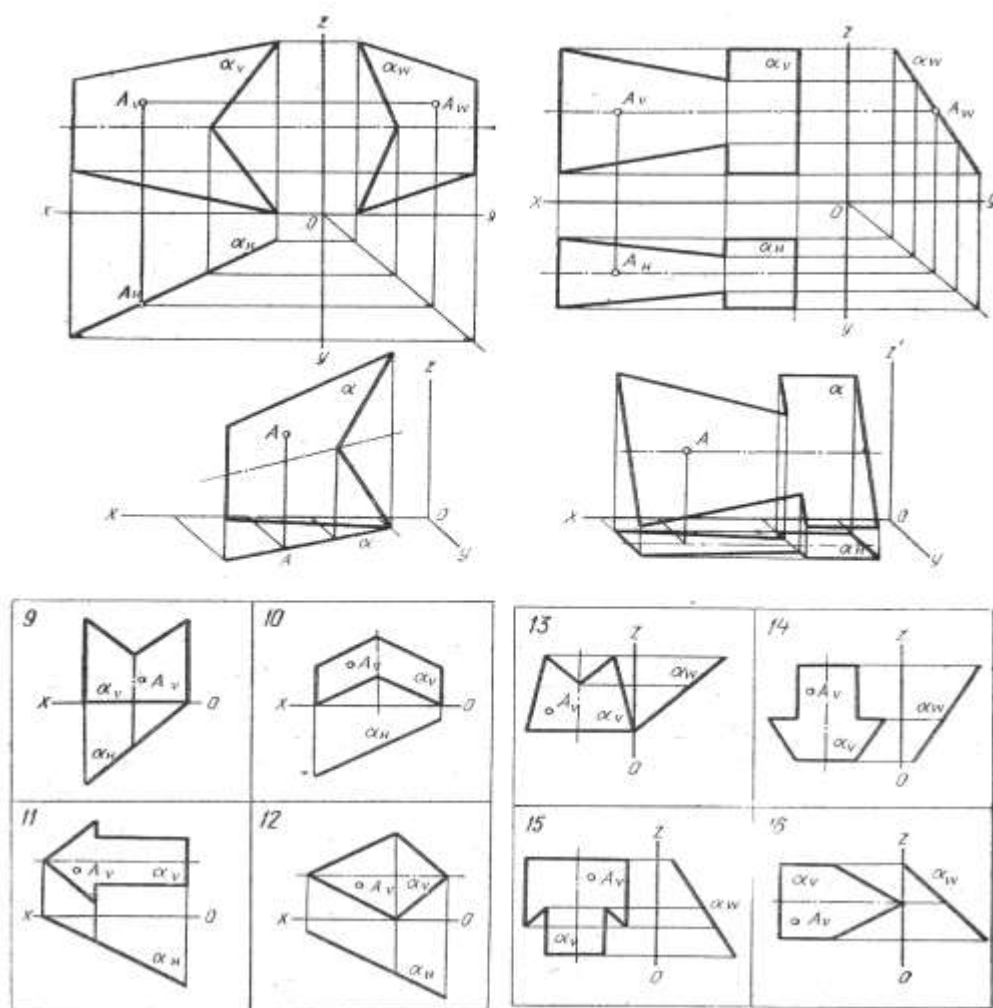
**Место выполнения** Учебный кабинет №107 «Инженерная графика»

**Максимальное время выполнения задания** 50 мин.

**Вы можете воспользоваться** Р.С.Миронова Инженерная графика, методическое пособие по выполнению практических работ «Геометрическое и проекционное черчение»

**Последовательность выполнения**

5. Перечертить условие задания в масштабе 4:1.
6. При помощи линий связи построить третью проекцию фигуры.
7. Найти две недостающие проекции точки А Для этого воспользоваться собирательным свойством следа-проекции плоскости частного положения.
8. Построить наглядное изображение плоской фигуры в косоугольной фронтальной диметрии.



## У4 П2

### Упражнение №12

**Задание** По варианту задания построить профильную проекцию треугольника, найти недостающие проекции точки  $D$  и две проекции главных линий плоскости-горизонтали и фронтали.

**Условия выполнения задания:**

**Место выполнения** Учебный кабинет №107 «Инженерная графика»

**Максимальное время выполнения задания** 70 мин.

**Вы можете воспользоваться** Р.С.Миронова Инженерная графика, методическое пособие по выполнению практических работ «Геометрическое и проекционное черчение»

**Последовательность выполнения**

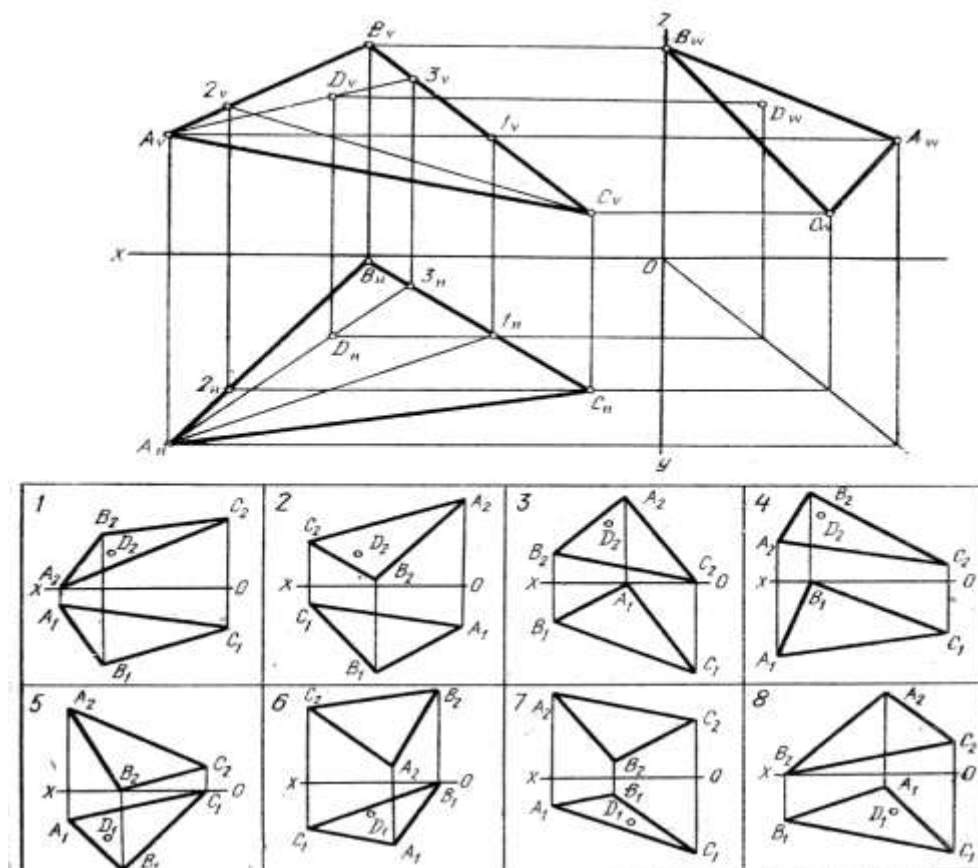
**Задача Плоскость общего положения**

5 Перечертить условие задания в масштабе 4:1.

6 Построить профильную проекцию заданного треугольника при помощи линий связи.

7 Для построения второй проекции точки  $D$  использовать следующее правило: точка принадлежит плоскости, если она лежит на прямой, принадлежащей этой плоскости. Через одну из вершин треугольника провести вспомогательную прямую, принадлежащую заданной плоскости и проходящую через точку  $D$ . Проекция этой прямой найти с помощью точки ее пересечения со стороной треугольника. Проекция точки  $D$  принадлежат проекциям этой прямой.

8 Фронтальная проекция горизонтали параллельна оси  $Ox$ . Поэтому через фронтальную проекцию одной из вершин треугольника провести прямую, параллельную оси  $Ox$  так, чтобы эта прямая пересекла проекцию противоположной стороны треугольника в точке 1. Проведя вертикальную линию связи, найти горизонтальную проекцию точки 1, что определит направление горизонтальной проекции горизонтали, принадлежащей плоскости треугольника. Аналогично найти фронталь плоскости (в этом случае горизонтальная проекция фронтали параллельна оси  $Ox$ , а фронтальная наклонна).



#### У4 П2, 3

#### Упражнение №13

**Задание** Выполнить по варианту задания комплексный и аксонометрический чертеж геометрических тел. Определить проекции точек, расположенных на поверхности геометрических тел

**Условия выполнения задания:**

**Место выполнения** Учебный кабинет №107 «Инженерная графика»

**Максимальное время выполнения задания** 90 мин.

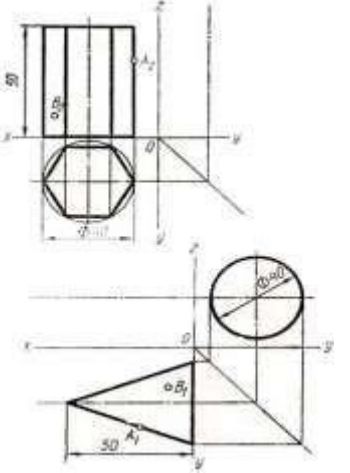
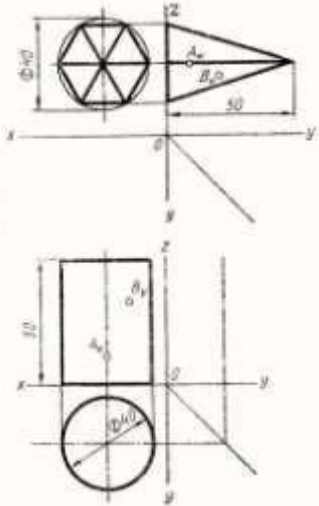
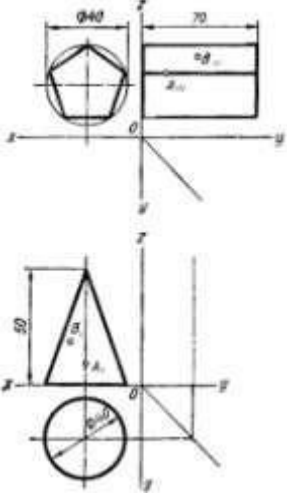
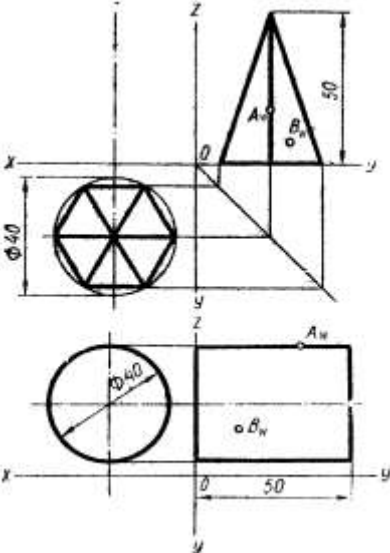
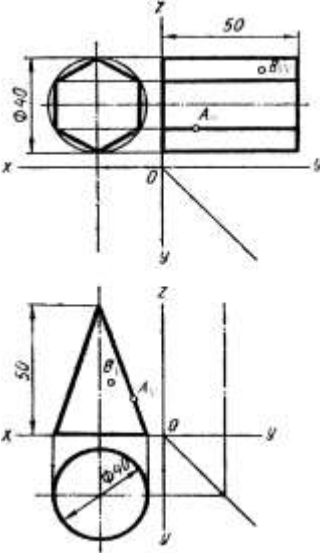
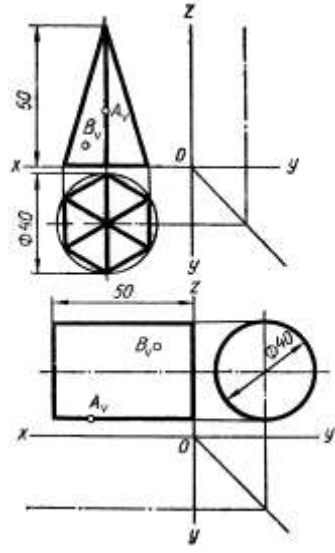
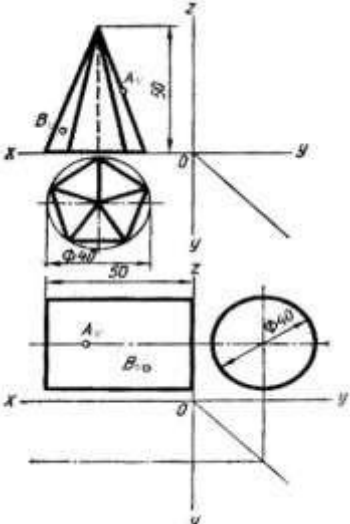
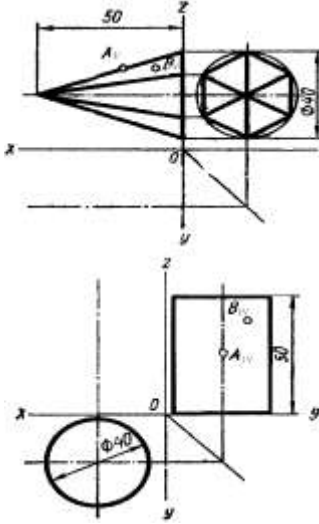
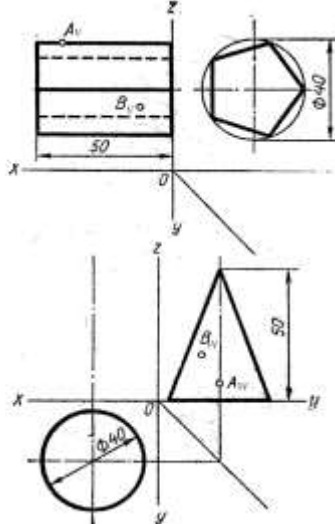
**Вы можете воспользоваться** Р.С.Миронова Инженерная графика, методическое пособие по выполнению практических работ «Геометрическое и проекционное черчение»

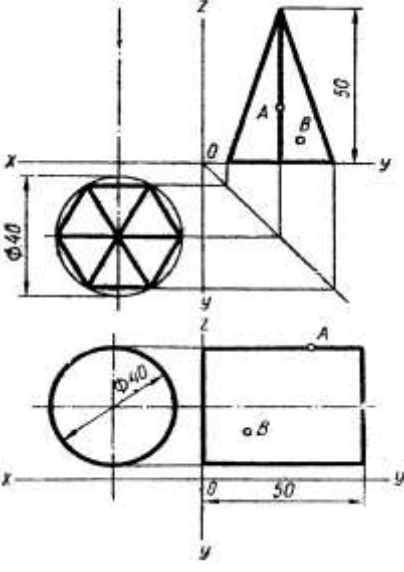
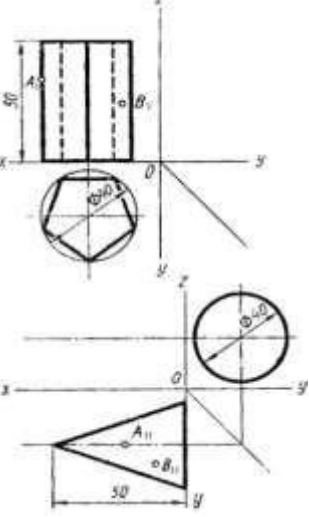
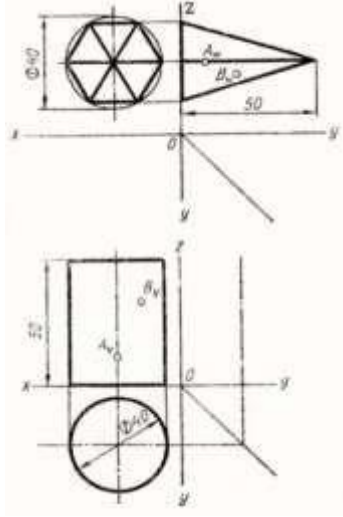
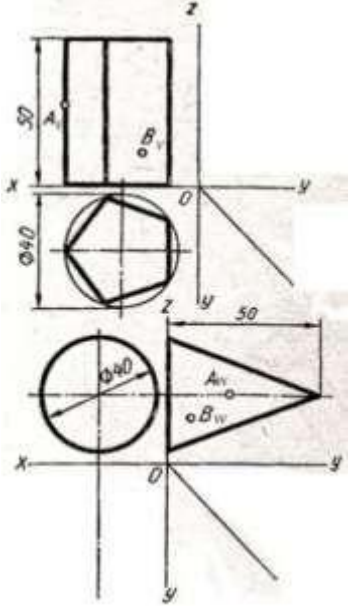
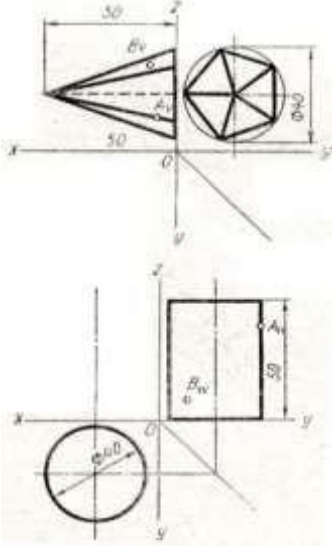
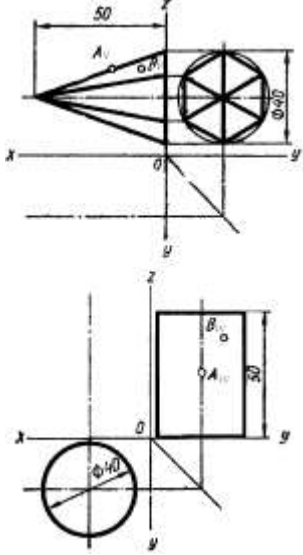
**Последовательность выполнения**

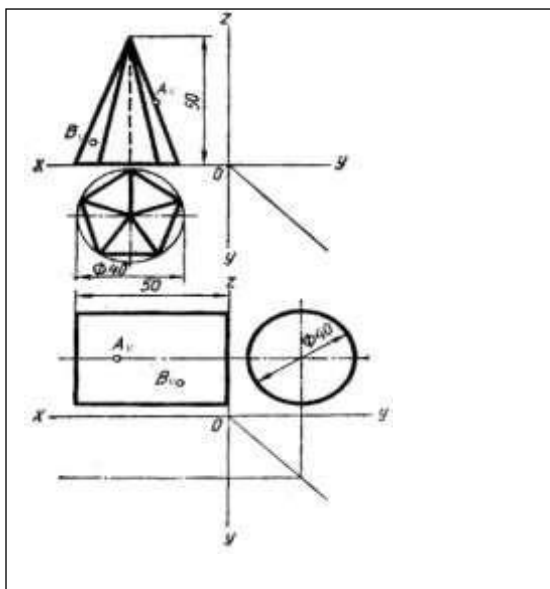
- 1 По двум проекциям геометрического тела построить третью проекцию.
2. Выполнить аксонометрический чертеж.
3. Построить с помощью линий связи или дополнительных линий проекции точек, принадлежащих геометрическим телам.

Упражнение выполняют на миллиметровке или бумаге в клетку, формат А3.

#### Варианты

| Вариант 1                                                                           | Вариант 2                                                                            | Вариант 3                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |    |
| Вариант 4                                                                           | Вариант 5                                                                            | Вариант 6                                                                             |
|   |   |   |
| Вариант 7                                                                           | Вариант 8                                                                            | Вариант 9                                                                             |
|  |  |  |

| Вариант 10                                                                         | Вариант 11                                                                          | Вариант 12                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |   |
| Вариант 13                                                                         | Вариант 14                                                                          | Вариант 15                                                                           |
|  |  |  |
| Вариант 16                                                                         |                                                                                     |                                                                                      |



### Критерии оценки

| Объекты оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Критерии оценки результата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>У1</b>-оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и другую техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой</p> <p><b>У2</b>-выполнять изображения, разрезы и сечения на чертежах</p> <p><b>У3</b>-выполнять детализацию сборочного чертежа</p> <p><b>У4</b>-решать графические задачи</p> | <p><b>Оценка «5»</b>, если студент: вполне самостоятельно, тщательно своевременно выполняет графическую работу в соответствии с требованиями ГОСТа, читает чертежи свободно, умело пользуется справочным материалом, ошибок в изображениях не делает, но допускает незначительные неточности. Демонстрирует умение применять теоретические знания для выполнения практических задач в соответствии с требованиями ЕСКД</p> <p><b>Оценка «4»</b>, если студент: чертежи выполняет и читает самостоятельно, но с небольшими затруднениями; справочным материалом пользуется, но ориентируется в них с трудом; при выполнении работы допускает ошибки - второстепенного характера, которые исправляет после замечаний учителя и устраняет самостоятельно без дополнительных пояснений. Демонстрирует умение применять теоретические знания для выполнения практических задач.</p> <p><b>Оценка «3»</b>, если студент: чертежи читает и выполняет неуверенно, но основные правила их оформления соблюдает, работу выполняет несвоевременно, допускает существенные ошибки, которые исправляет по указанию и с помощью учителя.</p> <p><b>Оценка «2»</b>, если студент: не выполняет работу, чертежи читает и выполняет только с помощью учителя и систематически допускает существенные ошибки</p> |

### Практическое задание (ПЗ) №2 (графическая работа)

#### У1 П1

#### Графическая работа №1

**Задание** Выполнить чертежным шрифтом титульный лист альбома графических работ студента согласно ГОСТ 2.304-81.

**Условия выполнения задания:**

**Место выполнения** Учебный кабинет №107 «Инженерная графика»

**Максимальное время выполнения задания** 70 мин.

**Вы можете воспользоваться** Р.С.Миронова Инженерная графика, методическое пособие по выполнению практических работ «Геометрическое и проекционное черчение»

**Последовательность выполнения:**

3. Формат А3 сложить пополам, выполнить рамку.

4. Надпись «Альбом графических работ» выполняют прописными буквами шрифта h10, наименование колледжа строчными буквами шрифта h3,5, остальные надписи выполняют строчными буквами шрифта h5.

**Вы можете воспользоваться** Р.С.Миронова Инженерная графика, методическое пособие по выполнению практических работ «Геометрическое и проекционное черчение»

## **У2 П1**

### **Графическая работа №8**

**Задание.** По заданному варианту построить шесть основных видов детали по ее наглядному изображению, т.е. аксонометрической проекции.

**Условия выполнения задания:**

**Место выполнения** Учебный кабинет №107 «Инженерная графика»

**Максимальное время выполнения задания** 90 мин.

**Вы можете воспользоваться** Р.С.Миронова Инженерная графика, методическое пособие по выполнению практических работ «Машиностроительное черчение»

**Последовательность выполнения:**

4. Ознакомиться с конструкцией детали по наглядному изображению и выделить основные геометрические поверхности, из которых она состоит. Выбрать главный вид.

5. Определить на формате соответствующее место каждому виду детали и выбрать масштаб чертежа.

6. Выполнив изображения, нанести размеры. При этом необходимо сначала проставить размеры элементов модели, затем размеры, показывающие расположение элементов относительно выбранной базы (например, основания модели), а после габаритные размеры детали. При простановке размеров учесть правила простановки размеров ГОСТ 2.317-68.

### **Варианты**

|           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|
| Вариант 1 | Вариант 2 | Вариант 3 |
|-----------|-----------|-----------|

|                   |                   |                   |
|-------------------|-------------------|-------------------|
|                   |                   |                   |
| <p>Вариант 4</p>  | <p>Вариант 5</p>  | <p>Вариант 6</p>  |
|                   |                   |                   |
| <p>Вариант 7</p>  | <p>Вариант 8</p>  | <p>Вариант 9</p>  |
|                   |                   |                   |
| <p>Вариант 10</p> | <p>Вариант 11</p> | <p>Вариант 12</p> |

|                   |                   |                   |
|-------------------|-------------------|-------------------|
|                   |                   |                   |
| <p>Вариант 13</p> | <p>Вариант 14</p> | <p>Вариант 15</p> |
|                   |                   |                   |
| <p>Вариант 16</p> |                   |                   |
|                   |                   |                   |

У2 П2, 3

### Графическая работа №9

**Задание** Выполнить по варианту задания чертежи деталей. По указанным секущим плоскостям выполнить простые и сложные разрезы. Нанести размеры. Работу выполнить на формате А3.

**Условия выполнения задания:**

**Место выполнения** Учебный кабинет №107 «Инженерная графика»

**Максимальное время выполнения задания** 150 мин.

**Вы можете воспользоваться Р.С.Миронова Инженерная графика, методическое пособие по выполнению практических работ «Машиностроительное черчение», ГОСТ 2.305-68**

### Последовательность выполнения задания

Поле чертежа разделить сплошной тонкой линией на 4 части. В каждой из частей выполнить решение графической задачи:

*для первой модели* выполнить совмещение вида и разреза;

3. на фронтальной проекции вместо главного вида модели выполнить изображение половины вида с половиной разреза, совместив секущую плоскость с плоскостью симметрии модели

4. разрез следует расположить справа (или снизу) от оси симметрии модели; на виде линии невидимого контура не показывать;

*для второй* вместо вида слева (сверху) выполнить наклонный разрез;

3. вид спереди перечертить без изменений, а вместо второго вида выполнить наклонный разрез;

4. разрез расположить в проекционной связи с направлением секущей плоскости и обозначить;

*для третьей модели* выполнить ломаный разрез;

1. на месте одного из видов выполнить ломаный разрез, обозначить его и нанести размеры;

*для четвертой* ступенчатый разрез

3. перечертить в тонких линиях условие задания, выбрав масштаб на основании заданных размеров;

4. на месте одного из видов выполнить ступенчатый разрез, обозначить его.

### Модель 1

|                  |                  |                  |
|------------------|------------------|------------------|
| <p>Вариант 1</p> | <p>Вариант 2</p> | <p>Вариант 3</p> |
| <p>Вариант 4</p> | <p>Вариант 5</p> | <p>Вариант 6</p> |
| <p>Вариант 7</p> | <p>Вариант 8</p> | <p>Вариант 9</p> |

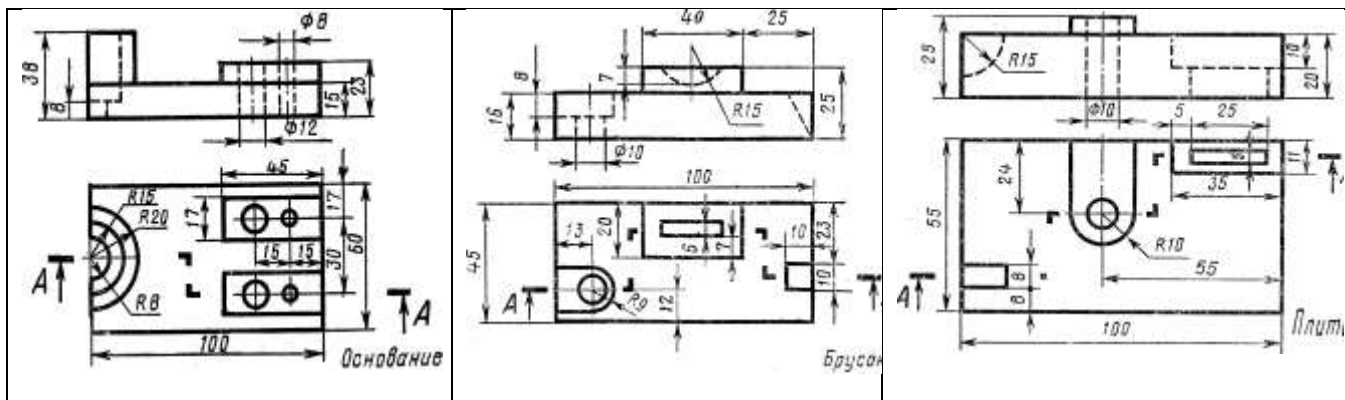


|                                   |                                  |                                  |
|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <p>Пластина</p>                   | <p>Стойка</p>                    | <p>Пластина</p>                  |
| <p>Вариант 4</p> <p>Стойка</p>    | <p>Вариант 5</p> <p>Пластина</p> | <p>Вариант 6</p> <p>Пластина</p> |
| <p>Вариант 7</p> <p>Планка</p>    | <p>Вариант 8</p> <p>Плита</p>    | <p>Вариант 9</p> <p>Фланец</p>   |
| <p>Вариант 10</p> <p>Пластина</p> | <p>Вариант 11</p> <p>Плита</p>   | <p>Вариант 12</p> <p>Плита</p>   |
| <p>Вариант 13</p>                 | <p>Вариант 14</p>                | <p>Вариант 15</p>                |



|                   |                   |                   |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| <p>Угильник</p>   | <p>Угильник</p>   | <p>Скоба</p>      |
| <p>Вариант 10</p> | <p>Вариант 11</p> | <p>Вариант 12</p> |
| <p>Скоба</p>      | <p>Скоба</p>      | <p>Диск</p>       |
| <p>Вариант 13</p> | <p>Вариант 14</p> | <p>Вариант 15</p> |
| <p>Замок</p>      | <p>Крышка</p>     | <p>Серьга</p>     |
| <p>Вариант 16</p> |                   |                   |
| <p>Пластика</p>   |                   |                   |





Вариант 16



## Графическая работа №10

**Задание.** По заданному варианту построить главный вид вала. Выполнить три сечения: плоскостью А - расположить на продолжении следа секущей плоскости; сечение плоскостью Б - на свободном месте чертежа; сечение плоскостью В выполнить в проекционной связи. Проставить размеры. Работу выполнить на формате А3.

**Условия выполнения задания:**

**Место выполнения** Учебный кабинет №107 «Инженерная графика»

**Максимальное время выполнения задания** 120 мин.

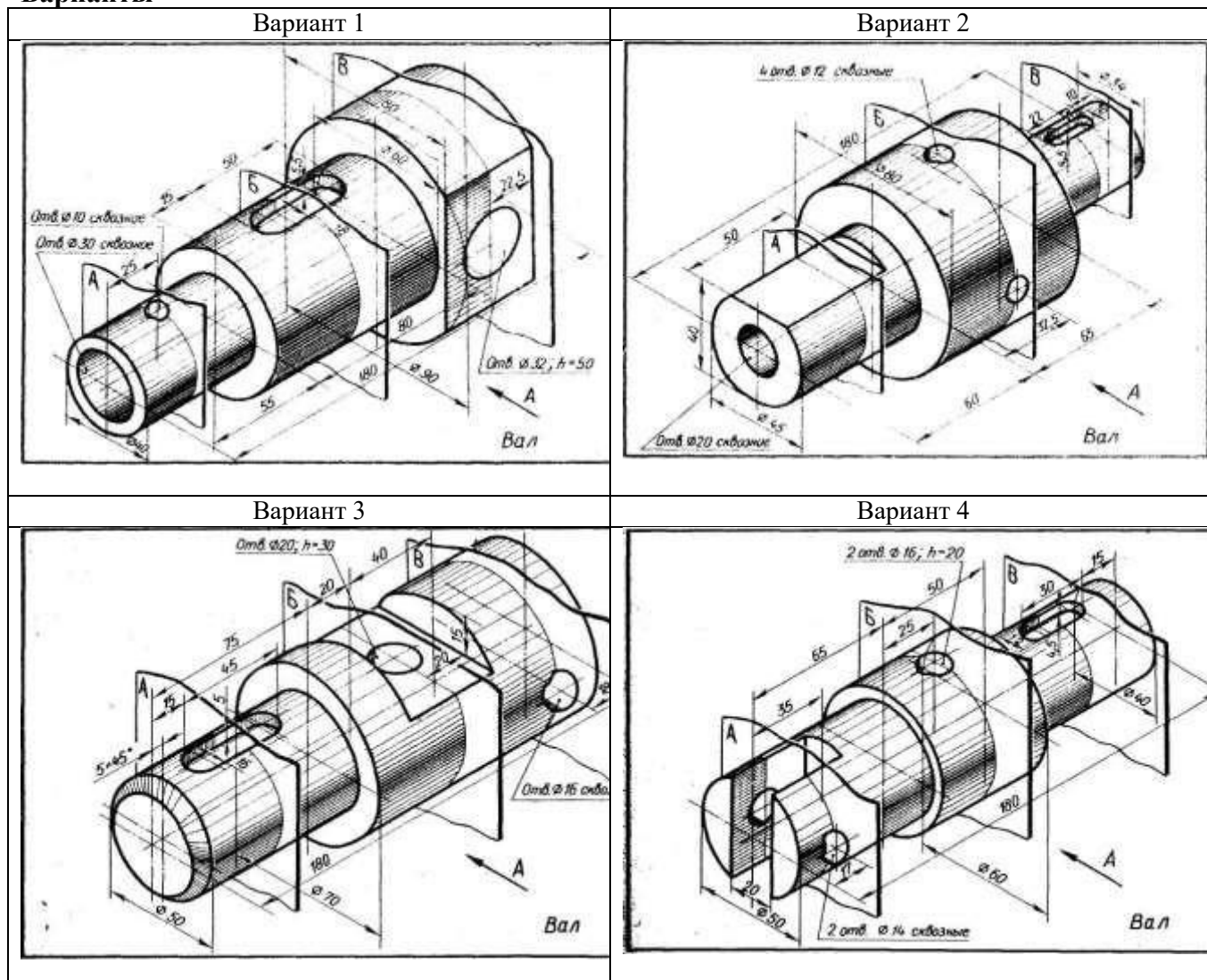
**Вы можете воспользоваться** Р.С.Миронова Инженерная графика, методическое пособие по выполнению практических работ «Машиностроительное черчение»

**Оборудование чертежные инструменты** набор карандашей, линейка, транспортир, циркуль, ластик, ГОСТ 2.305-81

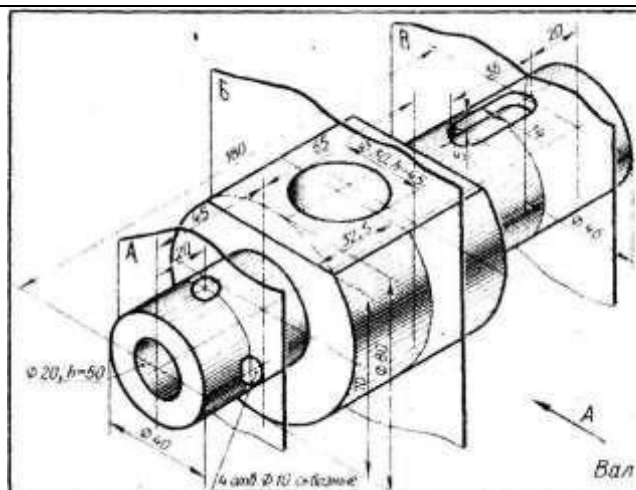
**Последовательность выполнения задания**

4. Выбрать масштаб изображения, предусмотрев при этом место для выполнения сечений А-А, Б-Б, В-В и для простановки размеров
5. Выполнить три вынесенных сечения по направлениям, указанным в условии задания, и при необходимости обозначить их
6. Выполнить штриховку, нанести размеры на главном виде валика и на сечениях

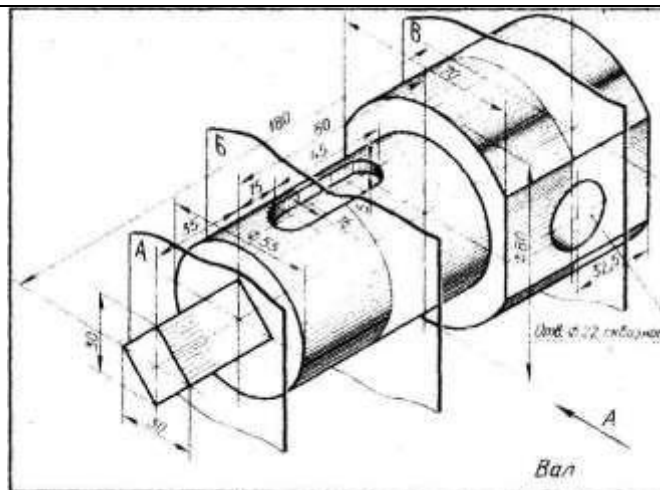
## Варианты



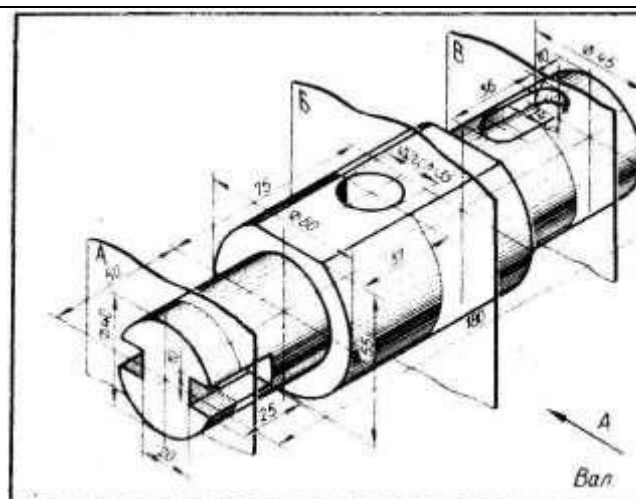
Вариант 5



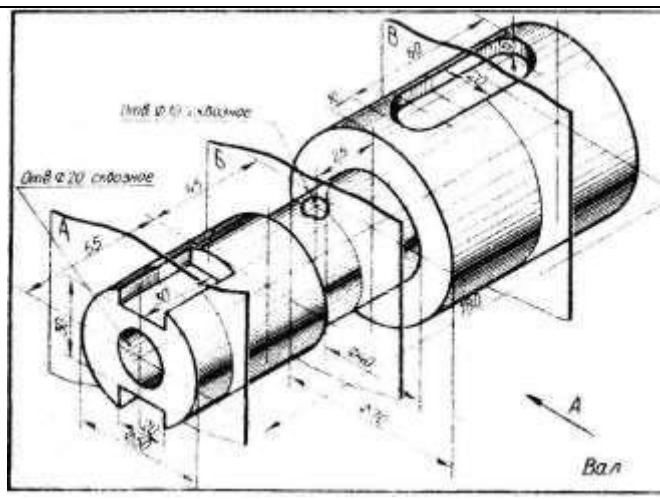
Вариант 6



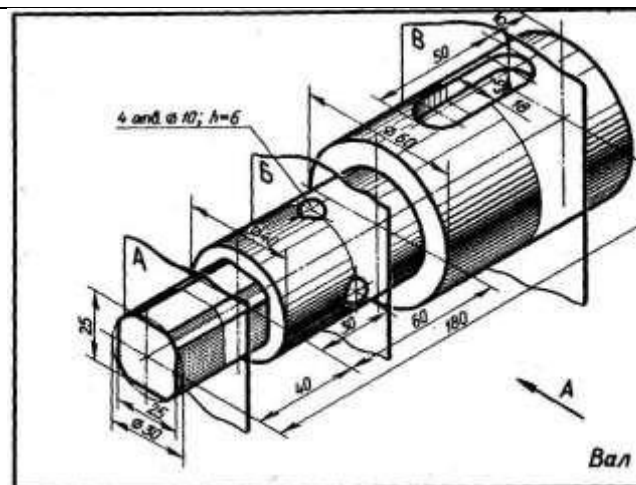
Вариант 7



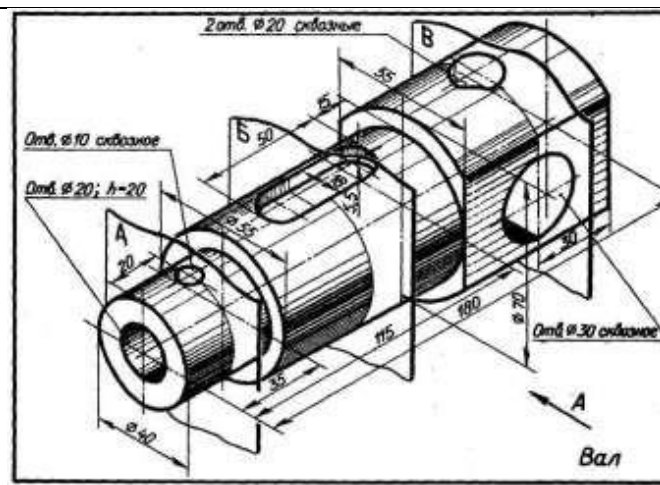
Вариант 8



Вариант 9



Вариант 10





### УЗ П1, 2

#### Графическая работа №11

**Задание** По заданным размерам (номинальному диаметру резьбы и длине изделия), выполнить изображение крепежных стандартных деталей (болта, винта, гайки, шпильки). Выполнить надписи чертежным шрифтом. Нанести размеры. Работу выполнить на формате А3.

**Условия выполнения задания:**

**2. Место выполнения** Учебный кабинет №107 «Инженерная графика»

**3. Максимальное время выполнения задания** 120 мин.

**4. Вы можете воспользоваться** Р.С.Миронова Инженерная графика, методическое пособие по выполнению практических работ «Машиностроительное черчение», справочник по машиностроительному черчению

**5. Оборудование чертежные инструменты** набор карандашей, линейка, транспортир, циркуль, ластик.

**Последовательность выполнения задания**

1. По заданному номинальному диаметру резьбы болта определяют по ГОСТ 7798-70 конструктивные размеры головки болта.

2. Длину резьбы  $l_0$  выбирают из таблицы по длине стержня болта  $l$ .

3. Резьба стержня болта заканчивается конической фаской. Для построения фаски откладывают высоту фаски  $s$  и угол между образующей конуса и его основанием, который равен  $45^\circ$ .

4. Над чертежом болта, выполненного по размерам государственного стандарта, помещают надпись шрифтом № 7.

По аналогии выполняют остальные крепежные изделия.

### УЗ П1, 2

#### Графическая работа №12

**Задание:** Выполнить разъемные соединения деталей машин с помощью крепежных деталей.

**Условия выполнения задания:**

**Место выполнения** Учебный кабинет №107 «Инженерная графика»

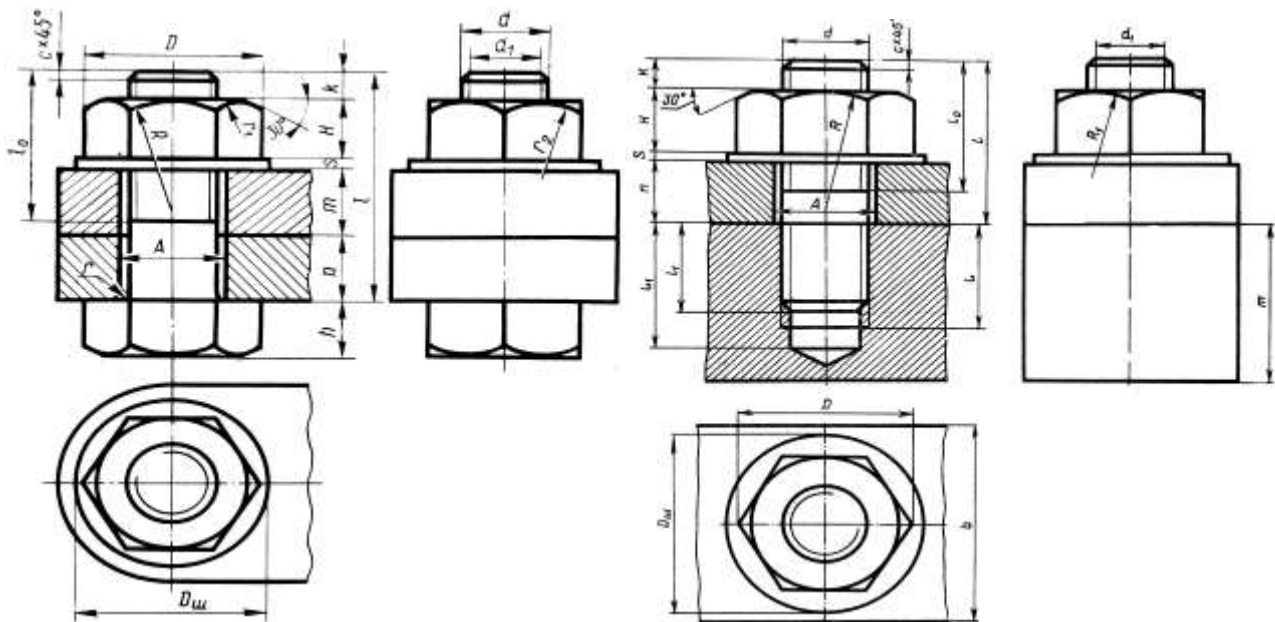
**Максимальное время выполнения задания** 180 мин.

**Вы можете воспользоваться** Р.С.Миронова Инженерная графика, методическое пособие по выполнению практических работ «Машиностроительное черчение»

**Оборудование чертежные инструменты** (набор карандашей, линейка, транспортир, циркуль, ластик), формат А3

**Последовательность выполнения задания**

6. Подобрать масштаб и начертить по указанным размерам сборочную единицу разъемного соединения. При диаметре крепежных деталей  $d \leq 20\text{мм}$  построения выполнять в масштабе 1:1.
7. Далее вычерчивают соединяемые детали по данному варианту и проводят оси для крепежных соединений. Изображают тонкими линиями болт, гайку, шайбу и др.
8. При изображении соединения деталей в разрезе следует выполнять «встречную штриховку», т.е. соседние детали штриховать линиями, направленными в противоположные стороны.
9. Применяя условные соотношения для вычерчивания крепежных деталей, разработать сборочный чертеж соединений болтом, винтом, и шпилькой.
10. Наружный диаметр резьбы болта  $d$  является исходным для расчета остальных размеров *болтового соединения*. По аналогии выполняем шпильчное соединение



УЗ П1, 2

### Графическая работа №13

**Задание:** Выполнить расчет и чертеж зубчатой цилиндрической передачи

**Условия выполнения задания:**

**Место выполнения** Учебный кабинет №107 «Инженерная графика»

**Максимальное время выполнения задания** 180 мин.

**Вы можете воспользоваться** Р.С.Миронова Инженерная графика, методическое пособие по выполнению практических работ «Машиностроительное черчение»

**Оборудование чертежные инструменты** (набор карандашей, линейка, транспортир, циркуль, ластик)

#### Последовательность выполнения задания

1. Выполнить расчет зубчатой цилиндрической передачи по табл. 1 и 2.
2. Чертеж начинают выполнять с вида слева:
3. На главном виде детали зубчатой передачи вычерчивают в осевом фронтальном разрезе...
4. В соответствии с диаметром валов по ГОСТу 23360-78, подбирают размер шпоночного соединения. В местах шпоночных соединений выполняют местные разрезы валов.
5. Все расчетные данные по зубчатой передаче должны быть выполнены в виде таблиц с формулами и полученными данными по заданному варианту.
6. В правом верхнем углу необходимо выполнить таблицу основных параметров прямозубой зубчатой передачи.

#### Варианты

| Вариант | Модуль $m$ , мм | Число зубьев шестерни, $Z_1$ | Число зубьев колеса, $Z_2$ | Диаметр вала, $d_{B1}$ | Диаметр вала, $d_{B2}$ |
|---------|-----------------|------------------------------|----------------------------|------------------------|------------------------|
| 1       | 3               | 24                           | 44                         | 20                     | 32                     |
| 2       | 3,5             | 22                           | 38                         | 20                     | 32                     |
| 3       | 4               | 20                           | 30                         | 22                     | 30                     |
| 4       | 4,5             | 16                           | 26                         | 20                     | 28                     |

|    |     |    |    |    |     |
|----|-----|----|----|----|-----|
| 5  | 5   | 14 | 24 | 20 | 30  |
| 6  | 5,5 | 12 | 26 | 20 | 36  |
| 7  | 6   | 10 | 24 | 20 | 32  |
| 8  | 7   | 16 | 42 | 26 | 42  |
| 9  | 4   | 20 | 30 | 22 | 30  |
| 10 | 5   | 16 | 24 | 20 | 36  |
| 11 | 3   | 22 | 70 | 32 | 54  |
| 12 | 2   | 18 | 50 | 18 | 28  |
| 13 | 5   | 22 | 60 | 56 | 100 |
| 14 | 3   | 20 | 60 | 30 | 50  |
| 15 | 1,5 | 20 | 70 | 16 | 25  |
| 16 | 4   | 18 | 45 | 32 | 52  |

### УЗ П1, 2

#### Графическая работа №14, 15

**Задание** По варианту задания выполнить сборочный чертеж узла, составить к нему спецификацию.

**Условия выполнения задания:**

**Место выполнения** Учебный кабинет №107 «Инженерная графика»

**Вы можете воспользоваться** Р.С.Миронова Инженерная графика, методическое пособие по выполнению практических работ «Машиностроительное черчение»

**Оборудование чертежные инструменты** (набор карандашей, линейка, транспортир, циркуль, ластик), справочник по машиностроительному черчению.

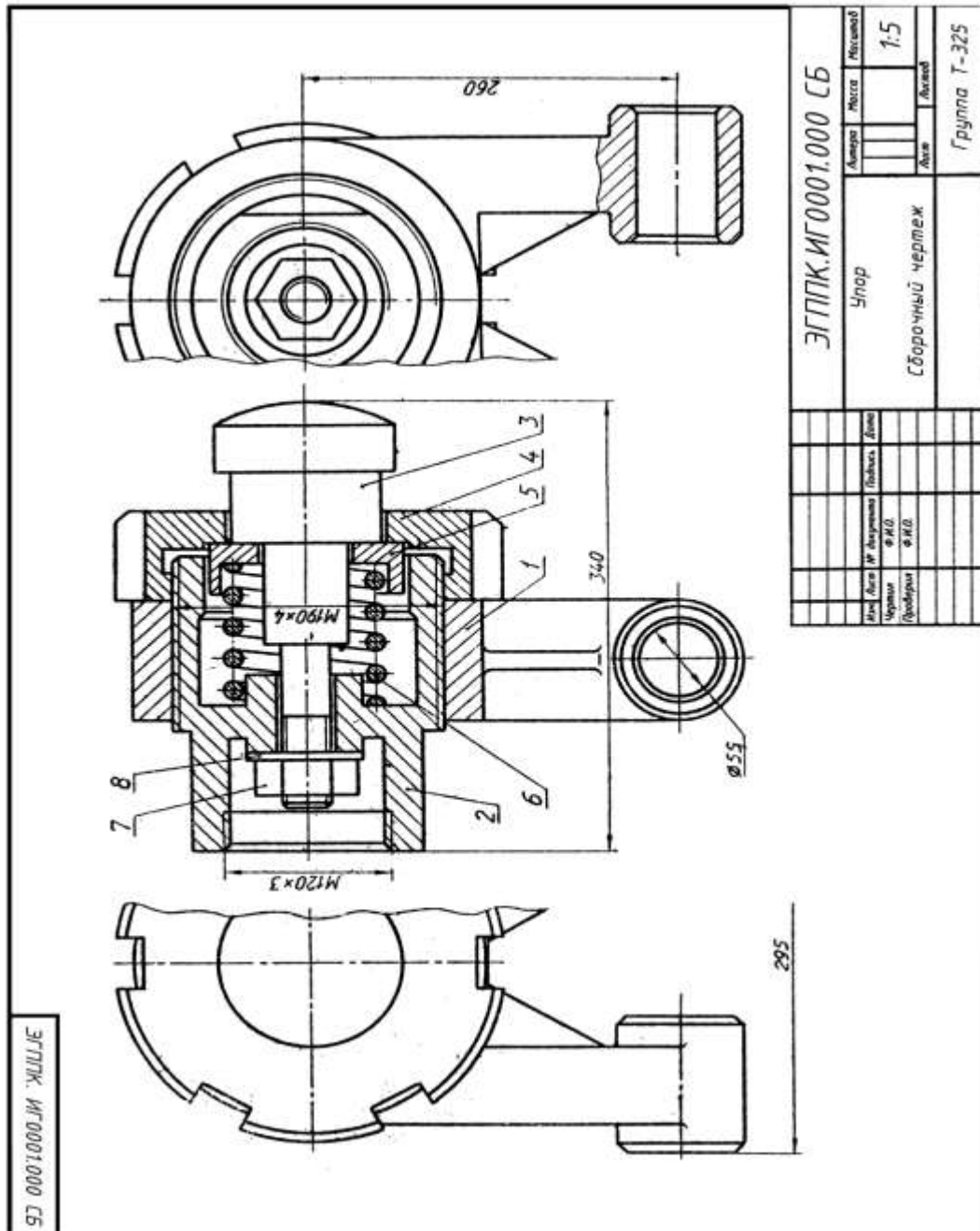
#### Последовательность выполнения задания

7. Прочитать сборочный чертеж.
8. На формате А3 (в горизонтальном» или вертикальном положении в зависимости от варианта) перечертить сборочный чертеж в масштабе 1:1.
9. На формате А4 составить спецификацию сборочного чертежа.
10. Проставить номера позиций, нанести необходимые размеры.
11. По варианту сборочного чертежа выполнить детализацию.
12. Чертежи деталей выполняют на отдельных листах чертежной бумаги стандартного формата А3 или А4. Стандартные детали детализованию не подлежат.

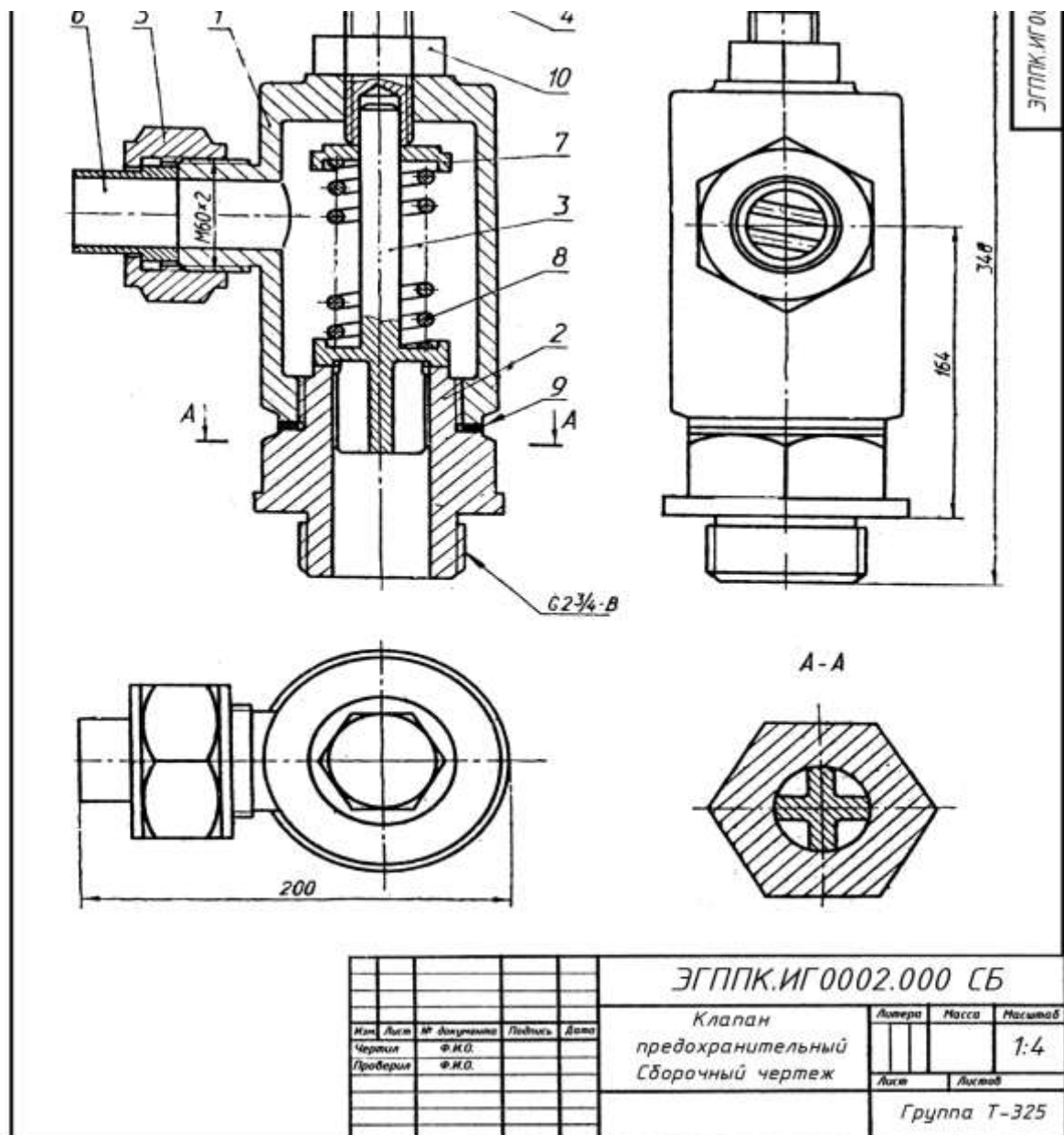
#### Вариант 1

**УПОР** применяют в автоматических линиях обработки деталей резанием.

Деталь подается из загрузочного барабана на транспортное устройство и ориентируется в осевом направлении под действием осевого толкателя, который подводит ее к упору 3 (сталь 45 ГОСТ 1050-74). Сборочную единицу прикрепляют к станине транспортного устройства с помощью вилки I (СЧ 15 ГОСТ 1412-79) с отверстиями диаметром 55мм. Пружина 6 (проволока 2-11 ГОСТ 3282-74) одним концом упирается в корпус 2 Ст5 ГОСТ380-71) и гасит ударные нагрузки, действующие на упор 3. Натяжение пружины регулируют упорной гайкой 4 (сталь 45 ГОСТ 1050-74) и гайкой 7 (М33 ГОСТ 5915-70) с шайбой 8 (33 ГОСТ 11371-78).

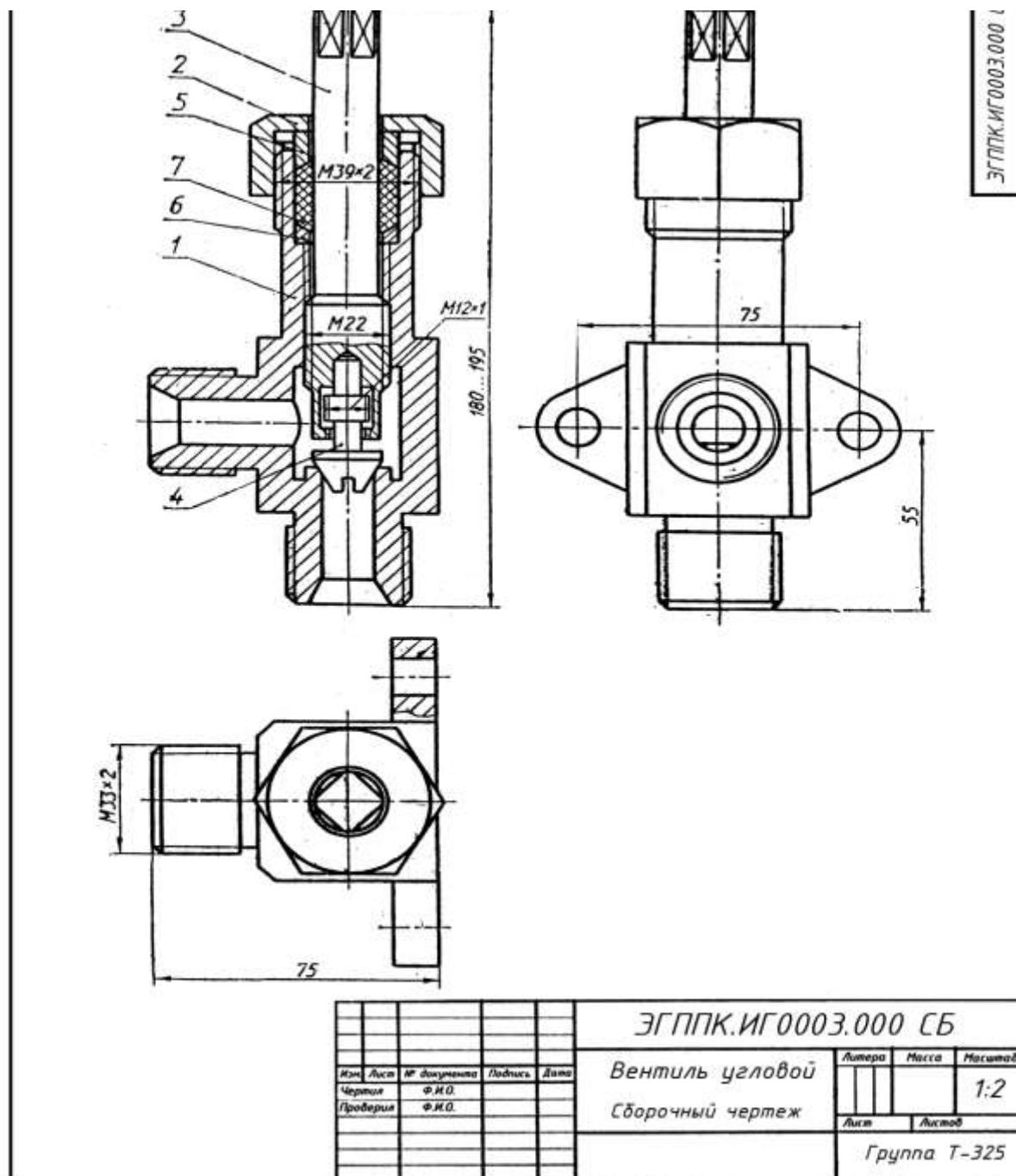


Вариант задания Упор, рис.39.



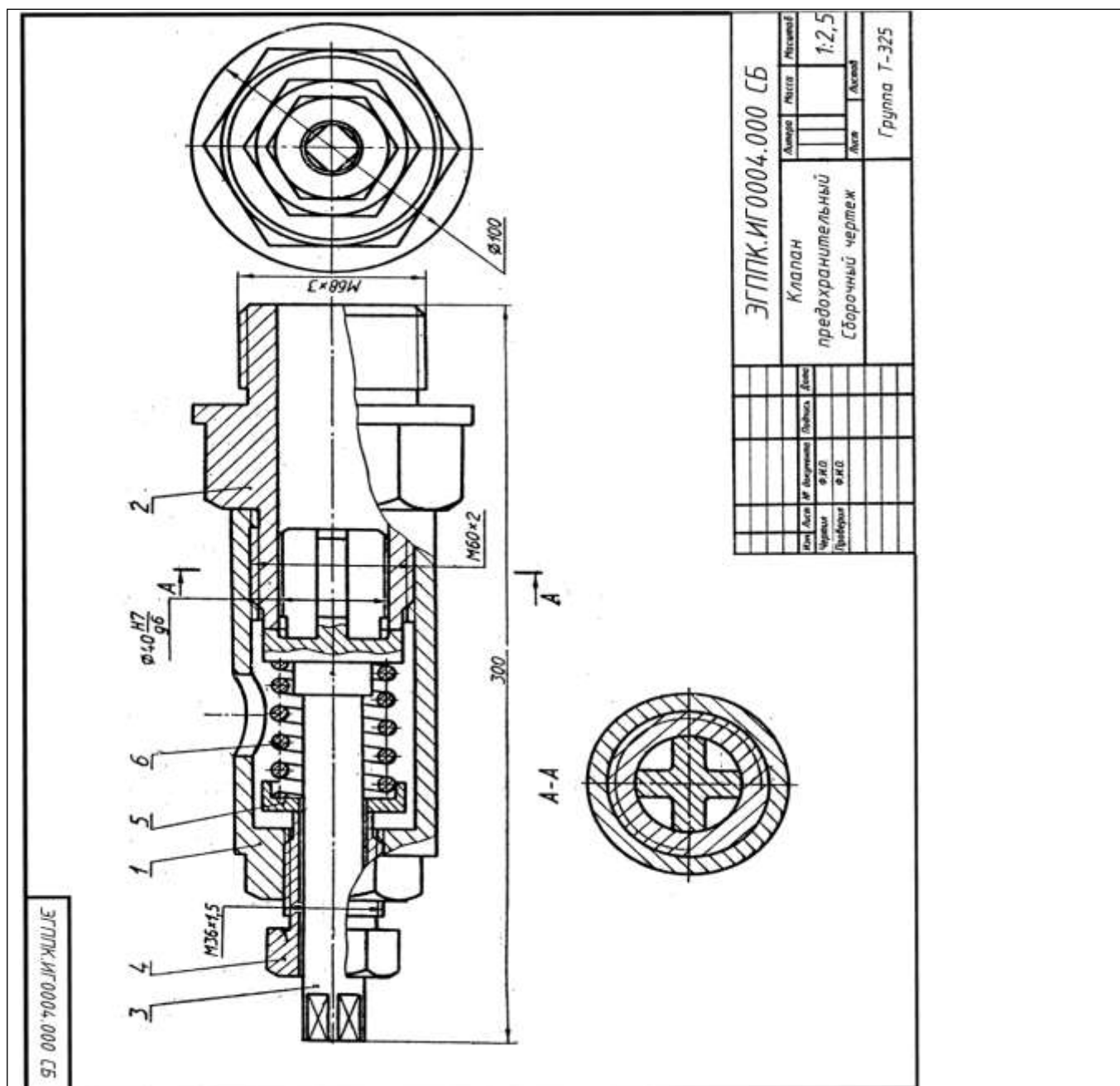
Вариант задания  
Вариант задания, рис.39.

**Предохранительный клапан** необходим для сброса чрезмерного давления пара в плотно закрытых резервуарах (котлах). Действует автоматически. При повышенном давлении пар, проходя через штуцер 2 (Ст3 ГОСТ 380—71), поднимает клапан 3 (АЛ2 ГОСТ 2685—75) и поступает в корпус 1 (СЧ24 ГОСТ 1412—79), а оттуда через патрубок 6 (Ст3 ГОСТ 380—71) выходит наружу. При нормальном давлении пара клапан, прижатый пружиной 8 (проволока 2—11 ГОСТ 3282—74), не пропускает пара. Силу давления пружины регулируют нажимным болтом 4 (Ст5 ГОСТ 380—71) через тарелку 7 (Ст5 ГОСТ 380—71). Положение нажимного болта фиксируется гайкой 10 (МЗ3 ГОСТ 5915—70). Патрубок прижимают к корпусу накидной гайкой 5 (Ст3 ГОСТ 5915—70). Между штуцером и корпусом для герметичности помещают прокладку 9.



### Вариант задания Угловой вентиль

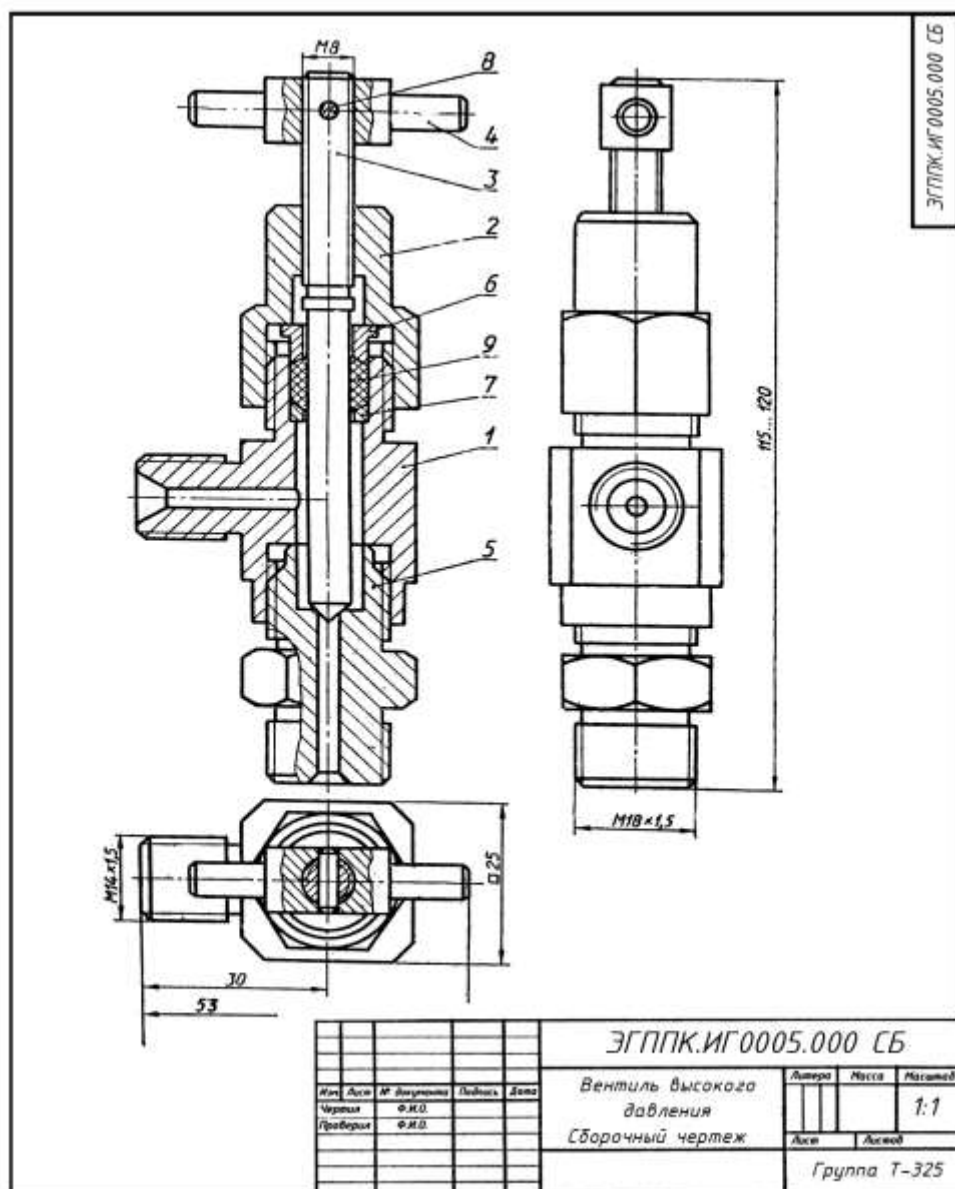
**Угловой вентиль** перекрывает ток жидкости в трубопроводе. Клапан 4 (БрОЦС6-6-3 ГОСТ 613—79), закрывающий отверстие в корпусе 1 (БрОЦС6-6-3 ГОСТ 613-79), соединен со шпинделем 3 (БрОЦС6-6-3 ГОСТ 613—79) следующим образом: стержень клапана 4 имеет резьбу M12x 1, такая же резьба нарезана в отверстии торца шпинделя 3. Клапан 4 ввинчивается в шпиндель, пока его резьбовая часть не окажется в расточке шпинделя. При вывинчивании последнего из корпуса, шпиндель поднимает клапан и открывает вентиль. Уплотнение шпинделя в корпусе выполнено при помощи пеньковой набивки 7, которая проложена между кольцом 6 и нажимной втулкой 5 (обе; детали из БрОЦС5-5-5 ГОСТ 613—79). Завинчивая накидную гайку 2 (БрОЦС6-6-3 ГОСТ 613—79), нажимают на втулку 5, которая уплотняет набивку 7. Кольцо 6 предохраняет резьбу от попадания в нее набивки 7.



### Вариант задания

#### Описание сборочной единицы

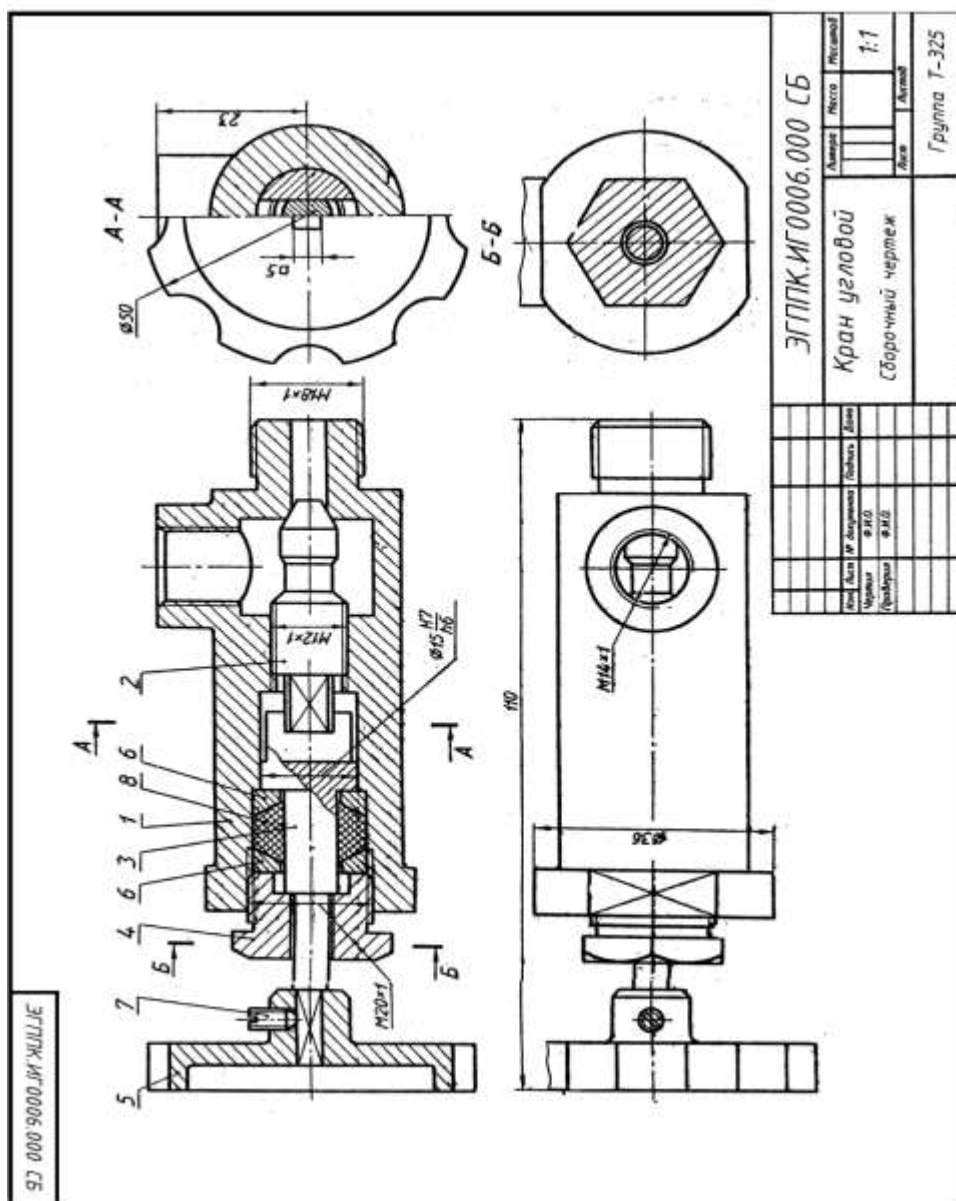
**Предохранительный клапан** предназначен для автоматического регулирования давления пара или воздуха в трубопроводах или резервуарах. Штуцер 2 (СЧ 15 ГОСТ 1412—79) ввинчивают в трубопровод или резервуар. Шток-клапан 3 (БрАЖ9-4Л ГОСТ 493—79) закрывает отверстие в штуцере, соприкасаясь притертой кольцевой поверхностью с поверхностью штуцера. Штуцер и корпус 1 (СЧ 15 ГОСТ 1412—79) соединены резьбой М60х2, Шток-клапан прижимается к штуцеру пружиной 6 (проволока 2—11 ГОСТ 3282—74), которую регулируют при помощи направляющей 4 (сталь 40 ГОСТ 1050—74) через тарелку 5 (сталь 40 ГОСТ 1050—74). При повышении давления в трубопроводе или резервуаре шток-клапан преодолевает усилие пружины 6, открывает отверстие в штуцере и выпускает пар или воздух через отверстие в корпусе. Как только давление уменьшится до необходимого пружина 6 вновь прижмет шток-клапан к штуцеру.



### Вариант задания

#### Описание сборочной единицы.

**Вентиль высокого давления** применяют в резервуарах с давлением 10—15 МПа. Ниппель 5 (БрОЦС6-6-6 ГОСТ 613—79) резьбой М18х 1,5 ввинчивают в резервуар, а другим его концом — в корпус 1 (БрОЦС6-6-6 ГОСТ 613—79). При помощи резьбы М14х 1,5 корпус присоединяют к трубопроводу. Отверстие в ниппеле 5 перекрывается конической поверхностью шпинделя 3 (БрОЦС6-6-6 ГОСТ 613—79), который ввинчен в накидную гайку 2 (Ст6 ГОСТ 380—71). Герметичность между шпинделем и корпусом вентиля создается асбестовой набивкой 9 между кольцом 7 и втулкой 6 (обе детали из Ст3 ГОСТ 380—71) при навинчивании накидной гайки 2 на корпус 1. Шпиндель вращают рукояткой 4 (Ст4 ГОСТ 380—71), закрепленной на шпинделе 3 цилиндрическим штифтом 8 (2х 12 ГОСТ 3128—70).

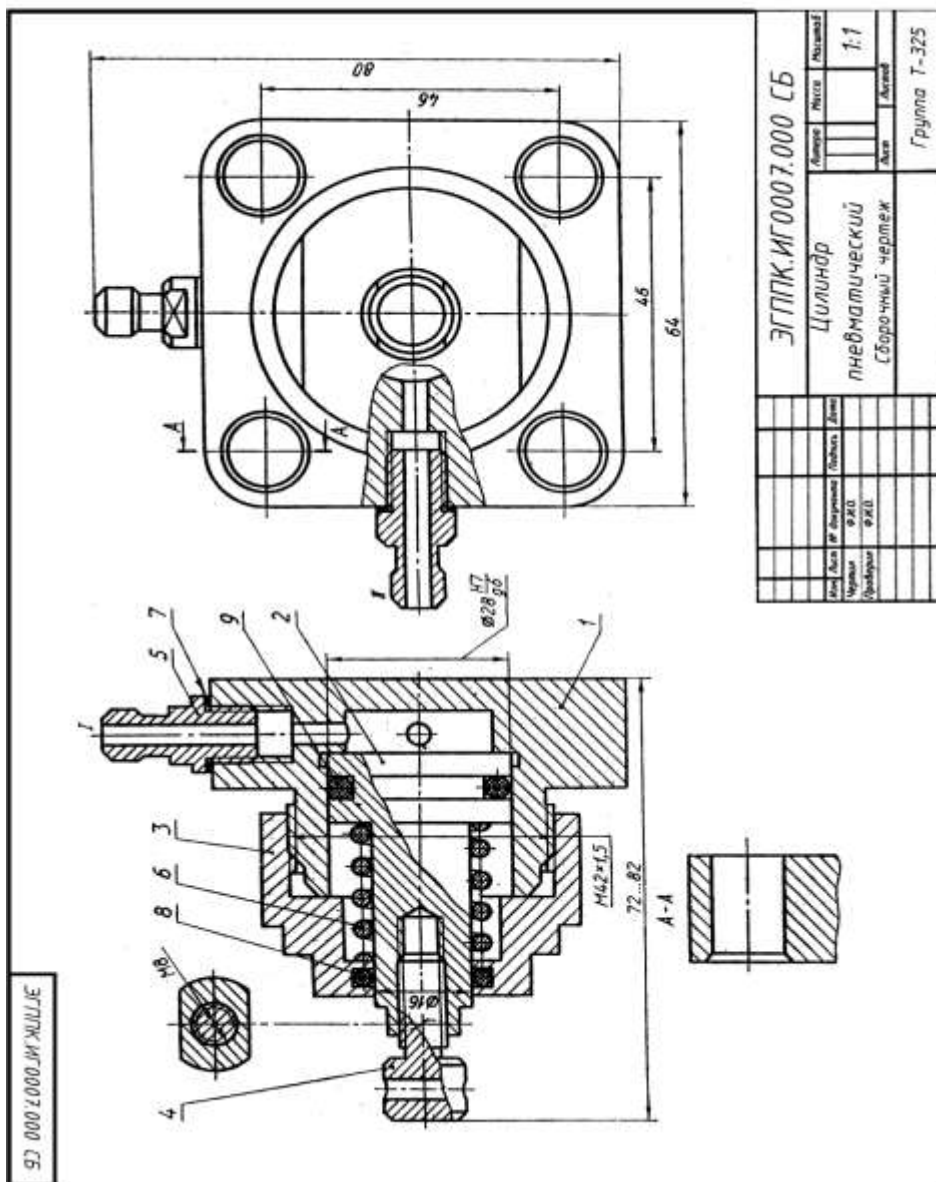


### Вариант задания

#### Описание сборочной единицы.

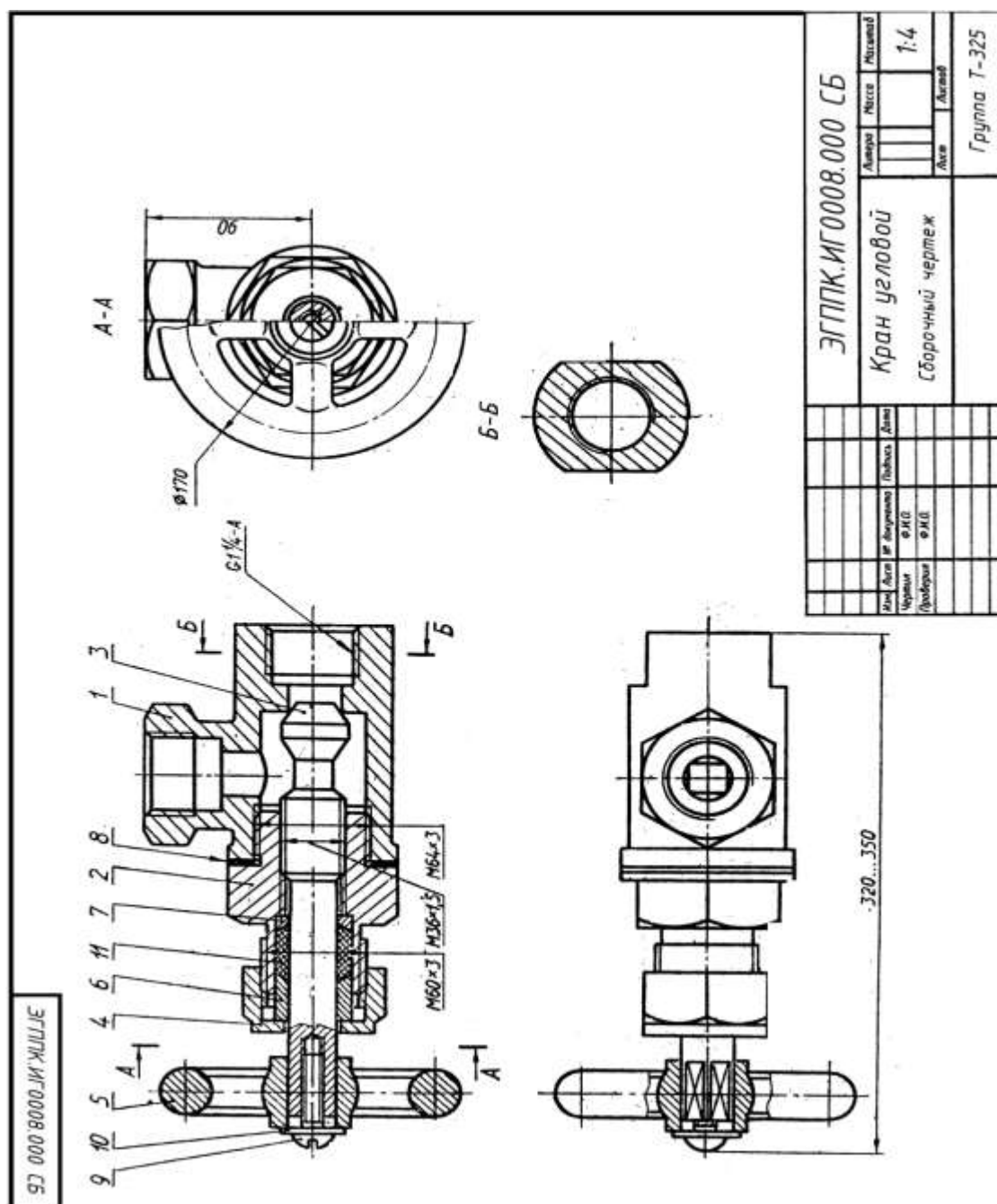
**Угловой кран** монтируют на трубопроводе, чтобы регулировать подачу жидкости или газа. Шток 3 (Ст3 ГОСТ 380—71) пазом соединяется с клапаном 2 (сталь 45 ГОСТ 1050—74). При повороте маховичка 5 (сталь 35 ГОСТ 1050—74), насаженного на квадратный конец штока, клапан, перемещаясь по резьбе M12x1, регулирует поток жидкости или газа, который через верхнее отверстие в корпусе 1 (сталь 35 ГОСТ 380—71) попадает в трубопровод. Для создания герметичности применяют сальниковое устройство, состоящее из двух колец 6 (Ст3 ГОСТ 380—71) и набивки 8. Регулируют сальниковое устройство нажимной гайкой 4 (сталь 45 ГОСТ 1050-74).

Установочным винтом 7 (М4х8 ГОСТ 1476-75) фиксируют маховичок 5 на штоке 3



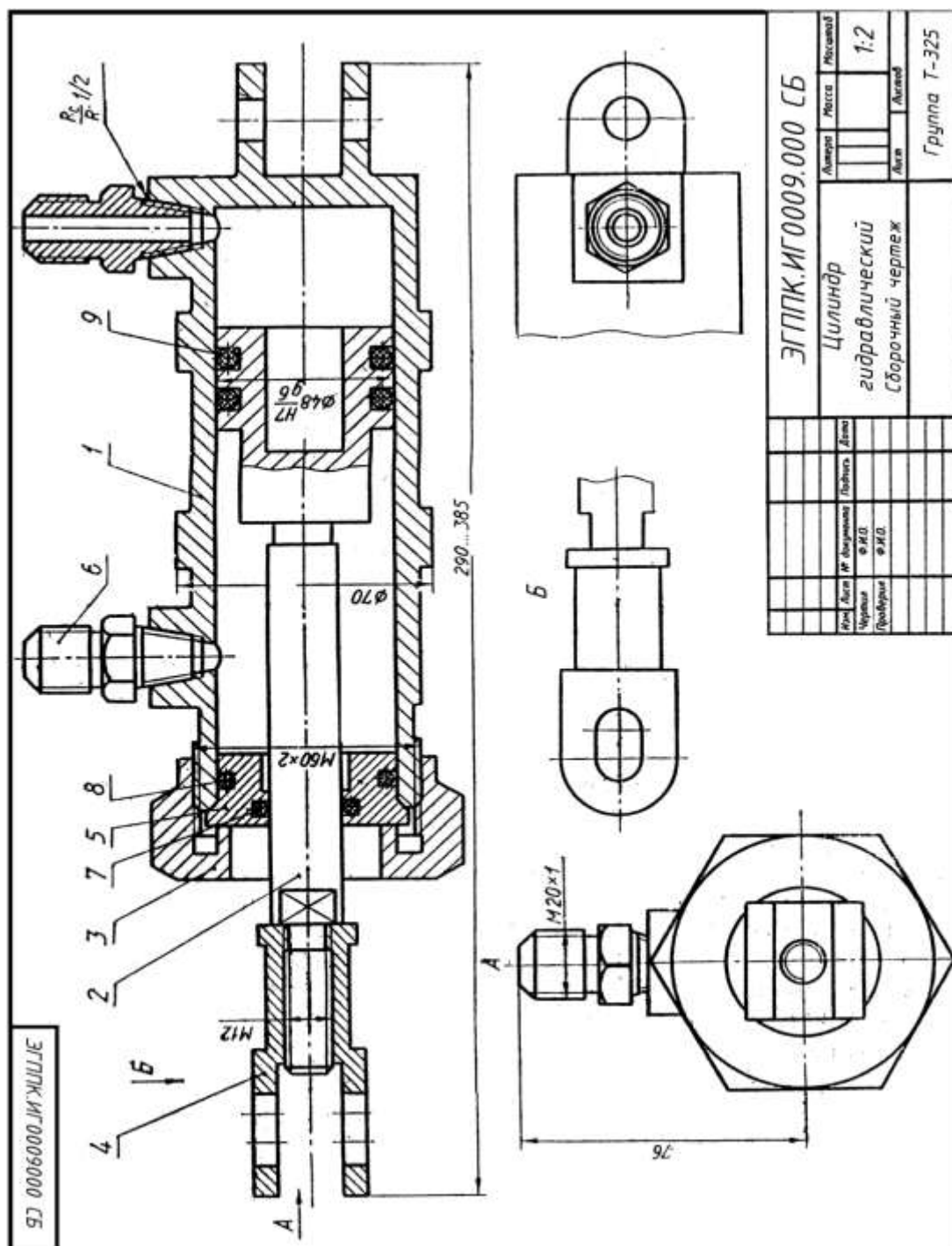
### Описание сборочной единицы.

**Пневматический цилиндр** служит для привода механизма, связанного со штоком 4 (Ст3 ГОСТ 380—71) и поршнем 2 (сталь 45 ГОСТ 1050—74). Влево поршень перемещается при подаче сжатого воздуха через канал 1 в полость корпуса 1 (сталь 45 ГОСТ 1050—74). При этом канал II закрыт. Сжатый воздух воздействует на поршень 2 и перемещает его влево, сжимая пружину 6 (проволока 2— 11 ГОСТ 3282—74). По прекращении поступления сжатого воздуха открывается канал II, соединенный с атмосферой, и под действием пружины 6 поршень возвращается в исходное положение. Крышка 3 (сталь 45 ГОСТ 11050—74), посаженная на корпус на резьбе М42х1,5, закрывает его полость. Кольца 8,3 и прокладка 7 нужны для создания герметичности. К штуцерам 5 (Ст3 ГОСТ 380—71) присоединяют шланги для сжатого воздуха.



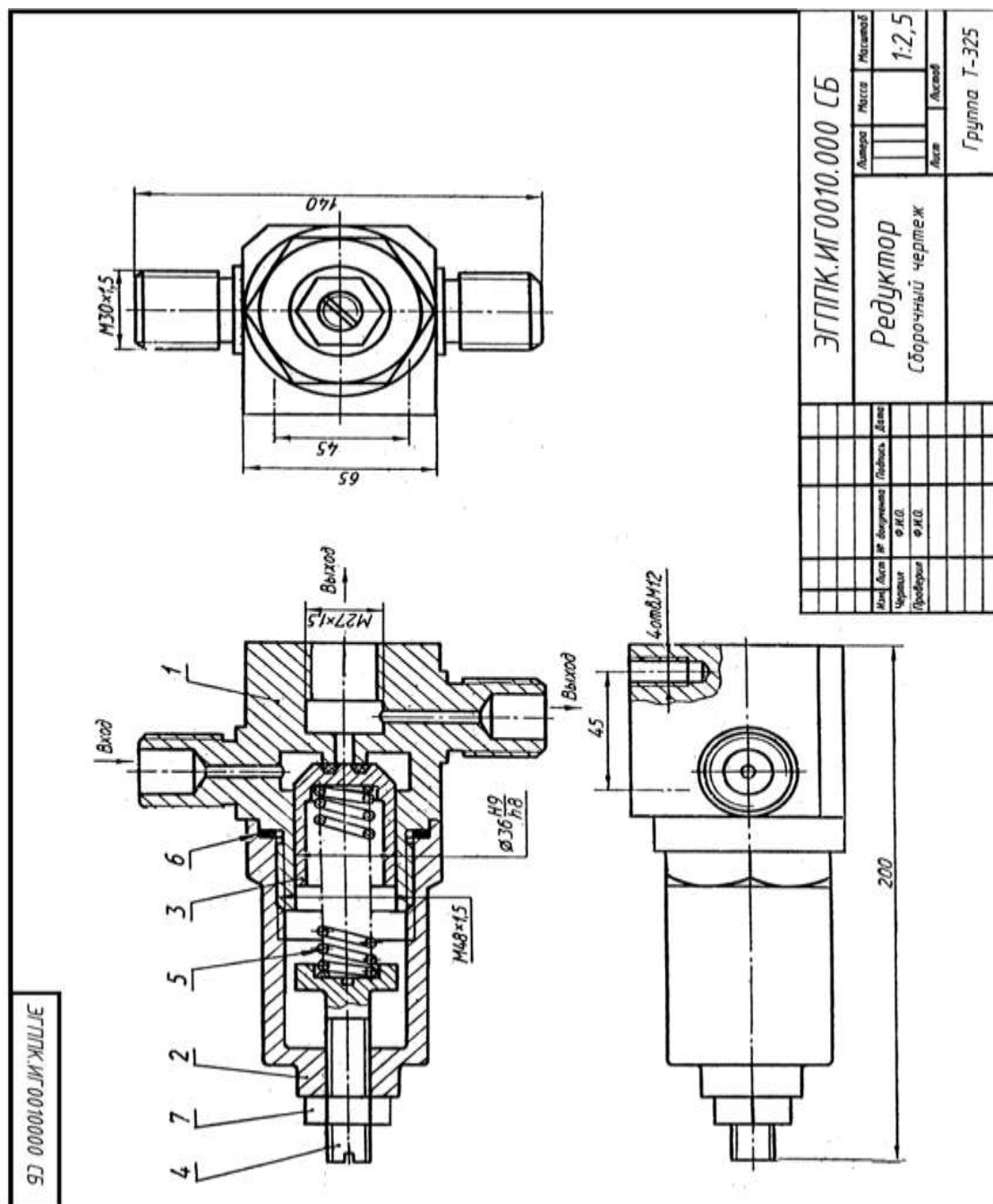
### Описание сборочной единицы.

**Угловой кран** предназначен для регулирования подачи жидкости или газа по трубопроводам. Трубой резьбой  $G1\frac{1}{4}-A$  корпус / (СЧ 12 ГОСТ1412—79) соединяют с трубопроводом. Чтобы открыть кран, нужно повернуть маховичок 5 (Ст3 ГОСТ 380—71), скрепленный со штоком-клапаном 3 (сталь 45 ГОСТ 1050—74). При этом образуется зазор для прохода газа или жидкости. Шток-клапан на резьбе  $M36 \times 1,5$  перемещается в крышке 2 (сталь 35 ГОСТ 1050—74). Между крышкой и корпусом расположена прокладка 8. Сальниковое устройство, обеспечивающее герметичность крана, состоит из пеньковой набивки 11, кольца 7 и втулки 6 (последние две детали — из Ст3 ГОСТ 380—71). Регулируют сальник при помощи накидной гайки 4 (сталь 45 ГОСТ 1050—74). Маховичок 5 фиксируется на квадратном хвостовике штока-клапана винтом 9 (М 10х50 ГОСТ 17473—80) с шайбой 10 (10 ГОСТ 11371—78).



### Описание сборочной единицы.

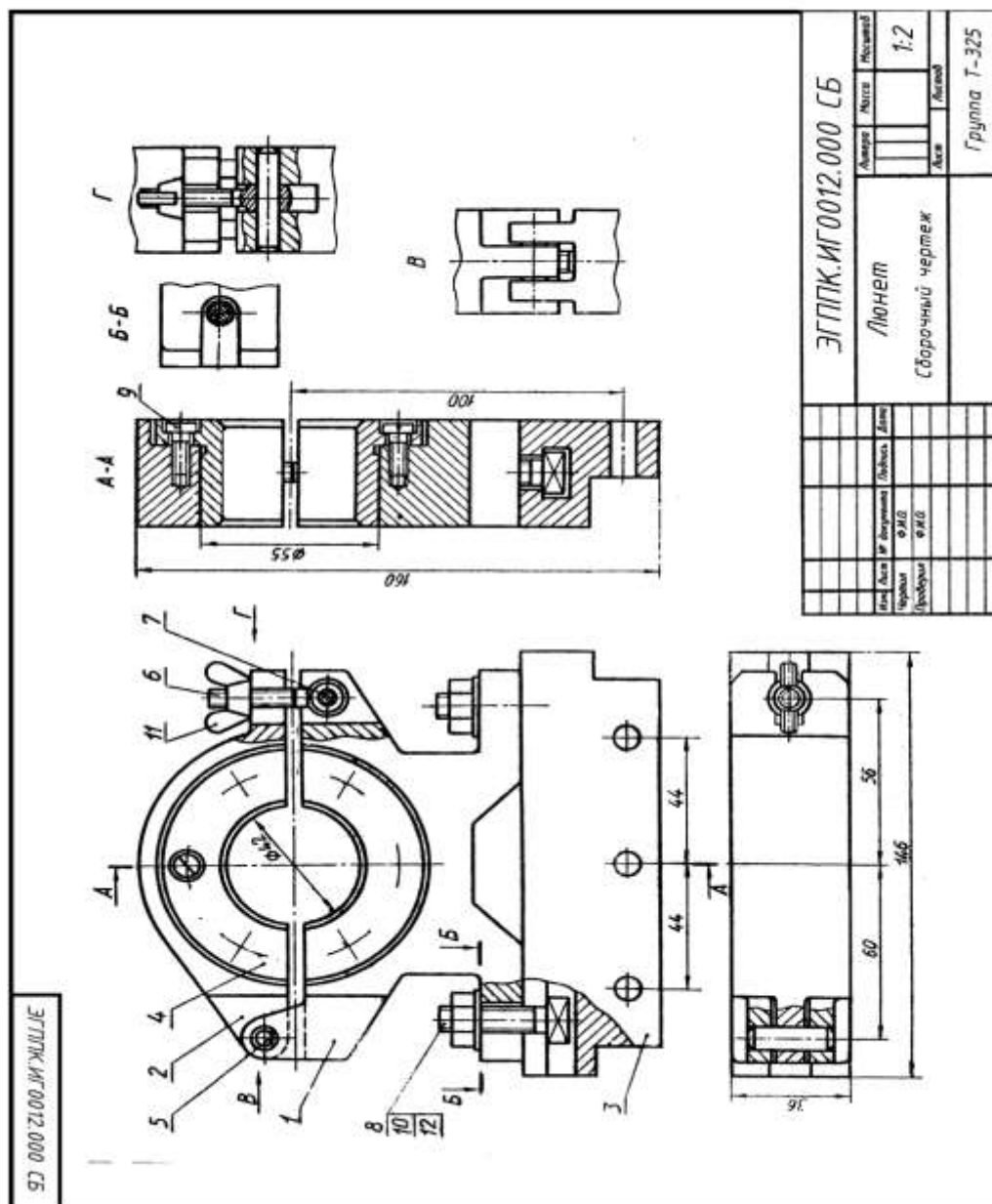
Гидравлический цилиндр служит для привода механизма, связанного с вилкой 4 (СтЗ ГОСТ 380—71) и поршнем 2 (сталь 45 ГОСТ 1050—79). Через штуцеры 6 (СтЗ ГОСТ 380—71) масло поступает в полость корпуса 1 (БрАМцЮ-2 ГОСТ 493—79). При подаче масла под давлением попеременно то с одной, то с другой стороны поршня 2 последний будет совершать возвратно-поступательные движения. Втулка 5 (БрАМцЮ-2 ГОСТ 493—79), прижатая накидной гайкой 3 (сталь 45 ГОСТ 1050—74), закрывает полость корпуса. Для герметизации цилиндра применены уплотнительные кольца 7, 8 и 9 (по ГОСТ 6418—81).



### Описание сборочной единицы.

**Редуктор предназначен** для понижения в 5—10 раз давления воздуха. На чертеже редуктор показан в закрытом состоянии, когда у входного канала давления нет и клапан 3 (сталь 30 ГОСТ 1050—74) под действием пружины 5 (сталь 65Г ГОСТ 1050—74) плотно прижат к седлу корпуса 1 (сталь 30 ГОСТ 1050—74); на корпус навинчен стакан 2 (сталь 30 ГОСТ 1050—74); для герметичности применяется прокладка 6 (медь МЗ ГОСТ 859—78). Регулируют редуктор винтом 4 (сталь 45 ГОСТ 1050—74). Давление воздуха на выходе зависит от величины открытия клапана 3. После регулировки винт 4 законтривают гайкой 7 (М14ГОСТ 5916—70). К кронштейну стенда редуктор крепят четырьмя винтами М12. При пользовании одним выходным отводом второй отвод закрывают.



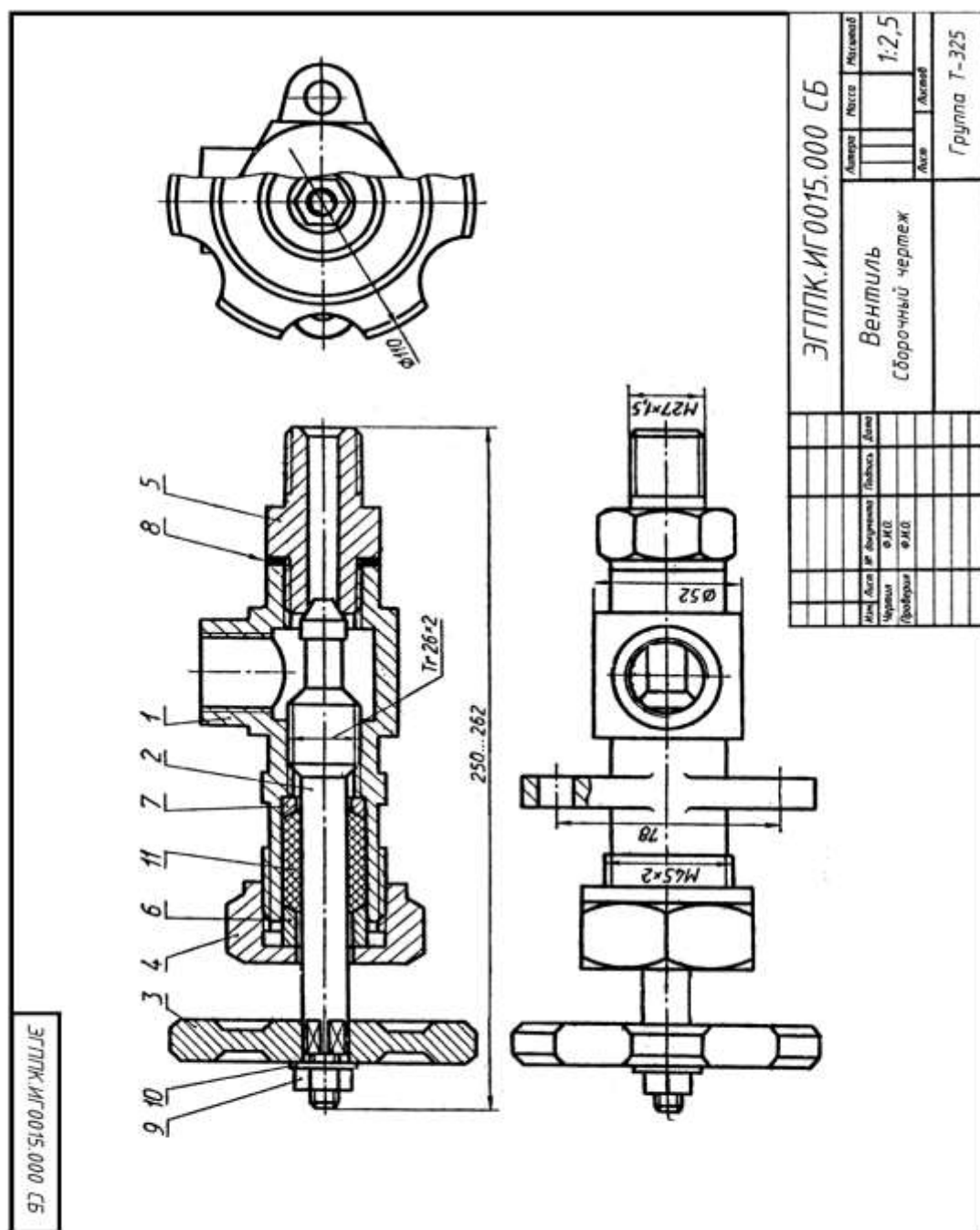


### Описание сборочной единицы.

12. **Люнет** применяют при обработке длинных деталей на станках. Корпус 1 (Ст6 ГОСТ 380—71) болтовыми соединениями крепят к кронштейну 3 (Ст3 ГОСТ 380—71), который устанавливают на каретке станка. В состав болтового соединения входят болт 8 с квадратной головкой (Ст3 ГОСТ 380—71), гайка 10 (М10 ГОСТ 5915—70) и шайба 12 (10 ГОСТ 11371—78). К корпусу 1 шарнирно на оси 5 (сталь 35 ГОСТ 1050—74) крепится крышка 2 (Ст6 ГОСТ 380—71). Крышка прижимается к обрабатываемой детали откидным винтом 6 (Ст6 ГОСТ 380—71), укрепленным на оси 7 (сталь 35 ГОСТ 1050—74), и гайкой-барашком 11 (М6 ГОСТ 3032—76). В корпусе 1 и крышке 2 на винтах 9 (М5 ГОСТ 1491—80) установлены вкладыши 4 (СЧ15 ГОСТ 1412—79), соответствующие внешнему диаметру обрабатываемой детали. По мере изнашивания вкладыши заменяют.







### Описание сборочной единицы.

**Вентиль** предназначен для регулирования подачи жидкости или газа высокого давления. Корпус 1 (СЧ 12 ГОСТ 1412— 79) штуцером 5 (Ст3 ГОСТ 380—71) подсоединяют к трубопроводу. Чтобы открыть вентиль, поворачивают маховик 3- (Ст3 ГОСТ 380—71) со шпинделем 2 (сталь 45 ГОСТ 1050—74), скрепленные между собой гайкой 9 (М8 ГОСТ 6915-70) и шайбой 10 (8 ГОСТ 11371—78). При вращении шпинделя 2 вентиль открывается на необходимую величину зазора. Для уплотнения шпинделя есть сальниковое устройство, состоящее из втулки 6, кольца 7, накидной гайки 4 (все детали Ст3 ГОСТ 380—71) и набивки 11 из пенькового шнура. Для уплотнения штуцера применяют прокладку 8.



**Критерии  
оценки**

| Объекты оценки                                                                                                                                                                                                                                                                               | Критерии оценки результата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>-оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и другую техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой</p> <p>-выполнять изображения, разрезы и сечения на чертежах</p> <p>-выполнять детализацию сборочного чертежа</p> <p>-решать графические задачи</p> | <p><del><b>Оценка «5»</b>, если студент: вполне самостоятельно, тщательно своевременно выполняет графическую работу в соответствии с требованиями ГОСТ, читает чертежи свободно, умело пользуется справочным материалом, ошибок в изображениях не делает, но допускает незначительные неточности. Демонстрирует умение применять теоретические знания для выполнения практических задач.</del></p> <p><b>Оценка «4»</b>, если студент: чертежи выполняет и читает самостоятельно, но с небольшими затруднениями; справочным материалом пользуется, но ориентируется в них с трудом; при выполнении работы допускает ошибки - второстепенного характера, которые исправляет после замечаний учителя и устраняет самостоятельно без дополнительных пояснений. Демонстрирует умение применять теоретические знания для выполнения практических задач.</p> <p><b>Оценка «3»</b>, если студент: чертежи читает и выполняет неуверенно, но основные правила их оформления соблюдает, работу выполняет несвоевременно, допускает существенные ошибки, которые исправляет по указанию и с помощью учителя. Студент с трудом умеет применять теоретические знания для выполнения практических задач.</p> <p><b>Оценка «2»</b>, если студент: не выполняет работу, чертежи читает и выполняет только с помощью учителя и систематически допускает существенные ошибки. Студент не умеет применять теоретические знания для выполнения практических задач.</p> |

## Подготовка презентации

**Задание:** Подготовить презентации по следующим темам:

### **Требования к содержанию мультимедийной презентации:**

- соответствие содержания презентации поставленным дидактическим целям и задачам;
- соблюдение принятых правил орфографии, пунктуации, сокращений и правил оформления текста (отсутствие точки в заголовках и т.д.);
- отсутствие фактических ошибок, достоверность представленной информации;
- лаконичность текста на слайде;
- завершенность (содержание каждой части текстовой информации логически завершено);
- объединение семантически связанных информационных элементов в целостно воспринимающиеся группы;
- сжатость и краткость изложения, максимальная информативность текста;
- расположение информации на слайде (*предпочтительно горизонтальное расположение информации, сверху вниз по главной диагонали; наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана; если на слайде картинка, надпись должна располагаться под ней; желательно форматировать текст по ширине; не допускать «рваных» краев текста*);
- наличие не более одного логического ударения: краснота, яркость, обводка, мигание, движение;
- информация подана привлекательно, оригинально, обращает внимание обучающихся.

### **Требования к оформлению, дизайну:**

- использование единого стиля оформления;
- соответствие стиля оформления презентации (*графического, звукового, анимационного*) содержанию презентации;
- использование для фона слайда психологически комфортного тона;
- фон должен являться элементом заднего (второго) плана: выделять, оттенять, подчеркивать информацию, находящуюся на слайде, но не заслонять ее;
- использование не более трех цветов на одном слайде (*один для фона, второй для заголовков, третий для текста*);
- целесообразность использования анимационных эффектов.
- на титульном слайде указывают данные автора (ФИО и название ОУ), название материала, дата разработки. Возможен вариант использования колонтитулов. Иное размещение данных автора допустимо в случае, если оно мешает восприятию материала на титуле.
- на последнем слайде указывают перечень используемых источников, активные и точные ссылки на все графические объекты. На завершающем слайде можно еще раз указать информацию об авторе презентации (слайд № 1) с фотографией и контактной информацией об авторе (почта, телефон).

**Требования к представлению:**

- обоснование выбора метода и способа подбора материала, обеспечивающее полноту раскрытия заданной темы.

- презентация не должна быть скучной, монотонной, громоздкой (оптимально это 10-15 слайдов).

- во время защиты необходимо в течение 5-10 минут изложить актуальность, основные положения презентации и четко ответить на вопросы аудитории (если они возникнут).

Оценка работы складывается с учетом полноты и глубины освещения темы презентации; степени самостоятельности в их изложении; полноты использования имеющейся по данной теме литературы; а также полноты ответов на вопросы.