МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«СОЛИГОРСКИЙ ГОРНО-ХИМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Методические указания по выполнению домашней контрольной работы №2 для учащихся заочной формы получения образования колледжа по специальности 5-04-0714-11 "Техническая эксплуатация машин и оборудования горнодобывающих производств", 5-04-07114-10 "Техническая эксплуатация оборудования для изготовления химических продуктов и строительных материалов"

СОЛИГОРСК 2026

Составитель: Тимофеева Д.С., преподаватель Государственного учреждения образования "Солигорский горно-химический колледж"

Методические указания и контрольные задания рассмотрены и одобрены на заседании цикловой комиссии предметов общетехнического модуля и модуля экономики, управления и организации производства

Протокол №____от_____202 г.

Председатель ЦК_____Д.С. Тимофеева

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Цель данного методического пособия — помочь учащемуся заочной формы получения образования изучить учебный предмет «Инженерная графика», научиться графически грамотно в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) выполнять и свободно читать чертежи.

Основная цель изучения предмета – формирование у учащихся знаний и практических навыков в области проектирования и выполнения машиностроительных, строительных чертежей и схем, умение читать чертежи и схемы, пользоваться ТНПА.

Программный учебный материал учебного предмета «Инженерная графика» является базовым для изучения учебных предметов специального цикла.

Пособие содержит список рекомендуемой литературы для изучения предмета, контрольные работы и методические указания по их выполнению. Учебным планом предусматривается изучение учащимися теоретических основ геометрического черчения, начертательной геометрии и проекционного черчения, машиностроительного и строительного черчения, технического рисования, а также чертежей и схем по специальности.

Согласно специфике заочного отделения, учащиеся самостоятельно изучают предмет по рекомендуемым источникам.

По учебному плану учащиеся должны выполнять две домашние контрольные работы и представить их в установленный учебным графиком срок в учебную часть колледжа для регистрации и рецензирования.

В результате изучения предмета учащиеся

должны знать:

Единую систему конструкторской документации (ЕСКД);

Единую систему технологической документации (ЕСТД);

Систему проектной документации в строительстве (СПДС);

теоретические основы начертательной геометрии, проекционного и машиностроительного черчения;

рациональные приемы работы с чертежными инструментами и приборами;

методы машинной графики.

правила выполнения чертежей и схем;

методы и средства выполнения чертежных работ;

уметь:

читать и выполнять машиностроительные, строительные чертежи и схемы в соответствии со стандартами ЕСКД и СПДС;

выполнять деталировку сборочной единицы;

составлять спецификацию и перечень элементов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.

В пособии приведены примерные критерии оценки результатов учебной деятельности учащихся по предмету (ПРИЛОЖЕНИЕ А), разработанные на основе десятибалльной шкалы и показателей оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях, обеспечивающих получение среднего специального образования (постановление Министерства образования Республики Беларусь от 22 августа 2022 г. №282).

Приведенный в пособии тематический план является рекомендательным. Цикловая комиссия филиала может вносить обоснованные изменения в содержании программного учебного материала и распределение учебных часов по темам общего бюджета времени, отведенного на изучение учебного предмета. Все изменения должны быть утверждены заместителем директора филиала по учебной работе.

Контрольные работы составлены по стовариантной системе. Вариант выбирают в соответствующих таблицах настоящего пособия по двум последним цифрам номера личного дела (шифра) учащегося. Если номер личного дела от 1 до 9, то впереди номера ставится ноль (01, 02, 03 и т.п.). Если, например, номер личного дела 127, то выполняется вариант 27, если номер личного дела — 350, то вариант — 50, если 1200 — то сотый вариант и т. д. Учащимся-заочникам рекомендуется изучать предмет и выполнять контрольные работы в следующем порядке:

1. Ознакомиться с общими методическими указаниями.
2. Внимательно прочитать содержание предмета.
3. Изучить материал по темам (рекомендуется просмотр видеоуроков).
4. Приступить к выполнению контрольной работы.

Для этого ознакомиться с содержанием контрольной работы и образцами выполнения листов, определить свой вариант, выполнить чертежи по своему варианту, оформить их в соответствии с методическими указаниями по выполнению контрольных работ. Чертежи контрольной работы нужно сброшюровать в альбом формата А3 (297х420 мм) с титульным листом. Образец выполнения титульного листа приведен в ПРИЛОЖЕНИИ Б. Работа, выполненная не по своему варианту, не зачитывается. Незачтенную, неудовлетворительно выполненную контрольную работу надо исправить или переделать в зависимости от указаний преподавателя и предоставить на проверку вторично. Получив контрольную работу, учащийся должен учесть все замечания рецензента, внести, необходимые исправления, повторить указанный теоретический материал. Стирать отметки рецензента запрещается Учащийся должен хранить зачтенную контрольную работу до предъявления на экзамене (без контрольной работы экзамен не может быть принят). В случае утери работу выполняют заново.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

по учебному предмету «Инженерная графика» специальности 5-04-0714-11 «Техническая эксплуатация машин и оборудования горнодобывающих производств»

Раздел,тема	Количество часов			
	Всего	В т.ч. на практические занятия	В т.ч. на практические работы	В т.ч. на занятия
1	2	3	4	5
Введение	**2**			
РАЗДЕЛ I. **Графическое оформление чертежей**	**12**	**6**	**6**	
1.1 Линии чертежа и выполнение надписей на чертежах *Графическая работа №1 Линии чертежа и шрифты*	4	2	2	2
1.2 Масштабы и нанесение размеров. Примеры выполнения контуров технических деталей *Графическая работа №2 Уклоны и сопряжения*	4	2	2	2
1.3 Построение лекальных кривых *Графическая работа №3 Лекальные кривые*	4	2	2	
РАЗДЕЛ II. **Основы начертательной геометрии**	**22**	**14**	**8**	
2.1 Точка и прямая	4	4		
2.2 Плоскость и линии в плоскости	2	2		
2.3 Проекции геометрических тел *Графическая работа №4 Геометрические тела*	4	2	2	2
2.4 Аксонометрические проекции	2	2		
2.5 Способы преобразования проекций	2	2		
2.6 Сечение геометрических тел плоскостями *Графическая работа № 5 Усеченная пирамида* *Графическая работа №6 Усеченный конус*	4		4	
2.7 Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел *Графическая работа №7 Взаимное пересечение поверхностей двух геометрических тел*	4	2	2	
РАЗДЕЛ III. **Проекционное черчение**	**14**	**6**	**6**	
3.1 Основные виды. Простые разрезы *Графическая работа №8 Простые разрезы* *Графическая работа №9 Комплексный чертеж модели и АП модели*	8	4	4	2
Обязательная контрольная работа №1	***2***			
3.2 Элементы технического рисования *Графическая работа № 10 Технический рисунок модели*	4	2	2	
РАЗДЕЛ IV. **Машиностроительное черчение**	**52**	**36**	**14**	
4.1 Чертеж как документ ЕСКД	2	2		
4.2 Общие правила выполнения чертежей *Графическая работа № 11 Технический рисунок модели*	4	2	2	2
4.3 Изображение и обозначение резьбы	4	4		2
4.4 Чертежи деталей. Эскизы. Технические указания на чертежах *Графическая работа №12 Эскиз детали с резьбой* *Графическая работа №13 Эскиз детали с применением разреза* *Графическая работа №14 Рабочий чертеж детали*	10	4	6	2

4.5 Чертеж общего вида. Сборочный чертеж	2	2		
4.6 Разъемные соединения *Графическая работа №15 Резьбовые соединения*	8	6	2	
4.7 Передачи *Графическая работа №16 Эскиз зубчатого колеса* *Графическая работа №17 Чертеж зубчатой передачи*	6	2	4	
4.8 Неразъемные соединения	2	2		
4.9 Чертежи сборочных единиц	2	2		2
4.10 Чтение и деталирование сборочных чертежей *Графическая работа №18 Деталирование (выполнение рабочих чертежей 4-5 деталей)*	10	8	2	2
Обязательная контрольная работа №2	***2***			
РАЗДЕЛ V. **Чертежи и схемы по специальности**	**18**	**6**	**12**	
5.1 Горно-графическая документация. Условные обозначения на горных чертежах. *Графическая работа №19 Условные обозначения* *Графическая работа №20 Элементы горных выработок*	6	2	4	
5.2 Чертежи конвейерного транспорта *Графическая работа №21Выполнение чертежа конвейерного транспорта горизонта рудника*	6	2	4	4
5.3 Общие сведения о схемах. Правила выполнения. Перечень элементов. *Графическая работа № 22 Схема электрическая принципиальная*	4	2	2	2
5.4 Схемы электроснабжения рудника. *Графическая работа №23 Схема электроснабжения*	2		2	
Итого	**120**	**68**	**46**	**24**

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
по учебному предмету «Инженерная графика» специальности 5-04-07114-10 "Техническая эксплуатация оборудования для изготовления химических продуктов и строительных материалов"

Раздел, тема		Количество часов		
	Всего		В том числе	
		на практические занятия работы	на практические занятия	на занятия

1		2	3	4	5
Введение		2			
РАЗДЕЛ I. **Общие правила выполнения чертежей**		10			**4**
1	2	3	4	5	6
1.1	Линии чертежа. Выполнение надписей на чертежах	6	4	2	2
1.2	Приемы вычерчивания контуров технических деталей	4	4		2
РАЗДЕЛ II. **Основы начертательной геометрии и проекционное черчение**		54			**4**
2.1	Точка и прямая	4		4	
2.2	Плоскость	6		6	
2.3	Способы преобразования проекций	4		4	
2.4	Аксонометрические проекции	6		6	
2.5	Поверхности и тела	6	2	4	2
2.6	Пересечение поверхностей геометрических тел плоскостями	8	4	4	
2.7	Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел	10	6	4	
2.8	Проекционное черчение	10	6	4	2
РАЗДЕЛ III. **Машиностроительное черчение**		**92**			**28**
3.1	Общие сведения о машиностроительных чертежах	2		2	
3.2	Виды, разрезы, сечения	4	2	2	2
3.3	Изображение и обозначение резьб	6		6	2
3.4	Нанесение размеров на машиностроительных чертежах	2		2	
3.5	Эскизы. Рабочие чертежи деталей	16	10	6	2
3.6	Разъемные соединения	8	6	2	2
3.7	Передачи	8	4	4	2
3.8	Чертеж общего вида. Сборочный чертеж	16	6	10	8
3.9	Неразъемные соединения	4	2	2	
1	2	3	4	5	6
3.10	Чтение чертежей общего вида. Деталирование	18	4	14	6
3.11	Чертежи и схемы по специальности	6	2	4	4
	Итого	**164**			**36**

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1 Белякова, Е.И. Инженерная графика. Практикум по чертежам сборочных единиц; Учебное пособие / П.В. Зеленый, Е.И. Белякова, О.Н. Кучура. – М.:НИЦ ИНФРА-М, Новое знание, 2013. – 128 с.

2 Белякова, Е.И. Инженерная графика. Прапктикум; Учебное пособие / П.В. Зеленый, Е.И. Белякова. – М.; НИЦ ИНФРА-М, Новое знание, 2012. – 303 с.

3 Боголюбов, С.К. Инженерная графика: учебник для средних учебных заведений. / С.К. Боголюбов. – М.: Альянс, 2016. – 390 с.

4 Куликов, В.П. Инженерная графика: Учебник / В.П. Куликов, А.В. Кузин. – М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 368 с.

5 Новичихина, Л.Н. Справочник по техническому черчению / Л.И. Новичихина. – 2-е изд., стереотип. – Мн.: Книжный дом, 2005. – 320 с., ил.

6 Пуйческу, Ф.И. Инженерная графика: Учебник для студентов среднего профессионального образования / Ф.И. Пуйческу, С.Н. Муравьев, Н.А. Чванова. – м.: ИЦ Академия, 2012. – 320 с.

7 Томилова, С.В. Инженерная графика. Строительство: Учебник для студентов учреждений сред. проф. образования / С.В. Томилова. Строительство и архитектура. – М.: ИЦ Академия, 2013. – 336 с.

8 Учаев, П.Н. Инженерная графика в учебных дисциплинах: Учебное пособие / П.Н. Учаев, С.Г. Емельянов. – СТ. Оскол: ТНТ, 2013. – 352 с.

В курсе предмета “Инженерная графика” изучают следующие ГОСТы:

ГОСТ 2.004-88 Единая система конструкторской документации.

Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.

ГОСТ 2.101-84 ЕСКД. Виды изделий.

ГОСТ 2.102-2013 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов.

ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД. Основные надписи.

ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.

ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Текстовые документы.

ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам.

ГОСТ 2.201-80 ЕСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов.

ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы.

ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы.

ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии.

ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертёжные.

ГОСТ 2.701-2008 ЕСКД. Схемы. Виды и типы.

ГОСТ 21.101-2013 СПДС (Система проектирования документации для строительства). Основные требования к рабочим чертежам.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА II

Перечень листов:

лист II—1 «Чертеж зубчатой передачи» (цилиндрической);

лист II—2 «Выполнение рабочих чертежей деталей по сборочному чертежу изделия (5 чертежей) с построением аксонометрической проекции одной детали».

лист II—3 «Вычерчивание кинематической схемы механизма металлорежущего станка» *для специальности 5-04-07114-10* «*Техническая эксплуатация оборудования для изготовления химических продуктов и строительных материалов*»

«Вычерчивание схемы электрической принципиальной» *для специальности 5-04-0714-11 «Техническая эксплуатация машин и оборудования горнодобывающих производств»*

Лист II-1

Чертеж зубчатой передачи» (цилиндрической)

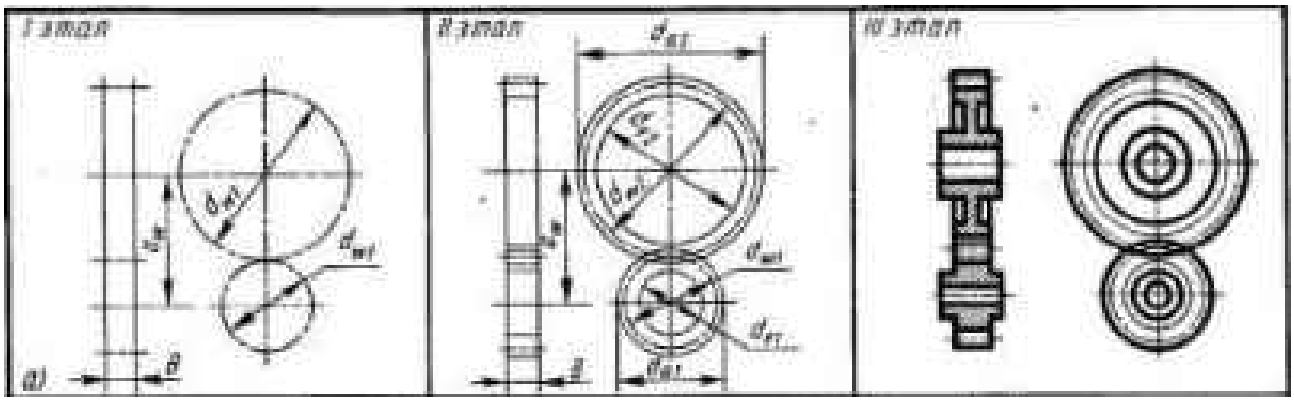
Содержание листа. На листе чертежной бумаги формата А3 (420 Х 297) необходимо выполнить чертеж зубчатой передачи (цилиндрической). Расчеты зубчатой передачи должны быть приложены в виде таблиц с формулами (таблица 4).

Зубчатые зацепления применяют для передачи вращательного движения от одного вала к другому. Если оси валов параллельны, то передачу движения осуществляют цилиндрическими зубчатыми колесами (рисунок 1).

Рисунок 1 — Последовательность вычерчивания цилиндрической зубчатой передачи

Образец выполнения листа II—1 дан на рисунке 2. На нем изображена цилиндрическая передача. Масштаб для зубчатой передачи учащийся выбирает самостоятельно (1:1, 1:2 или 2:1).

Чтобы правильно разместить чертеж на формате, необходимо сначала отложить основные параметры зубчатой, передачи: d_{w1}, d_w2, a_w (рисунок 1, I



этап). На первом этапе построения чертежа зубчатой передачи следует обратить внимание на то, как показываются места зацепления зубьев. Дальнейшее построение чертежа ведут в таком порядке, как это показано в таблице параметров (таблица 1 и рисунок 1).

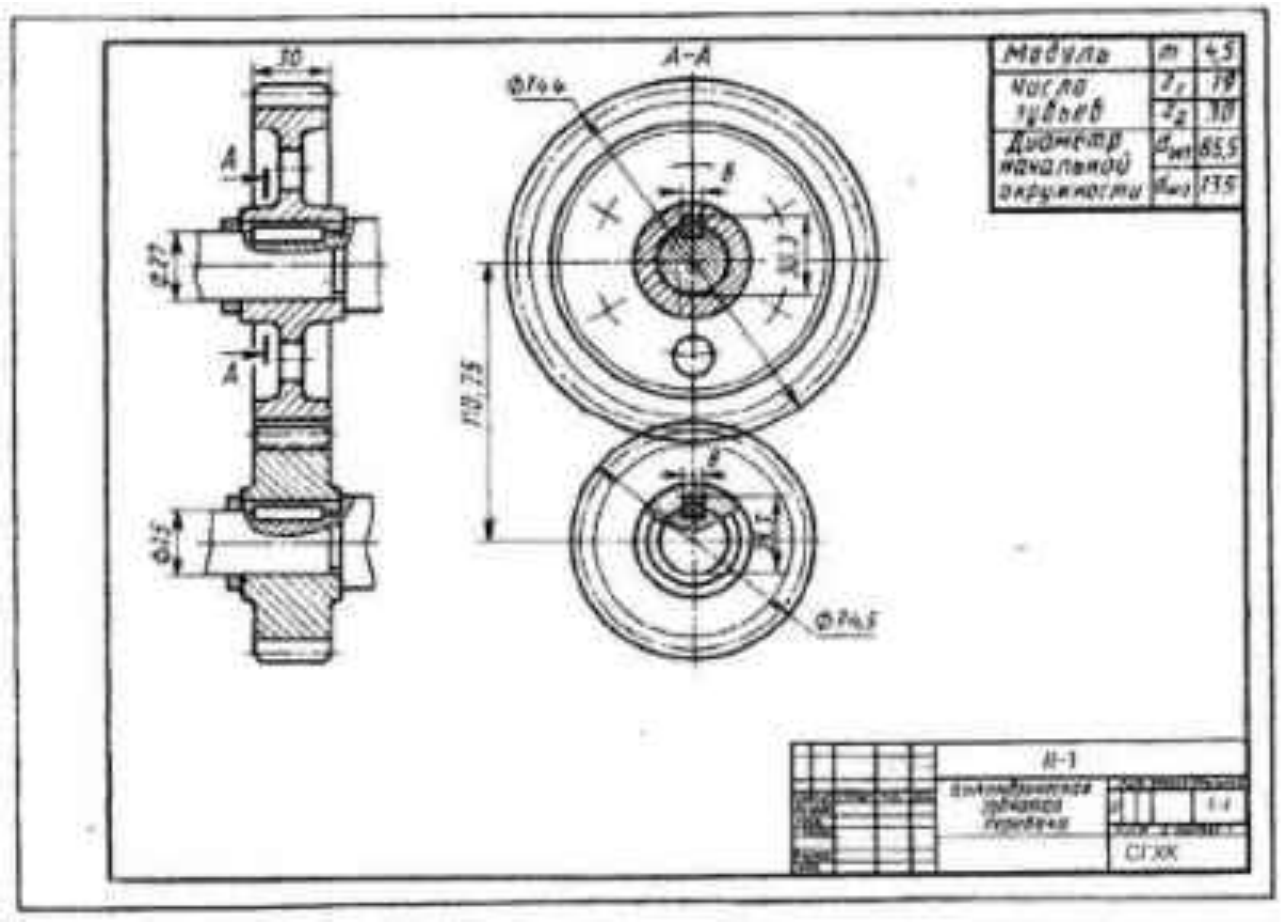


Рисунок 2 — Образец выполнения листа II-1

Таблица 1 — Зависимость размеров элементов цилиндрических зубчатых колес от модуля m, числа зубьев z и диаметра вала $d_в$

Элементы зубчатого колеса	Расчетная формула
Диаметр начальной окружности	$d_w = mz$
Высота головки зуба	$h_a = m$
Высота ножки зуба	$h_f = 1{,}25m$
Высота зуба	$h = 2{,}25m$
Диаметр вершин зубьев	$d_a = d_w + 2h_a$
Диаметр впадин зубьев	$d_f = d_w - 2h_f$
Ширина обода зуба (длина зуба)	$B \approx 7m$
Внутренний диметр обода	$D_o = d_a - 10m$
Толщина обода	$\delta_2 = 2m$
Диаметр отверстия для вала	$d_в$ - задается
Диаметр ступицы	$d_{ст} = 1{,}6d_в$
Длина ступицы	$l_{ст} = 1{,}6d_в$
Толщина диска	$\delta_1 = 2m$
Межосевое расстояние Диаметр расположения облегчающих отверстий Диаметр облегчающих отверстий	$a_w = \frac{z_1 + z_2}{2}m$ $D_1 = \frac{D_o + d_{ст}}{2}$ $D_1 = \frac{D_o - d_{ст}}{4}$

Данные вариантов задания приведены в таблице 2.

Таблица 2—Данные для зубчатых передач

№ вариантов	Цилиндрическая передача				
	m, мм	z_1	z_2	$d_{в1}$	$d_{в2}$
1, 26, 51, 76	3	20	40	22	28
2, 27, 52, 77	3,5	18	42	30	42
3, 28, 53, 78	4	19	41	20	34
4, 29, 54, 79	4,5	14	38	28	40
5, 30, 55, 80	3	17	29	24	32
6, 31, 56, 81	4	13	31	24	36
7, 32, 57, 82	6	16	25	28	36
8, 33, 58, 83	3	25	38	38	42
9, 34, 59, 84	7	18	32	24	45
10, 35, 60, 85	8	16	34	30	50
11, 36, 61, 86	3	23	44	22	30
12, 37, 62, 87	3	18	34	22	38
13, 38, 63, 88	3,5	22	46	24	34
14, 39, 64, 89	4	21	41	30	38
15, 40, 65, 90	4,5	24	38	28	48
16, 41, 66, 91	3	12	32	18	38
17, 42, 67, 92	4	18	36	24	38
18, 43, 68, 93	6	22	44	28	48
19, 44, 69, 94	3	15	35	18	38
20, 45, 70, 95	7	22	34	30	42
21, 46, 71, 96	8	20	25	34	40
22, 47, 72, 97	3	30	60	28	44
23, 48, 73, 98	4	26	40	28	36
24, 49, 74, 99	4,5	20	30	22	40
25, 50, 75, 100	3,5	28	48	30	42
101	4,5	19	30	25	27

Размеры и чертежи шпонок призматических в соответствии с ГОСТ 23360-78 приведены в таблице 3 и на рисунке 3.

Таблица 3 — Шпонки призматические обыкновенные и пазы для них (ГОСТ 23360 – 78). Размеры в мм.

Диаметр вала, d	Размеры сечения шпонки		Глубина пазов		Длина шпонки, l
	b	h	вала t	втулки t_1	
Свыше 17 до 22		6	3,5	2,8	14…70
» 22» 30	8	7	4	3,3	18…90
» 30» 38	10	8	5	3,3	22…110
» 38» 44	12	8	5	3,3	28…140
» 44» 50	14	9	5,5	3,8	36…160
» 50» 58	16	10	6	4,3	45…180
» 58» 65	18	11	7	4,4	50…200

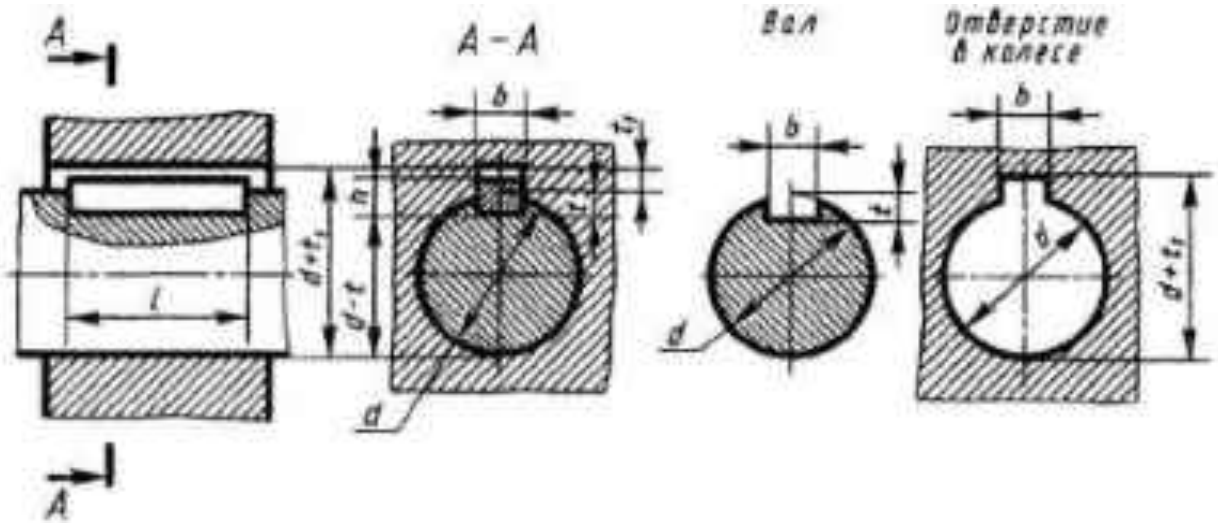


Рисунок 3 — Шпонки призматические обыкновенные и пазы под них

Таблица 4 — Размеры элементов малого и большого зубчатых колес (пример)

Наименование элемента	**Определение размера элемента, мм**
Диаметр начальной окружности (z=28)	$d_{w1} = mz_1 = 4 \cdot 28 = 112$
Высота головки зуба	$h_a = m = 4$
Высота ножки зуба	$h_f = 1{,}25m = 5$
Высота зуба	$h = 2{,}25m = 9$
Диаметр вершин зубьев и т. д.	$d_{a1} = d_{w1} + 2h_a = 112 + 8 - 120$
. . . . .	. . . . .
Диаметр начальной окружности (z=40)	$d_{w1} = mz_1 = 4 \cdot 40 = 160$
. . . . .	. . . . .
. . . . .	. . . . .
. . . . .	. . . . .
. . . . .	. . . . .
. . . . .	. . . . .
Межосевое расстояние	
Диаметр расположения облегчающих отверстий	
Диаметр облегчающих отверстий	

Данные для цилиндрических зубчатых колес приведены на рисунке 4.

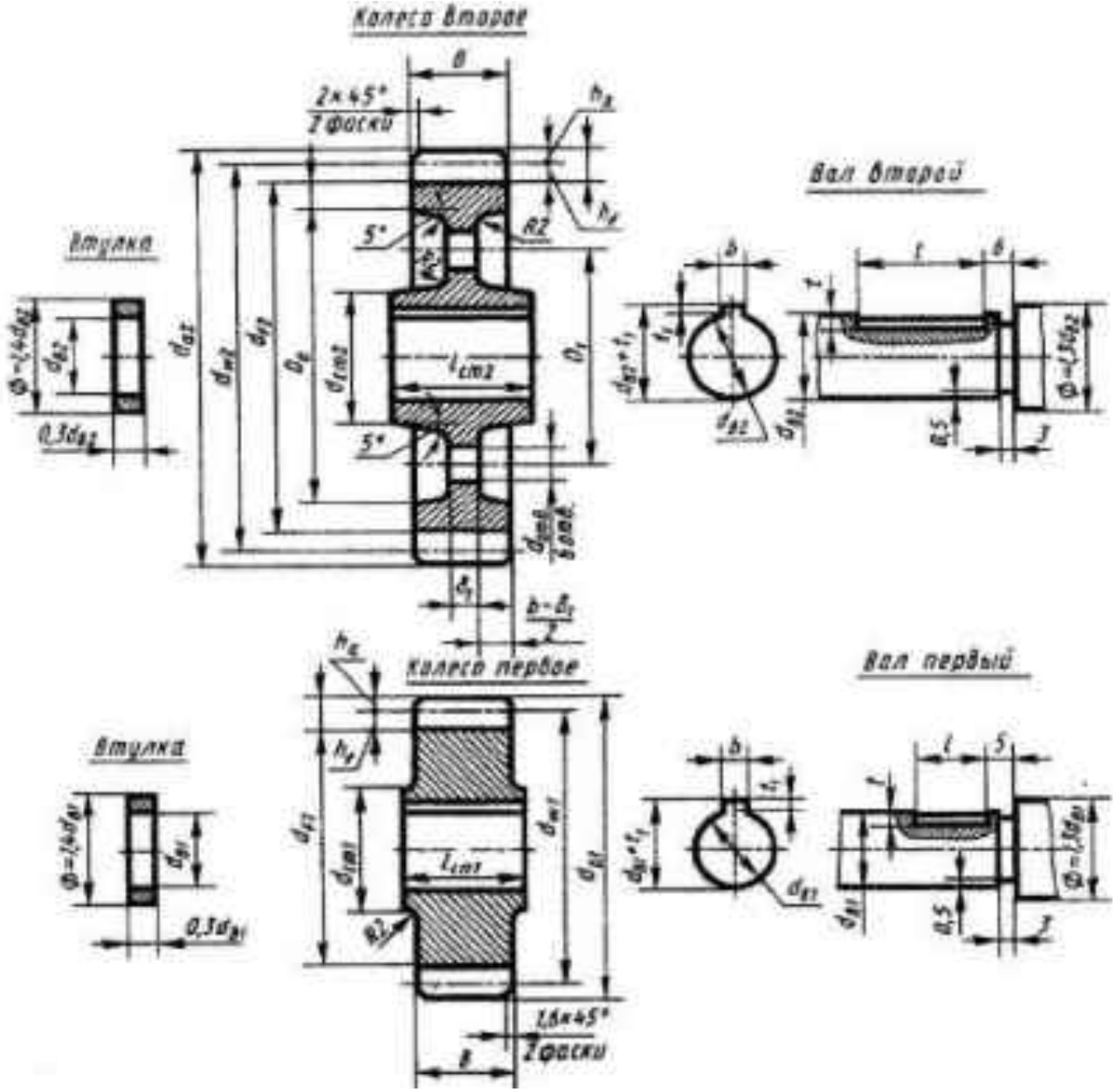


Рисунок 4 — Данные для цилиндрических зубчатых колес

Лист II-2

Выполнение рабочих чертежей деталей по сборочному чертежу изделия (5 чертежей) с построением аксонометрической проекции одной детали

Содержание листа. Выполнить чертежи деталей со сборочного чертежа.

Индивидуальные задачи приведены в таблице 5, где указан сборочный чертеж (номер рисунка), с которого выполняют рабочие чертежи деталей и их номера, номер одной детали указан для ее аксонометрического изображения.

Каждую деталь вычерчивают на отдельном формате, аксонометрию детали можно чертить на отдельном формате или на листе, где даны ее ортогональные проекции. Форматы листов выбирают самостоятельно (в соответствии с ГОСТ 2.301—68) с учетом количества видов детали, размеров и масштаба.

Деталирование, т. е. выполнение чертежей деталей со сборочного чертежа, начинают с чтения сборочного чертежа. С помощью спецификации и описания

следует определить, из каких деталей (и в каком количестве) состоит сборочная единица, способы соединения деталей между собой и их взаимодействие. Разбирая форму каждой детали, ориентируются на проекционную связь и штриховку детали. Найдя деталь на всех изображениях, определить количество видов, главный вид, разрезы, необходимые для ее изображения на чертеже.

Таблица 5 — Задания к листу

№ варианта										№ рисунка	№ позиции деталей для деталирования	№ позиций детали для аксонометрии
1	11	21	31	41	51	61	71	81	91	5	1,2,5,6,7	1
2	12	22	32	42	52	62	72	82	92	6	1,2,3,4,6	3
3	13	23	33	43	53	63	73	83	93	7	1,5,8,9,10	1
4	14	24	34	44	54	64	74	84	94	8	1,2,3,4,5	2
5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	9	1,2,3,6,7	6
6	16	26	36	46	56	66	76	86	96	10	1,3,4,5,9	4
7	17	27	37	47	57	67	77	87	97	11	1,2,4,5,6	2
8	18	28	38	48	58	68	78	88	98	12	1,2,3,6,7	1
9	19	29	39	49	59	69	79	89	99	13	1,2,3,4,9	2
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	14	1,2,3,4,6	1

Обычно размеры для чертежей деталей снимают с контуров сборочного чертежа, так как номинальных размеров на чертеже всего несколько — это габаритные, присоединительные, установочные и некоторые другие, а нас интересуют все размеры, необходимые для изготовления детали. В данном пособии чертежи, изготовленные типографским способом, определенного (стандартного) масштаба не имеют.

Для того чтобы определить истинные размеры детали, необходимо выяснить, во сколько раз уменьшен (или увеличен) при печатании изображенный чертеж. С этой целью находим на чертеже самый большой размер (чем больше размер, тем меньше погрешность при подсчете).

Например, размер 120 при непосредственном измерении на рисунке в настоящем пособии оказался равным 52 мм. Разделив 120 на 52, получаем коэффициент уменьшения равным приблизительно 2,307. Теперь, чтобы узнать размеры, не указанные на сборочном чертеже, надо измерять их на чертеже и полученные величины умножить на 2,307.

К сборочным чертежам, изображенным на рисунках 5—14, приведены краткие описания назначения и устройства изделий.

Клапан (рисунок 5).

Детали: 1—клапан KOIV.01.00.01 (АЛ9, ГОСТ 2685—75);
2 — корпус KOIV.01.00.02. (АЛ9, ГОСТ 2685-75);
3 —пружина KOIV.01.00.03 (проволока кл. III);
4 — колпак KOIV.01.00.04 (АЛ9, ГОСТ 2685—75);
5 —втулка KOIV.01.00.05. (Д15, ГОСТ 4784—97);
6—шпиндель KOIV.01.00.06 (Д16, ГОСТ 4794—97);
7 —рукоятка KOIV.01 00.07(АЛ9, ГОСТ 2685—75).

Стандартные изделия: 8 —винт М25Х8, ГОСТ 1477—93:
9 — гайка Мб, ГОСТ 5915—70;
10 — прокладка П27 Х 30 Х 3, МН3138—62.

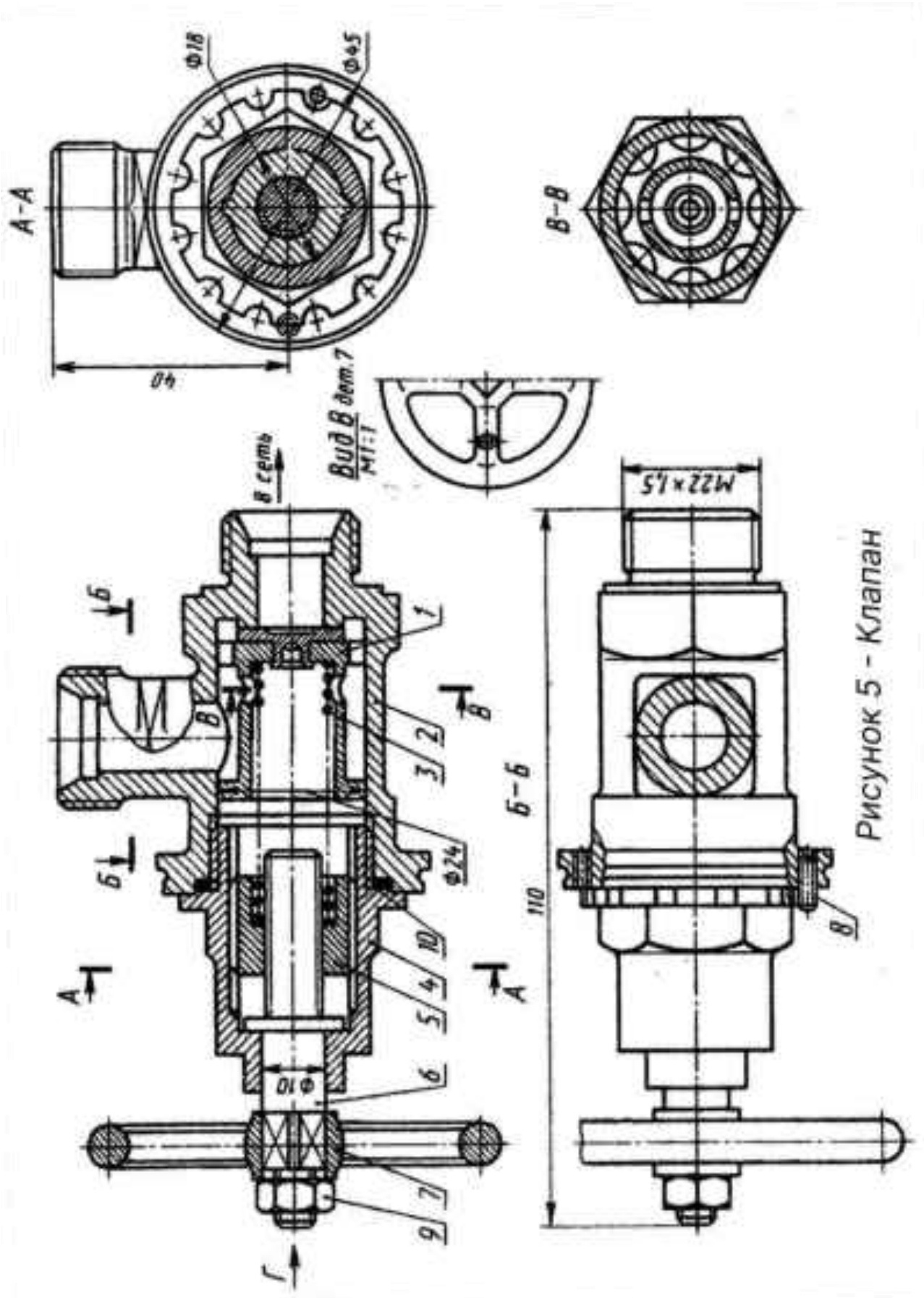


Рисунок 5 - Клапан

Клапан служит для регулирования предельного давления в пневмосистеме и предохраняет ее от перегрузки. Клапан регулирует вращением рукоятки 7 совместно со шпинделем 6, при этом втулка 5 перемещается вправо и сжимает пружину 3 до необходимого давления на клапан 1, который прижимается к седлу корпуса 2. При повышенном давлении в сети преодолевается усилие пружины 3, клапан 1 отходит от седла и через образовавшийся зазор воздух из сети проходит в атмосферу через второй отвод в корпусе 2. При снижении давления в сети клапан 1 под действием давления пружины 3 вновь прижимается к седлу, и давление в сети стабилизируется. Во внутренние пазы колпака 4 входят уступы втулки 5, которые обеспечивают перемещение втулки 5 вдоль оси при вращении шпинделя 6. Колпак 4 ввертывается в корпус 2 с уплотняющей прокладкой Винт 8 предохраняет от самоотвертывания из корпуса колпака.

Кран угловой (рисунок 6).

Детали: 1 — корпус КУ1У.01.00.01 (сталь 45, ГОСТ 1050—2013);
2 — штуцер КУ1У 01.00.02 (сталь 45, ГОСТ 1050—2013);
3 — штуцер угловой КУ1V.01.00.03 (сталь 45, ГОСТ 1050—2013);
4 — шток клапан КУ1V.01.00.04 (сталь 45, ГОСТ 1050—2013);
5 — втулка КУ1У.01.00.05 (сталь 45, ГОСТ 1050—2013);
6 — маховик КУ1 V.01.00.06 (Ст3, ГОСТ 380— 2005).

Стандартные изделия: 7— винт М3 Х Ю, ГОСТ 17473—80;
8 — гайка М24 Х 1,5, ГОСТ 11871—88;
9 — кольцо 012—016—25, ГОСТ 9833—73;
10 — прокладка (П10 Х 13 Х 2, МН3138—62)
11 —шайба 3, ГОСТ 11371—78.

Кран угловой и служит для включения от магистрали еще одного трубопровода, расположенного под прямым углом к магистрали. Два отверстия в корпусе 1, в которые ввернуты два штуцера 2, соединены между собой постоянно и через них проходит основная магистраль. Для включения дополнительного отвода необходимо маховиком 6 отвернуть шток-клапан 4, и отвод соединится с магистралью через штуцер 3. Шток-клапан перемещается вдоль своей оси по резьбе в переходной втулке 5, которая законтривается гайкой 8. Винт 7 и шайба 11 крепят маховик 6 со шток-клапаном 4. Кольцо 9 и прокладка 10 служат для уплотнения деталей. На чертеже кран показан в перекрытом положении при котором работает только основная магистраль. Кран угловой крепится на кронштейне винтами через четыре отверстия во фланце.

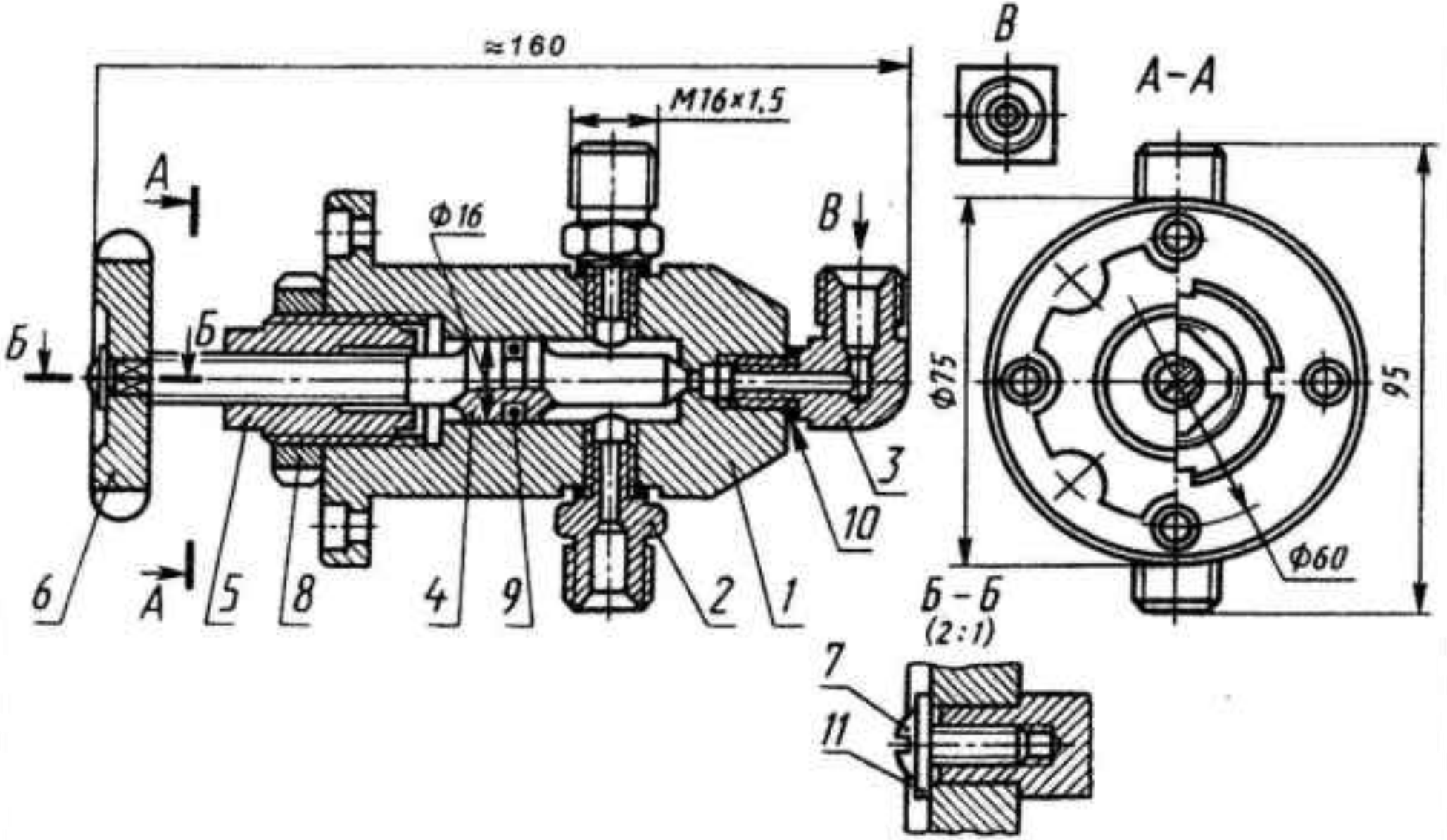


Рисунок 6 - Кран угловой

Кондуктор для сверления и развертывания двух отверстий диаметром 3 мм (рисунок 7).

Детали: 1 — корпус KPIV.01.00.01 (сталь 45, ГОСТ 1050—2013);
2 — втулка KPIV.01.00.02 (сталь 20 Х ВГ, ГОСТ 4543—71);
3 — втулка KPIV.01.00.03 (сталь 9ХС, ГОСТ 5950—2000);
4 — втулка KPIV.01.00.04 (сталь У8А, ГОСТ 1435—99);
5 — толкатель KPIV.01.00.05 (сталь ГОСТ 1435—99);
6 — пружина KPIV.01.00.06 (сталь 65Г, ГОСТ 1050—2013);
7 — гайка KPIV.01.00.07 (сталь 45, ГОСТ 1050— 2013);
8 — втулка KPIV.01.00.08 сталь 45, ГОСТ 1050—2013);
9 — ручка KPIV.01.00.09 (сталь 45, ГОСТ 1050—2013);
10 — пята KPIV.01.00.10 (сталь 45, ГОСТ 1050—2013);
11 — стойка KPIV.01.00.1l (сталь 45, ГОСТ 1050— 2013);
12 — планка KPIV.01.00.12 (сталь 45, ГОСТ 1050—2013);
13 — винт KPIV.01.00.13 (сталь 45, ГОСТ 1050—2013);
14 — рукоятка KPIV.01.00.14 (сталь 35Л—1, ГОСТ 977—88):
15 — стойка KPIV.01.00.15 (сталь 45, ГОСТ 1050—2013).

Стандартные изделия: 16 — винт (М5 Х 12, ГОСТ 9052—68) — 2 шт.;
17 — гайка (М6, ГОСТ 5915—70)—2 шт.;
18 — шайба 6, ГОСТ 11371—78;
19 — штифт 1,5Г х 10, ГОСТ 3128—70;
20 — штифт 2Г Х 12, ГОСТ 3128— 70) — 2 шт.;
21 — штифт (3ГХ14, ГОСТ 3128— 70) — 3 шт.

Деталь, которая подлежит обработке, вставляется в отверстие втулки 2, затем планка 12 перекладывается в паз стойки 11 к при вращении рукоятки 14 с винтом 13 прижимает торец бурта установленной детали к базовой поверхности Г. Кондуктор устанавливают к шпинделю вертикально-сверлильного станка и через кондукторную втулку 3 последовательно сверлят два отверстия диаметром 2,95 мм, кантуя кондуктор на 180°. После сверления двух отверстий производится их развертывание для получения необходимой точности и шероховатости поверхности. Для этого снимается втулка 3 и производится развертывание двух отверстий. Для того чтобы вынуть обработанную деталь, необходимо повернуть рукоятку 14 и откинуть планку 12 со стойкой 11. Нажатием на ручку 9 выталкиватель 5 выталкивает деталь из отверстия втулки 2. Направляющая 8 регулирует величину сжатия пружины 6 для возвращения выталкивателя 5 в исходное положение, а гайка 7 фиксирует это положение направляющей 8 Штифты 19, 20 и 21 служат для соединения деталей.

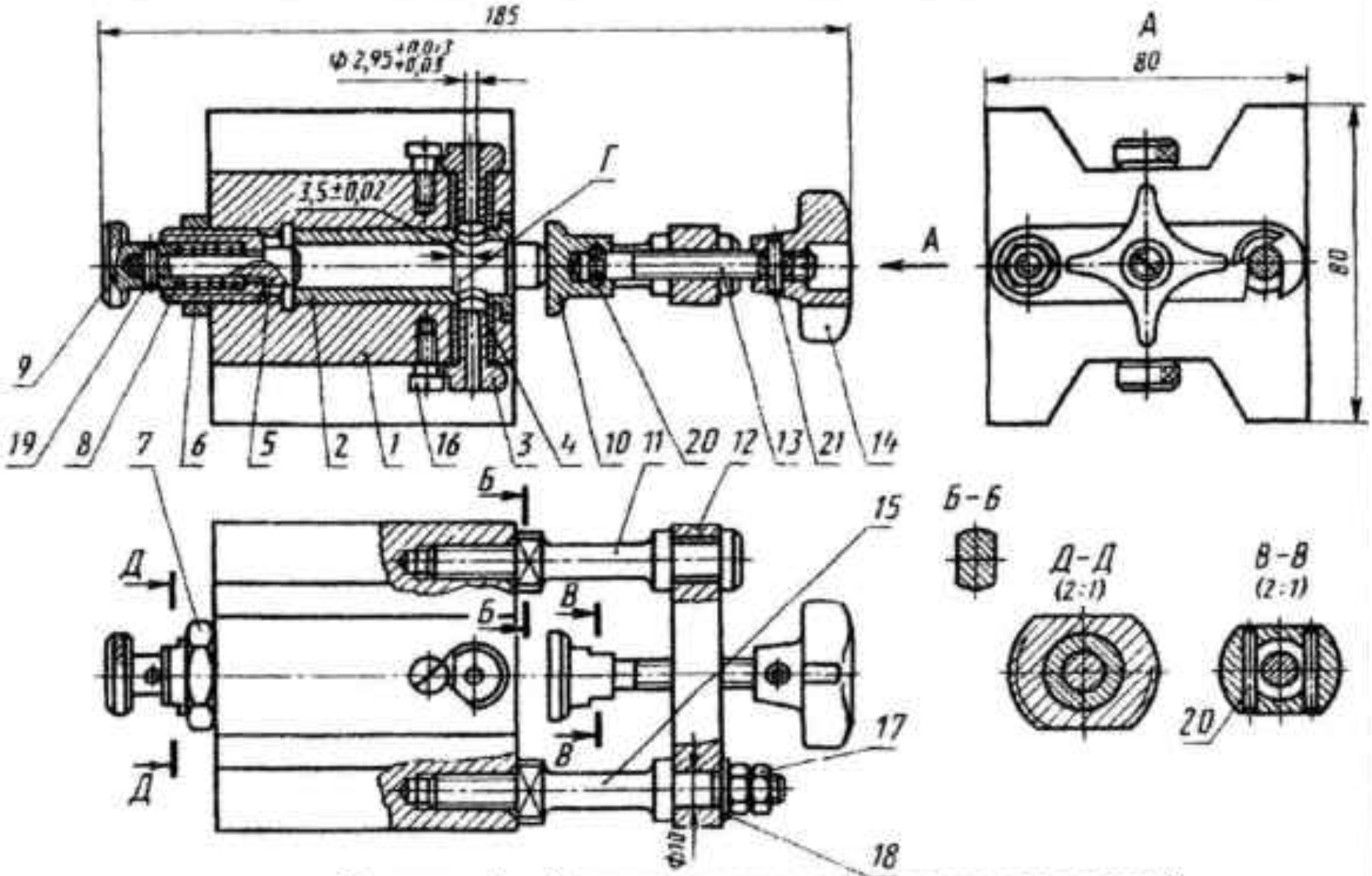


Рисунок 7 - Кондуктор для сверления отверстий

Вентиль (рисунок 8).

Детали: 1 — корпус BOIV.01.00.01 (Бр.ОСЦ5-63. ГОСТ 613-79);
2 — штуцер BOIV. 01.00.02 (Бр.ОСЦ6-63, ГОСТ 612—79);
3—шток-клапан BOIV.01.00.03 (сталь, ГОСТ 1050—2013);
4 — втулка сальника BOIV.01.00.04 (БрОСЦ6-63, ГОСТ 613—79);
5 — гайка нажимная BOIV 01.00.05 (сталь 45, ГОСТ 1050—2013);
6 — маховик BOIV.01.00.06 (АЛ9, ГОСТ 2685—75);
7 — кольцо сальника BOIV.01.00.07 (сталь 45, ГОСТ 1050—2013).

Стандартные изделия: 8 — гайка М8, 5, ГОСТ 5915—70;
9 — прокладка П35 Х 45 Х 3, МН3138—62;
10 — шайба 8.01.059, ГОСТ 11371—78

Материалы: 11 - набивка ХБПД10, ГОСТ 5152—84.

Вентиль служит для регулирования пропускаемого количества жидкости или пара через трубопровод или его перекрытия.

Трубопровод присоединяется к резьбовым отводам корпуса 1. Открытие вентиля и регулирование производится вручную с помощью маховика 6, насаженного на шток-клапан 3 и закрепленного гайкой 8 с шайбой 10. При повороте маховика против часовой стрелки шток-клапан 3 вывертывается из штуцера 3 и поднимается. При этом зазор между клапаном и седлом увеличивается и количество пропускаемой жидкости возрастает. При повороте маховика 6 в обратную сторону клапан опускается и количество подаваемой жидкости уменьшается до полного перекрытия трубопроводов. Для того чтобы жидкость не выходила наружу, в штуцер 2 вставляется кольцо набивка 11 и втулка сальника 4, которые уплотняются нажимной гайкой 5 Прокладка 9 уплотняет соединение штуцера с корпусом.

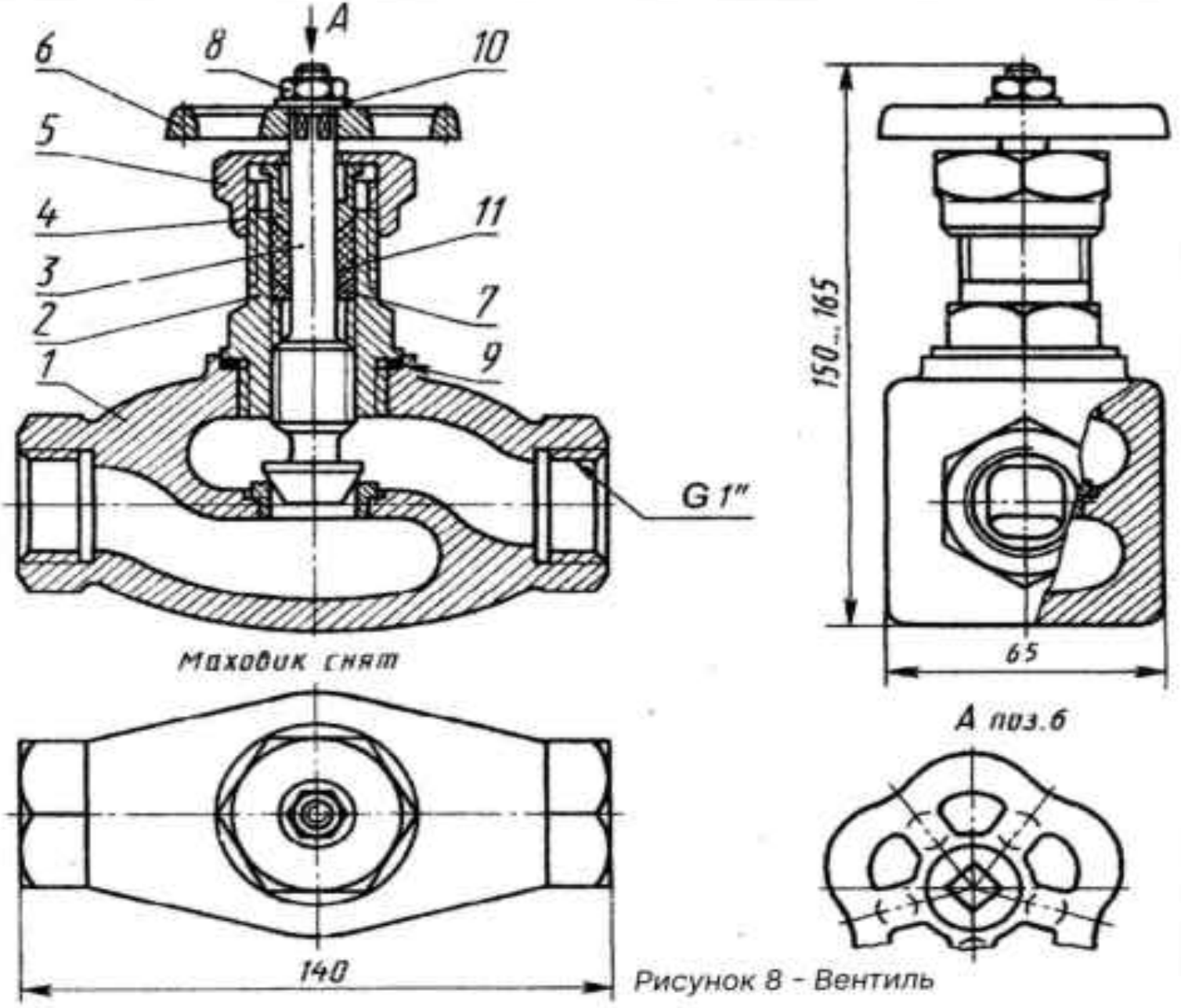


Рисунок 8 - Вентиль

Редуктор (рисунок 9).

Детали: 1 — клапан POIV.01.00.01 (сталь 45, ГОСТ 1050—2013);
2 — корпус POIV.01. 00.02(сталь 30, ГОСТ 1050—2013);
3 — упор нижний POIV.01.00.03 (сталь 30, ГОСТ 1050—2013);
4 — пружина POIV.01.00.04 (сталь 65Г, ГОСТ 1050—2013);
5 — упор верхний POIV.01.00.05 (сталь 30, ГОСТ 1050—2013);
6 — стакан POIV.01.00.06 (сталь 30, ГОСТ 1050—2013);
7 — винт POIV.01.00.07 (сталь 45, ГОСТ 1050—2013);
8 — штуцер (сталь 45, ГОСТ 1050—2013);
9 — гайка накидная P01V.01.00.09 (сталь 30, ГОСТ 1050—2013);
10 — трубка POIV.01.00.10 (сталь 20, ГОСТ 1050—2013).

Стандартные изделия: 11—гайка М12,5, ГОСТ 5916—70;
12 — прокладка (медь М3), ГОСТ 859—78;
13 — прокладка (медь М3), ГОСТ 859—78.

Редуктор предназначен для редуцирования воздуха высокого давления при входе до давления на выходе в 5—10 раз меньшего. На чертеже редуктор показан в закрытом состоянии, когда нет давления у входного канала и клапан 1 под действием пружины 4 плотно прижимается к седлу корпуса 2. При работе редуктор регулируется до получения нужного выходного давления в двух отводах, регулировка производится винтом 7 и пружиной 4. Величина давления воздуха на выходе зависит от величины открытия клапана 1. После регулировки винт 7 законтривается гайкой 11. После сборки редуктор испытывается на герметичность посадки клапана на седло и всех соединений при максимальном давлении, редуктор крепится к кронштейну стенда четырьмя винтами М5. При пользовании одним выходным отводом второй отвод заглушается.

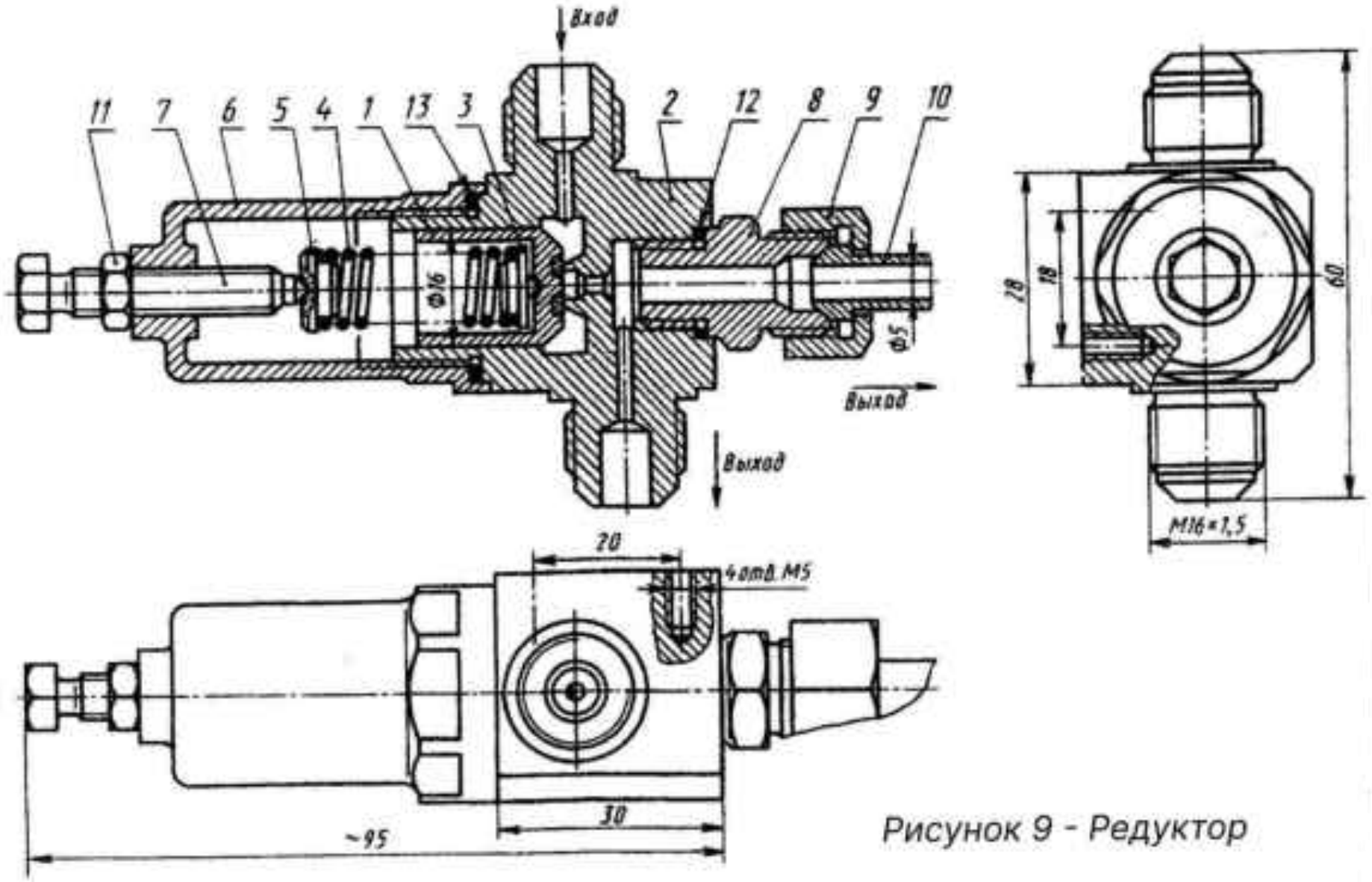


Рисунок 9 - Редуктор

Приспособление для фрезерования четырех пазов в круглых гайках (рисунок 10).

Детали: 1 — плита ПФ1У.01.00.01 (сталь 30);
2 — направляющая ПФ1У.01.00.02 (сталь 45, ГОСТ 1050—2013);
3 — ползун ПФ1У.01.00.03 (сталь 45);
4—стойка ПФ1У.01.00.04 (сталь 45);
5 — оправка ПФ1У.01.00.05 (сталь45);
6 —кольцо ПФ1У.01.00.06 (сталь 45, ГОСТ 1050—2013);
7 — втулка ПФ1У.01.00.07 (сталь У8А ГОСТ 1435-99);
8 — эксцентрик ПФ1У.01.00.08 (сталь У8А);
9 — рукоятка ПФ1У.01.00.09 (сталь 45);
10 — винт Мб Х 12 ПФ1У.01.00.10 (сталь 30).

Стандартные изделия: 11 — винт (М4 Х 20, ГОСТ 1491—80)—2 шт.;
12 — винт (М8 Х 30, ГОСТ 1491—80)—4 шт.;
13 — винт (М8 Х 35, ГОСТ 1491—80)—4 шт.;
14 — гайка М14, ГОСТ 5915—70;
15 — шпонка (ГОСТ 14738—2007)—2 шт;
16 — штифт (8Г Х 35, ГОСТ 3128—70) — 2 шт.;
17 — штифт (8Г Х40, ГОСТ 3128—70) — 2 шт.;
18 — штифт (ЮГ Х 40, ГОСТ 3128—70) — 2 шт.

Приспособление устанавливают на стол фрезерного станка, фиксируют шпонками 15 по пазу стола и крепят к нему за проемы плиты 1. Группу гаек собирают на оправку 5 и прижимают к ее борту кольцом 6 и гайкой 14. Собранную оправку с деталями устанавливают в приспособление под штифты 18, после чего поворотом рукоятки 9 вращают эксцентрик 8, который перемещает в направляющей 2 ползун 3 влево, до зажима оправки 5.

Для снятия оправки с приспособлениям необходимо вращать эксцентрик 8 рукояткой 9 в противоположную сторону, тогда ползун 3 будет перемещаться вправо и освободит оправку от зажима. Оправка 5 на одном конце имеет квадрат, с помощью которого она фиксируется в проеме ползуна в четырех положениях для фрезерования пазов в гайках. Штифты 16 служат для установки стойки 4 и направляющей 2 на плите1, а винты 12 — для их крепления.

Рукоятка 9 насаживается на квадратный конец эксцентрика 8 и закрепляется винтом 10.

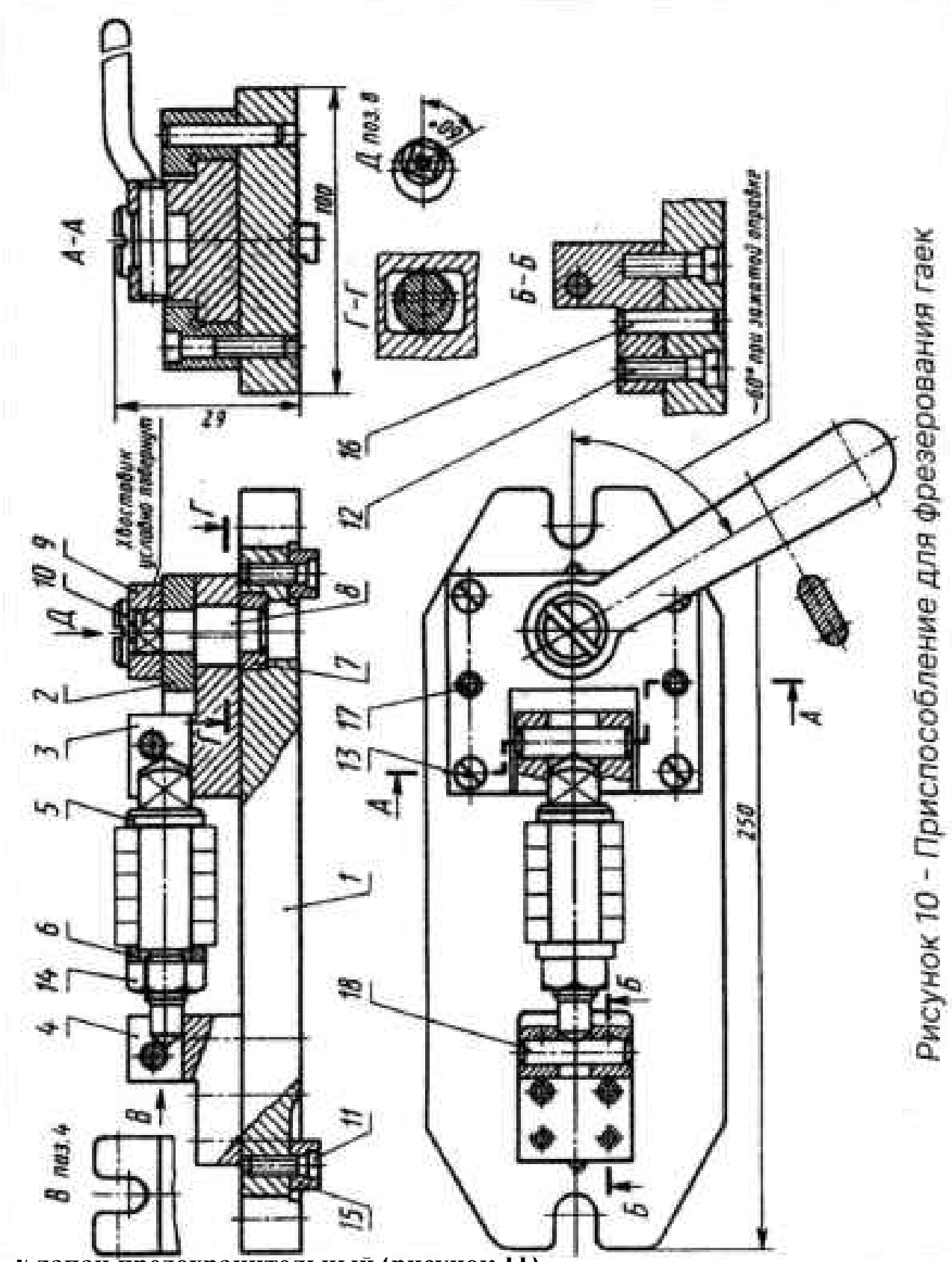


Рисунок 10 - Приспособление для фрезерования гаек

Клапан предохранительный (рисунок 11).

Детали: 1 — корпус ПКIV.01.00.01 (СЧ 21—40, ГОСТ 1412—85);

2 — клапан ПК1У.01.00.02 (сталь 45, ГОСТ 1050— 2013);

3 — пружина ПК1У. 01.00.03 (сталь 65Г, ГОСТ 1050—2013);

4 — втулка ПК1У.01.00.04 (сталь 45, ГОСТ 1050—2013);

5 — колпак ПК1У.01.05 (СЧ21—40, ГОСТ 1412— 85);
6 — винт ПК1У.01.00.0ё (сталь 45, ГОСТ 1050—2013).

Стандартные изделия: 7 — гайка М16, ГОСТ 5915—70;
8 — прокладка П40 Х×55×4, МН3138—62;
9 — шайба 8, ГОСТ 11371—78.

Клапан предназначен для поддержания постоянного давления в магистрали. Клапан регулируется на необходимое давление винтом в, который при вращении сжимает пружину 3 до нужного давления на клапан 2. При повышенном давлении в магистрали, а также и в камере корпуса 1 под клапаном клапан 2 открывается от седла и через образовавшийся зазор магистраль соединяется с атмосферой.

При снижении давления в магистрали клапан 2 под действием усилия пружины 3 вновь прижимается к отверстию корпуса и давление в магистрали стабилизируется. Втулка 4 служит для перемещения винта 6 и для соединения предохранительного клапана 5 и прокладки 8 с корпусом 1. Клапан крепится к кронштейну болтами и гайками за фланцы корпуса 1.

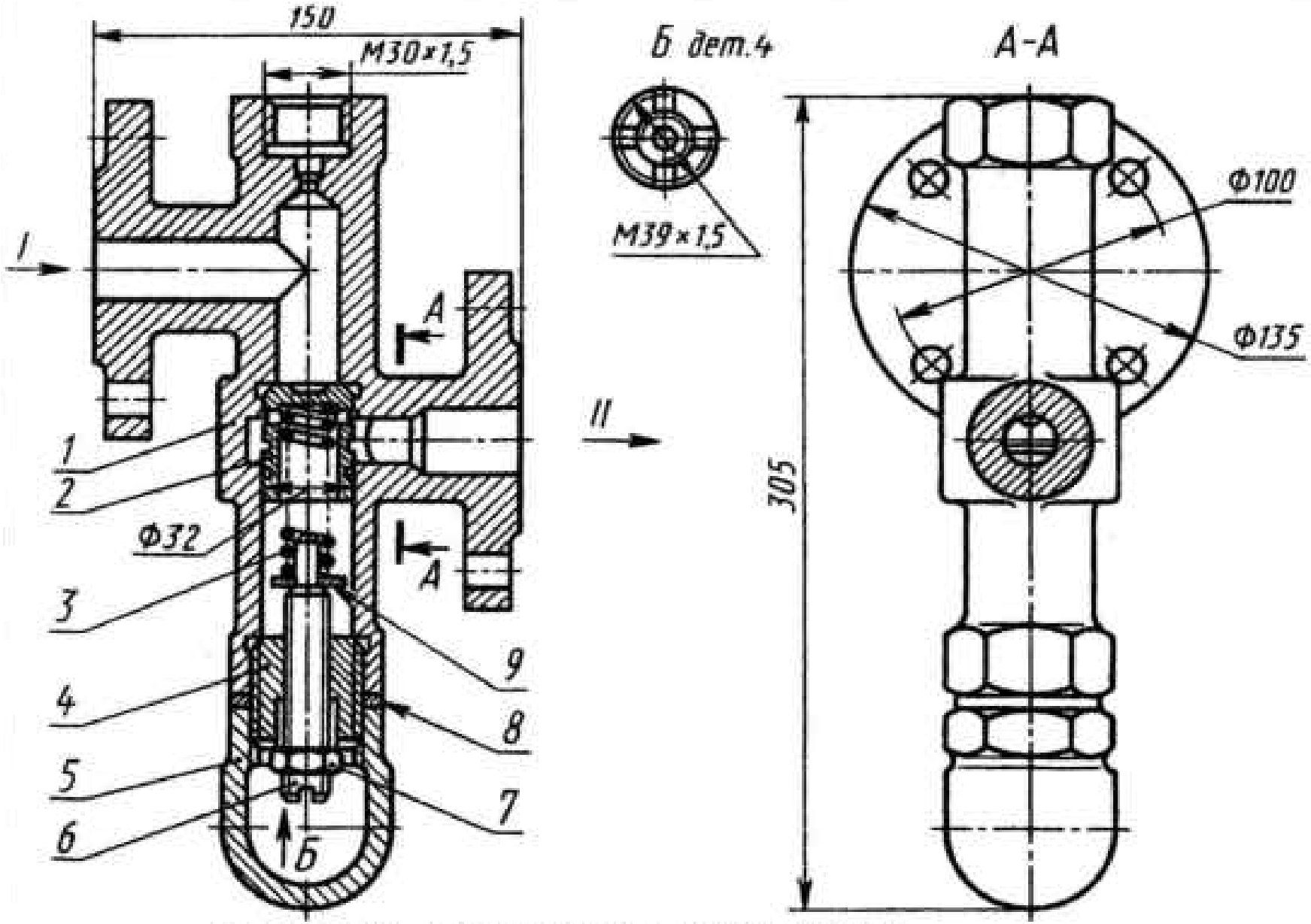


Рисунок 11 – клапан предохранительный

Цилиндр гидравлический (рисунок 12).

Детали: 1— корпус ЦМ1V.01.00.01 (сталь 40Х, ГОСТ 4543—71);
2 — поршень ЦС1V.0100.02 (сталь 40Х, ГОСТ 4543—71);
3 — гайка I4CIV.01.00.03 (сталь 40Х, ГОСТ 4543—71);
4 — пружина ЦМ1V.01.00.04 (проволока кл. II, ГОСТ 9389— 75);
5 —пробка ЦМ1V.01.00.05 (сталь 35, ГОСТ 1050—2013);
6 — штуцер ЦМ1V.01.00.06;
7 — гайка прижимная ЦМ1V.01.00.07 (сталь 35, ГОСТ 1050—2013);
8 — ниппель ММIV.01.00.08 (сталь 35, ГОСТ 1050—74);
9 — трубка ЦМ1V.01.00.09 (сталь 20, ГОСТ 1050—74).

Стандартные изделия: 10 — кольцо 028-036-46, ГОСТ 9833—73;
11 — кольцо 050-060-58, ГОСТ 9833— 73;
12 — кольцо СГ-40-30-5, ГОСТ $\frac{6418-67}{МН180-61}$

Цилиндр гидравлический одностороннего действия, малогабаритный, с фланцевым креплением используется в станочных приспособлениях в качестве силового агрегата и служит для преобразования энергии, подводимой под давлением жидкости в механическую работу исполнительных органов станка и приспособления.

Цилиндр крепится к приспособлению или станку фланцем корпуса 1, через штуцер 6 соединяется с гидравлической системой, а поршень 2 резьбой М20 соединяется с тягой зажима.

Под действием давления масла поршень 2 перемещается вправо и производит зажим, а в исходное положение поршень возвращается усилием предварительно сжатой пружины 4 при снятом давлении масла.

Для уплотнений в соединениях поршня с цилиндром применены резиновые кольца 10,11 и 12. Гайка 3 является упором пружины и закрывает полость цилиндра. Гайка 7, ниппель 8 и трубка 9 обеспечивают соединения маслопровода. Пробка 5 заглушает свободное отверстие в корпусе.

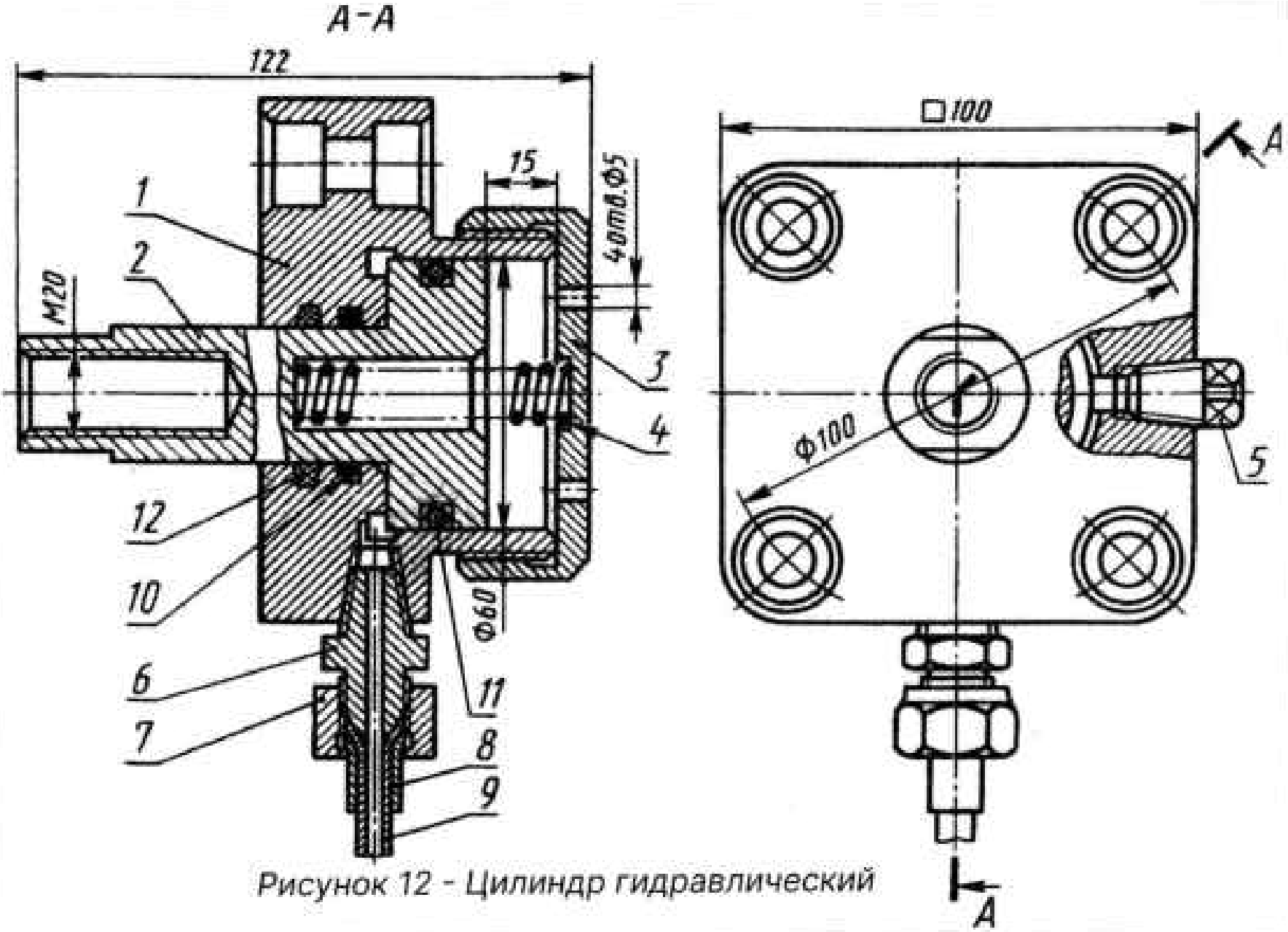


Рисунок 12 - Цилиндр гидравлический

Вентиль двухотводный (рисунок 13).

Детали: 1 — корпус ВД1V.01.00.01 (Бр.ОЦС5-5-5, ГОСТ 613—65);
2 — штуцер ВДIV.01.00.02 (Бр.СЦ5-525 ГОСТ 613— 79);
3 — шток-клапан ВДlV.01.00.03 (Бр. ОСЦ5-5-5, ГОСТ 613—79);
4 — гайка накидная ВДIV.01.00.04 (сталь 20, ГОСТ 1050—2013);
5—ниппель АД1V.01.00.05 (сталь 20, ГОСТ 1050 — 2013);
6—кольцо ВДlV.01.00.06 (Бр.ОСЦ5-5-5, ГОСТ 613—79);
7 — втулка сальника ВДIV.01.00.07 (Бр.ОСЦ5-5-5,ГОСТ 613—79);
8 — гайка нажимная ВД1У.01.00.08 (сталь 20, ГОСТ 1050—2013);
9 — маховик ВДlV.01.00.09 (АЛ9, ГОСТ 2685—75).

Стандартные изделия: 10— гайка М8, ГОСТ 5915—70;
11 — набивка ХБПД10, ГОСТ 5152—66.

Конструкция вентиля позволяет открывать доступ жидкости из основной магистрали и направлять ее в одном или в двух направлениях, регулируя пропускаемое количество жидкости.

Трубопроводы присоединяют к резьбовым отводам корпуса 1. Открытие вентиля и регулирование его производится маховиком 9, насаженным на шток-клапан 3 и закрепленным гайкой 10. При повороте маховика против часовой стрелки шток-кпапан вывертывается и отходит от седла. При этом зазор между клапаном и седлом увеличивается и количество пропускаемой жидкости возрастает. Из полости корпуса жидкость распространяется в двух направлениях через отводы корпуса и далее по трубопроводам.

При необходимости поток жидкости можно направить только в один отвод. В этом случае второй отвод заглушается специальной пробкой.

При повороте маховика по часовой стрелке клапан ввертывается и приближается к седлу, при этом количество подаваемой жидкости уменьшается до перекрытия трубопроводов. Для уплотнения шток-клапана 3 в корпус вставляются кольцо 6, набивка 11, втулка сальника 7, которые уплотняются нажимной гайкой 8. Штуцер 2, ниппель 5 с накидной гайкой 4 служат для присоединения трубопроводов.

Вентиль крепится к кронштейну своим фланцем, болтами и гайками.

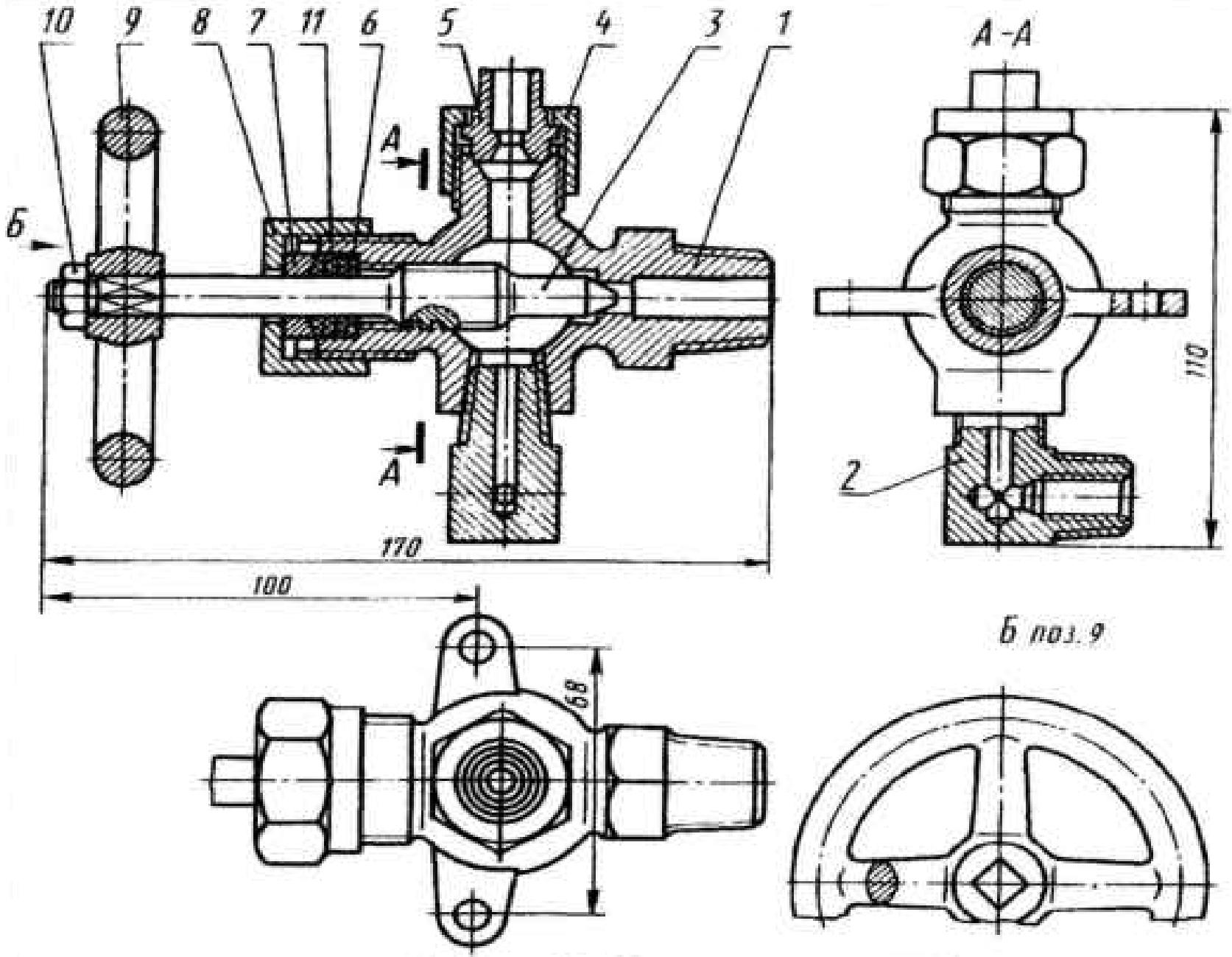


Рисунок 13 - Вентиль двухотводный

Кондуктор с эксцентриковым зажимом (рисунок 14).

Детали: 1 — корпус К3IV.01.700.0I (сталь 45, ГОСТ1050—2013);
2 — призма К3IV. 01.00.02 (сталь 20Х, ГОСТ 4543—71);
3 — кронштейн К3IV.01.00.03 (сталь 20Х, ГОСТ 4543— 71);
4 — эксцентрик К3IV.01.00.04 (сталь 20Х, ГОСТ 4543—71);
5 — штырь К3IV.01.00.05 (сталь У7А, ГОСТ 1435 —99);
6 — прихват К3IV.01.00.06 (сталь 65Г, ГОСТ 1050— 2013);
7 — пружина К3IV.01.07 (сталь 65Г, ГОСТ 1050—2013);
8 — головка рукоятки К3IV. 01.00.08 (текстолит ПТ).

Стандартные изделия: 9—винт (М5Х20, ГОСТ 1491—80) — 9 шт.;
10 — винт (М512, ГОСТ 9052—99);
11— винт М6×40, ГОСТ 13428—68;
12 — болт М8×60, ГОСТ 9048—69;
13 — гайка М6, ГОСТ 5915—70;
14 — гайка М8, ГОСТ 5927—70;
15 — втулка, ГОСТ 18432— 73;
16 — втулка, ГОСТ 18433—73;
17 — шайба 8, ГОСТ 13439—68;
18 — шайба 8, ГОСТ 11371 — 78;
19 — штифт (51×25, ГОСТ 3128—70) — 5 шт.

Кондуктор предназначен для сверления отверстий в валиках.

Конструкция кондуктора выполнена с торцовым эксцентриковым зажимом. Кондуктор состоит из корпуса 1, на котором закреплены призма 2 и кронштейн 3. В кронштейне размещаются упорный винт 11 и сменная кондукторная втулка 15 с постоянной втулкой 16 и винтом 10. Кроме того, к основанию корпуса 1 крепятся торцовый эксцентрик 4 и болт 12 в сборе с прихватом 6. Обрабатываемая деталь устанавливается в призму 2 до упорного винта 11. Зажим детали производится поворотом прихвата 6 за головку рукоятки 8. Штырь 5 при повороте скользит по закаленной рабочей поверхности торцового эксцентрика 4. При этом прихват б поворачивается вокруг сферической головки болта 12 на шайбе 17, зажимая установленную деталь в призме.

Разжимание детали осуществляется поворотом рукоятки прихвата, который поддерживается пружиной 7, под действием большой массы правой его части поворачивается относительно сферической головки винта и возвращается в исходное положение.

Кондуктор рассчитан на обработку валиков близких типоразмеров с различными диаметрами отверстий.

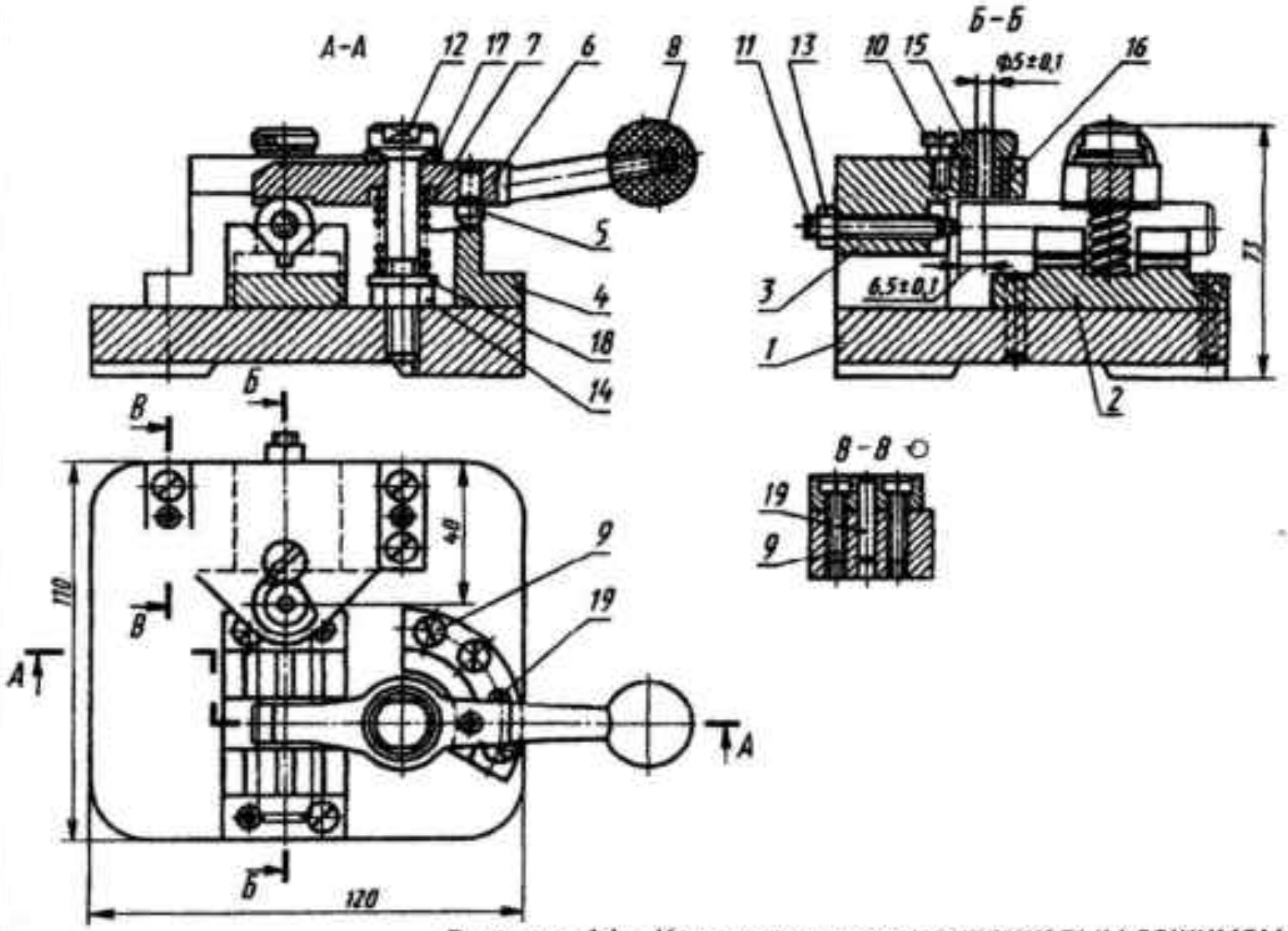


Рисунок 14 - Кондуктор с эксцентриковым зажимом

Лист II-3

Для специальности 5-04-07114-10 «Техническая эксплуатация оборудования для изготовления химических продуктов и строительных материалов»

«Вычерчивание кинематической схемы механизма металлорежущего станка»

Содержание и указания по выполнению листа.

Кинематическую схему вычерчивают на листе формата А4 или А3. Образец листа приведен на рисунке 15.

К листу прилагается перечень кинематических элементов данной схемы (рисунок 16).

Индивидуальные задания по вариантам даны в таблице 6 и на рис. 61—75. Для показа принципа действия и движения станка, машины применяют кинематические схемы. Все элементы, занятые в передаче движения, по схеме имеют условное изображение. Правила выполнения кинематических схем изложены в ГОСТ 2.703—2011.

№ варианта							№ рисунка
1.	16,	21,	46,	61,	76,	91	17
2.	17,	22,	47,	62,	77,	92	18
3.	18,	23,	48,	63,	78,	93	19
4.	19,	24,	49,	64,	79,	94	20
5.	20,	25,	50,	65,	80,	95	21
6.	21,	26,	51,	66,	81,	96	22
7.	22,	27,	52,	67,	82,	97	23
8.	23,	28,	53,	68,	83,	98	24
9.	24,	29,	54,	69,	84,	99	25
10.	25,	30,	55,	70,	85,	100	26
11.	26,	31,	56,	71,	86,	-	27
12.	27,	32,	57,	72,	87,	-	28
13.	28,	33,	58,	73,	88,	-	29
14.	29,	34,	59,	74,	89,	-	30
15.	30,	35,	60,	75,	90,	-	31

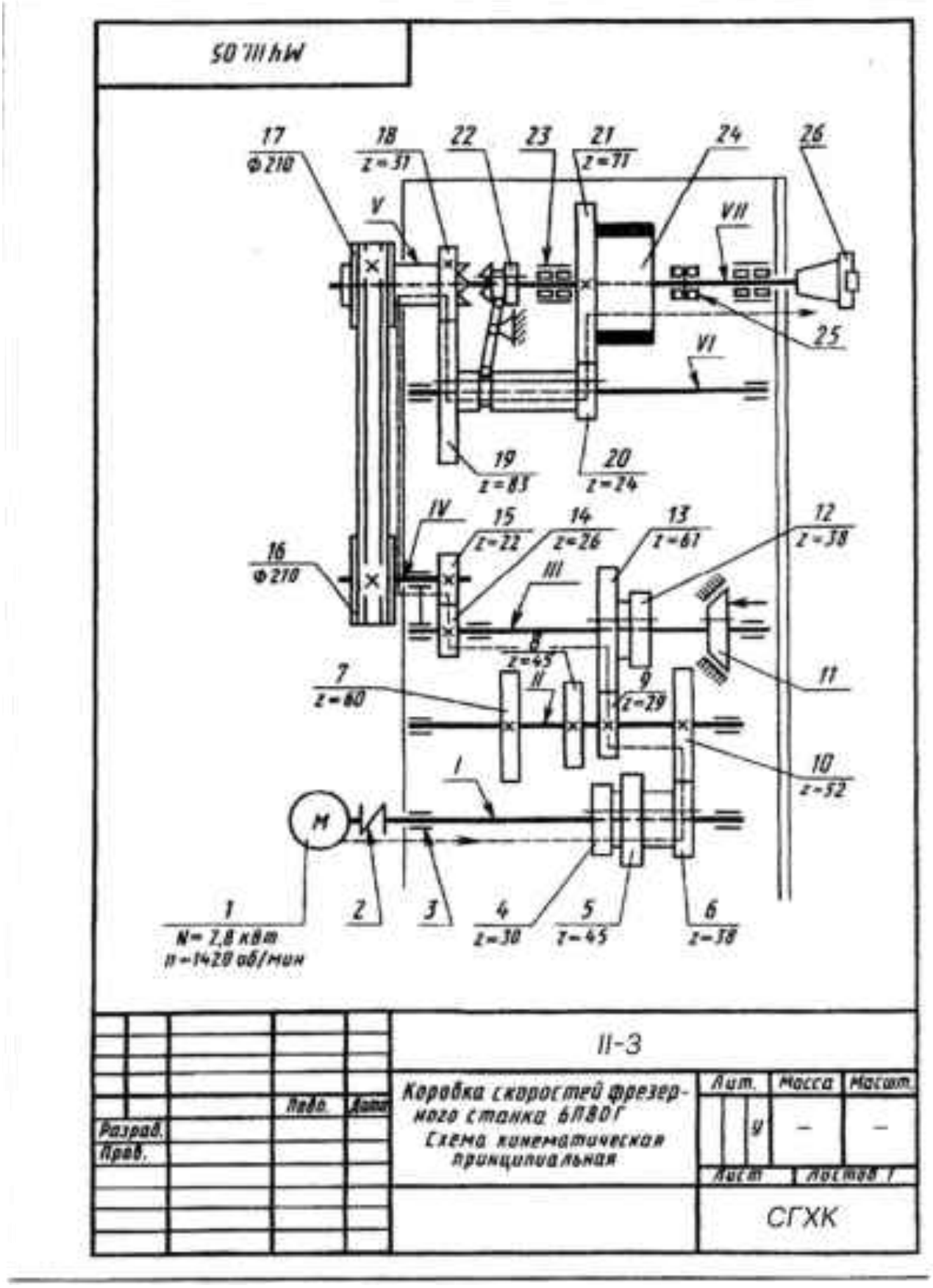
Таблица 6 — Варианты заданий на выполнение кинематических схем узлов металлорежущих станков.

Элементы схемы изображают следующими линиями:

1) валы, оси, стержни, шатуны, кривошипы и т. п. — сплошные основные линии толщиной s;

2) элементы, изображенные упрощенно внешними очертаниями (зубчатые колеса, червяки, звездочки, шкивы, кулачки и т. п.),— сплошные тонкие линии толщиной s/2;

3) контур изделия, в который вписана схема, — сплошные тонкие линии



толщиной s/3;

4) валы или оси, закрытые другими элементами (невидимые), — штриховые линии s/2;

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	Электродвигатель	1	
2	Соединение двух валов	1	Зубчатое
3	Подшипник без уточнения типа	1	Роликовый
4,5,6	Блок из трех зубчатых колес	1	
7,8,9,10	Зубчатые колеса	4	
11	Гайка	1	Корпусная
12,13	Блок из двух зубчатых колес	1	
14,15	Зубчатые колеса	2	
16,17	Шкивы передачи клиновидным ремнем	2	
18,21	Зубчатые колеса	2	
19,20	Блок из двух зубчатых колес	2	
22	Муфта	1	Односторонняя
23	Подшипник качения	1	Роликовый
24	Маховик	1	
25	Подшипник качения	1	Шарнирный
26	Конец шпинделя	1	

					II - 3. КЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.					Коробка скоростей фрезерного станка	Литера	Лист	Листов
Пров.								
Н.контр.					Перечень элементов	ГБО "СПК"		
Утв.								

Рисунок 15 — Образец выполнения листа II-3

Рисунок 16 — Перечень элементов (образец выполнения)

Каждому кинематическому элементу присваивают порядковый номер начиная от источника движения.

Валы нумеруют римскими цифрами, остальные элементы — арабскими. Порядковый номер проставляют на полке линии-выноски. Под полкой указывают основные характеристики и параметры кинематического элемента.

Перед выполнением листа II—3 рекомендуется:

1) изучить по ГОСТ 2.770—68 или другой справочной литературе изображения элементов кинематических схем металлорежущих станков;

2) перечертить по своему варианту схему в произвольном масштабе на формате А4 или А3;

3) изучить по схеме действие данного элемента станка и поставить последовательно порядковые номера всех элементов, входящих в данную схему;

4) составить согласно образцу перечень кинематических элементов;

5) направление движения от электродвигателя к исполнительным звеньям станка показать штриховой тонкой линией красного цвета, снабжая эту линию периодически стрелками.

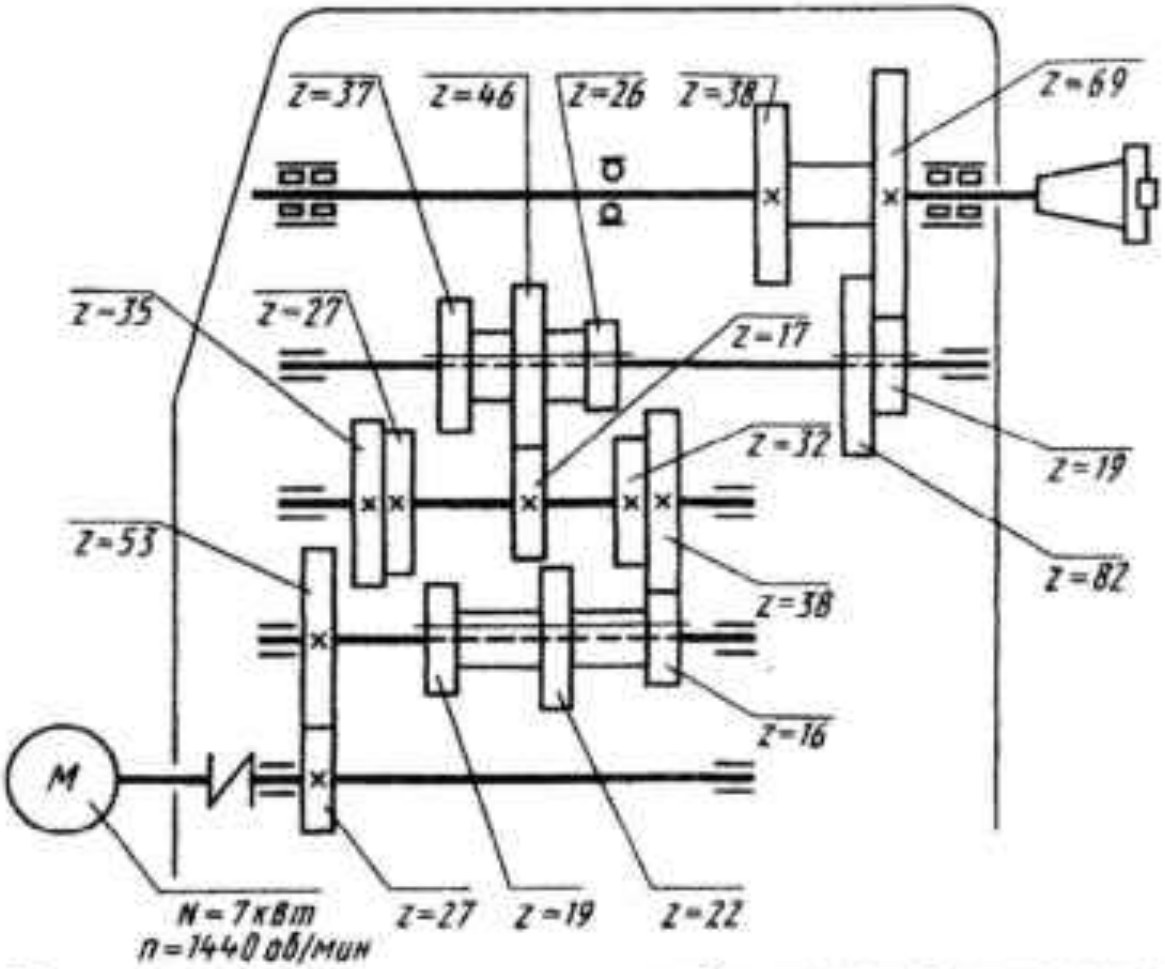


Рисунок 17 – Кинематическая схема коробки скоростей универсально-фрезерного горизонтального станка 6М82

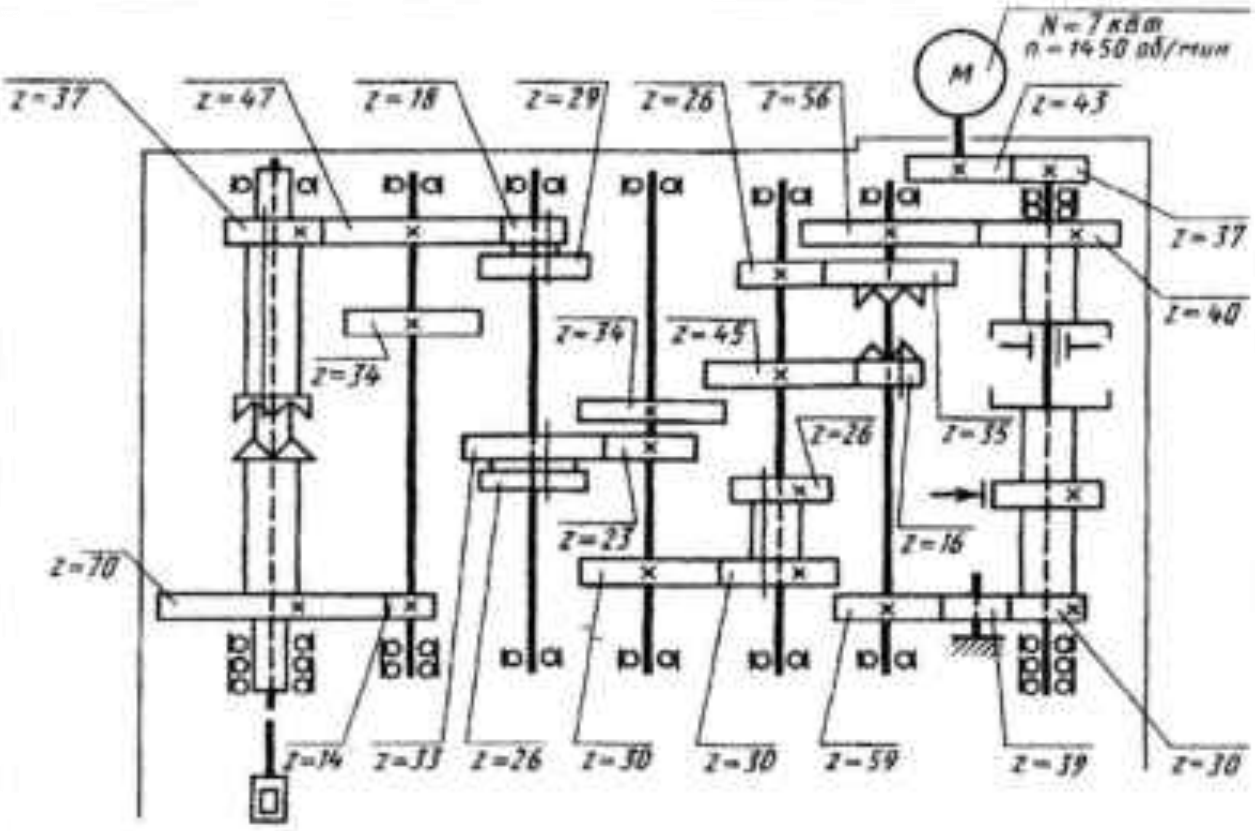


Рисунок 18 – Кинематическая схема коробки скоростей радиально-сверлильного станка 257

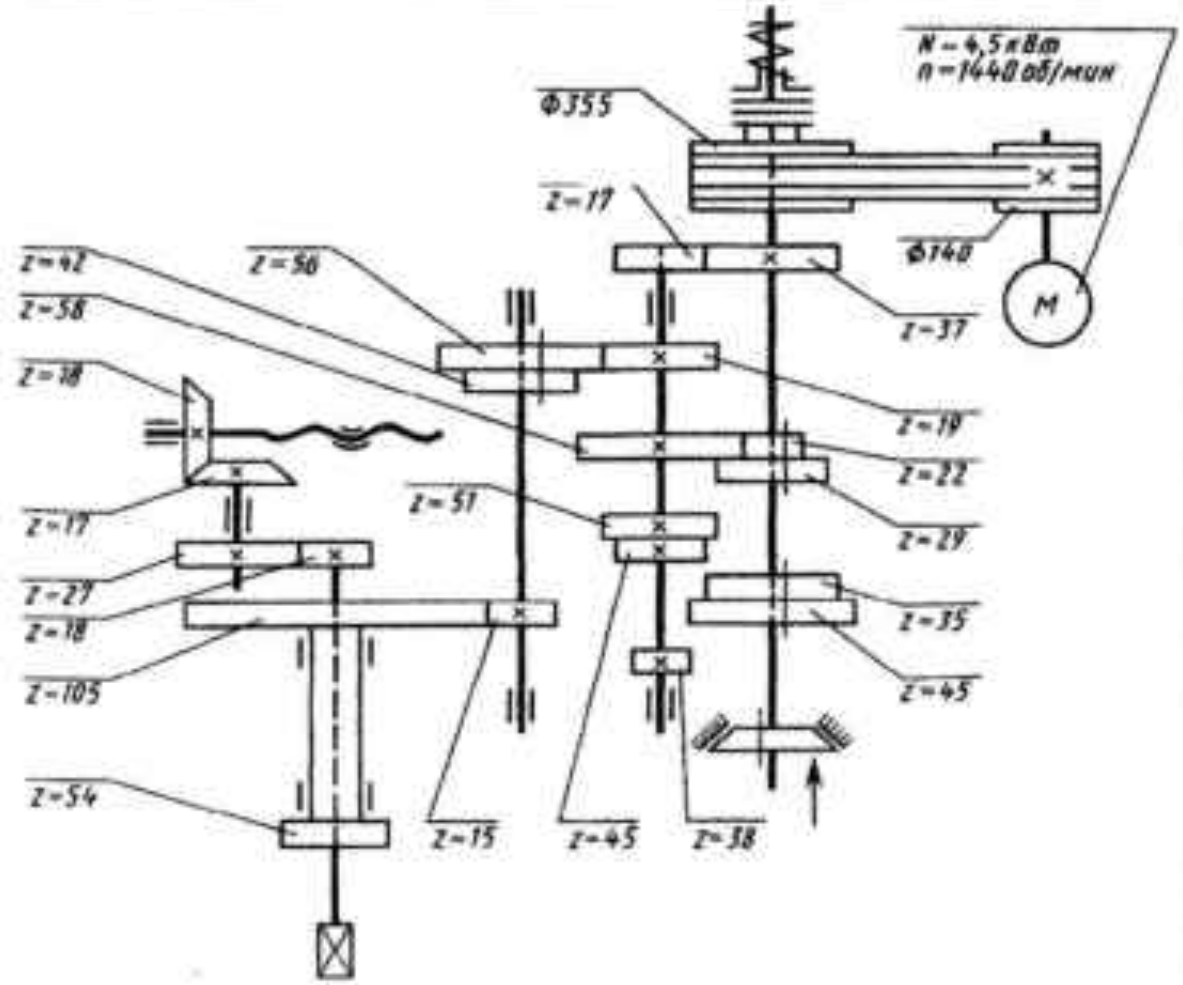


Рисунок 19 – Кинематическая схема коробки скоростей поперечно-строгальн станка 7В36

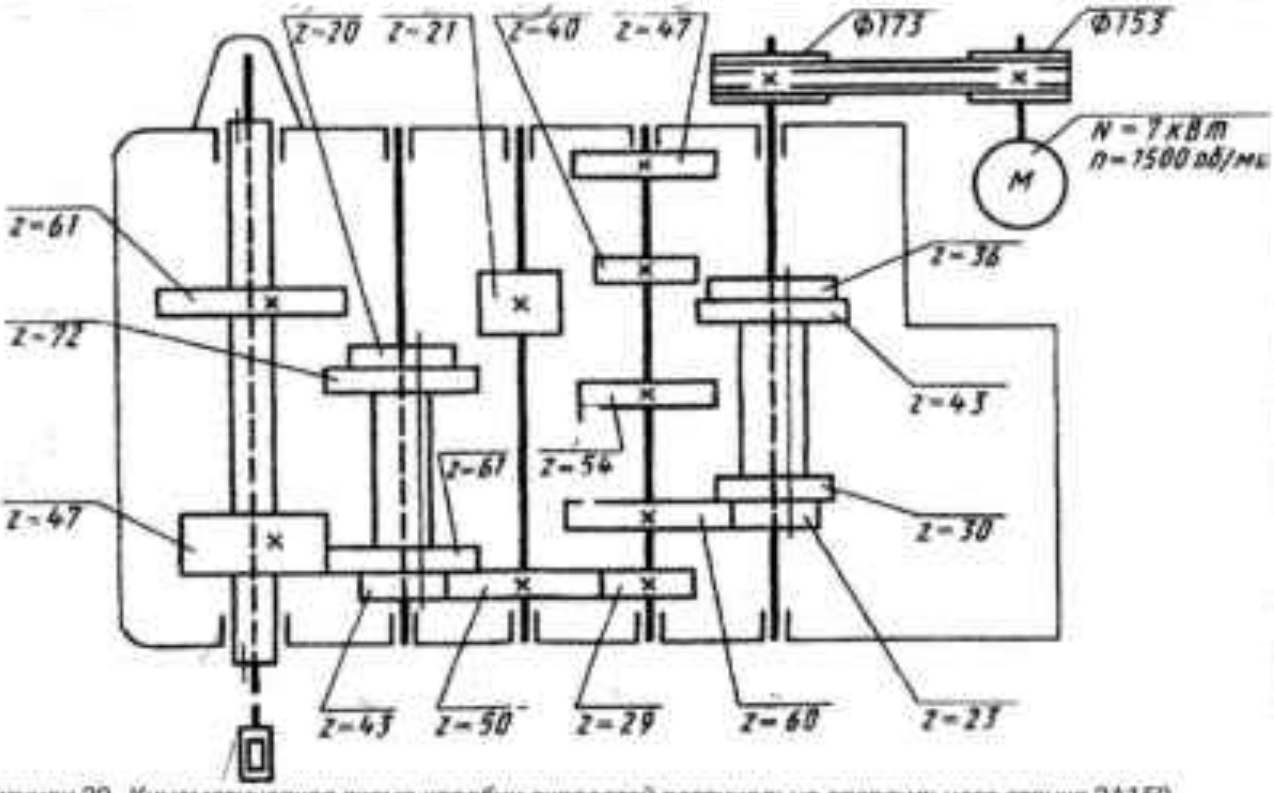


Рисунок 20 - Кинематическая схема коробки скоростей вертикально-сверлильного станка 2А150

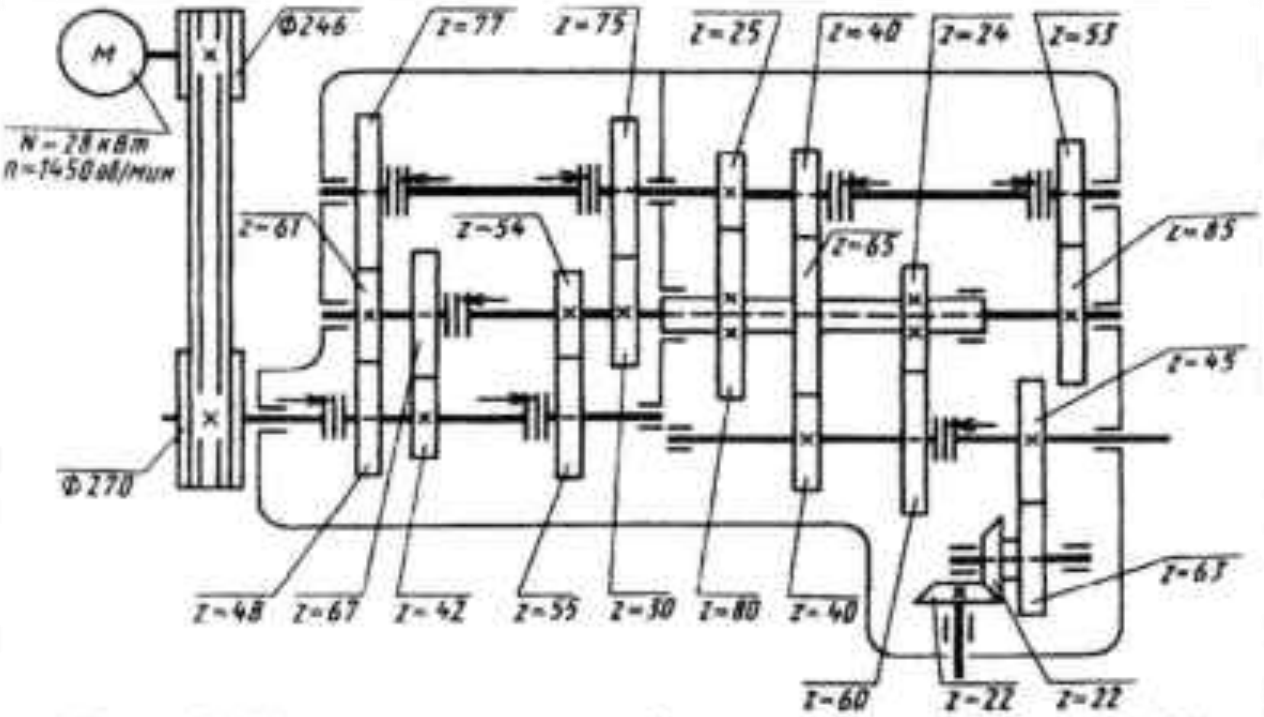


Рисунок 21 - Кинематическая схема коробки скоростей карусельного станка 1508

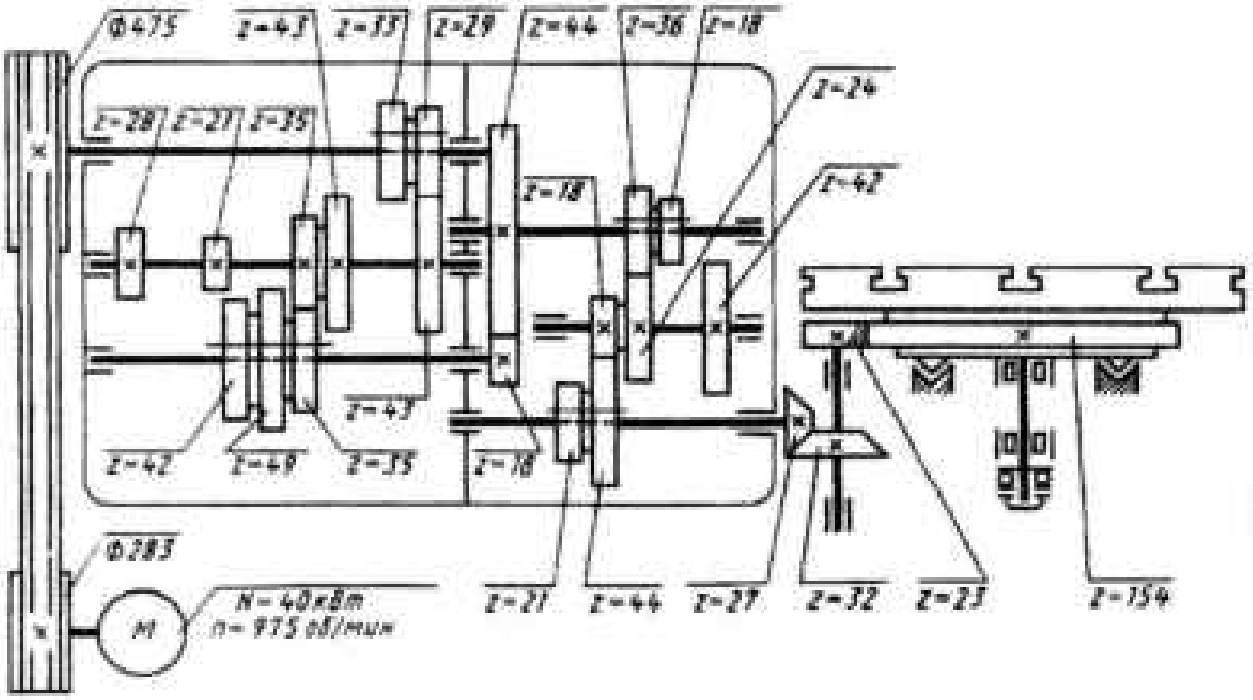


Рисунок 22 – Кинематическая схема коробки скоростей карусельного станка 1553

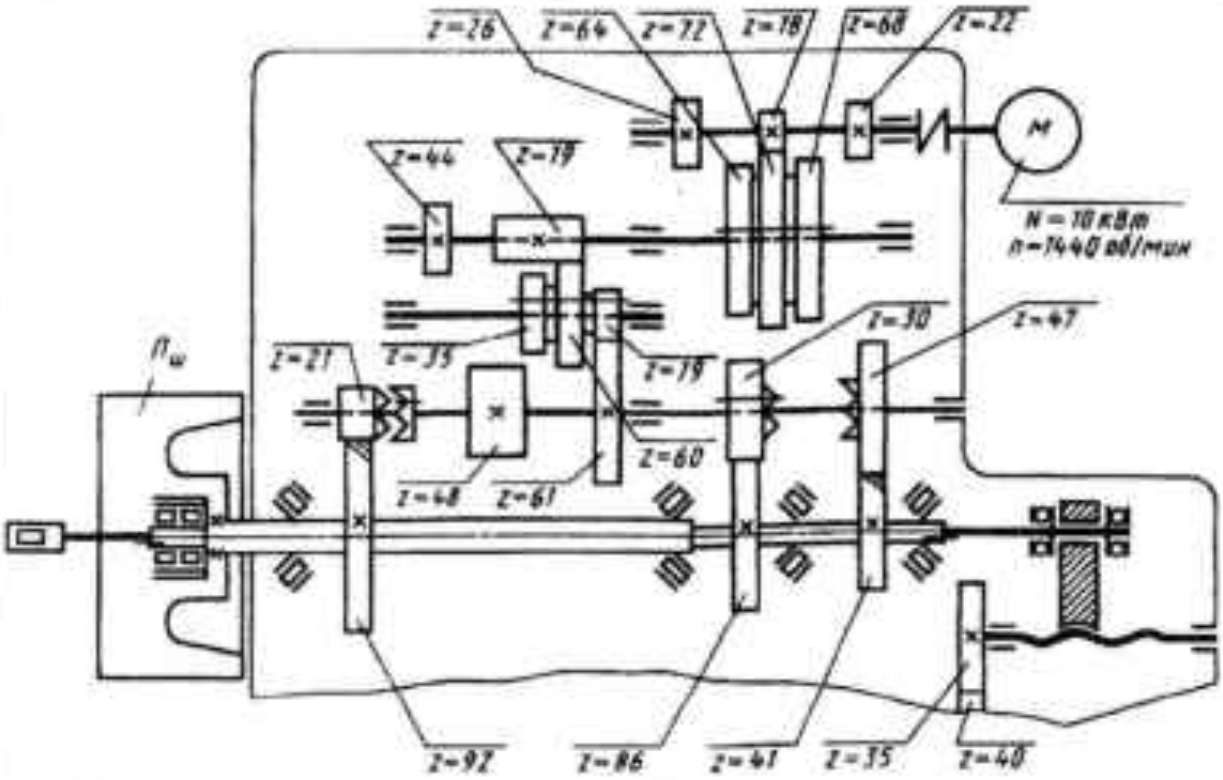


Рисунок 23 - Кинематическая схема коробки скоростей горизонтально-расточного станка 2620А

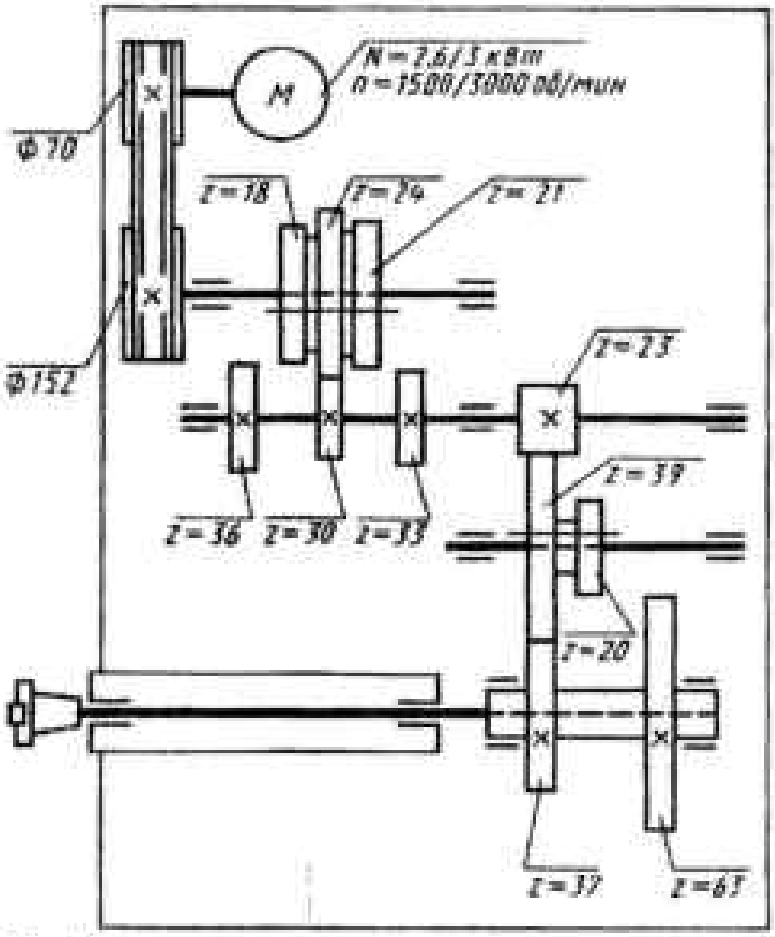


Рисунок 25 – Кинематическая схема коробки скоростей фрезерного полуавтомата 6441Б

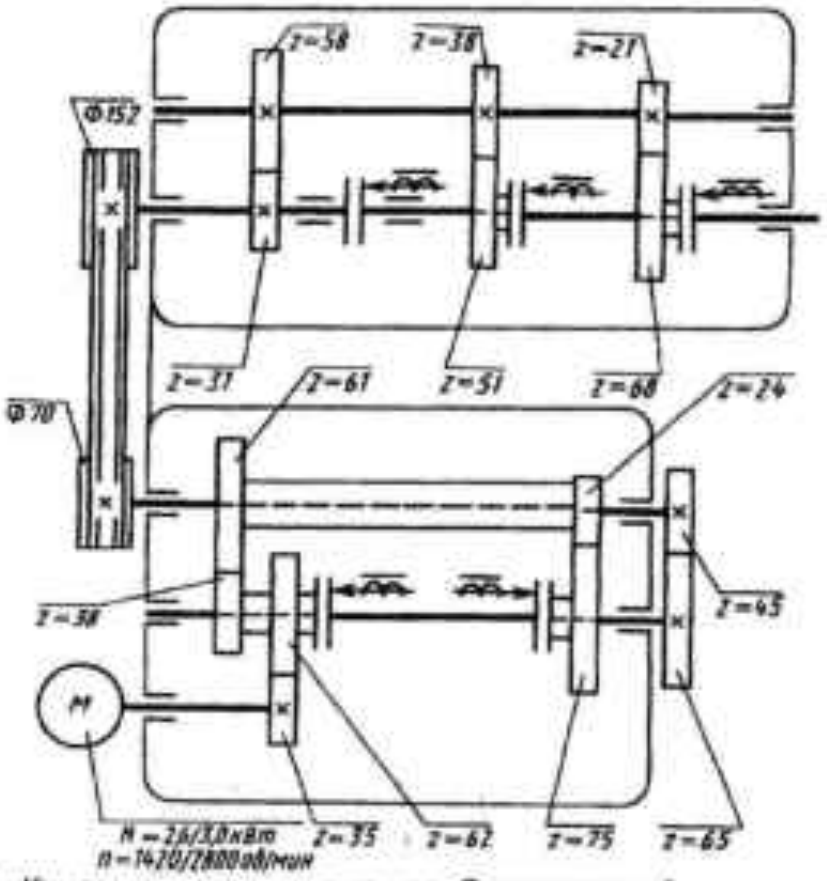


Рисунок 26 – Кинематическая схема коробки скоростей токарно-револьверного станка 1П325

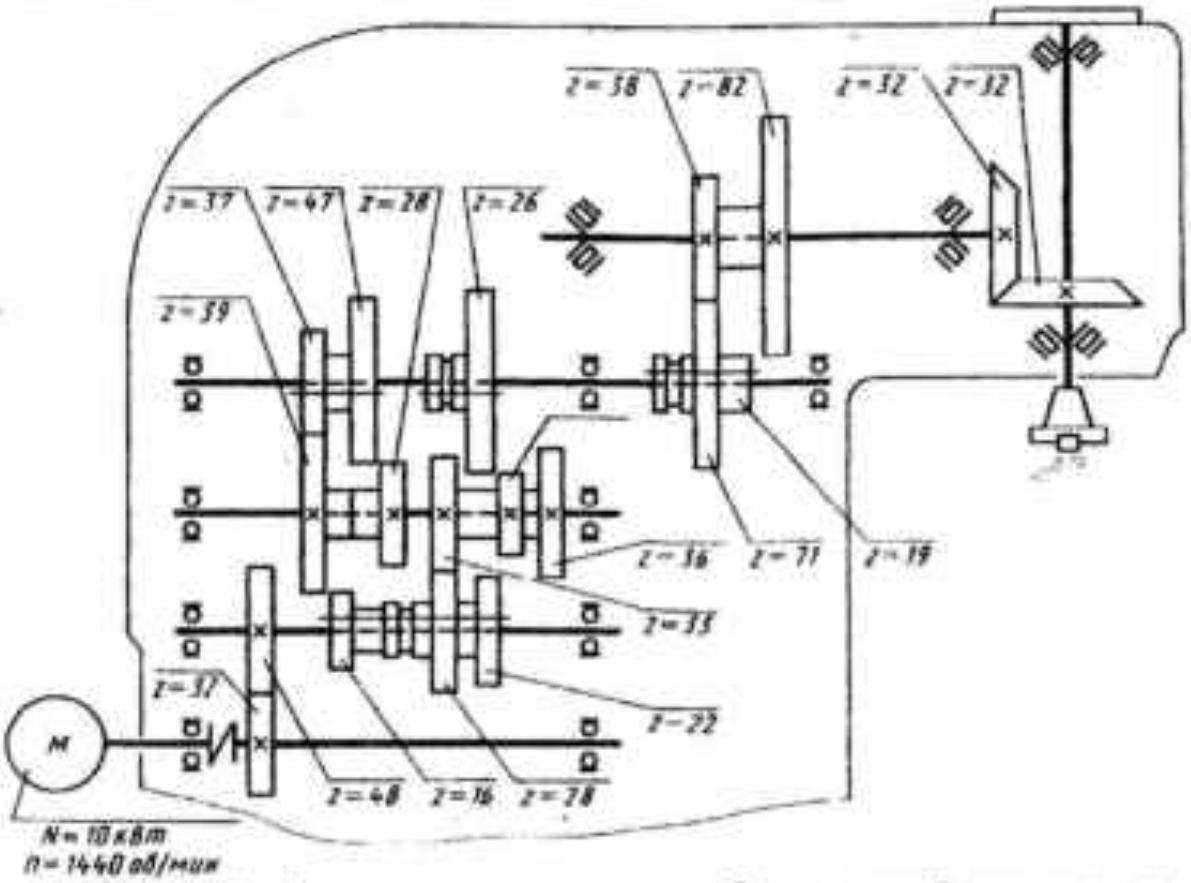


Рисунок 27 – Кинематическая схема коробки скоростей вертикально-фрезерного станка 6Н12

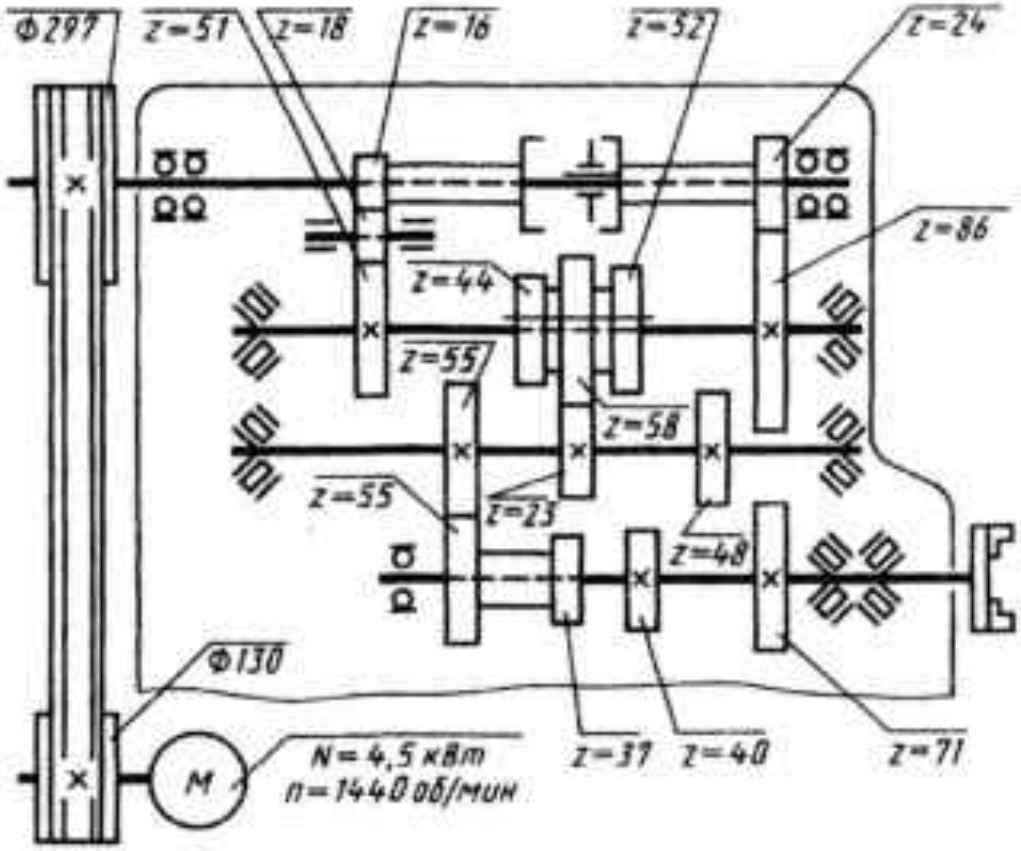


Рисунок 29 – Кинематическая схема коробки скоростей токарно-револьверного станка 1П326

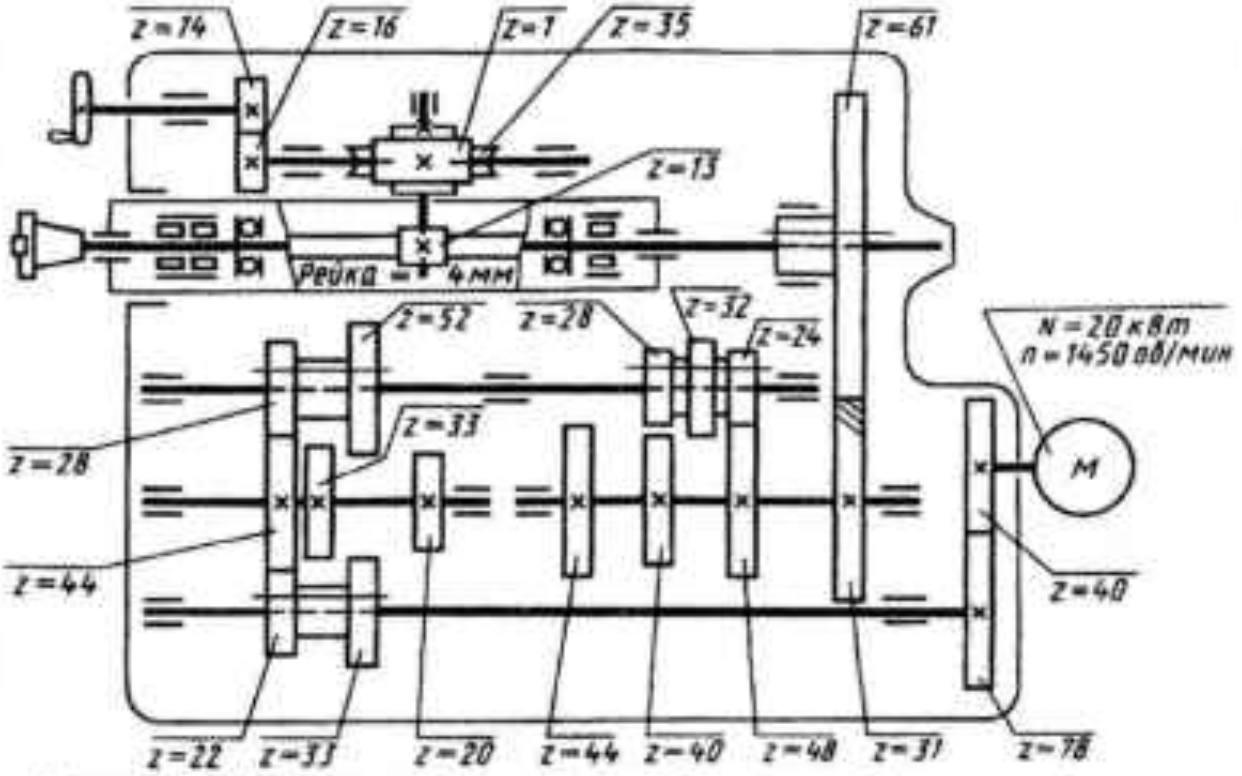


Рисунок 30 – Кинематическая схема коробки скоростей продольно-фрезерного станка 6652

Лист II-3

Для специальности 5-04-0714-11 «Техническая эксплуатация машин и оборудования горнодобывающих производств».

«Вычерчивание схемы электрической принципиальной»

Содержание и указания по выполнению листа.

Индивидуальные задания по вариантам даны в таблице 7 и на рисунках 34-48.

Электрические схемы вычерчивают на листе формата А3.

Необходимо учитывать, что все графические элементы при вычерчивании схем электрооборудования рудника (трансформаторные подстанции, пускатели и т.д.) выполняются согласно требованиям ГОСТ.

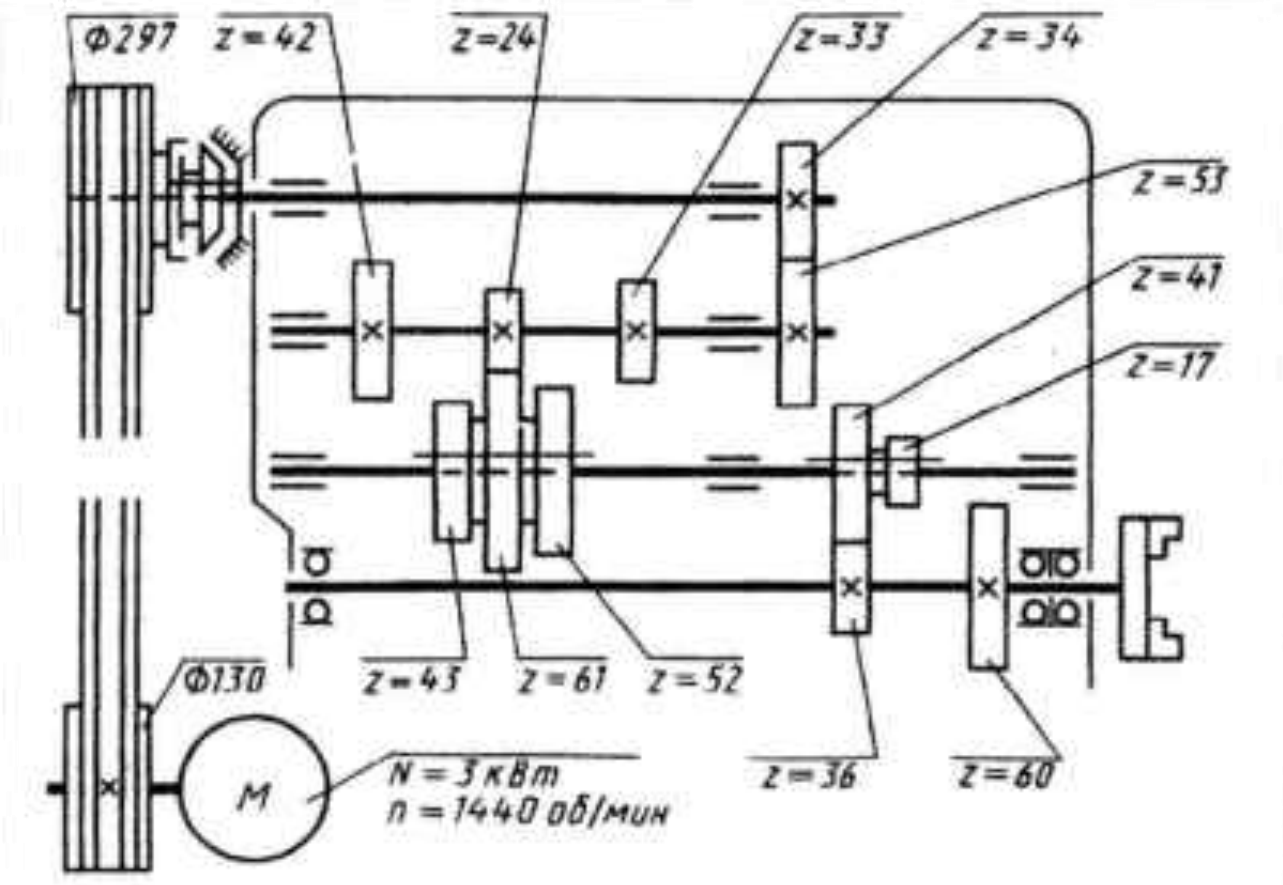


Рисунок 31 – Кинематическая схема коробки скоростей токарно-револьверного станка 1336М

Образец выполнения листа представлен на рисунке 32.

Пример оформления перечня элементов представлен на рисунке 33.

Рисунок 32— Образец выполнения листа

III-3

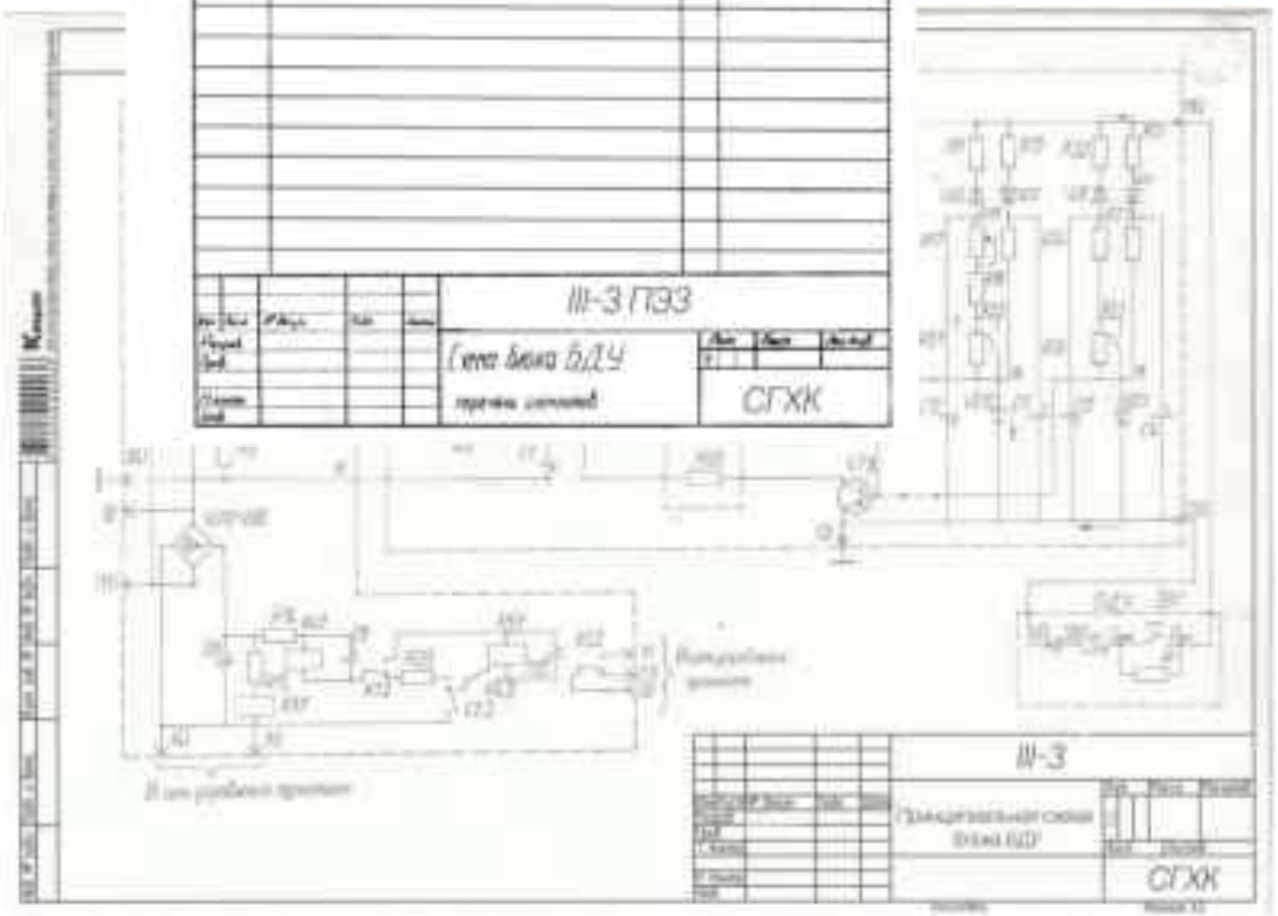


Рисунок 33 — Пример выполнения перечня элементов

Таблица 7 — Варианты заданий

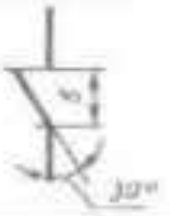
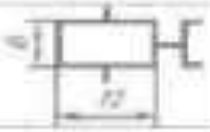
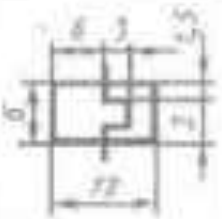
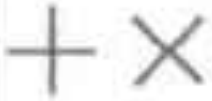
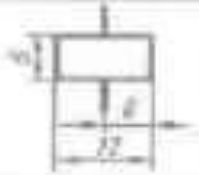
№ варианта							№ рисунка
1	16	31	46	61	76	91	34
2	17	32	47	62	77	92	35
3	18	33	48	63	78	93	36
4	19	34	49	64	79	94	37
5	20	35	50	65	80	95	38
6	21	36	51	66	81	96	39
7	22	37	52	67	82	97	40
8	23	38	53	68	83	98	41
9	24	39	54	69	84	99	42
10	25	40	55	70	85	100	43
11	26	41	56	71	86	-	44
12	27	42	57	72	87	-	45
13	28	43	58	73	88	-	46
14	29	44	59	74	89	-	47
15	30	45	60	75	90	-	48

Электрические схемы имеют классификацию, термины и определения, которые устанавливает ГОСТ 2.701—2008.

Они выполняются в соответствии с ГОСТ 2.702—2011 «Схемы электрические. Общие требования к выполнению.»

Существует значительное количество стандартов, содержащих условные графические обозначения элементов, применяемых в электрических схемах (примеры некоторых обозначений приведены в таблице 8).

Таблица 8 — Графические обозначения элементов

Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
Выключатель однополюсный		Выключатель кнопочный нажимной с контактом замыкающим (а) и размыкающим (б)	
Выключатель трехполюсный		Реле электротепловое без самовозврата, с возвратом нажатием кнопки	
Статор электрической машины		Трансформатор однофазный с ферромагнитным сердечником	
Ротор электрической машины		Муфта электромагнитная	
Машина электрическая. Общее обозначение (например, двигатель)		Выпрямитель	
Контакт коммутационного устройства переключающий		Воспринимающая часть электротеплового реле	
Линия электрической связи пересекающиеся, электрически не соединенные		Катушка электромеханического устройства	
Предохранитель плавкий		Резистор (активное сопротивление)	
Амперметр			

Линии электрической связи (проводов) должны состоять из горизонтальных и вертикальных отрезков, обычно выполняемых толщиной 0,3....0,4 мм. Промежуток между любыми двумя параллельными линиями должен быть не менее 2 мм. Условные графические обозначения элементов вычерчивают на схеме линиями 1,8....1,4 мм.

На схеме рекомендуется указывать характеристики входных и выходных и выходных цепей изделия (род тока, напряжение, частота и т.д.).

Каждый элемент, входящий в изделие и изображенный на схеме, имеет буквенно-цифровое позиционное обозначение, состоящее из буквенного обозначения и порядкового номера, проставленного после буквенного обозначения.

Стандарты устанавливают буквенно-цифровые позиционные обозначения для наиболее распространенных элементов.

Например, резистор — R; конденсатор — C; дроссель и катушка индуктивности — L; амперметр — PA; вольтметр — PV; выключатель (переключатель, ключ, контроллер и т.п.) — S; генератор — G, транзистор — V/T; диод полупроводниковый, выпрямительное устройство — VD, двигатель (мотор) — M; предохранитель — F; трансформатор — TV; электромагнит (или муфта электромагнитная) — Y.

Порядковые номера элементам присваивают, начиная с единицы в пределах группы элементов с одинаковым буквенным обозначением (например, B1, B2, B3 и т.п.). Если в изделие входит только один элемент данной группы, то порядковый номер в его позиционном обозначении может не указываться. Цифры порядковых номеров элементов и их буквенные обозначения выполняются шрифтом одного размера. Позиционные обозначения заносятся в перечень элементов;

В схемах, насыщенных условными графическими обозначениями, допускается все обозначения пропорционально уменьшать или увеличивать, при этом расстояние (просвет) между двумя соседними линиями условного графического обозначения должно быть не менее 1,0 мм. Условные графические обозначения элементов, используемых как составные части обозначений других элементов, можно изображать уменьшенными по сравнению с остальными элементами (например, резистор в ромбической антенне).

Изображения элементов вычерчиваются на схемах в положении, установленном соответствующим стандартом, либо повернутыми на угол, кратный 90°, по отношению к этому положению. В отдельных случаях допускается условные графические обозначения поворачивать на угол, кратный 45°, или изображать зеркально развернутыми.

Условные графические обозначения, содержащие буквенные, цифровые можно поворачивать против часовой стрелки только на угол 90° или 45°.

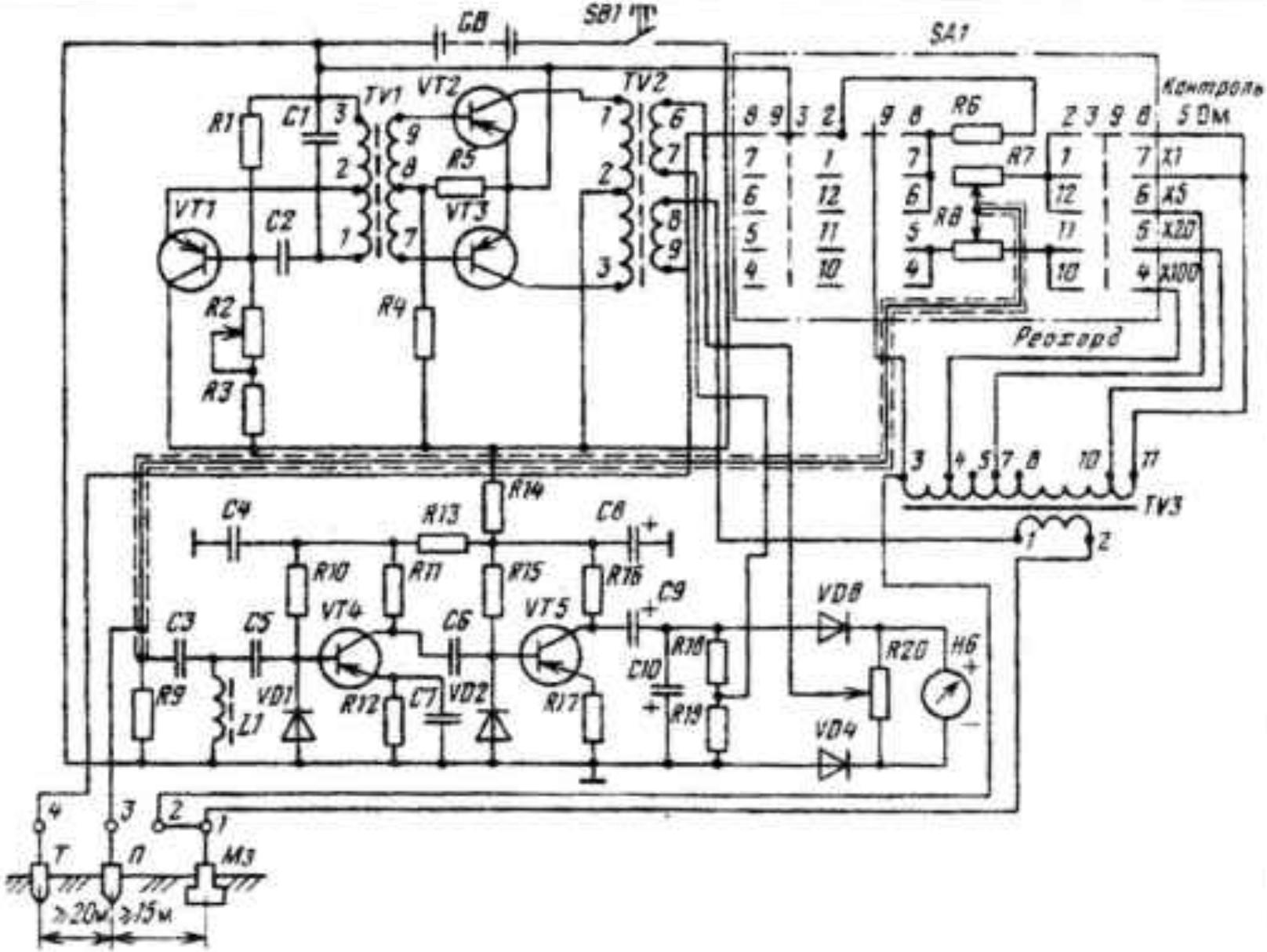


Рисунок 34 – Принципиальная схема измерения сопротивления заземления прибором М416/1

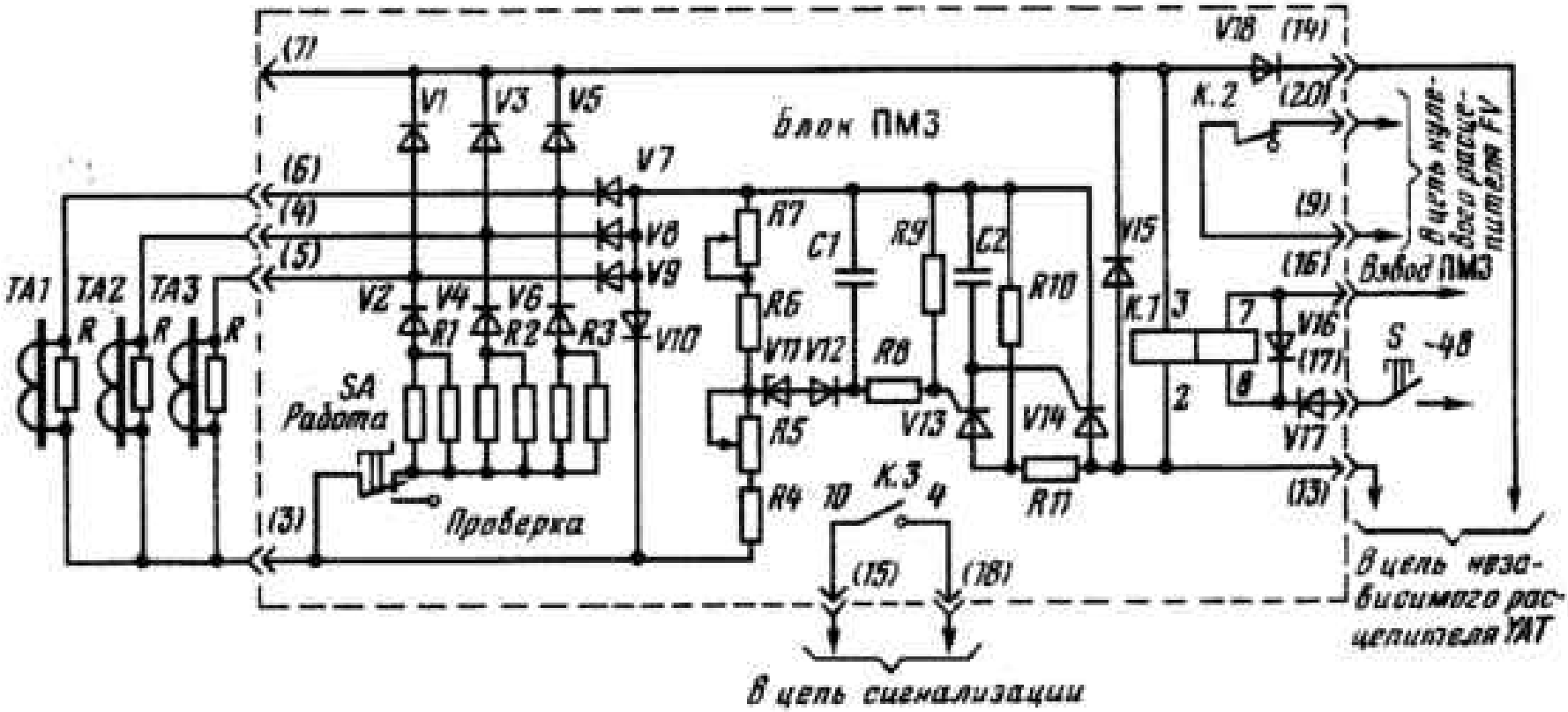


Рисунок 35– Принципиальная электрическая схема защиты ПМЗ

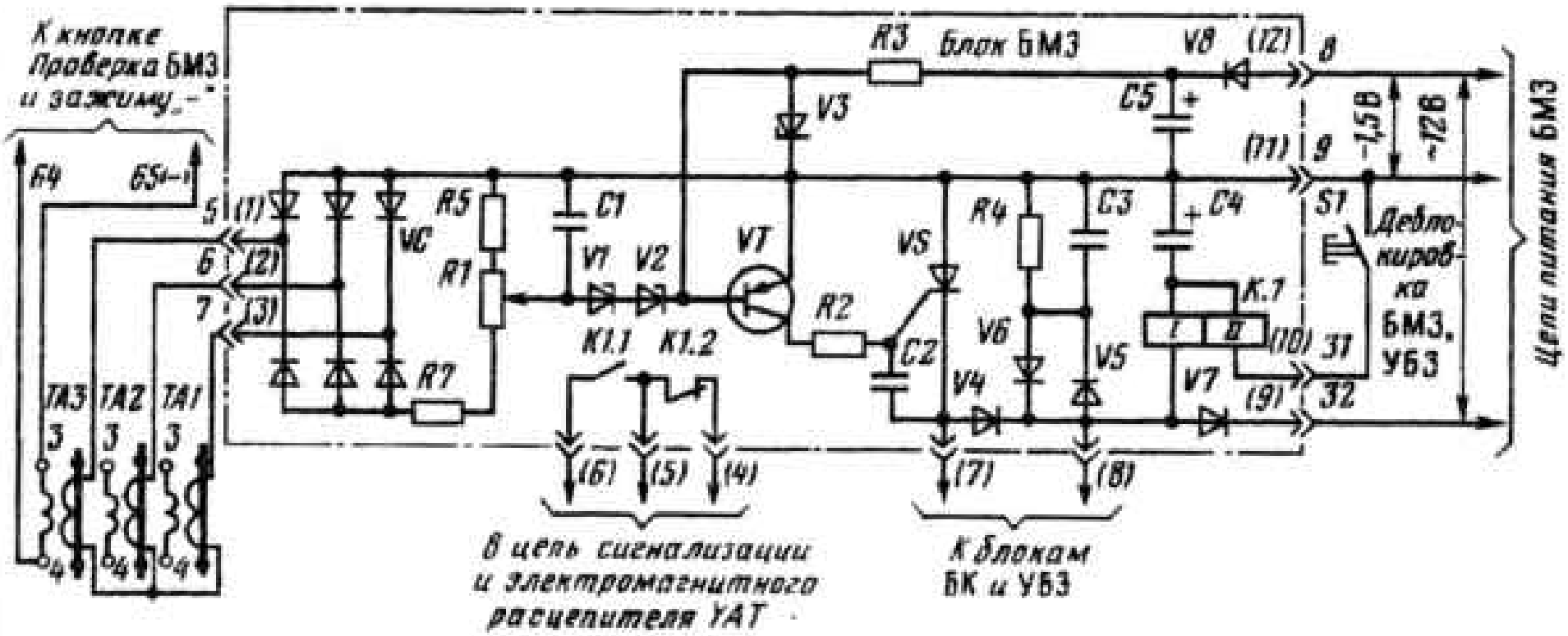


Рисунок 36 – Принципиальная электрическая схема блока БМЗ

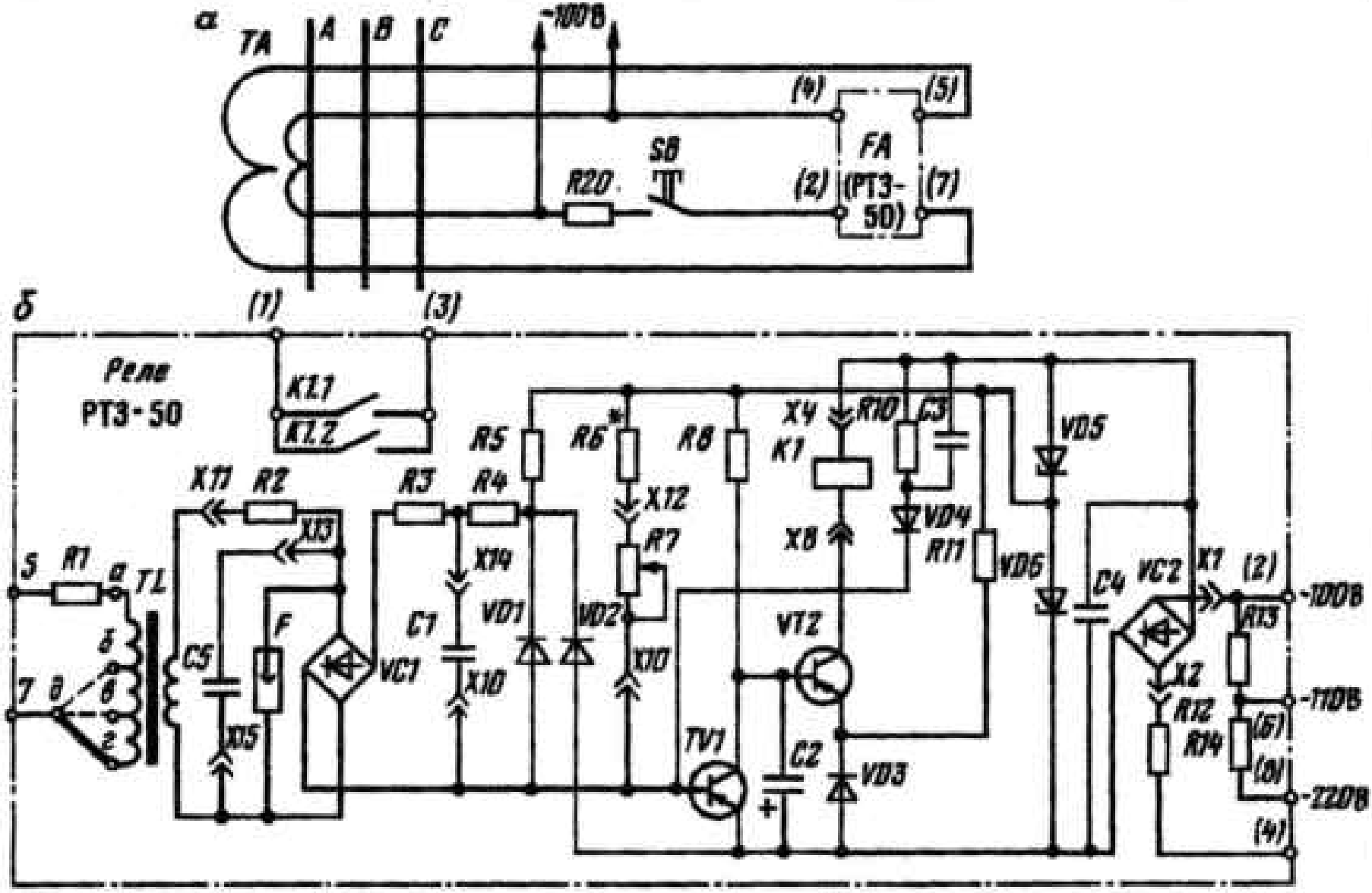


Рисунок 37 – Принципиальная электрическая схема устройства защиты от однофазных замыканий на землю ячеек КРУВ-6 и КРУРН-6 (а) и и реле РТЗ-50 (б)

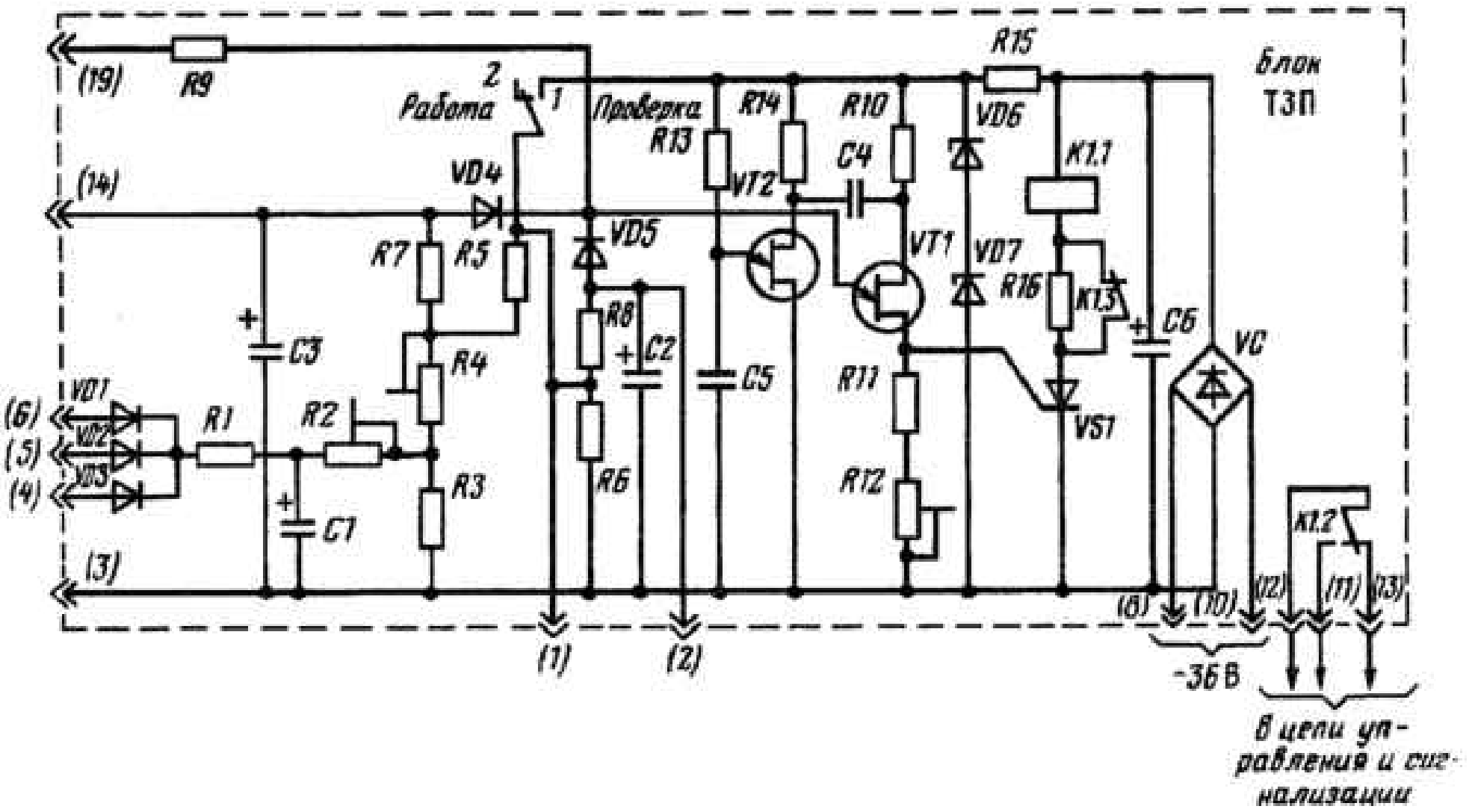


Рисунок 38 – Принципиальная электрическая схема блока ТЗП

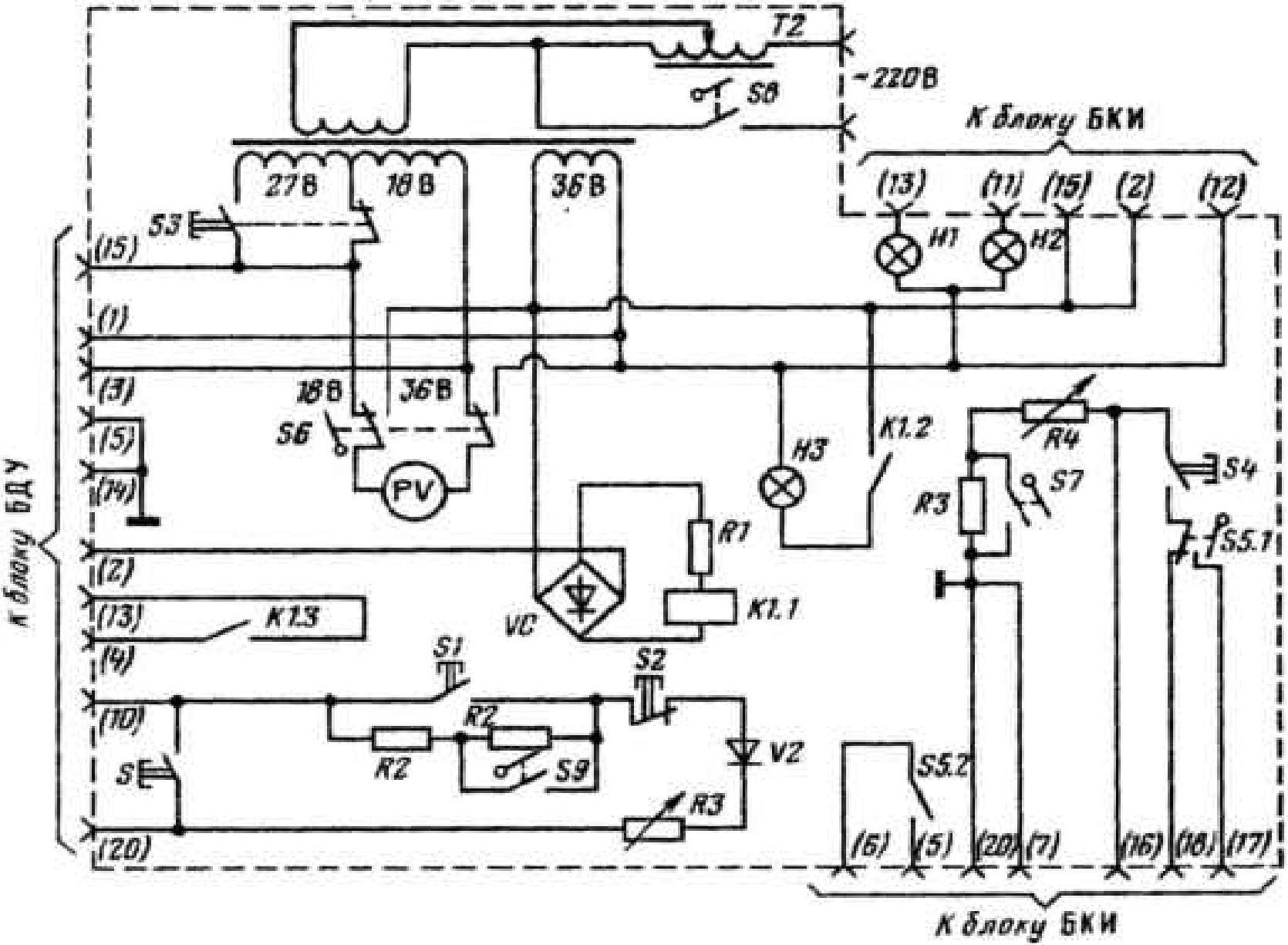


Рисунок 39 –Электрическая схема проверки и настройки блоков БДУ и БКИ

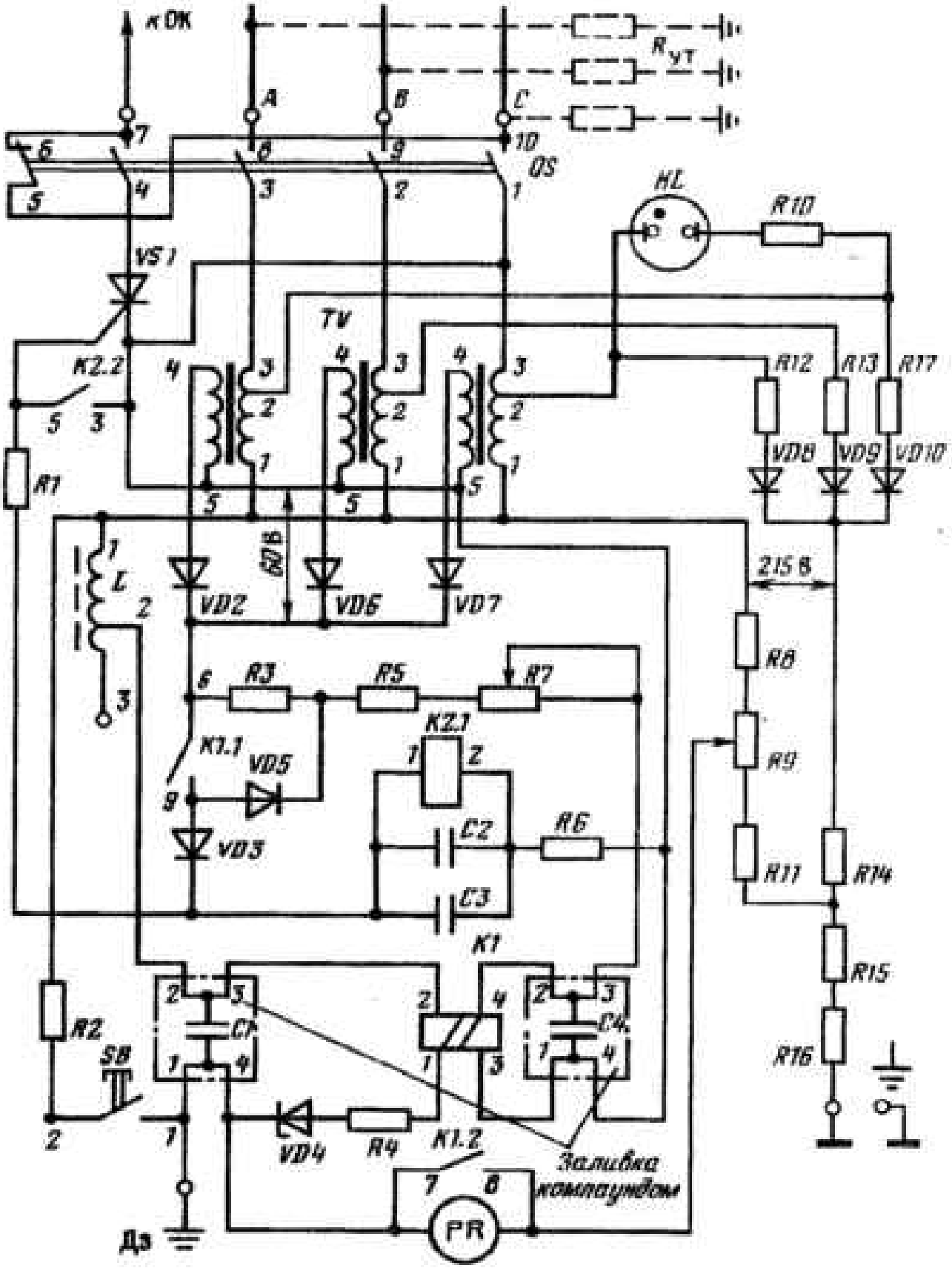


Рисунок 40 - Принципиальная электрическая схема реле утечки РУ-380

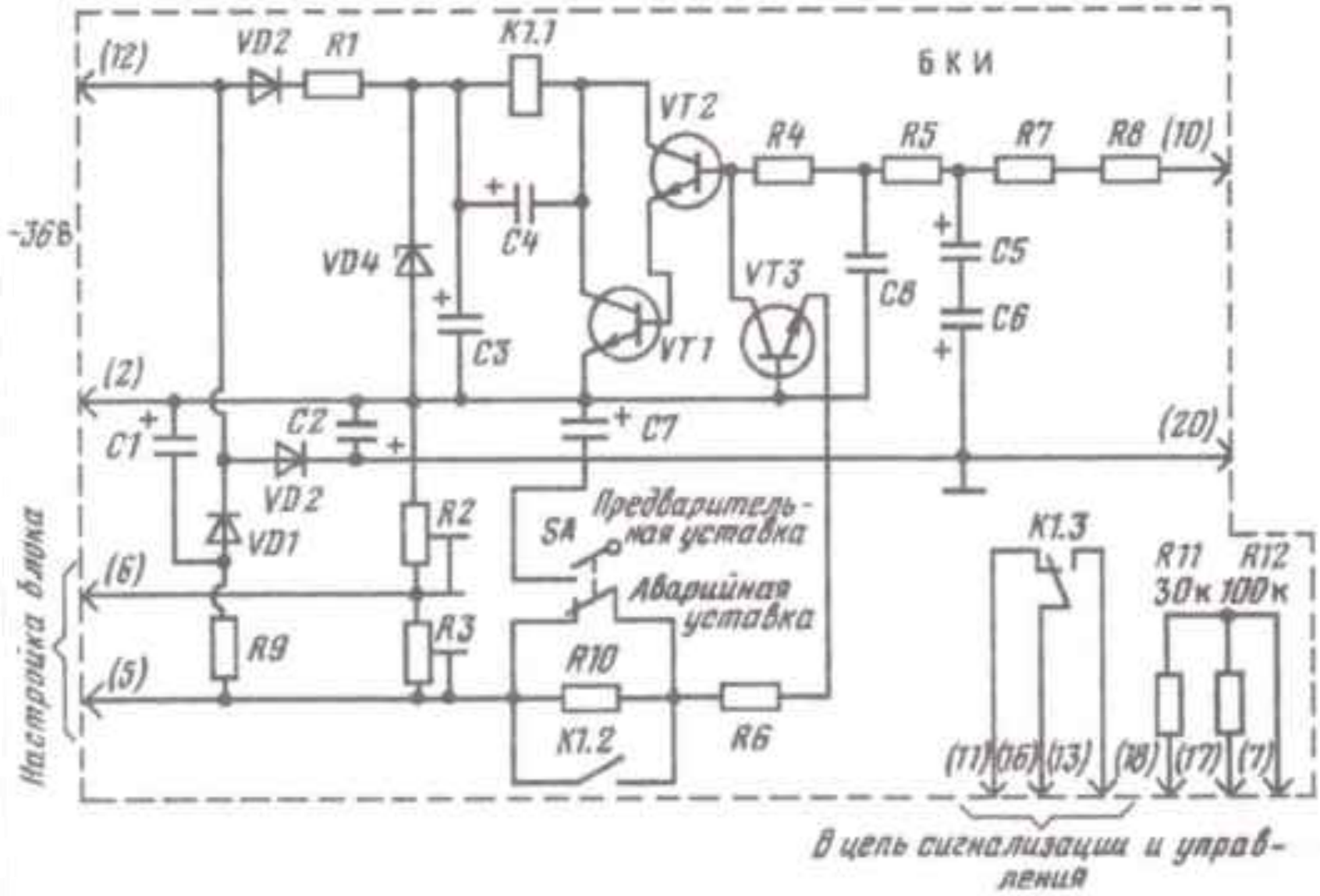


Рисунок 41 – Принципиальная электрическая схема блока БКИ

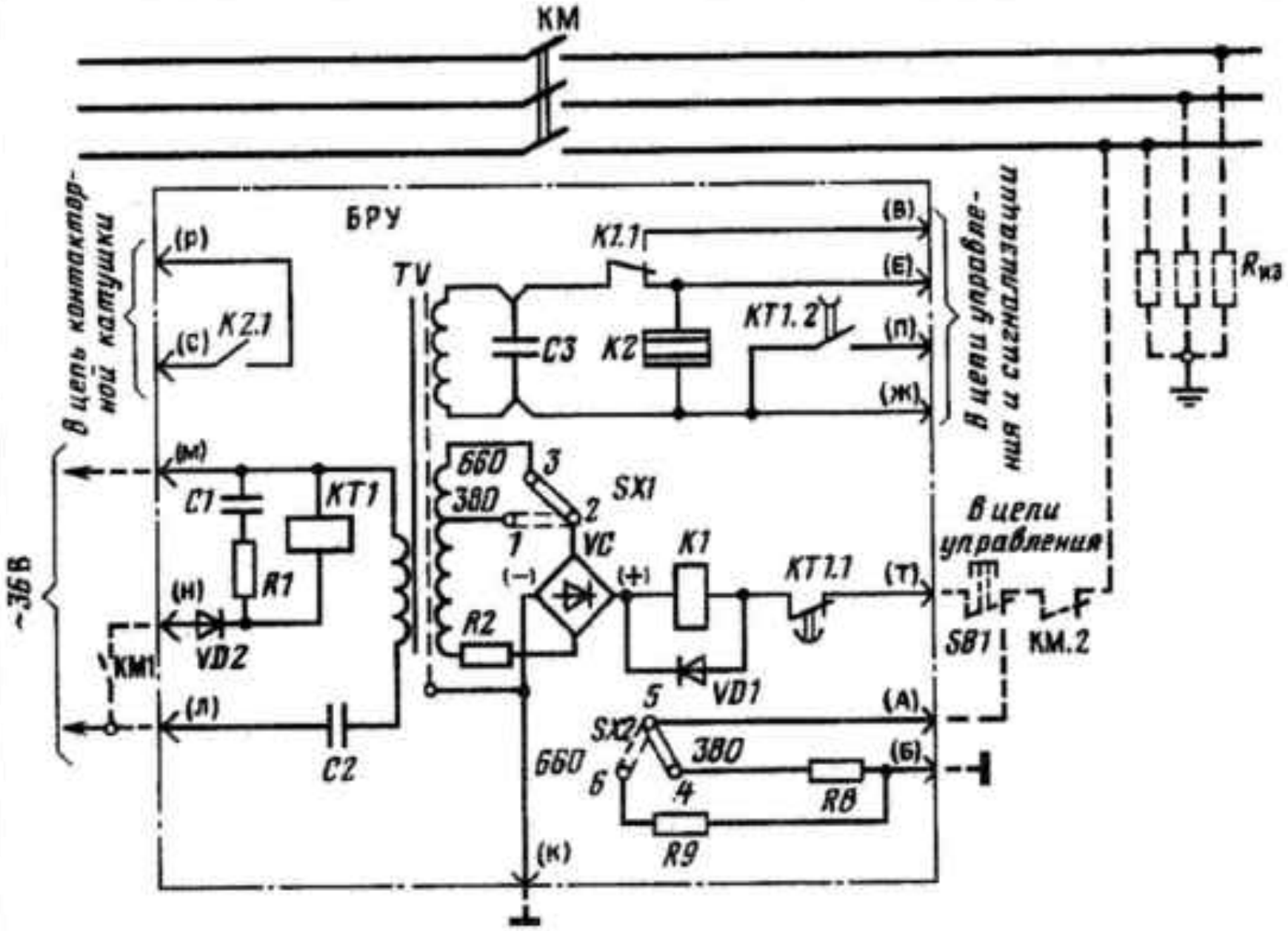


Рисунок 42 – Принципиальная электрическая схема БРУ, применяемых в пускателях ПВИ

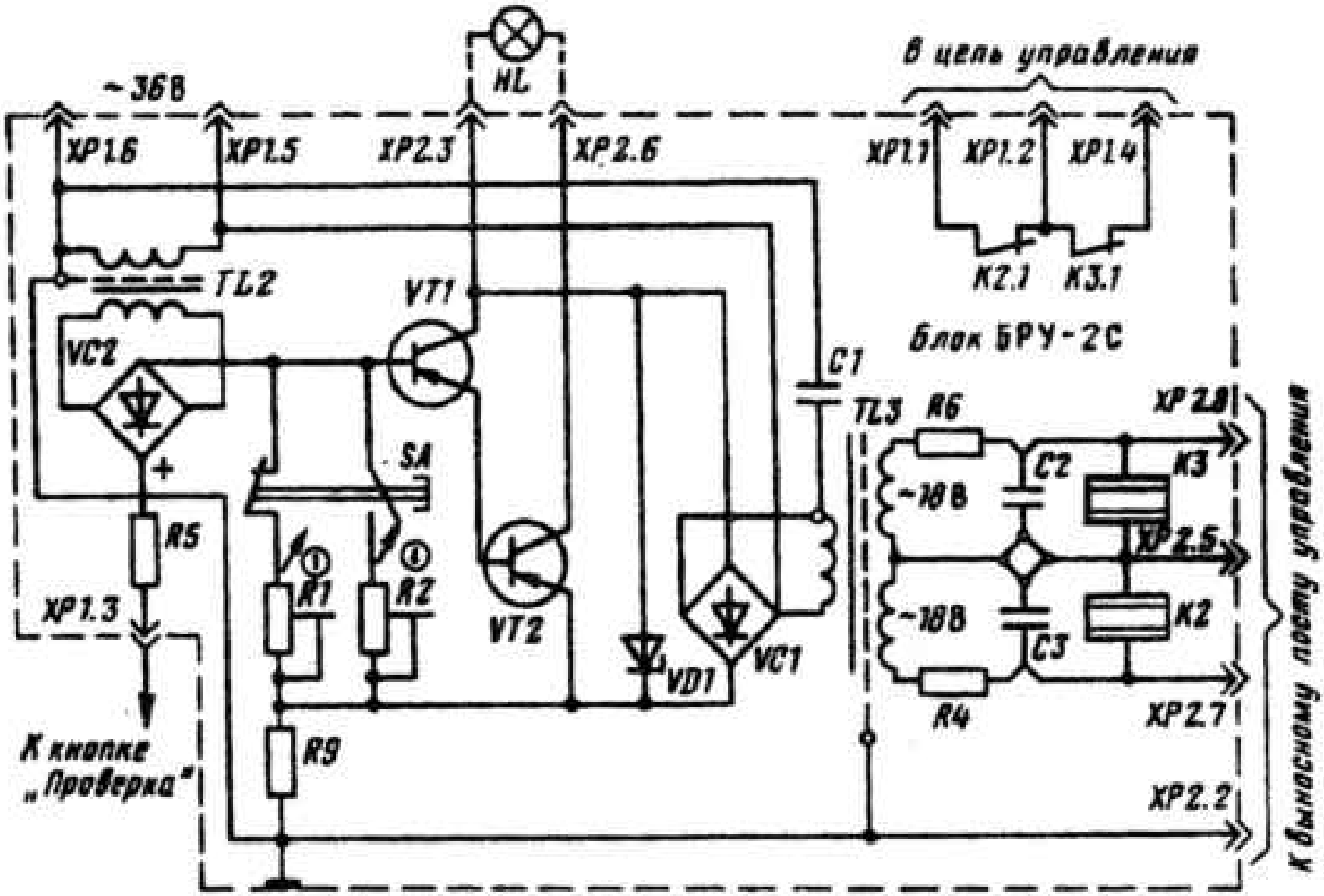


Рисунок 43 – Принципиальная электрическая схема блока БРУ-2С

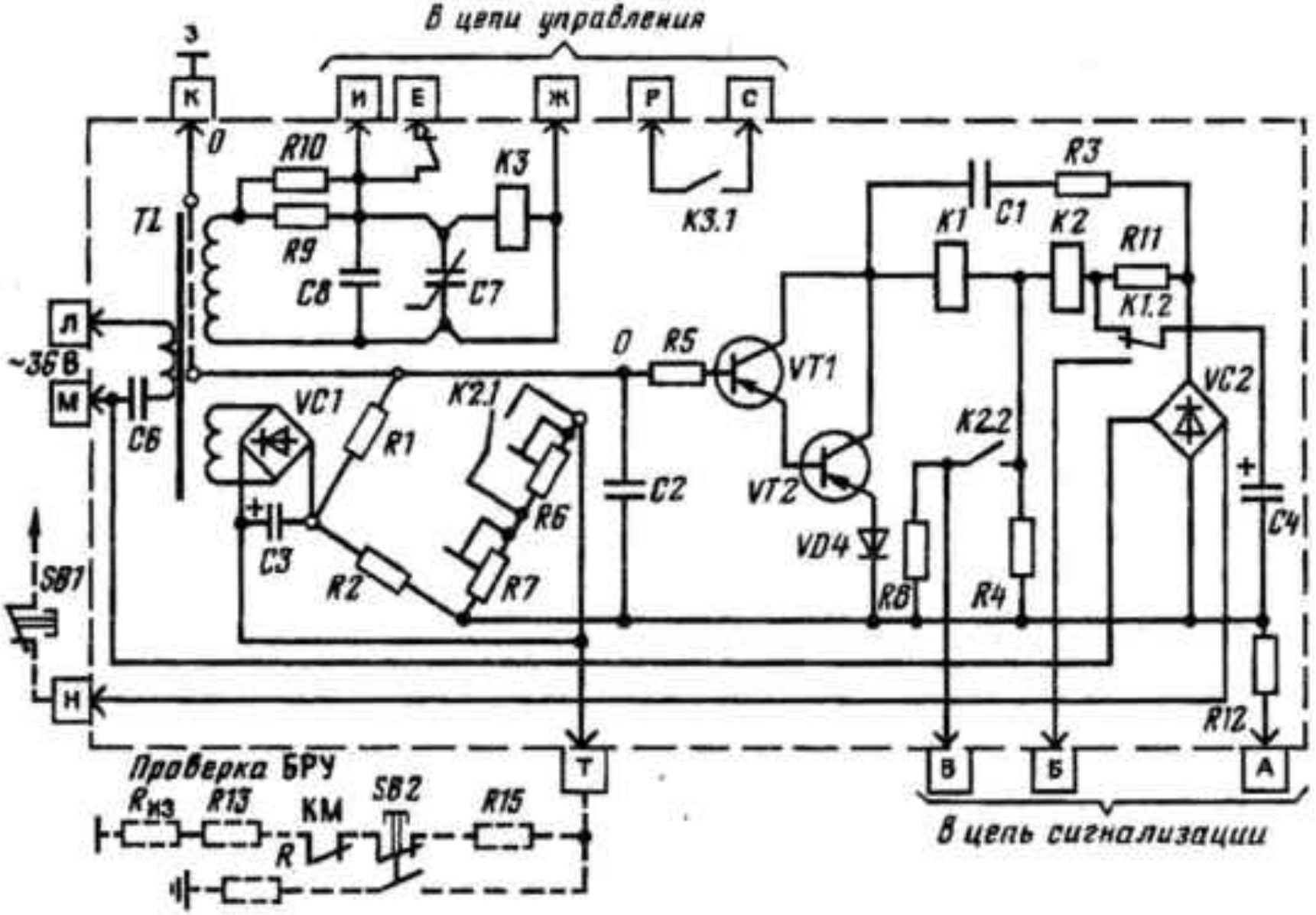


Рисунок44 – Принципиальная электрическая схема БРУ в сетях напряжением 1140 В для пускателей ПВ-140-250, ПВВ-320

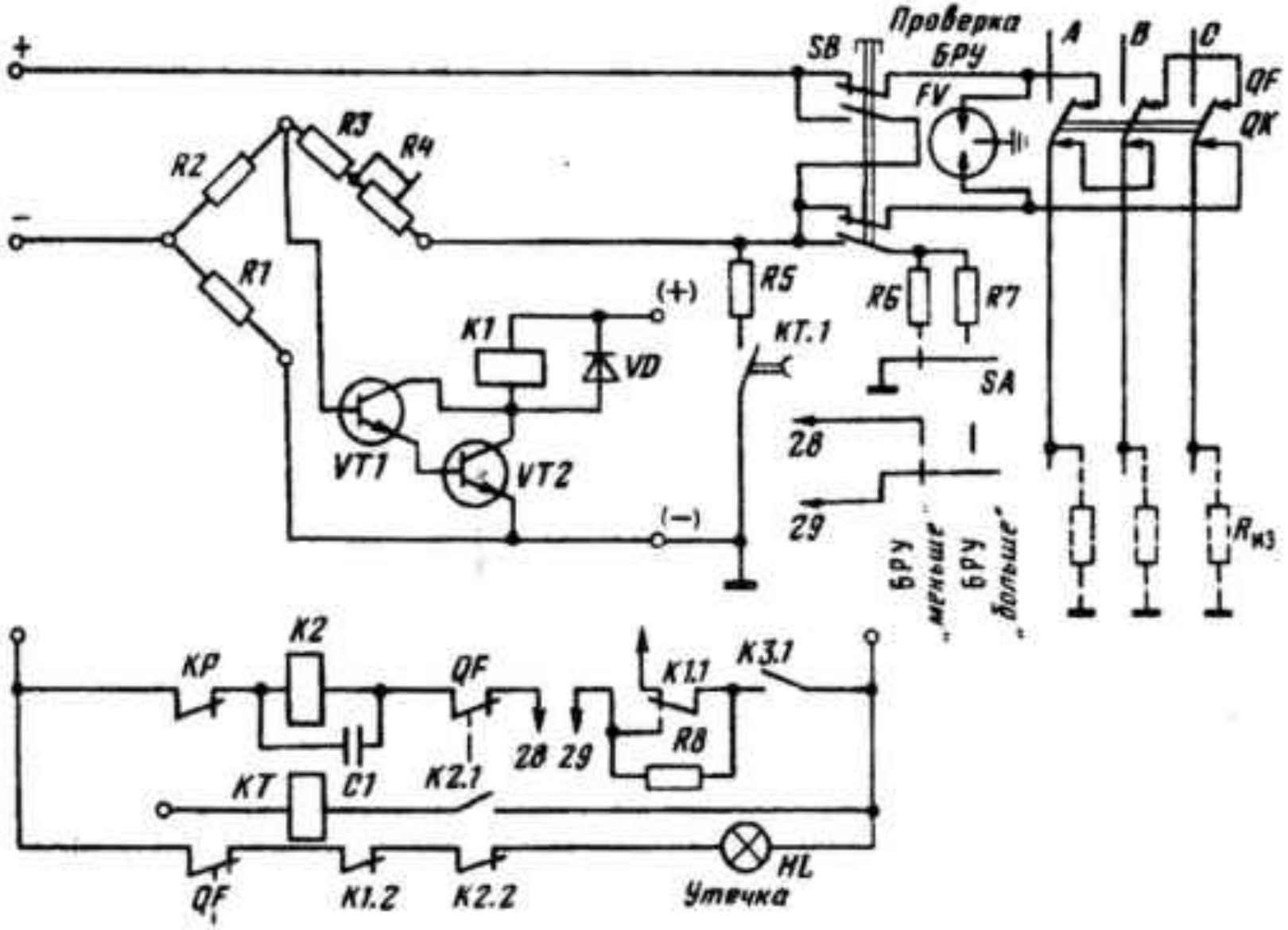


Рисунок 45 – Принципиальная электрическая схема БРУ распредустройства КРУРН-6

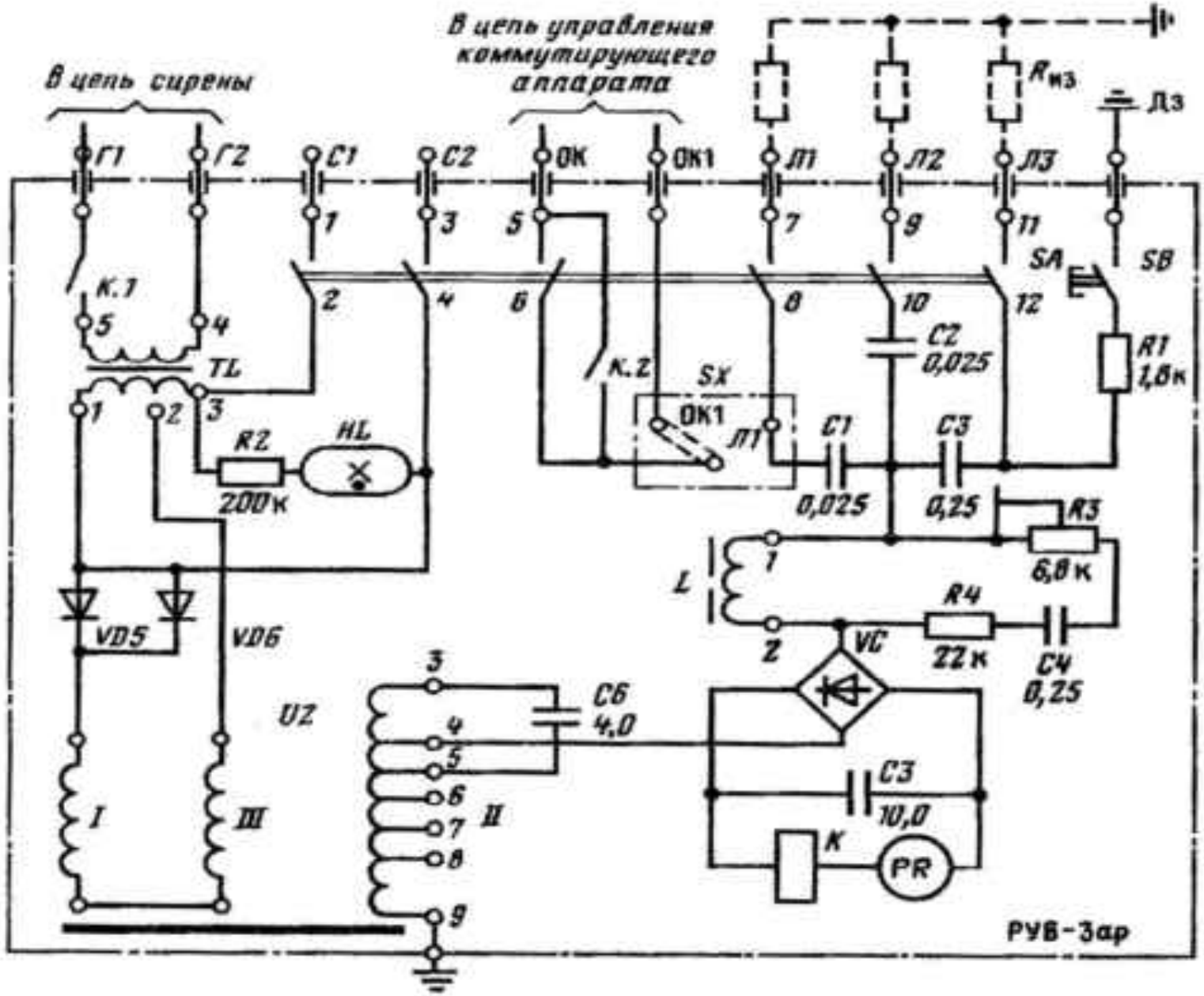


Рисунок 46 — Принципиальная схема реле РУВ-3ар

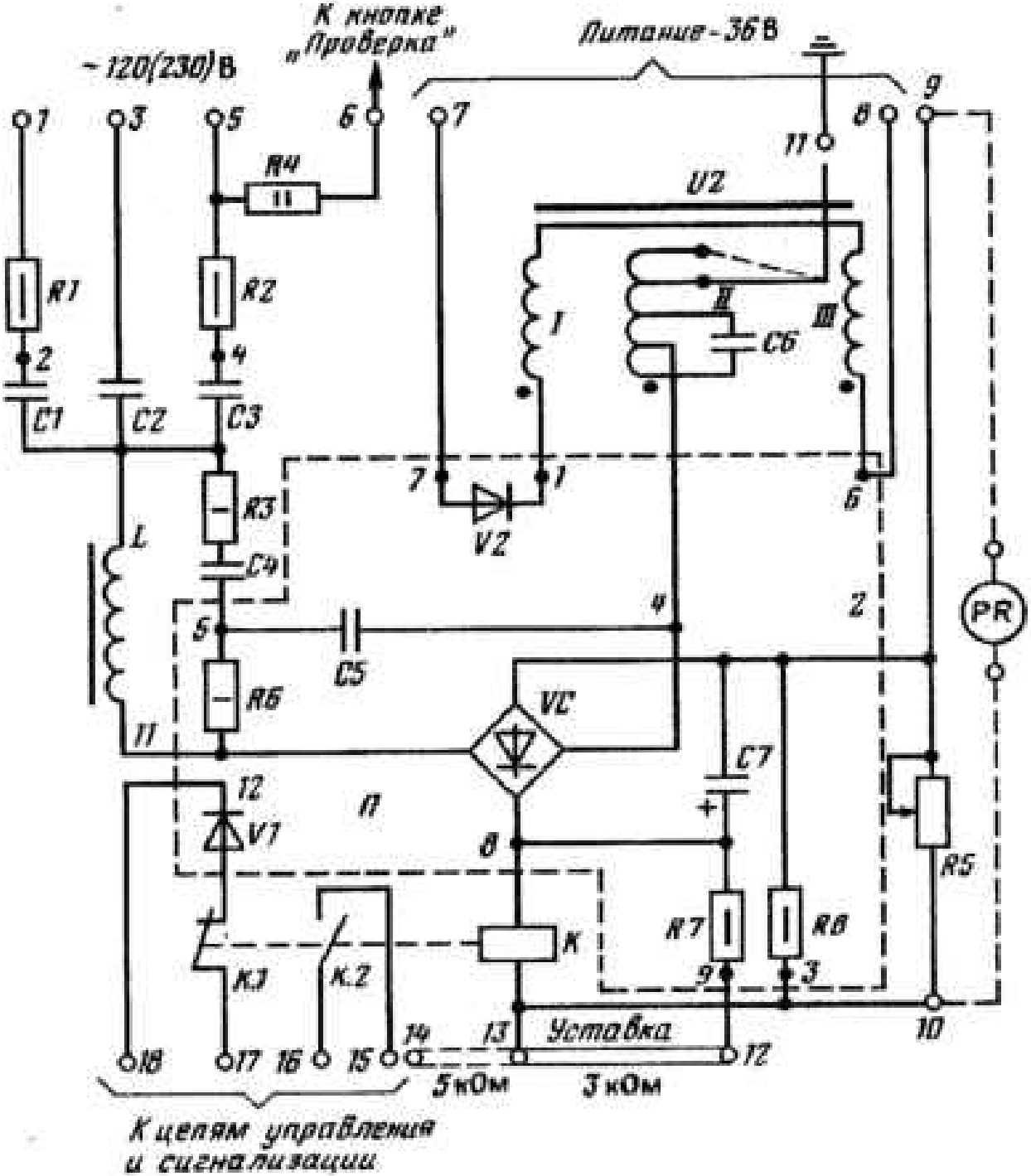


Рисунок 47 – Принципиальная электрическая схема реле РКУ-Зар.1М

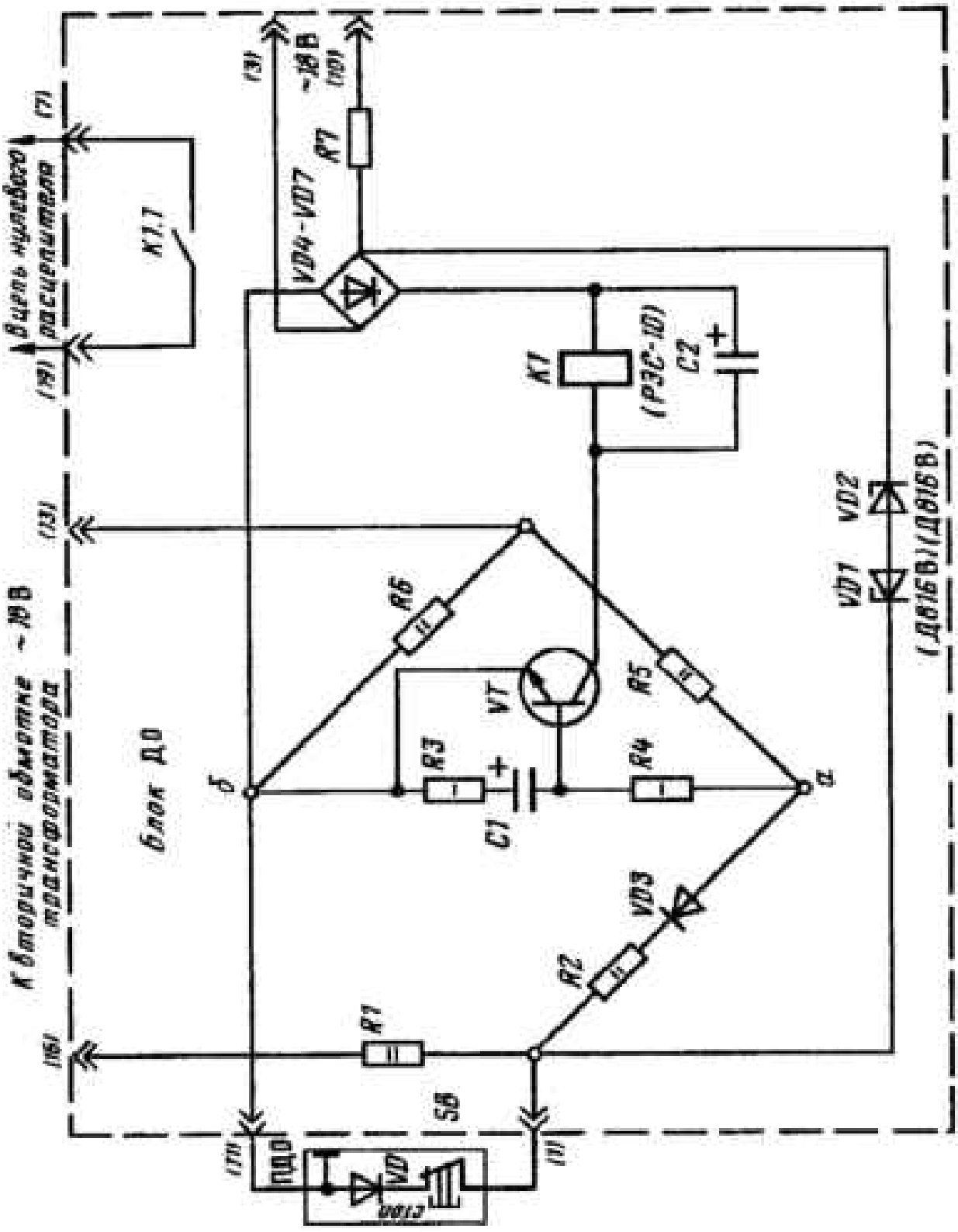


Рисунок 48 – Принципиальная электрическая схема блока ДО автоматов АВ

ПРИЛОЖЕНИЕ А
КРИТЕРИИ
оценки результатов учебной деятельности обучающихся

Отметка в баллах	Показатели оценки
1 (один)	Отказ от ответа. Неразличение объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде (терминов и определений, методов проецирования, видов конструкторских документов и т.д.); неосуществление соответствующих практических действий.
2 (два)	Воспроизведение части программного учебного материала по памяти (терминов и определений, методов проецирования, видов конструкторских документов); осуществление умственных и практических действий по образцу.
3 (три)	Воспроизведение большей части программного учебного материала (видов конструкторских документов); применение знаний в знакомой ситуации по образцу (чтение чертежных моделей, деталей, простых форм); наличие единичных существенных ошибок.
4 (четыре)	Осознанное воспроизведение большей части программного учебного материала (видов конструкторских документов, типов схем и т.д.); применение знаний в знакомой ситуации по образцу (чтение чертежей моделей, деталей); выполнение заданий по образцу (выполнение чертежей простейших геометрических тел, моделей, деталей); наличие несущественных ошибок.
5 (пять)	Полное знание и осознанное воспроизведение всего программного учебного материала; владение программным учебным материалом в знакомой ситуации (чтение сборочных чертежей и чертежей общего вида, планов зданий, схем и т.д.); выполнение заданий по образцу (эскизов и рабочих чертежей деталей, сборочных чертежей, планов зданий, схем); наличие несущественных ошибок.
6 (шесть)	Полное, прочное знание и воспроизведение программного учебного материала; владение программным учебным материалом в знакомой ситуации (чтение сборочных чертежей, планов зданий и т.д.); недостаточное самостоятельное выполнение заданий (разработка рабочих чертежей деталей, составление планов зданий, схем и т.д.); наличие единичных несущественных ошибок.
7 (семь)	Полное, прочное, глубокое знание и воспроизведение программного учебного материала; оперирование программным учебным материалом в знакомой ситуации (развернутое описание и объяснения видов, назначение конструкторских документов, порядка составления рабочих чертежей деталей и сборочных чертежей; особенности строительных чертежей и порядка составления поэтажных планов зданий и т.д.); самостоятельное выполнение заданий (разработка рабочих чертежей деталей, вычерчивание планов зданий, составление схем и т.д.); наличие единичных несущественных ошибок.
8 (восемь)	Полное, прочное, глубокое знание и воспроизведение программного учебного материала; оперирование программным учебным материалом в знакомой ситуации; самостоятельное выполнение заданий; оперирование программным материалом в частично измененной ситуации; наличие единичных несущественных ошибок.
9 (девять)	Полное, прочное, глубокое, системное знание программного учебного материала; свободное оперирование программным материалом в частично измененной ситуации; самостоятельное выполнение заданий.
10 (десять)	Свободное оперирование программным учебным материалом; применение знаний и умений в незнакомой ситуации (самостоятельное описание, объяснение, назначение, области применения конструкторских документов всех видов; выполнение творческих работ и заданий); предложение новых подходов к организации процессов, наличие элементов творческого характера при выполнении заданий.

КРИТЕРИИ
оценки результатов учебной деятельности учащихся по написанию обязательных контрольных работ

	Показатели оценки по учебному предмету «Инженерная графика»
1 (один)	Обязательная контрольная работа не выполнена. Выполнен не свой вариант обязательной контрольной работы. Все предложенные в варианте задания выполнены не самостоятельно и не верно. Работа оформлена не аккуратно, не соблюдена последовательность выполнения заданий. Условие задания выполнено не точно с допущением ошибок. Задачи на построение решены не верно, с отсутствием выполненных действий. При проверке работы прослеживается умение учащегося узнавать отдельные объекты изучения программного учебного материала предъявленных в готовом виде. Прослеживается отсутствие у учащегося умений осуществлять соответствующие практические действия по образцу с непосредственной помощью преподавателя. Не самостоятельное выполнение заданий, необходимость постоянной подсказки. Наличие существенных ошибок, исправляемых с непосредственной помощью преподавателя.
2 (два)	Выполнен свой вариант обязательной контрольной работы. Все предложенные в варианте задания выполнены не достаточно самостоятельно и не верно. Работа оформлена не аккуратно, не соблюдена последовательность выполнения заданий. Условие задания выполнено не точно с допущением ошибок. Задачи на построение решены не верно, с отсутствием выполненных действий. При проверке работы прослеживается умение учащегося различать объекты программного учебного материала предъявленных в готовом виде, осуществлять соответствующие практические действия по образцу с непосредственной помощью преподавателя. Не самостоятельное выполнение заданий, необходимость наводящей подсказки. Наличие существенных ошибок, исправляемых с непосредственной помощью преподавателя.
3 (три)	Выполнен свой вариант обязательной контрольной работы. Все предложенные в варианте задания выполнены не достаточно самостоятельно и не верно. Работа оформлена не аккуратно, не соблюдена последовательность выполнения заданий. Условие задания выполнено не точно с допущением ошибок. Задачи на построение решены не верно, с отсутствием выполненных действий. При проверке работы прослеживается умение учащегося воспроизвести часть программного учебного материала по памяти, практические действия по образцу. Не всегда самостоятельное выполнение заданий, необходимость наводящей подсказки. Наличие отдельных существенных ошибок.
4 (четыре)	Выполнен свой вариант обязательной контрольной работы. Все предложенные в варианте задания выполнены не достаточно самостоятельно и верно. Работа оформлена не аккуратно, не соблюдена последовательность выполнения заданий. Условие задач и теоретического вопроса сформулированы точно. Задачи решены чаще не верно, с частым отсутствием описания производимых расчетных действий, не указаны величины измерения расчетных показателей. Отсутствуют соответствующие выводы и рекомендаций. Каждая задача содержит ответ. Теоретический вопрос изложен не полно и не логично, присутствуют орфографические ошибки. При проверке работы прослеживается умение учащегося воспроизвести большую часть программного учебного материала с элементами описания и объяснения, способность применения учащимся знаний в знакомой ситуации по образцу. Не всегда самостоятельное выполнение заданий, необходимость наводящей подсказки. Наличие единичных существенных ошибок.
5 (пять)	Выполнен свой вариант обязательной контрольной работы. Все предложенные в варианте задания выполнены не достаточно самостоятельно и верно. Работа оформлена не совсем аккуратно, не соблюдена последовательность выполнения заданий. Задачи на построение решены не всегда полностью верно, не правильно нанесены размеры. При проверке работы прослеживается осознанное воспроизведение учащимся большей части программного учебного материала с описанием и объяснением производимых действий, способность применения знаний в знакомой ситуации по образцу. Не всегда самостоятельное выполнение заданий, необходимость наводящей подсказки. Наличие несущественных ошибок.

6 (шесть)	Выполнен свой вариант обязательной контрольной работы. Все предложенные в варианте задания выполнены не достаточно самостоятельно и верно. Работа оформлена аккуратно, однако не соблюдена последовательность выполнения заданий. Задачи на построение решены логически верно, неправильно нанесены размеры. При проверке работы прослеживается полное знание и осознанное воспроизведение программного учебного материала, способность учащегося владеть программным учебным материалом в знакомой ситуации, способность описывать и объяснять производимые действия. Не всегда самостоятельное выполнение заданий, необходимость наводящей подсказки. Способность учащегося выполнять задания по образцу. Наличие несущественных ошибок.
7 (семь)	Выполнен свой вариант обязательной контрольной работы. Все предложенные в варианте задания выполнены недостаточно самостоятельно и верно. Работа оформлена аккуратно, однако не соблюдена последовательность выполнения заданий. Задачи на построение решены логически верно, неправильно нанесены размеры. При проверке работы прослеживается полное, прочное знание и воспроизведение программного учебного материала; способность владения учащимся программным учебным материалом в знакомой ситуации, способность развернуто описывать и объяснять производимые построения. Недостаточно самостоятельное выполнение заданий. Наличие единичных несущественных ошибок.
8 (восемь)	Выполнен свой вариант обязательной контрольной работы. Все предложенные в варианте задания выполнены самостоятельно и верно. Работа оформлена аккуратно, соблюдена последовательность выполнения заданий. Условие задач выполнены точно и грамотно, решены логически верно. Есть неточности при выполнении построений. При проверке работы прослеживается полное, прочное, глубокое знание и воспроизведение программного учебного материала; способность оперирования учащимся программным учебным материалом в знакомой ситуации; развернутое описание и объяснение производимых построений. Самостоятельное выполнение заданий. Наличие единичных несущественных ошибок.
9 (девять)	Выполнен свой вариант обязательной контрольной работы. Все задания выполнены самостоятельно и верно. Работа оформлена аккуратно, соблюдена последовательность выполнения задания. Условие задачи выполнено точно и грамотно, решено логически верно. При проверке работы прослеживается полное, прочное, глубокое, системное знание программного учебного материала; способность оперирования программным учебным материалом в частично измененной ситуации; наличие действий и операций творческого характера для выполнения практических заданий.
10 (десять)	Выполнен свой вариант обязательной контрольной работы. Все предложенные в варианте задания выполнены самостоятельно и верно. Работа оформлена аккуратно, соблюдена последовательность выполнения заданий. Условие задачи выполнено точно и грамотно, решено логически верно. При проверке работы прослеживается свободное оперирование учащимся программным учебным материалом, способность применения знаний и умений в незнакомой ситуации, творческий подход при выполнении поставленных задач, формулирование выводов и рекомендаций.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«СОЛИГОРСКИЙ ГОРНО-ХИМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №

по учебному предмету «Инженерная графика»

Выполнил(а)
уч-ся гр.____
шифр _____ _____ _____

СОЛИГОРСК 20__