

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Охинский филиал



## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **ОП.01 Инженерная графика**

**специальности 20.02.04 Пожарная безопасность**  
(базовый уровень среднего профессионального образования)  
Квалификация: специалист по пожарной безопасности  
Очная форма обучения

Оха  
2025

Методические рекомендации учебной дисциплины разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности, 20.02.04 Пожарная безопасность, утверждённого Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 07.07.2022 № 537(ред. От 03.07.2024)..

Организация-разработчик: Охинский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сахалинский государственный университет»

Разработчики:

---

**Костеренко Елена Александровна**

(Ф.И.О. ученая степень, звание, должность)

---

(Ф.И.О. ученая степень, звание, должность)

---

(Ф.И.О. ученая степень, звание, должность)

Рассмотрена и рекомендована на заседании ПЦК

Протокол №3 от 10.01.2025г.

Рекомендована к утверждению учебно-методическим советом

Протокол №2 от 16.01.2025г.

1.Пояснительная записка	4
2.Задания для выполнения графических работ	6

## Пояснительная записка

Методические рекомендации к выполнению практических работ по учебной дисциплине ОП.01 Инженерная графика предназначены для организации самостоятельной работы обучающихся второго курса очного отделения специальности 20.02.04 Пожарная безопасность на уроке.

Согласно учебного плана обязательная аудиторная учебная нагрузка составляет 72 часа, в том числе 50 часов составляют практические занятия.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Организовывать несение службы и выезд по тревоге дежурного караула пожарной части.
ПК 1.2.	Проводить подготовку личного состава к действиям по тушению пожаров.
ПК 1.3.	Изучать пожары и разрабатывать документы предварительного планирования действий пожарных подразделений.
ПК 1.4.	Проводить подготовку личного состава к действиям по тушению пожаров.
ПК 2.1.	Осуществлять проверки противопожарного состояния промышленных, сельскохозяйственных объектов, зданий и сооружений различного назначения.
ПК 2.2.	Разрабатывать мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность зданий, сооружений, технологических установок и производств.
ПК 2.3.	Проводить правоприменительную деятельность по делам о пожарах, нарушениях и по пресечению нарушений требований пожарной безопасности при эксплуатации объектов, зданий и сооружений.
ПК 2.4.	Организовывать делопроизводство при осуществлении государственного пожарного надзора.
ПК 3.1.	Организовывать регламентное обслуживание пожарно-технического вооружения, аварийно-спасательного оборудования и техники.
ПК 3.2.	Организовывать ремонт технических средств.
ПК 3.3.	Организовывать консервацию и хранение технических и автотранспортных средств.
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

## *Графическая работа №1.*

Тема: «Шрифт чертежный»

Цель: научиться писать и оформлять графические работы чертежным шрифтом.

Используемые чертежные принадлежности: карандаши конструкторские мягкости НВ или F, линейка, транспортир или угольники 30° и 45°, ластик, бумага чертежная формата А3.

Используемая литература:

1. Боголюбов С. К. Инженерная графика. - М.: Машиностроение, 2006г.
2. Миронов Б.Г. Сборник заданий по инженерной графике. - М.: Высшая школа, 2014 г.

Ход работы:

1. Внимательно изучить содержание образца титульного листа альбома графических работ студента, размеры используемого шрифта, расположение записей.  
Размеры шрифта, мм:  
- надпись *РАБОТЫ ГРАФИЧЕСКИЕ* – 20;  
- остальные надписи – 10.
2. Подготовить поле чертежа. Использовать формат основной – А3. Выполнить рамку в горизонтальном положении с подшивочным полем в 20 мм слева сплошной тонкой линией.
3. Рассчитать длину надписей, согласно используемой высоты шрифта (номера шрифта), и для шрифта типа Б (таблица 2, Л-1). Высчитать размер отступа для каждой надписи с условием симметричного расположения текста.
4. Разлиновать положение надписей на поле чертежа, т.е. сделать сетку: для каждого знака своя ячейка. Качественное выполнение разметки является фундаментом качественного выполнения надписей.
5. Сделать надписи в тонких линиях по подготовленной сетке, используя учебник с ГОСТ 2.303-68 и 2.304-81 ЕСКД.
6. Проверив надписи, сделать обводку, выдерживая требования к размерам прямолинейной и криволинейной частей конструкции каждого знака.
7. Обвести рамку.
8. Образец готовой работы представлен ниже текста.

Контрольные вопросы:

1. Какой параметр шрифта является основой для расчета всех остальных размеров?
2. Какие размеры шрифта считаются стандартными?
3. Почему ширина букв разная?
4. Как определяется высота прописных букв?
5. Как определяется высота цифр?

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Охинский филиал

# ***РАБОТЫ ГРАФИЧЕСКИЕ***

***Специальность 20.02.04***

2025

## *Графическая работа №2*

Тема: «Контур детали с применением деления окружности на равные части и построением сопряжений».

Цель: - научиться выполнять чертежи детали (контур детали) сложной конфигурации с плавным переходом от одной линии к другой, с элементами, требующими деления окружности на равные части.

Задачи:

- Научиться рассчитывать расположение центров сопряжений, делить окружности на равные части;
- Научиться последовательно, от приема к приему, строить контуры деталей в тонких линиях;
- Научиться обводить линии контуров детали основной толстой линией с помощью карандаша, линейки и циркуля, осевые линии заданной толщины и яркости;
- Научиться заполнять основную надпись;
- Научиться делать надписи заданным шрифтом.

Необходимые инструменты и принадлежности: бумага чертежная формата А4 – 2 листа, карандаши – Т, ТМ, М, треугольники, ластик, циркуль.

Учебники:

1. Боголюбов С. К. Инженерная графика. - М.: Машиностроение, 2006 г.
2. Б. Г. Миронов и др. Сборник заданий по инженерной графике с примерами выполнения чертежей на компьютере, - М.: Высшая школа, 2014 г.

Ход работы:

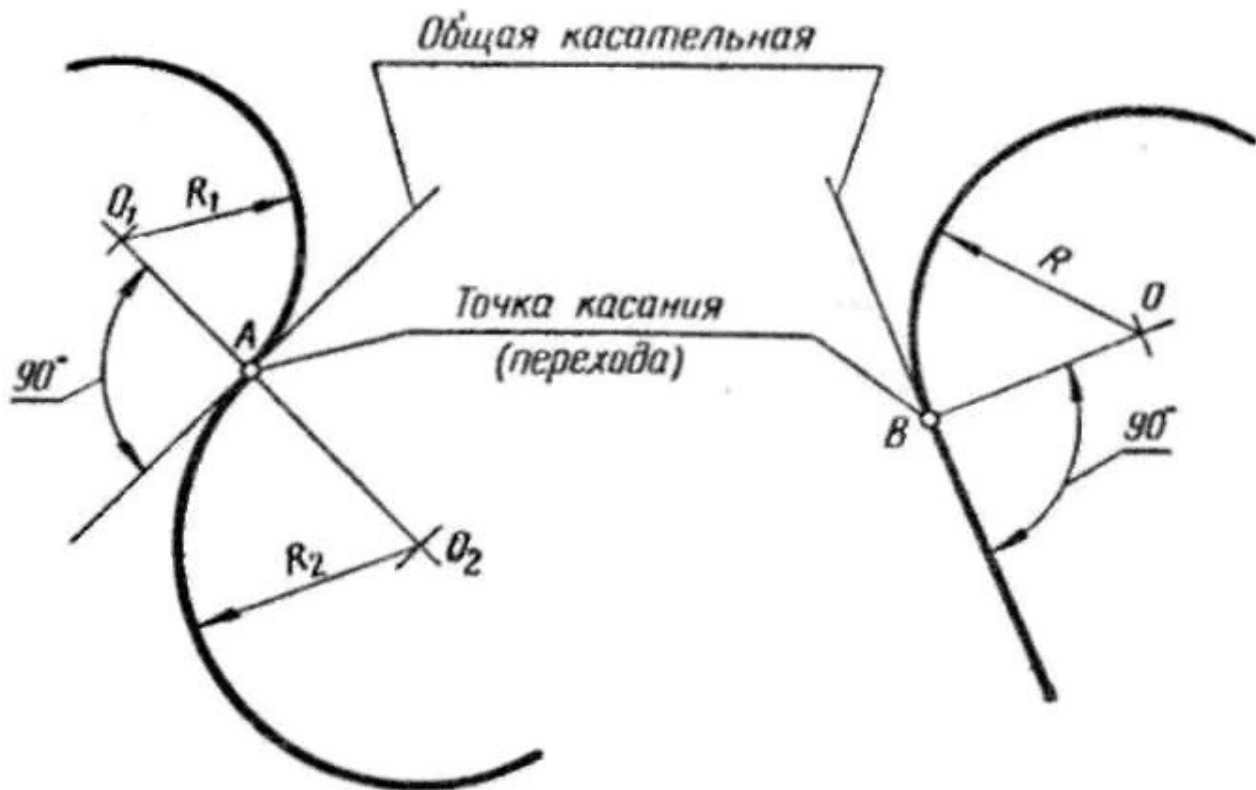
1. Обмерить формат А3, отчертить в размер по необходимости.
2. Вычертить рамку и основную надпись в тонких линиях.
3. Просчитать компоновку изображений согласно задачку по своему варианту. Задание состоит из частей 1 и 2 на стр. 12 и 17 соответственно. Образец выполнения работы на стр. 11.
4. Построить контуры деталей 1 и 2 с учетом того, что будут вычерчены размерные и выносные линии.
5. Обвести и оформить графическую работу.
6. Обозначение работы: ГЧ.03.01, где 03 – номер варианта исполнителя, 01 – номер работы.

Рекомендации:

Сопряжения – это плавный переход от одной линии к другой с помощью третьей – сопрягающей дуги. Сопрягающие дуги можно построить между прямыми и циркульными линиями. Эта промежуточная линия имеет определенные геометрические закономерности при построении. Для тренировки выполним несколько упражнений

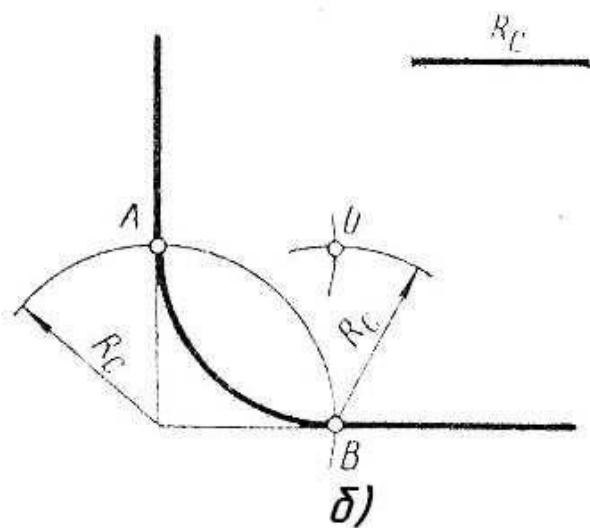
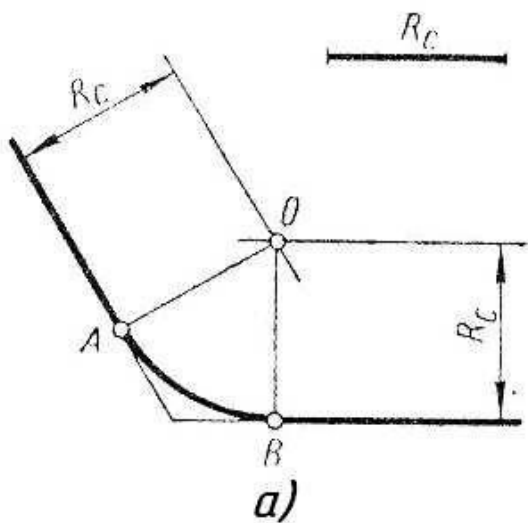


Построение сопряжений:



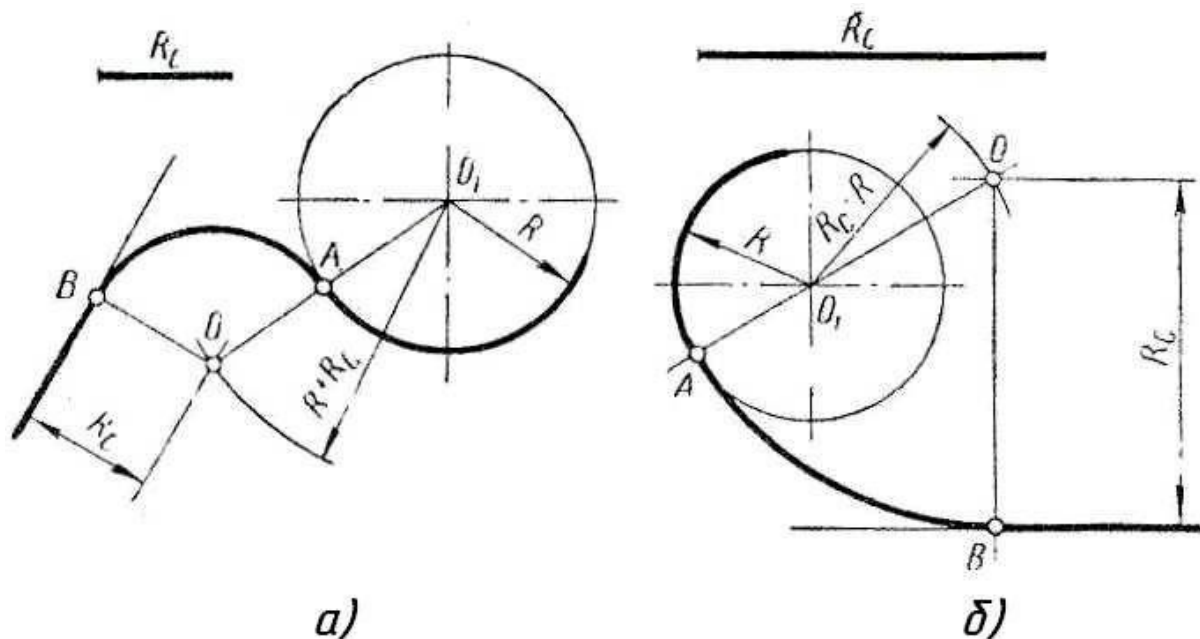
1. Сопряжение двух пересекающихся прямых дугой заданного радиуса.

Проводят две прямые, параллельные заданным и удалённые от них на величину радиуса  $R_c$ . В пересечении отмечают точку  $O$  – центр сопряжения. Из точки  $O$  опускают перпендикуляры на заданные прямые и получают точки касания  $A$  и  $B$  дуги сопряжения. Такое построение справедливо для любого угла между заданными прямыми

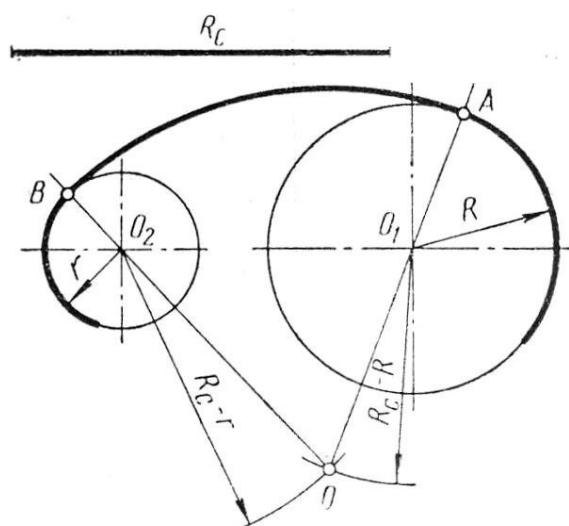
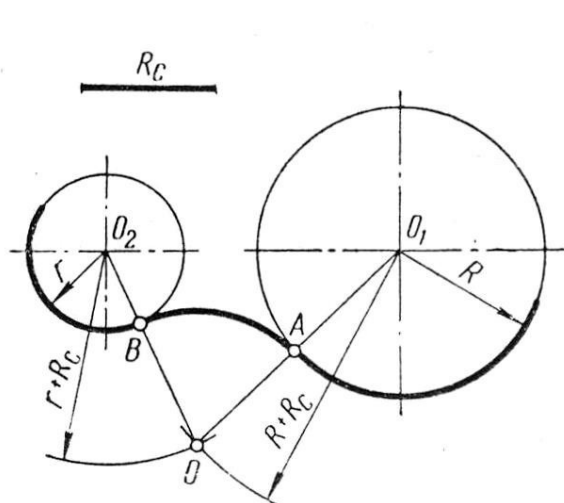


2. *Сопряжение дуги и прямой дугой окружности заданного радиуса.*

Может быть два случая такого сопряжения: внешнее касание сопрягающей дуги с заданной и внутреннее. При внешнем касании из центра  $O_1$  проводят дугу радиусом  $R+R_c$  и прямую, параллельную заданной, на расстоянии  $R_c$  от неё. На пересечении получают точку  $O$  центра сопряжения. На прямой  $OO_1$  отмечают точку касания  $A$ . Точку  $B$  касания получают, опустив перпендикуляр из центра  $O$  на заданную прямую



3. *Сопряжение двух дуг дугой окружности заданного радиуса.* Различают три вида такого сопряжения: внешнее, внутреннее и смешанное. При внешнем сопряжении (рис. а) центр сопряжения  $O$  располагается на пересечении дуг радиусов  $R+R_c$  и  $r+R_c$ , проведенных из центров  $O_1$  и  $O_2$ . Точки касания  $A$  и  $B$  определяются как точки пересечения заданных дуг с прямыми  $OO_1$  и  $OO_2$ . При внутреннем сопряжении (рис. б) проводят вспомогательные дуги радиусами  $R_c-R$  и  $R_c-r$  из центров  $O_1$  и  $O_2$ . Через точки  $OO_1$  и  $OO_2$  проводят прямые до пересечения с заданными дугами и находят точки касания  $A$  и  $B$ .

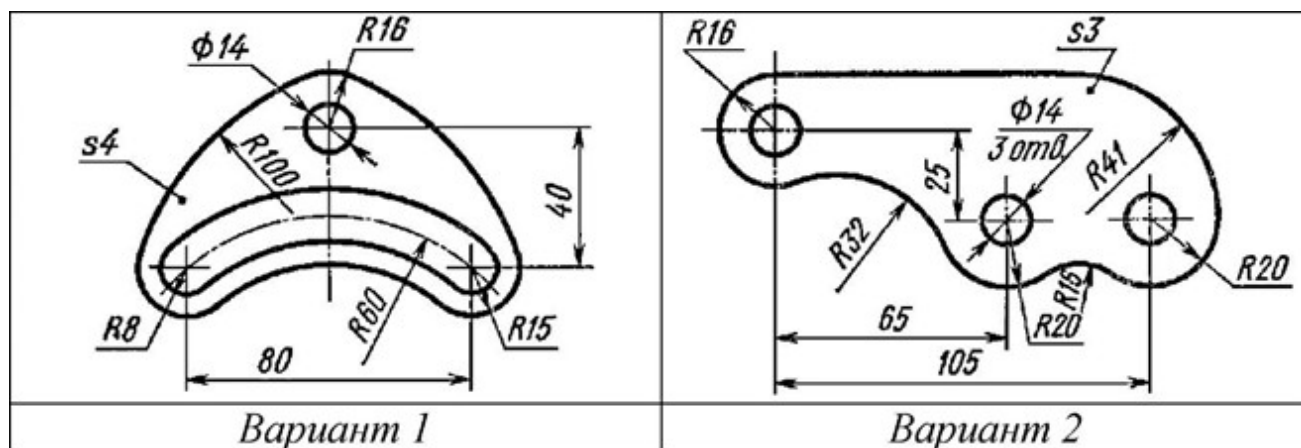


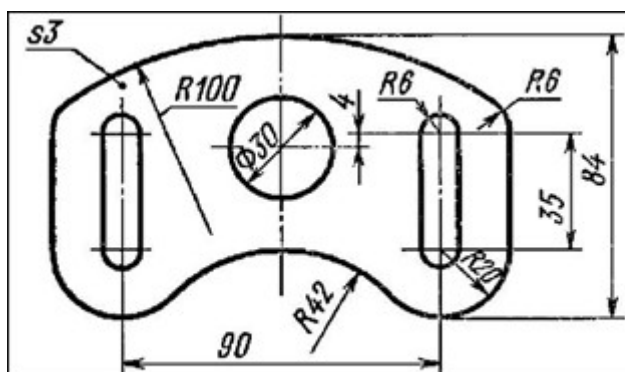
Деталь размером поменьше (смотри задание по своему варианту в части 1 и в части 2) располагать над основной надписью. Проверить размеры деталей в задании на возможность его расположения на поле чертежа с использованием масштаба. Линии сопряжений и деление окружности на равные части – Л-1, главы 6 и 7.

Контрольные вопросы:

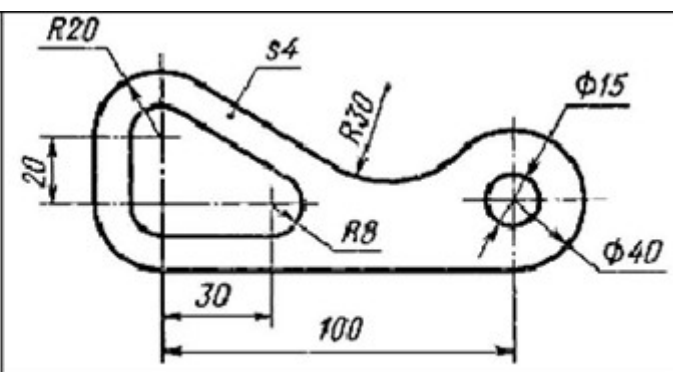
1. Что такое сопряжение?
2. Что такое центр сопрягаемой дуги?
3. Что такое точка сопряжения?
4. В чем принцип построения сопрягаемых линий?
5. С помощью чего можно разделить окружность на равные части?

### Задания для выполнения графической работы по сопряжениям (Часть 1)

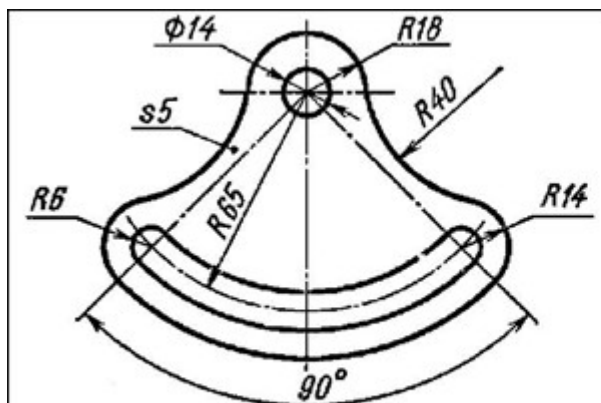




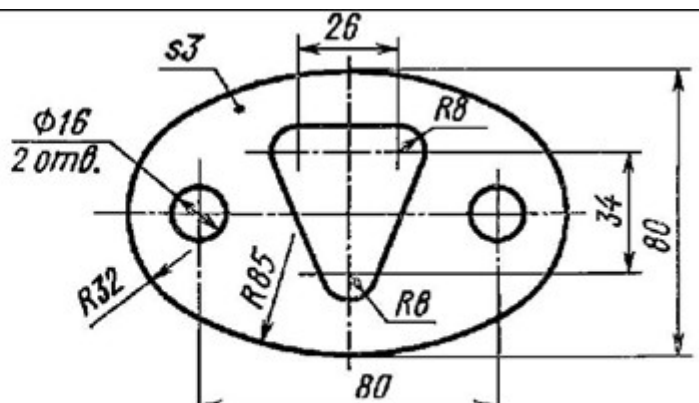
Вариант 3



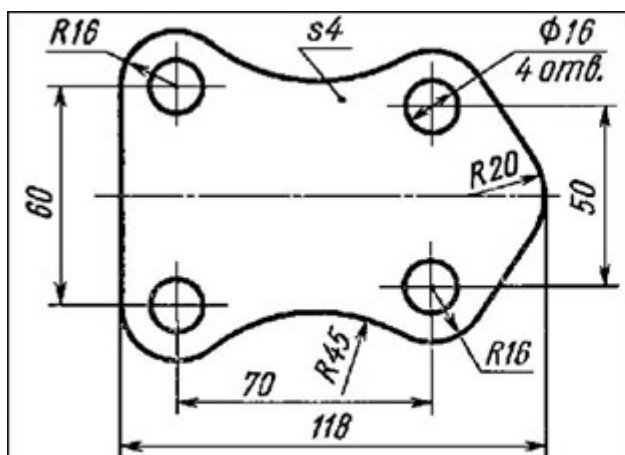
Вариант 4



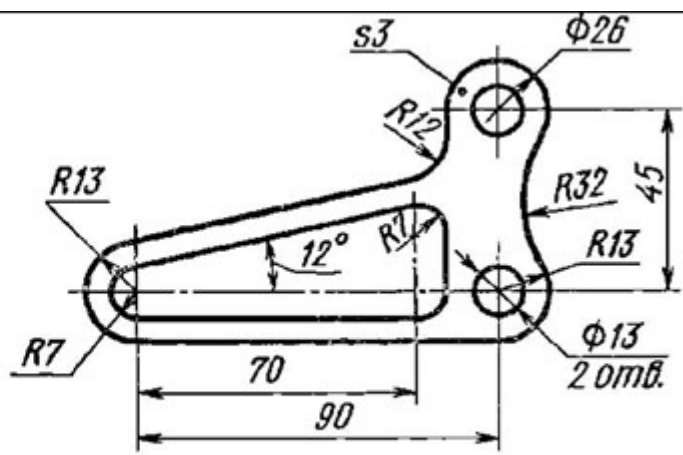
Вариант 5



Вариант 6

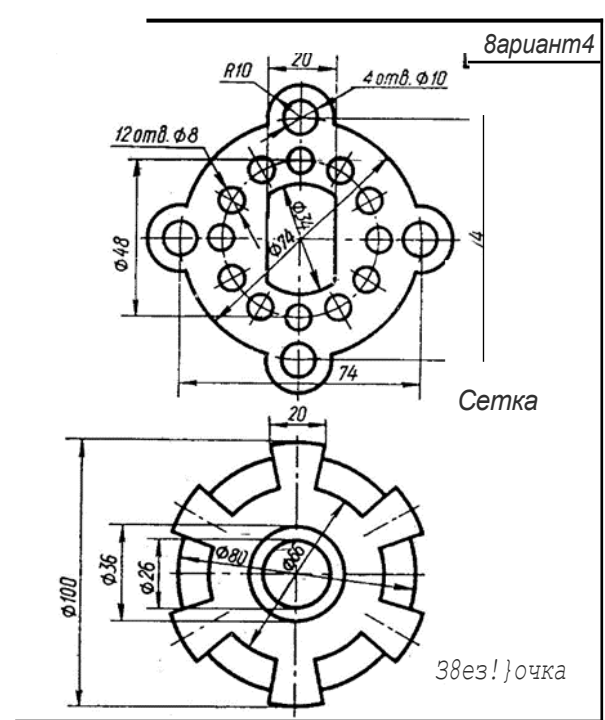
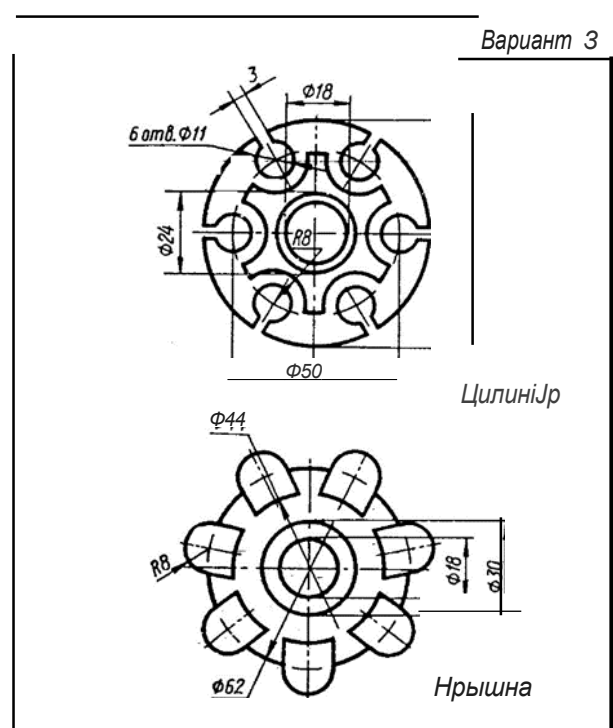
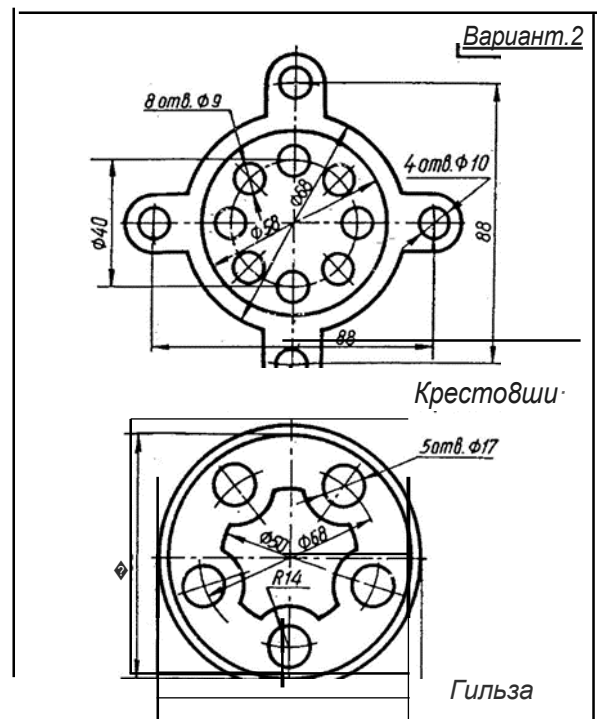
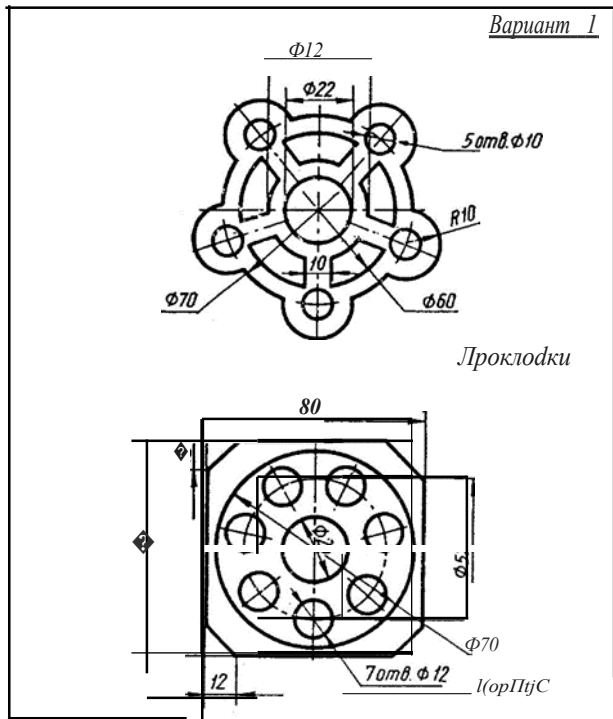


Вариант 7

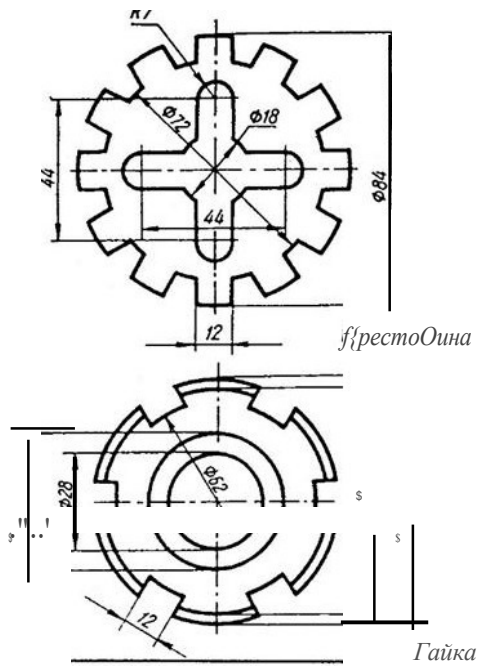


Вариант 8

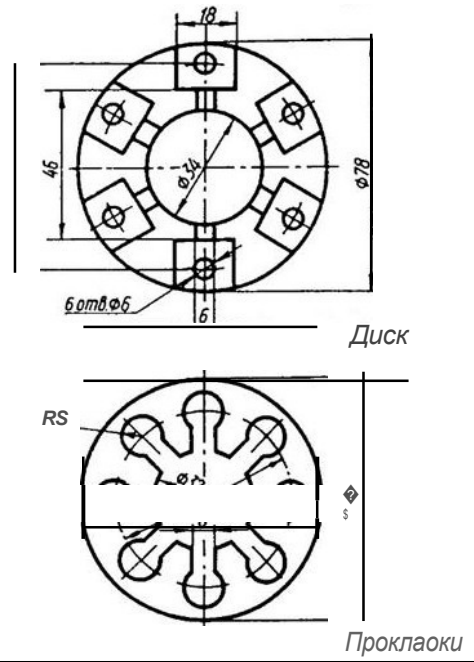
Задания для выполнения графической работы по делению окружности на равные части (Часть 2)



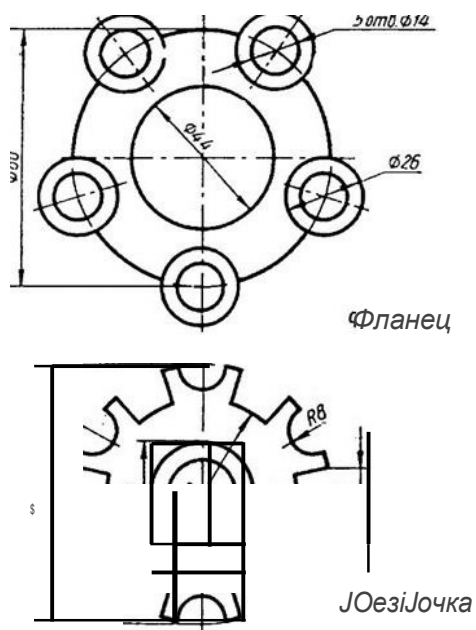
Вариант 5



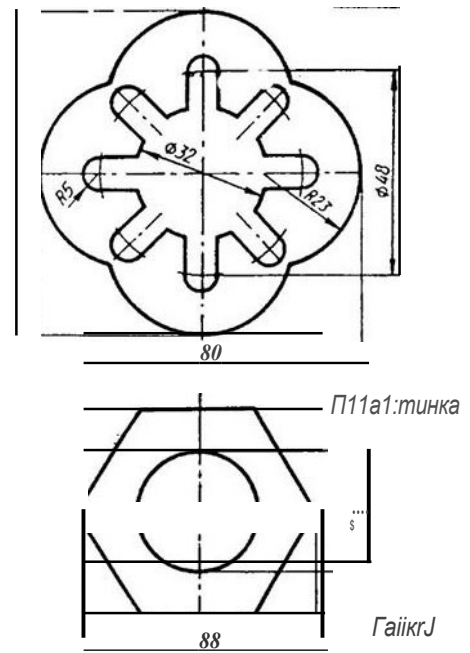
Вариант 6

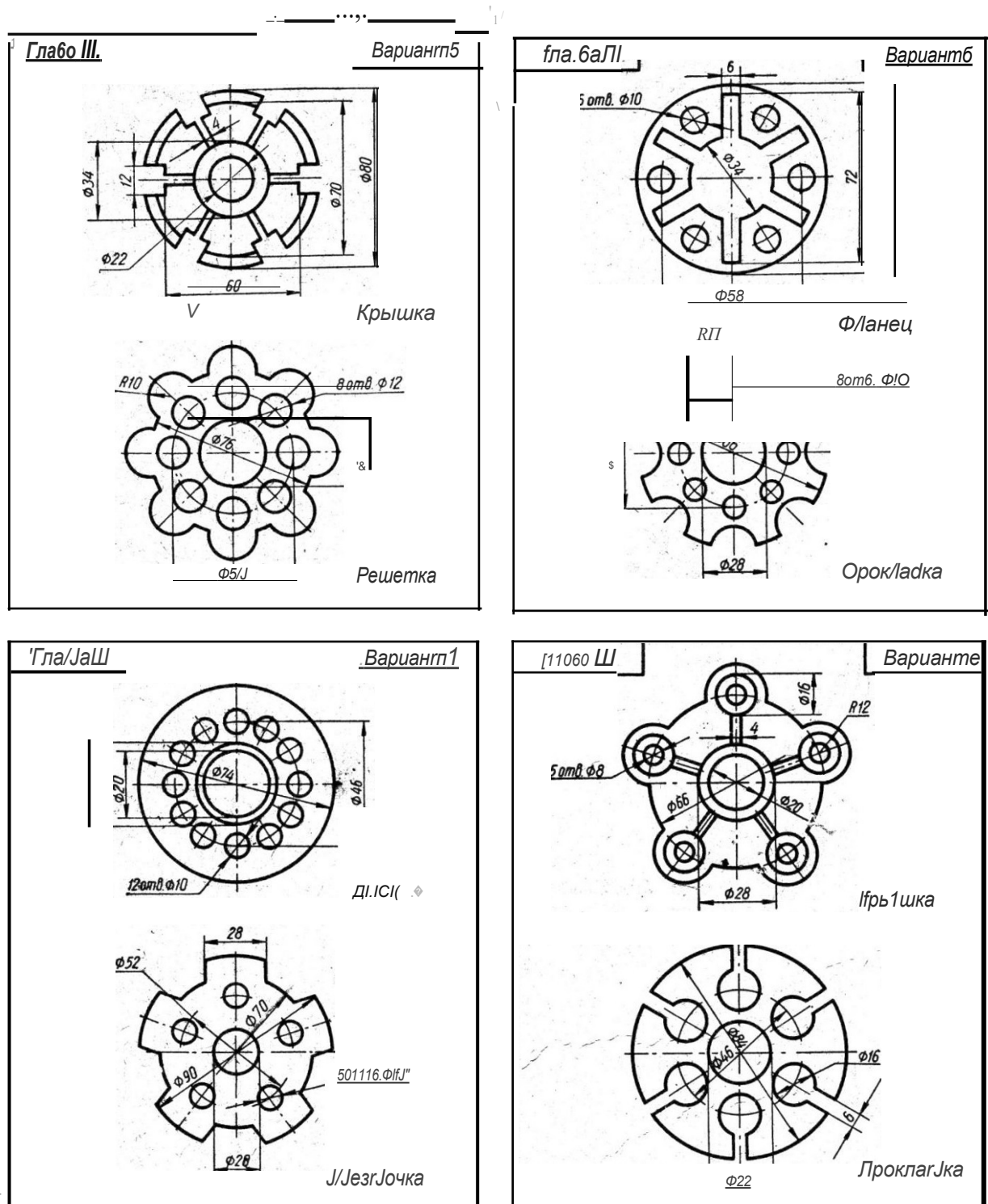


Вариант 7



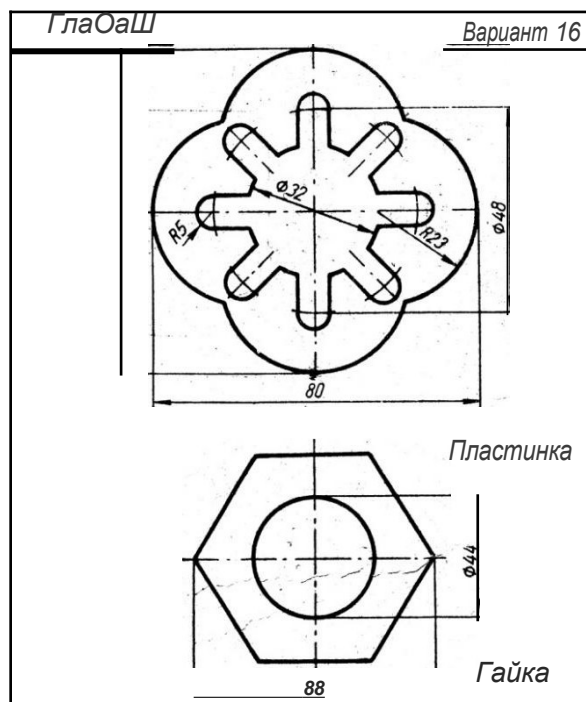
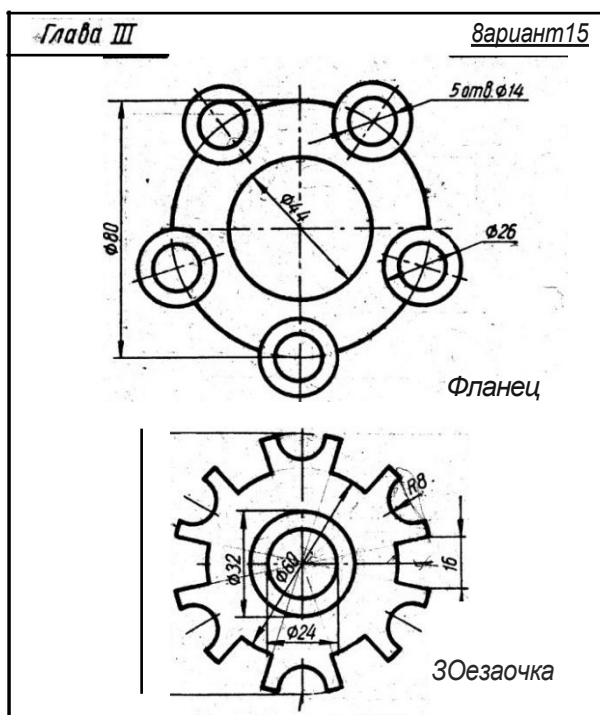
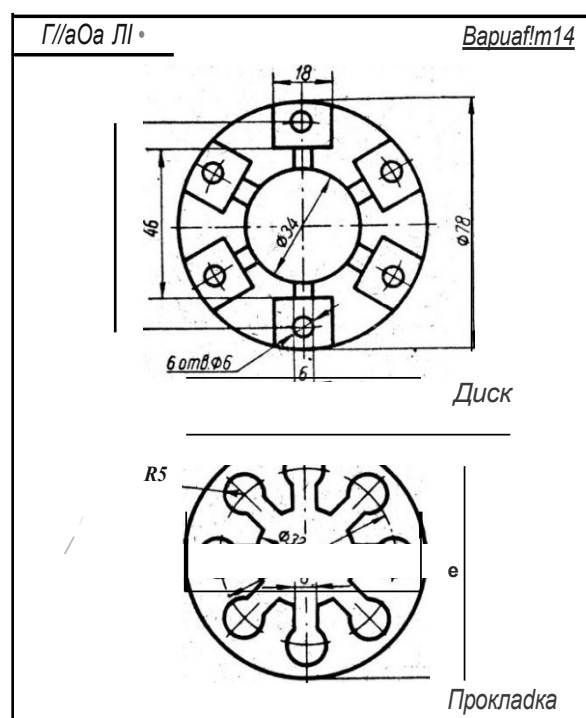
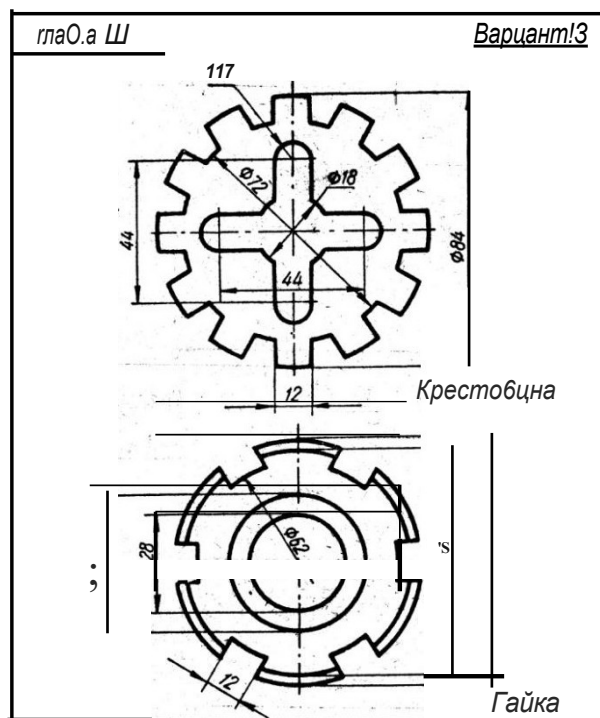
Вариант 8





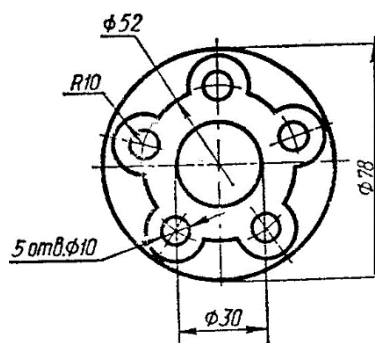
Вычертить копурные очертания деталей по правилам деления окружности на равные части.



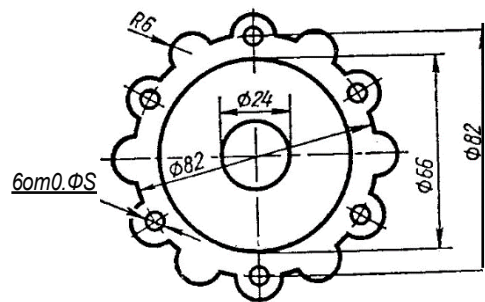


Вычертить контурные очертания деталей по правилам деления окружности на равные части.

вариант 9

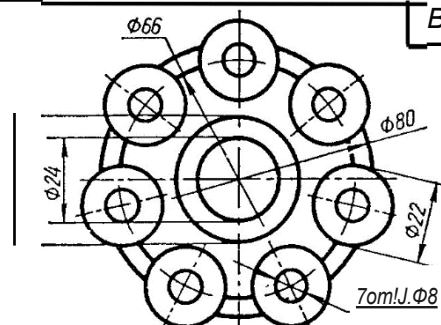


Фланеч

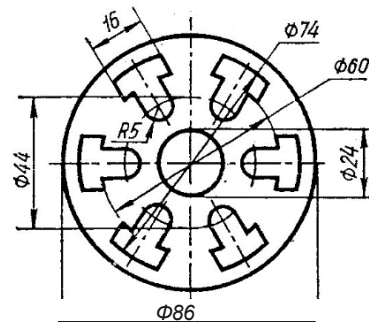


Розетка

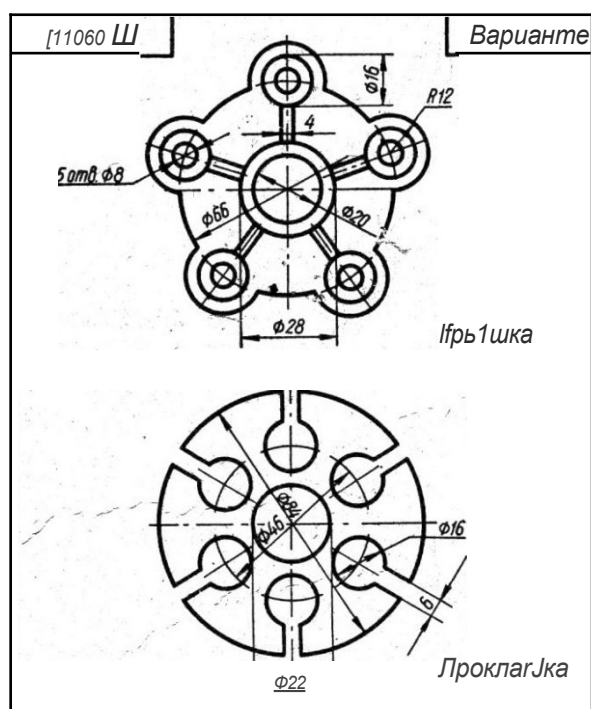
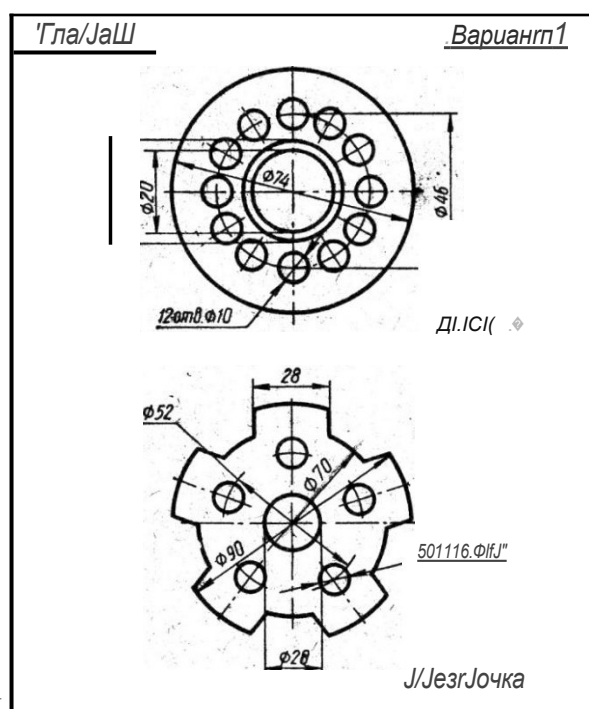
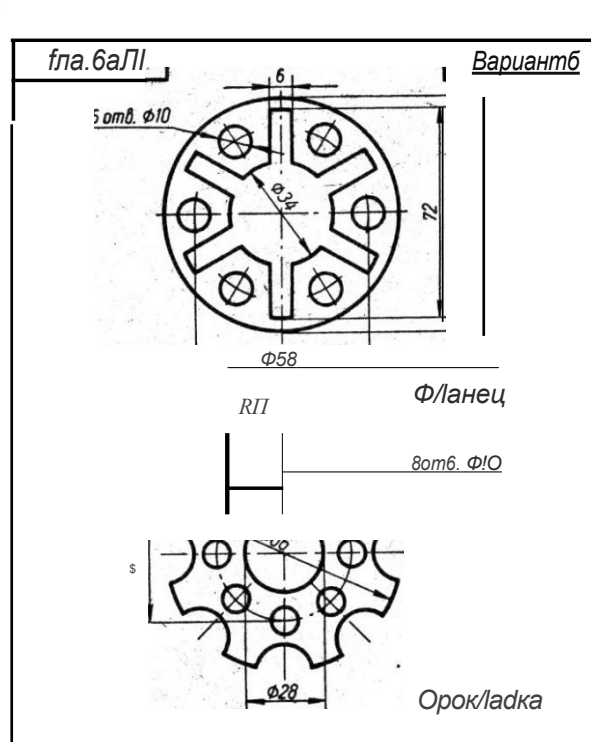
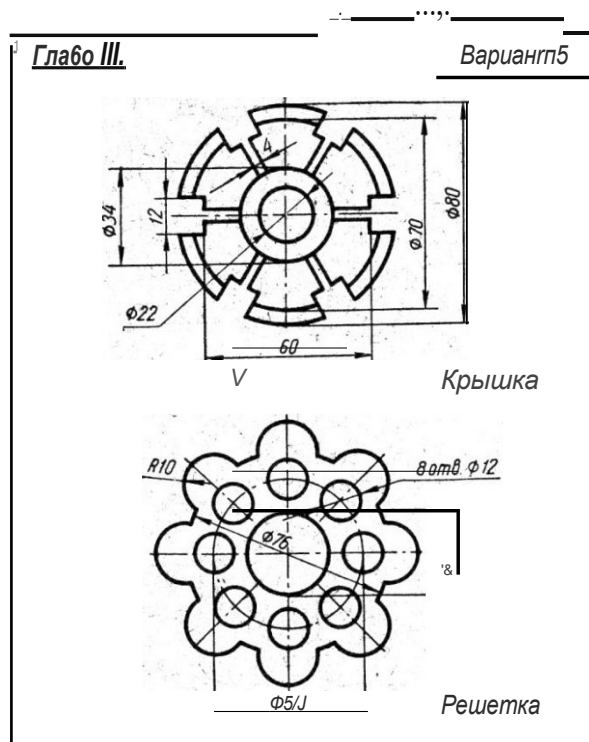
Вариант 10



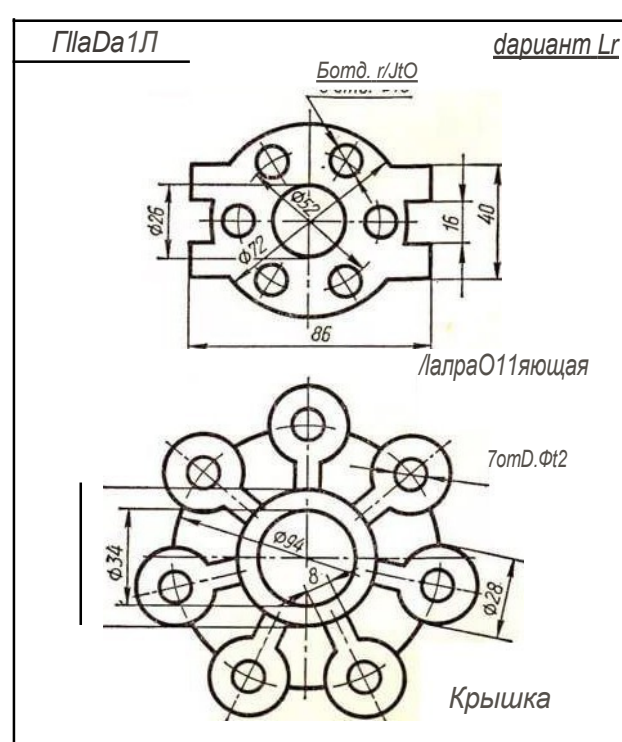
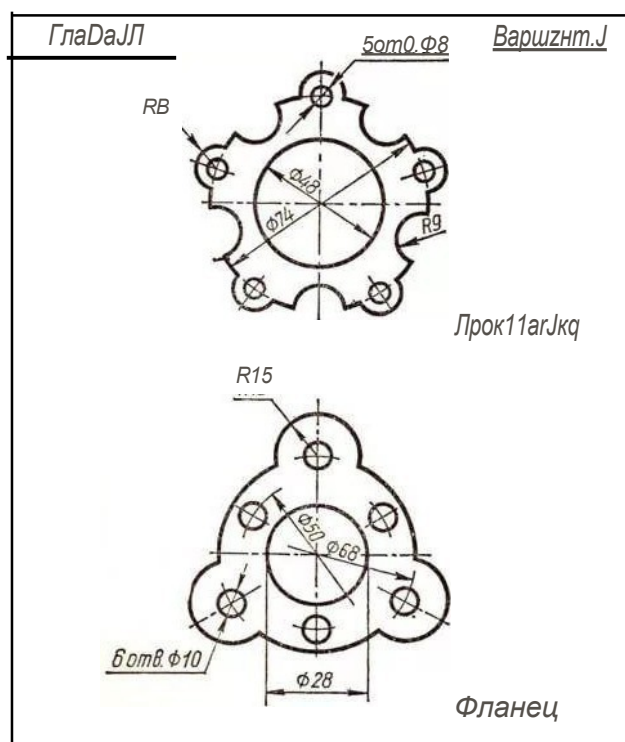
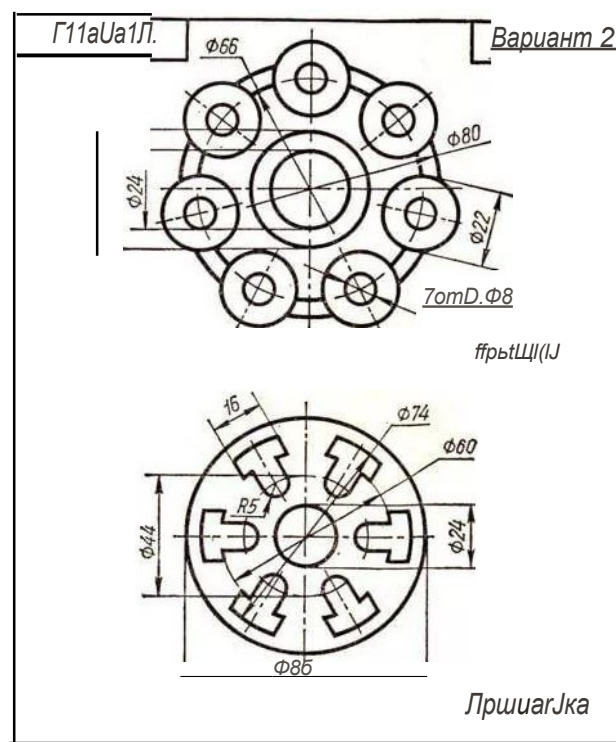
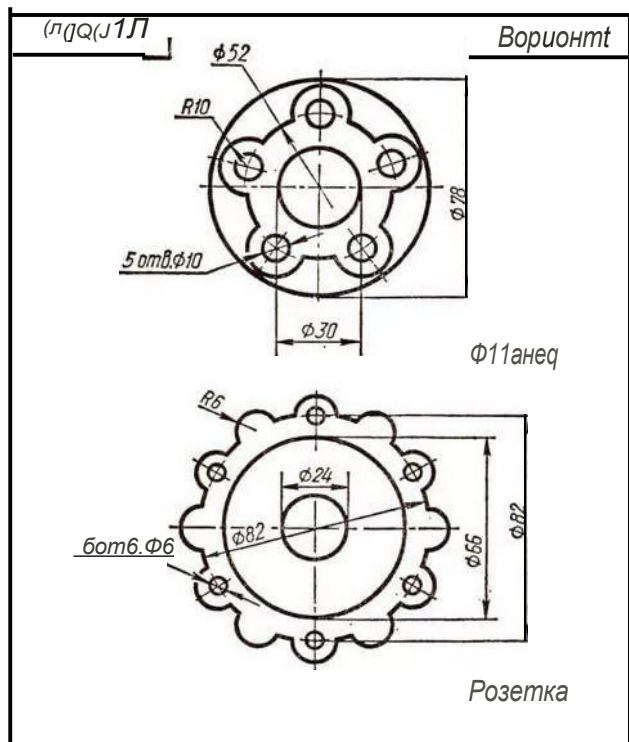
Л(рышка



Прок11аока



Вычертить копированные очертания деталей по правилам деления окружности на равные части.



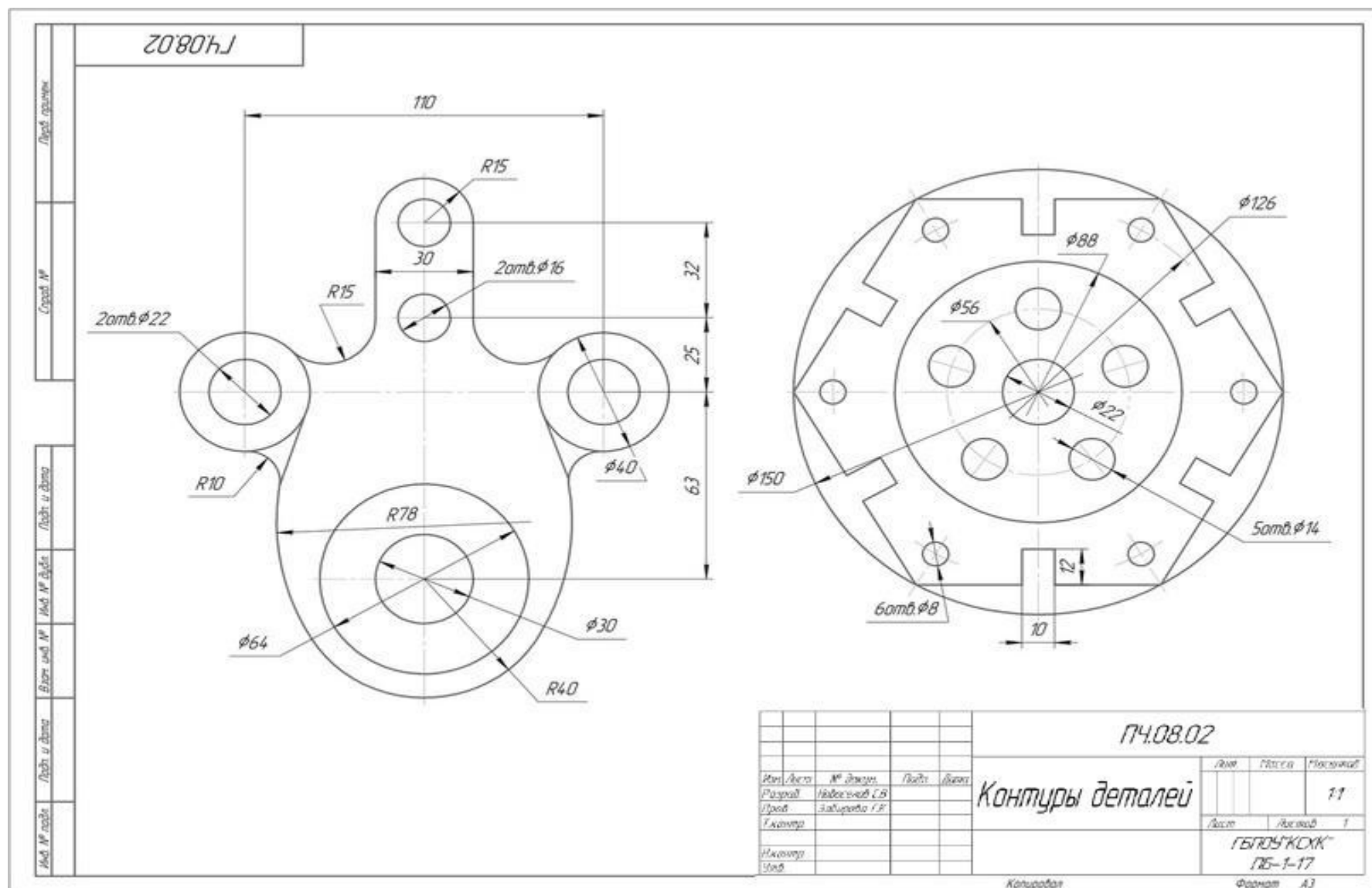


Рисунок 1. Образец выполнения графической работы №2.

### ***Графическая работа №3.***

Тема: «Контур детали с использованием уклона, конусности или локальных кривых»

Цель: научиться выполнять графические построения контурных очертаний деталей с использованием уклонов, конусов, а также линий, выполняемых в математической закономерности с использованием лекала (гипербола, парабола, эллипс, спираль Архимеда, ...).

Задачи:

- ⇒ научиться мысленно представлять конструкцию предметов, имеющих поверхности с уклоном, а также понять закономерности образования наклонных поверхностей в пространстве, связывая их с условными обозначениями элементов их образующих, и с формулами для расчета уклона;
- ⇒ освоить приемы графического изображения контура детали с использованием уклона;
- ⇒ научиться мысленно представлять конструкцию предметов, имеющих поверхности с конусностью, а также осознать закономерности образования конусных поверхностей в пространстве, связывая их с условными обозначениями образующих элементов, и с формулами для расчета конусности;
- ⇒ освоить приемы графического изображения контура детали с использованием конусов;
- ⇒ научиться мысленно представлять конструкцию предметов, имеющих поверхности, образующиеся в какой-либо математически-графической зависимости, рассмотреть и понять диапазон использования криволинейного очертания предмета в используемых изделиях;
- ⇒ освоить приемы графического изображения контура детали с лекальными кривыми;
- ⇒ научиться оформлять чертежи на заданную тему.

Необходимые инструменты и принадлежности: бумага чертежная формата А3 – 1 лист, карандаши – Т, ТМ, М, треугольники, лекало, ластик, циркуль.

Учебники:

1. Боголюбов С. К. Инженерная графика. - М.: Машиностроение, 2006 г.
2. Б. Г. Миронов и др. Сборник заданий по инженерной графике с примерами выполнения чертежей на компьютере. - М.: Высшая школа, 2014 г.

Ход работы:

1. Подготовить поле чертежа формата А3, согласно ЕСКД.
2. Ознакомиться с заданием и образцом выполнения работы.
3. Построение начинается с компоновки – определения положения задуманных изображений.  
В данной работе поле делится на 2 равные части, но это зависит от заданных очертаний и размеров деталей. Если один из контуров больше, то это нужно учесть в соответствии с размерами.
4. Построить контур детали с уклоном в тонких линиях. Для построения уклона определиться с исходными размерами и требуемым параметром уклона. В тонких линиях построить прямоугольный треугольник, где катеты определяют



пропорциональное соотношение размеров в частях или процентах, а гипотенуза – уклонная поверхность. Можно использовать формулу расчета уклона.

5. Данный контур детали содержит конусную поверхность, для построения которой также нужно определиться с исходными точками и размерами. Согласно формуле определить недостающие размеры. Можно воспользоваться соотношением кратных частей конусности и получить размеры через графическое построение.
6. Построение сопряжения завершает контур детали.
7. Построить контур второй части задания с использованием чертежных инструментов, но пока без лекальной кривой.
8. Для построения лекальной кривой воспользоваться рекомендациями учебника или конспекта.

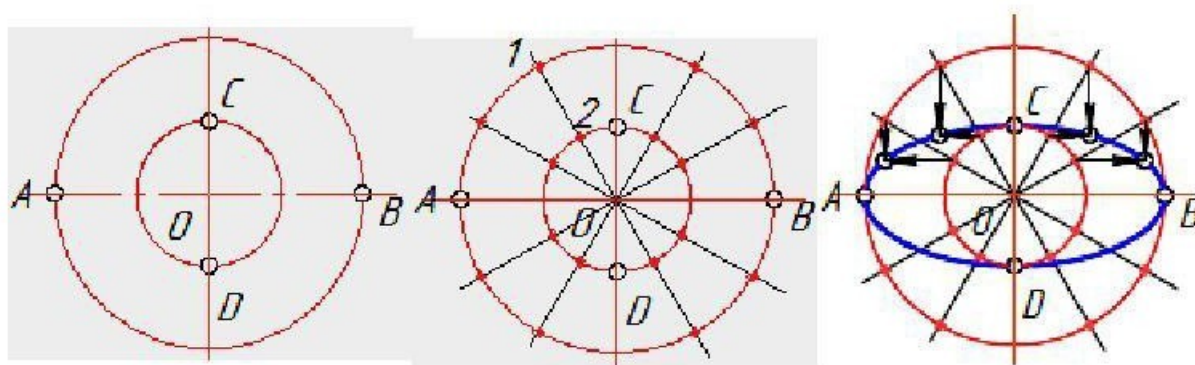
Лекальная линия строится при наложении лекала на 3 точки расположенные рядом, обеспечивая плавный переход от точки к точке. При передвижении от точки к точке ищется новое положение лекала, но оно всегда на трех точках. Построение ведется сначала в тонких линиях, а затем аккуратно обводится, обеспечивая плавность и характер линии.

9. Построение контура закончить также сопряжениями.
10. Оформить чертеж – обвести, нанести размеры, сделать надписи.

Контрольные вопросы:

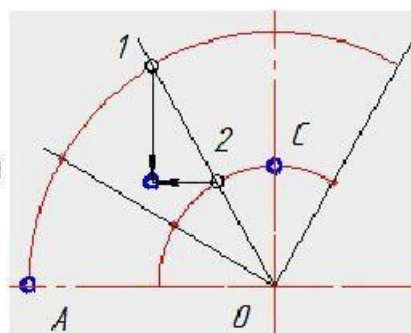
1. Что такое уклон и как он изображается на чертеже?
2. Что такое конусность и как она изображается на чертеже?
3. Для чего используются лекальные кривые?
4. Почему используется лекальная линейка?

## ПОРЯДОК ПОСТРОЕНИЯ ЭЛЛИПСА

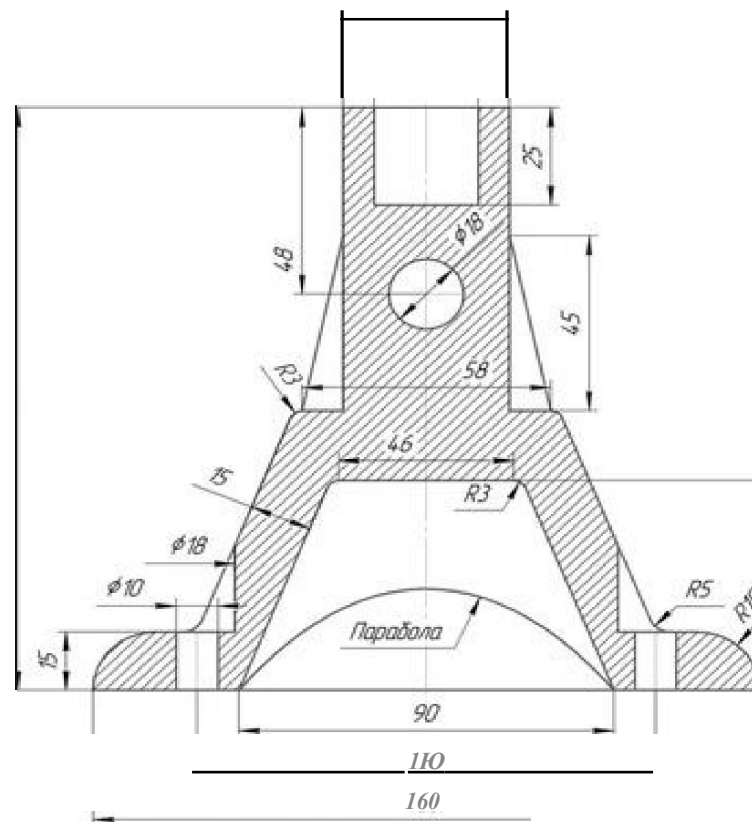
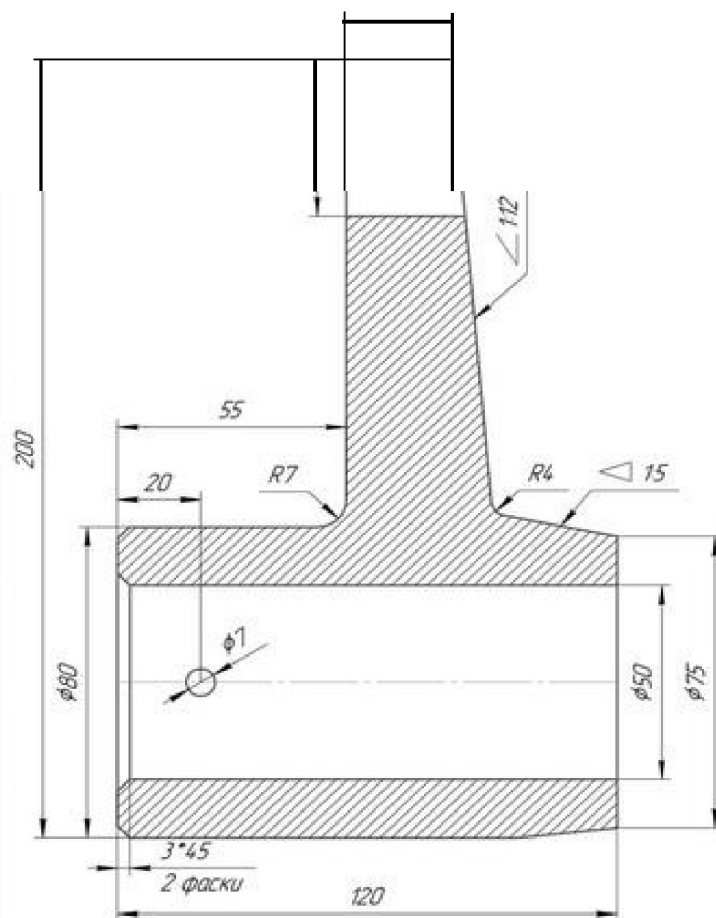


$AB$  - большая ось  
 $CD$  - малая ось

Разделить окружности  
 12 равных частей



[OШJhJ



Имя	Лист	№ докум.	Дата	Дата	Печать	Лист	Листов	1
Разработ	Начальник С.В.							
Проект	Заказчик Т.В.							
Изготов								
Нормиров								
Ввод								

ПЧОВJ

Контуры Деталей

ГБПОУ КОЖ

ПБ-1-17

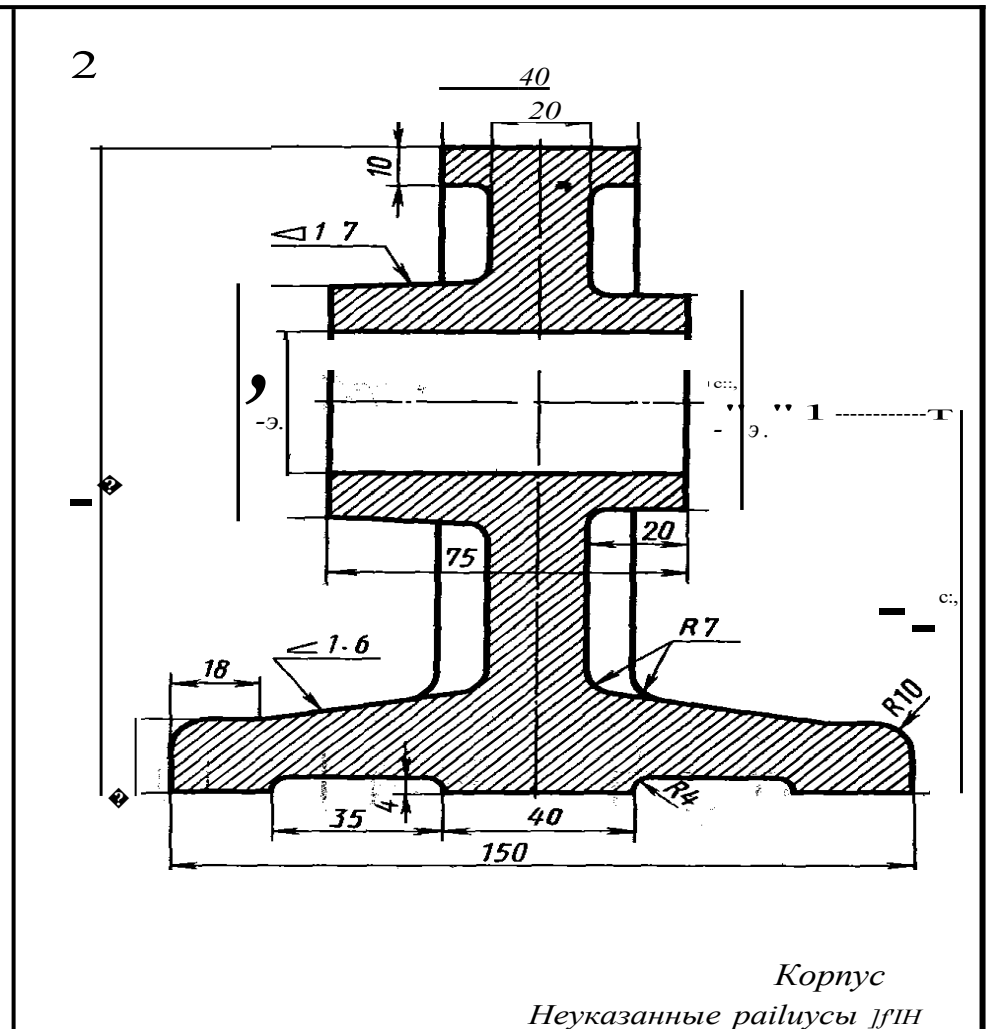
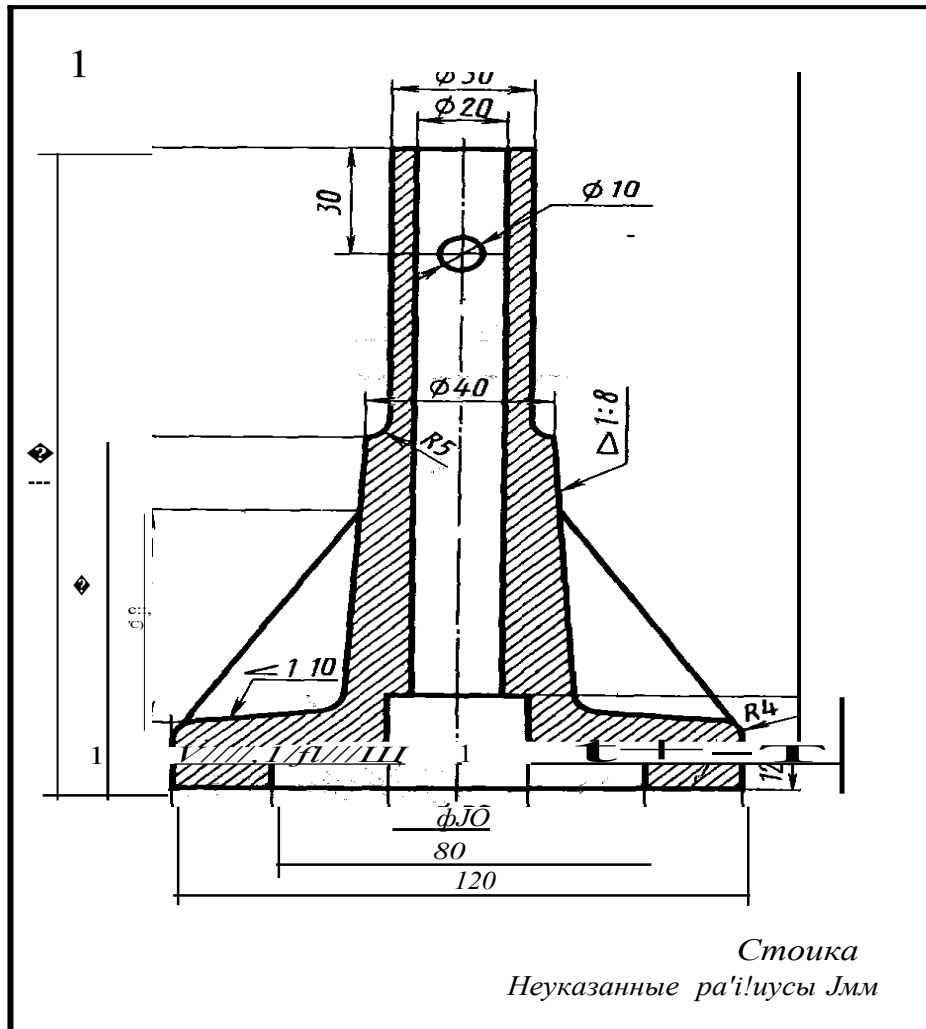
Копировал

Формат А3



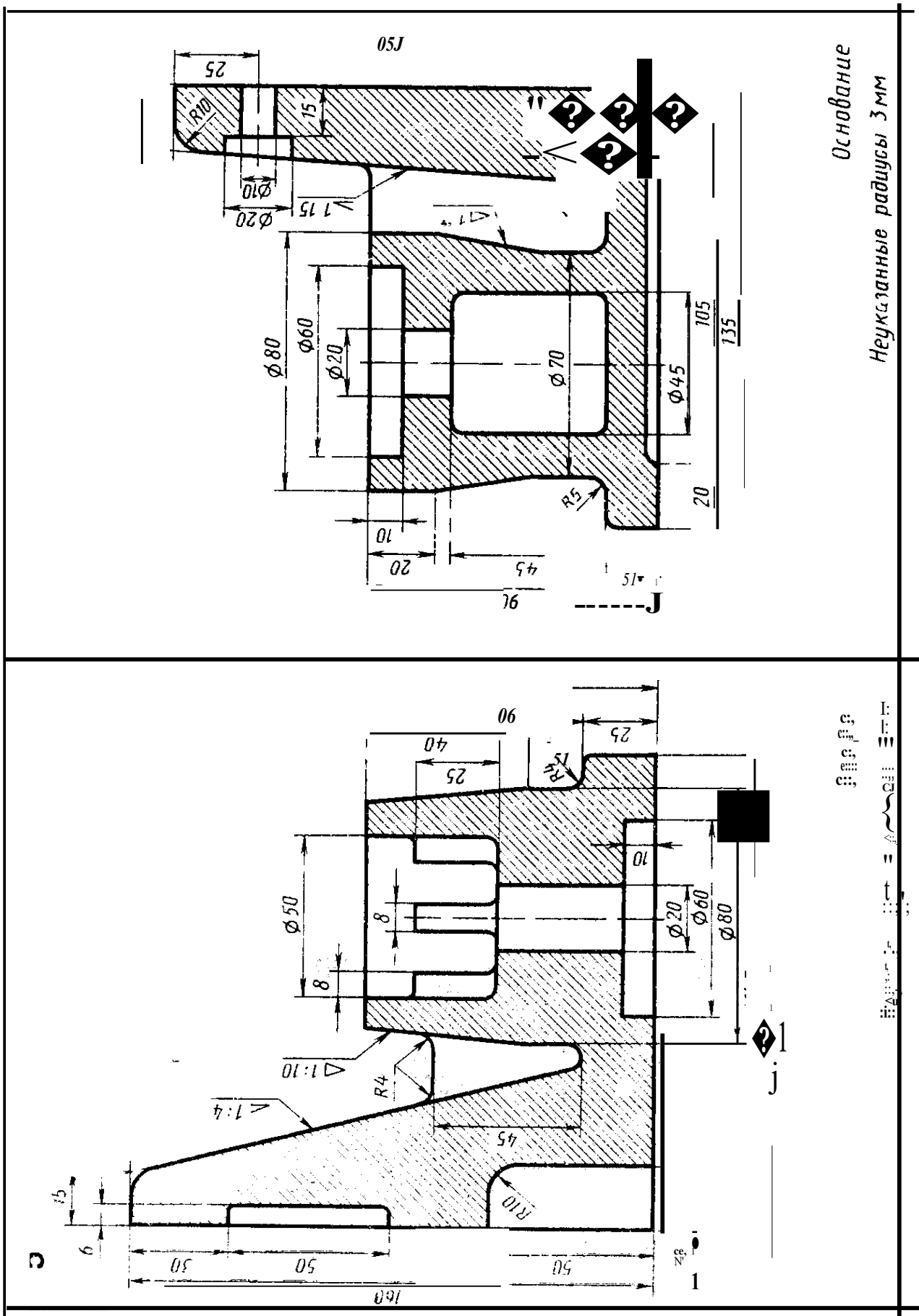
Рисунок 1. Образец выполнения графической работы №3

Графическая работа 3 (1-я часть)



:Z:  
 '...S  
 Q.,  
 e  
 :Z:  
 c.,  
 ?

~~001~~



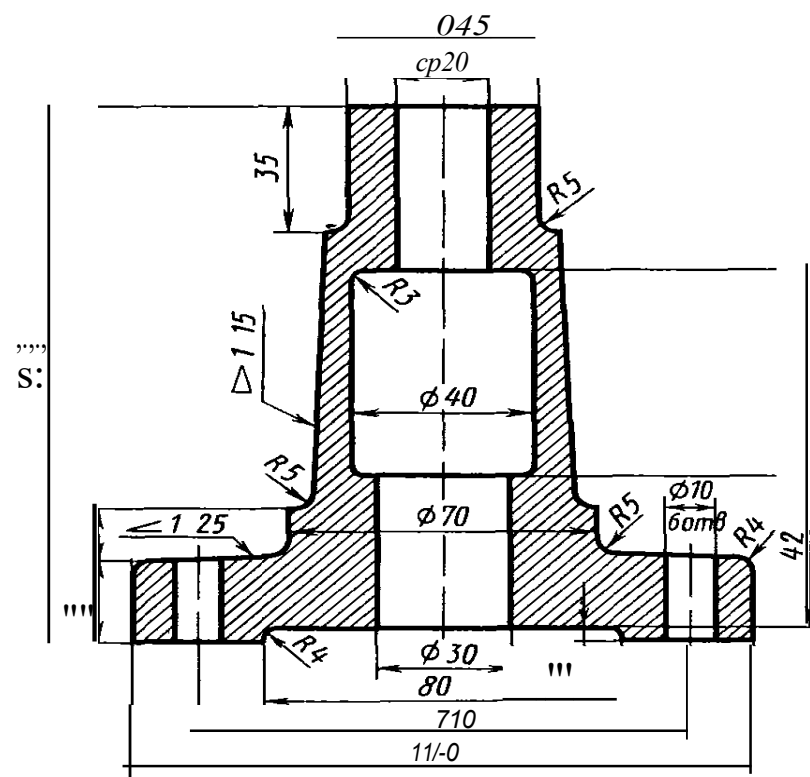
Основание

Неуказанные радиусы 3 мм

05J

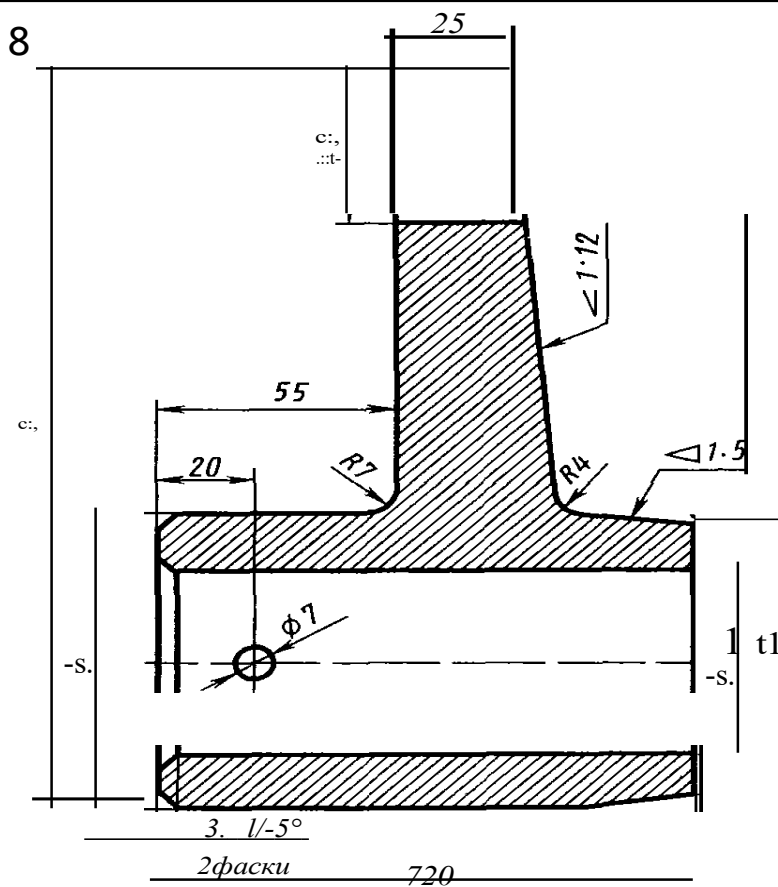
1:1

7



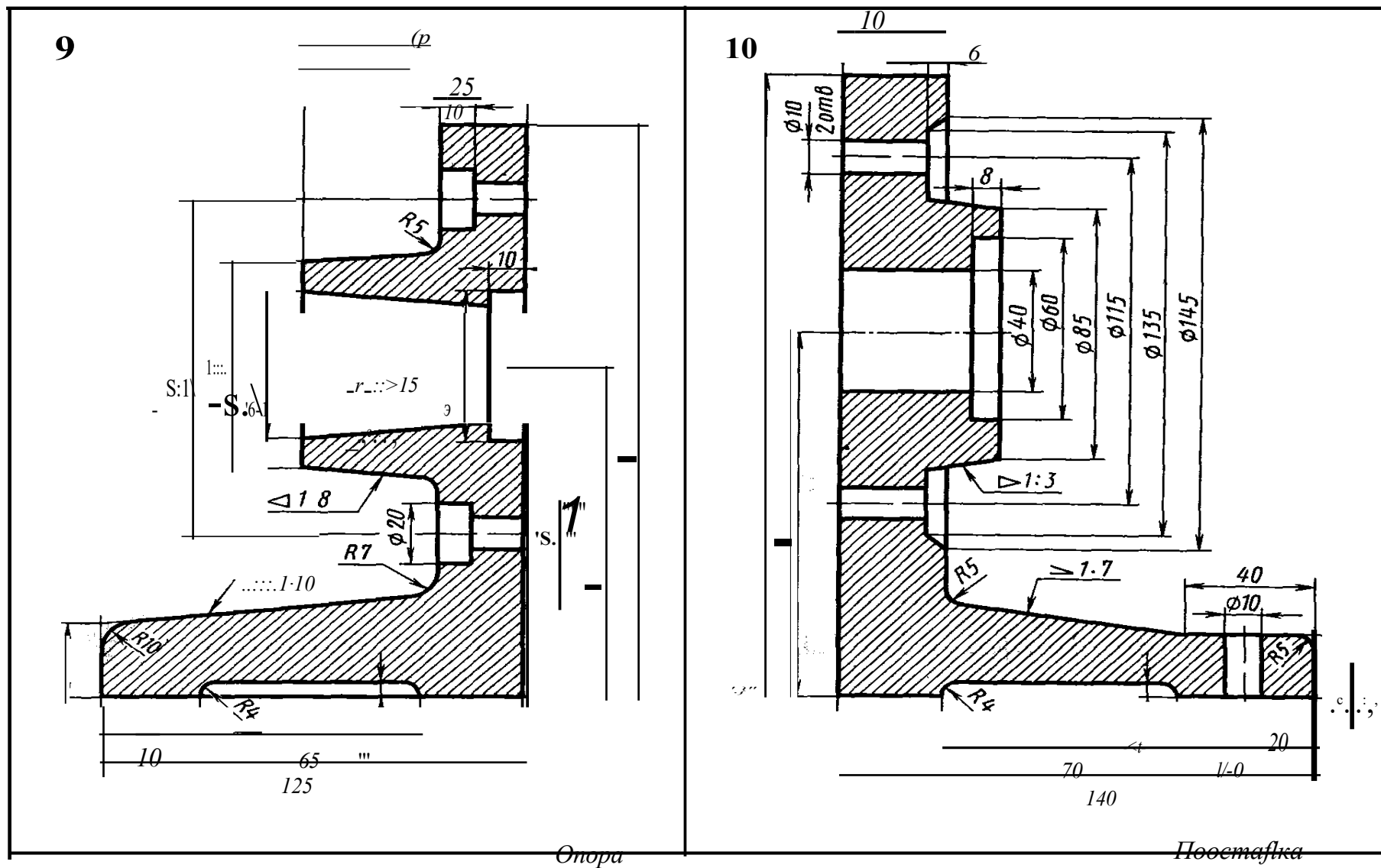
Корпус

8

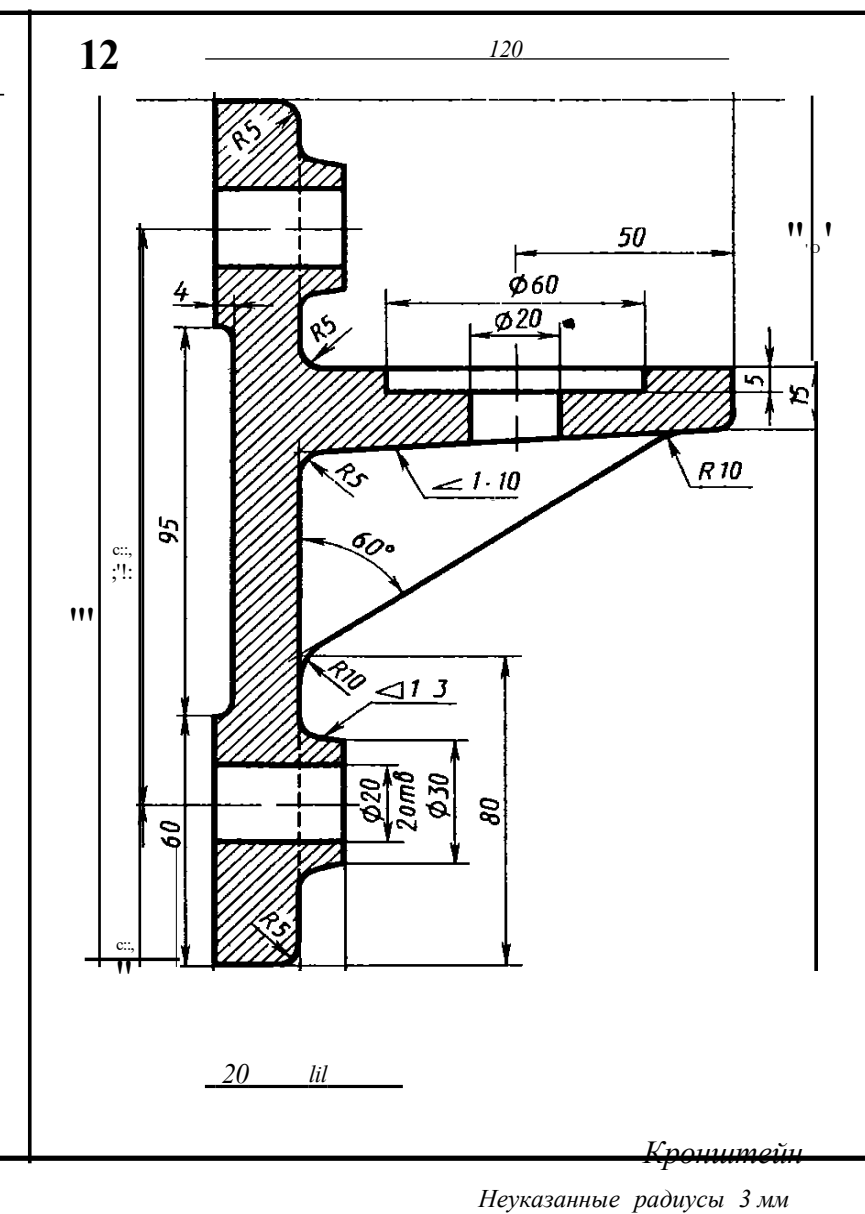
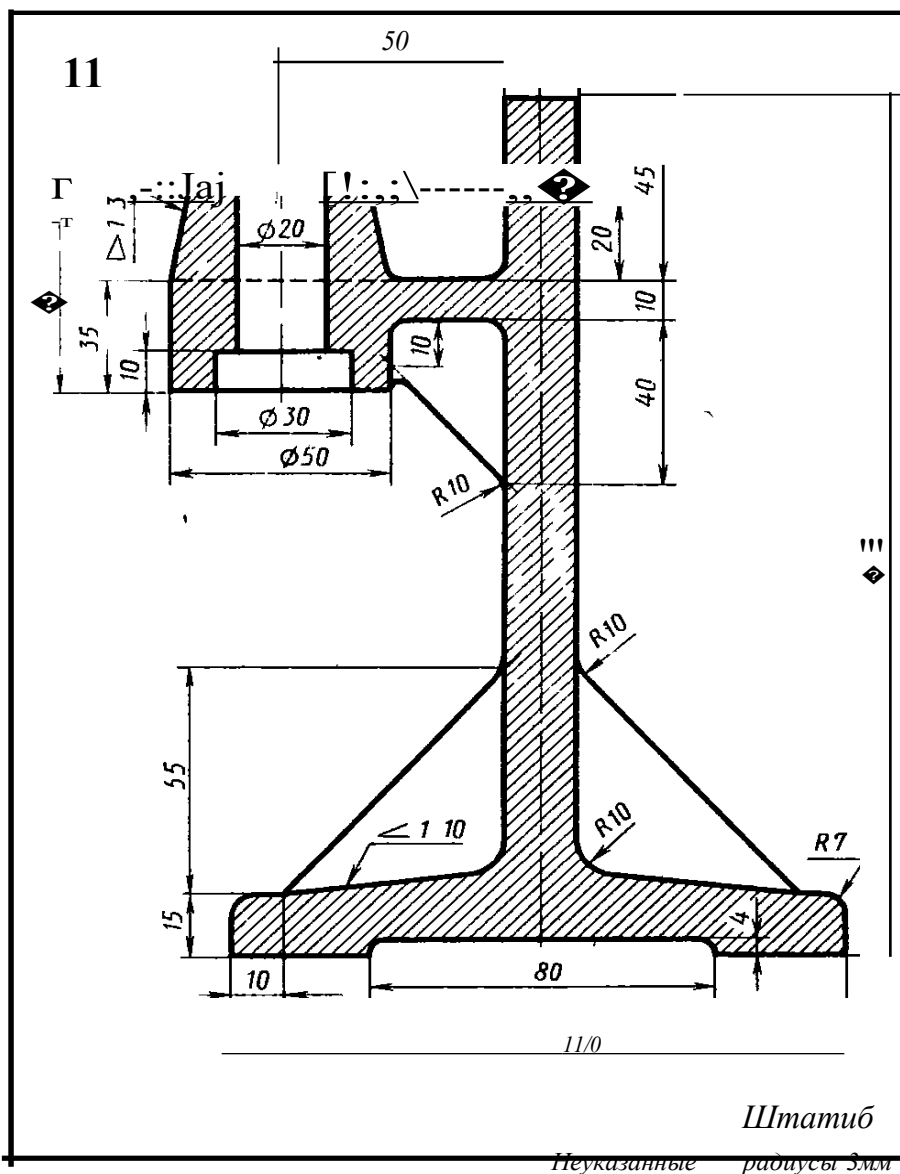


Подшипник

Вычертить по заданным размерам контуры корпуса и поводка. Линии построения уклона и конусности сохранить.



Вычертить по заданным размерам контуры опоры и подставки. Линии построения уклона и конусности сохранить.

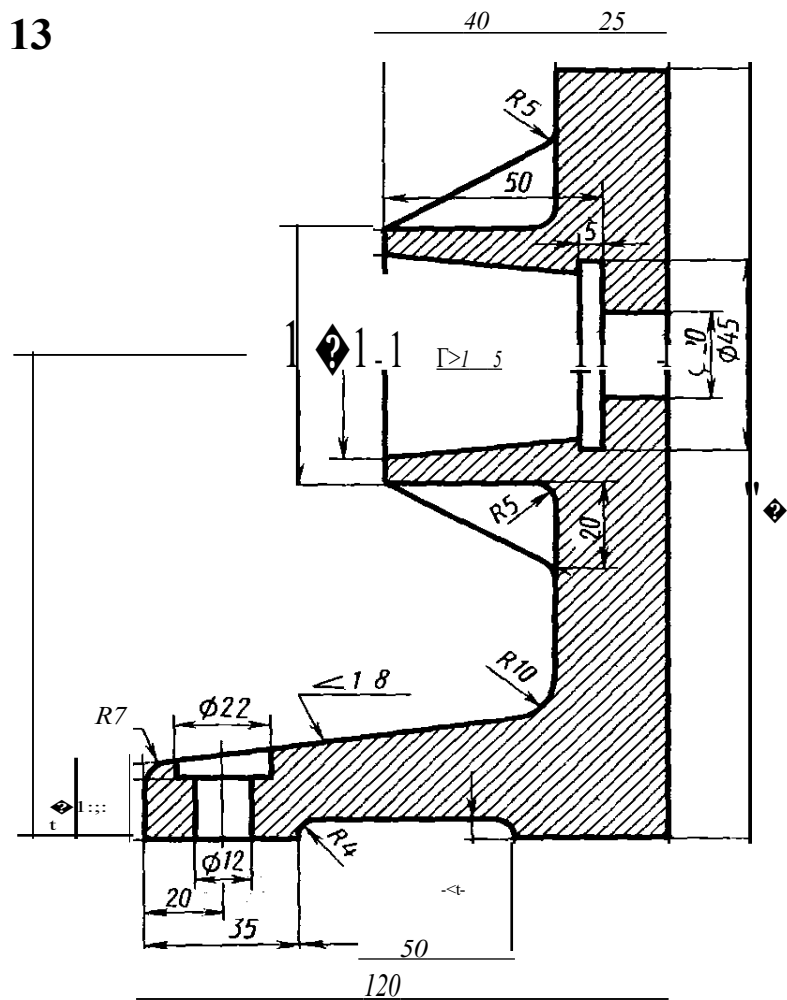


Вычертить по заданным размерам контуры штатива и кронштейна  
СОХРАНИТЬ

Линии построения уклона и конусности

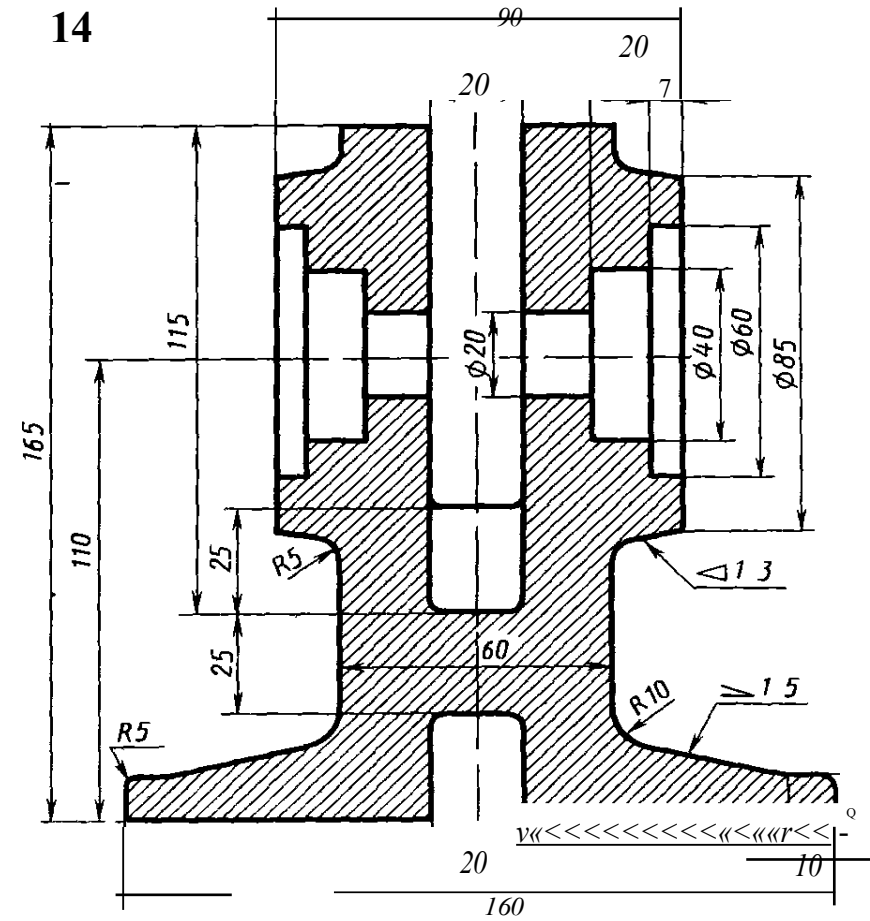


13



Опоре:

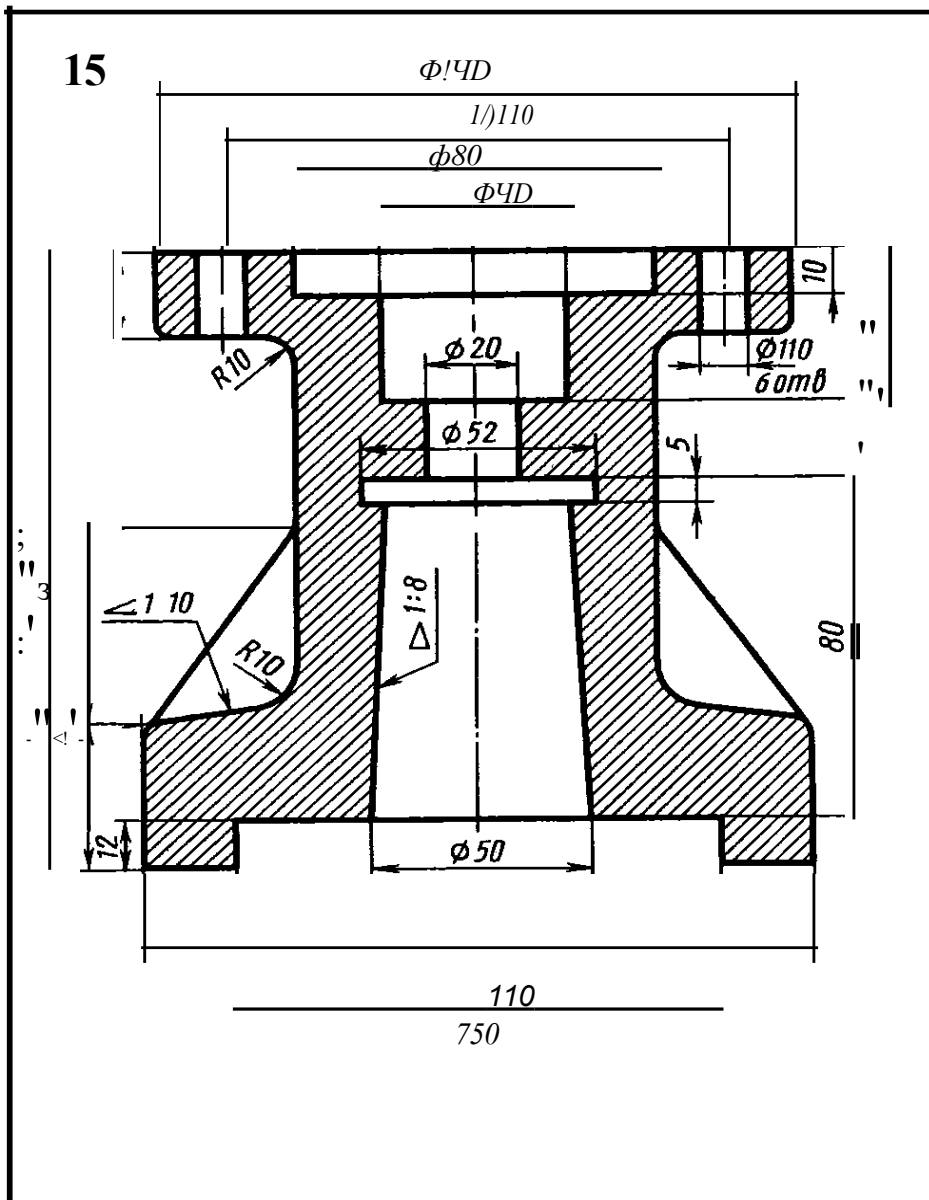
14



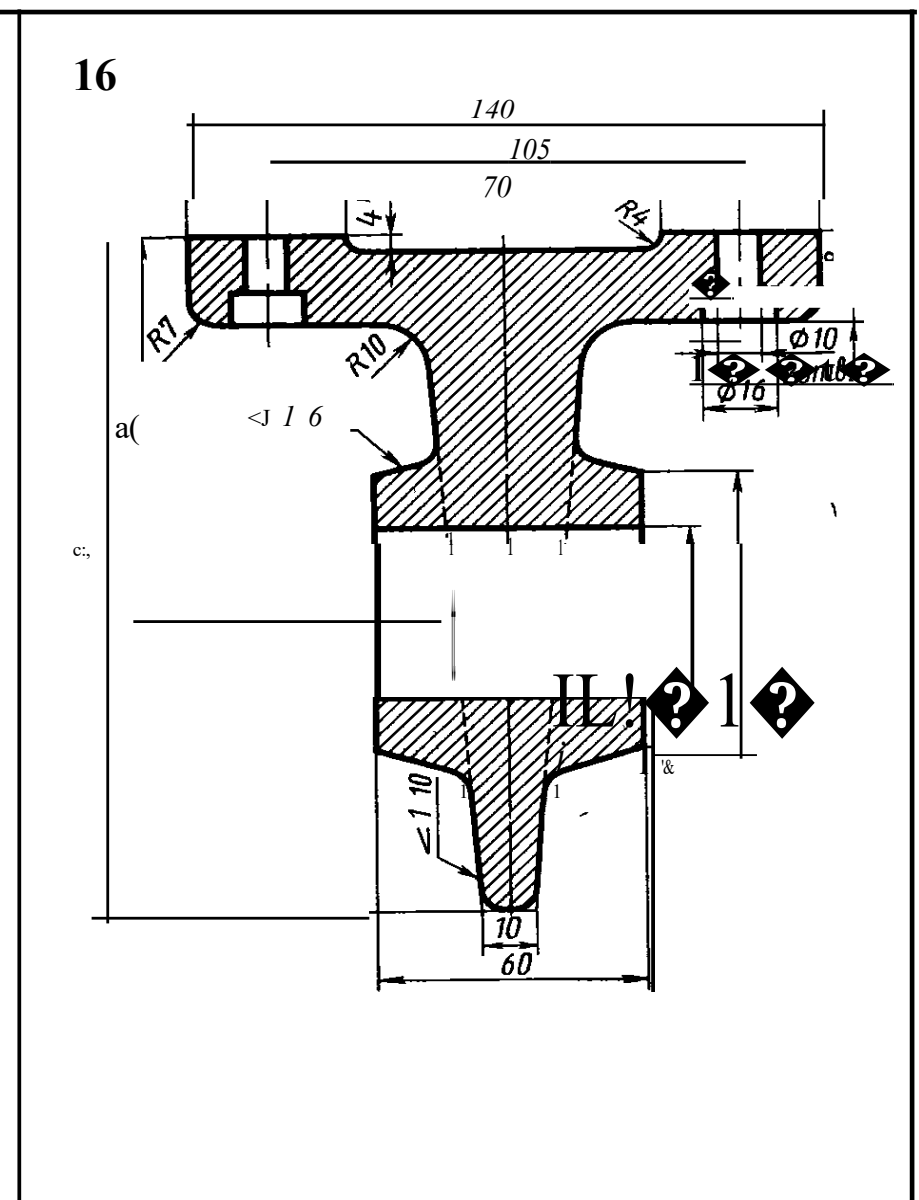
Стойка

Неуказанные радиусы 5мм

Вычерлиль ,10 ьл,лшь/м ьл,лмсьлм ьонш'ьы ьоньл,л П сГойки Линии пос"л'ьосния ьклон,л И ьпущ'ности



*Kopnyc*



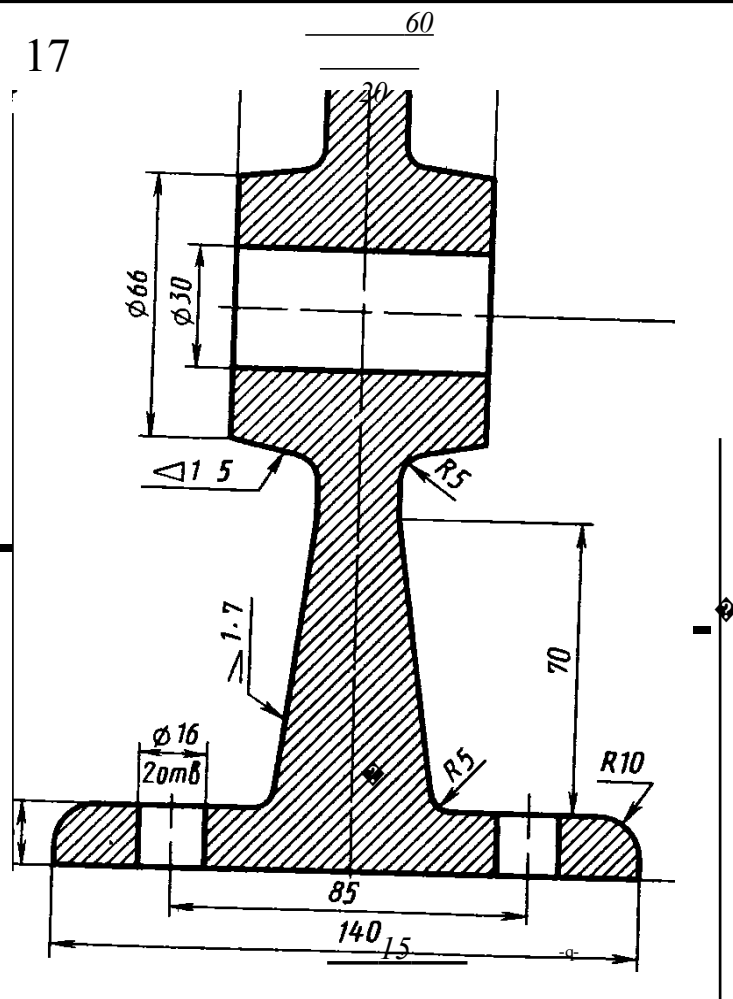
Неукааа,тые роиуусы

*Лмм*

*Поддеска*  
*Неуказанные радиусы 3мм*

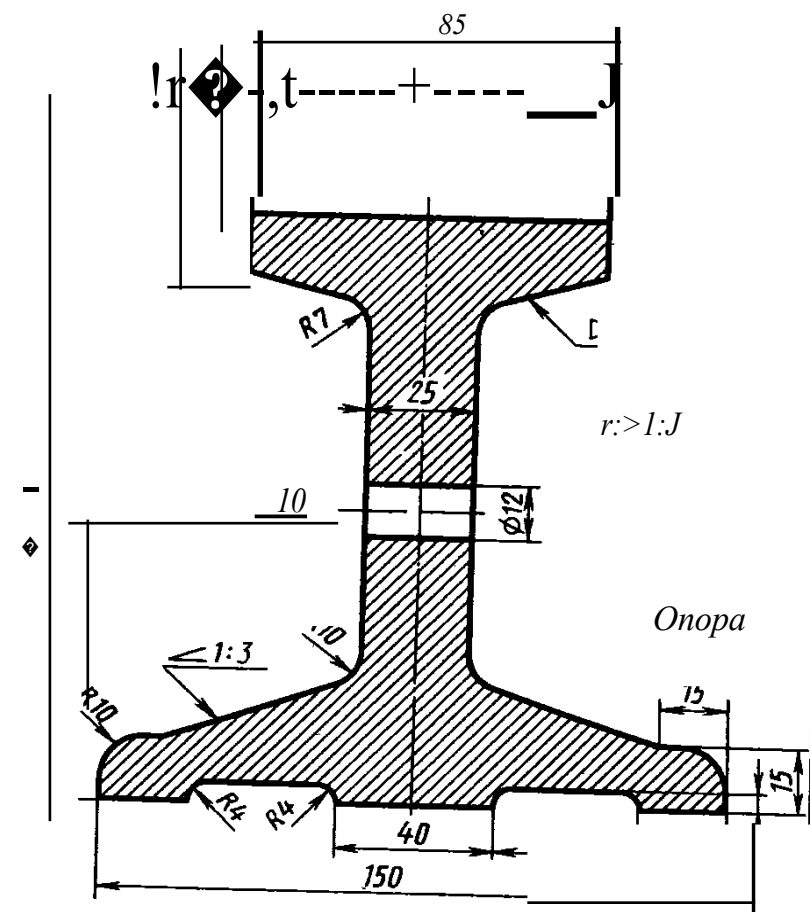
Вычертить по заданным размерам контуры корпуса и подвески. Линии построения уклона и конусности сохранить.

17



Стойка

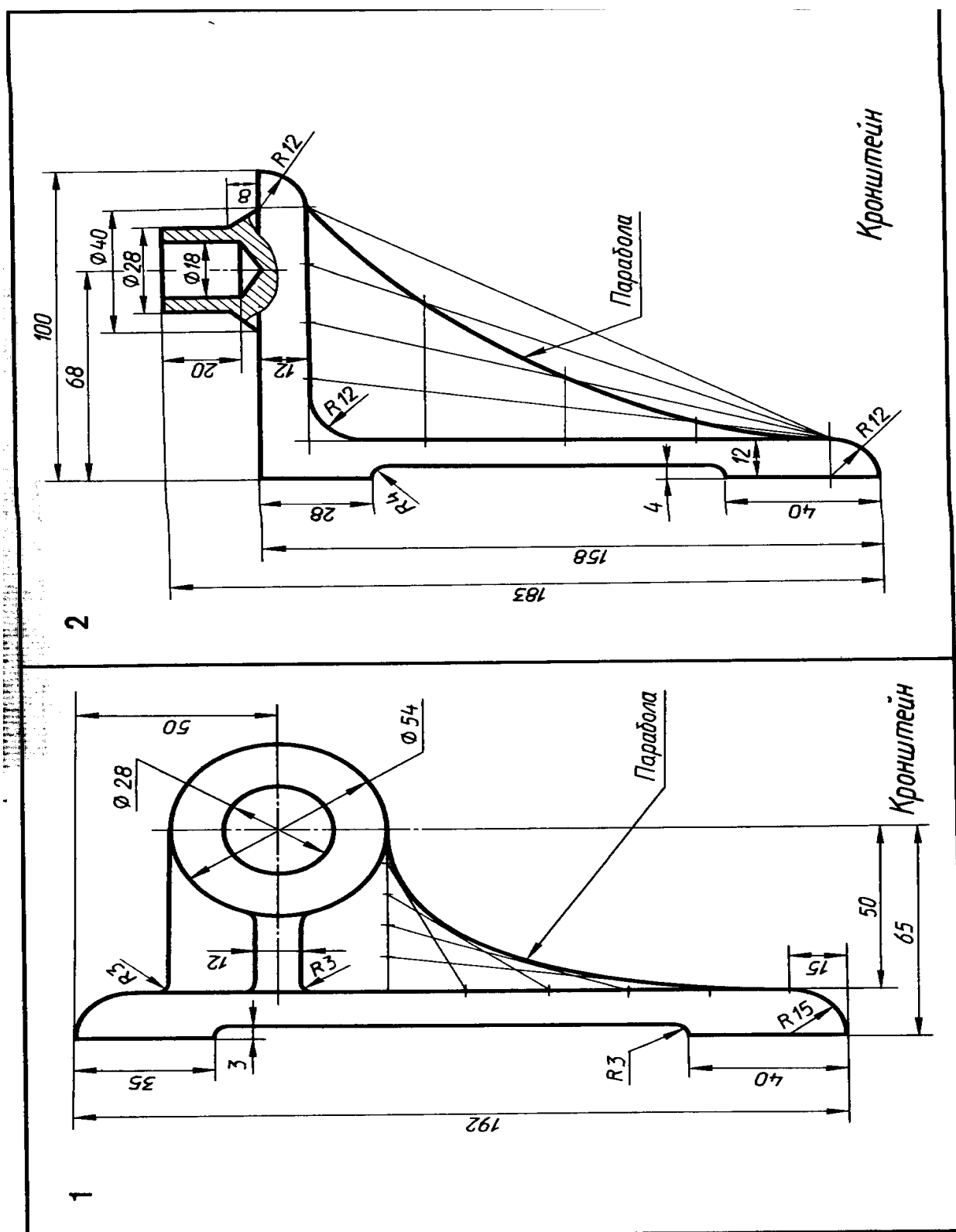
18



Опора

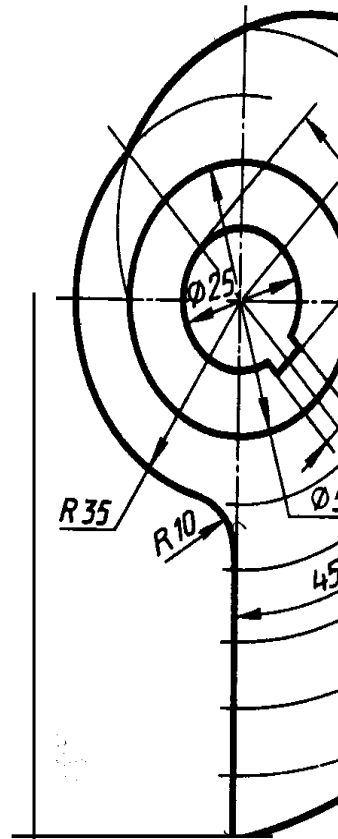
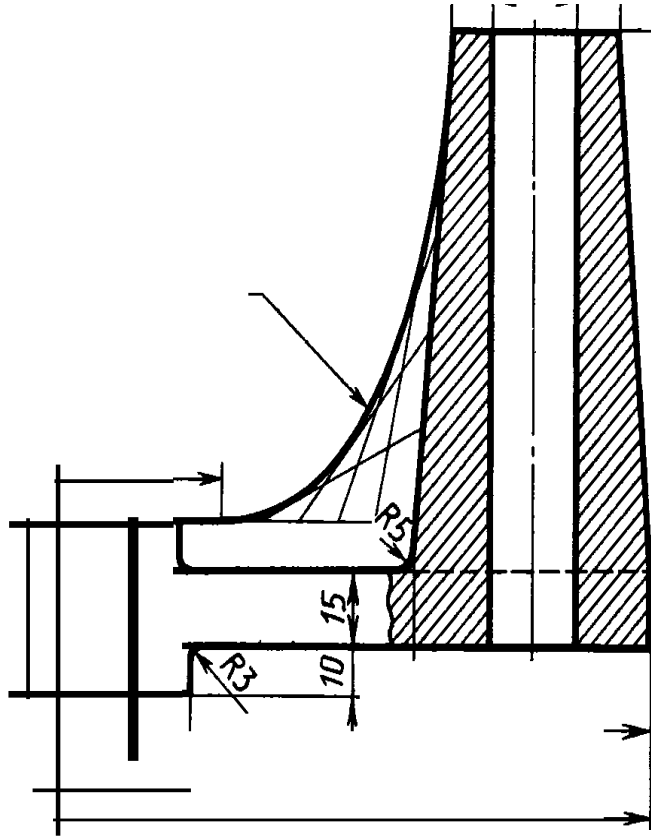
Вычертить по заданным размерам контуры стойки и опоры. Линии построения уклона и конусности сохранить.

## Графическая работа №3 (часть2)



Вычертить по заданным размерам контуры кронштейна. Линии построения лекальной кривой сохранить.

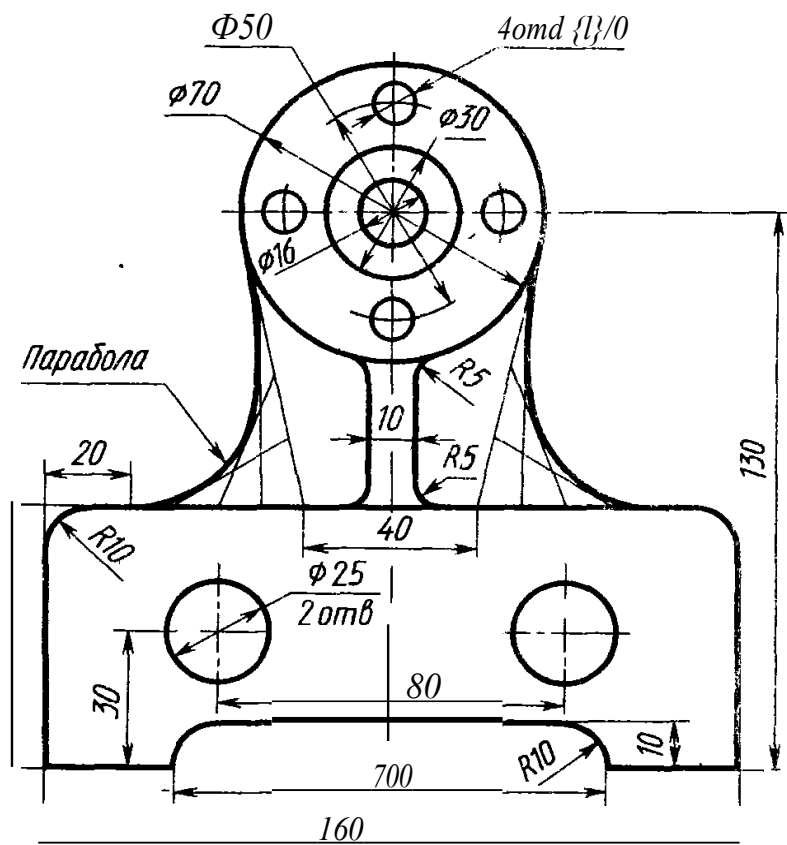
Ø36





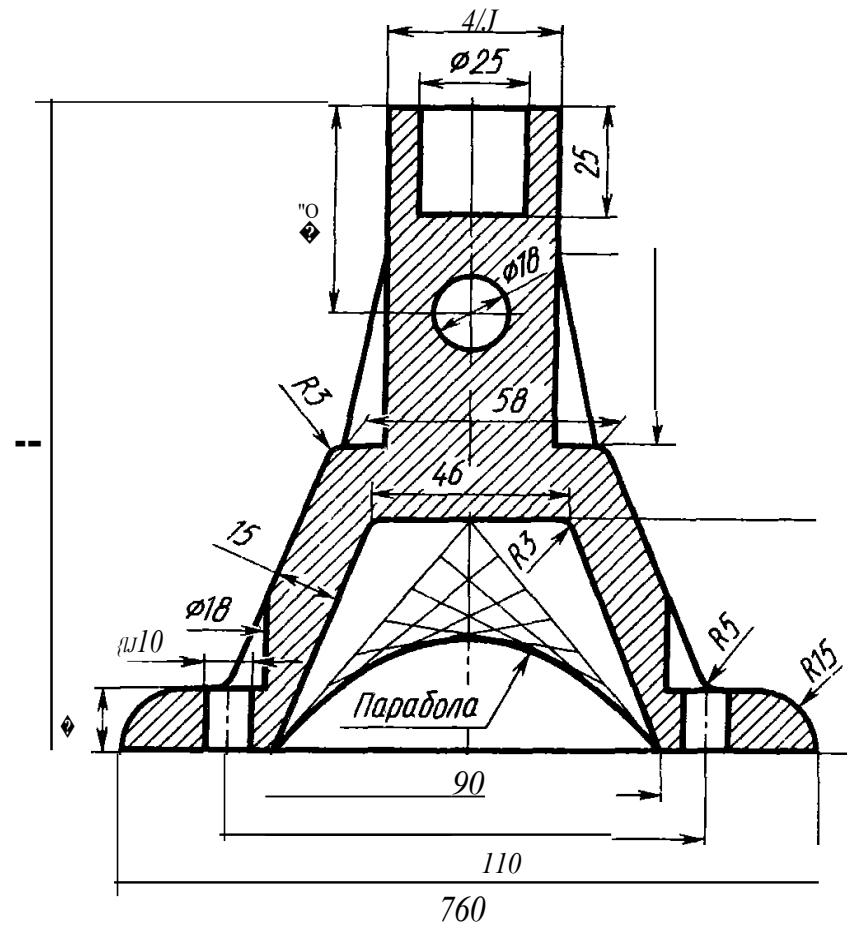


7



Корпус

8



Опора

Вычертить по заданным размерам контуры корпуса и опоры. Линии построения лекальной кривой сохранить.

9 42

10

*Спираль Архлмеаа*

 $R_4O$ 

c::,  
c::,l <) '4)  
& <:)  
i r\ e  
θ

1 1 1\lt/

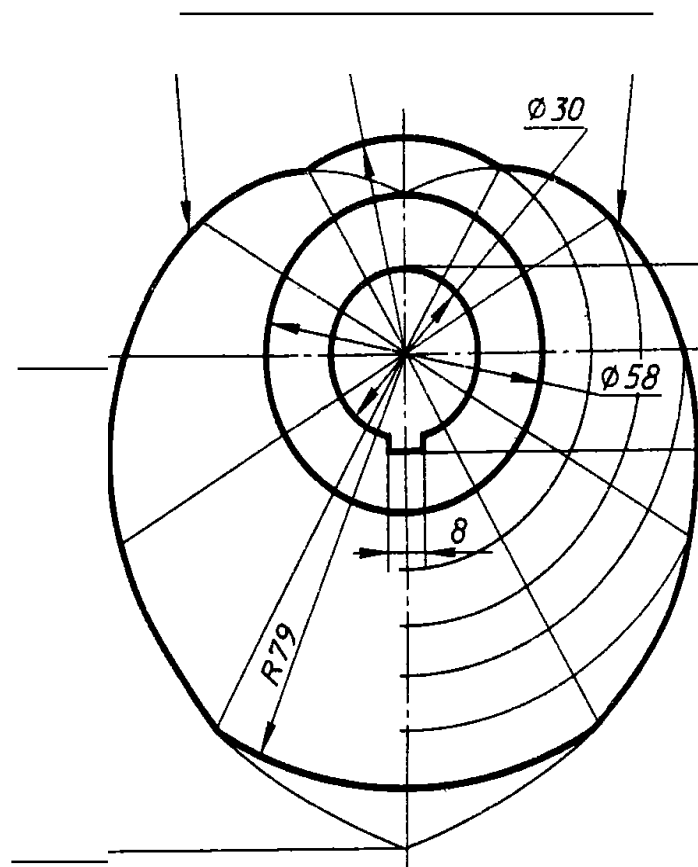
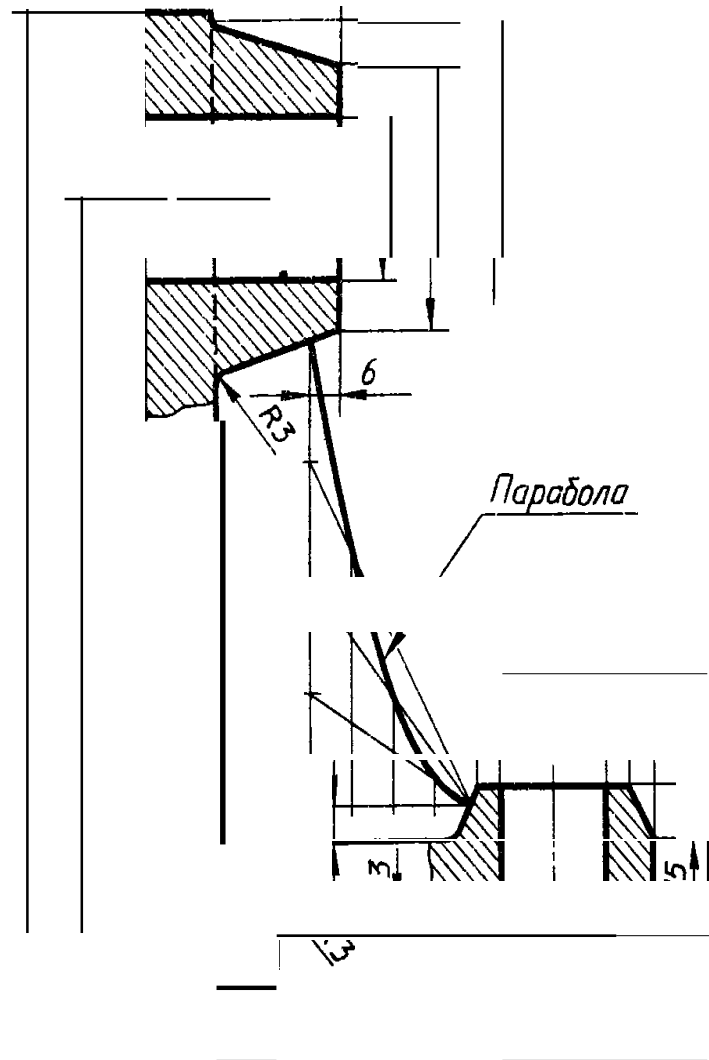
$\Phi'-12$

$$\frac{032}{022} \dots, 1$$

1      ○      !  
         ♦?

$$t', , \text{---}$$

?



**11**

**12**

*125*

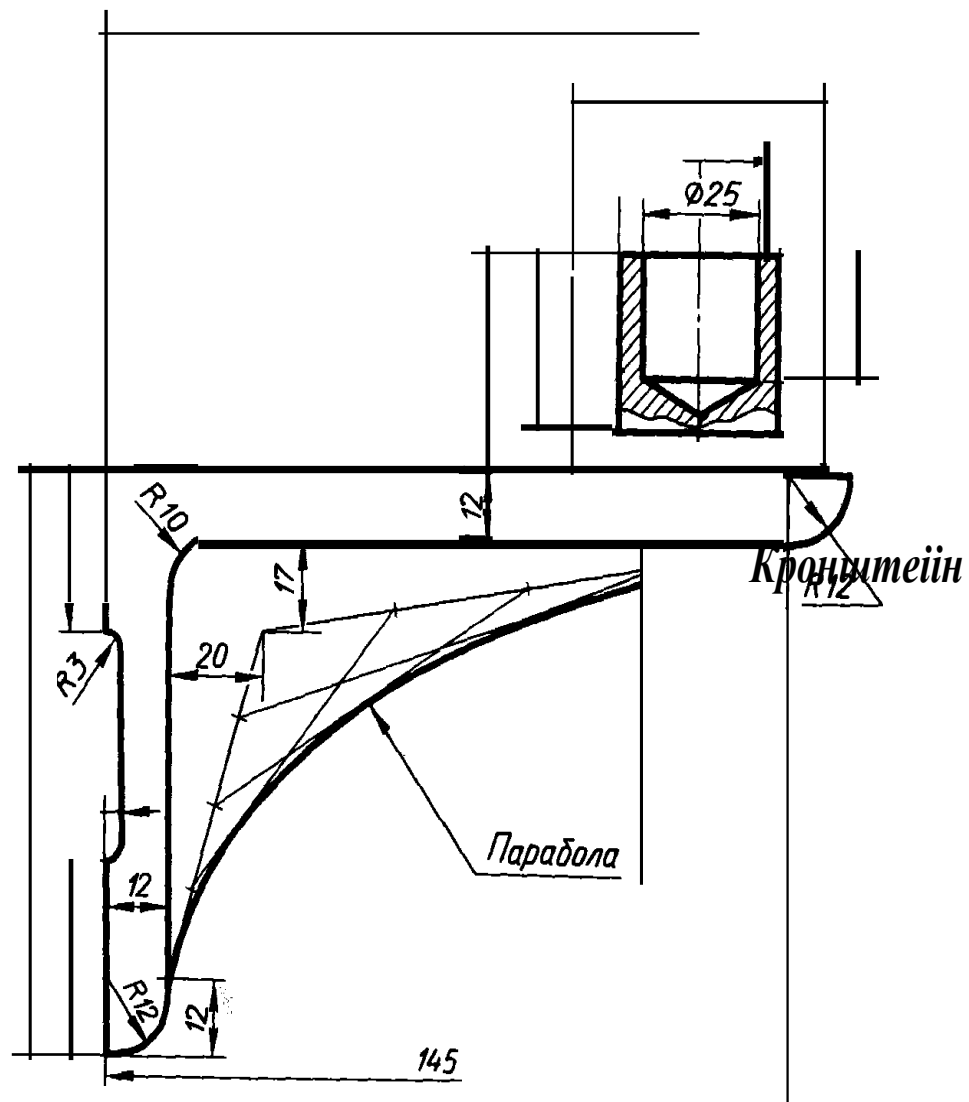
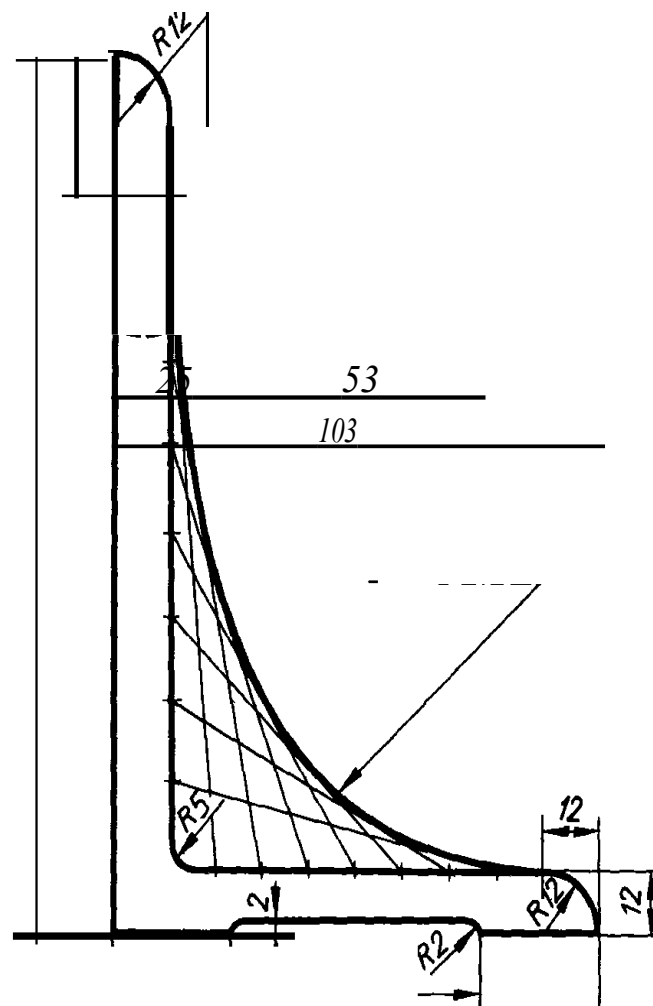
054

*034*

*12*

t:)\   
.,t

Парабола



13

20

14

*t/JJO*

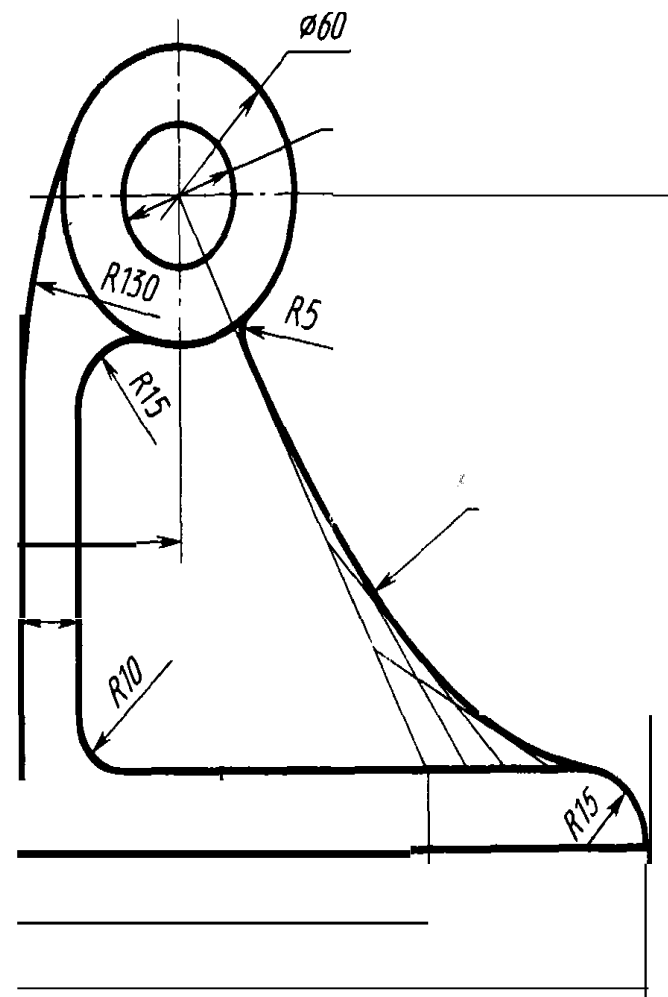
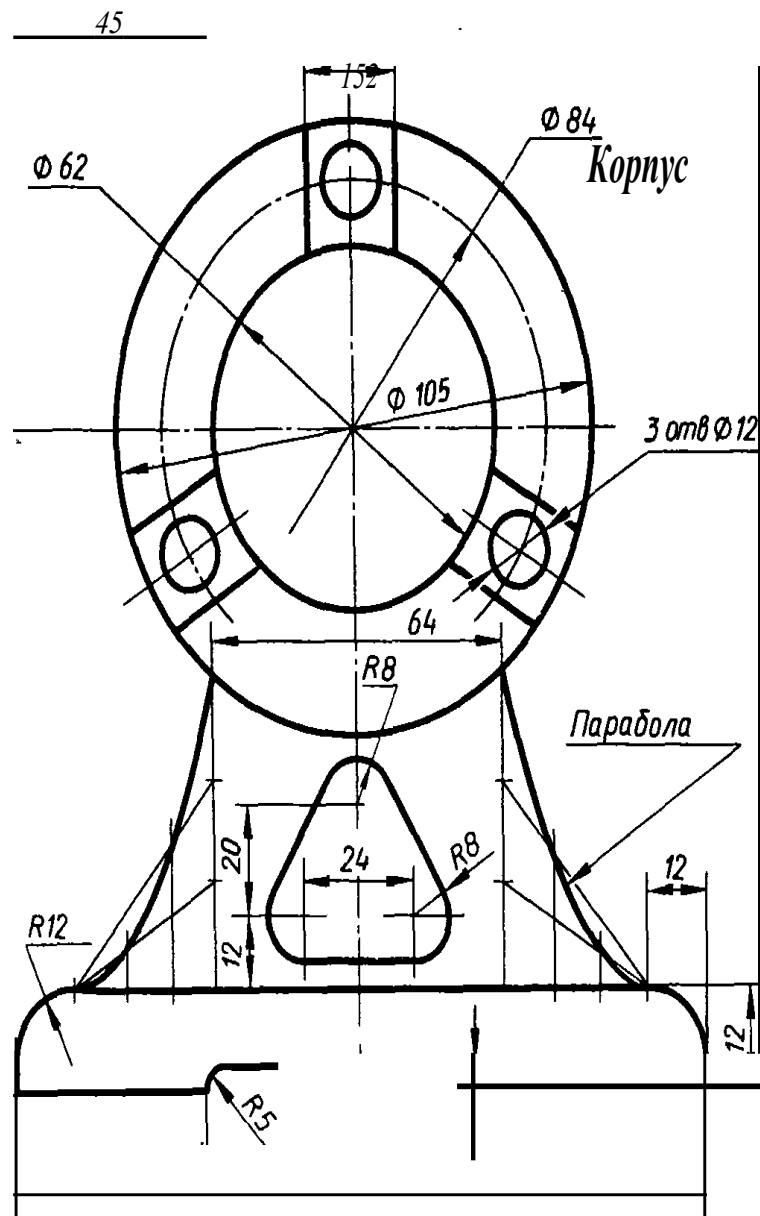
11:11

15 40

*Παραοολα*

—

47





$\Phi 3L.$  \

*1*

1

1

\*

1

## Парабола

$$\underline{H/;tQ:},$$

## Парабола

90

16 1-

134

---

106

47

*R5*

4 отв.  $\Phi 12$

1

2

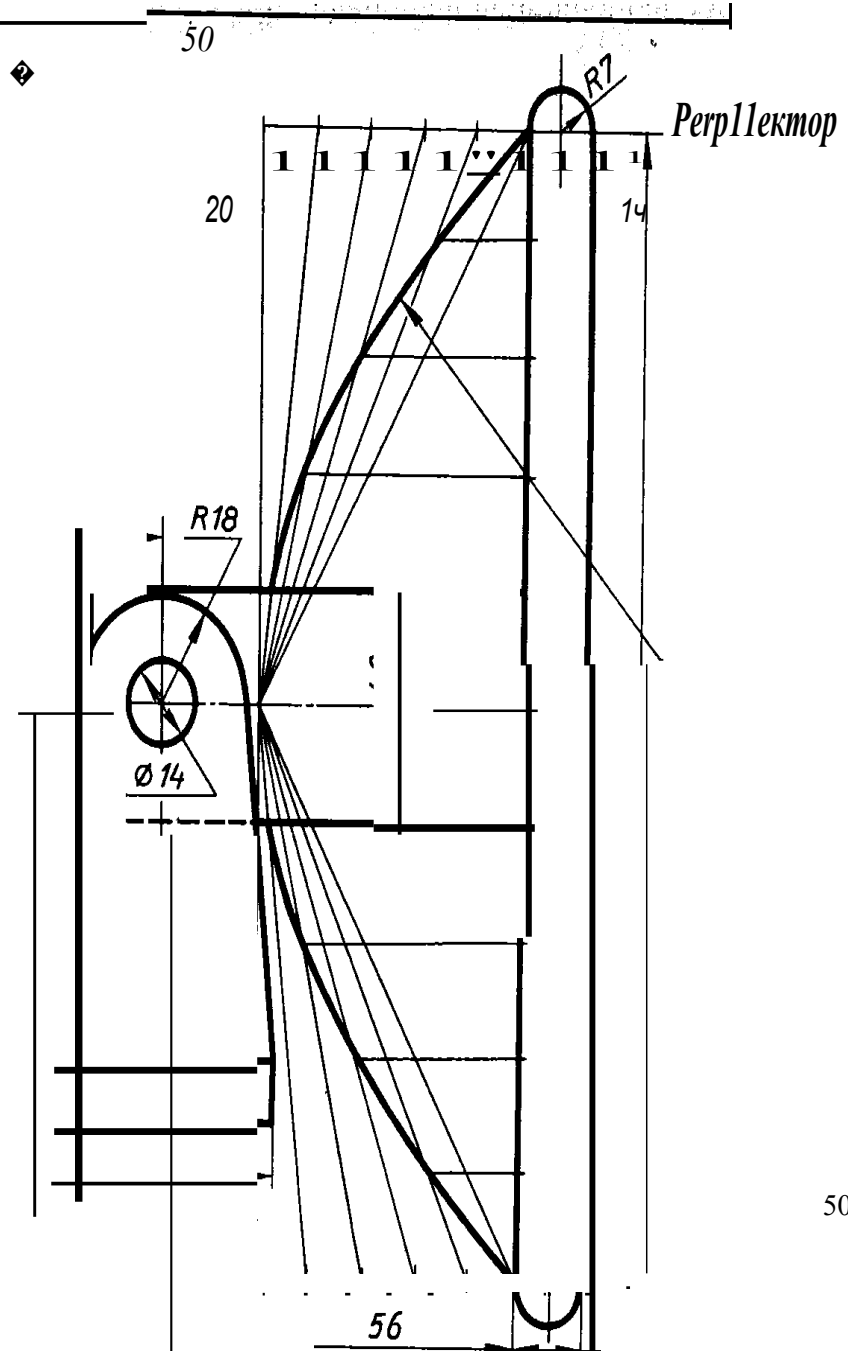
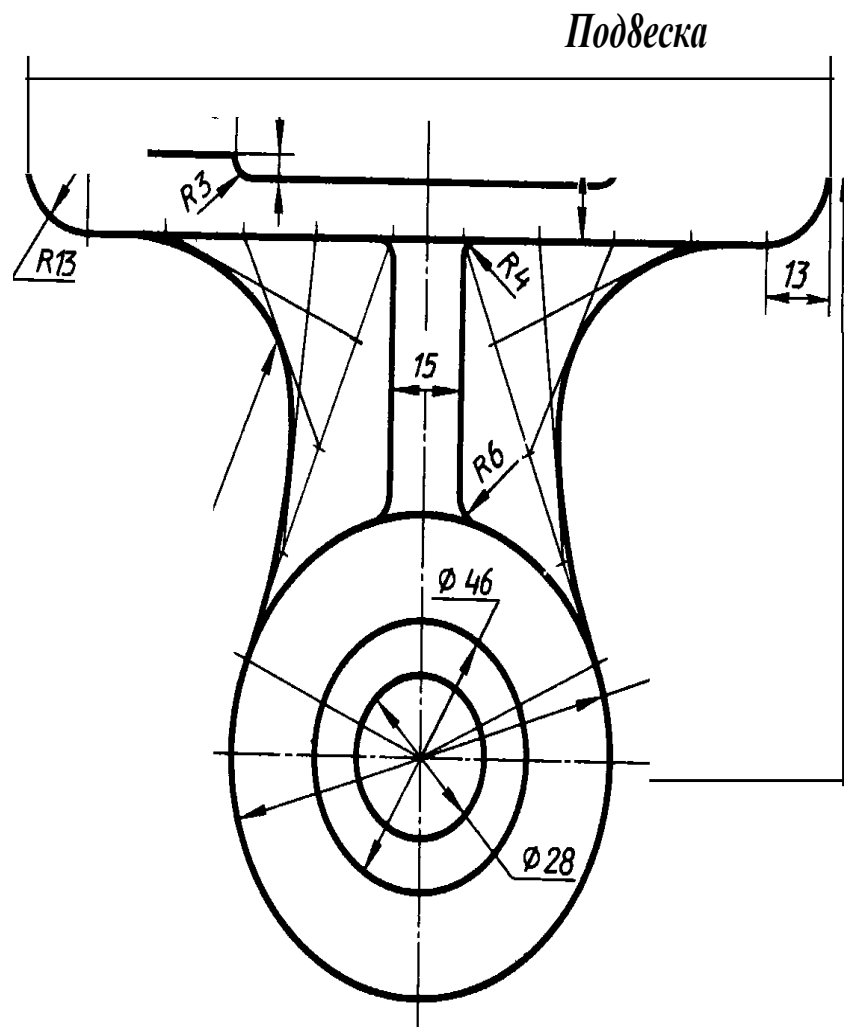
 $1 \leq 0$ 

1

## Параоола

---

160



## Упражнение на построение масштабов

Построить комплексный чертеж призмы, расположив его в пространстве в соответствии с положением осей X, Y, Z.

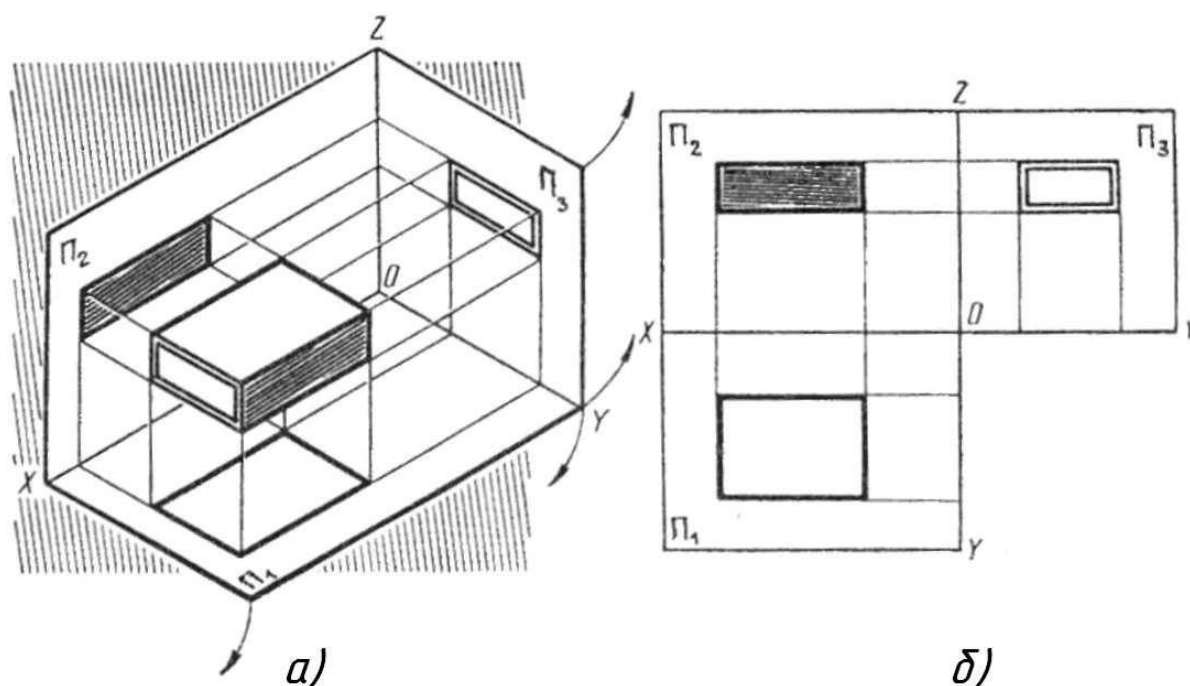
Так, как показано на рисунке б). Рисунок а) показан для формирования пространственного мышления, первичного понимания прямоугольного проецирования тела в трех видах.

Размеры призмы: длина -50 мм, ширина -35 мм, высота -15 мм.

Построить комплексный чертеж призмы в трех вариантах, изменяя лишь масштаб.

Использовать масштабы: 1:1; 1:2; 2:1.

Нанести размеры, на каждый комплексный чертеж и приписать рядом обозначение масштаба изображения.



## Раздел «Машиностроительное черчение»

### Упражнение. Чтение машиностроительного чертежа.

#### *Порядок чтения сборочного чертежа*

Чтение учебного сборочного чертежа изделия начинается с выяснения назначения этого изделия, его устройства и принципа действия, рабочего положения, способов соединения составных частей, последовательности сборки и разборки. В помощь определению состава сборочного чертежа прилагается спецификация.

Для примера рассмотрим вентиль запорный в сборе. Его назначение — обеспечивать доступ рабочей среды (например, жидкости) из одной системы в другую. Открытие и закрытие

вентиля обеспечивается вращением маховика соответственно против часовой стрелки и по часовой стрелке.

Вентиль необходимо разобрать на составные части и выделить, если имеются, сборочные единицы. Затем нужно выделить непосредственно входящие в изделие стандартные изделия. Необходимо установить наименование каждой детали, ее назначение в сборочной единице и материал, из которого деталь изготовлена.

Рекомендуется составить схему изделия с выделением состава сборочных единиц, наличия деталей стандартных изделий и др. В соответствии со схемой составляют спецификацию (рис. 11). При обозначении составных частей изделия нужно учесть, что три последних знака в обозначении изделия или его документ можно использовать следующим образом:

три нуля и шифр СБ (000СБ) — для обозначения сборочного чертежа изделия; числа 001, 002, 003 и т. д. — для обозначения деталей, входящих в это изделие; числа 100, 200, 300 и т. д. — для обозначения сборочных единиц, входящих в специфицируемое изделие;

числа 101, 102, 103 и т. д. — для обозначения деталей, входящих в состав сборочной единицы 100, числа 201, 202, 203 и т. д. — для обозначения деталей, входящих в состав сборочной единицы 200 и т. д.

Составлению сборочного чертежа предшествует работа по составлению эскизов всех деталей, входящих в сборочную единицу.

Сборочный чертеж изделия вычерчивается по эскизам деталей. При выборе масштаба изображений предпочтение отдается изображению изделия в натуральную величину (М 1:1). Для небольших изделий (как в рассматриваемом примере) следует применять масштаб увеличения, а для изделий больших размеров масштаб уменьшения в соответствии с ГОСТ 2.302—68.

Количество изображений зависит от сложности изделия. Для рассматриваемого предмета достаточно выполнить полный продольный разрез на месте главного вида (рис. 15) и

вид сверху.

Построение следует вести одновременно на всех намеченных изображениях, увязывая их друг с другом. Первой вычерчивают основную деталь (обычно это корпус), а затем построенные

изображения дополняют изображениями соединяемых с корпусом деталей. На листе все изображения должны быть размещены свободно, чтобы правильно нанести размеры и номер позиций. Номера позиций проставляют в соответствии с заполненной спецификацией.

На рис. 12 нанесены размеры габаритные (140, 100 и 55 мм), установочные (20 и 40 мм) и присоединительные (М27).

В последнюю очередь заполняют основную надпись и выполняют необходимые надписи, располагаемые над основной надписью.



1

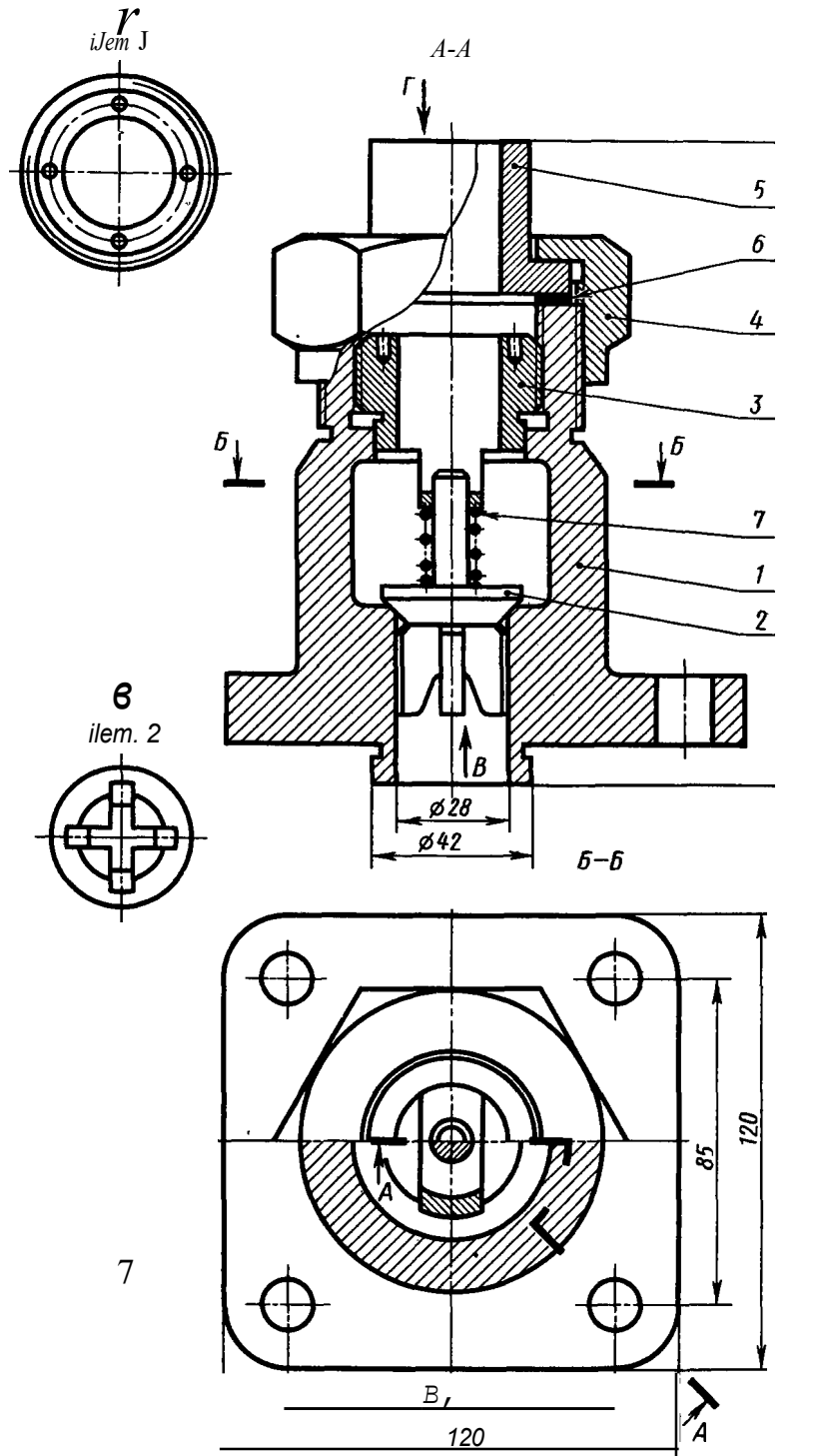


Рис 41 Клапан обратный

## КЛАПАН ОБРАТНЫЙ

Перечень и краткая характеристика деталей (рис 41).

Корпус 1 изготовлен из стали. Фланец корпуса имеет четыре проходных отверстия для крепления болтами на рабочее место. На верхнем цилиндре корпуса нарезана наружная резьба М72 х 4 для наворачивания накидной гайки 4; внутренний цилиндр имеет резьбу М50 для ввертывания втулки 3.

Золотник 2 изготовлен из латуни. Он имеет четыре направляющих, скользящих в проходном отверстии корпуса 1.

Втулка 3 изготовлена из латуни. Имеет четыре отверстия для специального ключа, которым ее ввертывают в корпус 1 (резьба М50), регулируя давление пружины 7 на золотнике 2 и определяя тем самым рабочее давление клапана.

Гайка накидная 4 (резьба М72 х 4)

изготовлена из стали. Служит для крепления отбортованной трубы (патрубок 5). Патрубок 5 изготовлен из **стали**. Служит для присоединения к трубопроводу, по которому рабочая среда идет к аппарату.

Прокладка 6 изготовлена из резины. Служит для уплотнения соединения патрубков 5 с корпусом 1.

Пружина 7 изготовлена из пружинной проволоки. Сжатием пружины 7 устанавливается определенное рабочее давление, способное открыть золотник 2. Поджатие пружины осуществляется вращением втулки 3. Обратный клапан служит для пропуска рабочей среды к потребителю. В случае падения давления в зоне под золотником 2 пружина 7 закрывает отверстие золотником и проход среды будет перекрыт.

## КЛАПАН ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ

Перечень и краткая характеристика деталей (рис. 42)

Корпус 1 изготовлен из стали. В нижнем фланце корпуса 1 имеются четыре проходных отверстия для крепления корпуса винтами или шпильками к рабочей камере. Фланец рабочей камеры показан на чертеже оборванным и без номерной этикетки. В сферической части корпуса просверлено четыре отверстия для сброса давления при срабатывании клапана. В верхнем цилиндре корпуса имеется внутренняя резьба для ввертывания специальной втулки 6 (резьба М24).

Седло 2 изготовлено из стали. Специальным цилиндрическим выступом седло 2 под давлением корпуса прижимает прокладку 8, обеспечивая плотность соединения с фланцем рабочей камеры.

Золотник 3 изготовлен из латуни, имеет 3 направляющих, которые скользят в проходном отверстии седла 2. В закрытом положении золотник 3 удерживается штоком 4, давление которого на золотник 3 определяется пружиной.

Шток 4 изготовлен из стали, имеет цилиндрический выступ (с лысками, см. рис. 4-Б) для опоры нижней тарелки пружины 9. Верхняя часть штока имеет резьбу для

гайки и контргайки. Поворотом рукоятки можно поднимать шток 4, сжимая пружину 9 и освобождая золотник 3.

Тарелка пружины 5 (2 шт.) изготовлена из стали. Служит опорой для пружины 9.

Втулка 6 резьбовая регулирующая (резьба М24) изготовлена из стали. Служит для установки клапана на определенное давление.

Рукоятка 7 изготовлена из стали. Служит для ручного сброса давления.

Прокладка 8 изготовлена из резины. Обеспечивает плотность соединения седла с фланцем рабочей камеры.

Пружина 9 изготовлена из пружинной проволоки.

Гайка М10 ГОСТ 5915-70 поз. 10 (2 шт.) изготовлена из стали.

Шайба 10 ГОСТ 11371 - 78 поз. 11 изготовлена из стали.

Предохранительный клапан устанавливается на рабочей камере. В случае повышения давления в камере выше установленного поджатием пружины 9 золотник 3 поднимается и давление сбрасывается через отверстия в корпусе 1. При необходимости можно сбросить давление, нажав на рукоятку 7.

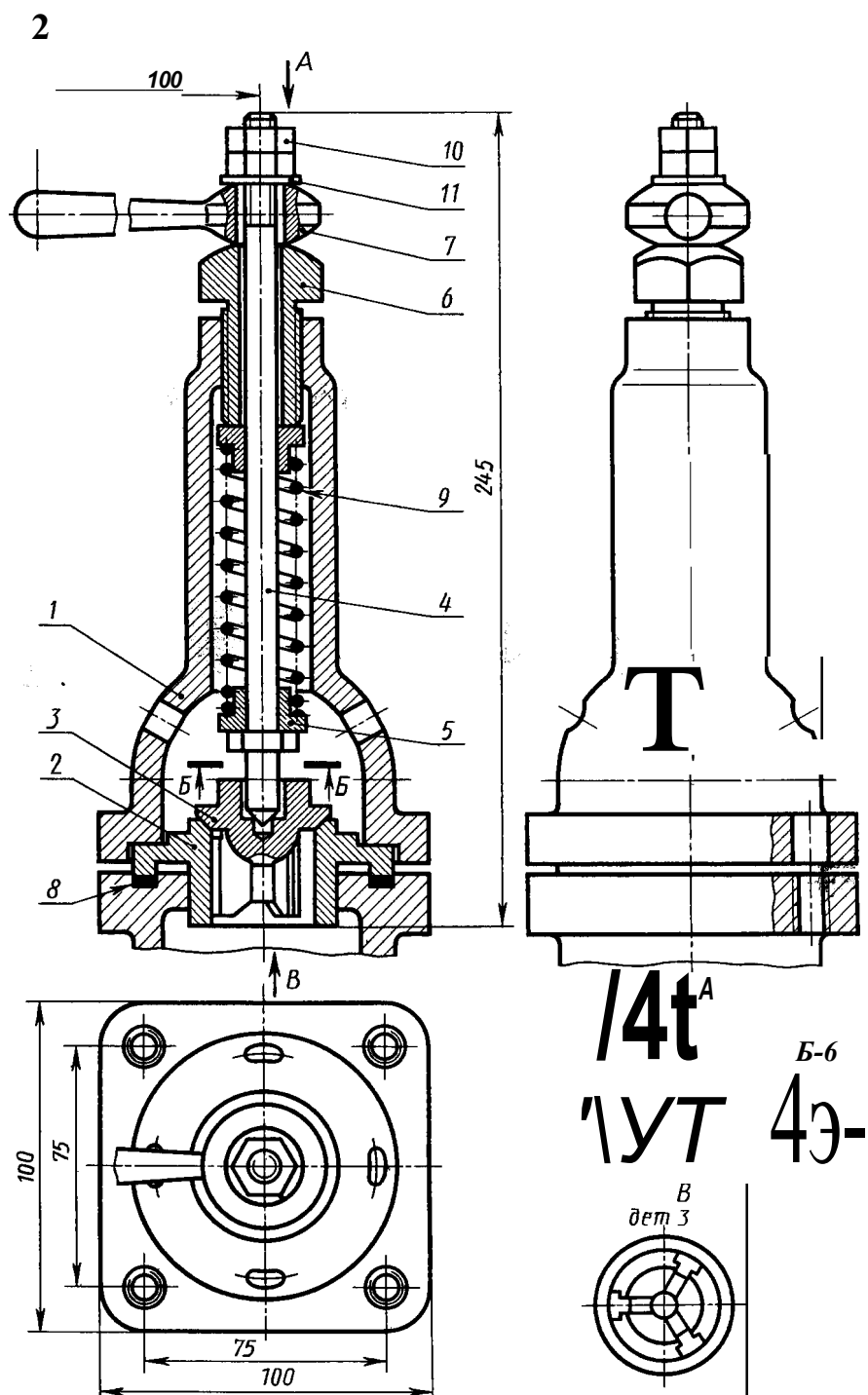


Рис 42 Клапан предохранительный



## ВЕНТИЛЬ ЗАПОРНЫЙ

Перечень и краткая характеристика деталей (рис. 43)

Корпус 1 изготовлен из алюминия. В верхнем торце корпуса имеются четыре отверстия под шпильку М10 для крепления крышки 2. Боковые торцы корпуса имеют также по четыре отверстия М10 для присоединения фланцев трубопровода с помощью шпилек М10 (шпильки кроме четырех, крепящих крышку, на чертеже не показаны).

Крышка 2 изготовлена из алюминия. В фланце имеются четыре отверстия для прохода крепящих шпилек и два отверстия: резьбой М8 для шпилек, с помощью которых производится подтяжка сальниковой втулки 4.

Втулка 4, ввернута в верхнюю часть крышки 2 (резьба М24) и застопорена винтом 11 (резьба М4), обеспечивает твердость резьбовой опоры для шпинделя 8. Алюминий, из которого изготовлена крышка 2, был бы слишком мягким для тех нагрузок, которые возникают при ввертывании шпинделя 8 для закрытия вентиля.

Шпиндель 8 изготовлен из кислотостойкой стали. Верхняя часть шпинделя имеет резьбу М10 для ввертывания в крышку и резьбу М8 для навинчивания гайки (на чертеже не показана), крепящей маховик (на чертеже не показан).

Прокладка резиновая 9 обеспечивает изоляцию рабочей полости корпуса 1.

Шайба 10 изготовлена из кислотостойкой стали, является опорой для сальника.

Винт М4 стопорный ГОСТ 1477 - 65 поз 11 предотвращает проворачивание втулки 7 при вращении шпинделя 8.

Стакан 3 изготовлен из кислотостойкой стали, обеспечивает изоляцию рабочей полости корпуса 1 от атмосферы.

Втулка сальниковая 4 изготовлена из кислотостойкой стали. Подтяжка сальниковой втулки производится шпильками 15.

Втулка золотниковая 5 изготовлена из кислотостойкой стали, обеспечивает крепление золотника 6 на головке шпинделя 8. Золотник 6 изготовлен из кислотостойкой стали, обеспечивает перекрытие проходного отверстия корпуса 1, крепится на головке шпинделя 8 подвижно, что дает возможность самоустановки в отверстие и обеспечивает плотность перекрытия. Втулка резьбовая 7 изготовлена из ста-

Гайка М8 ГОСТ 5915-70 поз 11 изготовлена из стали, служит для крепления и подтяжки сальниковой втулки 4.

Гайка М10 ГОСТ 5915-70 поз 12 изготовлена из стали, служит для крепления крышки 2, обеспечивает также зажим прокладки 9.

Шайба 8 ГОСТ 11371-78 поз 14 изготовлена из стали.

Шпилька М8 ГОСТ 22032-76 поз 15 изготовлена из стали.

Шпилька М10 ГОСТ 22032-76 поз 16 изготовлена из стали.

Набивка сальниковая графитовая 11 обеспечивает герметизацию рабочей полости при вращении шпинделя 8.

Вентиль применяется для перекрытия трубопроводов с азотной кислотой при температуре до 100°C. Перекрытие осуществляется вращением шпинделя 8. При этом золотник 6 устанавливается в проходном отверстии и перекрывает его.

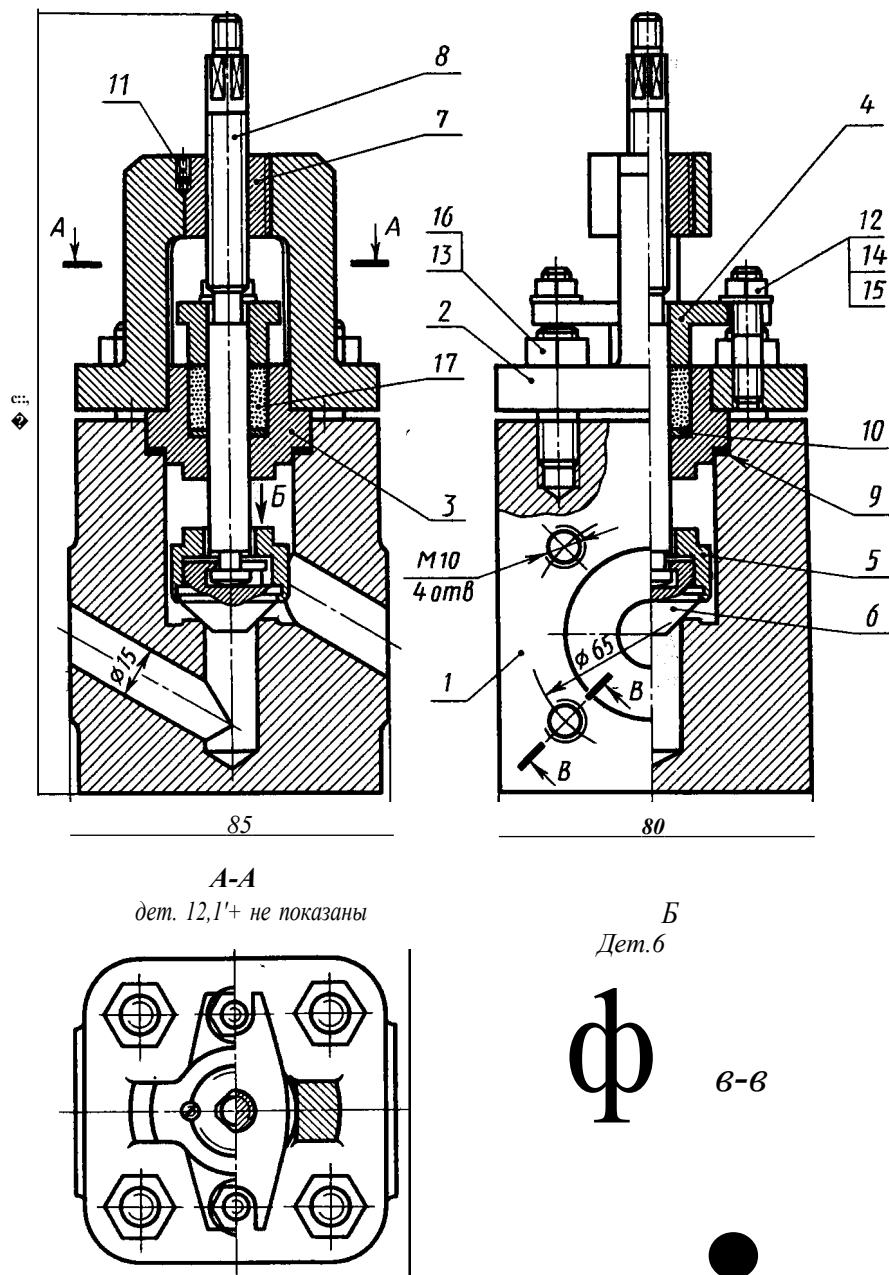


Рис 43 Вентиль запорный

## КЛАПАН ОБРАТНЫЙ

Перечень и краткая характеристика деталей (рис 44)

Штуцер 1 изготовлен из стали, имеет резьбовой конец М52 х 2 для крепления на рабочее место, другой конец штуцера имеет резьбу М42 х 2. Он ввертывается в отверстие корпуса 2. Вокруг него имеется цилиндрическая канавка для прокладки 8. Корпус 2 изготовлен из стали. В верхней и нижней части имеет резьбовые отверстия М42 х 2. Отводный патрубок корпуса 2 имеет резьбу М45 для навинчивания накидной гайки 5.

Золотник 3 изготовлен из латуни, имеет четыре направляющих, скользящих в отверстии штуцера 1, обеспечивает перекрытие проходного отверстия и пропуск рабочей среды.

Крышка 4 изготовлена из стали, ввернута в корпус 2 на резьбе М42 х 2. Выступающий цилиндр с отверстием является направляющим для золотника 3 и пружины 9. Небольшое отверстие в верхней части цилиндра служит для выхода

и входа воздуха при перемещениях золотника 3.

Накидная гайка 5 изготовлена из стали, служит для крепления отбортованной трубы (патрубка 6).

Патрубок 6 изготовлен из стали, служит для присоединения к трубопроводу, по которому рабочая среда идет к аппарату.

Прокладки резиновые 7 и 8 служат для уплотнения соединения корпуса 2 с крышкой 4, штуцером 1 и патрубком 6.

Пружина 9 изготовлена из пружинной проволоки. Пружина рассчитана на определенное давление рабочей среды, способное поднять золотник 3.

Обратный клапан рассчитан на пропуск рабочей среды в трубопровод, идущий к потребителю. В случае падения давления в зоне под золотником 3 пружина 9 опускает его, перекрывая таким образом проходное отверстие и не допуская движения рабочей среды в обратном направлении.

и

## ФИЛЬТР ВОЗДУШНЫЙ

Перечень и краткая характеристика деталей (рис. 46).

Корпус 1 изготовлен из стали. В верхнюю часть корпуса ввертывается крышка 2 (резьба М80 х 3). В двух специальных приливах корпуса имеются отверстия для ввертывания штуцеров 5, присоединяемых к трубопроводу.

Крышка 2 изготовлена из стали. Ввертывается в корпус 1, зажимая прокладку 10. В верхней части имеет отверстие для выпуска воздуха в атмосферу. В рабочем положении отверстие перекрыто коническим концом рукоятки 3.

Рукоятка 3 изготовлена из стали, ввертывается в крышку 2 (резьба М18), служит для выпуска воздуха в атмосферу.

Штуцер специальный 4 изготовлен из латуни, ввертывается в отверстие корпуса 1 (резьба М14 х 1), служит для вывода воздуха из рабочей полости крышки в трубопровод.

Штуцер 5 (2 шт.) изготовлен из стали, служит для присоединения к трубопроводу.

Шайба специальная 6 изготовлена из

стали, служит для прижима прокладки 9, обеспечивающей изоляцию рабочей полости фильтра 7 от рабочей полости крышки 2.

Фильтр 7 изготовлен из специального пористого материала, служит для очистки воздуха, идущего по трубопроводу к работающему аппарату.

Прокладки резиновые 8 (2 шт.) обеспечивают плотность присоединения штуцеров 5 к корпусу 1.

Прокладки резиновые 9 (2 шт.) обеспечивают герметизацию рабочей полости фильтра 7.

Прокладка резиновая 10 обеспечивает плотность соединения корпуса 1 и крышки 2.

Воздушный фильтр устанавливается на трубопровод и очищает воздух, идущий к работающему аппарату. Воздух под давлением подается через правый штуцер и, проходя через фильтр 7, выходит в рабочую полость крышки 2, оттуда через специальный штуцер 4 и по системе отверстий через штуцер 5 идет к потребителю.

## КЛАПАН ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ

Перечень и краткая характеристика деталей (рис. 45).

Корпус 1 изготовлен из стали. Фланец корпуса имеет четыре отверстия М8 для крепления на установку. В корпус ввертываются два штуцера 4 для присоединения к трубопроводу от источника питания (правый) и для вывода в атмосферу (левый). Сверху в корпус ввертывается крышка 3 на резьбе М 42 х 2.

Золотник 2 изготовлен из стали, имеет специальный цилиндрический выступ для установки пружины 6 и канавку для установки прокладки 5.

Крышка 3 изготовлена из стали. Зажим прокладок 8 обеспечивает герметизацию рабочей камеры клапана.

Штуцер 4 (2 шт.) изготовлен из стали.

Прокладка резиновая 5 вкладывается в золотник, обеспечивает плотность перекрытия рабочего отверстия клапана.

Пружина 6 изготовлена из пружинной проволоки, рассчитана на определенное давление.

Шайба 42 ГОСТ 11371-78 поз. 7 изготовлена из стали.

Прокладки резиновые 8 и 9 обеспечивают герметизацию рабочей камеры клапана. Клапан служит для автоматического сброса газа из работающей системы при превышении установленных пределов давления.

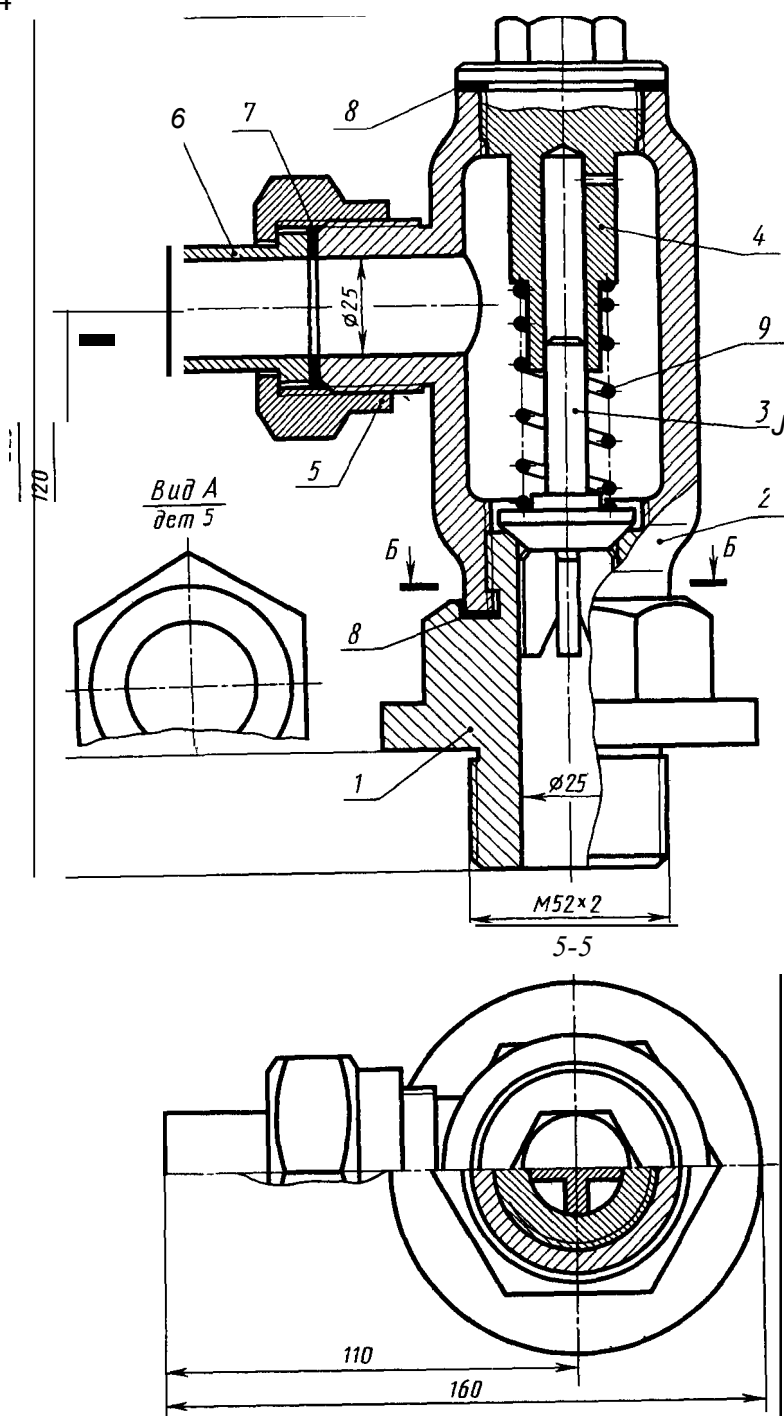


Рис 44 • Клапан обратный

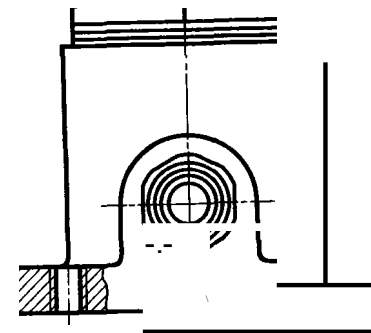
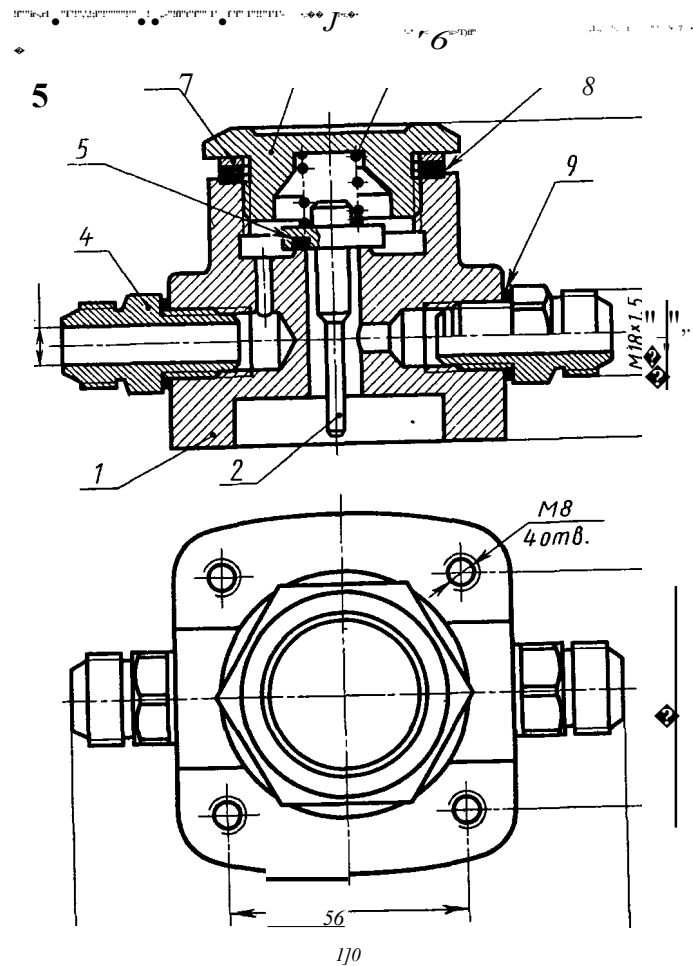


Рис 45 Клaпaн предохранительный

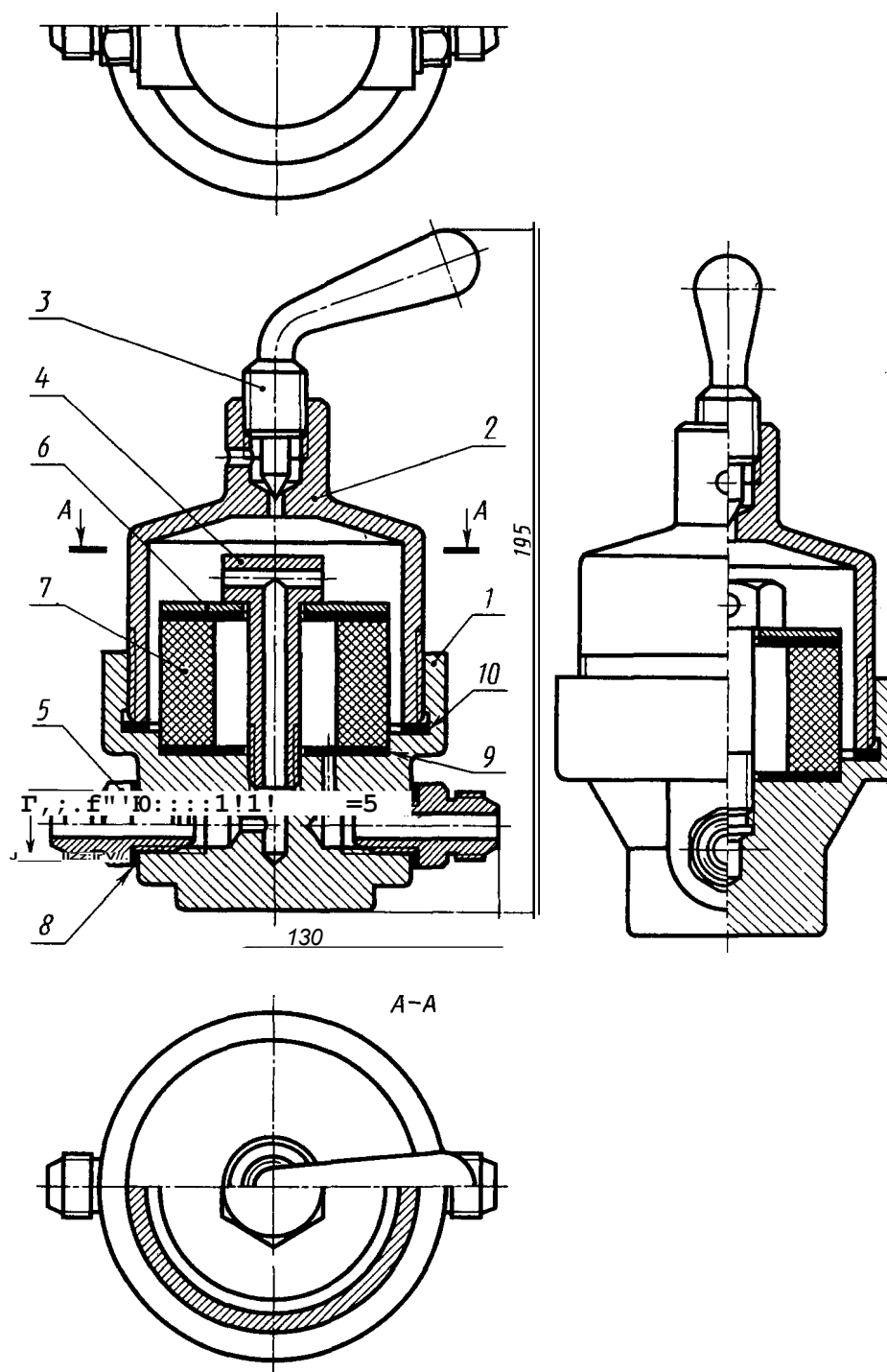


Рис. 46 Фильтр воздушный





## ВЕНТИЛЬ ЗАПОРНЫЙ ЦАПКОВЫЙ

Перечень и краткая характеристика деталей (рис. 47)

Маховик 1 является армированной деталью. В пластмассовое тело маховика впрессована скоба из ковкого чугуна с квадратным отверстием. Скоба не имеет поперечной позиции. Она - часть (арматура) армированной детали, являющейся сборной единицей.

Корпус 2 вентилля стальной (штампованный). Цилиндрические патрубки корпуса (левого и правый) имеют резьбу - 1/2" для присоединения к трубопроводу.

Шпindel 3 выполнен из нержавеющей стали. При завальцовке золотника 4 в отверстие шпинделя обеспечено подвижное соединение, позволяющее золотнику самоотворачиваться в отверстии корпуса 2.

Золотник 4 выполнен из нержавеющей стали.

Гайка накидная 5 выполнена из стали и имеет резьбу М36 х 1,5 для навинчивания на корпус 2.

Втулка сальниковая 6 выполнена из стали.

Шайба 7 служит опорой для асбестовой набивки 8, выполнена из стали. Набивка 8 асбестовая пропитанная

обеспечивает изоляцию рабочей полости вентилля от атмосферы.

Гайка М6 ГОСТ 5915-70 поз. 10 изготовлена из стали, служит для крепления маховика.

Шайба 6 ГОСТ 11371-78 поз. 9 изготовлена из стали.

Вентиль запорный применяется для перекрытия трубопроводов холодильных установок. Рабочая среда - жидкий и газообразный аммиак с температурой от -70 до +150 °С - подается к левому нижнему патрубку корпуса 2 и через верхний правый патрубок направляется к установке.

Перекрытие трубопровода осуществляется золотником 4, который своей конической поверхностью запирает вертикальное отверстие корпуса 2, прекращая доступ рабочей среды из левого патрубка в правый. Вентиль изображен в закрытом положении. Проходимость вентилля регулируется положением золотника 4 в отверстии. Уплотнение набивки 8, предотвращающей утечку аммиака в атмосферу, осуществляется подтяжкой сальниковой втулки 6 накидной гайкой 5.

## УКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ ЖИДКОСТИ

Перечень и краткая характеристика деталей (рис. 48)

Корпус 1 изготовлен из стали, имеет специальные выступы для установки на фланштейн с четырьмя отверстиями под болты М6.

Стакан 2 изготовлен из стали, ввернут в корпус 1 (резьба М39 х 2), служит для установки стеклянной трубки 3. Имеет специальное окно для слежения за уровнем жидкости.

Трубка стеклянная 3 служит для показания уровня жидкости через специальное окно стакана 2.

Крышка 4 изготовлена из стали, фиксируется через прокладку 8, положение стеклянной трубки 3 в стакане 2.

Гайка накидная 5 изготовлена из стали, служит для крепления патрубка 6. Резьба на гайке - М30.

Патрубок 6 изготовлен из стали, служит для присоединения гибкого шланга, идущего от установки, в которой контролируется уровень жидкости.

Прокладка 7 обеспечивает плотность соединения патрубка 6 с корпусом 1.

Прокладки резиновые 8 (2 шт.) обеспечивают установку стеклянной трубки 3 и плотность соединения стакана 2 с корпусом 1 и крышкой 4.

Указатель уровня жидкости построен по принципу сообщающихся сосудов и позволяет контролировать уровень жидкости при проведении опытов на установке. Крепление указателя на фланштейн и отвод с помощью гибкого шланга позволяют устанавливать различные уровни жидкости в установке. В основу конструкции указателя положена конструкция стандартного маслоуказателя.

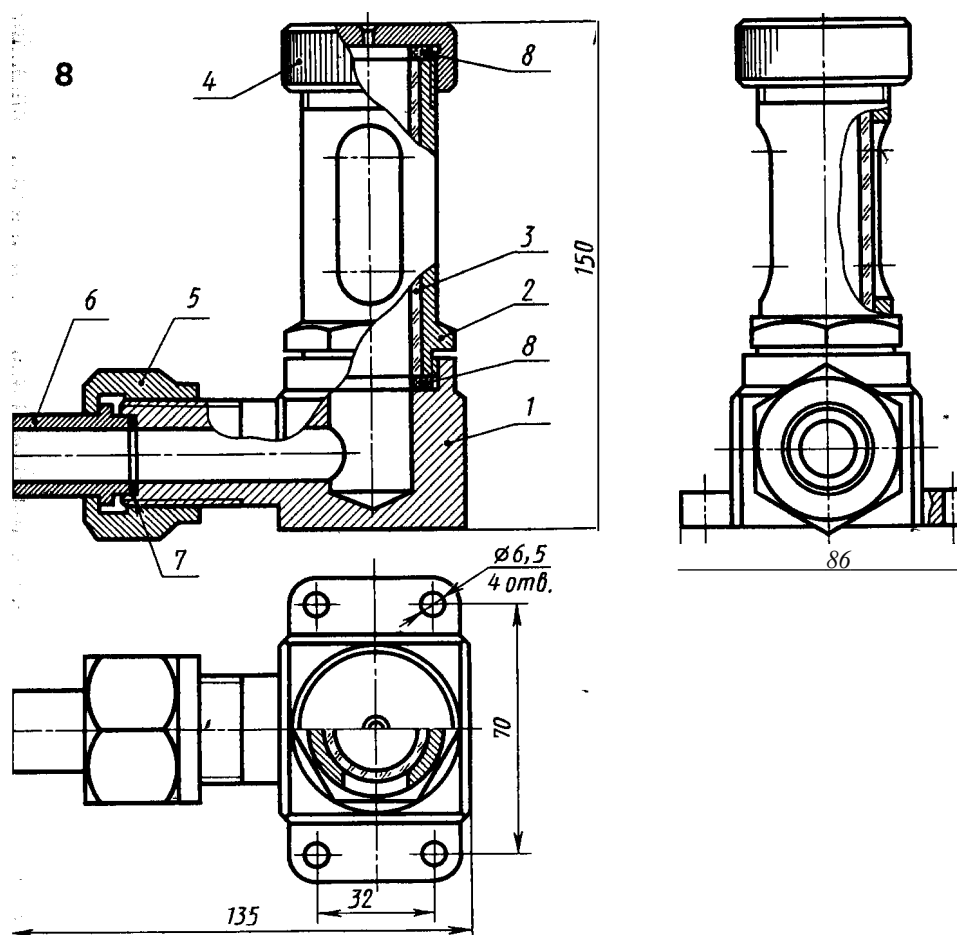


Рис 48 Указатель уровня жидкости

### КОНДУКТОР ДЛЯ СВЕРЛЕНИЯ

- Перечень и краткая характеристика деталей (рис 49)

Корпус 1 изготовлен из стали, имеет три фрезерованных паза для выхода сверла при сверлении отверстий. Верхний цилиндрический поясок служит для установки детали на корпус 1. Контур детали показан тонкой штрихпунктирной линией.

Плита кондукторная 2 изготовлена из стали, служит для установки кондукторных втулок и прижима детали

Втулки кондукторные 3 (3 шт.) изготовлены из стали и закалены, служат для направления сверла при сверлении.

Палец 4 изготовлен из стали, служит для точной установки и зажима кондукторной плиты

Шайба специальная 5 изготовлена из стали. Паз на шайбе позволяет снимать ее не отвертывая гайки 6 до конца, а лишь ослабив ее, что ускоряет съем обрабатываемой детали.

Гайки М14 ГОСТ 5915-70 поз. 6 (2 шт.) изготовлены из стали, служат для

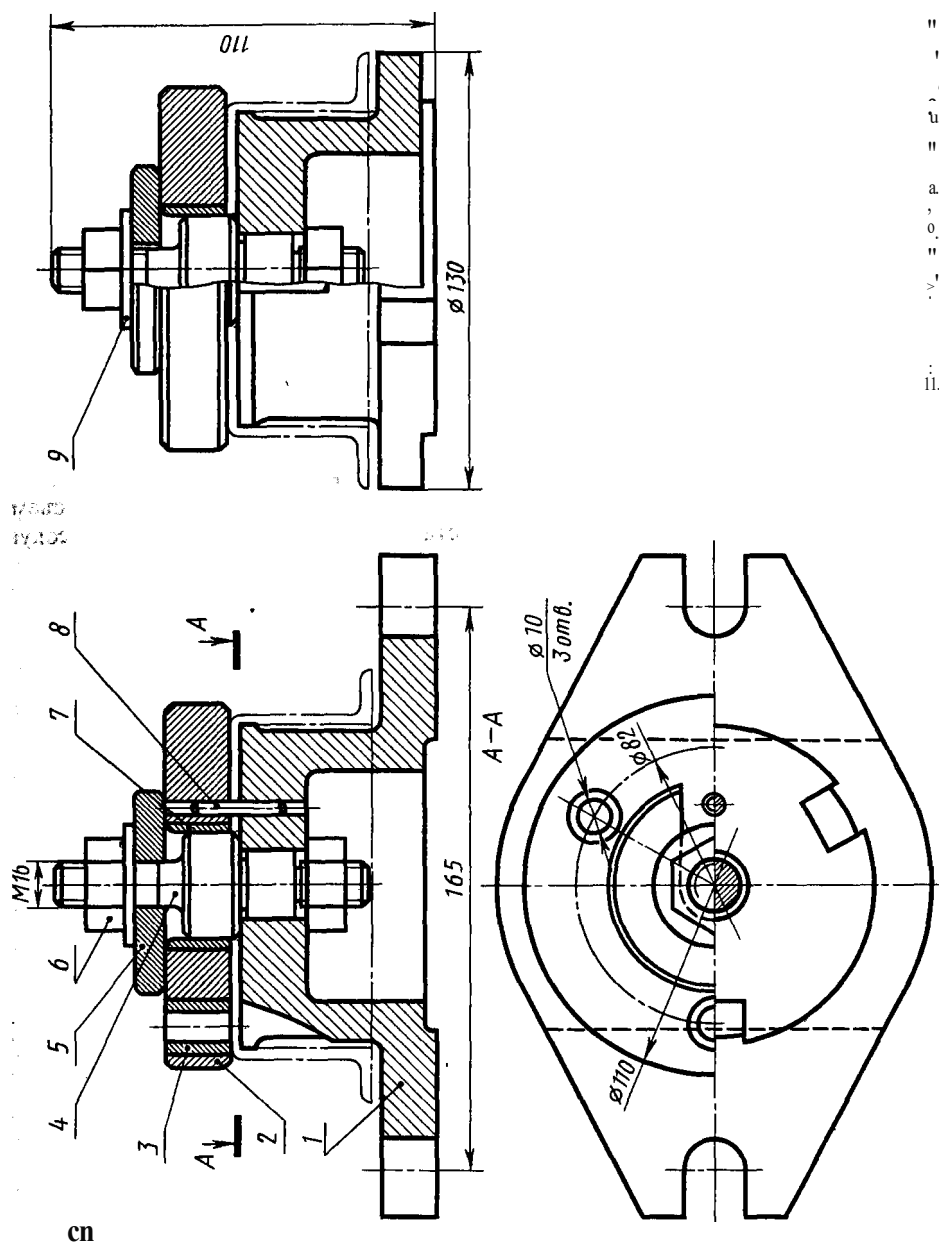
установки пальца 4 и для зажима обрабатываемой детали между корпусом 1 и кондукторной плитой 2.

Втулка 7 изготовлена из стали и закалена, служит для точной установки кондукторной плиты 2, в которую она запрессована, на палец 4.

Штифт 8 цилиндрический  $e5$  4 x 30 ГОСТ 3128-70 изготовлен из стали, служит для фиксирования кондукторной плиты 2, предотвращая ее угловой поворот по отношению к обрабатываемой детали.

Шайба 14 ГОСТ 11371-68 поз. 9 изготовлена из стали.

Кондуктор для сверления позволяет сверлить отверстия в обрабатываемой детали без предварительной разметки. Большая точность сверления обеспечивается точной взаимной установкой деталей и кондукторной плиты. Быстрота съема и установки детали обеспечивает высокую производительность труда при обработке большой партии деталей.



КЛАПАН ВЫПУСКНОЙ

Перечень и краткая характеристика деталей (рис 50).

Корпус 1 выполнен из стали

Крышка 2 выполнена из стали, имеет резьбу для присоединения к корпусу М40 х 1,5 и резьбу для присоединения к резервуару 1".

Клапан 3 выполнен из латуни, имеет резьбу М6 для наворачивания специальной гайки 4, зажимающей прокладку 6 и являющуюся опорой для пружины 8. Гайка специальная 4 выполнена из стали.

Рукоятка 5 выполнена из стали.

Прокладка резиновая 6. С ее помощью обеспечивается перекрытие системы

Прокладка резиновая 7.

Пружина стальная 8 служит для прижима прокладки 6, перекрывающей отверстие в корпусе 1.

Шплинт 9 (2 шт.) разводной, стальной, проволоочный.

Клапан выпускной применяется для сброса давления из рабочей полости резервуара. Он устанавливается на резервуар с помощью трубы 1". Поворот рукоятки обеспечивает нажим на цилиндрический хвост клапана 3, выступающий из корпуса 1. Клапан 3 поднимается при этом, сжимая пружину 8 и открывая выходное отверстие корпуса 1, имеющее выход в атмосферу через два отверстия в 6.



## 1. КЛАПАН-ОГРАНИЧИТЕЛЬ

Перечень и краткая характеристика деталей (рис. 51)

Клапан 1 - узел, состоящий из нескольких деталей (сборочная единица), соединенных между собой неразъемно. На цилиндрический палец приварена специальная шайба, на которую наклеена резиновая прокладка. Клапан под действием пружины обеспечивает перекрытие левого отверстия корпуса, имеющего для более плотного прилегания прокладки выступ треугольного профиля.

Клапан 2 - узел, состоящий из двух деталей - оси и диска. Диск, приваренный к оси, имеет треугольный выступ по окружности. Выступ обеспечивает плотность прилегания диска к прокладке 9. На правом конце оси нарезана резьба М8 для регулирования сжатия пружины 7.

Корпус 3 изготовлен из стали, устанавливается на рабочую камеру с помощью цапки, имеющей резьбу М33 х 1,5, и четыре лыски для удобства заворачивания.

Крышка 4 изготовлена из стали, имеет резьбу на большом внутреннем цилиндре М60 х 2 для вворачивания корпуса 3 и резьбу М20 на малом цилиндре для вворачивания специальной гайки 5, имеет два отверстия для выхода газа в атмосферу.

Гайка М20 поз. 5 изготовлена из стали, имеет две лыски для удобства заворачивания. С помощью гайки 5 регулируется поджатие пружины 8 на определенное давление.

Тарелка пружины 6 изготовлена из стали.

Пружины 7 и 8 изготовлены из пружинной проволоки. С помощью пружин устанавливают пределы давления в рабочей камере.

Шайба резиновая 9 обеспечивает плотность прилегания клапана 2 в закрытом положении.

Гайки М8 ГОСТ 5915 - 70 поз. 10 (2 шт.) изготовлены из стали. Одной гайкой регулируют сжатие пружины на определенное давление, другой контрят первую гайку, предотвращая самоотвинчивание во время работы. Клапан-ограничитель устанавливается на рабочую камеру, в которой в определенных пределах поддерживается давление. В случае падения давления ниже установленной нормы правый клапан 2 откроется и воздух через два отверстия в корпусе пойдет в камеру. В случае превышения установленного предела давления, откроется клапан 1 и произойдет сброс давления через отверстия крышки 4.

## 2. КОНДУКТОР ДЛЯ СВЕРЛЕНИЯ

Перечень и краткая характеристика деталей (рис. 52).

Основание 1 изготовлено из стали, имеет три резьбовых отверстия М6 для установки пальца 2.

Плита кондукторная 3 изготовлена из стали и закалена, имеет 3 отверстия  $\varnothing 12$  и два отверстия  $\varnothing 8$ , сверление которых производится в детали. Деталь показана на чертеже тонкой штрихпунктирной линией.

Крюк 4 изготовлен из стали, служит опорой в момент зажима детали, свободно вращается на винте 6.

Гайка М10 специальная 5 изготовлена из стали, служит для зажима обрабатываемой детали.

Винт специальный 6 изготовлен из стали, служит осью для крюка 4.

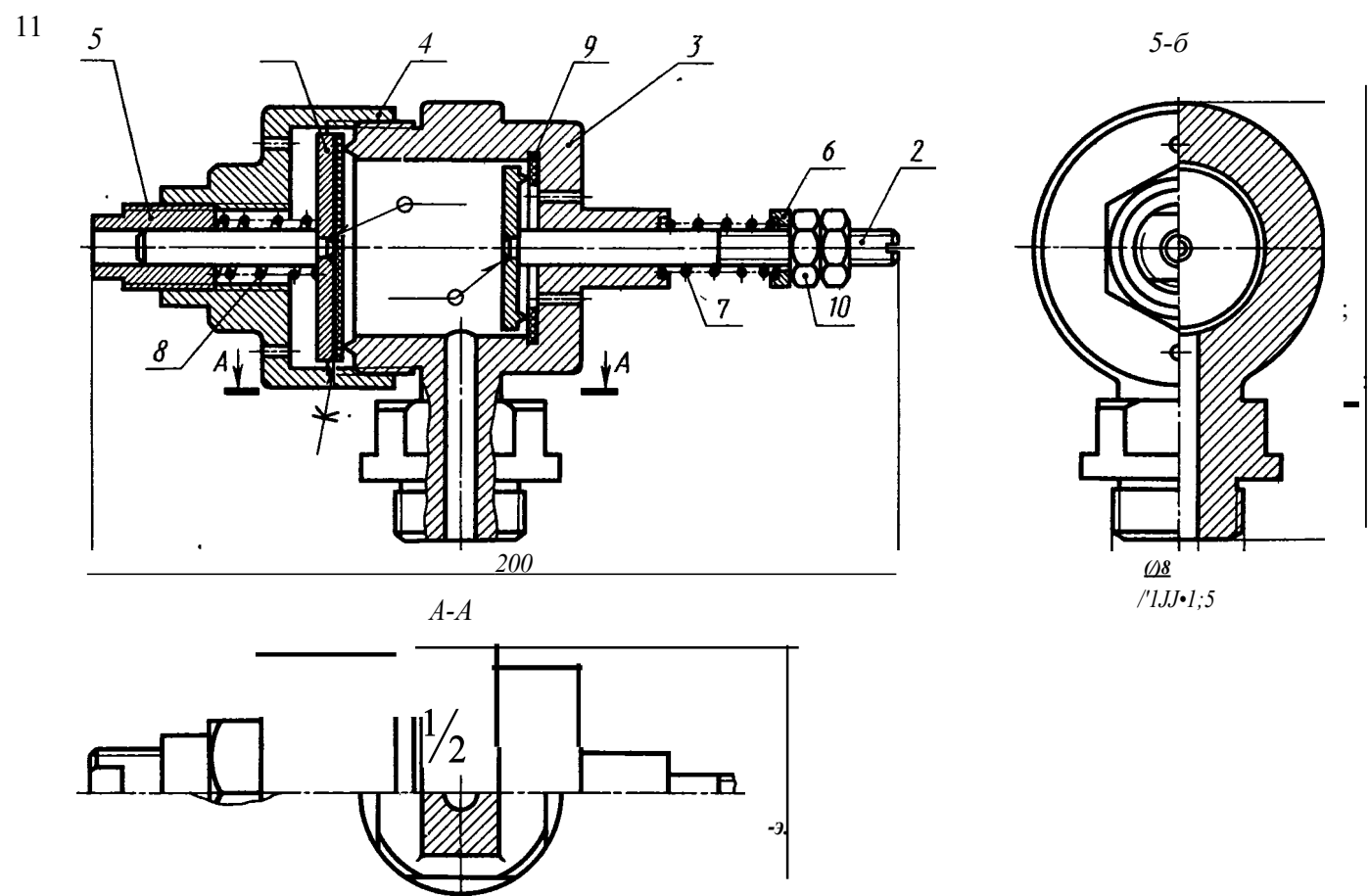
Гайка М10 ГОСТ 5915 - 70 поз. 8 из-

готовлена из стали, контрит шпильку 7 в отверстии пальца 2, не позволяя ей проворачиваться в момент зажима детали.

Шпилька М10 ГОСТ 22032 - 76 поз. 7 изготовлена из стали.

Винт М6 х 15 ГОСТ 17475-80 изготовлен из стали, служит для крепления пальца к корпусу.

Кондуктор для сверления позволяет сверлить отверстия в детали без предварительной разметки. Деталь устанавливается на верхний цилиндр пальца 2. Крюк, подведенный под гайку 5, позволяет зажать деталь гайкой, прижимая в то же время кондукторную плиту 3 к детали. Быстрый съем детали обеспечивается ослаблением гайки, крюк 4 при этом откидывается и кондукторная плита снимается, освобождая деталь.



.Рис. ,5,1.. К;щпансограничитель

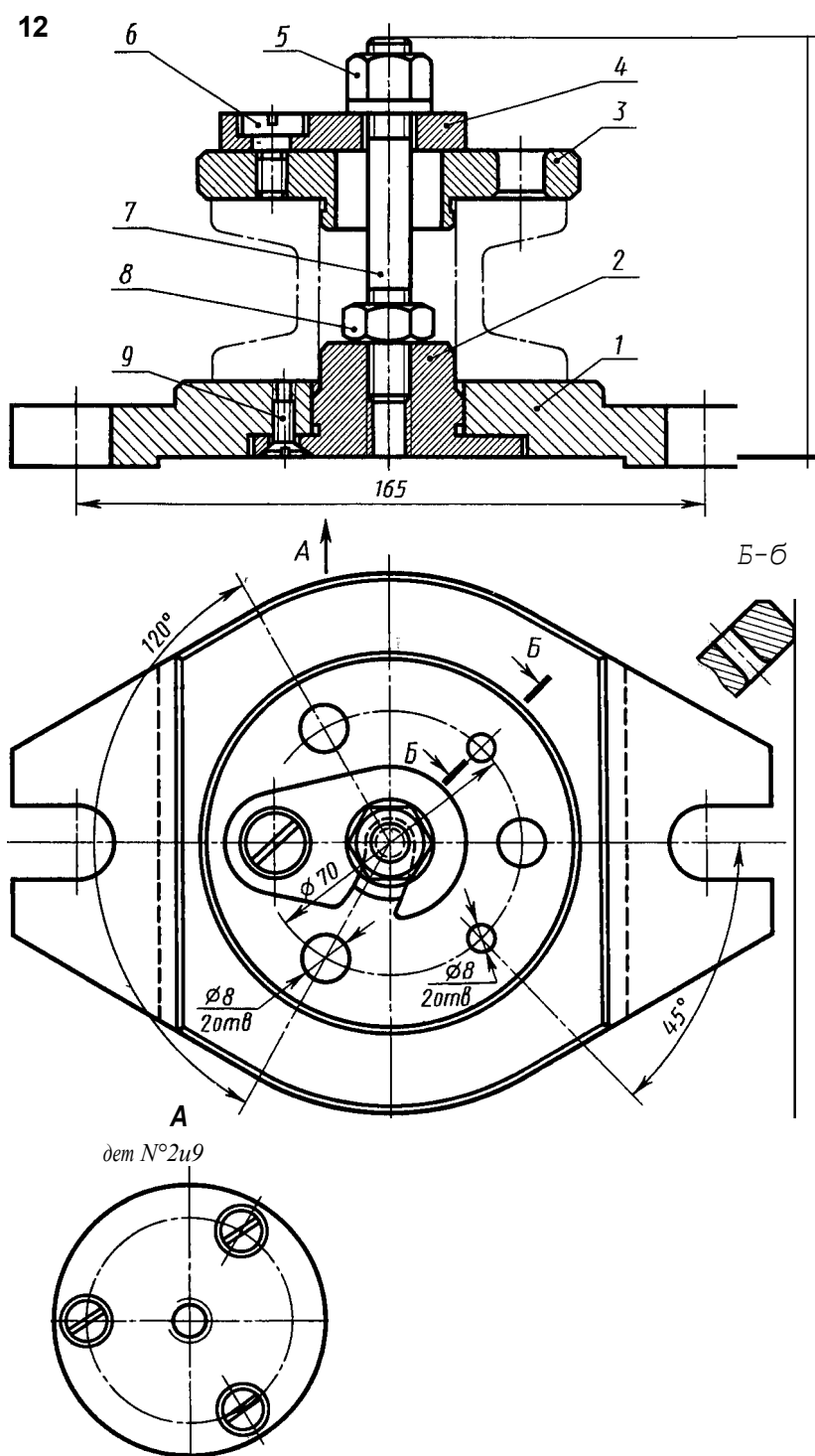


Рис 52 Кондуктор для сверления

## КЛАПАН РЕГУЛИРУЕМЫЙ

Перечень и краткая характеристика деталей (рис. 53).

Корпус 1 изготовлен из стали, имеет трубную резьбу  $1/2"$  для подключения к рабочей камере.

Штуцер специальный 2 изготовлен из стали, вставляется в горизонтальное отверстие корпуса, имеет трубную резьбу  $7/8"$  для подключения к трубопроводу. Труба показана на рисунке тонкой штрихпунктирной линией.

Игла регулирующая 3 изготовлена из стали, позволяет поджать пружину 5 нажатием на шарик 7, что обеспечивает зазор, гарантирующий дозированный постоянный пропуск рабочей среды. Если иглу немного отвернуть, ликвидировав нажим на шарик, клапан будет работать по типу обратного клапана.

Гайка специальная 4 изготовлена из стали, имеет резьбу труб  $1/2"$ , обеспечивает поджатие пружины 5.

Пружина изготовлена из пружинной

проволоки, обеспечивает определенное давление на шарик 7, перекрывающий проход рабочей среды.

Прокладки резиновые 6 (2 шт.) обеспечивают плотность присоединения штуцера 2 и трубы (пш-азана тонкой штрихпунктирной линией) к корпусу 1.

Шарик 7 изготовлен из стали, обеспечивает перекрытие рабочего отверстия и дозированный пропуск рабочей среды.

Гайка накидная 8 изготовлена из стали, служит для зажима прокладки 9, изолирующей рабочую полость клапана от внешней среды.

Прокладка резиновая 9

Клапан регулируемый устанавливается на трубопровод, подводящий рабочую среду к аппарату. Рабочая среда подается через штуцер и систему отверстий на шарик. Зазор, создаваемый нажатием иглы 3 на шарик 7, обеспечивает дозированное поступление и расход рабочей среды.

## ВЕНТИЛЬ ЗАПОРНЫЙ, СИЛЬФОННЫЙ, ФЛАНЦЕВЫЙ

Перечень и краткая характеристика деталей (рис. 54).

Корпус штампованный 1 изготовлен из латуни, присоединяется к трубопроводу с помощью фланцев. Для этого каждый фланец имеет шесть отверстий для прохода болтов.

Крышка 2 изготовлена из латуни, крепится к корпусу 1 с помощью шести болтов, которые в данном случае используются как винты. Центральное отверстие в крышке для ввинчивания шпинделя 3 имеет резьбу М12. Крышка имеет специальный цилиндрический выступ для присоединения сильфона сваркой.

Шпиндель 3 изготовлен из латуни, имеет отверстие  $\varnothing 5$ , служащее для предотвращения образования воздушной подушки при сжатии сильфона 6.

Золотник 4 изготовлен из латуни, имеет цилиндрическое отверстие для крепления головки шпинделя 3 и выступающий цилиндр с резьбой М8 для крепления прокладки 5. На специальный выступ золотника одевается и приваривается сильфон 6. Таким образом, детали 2, 3, 4,

- Шайба 8 ГОСТ 11371-78 поз. 9 изготовлена из стали.

[. Штифт цилиндрический 2 х 6 ГОСТ Е 3228 - 70 поз. 10.

Прокладка 11 изготовлена из вакуумной резины, обеспечивает плотное герметичное соединение крышки 2 с корпусом 1.

Вентиль применяется на вакуумных

6 и 10 (крышка, шпиндель, золотник, сильфон и штифты) образуют сборочную единицу, которая должна была иметь один номер позиции на этом чертеже. Здесь допущено отступление от ГОСТ и номер-а позиций присвоен каждой детали сборочной единицы. Это сделано для того, чтобы иметь возможность вычерчивать рабочие чертежи деталей вентилей (в частности, деталей 2, 3, 4, 6 и 10), минуя выполнение сборочного чертежа этой сборочной единицы.

Прокладка 5 изготовлена из вакуумной резины, обеспечивает плотное герметичное перекрытие проходного отверстия.

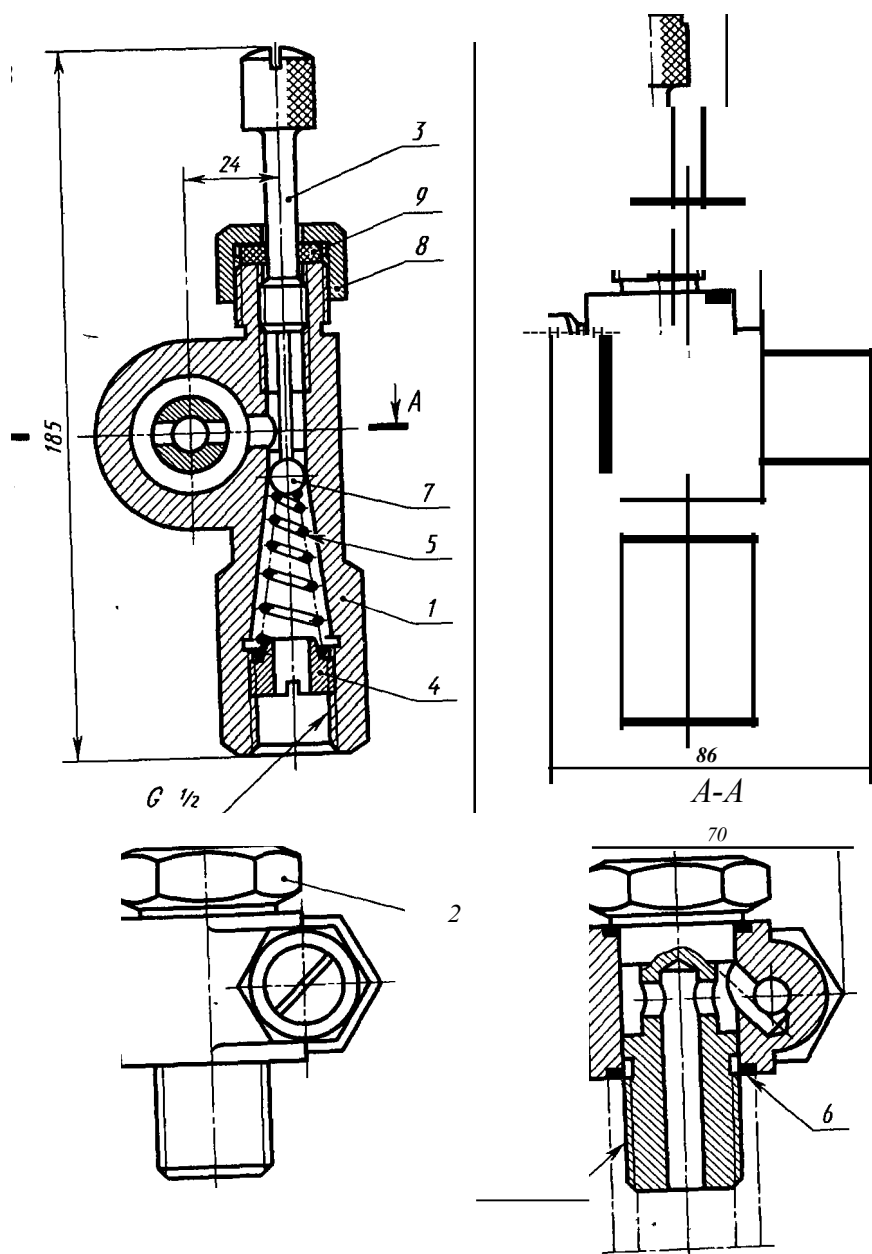
Сильфон 6 изготовлен из полутонкого приваривается к крышке 2 и золотник 4, обеспечивая изоляцию шпинделя 3 от рабочей среды.

Болты М6 х 18 ГОСТ 7798 - 70 поз. 7 изготовленные из стали (6 шт.), крепят крышку к корпусу, обеспечивая плотный зажим прокладки 11.

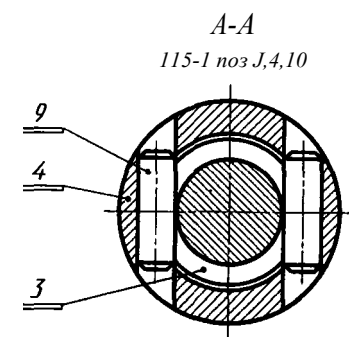
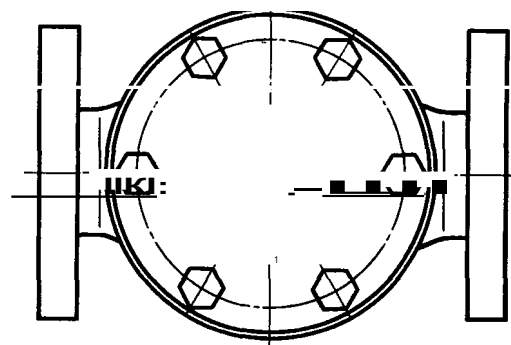
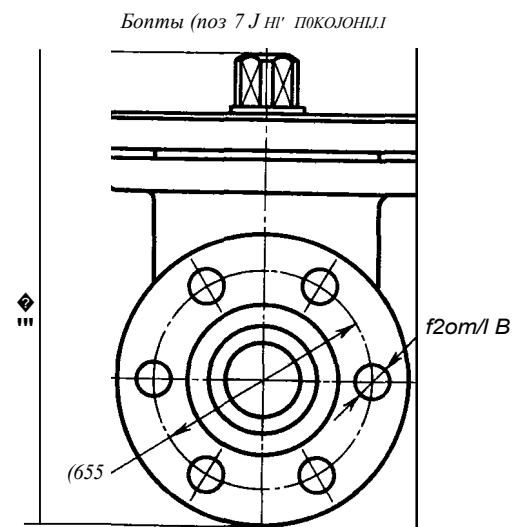
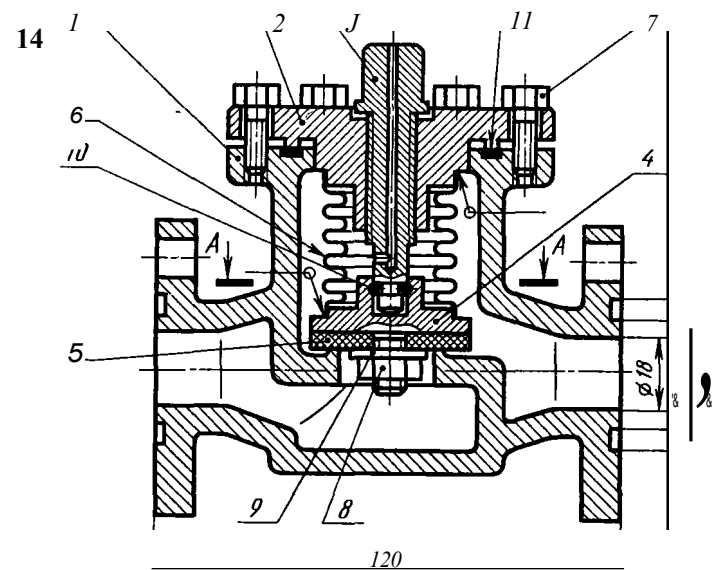
Гайка М8 ГОСТ 5915 - 70 поз. изготовлена из стали, крепит прокладку 5 на золотнике.

установках и на трубопроводах для воздуха при температуре до 50 °С. Рабочая среда подается слева, под золотник. Перекрытие осуществляется вращением шпинделя 3, прижимающего прокладку золотника к буртику проходного отверстия.





Рве 51 кран регулирующий



## ВЕНТИЛЬ ЗАПОРНЫЙ ЦАПКОВЫЙ

Перечень и краткая характеристика деталей (рис. 55).

- Корпус штампованный 1 изготовлен из стали. Цапки корпуса имеют трубную резьбу 1" для присоединения к трубопроводу. Фланец корпуса имеет четыре резьбовых отверстия М10 для ввертывания

шпилек 12.

Крышка 2 изготовлена из ковкого чугуна, имеет центральное резьбовое отверстие для ввертывания шпинделя 4 (резьба М14), наружную резьбу на цилиндре для навертывания накидной гайки (резьба М36). На фланце крышки 2 имеется четыре отверстия для прохода шпилек 12, крепящих крышку 2 к корпусу 1.

Золотник 3 изготовлен из стали, имеет баббитовое уплотнение 10, обеспечивающее плотность прилегания золотника к торцевой части буртика проходного отверстия.

Шпиндель 4 изготовлен из стали, ввертывается в крышку 2 резьбовой частью М14.

Накидная гайка 5 изготовлена из ковкого чугуна. Резьба М33 - для навертывания на крышку 2.

Равен 60°. Это обеспечивает плотный зажим мембраны.

Шпиндель 5 выполнен из стали. Резьба на шпинделе (для ввертывания его в крышку) М14.

Подпятник 6 выполнен из стали, соединен с головкой шпинделя подвижно с гарантированным зазором.

Гайка накидная 7 (резьба М52) выполнена из стали, прижимает крышку 4 к корпусу 2, обеспечивает герметичность их соединения.

Гайка накидная 8 (резьба М24) выполнена из стали, служит для зажима отбортованной трубы трубопровода (на чертеже не показана), ведущей к установке.

Мембрана 9 выполнена из алюминия, обеспечивает изоляцию внутренней полости от внешней среды. Для увеличения упругости мембрана 9 имеет полукруглый кольцевой изгиб (отмечен на рис. 56 буквой «Г»).

Втулка сальниковая 6 изготовлена из стали.

Шайба специальная 7 изготовлена из стали. На нее опирается асбестовое уплотнение.

Набивка 8 изготовлена из асбеста с пропиткой специальным составом.

Прокладка 9 изготовлена из паронита, служит для обеспечения плотности соединения крышки 2 с корпусом 1.

Уплотнение 10 изготовлено из баббита.

Гайка М10 ГОСТ 5915-70 поз. 11 изготовлена из стали (4 шт.).

Шпилька М10 х 22 ГОСТ 22032-76 изготовлена из стали (4 шт.).

Вентиль применяется для перекрытия трубопроводов холодильных установок для жидкого и газообразного аммиака при температуре от -70 до +150°С.

Рабочая среда подается под золотник. Перекрытие осуществляется вращением шпинделя, который своей головкой прижимает золотник к буртику проходного отверстия, перекрывая доступ рабочей среды.

Пружина 10 выполнена из стальной; пружинной проволоки с антикоррозионным покрытием, обеспечивает подъем штока 3 при открытии вентиль.

Гайка М8 ГОСТ 5915-70 поз. 11: выполнена из стали, служит для крепления маховика на шпинделе 5.

"

Шайба 8 ГОСТ 11371-78 поз. 1 выполнена из стали.

Вентиль применяется для перекрытия; трубопроводов холодильных установок; работающих на фреоне с температурой до 120°С. Рабочая среда подается СНИЗУ: под шток 3 и через отверстие в левой цапке по трубопроводу направляется в установку. Перекрытие трубопровода осуществляется вращением шпинделя 5, который через подпятник 6 нажимает на мембрану 9 и через нее на шток 3, перекрывающий проход рабочей среды.

## ВЕНТИЛЬ ЗАПОРНЫЙ УГЛОВОЙ

Перечень и краткая характеристика деталей (рис. 56)

- Маховик 1 является армированной деталью. В пластмассовое тело маховика впрессована скоба из ковкого чугуна с квадратным отверстием. Скоба не имеет номера позиции. Она - часть (арматура) армированной детали, являющейся неразборной сборочной единицей.

Корпус 2 выполнен из латуни. Нижняя цапка имеет коническую резьбу К/8" для присоединения к системе питания. Ле-

вая цапка имеет резьбу М24 х 1,5 для накидной гайки 8.

Шток 3 выполнен из нержавеющей стали. Коническим концом штока 3 осуществляется перекрытие прохода.

Крышка 4 выполнена из стали. На крышке имеется кольцевой выступ треугольного сечения, который при установке крышки вдавливает мембрану 9 в проточку на корпусе (см. рис. 56, выносной элемент). Угол при вершине выступа равен 90°, а угол при вершине проточки

равен 60°. Это обеспечивает плотный зажим мембраны.

Шпindel 5 выполнен из стали. Резьба на шпинделе (для ввертывания его в крышку) М14.

Подпятник 6 выполнен из стали, соединен с головкой шпинделя подвижно с гарантированным зазором.

Гайка накидная 7 (резьба М52) выполнена из стали, прижимает крышку 4 к корпусу 2, обеспечивает герметичность их соединения.

Гайка накидная 8 (резьба М24) выполнена из стали, служит для зажима отбортованной трубы трубопровода (на чертеже не показана), ведущей к установке.

Мембрана 9 выполнена из алюминия, обеспечивает изоляцию внутренней полости от внешней среды. Для увеличения упругости мембрана 9 имеет полукруглый кольцевой изгиб (отмечен на рис. 56 буквой «Г»).

Пружина 10 выполнена из стальной пружинной проволоки с антикоррозионным покрытием, обеспечивает подъем штока 3 при открытии вентиля.

Гайка М8 ГОСТ 5915-70 поз. 11; выполнена из стали, служит для крепления маховика на шпинделе 5.

Шайба 8 ГОСТ 11371-78 поз. 12; выполнена из стали.

Вентиль применяется для перекрытия трубопроводов холодильных установок; работающих на фреоне с температурой до 120 °С. Рабочая среда подается снизу под шток 3 и через отверстие в левой цапке по трубопроводу направляется к установке. Перекрытие трубопровода осуществляется вращением шпинделя 5, который через подпятник 6 нажимает на мембрану 9 и через нее на шток 3, перекрывающий проход рабочей среды.

15

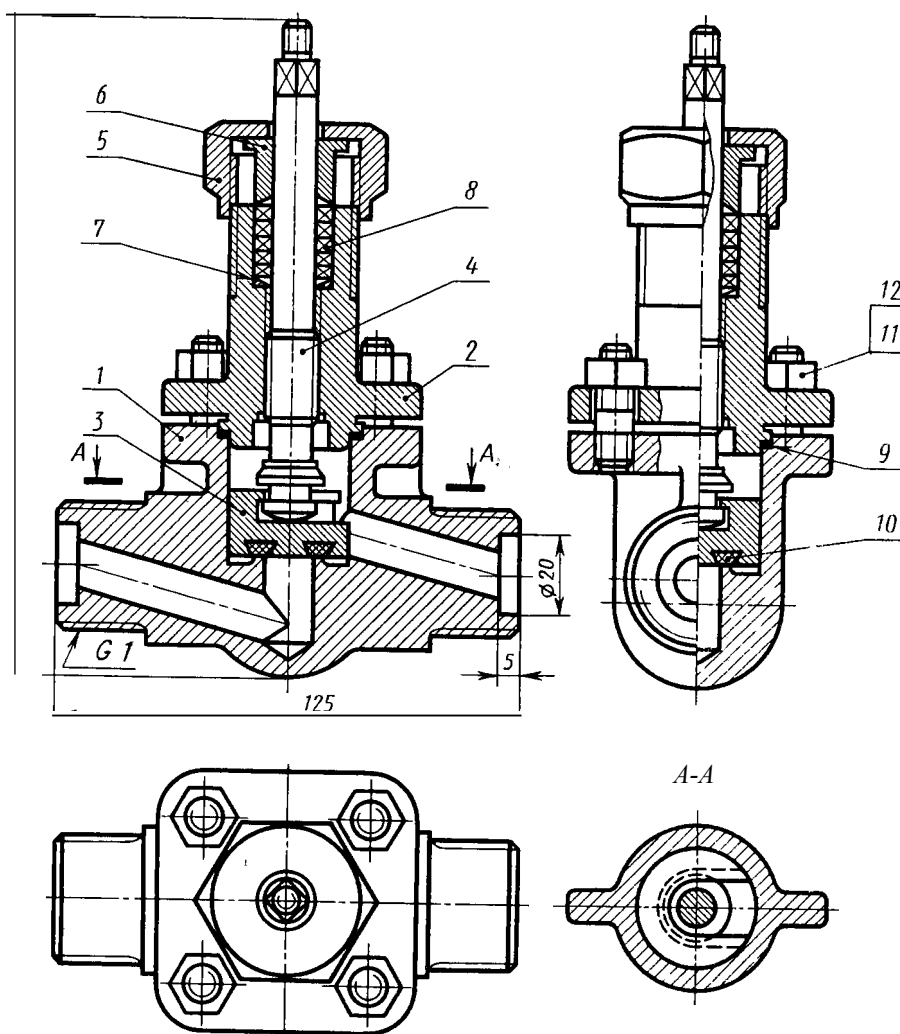


Рис 55 Вентиль запорный, ЦДПФовы11

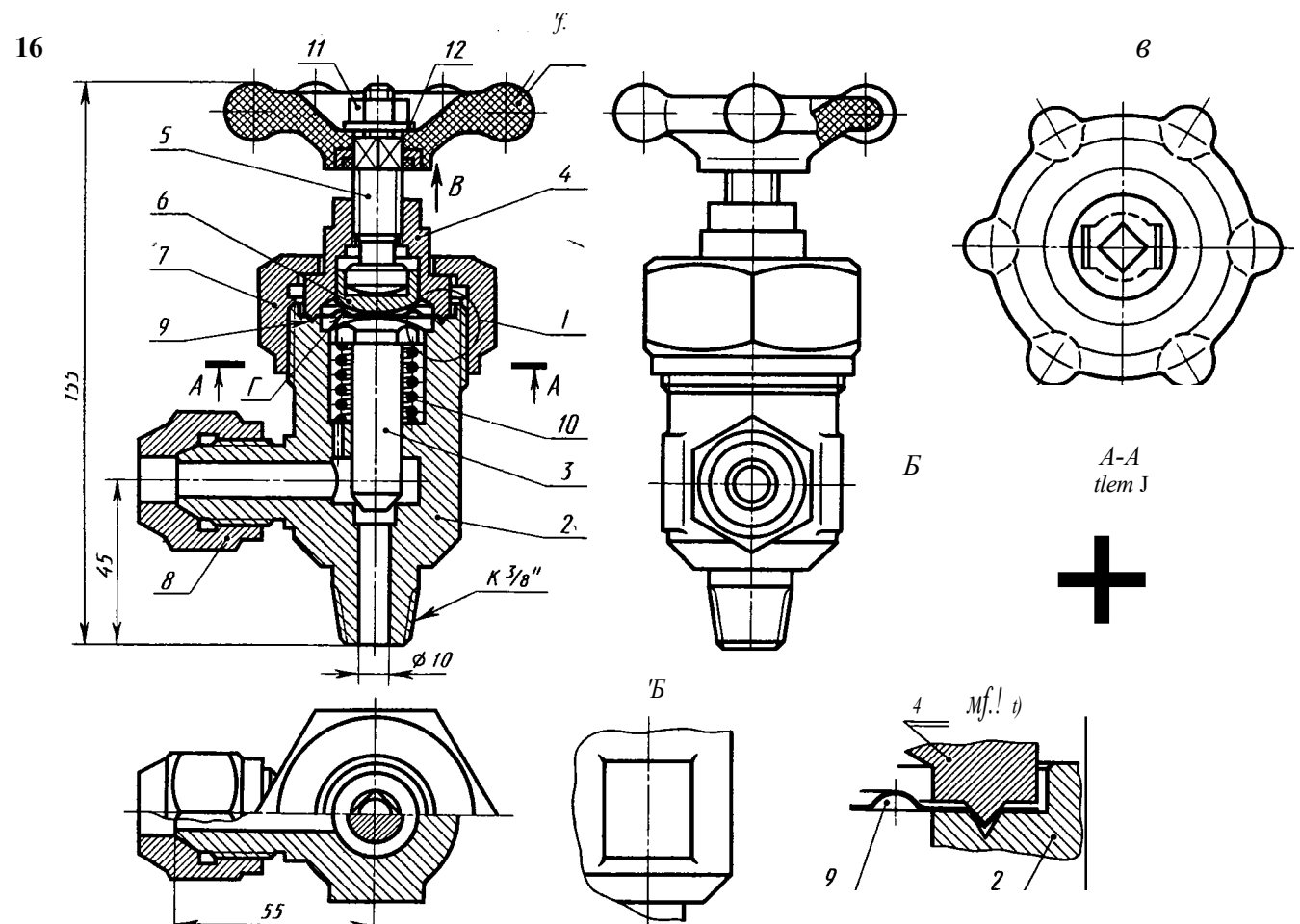


Рис 56 Вентиль запорный, угловой

равен 60°. Это обеспечивает плотный зажим мембраны.

Шпиндель 5 выполнен из стали. Резьба на шпинделе (для ввертывания его в крышку) М14.

Подпятник 6 выполнен из стали, соединен с головкой шпинделя подвижно с гарантированным зазором.

Гайка накидная 7 (резьба М52) выполнена из стали, прижимает крышку 4 к корпусу 2, обеспечивает герметичность их соединения.

Гайка накидная 8 (резьба М24) выполнена из стали, служит для зажима отбортованной трубы трубопровода (на чертеже не показана), ведущей к установке.

Мембрана 9 выполнена из алюминия, обеспечивает изоляцию внутренней полости от внешней среды. Для увеличения упругости мембрана 9 имеет полукруглый кольцевой изгиб (отмечен на рис. 56 буквой «Г»).

Пружина 10 выполнена из стальной пружинной проволоки с антикоррозионным покрытием, обеспечивает подъем штока 3 при открытии вентиля.

Гайка М8 ГОСТ 5915-70 поз. 1f; выполнена из стали, служит для крепления маховика на шпинделе 5.

Шайба 8 ГОСТ 11371-78 поз. 1lj; выполнена из стали.

Вентиль применяется для перекрытия трубопроводов холодильных установок, работающих на фреоне с температурой до 120°C. Рабочая среда подается снизу под шток 3 и через отверстие в левой цапке по трубопроводу направляется к установке. Перекрытие трубопровода осуществляется вращением шпинделя 5, который через подпятник 6 нажимает на мембрану 9 и через нее на шток 3, перекрывающий проход рабочей среды.

### КЛАПАН ВОЗДУШНЫЙ

Перечень и краткая характеристика деталей (рис. 57).

Ручка 1 - армированная деталь. Рифленый цилиндр с проточкой и резьбовым отверстием опрессован пластмассой. В отверстие М5 ввертывается цилиндрический стержень 3, который служит для поворота эксцентрика 4.

Корпус 2 изготовлен из стали. Фланец корпуса имеет четыре отверстия для крепления клапана к фланцу вакуумной установки с помощью болтов.

Стержень 3 изготовлен из стали. Одним концом ввертывается в ручку, а другим конец стержня входит в эксцентрик 4.

Эксцентрик изготовлен из стали. Отверстие для оси 15, на которой вращается эксцентрик, смещено по отношению к центру большого цилиндра, что позволяет осуществлять зажим клапана при повороте ручки вправо и, отпуская его при повороте ручки влево.

Колпак 5 изготовлен из стали, крепится к корпусу с помощью винта М4. Глубина паза в колпаке определяет границу поворота ручки 1 и стержня 3.

Клапан 6 изготовлен из стали, имеет цилиндрическое углубление для установки резиновой прокладки 11.

Штифт цилиндрический поз. 15 е5 8 х 60 изготовлен из стали, является осью эксцентрика. Воздушный клапан устанавливается на специальном фланце вакуумной установки. При повороте рукоятки (ручка 1 и стержень 3) вправо клапан 6 плотно прижимается резиновой прокладкой 11 к буртику вокруг проходного отверстия корпуса 2, обеспечивая полную изоляцию рабочей полости установки от атмосферы.

Втулка резьбовая 7 сделана из стали, имеет наружную резьбу М33 для ввинчивания в корпус 2, служит для создания фильтрующего устройства.

Шайба опорная 8 сделана из стали, имеет одно центральное отверстие и шесть отверстий, расположенных по окружности.

Втулка специальная 9 изготовлена из стали, удерживает уплотнительное кольцо при креплении клапана на вакуумную установку.

Прокладка фетровая (или войлочная) 10 служит для фильтрации проходящего воздуха.

Прокладка 11 сделана из вакуумной резины. Прижатая клапаном к буртику отверстия корпуса она создает герметичность при перекрытии клапана.

Кольцо уплотнительное 12 изготовлено из вакуумной резины, обеспечивает герметичность при установке клапана на фланец установки.

Пружина 13 изготовлена из пружинной проволоки, осуществляет отжатие клапана вверх, что открывает проход воздушной среде.

Винт М4 поз. 14 изготовлен из стали, крепит подпятник 6 к корпусу 2.

При повороте рукоятки влево клапан 6 отпускается и пружина 13 поднимает его, открывая доступ воздушной среде. Фильтрующее устройство, образованное резьбовой втулкой 7, опорной шайбой 8 и фетровой (или войлочной) прокладкой 10, не позволяет проникать в рабочую полость парам и взвешенным в воздухе частицам.

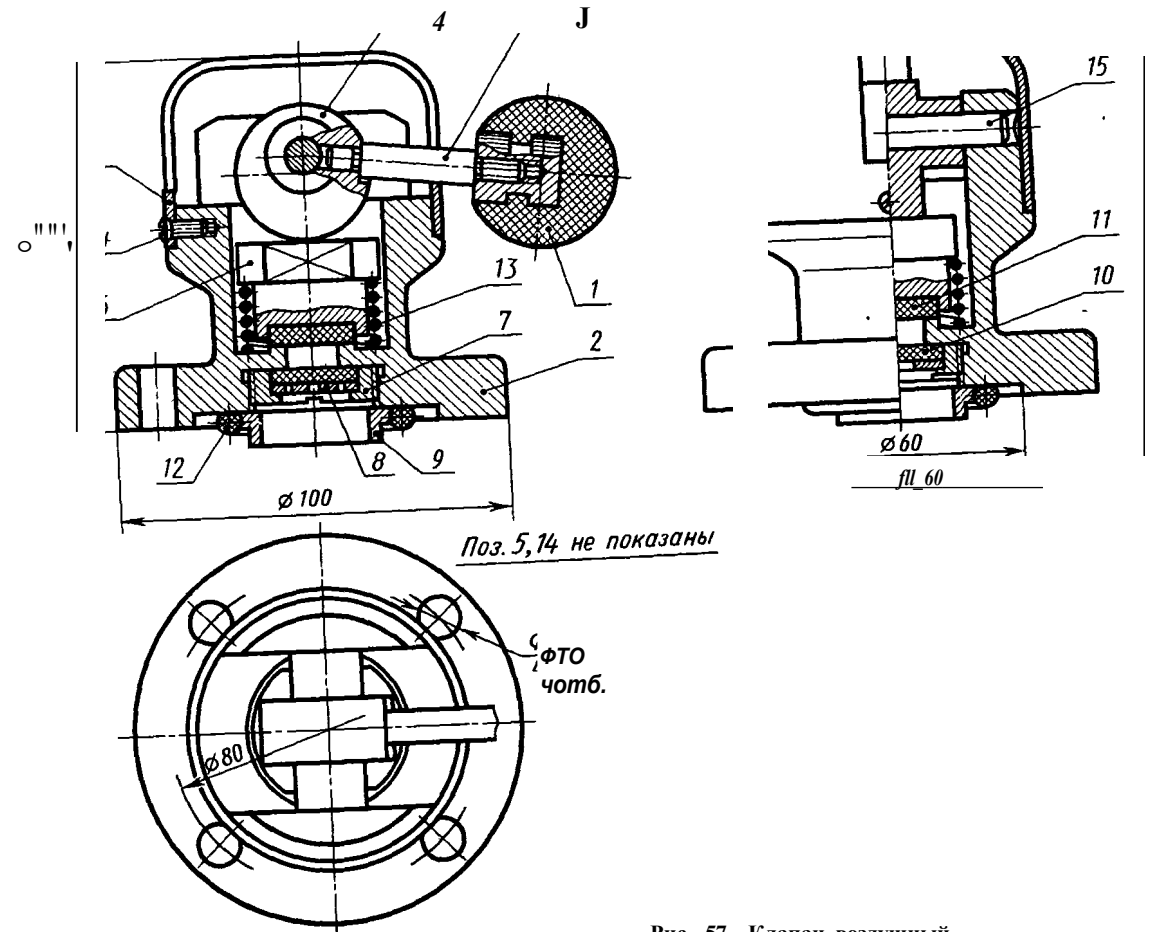


Рис 57. Клапан воздушный

## **Список использованной литературы:**

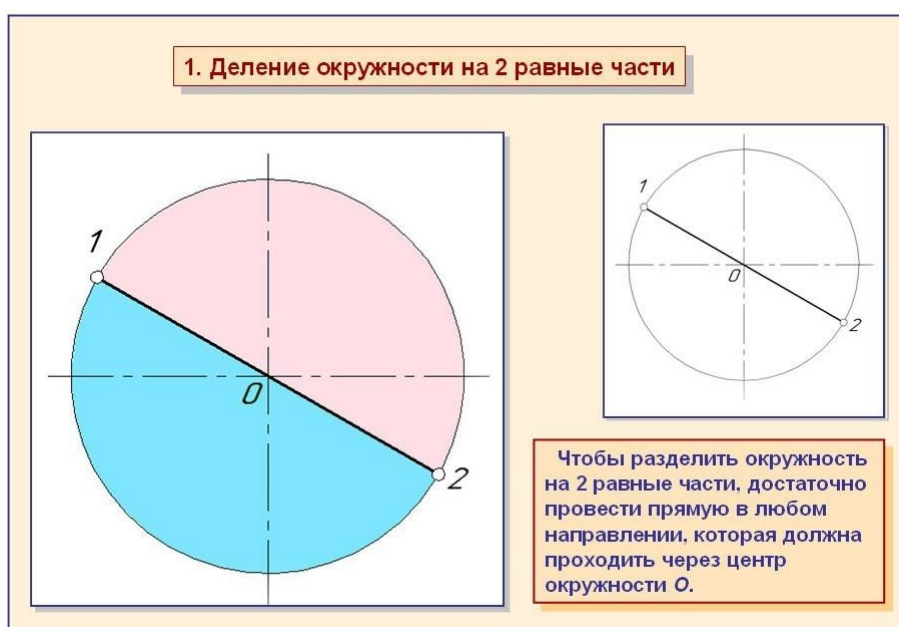
1. Боголюбов С.К. Инженерная графика: учебник для студентов средних спец. учеб. заведений \ С.К. Боголюбов. – 3-е изд., испр. и доп. - Москва: Машиностроение, 2006.
2. Миронов Б.Г., Панфилова Е.С. Сборник упражнений для чтения чертежей по инженерной графике/ - учебное пособие – 8-е изд. стер. – М.: ИЦ «Академия», 2015.
3. Вышнепольский И.С. Черчение для техникумов. М.: АСТ - Астрель, 2002.
- 4.



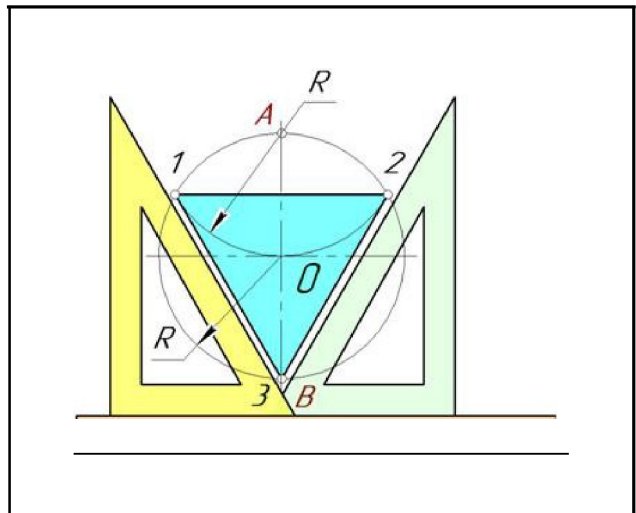
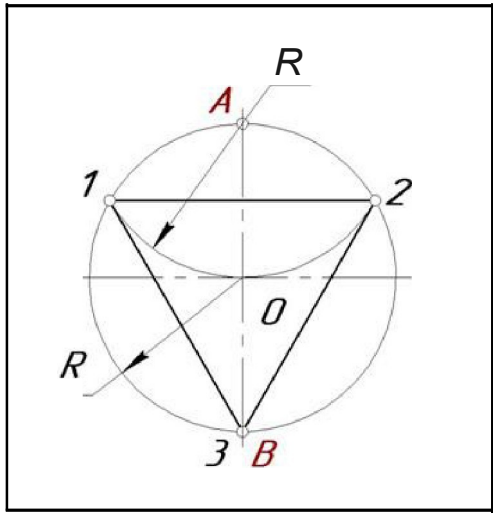
# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение №1

Изображения на тему «Деление окружности на равные части различными методами»

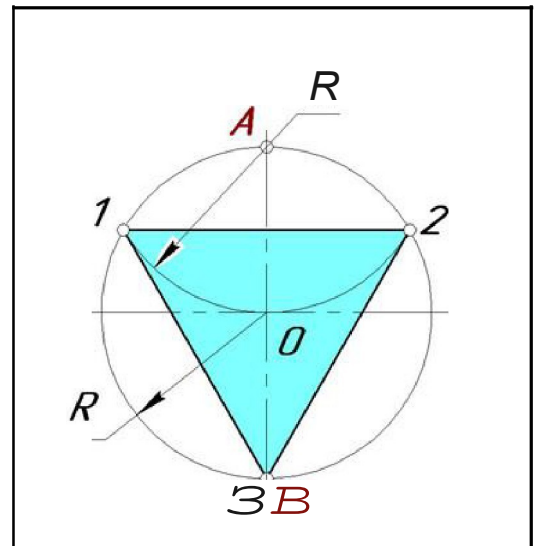
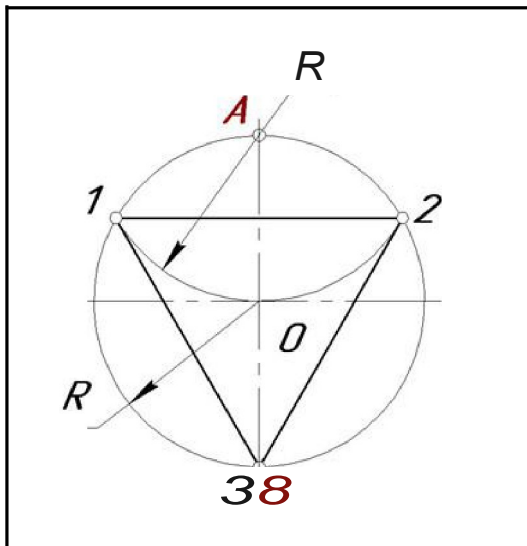


## 12. Деление окружности на 3 равные части 1



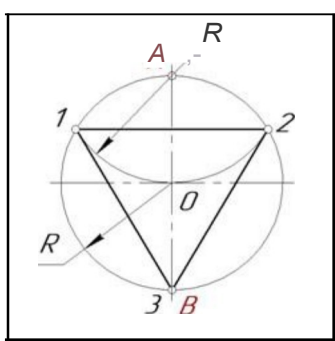
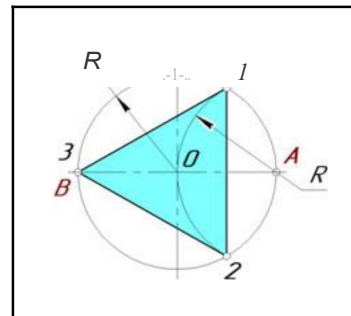
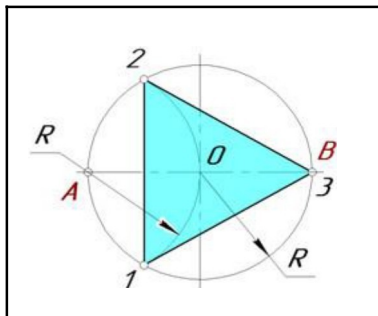
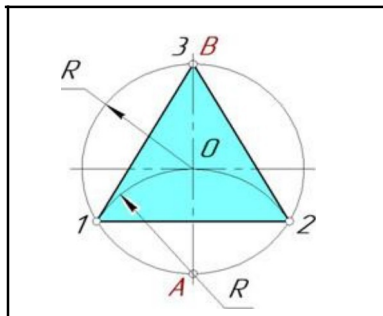
Ту же задачу можно решить с помощью линейки и угольника с углами  $30^\circ$ ,  $60^\circ$  и  $90^\circ$ . Для этого устанавливают угольник большим катетом параллельно вертикальному диаметру  $AB$ . Вдоль гипотенузы из точки 3 (конца диаметра) проводят хорду  $1\cdot3$ , получают первое деление. Повернув угольник и проведя вторую хорду  $2\cdot3$ , получают второе деление. Соединяя точки  $1\cdot2$  получают третье деление.

## 12. Деление окружности на 3 равные части 1



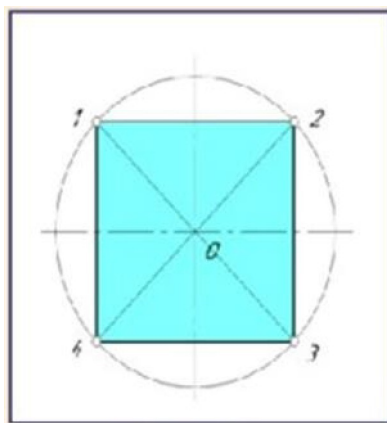
Поставив опорную ножку циркуля в конце диаметра  $A$ , описывают дугу радиусом, **равным** радиусу  $R$  окружности. Получают первое 1 и второе 2 деление. Третье 3 деление находится на противоположном конце диаметра.

## 12. Деление окружности на 3 равные части 1

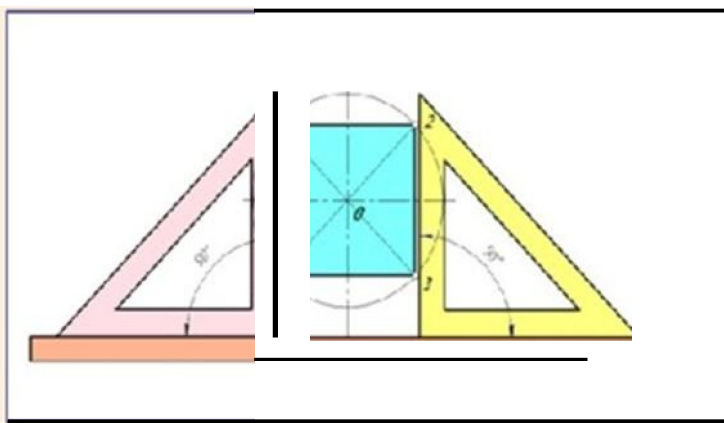


4 варианта деления окружности на 4 равные части

## 13. Деление окружности на 4 равные части \

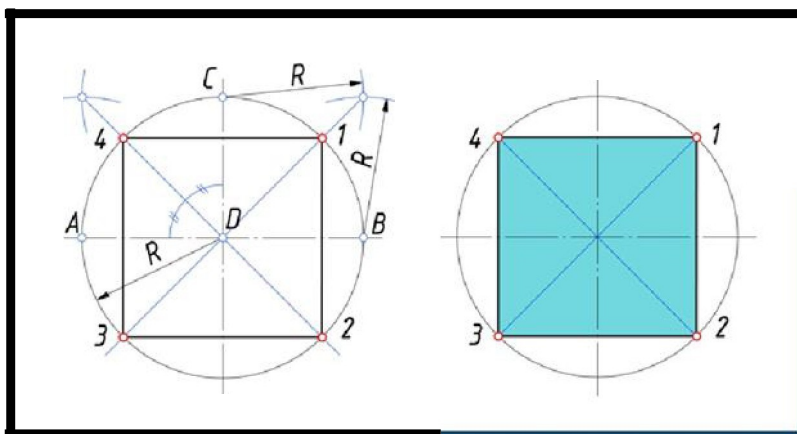


Р 1с.1.1



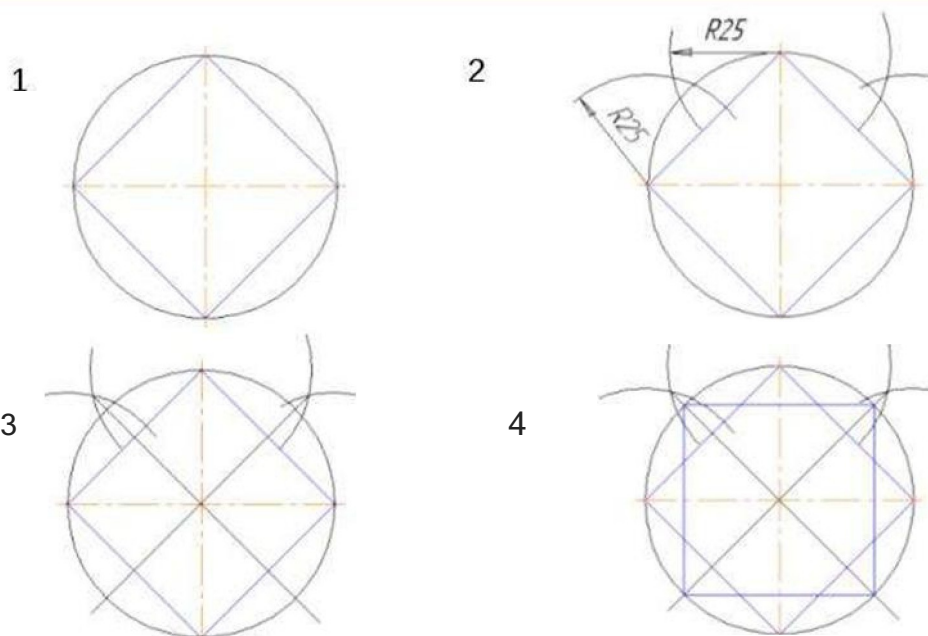
Рмс. 2.1

На рисунке 1. диа1,1 (ры 1'1) оведены по п1потенузе угальнш...-а. а стороны квадрата - по ш1нет1 е ♦, атету угальншса (р11с. 2).

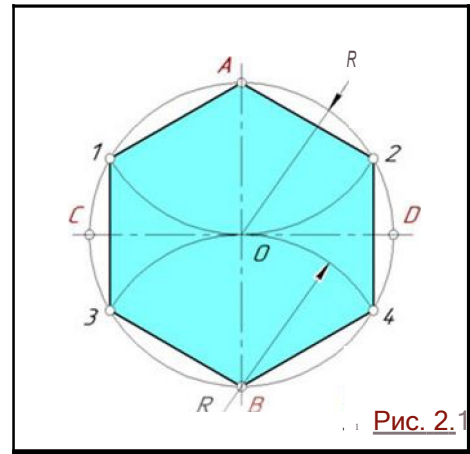
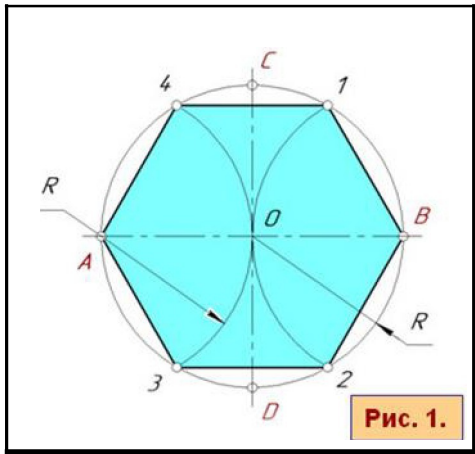


Чтобы разделить окружность на 4 части, применяют прием деления прямого угла с помощью циркуля на две равные части. И с помощью точек пересечения дуг, окружность со стороны вершины угла (точки A и C) проводят две пересекающиеся дуги радиуса, равного радиусу окружности. Точку их пересечения соединяют с вершиной угла D. Угол ADC делится дугой AC равноудаленно. А так же точно делим и угол CDB. Соединив последовательно все точки, получим квадрат.

## Деление окружности на 4 и 8 равных частей

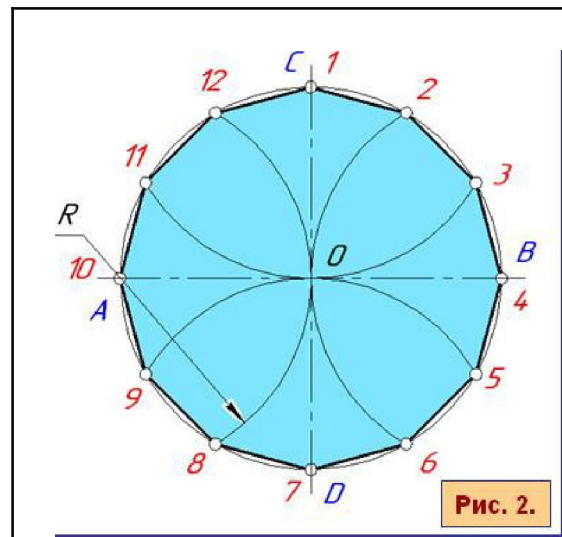
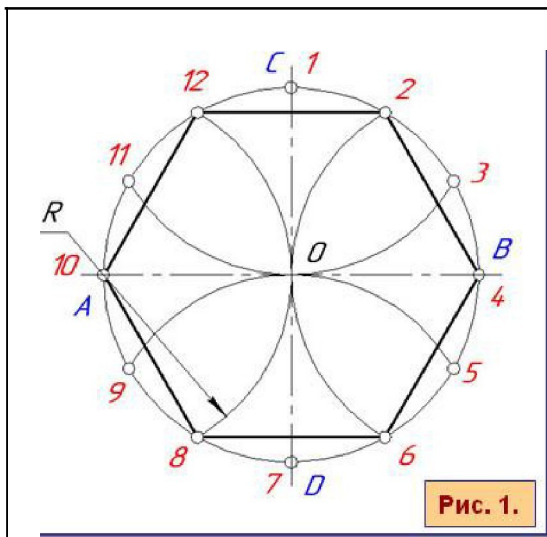


9. С. Деление окружности на 6 равных частей



Раствор циркуля устанавливают равным радиусу  $R$  окружности, так как сторона шестиугольника равна радиусу описанной окружности. Из противоположных концов одного из диаметров /например. точек  $A$  и  $B$ . (рис. 1 и 2) описывают дуги. Точки 1, 2, 3, 4, 5, 6 делят окружность на равные части. Соединив их отрезками прямых.

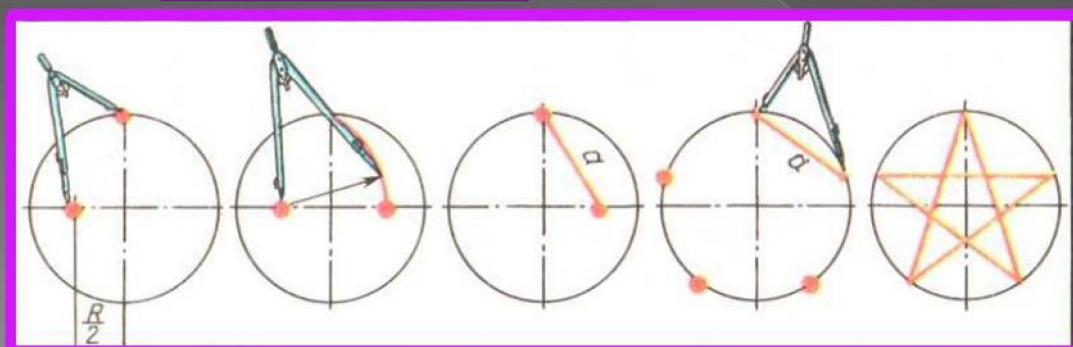
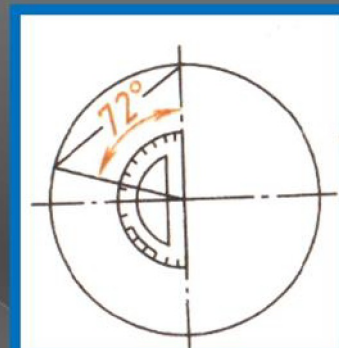
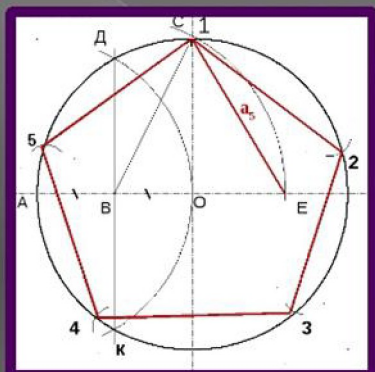
10. Деление окружности на 12 равных частей



Из противоположных диаметров окружности  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  описывают дуги. Получим точки 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 и 12. Соединив их отрезками прямых, получают правильный двенадцатиугольник (рис. 1 и 2).

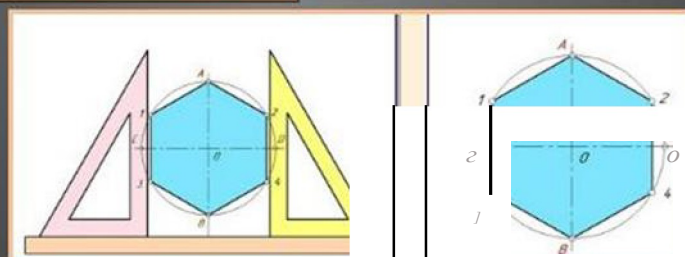
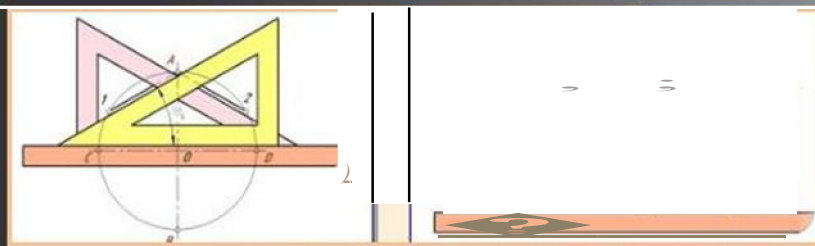
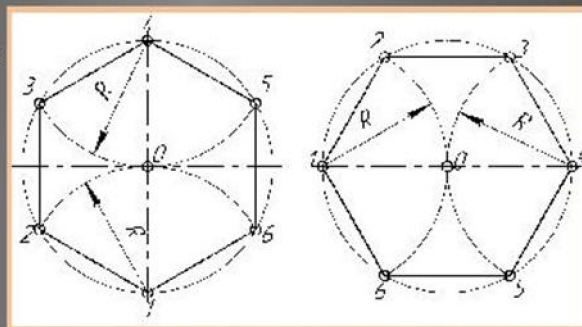


## Деление окружности на 5 равных частей.

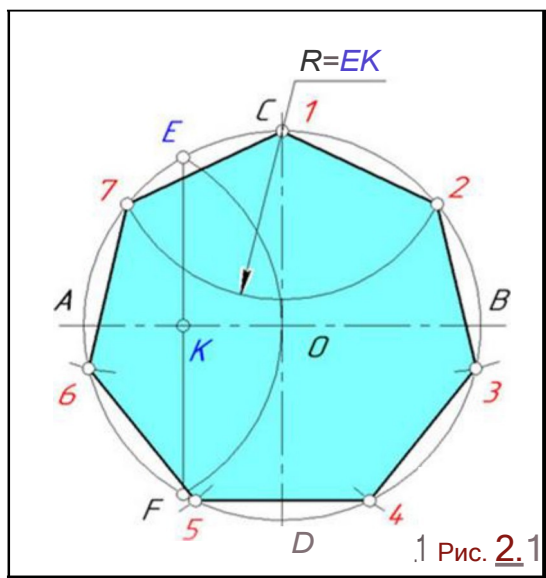
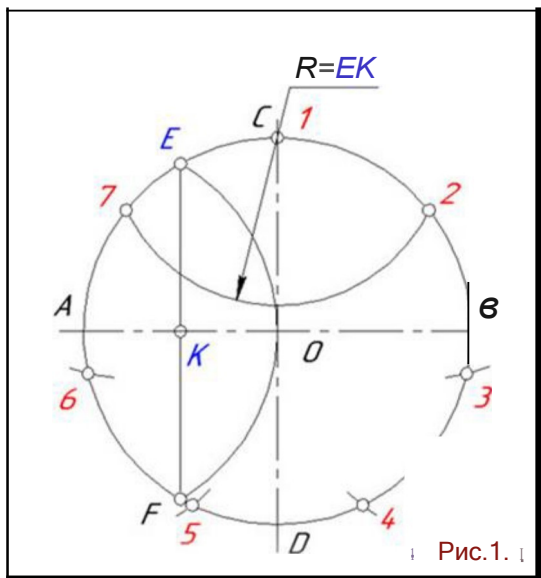


## Деление окружности на шесть равных частей

Деление окружности на шесть равных частей и построение правильного вписанного шестиугольника выполняют с помощью угольника с углами 30, 60 и 90° или циркуля. При делении окружности на шесть равных частей циркулем из двух концов одного диаметра радиусом, равным радиусу данной окружности, проводят дуги до пересечения с окружностью в точках 2, 6 и 3, 5. Последовательно соединив полученные точки, получают правильный вписанный шестиугольник.



## 6. Деление окружности на 7 равных частей

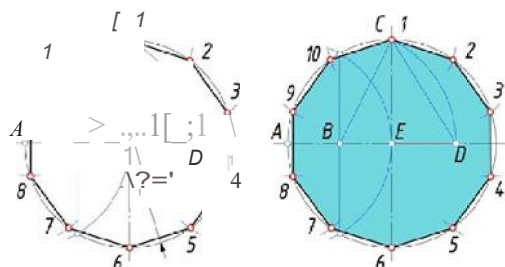


**Первый способ.** Разделим радиус окружности  $OA$ , на две равные части в точке  $K$ . Отрезок прямой  $EK$  делит окружность на 7 равных частей. Радиусом  $R = EK$  из точки  $C$  построим дугу и отметим точки 2 и 7. Находим другие точки 3-4-5 (рис. 1). Соединяя полученные точки 1-2-3-4-5-6-7-1 получим правильный семиугольник (рис. 2).

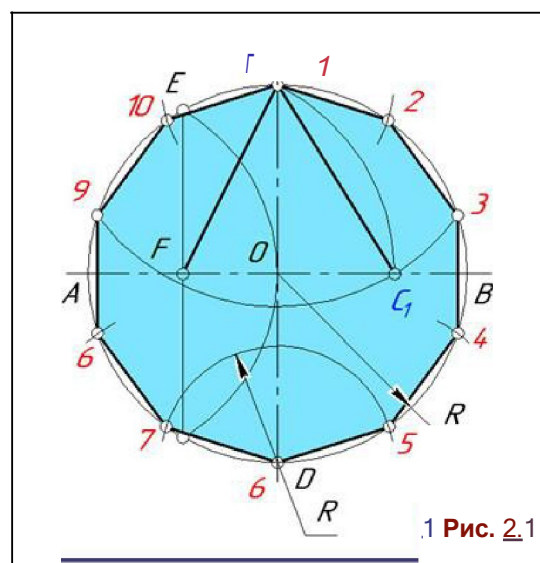
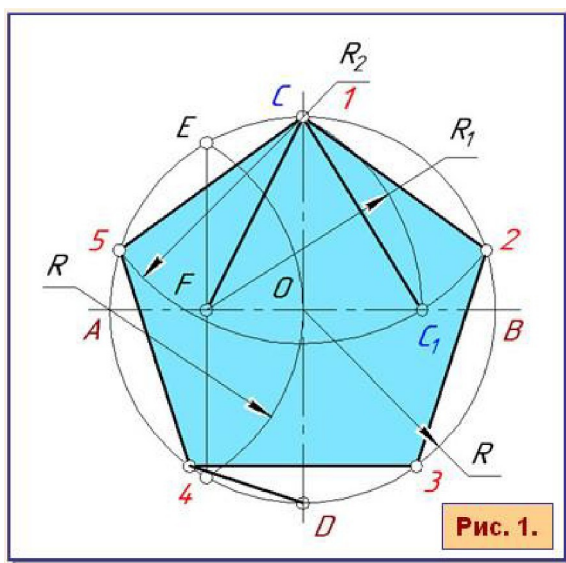
## Деление окружности на 10 равных

Для того чтобы разделить окружность для начала нужно поделить ее на 5 частей

Отрезок ED является стороной десятиугольника из точки 1 радиусом равная отрезка ED делаем 10 засечек

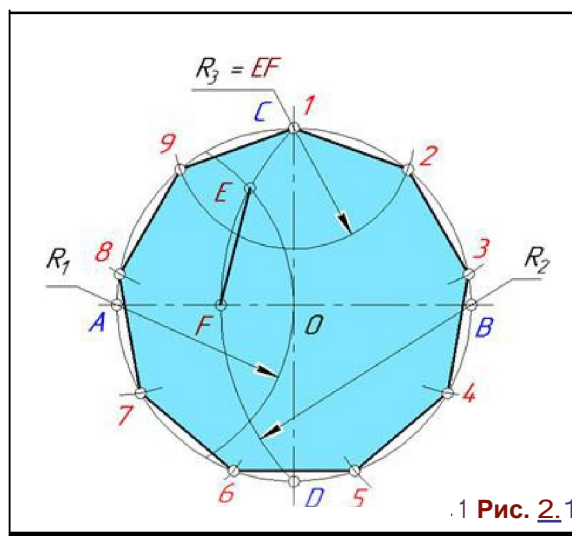
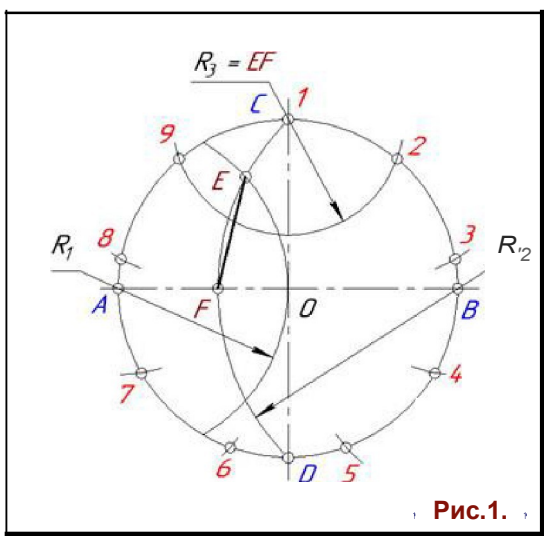


Э. Деление окружности на 10 равных частей



Сначала разделим окружность на 5 равных частей. Отрезок  $D-4$  является стороной десятиугольника. Далее из точки  $D$  радиусом  $R$  (рис. 2), проводят дугу, которая пересечет окружность в точках 5 и 4. Также из точек 1, 2 и 5 проводим дуги (рис. 1), и находим остальные точки (рис. 2).

С. Деление окружности на 9 равных частей



Построим из точки  $A$  дугу радиусом  $R_1$ , окружности  $O$ . Из точки  $B$  построим вторую дугу радиусом  $R_2$  через точки  $C$  и  $D$ . Две дуги пересекаются в точках  $E$  и  $F$ . Отрезок  $EF$  (рис. 1), является стороной правильного девятиугольника (рис. 2).