

Министерство науки и высшего образования РФ
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»
в поселке Яблоновском

Кафедра транспортных процессов и техносферной безопасности
С.Н. ЖУРАВЛЕВА

Методические указания по выполнению расчетно-графических работ по дисциплинам: «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Начертательная геометрия. Инженерная графика», «Начертательная геометрия и инженерная компьютерная графика » для студентов всех форм обучения по направлению подготовки 23.03.01 - Технология транспортных процессов, по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность, по направлению 2103.01 Нефтегазовое дело

п.Яблоновский
2020

УДК 514.18

ББК 31.21я73

Ж 30

Составитель: канд. техн. наук, доцент Журавлева С.Н.

Методические указания по выполнению расчетно-графических работ по дисциплинам «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Начертательная геометрия. Инженерная графика», «Начертательная геометрия и инженерная компьютерная графика» для студентов всех форм обучения по направлению подготовки 23.03.01 - Технология транспортных процессов, по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность, по направлению 2103.01 Нефтегазовое дело: Журавлева С.Н.; Майкоп. гос. технол. ун-т. Кафедра транспортных процессов и техносферной безопасности – Изд. Филиал Майкоп. гос. технол. ун-т в пос. Яблоновском, 2020. Режим доступа: <http://mkgtu.ru>.

Общее содержание методических указаний соответствует программам дисциплин, разработанных кафедрой транспортных процессов и техносферной безопасности и утвержденной научно - методическим советом филиала МГТУ в пос. Яблоновском. Цель настоящих методических указаний – оказать учебно - методическую помощь бакалаврам для повышения качества усвоения учебного материала и формирования устойчивых компетенций по дисциплинам «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Начертательная геометрия. Инженерная графика», «Начертательная геометрия и инженерная компьютерная графика».

Рецензенты:

Война А.А. к.т.н., доцент кафедры наземного транспорта и механики КубГТУ

Кунина П.С. Зам. директора по НИР Филиала ФГБОУ ВО «МГТУ» в пос. Яблоновском, д.т.н., проф.

Печатается по решению научно-методической комиссии по направлению подготовки 23.03.01 – Технология транспортных, по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность, по направлению подготовки 2103.01 Нефтегазовое дело для студентов всех форм обучения Филиала ФГБОУ ВО «МГТУ» в поселке Яблоновском, протокол от 31.08.2020 №1

Содержание

Введение.....	
1. Задания для расчётно-графической работы №1.	
Часть 1. «Точка и прямая в плоскости».....	5
Часть 2. «Пересечение прямой и плоскости. Пересечение плоскостей».....	6
2. Задания для расчётно-графической работы №2 «Методы преобразования комплексного чертежа».....	
3. Задания для расчётно-графической работы №3 «Плоские сечения геометрических тел».....	11
4. Задания для расчётно-графической работы №4 «Выполнение аксонометрических проекций».....	14
5. Задания для расчётно-графической работы №5 «Пересечение поверхностей».....	16
6. Задания для расчётно-графической работы №6. «Выполнение эскиза детали».....	19
Список литературы.....	28

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика» относится к базовым дисциплинам, освоение которой, является необходимым условием овладения фундаментальными дисциплинами. Включает в себя теоретические основы построения чертежей геометрических фигур.

«Начертательная геометрия и инженерная графика» является наукой о способах построения изображений пространственных форм на плоскости. Изображения, построенные по правилам, изучаемым в этой дисциплине, позволяют мысленно представить форму предметов и их взаимное расположение в пространстве, определить их размеры, исследовать геометрические свойства, присущие изображаемому предмету.

В результате изучения дисциплины студент должен:

- усвоить теоретические основы построения изображений точек, прямых, плоскостей, отдельных видов пространственных линий и поверхностей на плоскости;
- изучить способы построения изображений простых предметов с учетом требований стандартов;
- уметь определять геометрические формы простых деталей по их изображениям и уметь выполнять эти изображения с натуры и по чертежу изделия или его элементов;
- уметь правильно наносить размеры на рабочих чертежах и эскизах деталей и сборочных единиц;
- ознакомиться с изображением соединений деталей и научиться читать чертежи технических устройств;
- усвоить структуру стандартов ЕСКД и уметь пользоваться изученными стандартами этой системы;
- изучить условные графические изображения общего применения для использования в электрических, гидравлических (пневматических) и кинематических схемах.

В процессе обучения у студентов развиваются пространственное представление, логическое мышление, формируются знания, умения и навыки, необходимые для выполнения и чтения чертежей, работы с эксплуатационной документацией.

При изучении курса необходимо руководствоваться следующими методическими указаниями:

- проработанные теоретические положения подкреплять практическим решением задач;
- прежде, чем приступить к решению задачи, надо устанавливать последовательность выполнения (графических) операций в пространстве;
- учиться применять теорию на практике;
- научиться совмещать текст и чертеж, привлекая свое пространственное воображение, допуская, в отдельных случаях, простейшие модели.

Прикладное значение этой дисциплины состоит в том, что она учит грамотно владеть языком чертежа.

1. Задания для расчётно-графической работы №1.

Часть 1. «Точка и прямая в плоскости».

Задача 1. Построить проекции плоского контура по следующему условию.

Варианты 1-13. Построить фронтальную и горизонтальную проекции ромба $ABCD$ с диагоналями AC и BD по заданному условию:

- вершина ромба — точка A — дана, а его диагональ AC лежит на заданной прямой уровня AL ;

- вторая диагональ ромба BD равна 130 мм и проходит через заданную точку A .

Величина диагонали AC определяется при построении проекций ромба. Определить углы наклона диагонали ромба BD или ее половины BO к плоскостям проекций H и V .

Варианты 14-24. Построить проекции квадрата $ABCD$ с диагоналями AC и BD по заданному условию:

- вершина квадрата — точка A — дана, а его диагональ AC лежит на заданной прямой AL ;

- вторая диагональ квадрата BD проходит через заданную точку K .

Диагонали квадрата равны и их величина определяется при построении его проекций.

Определить углы наклона диагонали квадрата BD к плоскостям проекций H и V .

Данные вариантов представлены координатами x , y и z точек A , L и K (табл. 1.1). По заданным в таблице координатам (даны в миллиметрах) следует построить на чертеже графическое условие задачи 1 — фронтальную и горизонтальную проекции прямой уровня AL ($A''L''$, $A'L'$) и проекции точки K (K'' , K').

Таблица 1.1

Данные для задачи 1

Координата	№ варианта	A	L	K	№ варианта	A	L	K	№ варианта	A	L	K
X	1	35	120	70	9	25	120	30	17	120	15	100
Y		50	50	80		50	50	70		45	45	10
Z		60	20	70		80	0	30		20	80	85
X	2	10	120	45	10	35	120	80	18	120	0	90
Y		75	10	30		20	65	20		75	0	30
Z		65	65	30		35	35	60		55	55	70
X	3	30	120	50	11	30	120	65	19	120	5	95
Y		50	50	70		45	45	65		50	50	80
Z		70	30	40		60	25	70		80	20	10
X	4	15	120	65	12	120	0	80	20	25	120	40
Y		10	70	20		70	0	25		70	20	5
Z		55	55	80		55	55	25		40	40	70
X	5	120	0	75	13	120	10	90	21	10	120	40
Y		55	55	75		50	50	70		50	50	70
Z		30	80	70		80	0	30		15	70	60
X	6	120	10	80	14	20	120	55	22	30	120	50
Y		70	10	20		70	20	20		75	0	25
Z		65	65	40		40	40	60		45	45	30
X	7	120	5	75	15	15	120	40	23	20	120	35
Y		50	50	75		45	45	65		40	40	70
Z		75	35	45		5	75	50		75	25	10
X	8	30	120	40	16	10	120	40	24	35	120	100
Y		70	10	25		80	30	30		15	80	5
Z		45	45	65		60	60	45		35	35	70

Часть 2. «Пересечение прямой и плоскости. Пересечение плоскостей».

Задача 2. Построить фронтальную и горизонтальную проекции линии пересечения двух плоскостей общего положения.

Варианты 1-15. Построить проекции линии пересечения двух плоскостей общего положения ABC и DEF , заданных треугольными отсеками.

Варианты 16-22. Построить проекции линии пересечения треугольника ABC и параллелограмма $DEFG$, проекции вершины G (G, G'') которого требуется предварительно достроить.

Данные вариантов представлены координатами x, y и z точек A, B, C, D, E и F (табл. 1.2).

Таблица 1.2

Координата	№ варианта	A	B	C	D	E	F	№ варианта	A	B	C	D	E	F
x	1	13	10	30	130	100	10	12	130	20	50	35	120	
y		75	10	45	20	80	20		70	70	10	80	50	10
z		70	10	50	40	80	10		20	70	0	5	40	70
x	2	13	30	80	130	15	100	13	130	90	10	120	70	10
y		50	75	20	70	30	10		80	10	10	40	10	50
z		65	65	0	40	60	0		0	70	20	30	0	60
x	3	13	70	20	130	20	70	14	130	20	90	105	130	35
y		80	10	20	55	45	0		65	35	10	10	45	80
z		0	80	25	55	75	0		80	10	0	55	20	0
x	4	13	75	20	120	90	20	15	0	130	35	0	35	11
y		0	70	30	70	0	15		60	40	5	40	0	25
z		40	70	10	0	80	70		60	35	10	30	0	50
x	5	13	20	85	120	60	20	16	120	15	10	40	130	85
y		60	50	10	40	0	70		30	30	70	30	10	70
z		35	90	10	50	80	10		70	80	15	20	40	70
x	6	12	20	65	130	20	85	17	130	20	90	0	60	13
y		0	55	80	30	0	80		60	50	10	20	20	60
z		75	15	0	0	35	80		70	40	10	40	10	40
x	7	20	13	65	10	75	130	18	130	10	10	0	50	12
y		10	5	70	40	20	80		20	20	70	40	5	60
z		0	20	60	30	75	20		60	60	10	5	60	70
x	8	11	85	10	125	45	10	19	130	80	20	115	20	0
y		80	20	40	10	70	0		10	80	40	0	10	60
z		0	65	50	10	70	10		10	75	50	65	65	20
x	9	13	10	55	120	70	10	20	10	70	13	50	5	80
y		65	40	0	40	0	65		20	70	0	20	40	80
z		70	50	0	0	80	50		60	0	60	10	40	70
x	10	12	10	70	130	90	30	21	130	15	80	130	90	45
y		0	30	70	20	80	0		65	80	20	20	80	65
z		70	30	0	0	80	20		60	40	0	75	20	25
x	11	12	10	30	75	120	50	22	130	15	65	110	25	55
y		10	80	10	80	40	0		0	65	0	20	20	60
z		40	75	0	0	20	80		60	45	0	70	40	15

По заданным в таблице координатам точек построить графическое условие задачи 2:

- для вариантов 1-15 – фронтальную и горизонтальную проекции треугольных плоскостей общего положения ABC и DEF ;

- для вариантов 16-22 - фронтальную и горизонтальную проекции треугольной плоскости общего положения ABC и проекции трёх вершин D, E и F параллелограмма; вершину G (G, G'') достроить. Пример выполнения чертежа приведен на рисунке 1.

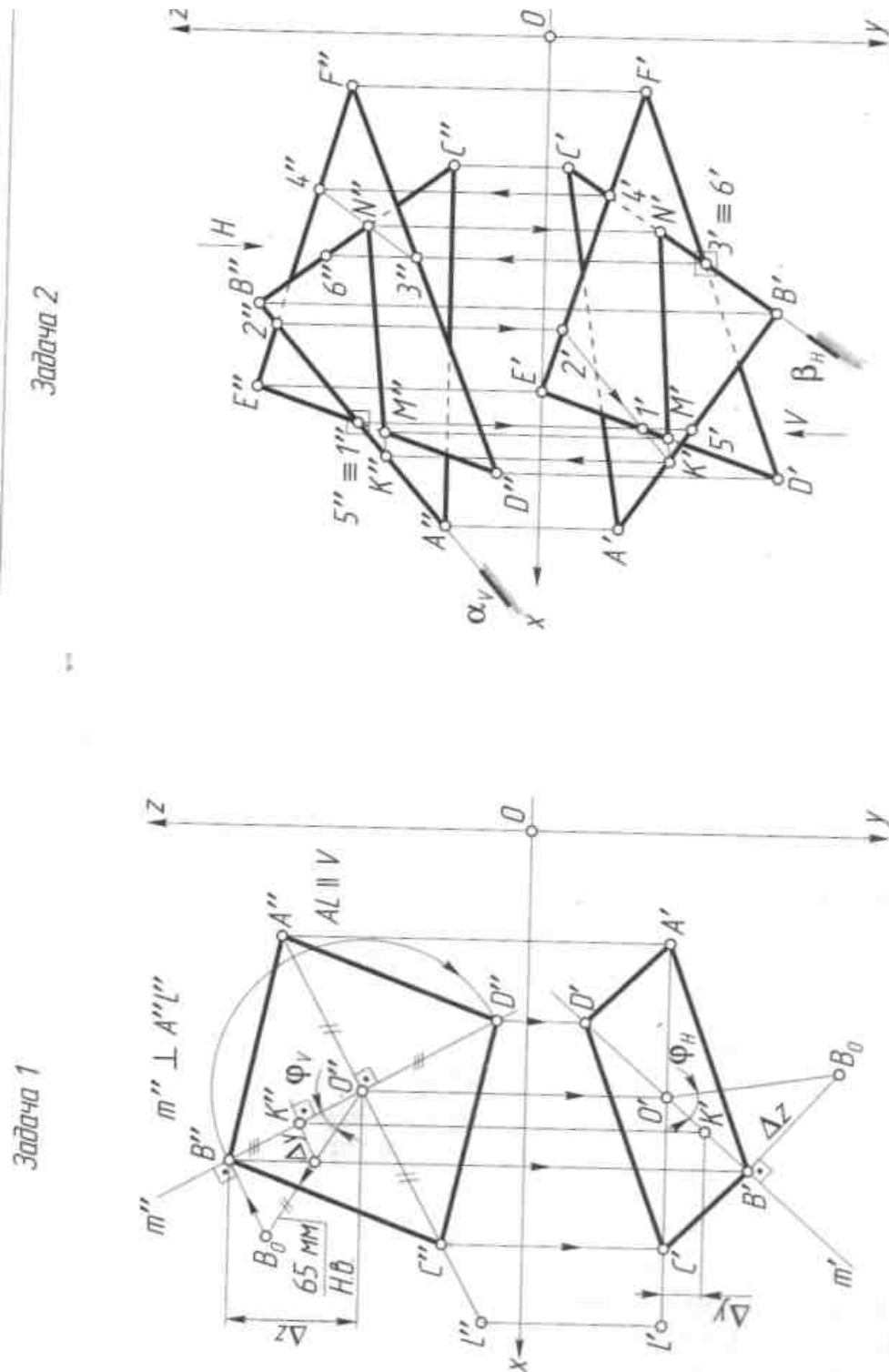


Рисунок 1 – Пример выполнения расчётно – графической работы №1.

2. Задания для расчётно-графической работы №2 «МЕТОДЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ЧЕРТЕЖА»

Цель работы:

1. Изучить методы преобразования ортогональных проекций.
2. Приобрести навыки использования их при определении натуральных величин плоских фигур.

Содержание и объем задания.

На формате А3 по индивидуальным вариантам необходимо определить натуральную величину треугольника АВС следующими способами:

- вращением вокруг линии уровня (горизонтали или фронтали);
- заменой плоскостей проекций;
- плоскопараллельным перемещением.

Последовательность выполнения

1. Изучить указанные разделы курса.
2. Выполнить в тонких линиях в масштабе 1:1 исходный комплексный чертеж треугольника АВС по координатам его вершин.
3. В целях лучшей компоновки всех задач на формате, можно условие использовать дважды, но так, чтобы это не затрудняло чтение чертежа.
4. В тонких линиях решить задачу всеми способами с обязательным обозначением вспомогательных линий и точек.
5. На свободном поле чертежа вычертить таблицу с координатами вершин треугольника и перечислить методы, используемые для определения натуральной величины, заполнить основную надпись.

Варианты индивидуальных заданий приведены в таблице 2.

Образец выполнения работы приведен на рисунке 2.

Таблица 2- Задания для выполнения расчётно-графической работы №2 «Методы преобразования комплексного чертежа»

Номер варианта	Координаты точек, мм		
	A	B	C
1	117;90; 9	52; 25; 79	0; 83; 48
2	120;90;10	50;25;80	0; 85; 50
3	115;90;10	52; 25; 80	0;80;65
4	120; 90; 10	50;20;75	0;80;46
5	117; 9; 52	52; 70; 25	0; 48; 83
6	115;7; 85	50; 80; 25	0; 50; 85
7	120; 10; 90	48; 83; 20	0; 52; 82
8	116; 85; 50	50;78;25	0; 46; 80
9	115; 10; 92	50; 80; 25	0; 50; 85
10	18; 10; 90	83;79; 25	135; 45; 85
11	20; 12; 92	85; 80; 25	130; 50; 85
12	15; 10; 85	80; 80; 20	130; 50; 80
13	16; 12; 88	85; 80;25	130;50; 80
14	18; 12; 85	80; 85; 25	130; 50; 80
15	18; 90; 10	85; 25; 79	135; 83; 48
16	18; 40; 75	83; 116; 106	135;38; 47
17	18; 79; 40	83; 6; 25	15; 15; 0
18	117; 75; 40	52; 6; 107	0; 38; 46
19	117; 40; 75	52; 107; 6	0; 47; 38
20	120; 38; 75	50; 108; 5	0; 45; 40
21	122; 40; 75	50; 110; 8	0;50; 40
22	20; 40; 10	85; 110; 80	135; 48; 48
23	20; 10; 40	85; 80; 110	135; 48; 48
24	117; 40; 9	52; 110; 79	0; 47; 48
25	117; 10;4 0	52; 79; 111	0; 48; 47
26	18; 40; 9	83; 111; 79	135; 44; 48
27	10; 14; 10	54; 40; 17	29; 6; 48
28	18; 9; 40	83; 79; 111	137; 48; 48

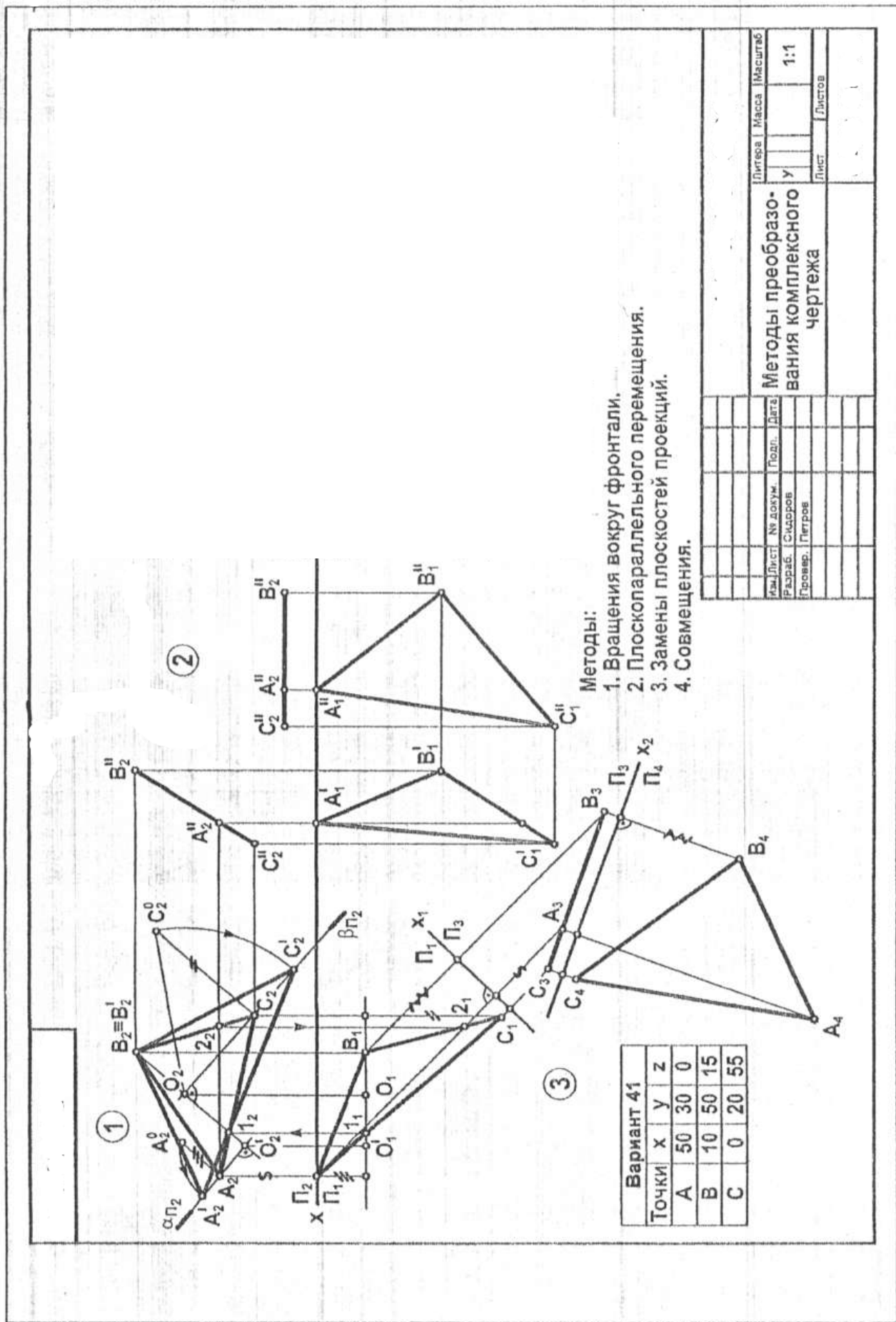


Рисунок 2 - Образец выполнения работы «Методы преобразования комплексного чертежа»

3. Задания для расчётно-графической работы № 3 «ПЛОСКИЕ СЕЧЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ»

Цель работы:

1. Изучить плоские сечения геометрических тел и получить навыки в выполнении их проекций.
2. Изучить методы преобразования комплексного чертежа.
3. Закрепить навыки в построении аксонометрических проекций геометрических тел.

Содержание и объем задания.

Работа выполняется на формате А3 по индивидуальным вариантам.

Последовательность выполнения

1. Изучить указанные разделы курса.
2. На формате А3 выполнить в тонких линиях в масштабе 1:1 исходный комплексный чертеж своего задания. Построить в тонких линиях проекции плоского сечения с обозначением всех его точек - характерных и промежуточных.
3. Построить одним из известных методов построения натуральной величины сечения.
4. После проверки всех изображений чертеж обвести линиями в соответствии с ГОСТ 2.303-68.
5. Данные по варианту записать на чертеже в виде таблицы.

Варианты индивидуальных заданий приведены в таблице 3.

Образец выполнения задания приведен на рисунке 3.

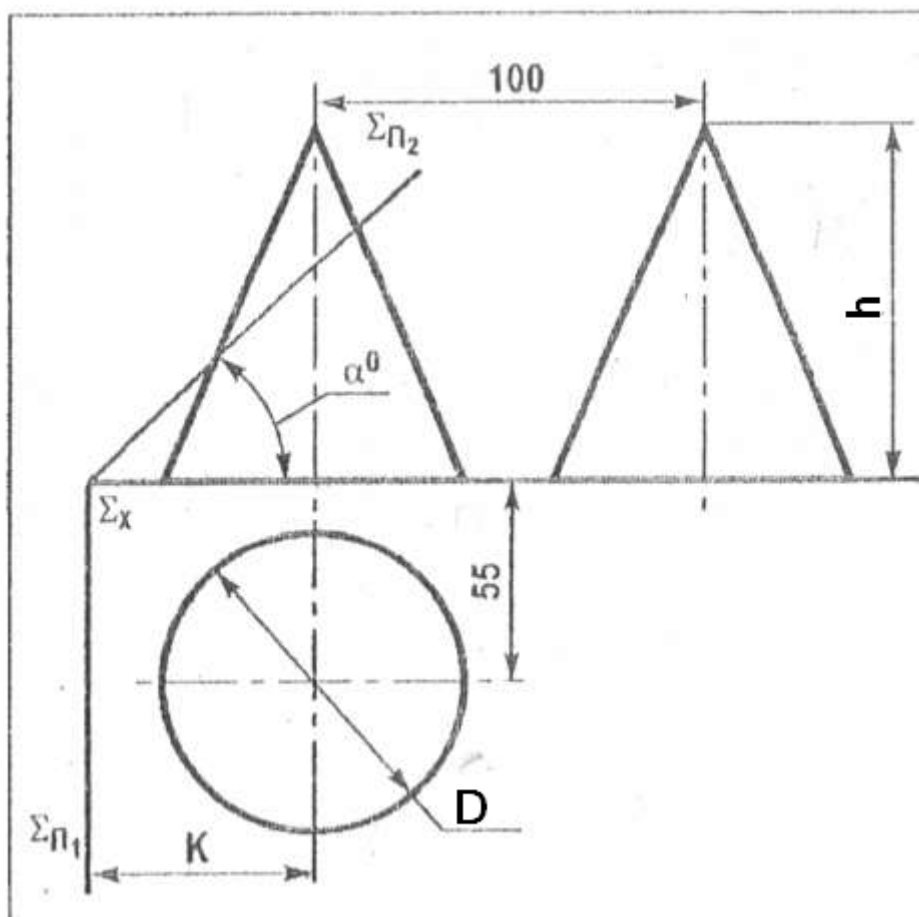


Таблица 3 - Задания для расчётно-графической работы № 3 «ПЛОСКИЕ СЕЧЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ»

Вариант	Диаметр основания D, мм	Высота конуса h, мм	K, мм	α , град.	Вариант	Диаметр основания D, мм	Высота конуса h, мм	K, мм	α , град.
1	75	110	40	30	15	70	100	70	50
2	75	110	24	40	16	70	100	70	45
3	75	110	45	35	17	70	100	70	50
4	75	110	45	40	18	80	120	40	60
5	75	110	50	35	19	80	120	40	50
6	75	110	55	40	20	80	120	45	40
7	75	110	60	35	21	80	120	50	50
8	75	110	65	40	22	80	120	60	45
9	75	110	70	50	23	80	120	46	50
10	70	100	40	60	24	80	120	55	60
11	70	100	45	35	25	80	120	60	60
12	70	100	50	40	26	80	120	65	60
13	70	100	55	45	27	80	120	70	40
14	70	100	60	50	28	80	120	45	50

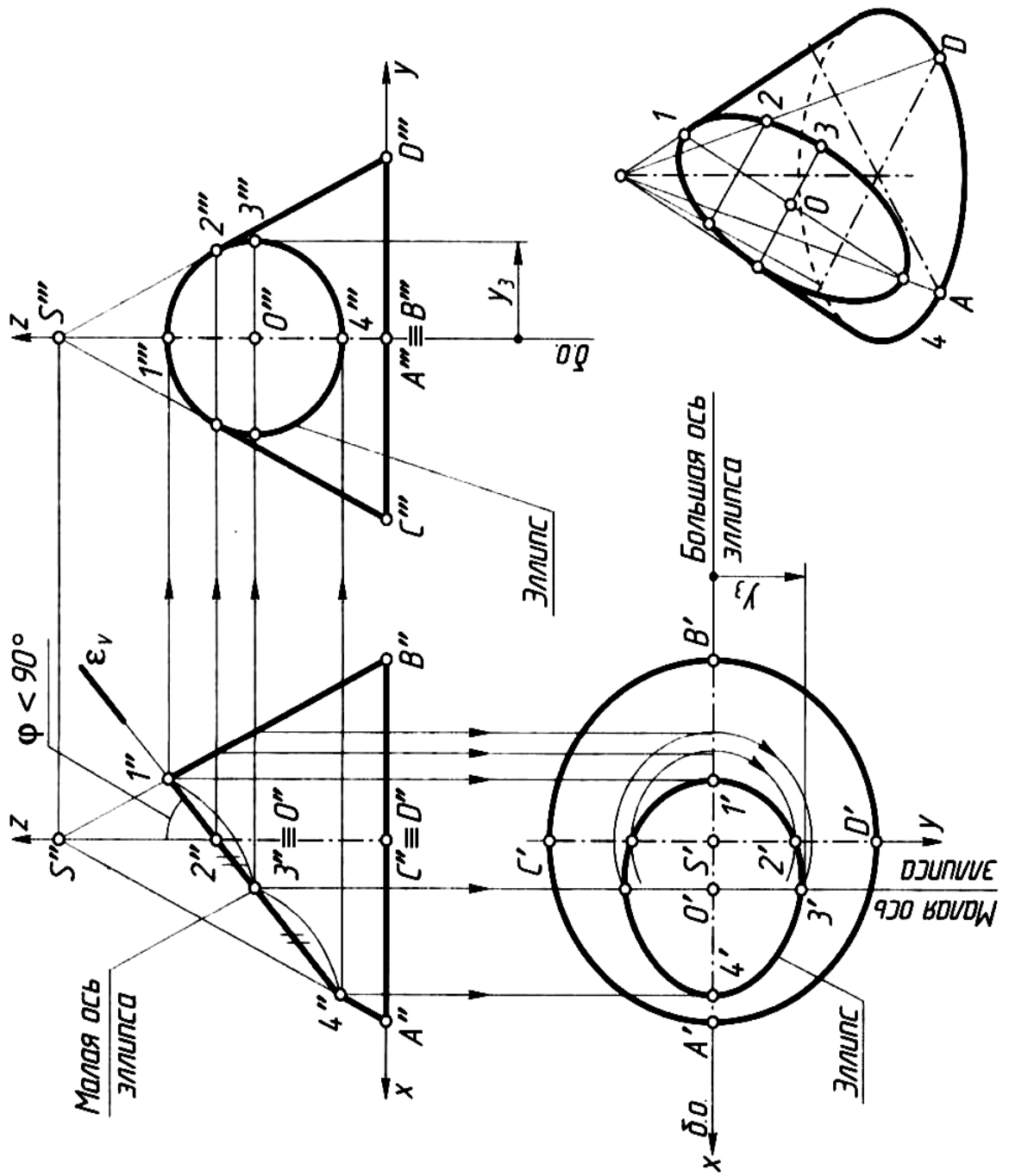


Рисунок 3 - Образец выполнения работы "Плоские сечения геометрических тел"

4. Задания для расчётно-графической работы №4 «Выполнение аксонометрических проекций»

Цель работы:

1. Закрепить навыки в построении трех проекций геометрических тел с вырезами и срезами на примерах заданных многогранников и тел вращения.
2. Изучить ГОСТ 2.317-69. Аксонометрические проекции: прямоугольные, изометрическую и диметрическую проекции.
3. Приобрести навыки в построении прямоугольных аксонометрических проекций окружностей и простейших геометрических тел.

Содержание и объем задания.

Задание выполняется по индивидуальным вариантам на двух форматах А3.

Лист 1. По заданному главному виду конуса или цилиндра построить вид сверху и слева.

Проставить размеры. Построить прямоугольную изометрическую проекцию фигуры.

Лист 2. По заданному главному виду пирамиды или призмы и неполному виду сверху достроить вид сверху и построить вид слева. Проставить размеры и построить прямоугольную диметрическую проекцию фигуры.

Последовательность выполнения

1. Изучить литературу. Оформить чертежный лист и продумать компоновку изображений.
2. Тонкими линиями выполнить заданные виды и построить недостающие.
3. Проставить размеры.
4. Выполнить аксонометрическую проекцию фигуры.
5. Обвести чертеж.

Варианты индивидуальных заданий приведены на рисунке 5.

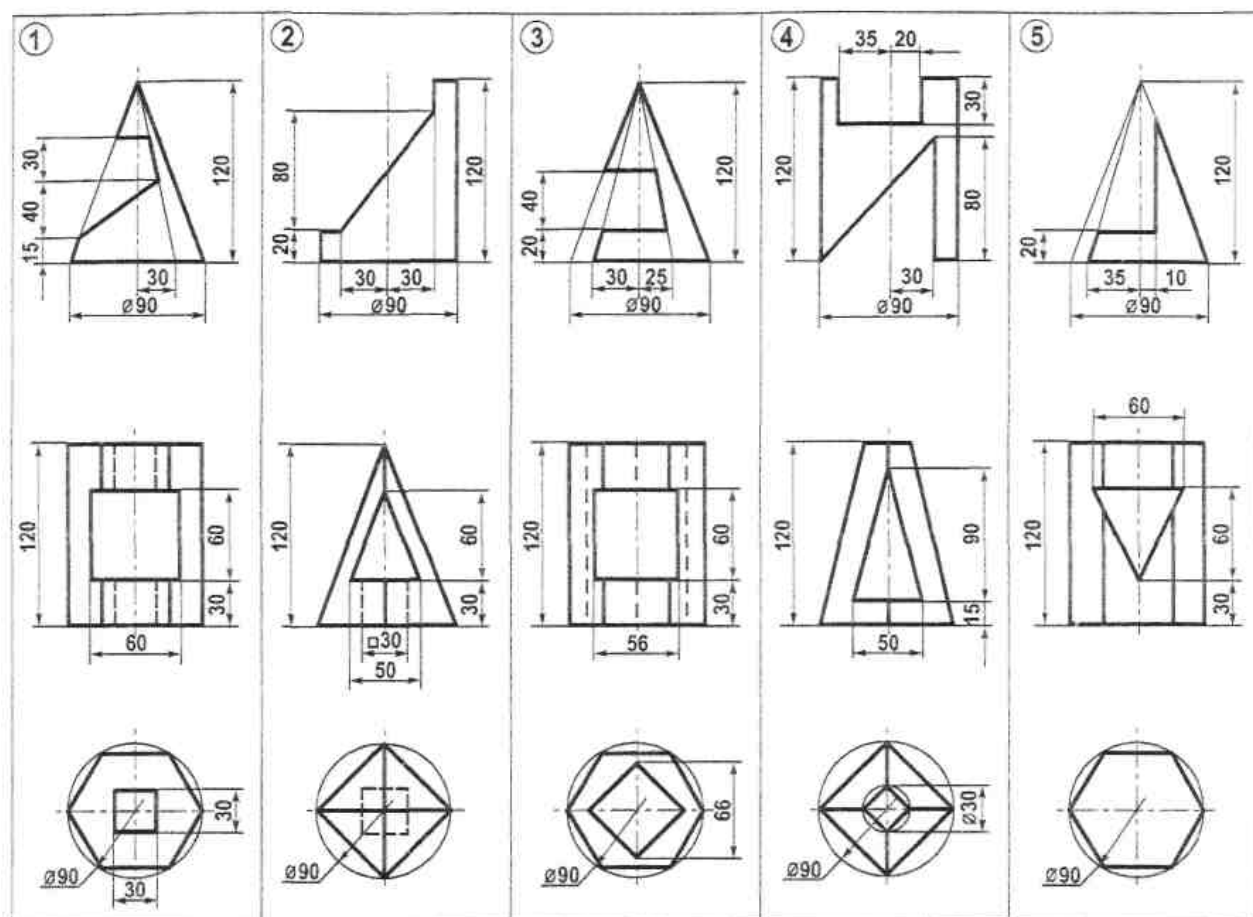


Рисунок 5 – Задания к расчётно-графической работе №4 «Выполнение аксонометрических проекций»

Образцы выполнения работ приведены на рисунках 6 и 7.

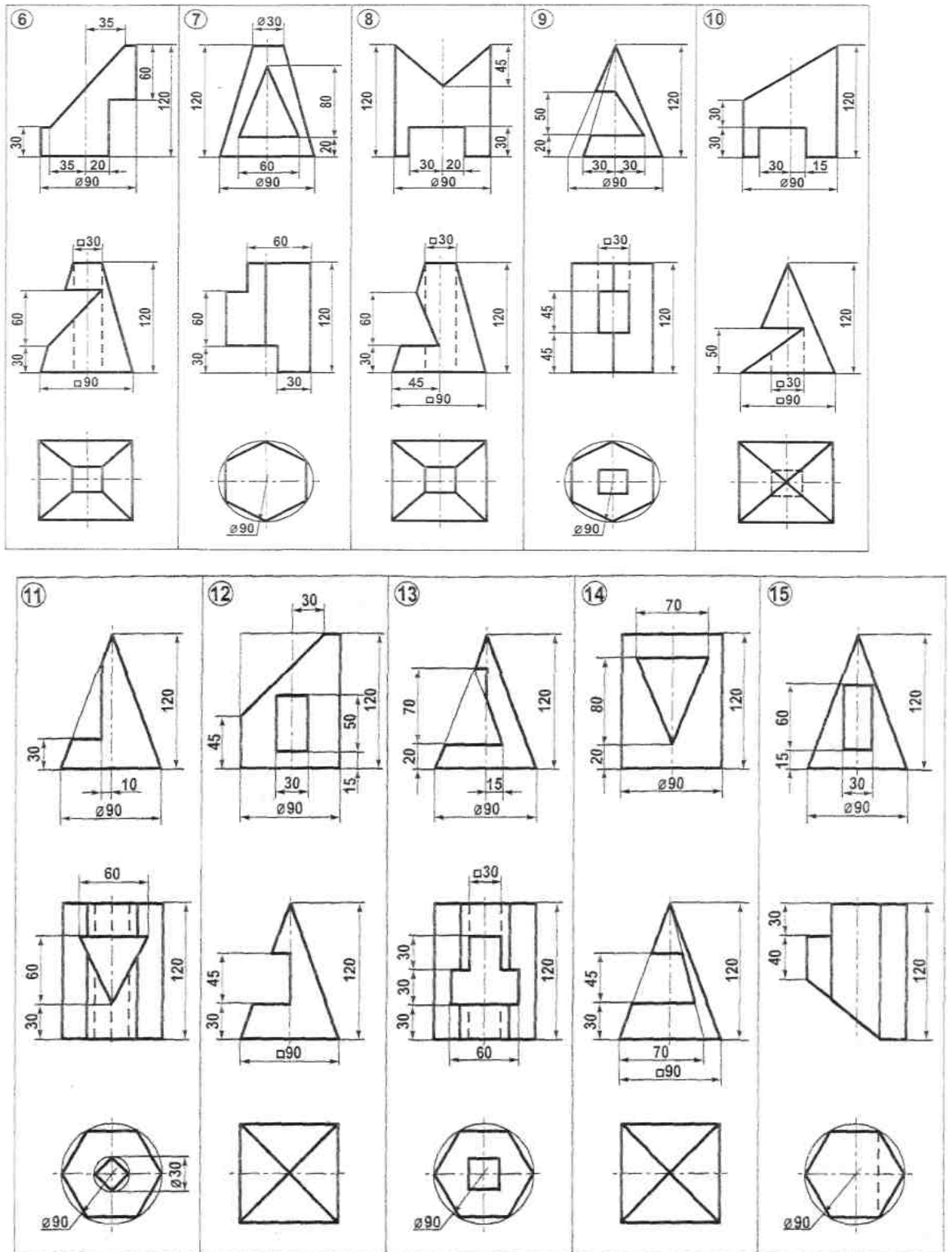


Рисунок 5- Продолжение

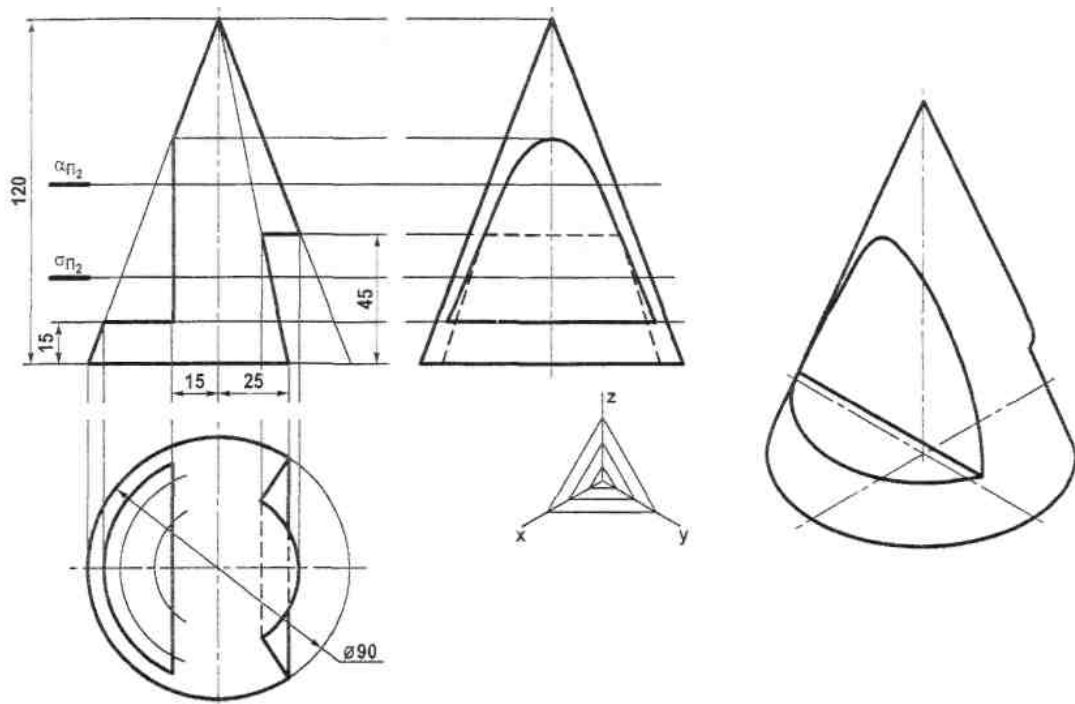


Рисунок 6 – Образец выполнения расчётно-графической работы «Выполнение аксонометрических проекций»

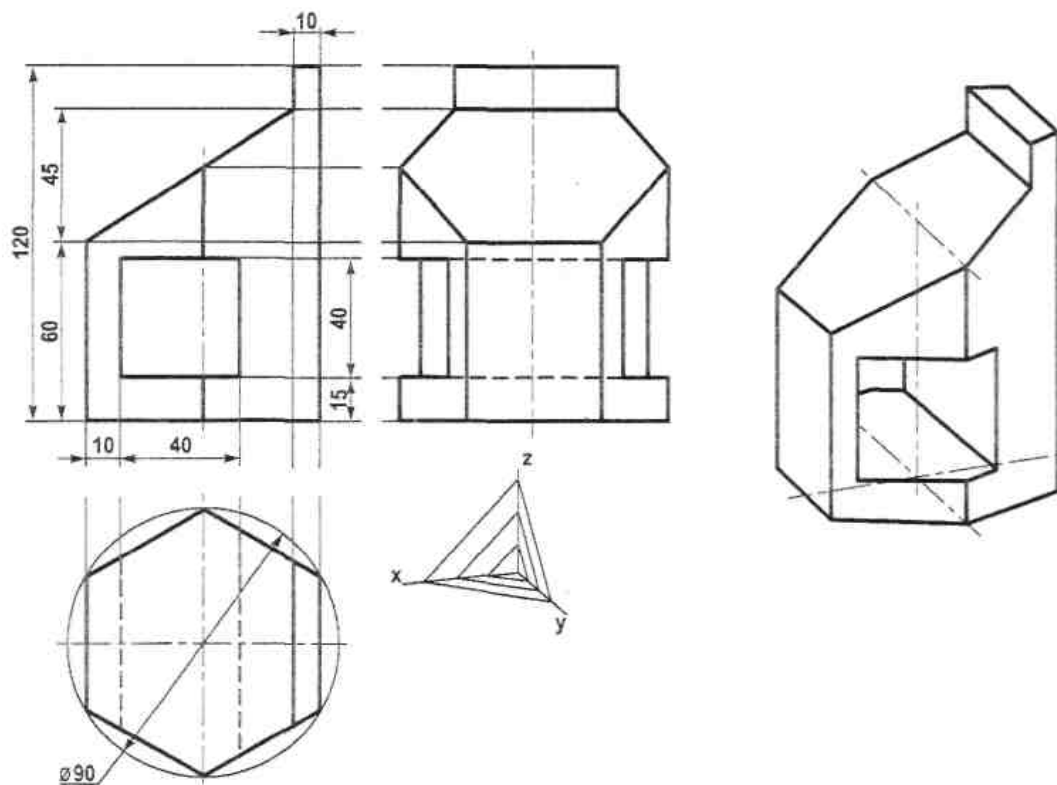


Рисунок 7 -- Образец выполнения расчётно-графической работы №4 «Выполнение аксонометрических проекций»

5. Задания для расчётно-графической работы №5 «Пересечение поверхностей»

Цель работы:

1. Изучить методы построения линии пересечения поверхностей - способ вспомогательных секущих плоскостей и способ вспомогательных сферических посредников.
2. Приобрести навыки в решении задач на построение линии пересечения геометрических тел: многогранников и поверхностей вращения 2-го и 4-го порядков.

Содержание и объем задания.

Работа выполняется на формате А3 по индивидуальным вариантам; состоит из двух задач, в которых даны два пересекающихся геометрических тела. Требуется на комплексном двухпроекционном чертеже построить проекции линии взаимного пересечения и определить видимость элементов геометрических тел и линий их взаимного пересечения.

Последовательность выполнения

1. Изучить указанные разделы курса.
 2. На формате А3 выполнить в тонких линиях исходные проекции заданных геометрических тел в масштабе 1:1. Размеры на чертеже не указывать.
 3. Первую задачу решить с помощью вспомогательных секущих плоскостей, вторую - с помощью сферических посредников.
 4. При решении задач характерные, экстремальные и промежуточные точки должны быть обозначены цифрами и обоснованы построениями.
 5. После выполнения чертежа в тонких линиях необходимо проверить его и обвести с учетом видимости всех его элементов. Линию пересечения можно обвести красным карандашом.
6. Условие задач записать шрифтом № 5.

Варианты индивидуальных заданий приведены на рисунке 8. Образец выполнения работы представлен на рисунке 9.

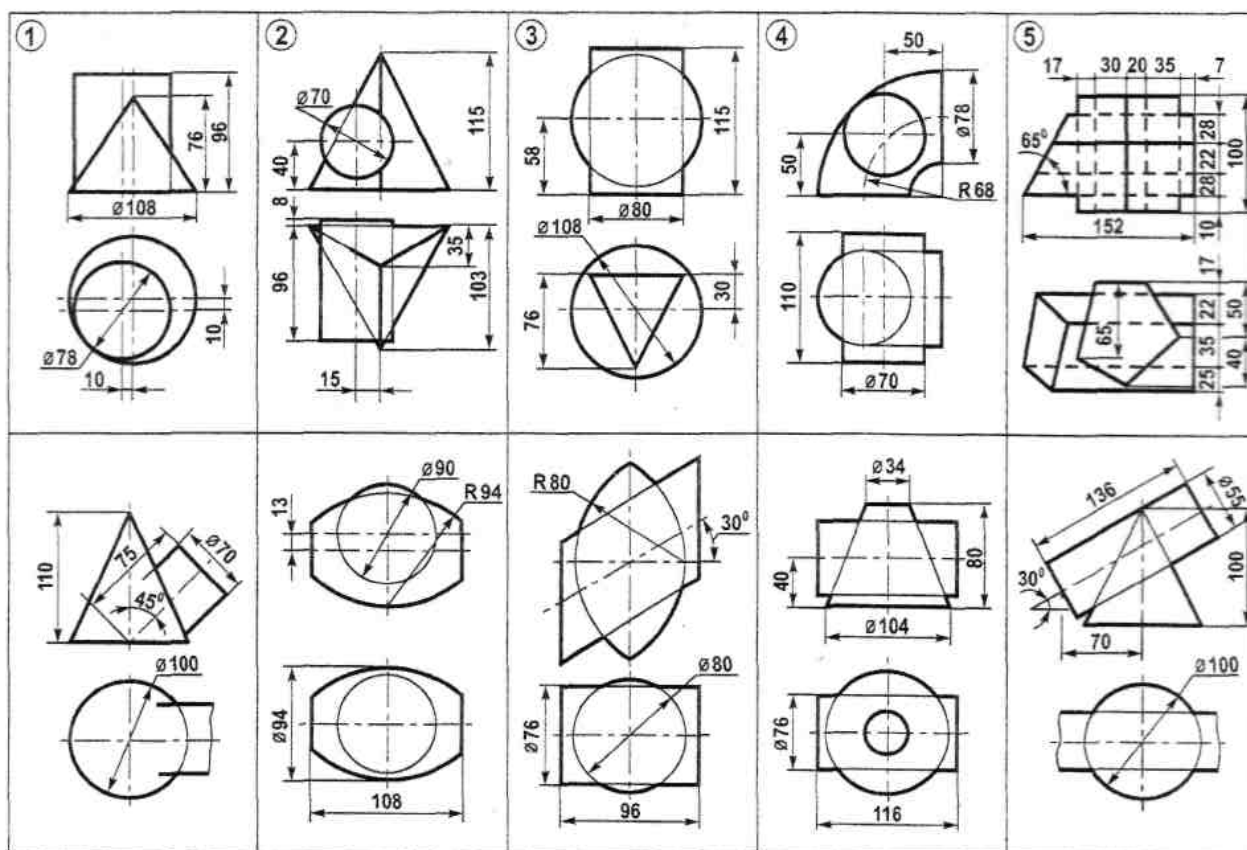


Рисунок 8 - Варианты заданий для выполнения расчётно-графической работы №5 «Пересечение поверхностей»

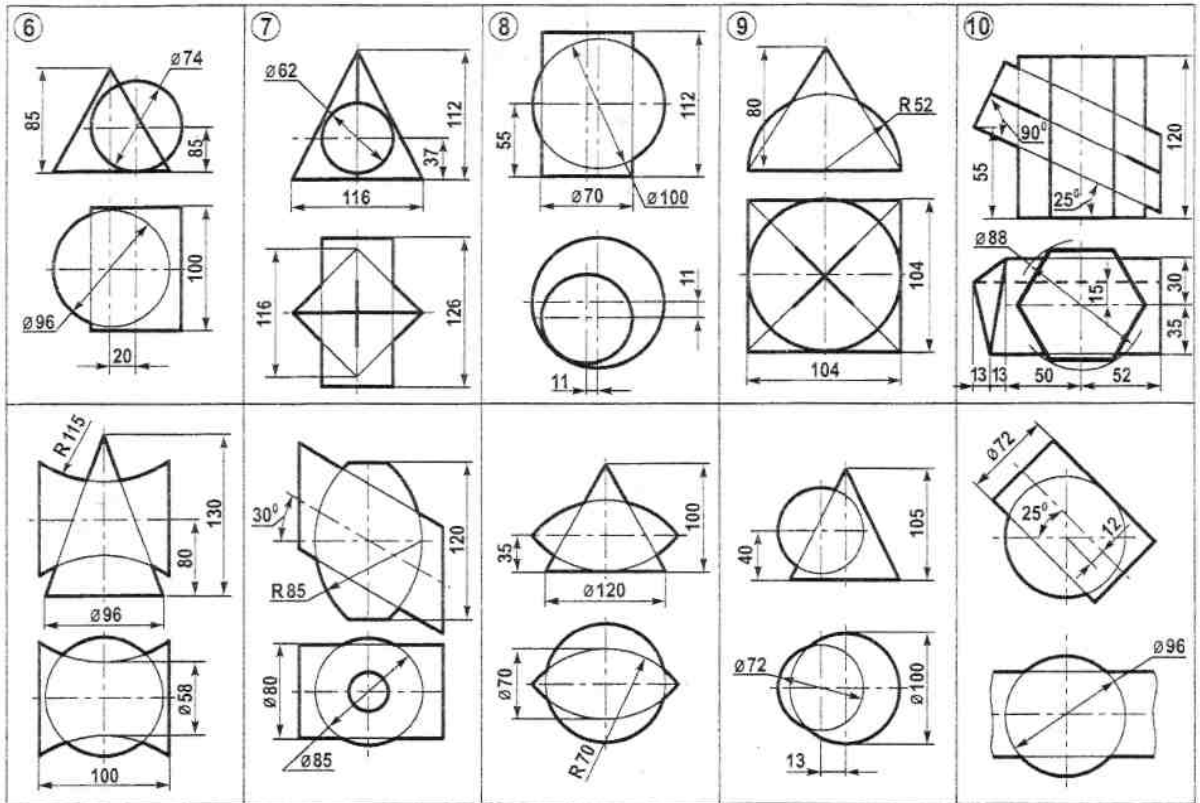


Рисунок 8 - Продолжение заданий к РГР№5

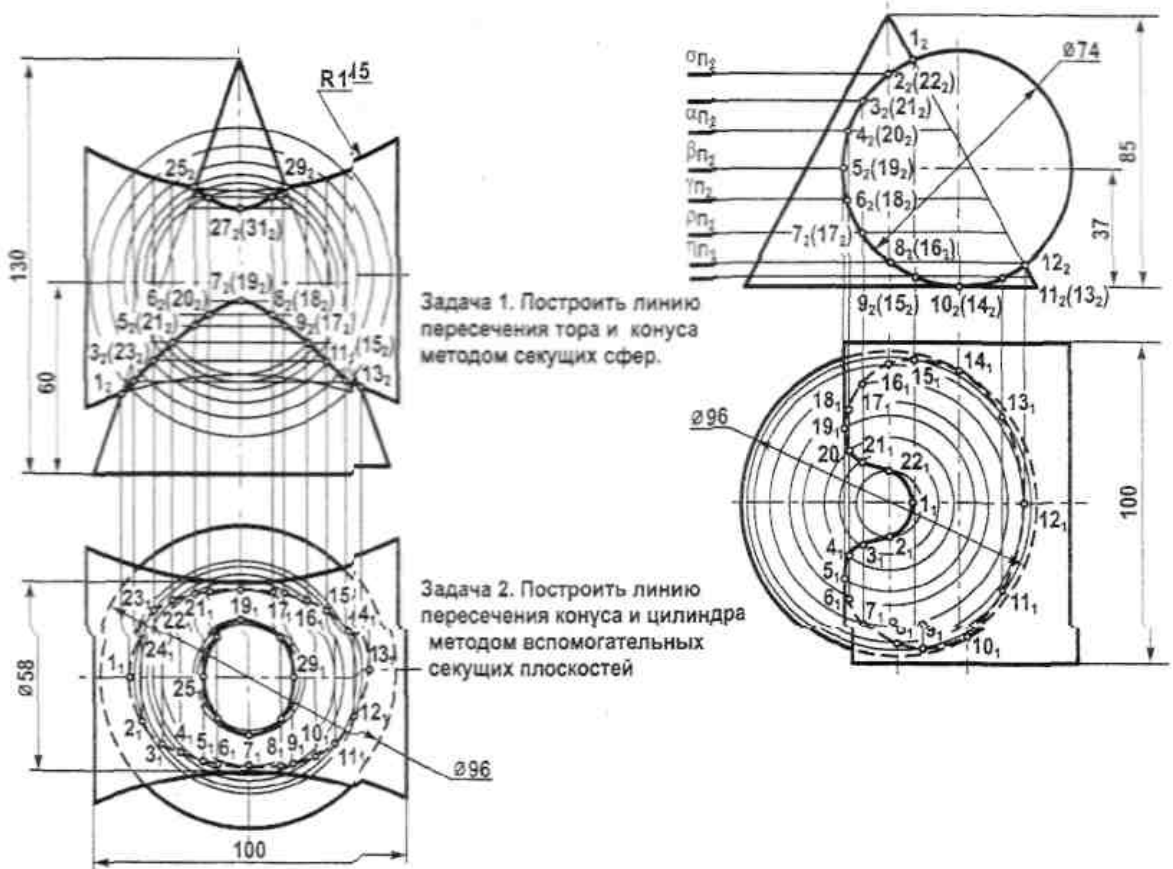


Рисунок 9 - Образец выполнения РГР №5 «Пересечение поверхностей»

6. Задания для расчётно-графической работы №6. «Выполнение эскиза детали»

Цель работы:

Выполнить эскиз детали по сборочному чертежу машиностроительного изделия.

Содержание и объем задания.

Работа выполняется на формате А3 по индивидуальным вариантам.

Указания к выполнению задачи. Эскизы выполняются по сборочным чертежам, приведенным на рисунках 1-12, (описание сборочных чертежей приведено в таблице 1). Преподавателем указываются номера деталей для выполнения эскизов в соответствии с приведенной на чертеже спецификацией, а также оговаривается для каких деталей необходимо выполнить технические рисунки. При этом преподаватель руководствуется учебными планами и рабочими программами. Эскиз детали выполняют на листе писчей бумаги в клетку формата А4. Можно воспользоваться бумагой А3 тетради в клетку, склеив ее до нужного формата.

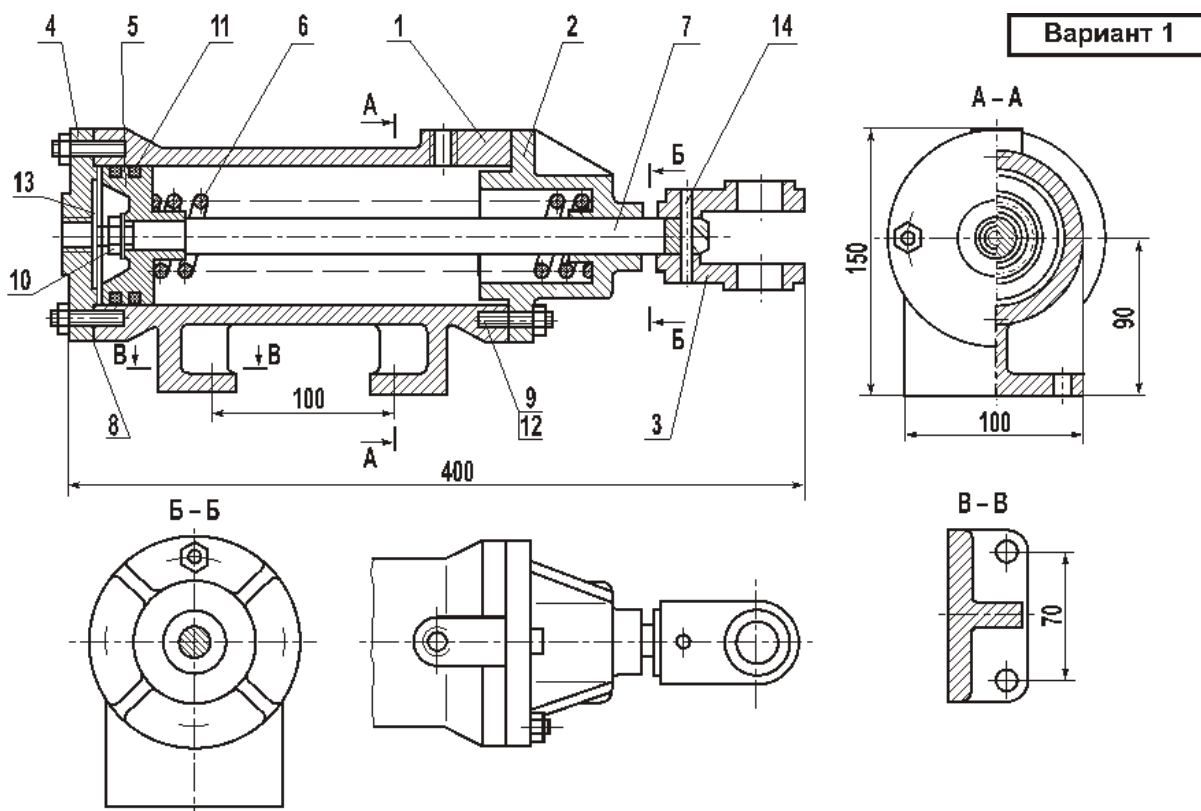


Рисунок 1 - Привод поршневой

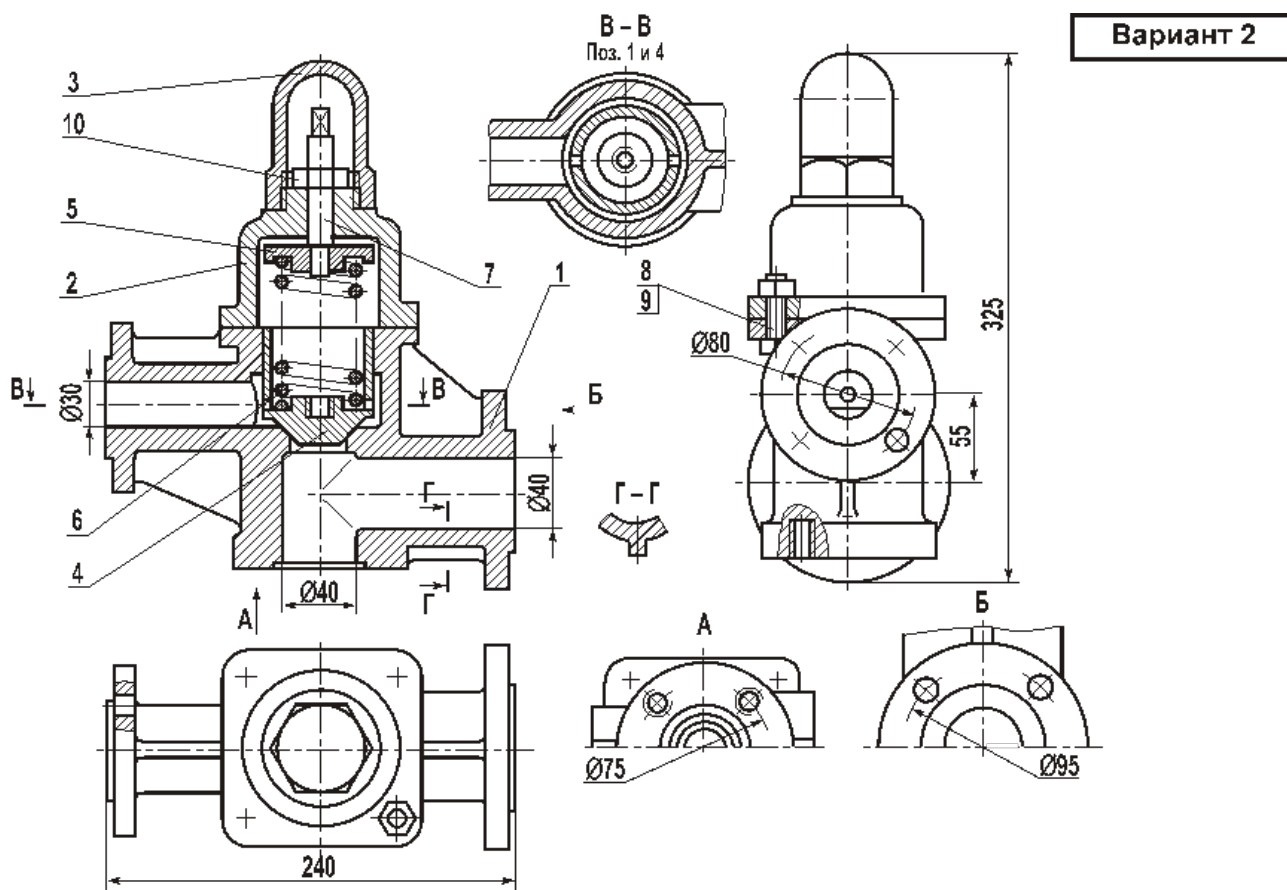


Рисунок 2 - Клапан перепускной

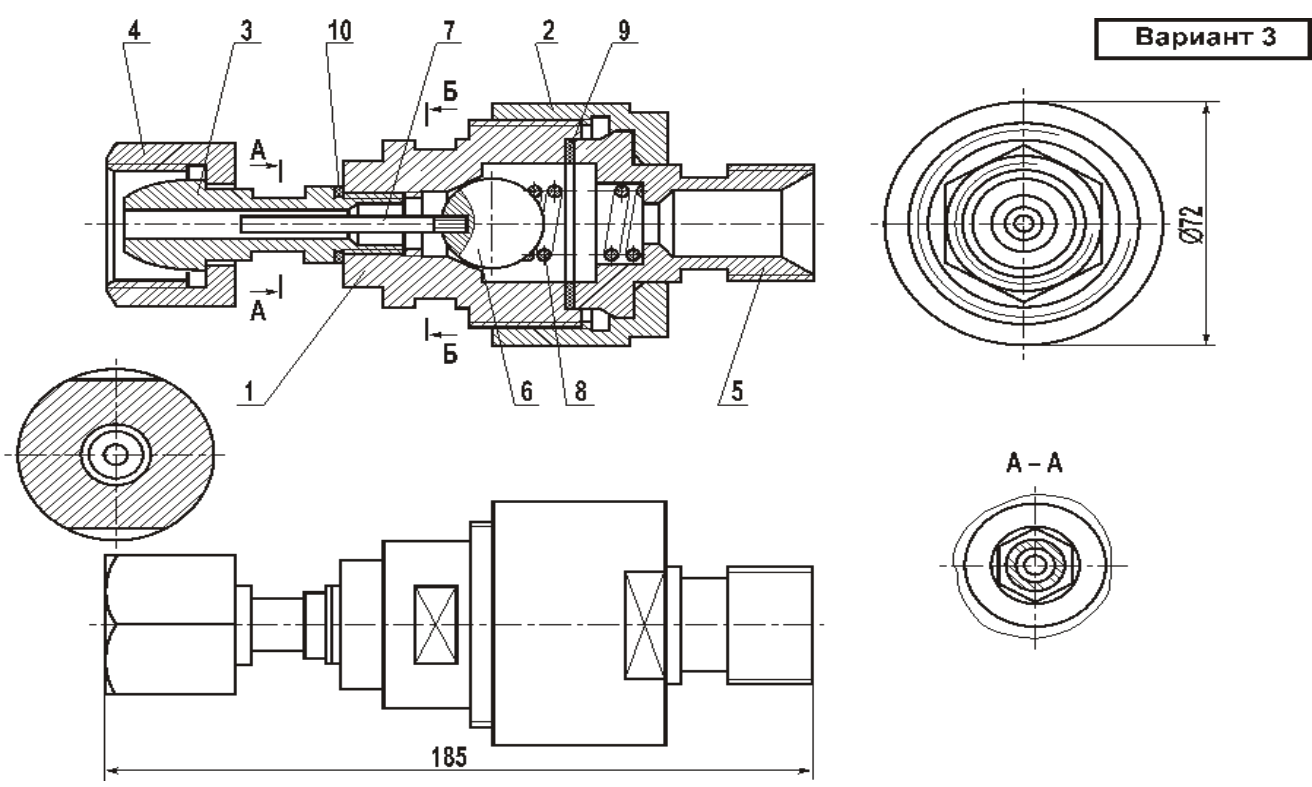


Рисунок 3 - Клапан сетевой обратный

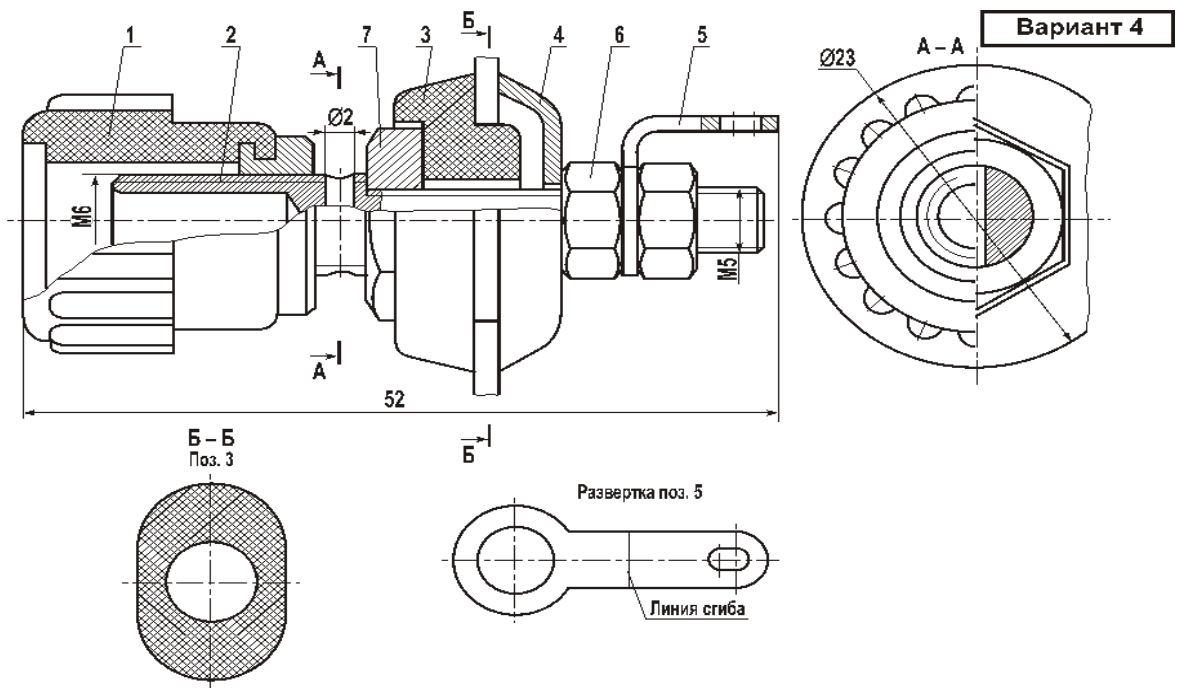


Рисунок 4– Контакт

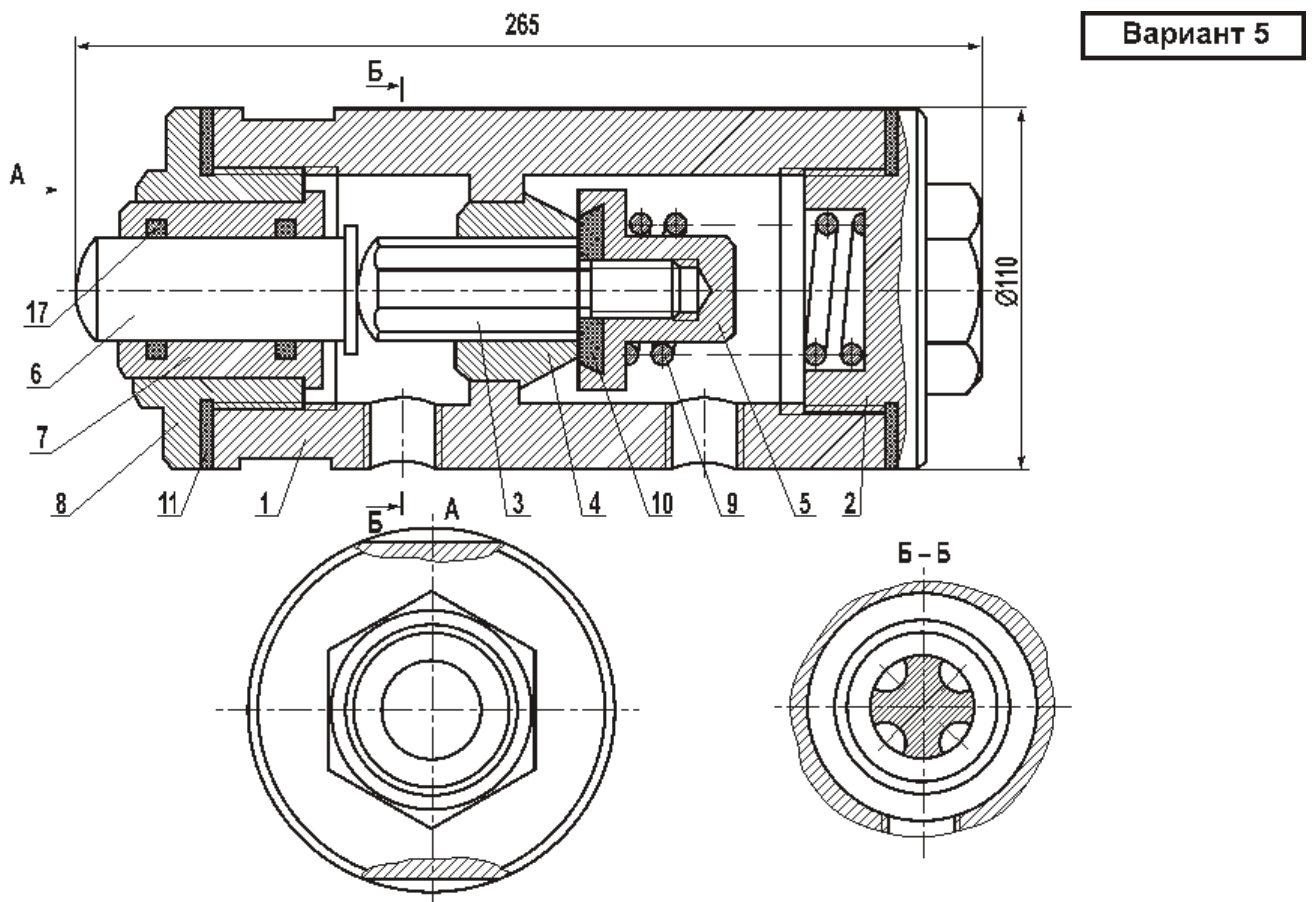


Рисунок 5 - Клапан механический

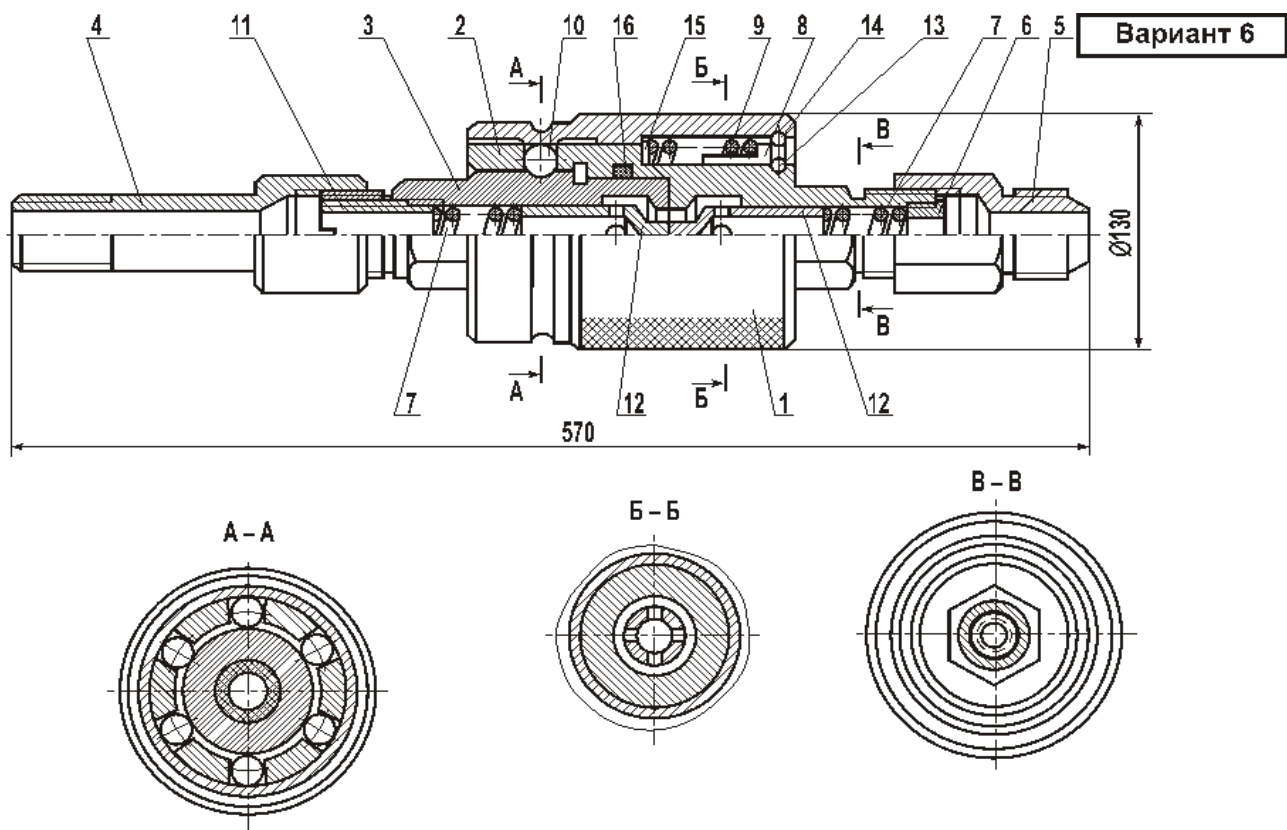


Рисунок 6 - Муфта быстросъемная

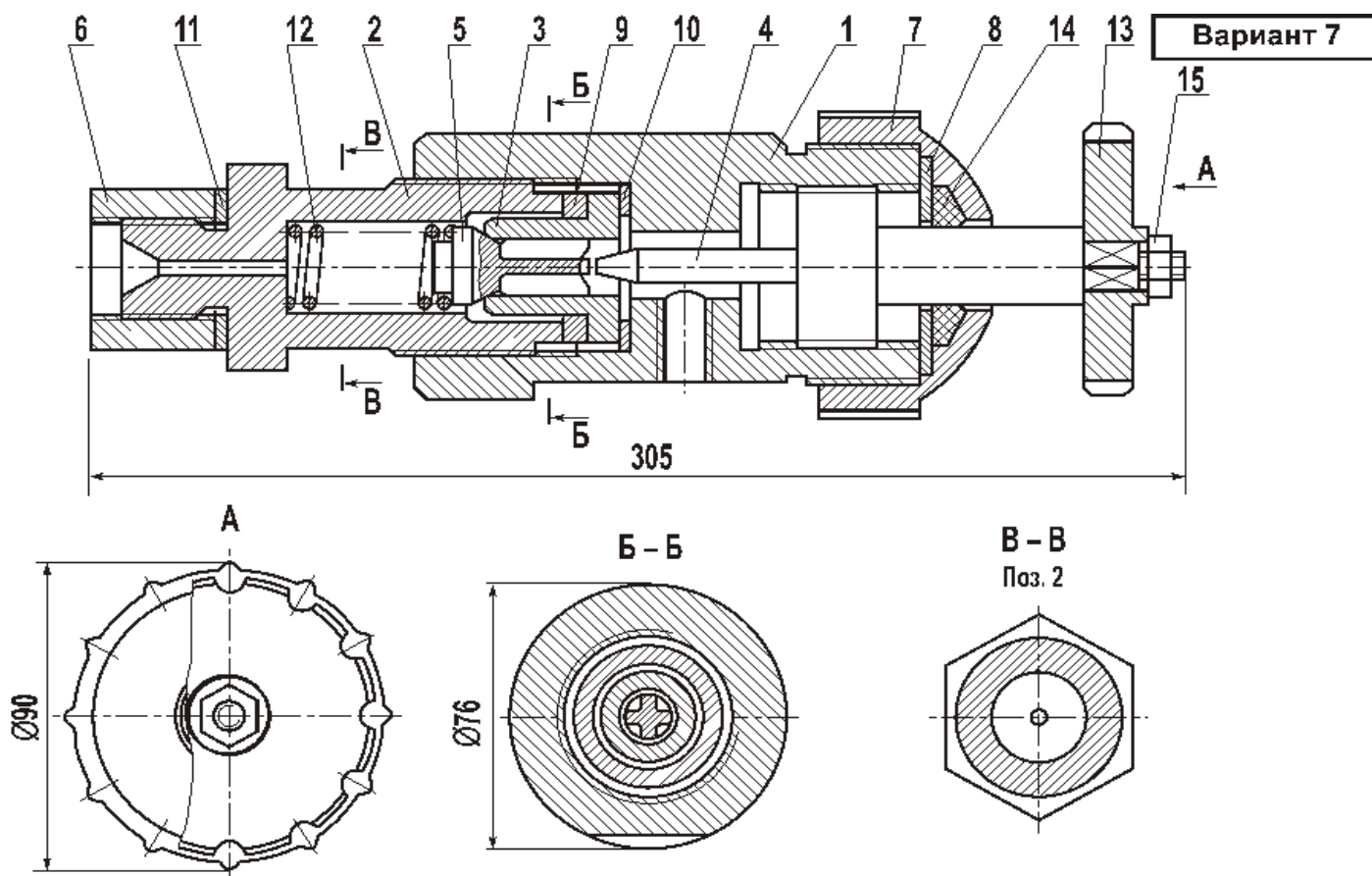
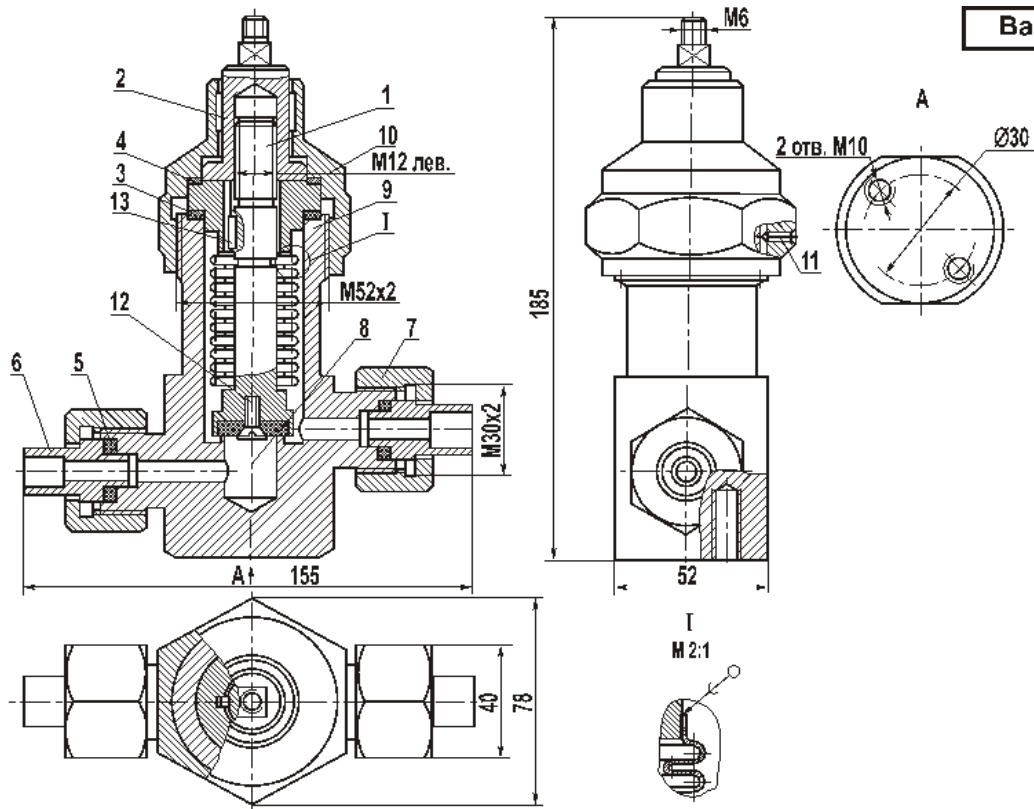
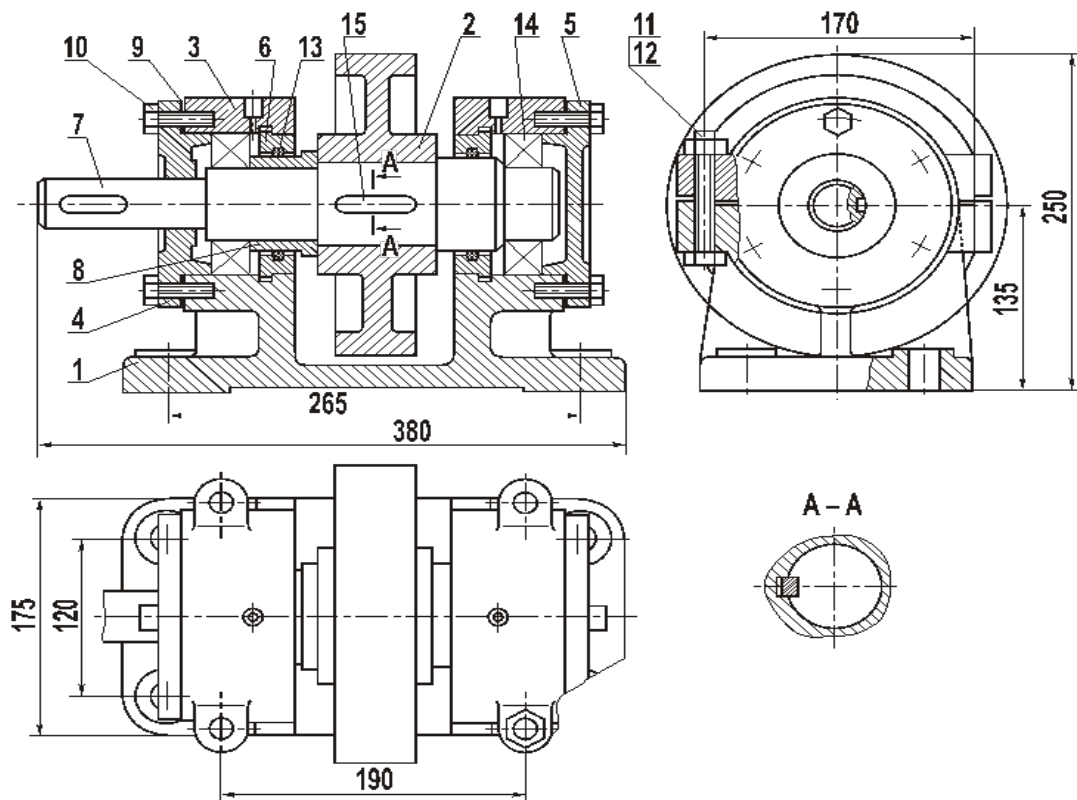


Рисунок 7- Выключатель подачи топлива



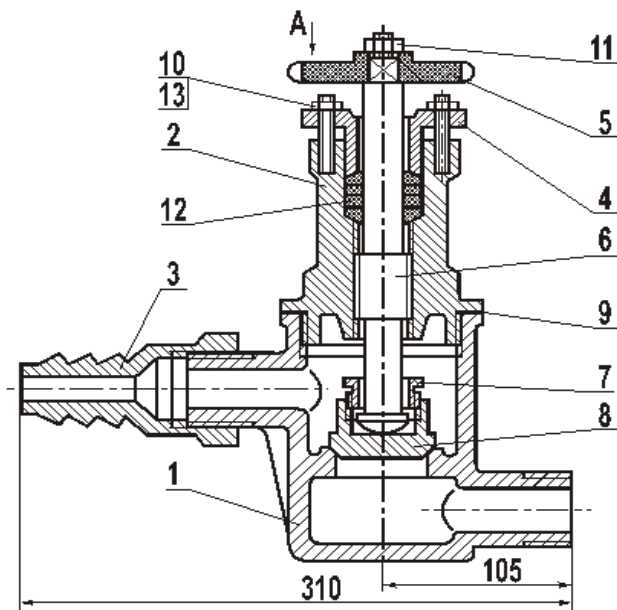
Вариант 8

Рисунок 8- Редуктор газовый

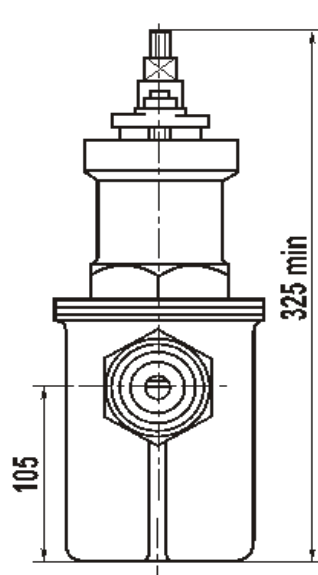
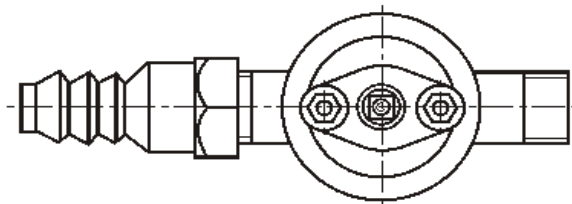


Вариант 9

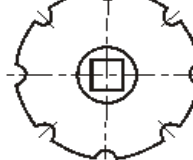
Рисунок 9 - Ролик поддерживающий



Маховик поз. 5 не показан

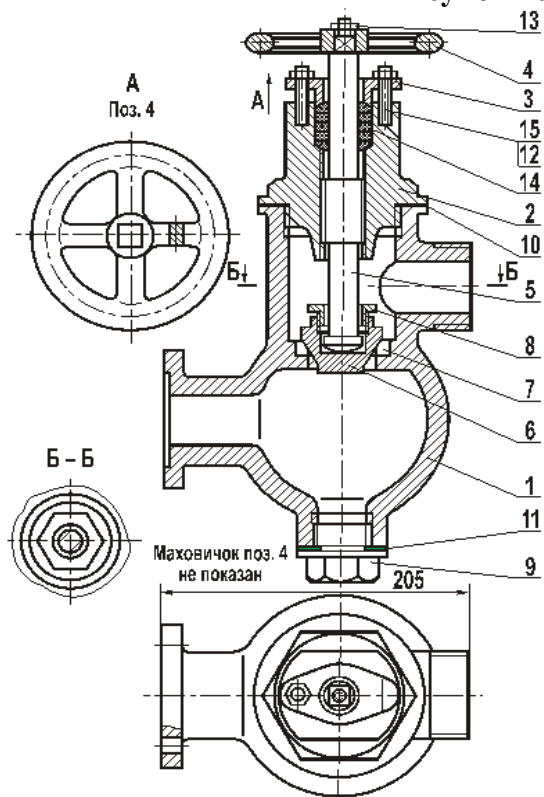


Поз. 5

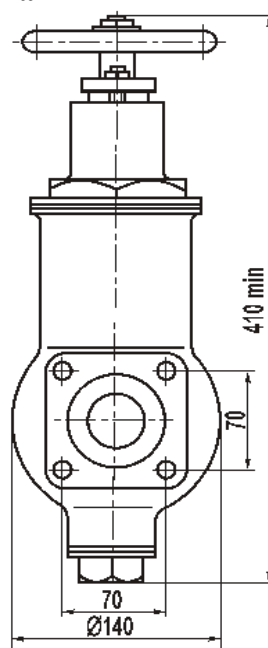


Вариант 10

Рисунок 10– Клапан



Маховичок поз. 4 не показан



Вариант 11

Рисунок 11– Клапан

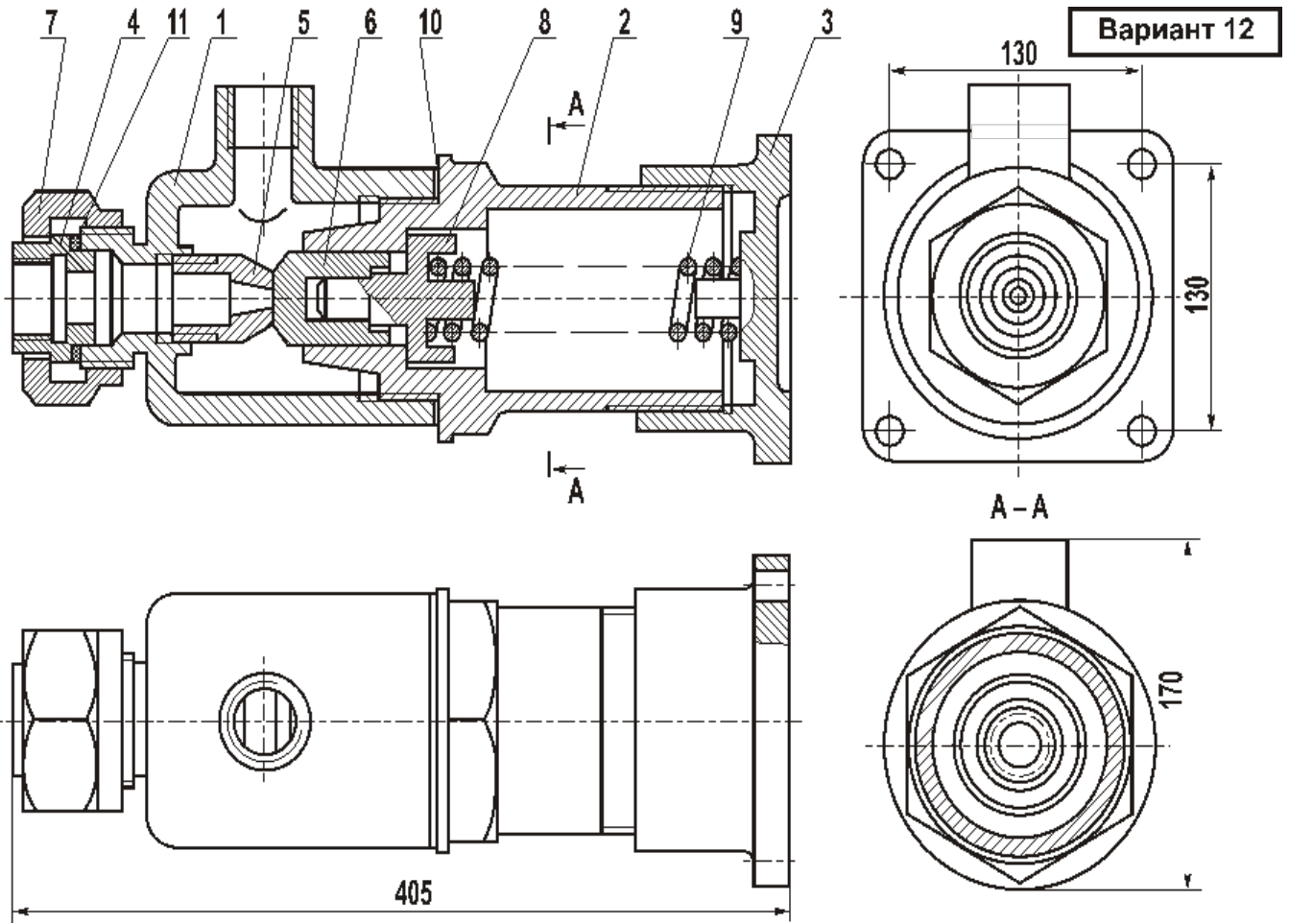


Рисунок 12 - Клапан обратный

Таблица 1

№ вар.	Описание сборочной единицы
1	<p align="center"><u>Привод поршневой (рисунок 6.1)</u></p> <p>Детали: 1 – цилиндр, 2 – крышка, 3 – вилка, 4 – крышка, 5 – поршень, 6 – пружина, 7 – шток, 8 – прокладка.</p> <p>Стандартные изделия: 9 – гайка М8.5 ГОСТ 5915-70 (8 шт.), 10 – гайка М12.5 ГОСТ 15521-70 (1 шт.), 11 – кольцо Н1-80-70-1 ГОСТ 9833-61 (2 шт.), 12 – шпилька М8Х25.58 ГОСТ 11765-66 (8 шт.), 13 – шайба 12-0.05 ГОСТ 11371-68 (1 шт.), 14 – штифт 5С4Х55 ГОСТ 3128-70.</p> <p>Материал поз. 1-4 – СЧ15-32 ГОСТ 1412-85, поз. 5 и 7 – сталь 20 ГОСТ 1050-88, поз. 6 – сталь 65Г ГОСТ 14959-79.</p>
2	<p align="center"><u>Клапан перепускной (рисунок 6.2)</u></p> <p>Детали: 1 – корпус, 2 – крышка, 3 – колпак, 4 – клапан, 5 – тарелка, 6 – пружина, 7 – винт М16.</p> <p>Стандартные изделия: 8 – болт М10Х40.58 ГОСТ 7798 -70 (4 шт.), 9 – гайка М10.5 ГОСТ 5915-70 (4 шт.), 10 – гайка М16.5 ГОСТ 5915-70 (1 шт.).</p> <p>Материал поз. 1, 2, 3 – СЧ15-32 ГОСТ 1412-85, поз. 4, 5 – БрОЦС-6 ГОСТ 614-88, поз. 6 – сталь 65Г ГОСТ 14959-79, поз. 7 – сталь 20 ГОСТ 1050-88.</p>
3	<p align="center"><u>Клапан сетевой обратный (рисунок 6.3)</u></p> <p>Детали: 1 – корпус, 2 – крышка, 3 – ниппель, 4 – гайка, 5 – штуцер, 6 – шарик, 7 – направляющая, 8 – пружина, 9 – прокладка.</p> <p>Материал поз. 1-7 – сталь 20Л-1 ГОСТ 977-88, поз. 8 – сталь 65Г ГОСТ 14959-79.</p>
4	<p align="center"><u>Контакт (рисунок 6.4)</u></p> <p>Детали: 1 – наконечник, 2 – стержень, 3 – фиксатор, 4 – колпачок, 5 – лепесток.</p> <p>Стандартные изделия: 6 – гайка М5 ГОСТ 5927-70 (2 шт.), 7 – гайка М5 ОН 893.012 (1 шт.).</p> <p>Материал поз. 4 – Ст3 ГОСТ 380-88, поз. 3 – винилпласт ГОСТ 9636-71, поз. 2, 5 – латунь Л65 ГОСТ 2060-90.</p>
5	<p align="center"><u>Клапан механический (рисунок 6.5)</u></p> <p>Детали: 1 – корпус, 2 – крышка, 3 – шток, 4 – седло, 5 – клапан, 6 – толкатель, 7 – втулка, 8 – крышка, 9 – пружина, 10 – шайба, 11 – прокладка.</p> <p>Стандартные изделия: 12 – кольцо Н1-70Х60-1 ГОСТ 9833-61 (2 шт.).</p> <p>Материал поз. 1, 6, 7 – Ст5 ГОСТ 380-88, поз. 3-5 – БрОЦС 3-12-5 ГОСТ 613-88, поз. 2, 8 – сталь 15Л-1 ГОСТ 977-88, поз. 9 – сталь 65Г ГОСТ 14959-79.</p>
6	<p align="center"><u>Муфта быстросъемная (рисунок 6.6)</u></p> <p>Детали: 1 – втулка, 2 – полумуфта наружная, 3 – полумуфта внутренняя, 4 – штуцер, 5 – штуцер, 6 – втулка, 7 – пружина (2 шт.), 8 – втулка, 9 – пружина, 10- шарик (6 шт.), 11 – втулка, 12 – клапан (2 шт.), 13 – кольцо, 15 – шайба.</p> <p>Стандартные изделия: 12 – кольцо Н1- 75-65-1 ГОСТ 9833-61 (1 шт.).</p> <p>Материал поз. 1-6, 8, 11, 15 – сталь 40 ГОСТ 1050-88, поз. 7, 9, 13, 14 – сталь 65Г ГОСТ 14959-79, поз. 10-12 – сталь 45 ГОСТ 1050-88.</p>

Продолжение таблицы 1

№ вар.	Описание сборочной единицы
7	<p align="center">Выключатель подачи топлива (рисунок 6.7)</p> <p>Детали: 1- корпус, 2 – штуцер, 3 – седло, 4 – игла, 5 – клапан, 6 – втулка, 7 – крышка, 8 – шайба, 9 – шайба, 10 – шайба, 11 – шайба уплотнительная, 12 – пружина, 14 – кольцо. Стандартные изделия: 15 – гайка М8.5 ГОСТ 5915-70 (1 шт.). Материал поз. 1-4, 6, 8-10 – сталь 20 ГОСТ 1050-88, поз. 5, 7, 13 – сталь 20Л-1 ГОСТ 977-88, поз. 12, 14 – сталь 65Г ГОСТ 14959-79, поз. 11 – кожа.</p>
8	<p align="center">Редуктор газовый (рисунок 6.8)</p> <p>Детали: 1- регулятор, 2 – головка, 3 – прокладка, 4 – кольцо, 5 – прокладка, 6 – штуцер, 7 – гайка, 8 – клапан, 9 – корпус, 10 – крышка. Стандартные изделия: 11 – винт М3Х8 ГОСТ 1476-75 (1 шт.), 12 – винт М3Х10 ГОСТ 17475-72 (1 шт.), 13 – шпонка 3Х3Х ГОСТ 8789-70 (1 шт.). Материал поз. 1, 4 – латунь Л63 ГОСТ 2060-90, поз. 3, 8 – фторопласт, поз. 5 – резина, поз. 6, 9, 10 – сталь 15Х, поз. 2, 7 – сталь 20 ГОСТ 1050-74.</p>
9	<p align="center">Ролик поддерживающий (рисунок 6.9)</p> <p>Детали: 1 – корпус, 2 – ролик, 3 – крышка (2 шт.), 4 – крышка, 5 – крышка, 6 – диск (2 шт.), 7 – вал, 8 – прокладка, 9 – прокладка (2 шт.). Стандартные изделия: 10 – болт М10Х35.38 ГОСТ 7798-70 (12 шт.), 11 – болт М12Х90.58 ГОСТ 7798-70 (4 шт.), 12 – гайка М12.5 ГОСТ 5915-70 (4 шт.), 13 – кольцо СГ 93-79-7 ГОСТ 6418-67 (2 шт.), 14 – подшипник 211 ГОСТ 8338-57, шпонка 18Х11Х55 ГОСТ 8788-57. Материал поз. 1-5 – СЧ15-32 ГОСТ 1412-85, поз. 6-8 – сталь 45 ГОСТ 1050-88, поз. 9 – кожа.</p>
10	<p align="center">Клапан (рисунок 6.10)</p> <p>Детали: 1 – корпус, 2 – крышка, 3 – штуцер, 4 – фланец, 5 – маховик, 6 – шпindelь, 7 – втулка, 8 – клапан, 9 – прокладка. Стандартные изделия: 10 – гайка М8.5 ГОСТ 5915-70 (2 шт.), 11- гайка М10.5 ГОСТ 5915-70, 12 – кольцо 22Х36МН 5396-64 (4 шт.), 13 – шпилька М8Х30.58 ГОСТ 11765-66 (2 шт.). Материал поз. 1-4 – СЧ 18-36 ГОСТ 1412-85, поз. 5 – винипласт ГОСТ 9636-71, поз. 6-8 – сталь 40 ГОСТ 1050-88.</p>
11	<p align="center">Клапан (рисунок 6.11)</p> <p>Детали: 1 – корпус, 2 – крышка, 3 – фланец, 4 – маховик, 5 – шпindelь, 6 – клапан, 7 – седло, 8 – гайка, 9 – пробка, 10 – прокладка, 11 – прокладка. Стандартные изделия: 12 – гайка М8.5 ГОСТ 5915-70 (2 шт.), 13 – гайка М10.5 ГОСТ 5915-70 (1 шт.), 14 – кольцо СГ 37-24-5 ГОСТ 6418-67 (5 шт.), 15 – шпилька М8Х25.10-58 ГОСТ 11765-66 (2 шт.). Материал поз. 1-4 – СЧ21-40 ГОСТ 1412-85, поз. 5-9 – сталь 20 ГОСТ 1050-88.</p>
12	<p align="center">Клапан обратный (рисунок 6.12)</p> <p>Детали: 1 – корпус, 2- цилиндр, 3 – крышка, 4 – седло, 5 – конус, 6 – клапан, 7 – гайка, 8 – тарелка, 9 – пружина, 10 – прокладка, 11 – прокладка. Материал поз. 1, 3, 7 – СТАЛЬ 15Л-1 гост 977-88, ПОЗ. 4-6, 8 – Ст5 ГОСТ 380-88, поз. 9 – сталь 65Г ГОСТ 14959-79.</p>

Список литературы

1. Начертательная геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.В. Зеленый, Е.И. Белякова; под ред. П.В. Зеленого. - М.: Инфра-М; Мн.: Новое знание, 2013. - 265 с - ЭБС «Znanium. com» Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=371055>.

2. Инженерная графика. Геометрическое и проекционное черчение [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. Г. Борисенко. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 200 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505726>.