Министерство образования и науки Пермского края
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Нытвенский многопрофильный техникум»

Методические указания
по выполнению практических работ по учебной дисциплине

ОП.01 Техническое черчение

для профессии 13.01.10 Электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)

Нытва, 2023

Методические рекомендации по выполнению практических работ разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта и на основе рабочей программы учебной дисциплины ОП.01 Техническое черчение, которая является дисциплиной общепрофессионального цикла для профессии 13.01.10 Электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____ Д.И. Геберт
«_5__» сентября 2023г.

Рассмотрено:
Предметной (цикловой) комиссией общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей, Протокол № 1 от 04.09.2023г.
Председатель П(Ц)К _____ О.А. Мартемьянова

Организация разработчик:
ГБПОУ «Нытвенский многопрофильный техникум»

Разработчик: Мартемьянова Ольга Аркадьевна, преподаватель ГБПОУ «Нытвенский многопрофильный техникум»

Оглавление

Пояснительная записка 4
Перечень практических и графических работ 4
1. Общие требования к выполнению и оформлению графических работ. 5
2. Методические рекомендации по выполнению графических работ
2.1 Практическая работа №1«Выполнение рамки и основной надписи чертежа» 7
2.2 Практическая работа №2 «Геометрические построения» 9
2.3 Графическая работа №1 «Выполнение чертежей плоских деталей с применением геометрических построений» 12
2.4 Практическая работа №3 «Построение прямоугольной изометрической и диметрической проекции окружности» 17
2.5 Практическая работа №4 «Построение фронтальной диметрической проекции детали по заданной модели» 19
2.6 Графическая работа №2 «Чертеж корпусной детали. Аксонометрическая проекция » 20
2.7 Практическая работа №5 «Выполнение комплексного чертежа по модели» 24
2.8 Практическая работа №6 «Построение третьей проекции детали по двум заданным» 26
2.9 Графическая работа №3 «Построение 3-х проекций детали по аксонометрическому изображению» 33
2.10 Практическая работа №7 «Построение чертежа детали с применением сечений» 36
2.11 Практическая работа №8 Простые разрезы 38
2.12 Практическая работа №9 «Соединение части вида и части разреза» 40
2.13 Практическая работа№ 10 «Сложные разрезы» 42
2.14 Графическая работа №4 «Выполнение чертежа детали с применением необходимого разреза» 44
2.15 Практическая работа №11 «Выполнение эскиза детали». 47
2.16 Практическая работа № 12 «Чтение сборочных чертежей» 49
2.17 Практическая работа №13 «Расчет величин предельных размеров и допуска по данным чертежа. Определение годности заданных действительных размеров » 50
2.18 Практическая работа №14 «Чтение рабочих чертежей деталей» 54
2.19 Графическая работа №5 Схемы. Условные обозначения гидравлических и пневматических схем. 57
3. Список литературы 58

Пояснительная записка

Данное учебное пособие содержит общие рекомендации по выполнению практических работ по ОП.01 Техническое черчение для профессии 13.01.10 Электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям).

Выполнение аудиторных практических работ обучающихся в процессе изучения курса является важным в части систематизации и закрепления знаний; расширения и углубления теоретической подготовки обучающихся и овладения компетенциями.

В результате изучения дисциплины Техническое черчение обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- общие компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. 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 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

- профессиональные компетенции, соответствующие основным видам профессиональной деятельности:

ПК 1.2. Изготовлять приспособления для сборки и ремонта.

ПК 1.3. Выявлять и устранять дефекты во время эксплуатации оборудования и при проверке его в процессе ремонта.

ПК 3.1. Проводить плановые и внеочередные осмотры электрооборудования.

ПК 3.2. Производить техническое обслуживание электрооборудования согласно технологическим картам.

Практические работы предназначены для закрепления теоретических знаний и приобретения необходимых практических умений в соответствии с требованиями по указанной выше профессии. В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен уметь:**

- ✓ читать рабочие и сборочные чертежи и схемы;
- ✓ выполнять эскизы, технические рисунки и простые чертежи деталей, их элементов, узлов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- ✓ виды нормативно-технической и производственной документации;
- ✓ правила чтения технической документации;
- ✓ способы графического представления объектов, пространственных образов и схем;
- ✓ правила выполнения чертежей, технических рисунков и эскизов;

✓ технику и принципы нанесения размеров.

Перечень практических и графических работ

№ п\п	Наименование темы	Наименование работы	кол-во часов
1	Графическое оформление чертежей	Практическая работа №1 «Выполнение рамки и основной надписи чертежа»	1 часа
2	Сопряжения	Практическая работа №2 «Геометрические построения» Графическая работа №1 «Выполнение чертежей плоских деталей с применением геометрических построений»	1 часа 1 часа
3	Аксонометрические проекции.	Практическая работа №3 «Построение прямоугольной изометрической и диметрической проекции окружности» Практическая работа №4 «Построение фронтальной диметрической проекции детали по заданной модели» Графическая работа №2 «Чертеж корпусной детали. Аксонометрическая проекция »	2 часа 2 часа 2 часа
4	Прямоугольное проецирование, как основной способ изображения.	Практическая работа №5 «Выполнение комплексного чертежа по модели» Практическая работа №6 «Построение третьей проекции детали по двум заданным» Графическая работа №3 «Построение 3-х проекций детали по аксонометрическому изображению»	2 часа 2 часа 2 часа
5	Сечения: назначение, классификация, обозначение Правила выполнения сечений	Практическая работа №7 «Построение чертежа детали с применением сечений»	2 часа
6	Разрезы: классификация, назначение, обозначение Правила выполнения разрезов	Практическая работа №8 Простые разрезы Практическая работа №9 «Соединение части вида и части разреза» Практическая работа№ 10 «Сложные разрезы» Графическая работа №4 «Выполнение чертежа детали с применением необходимого разреза»	1часа 2 часа 2 часа 2 часа
7	Основные виды. Дополнительные и местные виды. Рабочий чертеж детали. Эскизы.	Практическая работа №11 «Выполнение эскиза детали».	2 часа
8	Разрезы, размеры на	Практическая работа № 12 «Чтение сборочных чертежей»	1 часа

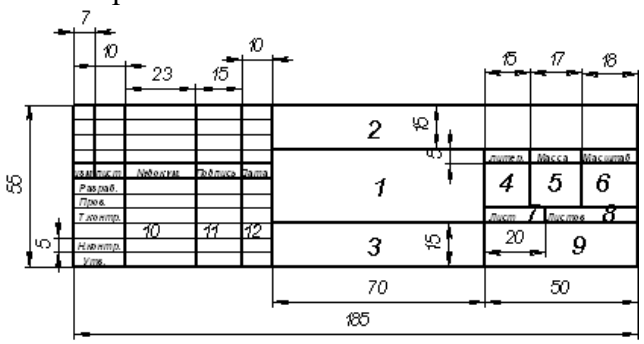
	сборочных чертежах. Чтение сборочного чертежа.		
9	Основные понятия.	Практическая работа №14 «Расчет величин предельных размеров и допуска по данным чертежа. Определение годности заданных действительных размеров» Практическая работа №15 «Чтение рабочих чертежей деталей»	1 часа 2 часа
10	Чтение и выполнение чертежей по профессии	Графическая работа №5 «Схемы. Условные обозначения гидравлических и пневматических схем.»	2 часа
			32

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

Каждый чертеж выполняется на чертежной бумаге с помощью чертежных инструментов с максимальной точностью и аккуратностью. Цифры и надписи выполняются стандартным шрифтом по ГОСТ 2.304-81.

Поле чертежа внутри каждого листа ограничивается рамкой толщиной основной линии на расстоянии 5 мм от границ формата, а от левого края листа – на расстоянии 20 мм для брошюровки.

В правом нижнем углу на каждом чертеже помещается основная надпись вплотную к линиям рамки согласно ГОСТ 2.104-2006



В графах основной надписи указывают:

в графе 1 – наименование изделия для чертежей или наименование документа для текстовых документов;

в графе 2 – обозначение (шифр) документа или изделия. Например:

ГЧ □□□□□□. □□. □□. □□

1 2 3 4 5

где 1 – индекс изучаемого раздела (ГЧ, ПЧ, МЧ);

2 – шифр специальности:

3 – год исполнения чертежа;

4 – номер варианта:

5 – номер чертежа.

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

в графе 4 – литеру, присваиваемую данному документу. В учебных работах присваивают литеру «У»;

в графе 5 – массу изделия (графу заполняют только на чертежах деталей);

в графе 6 – масштаб по ГОСТ 2.302-68;

в графе 7 – порядковый номер листа для чертежей или страницы для текстовых документов;

в графе 8 – общее количество листов для чертежей или страниц для текстовых документов;

в графе 9 – сокращенное наименование техникума и номер учебной группы;

в графе 10 – фамилии лиц, подписывающие документ;

в графе 11 – – подписи лиц, подписывающие документ;

в графе 12– даты подписания документа.

В начале чертеж выполняется тонкими линиями остро заточенным карандашом Т или 2Т с помощью чертежных инструментов, а после проверки и уточнения обводится карандашом ТМ или М.

Для обводки рекомендуются следующие типы линий (ГОСТ 2.303-68);

- линии видимого контура – сплошная основная толщиной 0,6-0,8мм;
- линии невидимого контура– штриховая, толщиной 0,3-0,4 мм;
- линии построения и линии связи – сплошная тонкая, толщиной 0,15мм;
- оси проекций – сплошная тонкая, толщиной 0,3мм;

Практическая работа № 1

Выполнение рамки и основной надписи чертежа

1.1 **Цель работы:**

1. Изучить графические форматы
2. Типы основных надписей на чертежах

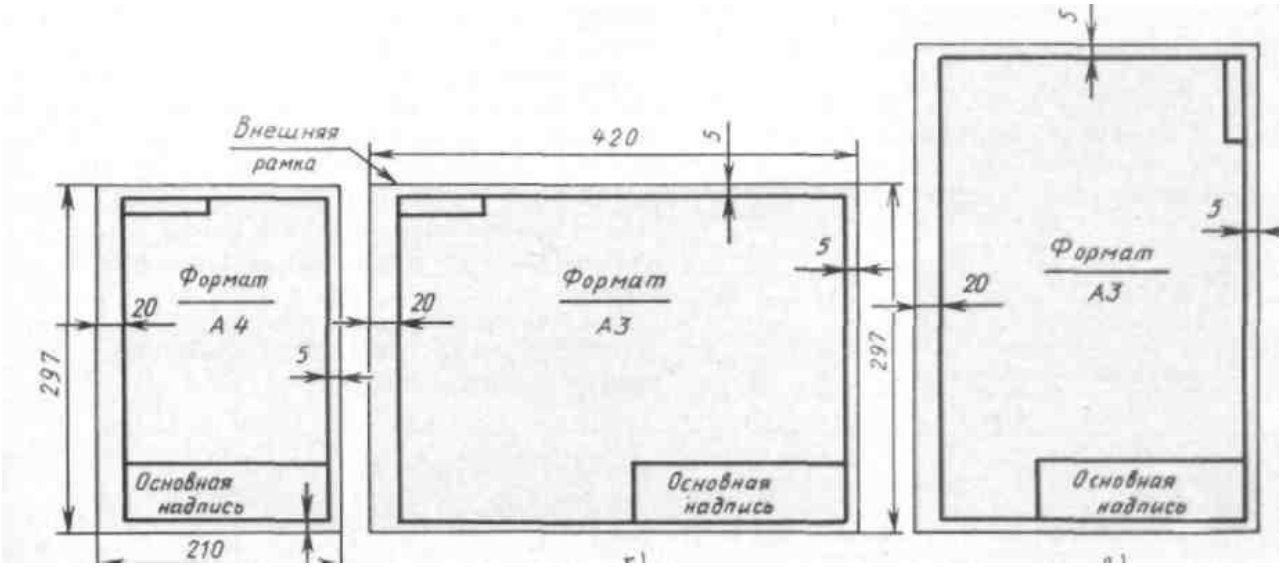
1.2 **Краткие теоретические сведения:**

Все чертежи должны выполняться на листах бумаги стандартного формата. Форматы листов бумаги определяются размерами внешней рамки чертежа (рис. 3). Она проводится сплошной тонкой линией.

Линия рамки чертежа проводится сплошной толстой основной линией на расстоянии 5 мм от внешней рамки. Слева для подшивки оставляют поле шириной 20 мм. Обозначение и размеры сторон форматов установлены ГОСТ 2.304—68. Данные об основных форматах приведены в табл. 1.

Таблица 1

Обозначение формата	Размеры сторон формата, мм
А0	841х1189
А1	594х841
А2	420х594
А3	297х420
А4	210х297



1.3 Задание на выполнение практической работы:

На листе чертежной бумаги формата А4 начертить линии рамки чертежа и основную надпись.

1.4 Порядок выполнения работы:

Работу выполняют в карандаше на листе формата А4 (210х297) в соответствии с приведенным образцом.

Чертеж оформляют внутренней рамкой (в виде сплошной основной линии), от границ формата с левой стороны оставляют поле для брошюровки 20мм, со всех остальных сторон – по 5мм.

В правом нижнем углу чертежа вычерчивают основную надпись (штамп) по ГОСТу 2.104–68* в соответствии с рисунком 1.

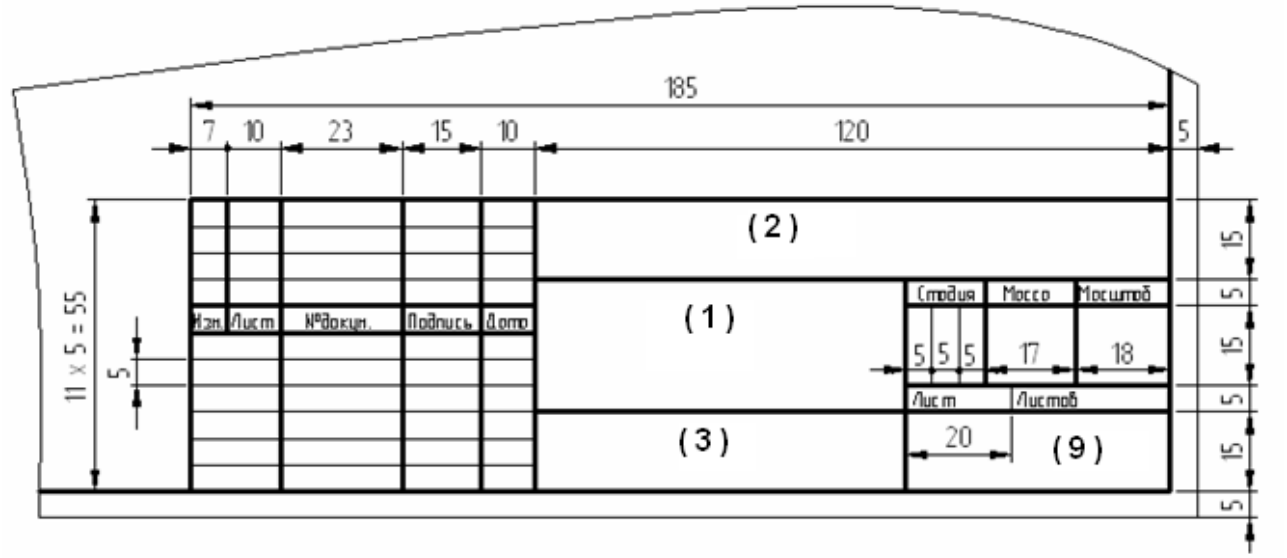


Рис.1

Текст на поле чертежа и в основной надписи выполняют шрифтом 3,5, 5 или 7 мм, а размерные числа – 3,5 или 5 мм. Пример заполнения основной надписи дан на рисунке 2.

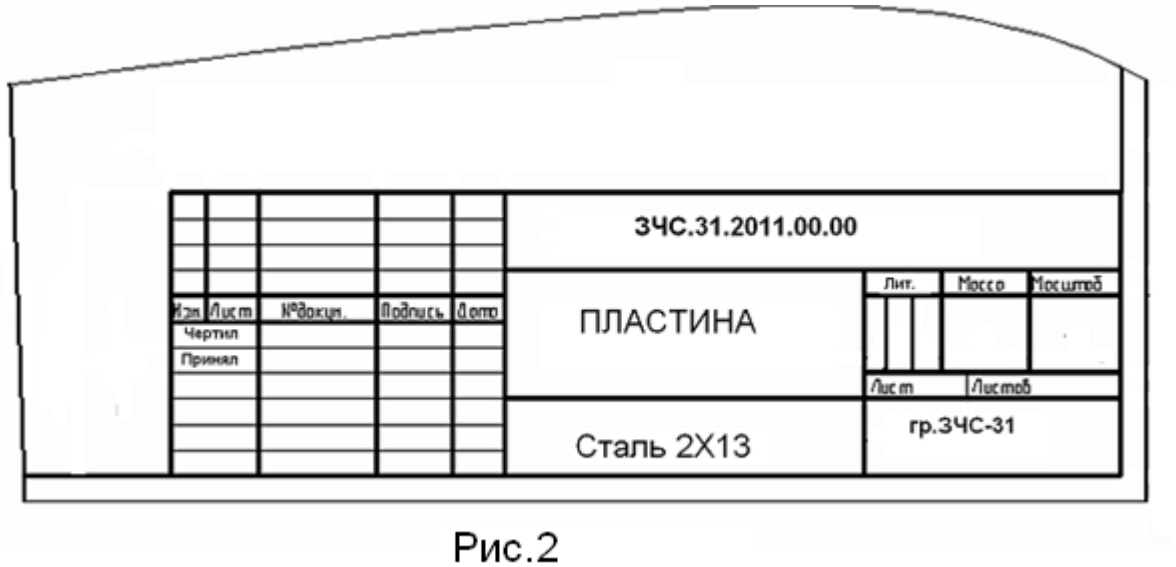


Рис.2

Работу выполняют в тонких линиях, затем производят окончательную обводку чертежа линиями в соответствии с их назначением. Обводку начинают с проведения штрихпунктирных и сплошных тонких линий, затем обводят основные сплошные линии: сначала криволинейные участки, затем прямые.

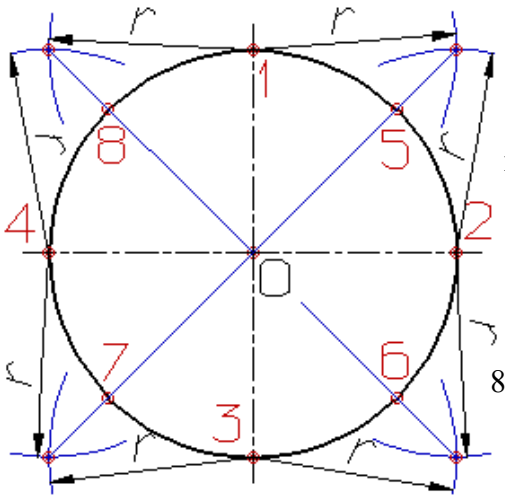
Практическая работа № 2

Геометрические построения

1.1 Цель работы:

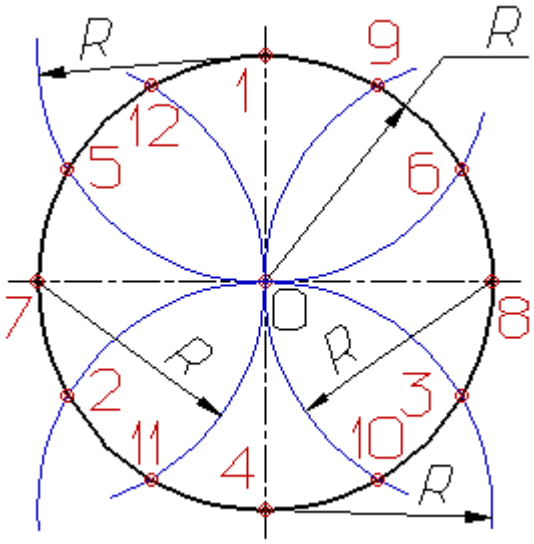
1. Научиться правильно, выполнять деление окружности на части.
2. Вычерчивать сопряжения прямых, прямой и окружности, двух окружностей, по заданным размерам.

1.2. Краткие теоритические сведения:



Деление окружности на восемь равных частей производится в следующей последовательности:

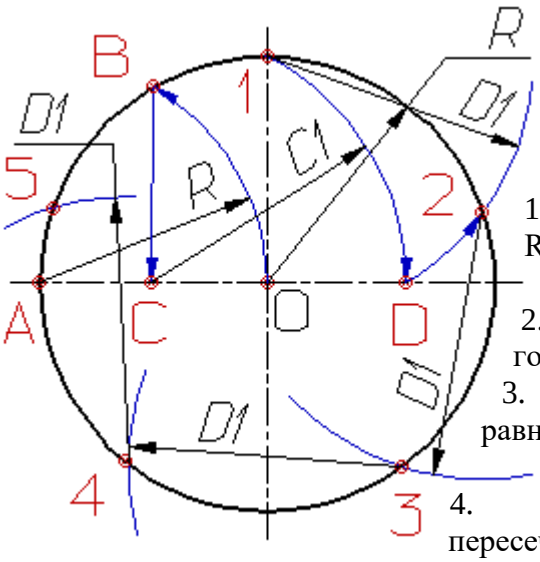
1. Проводят две перпендикулярные оси, которые пересекая окружность в точках 1,2,3,4 делят ее на четыре равные части;
2. Применяя известный прием деления прямого угла на две равные части при помощи циркуля или угольника строят биссектрисы прямых углов, которые пересекаясь с окружностью в точках 5, 6, 7, и 8 делят каждую четвертую часть окружности пополам.



Деление окружности на три, шесть и двенадцать равных частей выполняется в следующей последовательности:

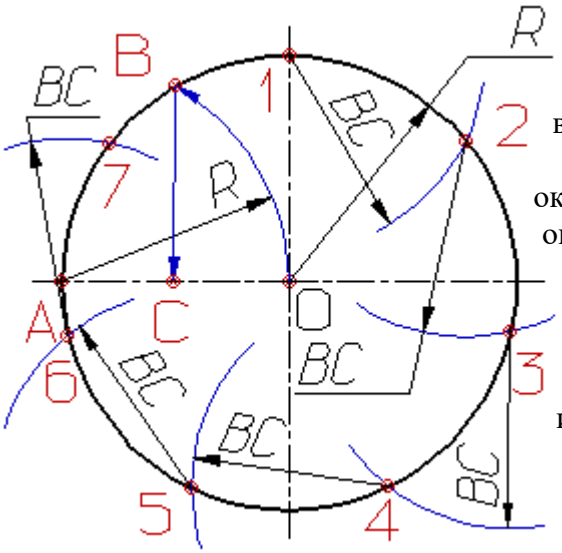
1. Выбираем в качестве точки 1, точку пересечения осевой линии с окружностью
2. Из точки 4 пересечения осевой линии с окружностью проводим дугу радиусом равным радиусу окружности R до пересечения с окружностью в точках 2 и 3;
3. Точки 1, 2 и 3 делят окружность на три равные части;
4. Из точки 1 пересечения осевой линии с окружностью проводим дугу радиусом равным радиусу окружности R до пересечения с окружностью в точках 5 и 6;
5. Точки 1 - 6 делят окружность на шесть равных частей;
6. Дуги радиусом R, проведенные из точек 7 и 8 пересекут окружность в точках 9, 10, 11 и 12;
7. Точки 1 - 12 делят окружность на двенадцать равных частей.

Деление окружности на пять равных частей



Деление окружности на пять равных частей выполняется в следующей последовательности:

1. Из точки А радиусом, равным радиусу окружности R, проводим дугу, которая пересечет окружность в точке В;
2. Из точки В опускают перпендикуляр на горизонтальную осевую линию;
3. Из основания перпендикуляра - точки С, радиусом равным С1, проводят дугу окружности, которая пересечет горизонтальную осевую линию в точке D;
4. Из точки 1 радиусом равным D1, проводят дугу до пересечения с окружностью в точке 2, дуга 12 равна 1/5 длины окружности;
5. Точки 3, 4 и 5 находят откладывая циркулем по данной окружности хорды, равные D1.



Деление окружности на семь равных частей выполняется в следующей последовательности:

1. Из точки А радиусом, равным радиусу окружности R, проводим дугу, которая пересечет окружность в точке В;
2. Из точки В опускают перпендикуляр на горизонтальную осевую линию;
3. Длину перпендикуляра ВС откладывают от точки 1 по окружности семь раз и получают искомые точки 1 - 7.

1.3 Задание на выполнение практической работы:

Выполните в тетради деление окружности на части. Вычерчивание сопряжений проводится с помощью циркуля по определенным правилам.

1.4 Порядок выполнения работы:

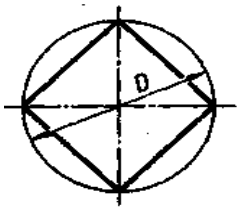
Данное занятие включает в себя тренировочные упражнения приобретения навыков для дальнейшего выполнения графических работ при вычерчивании контуров технических деталей.

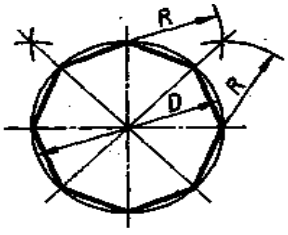
1 - выполните деление окружности на равные части с помощью циркуля и постройте правильные вписанные 4 и 8, 3 и 6, 5 и 7 – угольники по образцу;

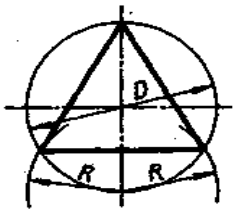
2 - выполните примеры построения сопряжений и нанесите размеры.

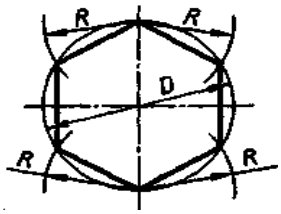
Обводку контура детали производят с помощью циркуля. При этом необходимо на чертеже сохранить линии построения центров и точек сопряжения.

Деление окружности на равные части с помощью циркуля



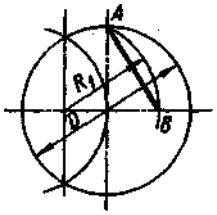


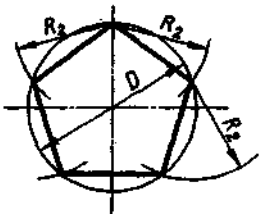


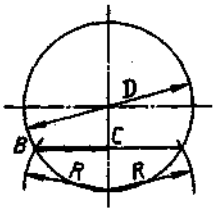


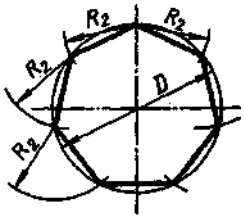
Разделить окружность на 4 и 8 равных частей Разделить окружность на 3 и 6 равных частей

R2=AB R2=BC



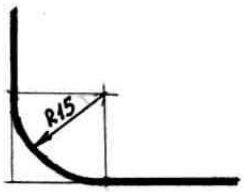


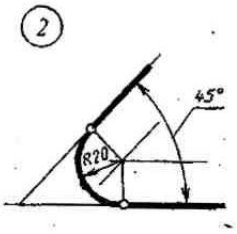


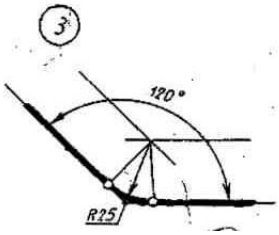


Разделить окружность на 5 равных частей Разделить окружность на.7 равных частей

Выполнение примеров построения сопряжений

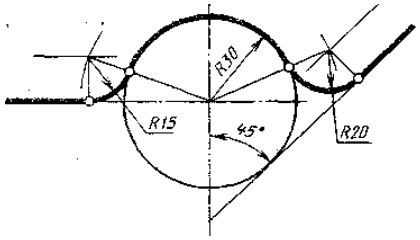


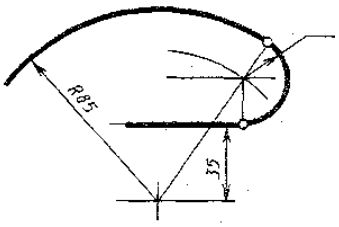


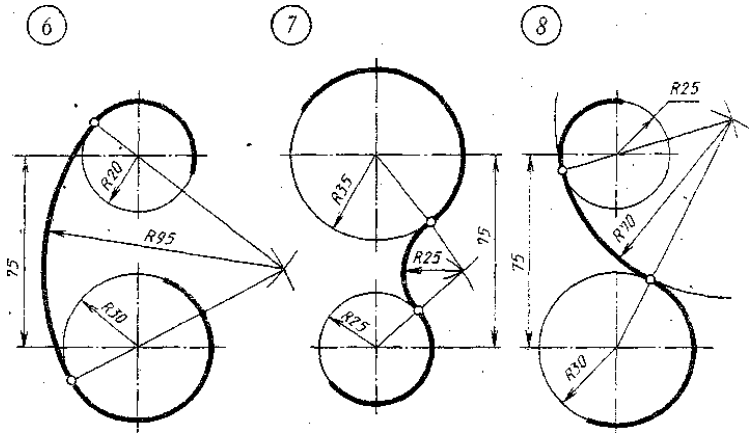


4

5


R30
R15
45°
R20


R85
35


6
7
8
R20
R95
75
R30
R35
R25
75
R25
R25
75
R70
R30

Графическая работа №1

Выполнение чертежей плоских деталей с применением геометрических построений

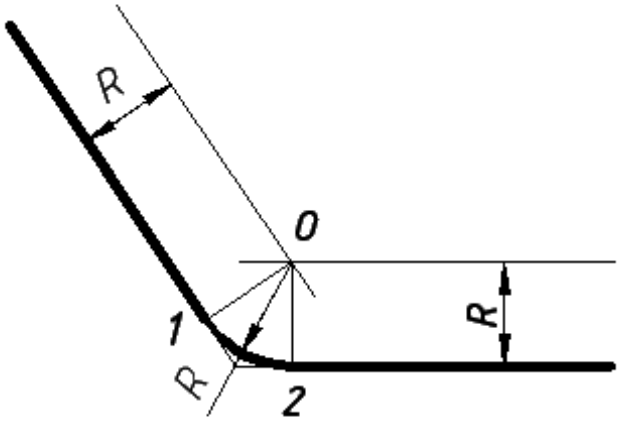
1.1 Цель работы:

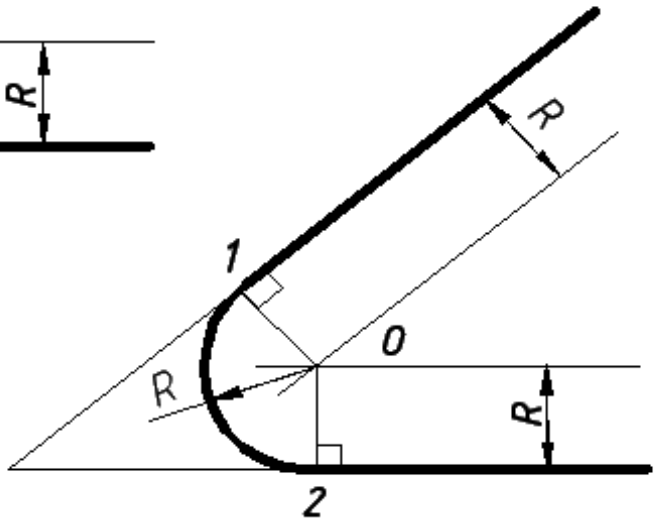
1. Изучение типов линий и приобретение навыков их выполнения в соответствии с ГОСТ 2.303–68*.
2. Выполнение построений сопряжений в очертании технических форм.
3. Ознакомление с основными правилами нанесения размеров в соответствии с ГОСТ 2.307–68*.

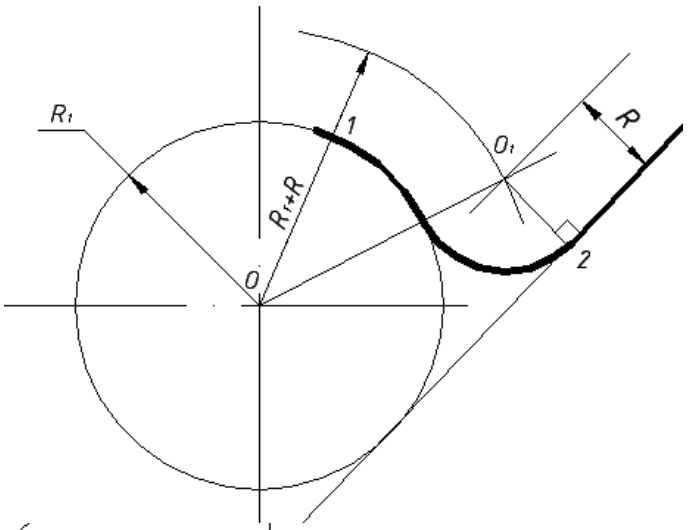
1.2 Краткие теоретические сведения:

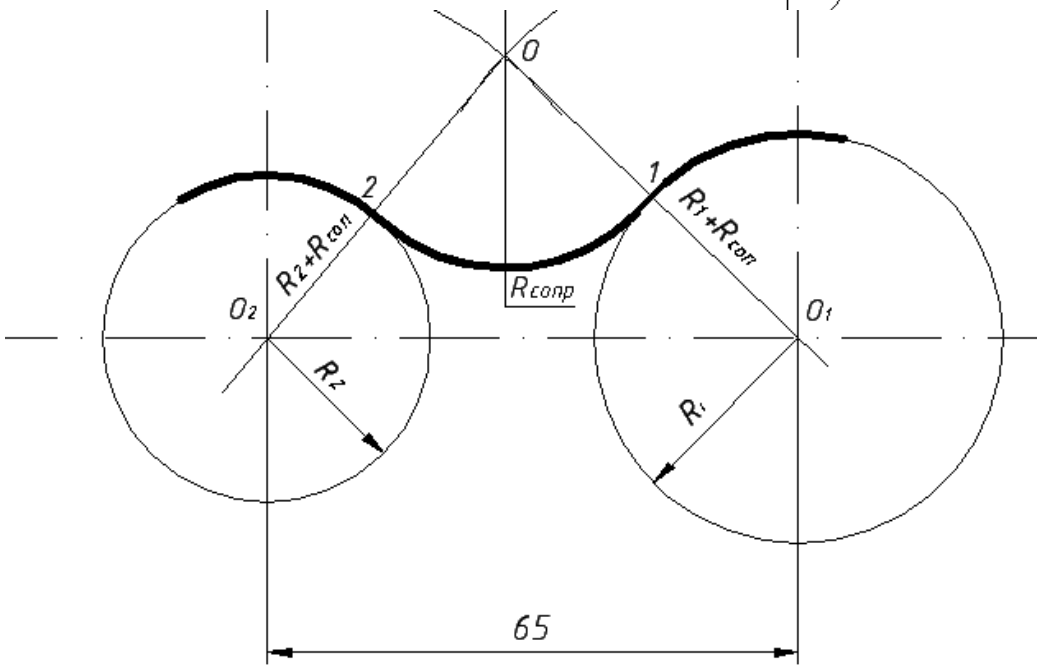
В очертаниях технических форм имеют место плавные переходы от одной линии к другой. Эти плавные переходы называются сопряжениями. Из всего многообразия сопряжений различных линий можно выделить следующие основные виды сопряжений: сопряжение прямой линии с дугой окружности, сопряжение двух различно расположенных прямых линий при помощи дуги окружности, сопряжение дуг двух окружностей при помощи прямых линий и сопряжение дуг двух окружностей при помощи третьей.

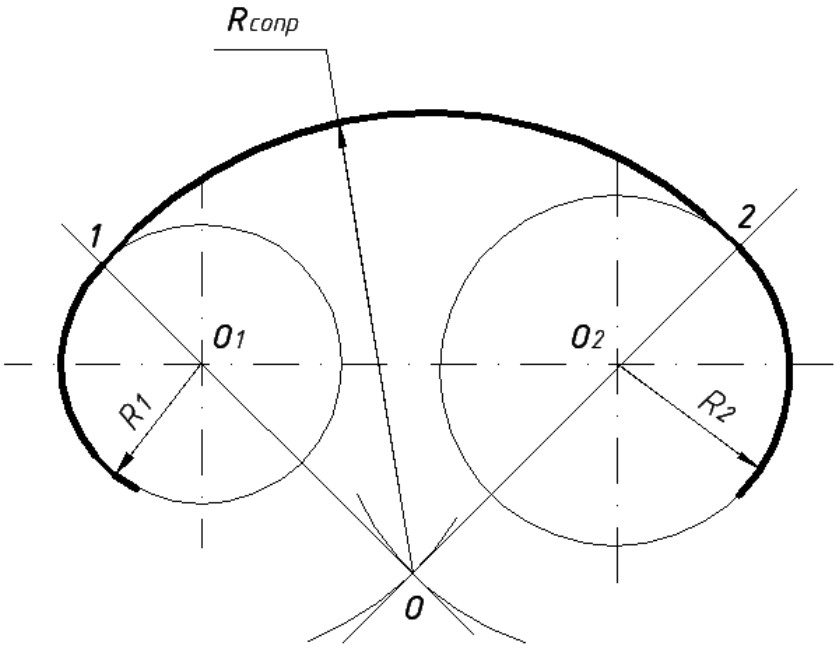
Дуги окружностей, при помощи которых выполняется сопряжение, называются дугами сопряжение. Для построения дуги сопряжения необходимо на чертеже выявить центр ее, радиус этой дуги и точки сопряжения, в которых дуга сопряжения переходит в сопрягаемые линии. Задаваясь одним из этих параметров, остальные можно определить графически.






R1
1
O1
R
R1+R
O
2


O
2
1
R2+Rсоп
R1+Rсоп
Rсопр
O2
O1
R2
R1
65


Rсопр
1
2
O1
O2
R1
R2
O

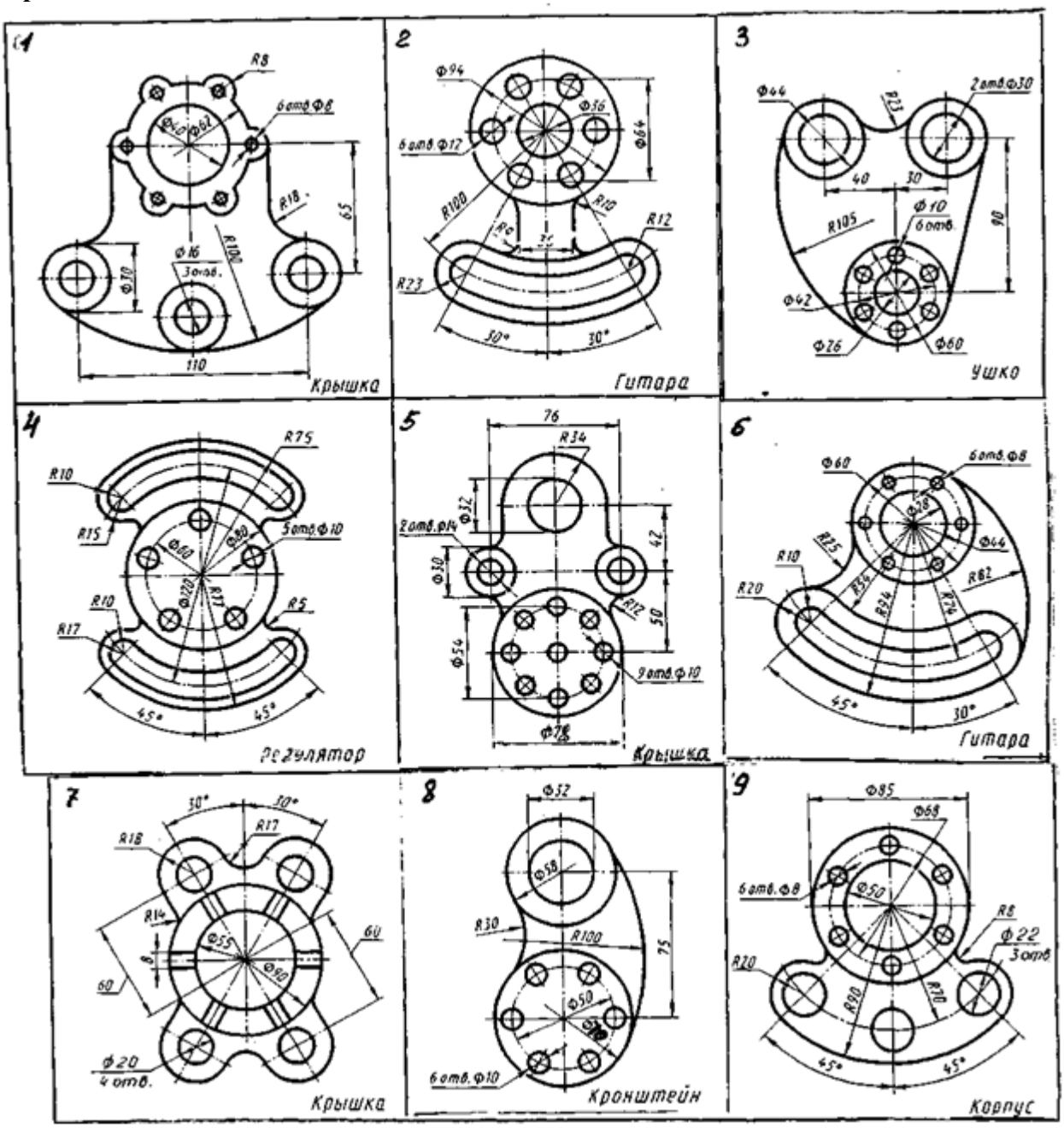
1.3 Задание на выполнение графической работы:

1. По заданному изображению плоского контура выполнить рабочий чертеж детали.
2. Нанести размеры.

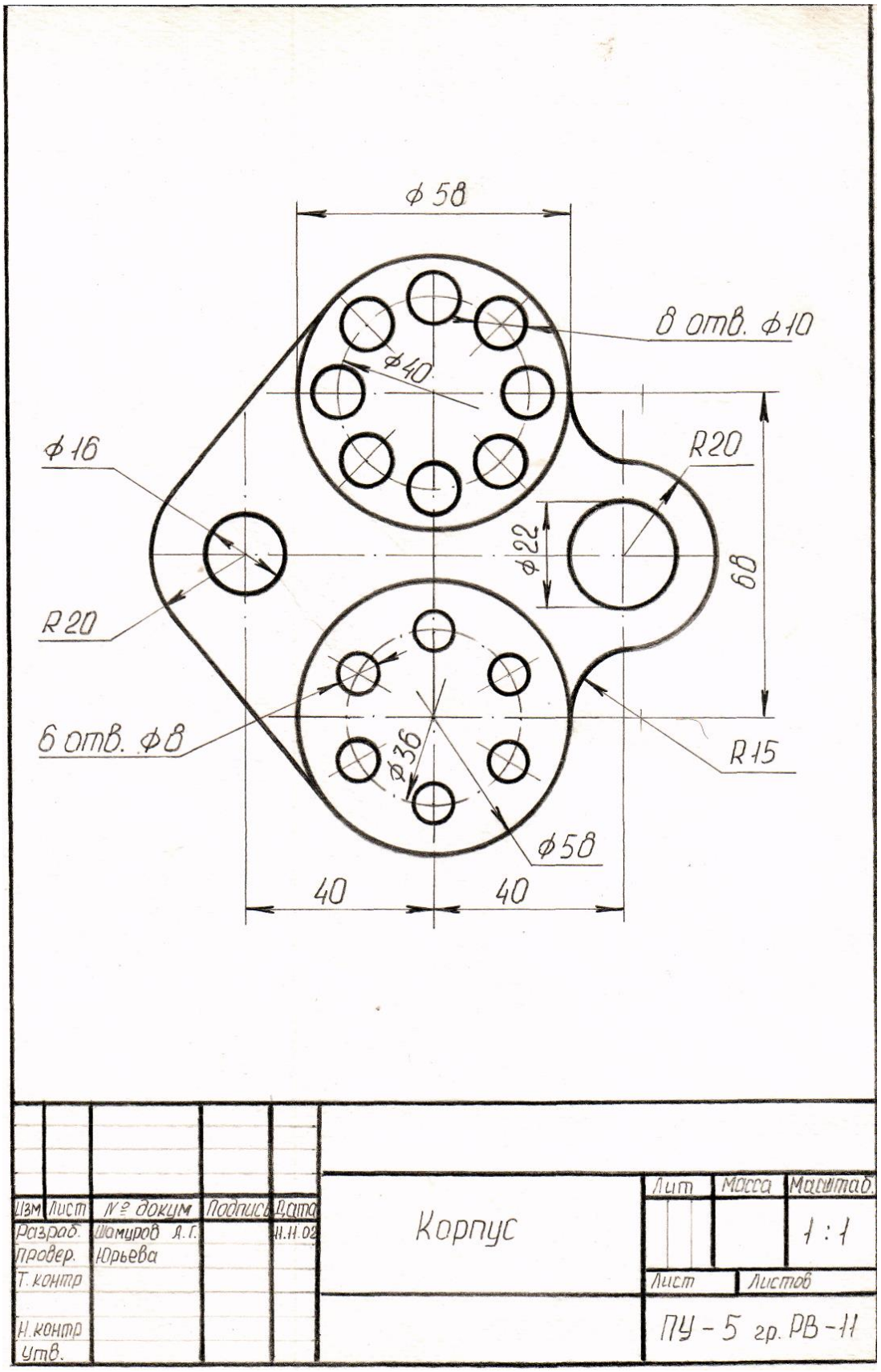
1.4 Порядок выполнения работы:

1. Чертеж выполняется на листе формата А4, оформленном рамкой и основной надписью (185*55) в соответствии с ГОСТ 2.104–68*. в масштабе 1:1
2. По размерам, взятым с исходных данных, установить габариты изображения и построить габаритный прямоугольник на чертеже так, чтобы очерк детали расположился примерно в середине поля формата.
3. Выбрать оси координат по базам детали (за начало отсчета принять указанные осевые линии детали) и нанести их на чертеже. Вычертить в тонких линиях контур детали, проведя все вспомогательные построения для центров и точек сопряжения линий.
4. Нанести размеры в соответствии с ГОСТ 2.307–68*. Особое внимание следует обратить на расположение размерных чисел над размерными линиями
5. Оставить построения центров сопряжения и точек сопряжения в тонких линиях.
6. Сделать обводку чертежа.
7. Заполнить основную надпись.

Варианты заданий



Пример выполнения работы.



Практическая работа №3

Построение прямоугольной изометрической и диметрической проекции окружности.

1.1 Цель работы.

1. Изучение и практическое применение правил построения аксонометрических проекций изделий в соответствии с ГОСТ 2.317-69*.

2. Приобретение навыков выполнения аксонометрических проекций окружности.

1.2 Краткие теоритические сведения:

В аксонометрической проекции окружность в общем случае проецируется в кривую, которую называют эллипсом. Эллипс - замкнутая плоская кривая. Ее строят с помощью лекал. Поскольку строить эллипсы трудно, при изображении окружности в аксонометрии их разрешается заменять овалами. Овал - кривая, очерченная дугами окружности.

Рассмотрим построение овала, представляющего изометрическую проекцию окружности. Овал удобно строить, вписывая его в ромб, который является изометрической проекцией квадрата. Построение выполняют в следующем порядке:

1. Строят ромб, сторона которого равна диаметру изображаемой окружности. Для этого через точку 0^0 проводят оси x^0 и y^0 (рис. 6.1, а). На них от точки C^0откладывают отрезки C^01, C^02 и т. д., равные радиусу изображаемой окружности. Через точки 1, 2, 3 и 4 проводят прямые, параллельные осям x^0 и y^0, получая на чертеже точки А, Б, С и D.
2. Для того чтобы вписать в ромб овал, из вершин тупых углов - точек В и А - проводят дуги. Их радиус R равен расстоянию от вершин тупых углов (точек Б и А) до точек 1, 2 или 3, 4 соответственно (рис. 6.1, б).

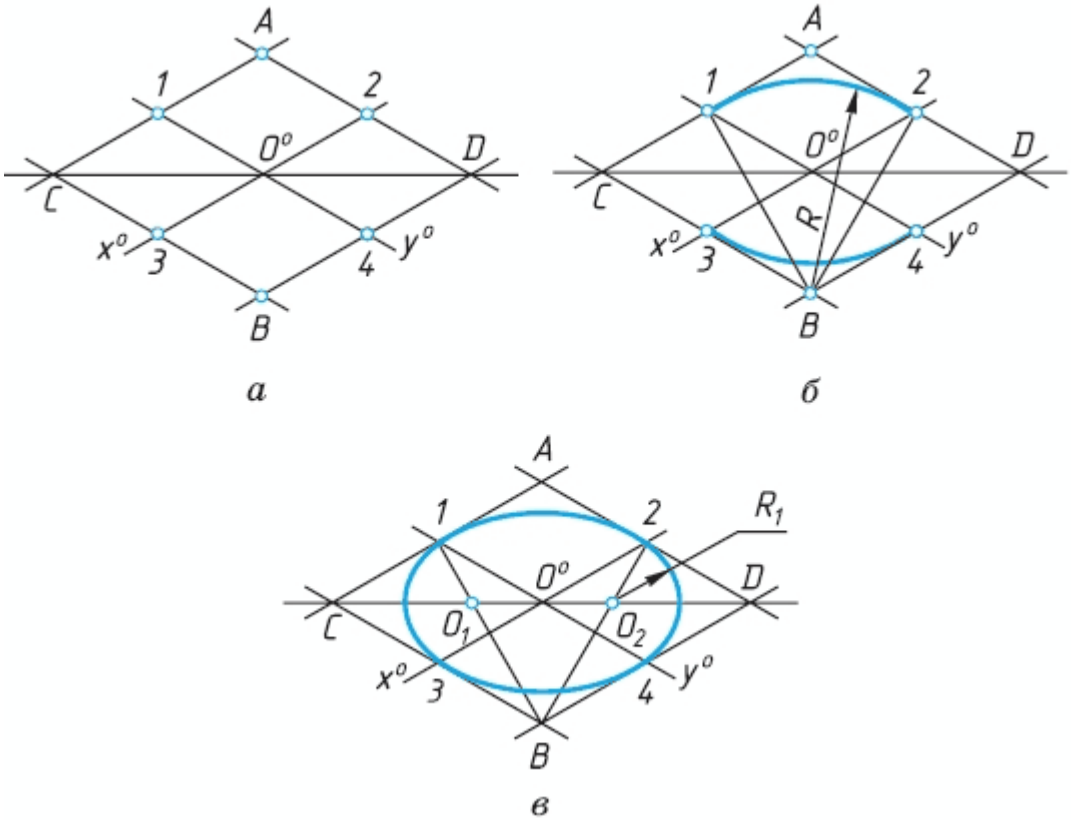


Рис. 6.1

3. Через точки В и 1, В и 2 проводят прямые. При пересечении прямых В1 и В2 с большей диагональю ромба CD получают точки 01 и 02 (Рис. 6.1, в). Эти точки

будут центрами малых дуг. Их радиус R1 равен 011 (или 022). Дугами малого радиуса R1 соединяют большие дуги овала.

1.2 Задание на выполнение практической работы:

1. Построить прямоугольную изометрическую проекцию окружности (диаметр = 50мм) параллельно фронтальной, горизонтальной и профильной плоскостям проекции;
2. Вычертить изометрическую проекцию цилиндра (высота = 60мм) с вырезом передней четверти;
3. Построить прямоугольную диметрическую проекцию окружности (диаметр = 50мм) параллельно фронтальной, горизонтальной и профильной плоскостям проекции;
4. Вычертить диметрическую проекцию конуса (высота = 60мм) с вырезом передней четверти

1.4 Порядок выполнения работы:

1. Работа выполняется в тетради. Выполнить внутреннюю рамку и основную надпись.
2. Разметить на листе положение аксонометрических осей.
3. Построить прямоугольную изометрическую проекцию
4. Вычертить изометрическую проекцию цилиндра
5. Построить прямоугольную диметрическую проекцию окружности
6. Вычертить диметрическую проекцию
7. Сделать обводку чертежа.
8. Заполнить основную надпись.

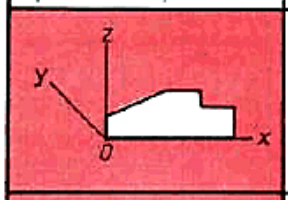
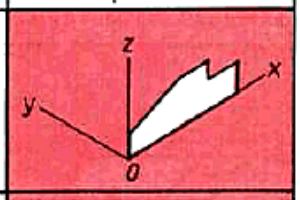
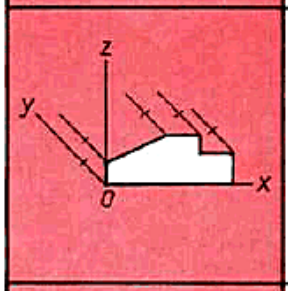
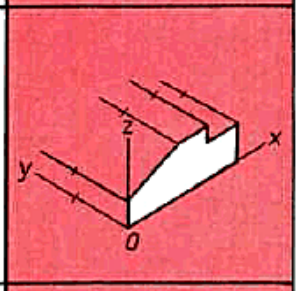
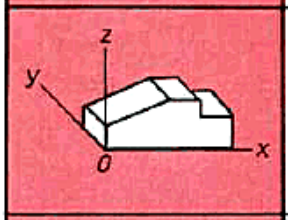
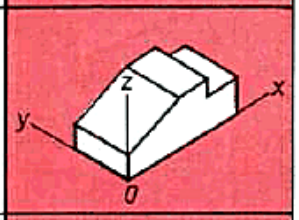
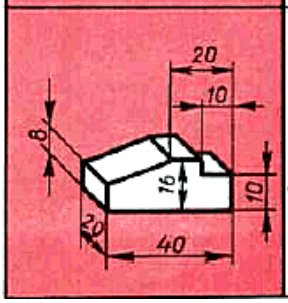
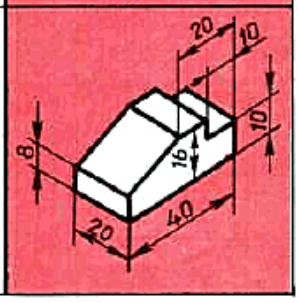
Практическая работа №4

Построение фронтальной диметрической проекции детали по заданной модели.

1.1 Цель работы.

1. Изучение и практическое применение правил построения аксонометрических проекций изделий в соответствии с ГОСТ 2.317-69*.
2. Приобретение навыков выполнения аксонометрических проекций изделий по их заданным проекционным изображением на чертеже.

1.3 Краткие теоритические сведения:

Фронтальная диметрическая проекция	Порядок построения	Изометрическая проекция
	Проводят оси. Строят переднюю грань детали, откладывая действительные размеры: высоту — вдоль оси z, ширину — вдоль оси x	
	Из вершин полученной фигуры проводят ребра параллельно оси y. Вдоль них откладывают толщину детали: для фронтальной диметрической проекции — сокращенную в два раза; для изометрической — действительную	
	Через полученные точки проводят отрезки прямых, параллельные ребрам передней грани	
	Удаляют лишние линии. Обводят видимый контур. Наносят размеры	

1.3 Задание на выполнение практической работы:

По двум заданным видам детали построить наглядное изображение – фронтальную диметрическую проекцию.

1.4 Порядок выполнения работы:

1. Работа выполняется в тетради. Выполнить внутреннюю рамку и основную надпись.
2. Разметить на листе положение аксонометрических осей.
3. По двум заданным видам наружной поверхности детали построить ее приведенную фронтальную диметрическую проекцию
4. Сделать обводку чертежа.
5. Заполнить основную надпись.

Графическая работа №2

Выполнение чертежа детали в аксонометрических проекциях

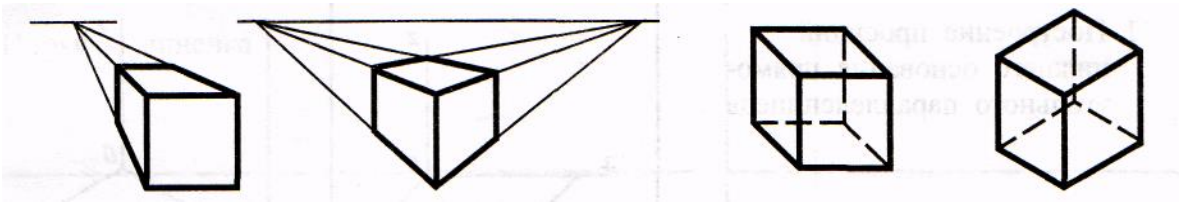
1.1 Цель работы:

1. Изучение и практическое применение правил наглядного изображения изделий с использованием аксонометрических проекций в соответствии с ГОСТ 2.317–68.
2. Приобретение навыков, позволяющих по заданному изображению детали понимать его форму, взаимное расположение элементов детали и положение его относительно плоскостей проекций.
3. Приобретение навыков, позволяющих по двум заданным проекциям строить аксонометрические проекции изделия.

1.2 Краткие теоретические сведения:

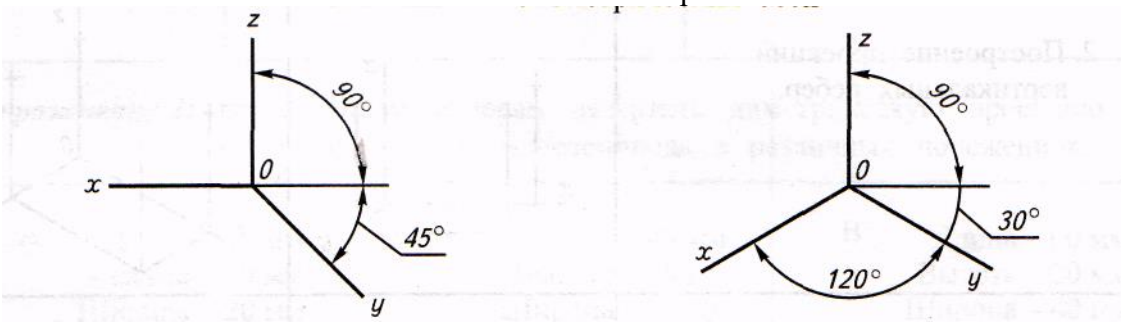
Аксонометрической проекцией называют изображение, полученное при параллельном проецировании предмета вместе с осями прямоугольных координат на какую-либо плоскость.

Перспективный рисунок Аксонометрическая проекция



с одной точкой с двумя точками диметрическая изометрическая

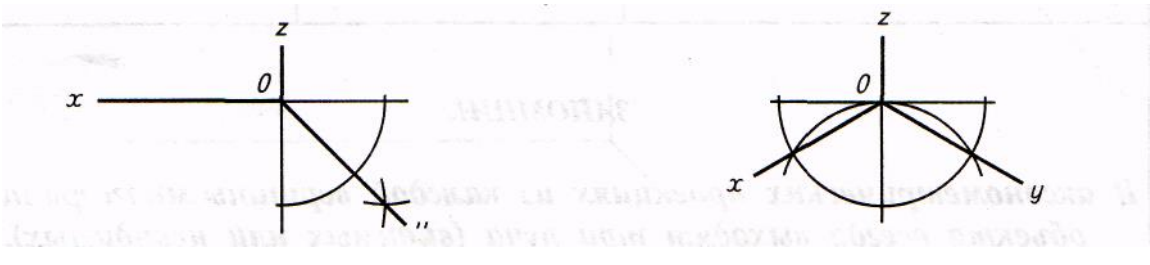
Положение аксонометрических осей



Косоугольная фронтальная диметрическая проекция Прямоугольная изометрическая проекция

Диметрическая проекция Изометрическая проекция

Построение осей при помощи циркуля



Диметрическая проекция

Изометрическая проекция

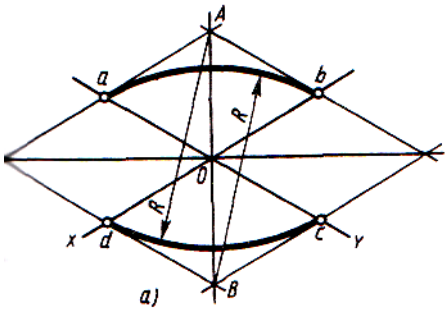
Для всех аксонометрических проекций установлены общие правила:

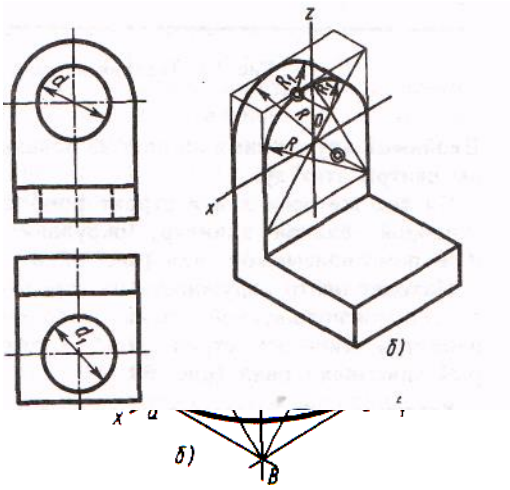
ось z всегда *вертикальна*

все измерения выполняются только по *аксонометрическим осям или прямым, параллельным им*

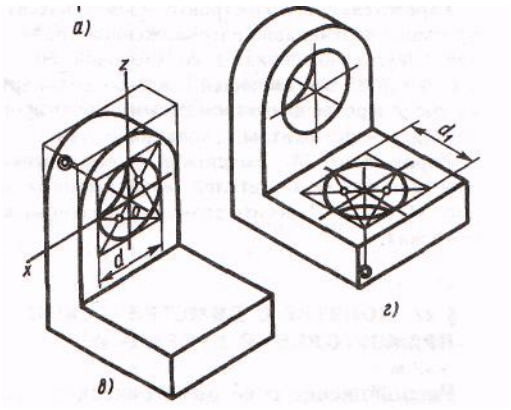
все прямые линии, *параллельные друг другу или осям координат* на комплексном чертеже, в аксонометрических проекциях остаются *параллельными между собой и соответствующим аксонометрическим осям*

В аксонометрических проекциях из каждой вершины многогранного объекта всегда выходят три луча (видимых или невидимых).





Окружности в прямоугольной аксонометрии проецируются на плоскости в виде эллипсов. Построение эллипсов производится или по точкам, или по большой и малой осям.



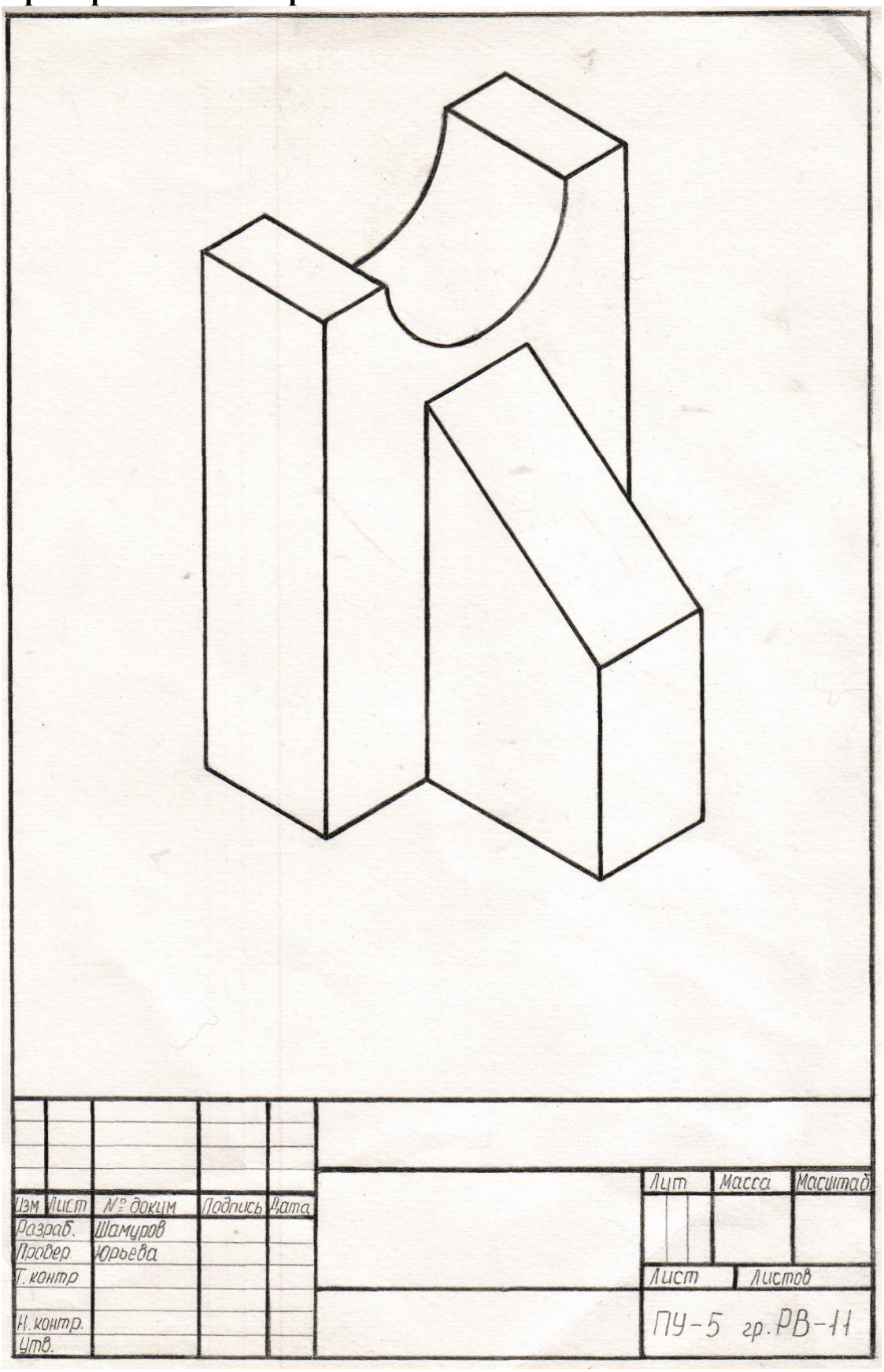
1.3 Задание на выполнение графической работы:

1. По двум заданным видам детали построить наглядное изображение – изометрическую проекцию.

1.4 Порядок выполнения работы:

1. Формат А4 расположить вертикально. Выполнить внутреннюю рамку и основную надпись.
2. Разметить на листе положение осей.
3. По двум заданным видам наружной поверхности детали построить ее приведенную изометрическую проекцию
4. Сделать обводку чертежа.
5. Заполнить основную надпись.

Пример выполнения работы.



Практическая работа№5

Выполнение комплексного чертежа по модели

1.1 Цель работы:

Освоить практические навыки построения комплексного чертежа модели с натуры.

1.2 Краткие теоретические сведения:

В задании предусматривается построение комплексного чертежа модели с натуры.

Для выполнения комплексного чертежа модели, сначала производится обмер детали и определение габаритных размеров, выбор главного вида, количества видов и положения ее на чертеже, определение масштаба и формата чертежа. Затем приступают к выполнению комплексного чертежа детали, вычерчивая проекции в проекционной зависимости вначале в тонких линиях.

1.3 Задание на выполнение практической работы:

На листе формата А4 выполнить построение комплексного чертежа модели с натуры

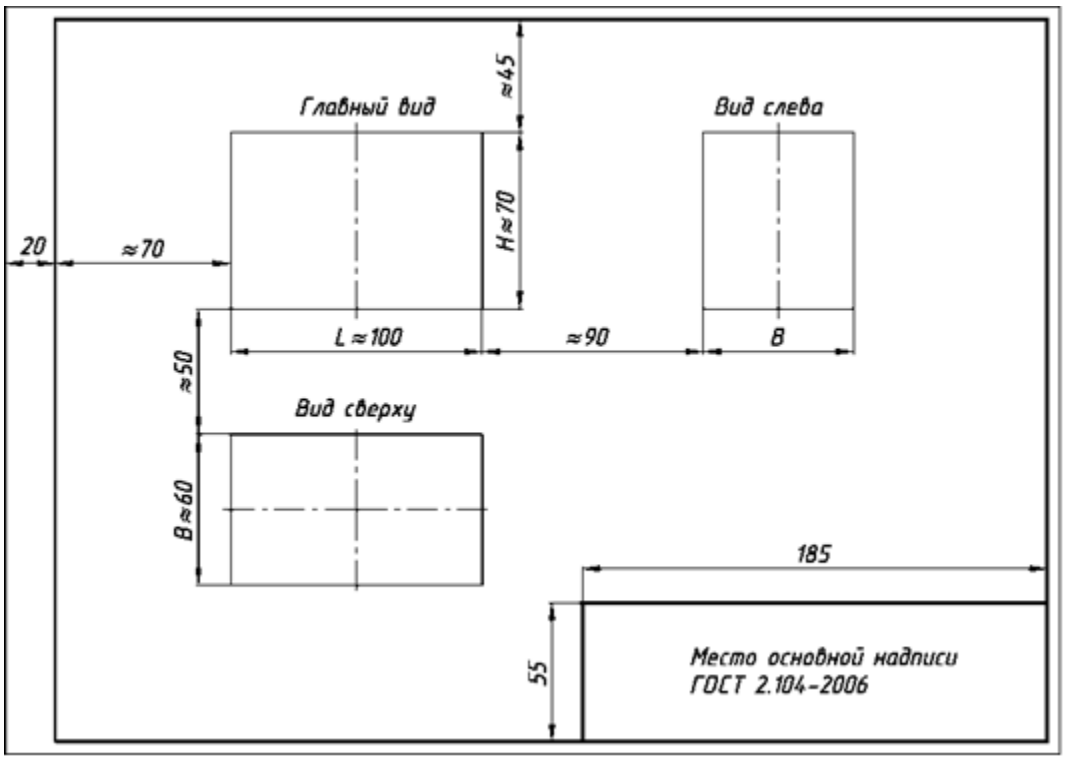
1.2 **Порядок выполнения работы:**

1. Внимательно ознакомиться с конструкцией детали провести обмер детали и определить габаритные размеры, по ее наглядному изображению и определить основные геометрические тела, из которых она состоит.
2. Выбрать главное изображение. Согласно ГОСТ 2.305-2008, изображение на фронтальной плоскости проекций принимают на чертеже в качестве главного. Деталь располагают относительно фронтальной плоскости проекций так, чтобы изображение на ней давало наиболее полное представление о форме и размерах предмета. При этом максимальное количество геометрических фигур, образующих деталь, имеет оси вращения, параллельные фронтальной плоскости, а плоскость основания детали располагается параллельно горизонтальной плоскости проекций. В работе главное изображение - вид спереди.
3. Выделить на листе формата соответствующую площадь для каждого из трех видов (вида спереди - главное изображение, вида сверху и вида слева). При этом обратить внимание на то, что изображения детали (виды) должны располагаться на листе равномерно, а не концентрироваться в одном углу. Расстояния между отдельными изображениями и самих изображений от линий рамки должны выбираться такими, чтобы обеспечить условия для нанесения размеров, условных обозначений и надписей. Провести штрихпунктирные линии: оси поверхностей вращения, оси симметрии изображений. Осевые линии должны выходить за контур изображения не далее пяти мм.
4. Построить три вида детали в тонких линиях, соблюдая проекционную связь. Штриховыми линиями показать внутренний контур детали.
5. Нанести выносные и размерные линии, стрелки, проставить размерные числа, знаки диаметров, радиусов, уклонов и конусности (ГОСТ 2.307-68).

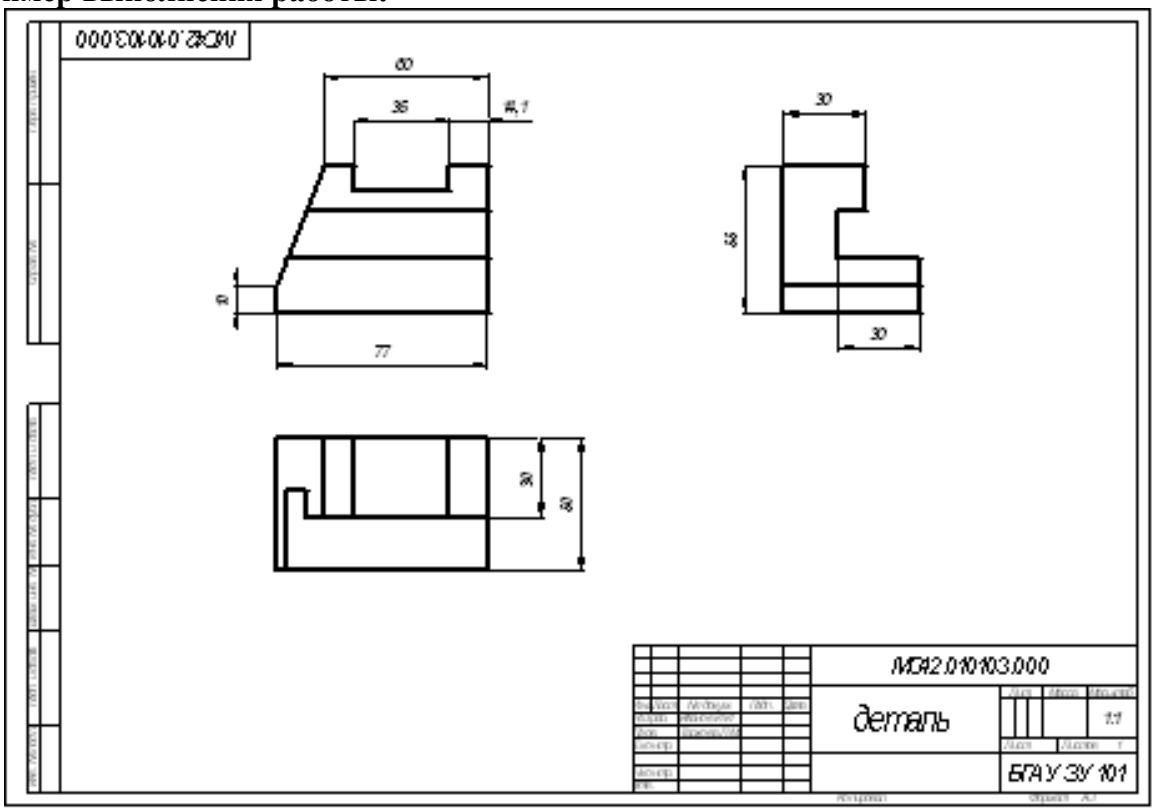
При выполнении задания используется упрощенный геометрический принцип задания размеров на чертеже. Расстояния между крайними точками детали по длине, высоте и ширине называют габаритными размерами. Габаритные размеры должны проставляться на каждом чертеже. Проверить правильность выполненных изображений.

6. Обвести чертеж линиями требуемой толщины (ГОСТ 2.303-68). Линии видимого контура должны быть толщиной не менее 0,5 мм. Линии невидимого контура и осевые должны быть в 2…3 раза тоньше.

7. Заполнить основную надпись чертежа в соответствии с ГОСТ 2.104-2006. Обратите внимание на разную толщину линий основной надписи.



Пример выполнения работы.



Практическая работа № 6

Построение третьей проекции модели по двум заданным.

1.1 Цель работы:

Освоить практические навыки построения комплексного чертежа модели по двум заданным проекциям, их аксонометрической проекции.

1.2 Краткие теоретические сведения:

В задании предусматривается по двум заданным видам построение третьей проекции модели и ее аксонометрической проекции.

Для выполнения комплексного чертежа модели, сначала перечерчивают две заданные проекции в тонких линиях, затем строят третью проекцию в проекционной зависимости.

Для построения аксонометрической проекции необходимо правильно выбрать начало координат и плоскость построения изображения.

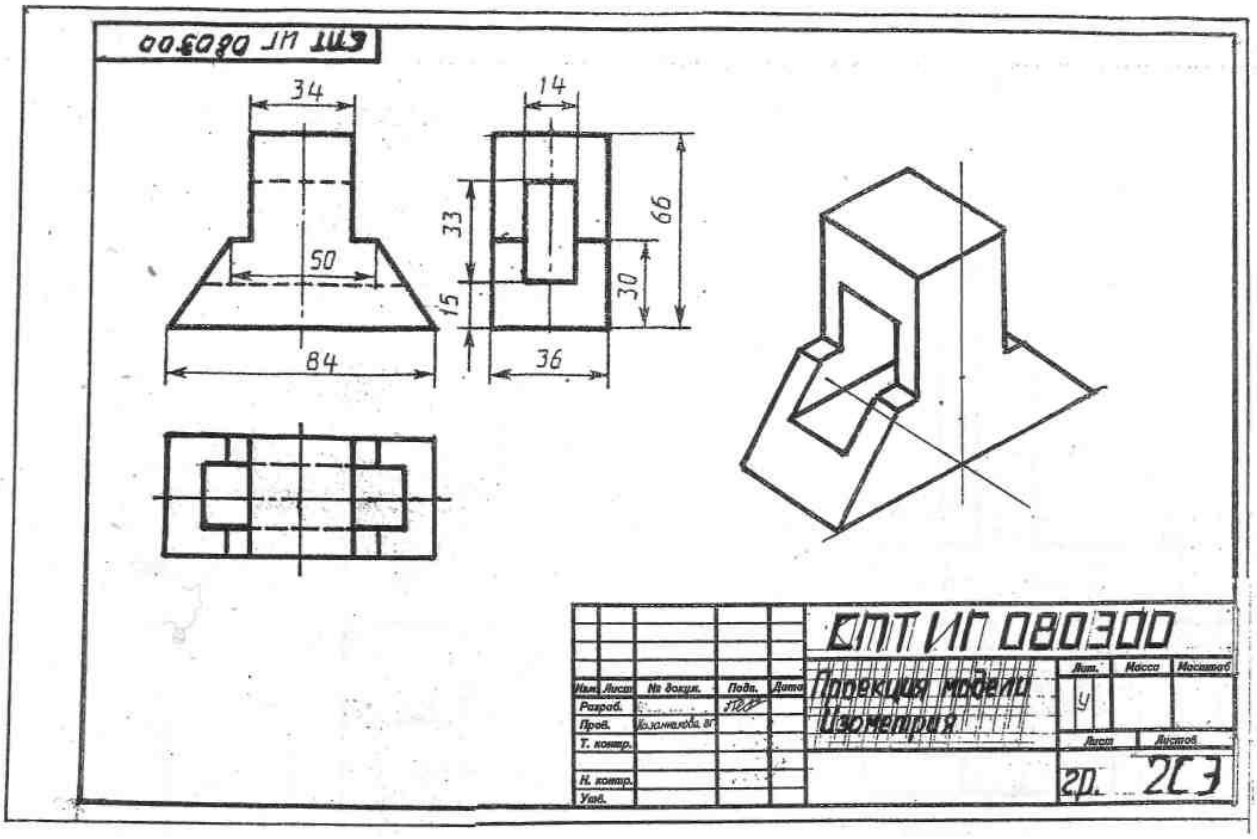
1.3 Задание на выполнение практической работы:

На листе формата А4 по своему варианту выполнить по двум заданным видам построение третьей проекции модели и ее аксонометрическую проекцию (образец построения см. на рис.2)

1.4 Порядок выполнения работы:

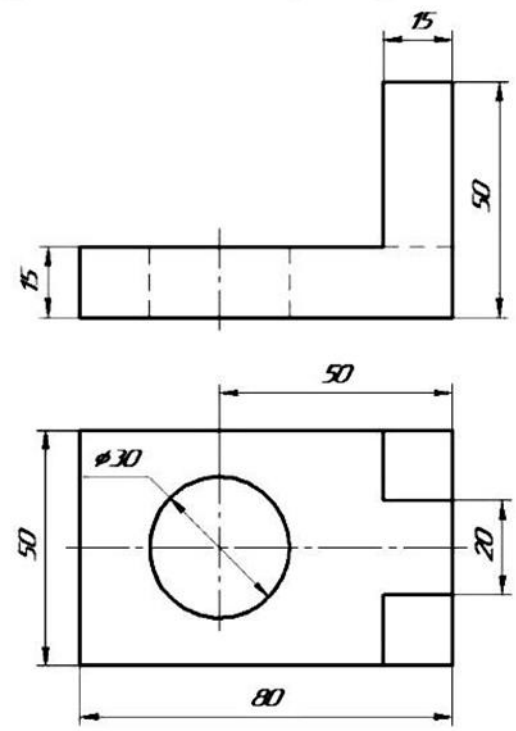
1 - проанализируйте форму детали и определите ее габаритные размеры;
1 - выберите масштаб и расположение формата чертежа;
2 - продумайте компоновку листа с учетом размещения на нем изометрии;
3 - перечертите два заданных вида и постройте в проекционной зависимости третий вид;
4 - проставьте размеры;
5 - выполните аксонометрическую проекцию, выбрав начало координат;
6 - обведите чертеж.

Пример выполнения работы

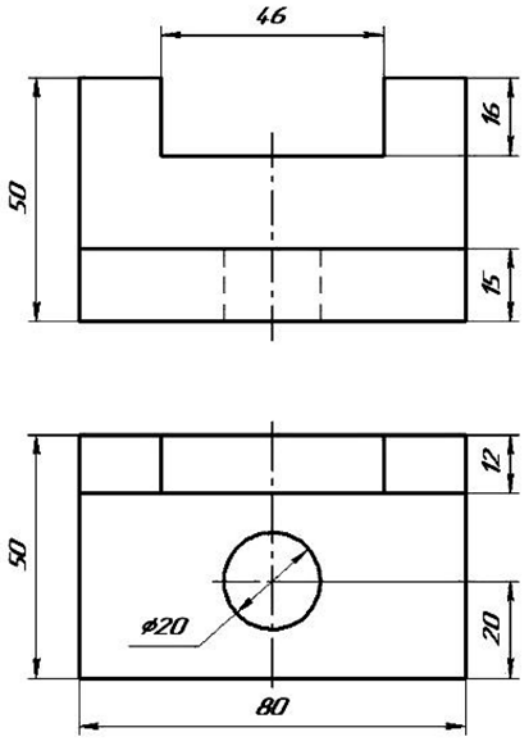


Варианты заданий

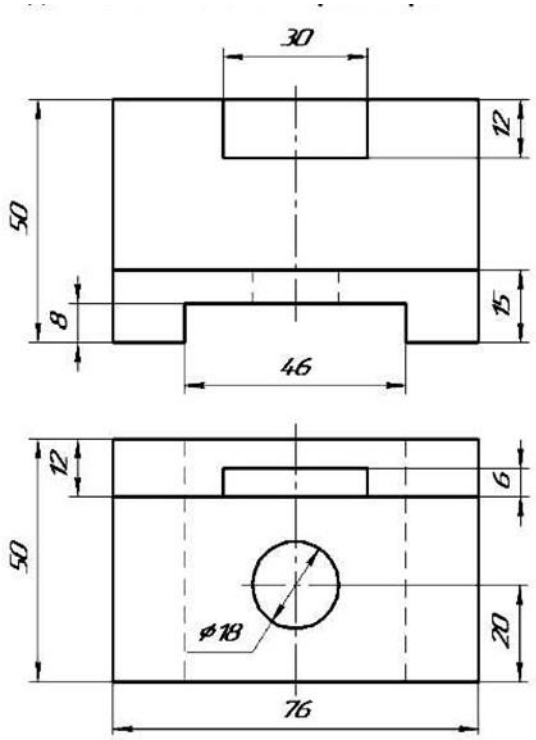
1


15
50
15
50
ø30
50
20
80

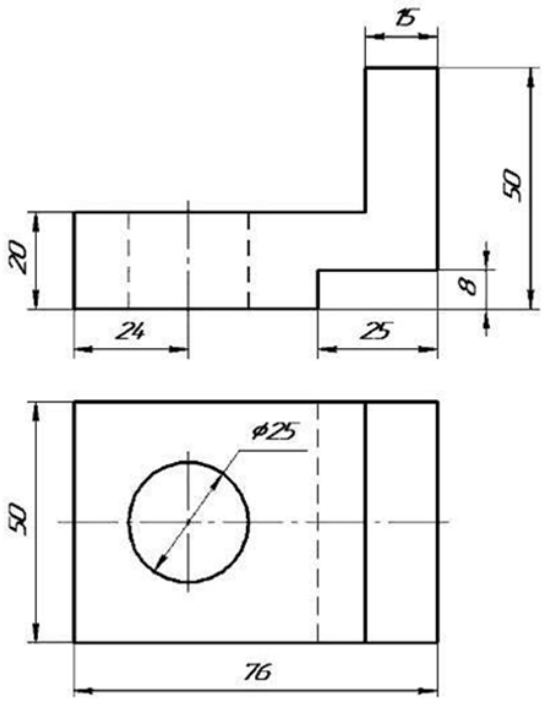
2


46
16
50
15
12
50
ø20
20
80

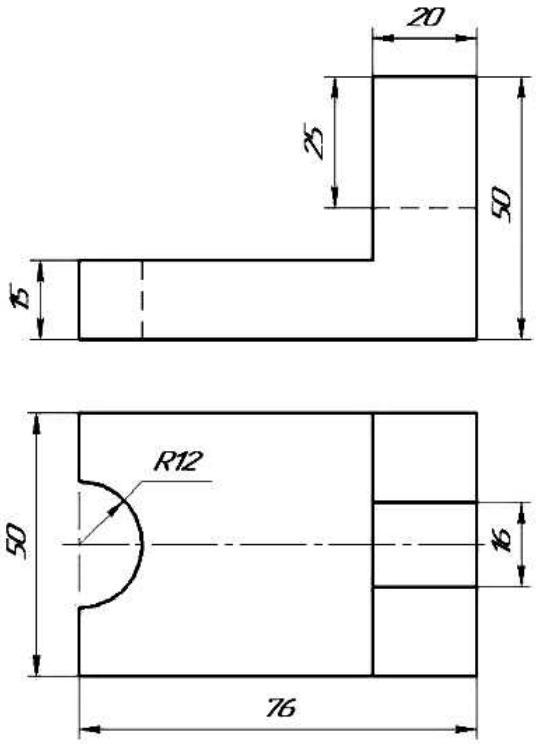
3


30
12
50
8
15
46
12
6
50
ø18
20
76

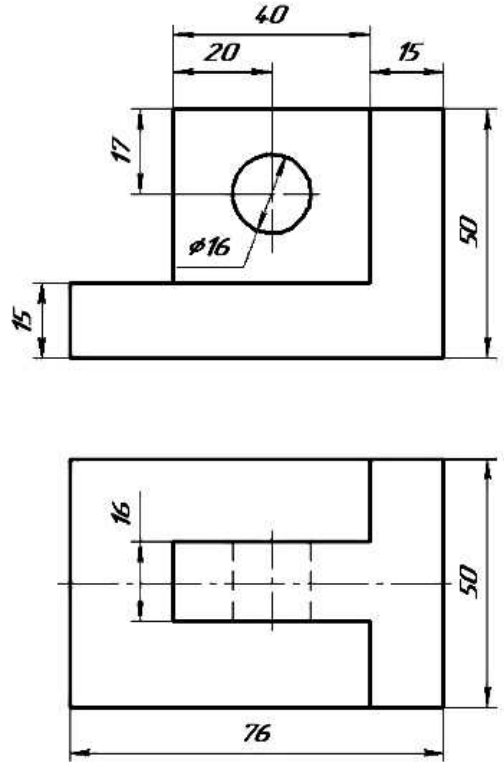
4


15
50
20
8
24
25
ø25
50
76

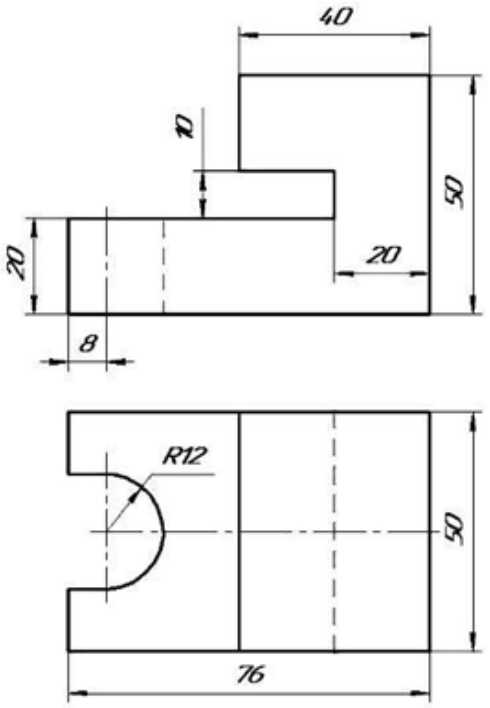
5


20
25
50
15
R12
50
16
76

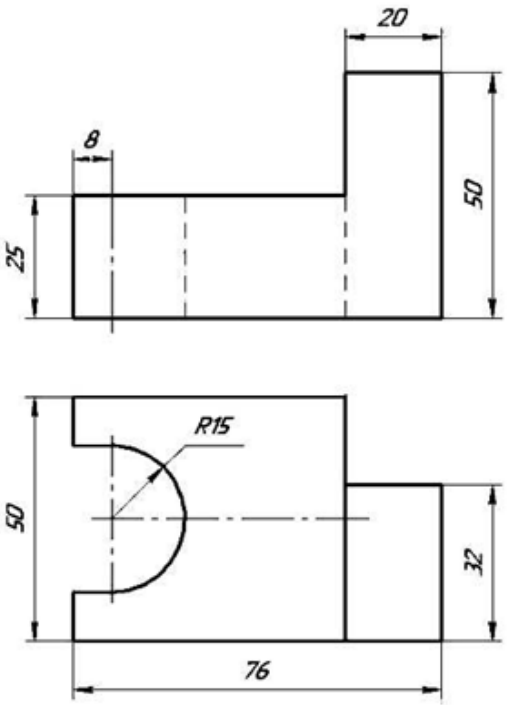
6


40
20
15
17
ø16
50
15
16
50
76

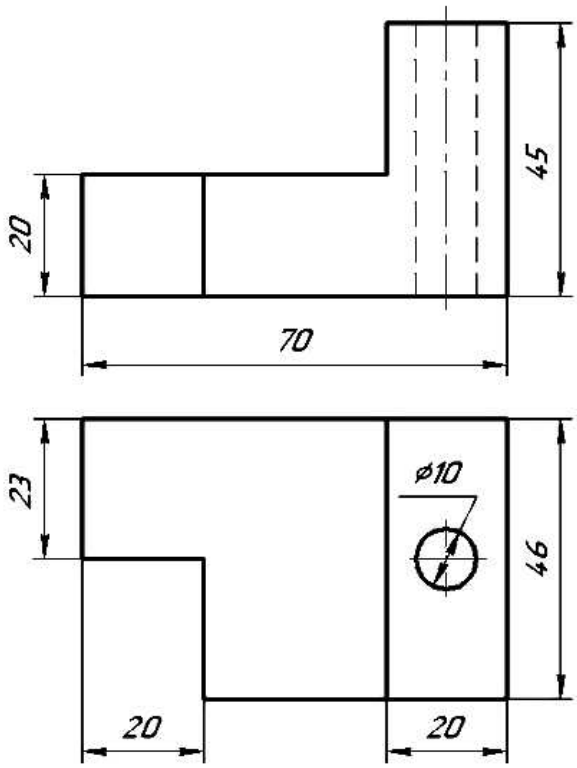
7


40
10
50
20
20
8
R12
50
76

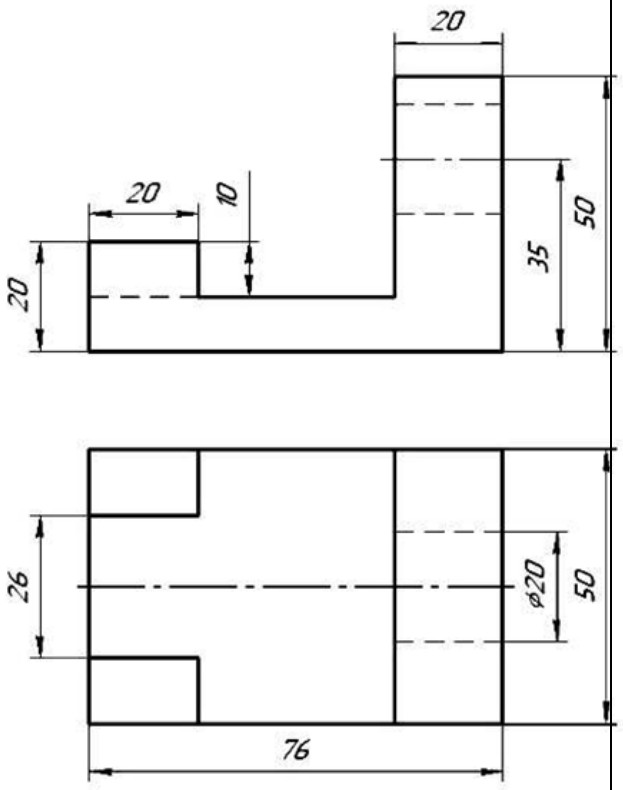
8


20
8
50
25
R15
50
32
76

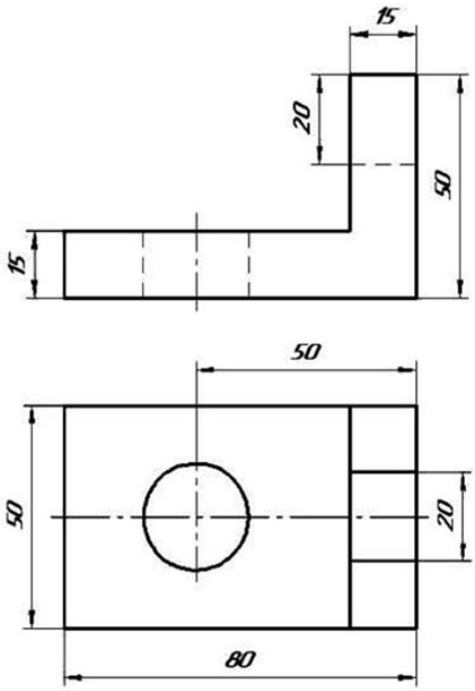
9


20
45
70
23
ϕ10
46
20
20

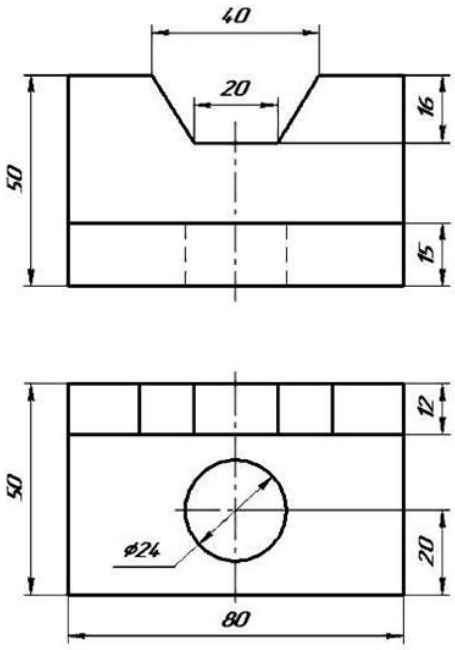
10


20
20
10
20
35
50
26
ϕ20
50
76

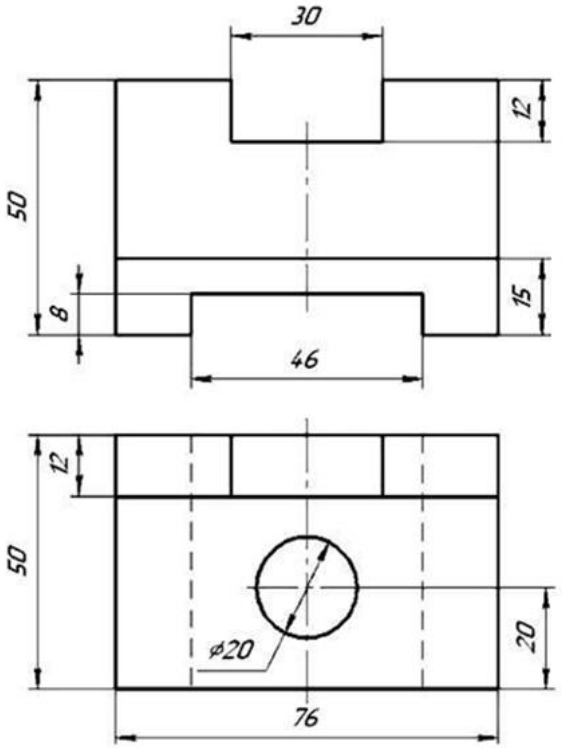
11


15
20
50
15
50
50
20
80

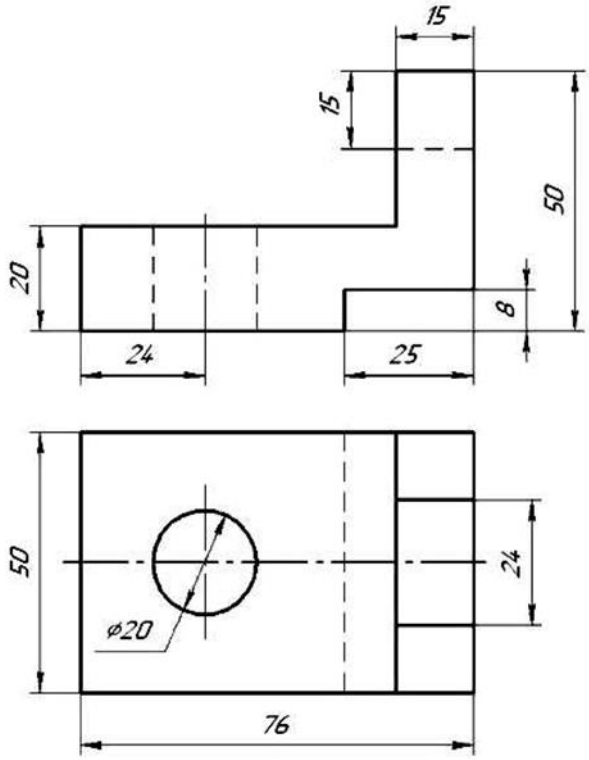
12


40
20
16
50
15
12
50
ϕ24
20
80

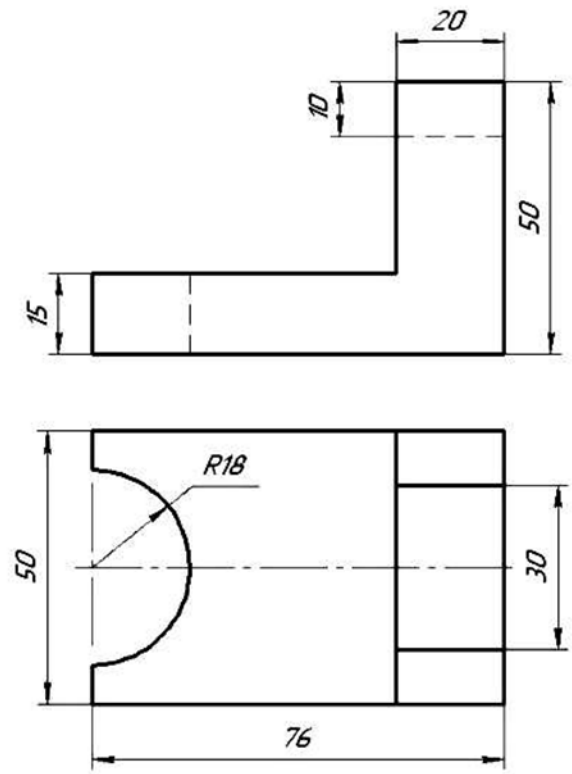
13


30
12
50
8
15
46
12
50
⌀20
20
76

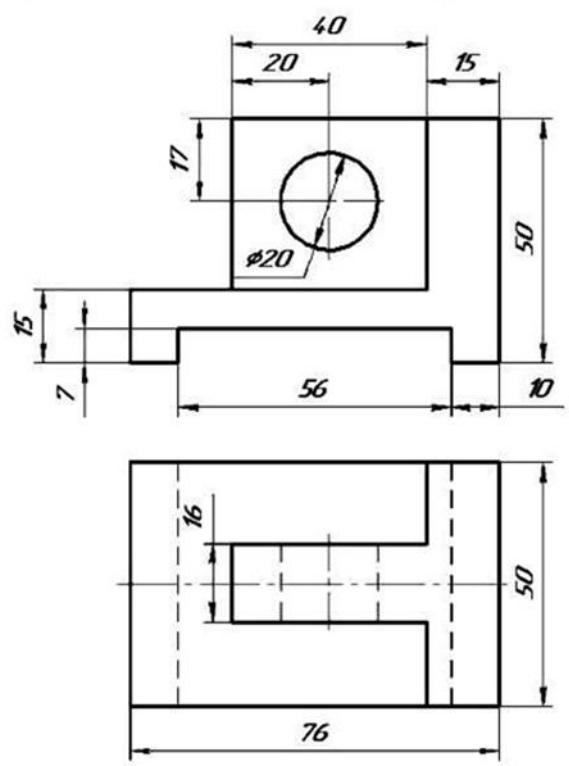
14

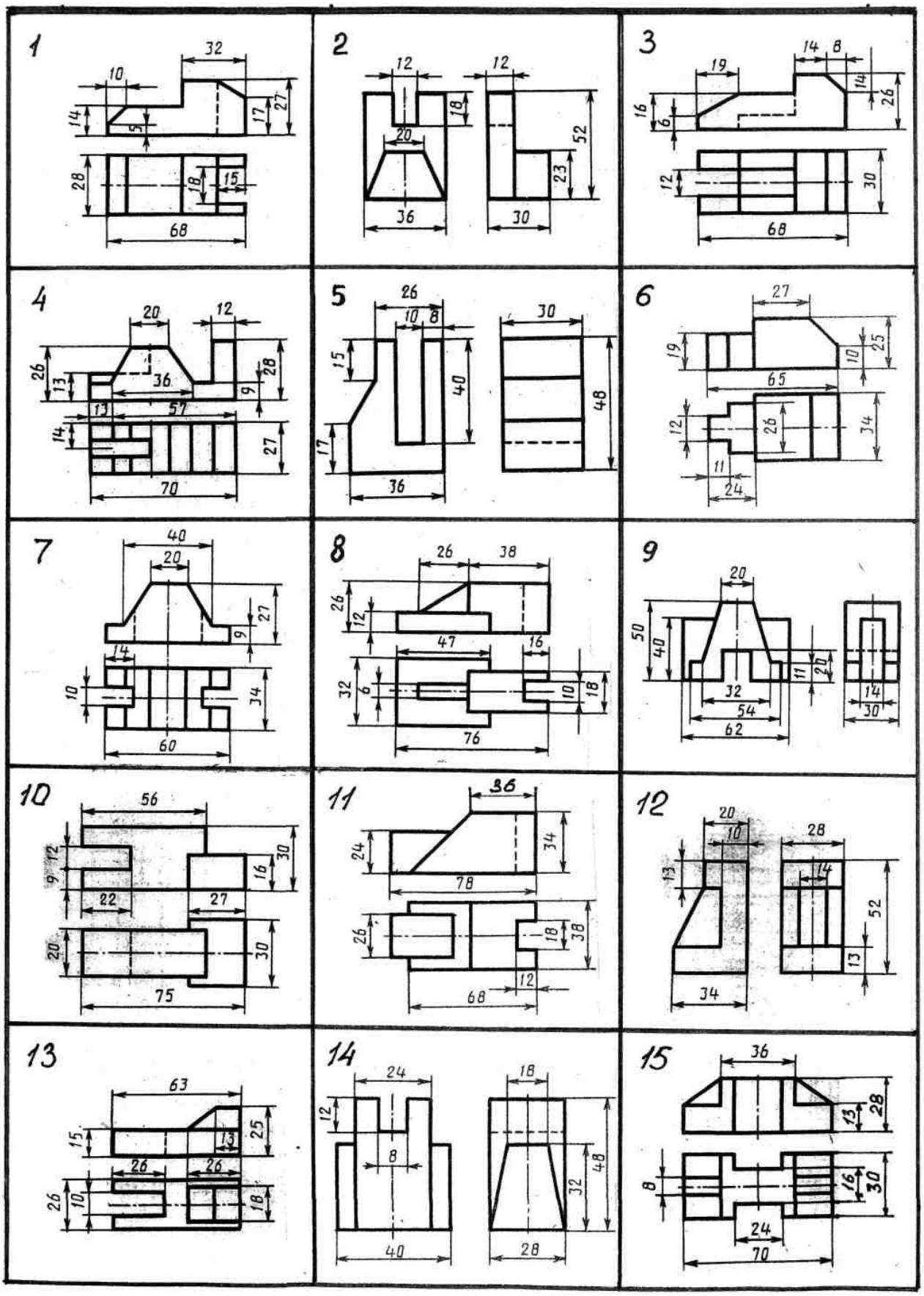

15
15
50
20
8
24
25
50
24
⌀20
76

15


20
10
50
15
R18
50
30
76

16


40
20
15
17
⌀20
50
15
7
56
10
16
50
76


1
32
10
14
9
17
27
28
18
15
68
2
12
12
18
20
52
23
36
30
3
19
14
8
14
26
16
6
12
30
68
4
20
12
26
13
36
28
9
13
57
14
27
70
5
26
10
8
30
15
40
48
17
36
6
27
19
10
25
65
12
26
34
11
24
7
40
20
27
9
14
10
34
60
8
26
38
26
12
47
16
32
6
10
18
76
9
20
50
40
11
20
32
54
62
14
30
10
56
12
9
30
16
22
27
20
30
75
11
36
24
34
78
26
18
38
12
68
12
20
10
28
13
14
52
13
34
13
63
15
25
13
26
26
26
10
18
14
24
12
8
40
18
32
48
28
15
36
13
28
8
16
30
24
70

Графическая работа №3

Построение 3-х проекций детали по аксонометрическому изображению

1.1 Цель работы:

1. Изучение и практическое применение правил изображения предметов – построение видов в соответствии с ГОСТ 2.305–68**.
2. Приобретение навыков пространственного представления, позволяющих по аксонометрическому изображению предмета представить его форму, взаимное расположение частей и ориентацию относительно плоскостей проекций.
3. Развитие навыков в простановке размеров детали по ГОСТ 2.307–68.

1.2 Краткие теоретические сведения:

Прямоугольные проекции дают, как правило, ясное представление о форме и размерах предмета.

Проецирование-это процесс получения изображения предмета на какой-либо поверхности.

Если проецирующие лучи составляют с плоскостью проекций прямой угол, то такие параллельные проекции называются прямоугольными.

Чтобы получить проекцию точки, необходимо опустить из нее на плоскость проекции перпендикуляр

Отрезок прямой, параллельной плоскости проекций, изображается на ней в натуральную величину**.**

Отрезок прямой, наклонной к плоскости проекций, изображается на ней искаженным

Отрезок прямой, перпендикулярный плоскости проекций, изображается на ней точкой.

Чтобы получить полное представление о форме и размерах предмета, его нужно спроецировать на две, три или более плоскостей. Для простоты проецирования эти плоскости располагают взаимно перпендикулярно**.** Таким образом, три плоскости образуют прямой трехгранный угол. Каждой плоскости дано название и обозначение.

На фронтальной плоскости получаем фронтальную проекцию, или вид спереди (главный вид)

На горизонтальной плоскости получаем горизонтальную проекцию, или вид сверху

На профильной плоскости получаем профильную проекцию, или вид слева.

При выполнении чертежа предмет надо располагать относительно фронтальной плоскости проекций так, чтобы главный вид давал наиболее полное представление о форме и размерах предмета.

1.3 Задание на выполнение графической работы:

1. По заданному аксонометрическому изображению детали выполнить чертеж детали с использованием трех основных видов: главного, вида сверху и вида слева.

2. Нанести размеры.

1.4 Порядок выполнения работы:

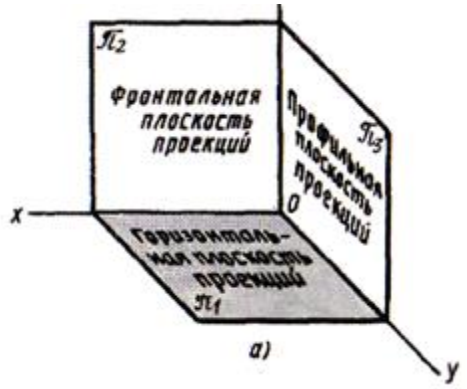
1. Формат А4 расположить горизонтально. Выполнить рамку и основную надпись.

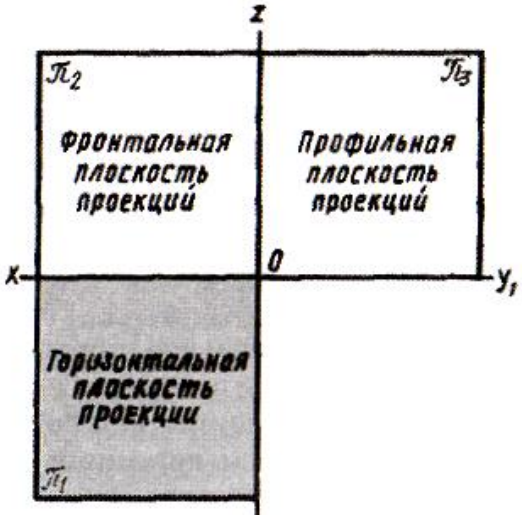
2. Вычертить на листе осевые и центровые линии.

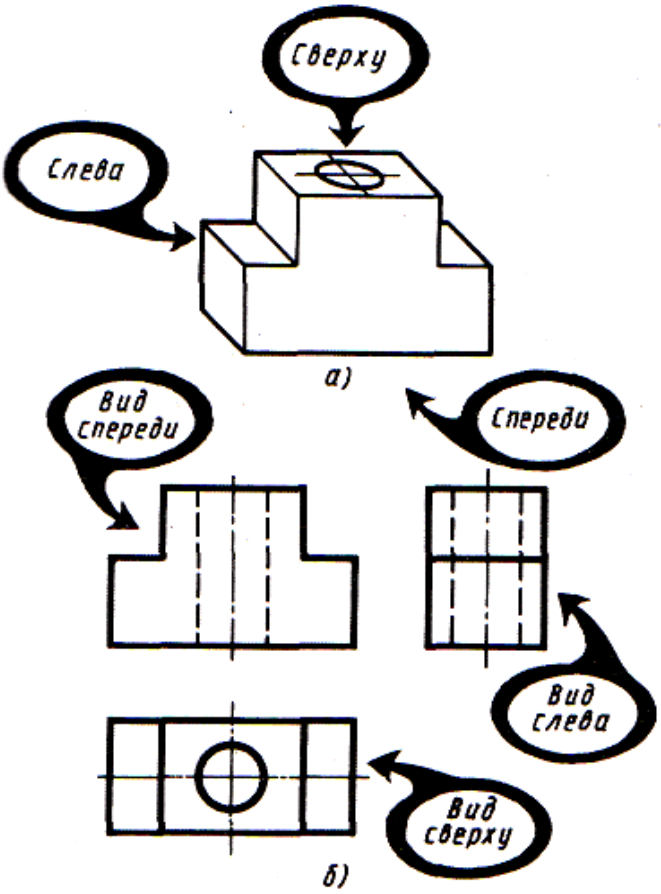
3. По заданному аксонометрическому изображению детали выполнить изображения видов в масштабе 1:1.

3.1. Выбрать положение детали для построения вида спереди (главного вида)

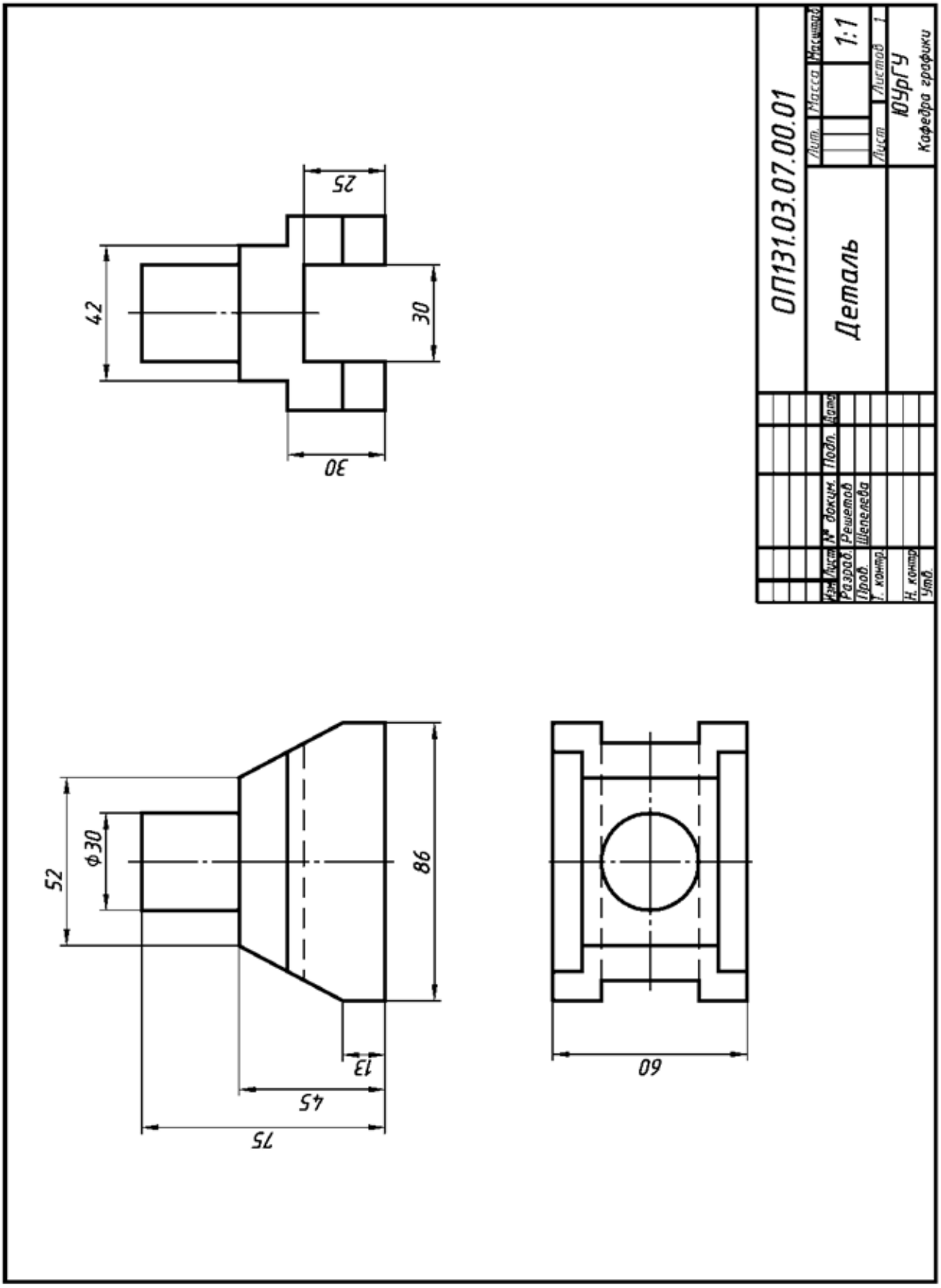
3.2. Вычертить линии внешнего контура детали на изображениях видов.
3.3. Нанести линии невидимого контура.
4. Нанести выносные, размерные линии и размерные числа в соответствии с ГОСТ 2.307–68.







Пример выполнения работы.


25
42
30
30
52
Ф30
86
13
45
75
60
ОП131.03.07.00.01
Деталь
Лит.
Масса
Масштаб
1:1
Лист
Листов 1
ЮУрГУ
Кафедра графики
Изм. Лист № докум. Подп. Дата
Разраб. Решетов
Пров. Шепелева
Т. контр.
Н. контр.
Утв.

Практическая работа №7
Построение чертежа детали с применением сечений

1.1 Цель работы:

Освоить практические навыки построения вынесенного сечения.

1.2 Краткие теоретические сведения:

Сечения

Чтобы показать поперечную форму деталей, применяют сечения.

Сечение - изображение фигуры, получаемой при мысленном рассечении предмета одной или несколькими плоскостями. В сечении показывается только то, что получается непосредственно в секущей плоскости. Если секущая плоскость проходит через ось конического или цилиндрического отверстия, то сечение показывают как разрез (рис. 20, б), т. е. контур отверстия показывают полностью.

По форме сечения бывают симметричные (рис. 20, а, б, г, д) и несимметричные (рис. 20, в, е).

Расположение сечений

В зависимости от расположения сечения, не входящие в состав разреза, подразделяются на вынесенные и наложенные.

Вынесенные сечения располагаются вне изображения. Контуры таких сечений обводятся основной линией (рис. 20, а, б, в, г, е).

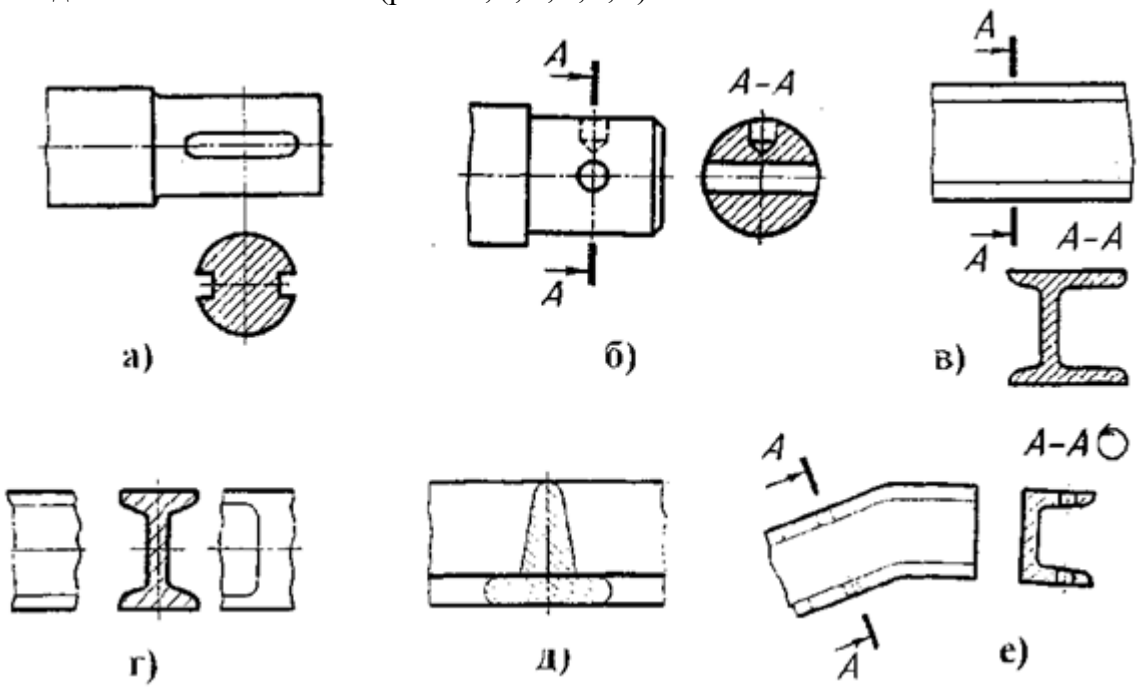


Рис. 20. Расположение сечений: а - на продолжении линии сечения; б - в проекционной связи; в - на любом месте поля чертежа; г - в разрыве между частями одного и того же вида; д - сечение наложенное; е- сечение с поворотом

<u>Наложенные</u> сечения располагаются непосредственно на видах чертежа и обводятся сплошной тонкой линией (рис. 20, ***<u>д).</u>*** Наложенные сечения неудобны для нанесения размеров и затемняют чертёж, поэтому вынесенным сечениям следует отдавать предпочтение.

Вынесенное сечение может быть выполнено:

1. На продолжении следа секущей плоскости (рис. 20, ***а).***
2. В проекционной связи (рис. 20, ***б).***
3. В любом свободном месте поля чертежа (рис. 20, ***в).***
4. В разрыве между частями одного и того же вида (рис. 20, ***г).***
5. На любом месте чертежа с поворотом (рис. 20, ***е).***

Обозначение сечений

Симметричные сечения, расположенные на продолжении следа секущей плоскости или в разрыве между частями одного и того же вида, а также ***симметричные*** наложенные сечения не обозначаются, и линия сечения не проводится (рис. 20, ***а, г,д).***

Для ***несимметричных*** сечений, расположенных в разрыве вида или наложенных, линия сечения проводится разомкнутой линией со стрелками, но буквами не обозначается, как показано на рис. 21.

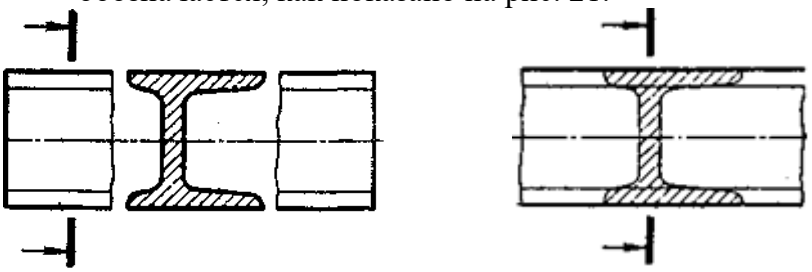


Рис. 21. Примеры выполнения несимметричных сечений

Во всех остальных случаях обозначение сечений аналогично обозначению разрезов, т. е. линию сечения изображают, как и для разреза, разомкнутой линией со стрелками и обозначают прописными буквами русского алфавита. Сечение строят в соответствии с направлением стрелок и сопровождают надписью по типу А-А (рис. 20, б, в) или А-А& (рис. 20, е), если сечение вычерчивают с поворотом.

1.3 Задание на выполнение практической работы:

В задании предусматривается по аксонометрии детали и ее виду спереди построить необходимые вынесенные сечения. Работа выполняется в тетради.
Лист разверните горизонтально. Построение выполняем по размерам задания в масштабе 1:1**.**

1.4 Порядок выполнения работы:

1. Рассмотрите наглядное изображение детали, которое даётся для уяснения формы наружной и внутренней.
2. Перечертите вид спереди.
3. Одно из сечений выполните на продолжении следа секущей плоскости. След секущей плоскости изобразите штрихпунктирной линией. Сечение в данном случае не обозначается.
4. Второе сечение выполните или на свободном месте чертежа, или в проекционной связи с видом.
5. Обведите построение.
6. Проставьте размеры**.**

Практическая работа №8
Простые разрезы

1.1 Цель работы:

1. Изучение правил построения простых разрезов изделий на основе ГОСТ 2.305-68** и правил штриховок в соответствии с ГОСТ 2.306-68*.
2. Приобретение навыков выполнения полных разрезов изделия.

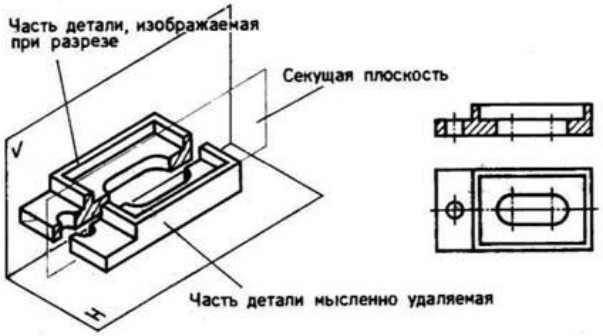
1.2 Краткие теоритические сведения:

Разрез — изображение, полученное при мысленном рассечении предмета секущей плоскостью (секущими плоскостями) и состоящее из изображения фигуры сечения и той части детали, которая расположена за секущей плоскостью (секущими плоскостями).

В зависимости от числа секущих плоскостей различают простые (полученные в результате мысленного рассечения детали одной секущей плоскостью) и сложные (полученные в результате мысленного рассечения детали несколькими секущими плоскостями) разрезы.

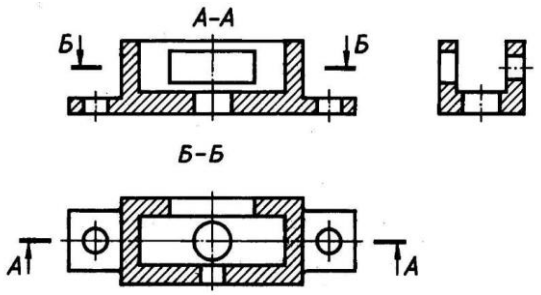
Фронтальный разрез — изображение, полученное в результате мысленного рассечения детали секущей плоскостью, параллельной фронтальной плоскости проекций, и состоящее из фигуры сечения и изображения части детали, расположенной за секущей плоскостью.

Деталь помещают в систему плоскостей проекций (V, H или V, H, W) и мысленно рассекают секущей плоскостью, параллельной фронтальной плоскости проекций. Фигуру сечения и то, что расположено за секущей Плоскостью, проецируют на плоскость V, получая изображение фронтального разреза



Профильным разрезом называется изображение, полученное при мысленном рассечении детали секущей плоскостью, параллельной профильной плоскости проекций, и состоящее из фигуры сечения и изображения части детали, расположенной за ней. Деталь помешают в систему плоскостей проекций (V, H или V, H, W) и мысленно рассекают секущей плоскостью, параллельной профильной плоскости проекций. Фигуру сечения и то, что расположено за секущей плоскостью, проецируют на плоскость W, получая изображение профильного разреза.

ГОСТ 2.305—68 устанавливает правила выполнения и обозначения разрезов: если секущая плоскость совпадает с плоскостью симметрии детали, а изображения чертежа находятся в проекционной связи, то разрез на чертеже не обозначают; если секущая плоскость не совпадает с плоскостью симметрии (горизонтальный разрез Б — Б) или изображение разреза не находится в проекционной связи с соответствующими изображениями чертежа, то положение секущей плоскости указывают на чертеже разомкнутой линией (толщина от S до 5/2). Перпеидикулярно к разомкнутой линии проводят стрелки, указывающие направление взгляда, которые наносят на расстоянии 2—3 мм от внешнего конца линии. Разомкнутая линия не должна пересекать контуры изображения. С внешней стороны стрелок наносят буквенное обозначение разрезов. Изображение разреза отмечается надписью типа «А — А»



1.3 Задание на выполнение практической работы.

В задании предусматривается по аксонометрии детали начертить два вида детали. Выполнить фронтальный и профильный разрезы. Работа выполняется в тетради. Лист разверните вертикально. Построение выполняем по размерам задания в масштабе 1:1.

1.4 Порядок выполнения работы

1. Проработать учебную литературу по темам разрезы (ГОСТ 2.305-68 раздел 3).
2. Подготовить формат. Вычертить рамку чертежа и основной надписи. Произвести планировку изображений на формате так, чтобы изображения были расположены равномерно на поле чертежа. Расстояние между изображениями, а так же между изображениями и рамкой чертежа, рекомендуется выбрать **40-50 мм,** что достаточно для нанесения размеров. Вычертить изображения, габаритных прямоугольников изображений видов.
3. По указанным исходным данным начертить главный вид и вид сверху. Вычерчивание изображений лучше начинать с вида сверху. Изображения располагаются в проекционной связи.
4. Выполнить на месте главного вида фронтальный разрез. Нанести штриховку, обвести изображения. Выполнять разрез рекомендуется в такой последовательности:

а) в определённом месте предмета мысленно провести секущую плоскость;

б) часть предмета, находящуюся между наблюдателем и секущей плоскостью отбросить;

в) оставшуюся часть предмета спроецировать на фронтальную плоскость проекций и изобразить на месте главного вида.

5. Нанести размерные линии, проставить размеры.
6. Заполнить основную надпись.

Практическая работа №9

Соединение части вида и части разреза

1.1 Цель работы.

Научиться выполнять соединения вида с разрезом.

1.2 Краткие теоритические сведения.

Соединение части вида и части разреза

Согласно ГОСТ 2.305-68 допускается соединять на одном изображении часть вида и часть соответствующего разреза, разделяя их сплошной волнистой линией, когда каждый из них является несимметричной фигурой (рис. 16). В тех случаях, когда вид и разрез являются симметричными фигурами, то соединяют половину вида и половину разреза, разделяющей их линией является ось симметрии (рис. 17).

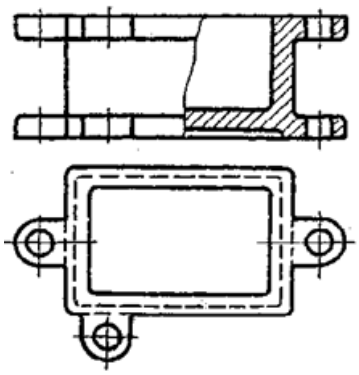


Рис. 16. Соединение части вида и части разреза

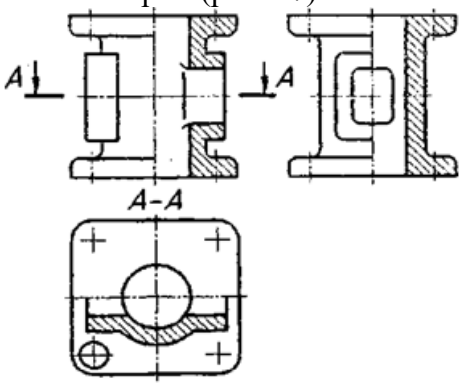


Рис. 17. Соединение половины вида и половины разреза

1.3 Задание на выполнение практической работы:

В соответствии с вариантом задания и размерами детали построить в тетради соединение главного вида с фронтальным разрезом.

1.4 Порядок выполнения работы:

1. В выбранном масштабе начертить два вида.
2. Преобразовать вид спереди, выполнив соединение вида и фронтального разреза. Вид спереди располагаем слева от границы (штрихпунктирной линии), разрез - справа.
3. На разрезе показать внутреннее строение модели. Выделить штриховкой те части модели, которые рассекла секущая плоскость. Оставляем не заштрихованными отверстия, пазы, рёбра жёсткости, тонкие стенки и те грани, которые видны на разрезе, но находятся за секущей плоскостью.
4. На половине вида оставить только видимые контуры предмета. Уберём все линии невидимого контура.

Правила выполнения

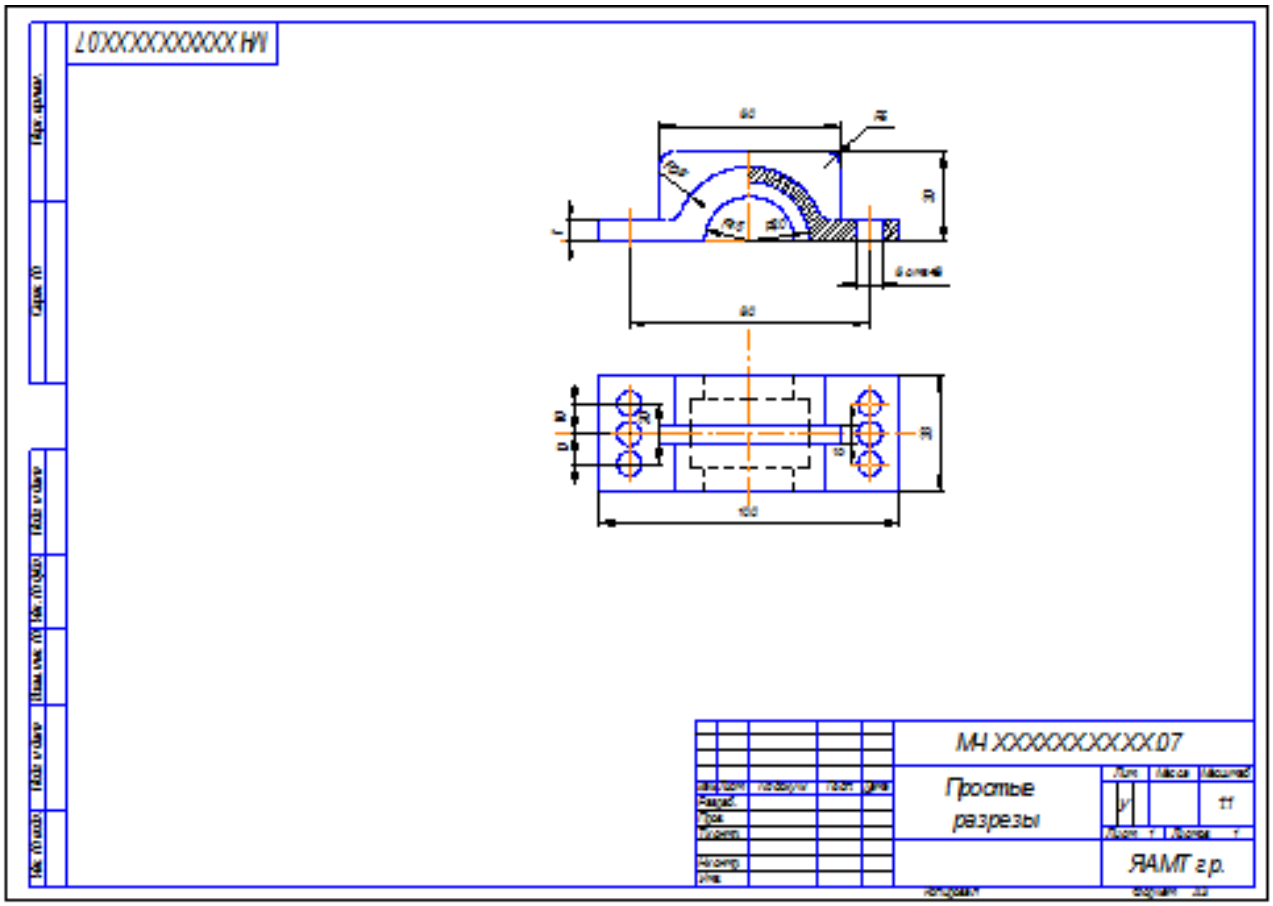
- ✓ *Границей между видом и разрезом является ось симметрии - штрихпунктирная тонкая линия.*
- ✓ *Половину разреза выполняют справа от оси симметрии или под ней.*

- ✓ *На половине вида штриховые линии (линии невидимого контура) обычно не проводят.*
- ✓ *Размеры элементов, выполненных наполовину, проставляют на размерных линиях, ограниченных стрелочками с одной стороны.*

Следует помнить, что тонкие стенки в разрезе не заштриховывают, если секущая плоскость прошла вдоль них.

5. Обвести чертеж, проставить размеры. При необходимости обозначить разрез
6. Обвести рамку, заполнить и обвести основную надпись.

Пример выполнения работы.



Практическая работа№ 10

Сложные разрезы.

1.1 Цель работы

1. Изучение правил построения ступенчатых и ломаных разрезов изделий в соответствии с ГОСТ 2.305-68** и правил нанесения штриховки' по ГОСТ 2.306-68*. Практическое использование изученного теоретического материала применительно к своему варианту задания,
2. Приобретение навыков, позволяющих по заданному проекционному изображению понимать форму изделия, его составные части и их взаимное расположение.
3. Развитие навыков нанесения размеров изделия на видах и разрезах в соответствии с ГОСТ 2,307-68*

1.2 Краткие теоритические сведения.

Сложный разрез образуется двумя и более секущими плоскостями. В зависимости от взаимного положения секущих плоскостей сложные разрезы бывают ступенчатыми и ломаными. *Ступенчатым* разрез называется, если секущие плоскости параллельны (рис. 13.1). При выполнении такого разреза все параллельные секущие плоскости мысленно совмещаются в одну так, что разрез оформляется, как простой.

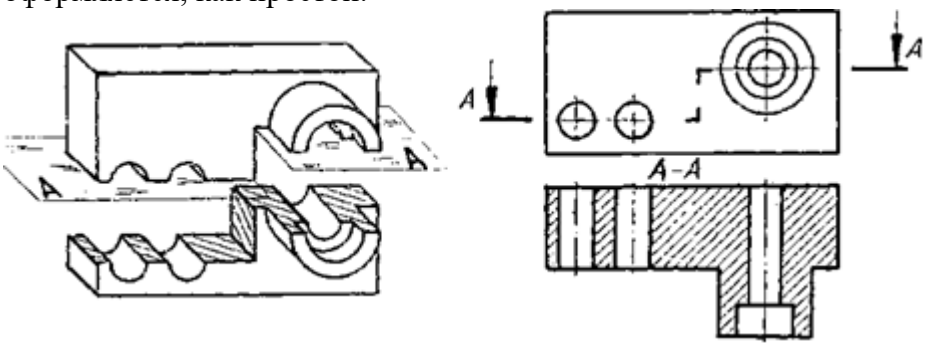


Рис. 13.1 Сложный ступенчатый разрез

Ломаным разрез называется, если секущие плоскости пересекаются между собой (рис. 13.2). Наклонную секущую плоскость при выполнении такого разреза условно поворачивают до совмещения с основной, благодаря чему наклонная часть детали изображается в разрезе без искажения.

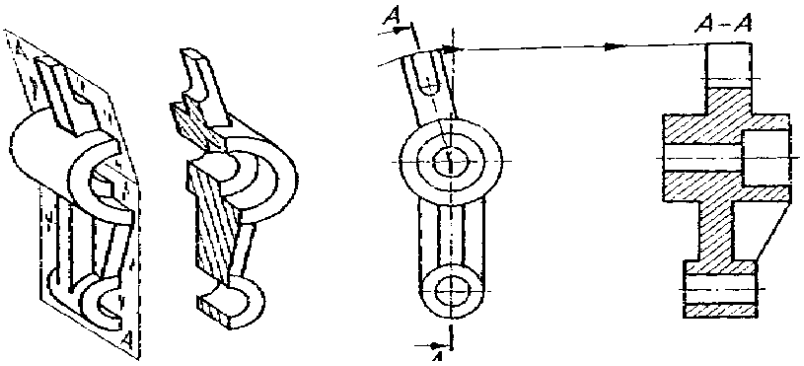


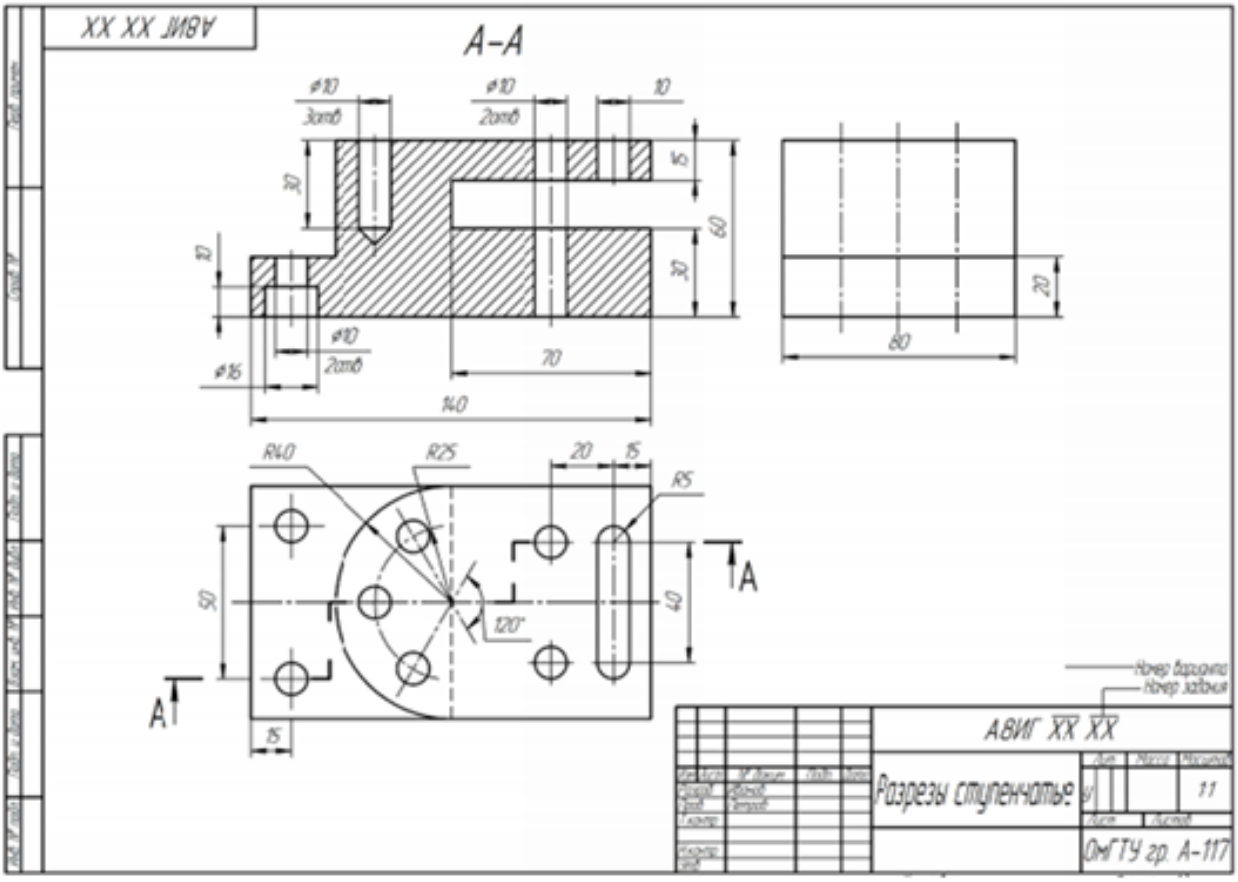
Рис. 14. Сложный ломаный разрез

1.3 Задание на выполнение практической работы:

1. Перенести исходные данные видов детали, представленных в задании.
2. Для изображения внутренней формы детали выполнить ступенчатый разрез. Для этого по выбранному положению секущих плоскостей выполнить на месте одного из видов (вида спереди или вида сверху) ступенчатый разрез.
3. Нанести размеры.
4. Пример выполнения задания показан на рис, 13.

1.4 Порядок выполнения работы:

1. Формат А4 расположить так, чтобы основная надпись располагалась вдоль большей стороны листа. Выполнить рамку и основную надпись (185х55) в соответствии с ГОСТ 2.104-68*.
2. Выполнить компоновку изображений на чертеже.
3. Разметить на листе положение осевых линий.
4. Перенести изображения двух заданных видов детали в масштабе 1:1 по исходным данным своего варианта задания (пример выполнения - рис, 13.1).
5. Для изображения внутренней формы изделия выполнить на месте вида спереди (главного вида) или вида сверху ступенчатый разрез, обозначив положение секущих плоскостей в соответствии с ГОСТ 2.305-68*.
6. В соответствии с ГОСТ 2.306-68* на разрезе изделия выполнить штриховку.
7. Изобразить выносные, размерные линии и размерные числа в соответствии с ГОСТ 2,307-68*.
8. Заполнить основную надпись.



Графическая работа №4

Выполнение чертежа детали с применением необходимого разреза.

1.1 Цель работы:

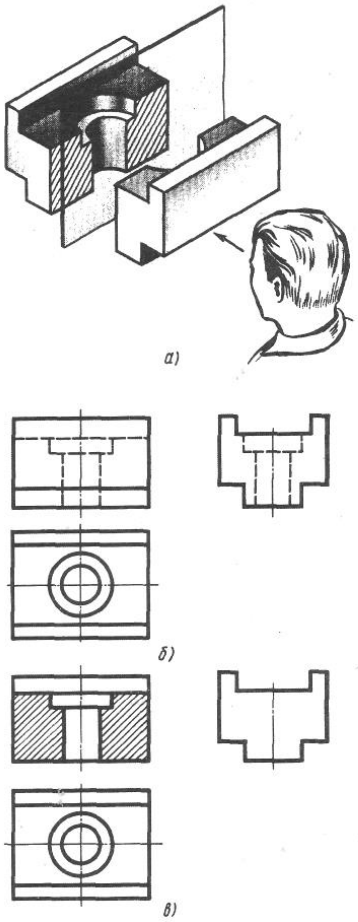
1. Изучение и практическое применение правил изображения предметов с использованием простых разрезов в соответствии с ГОСТ 2.305–68** и правил нанесения штриховки по ГОСТ 2.306–68.
2. Приобретение навыков, позволяющих по заданному изображению детали (чертежу) понимать ее форму (наружные и внутренние поверхности) и взаимное расположение отдельных элементов изделия.
3. Развитие навыков в простановке размеров детали в соответствии с ГОСТ 2.307–68.

1.2 Краткие теоретические сведения:

Разрезом называется изображение предмета, мысленно рассеченного плоскостью (или несколькими плоскостями).

На разрезе показывается то, что получается в секущей плоскости и что расположено за ней. Разрез состоит из сечения и изображения того, что расположено за секущей плоскостью.

Простым называется разрез при одной секущей плоскости.



При выполнении разрезов на чертежах невидимые ранее внутренние очертания, изображаемые штриховыми линиями, обводят сплошными основными линиями;

сплошные основные линии, изображающие элементы детали, находящиеся на части детали, расположенной перед секущей плоскостью, не проводят;

фигуру сечения, входящего в разрез, заштриховывают;

мысленное рассечение предмета должно относиться только к данному разрезу и не влечет за собой изменения других изображений того же предмета.

Если секущая плоскость совпадает с плоскостью симметрии всего предмета и разрез расположен в проекционной связи, его не обозначают. В остальных случаях разрезы обозначают так же, как сечения.

Положение секущих плоскостей указывается на чертежах разомкнутой линией со стрелками на концах, указывающих направление взгляда. У стрелок ставятся буквы русского алфавита и над разрезом делается надпись по типу А – А.

1.3 Задание на выполнение графической работы:

1. По аксонометрическому изображению детали построить ее необходимые виды.
2. Для изображения внутренней формы изделия выполнить разрез на месте вида спереди (главного вида).
3. Нанести размеры.

1.4 Порядок выполнения работы:

1. Формат А4 расположить вертикально. Выполнить внутреннюю рамку и основную надпись.
2. Разметить на листе положение осевых и центровых линий.
3. По заданным размерам вычертить два вида детали.
4. На главном виде для отображения внутреннего строения детали выполнить простой разрез. Выполнять разрез рекомендуется в таком порядке построения:

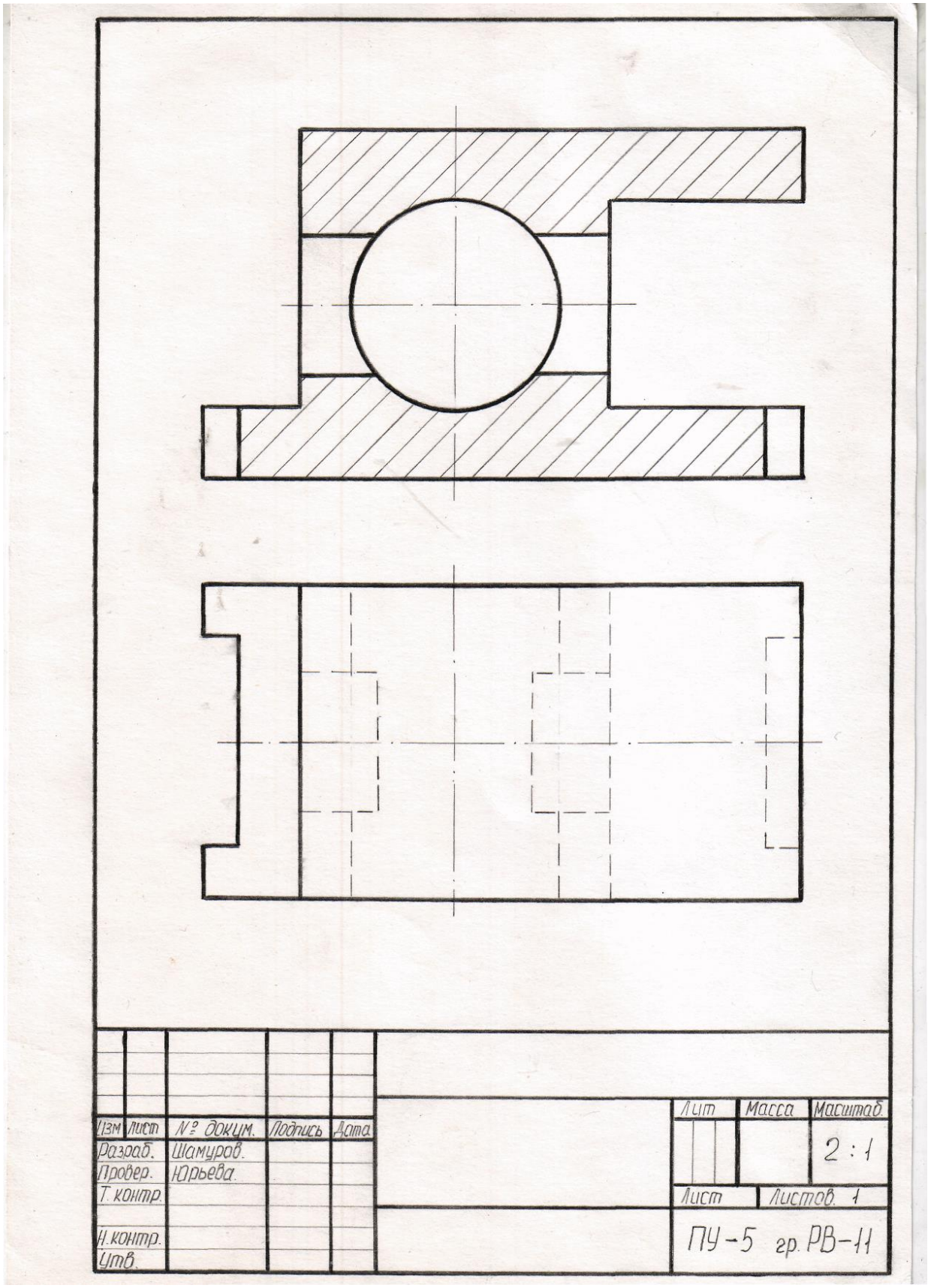
а) в определенном месте изделия мысленно провести секущую плоскость;

б) часть предмета, находящуюся между наблюдателем и секущей плоскостью, удалить;

в) оставшуюся часть предмета спроецировать на фронтальную плоскость проекций и изобразить на месте вида спереди.

5. В соответствии с ГОСТ 2.306–68 на разрезе выполнить штриховку.
6. Нанести выносные, размерные линии и размерные числа в соответствии с ГОСТ 2.307–68.
7. Заполнить основную надпись.

Пример выполнения работы.



Практическая работа №11

Выполнение эскиза детали.

1.1 Цель работы:

Изучить правила и приемы составления эскизов, развить навыки чтения чертежа.

1.2 Краткие теоретические сведения:

Эскизом называется конструкторский документ, выполненный от руки без применения чертежных инструментов, без точного соблюдения масштаба, но по возможности с соблюдением пропорций элементов детали. Эскизы (ГОСТ 2.102-68) предназначены для разового использования в производстве (например, для изготовления детали взамен износившейся, при усовершенствовании существующей конструкции) и широко применяются в проектной работе для разработки новых конструкций изделий, приспособлений, инструментов и т.п. В связи с этим, эскиз детали должен содержать все сведения о ее форме, размерах, шероховатости поверхностей, материале. Изображение должно быть таким, чтобы на нем можно было нанести все необходимые размеры.

Эскиз содержит:

Минимальное, но достаточное количество изображений (виды, разрезы, сечения) детали, необходимое для её изготовления и контроля.

Действительные размеры.

Обозначение шероховатости поверхностей.

Материал детали.

Строят изображения детали на эскизе в такой последовательности (рис. 14.1):

1. Чертят на листе выбранного формата внешнюю рамку и рамку, ограничивающую поле чертежа. Размечают и вычерчивают графы основной надписи.
2. Определяют, как лучше разместить изображения на поле чертежа, и вычерчивают тонкими линиями габаритные прямоугольники. При необходимости проводят осевые и центровые линии (рис. 14.1, а).
3. Наносят на видах внешние (видимые) контуры детали (рис. 14.1. б).
4. Штриховыми линиями изображают невидимые части и элементы детали (рис. 14.1, в). Обводят эскиз.
5. Наносят выносные и размерные линии (рис. 14.1, г).
6. Обмеряют деталь, наносят размерные числа и в случае необходимости надписи (рис. 14.1, д).
7. Заполняют основную надпись (рис. 14.1. в), где указывают название детали, материал, из которого она изготовлена.

В заключение проверяют эскиз. При этом необходимо убедиться, что:

a. изображения построены правильно и в проекционной связи;
b. главный вид детали выбран удачно;
c. видов достаточно, для того чтобы выявить форму детали;
d. размеры нанесены правильно;
e. сделаны необходимые поясняющие надписи:
f. правильно заполнена основная надпись.

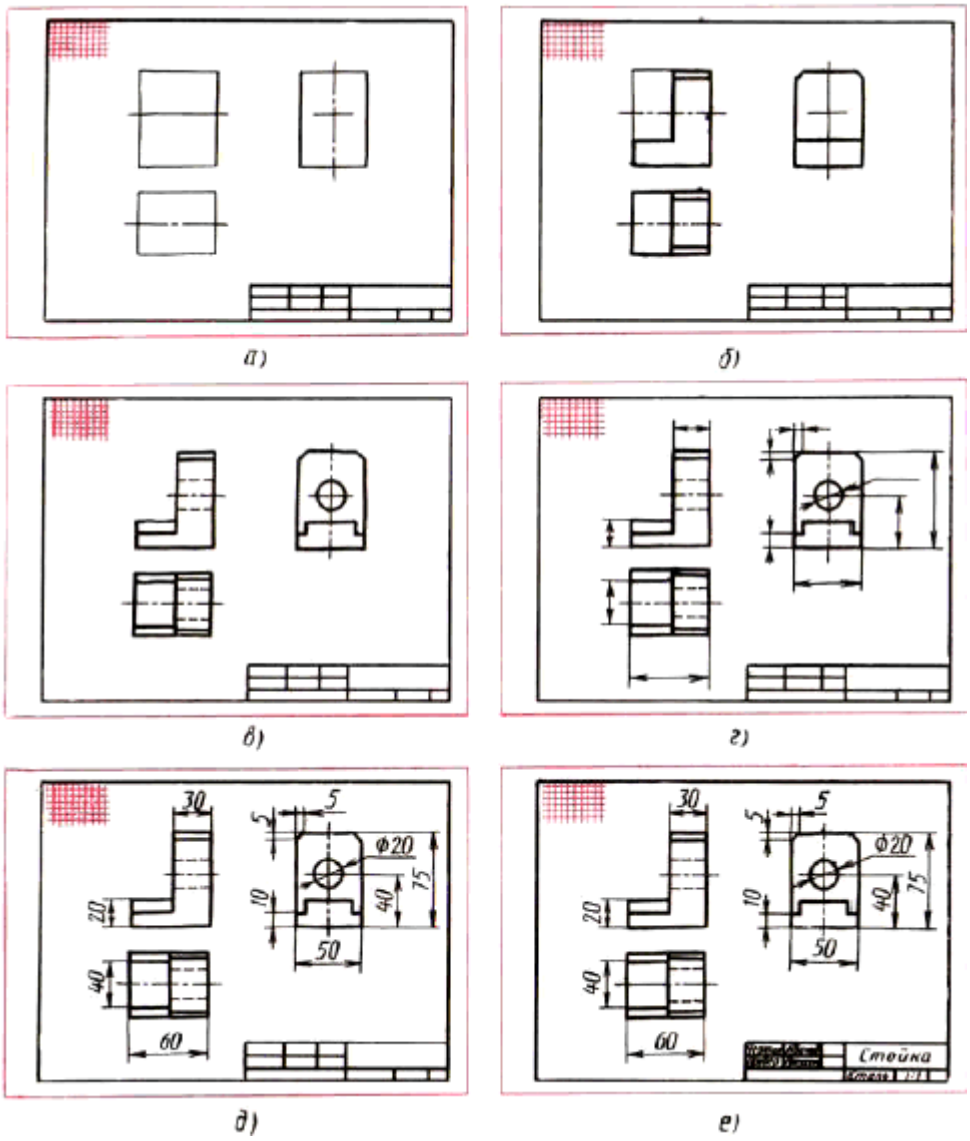


Рис. 14.1 Последовательность выполнения эскиза

1.2 Задание на выполнение практической работы.

Выполнить эскиз детали. Работа выполняется на листе формата А4 в клетку от руки по индивидуальной модели.

1.4 Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с деталью. Определите форму её основных элементов.
2. Выясните назначение детали, из какого материала она выполнена. Рассмотрите обработку её частей.
3. Выберите вид спереди и другие необходимые изображения.
4. Продумайте компоновку листа. Помните, что детали имеющие поверхности вращения, обрабатываемые на станке, на чертеже располагаются горизонтально (ось вращения детали горизонтальна).
5. Обведите изображения.
6. Проставьте размеры на эскизе. Размеры проставляются в зависимости от технологии изготовления детали от базовых поверхностей.

Практическая работа № 12

Чтение сборочных чертежей.

1.1 Цель работы:

Совершенствование знаний и навыков чтения сборочного чертежа.

1.2 Краткие теоритические сведения:

Чтение сборочных чертежей - это процесс определения конструкции, размеров и принципа работы изделия по его чертежу.

1.3 Задание на выполнение практической работы:

В соответствии с вариантом задания прочитать сборочный чертеж.

1.4. Порядок выполнения работы:

Рекомендуется следующая последовательность чтения чертежа:

1. по основной надписи установить название изделия, его массу, масштаб изображения, номер чертежа и организацию, выполнившую чертеж;
2. определить назначение изделия и его габаритные размеры;
3. ознакомиться с содержанием и взаимной связью изображений чертежа;
4. ознакомиться с содержанием технических требований;
5. по спецификации установить наименование каждой детали и определить ее изображения на чертеже;
6. установить способы соединения отдельных деталей и их взаимодействие, определить крепежные детали, установить пределы перемещения подвижных деталей;
7. определить геометрические формы и размеры отдельных деталей (определить их конструкцию);
8. мысленно представить внешние и внутренние формы изделия и всю его конструкцию;
9. разобраться в работе изделия (если есть описание, то необходимо использовать);
10. определить порядок сборки и разборки изделия.

Практическая работа №13

Расчет величин предельных размеров и допуска по данным чертежа.
Определение годности заданных действительных размеров.

1.1 Цель работы:

1. Сформировать умения расчета величин предельных размеров и допуска по данным чертежа.
2. Сформировать умения определения годности заданных действительных размеров

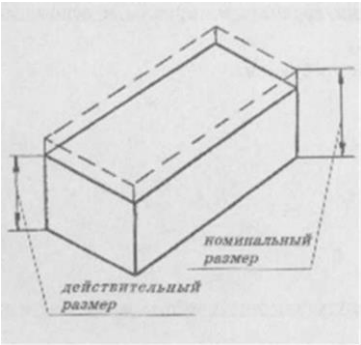
1.2 Краткие теоритические сведения:

Основные определения размеров.

На чертеже указывается номинальный размер, определяющий величину элементов детали. Относительно этого размера определяются отклонения.
Изготовить изделие абсолютно точно невозможно в связи с:

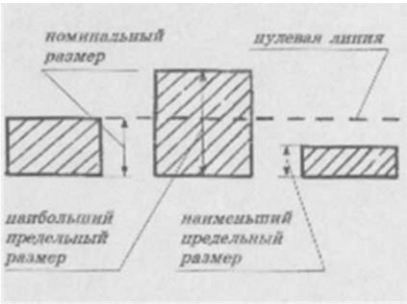
— погрешностями настройки;
— износом режущего инструмента;
— изнашиванием механизмов станка;
— неточностью измерений и т.д.

Обработанная деталь имеет размер несколько больше или несколько меньше номинального размера.



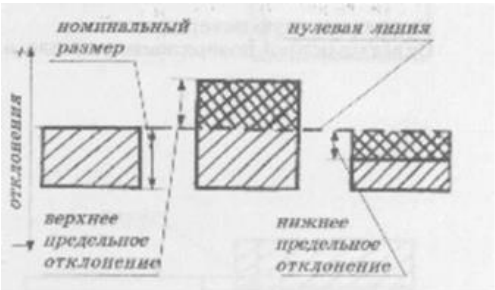
Действительный размер — размер, установленный измерением.
Для обеспечения сборки деталей, их взаимозаменяемости, надежности и долговечности изделий необходимо, чтобы действительный размер детали находился в пределах наибольшего и наименьшего предельного размера.

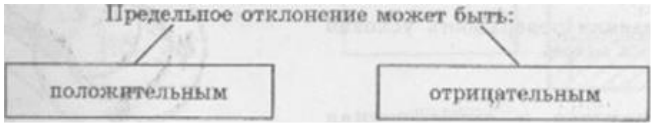
- Наибольший предельный размер - это наибольший допустимый размер.
- Наименьший предельный размер- это наименьший допустимый размер
- Нулевая линия- линия, соответствующая номинальному размеру.



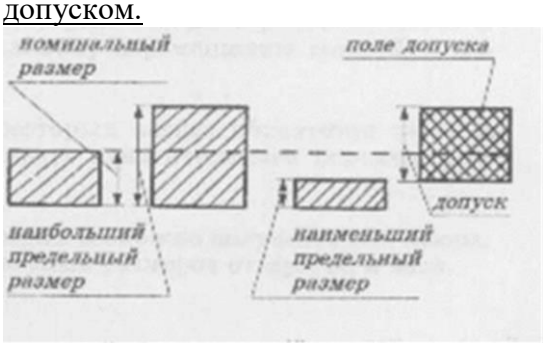
Предельным отклонением размера называется алгебраическая разность между предельным и номинальным размерами.
Различают верхнее и нижнее предельное отклонение.

- Верхним предельным отклонением называется алгебраическая разность между наибольшим предельным размером и номинальным размером.
- Нижним предельным отклонением называется алгебраическая разность между наименьшим предельным размером и номинальным размером.





Положительное отклонение, если предельный размер больше номинального, обозначается знаком "+". Отрицательное отклонение, если предельный размер меньше номинального, обозначается знаком "—".
Разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами называется допуском.



Поле допуска — поле, ограниченное наибольшим и наименьшим предельными размерами и определяемое величиной допуска и его положением относительно номинального размера.
Характер соединения двух деталей, в котором за счет разности действительных размеров обеспечивается свобода их относительного перемещения или прочность их неподвижного соединения, называется посадкой.
При сборке двух деталей, входящих одна в другую, различают охватывающую и охватываемую поверхности.
Охватывающая поверхность условно называется отверстием.
Охватываемая поверхность условно называется валом.

1.3 Задание на выполнение практической работы:

1. Выполнить анализ размеров чертежа.
2. Определить годность действительных размеров.

1.4 Порядок выполнения работы:

Матрица задания.

Контрольные вопросы		Исходные данные							
		Размер на чертеже, мм							
I Анализ размеров чертежа	Номинальный размер, мм								Учащимися не заполняется
	Верхнее предельное отклонение, мм								
	Нижнее предельное отклонение, мм								
	Наибольший предельный размер, мм								
	Наименьший предельный размер, мм								
	Допуск размера, мм								
	Графическое изображение поля допуска								
II Заключение о годности действительных размеров									

Варианты заданий

Вал

Варианты	Размер к чертежу детали, мм	Действительные размеры, мм
1а	$15^{+0,3}_{-0,2}$; $15^{+0,2}$; $15_{-0,1}$; $15\pm0,4$; $15^{+0,5}_{+0,3}$; $15^{-0,1}_{-0,3}$; $15^{+0,1}$	15,6; 15,5; 15,3; 15,0; 14,7; 14,5
1б	$20^{+0,5}_{-0,4}$; $20^{+0,1}$; $20_{-0,2}$; $20\pm0,3$; $20^{+0,4}_{+0,2}$; $20^{-0,4}_{-0,5}$; $20_{-0,3}$	19,4; 19,5; 19,7; 20,0 20,5; 20,7
2а	$25^{+0,4}_{-0,3}$; $25^{+0,3}$; $25_{-0,4}$; $25\pm0,2$; $25^{+0,2}_{+0,1}$; $25^{-0,2}_{-0,3}$; $25\pm0,1$	24,5: 24,7; 24,8; 25,0; 25,4; 25,5
2б	$30^{+0,5}_{-0,1}$; $30^{+0,4}$; $30_{-0,3}$; $30\pm0,1$; $30^{+0,3}_{+0,2}$; $30^{-0,3}_{-0,5}$; $30^{+0,1}_{-0,3}$	30,6; 30,5; 30,0; 29,8; 29,5; 29,4

Отверстие

Варианты	Размер к чертежу детали, мм	Действительные размеры, мм
1а	$20^{+0,5}_{-0,4}$; $20^{+0,1}$; $20_{-0,2}$; $20\pm0,3$; $20^{+0,4}_{+0,2}$; $20^{-0,4}_{-0,5}$; $20_{-0,3}$	19,4; 19,5; 19,7; 20,0; 20,5; 20,7
1б	$30^{+0,5}_{-0,1}$; $30^{+0,4}$; $30_{-0,3}$; $30\pm0,1$; $30^{+0,3}_{+0,2}$; $30^{-0,3}_{-0,5}$; $30^{+0,1}_{-0,3}$	30,6; 30,5; 30,0; 29,8; 29,5; 29,4
2а	$15^{+0,3}_{-0,2}$; $15^{+0,2}$; $15_{-0,1}$; $15\pm0,4$; $15^{+0,5}_{+0,3}$; $15^{-0,1}_{-0,3}$; $15^{+0,1}$	15,6; 15,5; 15,3; 15,0; 14,7; 14,5
2б	$25^{+0,4}_{-0,3}$; $25^{+0,3}$; $25_{-0,4}$; $25\pm0,2$; $25^{+0,2}_{+0,1}$; $25^{-0,2}_{-0,3}$; $25\pm0,1$	24,5; 24,7; 24,8; 25,0; 25,4; 25,5

Практическая работа №14

Чтение рабочих чертежей деталей

1.1 Цель работы:

Совершенствование знаний и навыков чтения рабочих чертежей.

1.2 Краткие теоритические сведения:

Для того чтобы грамотно, по чертежам, изготовлять различные детали, собирать из этих деталей узлы и изделия — модели, приборы, машины, рабочие приспособления и т.д., — студенты должны учиться читать чертежи.

Чтобы правильно прочитать любой чертеж, необходимо знать все основные виды, приемы и правила изображения предметов различной формы и величины на плоскости, а также условные обозначения и стандарты, принятые для выполнения чертежей и их оформления. Кроме этого, студенты , должны обладать некоторыми познаниями -в области технологии обработки соответствующих материалов.

Ознакомление с чертежом — его чтение — дает возможность ясно представить изображенные на нем предметы: их расположение, взаимодействие и т. п.

Чтение любого рабочего чертежа нужно начинать с его основной надписи, для того чтобы сразу выяснить название детали, ее назначение и масштаб, количество подлежащих изготовлению одноименных деталей, данные о материале и весе детали. Внимательное ознакомление с чертежом, со всеми видами изображенной на нем детали, сопоставление этих видов позволяет юному технику представить форму детали в готовом виде со всеми подробностями.

Затем необходимо тщательно ознакомиться со всеми проставленными на чертеже размерами детали и выяснить допускаемые отклонения от назначенных размеров.

Наконец нужно выяснить класс чистоты поверхности каждого элемента детали и на основании всех полученных при чтении чертежа данных представить процесс изготовления и обработки детали на всех стадиях, а также и то, как данная деталь будет использована в узле или в изделии, какое назначение она будет выполнять, в каких условиях и как будет работать.

1.3 Задание на выполнение практической работы:

Ответить на вопросы к чертежу.

1.4 Порядок выполнения работы:

Ответы на вопросы в письменном виде поместить в рабочей тетради.

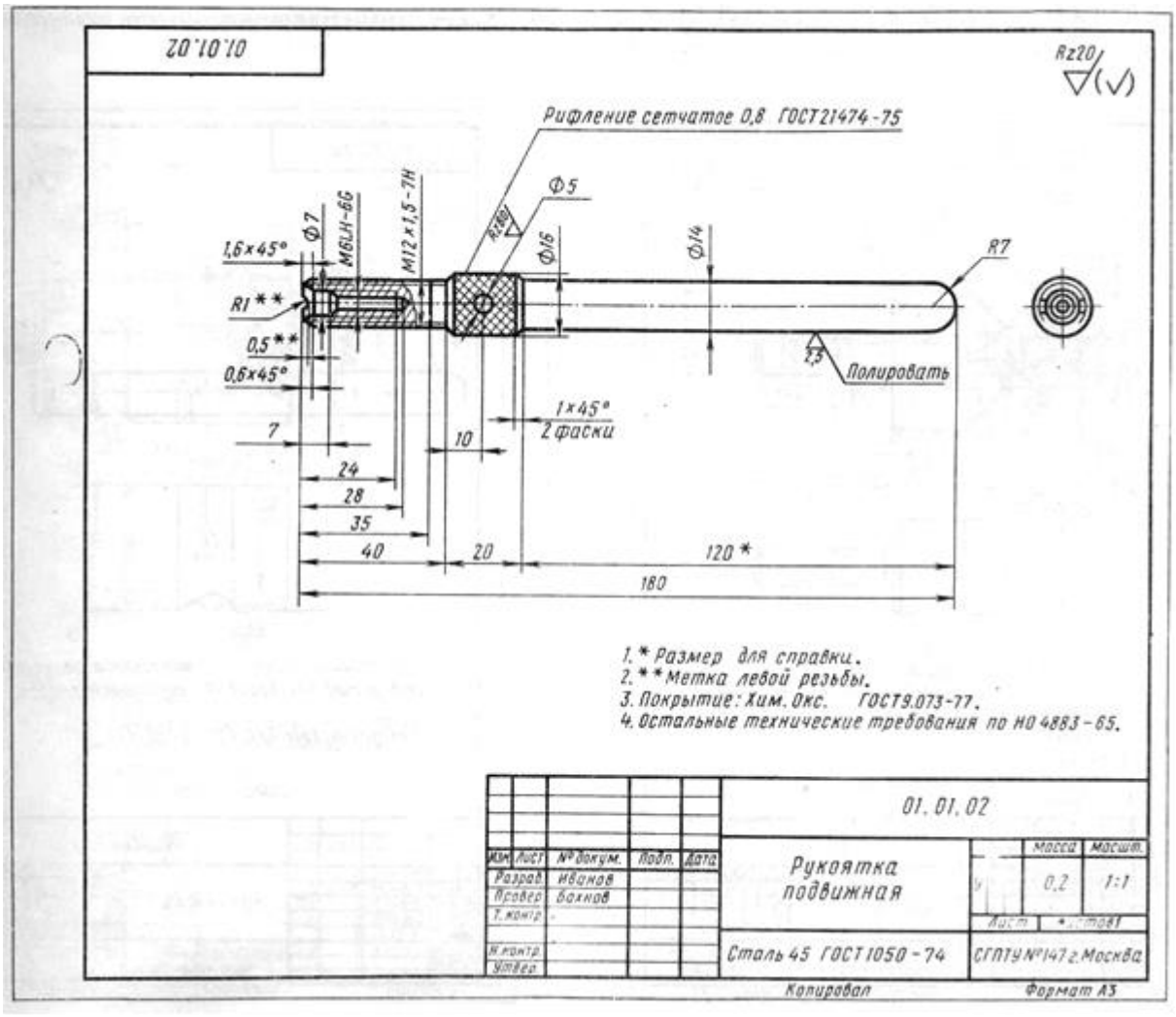
Варианты заданий

Вариант 1. Вопросы к чертежу:

1. Как называется изделие, представленное на чертеже?
2. В каком масштабе выполнен чертеж?
3. Из какого материала должна быть выполнена деталь?
4. Какие изображения имеются на чертеже (виды, разрезы, сечения)?
5. Опишите форму изделия.
6. Чему равны габаритные размеры изделия?
7. Какие резьбы изображены на чертеже изделия? Перечислите их и расшифруйте записи резьб.
8. Как понимать размеры 13±0,1; 20±0,3; 25^{+14} ?
9. Что обозначают размеры 1 * 45°?

10. Как понимать записи

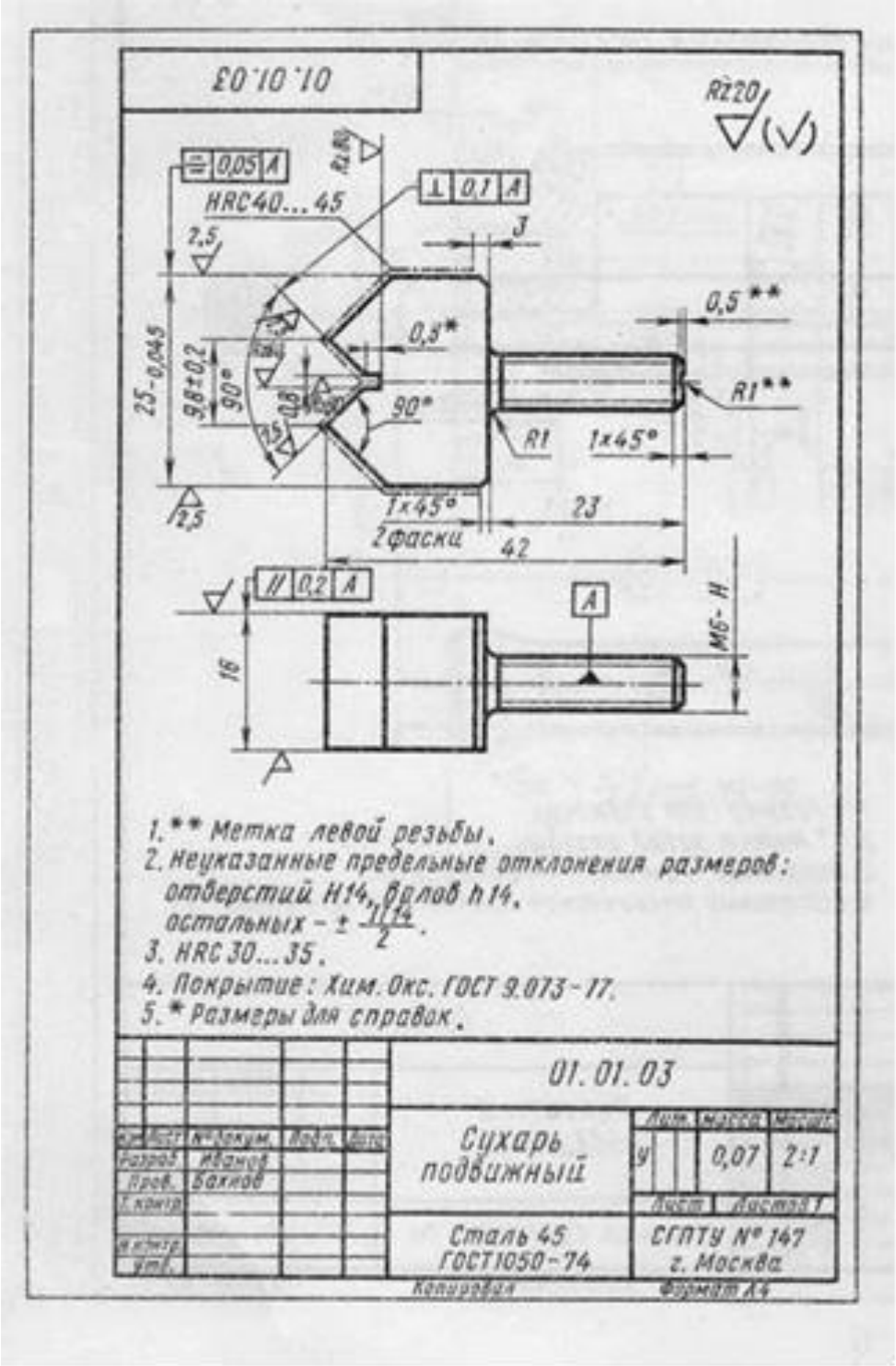
11. Какие параметры шероховатости должны иметь поверхности готового изделия?
12. Что обозначает запись в правом верхнем углу чертежа?
13. Какие технические требования указаны на чертеже и что они обозначают?



Вариант 2. Вопросы к чертежу:

1. Как называется изделие, изображенное на чертеже?
2. В каком масштабе выполнен чертеж?
3. Из какого материала должно быть изготовлено изделие?
4. Какие условности дали возможность выявить форму изделия одним изображением? Как называется изображение?
5. Опишите форму изделия.
6. Чему равны габаритные размеры изделия?
7. Разделите мысленно изделие на простые геометрические формы, назовите эти формы и их габаритные размеры.
8. Какие резьбы имеются у изделия? Назовите их.
9. Что обозначает штриховка, выполненная крест-накрест?

10. Как понимать размеры 1,6*45°; 0,6*45°; 1*45°?
11. Как понимать размер 120*?
12. Какие параметры шероховатости поверхности должна иметь готовая деталь? Как понимать обозначение? V(v) ?
13. Какие технические требования указаны на чертеже и что они обозначают?



.

Графическая работа №5

Схемы. Условные обозначения гидравлических и пневматических схем.

1.1 Цель работы:

Получение навыков условного обозначения и чтения гидравлических и пневматических схем.

1.2 Оборудование:

Рабочая тетрадь, конспект.

1.3 Задание:

Выполнить конспект по разборке и чтению гидравлических и пневматических схем в соответствии с заданием на рисунке.

Задание выполнять в рабочей тетради

№	Наименование	Обозначение	№	Наименование	Обозначение
1	Линии связи		15	Нормально открытый регулирующий орган	
2	Трубопроводы высокого давления		16	Клапан предохранительный	P_1
3	Соединение линий связи		17	Регулятор давления пневматический	P_1 P_1
4	Перекрещивание линий связи		18	Обратный клапан	
5	Подвод жидкости под давлением		19	Насос постоянной производительности	
6	Слив воздуха из системы		20	Компрессор	
7	Подвод воздуха (газа) под давлением		21	Гидромотор	M
8	Выпуск воздуха (газа) в атмосферу		22	Пневмомотор	M
9	Бак под атмосферным давлением		23	Ручной насос	
10	Аккумулятор пневматический (баллон, ресивер, воздухосборник)		24	Насос шестерённый	
11	Аккумулятор гидравлический		25	Насос ротационный	
12	Фильтр для жидкости или воздуха		26	Цилиндр гидравлический и пневматический	
13	Фильтр - влагоотделитель		27	Цилиндр гидравлический и пневматический	
14	Нормально закрытый регулирующий орган		28	Цилиндр односторонний	

for-engineer.info

Наименование/ описание/примеры	Символы
Направляющий клапан без утечек в одном направлении с равными эффективными площадями	
Резервуары и кондиционеры рабочей среды	
Вентилируемый бак	
Герметичный бак с наддувом	
Фильтр	
Фильтр с индикатором загрязненности	
Сепаратор	
Фильтр с сепаратором	
Узел подготовки в составе: фильтра, сепаратора, редукционного клапана, манометра и лубрикатора	
Охладитель с указанием направления потока охлаждающей среды	
Нагреватель	
Контроллер температуры	

Наименование/ описание/примеры	Символы
Измерительные приборы и индикаторы	
Индикатор давления, общее обозначение	
Манометр	
Дифференциальный манометр	
Реле уровня	
Термометр	
Реле потока	
Расходомер	
Тахометр	
Моментомер	
Реле давления	
Конечный выключатель	
Аналоговый преобразователь	

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основные источники:

1. Государственные стандарты Единой системы конструкторской документации. -М.: Издательство стандартов, 1996
2. Черчение: учебник / И.С. Вышнепольский, В.И. Вышнепольский. — 3-е изд., испр. — М.: ИНФРА-М, 2018. — 400 с. — (Среднее профессиональное образование). Электронно-библиотечная система
3. Василенко, Е. А. Техническая графика : учебник / Е. А. Василенко, А. А. Чекмарев. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 271 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-005145-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/363575 (дата обращения: 10.02.2021). – Режим доступа: по подписке.
4. Василенко, Е. А. Техническая графика: Сборник заданий для преподавателей: Учебное пособие / Е.А. Василенко, А.А. Чекмарев. - Москва : НИЦ Инфра-М, 2021. - 392 с. (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-16-011032-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/260573 (дата обращения: 10.02.2021). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительные источники:

1. Вышнепольский И.С. Техническое черчение – М.: Высшая школа,1998
2. Вышнепольский И.С., Вышнепольский В.И. Машиностроительное черчение – М.: Машиностроение, 1993
3. Коваленко А.В. Как читать чертежи – М.: Просвещение, 1997
4. Чекмарев А.А. Начертательная геометрия и черчение – М.: Высшая школа, 1993
5. Вышнепольский И.С. Техническое черчение с элементами программированного обучения – М.: Высшая школа,1998

Интернет – ресурсы:

www.autocad-master.ru