Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Старченко Ирина Борисовна
Должность: Директор
Дата подписания: 06.11.2026 09:23:35
Уникальный программный ключ:
c8be87237f3aebbe4ddec4e906d92127f3e8f0d3

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
В Г. ТАГАНРОГЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ПИ (филиал) ДГТУ в г. Таганроге

КАФЕДРА «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

Методические указания

по выполнению практических работ
по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика»

Таганрог

2025 г

Составитель: Новоселова Татьяна Васильевна

Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика». ПИ (филиал) ДГТУ в г. Таганроге, 2025г.

В методических указаниях кратко изложены содержание и порядок выполнения графических работ по дисциплине и варианты заданий.

П
р
е
д
н
а
з
н
а
ч
е
Ответственный за выпуск:
Зав. кафедрой МС Палий А.В.

© Издательский центр ДГТУ, 2025 г.

д
л
я

о
б
у
ч
а
ю
щ
и
х
с
я

п
о

с
п

Оглавление

Введение. Общие методические рекомендации» 4
1. Графическая работа № 1«Выполнение линий чертежа» 8
2.Графическая работа № 2 «Построение технической детали с элементами сопряжения» 10
3. Графическая работа № 3 «Проекции геометрических тел» 14
4. Графическая работа № 4 «Сечение геометрических тел плоскостью» 16
5. Графическая работа № 5 «Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел» 20
6. Графическая работа № 6 «Выполнение технического рисунка детали»… 23
7. Графическая работа № 7 «Чертеж модели» 25
8. Графическая работа № 8 «Выполнение эскиза детали с резьбой и применением простого разреза или сечения» 29
9. Графическая работа № 9 «Упрощенное изображение резьбовых соединений» Графическая работа № 9 «Упрощенное изображение резьбовых соединений» 31
10. Графическая работа № 10 «Эскизы деталей сборочного узла» 38
11. Графическая работа № 11«Сборочный чертеж узла» 40
12. Графическая работа № 12«Разработка рабочих чертежей со сборочного чертежа» 41
Перечень использованных информационных ресурсов 42

Введение

Методические рекомендации по выполнению практических работ по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» предназначены для студентов, обучающихся по специальностям 22.03.02 Металлургия

Цель методических рекомендаций: оказание помощи студентам в выполнении практических работ по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика».

Настоящие методические рекомендации содержат практические работы, которые позволят студентам закрепить учебный материал по наиболее сложным разделам курса, и направлены на формирование общих и профессиональных компетенций

Общие методические рекомендации

Все чертежи должны выполняться в соответствии со стандартами Единой системы конструкторской документации, отличаться четким и аккуратным оформлением. Рекомендуется использовать карандаши твердости ТМ(НВ).

Чертежи практической работы выполняют на листах чертежной бумаги. Стандартные размеры форматов листов чертежей определены ГОСТ 2.301-68 и имеют следующие обозначения и размеры сторон:

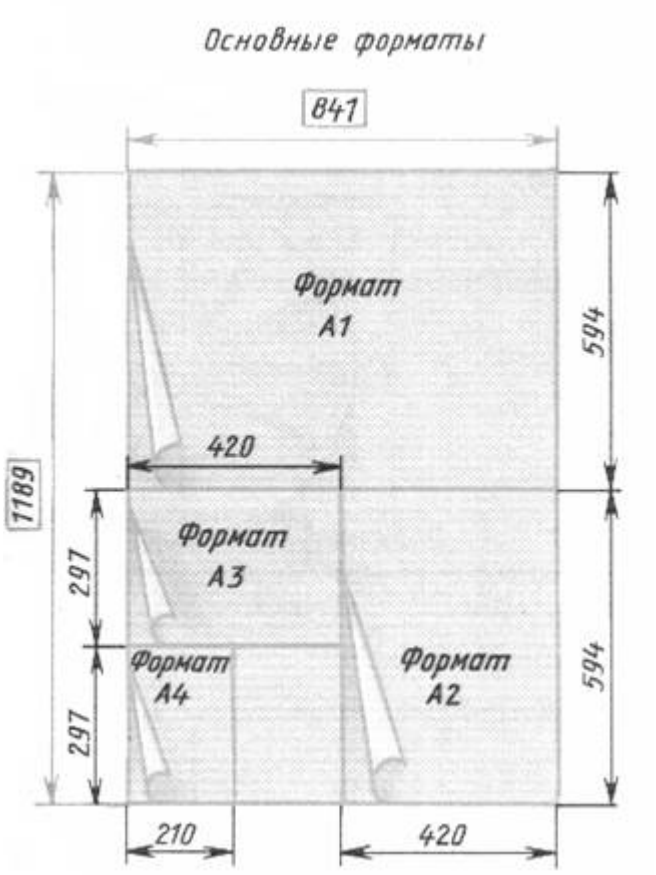
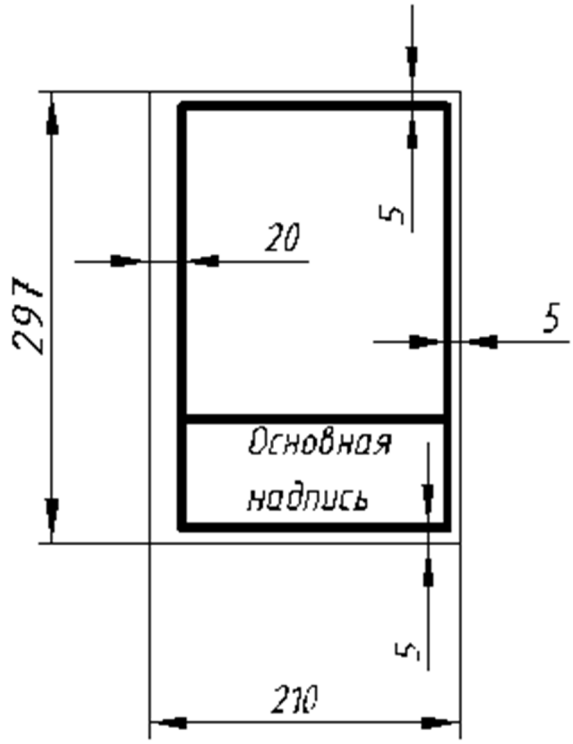


Таблица 1 – Основные форматы

Обозначение формата	Размеры сторон в мм
A0	1189×841
A1	594×841

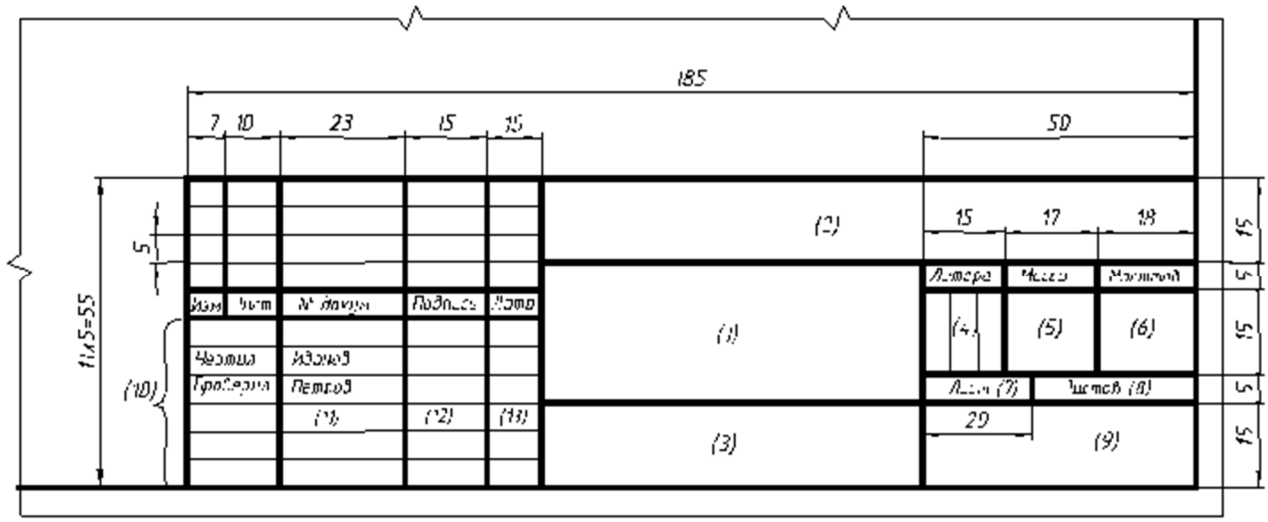
A2	594×420
A3	297×420
A4	297×210
A5	210×145

В соответствии с ГОСТ 2.104-68 чертёж имеет рамку на расстоянии от левой границы формата 20 мм, от трёх других сторон на расстоянии 5 мм. Рамка выполняется сплошной основной линией. Левое поле чертежа используется для брошюровки в альбом.



Чертеж сопровождается основной надписью, которую располагают в правом нижнем углу его. На листе формата А4 (210х297 мм) основную надпись располагают только вдоль короткой его стороны.

Основная надпись (форма 1) по ГОСТ 2.104 – 68



В основной надписи указываются:
Графа 1 – Наименование детали (шрифт №5;7;10);
Графа 2 – Обозначение чертежа по ГОСТ 2.201. (шрифт №7);

ИГ ГР 15 02 08 577 01 01

---------- ----- --- ---

№ специальности № группы № варианта № работы

Графа 3 – Обозначение материала детали (на чертежах детали) (шрифт №5);
Графа 4 – Литера чертежа – У (учебный чертеж) (шрифт №5);
Графа 5– Масса изделия в кг. (для чертежей детали) (шрифт №5);
Графа 6 – Масштаб изображения (шрифт №5);
Графа 7 – Порядковый номер листа (шрифт №3,5);
Графа 8 – Общее число листов (шрифт №3,5);
Графа 9 – Номер учебной группы и учебное заведение (шрифт №5);
Графа 10 – (заполняется при необходимости) (шрифт №3,5);
Графа 11 – фамилии лиц, подписавших документ (шрифт №3,5);
Графа 12 – подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11 (шрифт №3,5);
Графа 13 – дата подписания документов (шрифт №3,5);

При выполнении чертежей применяют масштабы изображений, которые выбирают из следующего ряда согласно ГОСТ 2.302-68:
масштабы уменьшения: 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000.
масштабы увеличения: 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1.

При проектировании генеральных планов крупных объектов, в том числе строительных, применяют 1:2000; 1:5000; 1:10000; 1:20000; 1:25000; 1:50000.

Предпочтительным масштабом для учебных чертежей является масштаб 1:1 (изображение в натуральную величину). В основную надпись в графу 6, масштаб вписывается в виде 1:1 или 2:1. На чертежах его обозначают как М1:1 или М2:1 и т.д.

Порядок выполнения чертежа

✓Подготовить рабочее место, материалы, чертежные инструменты, пособия.

✓Ознакомиться с содержанием и образцом работы, найти свой вариант.

✓Прочитать по учебнику или конспекту соответствующий материал, изучить необходимые ГОСТы.

✓На листе соответствующего формата начертить рамку и габариты основной надписи тонкими линиями.

✓Продумать компоновку изображений и надписей на нем, сделать для этих целей разметку в тонких линиях, так чтобы свободные поля были одинаковыми с симметричных сторон чертежа.

✓Провести построения, проверить их правильность. Все линии при этом выполняют тонкими не яркими, чтобы легко было их удалить резинкой. Затем проводят ярко без последующей обводки оси симметрии, центровые линии, выносные и размерные линии. Выполняют штриховку.

✓Лишние линии, не подлежащие обводке, удалить резинкой. Обводят дуги, окружности, горизонтальные, вертикальные и наклонные линии, Толщина линий должна строго соответствовать ГОСТ 2.303-98.)

Графическая работа № 1«Выполнение линий чертежа»

Цель работы:

1 Научиться начертанию линий различной толщины, прерывистых и непрерывных, по линейки и циркулем.

2. Применение стандартов ЕСКД: ГОСТ 2.301-68 – Форматы, ГОСТ 2.303-68 – Линии.

Задание: Выполнить линии чертежа и необходимые построения в соответствии с вариантом

Указания к выполнению задания. Образец выполнения листа показан на рис. 1. Работа выполняется на формате А4 (210х297).

1.Формат А4 расположить длинной стороной вертикально, выполнить рамку на формате, очертить место для основной надписи (55х185).

2.Размеры не наносить.

3.Осевые линии должны выходить за контур детали на 2-3 мм.

4.Штриховка выполняется под углом 45^0, расстояние между линиями штрихования не менее 2…3 мм.

5.Все линии, кроме сплошной основной, должны иметь одинаковую толщину согласно ГОСТ 2.303-68 (толщина сплошной толстой основной линии составляет 1 мм, штрих -пунктирной тонкой составляет 0,5-0,4 мм).

6.Линии одного и того же вида должны иметь одинаковые штрихи и промежутки между ними (толщину и яркость).

7. Линии, выполненные по линейке, должны соответствовать линиям, выполненным циркулем.

8.Выполнить основную надпись чертежным шрифтом типа Б, шрифт h=3,5; 5; 7;

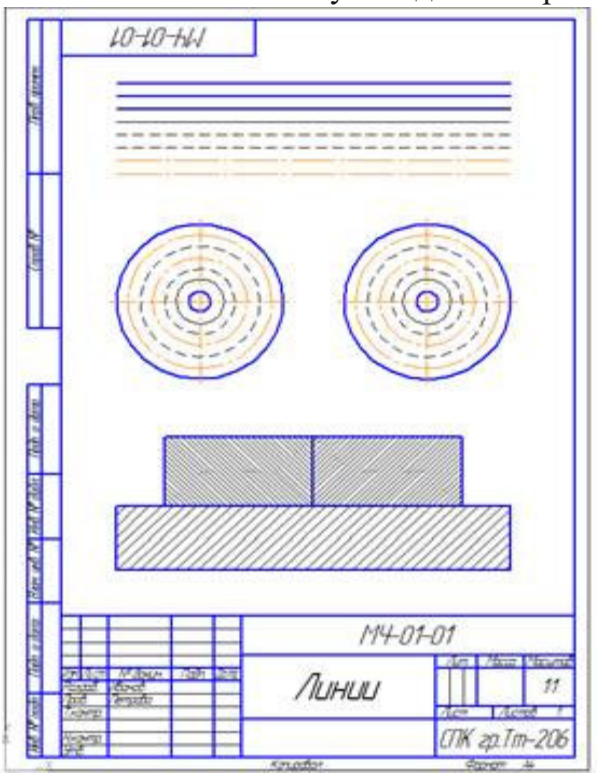
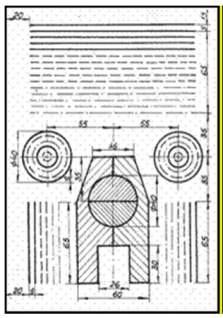
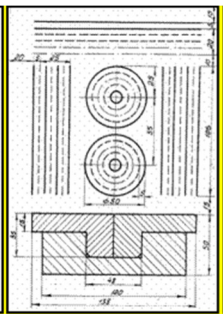


Рисунок 1- Оформление графической работы №1

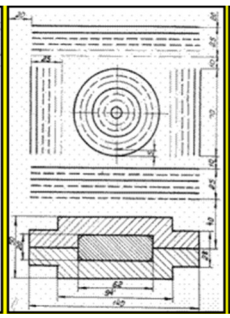
Варианты (1-12) задания на выполнение графической работы №1



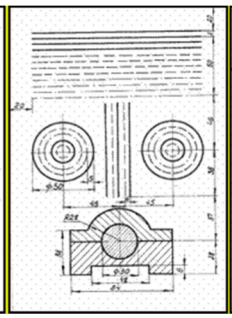
в1



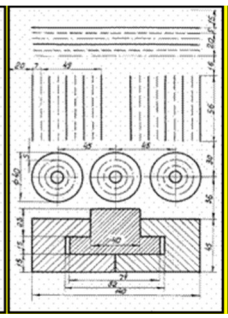
в2



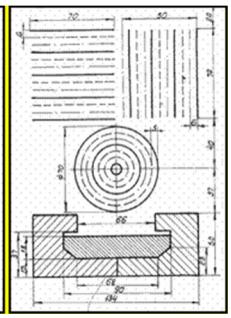
в3



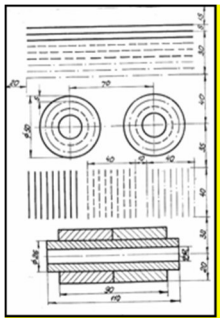
в4



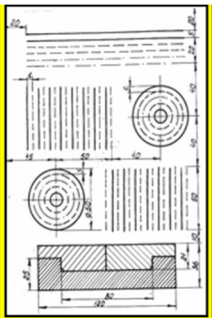
в 5



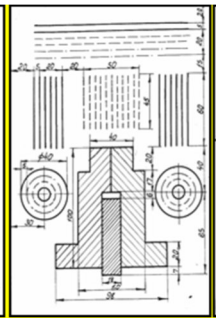
в6



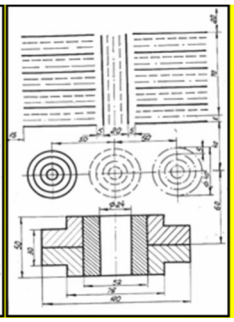
в7



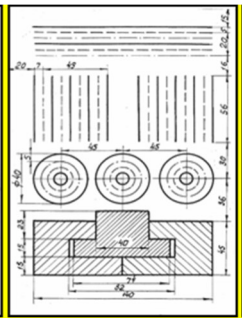
в8



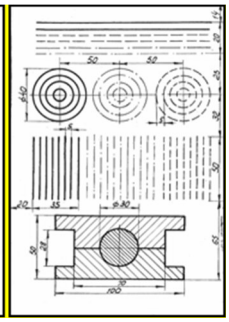
в9



в10



в11



в12

Графическая работа № 2 «Построение технической детали с элементами сопряжения»

Цель работы: Построение сопряжений контуров детали и применения правил нанесения размеров по ГОСТ 2.307-68.

Задание: Выполнить чертеж технической детали с сохранением всех вспомогательных построений и нанесением размеров

Указания к выполнению задания. Образец выполнения листа показан на рис. 2. Работа выполняется на формате А4 (210х297).

1.Выполнить сопряжение на изображении технической детали, продумать компоновку, чтобы поле чертежа было равномерно заполнено.

2.Вычертить в тонких линиях контур детали, проведя все вспомогательные построения для центров и точек сопряжений.

3.Нанести размерные и выносные линии по ГОСТ 2.307-68, нанести размерные числа.

4.Выполнить обводку чертежа по ГОСТ 2.303-68:

а) восстановить осевые, центровые, выносные и размерные линии. При наличии некоторого навыка чертежных работ эти линии следует выполнять сразу необходимой толщины и яркости. Нанести размерные числа;

б) обвести линии построения точек и центров сопряжения тонкой линией;

в) выполнить обводку очерка детали сплошной основной толстой линией (S = 0,8-1 мм). Сначала обвести окружности и дуги, потом прямые линии. Проверьте качество линий – они должны быть черными, яркими.

5. Заполнить основную надпись.

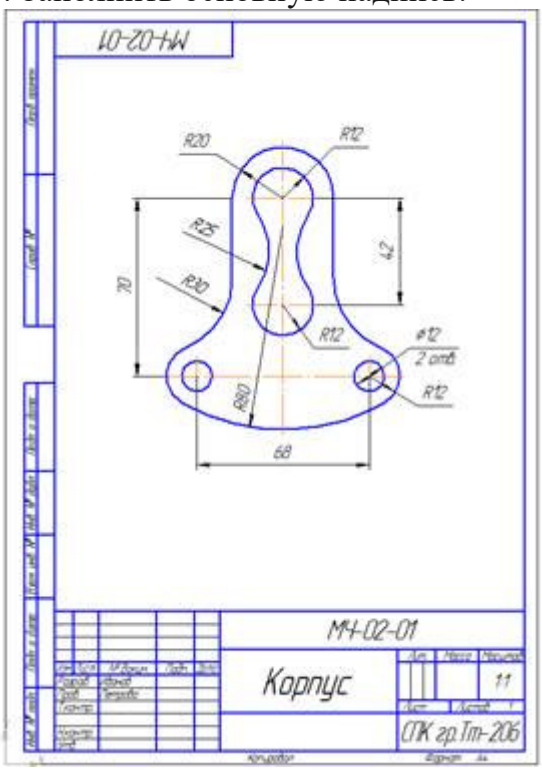
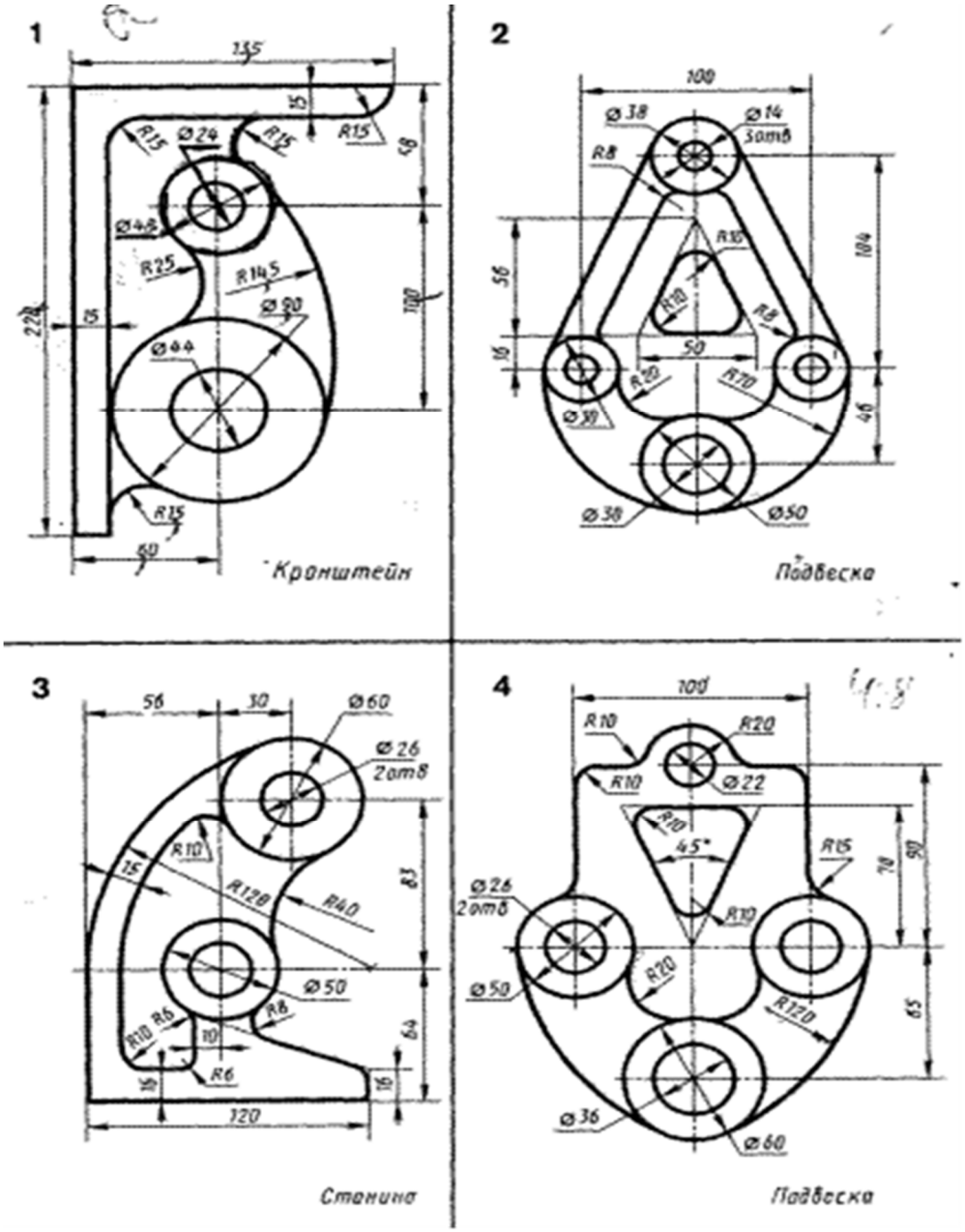
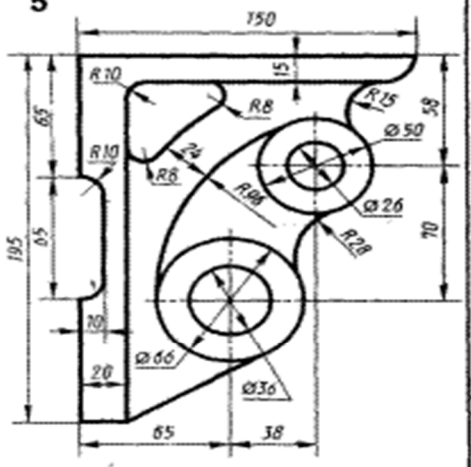


Рисунок 2 - Оформление графической работы №2

Варианты задания на выполнение графической работы №2

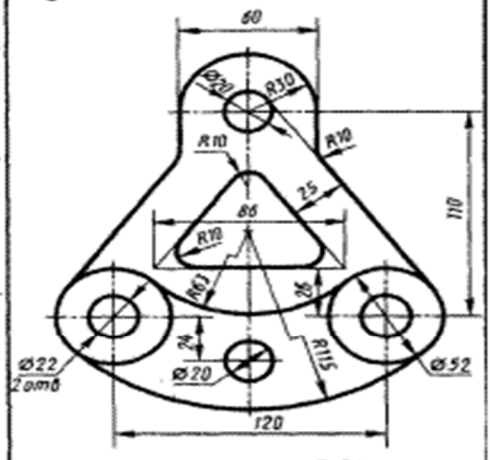


5



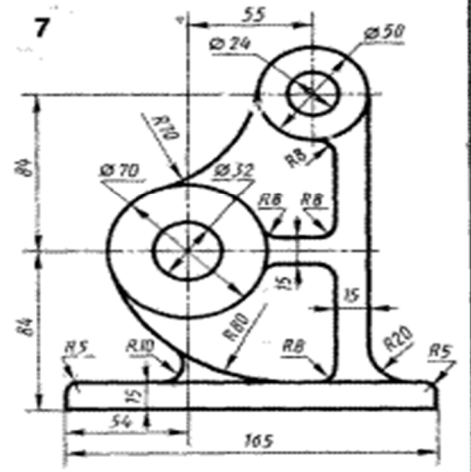
Кронштейн

6



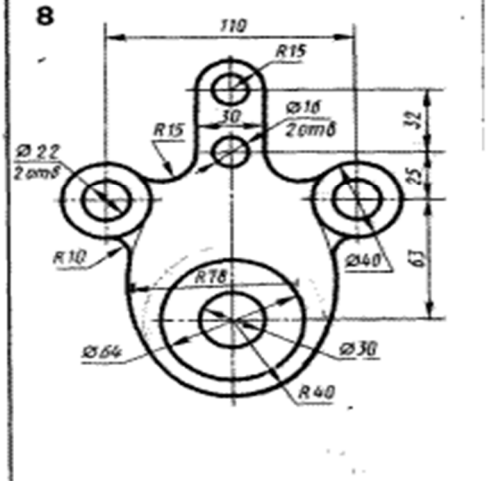
Подвеска

7



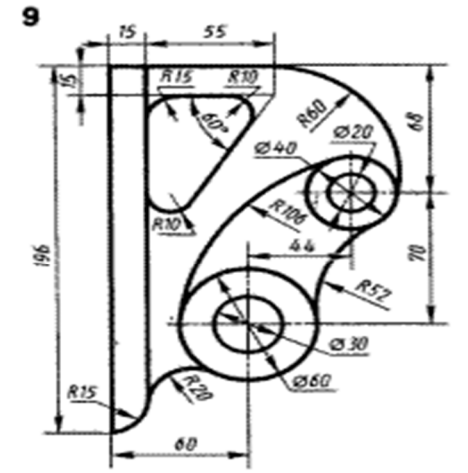
Станина

8



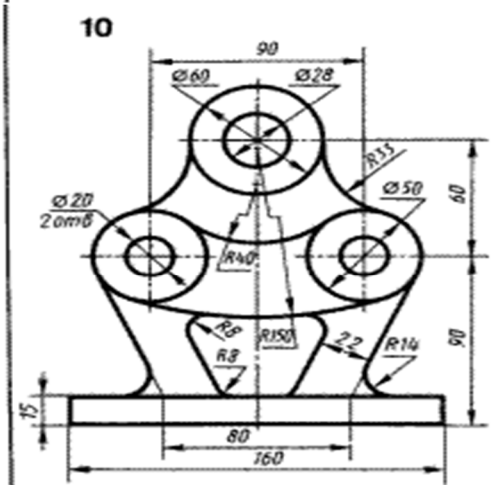
Подвеска

9



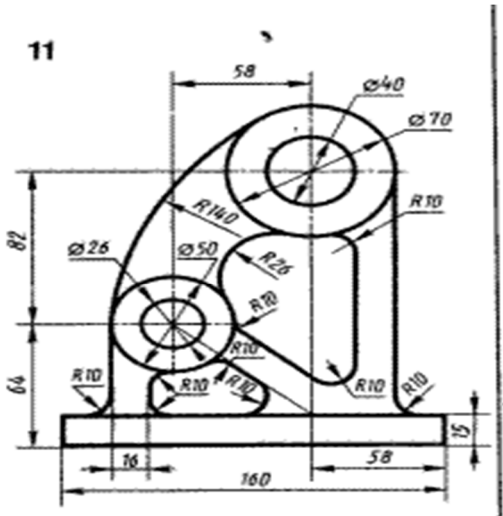
Кронштейн

10



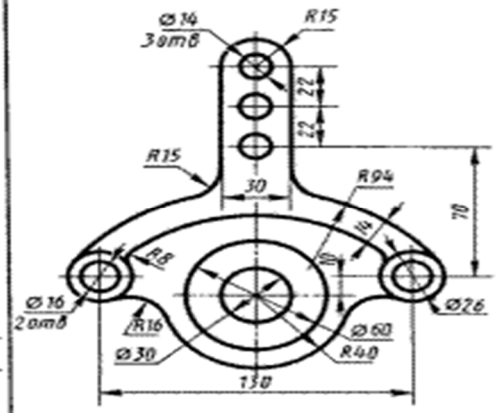
Станина

11



Станина

12



Подвеска

Графическая работа № 3 «Проекции геометрических тел»

Цель работы: Формирование навыков построения комплексного чертежа геометрических тел и определения проекций точек на их поверхностях.

Задание: Выполнить три проекции группы геометрических тел. Определить положение точек на поверхностях геометрических тел.

Указания к выполнению задания. Образец выполнения листа показан на рис. 3. Работа выполняется на формате А3 (420х297).

1.На формате А3 (297-420) построить три проекции группы геометрических тел. Построение начинать с изображения основания геометрического тела, если оно расположено параллельно плоскости проекции, то изображается на ней без искажения.

2.При выполнении задания необходимо проанализировать положение каждого геометрического тела по отношению к плоскостям проекций и относительно друг друга.

3.Начинать выполнять комплексный чертеж группы геометрических тел с вида сверху (горизонтальная проекция), затем главный вид (фронтальная проекция), после этого – вид слева (профильная проекция).

4.Изображения следует располагать в проекционной связи на одном формате.

5.Выполнить аксонометрическую проекцию группы геометрических тел.

6.Найти проекции заданных точек на комплексном чертеже и в аксонометрии.

7.Оформить основную надпись и чертеж согласно ГОСТ 2.303-68 «Линии», ГОСТ 2.304-81 «Шрифт чертежный»

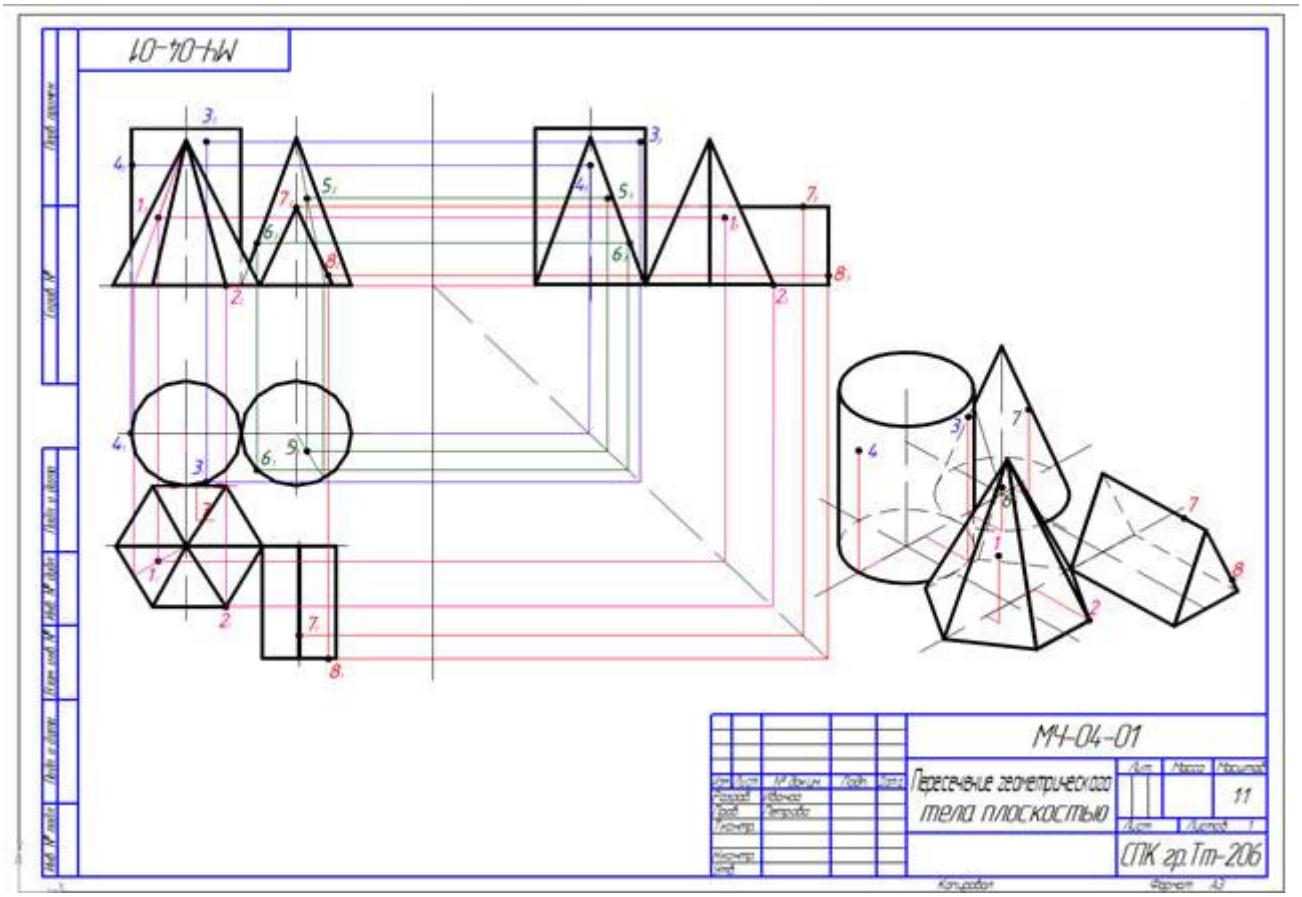
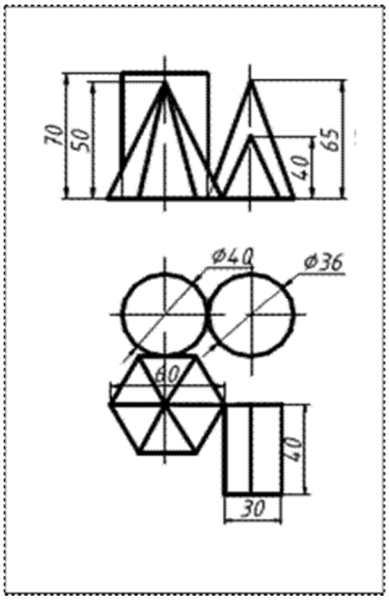
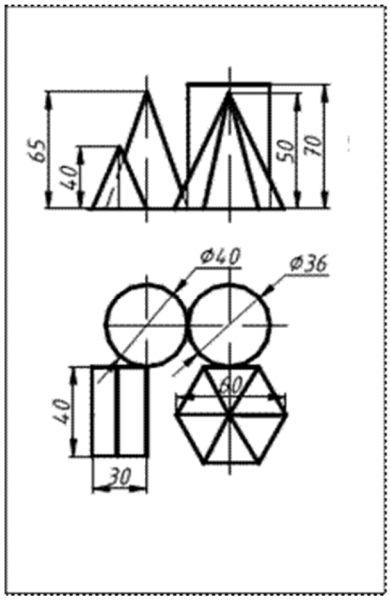


Рисунок 3-Оформление графической работы №3

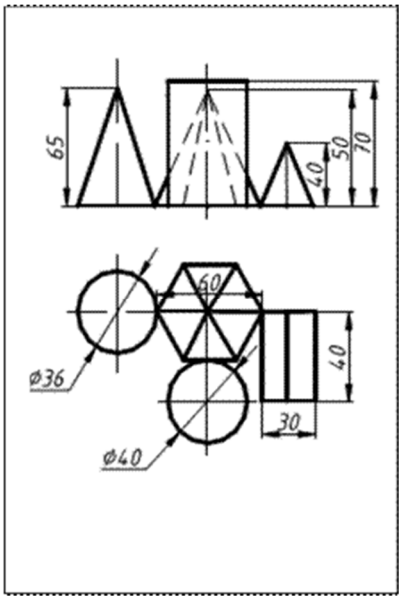
Варианты заданий на выполнение графической работы №3



Задание 1



Задание 2



Задание 3

Задание по вариантам

№ варианта	Задание по карточке
1,4,7,10,	1
2,5,8,11,	2
3,6,9,12	3

Графическая работа № 4 «Сечение геометрических тел плоскостью»

Цель работы:

1.Изучение методов проецирования геометрических образов и их комбинаций на три плоскости проекций;

2.Изучение и практическое применение правил построения разверток геометрических тел.

Задание: Выполнить в системе трех ортогональных проекций геометрическое тело (призма, пирамида, цилиндр, конус). Построить проекции сечения фронтально-проецирующей наклонной плоскостью и его действительную величину методом замены плоскостей проекций, методом совмещения или методом вращения, а также развертку и изометрическую проекцию усеченного геометрического тела. Индивидуальные задания приведены в таблицах 1,2,3.

Указания к выполнению задания. Образец выполнения листа показан на рис. 4. Работа выполняется на формате А3 (420х297).

1.Все построения на чертеже выполнять при помощи чертежных инструментов, острозаточенными карандашами.

2.Начинать чертить геометрические тела (призма, пирамида, конус, цилиндр) с горизонтальной проекции, где их основания спроецированы в натуральную величину. По заданным размерам построить в проекционной связи три проекции.

3.При пересечении геометрического тела фронтально-проецирующей плоскостью, фронтальная проекция фигуры сечения совпадает со следом плоскости. Фронтальные проекции точек фигуры сечения определены, а горизонтальные и профильные – определить по проекционной связи и условию принадлежности точки прямой.

4. Натуральную величину фигуры сечения определить методом замены плоскостей проекций или методом вращения вокруг следа плоскости.

5. Чтобы построить развертки усеченных геометрических тел, необходимо вначале построить полные развертки их боковых поверхностей. Затем определить натуральные величины отсеченных частей ребер у гранных тел и образующих тел вращения способом вращения вокруг оси перпендикулярной горизонтальной плоскости проекций. Построить линию сечения, к одной из ее сторон пристроить натуральную величину фигуры сечения. Линии сгиба на развертке выполнить штрих -пунктирной с двумя точками. Достроить основание геометрического тела к его боковой поверхности.

6. Изометрическую поверхность усеченного геометрического тела начинать строить с основания, откладывая по оси X и Y соответствующие точки с горизонтальной проекции. Из этих точек отложить отрезки, взятые с фронтальной или профильной проекции по оси Z. Полученные точки фигуры сечения – соединить.

7.Необходимо соблюдать требования ГОСТов к оформлению чертежей:

а) обводка линий проводится согласно ГОСТ 2.303-68.

б) для обозначения точек применять только чертежный шрифт по ГОСТ 2.304-81.

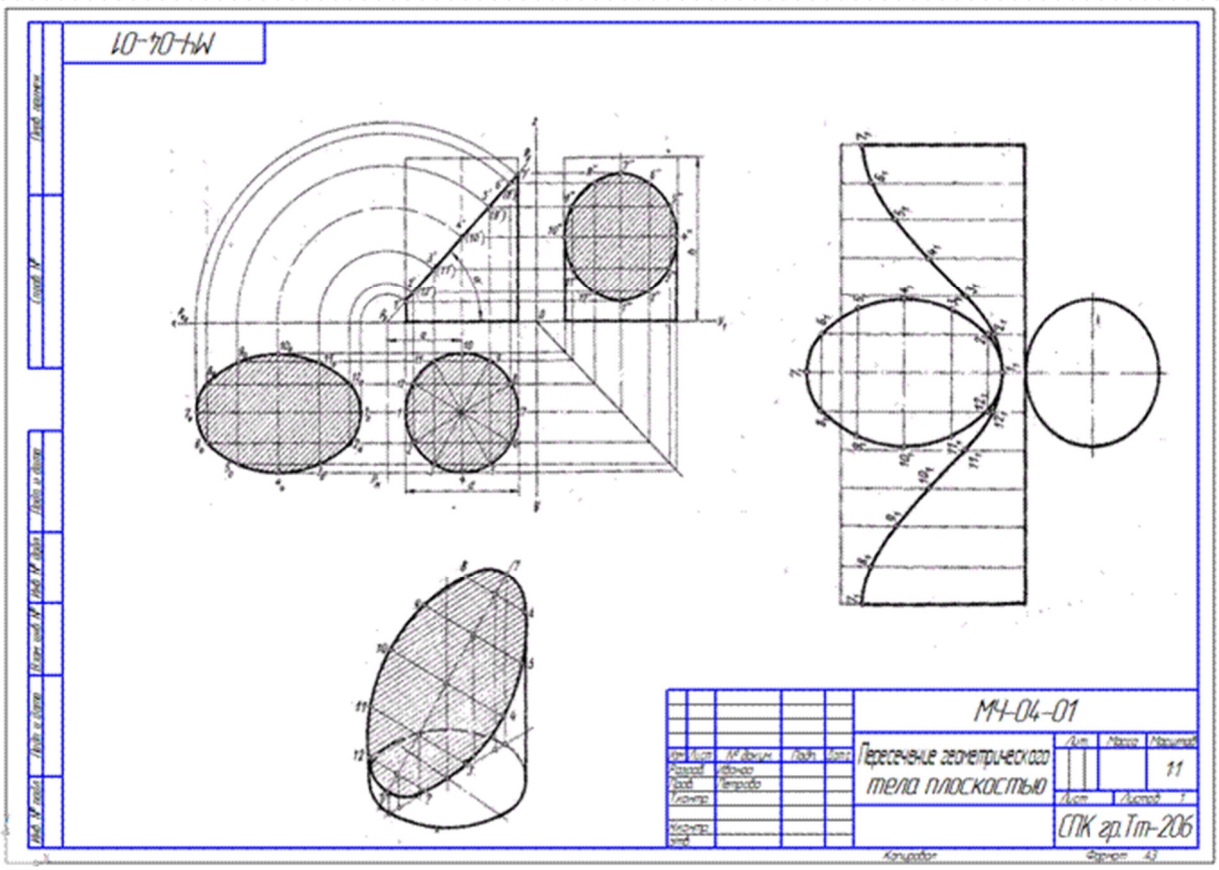


Рисунок 4 - Оформление графической работы №4

Варианты заданий на выполнение графической работы №4

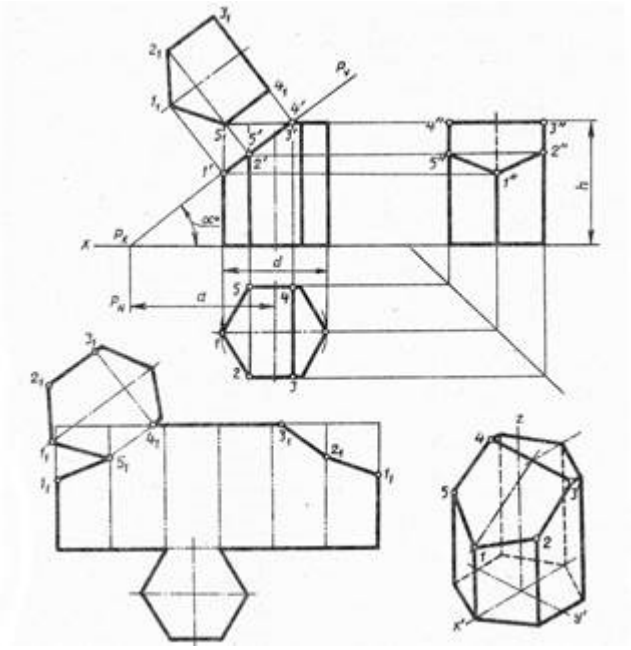


Таблица 1- Задание по вариантам

Обозначение	№ варианта					
	1	2	3	4	5	6
d	50	55	60	50	56	60
h	55	60	65	56	62	65
a	37	60	46	38	66	42
$\dot{\alpha}$	45	30	45	45	30	45

Обозначение	№ варианта					
	7	8	9	10	11	12
d	52	55	60	54	55	62
h	55	60	70	56	62	65
a	36	66	35	38	65	40
$\dot{\alpha}$	45	30	45	45	30	45

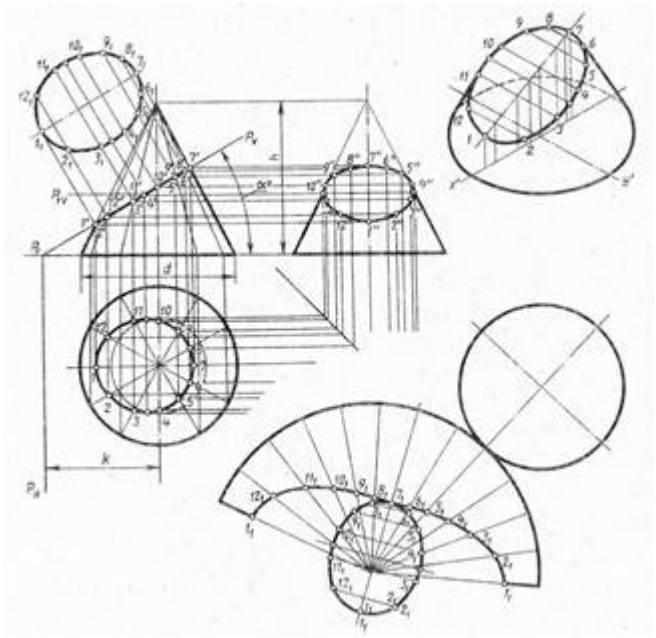


Таблица 2 - Задание по вариантам

Обозначение	№ варианта					
	1	2	3	4	5	6
d	60	70	65	62	72	65
h	70	65	70	72	66	72
a	50	43	45	50	40	40
$\dot{\alpha}$	30	45	45	30	45	45

Обозначение	№ варианта					
	7	8	9	10	11	12
d	60	68	65	62	70	64
h	70	64	70	72	65	68
a	50	43	40	50	40	40
$\dot{\alpha}$	30	45	45	30	45	45

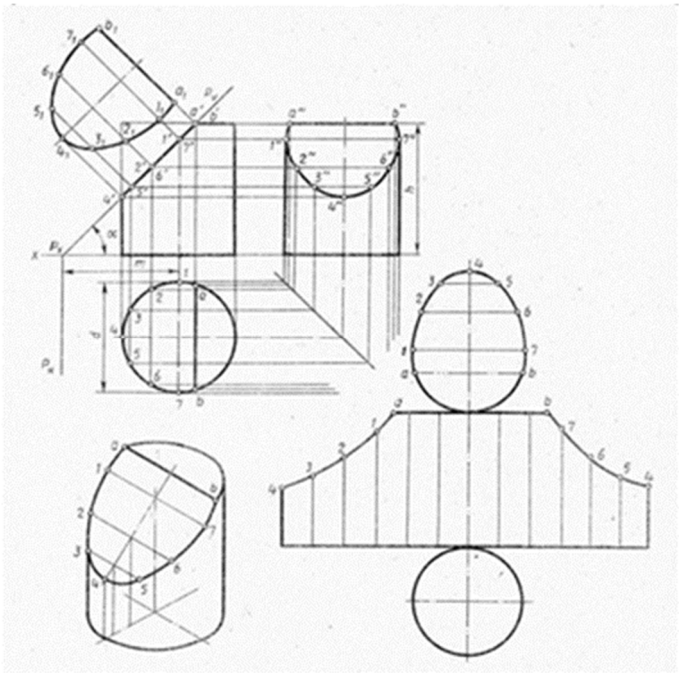


Таблица 3 – Задание по вариантам

Обозначение	**№ варианта**					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
d	60	70	65	62	72	65
h	70	65	70	72	66	72
a	50	43	45	50	40	40
$\dot{\alpha}$	30	45	45	30	45	45

Обозначение	**№ варианта**					
	7	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
d	60	68	65	62	70	64
h	70	64	70	72	65	68
a	50	43	40	50	40	40
$\dot{\alpha}$	30	45	45	30	45	45

Графическая работа № 5 «Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел»

Цель работы: Научиться строить линию пересечение поверхностей различными методами (метод секущих плоскостей или метод вспомогательных концентрических сфер).

Задание: выполнить в системе трех ортогональных проекций пересечение геометрических тел. Построить линию пересечения заданных поверхностей, используя только заданную проекцию. Индивидуальные задания приведены в таблице 5,6.

Указания к выполнению задания. Образец выполнения листа показан на рис. 5. Работа выполняется на формате А3 (420х297).

1. Все построения на чертеже выполнять при помощи чертежных инструментов, острозаточенными карандашами.
2. Начинать чертить геометрические тела (призма, пирамида, конус, цилиндр) с горизонтальной проекции, где их основания спроецированы в натуральную величину. По заданным размерам построить в проекционной связи три проекции.
3. Перечертите заданные проекции пересекающихся поверхностей и постройте их профильную проекцию.
4. Для построения линии пересечения двух многогранников определяют точки пересечения ребер первого многогранника с гранями второго и ребер второго с гранями первого. Найденные точки соединяют и получают ломанную линию, отрезки которой представляют собой линии пересечения граней одного многогранника с гранями другого.
5. Линии пересечения поверхностей вращения обычно строят с помощью вспомогательных плоскостей. Каждая вспомогательная плоскость пересекает одновременно обе заданные поверхности по соответствующим линиям, эти линии пересекаются между собой и точках, определяющих линию пересечения заданных поверхностей. Количество вспомогательных плоскостей берется из условия получения достаточного числа точек искомой линии пересечения поверхностей.
6. Необходимо соблюдать требования ГОСТов к оформлению чертежей:
   а) обводка линий проводится согласно ГОСТ 2.303-68;
   б) для обозначения точек применять только чертежный шрифт по ГОСТ 2.304-81.

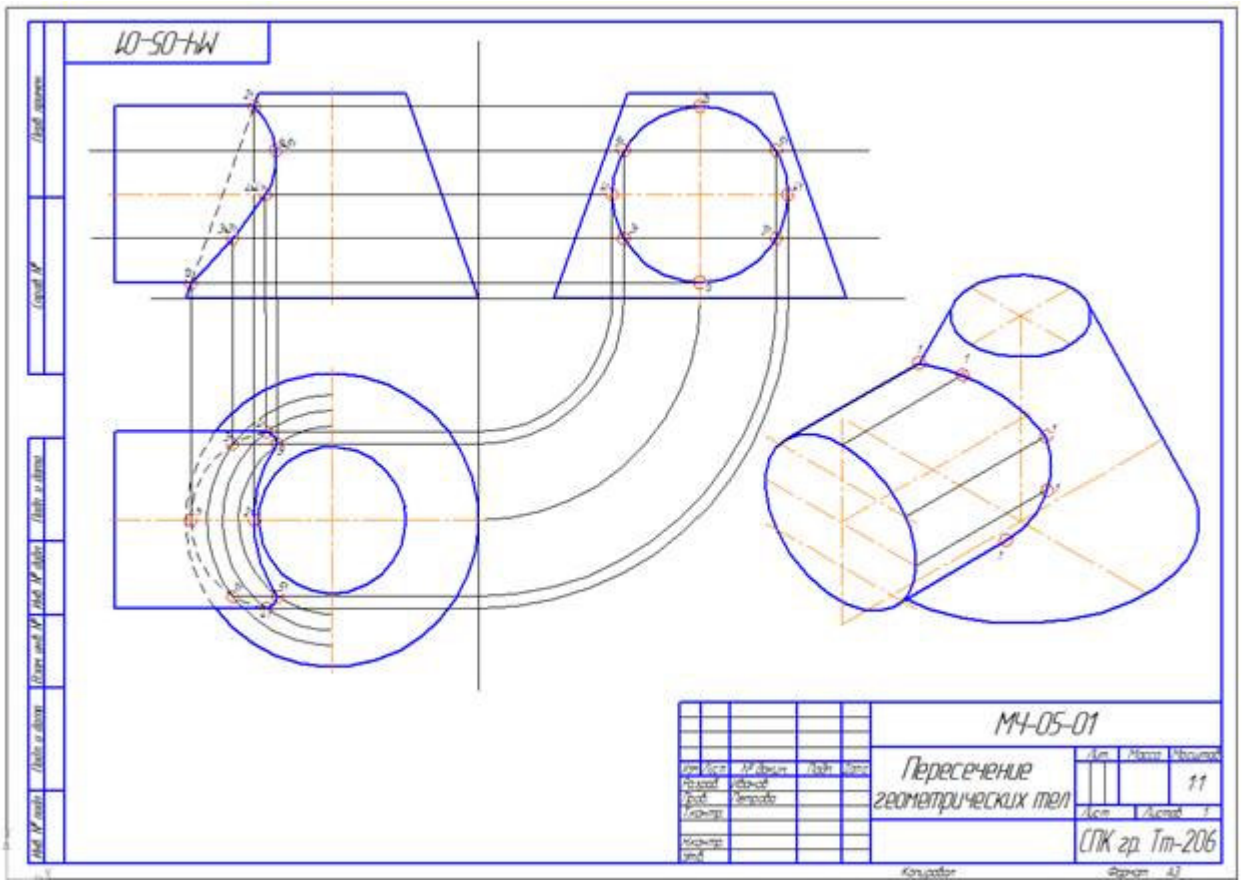


Рисунок 5 - Оформление графической работы №5

Варианты заданий на выполнение графической работы №5

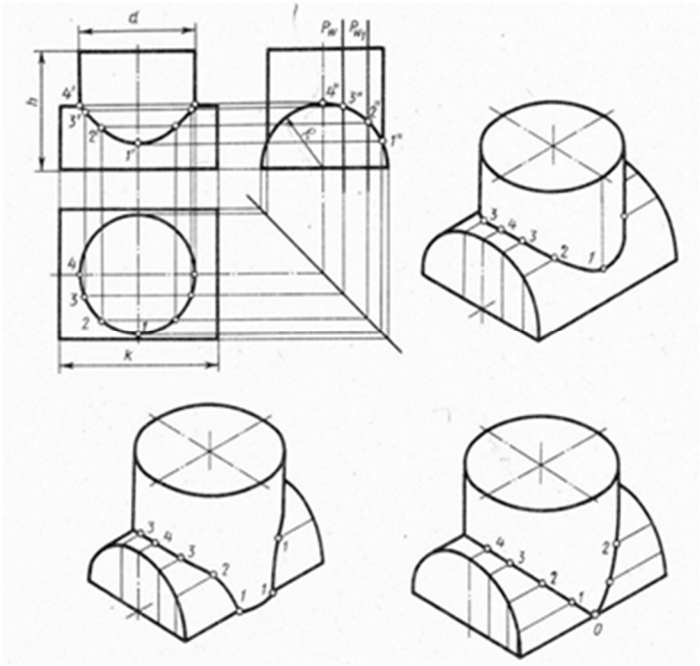


Таблица 1 - Задание по вариантам

Обозначение	№ варианта					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
R	45	40	42	45	42	40
d	80	90	88	85	95	45
h	80	85	85	85	86	80
k	110	105	110	110	115	105

Обозначение	**№ варианта**					
	7	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
R	45	44	40	45	40	45
d	80	94	45	85	90	90
h	85	90	90	88	80	94
k	110	105	108	100	105	110

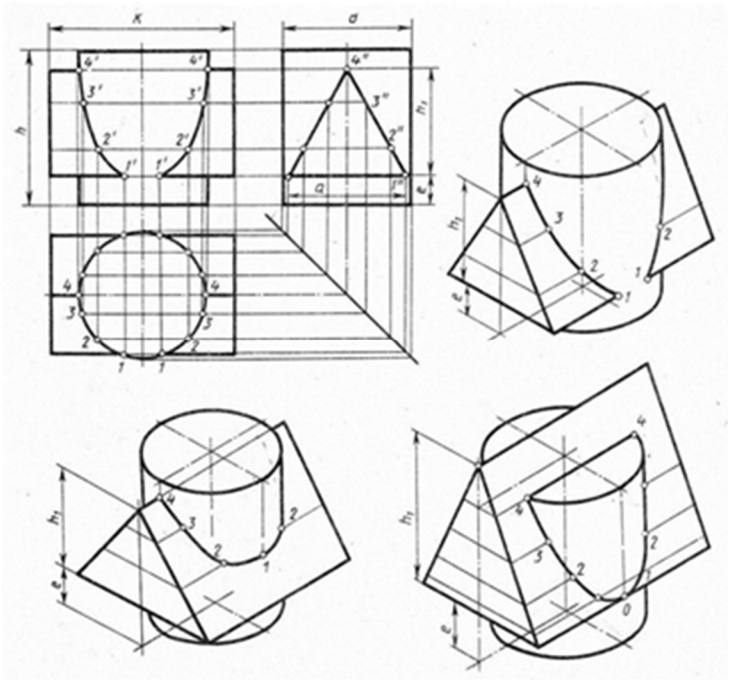


Таблица 2 - Задание по вариантам

Обозначение	№ варианта					
	1	2	3	4	5	6
d	50	55	54	52	55	54
h	60	65	70	70	60	60
h_1	45	53	50	56	50	50
e	12	12	15	14	20	18
a	46	52	64	60	55	64
k	75	74	76	70	70	72
Обозначение	№ варианта					
	1	2	3	4	5	6
d	56	50	55	54	52	55
h	62	60	65	70	70	60
h_1	52	45	53	50	56	50
e	20	12	12	15	14	20
a	52	46	52	64	60	55
k	72	75	74	76	70	70

Графическая работа № 6 «Выполнение технического рисунка детали»

Цель работы: Изучение и практическое применение приемов технического рисования, видов отделки рисунка

Задание: Выполнить технический рисунок детали.

Указания к выполнению задания. Образец выполнения листа показан на рис. 6. Работа выполняется на формате А4 (210х297).

1. Уяснить, из каких геометрических тел состоит деталь.
2. Выполнение рисунка детали начинать с построения их габаритных очертаний «клеток», выполняемых от руки тонкими линиями. Затем деталь мысленно расчленить на отдельные геометрические элементы, постепенно их вырисовывая.
3. Чтобы получить технический рисунок более наглядным, следует применить штриховку или шраффировку. Принять направление лучей света на деталь слева и сверху.
4. Линии штриховки должны быть параллельны аксонометрическим осям или образующим (боковые поверхности пирамиды и конуса) проходящими через вершину.
5. Контур рисунка выполняют тонкими линиями.

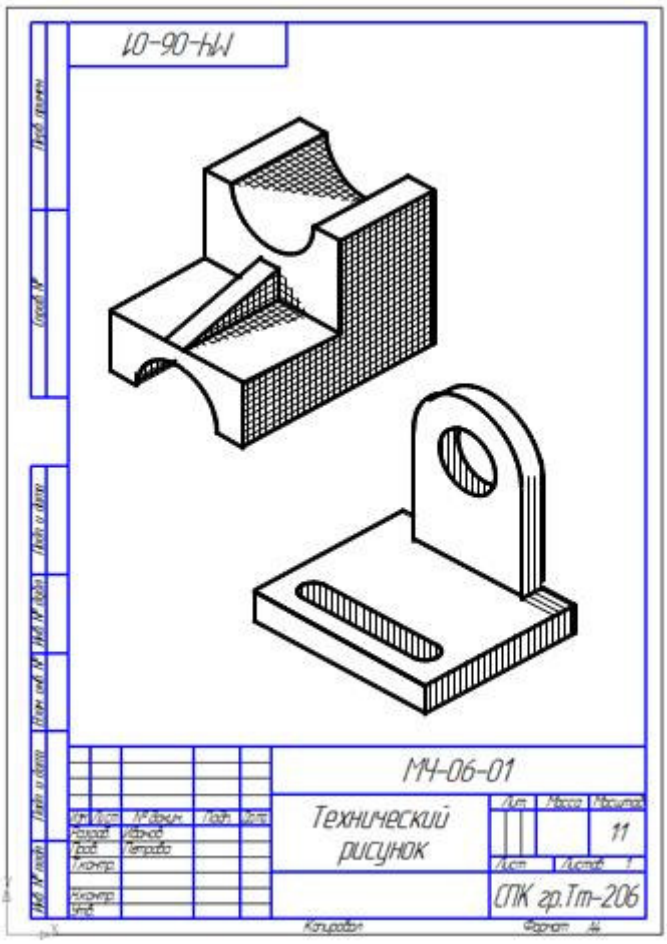
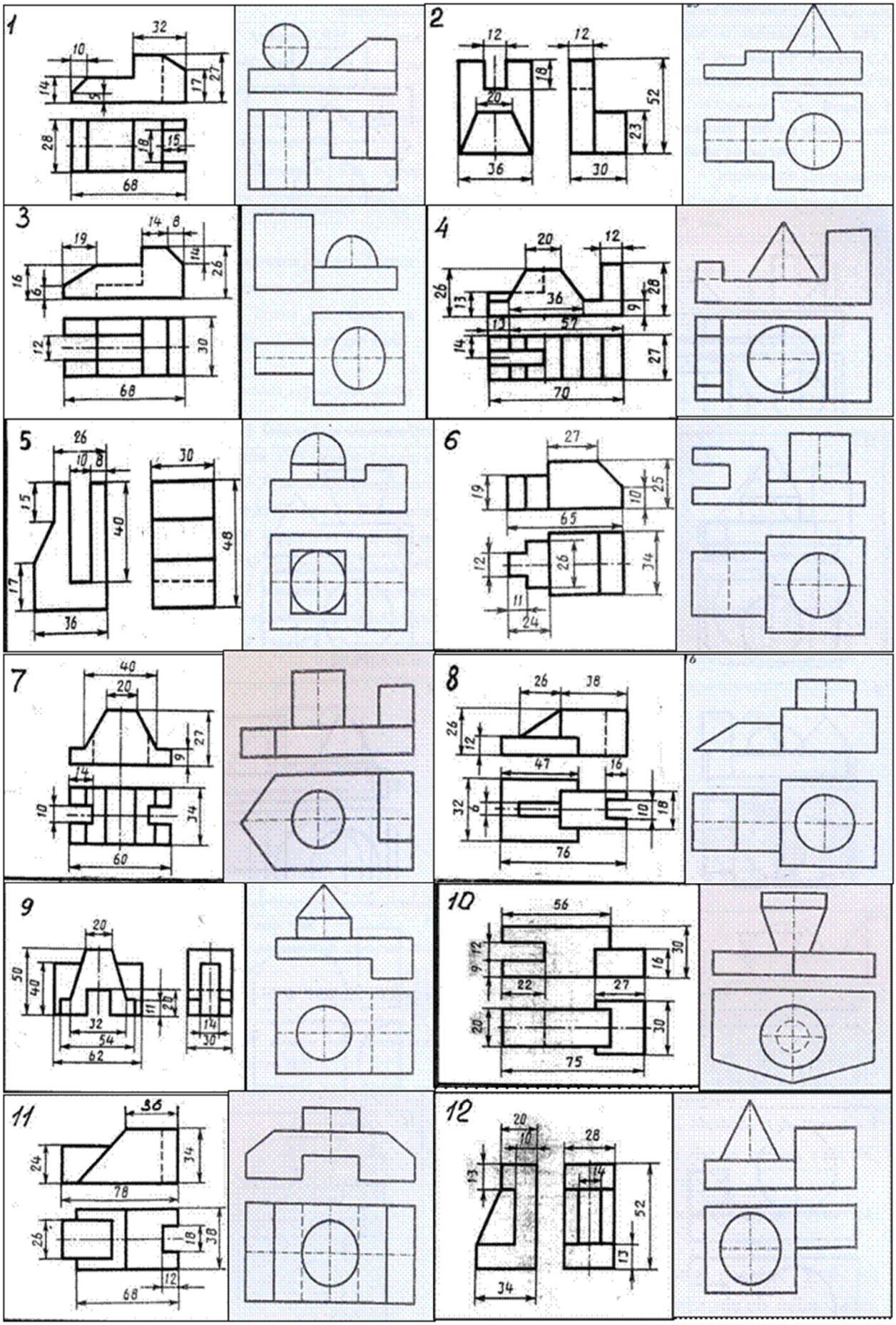


Рисунок 6 - Оформление графической работы №6

Варианты заданий на выполнение графической работы №6


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
9
28
17
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
14
54
30
62
10
56
9
12
16
30
22
27
20
30
75
11
36
24
34
78
26
18
38
12
68
12
20
10
28
13
14
52
13
34

Графическая работа № 7 «Чертёж модели»

Цель работы: Приобретение практических навыков в построении изображения видов, разрезов, сечений деталей на чертежах, применив правила и методы их построения.

Задание: Выполнить комплексный чертеж модели (по двум видам построить третий) с простым разрезом, нанести размеры, построить аксонометрическую проекцию.

Указания к выполнению задания. Образец выполнения листа показан на рис. 7. Работа выполняется на формате А3 (420х297).

При построении третьей проекции по двум данным нужно сначала хорошо представит себе форму детали в целом. Для этого необходимо выяснить, какие геометрические тела составляют данную деталь, мысленно расчленить деталь на составляющие её геометрические тела, представить себе, как эти тела будут изображаться в отсутствующей третьей проекции. Для того чтобы правильно понять форму детали, необходимо две данные ее проекции рассмотреть одновременно, т.е. найдя какой-либо элемент фронтальной проекции, посмотреть, как он проецируется на горизонтальной проекции.

При соединении вида с разрезом необходимо помнить, что если на ось симметрии проецируется контурная линия (ребро), то часть соответствующего разреза допускается соединять, разделяя их сплошной волнистой линией.

Если контурная линия принадлежит внешней поверхности, то разрез делается меньше половины. Если контурная линия проецируется на ось и принадлежит внутренней поверхности детали, то разрез делается больше половины детали.

Порядок выполнения:

По данным своего варианта выбрать деталь.

1. Проанализировать ее форму.
2. Определить масштаб изображений.
3. Продумать компоновку листа с учетом размещения на нем и изометрической проекции детали.
4. Продумать, на какой из проекций целесообразно выполнить разрез.
5. Выполнить в тонких линиях все построения, включая разрезы и изометрическую проекцию.
6. Удалить все лишние линии, в том числе и линии невидимого контура, который выявлен в разрезе.
7. Нанести размерные линии.
8. Обвести чертеж.
9. Заштриховать тело детали в зоне разреза.
10. Штриховку выполнять тонкими линиями на равном расстоянии друг от друга под углом 45º одного направления на всех проекциях.
11. В изометрии штриховка тела детали в разрезе выполняется по правилам, указанным на рисунке.
12. Заполнить основную надпись.
13. Подписать чертеж.

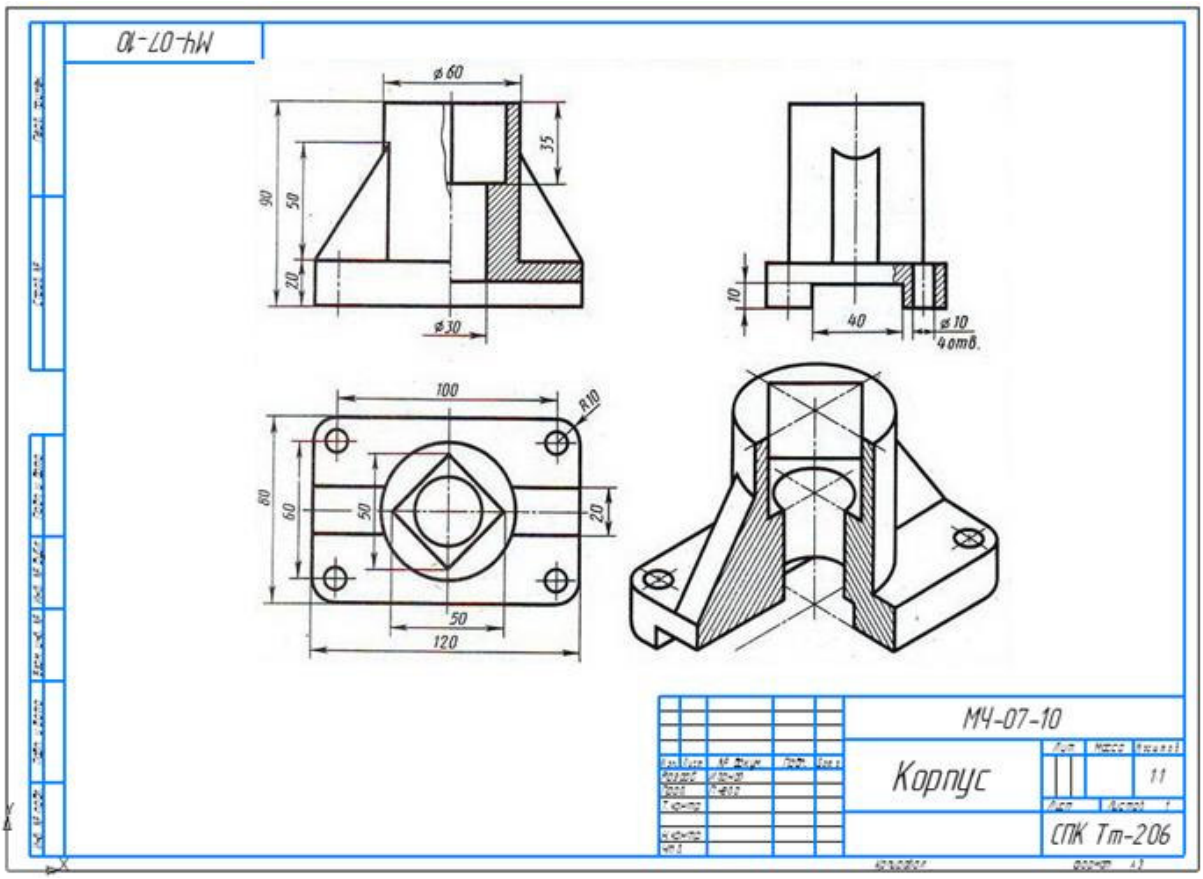
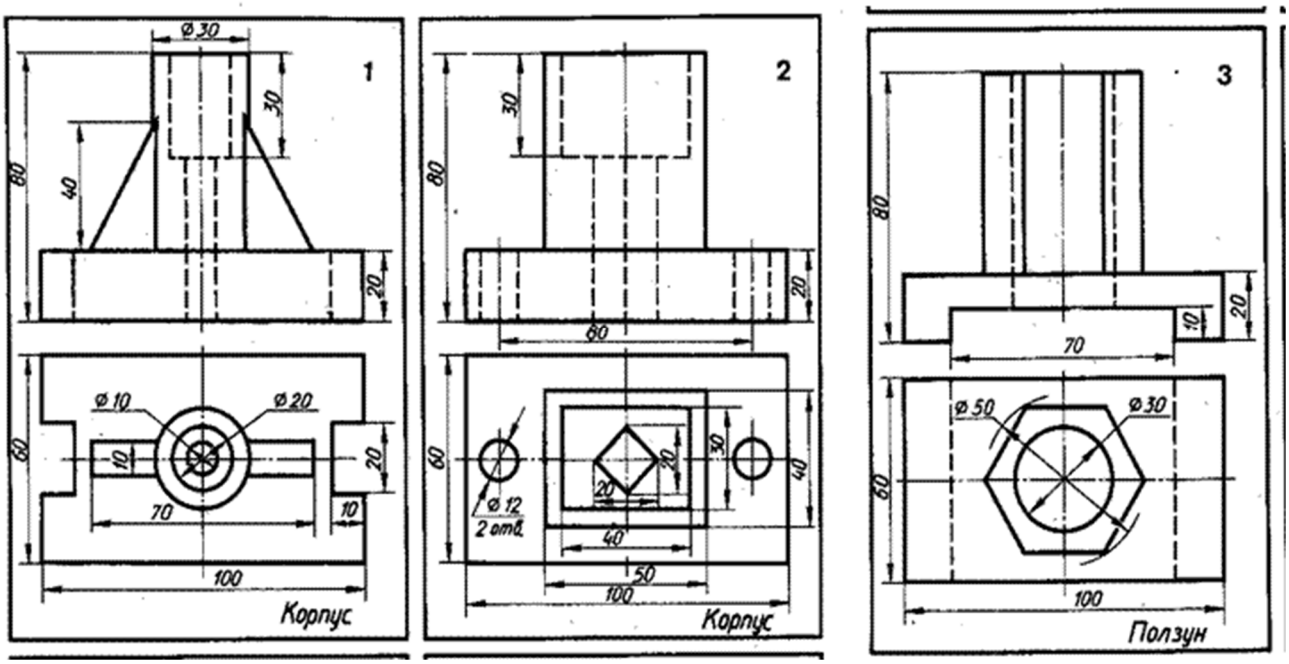
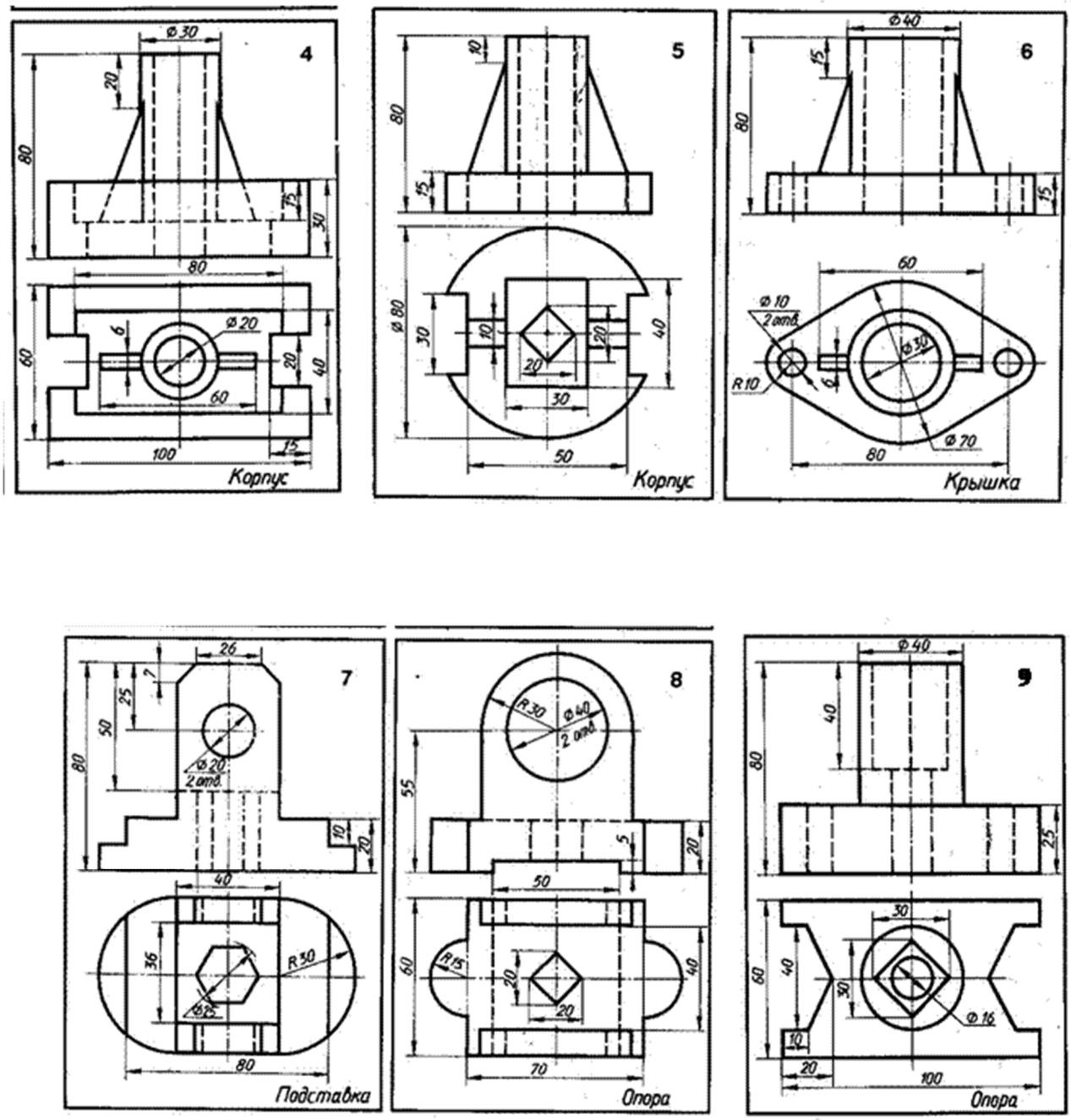
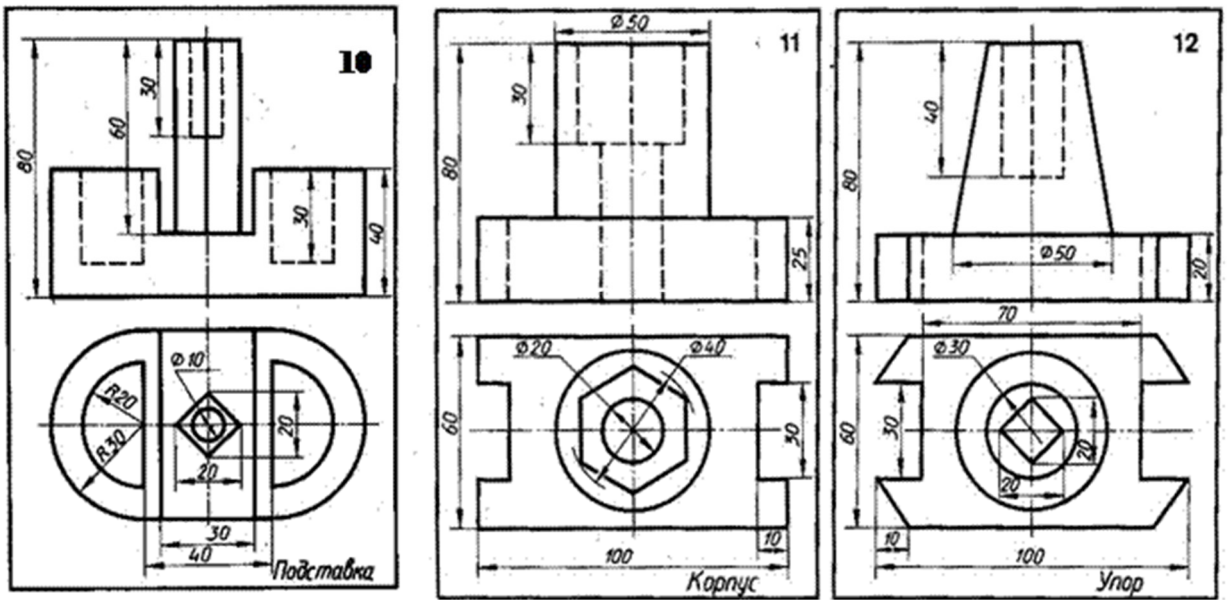


Рисунок 7 - Оформление графической работы №7

Задание на выполнение графической работы №7. Варианты 1-12




4
Ø30
20
80
75
30
80
60
6
Ø20
20
40
60
100
15
Корпус
5
10
80
15
Ø80
30
10
20
40
20
30
50
Корпус
6
Ø40
15
80
15
60
Ø10
2 отв.
Ø30
R10
6
Ø70
80
Крышка
7
26
7
25
50
80
Ø20
2 отв.
10
20
40
36
R30
16
80
Подставка
8
R30
Ø40
2 отв.
55
5
20
50
60
R15
20
40
20
70
Опора
9
Ø40
40
80
25
30
60
40
30
Ø16
10
20
100
Опора


10
80
60
30
30
40
Ø10
R20
R30
20
20
30
40
Подставка
11
Ø50
30
80
25
Ø20
Ø40
60
30
100
10
Корпус
12
40
80
Ø50
20
70
Ø30
60
30
20
20
10
100
Упор

Графическая работа № 8 «Выполнение эскиза детали с резьбой и применением простого разреза или сечения»

Цель работы: Применение практических навыков составления эскизов машиностроительных деталей.

Задние: Выполнить технический рисунок детали «Вал».

Указания к выполнению задания. Образец выполнения листа показан на рис. 8. Работа выполняется на развернутых листах писчей бумаги в клетку (или на гладкой), формат А4 (210х297).

Последовательность выполнения эскиза:

1. Выяснить назначение деталей и материал, из которого она изготовлена.
2. Определить основные геометрические образы, из которых состоит деталь.
3. Выбрать главный вид детали, количество видов.
4. Наметить разрезы, необходимые для выявления внутренней формы детали.
5. Подготовить формат (рамка чертежа, основная надпись).
6. Выделить на формате соответствующую площадь для каждого вида – изображения детали.
7. Начертить в тонких линиях данные изображения детали, провести все линии видимого и невидимого контура.
8. Выполнить необходимые разрезы и сечения.
9. Нанести все необходимые выносные и размерные линии.
10. Провести обмер детали и нанести размерные числа на эскизе.
11. Наметить шероховатость поверхностей детали и нанести условные знаки, определяющие шероховатость.
12. Ненужные линии построения стереть. Обвести чертеж карандашом, принимая толщину линий видимого контура равной 0,8-1 мм.

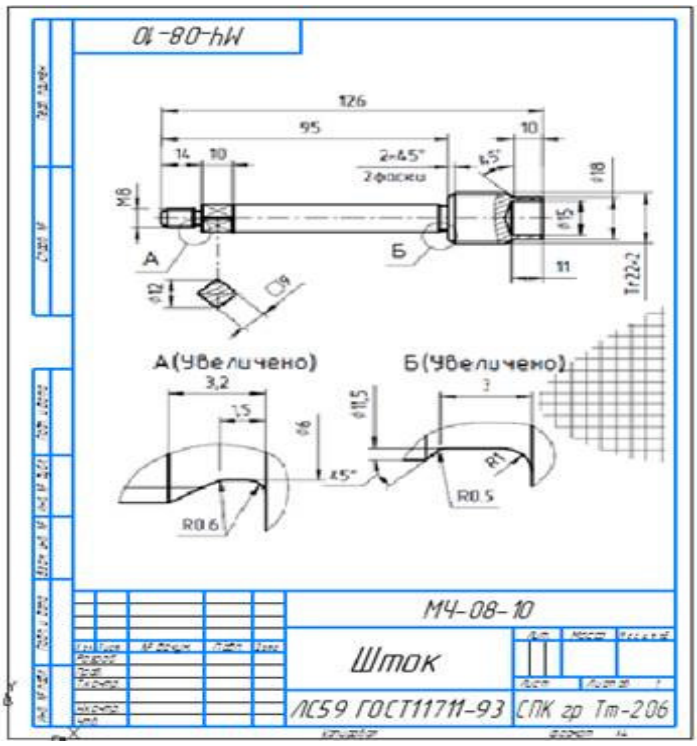
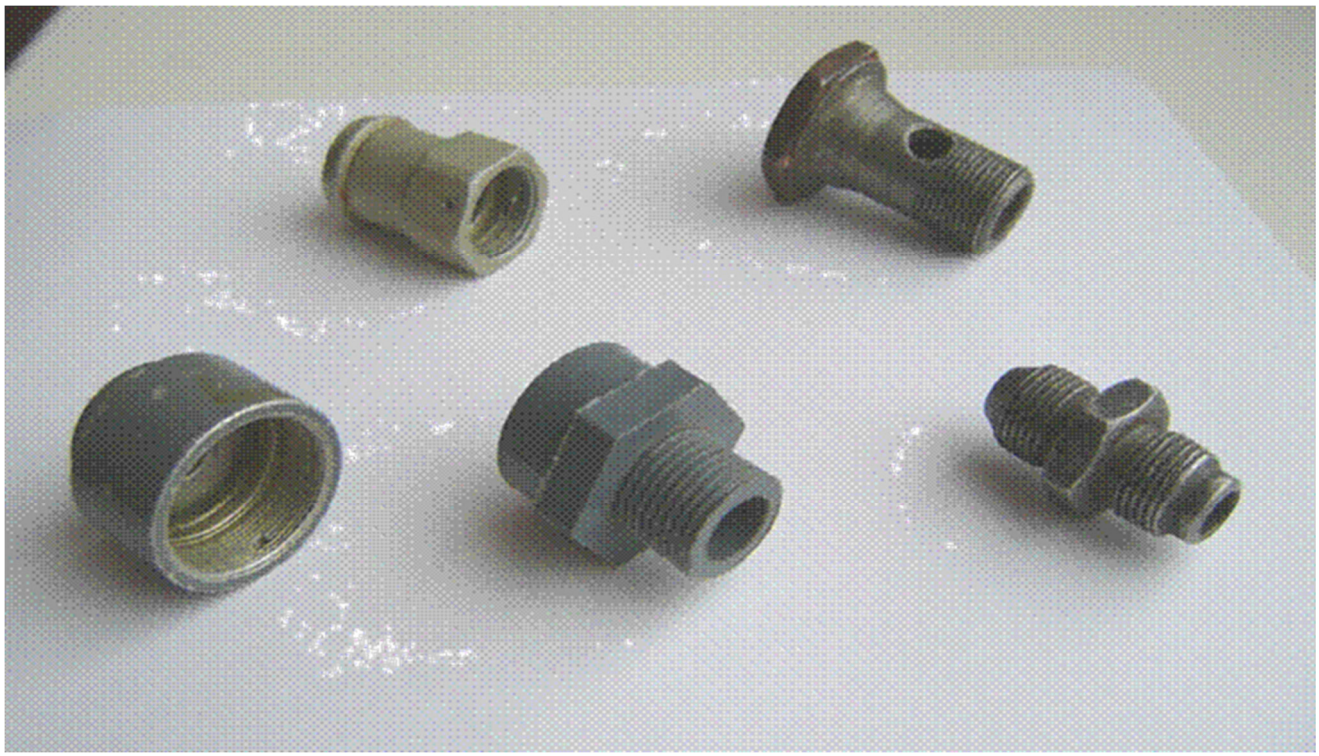


Рисунок 8 - Оформление графической работы №8

Задание на выполнение графической работы №8



Графическая работа № 9 «Упрощенное изображение резьбовых соединений»

Цель работы: Приобретение практических навыков в процессе упрощенного изображения резьбовых соединений при выполнении сборочных чертежей и составления к ним спецификаций.

Практическое применение правил и приемов в обозначении резьбовых соединений по ГОСТ 2.311-68, ГОСТ 2.315-68.

Задание: Выполнить сборочный чертеж резьбовых соединений (соединение болтом, соединение шпилькой, соединение винтом).

Выполнить спецификацию к сборочному чертежу резьбовых соединений.

Указания к выполнению задания. Образец выполнения листа показан на рис.10. Работа выполняется на формате А4 (210х297).

Сборка содержит болтовое, шпиличное, винтовое соединения, вычерченные упрощенно (ГОСТ 2.315-68). Упрощения в изображении крепежных изделий в сборочном чертеже допустимы, так как для выполнения сборочных операций нет необходимости в мелких конструкционных подробностях крепежных изделий, которые идут на сборку в готовом виде.рис.9

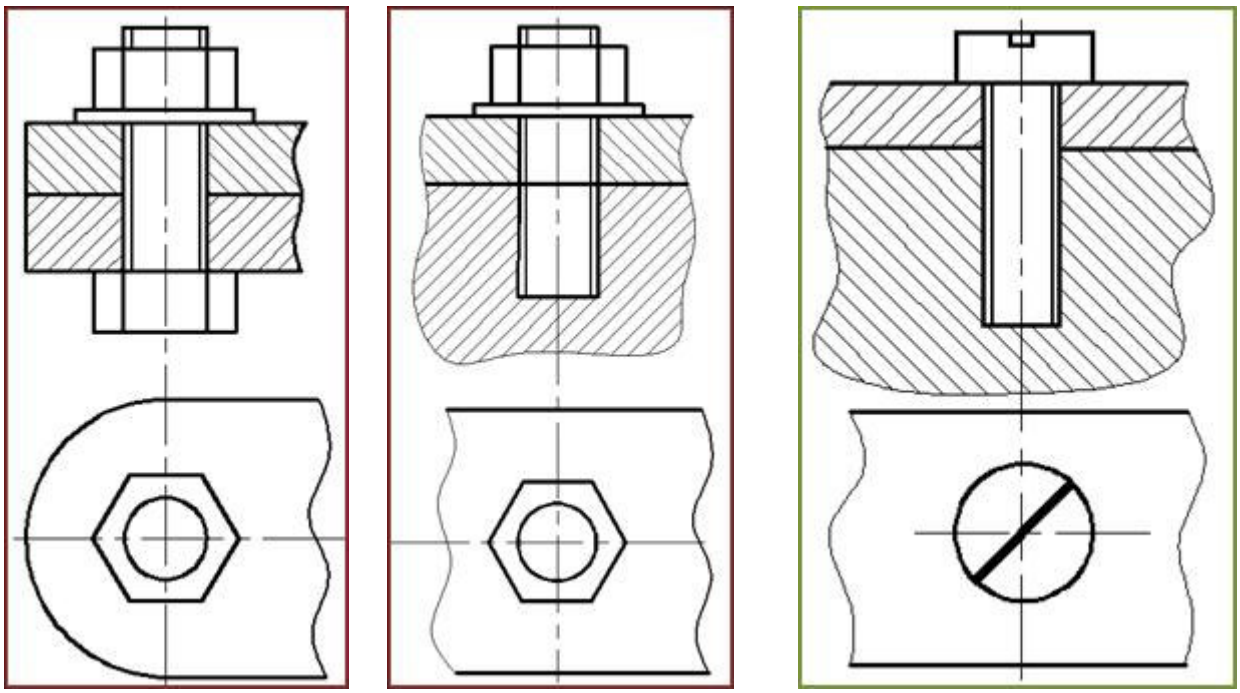
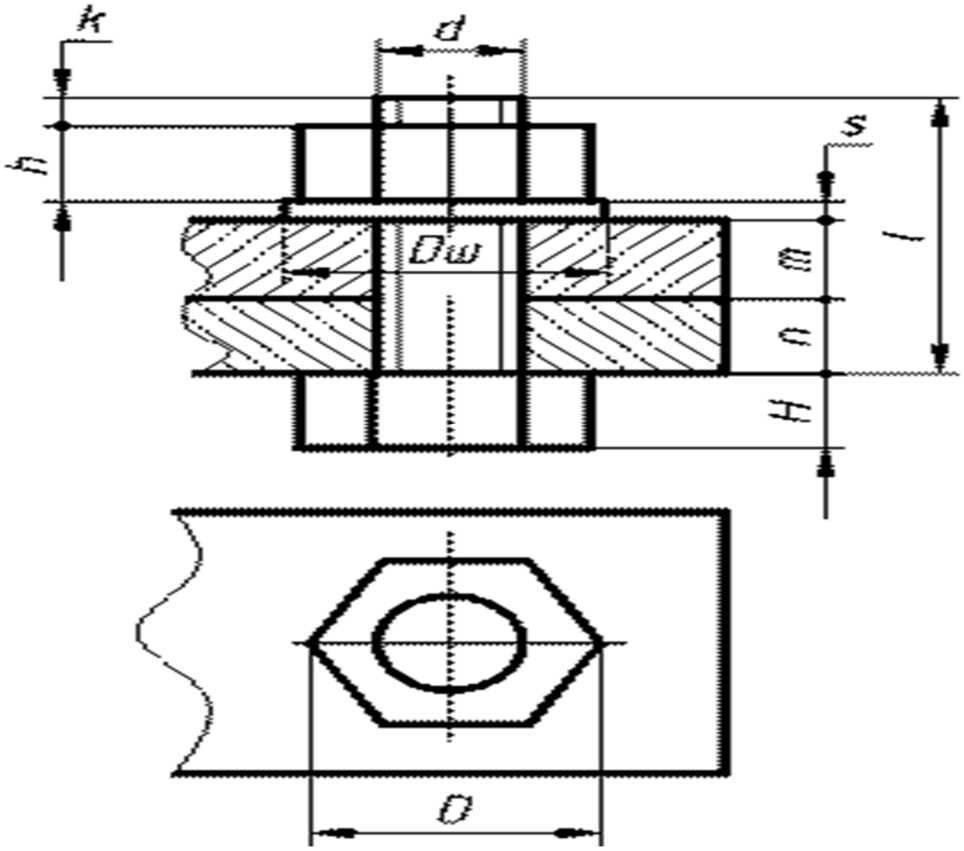


Рисунок 9 – Соединения резьбовые

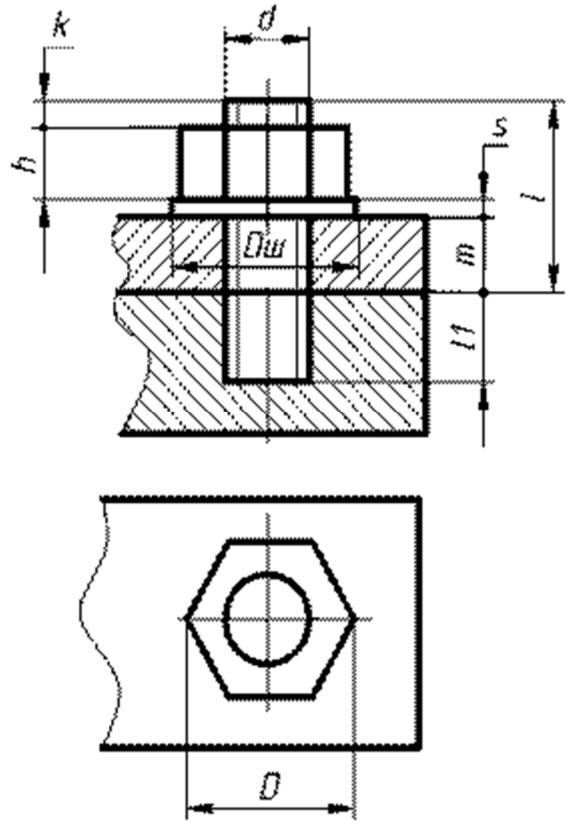
Порядок выполнения

1.Выполнить каркас сборочного чертежа в тонких линиях выбрав вариант из приложения 10.

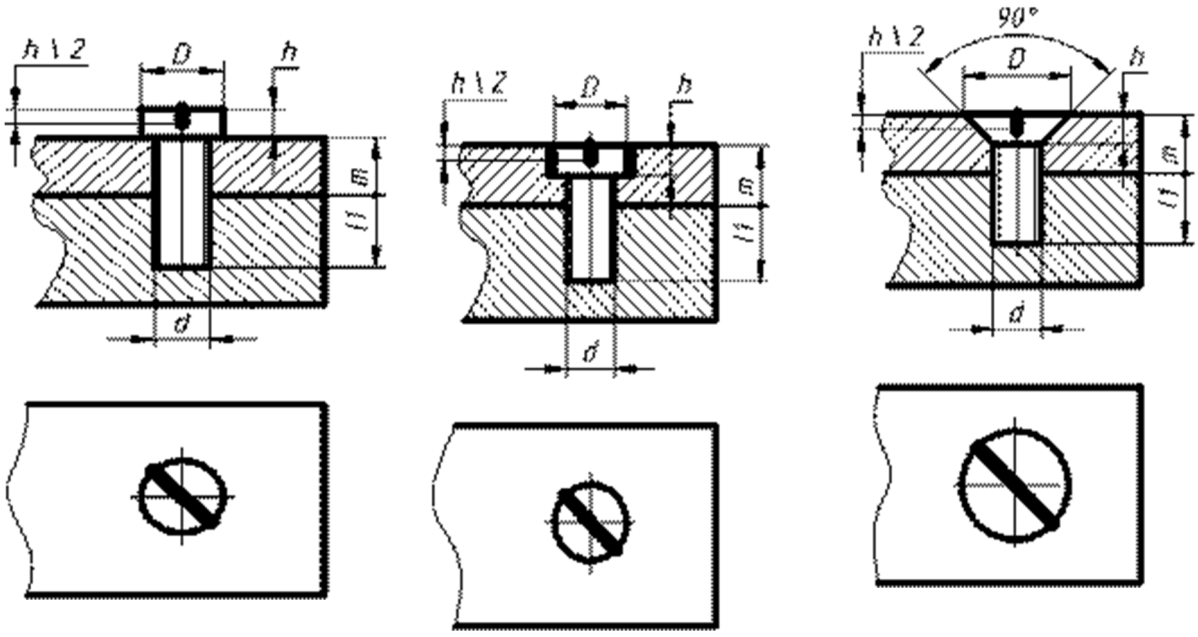
2.Рассчитать формулы для выполнения упрощённого соединения болтом и выполнить построение на каркасе



m – толщина присоединяемой детали;
d – диаметр резьбы;
Dш 2,2d – диаметр шайбы;
Sш 0,15d – толщина шайбы;
D = 2d – диаметр гайки;
H 0,8d – высота гайки;
k 0,3d – вылет резьбового конца;
L_1 - длина ввинчиваемого конца;
L1=d; (для деталей из стали, бронзы, латуни);
L1=1,5d; (для деталей из чугуна);
L1=2d; (для деталей из легких сплавов, полимеров);
Lш = m + Sш + H + k≈1,3d
Длину L в указанных пределах выбирают из стандартного ряда длин, в мм:
10, 12, 14, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200.
3. Рассчитать формулы для выполнения упрощённого соединения шпилькой и выполнить построение на каркасе



4.Рассчитать формулы для выполнения упрощённого соединения винтом и выполнить построение на каркасе

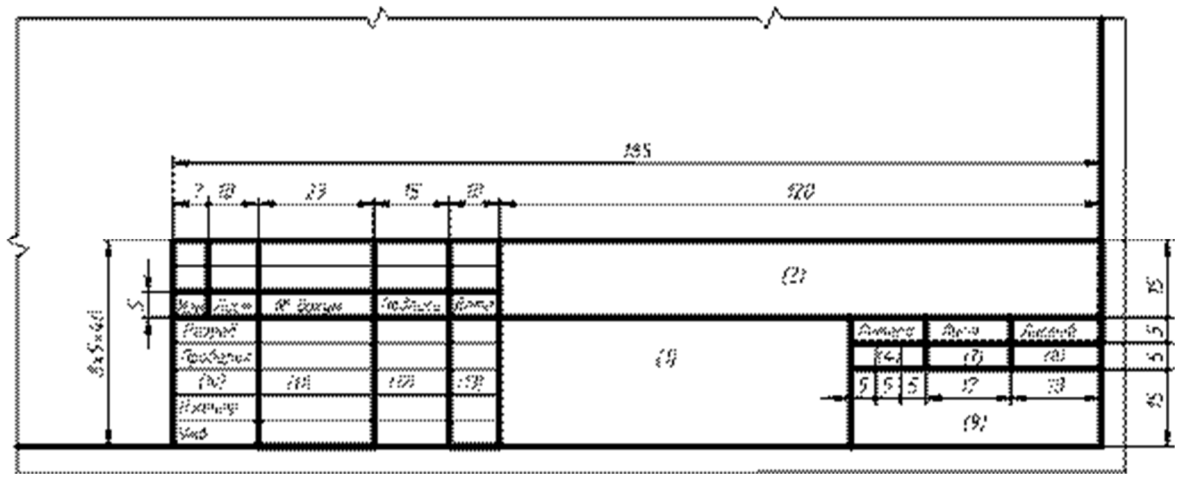


m – толщина присоединяемой детали;
d – диаметр резьбы;
D 1,5d – диаметр гайки;
h 0,5d – высота гайки;
L_1 - длина ввинчиваемого конца;
L1=d; (для деталей из стали, бронзы, латуни);
L1=1,5d; (для деталей из чугуна);
L1=2d; (для деталей из легких сплавов, полимеров);
Lв = m + L_1
Lв = (m - h) + L_1 , где h – высота потайной головки = 0,5d.
Длину L в указанных пределах выбирают из стандартного ряда длин, в мм.:
10, 12, 14, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 7580, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200.

5.Спецификацию выполнить на формате А4, по форме 1



6. Разделы расположить в строгой последовательности и записать в графе «Наименование» 1. Документация 2. Комплексы 3. Сборочные единицы 4. Детали 5. Стандартные изделия 6. Прочие материалы 7. Материалы 8. Комплекты.
7. Разделы подчеркнуть тонкой сплошной линией и отделить друг от друга пустой ячейкой
8.Основная надпись спецификации выполняется по форме 2
ГОСТ 2.104-68



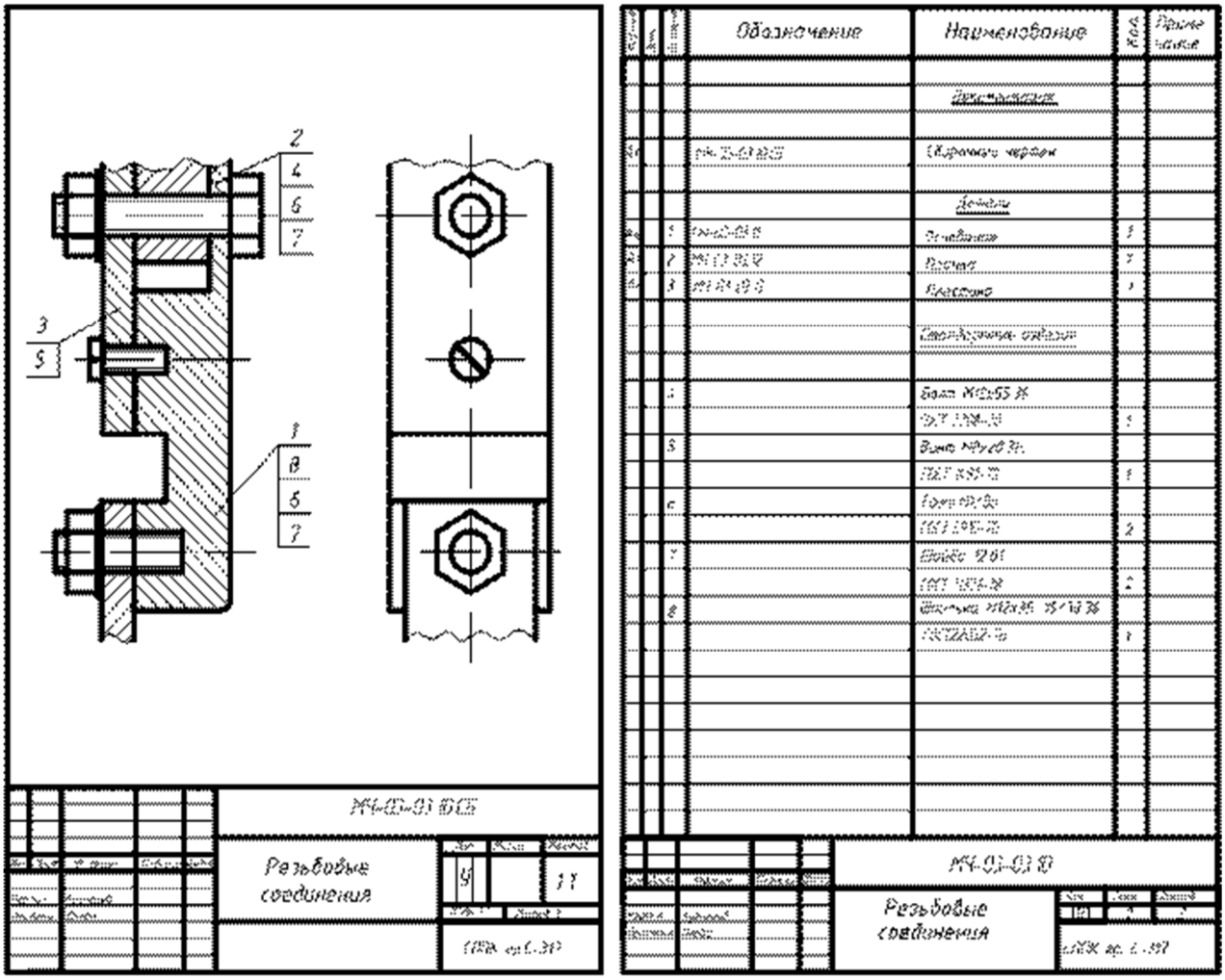
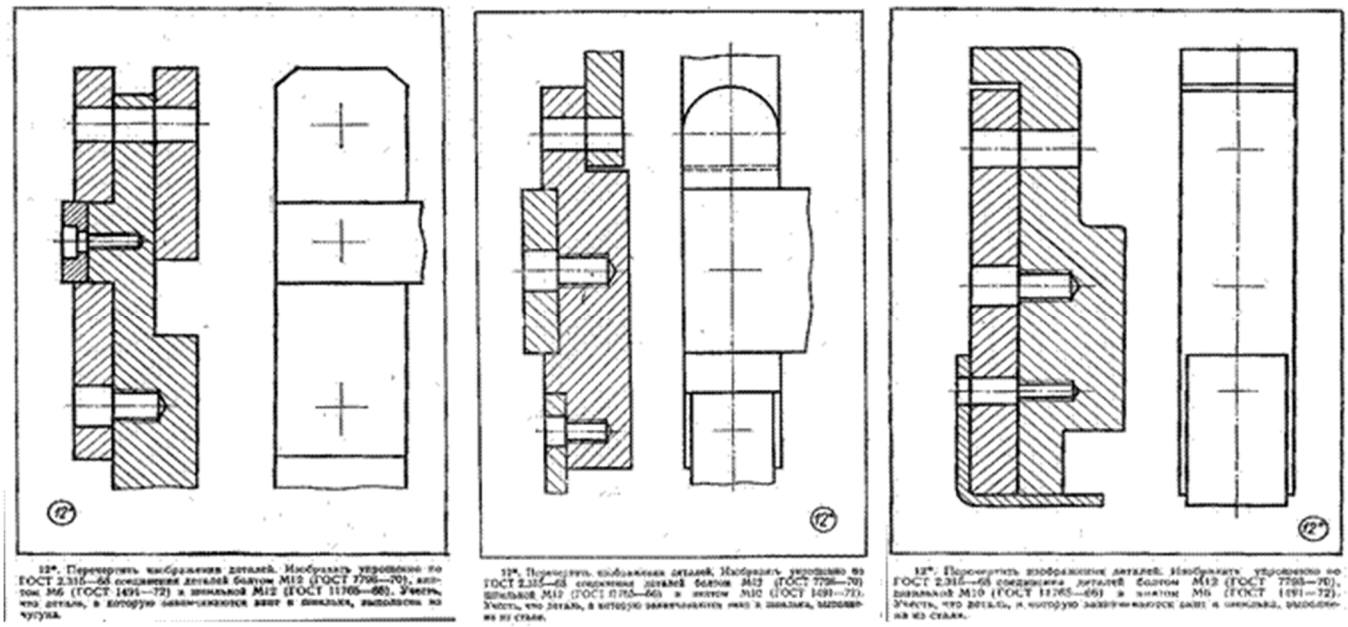
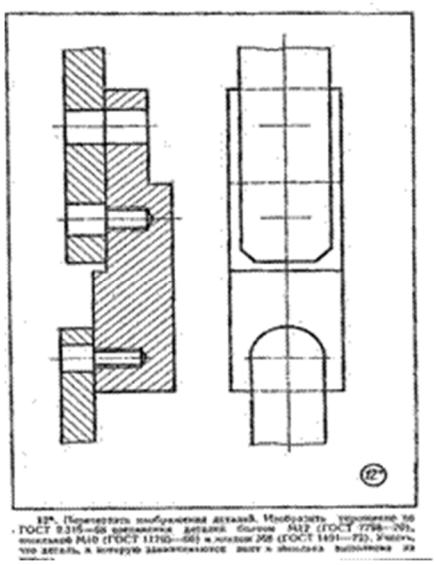


Рисунок 10 - Оформление графической работы №10

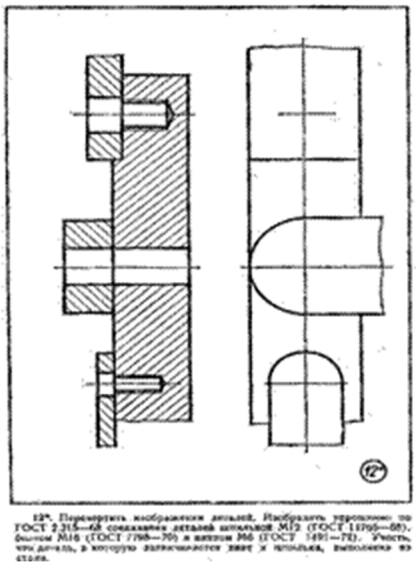
Задание на выполнение графической работы №10



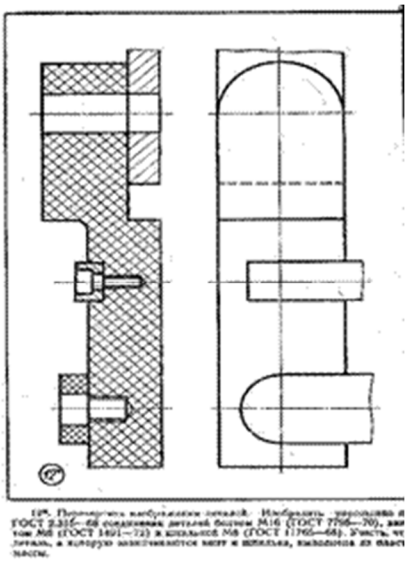
Вариант 1 Вариант 2 Вариант 3



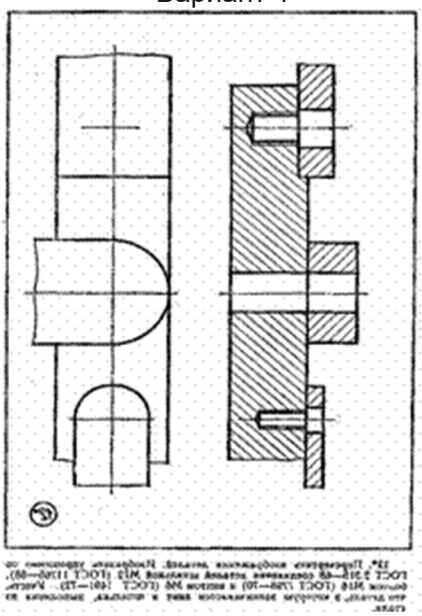
Вариант 4



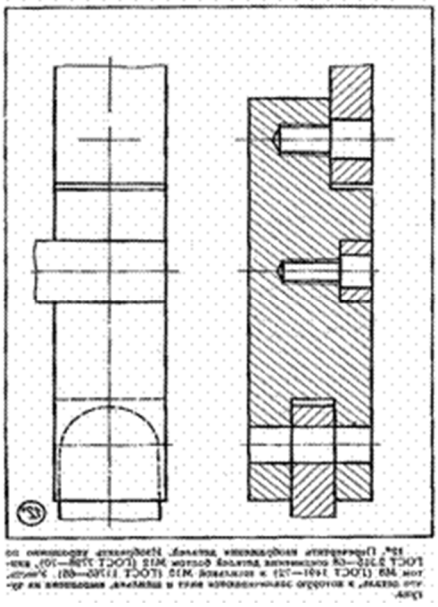
Вариант 5



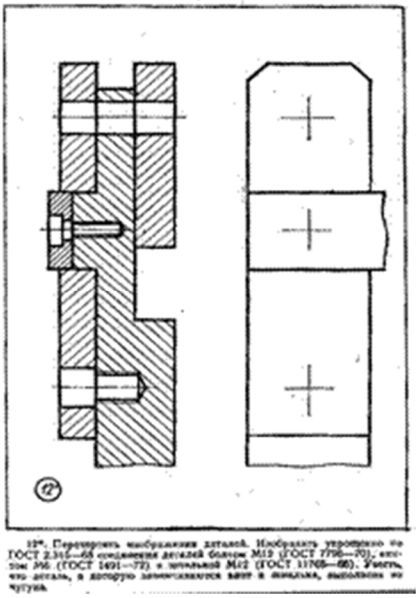
Вариант 6



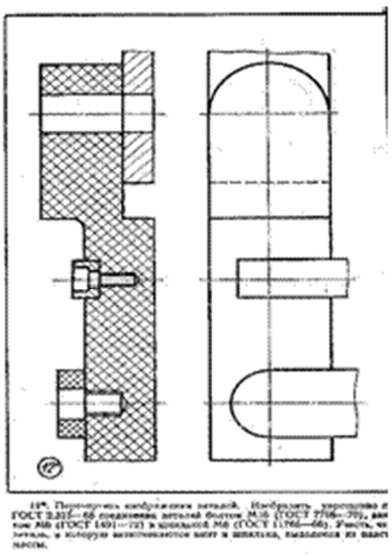
Вариант 7



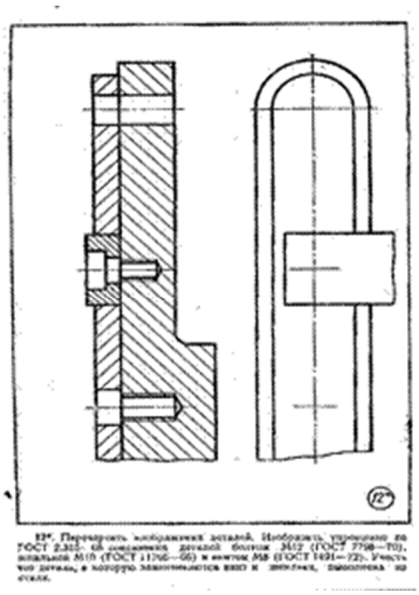
Вариант 8



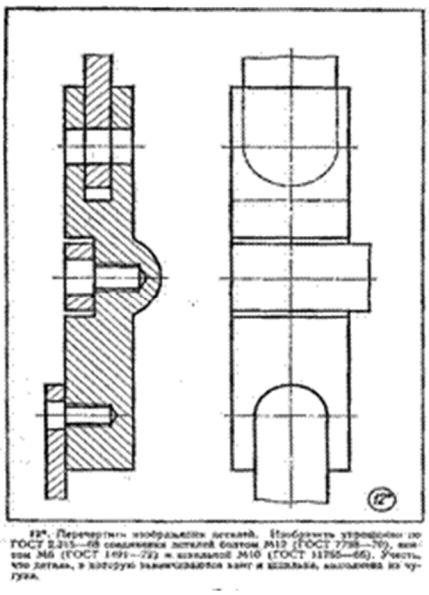
Вариант 9



Вариант 10



Вариант 11



Вариант 12

Графическая работа № 10 «Эскизы деталей сборочного узла»

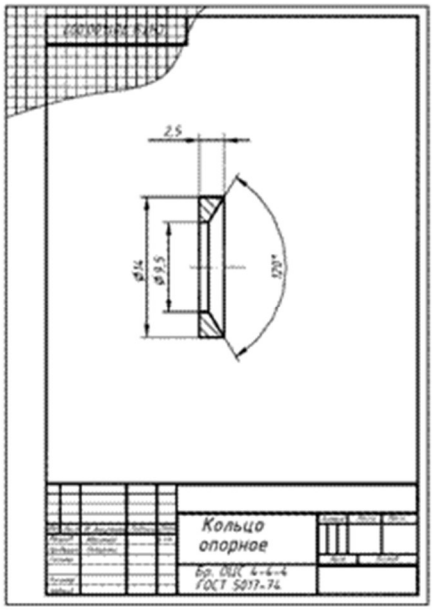
Цель: Практическое использование правил и приемов в составлении эскизов деталей.

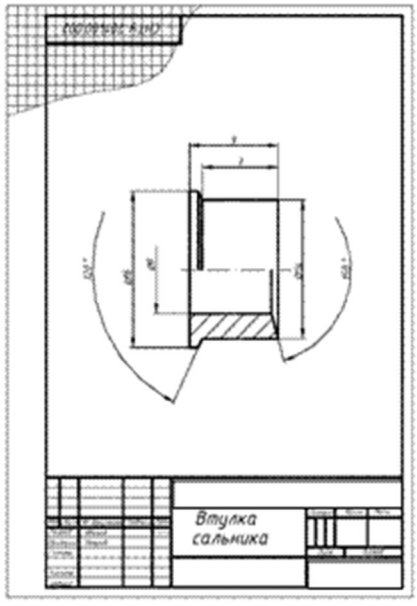
Задание: Выполнить эскизы деталей сборочного узла.

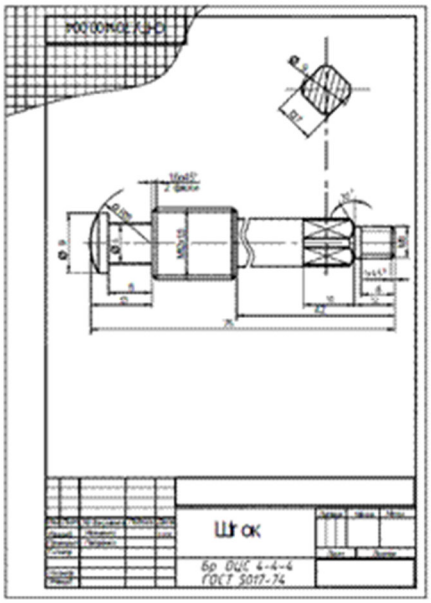
Указания к выполнению задания. Образец выполнения листа показан на рис. 11. Работа выполняется на развернутых листах писчей бумаги в клетку (или на гладкой), формат А4 (210х297).

Последовательность выполнения эскиза:

1.Определить основные геометрические образы, из которых состоит деталь.
2.Выбрать главный вид детали, количество видов.
3.Наметить разрезы, необходимые для выявления внутренней формы детали.
4.Подготовить лист бумаги (формат) (рамка чертежа, основная надпись).
5.Выделить на листе соответствующую площадь для каждого вида – изображения детали.
6.Начертить в тонких линиях данные изображения детали, провести все линии видимого и невидимого контура.
7.Выполнить необходимые разрезы и сечения.
8.Нанести все необходимые выносные и размерные линии.
9.Нанести размерные числа на эскизе.
10.Наметить шероховатость поверхностей детали и нанести условные знаки, определяющие шероховатость.
11.Ненужные линии построения стереть. Обвести чертеж карандашом, принимая толщину линий видимого контура равной 0,8-1 мм.







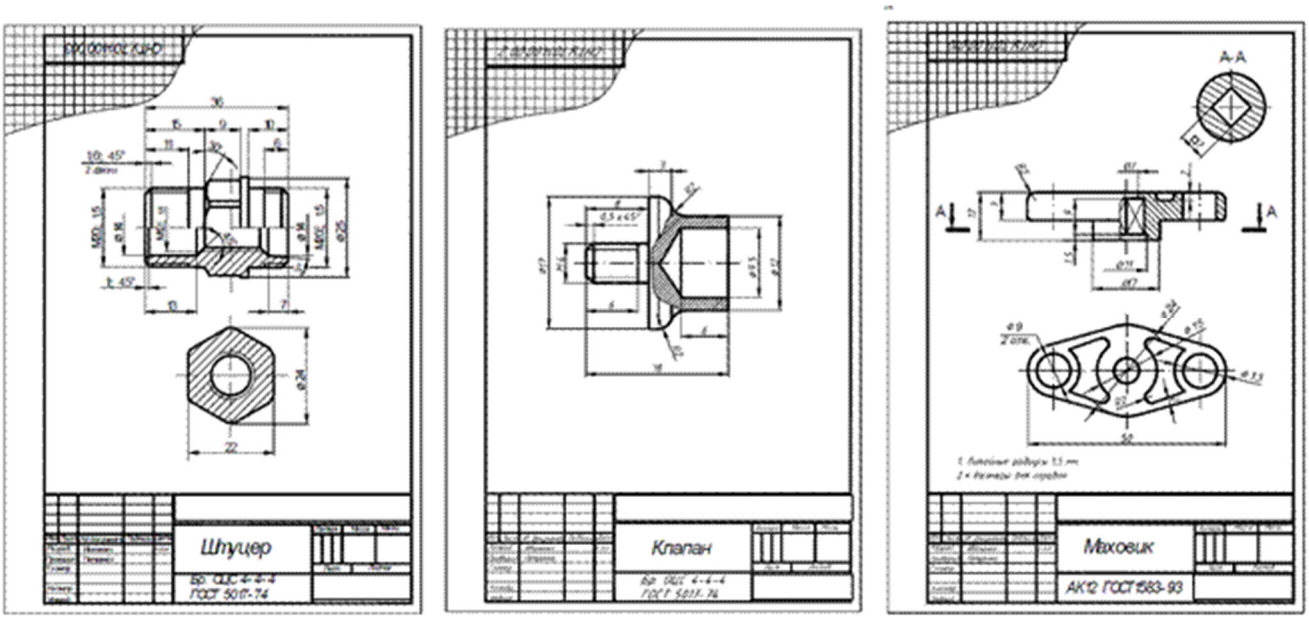


Рисунок 11 - Оформление графической работы №10

Задание на выполнение графической работы №10 необходимо взять у преподавателя.

Графическая работа № 11«Сборочный чертеж узла»

Цель работы: Применение практических навыков в составлении сборочного чертежа узла и заполнения спецификации

Задание: По данному сборочному чертежу выполнить рабочие чертежи.

Указания к выполнению задания. Образец выполнения листа будет выдан преподавателем во время занятия. Работа выполняется на формате А4 (210х297), А3 (420х297).

Последовательность выполнения сборочного чертежа:

1.Определить необходимое количество изображений.

2.Подобрать формат чертежа и его масштаб с учетом габаритных размеров изделия (сборочной единицы), для расположения соответствующих видов.

3.Нанести осевые и центровые линии и контуры (можно в разрезе корпуса) с учетом установленных Государственными стандартами условностей и упрощений.

4.Изображения необходимо располагать в проекционной связи на всех видах деталей. Необходимо предусмотреть между видами место для расположения линий-выносок с полками для номеров позиций деталей и нанесения размеров.

5.Выполнить остальные изображения составных частей изделия в собранном виде. Обычно порядок вычерчивания составных частей изделия определяется последовательностью сборки изделия.

6.Выполнить необходимые дополнительные разрезы и сечения.

7.Проверить правильность выполнения чертежа, обвести его карандашом средней твердости с соблюдением толщины линий.

8.Составить спецификацию и заполнить ее.

9.Нанести позиции, т.е. номера всех деталей и других составных частей. Номера позиций располагают на полках линий выносок. Шрифт номера позиций должен быть больше шрифта размерных чисел на один – два номера.

10.Нанести размеры: габаритные (длина, ширина, высота), присоединительные и установочные, которые необходимы для сборки и установки изделия на месте работы.

11.Заполнить основную надпись и выполнить штриховку разрезов

Графическая работа № 12«Разработка рабочих чертежей со сборочного чертежа»

Цель работы: Применение практических навыков в выполнении рабочих чертежей деталей по сборочному чертежу и спецификации.

Задание: Выполнить рабочие чертежи деталей по сборочному чертежу и спецификации. Образцы будут выданы преподавателем на занятии.

Указания к выполнению задания. Работа выполняется на формате А4 (210х297), А3 (420х297).

1.Сборочный чертеж, подлежащий деталированию, т.е. выполнению по нему рабочих чертежей деталей, студент выбирает по варианту уже выполняемой работы.

2.Необходимо сборочный чертеж тщательно прочитать и выяснить принцип работы и назначение изделий. Под чтением подразумевается умение отчетливо представить форму и характер взаимодействия отдельных деталей, из которых состоит изделие, выяснить способы соединения деталей, возможные перемещения, крайние положения, назначение каждой детали в узле, ее наименование, материал, разъяснить значение надписей на чертеже.

3.Рабочие чертежи деталей должны быть выполнены согласно требований ГОСТа 2.109-73 «Основные требования к чертежам».

4.При деталировании нельзя копировать изображения со сборочного чертежа. На сборочном чертеже деталей много и невозможно для всех их выбрать наглядные изображения, как это требуется для чертежей деталей. Вопросы о выборе видов, о разрезах и сечениях, о нанесении размеров должны решаться при деталировании специально, конкретно для каждой детали. Изображаемая деталь должна быть расположена относительно фронтальной плоскости, т.е. чтобы главный вид давал возможно более ясное представление о форме детали и ее размерах. Следует также учесть положение, которое является основным при обработке детали на станке. Так детали, ограниченные сооснымиповерхностями вращения (валы, оси, пальцы и т.д.) изображают так, чтобы их ось была расположена на чертеже горизонтально. В таком положении рабочий будет видеть деталь на станке при ее обработке. Количество изображений (видов, разрезов, сечений) должно быть наименьшим, но обеспечивающим полное представление о детали при применении установленных в соответствующих стандартных условных обозначений, знаков и надписей.

5.Масштаб для выполнения рабочих чертежей применять согласно ГОСТ 2.302-68*.

Рабочий чертеж детали должен содержать все необходимые для ее изготовления и контроля размеры. Нанесение размеров следует выполнять по ГОСТ 2.307-68. При нанесении размеров на рабочем чертеже детали необходимо уделить особое внимание согласованию сопрягаемых элементов деталей. Две детали, соединяющиеся между собой, должны иметь на чертеже общие номинальные размеры по сопряженным поверхностям. Например, корпус вентиля соединен с крышкой болтами. В этом случае форма крышки и ее размеры должны полностью соответствовать той части корпуса, к которой она присоединяется. Число отверстий для болтов, их диаметр и расположение также должны иметь полное соответствие

Перечень использованных информационных ресурсов

1.Березина, Н.А. Инженерная графика (для спо) / Н.А. Березина. - М.: КноРус, 2015. - 368 с.

2.Боголюбов, С.К. Инженерная графика: Учебник для средних специальных учебных заведений. / С.К. Боголюбов. - М.: Альянс, 2016. - 390 с.

3.Борисенко, И.Г. Инженерная графика. Эскизирование деталей машин: Учебное пособие / И.Г. Борисенко. - М.: Инфра-М, 2016. - 160 с.

4.Буланже, Г.В. Инженерная графика: Проецирование геометрических тел: Учебное пособие / Г.В. Буланже, И.А. Гущин, В.А. Гончарова. - М.: Инфра-М, 2016. - 350 с.

5.Елкин, В.В. Инженерная графика: Учебник / В.В. Елкин, В.Т. Тозик. - М.: Academia, 2018. - 574 с.

6.Кочиш, И.И. Начертательная геометрия. Инженерная графика: Учебное пособие / И.И. Кочиш, Н.С. Калюжный, Л.А. Волчкова и др. - СПб:Лань, 2016. - 308 с.

7.Куликов, В.П. Инженерная графика (для спо) / В.П. Куликов. - М.: КноРус, 2016. - 84 с.

8.Сорокин, Н.П. Инженерная графика: Учебник / Н.П. Сорокин, Е.Д. Ольшевский, А.Н. Заикина, Е.И. Шибанова. - СПб.: Лань, 2016. - 392 с.

9.Панасенко, В.Е. Инженерная графика: Учебное пособие / В.Е. Панасенко. - СПб.: Лань, 2018. - 168 с.

10.Чекмарев, А.А. Инженерная графика (СПО): учебное пособие / А.А. Чекмарев, В.К. Осипов. - М.: КноРус, 2018. - 576 с.

11.Кувшинов Н.С. Инженерная графика (СПО): учебник / Кувшинов Н.С., Скоцкая Т.Н. – М.: КноРус, 2025. – 352 с.