

**Министерство образования Иркутской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Иркутской области  
«Иркутский техникум транспорта и строительства»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ  
ОП.01 Основы строительного черчения  
по профессии 08.01.07 Мастер общестроительных работ**

**Квалификация:**

Мастер общестроительных работ

**Форма обучения:** очная

**Нормативный срок обучения:**

1 год 10 месяцев на базе основного общего образования

Иркутск, 2025

Методические указания по практическим работам ОП.01 Основы строительного черчения разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта по профессии среднего профессионального образования (далее – СПО) по профессии **08.01.07 Мастер общестроительных работ**

**Разработчики:** Иринчеева Е.В., преподаватель

Рассмотрены и одобрены на заседании  
ДЦК  
Протокол № 9 от 26.05.2025г  
Председатель ДЦК: Е.В. Иринчеева

## Перечень практических работ

**Практическое занятие №1** «Линии чертежа.

**Практическое занятие №2** Чертежный шрифт

**Практическое занятие №3** «Вычерчивание контура детали с построением сопряжений».

**Практическое занятие №4** «Выполнение чертёжа детали (по выбору преподавателя) на листе формата А4 с нанесением размеров»

**Практическое занятие №4** «Выполнение чертежа детали с построением разреза».

**Практическое занятие №5** «Выполнение чертежа детали с построением разреза».

**Практическое занятие №6-7** «Построение третьего вида детали по двум данным».

**Практическое занятие №8-9** Выполнение условных обозначений строительных материалов в сечении по ГОСТ 2.306-68

**Практическое занятие №10** Выполнение рабочего чертежа детали по эскизу, чтение рабочего чертежа.

## **Практическое занятие №1 «Линии чертежа».**

**Цель работы:** получить знания по стандарту ГОСТ 2.303-68\* ЕСКД, приобрести навыки выполнения и применения по назначению типов линий.

В результате освоения материала обучающийся должен:

**знать**

– типы линий, их начертание и назначение;

**уметь**

– использовать полученные знания при выполнении чертежей.

**Продолжительность работы - 2 часа.**

**Содержание работы:**

1. Вычертить линии чертежа на формате А4 по одному из вариантов, используя данные таблицы 1. Линии чертежа. Расстояние между линиями 5 мм.

### **Методические указания по выполнению задания**

При размещении построений (компоновке) следует располагать фигуры и надписи на листе равномерно, используя все поле чертежа.

Толщину сплошных толстых основных линий для чертежа следует принимать 0,7-0,8мм.

Упражнения в нанесении штриховки следует выполнять по приведенным размерам в масштабе 1:1. В некоторых случаях следует принимать указанный над рисунком масштаб 2:1.

### **Контроль освоения по итогам выполнения работы:**

1. Оформление формата по стандарту.
2. Выполнение работы в соответствии с заданием.
3. Соблюдение необходимых интервалов при оформлении работы.
4. Соблюдение толщин линий в соответствии со стандартом.
5. Аккуратность выполнения работы.

Таблица 1

Линии чертежа (ГОСТ 2.303-68\*)

Наименование	Начертание	Толщина линии по отношению к толщине основной линии	Назначение
Сплошная толстая основная		$s$	Линии видимого контура; линии перехода видимые, линии контура сечения (вынесенного и входящего в состав разреза)
Сплошная тонкая		От $s/3$ до $s/2$	Линии контура наложенного сечения; линии размерные и выносные; линии штриховки; линии-выноски; полки линий-выносок и подчеркивание надписей; линии перехода воображаемые; следы плоскостей
Сплошная волнистая		То же	Линии обрыва; линии разграничения вида и разреза
Штриховая		*	Линии невидимого контура; линии перехода невидимые
Штрихпунктирная тонкая		*	Линии осевые и центровые; линии сечений; являющиеся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений
Штрихпунктирная утолщенная		От $s/2$ до $2/3s$	Линии, обозначающие поверхности, подлежащие термообработке или покрытию Линии для изображения элементов, расположенных перед секущей плоскостью (наложенная проекция)
Разомкнутая		От $s$ до $1\frac{1}{2}s$	Линии сечений
Сплошная тонкая с изломами		От $s/3$ до $s/2$	Длинные линии обрыва
Штрихпунктирная с двумя точками тонкая		От $s/3$ до $s/2$	Линии сгиба на развертках; линии для изображения частей изделий в крайних или промежуточных положениях и для изображения развертки, совмещенной с видом

## Линии чертежа

---

## **Практическое занятие №2 Чертежный шрифт**

**Продолжительность работы - 2 часа.**

**Содержание работы:**

1. Выполнение компоновки формата для написания шрифта.
2. Написание прописных букв шрифта типа Б.
3. Написание строчных букв шрифта типа Б.
4. Написание словосочетаний шрифтом типа Б.

Для получения навыков написания шрифта типа Б выполнить на формате А4 написать алфавит прописными и строчными буквами, цифры шрифтом 10 и словосочетания по вариантам шрифтом 7. Название чертежа: Графическая работа №2. «Шрифты чертёжные. Шрифт типа Б», используя данные таблиц 2 и 3. Начертание прописных и строчных букв и цифр показано на рис.1

**Контроль освоения по итогам выполнения работы:**

1. Оформление формата.
2. Выполнение работы в соответствии с заданием.
3. Соблюдение необходимых интервалов при написании букв.
4. Соблюдение толщин линий.
5. Соблюдение наклона букв и их формы.
6. Аккуратность выполнения работы.

**Шрифты чертёжные. Шрифт типа Б**

Вариант 1

ИЙЛНПТЦБВКОРУЧЬЭЯ  
ГЕАДМХЫЮЗС  
ЖШЩФЪ

234567890 R7 Ø10

а д в г д и  
ї л о п р с  
у ц е з к н  
х ч ь ь э я  
ж т ф ш  
щ м ы ю

Подшипник Болт

Таблица 2

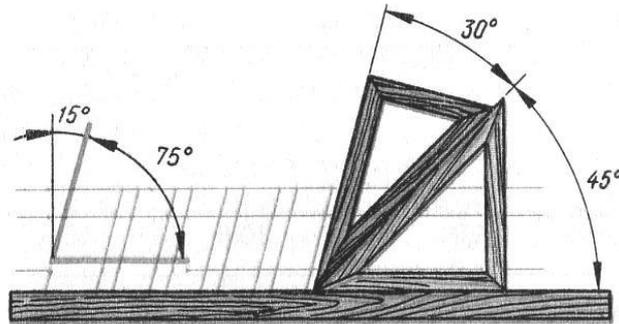
Размеры прописного шрифта типа Б

Параметры шрифта	Обозначение	Размеры, мм						
		2,5	3,5	5	7	10	14	20
Размер шрифта	<i>h</i>	2,5	3,5	5	7	10	14	20
Высота букв и цифр	<i>h</i>	2,5	3,5	5	7	10	14	20
Ширина букв и цифр А, Б, В, Г, Е, З, И, Й, К, Л, Н, О, П, Р, С, Т, У, Х, Ц, Ч, Ъ, Э, Я	<i>g</i>	1,8	2,1	3	4,2	6	8,5	12
Ширина букв Д, Ж, М, Ф, Ш, Щ, Ъ, Ы, Ю	<i>g</i>	2	3	4,2	5,5	8	11	16
Расстояние между буквами	<i>a</i>	0,5	0,7	1	1,5	2	2,5	4
Расстояние между основаниями строк	<i>b</i>	4	5,5	8	14	16	22	31
Расстояние между словами	<i>e</i>	1,5	2	3	4,2	6	8,5	12
Толщина линий шрифта	<i>d</i>	1,5	1/10 <i>h</i>					

Таблица 3

Размеры строчного шрифта типа Б

Параметры шрифта	Обозначение	Размеры, мм						
		2,5	3,5	5	7	10	14	20
Размер шрифта	<i>h</i>	2,5	3,5	5	7	10	14	20
Высота букв б, в, д, р, у, ф	<i>h</i>	2,5	3,5	5	7	10	14	20
Высота букв а, г, е, ж, з, и, й, к, л, м, н, о, п, с, т, х, ц, ч, ш, щ, ъ, ы, ь, э, я	<i>c</i>	1,8	2,5	3,5	5	7	10	14
Ширина букв ж, м, т, ф, ш, щ, ъ, ы, ю	<i>g</i>	1,8	2,5	3,5	5	7	10	14
Ширина букв а, б, в, г, д, е, з, и, й, к, л, н, о, п, р, с, у, х, ц, ч, ь, э, я	<i>g</i>	1,25	1,8	2,5	3,6	5	7	10
Расстояние между буквами	<i>a</i>	0,5	0,7	1	1,5	2	2,5	4
Расстояние между основаниями строк	<i>d</i>	4	5,5	8	11	16	22	31
Толщина линий шрифта		1/10 <i>h</i>						



### **Практическое занятие №3 «Вычерчивание контура детали с построением сопряжений».**

**Цель работы:** приобрести практические навыки по выполнению простых геометрических построений.

В результате освоения материала обучающийся должен

**уметь:**

- выполнять сопряжения двух прямых, окружностей, дуг.

**Продолжительность работы - 2 часа.**

**Содержание работы:**

Выполнение упражнений (приобретение навыков практических приемов) в конспекте.

1. Сопряжение двух прямых, расположенных под разным углом.
2. Сопряжение двух прямых с дугой.
3. Сопряжение дуги окружности с прямой, расположенной внутри дуги
4. Построение внутреннего сопряжения двух дуг радиусом 30мм и 20мм дугой радиусом 95мм.
5. Построение внешнего сопряжения двух дуг радиусом 25мм и 35мм дугой радиусом 25мм.
6. Построение смешанного сопряжения двух дуг радиусами 30мм и 25мм дугой радиуса 70мм.

## Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

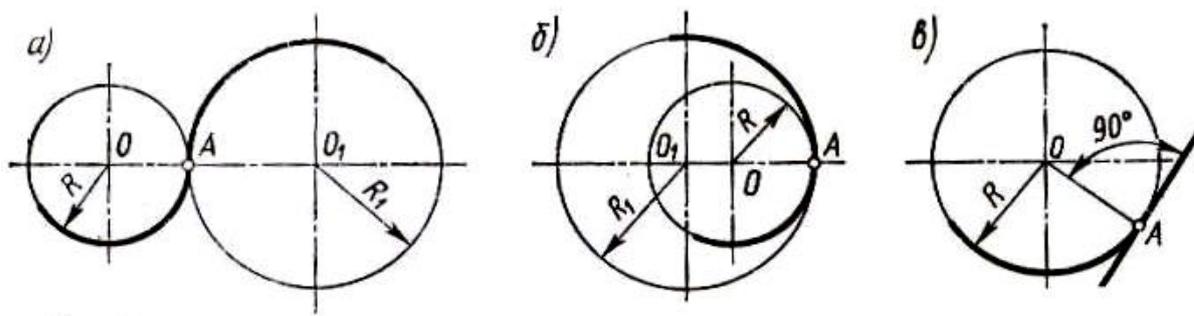
При вычерчивании контуров технических деталей встречаются переходы от дуги окружности к прямой или от дуги одного радиуса к дуге другого радиуса, т.е. выполняется сопряжение.

**Сопряжением** называется плавный переход от одной линии к другой через точку сопряжения. **Точка сопряжения (касания)** – это точка, в которой касаются друг друга прямые, дуги или прямая с дугой.

Построение сопряжений основано на положениях геометрии:

- прямая, соединяющая центры касающихся дуг, проходит через точку касания, а расстояние между их центрами равняется сумме радиусов - для внешнего касания (рисунок 23, а) и разности радиусов - для внутреннего касания (рисунок 23, б).

- прямая, касательная к окружности, образует прямой угол с радиусом, проведённым в точку касания (рисунок 23, в).



а – внешнее касание; б – внутреннее касание; в – касательная к окружности

Рисунок 23 – Построение сопряжений

### Упражнения по выполнению сопряжений:

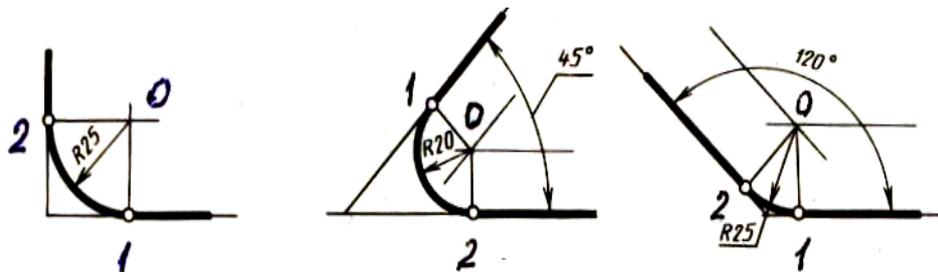
#### 1) Сопряжение двух прямых, расположенных под прямым углом

Для того, чтобы выполнить сопряжение необходимо найти *центр сопряжения*, который определяется как точка пересечения вспомогательных прямых, параллельных заданным прямым и проведённым на расстоянии радиуса сопряжения R 25мм от них. Перпендикуляры, опущенные из центра сопряжения (точка O) на сопрягаемые прямые, определяют точки сопряжения 1 и 2 (рисунок 24, а).

а)

б)

в)



а – расположенных под прямым углом; б – расположенных под острым углом; в - расположенных под тупым углом

Рисунок 24– Сопряжение двух прямых

**2) Самостоятельно выполнить сопряжение двух прямых:**

а - расположенных под углом  $45^\circ$  и радиусом сопряжения 20мм (рисунок 24, б);

б – расположенных под углом  $120^\circ$  и радиусом сопряжения 25мм (рисунок 24,

в).

**3) Сопряжение двух прямых с дугой (рисунок 25).**

Построение сопряжения начинать с проведения двух диаметров окружности радиусом 30мм, провести окружность, соблюдая виды линий и их толщину. На продолжении горизонтального диаметра провести линию слева, которая сопрягается с дугой радиусом 15мм. Параллельно этой линии на расстоянии радиуса 15мм провести вспомогательную линию. Из центра окружности провести дугу радиусом, равным  $(15+30)$  мм, получить в пересечении со вспомогательной линией центр **O1**, из него опустить перпендикуляр на заданную прямую, получим точку сопряжения **1**. На пересечении окружности с прямой, проведённой из точки **O** до точки **O1**, находим точку сопряжения **2**. Затем из центра **O1** радиусом 15мм проводим дугу через точки сопряжения **1** и **2**.

С правой стороны окружности под углом  $45^\circ$  к вертикальному диаметру проводим вторую линию. Сопряжение радиусом 20мм выполняется аналогично выполненному сопряжению.

Выполнив сопряжения в тонких линиях, делаем обводку контура прямых, дуг сопряжений и дуги сопрягаемой окружности основной линией, проставляем марки точек сопряжения, центры, размеры радиусов, величину угла.

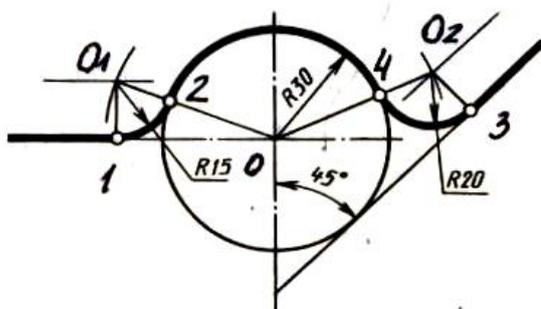


Рисунок 25 – Сопряжение двух прямых с дугой

**4) Сопряжение дуги окружности с прямой, расположенной внутри дуги (рисунок 26)**

Построение сопряжения начинать с нахождения центра **О**, из которого провести дугу радиуса 85мм. Затем на расстоянии 35мм от центра **О** проводим прямую линию, которую и будем сопрягать радиусом 20мм с заданной дугой окружности радиуса 85мм. Центр сопряжения находим на разности радиусов ( $85 - 20 = 65$ мм). Из центра **О** проводим дугу радиусом 65мм, на расстоянии радиуса сопряжения 20 мм от заданной прямой проводим вспомогательную прямую, получаем центр сопряжения **О1**. Из этого центра сопряжения **О1** опускаем перпендикуляр на прямую, получаем точку сопряжения **1**. Соединив центры **О** и **О1** прямой до пересечения с заданной дугой, получим точку сопряжения **2**. Из центра сопряжения **О1** радиусом сопряжения 20мм через точки сопряжения проводим дугу сопряжения. Обводим контур сопряжения, проставляем размеры, точки сопряжений, радиусы.

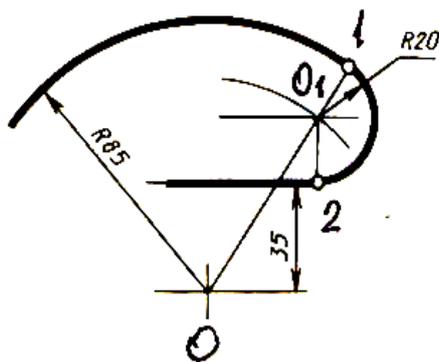


Рисунок 26 – Сопряжение дуги с прямой

#### 5) Построение внутреннего сопряжения двух дуг радиусом 30мм и 20мм дугой радиусом 95мм (рисунок 27)

Проводим вертикальные диаметры окружностей на расстоянии 75мм друг от друга. Проводим горизонтальные диаметры и строим окружности заданных радиусов – 30мм и 20мм. В результате получили центры окружностей **О1** и **О2**. Затем из этих центров делаем засечки радиусами, равными разности радиуса сопряжения и радиуса окружности –  $R1(95-30) = 65$ мм;  $R2(95-20) = 75$ мм, получаем центр сопряжения **О**. Из центра сопряжения **О** проводим прямые через центры окружности **О1** и **О2** до пересечения с окружностями, получаем точки сопряжения **1** и **2**. Из центра **О** радиусом сопряжения 95мм через точки сопряжения **1** и **2** проводим дугу сопряжения. Выполняем обводку элементов сопряжения и проставляем все размеры.

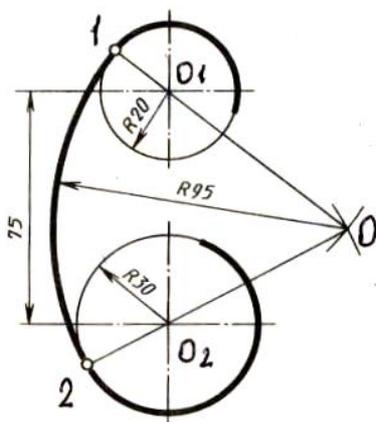


Рисунок 27 – Внутреннее сопряжение двух дуг

**6) Построение внешнего сопряжения двух дуг радиусом 25мм и 35мм дугой радиусом 25мм (рисунок 28).**

Из центров данных дуг циркулем делаем засечки радиусом равным сумме радиусов сопряжения: из центра  $O_1$  –  $(25+25)$  мм, из центра  $O_2$  –  $(25+35)$  мм. Точка пересечения засечек  $O$  является центром сопряжения. Точки сопряжения **1** и **2** лежат на пересечении линий  $OO_1$  и  $OO_2$  с окружностями. Выполнить обводку сопряжения, поставить размеры.

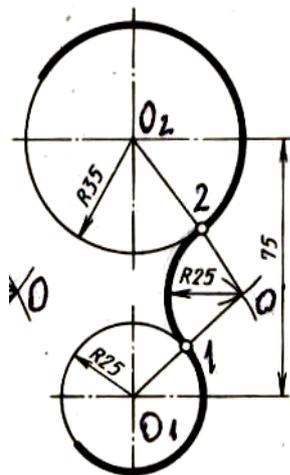


Рисунок 28 – Внешнее сопряжение двух дуг

**7) Построение смешанного сопряжения двух дуг радиусами 30мм и 25мм дугой радиуса 70мм (рисунок 29)**

Из центра  $O_1$  циркулем делаем засечку радиусом, равным сумме  $(30+70)$  мм, из центра  $O_2$  – радиусом, равным разности  $(70-25)$  мм. Точка пересечения засечек  $O$  является центром сопряжения. Точки сопряжения **1** и **2** лежат на пересечении линий  $OO_1$  и  $OO_2$  с окружностями. Выполнить обводку сопряжения, проставить размеры.

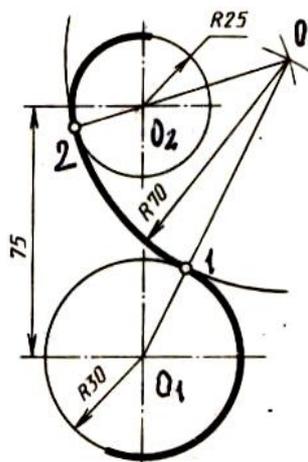


Рисунок 29 – Смешанное сопряжение двух дуг

**Материал для закрепления:**

1. Сформулировать понятие сопряжения.
2. Дать определение точки сопряжения.
3. Определить понятие центра сопряжения.

**Цель работы:** получить навыки выполнения технических чертежей

В результате освоения материала обучающийся должен

**знать:**

- графические приемы деления, сопряжений;
- правила оформления чертежей в соответствии со стандартами;

**уметь:**

- выполнять технические чертежи с элементами сопряжений, делений;
- оформлять чертежи с соблюдением необходимых требований стандартов

ЕСКД.

**Содержание работы:**

1. Алгоритм выполнения работы
2. Вычертить контуры деталей, применяя правила построения сопряжений по индивидуальному заданию по варианту.
3. Оформление чертежей в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.
4. Оформление основной надписи.

Для закрепления навыков выполнения сопряжений, деления на равные части, написания шрифта, простановки размеров, начертания линий, обучающиеся выполняют графическую работу по индивидуальному заданию по вариантам.

**Алгоритм вычерчивания контура технической детали**

При выполнении задания на вычерчивание контура технической детали необходимо правильно компоновать чертёж. Поле чертежа должно быть равномерно заполнено изображением детали с учётом размерных и выносных линий.

Алгоритм вычерчивания контура технической детали симметричной формы:

- 1) Вычерчивание детали начинается с осей симметрии (рисунок 30, а);
- 2) Определяются положения всех центров дуг, которые даны на чертеже по заданию (рисунок 30, б);
- 3) Определяются центры дуг сопряжений, которые находят построением (рисунок 30, в);
- 4) Контур детали обводят в последовательности: дуги сопряжений, основные окружности и дуги, прямые линии.
- 5) Наносят выносные и размерные линии и проставляют размеры, руководствуясь требованиями ГОСТ 2.307-68\*. ЕСКД (рисунок 30, г).

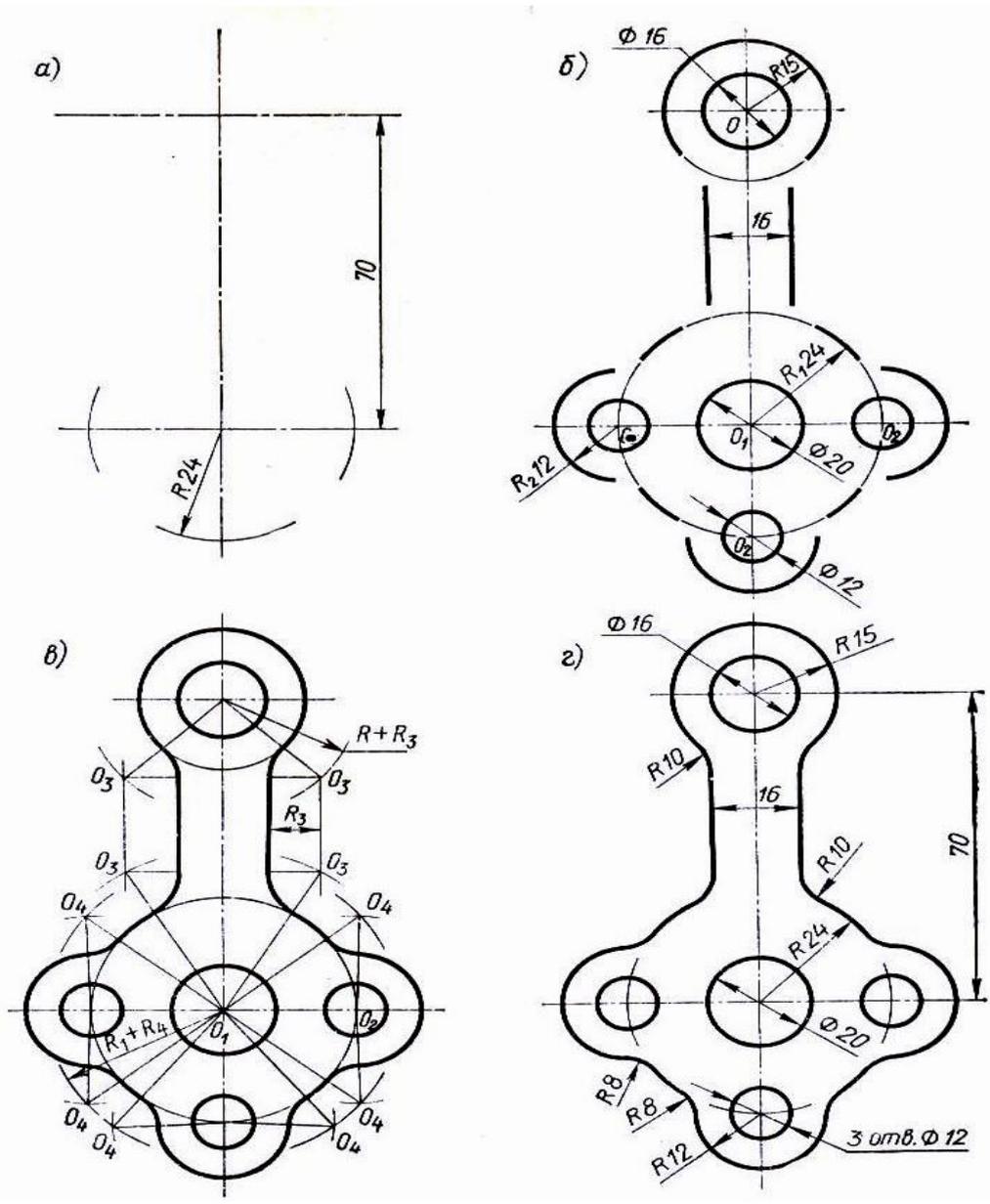


Рисунок 30 – Алгоритм вычерчивания контура технической детали симметричной формы

Алгоритм вычерчивания контура детали несимметричной формы:

- 1) Проводят центровые линии окружностей, причём располагаются они так, чтобы контур детали находился примерно в центре формата (рисунок 31, а);
- 2) Из намеченных центров **O** и **O1** проводят основные окружности и дугу (рисунок 31, б);
- 3) Находят центры дуг сопряжения и точки сопряжения (рисунок 31, в);
- 4) Последовательность обводки контура детали выполняется как описано выше (рисунок 31, г).

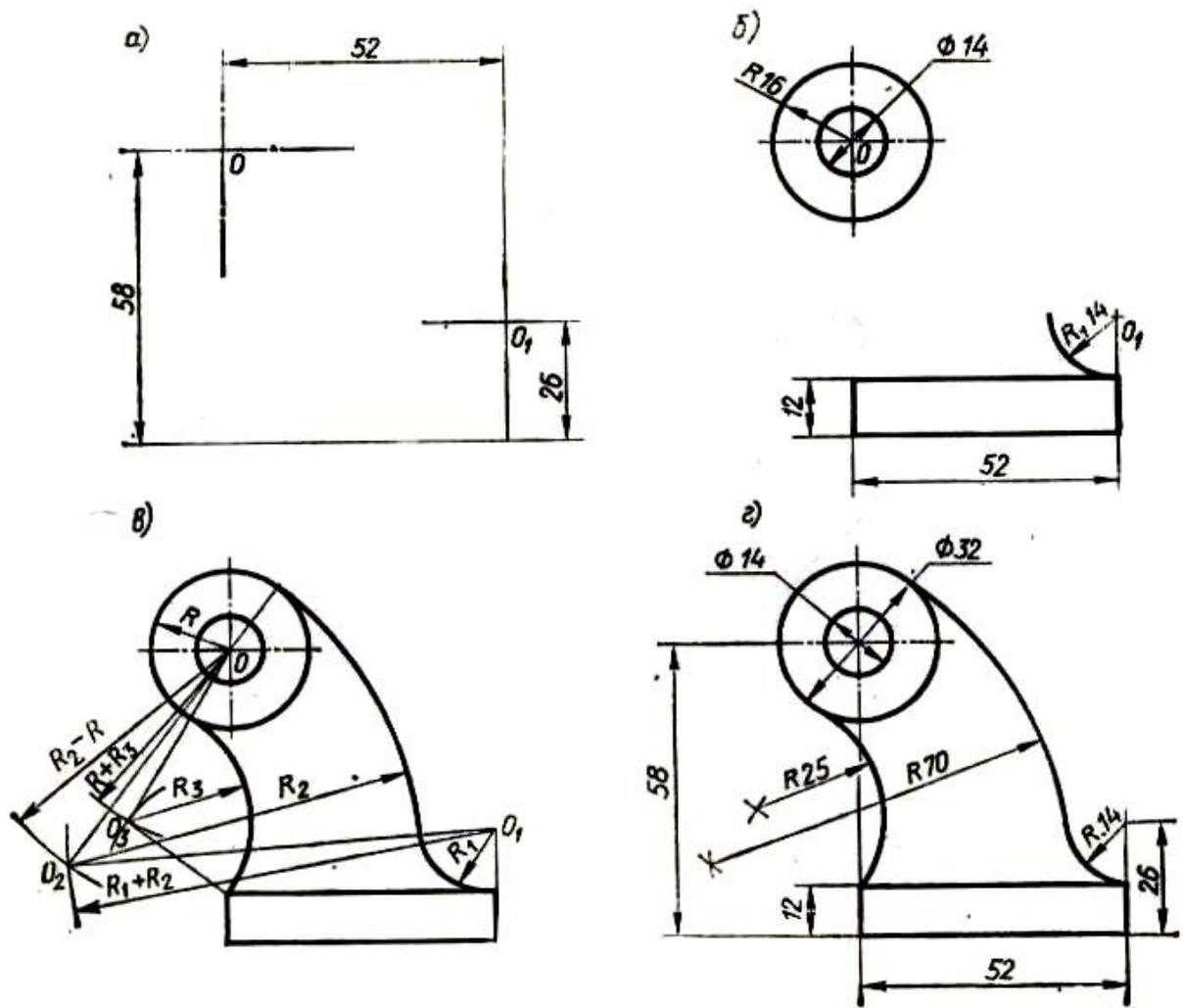
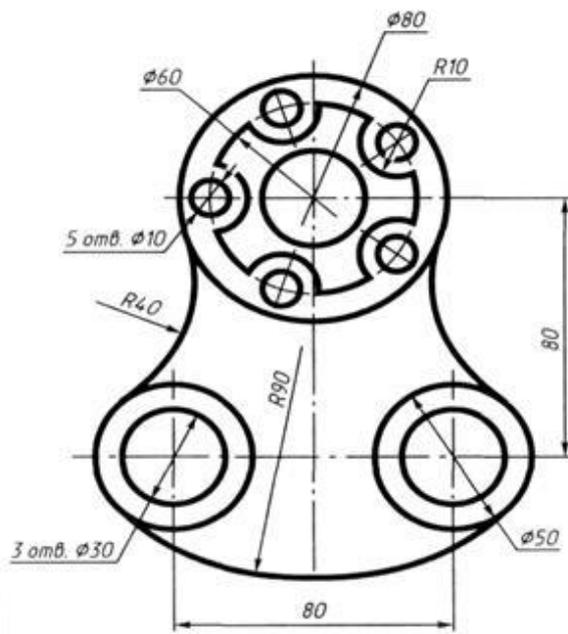
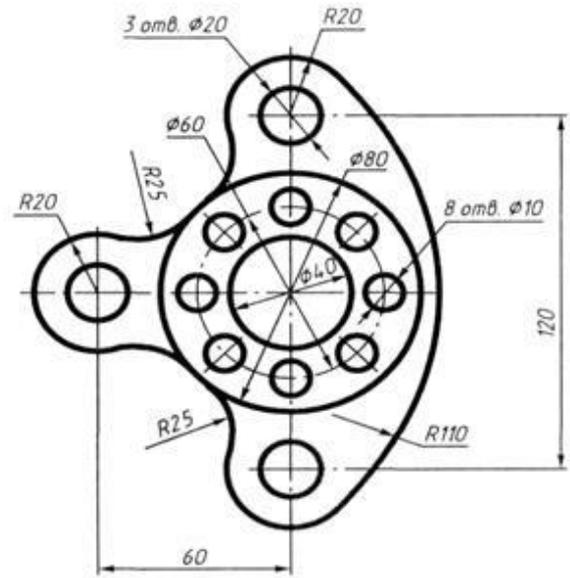


Рисунок 31 – Алгоритм вычерчивания контура технической детали несимметричной формы

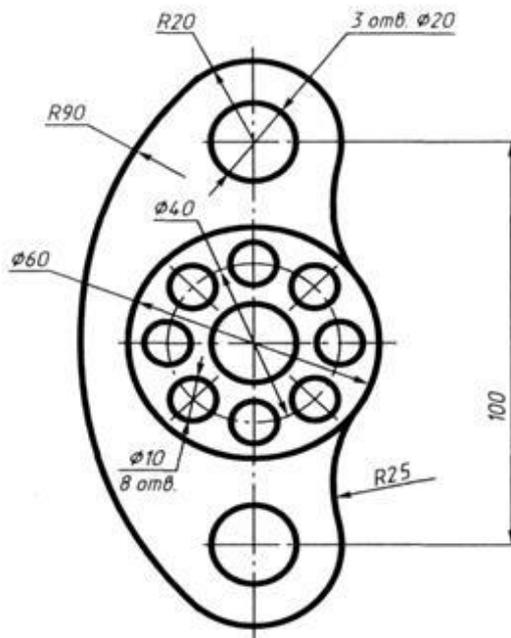
Вариант 1



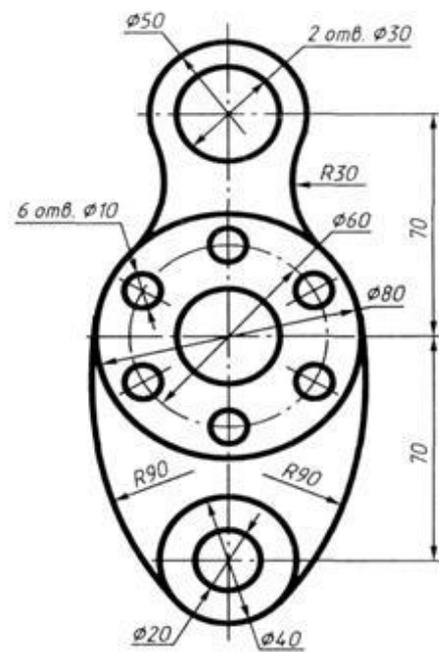
Вариант 2



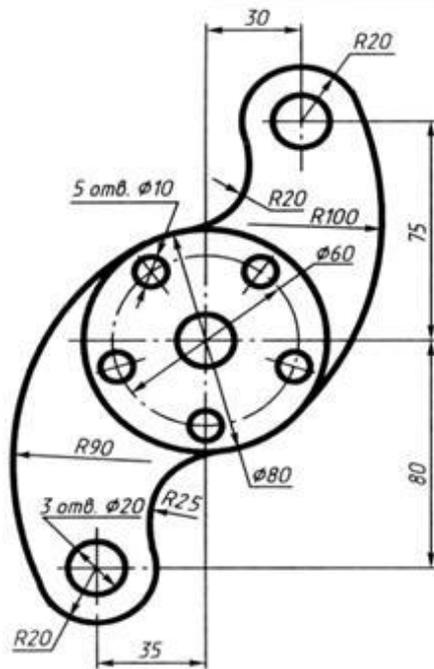
Вариант 3



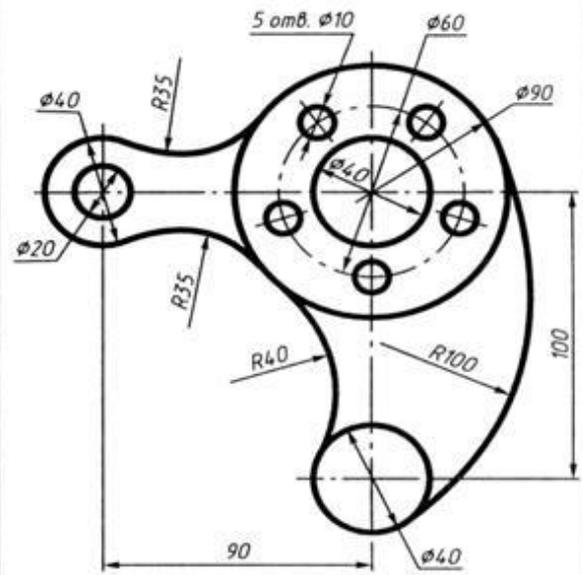
Вариант 4



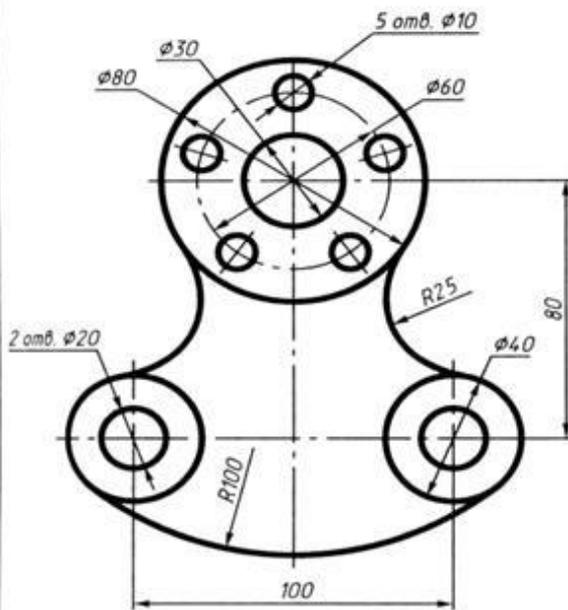
Вариант 5



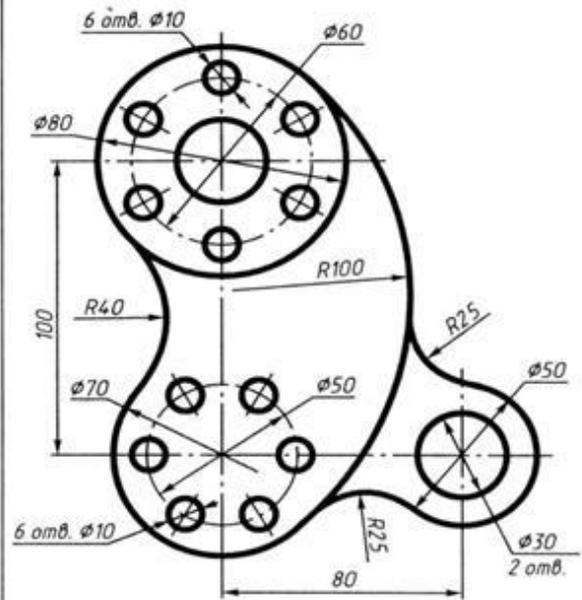
Вариант 6



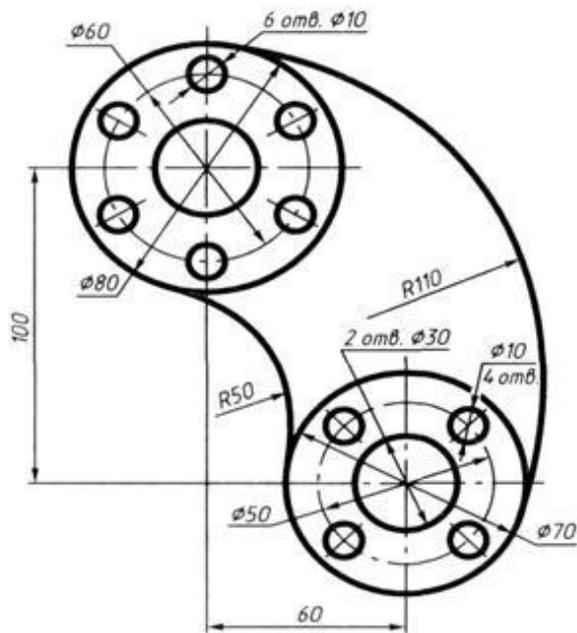
Вариант 7



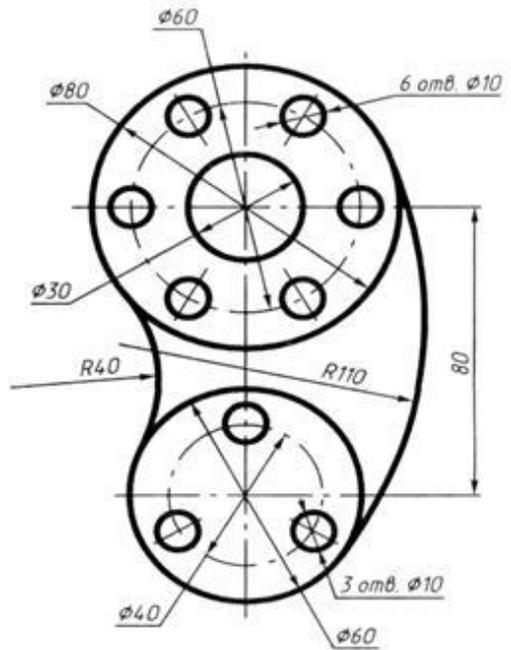
Вариант 8



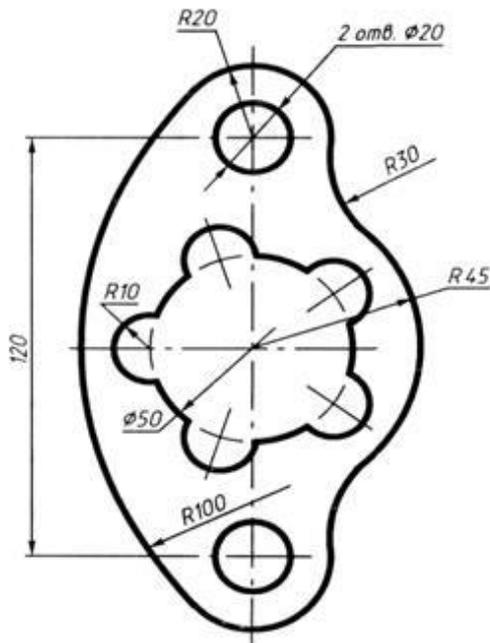
Вариант 9



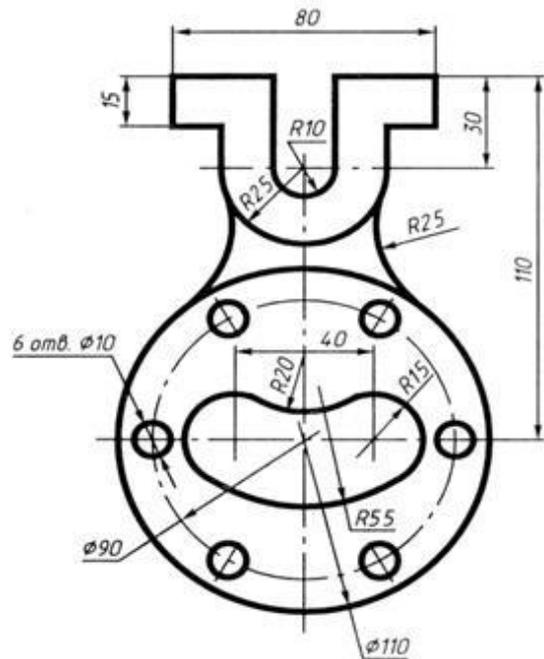
Вариант 10

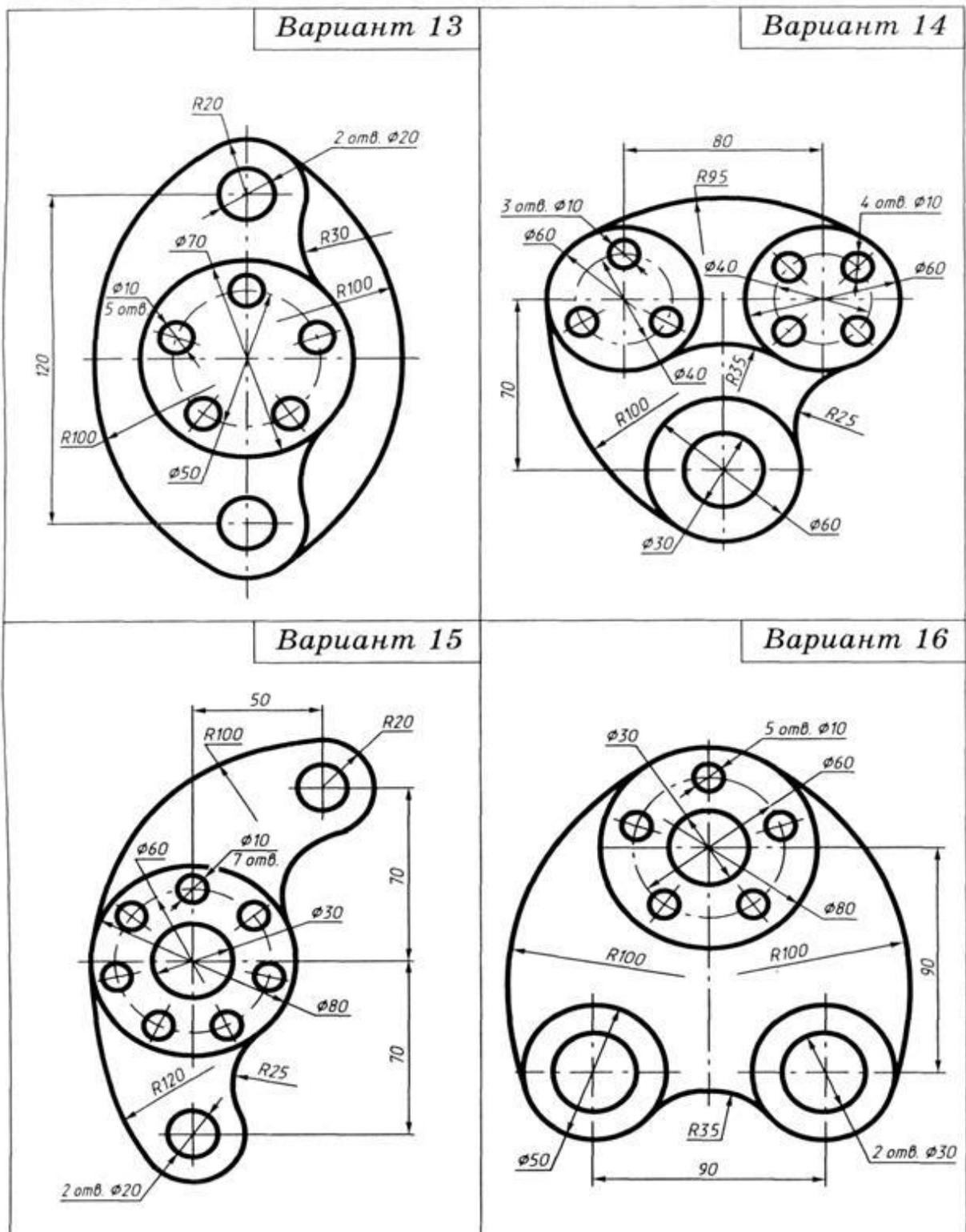


Вариант 11



Вариант 12



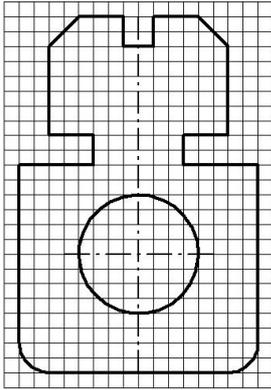


**Контроль освоения по итогам выполнения работы:**

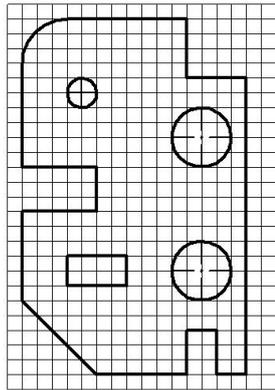
1. Оформление формата.
2. Выполнение работы в соответствии с заданием.
3. Соблюдение толщин линий, нанесения размерных линий и размеров в соответствии со стандартами по оформлению чертежей.
4. Аккуратность выполнения работы.



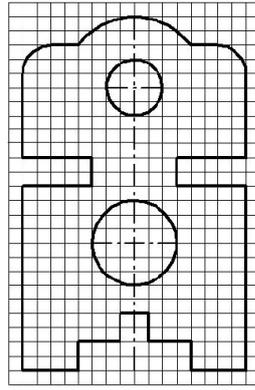
Вариант 1



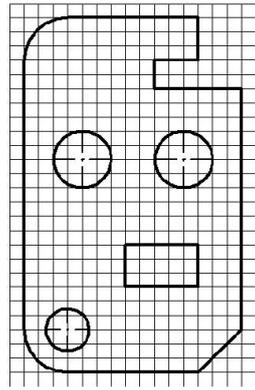
Вариант 2



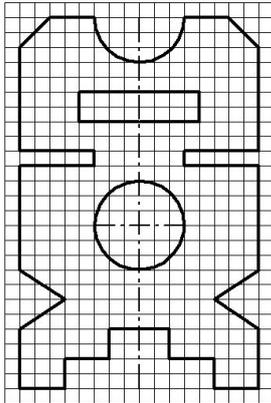
Вариант 3



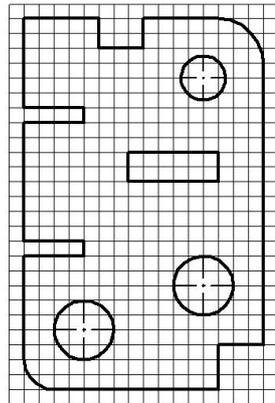
Вариант 4



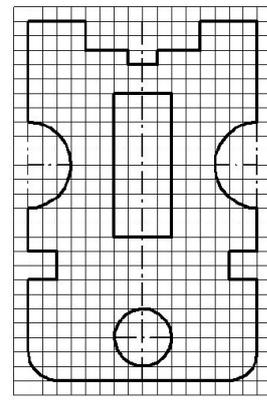
Вариант 5



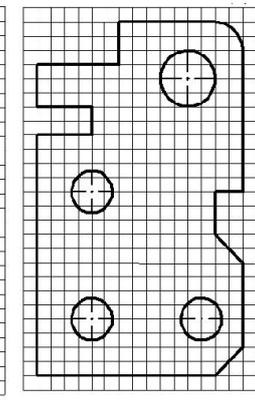
Вариант 6



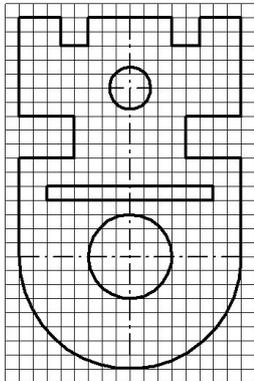
Вариант 7



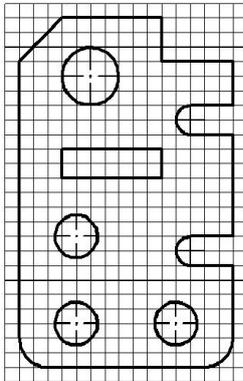
Вариант 8



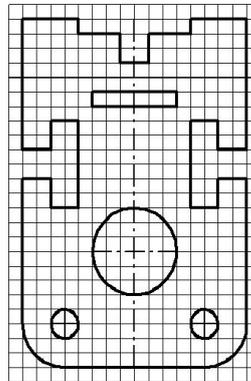
Вариант 9



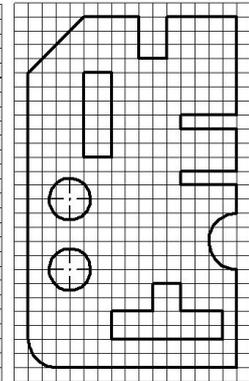
Вариант 10



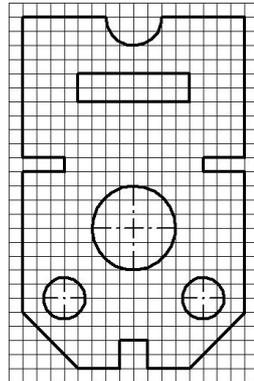
Вариант 11



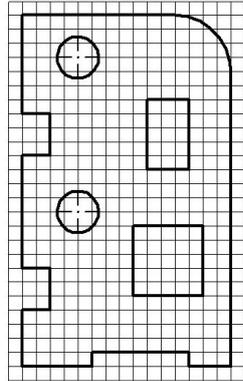
Вариант 12



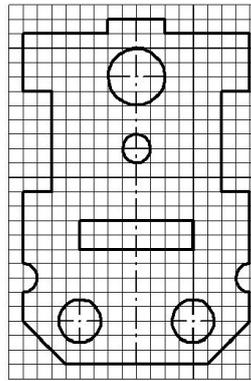
Вариант 13



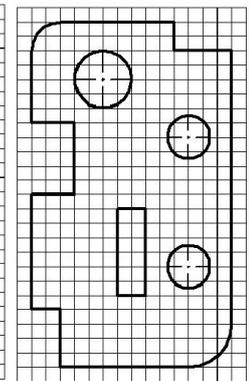
Вариант 14



Вариант 15



Вариант 16



## Практическое занятие №5 «Выполнение чертежа детали с построением разреза».

Цель:

изучение и практическое применение правил изображения предметов – построение видов и простых разрезов в соответствии с ГОСТ 2.305–2008;

изучение и практическое применение правил нанесения размеров на чертеже в соответствии с ГОСТ 2.307–2011;

получить навыки построения простых разрезов.

Задание:

по двум заданным видам построить третий и выполнить простой разрез на месте главного изображения;

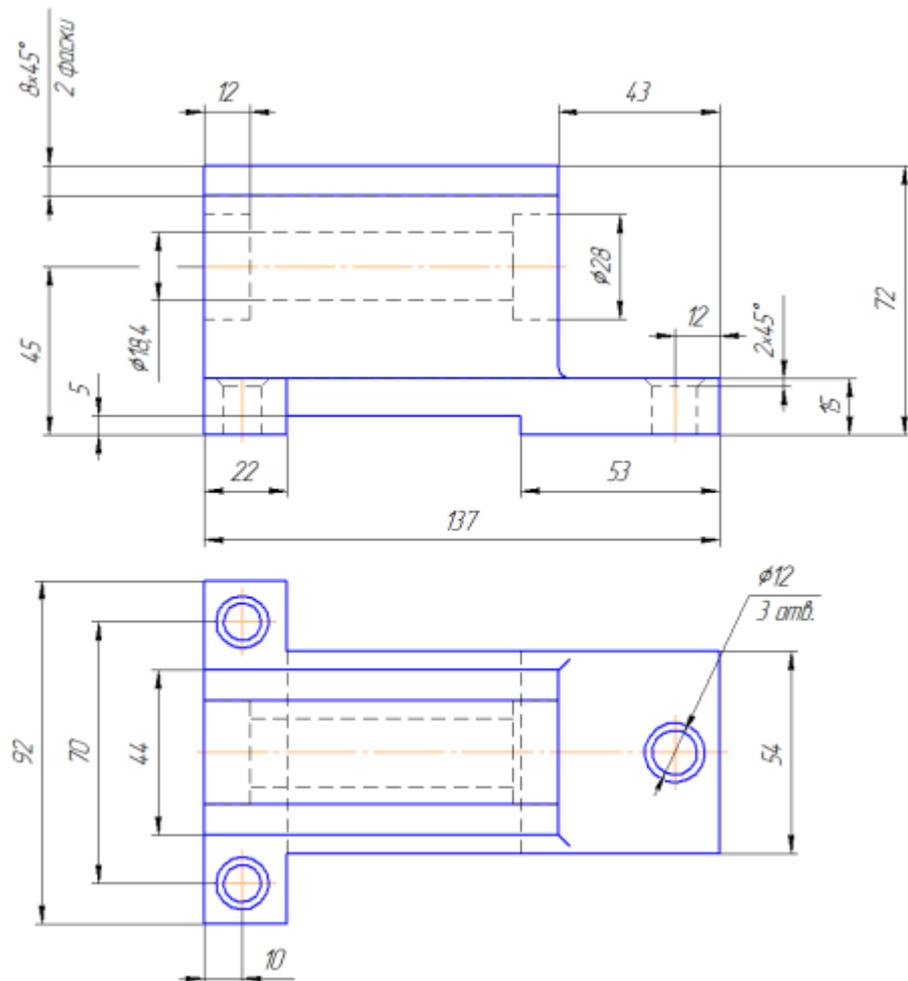
– нанести необходимые размеры согласно ГОСТ 2.307-2011.

Порядок выполнения:

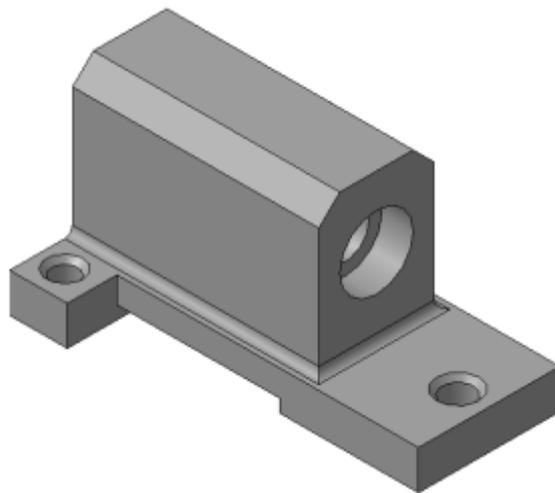
на формате А3 построить два вида детали *Корпус* (из задания);

5. построить вид слева;
6. определить местоположение секущей плоскости, совпадающей с плоскостью симметрии детали, и построить на месте вида спереди простой разрез;
7. нанести размеры согласно правилам нанесения размеров (ГОСТ 2.307-2011) (не надо копировать размеры с задания, на них даны размеры **только для того**, чтобы можно было построить изображения!);
8. заполнить основную надпись.

Рассмотрим выполнение данного задания на примере, показанном на рисунке 1.1.



На рисунке 1.2 для большей наглядности представлена трехмерная модель детали задания.



1. Изучите конструкцию детали, то есть выявите, из каких простейших геометрических элементов она состоит. Надо абстрагироваться от всех мелких элементов. Это поможет построить недостающие проекции данных геометрических тел, а в дальнейшем, нанести правильно размеры. Линии невидимого контура стараются исключить, применяя разрезы или сечения!

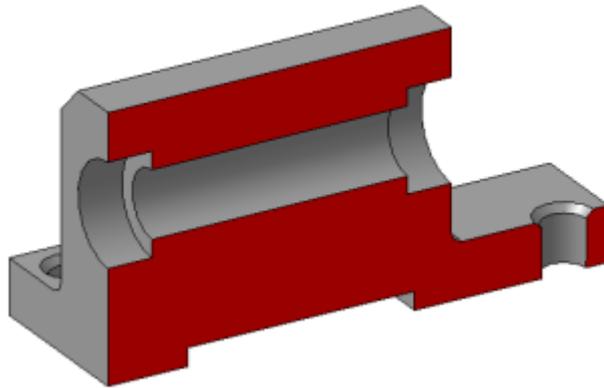
Наружные поверхности:

7. основание – призма, которую можно представить совокупностью трех параллелепипедов;
8. над основанием – параллелепипед со срезанными углами.
9. в основании снизу вырезан параллелепипед;

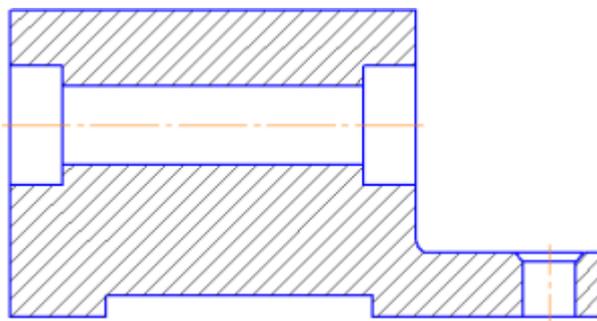
Внутренние поверхности:

– вырезаны цилиндрические отверстия, в отверстиях в основании, вырезаны фаски – усеченный конус.

2. На месте главного изображения постройте простой разрез, секущая плоскость которого проходит через плоскость симметрии детали.

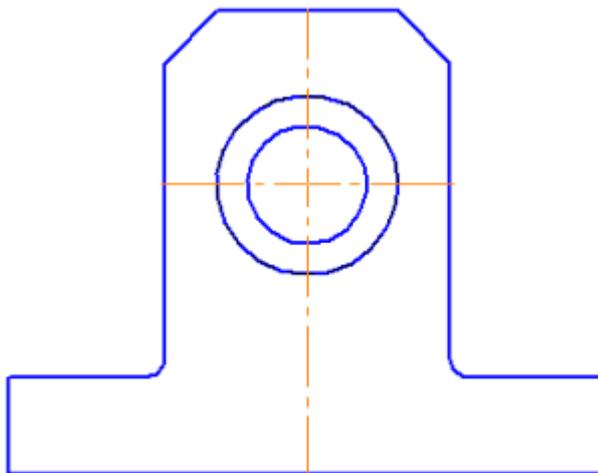


3. В разрез попадет центральное отверстие и одно из отверстий в основании. Так как секущая плоскость совпадает с плоскостью симметрии, то обозначать такой разрез не нужно!



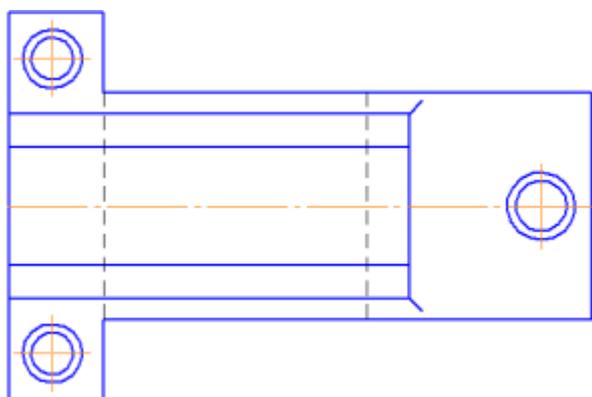
4. Постройте вид слева.

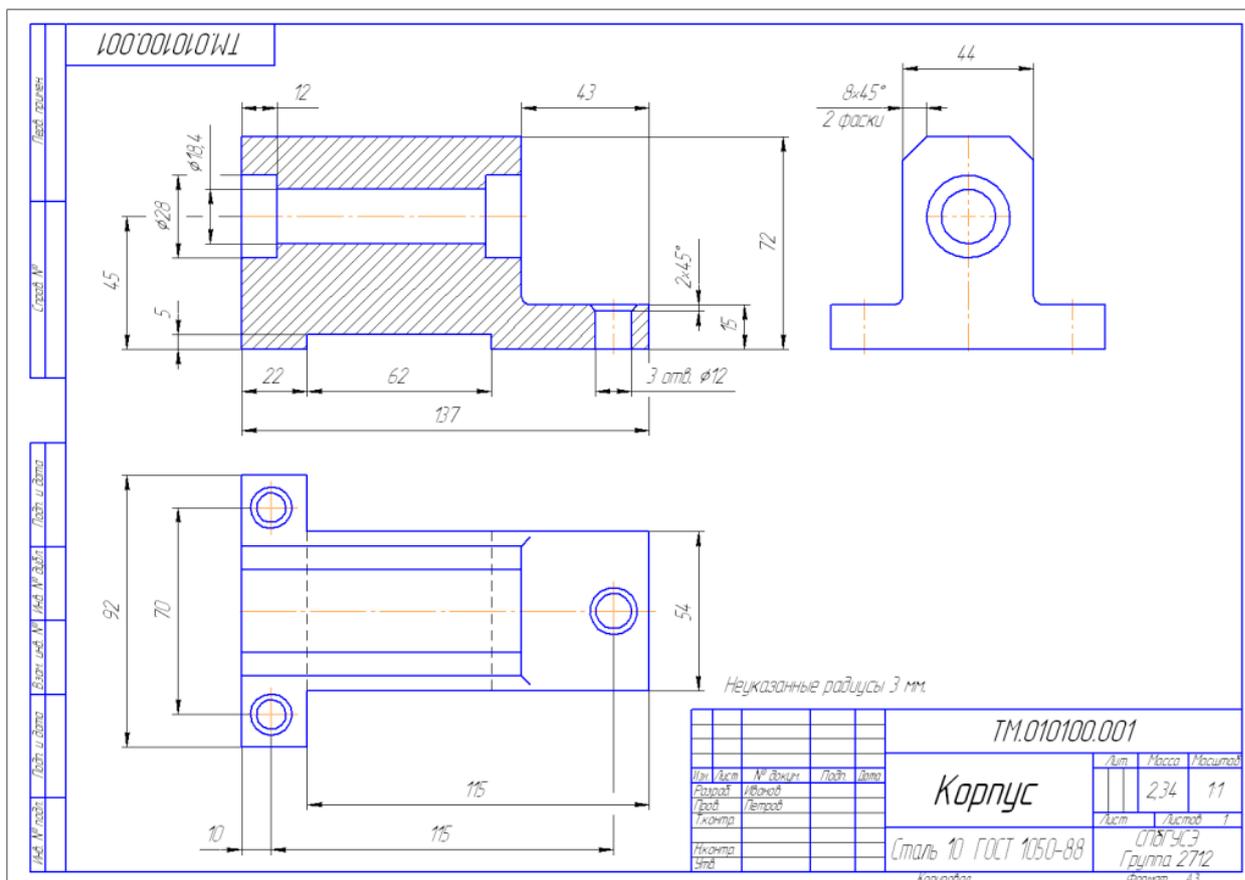
Проекции двух параллелепипедов – прямоугольники, а центральное отверстие спроецируется в окружности. У верхнего параллелепипеда срезаны углы – фаски. Вид слева дополняет существующие два изображения информацией о срезах углов (фасках) на верхнем параллелепипеде и радиусах сопряжения двух параллелепипедов. **Линии невидимого контура изображать не нужно!**



5. Чтобы не пропала информация о том, что паз в основании сквозной можно или оставить линии невидимого контура на виде сверху, или сделать местный разрез на виде слева.

Других линий невидимого контура быть не должно!





**Практическое занятие №6-7**  
**«Построение третьего вида детали по двум данным».**

**Цель работы:** получить навыки выполнения третьего вида детали по двум данным

В результате освоения материала обучающийся должен **уметь:**

- выполнять технические чертежи по построению третьей проекции по двум заданным;
- оформлять чертежи с соблюдением необходимых требований стандартов ЕСКД.

**Продолжительность работы - 2 часа.**

**Содержание работы:**

- 1 Построение третьей проекции модели по двум заданным

Большое значение для усвоения навыков выполнения комплексного чертежа модели имеет построение третьей проекции по двум заданным. Для облегчения построения третьей проекции необходимо промаркировать отдельные точки на проекциях, чтобы они не потерялись на проекциях модели. После построения третьей проекции эти обозначения убираются (рисунок 40).

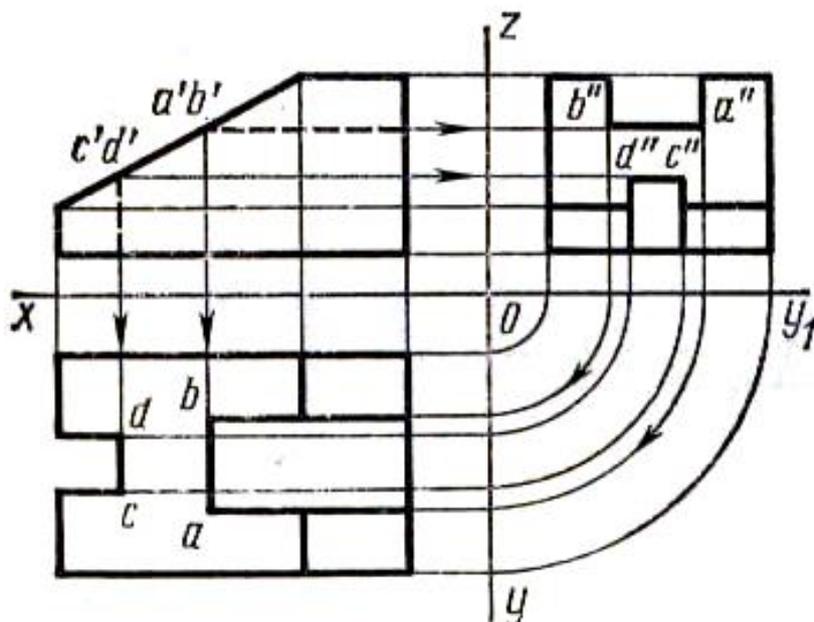
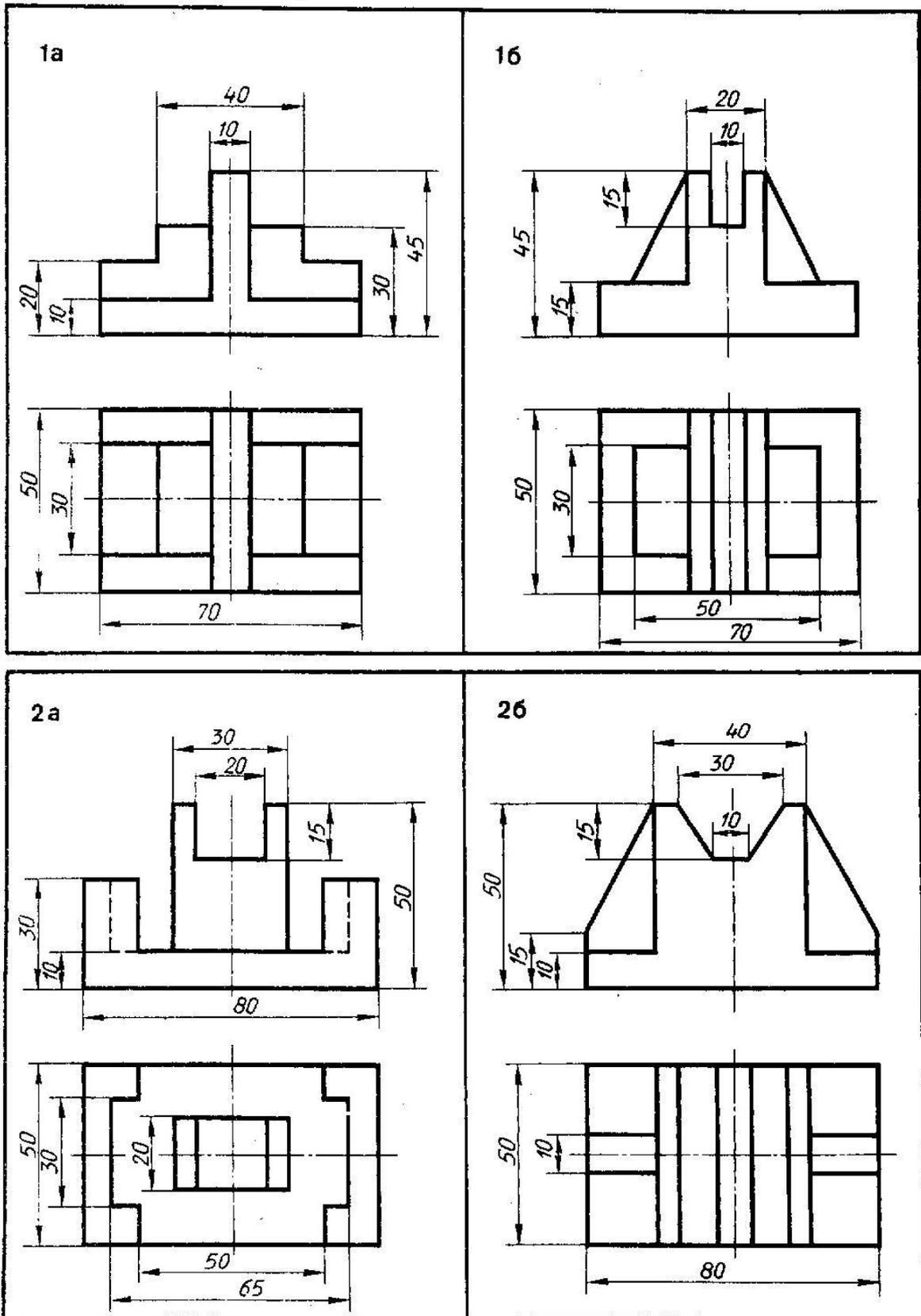


Рисунок 40 – Построение третьей проекции по двум заданным

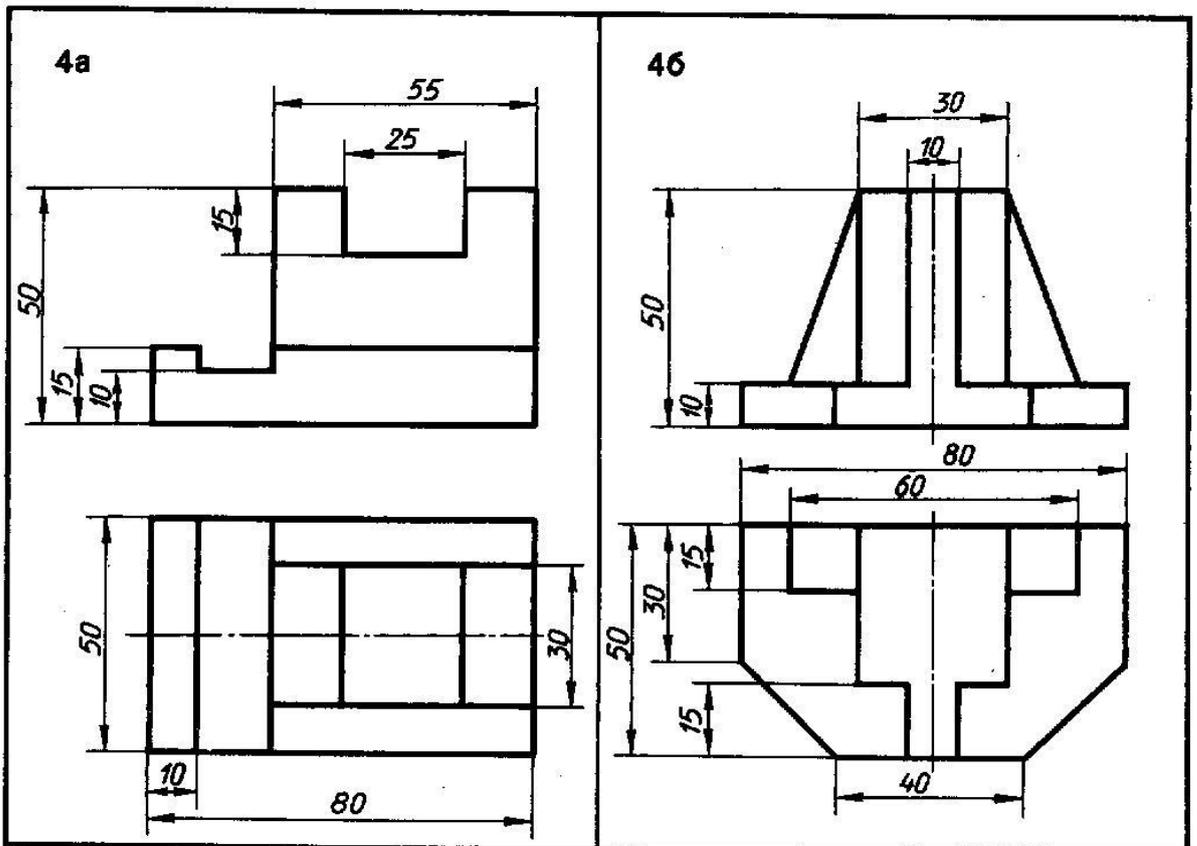
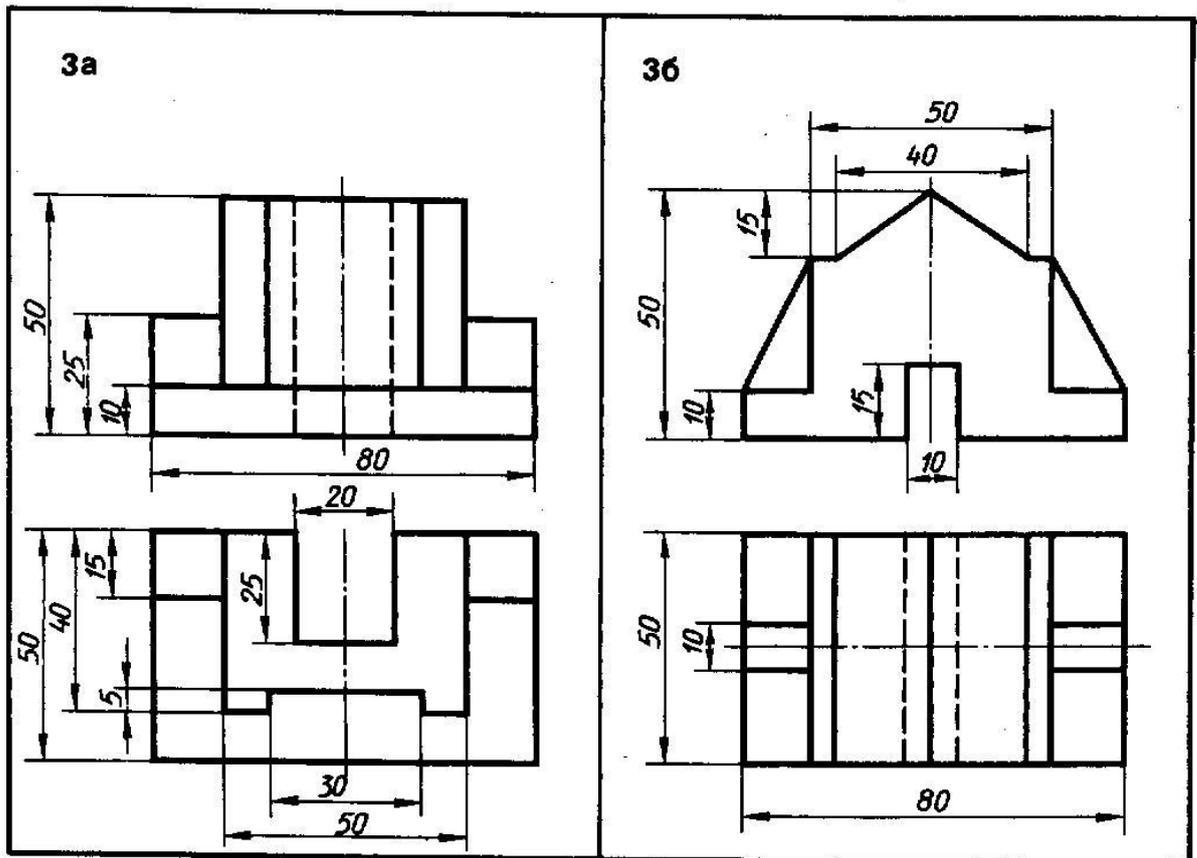
### Закрепление материала:

Для подтверждения компетенций по построению третьей проекции модели, обучающиеся выполняют индивидуальные практические задания по вариантам. Чертёж выполняется на формате А4 в масштабе 1:1.

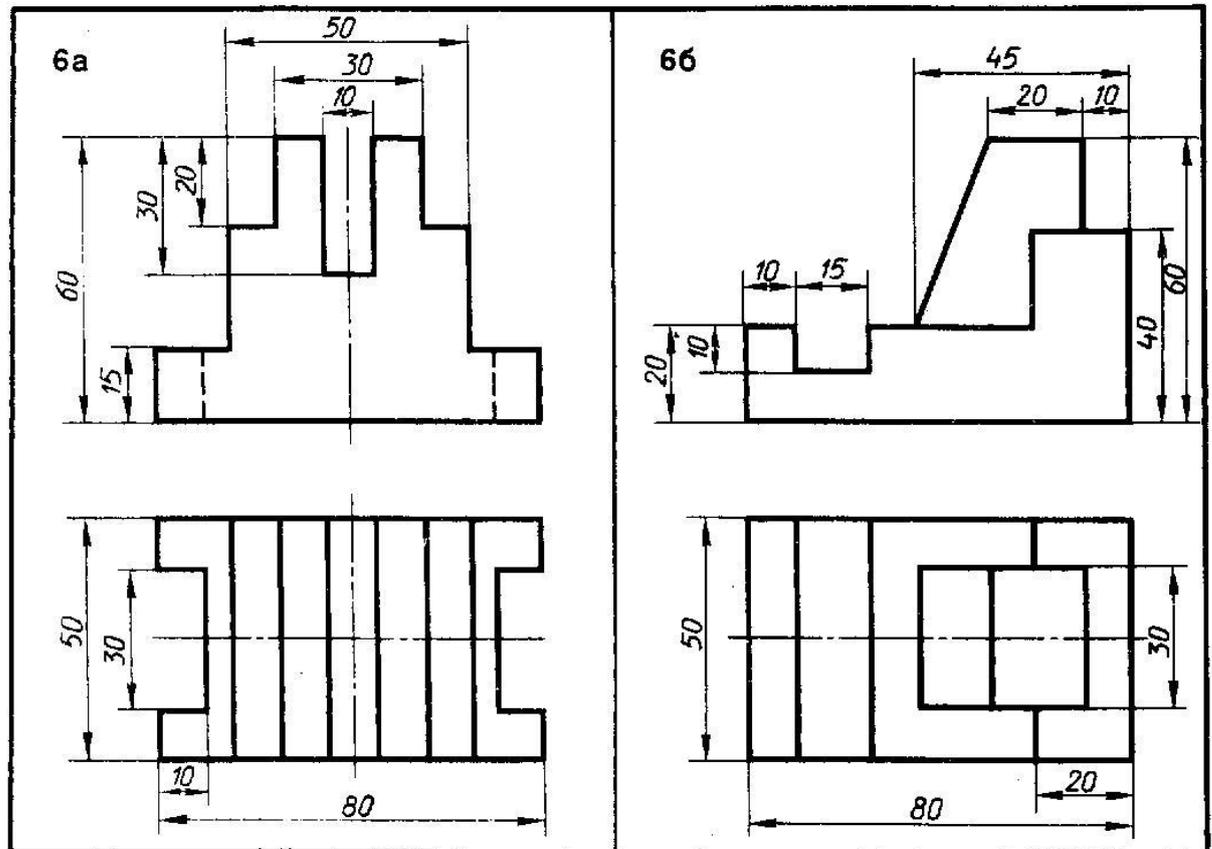
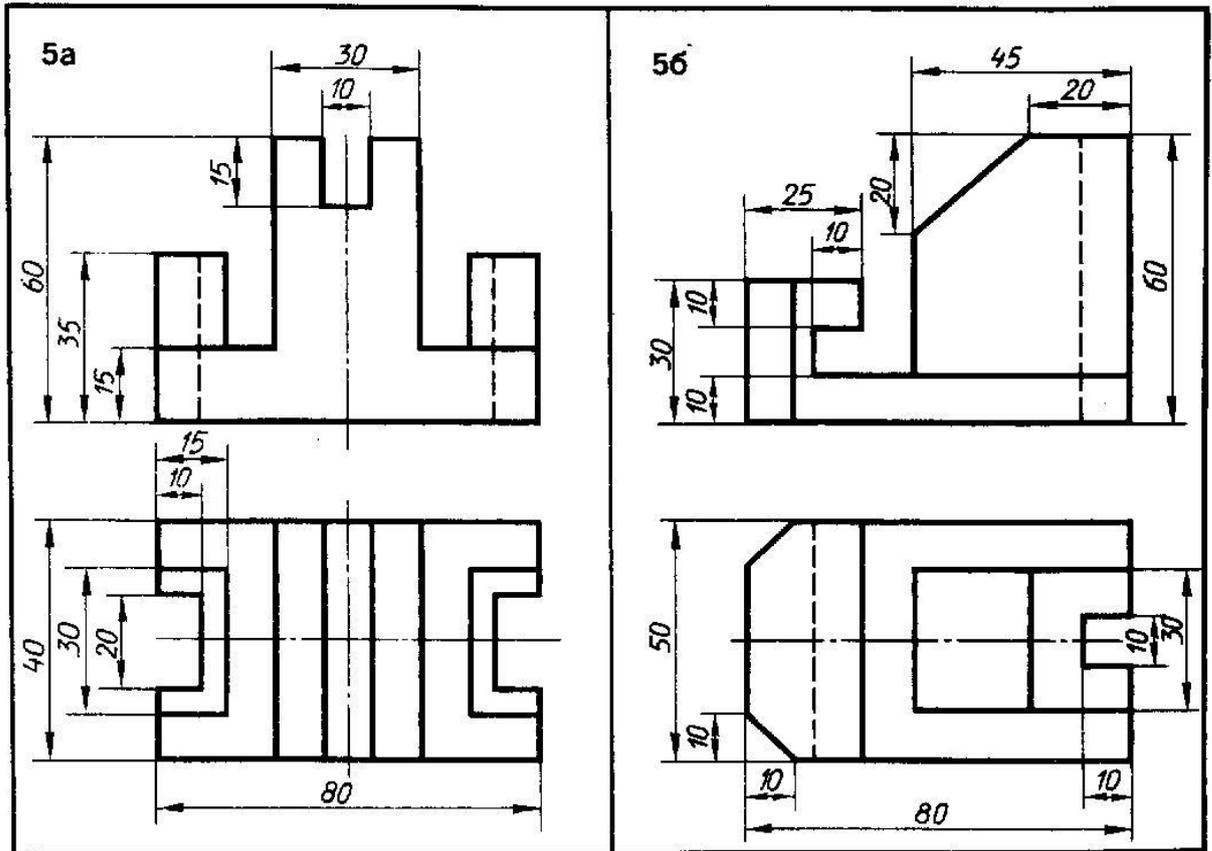




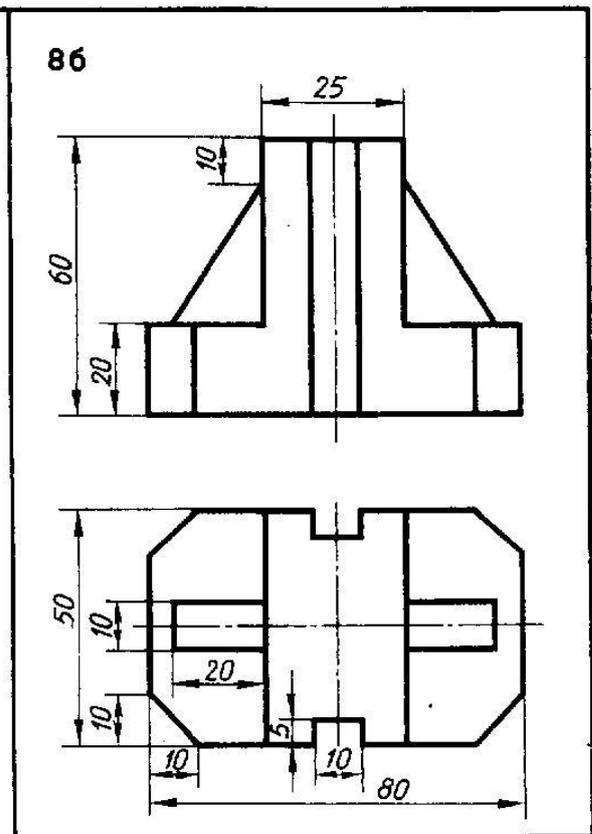
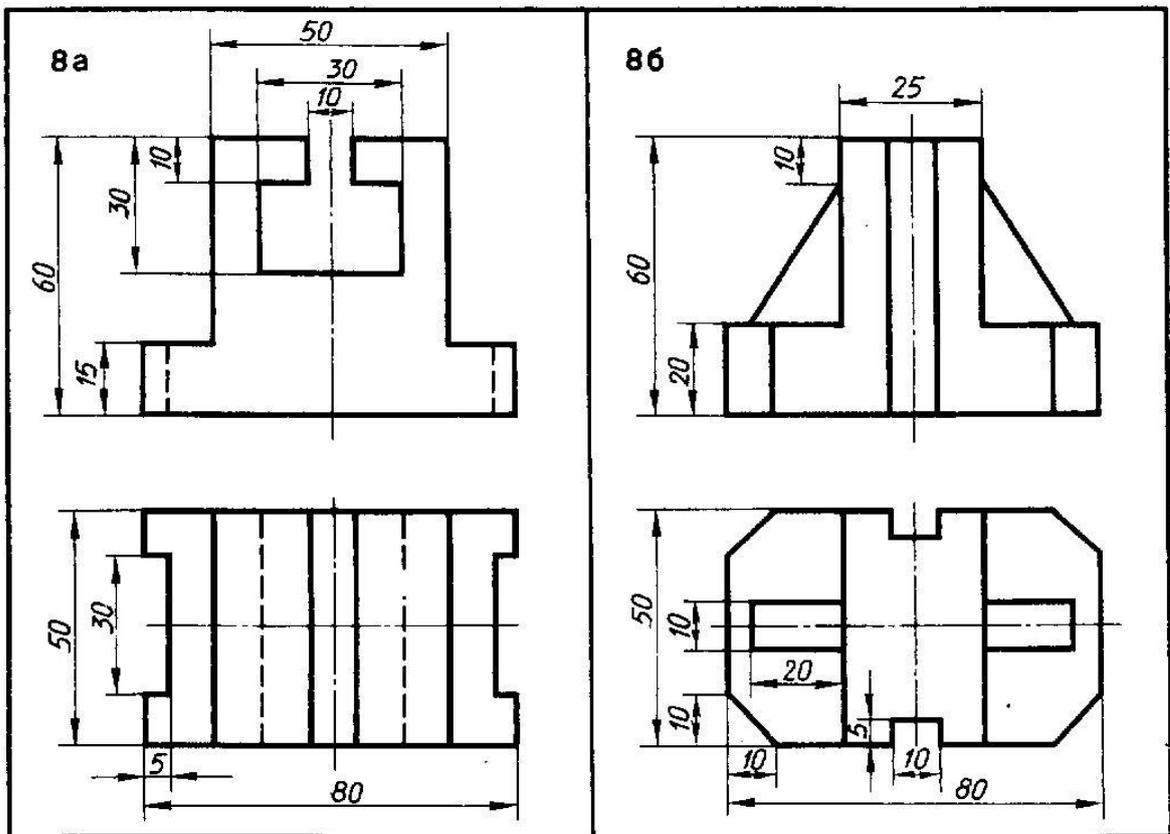
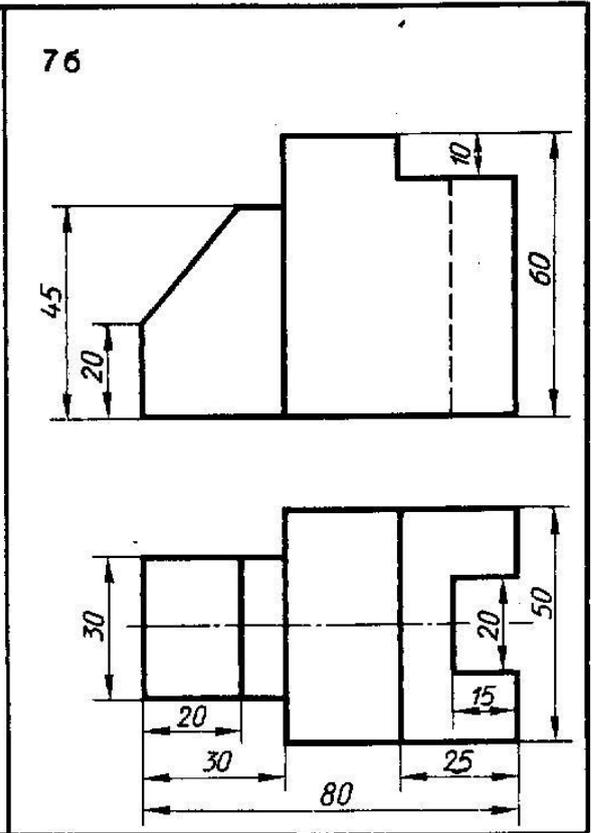
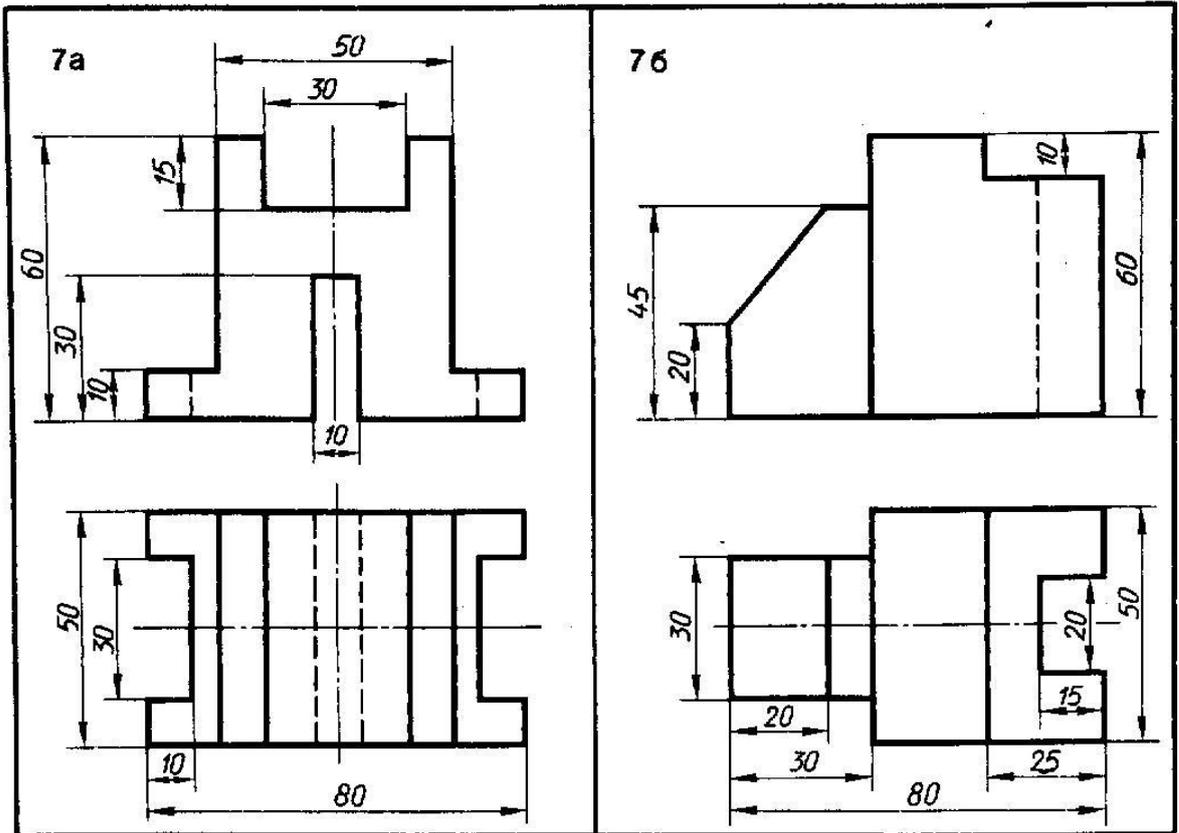
По двум видам модели построить третий вид и изометрию. Проставить размеры



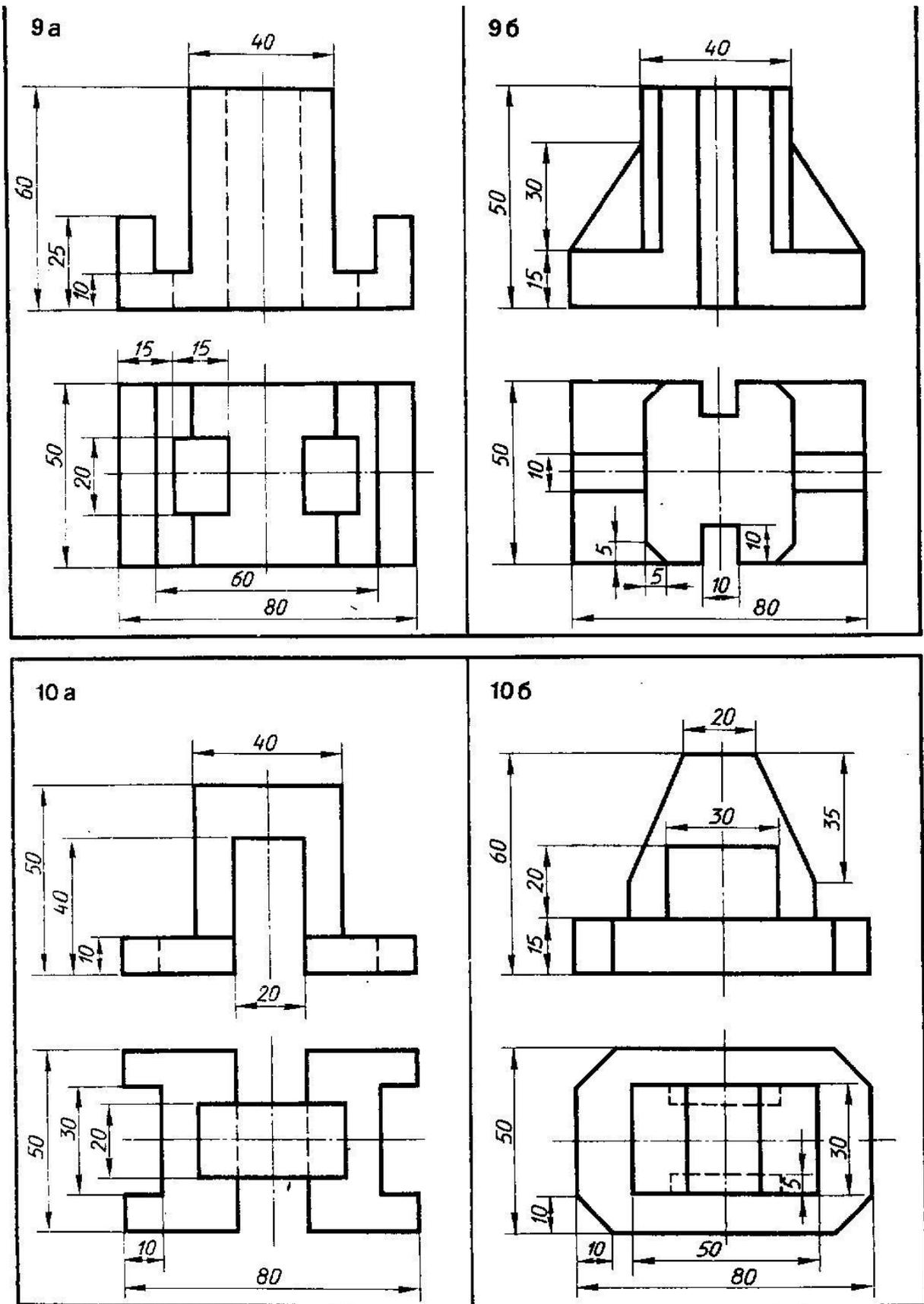
По двум видам модели построить третий вид и изометрию. Проставить размеры



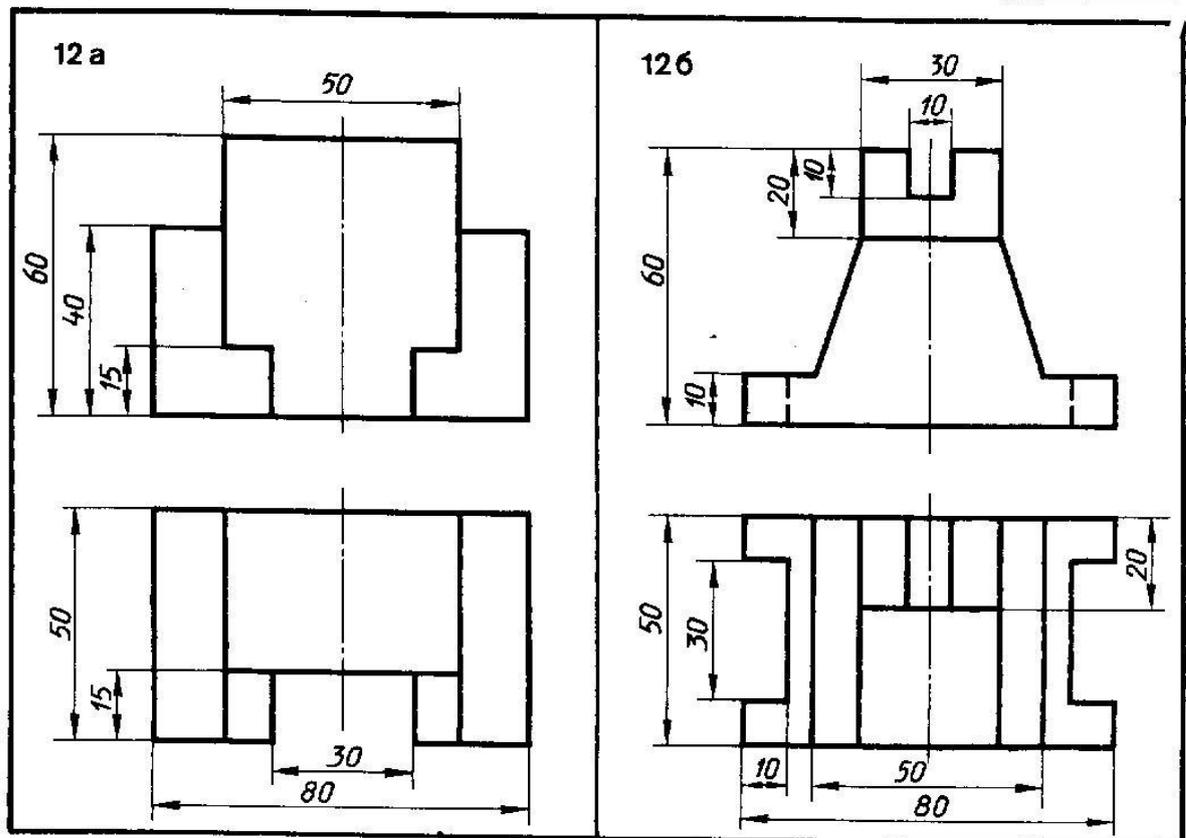
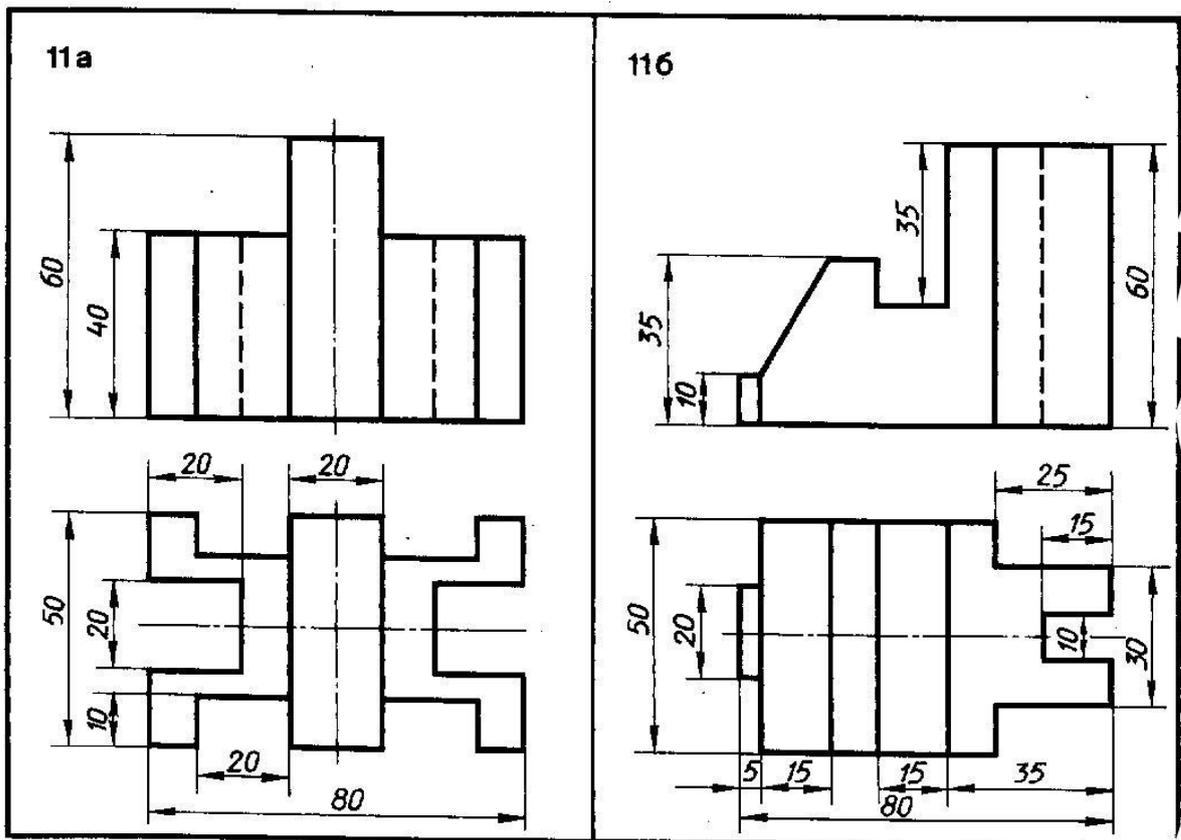
По двум видам модели построить третий вид и изометрию. Проставить размеры



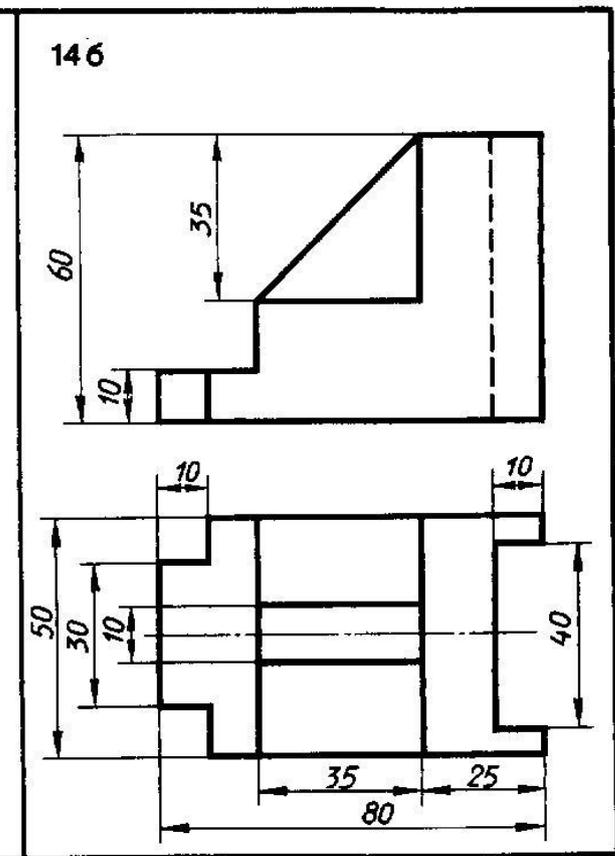
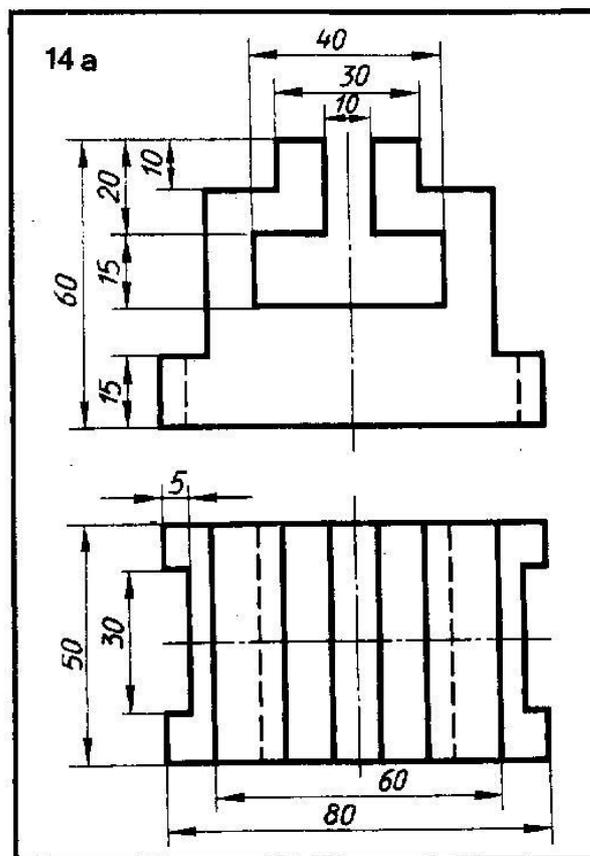
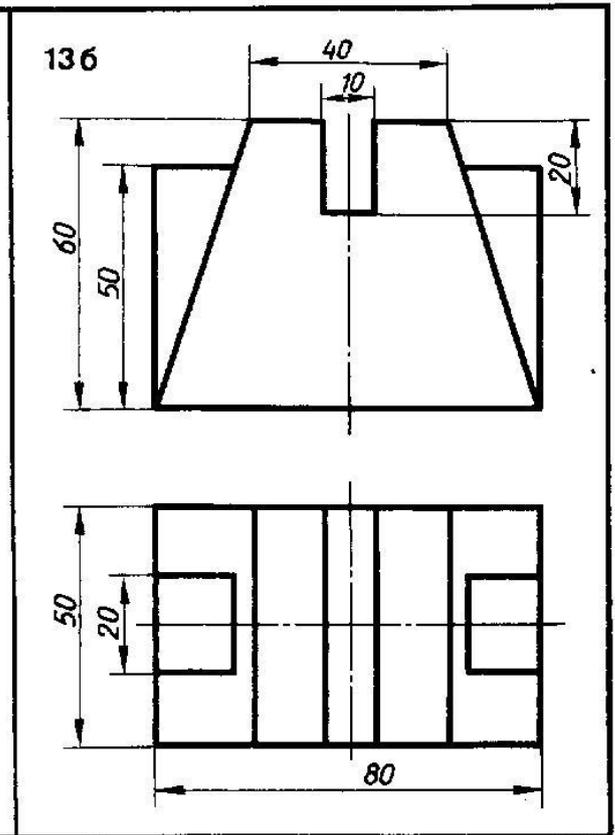
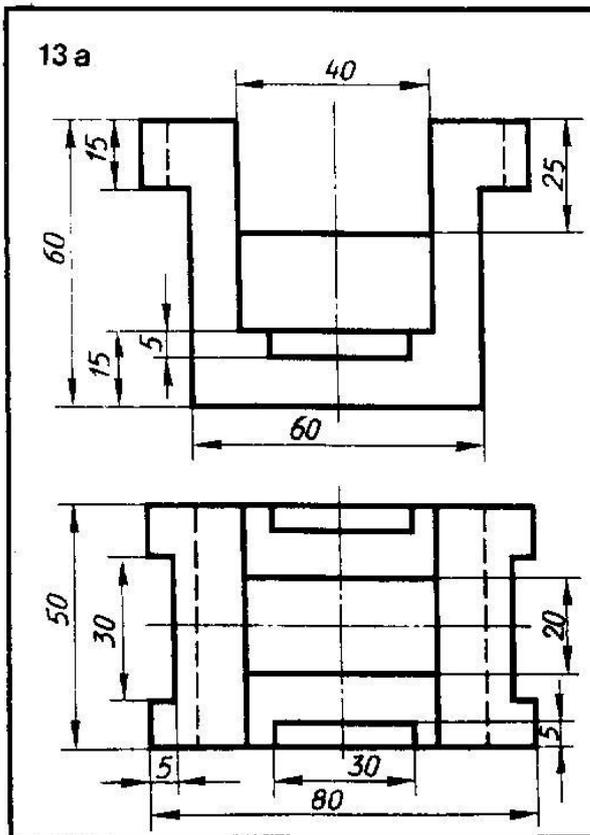
По двум видам модели построить третий вид и изометрию. Проставить размеры



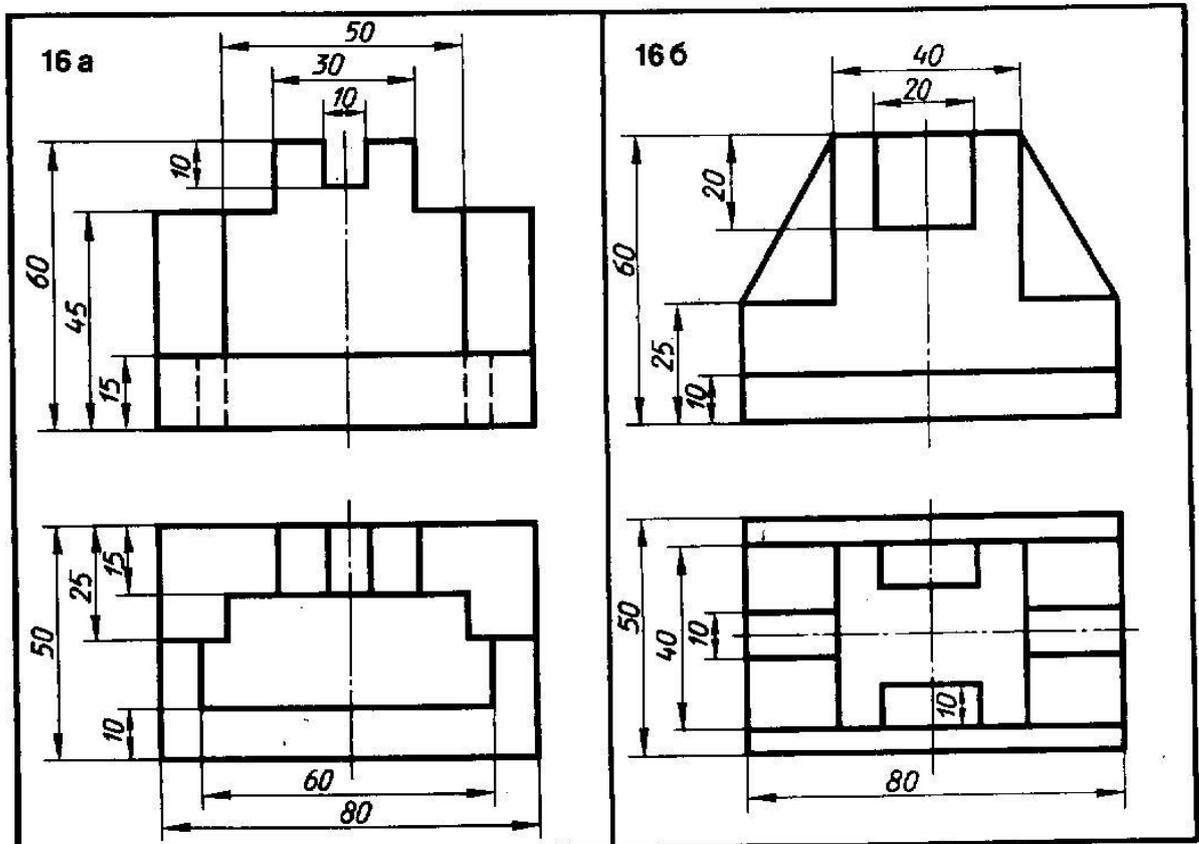
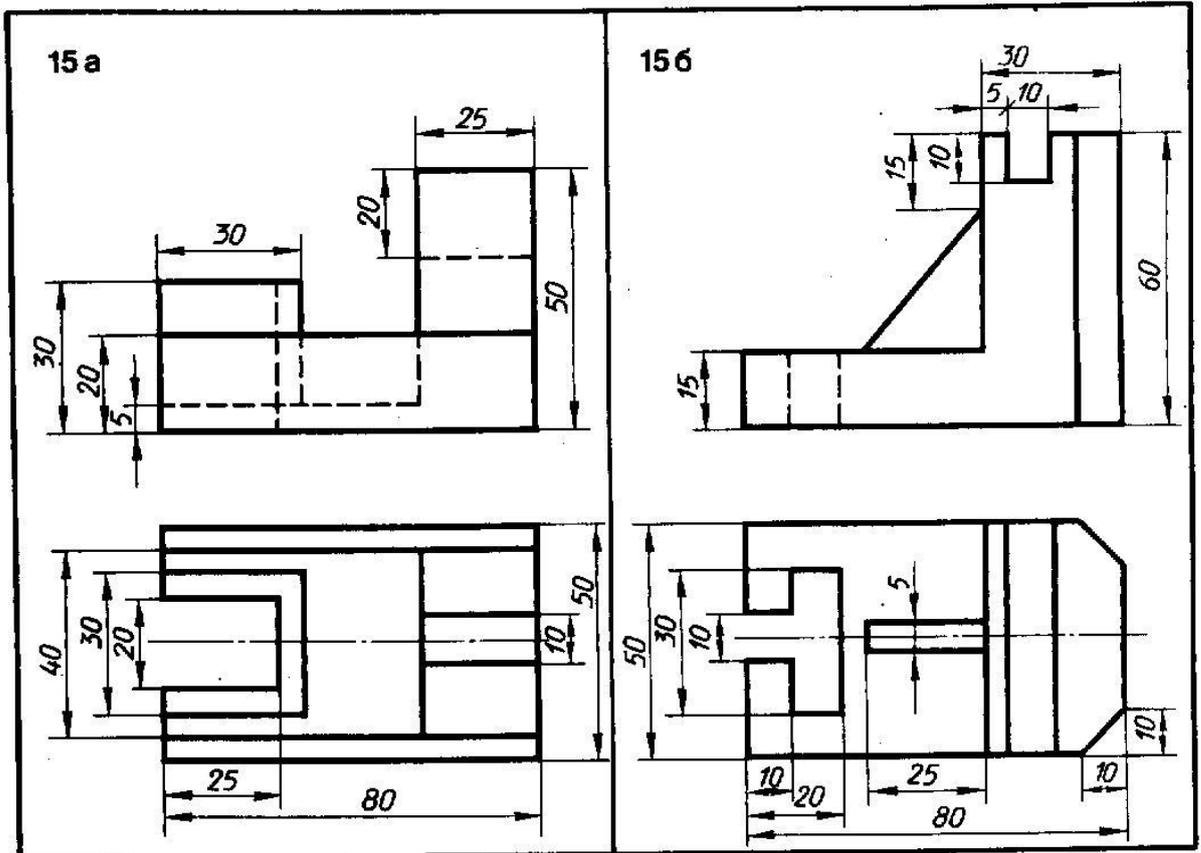
По двум видам модели построить третий вид и изометрию. Проставить размеры



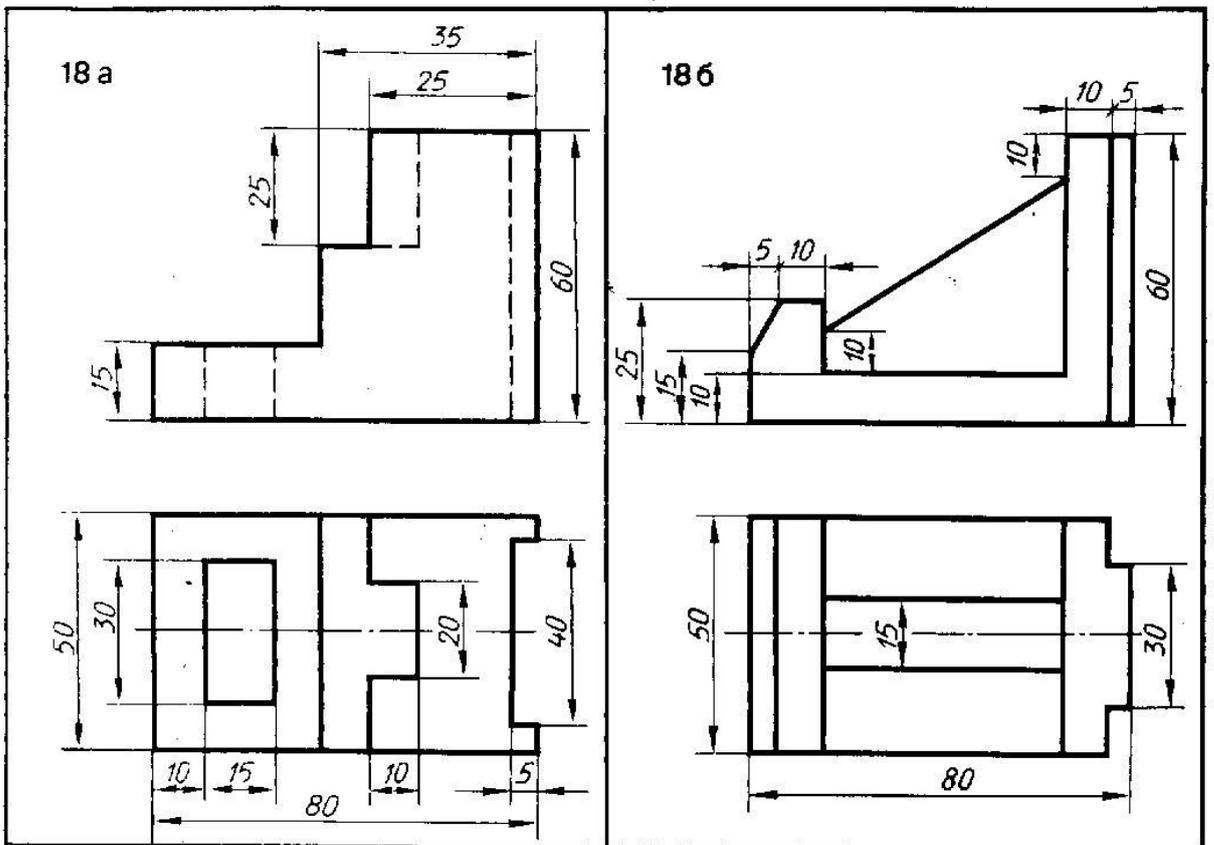
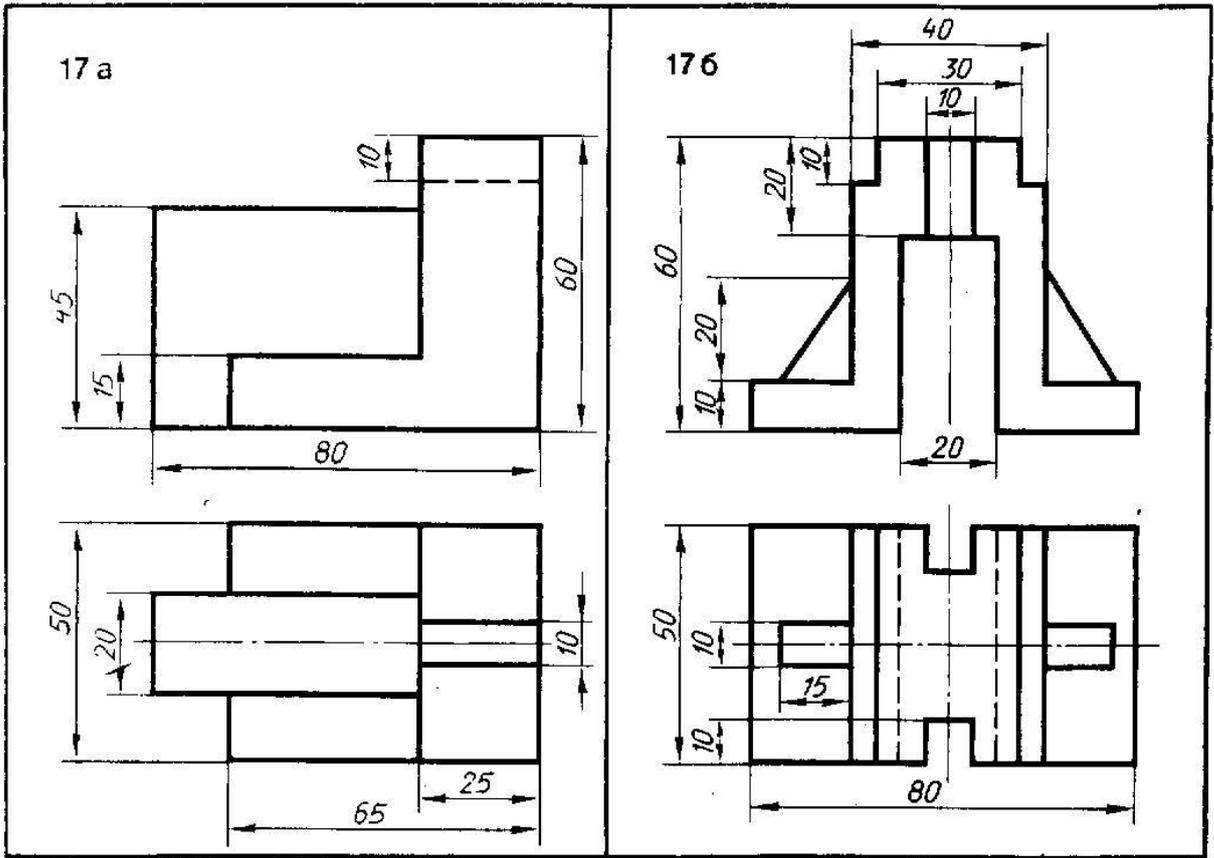
По двум видам модели построить третий вид и изометрию. Проставить размеры



По двум видам модели построить третий вид и изометрию. Проставить размеры



По двум видам модели построить третий вид и изометрию. Проставить размеры



По двум видам модели построить третий вид и изометрию. Проставить размеры

## Практическая работа № 8-9

### Выполнение условных обозначений строительных материалов в сечении по ГОСТ 2.306-68

**Цель работы:** Научиться правильно наносить на чертеж условные обозначения строительных материалов.

В результате освоения материала обучающийся должен

**знать:**

- условные графические обозначения и изображения материалов и элементов зданий в соответствии со стандартами ЕСКД, СПДС;

**уметь:**

- использовать полученные знания при оформлении чертежей с соблюдением необходимых требований стандартов ЕСКД, СПДС

**Продолжительность работы - 4 часа**

**Содержание работы:**

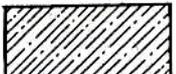
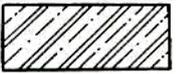
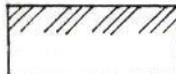
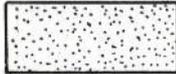
Перечертить задание, увеличив чтобы чертеж занял весь лист. Ввести условные обозначения, заменив ими расшифровывающие надписи.

**Методические указания**

На строительных чертежах (в конструкциях) принято показывать материал, из которого будет выполнена та или иная часть здания. Графические обозначения материалов в сечениях, разрезах и правила нанесения их на строительных чертежах установлены ГОСТ 2.306-68\* ЕСКД. Графические обозначения материалов в сечениях в зависимости от вида материала должны соответствовать таблице 4.

Таблица 4

Материалы	Изображение
Металлы и твердые сплавы	
Неметаллические материалы, в том числе волокнистые и плитные, за исключением указанных ниже:	
Древесина	

Керамика и силикатные материалы для кладки (кирпич, шлакобетонные блоки и т.п.)	
Бетон	
Железобетон	
Железобетон предварительно напряженный	
Стеклоблоки	
Грунт естественный	
Насыпной и обсыпной материал, штукатурка, асбестоцемент, гипс и т.д.	
Гидроизоляционный материал	
Звуко- и виброизоляционный материал	
Теплоизоляционный материал	

Образец выполнения работы на рисунке 41.

**Контроль освоения по итогам выполнения работы:**

1. Оформление формата.
2. Выполнение работы в соответствии с заданием.
3. Соблюдение толщин линий.
4. Соблюдение правил оформления чертежа.
5. Аккуратность выполнения работы.

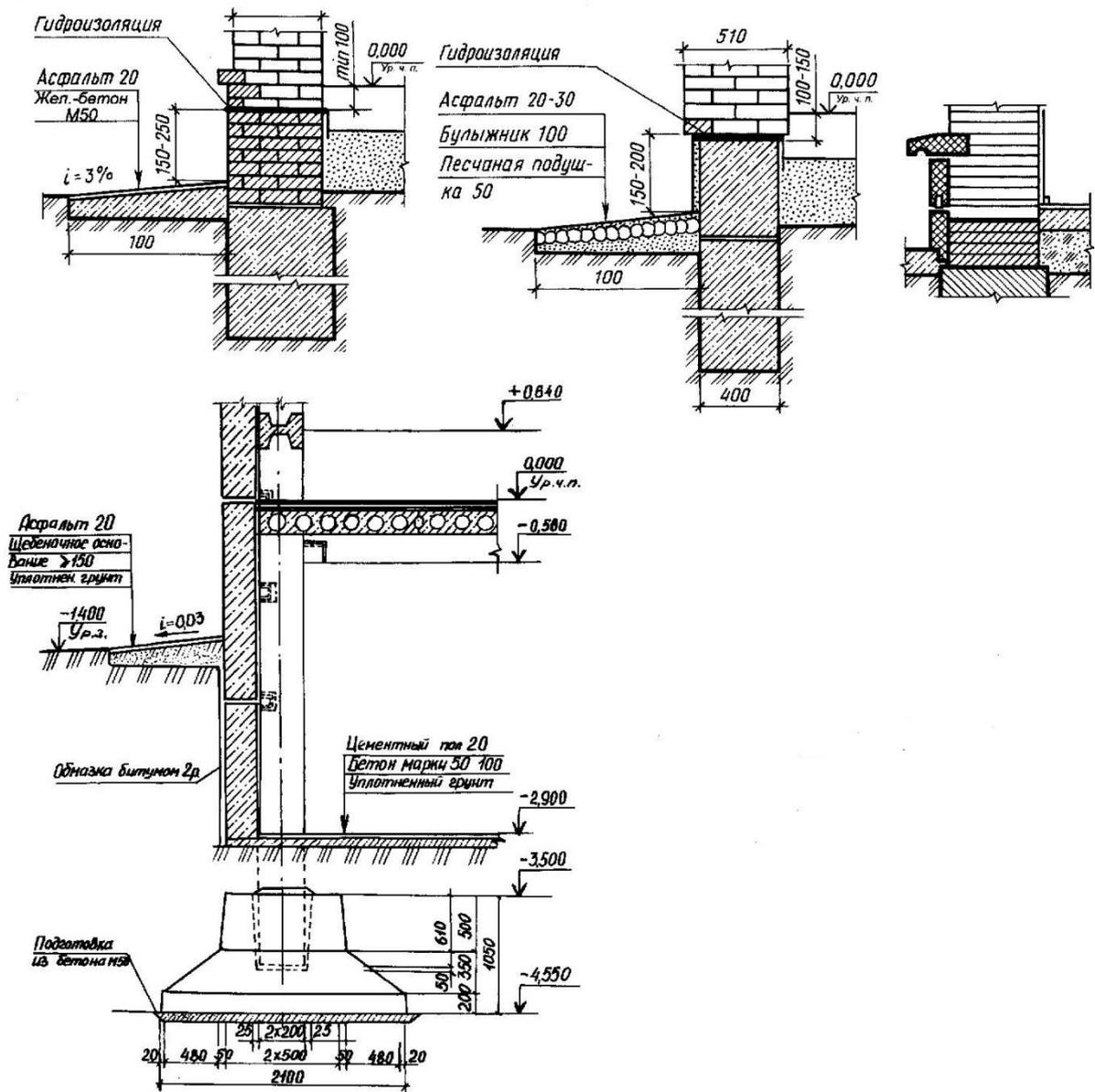
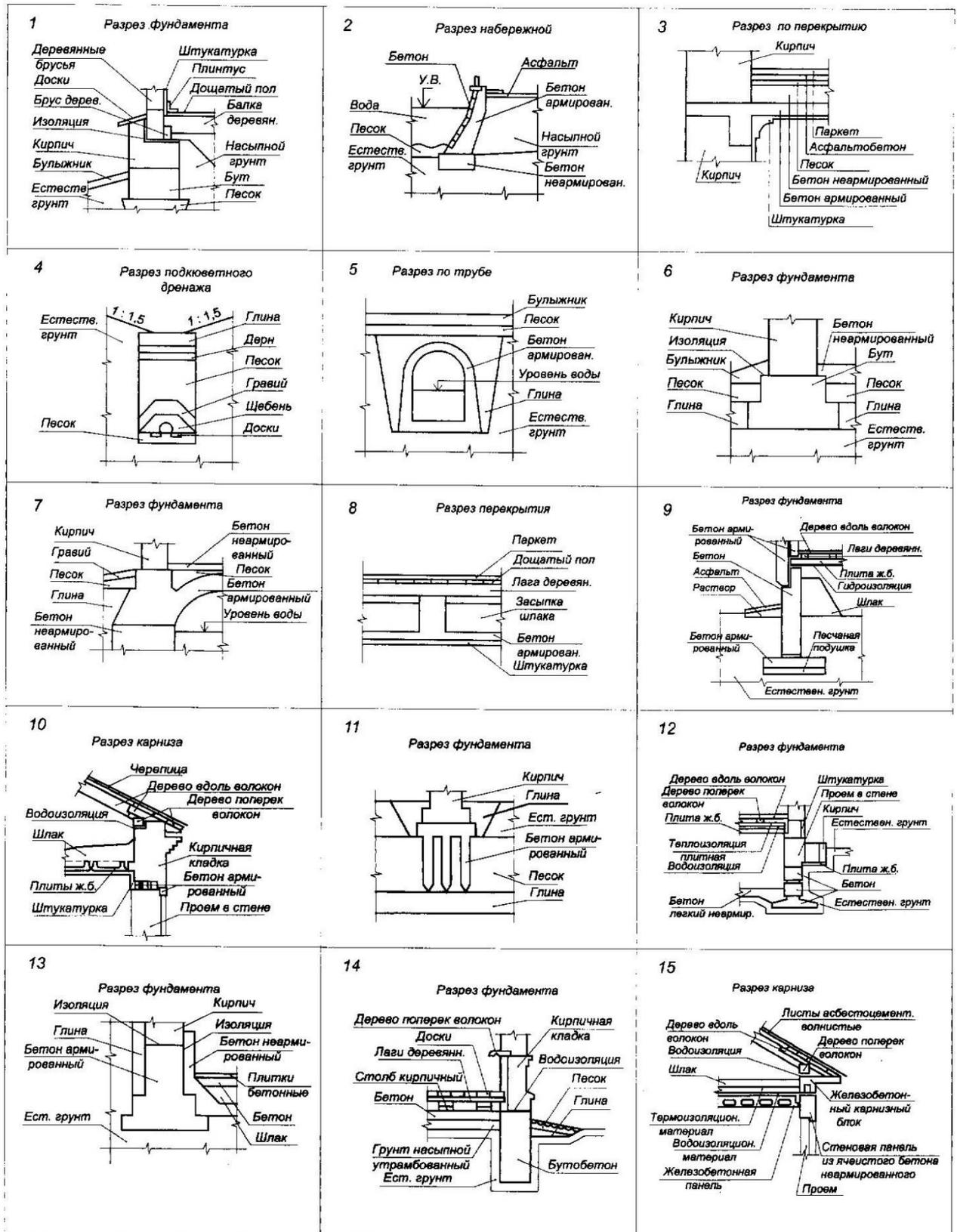
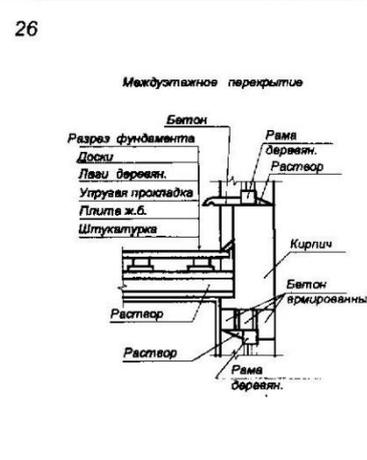
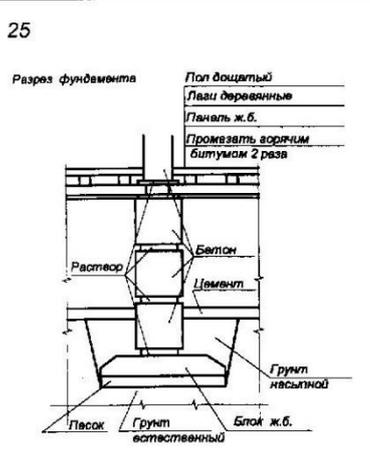
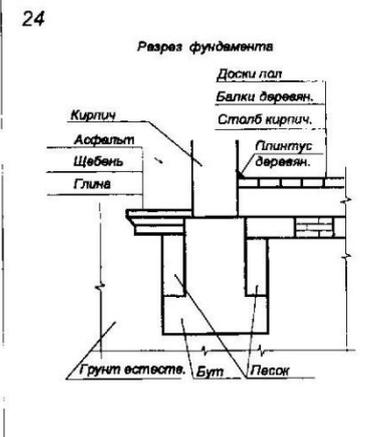
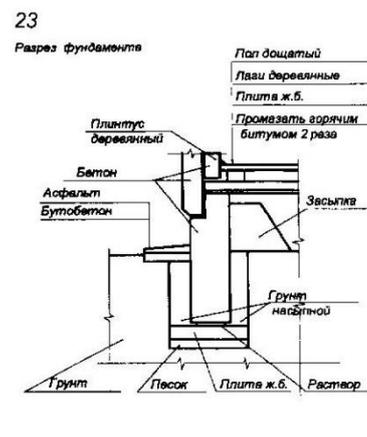
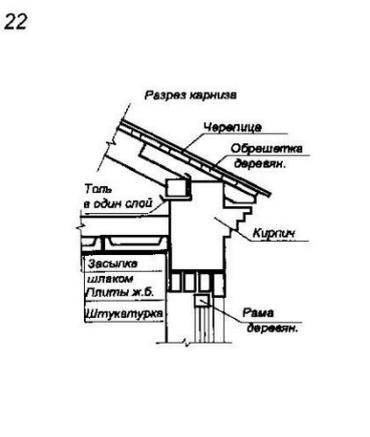
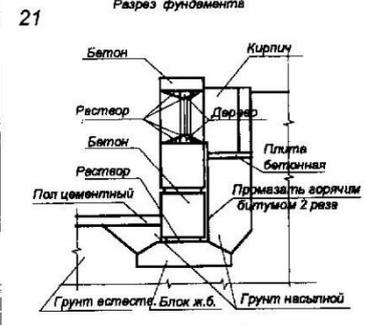
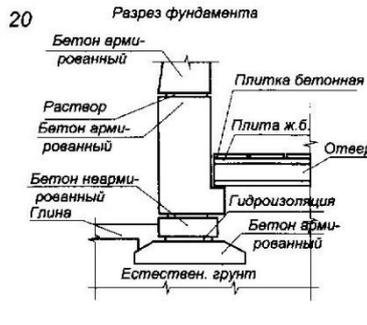
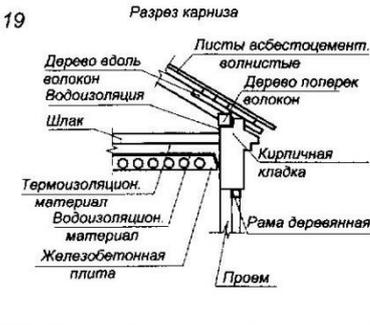
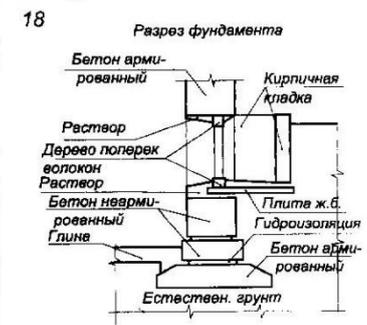
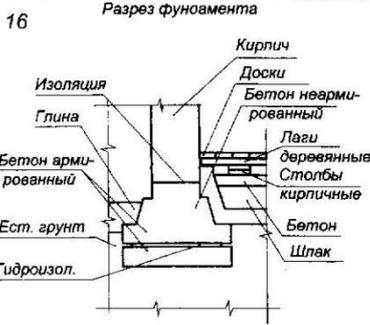


Рисунок 41. – Пример выполнения задания «Условные обозначения строительных материалов»

## Варианты заданий «Условные обозначения строительных материалов»





## Практическое занятие №10 Выполнение рабочего чертежа детали по эскизу, чтение рабочего чертежа

Цель: научиться выполнять эскиз детали и читать рабочие чертежи

### Теоретическая часть

**Чертеж** — это графическое изображение линиями на плоскости объекта (с указанием его размеров), необходимых для того, чтобы его изготовить, собрать, установить, построить, проконтролировать и т. д.

**Чтение чертежа** — это умение определить по техническому эскизу название изделия, масштаб изображения, размеры и форму, а также материалы, из которых оно изготовлено.

Виды чертежей в основном делятся по признакам:

- сборочные;
- гидро-, пневмо- и электромонтажные;
- чертежи деталей;
- план-схемы;
- теоретические;
- фоточертежи;
- монтажные;
- спецификации;
- аксонометрические и т. д.

Выделяют 5 основных назначений чертежей:

1. Продемонстрировать общий вид объекта.
2. Показать объект в разрезе или в сечении.
3. Выделить внутреннее строение детали, узла и т. д.
4. Отобразить способы крепления объекта.
5. Изобразить проекции детали.

Все технические рисунки изготавливают согласно правилам государственных стандартов (ГОСТ) и Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

### Обозначения размеров

На чертежах, по умолчанию, в машиностроении на технических эскизах все размеры указывают в миллиметрах.

Величина обозначают соответствующим числом (без указания единиц измерения) и линиями со стрелками на концах. Эти линии непрерывны и параллельны контурам детали. Располагаются они снаружи изображаемого объекта.

### Примеры указания размеров

Способ указания на чертежах предельных отклонений			
1. Условное обозначение полей допусков	$\varnothing 64 k6$	$\varnothing 64 H7$	$\varnothing 64 \frac{H7}{k6}$
2. Указание числовых значений предельных отклонений	$\varnothing 64 \begin{matrix} +0.021 \\ -0.002 \end{matrix}$	$\varnothing 64 \begin{matrix} +0.021 \\ 0 \end{matrix}$	$\varnothing 64 \begin{matrix} +0.021 \\ -0.002 \end{matrix} \begin{matrix} +0.021 \\ -0.002 \end{matrix}$
3. Условное обозначение полей допусков с указанием их числовых значений	$\varnothing 64 k6 \begin{pmatrix} +0.021 \\ -0.002 \end{pmatrix}$	$\varnothing 64 H7 \begin{pmatrix} +0.021 \\ 0 \end{pmatrix}$	$\varnothing 64 \frac{H7 \begin{pmatrix} +0.021 \\ -0.002 \end{pmatrix}}{k6 \begin{pmatrix} +0.021 \\ -0.002 \end{pmatrix}}$

Выделяют несколько основных разновидностей размеров:

- линейные отображают длины линий и дуг;
- радиальные показывают, например, диаметры отверстий;

• угловые указываются в градусах и демонстрируют, соответственно, размер угла.  
 Допуски, их форма и расположение на поверхности детали обозначают графическими символами, регламентированными в системе ГОСТов.

Группа допусков	Вид допуска	Знак
Допуски формы	Допуск прямолинейности	—
	Допуск плоскостности	—
	Допуск круглости	—
	Допуск цилиндричности	—
	Допуск профиля продольного сечения	—
Допуски расположения	Допуск параллельности	—
	Допуск перпендикулярности	—
	Допуск наклона	—
	Допуск соосности	—
	Допуск симметричности	—
	Позиционный допуск	—
	Допуск пересечения осей	—
	Суммарные допуски формы и расположения	Допуск радиального биения
Допуск торцового биения		—
Допуск биения в заданном направлении		—
Допуск полного радиального биения		—
Допуск полного торцового биения		—
Допуск формы заданного профиля Формы заданной поверхности		— —

### Выносные элементы

**Выносной элемент** — дополнительное отдельное изображение (обычно увеличенное) какой-либо части предмета, требующей графического и других пояснений в отношении формы, размеров и иных данных.

При выполнении выносного элемента соответствующее место отмечают на виде, разрезе или сечении замкнутой сплошной тонкой линией — окружностью, овалом и т.п., обозначая выносной элемент прописной буквой русского алфавита на полке линии-выноски. Над изображением выносного элемента указывают обозначение и масштаб, в котором он выполнен (рис. 1)

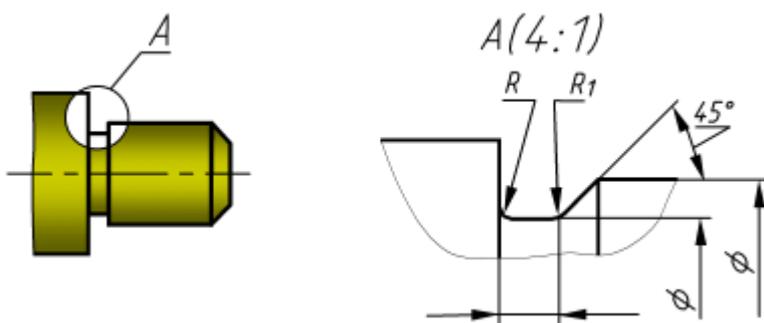


рис. 1

### Обозначение материалов в сечениях

**Сечение** — это один из способов изображения объекта на техническом эскизе. Он представляет собой изображение фигуры, получившееся после ее условного рассечения. Оно позволяет рассмотреть внутренний вид предмета.

Сечения бывают 2 основных форм.

1. Вынесенные. Отображаются за пределами контура предмета.(рис.2,а)
2. Наложённые. Отображаются в рамках контура детали.(рис.2,б)

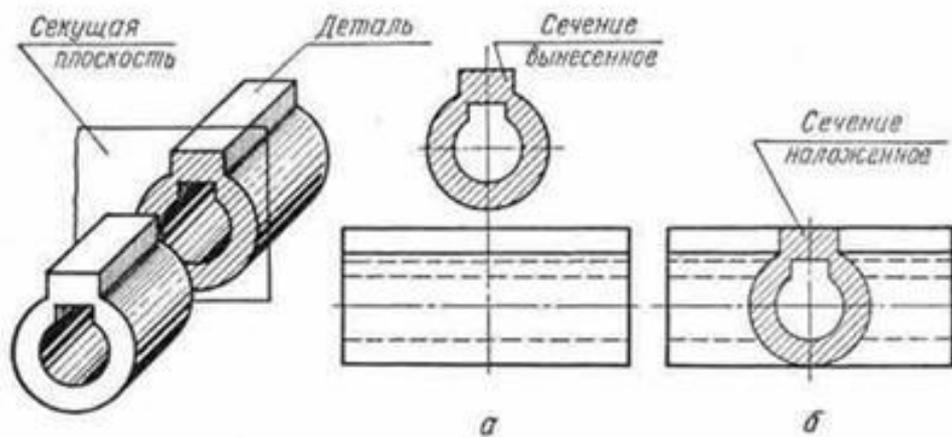


рис.2

### Условные обозначения на чертежах технологической документации

В машиностроение и другие отрасли используют ряд основных обозначений:

1. **Буквенные**, отражающие условные величины, например, радиус, шаг резьбы и многое другое.
2. **Цифровые**, выражающие значения размеров, величину угла и т. п.
3. **Буквенно-цифровые**, встречаются в основном в электрических схемах.
4. **Графические** – это базовые элементы технического рисунка. Ими отображают как структуру детали, материал изделия, так и её конструкцию (дверной или оконный проём и т. п.).

### Последовательность чтения чертежа

1. **Основная рамка(рис.3)**
2. Самым большим размером шрифта указывают название того, что изображено на чертеже. Значимость информации влияет на размер текста — чем он важнее, тем крупнее. В основной рамке вы найдёте информацию о масштабе выполнения, материал, массу, количество листов в чертеже и так далее.



рис.3

3. **Технические требования** Если к детали или конструкции есть специальные требования, они перечислены в пронумерованном списке. В нём находится информация о сборке, обработке материала, угле стачивания, покрытии и многое другое. Это необходимые действия, которые должен совершить специалист при работе с объектом.

4. **Параметры** В отдельной рамке находятся необходимые параметры изделия. Например, если на чертеже изображена шестерня, из этой рамки вы узнаете о количестве зубьев, степени точности, диаметре и высоте.

5. **Графическая часть чертежа** В этой области чертежа нужно проанализировать формы и линии. Каждая из них имеет своё значение, которое закреплено в ГОСТе. Для правильной расшифровки нужно учитывать толщину и продолжительность. На начальном этапе вам будет достаточно знать линии видимого контура (самые толстые) и невидимого, наложенного сечения и просто сечения, обрыва, осевые и сгиба. Эта информация помогает специалисту представить трёхмерную модель у себя в голове, поэтому развивайте абстрактное мышление и пространственное.

6. **Шероховатость поверхностей** Все мелкие неровности называются шероховатостью поверхностей. Она указана в графической части чертежа или в верхнем правом углу документа. Например, обозначение шероховатости может выглядеть вот так(рис. 4):

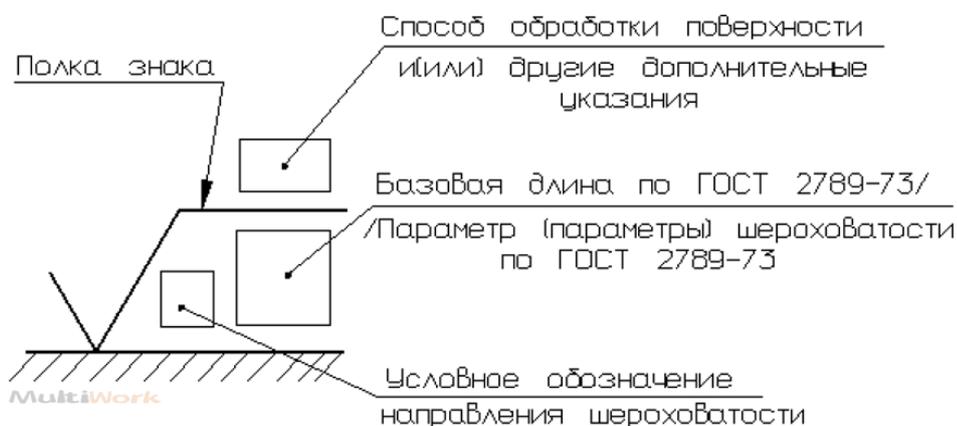


рис.4

### Пример чтения чертежа детали

#### Вопросы к чертежу

- 1. Как называется деталь?
- 2. В каком масштабе выполнен чертеж?
- 3. Из какого материала изготавливают деталь?
- 4. Какие виды содержит чертеж?
- 5. Из каких геометрических тел складывается форма детали?
- 6. Опишите общую форму детали.
- 7. Чему равны габаритные размеры и размеры отдельных частей детали?
- 8. Какова шероховатость поверхностей детали?

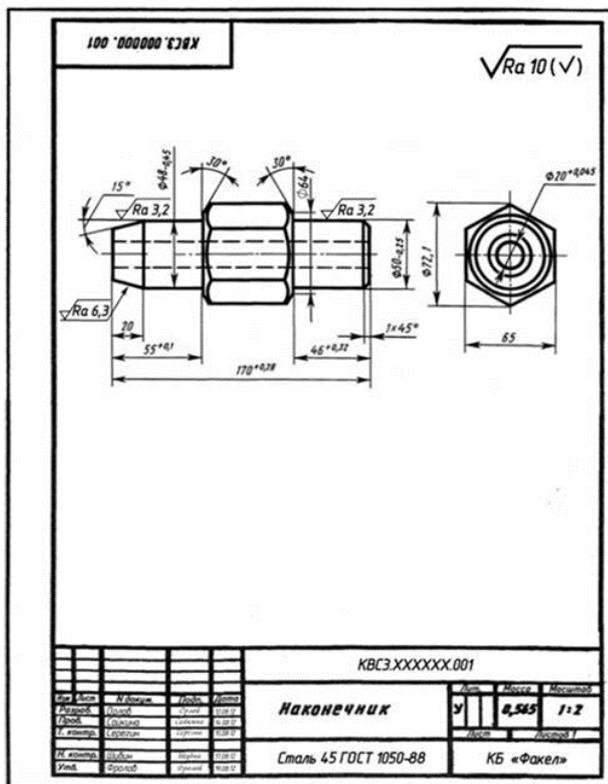


Рис.5 Чертеж для чтения

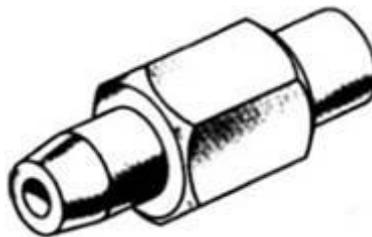


Рис. 6. Наконечник

### Ответы на вопросы к чертежу (рис.5)

1. Деталь называется "Наконечник". Это мы узнаем из основной надписи.
2. Масштаб 1:2, т.е. линейные размеры на чертеже в 2 раза меньше линейных размеров самого предмета.
3. Деталь изготавливают из стали марки 45 по ГОСТ 1050–88.
4. Чертеж содержит два вида: главный (спереди) и вид слева, который расположен справа от главного вида и на одном уровне с ним.

5. Рассмотрим сначала крайний левый элемент. На главном виде он имеет трапециевидное очертание, на виде слева он изображен двумя окружностями. Такие изображения может иметь усеченный конус.

На главном виде второй элемент выглядит прямоугольником и окружностью на виде слева, что указывает вместе со знаком  $\text{Æ}$  на его цилиндрическую форму.

Форма третьего элемента устанавливается тоже при сопоставлении двух его изображений. Этот элемент имеет форму шестиугольной призмы, с обоих торцов которой сняты конические фаски. Кривые линии, проведенные на главном виде, и большая окружность на виде слева получились на детали при снятии конических фасок на шестиугольной призме.

При выяснении формы следующего элемента руководствуемся только его изображением на главном виде и знаком  $\text{Æ}$ , так как на виде слева этот элемент не виден. Прямоугольный контур, осевая линия и знак диаметра указывают на цилиндрическую форму этого элемента.

Последний справа элемент, имеющий очертание трапеции и размер  $1 \times 45^\circ$ , является усеченным конусом (фаской), так как очертание трапеции и размер в виде условной записи характерны для этого элемента.

По штриховым линиям на главном виде и меньшей окружности на виде слева можно судить, что внутри детали имеется сквозное цилиндрическое отверстие.

6. Объединив все полученные сведения, устанавливаем общую форму предмета (рис. 6). Она представляет собой сочетание усеченного конуса, цилиндра, шестиугольной призмы, цилиндра и усеченного конуса, расположенных на общей оси. Вдоль оси детали проходит цилиндрическое сквозное отверстие.

7. Габаритные размеры детали, т.е. определяющие предельные внешние или внутренние размеры, таковы: длина – 170 мм, наибольший размер шестиугольного

элемента (высота) – 72,1 мм, ширина детали – 65 мм, диаметр отверстия – 20 мм (см. рис.7).

Большой диаметр первого слева элемента 48 мм, угол при вершине  $30^\circ$ , длина его 20 мм. Диаметр следующего цилиндрического элемента одинаков с большим диаметром конуса и равен 48 мм, а длина его определяется как разность между 55 и 20, т. е. равна 35 мм.

Два размера элемента детали, имеющего форму шестиугольной призмы, нанесены на виде слева: между параллельными гранями – 65 мм (размер "под ключ"), между двумя из ребер – 72,1 мм (диаметр описанной окружности). Длина этого элемента не указана, она определяется после того, как будут выдержаны размеры 170,55 и 46 мм. Размеры фасок на призме: диаметр большего основания – 72,1 мм, диаметр меньшего основания усеченного конуса – 64 мм, угол при вершине конуса –  $120^\circ$ .

Диаметр правого цилиндра 50 мм, а длина его 45 мм ( $46 - 1 = 45$  мм). Большой диаметр усеченного конуса равен диаметру цилиндра, т.е. 50 мм, высота его 1 мм, а угол наклона образующих к плоскости основания  $45^\circ$ .

8. Шероховатость поверхности усеченного конуса, расположенного с левого конца детали, Ra 6,3, шероховатость находящегося рядом цилиндра диаметром 48 мм Ra 3,2. Поверхность цилиндра диаметром 50 мм, расположенного с другого конца детали, должна иметь шероховатость также Ra 3,2. Все остальные поверхности должны иметь шероховатость Ra 10.

## Практическая часть

I. Законспектировать теоретическую часть

II. По индивидуальному заданию (вариант соответствует номеру в журнале) письменно ответьте на вопросы:

1. Как называется деталь?
2. В каком масштабе выполнен чертеж?
3. Из какого материала изготавливают деталь?
4. Какие виды содержит чертеж?
5. Из каких геометрических тел складывается форма детали?
6. Опишите общую форму детали.
7. Чему равны габаритные размеры и размеры отдельных частей детали?
8. Какова шероховатость поверхностей детали?

### Порядок выполнения эскиза

Эскизом называется конструкторский документ, выполненный от руки, без применения чертежных инструментов, без соблюдения масштаба, но с обязательным использованием пропорций элементов деталей.

**Эскизы**- это временный чертеж, но оформляется аккуратно с соблюдением проекционных связей и всех правил, и условностей, установленных стандартами ЕСКД.

Эскиз может служить документом для изготовления детали и для выполнения ее рабочего чертежа, поэтому эскиз должен содержать все сведения о форме детали, ее размерах, шероховатости поверхностей, материале, из которого изготовлена деталь и др.

Для выполнения эскиза применяют любую бумагу в клетку стандартного формата.

Процесс эскизирования можно условно разбить на отдельные этапы, которые составляют подробную последовательность выполнения эскиза:

1. Выбрать формат для эскиза данной детали и оформить его, выполняя от руки рамку чертежа и основную надпись.

2. Изучая конструкцию детали, определить для нее количество видов, помня, что лишние виды не нужны, что нужно минимальное количество видов, но достаточные, чтобы по эскизу можно было изготовить изделие.

3. Определить главный вид из выбранного количество видов, помня, что главный вид детали должен наиболее полно отображать ее форму и размеры.

4. На подготовленном формате (листок в клетку) вычернить оси симметрии или центровые оси для выбранных видов. Выполняя оси выбранных видов. Выполняя оси выбранных видов необходимо помнить:

А) О рациональном заполнении поля формата;

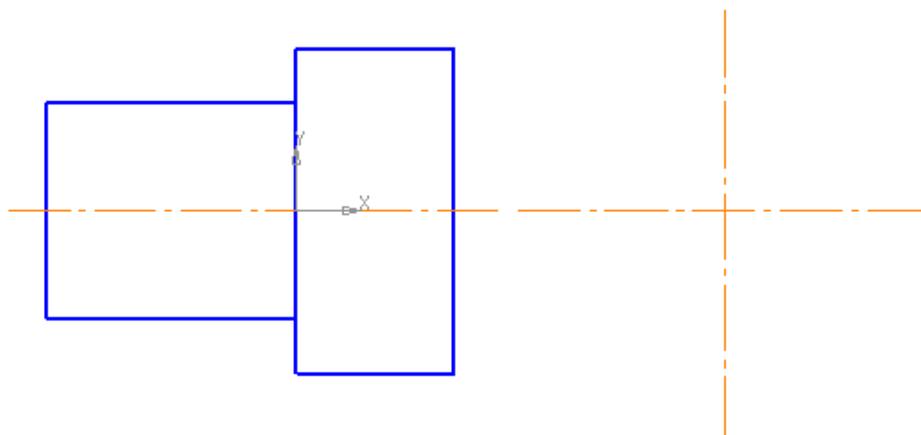
Б) Для деталей изготовленных с применением обработки на токарных и аналогичных станках оси симметрии на главном виде располагают горизонтально, т.е. параллельно основанию надписи.

5. Выбрав глазомерный масштаб изображений, установить на глаз соотношение габаритных размеров детали и других более крупных элементов ее.



1) если деталь очень мелких размеров, то необходимо увеличить изображение видов, соблюдая пропорции и проекционную связь элементов детали, применяя глазомерный масштаб.

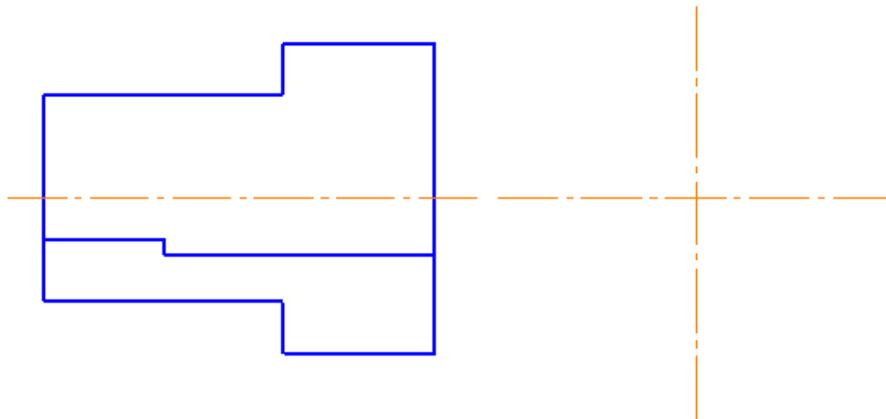
2) при очень крупных размерах детали ее изображение уменьшают так же на глаз, выдерживая соотношение элементов детали (наружные очертания).



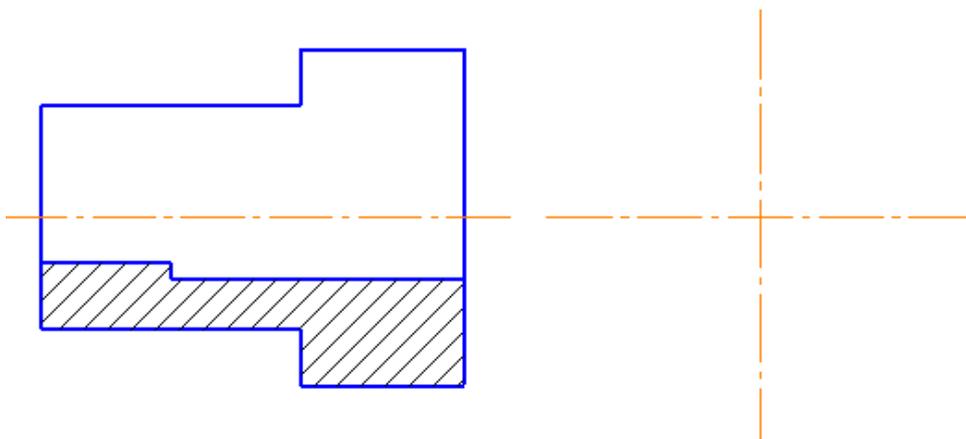
6. Продумав исполнение разреза, вычертить внутренний контур детали, помня, что:

- если деталь имеет двойную симметрию, то нужно на одном изображении соединять половину вида и половину разреза;

- при горизонтальном положении оси симметрии вид располагают выше оси, а разрез – ниже.

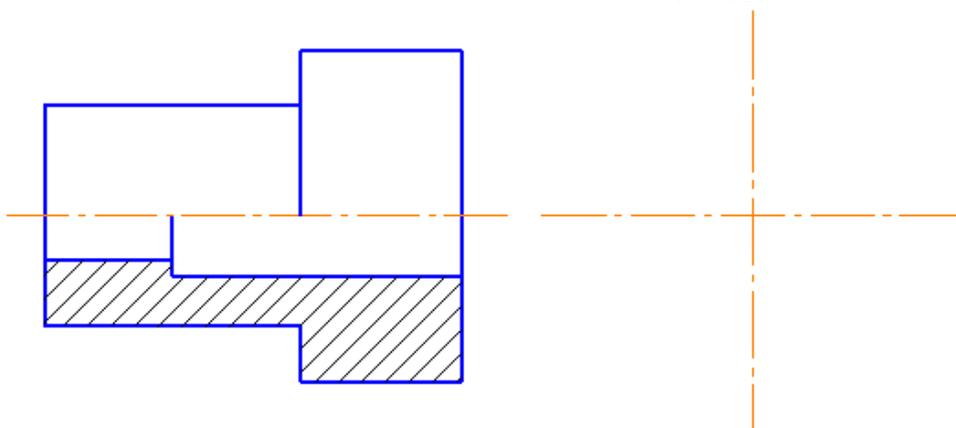


7. Выполнить штриховку на разрезе.



8. Выполнить наружные и внутренние конструкции детали, соблюдая следующее:

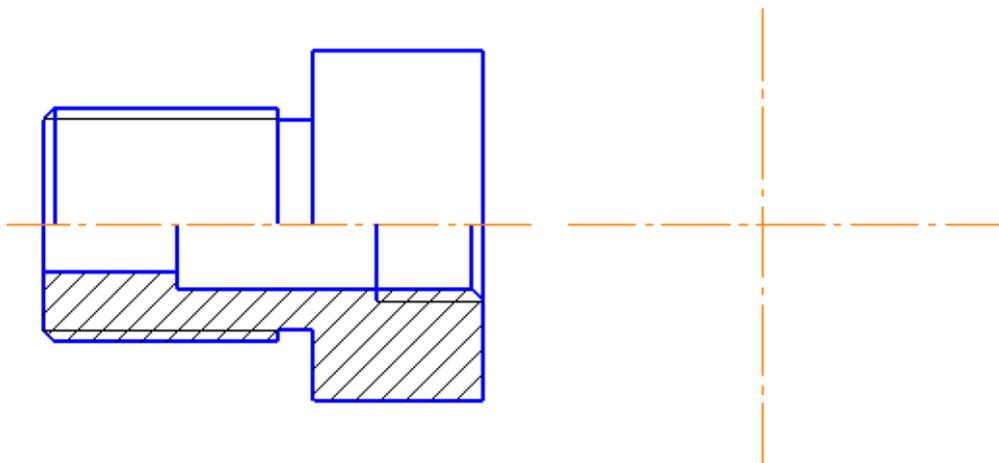
- линии наружной конструкции не должны совпадать с линиями внутренней конструкции, они должны быть смещены относительно друг друга.



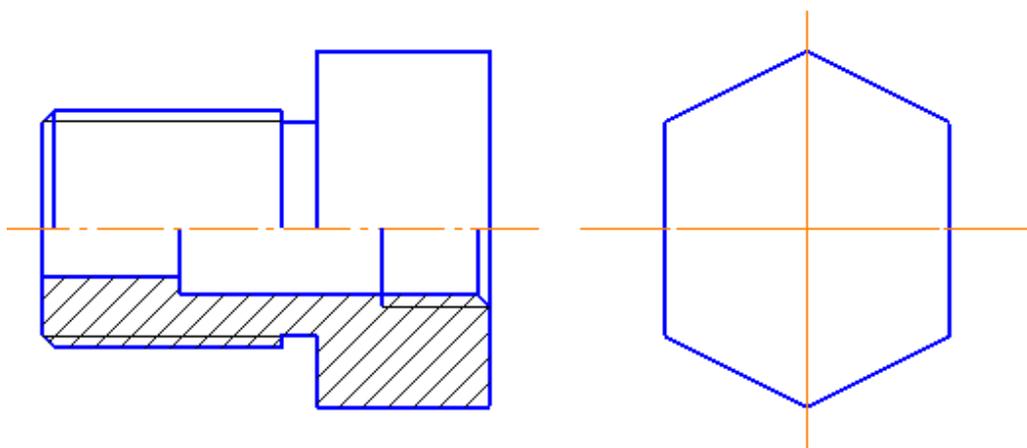
9. Выполнить изображение резьбы на эскизе детали и мелких элементов резьбы (фаски, проточки, недорезы):

- подготовить поверхности эскиза для изображения резьбы, т.е.  
 - выполнить фаски, проточки.

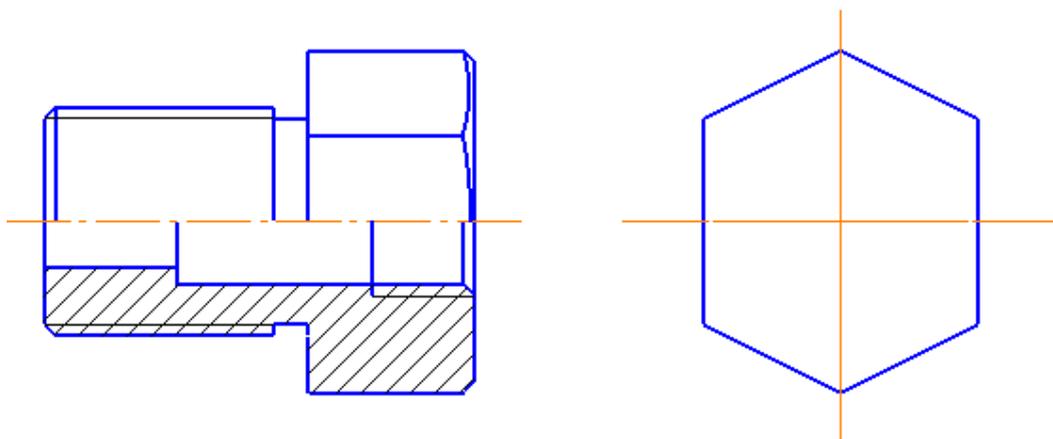
2) Обвести видимые контуры эскиза на той части, где изображается резьба.



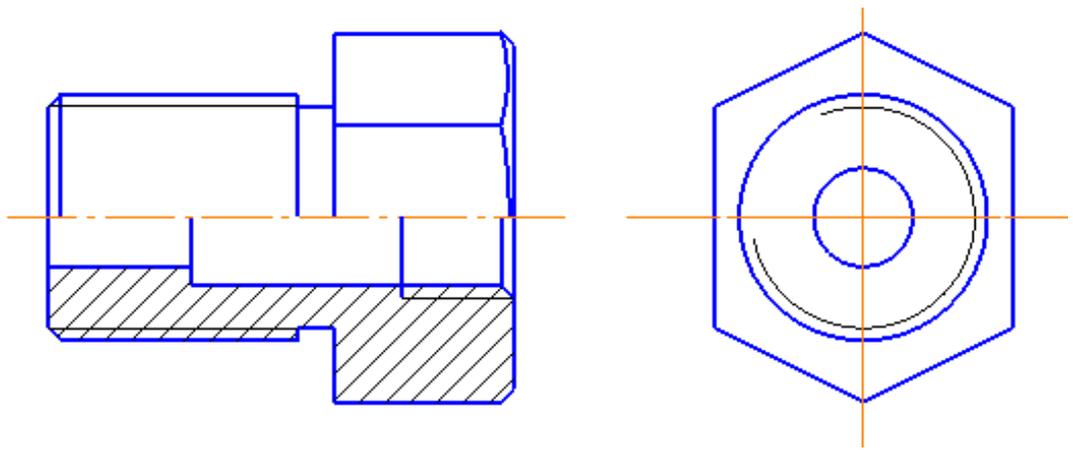
10. На виде слева вычертить изображение шестиугольника, выдерживая проекционную связь.



11. Пользуясь проекционной связи, выполнить проекцию шестиугольной призмы на главном виде, учитывая, что на поверхности призмы снята фаска под углом  $30^\circ$ .



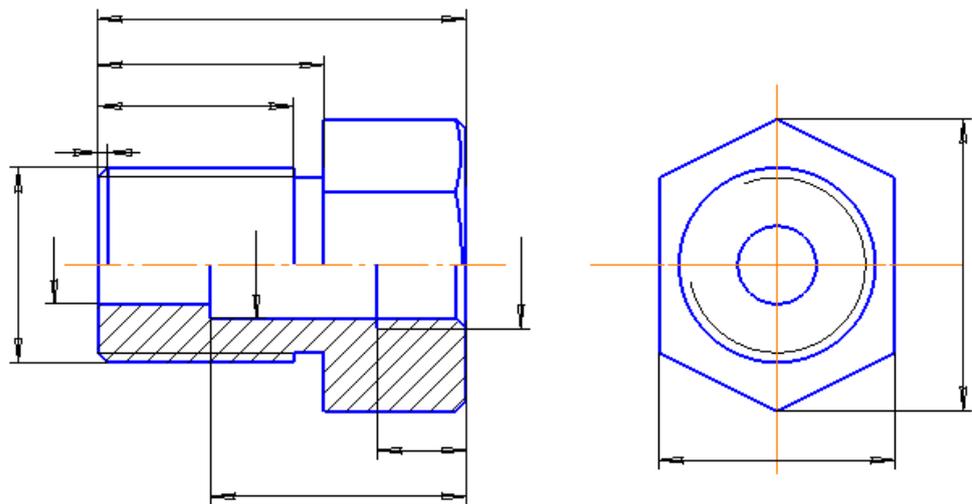
12. Выполнить изображение вида слева, пользуясь проекционной связью и обвести эскиз.



13. Продумать процесс нанесения размеров необходимо ответить на два вопроса:

- какие нужны размеры? Смотри
- как нанести размер? ГОСТ 2.307-68

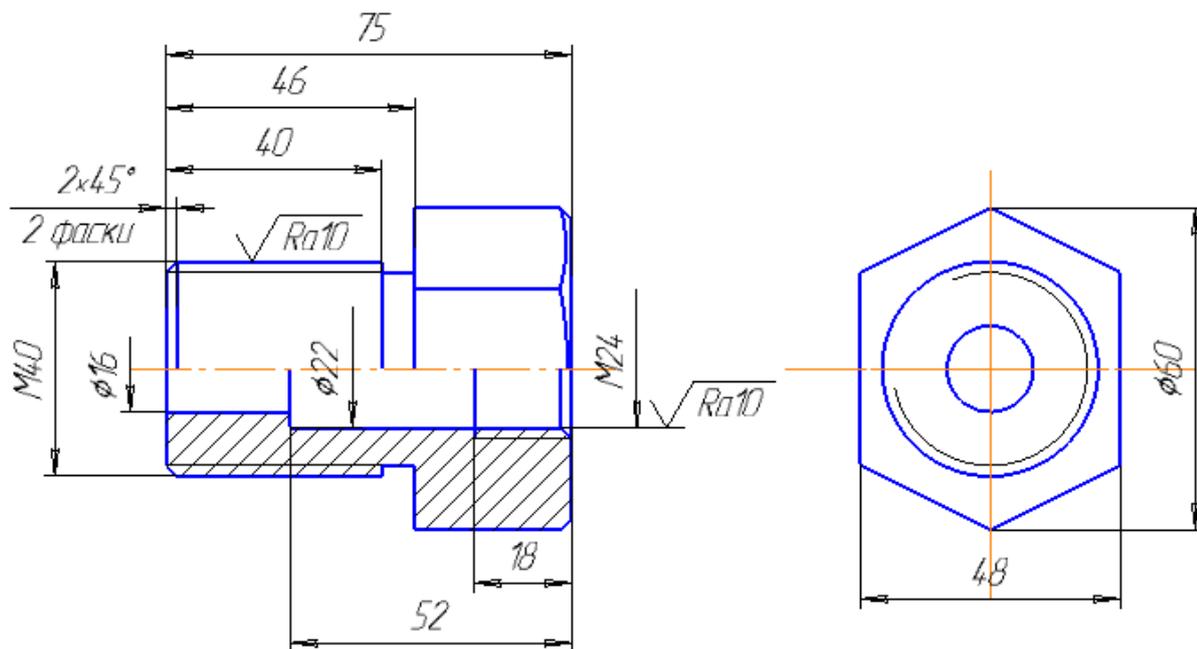
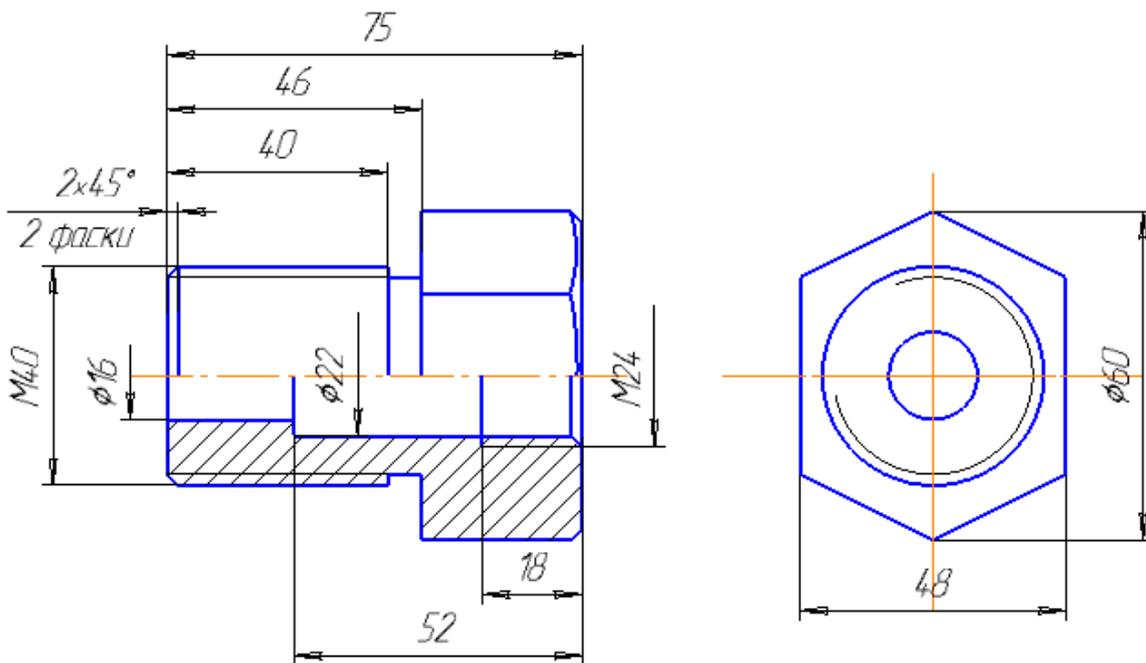
**Правило:** наружный размеры проставлять со стороны вида, а внутренние - со стороны разреза.



14. Обменять деталь и поставить выбранный размер на эскизе, помня, что размеры должны быть проставлены только действительной величиной.

					<i>МЧ.04.09.00.02</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Штуцер</i>	<i>Лист</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Разраб.</i>						<i>1</i>		<i>1:1</i>
<i>Пров.</i>						<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	<i>1</i>
<i>Т.контр.</i>								
<i>Н.контр.</i>					<i>Ст 5 ГОСТ 380-88</i>	<i>НПК Гр. 201-Т</i>		
<i>Утв.</i>								

15 Проставить обозначения шероховатости поверхностей.



16 Оформить основную надпись на эскизе с указанием материала, из которого изготовлена деталь, помня, что:

- в обозначении материала указывается марка данного материала
- ГОСТ этой марки материала (смотри учебник Боголюбов стр.205)

### ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. Чем эскиз детали отличается от чертежа детали?
2. Как предпочтительно располагать оси деталей типа «втулка» (тел вращения)?
3. Какие изображения следует строить для втулки?

4. Как можно соединить половину вида с половиной разреза? Где предпочтительно располагать разрез, где вид?
5. Что изображают на разрезе, на виде?
6. Какими поверхностями ограничена деталь?
7. Какие размеры наносят для цилиндрических, конических, сферических, торовых, поверхностей вращения?
8. Как наносят знаки шероховатости, их размеры?
9. Что означает знак в правом углу  $V$  или  $(y)$ ?
10. На каком расстоянии от рамки чертежа располагается знак шероховатости в правом верхнем углу?
11. Как обозначают материал детали?
12. Когда возможны упрощения в обозначении материала? Привести пример.



3. <https://www.evkova.org/izobrazheniya-i-oboznacheniya-na-chertezhah?ysclid=l8qtwjfezu456586378>
4. <http://tehdetal-m.ru/articles/chertezh/>
5. <https://multiwork.org/blog/kak-pravilno-chitat-chertezhi/?ysclid=l8qw14hy3852525815>
6. [https://tepka.ru/Cherchenie\\_7-8/16.html?ysclid=l8qw928ixk583507881](https://tepka.ru/Cherchenie_7-8/16.html?ysclid=l8qw928ixk583507881)

## Термины и определения

**Система ЕСКД** – совокупность ГОСТов, для выполнения определённых чертежей.

**ГОСТ** – государственный стандарт, нарушение требований которого может повлечь уголовную ответственность.

**ЕСКД** - единая система конструкторской документации.

**Формат** – лист бумаги определённого размера.

**Масштаб** – отношение линейных размеров изображения предмета к действительным его размерам.

**Сопряжения** – плавный переход от одной линии к другой.

**Точка сопряжения** – точка, в которой касаются друг друга сопрягаемые линии.

**Плоскость проекции** - плоскость, на которой получают проекцию.

**Проецируемая точка** - точка в пространстве, которую надо спроецировать на плоскость проекции.

**Проекция точки** – точка пересечения проецирующего луча с плоскостью проекции.

**Проецирующий луч** - прямая, при помощи которой находится проекция точки.

**Оси прямоугольных координат** - прямые линии, по которым пересекаются плоскости проекций.

**Комплексный чертёж (эпюр)** – совмещённый плоский чертёж плоскостей проекций.

**Постоянная прямая чертежа** - линия под углом  $45^\circ$  к оси координат  $Y$ .

**Аксонометрия** – измерение по осям.

**АксонOMETрическая проекция** - наглядное изображение предмета.

**Коэффициент искажения** - отношение длины отрезка аксонOMETрической оси к длине этого отрезка оси прямоугольной системы координат.

**АксонOMETрическая проекция** - если коэффициенты искажения по всем осям равны.

**Диметрическая проекция** – если коэффициенты искажения по осям  $X$  и  $Z$  равны, а по оси  $Y$  изображение в два раза меньше.

**Триметрическая проекция** - когда коэффициенты искажения по всем осям не равны.

**Модель** – предмет, являющийся совокупностью геометрических тел.

**Строительные чертежи** – чертежи, содержащие объемно-планировочные и конструктивные решения строительного объекта.

**Рабочие чертежи** – чертежи, предназначенные для выполнения по ним строительно-монтажных работ или изготовления строительных изделий и конструкций.

**Рабочая документация** – основные комплекты рабочих чертежей зданий, рабочие чертежи изделий, сметы, по которым осуществляется строительство.

**Модульная координация размеров в строительстве (МКРС)** - совокупность правил увязки размеров сборных элементов здания с размерами помещений и здания в целом.

**Основной модуль** – величина, равная 100 мм.

**Укрупненный модуль** – модуль для измерения больших размеров (30М; 60М).

**Дробный модуль** – модуль для измерения толщины изделия (0,5М; 0,8М).

**Координационная ось** – линия на чертеже, определяющая расположение несущих элементов.

**Координационный размер** – размер между смежными координационными осями.

**Конструктивный размер** – проектный размер конструктивного элемента.

**Фактический размер** – размер элемента при его изготовлении.

**Шаг осей** – расстояние между смежными осями.

**Сетка осей** – размеры продольного и поперечного шагов.

**Высота этажа** – расстояние от пола нижележащего до пола вышележащего этажей.

**Высота помещения** – расстояние от пола до потолка.

**Привязка** – расстояние от граней конструктивного элемента до координационной оси.

**Основная надпись** – угловой штамп формата, где указываются сведения о документе.

**Масштаб** – отношение линейного размера изображения предмета к его действительному размеру.

**Формат** – лист бумаги определенного размера.

**Чертежный шрифт** - написание букв и цифр, установленное государственным стандартом.

**Засечки** – короткий штрих под углом 45° на размерной линии, ограничивающий ее по длине.

## Список литературы

### Основные источники:

1. Мирошин, Д. Г. Основы строительного черчения : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Г. Мирошин, Н. Н. Мичурова, Н. С. Мичуров. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 281 с. — (Профессиональное образование).

### Дополнительные источники:

1. Короев Ю.И. Черчение для строителей [Текст] : Учеб. Для проф. учеб. заведений / Ю.И. Короев. – 6-е изд., стер. – М. : Высш. шк., Изд. Центр «Академея», 2000. – 256 с.: ил.
2. Георгиевский О.В. Сборник заданий по строительному черчению [Текст] : Метод. Пособие / О.В. Георгиевский, О.В. Крылова, Н.М. Бурова; под общ. Ред. О.В. Георгиевского. – М. : Стройиздат, 2003. – 104 с., ил.
3. Якубович А.А. Задания по черчению для строителей [Текст] : Практ. пособие / А.А. Якубович. – 2-е изд., перераб. – М. : Высш. шк., 1989. – 232 с.: ил.

### Интернет-ресурсы:

1. Библиотека ГОСТов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http : // vsenip.com /](http://vsenip.com/) , свободный. – Загл. с экрана.
2. Библиотека ГОСТов, стандартов и нормативов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http : // www.infosait.ru](http://www.infosait.ru) , свободный. – Загл. с экрана.
3. Библиотека строительных документов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http : // vsenip.com /](http://vsenip.com/) , свободный. – Загл. с экрана.
4. Всезнающий сайт про черчение [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http : // cherch.ru /](http://cherch.ru/) , свободный. – Загл. с экрана.