

ОДЕССКИЙ ЗАВОД
РАДИАЛЬНО-СВЕРЛИЛЬНЫХ СТАНКОВ

РАДИАЛЬНО-СВЕРЛИЛЬНЫЙ СТАНОК
МОДЕЛИ 2Н55

Руководство к станку

Специальное конструкторское бюро
алмазно-расточных станков

(СКВАРС)

В В Е Д Е Н И Е

В настоящем руководстве помещено описание и технические данные радиально-сверлильного станка модели 2Н55.

Для правильной эксплуатации станка и обеспечения должного ухода за ним необходимо подробно ознакомиться с содержанием руководства.

Особое внимание следует уделить изучению органов управления, указаниям по наладке и регулировке; разделам, освещающим особенности ухода за гидрооборудованием, электрооборудованием и системой смазки.

Настоящее руководство не отражает мелких изменений, внесенных в конструкцию станка заводом-изготовителем в процессе производства и не влияющих на его техническую характеристику.

По всем вопросам эксплуатации станка следует обращаться по адресу: *г. Одесса, ул. Инструментальная, 25, завод радиально-сверлильных станков.*

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Радиально-сверлильный станок модели 2Н55 предназначен для широкого применения в промышленности.

Станок — универсальный и находит применение везде, где требуется обработка отверстий — от ремонтного цеха до крупносерийного производства.

На станке можно производить сверление в сплошном материале, расверливание, зенкерование, развертывание, подрезку торцов, нарезку резьбы метчиками и другие подобные операции.

Применение приспособлений и специального инструмента значительно повышает производительность станка и расширяет круг возможных операций, позволяя вытачивать внутренние канавки, вырезывать круглые пластины из листа и т. д. При соответствующей оснастке на станке можно выполнять многие операции, характерные для расточных станков.

2. РАСПАКОВКА И ТРАНСПОРТИРОВКА

Перед транспортировкой станка сверлильная головка закрепляется упорами, исключающими ее перемещение по рукаву. Отгружать станки

с головкой не зажатой на направляющих запрещается. Перед отгрузкой необходимо контролировать зажим головки и при необходимости пользоваться квадратом на валу механизма зажима (рис. 11).

Станок отправляется потребителю в собранном виде, упакованным вместе с принадлежностями в деревянный ящик.

К месту установки станок доставлять в нераспакованном виде. Транспортные указания обозначены на ящике.

Распаковку следует начинать с верхних досок, а затем удалять боковые. При пользовании ломом нельзя просовывать его глубоко во внутрь ящика, во избежание повреждений деталей станка.

При транспортировке станка в распакованном виде следует производить обвязку и подвеску его на крюк крана, как указано на рис. 1.

Необходимо иметь в виду, что для большей безопасности транспортировки станка, в его цоколе под вводной панелью имеется стопорный винт «А» (рис. 1). Перед транспортировкой следует проверить застопорены ли винтом поворотные части, а перед пуском станка винт следует заменить крышкой (см. раздел «Подготовка станка к первоначальному пуску»).

Обвязывать станок необходимо пеньковым канатом диаметром не менее 30 мм, высокого качества, без повреждений. Скобы для крепления каната к фундаментной плите и пазовые болты к ним отгружаются со станком.

При обвязке следите, чтобы канат не касался рукояток и других малопроочных деталей станка, а в местах соприкосновения каната с окрашенными поверхностями необходимо подкладывать прокладки во избежание порчи окраски.

3. ФУНДАМЕНТ СТАНКА И УСТАНОВКА

Размеры фундамента представлены на рис. 2. Фундамент должен быть подготовлен до установки станка. Глубина заложения фундамента «Н» выбирается в зависимости от грунта, но должна быть не менее 700 мм.

При повороте рукава на 90° по отношению к плите, станок теряет устойчивость и может опрокинуться.

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ДО УСТАНОВКИ СТАНКА НА ФУНДАМЕНТ И ЗАЛИВКИ ФУНДАМЕНТНЫХ БОЛТОВ ПОДКЛЮЧАТЬ СТАНОК К ЭЛЕКТРОСЕТИ И ОСВОБОЖДАТЬ ЗАЖИМ КОЛОННЫ.

Станок допускает обработку деталей, установленных вне плиты. В этом случае фундамент становится частью системы, замыкающей усилие и должен быть запроектирован с учетом этого фактора.

В связи с тем, что фундаментные болты сильно нагружены, они изготавливаются специальной конструкции в виде якорей с шпильками и поставляются вместе со станком (рис. 3).

При изготовлении фундамента в местах установки фундаментных болтов должны быть оставлены пирамидальные колодцы. На рис. 2 «А» обозначает: ввод кабеля.

После того, как фундамент достаточно окрепнет, на него устанавливают станок с предварительно навешенными фундаментными шпильками и якорями. Подъем станка производится при помощи скоб, прилагаемых к станку (см. раздел «Распаковка и транспортировка станка»).

Установленный на фундамент станок с помощью стальных клиньев шириной 60 мм, толщиной 15 мм, с уклоном не более 5°, в количестве 8 штук, выверяется грубо по уровню, и фундаментные болты в колодцах заливают жидким цементным раствором. Когда раствор затвердеет, можно приступить к окончательной выверке станка.

Для этого с помощью клиньев 1, 2, 3 и болтов 4, 5 (рис. 4) устанавливают рабочую поверхность плиты в горизонтальной плоскости, а затем с помощью клиньев 6 и болтов 7 обеспечивают установку станка в соответствии с нормами точности (см. «Акт приемки»).

Окончательная выверка ведется после снятия антикоррозийного покрытия и подключения станка к электрической сети, когда появляется возможность осуществлять перемещение и зажим узлов станка.

После выверки станка подошва заливается жидким цементным раствором. Когда раствор затвердеет, станок готов к пуску.

4. ВЕДОМОСТЬ КОМПЛЕКТАЦИИ

Входят в комплект и стоимость изделия:

а) радиально-сверлильный станок модели 2Н55;

б) принадлежности и приспособления:

№ п. п.	Обозначение	Наименование	К-во комплектов на изд.	Размер	Для чего применяется	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
1	H554111	Стол коробчатый	1	500×500×630	Установка детали	
2	H554112	Стержень	6	M24	Установка станка	
3	H554131	Скоба	2	—	Транспорт. станка	
4	H554132	Болт пазовый	4	M20×95	Установка скоб	
5	H554133	Болт	1	M30	Транспорт. станка	
6	H554134	Штуцер	1	M12×15	Замер давл. в системе	
7	H554135	Шпилька	2	M24×285	Крепл. якоря	изготовлен Зелин
8	H554136	Шпилька	4	M24×315	Крепл. якоря	
9	H554137	Ключ для регулировки пружины механизма подачи	1	✓		

1	2	3	4	5	6	7
10	ГОСТ 5909-51	Гайка	6	M24	Крепл. шпилек	
11	ГОСТ 5909-51	Гайка	4	M20	Крепл. болтов	
12	ГОСТ 6957-54	Шайба	6	24	Крепл. шпилек	
13	ГОСТ 6957-54	Шайба	4	20	Крепл. болтов	
14	ГОСТ 2839-62	Ключ	1	27×30 V	Крепл. стола	
15	ГОСТ 3643-54	Шприц штоковый для консистентной смазки тип II	1	120 см ³	Смазка шпинделя	
16	H554144	Головка	1	—	Для шприца	
17	ГОСТ 8522-57	Патрон 11-26	1			
18	ГОСТ 2682-44	Оправка 3×26	1			
19	ГОСТ 9288-59	Втулка переходная тип I	1	Морзе 5/4	Установка инструмента	
20	ГОСТ 9288-59	Втулка переходная тип I	1	Морзе 5/3	Установка инструмента	
21	ГОСТ 9288-59	Втулка переходная тип I	1	Морзе 3/2	Установка инструмента	
22	ГОСТ 9288-59	Втулка переходная тип I	1	Морзе 3/1	Установка инструмента	
23	ГОСТ 3025-45	Клин выбивной	1	5—6	Выбивка инструмента	
24	ГОСТ 3025-45	Клин выбивной	1	4	Выбивка инструмента	
25	ГОСТ 3025-45	Клин выбивной	1	3	Выбивка инструмента	
26	ГОСТ 3025-45	Клин выбивной	1	1—2	Выбивка инструмента	
27	73—72	Ключ	1	Для электрошкафа		
28	H551135	Пробка	1			

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

1. Акт приемки станка 1 компл.
2. Руководство к станку, включающее ведомость комплектации 1 компл.
3. Паспорт станка 1 компл.

5. КРАТКАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СТАНКА

Станок рассчитан на сверление в стали отверстий диаметром до 50 мм сверлами средней твердости (предел прочности при растяжении $\sigma = 55 \div 65 \text{ кг/мм}^2$).

Режимы резания, допустимые на станке, определяются динамическими параметрами станка:

Эффективная мощность на шпинделе, квт	4,0
Наибольший крутящий момент на шпинделе кг. см	7100
Наибольшее усилие подачи, кгс	2000

При этом надо иметь в виду, что наибольшая мощность на шпинделе может быть использована, начиная с 7-й ступени чисел оборотов (80 об/мин см. раздел паспорта «Механика главного движения»).

Низшие числа оборотов применяются на станке для выполнения операций, требующих меньшей мощности, но большего крутящего момента. Поэтому на шести первых ступенях скорости мощность на шпинделе не достигает максимально-эффективного значения.

Величина наибольшего допустимого усилия подачи обусловлена прочностью деталей станка и жесткостью его конструкции. Превышение допустимого значения усилия подачи вызывает отключение предохранительной муфты механизма подачи. Поэтому величину механической подачи следует выбирать так, чтобы не превзойти допустимого усилия подачи. Усилие подачи в значительной степени зависит от правильной заточки сверла.

Широкие диапазоны скоростей вращения шпинделя и механических подач позволяют повысить производительность станка.

Наличие в станке преселективного управления скоростями и подачами, легкого гидрофицированного управления фрикционом шпинделя, возможность отключения шпинделя от коробки скоростей, наличие надежных гидравлических зажимов колонны и сверлильной головки, работающих как совместно, так и раздельно, а также сосредоточение всех органов управления на небольшом участке сверлильной головки позволяет максимально сократить вспомогательное время.

При необходимости частой смены инструментов рекомендуется пользоваться быстросменным патроном. Для нарезания резьб следует применять предохранительный патрон для метчиков.

I. КОНСТРУКЦИЯ И РАБОТА СТАНКА

1. ОБЩАЯ КОМПОНОВКА СТАНКА

Спецификация узлов

№ п. п.	Наименование узла	№ узла
<i>а) По станку</i>		
1	Плита, цоколь, колонна	11
2	Охлаждение	12
3	Рукав и зажим	21
4	Механизм подъема	31

№№ п. п.	Наименование узла	№ узла
5	Механизм гидрозажима	32
6	Электрооборудование	93
7	Электрошкаф	96
8	Вводная панель	97
б) По сверлильной головке		
1	Фрикционная муфта	15
2	Коробка скоростей	16
3	Коробка подач	17
4	Вал червяка	25
5	Механизм включения подач	26
6	Зажим сверлильной головкв	36
7	Противовес	37
8	Гидропреселектор	45
9	Привод гидропреселектора	46
10	Гидрооборудование	47
11	Управление фрикционной муфтой	48
12	Управление набором скоростей и подач	49
13	Шпиндель	55

Основанием станка является фундаментная плита, на которой неподвижно закреплен цоколь. В цоколе на подшипниках монтируется вращающаяся колонна, выполненная из стальной трубы. Рукав станка со сверлильной головкой размещен на колонне и перемещается по ней с помощью механизма подъема, смонтированного в корпусе на верхнем торце колонны. В этом же корпусе расположено гидромеханическое устройство для зажима колонны и токоподводящее устройство для питания поворотных и подвижных частей станка. Механизм подъема связан с рукавом ходовым винтом.

Сверлильная головка выполнена в виде отдельного силового агрегата и включает в себе узлы: коробки скоростей и подач, механизм подачи, шпиндель с противовесом и др. Она перемещается вручную по направляющим рукава. В нужном положении головка фиксируется установленным на ней механизмом зажима.

В фундаментной плите выполнен бак и насосная установка для подачи охлаждающей жидкости к инструменту. На плите устанавливается стол для обработки на нем деталей небольшого размера.

Все органы управления станка сосредоточены на сверлильной головке. На панели цоколя размещены кнопки вводного выключателя, подключающего станок к внешней электросети, и кнопки управления насосом охлаждения. Для освещения рабочей зоны в нижней части сверлильной головки, за шпинделем, установлена люминесцентная лампа.

Электроаппаратура смонтирована в нише, которая расположена с обратной стороны рукава.

2. КИНЕМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА СТАНКА

Кинематическая схема (рис. 5) состоит из четырех кинематических цепей:

Вращения шпинделя.

Движения подачи.

Вертикального перемещения рукава.

Перемещения сверлильной головки по рукаву.

Шпиндель получает вращение от электродвигателя через пусковую фрикционную муфту и коробку скоростей с тремя передвжными зубчатыми блоками. Фрикционная муфта соединяется с коробкой скоростей одной из двух передач: через шестерни 3 и 7, либо через шестерни 4, 6 и паразитку 5, что обеспечивает плавное реверсирование шпинделя. Передвжные блоки шестерен (один тройной и два двойных) позволяют получить 12 ступеней чисел оборотов шпинделя. Можно получить еще столько же скоростей (реверсированием фрикционной муфты с одновременным реверсированием электродвигателя. Структурный график построен таким образом, что три ступени чисел оборотов перекрываются, а остальные 21 образуют геометрический ряд с $\varphi = 1,26$ в интервале от 20 до 2000 об/мин.

Реверсирование электродвигателя одновременно с реверсированием фрикционной муфты достигается автоматически с помощью специального механизма, который описан ниже.

Коробка подач получает вращение от шпинделя через шестерни 21 и 22. Один тройной и два двойных блока обеспечивают получение 12 подач, образующих геометрический ряд с $\varphi = 1,41$ в интервале от 0,056 до 2,5 мм/об.

Последний вал коробки подач с помощью предохранительного устройства соединен с червяком 39. Далее вращение через червячное колесо 38 и механизм включения подачи передается реечной шестерне 37, находящейся в зацеплении с зубчатой рейкой пиноли шпинделя 36. Быстрое ручное перемещение шпинделя выполняется рукоятками «А». При отключении механической подачи с помощью маховика «В» можно осуществлять тонкую ручную подачу.

Вертикальное перемещение рукава осуществляется от специального электродвигателя через редуктор (шестерни 52, 53, 54 и 55) и винтовую пару 56, 57. Изменение направления перемещения рукава производится реверсированием двигателя.

Ручное перемещение сверлильной головки по направляющим рукава осуществляется вращением маховичка через шестерни 42, 43 и рейку 58, укрепленную на рукаве.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

(к рис. 5)

- С — зубчатые муфты,
- Д — механизм включения подачи,
- Р — зажим головки,
- Е — привод преселектора.

3. СПЕЦИФИКАЦИЯ ЗУБЧАТЫХ И ЧЕРВЯЧНЫХ КОЛЕС, ЧЕРВЯКОВ,

ВИНТОВ И ГАЕК СТАНКА

Узел	№ вала по схеме	№ по схеме	Число зубьев или заходов	Модуль или шаг, мм	Угол винт. линии, град.	Смещение исходного контура, мм	Ширина венца мм*	Материал и термообработка	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Фрикционная муфта	2	1	40	2,5			10	40Х-ТВЧ-50	
	1	2	40	2,5			10	40Х-ТВЧ-50	
	1	3	27	2,5		+1,5	12	40Х-ТВЧ-50	
	1	4	27	2,5		+1,5	12	40Х-ТВЧ-50	
Коробка скоростей	9	5	27	2,5		+1,5	10	40Х-ТВЧ-52	
	2	6	41	2,5		+1,75	9	45-ТВЧ-48	
	2	7	27	2,5		±1,5	12	40Х-ТВЧ-50	
	2	8	25	2,5			13	40Х-ТВЧ-52	
	2	9	32	2,5		+0,7	11	40Х-ТВЧ-52	
	2	10	18	2,5		+1,12	13	20Х-Ц0,8-М59	
	3	11	41	2,5			11	45-ТВЧ-48	
	3	12	33	2,5		+0,62	11	40Х-ТВЧ-52	
	3	13	47	2,5		+0,20	11	45-ТВЧ-48	
	3	14	16	3		+1,58	16	20Х-Ц0,8-М59	
	3	15	37	3			11	45-ТВЧ-48	
	4	16	28	3			11	40Х-ТВЧ-52	
	4	17	48	3			14	45-ТВЧ-48	
	5	18	30	3			14	45-ТВЧ-48	
	5	19	65	3		-1,5	20	45-ТВЧ-48	
4	20	13	3		+1,5	16	20Х-Ц0,8-М59		
5	21	33	2,5		+0,8	12	45-ТВЧ-48		
Коробка подачи	6	22	54	2,5		+0,5	10	45-ТВЧ-48	
	6	23	17	2		+1,12	9	40Х-ТВЧ-50	
	6	24	27	2		+1,12	9	40Х-ТВЧ-50	
	6	25	22	2		+0,74	9	40Х-ТВЧ-50	
	7	26	48	2		+1,09	9	45-ТВЧ-48	
	7	27	38	2		+1,09	9	45-ТВЧ-48	
	7	28	22	2		+0,74	11	45-ТВЧ-48	
	7	29	44	2		+0,314	9	45-ТВЧ-48	
	8	30	27	2		+1,12	9	45-ТВЧ-48	
	8	31	44	2		+0,314	9	45-ТВЧ-48	
	8	32	18	2		+0,8	11	40Х-ТВЧ-50	
	7	33	49	2		-0,8	9	40Х-ТВЧ-50	
	8	34	50	2		-0,8	8	45-ТВЧ-48	
7	35	17	2		+0,8	12	40Х-ТВЧ-50		
Шпиндель	5	36		9,42					
		37	13	3		+1	70	40Х-ТВЧ-М48	
		38	58	2,5	6°20'25"		30		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Механизм включения подач		39	2	2,5	6°20'25"		50	40X-Y	
		40	1	2	6°20'25"		22		
		41	66	2	6°20'25"		40	40X-M48	
		42	16	2			15		
		43	24	2			17		
Зажим головки		44	32	2			22	45-TBЧ-48	
		45		6,28					
Привод гидропресектора		46	46	2			8		
		47	46	2			8		
Гидропресектор		48	46	2			8		
		49	46	2			8		
Управление фрикц. муфтой		50	30	2			20	40X-M48	
		51	15	2			8	40X-TBЧ-50	
Механизм подъема		52	45	2			12	20X-Ц0,9-M59	
		53	22	2			14	20X-Ц0,9-M59	
		54	48	2,5			20	40X-TBЧ-50	
		55	16	2,5			22	20X-Ц0,7-M59	
		56		6			36		
		57		6			36		
Рукав и зажим		58		6,28					
Механизм гидрозажима		59		6,28				40X-TBЧ-42	
		60	50	2			35		
		61		12			60		
		62		12			60	40X-Y	

При установке на станке электродвигателей на частоту 60 гц (по особому заказу) шестерни № 1 и 2 по кинематической схеме (рис. 5) имеют 44 и 36 зубьев соответственно.

* Для гаск — длина, для червяков — наружный диаметр.

II. КОНСТРУКЦИЯ УЗЛОВ СТАНКА

1. ПЛИТА, ЦОКОЛЬ, КОЛОННА

Фундаментная плита 10 (рис. 6) выполнена в виде жесткой отливки, усиленной продольными и поперечными ребрами. Вдоль рабочей поверхности плиты расположены Т-образные пазы для крепления обрабатываемых изделий или специальных приспособлений.

На плите неподвижно укреплен болтами 9 цоколь 6, в котором на роликовых подшипниках 7 установлена колонна 3. Эта наиболее нагруженная деталь станка выполнена из стальной трубы и имеет закаленную чисто обработанную рабочую поверхность, по которой перемещаются рукав. Подшипники 7 не имеют внутренних колец, беговые дорожки для роликов выполнены непосредственно на колонне.

Конусное кольцо 4 прочно насажено на трубу и предназначено для зажима колонны. При затягивании винтовой пары 11 механизма зажима (описание — см. ниже) конусное кольцо вместе с колонной перемещается вертикально вниз относительно стойки 2 и плотно прижимается к конусному гнезду цоколя. В результате происходит зажим колонны и предотвращается ее поворот. Крышка 5 прикрывает зазор между кольцом 4 и конусным гнездом цоколя.

Стойка 2 прочно соединена с цоколем 6 с помощью фланца 8. В верхней части к стойке 2 приварен стержень 1, который проходит внутри винта механизма зажима 11 и соединяется с ним гайкой. Таким образом, стойка 2 со стержнем 1 соединяет узел механизма зажима колонны с цоколем и воспринимает вес поворотных частей станка при освобождении зажима колонны (колонна 3 с конусным кольцом 4 приподнимается относительно цоколя), а при зажиме — воспринимает продольное усилие, развиваемое механизмом зажима 11.

Перед транспортировкой станка в цоколь вворачивается стопорный болт 13 (на рис. 1 обозначен «А»), который своим конусным концом входит в отверстие колонны и предотвращает случайный поворот подвижных частей станка относительно плиты. Болт 13 выворачивают только после окончательной установки и заливки станка на фундаменте. Отверстие в цоколе закрывается крышкой 12.

2. ОХЛАЖДЕНИЕ

В фундаментной плите расположен резервуар для охлаждающей жидкости, которая заливается через отверстия, закрытые крышками 8 (рис. 7).

Жидкость подается к сверлильной головке погруженным электронасосом 12 по шлангу 11, подсоединенному к тройнику 5 поворотным соединением 6 и наконечником 7.

Положение наконечника по высоте можно регулировать, перемещая штангу 1, закрепляемую в нужном месте винтом 3.

Охлаждающая жидкость возвращается в резервуар по каналам плиты через отверстия, защищенные сетками 9.

3. МЕХАНИЗМ ЗАЖИМА КОЛОННЫ

Механизм зажима колонны расположен в корпусе 11 (рис. 8) редуктора механизма подъема рукава. Корпус 11 соединен с колонной 12. Стойка 20 соединена с цоколем (см. описание узла «Колонна, цоколь, плита»). Полый винт 3 в осевом направлении закреплен на стойке 20 гайками 13 и 14 через упорные подшипники 15. Резьбовая часть винта 3 связана со биметаллической гайкой-шестерней 7. Зубчатый венец этой детали выполнен из стали, резьбовая часть — из бронзы. Гайка-шестерня 7 установлена в корпусе 17 на конических роликоподшипниках 6. Регулировка натяга в подшипниках производится с помощью крышки 5, винтов 4 и отжимных винтов 16.

В зацеплении с зубчатым венцом гайки-шестерни 7 находятся: рабочий плунжер 21 и вспомогательный плунжер 22. Весь механизм смонтирован в корпусе 17, который соединен с корпусом 11 винтами 8.

Полый винт 3 сверху имеет венец, который связан с внутренним зубчатым венцом фланца 2. Последний винтами 1 связан с крышкой 5, а через нее с корпусом 17.

Таким образом, полый винт 3 не может повернуться относительно корпуса 17 во время работы механизма.

Рабочий плунжер 21 перемещается в цилиндре при подаче масла под давлением через отверстия в крышках 25 (см. описание гидрооборудования станка). На плунжере 21 нарезана зубчатая рейка, которая при перемещении плунжера вращает гайку-шестерню 7. При повороте гайки-шестерни по часовой стрелке происходит зажим колонны, поворот против часовой стрелки вызывает освобождение колонны.

При зажиме колонны в механизме происходят следующие перемещения: гайка-шестерня 7 поворачивается по часовой стрелке, поскольку винт 3 удерживается от поворота фланцем 2 и закреплен в осевом направлении, гайка-шестерня 7 стремится переместиться вниз по резьбе винта, при этом она увлекает за собой через корпус 17 и корпус 11 колонну 12.

Выше приведено описание устройства колонны, в котором отмечалось, что при перемещении колонны вниз связанное с ней конусное кольцо входит в конусное гнездо цоколя и надежно тормозит колонну. При срабатывании механизма зажима в обратную сторону (против часовой стрелки) гайка-шестерня 7 приподнимает колонну и освобождает конусное кольцо колонны.

Утечки масла, скапливающиеся в полости «А», откачиваются в гидробак, расположенный рядом в корпусе 11, вспомогательным плунжером 22. Для того, чтобы плунжер 22 работал как откачивающий насос при повороте гайки-шестерни 7 в корпусе 17 смонтированы всасываю-

щий клапан 24, связанный с полостью «А» и нагнетательный клапан 23, установленный перед штуцером 26 трубки, идущей в гидробак.

Гайка-шестерня 7 имеет ограниченный угол поворота. Для того, чтобы отрегулировать исходное положение гайки-шестерни 7 относительно винта 3, а следовательно, отрегулировать величину вертикального перемещения колонны, необходимо вращать винт 3, отсоединив его от крышки 5 и корпуса 17.

Перед регулировкой отворачивают винт 1 и вращают винт 3 за фланец 2. Для этого во фланце 2 выполнены радиально расположенные отверстия. По окончании регулировки фланец 2 приподнимают, поворачивают до положения, в котором крепежные отверстия в нем под винты 1 совпадают с соответствующими отверстиями в крышке 5, вводят в зацепление зубья фланца 2 с зубчатым венцом винта 3 и закрепляют фланец 2 винтами 1.

4. РУКАВ, ЕГО ЗАЖИМ НА КОЛОННЕ И МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА

Рукав является одной из наиболее важных деталей радиально-сверльного станка, он охватывает колонну и перемещается по ней.

По направляющим рукава перемещается сверлильная головка.

Рукав вместе с колонной вращается вокруг вертикальной оси. Специальная шпонка, входящая в соответствующий паз колонны, препятствует повороту рукава относительно колонны.

Перемещение рукава в вертикальном направлении производится при помощи механизма подъема. Автоматический зажим и освобождение рукава на колонне объединены в одном цикле с перемещением рукава.

Механизм подъема (рис. 9) приводится во вращение электродвигателем 10, установленным на крышке 2. Управление электродвигателем производится кнопками, расположенными на пульте сверлильной головки.

Через шестерни 11, 3, 6 и 12 вращение сообщается винту 20. Предохранительная муфта 4 защищает детали механизма и электродвигатель от перегрузки.

Грузовая гайка 8, закрепленная во втулке 15 рукава, в начале вращение винта ничем не удерживается от проворота и начинает вращаться вместе с винтом. Вспомогательная гайка 19 в это время передвигается по винту, так как закрепленная на ней шпонка 18 находится в пазу втулки 15, чем удерживает гайку 19 от вращения.

Перемещаясь по винту, гайка 19 поворачивает рычаг 36, вал 21 и кулак 25, который освобождает ролик 26, в результате чего разгружаются болты 30 (рис. 10). Расточенная часть рукава, прорезанная по всей длине, вследствие своей упругости разжимается до упора в головки болтов 31 и гайки 32. Таким образом, рукав перестает быть закрепленным на колонне.

В момент, когда рукав полностью освободится от зажима, шпонка 18 своим верхним или нижним выступом (в зависимости от направле-

ния вращения винта) подходит к выступу 14 грузовой гайки 8 и останавливает ее вращение. Грузовая гайка, а следовательно, и рукав начинают перемещаться.

Для включения подъема рукава необходимо нажать верхнюю кнопку с соответствующим символическим обозначением на пульте, причем кнопка включения подъема становится на самопитание. Включают подъем кратковременным нажимом на нижнюю кнопку, управляющую спусканием рукава, которая работает в толчковом режиме. Выключить подъем рукава можно также нажимом на грибовидную красную кнопку «Общий стоп» на пульте (см. раздел «Принципиальная электросхема»). Нажим на одну из кнопок, прекращающих движение рукава, вызывает не остановку электродвигателя, а изменение его вращения на обратное. Перемещение рукава немедленно прекращается, так как выступы шпонки 18 и гайки 8 отходят один от другого, вследствие чего грузовая гайка снова начинает вращаться.

Вспомогательная гайка 19 при этом перемещается по винту в обратном направлении, поворачивая рычаг 36, вал 21 и кулак 25. Под давлением выступа кулака 25 на ролик 26 рычаги 33 поворачиваются вокруг своих осей вращения 29 и затягивают болты 30. Рукав с большой силой стягивается между головками болтов 31 и гайками на болтах 30, осуществляя жесткий зажим на колонне.

При этом зубчатый сектор, нарезанный на рычаге 36, поворачивает шестерню 23 барабанного электропереключателя 24, который в зажатом положении рукава выключает вращение электродвигателя.

Гайки болтов 30 отрегулированы так, чтобы обеспечить необходимую жесткость зажима, и заштифованы. Гайки 32 ограничивают разжим рукава в освобожденном состоянии. Величина зазора между рукавом и колонной при перемещении должна иметь определенную величину для того, чтобы перемещение происходило плавно, без рысков, не вызывая перегрузки механизма подъема. Указания по регулировке зажима рукава см. ниже в разделе «Регулирование станка».

Барабанный переключатель 39 останавливает электродвигатель механизма подъема в крайних положениях рукава. При достижении крайнего верхнего положения штанга 40 упирается в корпус механизма подъема и поворачивает кулак 38 переключателя, разрывая электрическую цепь. В крайнем нижнем положении штанга 37, упираясь в колонну, поворачивает тот же кулак, выключая электродвигатель.

Таким образом, механизм подъема рукава снабжен двумя предохранительными устройствами, срабатывающими в крайних положениях рукава: электрическим (переключатель 39) и механическим (шариковая предохранительная муфта 4).

Износ резьбы в грузовой гайке 8 не может привести к падению рукава, так как при аварийном опускании рукава всего на несколько миллиметров кулак 25 поворачивается и своим дополнительным выступом автоматически закрепляет рукав на колонне. Помимо этого, вспомогательная гайка 19, которая изнашивается меньше грузовой, предохраняет рукав от падения.

Смазка зубчатых колес и подшипников редуктора механизма подъема осуществляется при помощи разбрызгивателя, надетого на вал 5. Уровень масла контролируется щупом 1. Для слива масла предусмотрено пробка.

Для смазки трущихся поверхностей рукава и колонны рядом с кулаком 25 установлен плунжерный насос 43, который подает смазку в кольцевую трубку, расположенную под уплотнением верхнего торца рукава, в месте его сопряжения с колонной. Насос подает порцию масла в трубку при повороте кулака 25, который специальным винтом нажимает на плунжер насоса. Резервуар для масла, поступающего в насос, расположен в приливе рукава рядом с нишей для электрооборудования.

5. СВЕРЛИЛЬНАЯ ГОЛОВКА И ЕЕ ЗАЖИМ

Сверлильная головка расположена на направляющих рукава и перемещается на роликах 7 (рис. 11). Оси 8 роликов 7 выполнены эксцентричными, что позволяет регулировать величину зазора в направляющих сверлильной головки.

Зажим головки на направляющих осуществляется эксцентриковым механизмом. При повороте вала 1 эксцентриковая втулка 12, опираясь через штыри 2, 3 и через пята 14 в верхнюю направляющую рукава, поднимает сверлильную головку и прижимает ее к нижней угловой направляющей.

Поворот вала 1 производится гидроцилиндром 18 через рейку, нарезанную на штоке поршня 19 и шестерню 13. Масло в гидроцилиндр подается лопастным насосом, установленным на сверлильной головке и обслуживающим весь ее гидропривод (см. раздел «Гидропривод станка»).

Насос работает от индивидуального электродвигателя, управляемого от двухкнопочной станции, расположенной в центре маховика перемещения головки.

В зависимости от положения тумблера «Работа зажимов» на пульте управления, с помощью этих кнопок можно освободить (отжать) одновременно колонну и сверлильную головку (положение тумблера «Совместно»), либо освободить только сверлильную головку, оставив колонну зажатой (положение тумблера «Раздельно»).

6. ФРИКЦИОННАЯ МУФТА

В приводе шпинделя сверлильной головки между электродвигателем и коробкой скоростей установлена пусковая и реверсивная фрикционная многодисковая муфта.

Фрикционная муфта предназначена для плавного пуска привода, для реверсирования вращения шпинделя, а также для предохранения элементов привода от перегрузки, при оборотах шпинделя свыше 80 об/мин.

От главного электродвигателя 1 (рис. 13) вращение передается через зубчатую муфту 2, шестерни 3 и 4 на вал 16 (вал 1 по кинематической схеме). Вместе с валом 16 вращаются ведущие элементы муфты 9 и 17 вместе с ведущими дисками. При переключении вилки 8 вверх либо вниз сжимаются диски муфты и вращение передается на ведомую чашку 6 либо 14, в соответствии с этим начинает вращаться шестерня 5 либо шестерня 15. Шестерня 5 передает вращение непосредственно на вал «2», а шестерня 15 — через паразитную шестерню 5.

Ведущие элементы 9 и 17 выполнены ступенчатой формы. Каждой ступенькой поддерживается одна пара дисков; между парами дисков, благодаря такой форме деталей, сохраняется зазор в выключенном положении муфты. Это значительно снижает вредное трение между элементами муфты при вращении ее вхолостую.

На оси 13 укреплен обод тормоза 12, который вместе с тормозным барабаном 14 осуществляет торможение привода.

Управление муфтой и тормозом заблокировано и выполняется специальным гидравлическим устройством, описанным в разделе «Гидрооборудование станка».

7. КОРОБКА СКОРОСТЕЙ

Коробка скоростей расположена в верхней части корпуса сверлильной головки 27 (рис. 13). Валы коробки смонтированы вертикально на шарикоподшипниках в расточках корпуса и крышки 26. Все зубчатые колеса коробки изготовлены из легированных сталей и подвергнуты термической обработке.

Верхняя часть корпуса 27 служит одновременно резервуаром для масла систем гидропривода и смазки.

Переключение зубчатых блоков коробки осуществляется вилками, перемещаемыми гидравлически и смонтированными в одном блоке с гидропреселектором.

Обозначения шестерен на рис. 13 такое же, как и на кинематической схеме (рис. 5).

8. КОРОБКА ПОДАЧ

Коробка подач расположена в верхней части корпуса сверлильной головки рядом с коробкой скоростей. Коробка подач обеспечивает получение 12 величин механических подач.

Зубчатые колеса коробки подач термически обработаны, смонтированы на шлицевых валах, вращающихся на шарикоподшипниках.

На рис. 14 обозначение валов и шестерен соответствует обозначениям, принятым на кинематической схеме (см. рис. 5).

Коробка подач преобразует и передает вращение от шпинделя — вал «5» на вертикальный вал механизма подач, шестерня 34.

Работа коробки подач ясна из рисунка. Следует только обратить внимание на шестерню 32, которая в верхнем положении, как показано

на рисунке, работает как обычная шестерня, в зацеплении с шестерней 33. В нижнем же положении шестерня 32 работает как зубчатая муфта, соединяясь с внутренними зубьями шестерни 34. При этом вращение вала «8» передается со шлицевой части на шестерню 34 и далее на механизм включения подач.

Переключение зубчатых блоков коробки подач осуществляется аналогично переключению блоков коробки скоростей.

9. МЕХАНИЗМ ПОДАЧИ

Механизм подачи состоит из двух узлов вертикального червячного вала (рис. 15) и горизонтального вала подачи (рис. 16).

Вал 1 связан с последней шестерней коробки подач и передает вращение валу 3 через соединительную муфту 2. Червяк 4 соединяется с валом 3 при помощи кулачковой муфты 5, 6 и 7, имеющей зубья регулируемого профиля. Муфта служит для предохранения цепи подачи от перегрузки и отключения механической подачи при работе на жестком упоре.

Предохранительная муфта механизма подачи отрегулирована на заводе - изготовителе исходя из условий передачи шпинделем максимального осевого усилия 2000 кгс обеспечивает нормальную работу станка и поэтому регулировка ее пружины потребителями целесообразна только в случае ремонта, связанного с разборкой вертикального вала механизма подачи. При регулировке необходимо постепенно сжимать пружину 8, вращая винт 9, освободив предварительно контргайку 10. При этом тщательно контролировать величину вышеуказанного осевого усилия на шпинделе, чтобы не вызвать чрезмерных перегрузок.

Пружина 8 предохранительной муфты рассчитана на максимальный момент на валу червяка.

При возрастании крутящего момента на валу червяка до максимального, осевая составляющая окружного усилия на муфте перемещает полумуфту 6 вниз, разъединяя ее с полумуфтой 5, механическая подача при этом отключается. Полумуфта 5 не выходит полностью из зацепления с полумуфтой 7 (см. сеч. в-в), а зубья, нарезанные в нижней части полумуфты, входят в зацепление с полумуфтой 11, соединенной с маховиком 12. Вращая маховик 12 через полумуфту 11, 6, 7 вращают червяк 4, осуществляя тонкую подачу шпинделя вручную.

В лимбе имеется кнопка-упор 40, устанавливаемая в одно из двух фиксированных положений. При настройке подачи на необходимую глубину сверления шпиндель подводится вручную до упора сверла к обрабатываемой детали, после чего рукоятки 25 перемещаются «от себя», что соответствует механической подаче. Рукояткой 37 освобождают лимб и вращают его до совпадения нулевой риски нониуса с риской на шкале лимба, соответствующей необходимой глубине сверления, после чего рукояткой 37 снова зажимают лимб. На нониусе 41 несколько нулевых делений, обозначенных 0, 5, 10, 15, 20, 25 и т. д. через каждые 5 мм.

Цифры обозначают диаметр сверла, а установка нужного деления лимба против нулевой риски на нониусе с обозначением диаметра установленного сверла обеспечит сверление на заданную глубину цилиндрической части сверления. В этом случае нет необходимости учитывать на лимбе конусную часть сверления, если, конечно, на сверле выполнен угол заточки при вершине 120° .

Вращая маховичок 42 и связанный с ним червяк, можно добиться более точного совпадения делений лимба с нониусом. Цена деления шкалы нониуса — 0,1 мм. После совмещения рисок необходимо кнопкой упор 40 вдавить «от себя».

Автоматическое выключение подачи происходит при совпадении нулевой риски шкалы лимба с нулевой риской нониуса. При работе без автоматического выключения подачи кнопка-упор 40 должна быть оттянута «на себя» — это дает возможность перемещать шпиндель на всю длину его хода.

Внутри долото горизонтального вала подачи вращается валик с шестерней 43, которым осуществляется ручное перемещение сверлильной головки по направляющим рукава.

При помощи маховичка 44, закрепленного на переднем конце валика, и шестерни 43 вращается шестерня 45, которая, перекатываясь по рейке, укрепленной на рукаве, перемещает по рукаву сверлильную головку. Установка нормального зазора между зубчатым колесом 45 и рейкой производится при помощи приклана 46.

При выходе из зацепления полумуфты 6 находящаяся в кольцевом пазу муфты вилка 13, перемещаясь с рейкой 14, вызывает поворот шестерни 15 и валика 16.

Установленный на шлицах валика 16 кулачок 17 к моменту отключения полумуфт фиксируется пружинным фиксатором 18. Включение муфты после ее автоматического выключения производится рукояткой 19. Этой же рукояткой осуществляют досылку муфты для включения маховичка 12 ручной подачи.

Червяк 4 находится в зацеплении с червячным колесом 20, установленным на ступице 21 (рис. 16). Последняя свободно установлена на полом горизонтальном валу 22. На этом же валу на шлицах находится обойма 23, в прорезях которой закреплены на осях две собачки 24, отжимающиеся пружинами от зубчатого венца ступицы. При движении рукояток 25 «От себя» толкатель 26 перемещается вправо и штыри 27 прижимают собачки к зубчатому венцу ступицы. Червячное колесо вращает полый вал 22, шестерня 28 которого сообщает пиноли 29 шпинделя поступательное движение.

Движением рукояток 25 «На себя» механическая подача отключается и вращением этих рукояток можно производить вручную быстрое перемещение шпинделя. Фиксация толкателя 26 и рукояток 25 в двух положениях производится штырями 27 и фиксатором 30 (см. сеч. В-В).

Во избежание включения при нарезании резьбы метчиками механической подачи шпинделя, последняя блокируется фиксацией толкателя 26 стержнем 31 с кнопкой 32.

Механизм подачи снабжен устройством для автоматического выключения механической подачи на заданную глубину. Устройство состоит из лимба 33, насаженного на червячное колесо 34. Колесо имеет внутренний храповый венец. В головке переключения 35, установленной на шлицах полого вала 22, закреплена на оси собачка 36 (см. сеч. А-А). Собачка при помощи рукоятки 37, шестерни 38 и рейки-клина 39 может быть прижата к храповому венцу колеса 34. В этом случае лимб жестко связан с полым валом 22.

Через отверстие валика 43 пропущена трубка 47, подводящая вода к кнопочной станции 48, которая вмонтирована в маховичок 44.

На рис. 15 в сечении В-В показано положение механизма при включенной ручной подаче.

10. МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ ФРИКЦИОННОЙ МУФТОЙ

На рис. 17 изображено конструктивное исполнение механизма управления фрикционной муфтой. Принцип работы этого узла описан в разделе «Гидрооборудование станка».

Механизм размещен в корпусе сверлильной головки, рядом с фрикционной муфтой. Шток 1 гидроцилиндра управления соединен с вилкой включения муфты.

В корпусе механизма расположены: поршень со штоком 1, плунжер 3, золотник 2, управляющий отключением шпинделя от коробки скоростей, кран управления фрикционной муфтой 14 и плунжер тормоза 5.

Поворот крана 14 выполняется шестернями 10, 11 и рукояткой 19, расположенной в нижней части сверлильной головки и соединенной с шестерней 10 вертикальной штангой, состоящей из двух частей 13 и 18.

Рукоятка 19 может поворачиваться вокруг осей 20 в вертикальной плоскости. При горизонтальном положении рукоятки 19 толкатель 8 опущен, нижний его торец находится во впадине копира 9. При установке рукоятки наклонно, толкатель 8 приподнимается и нажимает на конечный выключатель 7 (ВП), размыкает его нормально замкнутые контакты. При повороте рукоятки вправо либо влево (как показано в сечении А-А), скос копира 9 приподнимает толкатель 8 еще выше и, нажимая на конечный выключатель 7 (ВП), замыкает его нормально — открытые контакты (см. раздел «Электрооборудование станка»). На штанге 18 установлена шайба 17, воздействующая на конечный выключатель 6 (КНП) при перемещении штанги вертикально. Штанга снабжена на конце рукояткой 21. С помощью этой рукоятки производят отключение шпинделя от коробки скоростей. Работает это устройство только при среднем положении рукоятки 19, когда фрикционная муфта находится в среднем положении и шпиндель не вращается.

Оттягивая рукоятку 21 вниз, перемещают штангу с шестерней 10 вниз. Торец шестерни 10 нажимает на золотник 2 и направляет масло под давлением в цилиндры, отключающие шпиндельный зубчатый блок от

коробки скоростей. Это позволяет легко от руки повернуть шпиндель, что часто бывает необходимо при смене инструмента.

На рис. 17 видна также обойма тормоза 4, на которую воздействует плунжер тормоза 5.

11. ШПИНДЕЛЬ

Шпиндель 8 (рис. 18) станка монтируется на трех радиальных подшипниках.

В нижней части пиноли установлено два радиальных подшипника 4 высокого класса точности, в верхней части — один подшипник 3, повышенного класса точности.

Осевая нагрузка на шпиндель воспринимается двумя упорными подшипниками 5.

Осевой люфт выбирается гайкой 1.

Штырь 7 является жестким упором, ограничивающим ход шпинделя в крайних его положениях.

Шлицевая часть шпинделя, передающая крутящий момент, входит в гильзу коробки скоростей. Цепь 2 противовеса крепится в гайке 11, ввинченной в пиноль 9 шпинделя. Пиноль направляется втулкой 6, установленной в корпус сверлильной головки.

Для доступа к смазочным отверстиям у верхних подшипников необходимо отвернуть винты и снять крышку 10.

12. ПРУЖИННЫЙ ПРОТИВОВЕС

Пружинный противовес смонтирован в верхней части сверлильной головки с задней ее стороны и служит для уравнивания всего шпиндельного узла и инструмента.

Уравнивающее усилие создается спиральной ленточной пружиной 1 (рис. 19). Постоянство этого усилия по длине хода шпинделя достигается выполнением по архимедовой спирали поверхности барабана 2, на которую ложится цепь 3.

Регулировку натяжения пружины производят вращением червяка 4.

В корпусе 2 со стороны, обращенной к червяку 4, выполнен паз, который позволяет производить регулировку противовеса только при нижнем положении шпинделя. Это уменьшает возможность поломки пружины и обрыва цепи.

По окончании регулировки следует рискнуть на головке червяка 4 совместить с рисккой на табличке 5, установленной рядом.

Наибольший вес инструмента, уравниваемый противовесом при наибольшей допускаемой затяжке, — 15 кг.

III. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ СТАНКА

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Электрооборудование станка в нормальном исполнении рассчитано на питание от электросети трехфазного тока напряжением 380 вольт частотой 50 гц.

По особому заказу станки могут поставляться с электрооборудованием на напряжении 220, 400 и 440 вольт и частоту 60 гц.

В этом случае соответственно изменяются напряжение, частота и количество оборотов электродвигателей, а также напряжение и частота электроаппаратов, установленных на станке.

Станок оборудован семью электродвигателями.

Обозначение на схеме	Назначение электродвигателя	Тип	Мощность, кВт	Число обор., об/мин.
1Д	Вращение шпинделя	АО2-41-4-С2	4	1440
2Д	Перемещение рукава	АО2-31-4-С2	2,2	1420
3Д	Зажим-головки	ДПТ22-4	0,5	1410
4Д	Зажим колонны	ДПТ22-4	0,5	1410
5Д	Охлаждение инструмента	ПА-22	0,125	2800
6Д	Набор скоростей	РД-09		
7Д	Набор подач	РД-09		

Цепи управления питаются пониженным напряжением 127 в через понижающий трансформатор ТУ.

Защита от токов короткого замыкания осуществляется электромагнитным расцепителем автоматического выключателя АВ. Защита от перегрузки электродвигателя 1Д осуществляется тем же расцепителем выключателя АВ. Вводный выключатель АВ и выключатель насоса охлаждения АН расположены на вводном щите, находящемся в цоколе колонны.

Вся пускорегулирующая аппаратура расположена в нише рукава — в подвижной части станка. Поэтому питание и защитное заземление осуществляются через кольцевой токоприемник КТ. Пульт управления расположен на сверлильной головке. Для местного освещения применена люминесцентная лампа типа ЛБ-15. Нагрузка электродвигателя шпинделя контролируется указателем нагрузки А. На корпусе сверлильной головки установлена штепсельная розетка для подключения переносной электролампы 36 в. Расположение электрооборудования на станке показано на рис. 24.

2. ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРОСХЕМЫ

Принципиальная электросхема приведена на рис. 20.

Монтажная электросхема приведена на рис. 21, 22 и 23.

При включении вводного выключателя *AB* напряжение через кольцевой токоприемник поступает к электросхеме. В исходном положении станка рукоятка управления гидроуправляемой фрикционной муфтой находится в среднем положении, при котором контакт *21-14* выключателя *ВП* замкнут, а контакт *22-24a* разомкнут. Контакт *21-25* выключателя *КНП* разомкнут, т. к. шпиндель находится в зацеплении с приводом.

Нажатием на кнопку *2КУ* «Пуск» включается: реле *1РП*, *4РП*, *11РП*, *1РВ*, *2РВ*, электродвигатель гидропривода и смазки головки *ЗД* с помощью контактора *ЗК* и электродвигатель вращения шпинделя *1Д* с помощью включения одного из контакторов *1К1* или *1К2*, в зависимости от положения переключателя *ПС12*. Однако шпиндель вращаться не будет, так как его кинематическая цепь разомкнута гидроуправляемой фрикционной муфтой, находящейся в среднем положении. При выводе рукоятки *A* (см. гидравлическую схему) управления фрикционной муфтой из фиксаторного паза в любую сторону, масло соответственно подается в верхнюю или нижнюю полость цилиндра муфты, обеспечивая левое или правое вращение шпинделя. Если рукоятка *A* не будет выведена из фиксаторного паза до срабатывания уставки выдержки реле *1РВ* ограничения холостого хода, происходит отключение всех элементов схемы, включенных с помощью кнопки *2КУ*. После этого потребуются повторно нажать кнопку *2КУ*.

Схема предусматривает преселективный набор скоростей и подач во время работы станка. Рассмотрим первоначальный набор после включения станка кнопкой *2КУ*. При перестановке переключателя *ПС1* на новую скорость реле *9РП* оказывается отключенным вследствие рассогласования положений переключателей *ПС1* и *ПС2*. Нормально закрытый контакт *1-6С1* реле *9РП* включает двигатель *6Д*, а контакт *10—20* сигнальную лампу *ЛС* на пульте. Двигатель *6Д*, включившись начинает перемещать движок переключателя *ПС2* до согласования с измененным положением переключателя *ПС1*.

При наступлении согласования включается реле *9РП* и отключается электродвигатель *6Д* и сигнальная лампа *ЛС*. Набор подач происходит таким же образом.

При выводе рукоятки *A* из фиксаторного паза размыкается контакт *21—14* переключателя *ВП*, отключается реле *1РП* и включается реле *3РП* и электромагнит *ЭП*.

При доведении рукоятки *A* во включенное положение замыкается контакт *22—24a* переключателя *ВП*. Это вызывает включение реле *2РП*. При включении этого реле отключается реле *4РП*, *1РВ*, *2РВ* и разрывается цепь самопитания контакта *1К1* или *1К2*, поэтому в зависимости от положения переключателя *ПС12* может произойти переключение контакторов *1К1* и *1К2*, т. е. реверс электродвигателя *1Д*.

По истечении выдержки времени реле *2РВ* происходит отключение реле *2РП*, *3РП* и электромагнита *ЭП*. Часть скоростей получается за счет реверса электродвигателя *1Д*, поэтому при отключении реле *3РП* электромагнит реверса шпинделя *ЭР* включается не всегда, а только при включенном контакторе *1К2*.

По окончании выдержки времени на переключение реле *2РВ* отключает магнит *ЭП*, тем самым снимая давление с гидропреселектора. Последний готов к новому набору скоростей. Работа электросхемы при наборе новой скорости во время работы шпинделя происходит следующим образом: перестановка переключателя *ПС1* вызывает отключение реле *9РП*, включаются двигатель *6Д*, сигнальная лампа *ЛС* и реле *4РП*.

При наступлении согласования переключателей *ПС1* и *ПС2* включается реле *9РП* и отключается электродвигатель *6Д* и сигнальная лампа *ЛС*. В дальнейшем при отводе рукоятки *A* в среднее положение, отжатием переключателя *ВП* включается реле *11РП*, *1РВ*, *2РВ*. Последующая работа электросхемы после вывода рукоятки *A* из фиксаторного паза происходит аналогично ранее описанной. Выбор подач происходит таким же образом.

В тех случаях, когда нет необходимости менять скорость или подачу, электромагнит *ЭП* питания не получает, так как не включается реле *3РП* и *4РП*. В этом случае поворот рукоятки *A* лишь включит фрикционную муфту, а цикл переключения не произойдет.

Так как двигатель вращения шпинделя имеет правое и левое вращение, определяемое положением переключателя скоростей *ПС12*, то при переключении скоростей, в случае необходимости реверса двигателя *1Д*, остановка его перед реверсом производится н. з. контактом реле *2РП 7—21*.

Для повторного набора скоростей или подач необходимо предварительно нажать на кнопку *2КУ*.

Иногда необходимо отключить шпиндель от коробки скоростей, не нарушая набора режимов. В этом случае для возвращения шпиндельного блока в положение, определяемое выбранной скоростью, служит контакт *КНП-12—25*. Последний сразу же замыкается при выводе рукоятки *A* из фиксаторного паза и имитирует цикл переключения.

Гидравлический зажим колонны и головки производится толчковой кнопкой *ЗКУ*, подающей питание на реле *7РП*, включающее контакторы *ЗК* и *4К* электродвигателей зажимов *ЗД*, *4Д* и *ЭЗК*.

Отжим колонны и головки осуществляется нажимом на кнопку *4КУ*, включающую реле *5РП*. Это реле включает толчком с помощью контактора *4К* электродвигатель *4Д*, а с помощью включающегося на самопитание реле *6РП* включается электромагнит *ЭОГ*.

Отключением выключателя *ВОК* можно получить отжим головки без отжима колонны. Подъем рукава осуществляется нажимом кнопки *5КУ*. Включающееся этой кнопкой реле *8РП* становится на самопитание и исключает контактор *2К1*. Начинает вращаться электродвигатель перемещения рукава, но подъема сразу не произойдет. Винт сначала вращается вхолостую, перемещая сидящую на нем гайку, происходит отжим рукава из предыдущего зажатого положения. Барабанный переключатель *ПАЗ* контактом 11—45 подготавливает реверс двигателя с помощью контактора *2К2*, необходимый для зажима рукава в новом положении. Прекращение подъема рукава осуществляется нажатием на кнопку *6КУ* или *1КУ* и в крайнем верхнем положении конечным выключателем *КВ*.

Опускание рукава производится при помощи кнопки *6КУ*. Зажим рукава в этом случае происходит аналогично зажиму после подъема с той лишь разницей, что зажим осуществляется контактом 11—39 переключателя *ПАЗ*, подготавливающим включение контактора *2К1*.

Включение и отключение насоса охлаждения инструмента производится выключателем *АН*.

3. УКАЗАНИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Станок должен быть надежно присоединен к общей системе заземления цеха согласно действующим нормам техники безопасности. При осмотре или ремонте электроаппаратуры вводный выключатель *АВ* должен быть обязательно выключен.

В станке отсутствует специальное электрооборудование, поэтому уход сводится к выполнению обычных правил. Подшипники двигателей должны смазываться не реже одного раза в шесть месяцев, с предварительной промывкой их бензином.

Пусковая аппаратура должна регулярно очищаться от пыли, обгоревшие контакты должны зачищаться, ослабевшие соединения проводов подтягиваться. Детали аппаратуры не подлежат смазке, однако рекомендуется поверхность сердечника якоря пускателя протирать маслом во избежание коррозии.

ТАБЛИЦА ОБОЗНАЧЕНИЯ АППАРАТОВ НА ЭЛЕКТРОСХЕМЕ

Обозначение на схеме	Наименование и назначение аппарата		Число контактов			
			Гл. ток		Управление	
			НО	НЗ	НО	НЗ
1	2	3	4	5	6	
АВ	Выключатель автоматический	ввода	3			
АН		насоса охлаждения	3			
АУ		цепей управления			2	
ВОК	Выключатель	отжима колонны			1	
ВО		местного освещения			1	
1К1	Пускатель магнитный	правого вращения электродвигателя 1Д	3		1	1
1К2		левого вращения электродвигателя 1Д	3		2	1
2К1		подъема рукава	3			1
2К2		опускания рукава	3			2
3К		гидрозажима и смазки головки	3			
4К		гидрозажима колонны	3			
1РП		включения электродвигателей 1Д и 3Д			3	
2РП		реверса электродвиг. 1Д при перекл. скоростей				3
3РП		переключения скоростей и подач			2	1
4РП	Реле промежуточное	запоминания команд на переключение			2	
5РП		отжима колонны и головки			2	
6РП		отжима колонны и головки			3	
7РП		зажима колонны и головки			3	1
8РП		подъема рукава			2	
9РП		предварительного набора скоростей				3
10РП		предварительного набора подач				3
11РП		размножения команд выключателя ВП			1	1
1РВ	Реле времени	ограничителя холостого хода электродвигателя 1Д			1	1
2РВ		выдержки на переключение скоростей и подач			1	1

1	2	3	4	5	6
ВП КНП ПАЗ КВ	Выключатель конечный	переключения скоростей отсоединения шпинделя автоматического зажима рукава ограничения подъема и опускания рукава		1 1 2	1 1 2
1КУ 2КУ 3КУ 4КУ 5КУ 6КУ	Кнопка управления	отключения электродвигателей 1Д и 3Д пуска электродвигателя 1Д и 3Д зажима колонны и головки отжима колонны и головки подъема рукава опускания рукава		2 1 1 1 1	1 1
ПС1 ПС2	Щеточный переключ.	набора скоростей набора подач			
ЭР ЭП ЭОГ ЭЗК	Электромагнит	реверса шпинделя переключения скоростей, отжима головки зажима колоины			
1С 2С	Конденсатор	электродвигателя 6Д электродвигателя 7Д			
ЗРТ КГ		реле тепловое электродвигателя 3Д токоприемник кольцевой			
ДР СТ А П ЛС ЛО		дрозсель электролампы местного освещения стартер (зажигатель) лампы местного освещения указатель нагрузки электродвигателя 1Д предохранитель в цепи лампы местного освещения лампа сигнальная набора скоростей и подач лампа местного освещения			

Таблица 1.

**ПОЛОЖЕНИЕ ЩЕТОЧНЫХ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ ПС1 И ПС2
ПРИ НАБОРЕ ЧИСЕЛ ОБОРОТОВ ШПИНДЕЛЯ**


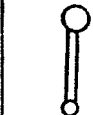

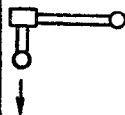
Число оборотов шпинделя	Номер контакта щеточного переключателя	
	ПС 1	ПС 2
20	46	4
25	46	12
31,5	47	4
40	47	12
50	48	4
63	48	12
80	49	4
100	49	12
125	52	4
160	52	12
200	53	4
250	53	12
315	54	12
400	55	4
500	55	12
630	56	4
800	56	12
1000	57	4
1250	57	12
1600	58	4
2000	58	12

Таблица 2.

**ПОЛОЖЕНИЕ ЩЕТОЧНЫХ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ ПП1 И ПП2
ПРИ НАБОРЕ ПОДАЧ ШПИНДЕЛЯ**

Подача в мм на 1 оборот шпинделя	Номер контакта переключатель ПП1 и ПП2
0,056	64
0,08	65
0,112	67
0,16	71
0,224	72
0,315	73
0,45	74
0,63	75
0,90	76
1,25	77
1,8	78
2,5	79

РАБОТЫ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ ВП И КНП

Выключатель	Номера контактов	Положения рукоятки фрикциона			Рукоятка отсоединен. шпильки
		правое вращение	нейтральное положение	левое вращение	
					
ВП	14-21		×		
ВП	22-24а	×		×	
КНП	21-25				×

4. СПЕЦИФИКАЦИЯ ПОКУПНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Обозначение на схеме	Наименование и краткая техническая характеристика	Т и п	К-во	Примечание
1	2	3	4	5
1Д	Асинхронный электродвигатель закрытый, обдуваемый, форма исполнения Ф2; 4 квт, 1440 об/мин, 220/380 в	АО2-41-4-С2	1	
2Д	Асинхронный электродвигатель закрытый, обдуваемый, форма исполнения Ф2; 2,2 квт, 1420 об/мин, 220/380 в	АО2-31-4-С2	1	
3Д; 4Д	Асинхронный электродвигатель закрытый 0,5 квт, 1410 об/мин, 220/380 в	ФДПТ22-4	2	
5Д	Электронасос 22 л/мин, 0,125 квт, 2800 об/мин, 220/380 в	ПА-22	1	
6Д; 7Д	Электродвигатель асинхронный однофазный, конденсаторный с редукцией 1 : 137 напряжением 127 в	РД-09	2	
АВ	Автоматический трехполюсный выключатель переменного тока с электромагнитным расцепителем на 12,5а Ток отсечки 14 1н.	АК63-3МГ	1	
П	Плавкая вставка на 2а	ПЦУ-6	1	
П		ПВД-1	4	

1	2	3	4	5
1К1; 1К2	Пускатель магнитный с катушками на 127 в	ПМЕ-211	2	
2К1; 2К2	Пускатель магнитный с катушками на 127 в	ПМЕ-111	2	
3К; 4К	Пускатель магнитный с катушками на 127 в	ПМЕ-111	2	
1РП—11РП	Контактор с катушкой на 127 в 4-я н. о.и 4-я н. з. контактами	ПМЕ-071	11	
ВО; ВОК	Выключатель однополюсный	ТВ2-1	2	
Т	Трансформатор понижающий 400 вт 380-127-36 в (исп. 1)	ТБС2-0,4	1	
1РВ	Реле времени пневматическое с катушкой на 127 в исполнение 2	РВП-2	1	
2РВ	Реле времени пневматическое с катушкой на 127 в исполнение 4	РВП-2	1	
АН	Автоматический трехполюсный выключатель переменного тока с электромагнитным расцепителем на 0,3а	АСТ-3	1	
АУ	Автоматический двухполюсный выключатель переменного тока с электромагнитным расцепителем на 3,2а	АСТ-2	1	
ВП; КНП	Конечный выключатель без кожуха	ВПК-2010	2	
ПАЗ	Переключатель барабанный без самовозврата	БП-21	1	
КВ	Переключатель барабанный с самовозвратом	БП-22	1	
ПС11; ПС12	Переключатель щеточный № ИЭЗ. 602.023	ПР-15-2-24	1	
ПЦ1; ПП2	Переключатель щеточный № ИЭЗ. 602.014	ПР-30-1-12	3	
	Штепсельный разъем на 17 контактов, состоящий из вставки и колодки			
	Штепсельный разъем на 17 контактов, состоящий из вставки и колодки	Р40У17ЭГ1 Р40П17ЭГ1	2 2	
1КУ	Кнопка управления с толкателем красного цвета	КУА-1	1	
2КУ	Кнопка управления с 2-мя н. о. контактами с черным толкателем и надписью «Пуск»	КУ-2	1	
3КУ; 4КУ	Кнопочная станция на 2 кнопки	КС-2	1	
5КУ; 6КУ	Кнопка управления с черным толкателем	КУ-1	1	
ЛС	Арматура сигнальная красным колпачком	АС-0	1	
ЛС	Лампа шкальная 6,3 в			
А	Указатель нагрузки на номинальный ток 10 а	Э421-1	1	

1	2	3	4	5
1С; 2С	Конденсатор на рабочее напряжение 250 в емкостью 1 мкф 1 класс	МБГЧ-1-2А-250—1±10%	2	
ЛО	Лампа люминесцентная белого цвета 15 вт 127 в с двумя патронами	ЛБ-15	1	
ДР	Дроссель балластный для люминесцентной лампы 15 вт 127 в	ДБМ-15-127	1	
СТ	Зажигатель для люминесцентной лампы на 127 в	СК-127	1	
РШ	Розетка штепсельная	РШ-23	1	
	Набор из 12-ти зажимов на 10а малогабаритный	КМ1-1012	3	
	Набор из 6-ти зажимов на 25а	КН-2506	1	
	Набор из 38-и зажимов на 10а	КН-1038	1	
	Набор из 6-ти зажимов на 10а	КН-1006	1	
	Набор из 22 зажимов на 10а	КН-1022	1	
	Набор из 12-ти зажимов на 10а	КН-1012	2	
	Набор из 32 зажимов на 10а			
	Набор из 31-го зажима на 10а			

IV. ГИДРООБОРУДОВАНИЕ СТАНКА

1. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГИДРООБОРУДОВАНИЯ

Насосы

Обозначение на гидросхеме	Н 1	Н 2
Наименование и тип	Насос лопастной Г12-41А	Насос лопастной Г12-41А
Число оборотов в минуту	1440	1440
Производительность, л/мин.	5	5
Наибольшее давление, кгс/см ²	50	50
	8—12	35—40
Паспортное рабочее переключ.	15÷20	
Потребляемая мощность, квт	до 0,5	до 0,5

ПЕРЕЧЕНЬ ГИДРООБОРУДОВАНИЯ

Обозначение по схеме	Наименование	К-во	Примечание
1	2	2	4
Н ₁ Н ₂	Насос лопастной малогабаритный, тип Г1241А	2	
13	Клапан предохранительный с переливным золотником, притычный, тип ПГ52-12	1	Нормализованный гидроаппарат

1	2	3	4
25	Клапан предохранительный с переливным золотником, тип Г52-12	1	Нормализованный гидроаппарат
ЭОГ, ЭП	Реверсивный золотник с электрическим управлением, тип Г73-51	3	Нормализованный гидроаппарат
ЭР	Четырехходовой золотник с управлением от электромагнита, тип Г73-21	1	Нормализованный гидроаппарат
ЭЗК	Блок управления фрикционной муфтой	1	Оригинальный узел
	Гидропреселектор	1	Оригинальный узел

2. ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СХЕМА

Гидравлическая система станка (рис. 25) обеспечивает преселективное управление скоростями и подачами шпинделя, управление фрикционной муфтой, а также зажим и отжим подвижных частей станка.

На колонне, в корпусе механизма подъема расположена отдельная гидростанция, обеспечивающая зажим и отжим колонны. Она состоит из насоса H_2 с индивидуальным электроприводом предохранительного клапана, с переливным золотником 24, 25 и золотника ЭЗК. Клапан 24 настраивается на давление 35—40 кгс/см².

Гидравлическая система сверлильной головки питается от постоянно работающего насоса H_1 . Система настраивается на два рабочих давления с помощью клапанов 14 (15—20 кгс/см²) и 15 (8—12 кгс/см²). Излишнее масло сбрасывается переливным золотником 13 и поступает на смазку опор валов, охлаждение и смазку фрикционной муфты через маслораспределитель 12. Количество масла, поступающего к смазочным точкам, может быть отрегулировано с помощью дросселя 11. (На рис. 30 показана конструкция маслораспределителя. Дроссель выполнен в виде винта 3).

От насоса масло поступает к панели управления, на которой расположены три золотника ЭОГ, ЭП и ЭР, управляемых электромагнитами. От панели масло по трубопроводам I—I и II—II поступает к крану 21 управления фрикционной муфтой и по трубопроводу IV—IV к гидропреселектору. Кроме того, к гидропреселектору подведен трубопровод V—V, назначение которого описано ниже. По трубопроводам VI—VI и VII—VII осуществляется подвод масла к цилиндру зажима сверлильной головки. Управление цилиндром зажима осуществляется золотником ЭОГ. При обесточенном электромагните золотник ЭОГ находится в верхнем положении и обеспечивает поступление масла в полость зажима.

Золотники ЭП и ЭР обеспечивают работу гидравлического преселективного управления. В изображенном на схеме положении электромагниты золотников ЭП и ЭР обесточены. При этом трубопровод IV—IV соединен со сливом через золотник ЭП и поворот кранов избирателей гидропреселектора не вызывает немедленного действия, а лишь подго-

тавливает направление тока масла в соответствующие полости цилиндров переключения. Поворот кранов-избирателей осуществляется двумя электродвигателями типа *РД-09*, угол поворота которых задают рукоятки набора скоростей и подач.

Как показано на схеме, фрикционная муфта находится в среднем (нейтральном) положении. Это обеспечивается подачей давления через кран *21* одновременно в верхнюю и нижнюю полости цилиндра муфты по каналам «а» и «д». Поршень *18* поднят вверх до упора во втулку, а поршень *19* давлением масла прижат к поршню *18*. При этом масло поступает также под плунжер тормоза *26*, обеспечивая быструю остановку шпинделя при переводе муфты в нейтральное положение. Рукоятка «А» при этом находится в фиксаторном пазу.

При выводе ее из фиксаторного паза срабатывает конечный выключатель *ВП*, управляющий магнитом *ЭП*, в результате чего золотник *ЭП* занимает нижнее положение. В гидродвигатель подается давление и происходит переключение зубчатых блоков. Одновременно масло под давлением поступает в клапан *15*. Под действием пружины клапан запирается и давление в системе определяется настройкой клапана *14*, т. е. $15-20$ кгс/см². Клапан *14* с переливным золотником работает как обычный предохранительный клапан с переливным золотником *ПГ52-12*. При давлении выше настройки пружины клапана *14*, шарик приподнимается, часть масла сливается, давление в полости «Е» снижается в переливной золотник *13*, приподнимаясь, пропускает масло в магистраль смазки. Аналогично работает клапан с золотником *25*.

Золотник *ЭР* обеспечивает включение именно той муфты (верхней или нижней), которая требуется для осуществления набранной скорости шпинделя, ибо часть скоростей достигается включением верхней муфты *17*, а другая часть — включением нижней муфты *16* (при одновременном реверсировании электродвигателя привода шпинделя). Положение электромагнита *ЭР* задается специальным электрическим контактором при наборе чисел оборотов.

7 Как следует из описанного, полный цикл состоит из переключения шестеренных блоков и включения фрикционной муфты и происходит при переводе рукоятки «А» в одно из крайних положений. Очень часто при включении муфты нет необходимости в переключении шестерен, тем более, что последнее сопряжено с пробуксовкой муфты, вызывающей повышенный износ дисков. Поэтому в схему введена электрическая блокировка, обеспечивающая срабатывание золотника *ЭП* лишь в том случае, если производится набор скоростей и подач. Если число оборотов или подача остались без изменения, то поворот рукоятки «А» вызывает лишь включение фрикционной муфты, минуя этап «переключение». Реверсирование вращения шпинделя в процессе работы (например, при нарезании резьбы) осуществляется поворотом рукоятки «А» из одного крайнего положение в другое. При этом поворачивается кран *21* и в каналах «а» и «д» изменяется направление тока масла, поршень *19* перемещается в противоположном направлении, вводя в работу другую муфту.

При переключении зубчатых блоков не включается вращение шпинделя или коробки подач после включения рукоятки «А» в одно из крайних положений. В этом случае нужно вернуть рукоятку «А» в среднее фиксированное положение, нажать на пульте кнопку «Пуск» и снова повернуть рукоятку «А» в нужное положение. Кнопка «Пуск» включает электродвигатели привода шпинделя и насоса Н₁.

При работающих электродвигателях нажим кнопки «Пуск» обеспечивает повторение автоматического этапа «переключение» при повторном включении рукоятки «А».

Дополнительно полость «Е» соединена с клапаном 15, который регулирует и поддерживает давление в системе всегда, кроме периода работы преселектора и переключения зубчатых блоков, когда клапан 15 закрыт давлением, подаваемым по магистрали IV—IV от золотника ЭП. Такая система предохранительных клапанов предусмотрена для того, чтобы иметь возможность отдельно регулировать и создавать разное давление в цилиндре фрикционной муфты (клапан 15) и в гидропреселекторе (клапан 14).

Электромагнит ЭП включен в цепь реле времени и остается включенным только на период, определяемый настройкой реле времени.

Одновременно с подачей масла в гидропреселектор и переключением зубчатых блоков необходимо понизить величину крутящего момента, передаваемого фрикционной муфтой, для предохранения зубьев шестерен от поломки во время переключений. С этой целью, при повороте рукоятки «А» и крана 21 в одно из крайних положений, при включенном магните ЭП, трубопровод 11 оказывается под давлением. Таким образом, под давлением оказываются одновременно трубопроводы I и II. При этом канал «в» соединяется со сливной магистралью, обеспечивая отсутствие давления под плунжером 18 и плунжером тормоза 26, а каналы «а» и «д» оказываются под давлением. За счет разности площадей цилиндрической и штоковой полостей поршень 19 идет вверх, обеспечивая сжатие дисков верхней муфты с небольшой силой, определяемой площадью штока. Такое слабое сжатие дисков позволяет получить «вялое» вращение привода на период переключения зубчатых блоков.

При срабатывании реле времени электромагнит ЭП обесточивается золотник ЭП занимает верхнее положение, гидропреселектор соединяется со сливом и снова готов к набору следующей скорости и подачи. При этом, в зависимости от положения золотника ЭП, один из трубопроводов (I или II) соединяется со сливом, обеспечивая полный поджим фрикционной муфты, верхней или нижней, в зависимости от набранной скорости и положения рукоятки «А».

Часто в процессе обслуживания станка требуется отключить шпиндель от коробки скоростей без нарушения настроенных режимов обработки. Для этого служит рукоятка «Б», которая при движении вниз вместе с шестерней 22 утапливает золотник 23, который соединяет полость под плунжером 8 с трубопроводом V—V, по которому масло поступает в цилиндры отключения шпиндельного блока. Конечный вы-

ключатель *КНП*, включенный в цепь электромагнита *ЭП*, обеспечивает обязательное срабатывание его при первом же повороте рукоятки «А», вызывая при этом выполнение полного цикла переключения, что необходимо для возвращения шпиндельного блока в положение, определяемое набранной скоростью. Магистраль *VIII* служит для гидрозапирания блоков коробки скоростей.

Примечание: На схеме изображено: фрикционная муфта в нейтральном положении, сверлильная головка зажата, колонна зажата, давление в гидропреселектор не подано, гидрозапирание блоков произведено.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ К ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СХЕМЕ

- 2, 3, 5, 6, 8 — обозначение валов по кинематической схеме,
8 в — вилка верхнего зубчатого блока,
8 н — вилка нижнего зубчатого блока,
КНП; *ВП* — обозначение конечных выключателей по принципиальной электросхеме,
С — слив,
Д — цилиндр зажима сверлильной головки,
F — цилиндры отключения шпиндельного блока,
G — цилиндр зажима колонны,
J — блок управления фрикционной муфтой,
K — избиратель подач,
L — избиратель скоростей,
M — гидропреселектор,
N — набор подач,
O — набор скоростей,
P — на смазку,
Q — зажим,
R — отжим,
ЭОГ — электрозолотник отжима сверлильной головки,
ЭП — электрозолотник преселектора,
ЭР — электрозолотник реверса муфты,
ЭЗК — электрозолотник зажима колонны.

3. ГИДРОПРЕСЕЛЕКТОР

В описании гидравлической схемы станка указано, что гидравлическая система станка обеспечивает выполнение ряда функций, в числе которых главной является преселективное управление набором скоростей и подач шпинделя.

Преселективный набор режимов (рис. 26) обеспечивает настройку системы на новые режимы во время работы на ранее настроенных режимах без изменения их до тех пор, пока рукояткой «А» (см. гидравлическую схему) не будет выключена и включена снова фрикционная муфта. При переключении рукоятки «А» в одно из крайних положений,

после набора режимов, масло под давлением подается по трубопроводу *IV* в корпус *1* гидродроселектора. Далее по каналам гильзы *2* и заглушки *3* масло поступает во внутренние полости крана-избирателя скоростей *4* и крана-избирателя подач *5*.

В зависимости от положения кранов-избирателей относительно каналов гильзы *2*, масло поступает в цилиндры переключения, которые должны сработать и переключить нужные зубчатые блоки для получения заданной скорости или подачи.

Вилка *6* и другие вилки закреплены на плунжерах *7* и перемещаются вместе с ними при подаче давления в верхнюю либо нижнюю полости цилиндров. В нужном положении плунжеры *7* фиксируются фиксаторами *8*. Вилка *6*, перемещающая шпиндельный блок шестерен, занимает два крайних положения — верхнее и нижнее с помощью плунжера *7*.

Для отключения шпинделя от коробки скоростей (при нажмие рукоятки «Б» см. гидравлическую схему), необходимо установить вилку *6* с блоком в среднее положение. Для этой цели масло подается в цилиндры переключения *9*, которые воздействуя с двух сторон, обеспечивают среднее положение вилки *6*.

Вилки *12, 13, 14, 15, 16* перемещаются в крайние положения и фиксируются аналогично вилке *6*. Помимо того, вилки *12* и *14* перемещающие тройные блоки, могут занимать и средние положения с помощью цилиндров *11* и *10* соответственно. Так, например, для установки вилки *12* в среднее положение необходимо подвести масло под давлением одновременно в полость над плунжером *17* и в полость под плунжером *11*. Поскольку плунжер *11* имеет больший диаметр, чем плунжер *17*, плунжер *11*, толкая в упор *18* вилки *12*, переместит ее в среднее положение, подойдя при этом до упора во втулку *19*. Давление на верхний торец плунжера *17* прижимает вилку *12* к плунжеру *11*.

Как видно из рисунка, все цилиндры переключения и краны-избиратели расположены в одном корпусе *1* и образуют самостоятельный узел «гидродроселектор».

Кран-избиратель скоростей *4* поворачивается шестерней *20*, а кран-избиратель подач *5* шестерней *21*. Для определения положения кранов, соответствующих конкретным величинам чисел оборотов и подач, в шестернях выполнено по *12* отверстий *22*. Отверстия *23* обозначены на деталях индексом «0». Совмещение этих отверстий с отверстием в крышке *24* с помощью контрольного стержня *22* диаметром $5-0,1$ мм, соответствует установке кранов-избирателей в положение, при котором коробка скоростей переключается на 20 об/мин, а коробка подач на $0,63$ мм/об.

Для удобства установки контрольного стержня при проверке дроселектора, без разборки сверлильной головки, в верхней крышке головки над отверстием *23* выполнено резьбовое отверстие, закрытое пробкой *13* (см. рис. 27).

В таблицах *1, 2* и *3* приведены циклограммы работы избирателей скоростей и подач.

В таблицах приняты следующие обозначения:

- Д — давление,
 С — слив,
 Н — нижнее положение зубчатого блока,
 В — верхнее положение зубчатого блока,
 Ср — среднее положение зубчатого блока,
 2, 3, 5, 6 — номера валов и соответствующих вилок по кинематической схеме,
 1ср, 6ср — номер цилиндра переключения, устанавливающего вилку в среднее положение,
 8В — цилиндр верхней вилки на валу 8,
 8Н — цилиндр нижней вилки на валу 8.

ПРИВОД ГИДРОПРЕСЕЛЕКТОРА

Краны-избиратели гидропреселектора поворачиваются микроэлектродвигателями 1 (рис. 27), установленными на крышках 2 и корпусах 6.

Кран-избиратель скоростей приводится во вращение приводом 11, а кран-избиратель подач — приводом 12.

Микроэлектродвигатель соединен муфтой 3 с валиком 5, на котором установлена шестерня 8. Последняя входит в зацепление с соответствующей шестерней гидропреселектора.

На валике 5 установлен переключатель 4. Для согласования положения контактов переключателя 4 с контактами переключателей, расположенных на пульте у рукояток набора, в установочном кольце 9 выполнены продолговатые пазы, за счет которых возможен небольшой поворот плиты переключателя при ослаблении затяжки винтов 10.

Назначение пробки 13 описано в предыдущем разделе.

Таблица 1.

ЦИКЛОГРАММА РАБОТЫ ИЗБИРАТЕЛЯ СКОРОСТИ СТАНКА

Муфта	Обороты об/мин.	Зубчатые блоки			Ц и л и н д р ы							
		2	3	5	2		3		5			
					верх- ний	ниж- ний	2 ср.	верх- ний	ниж- ний	верх- ний	ниж- ний	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
В	20	Н	В	Н								
Н	25	Н	В	Н								
В	31,5	В	В	Н								
Н	40	В	В	Н								
В	50	Ср	В	Н								
Н	63	Ср	В	Н								
В	80	Н	Н	Н								
Н	100	Н	Н	Н								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
В	125	В	Н	Н							
Н	160	В	Н	Н							
В	200	Ср	Н	Н							
Н	250	Ср	Н	Н							
Н	315	В	В	В							
Н	400	Ср	В	В							
Н	500	Ср	В	В							
В	630	Н	Н	В							
Н	800	Н	Н	В							
В	1000	В	Н	В							
Н	1250	В	Н	В							
В	1600	Ср	Н	В							
Н	2000	Ср	Н	В							

Таблица 2.

ЦИКЛОГРАММА РАБОТЫ ИЗБИРАТЕЛЯ ПОДАЧ СТАНКА

Подача, мм/об	Зубчатые блоки			Ц и л и н д р ы							
	6	8 В	8 Н	6		6 ср	8 В		8 Н		
				верх- ний	ниж- ний	нижн. расп.	верх- ний	ниж- ний	верхний	нижний	
											5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
0,056	В	Н	В								
0,08	Н	Н	В								
0,112	Ср	Н	В								
0,16	В	В	Н								
0,224	Н	В	В								
0,315	Ср	В	В								
0,45	В	Н	Н								
0,63	Н	Н	Н								
0,9	Ср	Н	Н								
1,25	В	В	Н								
1,8	Н	В	Н								
2,5	Ср	В	Н								

**ЦИКЛОГРАММА РАБОТЫ КРАНА УПРАВЛЕНИЯ
ФРИКЦИОННОЙ МУФТОЙ СТАНКА**

	Рабочая муфта	Подводы к крану	Отводы к цилиндрам			
		І ІІ а	б	в	26	у
Правое вращение шпинделя	Верхняя Нижняя					
Левое вращение шпинделя	Нижняя Верхняя					
Муфта в среднем положении Момент переключения скорости и подачи	Рукоятка А в нейтралі, но опущена вниз Рукоятка А повернута влево Рукоятка А повернута вправо					

5. УКАЗАНИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ГИДРООБОРУДОВАНИЯ

В полости масляных резервуаров гидропривода зажима колонны и гидропривода сверлильной головки заливается тщательно профильтрованное масло марки «Индустриальное-20». В корпус гидропривода колонны залив производится через отверстие, закрытое пробкой-щупом. Уровень контролируется щупом. Сливать масло можно, отвернув пробку внизу корпуса. В корпус сверлильной головки масло заливается через отверстие в верхней крышке рядом с главным электродвигателем. Уровень масла контролируется по маслоуказателю. Для слива масла предусмотрена пробка 2 (рис. 28).

От степени загрязнения масла зависит четкость и бесперебойность работы всех гидроаппаратов системы и насосов. В связи с этим, рекомендуется периодически, не реже одного раза в 3 месяца, проверять состояние масла в резервуарах.

При загрязнении и появлении мелких частиц в масле его необходимо сменить.

При подключении электродвигателей привода насосов Г12-41А (Н₁ и Н₂ по гидросхеме) следить за направлением вращения. Насос нормально работает при вращении против часовой стрелки, если смотреть со стороны электродвигателя.

В описании гидравлической схемы станка было указано, что давление в гидроприводе зажима колонны настраивается с помощью клапана 25, который расположен в резервуаре насосной установки. Снаружи клапан 25 закрыт колпачком. Для регулировки необходимо отвернуть

колпачковую гайку клапана, ослабить контргайку и, вращая винт, отрегулировать давление.

Давление контролируется по манометру, который следует вернуть на время регулировки в штуцер, расположенный рядом с золотником ЭОК. Для установки манометра необходимо предварительно вывернуть пробку из штуцера. Давление в гидросистеме сверлильной головки регулируется с помощью клапанов 14 и 15, расположенных сзади сверлильной головки (на рис. 28 представлено их расположение). Перед регулировкой давления необходимо отвернуть коническую пробку 1 либо 3 и на его место ввернуть переходный штуцер с манометром. На рис. 29 показаны клапаны 14 и 15. После снятия колпачковых гаек 1 и ослабления контргаяк 3 приступают к регулировке. Клапан 15 регулируется вращением винта 15. Регулировка производится только в случае изменения давления по сравнению с настроенным на заводе-изготовителе и указанным на гидросхеме.

Для регулировки клапана 14 необходимо одновременно нажать золотник ЭП. Для этого производится набор какого-либо режима (скорости либо подачи) и проверяется давление по манометру во время включения рукоятки «А». При переключении зубчатых блоков, коробок скоростей или подач, давление в гидросистеме должно подниматься до $15-20 \text{ кгс/см}^2$. При других показаниях манометра регулируется клапан 14. По окончании регулировок регулировочные винты стопорятся контргайками, устанавливаются прокладки 2 и колпачковые гайки 1. Во избежание течи масла, гайки необходимо тщательно затянуть.

У. СМАЗКА СТАНКА

Станок снабжен комбинированной системой смазки. Смазка редуктора механизма подъема рукава осуществляется разбрызгиванием. Смазка трущейся пары колонна — рукав осуществляется автоматически при помощи плунжерного насоса, который при каждом срабатывании механизма отжима рукава подает порцию масла к трущимся поверхностям.

Механизмы, расположенные внутри сверлильной головки, смазываются автоматически от общей гидросистемы сверлильной головки. Остальные трущиеся элементы станка смазываются вручную.

Схема смазки приведена на рис. 31.

Перед первоначальным пуском станка следует заполнить все резервуары для масла и масленки в соответствии с этой схемой и спецификацией мест смазки. Уровень масла в резервуарах редуктора механизма подъема и рукава контролируется щупами. В сверлильной головке уровень масла в обоих резервуарах контролируется по маслоуказателям.

Смазка шпиндельных подшипников производится при помощи шприца, прилагаемого к станку. Смазка нижних подшипников возможна при выдвинутом шпинделе. Смазка верхних подшипников производится шприц-масленкой со специальным наконечником (дет. 3554144) через лючок с левой стороны головки. При этом следует снять крышку 11 (см. рис. 18).

СПЕЦИФИКАЦИЯ МЕСТ СМАЗКИ

Условн. обознач. на схеме	Наименование смазочного устройства	Режим смазки	Марка смазочного материала
1	2	3	4
Р ₁	Резервуар для масла в коробке скоростей	Полная смена в 3 месяца	Индустриальн. 20 ГОСТ 1707-51
Р ₂	Резервуар для масла в механизме подачи	Полная смена 1 раз в 3 месяца	Индустриальн. 20 ГОСТ 1707-51
Р ₃	Резервуар для масла в редукторе механизма подъема	Полная смена 1 раз в 3 месяца	Индустриальн. 20 ГОСТ 1707-51
Р ₄	Резервуар для масла в механизме гидрозажима колонны	Полная смена 1 раз в 3 месяца	Индустриальн. 20 ГОСТ 1707-51
Р ₅	Резервуар для масла в рукаве	Полная смена 1 раз в 3 месяца	Индустриальн. 45 ГОСТ 1707-51
П ₁	Нижние подшипники шпинделя	1 раз в неделю	Солидол жировой Т; ГОСТ 1033-51
П ₂	Верхние подшипники шпинделя	1 раз в неделю	Солидол жировой Т; ГОСТ 1033-51
1	Винт механизма подъема	1 раз в неделю	Индустриальн. 30 ГОСТ 1707-51
2	Гайки механизма подъема рукава	1 раз в неделю	Индустриальн. 30 ГОСТ 1707-51
3	Эксцентрик втулка зажима головки	1 раз в неделю	Индустриальн. 30 ГОСТ 1707-51
4	Лимб механизма подачи	1 раз в неделю	Индустриальн. 30 ГОСТ 1707-51
5	Редукторы электродвигателей РД-09	1 раз в месяц	ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-52
6	Направляющие рукава	1 раз в день	Индустриальн. 30 ГОСТ 1707-51
7	Рейка перемещения сверильной головки	1 раз в день	Индустриальн. 30 ГОСТ 1707-51
8	Ось ролика и вал зажима	1 раз в 3 месяца	Солидол жировой Т; ГОСТ 1033-51

Условная вязкость при температуре 50°C:

масло индустриальное 20-2, 6-3 31°E;

масло индустриальное 30-3, 81-4, 59°E;

масло индустриальное 45-524-7,07°E.

Температура каплепадения ЦИАТИМ-201 не ниже 170°, солидола Т — не ниже 90°C.

VI. ПОДГОТОВКА СТАНКА К ПЕРВОНАЧАЛЬНОМУ ПУСКУ

1. Первоначальный пуск и указания по технике безопасности

При упаковке станка все наружные обработанные поверхности предохраняются от коррозии жировым или лаковым покрытием.

АНТИКОРРОЗИЙНОЕ ПОКРЫТИЕ НЕ СЛЕДУЕТ УДАЛЯТЬ ДО УСТАНОВКИ СТАНКА НА ФУНДАМЕНТ.

Удаление антикоррозийного покрытия производится чистой ветошью, слегка смоченной нитрорастворителем, а при отсутствии его — бензином или скипидаром. Применение для этой цели металлических скребков, наждачного полотна и т. п. **КАТЕГОРИЧЕСКИ ВОСПРЕЩАЕТСЯ.**

После полной очистки станка от антикоррозийных покрытий и пыли весь станок протирается насухо и обработанные поверхности протираются ветошью, слегка смоченной в машинном масле.

В связи с тем, что очистка стыков подвижных соединений затруднительна, ее следует повторить после подключения станка к электросети и смещения подвижных частей со своих мест.

В состоянии поставки рукав располагается вдоль фундаментной плиты и колонна стопорится специальным винтом 13, расположенным в цоколе под вводной панелью. После установки станка на фундамент стопорный винт 13 следует вывернуть, а отверстие закрыть крышкой 12 (см. рис. 6).

После очистки антикоррозийного покрытия станок подключается к электросети. При этом обязательно заземление станка по действующим нормам техники безопасности. Правильность соединения фаз проверяется включением одной из кнопок вертикального перемещения рукава. Если направление перемещения не соответствует стрелкам, следует поменять местами два подводящих провода на вводном щите цоколя.

После подключения станка заполняют маслом резервуары и производят смазку трущихся частей (согласно разделу «Смазка станка»).

Первоначальный пуск начинают с проверки действия органов управления и автоматической смазки. Проверка ведется в следующем порядке.

1. Нажимают кнопку «Пуск» на вводном щите. Станок включается в сеть.

2. Проверяют действие механизмов зажима.

Для управления этими механизмами имеется двухкнопочная станция в ступице маховика перемещения головки и тумблер на пульте управления, над которым имеется надпись: «Работа зажимов».

Поставив тумблер в положение «совместно», нажимают на кнопку «Отж.» двухкнопочной станции. При этом рукав с колонной должны легко вращаться относительно цоколя, а сверлильная головка должна легко перемещаться вдоль рукава маховиком перемещения.

При нажмении на кнопку «Заж.» двухкнопочной станции должны одновременно зажаться колонна и головка. В положении тумблера «раздельно» должна отжиматься только головка.

3. При нажатии на кнопки вертикального перемещения рукава направление перемещения должно соответствовать стрелке. При первых оборотах винта происходит отжим рукава, а затем начинается перемещение рукава в соответствующем направлении. При нажатии на кнопку «Вверх» начинается перемещение рукава вверх, которое продолжается и после прекращения воздействия на кнопку.

Выключают подъем кратковременным нажимом на кнопку «Вниз». Перемещение рукава вниз происходит при нажатии на кнопку — «Вниз».

При прекращении воздействия на кнопку перемещение должно прекратиться, а винт реверсируется и совершает несколько оборотов для зажима рукава, после чего останавливается.

4. При нажатии на кнопку «Пуск» шпинделя включается главный электродвигатель сверлильной головки и электродвигатель насоса. При этом, если рукоятка управления фрикционной муфтой находится в среднем положении, шпиндель не должен вращаться. При переводе рукоятки в одно из крайних положений шпиндель начинает вращаться в направлении поворота рукоятки.

5. Производят проверку механизмов преселективного набора чисел оборотов и подачи. Для этого, не выключая вращения шпинделя, устанавливают выбранные числа оборотов и подачу. Затем переводят рукоятку управления фрикционной муфтой в среднее положение. При этом шпиндель должен остановиться (автоматически срабатывает тормоз). При новом включении фрикционной муфты шпиндель будет вращаться с набранным числом оборотов.

Рекомендуется опробовать включение нескольких чисел оборотов и подачи, а затем на 2 часа включить станок для проверки нагрева масла. Допустимый нагрев — не более 50°C.

Следует помнить, что числа оборотов 20, 31,5, 50, 80, 125, 200, 315, 400, 630, 1000 и 1600, а также все подачи перестраиваются всегда за счет поворота кранов гидропреселектора, для чего требуется выдержка времени, в течение которой горит сигнальная лампа на пульте.

Остальные числа оборотов, если они настраиваются непосредственно после предыдущего в ряде чисел оборотов, не требуют поворота крана преселектора и поэтому сигнальная лампа, в этом случае, не горит.

Пока горит сигнальная лампа идет набор режимов, и включение рукоятки фрикционной муфты приведет к неправильной установке режимов. Это свойство механизма не вызывает потери производительности так как набор режима следует производить преселективно, то есть совмещать с рабочим временем предыдущего технологического перехода. Если при соблюдении всех правил все же наблюдаются сбои в наборе режимов, то есть неправильное включение скоростей и подачи, это может быть следствием легко устранимых причин.

1. Упало давление в системе — необходимо отрегулировать давление переключения (смотри указание по обслуживанию гидрооборудования).

2. Недостаточен уровень масла в резервуаре, что приводит к вспени-

ванию масла и к попаданию воздуха в гидросистему — следует долить масло (примерно $\frac{3}{4}$ смотрового стекла).

3. Разрегулировалось реле времени *2PB* — необходимо отрегулировать выдержку времени примерно до 1,5—2 сек, а также убедиться в том, что контакты микропереключателя этого реле работают в соответствии с описанием электросхемы.

VII. НАСТРОЙКА И НАЛАДКА СТАНКА

Обрабатываемая деталь, в зависимости от ее габаритных размеров, крепится на плите или на столе станка. Крепление детали должно быть надежным, так как во время сверления деталь может повернуться и вызвать травму рабочего и повреждение станка.

В соответствии с выполняемой на станке операцией подбирается и устанавливается в шпиндель вспомогательный и режущий инструменты. При последовательной работе с несколькими инструментами пользуются быстросменным патроном. В случае нарезания резьбы обязательно устанавливают предохранительный патрон.

При работе тяжелым инструментом следует отрегулировать пружину противовеса. Регулировка противовеса производится в нижнем положении шпинделя.

Рукав устанавливается на такой высоте, чтобы обработка велась при минимально выдвинутой пиноли шпинделя.

При выборе режимов резания следует иметь в виду динамические параметры станка (см. раздел «Краткая инструкция по использованию станков»).

Однако выбор режимов, превосходящих указанные параметры, не приведет к разрушению деталей станка, так как его силовые узлы снабжены предохранительными устройствами, защищающими механизмы станка от перегрузки. При срабатывании предохранителей нужно снизить режимы.

Набор скоростей и подач производится следующим образом:

Случай 1 — шпиндель не работает, рукоятка управления фрикционной муфтой находится в среднем фиксированном положении. Поворачивают рукоятку набора скоростей или подач до совмещения нужной цифры на рукоятке с указательной рамкой. При этом на пульте загорается сигнальная лампа с надписью «набор режимов». После того, как лампа погаснет, включают вращение шпинделя рукояткой управления фрикционной муфтой. Направление вращения шпинделя, соответствующее

щее положению рукоятки, обозначено стрелкой на табличке у рукоятки.

Механическая подача включается движением рукоятки 19 (см. рис. 15) вверх. Перед включением рукоятки управления фрикционной муфтой рукоятка 19 должна быть опущена.

Случай 2 — шпиндель работает, рукоятка управления фрикционной муфтой в одном из крайних положений. Поворачивают рукоятку набора в нужное положение, после того, как погаснет сигнальная лампа «набор режимов», рукоятку управления фрикционной муфтой переводят в среднее фиксированное положение, затем снова включают рукоятку управления фрикционной муфтой.

В процессе работы механическую подачу можно включать и выключать рукоятками 25 (см. рис. 16). Включая механическую подачу рукоятками 25, перемещают их от себя.

VIII. РЕГУЛИРОВАНИЕ СТАНКА

Конструкция станка предусматривает возможность регулирования отдельных механизмов, детали которых изнашиваются в процессе эксплуатации. Ниже даются указания по регулированию основных механизмов станка.

1. Регулировка отжима и зажима колонны станка осуществляется путем поворота полого винта 3 относительно гайки 7 (см. рис. 8).

Для регулировки необходимо:

- а) установить давление в системе в пределах $35 \div 40$ кгс/см²;
- б) подать масло под давлением в полость «Б» (отжим);
- в) отвернуть болты 1, крепящие фланец 2;
- г) поворотом фланца 2 произвести отжим (установив осевой ход колонны в пределах $0,4 \div 0,5$ мм);
- д) вывести фланец 2 из зацепления с винтом 3, совместить по крепежным отверстиям и закрепить винтами 1

Регулировку производить таким образом, чтобы при выполнении зажима колонны плунжер 21 не доходил до крышки 25. В противном случае не будет достигнуто полное усиление зажима.

При нормальном отрегулированном зажиме поворотные части станка не должны поворачиваться от усилия менее 250 кг, приложенного на конце рукава в горизонтальной плоскости. При отжиме поворот должен осуществляться усилием не более 5 кг.

2. Регулирование зажима рукава на колонне производится подкладыванием компенсационных шайб 41 под гайки 42 болтов 30 (см. рис. 10). Такой способ позволяет избежать повторного засверливания гаек и болтов. Затяжка гаек производится при неподвижном рукаве. Зажим считается достаточным, если по верхнему торцу бочки рукава на стороне, противоположной разрезу, не проходит шуп 0,03 мм.

3. Регулирование плавного перемещения рукава по колонне осуществляется гайками 32 (см. рис. 10) во время перемещения рукава. Перемещение рукава вниз должно происходить без рывков.

4. Зажим сверлильной головки на направляющих рукава можно отрегулировать поворотом эксцентриковой втулки 11 (см. рис. 11). В отрегулированном положении втулка стопорится специальным фиксатором 21. Головка считается достаточно закрепленной, если ее нельзя сдвинуть с места маховиком ручного перемещения при приложении усилия 25 Кг.

5. При необходимости уменьшить зазор между направляющими корпуса головки и рукава следует освободить гайки эксцентриковых осей 8 (см. рис. 11) и поворотом их установить необходимый зазор (до 0,05 мм). При этом легкость перемещения головки по рукаву не должна нарушиться.

6. Повышенный осевой люфт шпинделя устраняется подтяжкой гайки 1 (см. рис. 18).

7. Регулирование пружины, уравнивающей шпиндель с инструментом, осуществляется в нижнем положении шпинделя поворотом червяка 4 (см. рис. 19). После регулировки необходимо совместить одну из рисок на квадрате червяка со стрелкой на табличке.

8. Регулирование усилия подачи осуществляется вращением винта 9 (см. рис. 15). После регулировки следует затянуть стопорную гайку 10.

Если при работе под нагрузкой перестает вращаться шпиндель или выключается подача вследствие срабатывания предохранительных устройств, необходимо остановить станок и проверить состояние инструмента (затупление, заедание в кондукторной втулке и т. д.), либо снизить режим обработки.

Указания о мерах устранения возможных нарушений нормальной работы, относящихся к системам электрооборудования, гидрооборудования и смазки, приведены в соответствующих разделах настоящего «Руководства».

Сведения о примененных в станках подшипниках качения приведены на рис. 32 и в спецификации.

1. СПЕЦИФИКАЦИЯ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ

№ п.п. №	Тип подшипника	№ по ГОСТ	Группа точности	Размер	К-во	Место установки
1	2	3	4	5	6	7
1	Шарикоподшипник радиальный	7000112	Н	60×95×11	2	Фрикц. муфта
2	« »	305	»	25×62×17	2	Коробка скор.
3	« »	207	»	35×72×17	1	Фрикц. муфта
4	Шарикоподшипник упорный	8107	»	35×52×12	1	
5	Шарикоподшипник радиальный	105	»	25×47×12	4	»
6	« »	209	»	45×85×19	1	»
7	« »	104	»	20×42×12	2	Коробка скор.
8	« »	205	»	25×52×15	1	Фрикц. муфта
9	Шарикоподшипник упорный	8205	»	25×47×15	1	»
10	Шарикоподшипник радиальный	50306	»	30×72×19	1	Коробка скор.
11	Шарикоподшипник упорный	8110	В	50×70×17	1	Шпindelь
12	Шарикоподшипник радиальный	110	»	50×80×16	1	»
13	« »	101	Н	12×28×8	2	»
14	« »	303	Н	17×47×14	2	Зажим головки
15	« »	107к	»	35×62×14	3	Вал червяка
16	Роликоподшипник радиальный	32206	Н	30×62×16	1	Вал червяка
17	Шарикоподшипник упорный	8109	»	45×65×14	1	»
18	Шарикоподшипник радиальный	7000106	Н	30×55×9	1	»
19	« »	7000103	Н	17×35×8	1	»
20	« »	104	»	20×42×12	1	»
21	« »	1000904	»	20×37×9	1	»
22	Шарикоподшипник упорный	8104	»	20×35×10	1	»
23	Шарикоподшипник радиальный	7000109	»	45×75×10	2	»
24	« »	201	»	12×32×10	4	Привод гидро-преселектора
25	« »	206	»	30×62×16	1	Коробка скор.
26	« »	112	»	60×95×18	1	»
27	« »	107	»	35×62×14	2	Коробка подач.

1	2	3	4	5	6	7
28	« »	104	»	20×42×12	3	»
29	« »	303	»	17×47×14	2	Противовес
30	« »	113	»	65×100×18	3	Коробка скор.
31	Шарикоподшипник радиальный	7000106	»	30×55×9	1	Коробка подач
32	« »	302	»	15×42×13	2	»
33	« »	202	»	15×33×11	1	»
34	« »	60205	»	25×52×15	1	»
35	Шарикоподшипник упорный	8112	»	60×85×17	1	Коробка скор.
36	Шарикоподшипник радиальный	60106	Н	30×35×13	2	Коробка подач
37	« »	50305	»	25×62×17	1	Коробка скор.
38	« »	50207	»	35×72×17	1	»
39	Шарикоподшипник упорный	8111	»	55×78×16	1	Механ. подъема
40	Шарикоподшипник упорный	8112	»	60×85×17	1	»
41	Шарикоподшипник радиальный	1000904	»	20×37×9	1	Механ. включе- ния подачи
42	« »	210	»	50×90×20	1	»
43	« »	1000921	»	105×145×20	1	»
44	« »	112	»	60×95×18	1	»
45	Подшипник игольчатый	942/30	»	30×38×24	1	»
46	Шарикоподшипник радиальный	104	»	20×42×12	1	»
47	« »	202	»	15×35×11	1	»
48	Шарикоподшипник упорный	8210	А	50×78×22	1	Шпидель
49	Шарикоподшипник радиальный	110	»	50×80×16	2	»
50	Роликподшипник радиальный	292152	Н	290×400×65	2	Цоколь, колон- на, плита
51	Шарикоподшипник радиальный	302	»	15×42×13	1	Вал червяка
52	« »	206	»	30×62×16	1	Механ. подъема
53	« »	204	»	30×47×14	1	»
54	Шарикоподшипник упорный	8207	Н	35×62×18	1	Механ. подъема
55	Шарикоподшипник радиальный	204	»	20×47×14	1	»
56	Шарикоподшипник упорный	8208	»	40×68×19	2	Механ. гидро- зажима

1	2	3	4	5	6	7
57	Роликподшипник радиальный	2007116	«	80×125×29,2	2	»
58	Шарикоподшипник радиальный	209	«	45×85×19	1	Рукав и зажим
59						
60						
61						

2. СПЕЦИФИКАЦИЯ БЫСТРОИЗНАШИВАЮЩИХСЯ ДЕТАЛЕЙ

№ чертежей	Узел	Наименование детали	К-во на стан.	Материал	Вес 1 шт. кг
50Н1544	Фрикционная муфта	Пластина внутренняя	6	Сталь 65Г ГОСТ 1542-54	0,044
50Н1545	»	»	5	Сталь 65Г ГОСТ 1542-54	0,044
50Н1546	»	Пластина внутренняя	5	Сталь 65Г ГОСТ 1542-54	0,044
50Н1547	»	Пластина наружная	14	Сталь 65Г ГОСТ 1542-54	0,06
50Н1502	»	Кольцо тормозное	1	ГОСТ 1542-54 СЧ 21-40	0,72
50Н2531	Вал червяка	Червяк	1	Сталь 40Х	1,0
50Н2615	Механ. включ. подач	Колесо червячное	1	МСЧ 32-52	3,5
50Н3736	Противовес	Пружина спиральная	1	Леита 60С2А	2,7
Н553153	Механ. подъема	Гайка биметаллич.	1	---	1,64
Н553182	»	Камень	1	Бр. ОЦС5-53	0,06

IX. ОСОБЕННОСТИ РАЗБОРКИ И СБОРКИ СТАНКА ПРИ РЕМОНТЕ

При разборке механизмов станка для ремонта, помимо общих правил разборки металлорежущих станков, необходимо иметь в виду следующие особенности, специфичные для данного станка.

1. Перед тем, как снимать крышку коробки скоростей, следует снять электродвигатель привода шпинделя, снять приводы избирателя подач и избирателя скоростей, через окно, расположенное слева в крышке сверлильной головки, отсоединить трубку, подведенную к насосу гидропривода, снять насос с электродвигателем и установочным фланцем, не повредив при этом сетчатый фильтр на всасывающей трубке насоса.

Далее снять верхнюю крышку шестерни 3 и 4 (см. рис. 12), шестерню 21 (см. рис. 13), шестерню 22 (см. рис. 14), снять маслораспределитель, отвернуть гайку 4 (см. рис. 30) со штуцера маслораспределителя.

2. При разборке механизма подачи необходимо предварительно удалить кнопочную станцию 48 (см. рис. 16), снять маховичок 44, снять лимб 33. После этого вынимается горизонтальный вал механизма подачи.

Вертикальный вал механизма подачи вынимается вертикально вниз целиком в сборе (см. рис. 15).

3. Перед демонтажом шпинделя следует вывернуть его в крайнее нижнее положение и подпереть снизу.

Вытянуть штырь 7 (см. рис. 18), помещенный слева. Затем вращением четырехгранника червяка противовеса освободить пружину и отсоединить цепь противовеса от барабана пружины. После удаления горизонтального вала механизма подачи шпиндель выводят вниз.

4. ПЕРЕД ДЕМОНТАЖОМ КОРПУСА МЕХАНИЗМА ЗАЖИМА СВЕРЛИЛЬНОЙ ГОЛОВКИ (см. рис. 11) ГОЛОВКУ ОБЯЗАТЕЛЬНО ПОДВЕСИТЬ С ПОМОЩЬЮ ТРОСА НА КРАНЕ.

Отсоединив корпус 15, снимают сверлильную головку с рукава.

5. При последующей сборке колонны обратить особое внимание на регулировку механизма зажима колонны (способ регулировки описан в разделе «Регулирование станка»).

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение.	
1. Назначение и область применения	3
2. Распаковка и транспортировка	3
3. Фундамент станка и установка	4
4. Ведомость комплектации	5
5. Краткая инструкция по использованию станка	6
I. КОНСТРУКЦИЯ И РАБОТА СТАНКА	
1. Общая компоновка станка. Спецификация узлов	7
2. Кинематическая схема станка	9
3. Спецификация зубчатых и червячных колес, червяков, винтов и гаек	10
II. КОНСТРУКЦИЯ УЗЛОВ СТАНКА	
1. Плита, цоколь, колонка	12
2. Охлаждение	12
3. Механизм зажима колонны	13
4. Рукав, его зажим на колонне и механизм подъема	14
5. Сверлильная головка и ее зажим	16
6. Фрикционная муфта	16
7. Коробка скоростей	17
8. Коробка подач	17
9. Механизм подачи	18
10. Механизм управления фрикционной муфтой	20
11. Шпиндель	21
12. Пружинный противовес	21
III. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ СТАНКА	
1. Общие сведения	22
2. Электросхема станка	23
3. Указания по обслуживанию электрооборудования	25
4. Спецификация покупного электрооборудования	29
IV. ГИДРООБОРУДОВАНИЕ СТАНКА	
1. Техническая характеристика гидрооборудования	31
2. Гидравлическая схема	32
3. Гидропреселектор	35
4. Привод гидропреселектора	37
5. Указания по обслуживанию гидрооборудования	39
V. СМАЗКА СТАНКА	40
VI. ПОДГОТОВКА СТАНКА К ПЕРВОНАЧАЛЬНОМУ ПУСКУ. ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЙ ПУСК И УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ	41
VII. НАСТРОЙКА И НАЛАДКА СТАНКА	44
VIII. РЕГУЛИРОВАНИЕ СТАНКА	45
1. Спецификация подшипников качения	47
2. Спецификация чертежей быстроизнашивающихся деталей	49
IX. ОСОБЕННОСТИ РАЗБОРКИ И СБОРКИ СТАНКА ПРИ РЕМОНТЕ	49

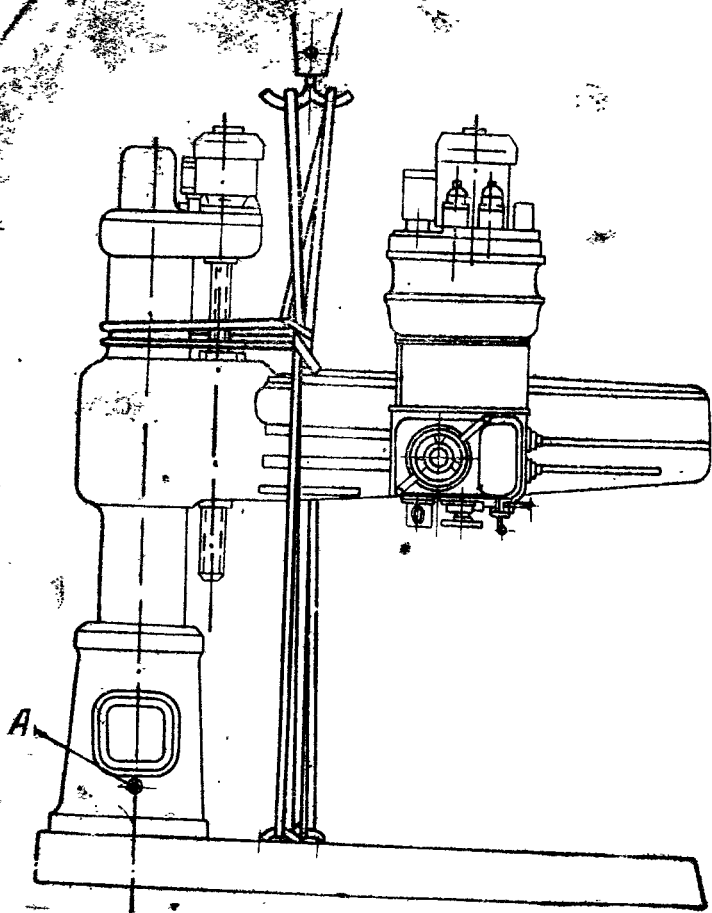


Рис. 1

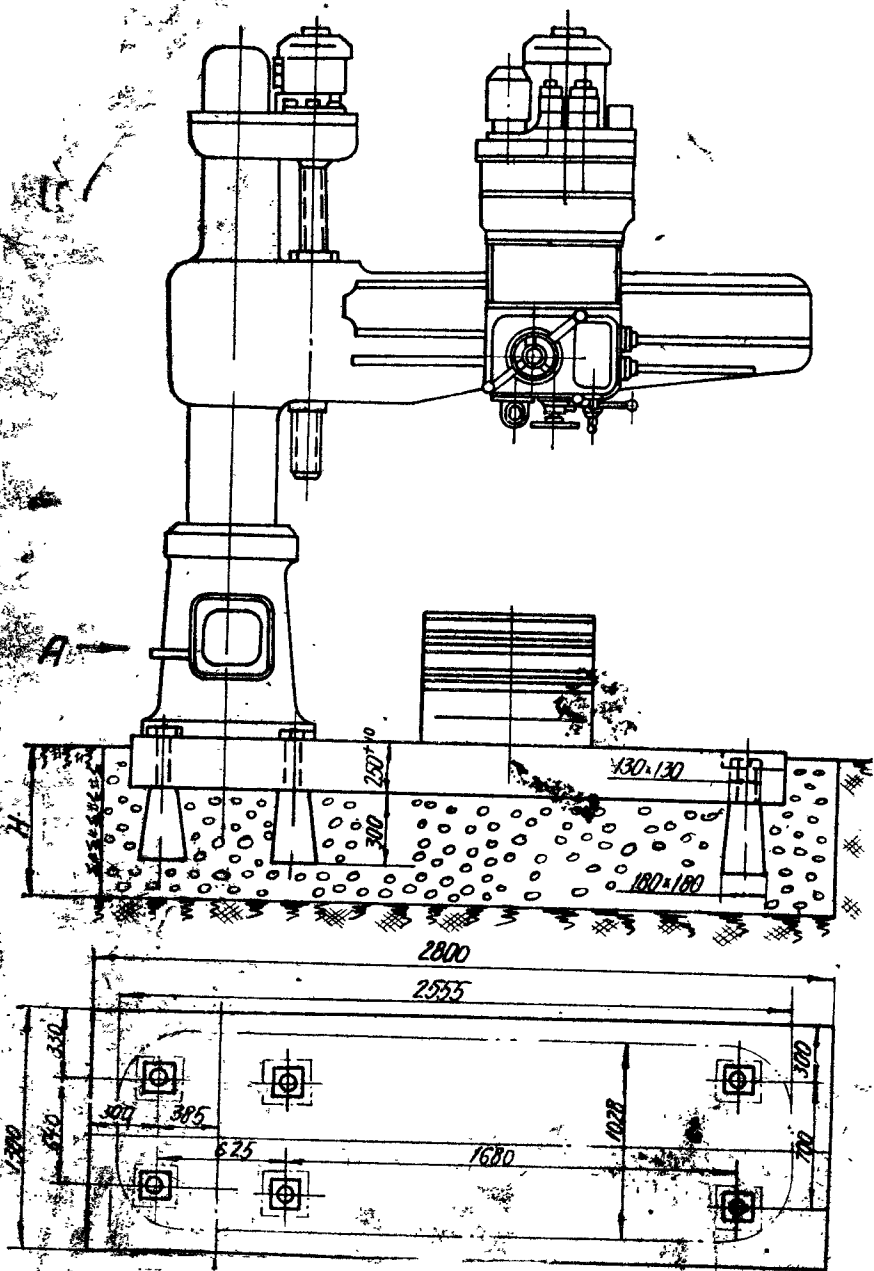


Fig. 2

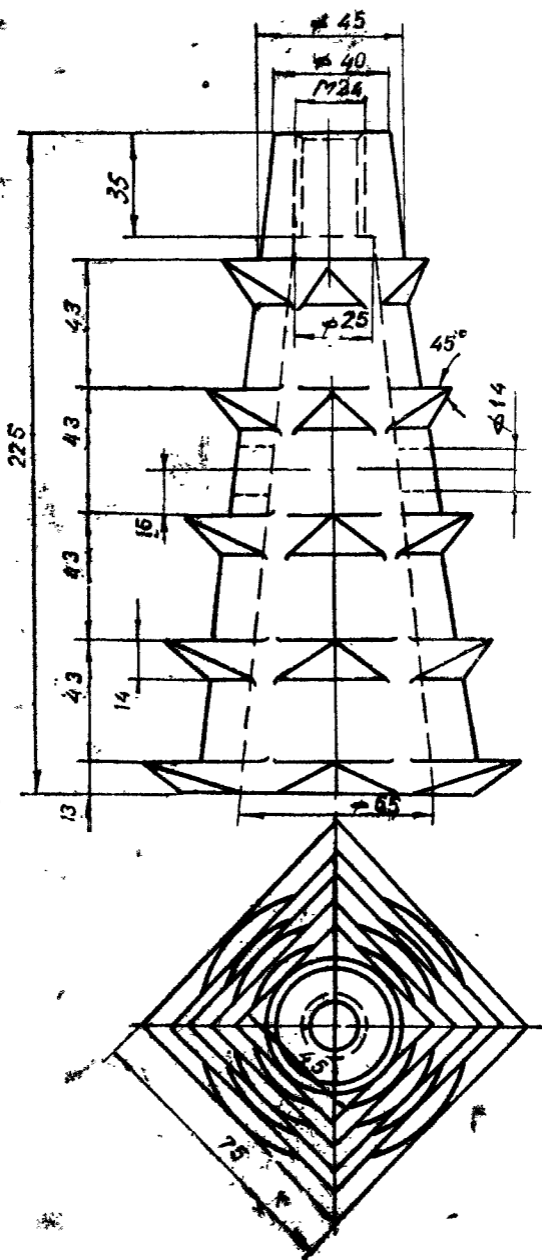


Рис. 3

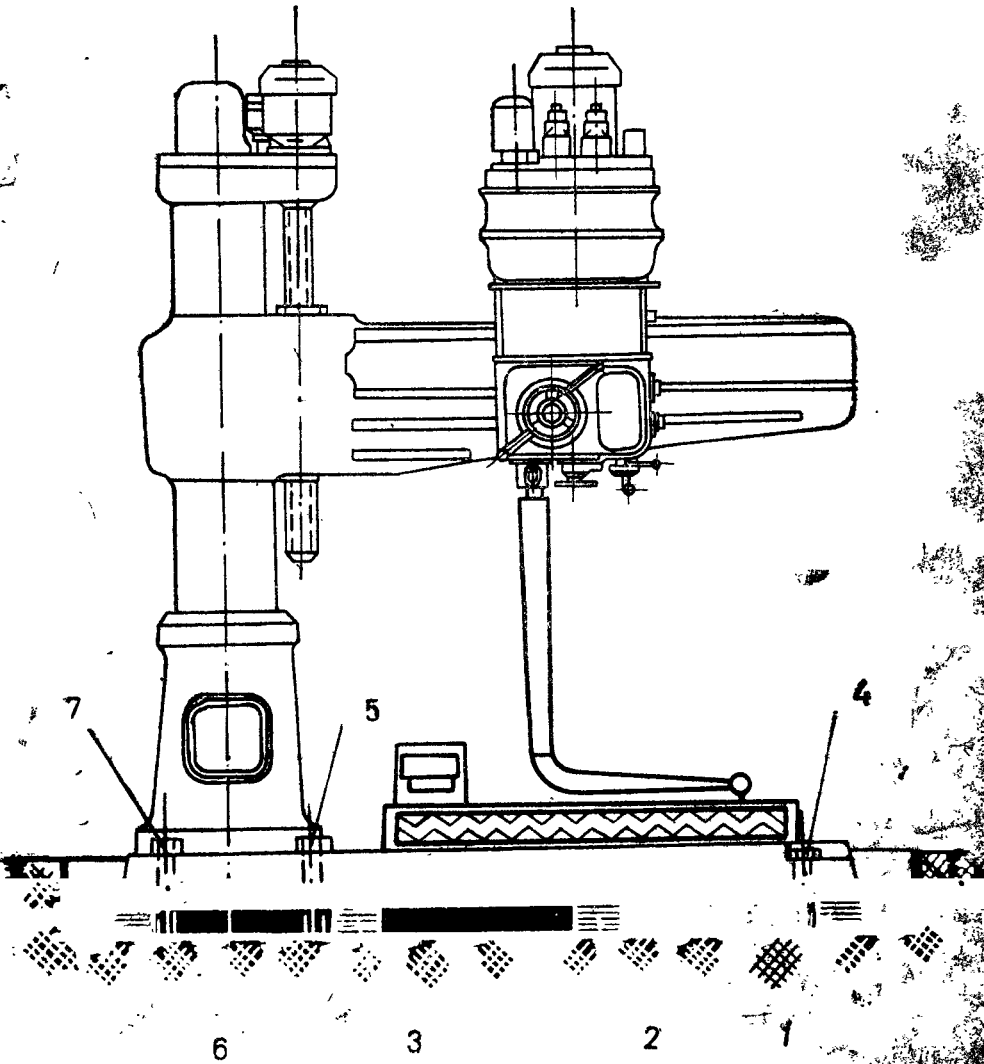
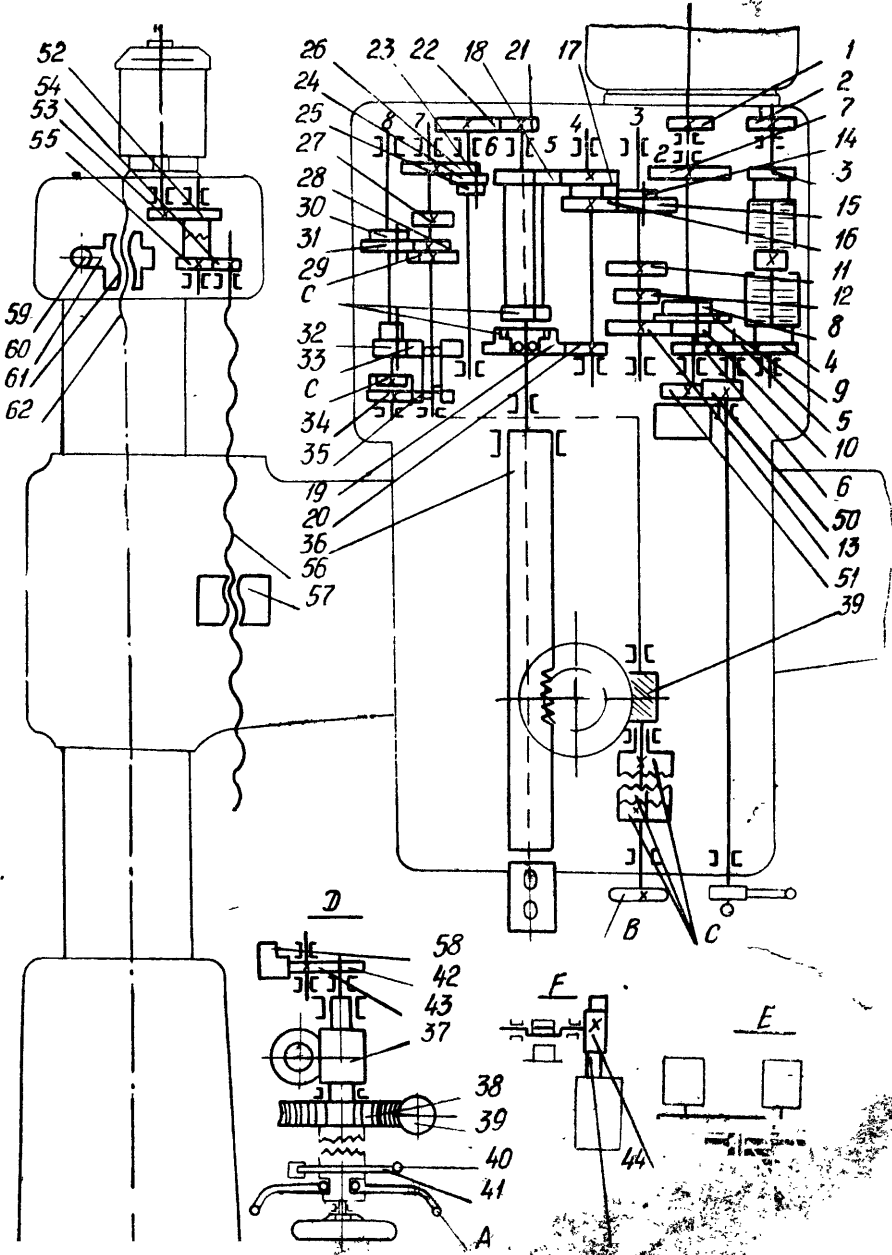


Рис. 4



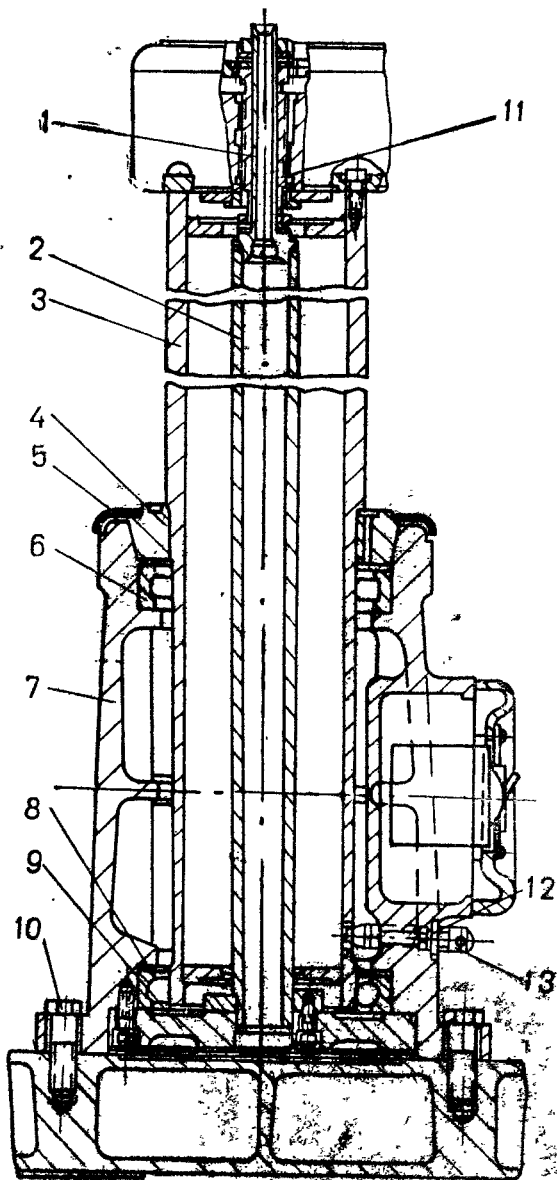


Fig. 6

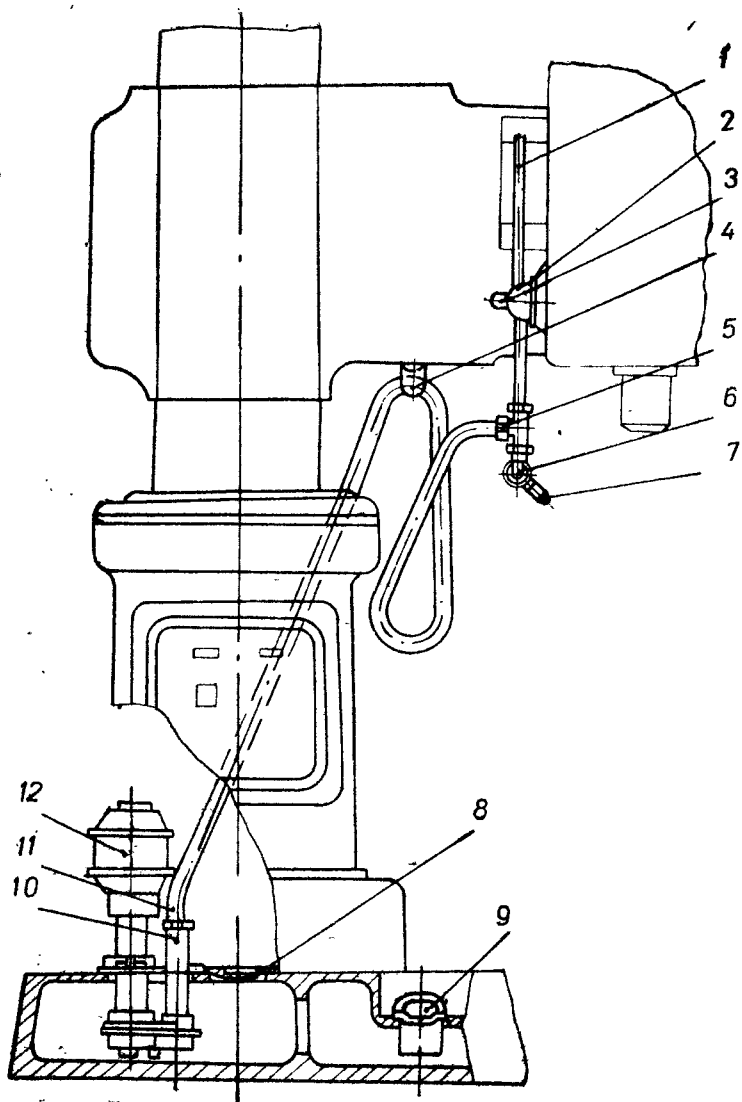


Рис. 7

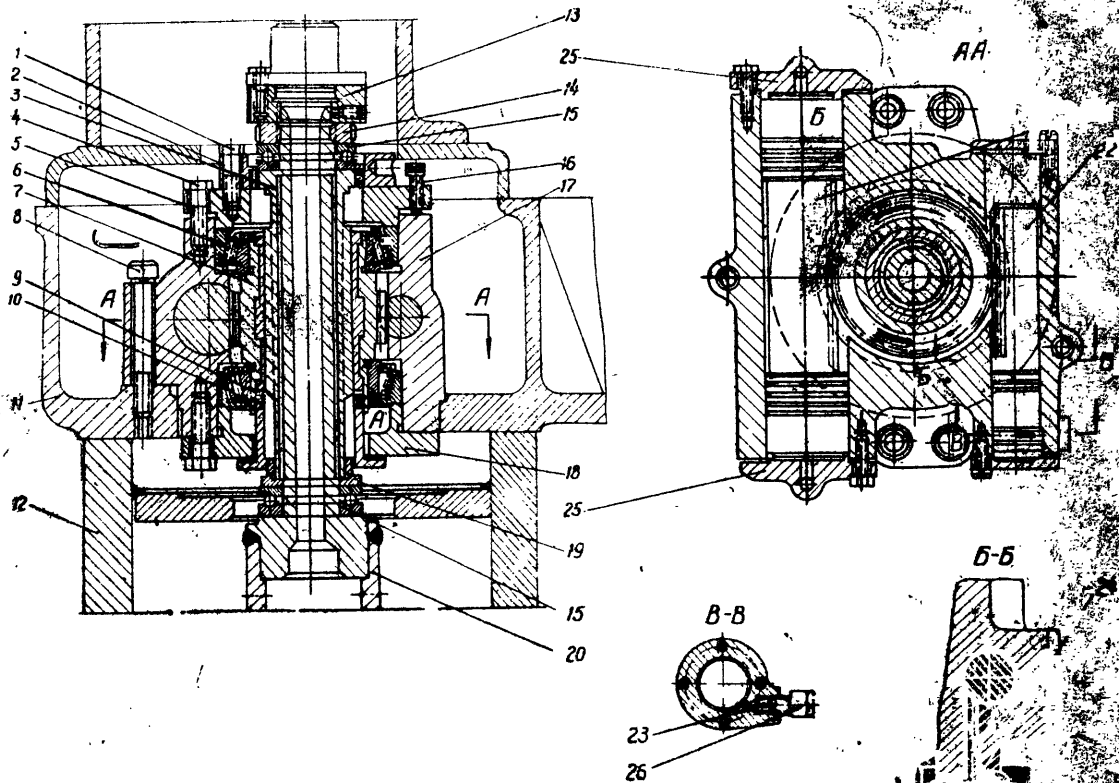


Рис. 8

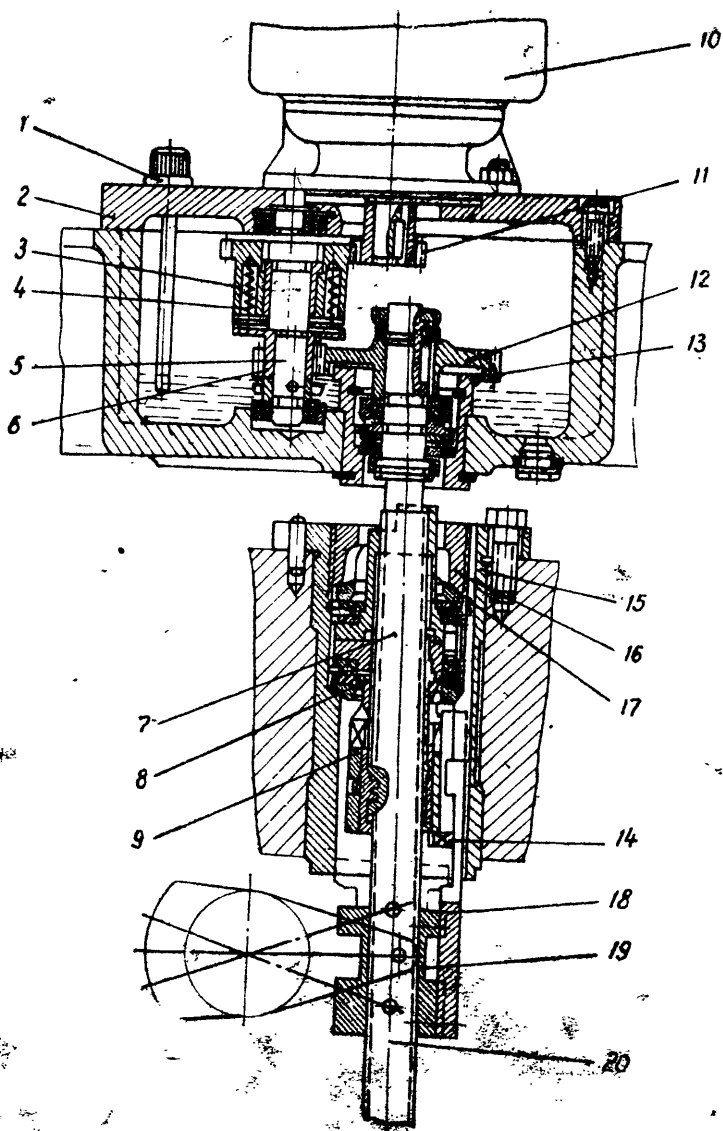


Рис. 9

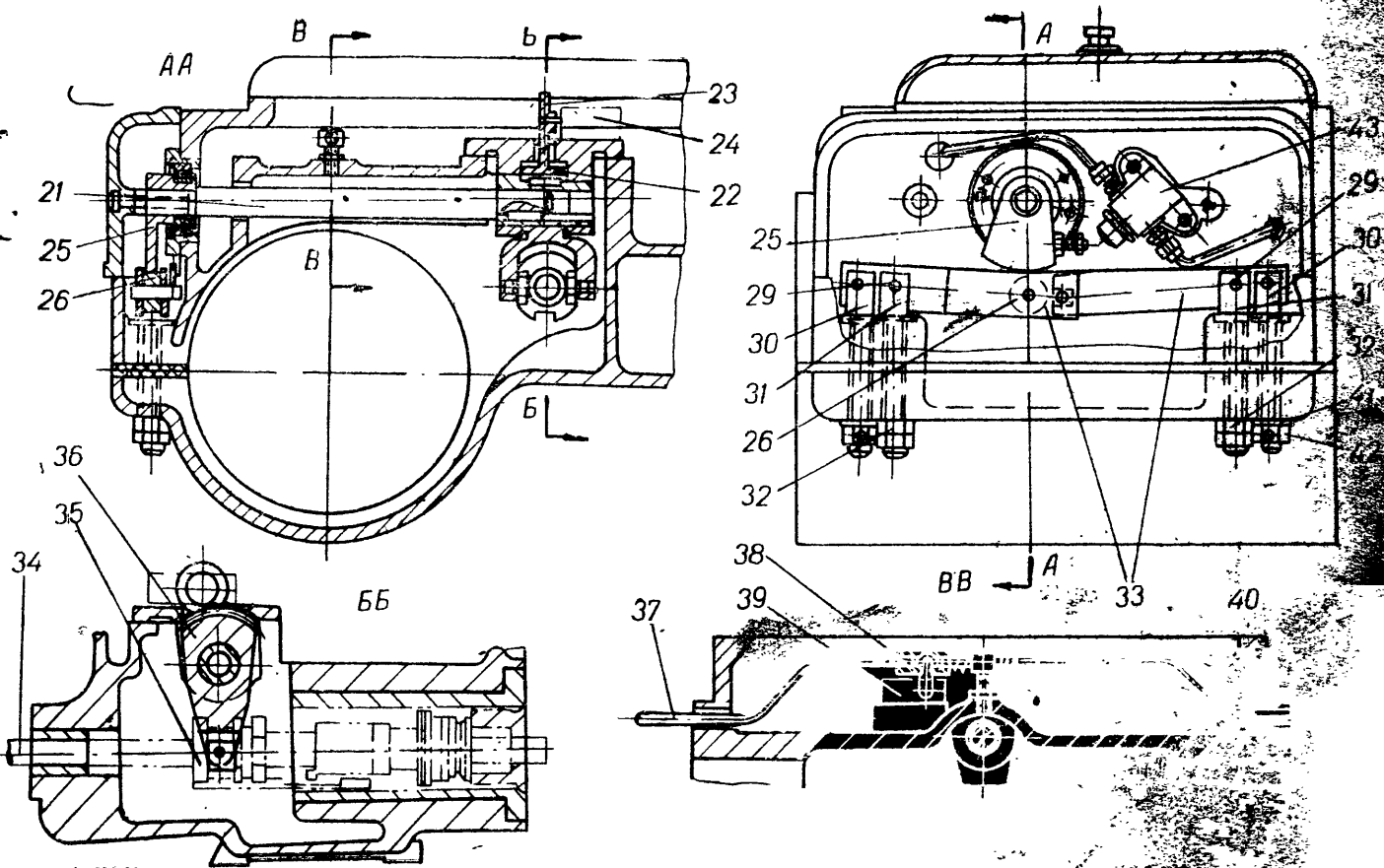
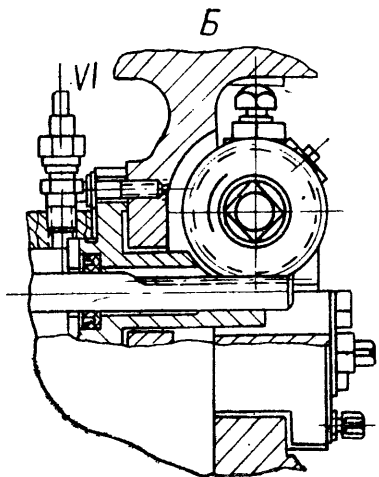
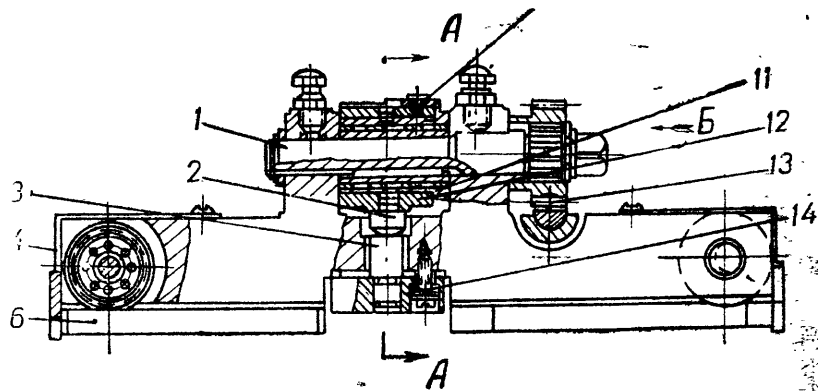
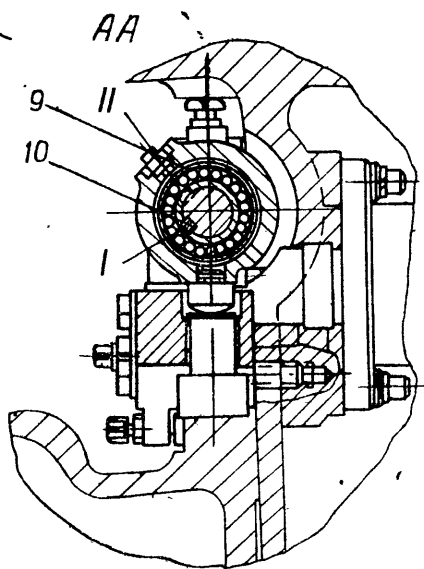


Рис. 10



7

8.

15

6

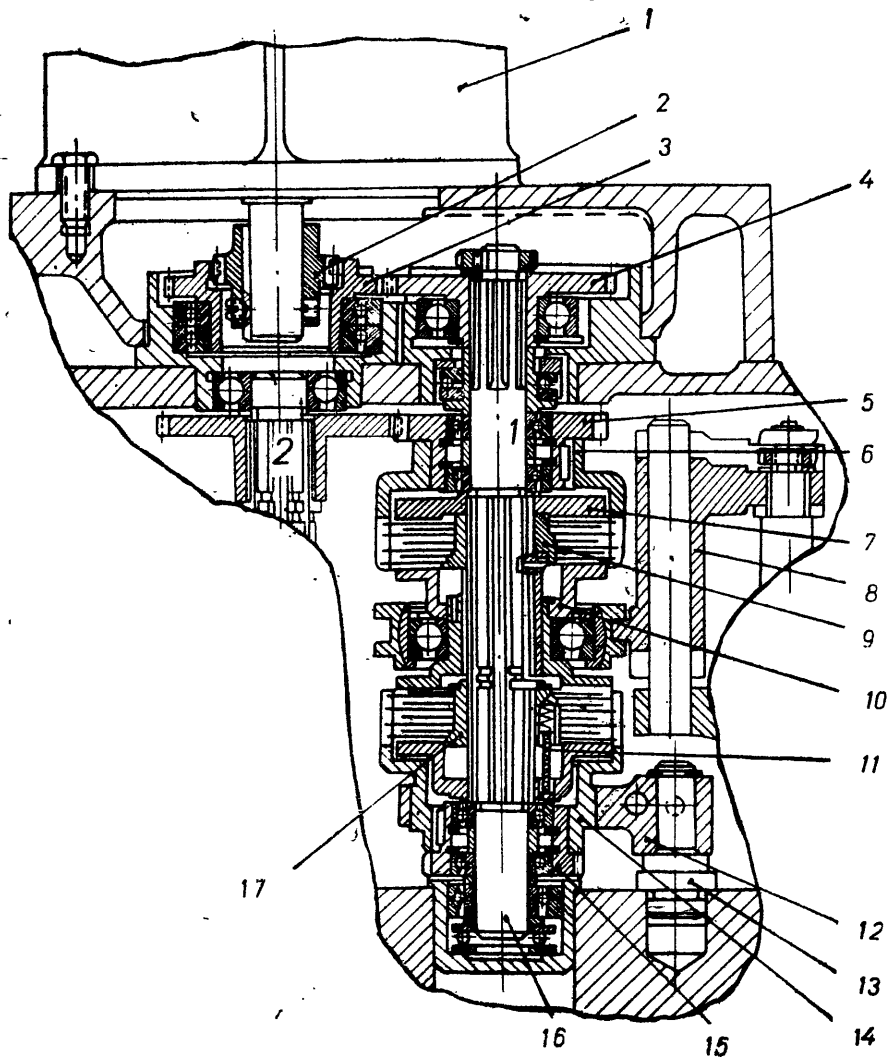


Рис. 12

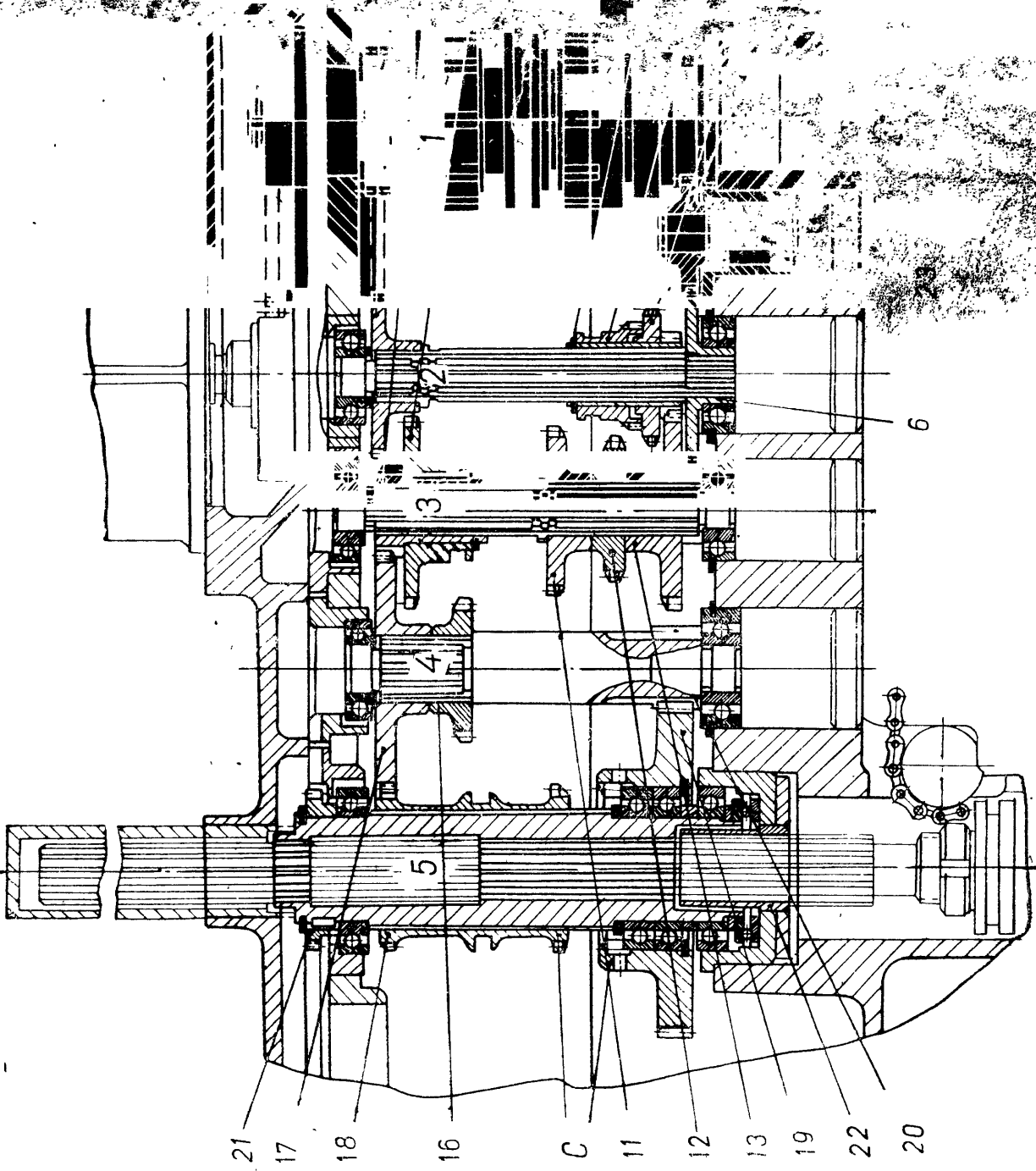


Рис. 13

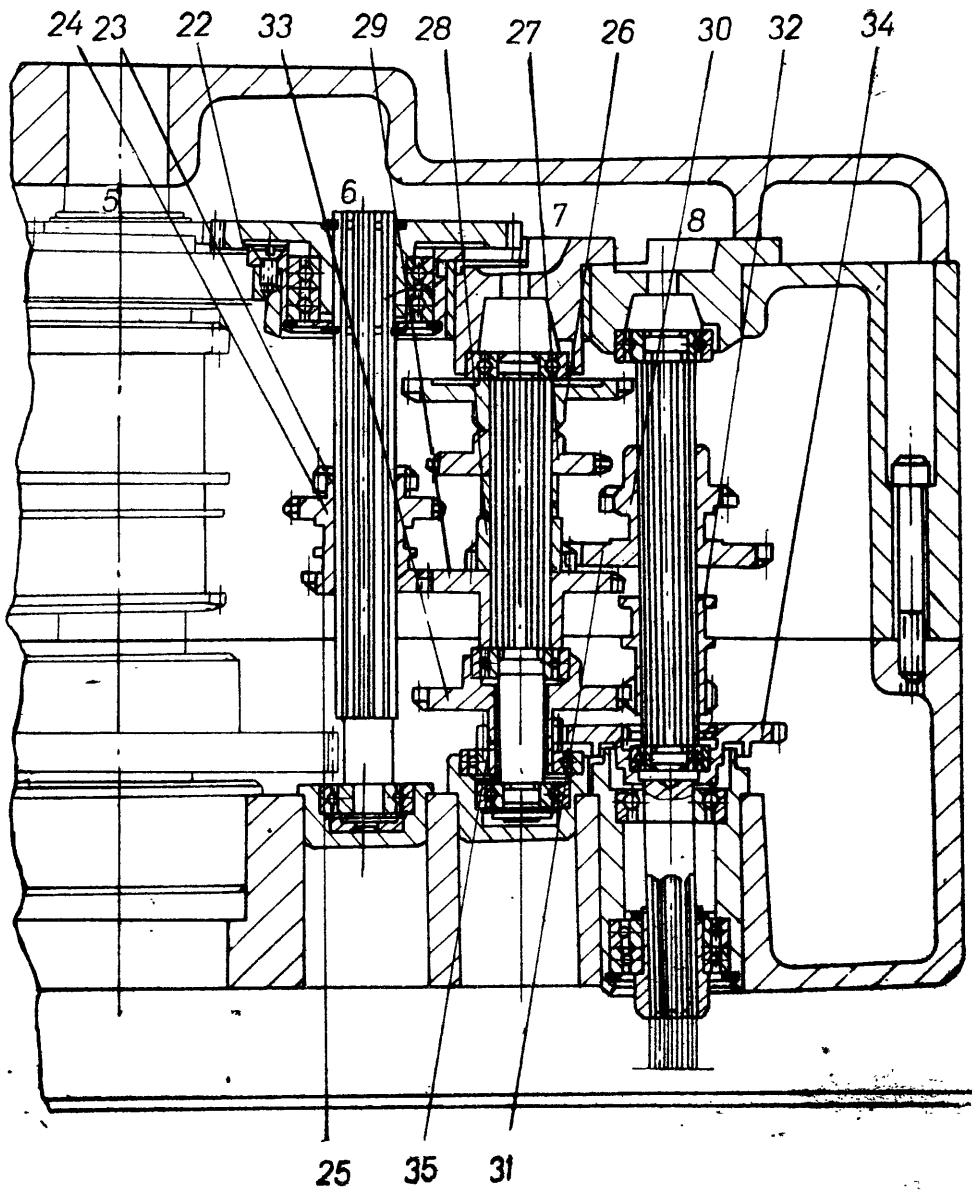
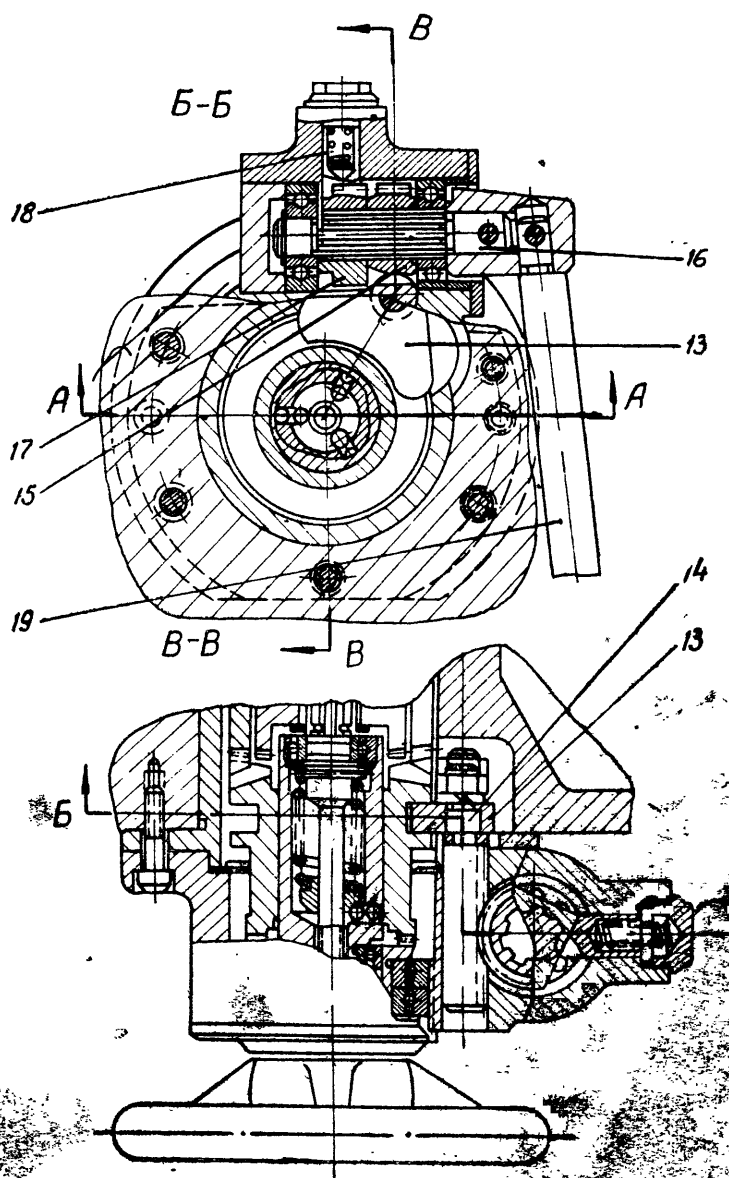
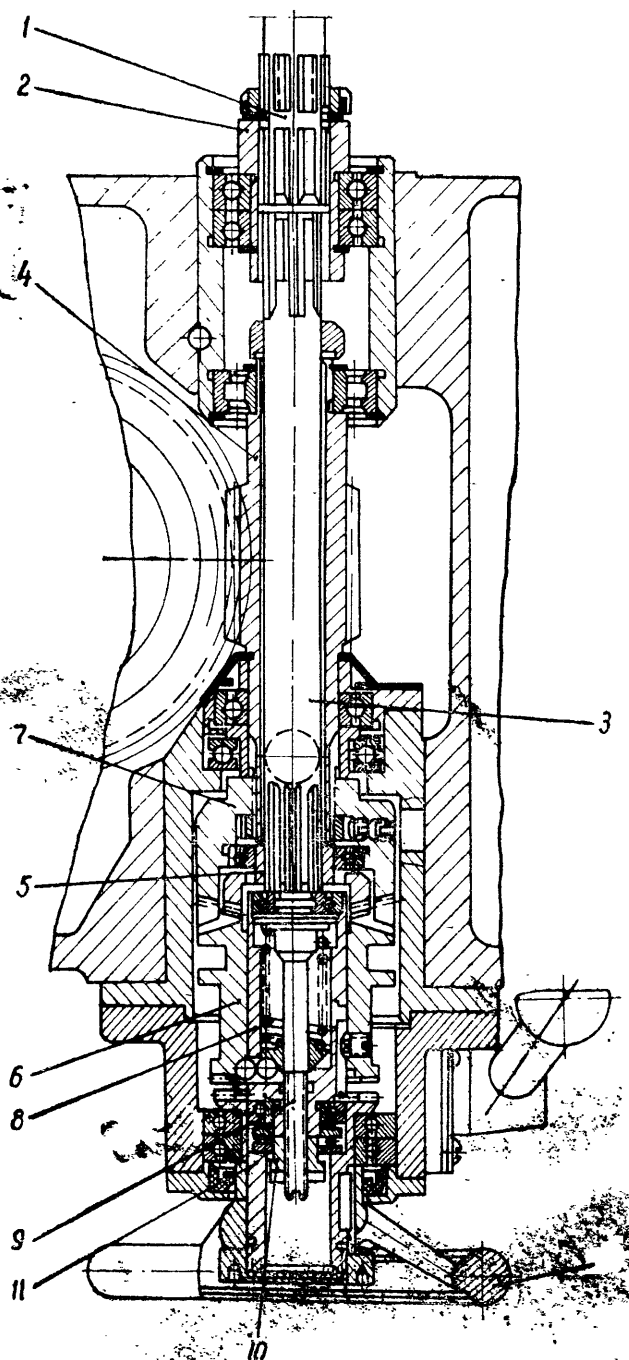


Рис. 14



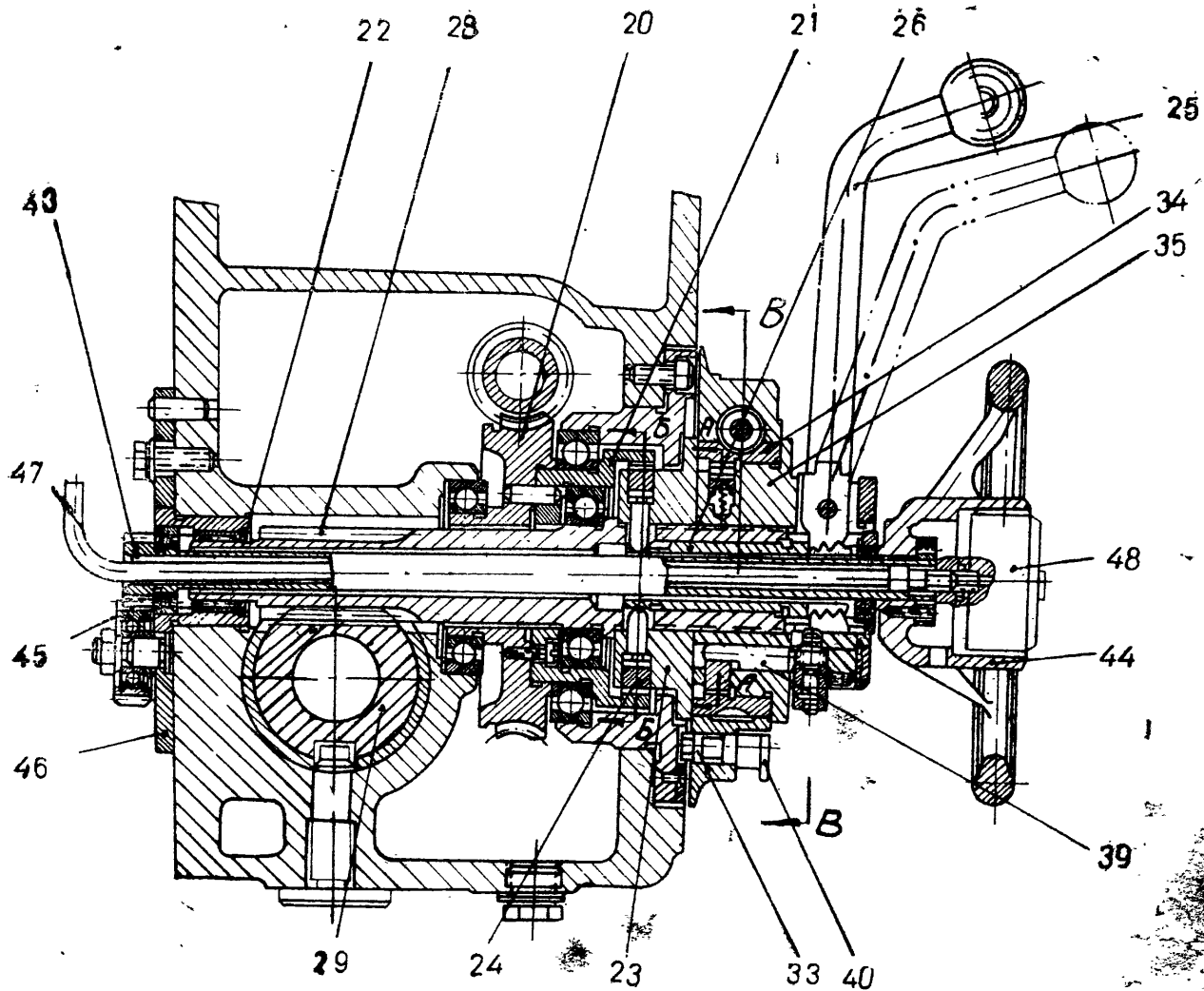


Рис. 16

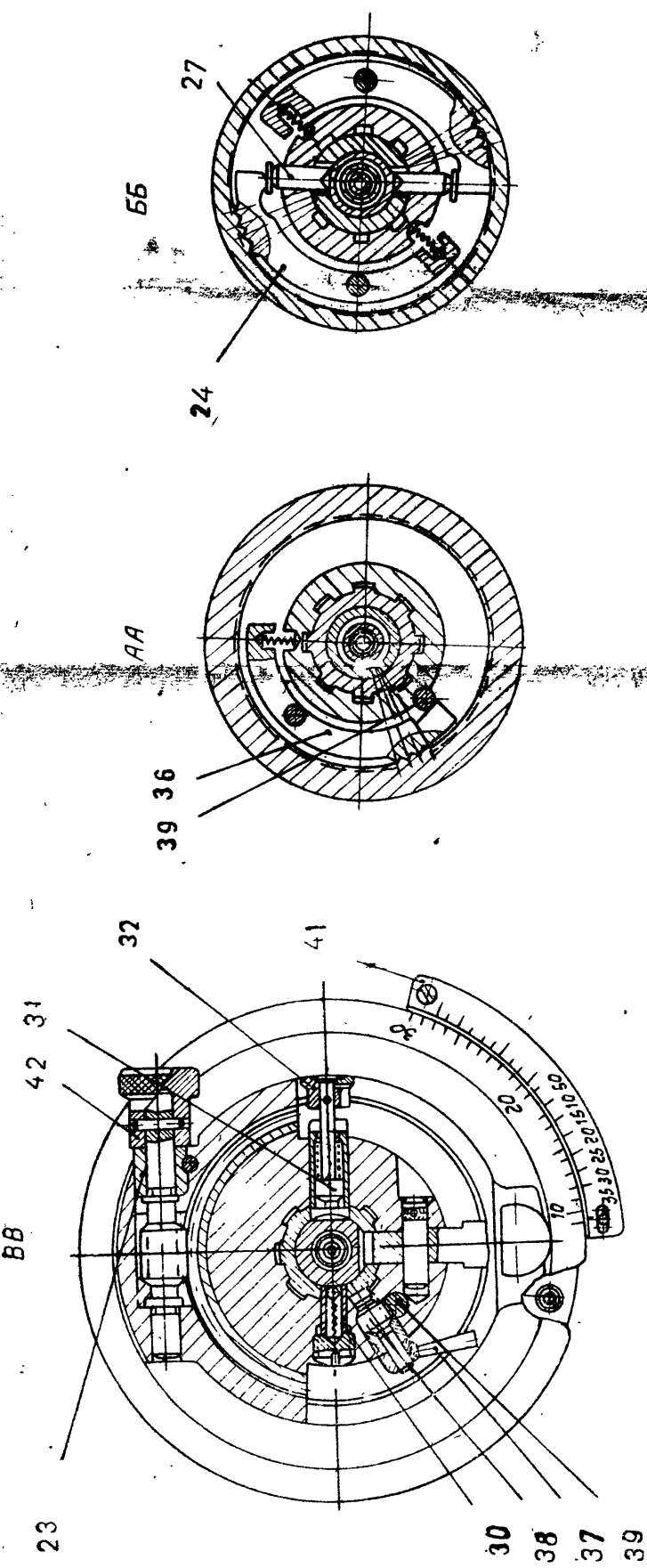


Рис. 16а

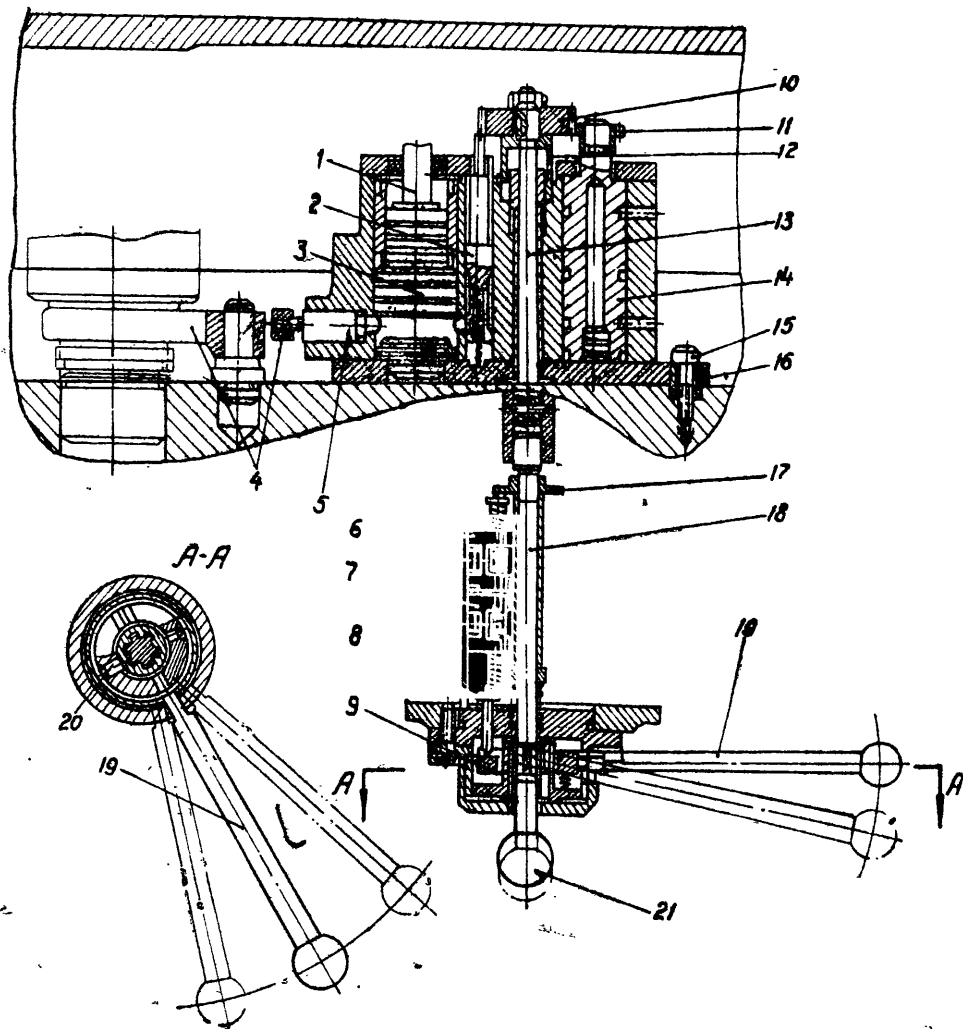


Рис. 17

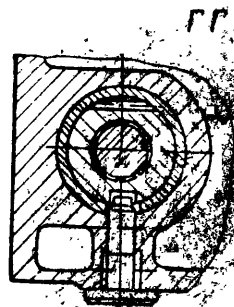
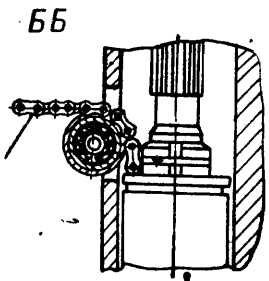
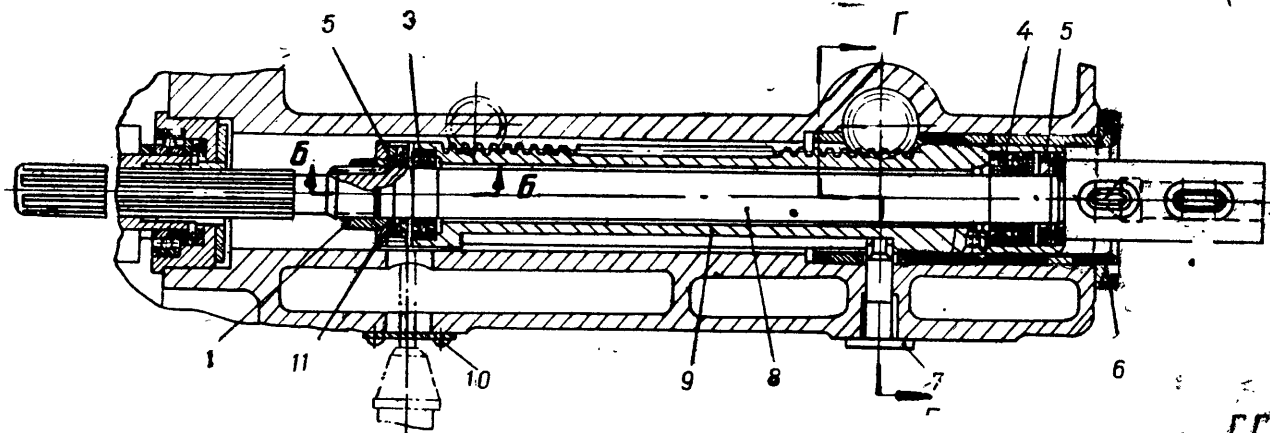


Рис. 18

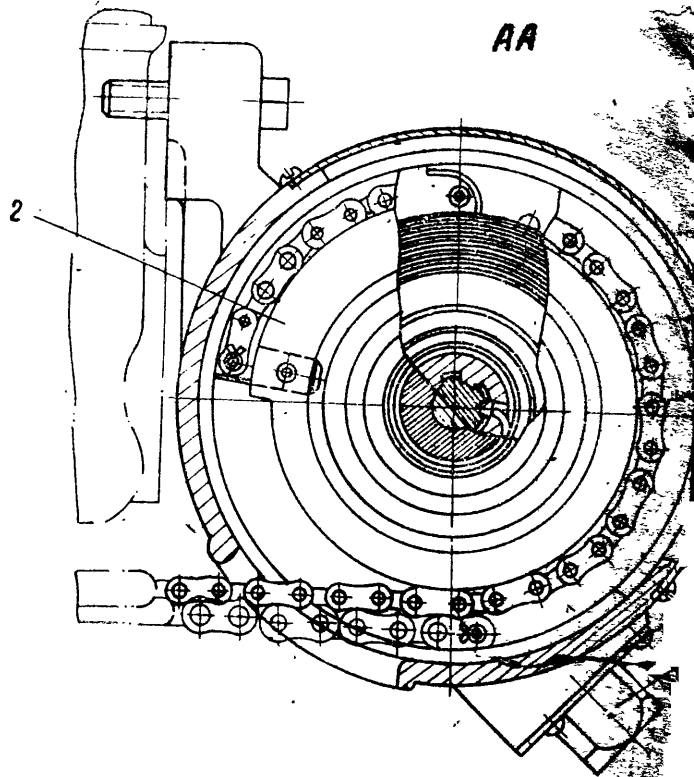
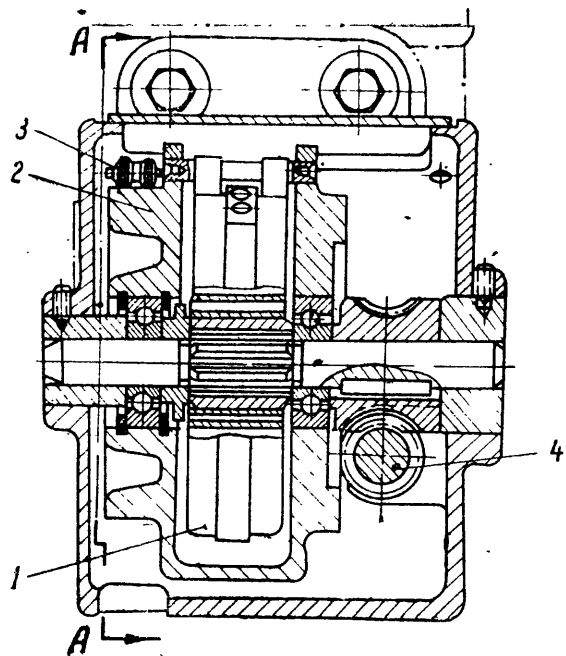
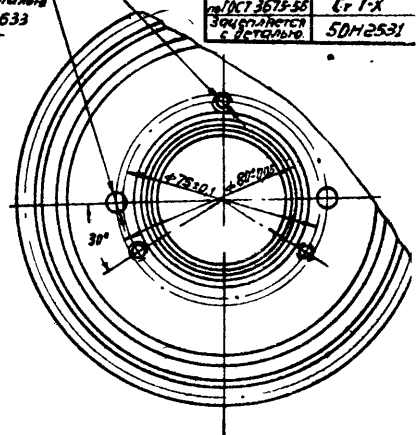
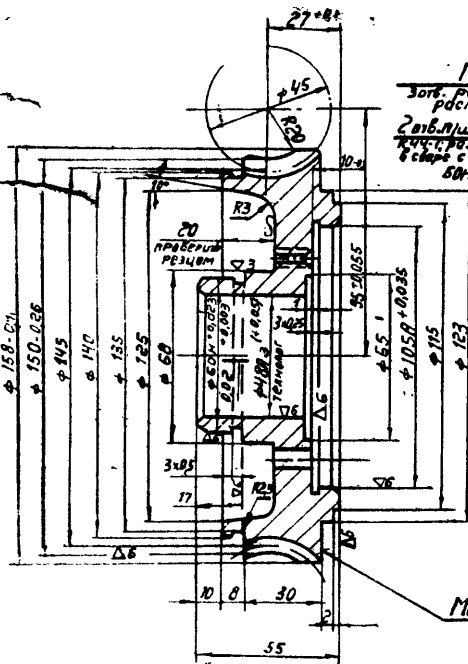


Рис. 10

▽ Частальное

Модуль	m	z ₀
Число зубцов	Z ₁	58
Число зубцов	Z ₂	2
Угол профиля в вершине	λ	20°
Угол профиля в основании	λ	6°20'25"
Модуль	М	любое
Система	С	Г-X
Значения с точностью		50M2531

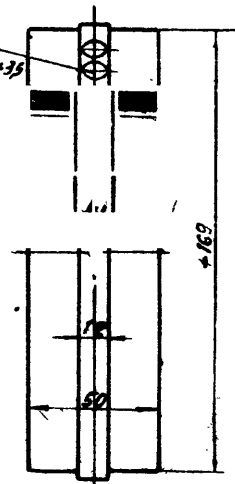
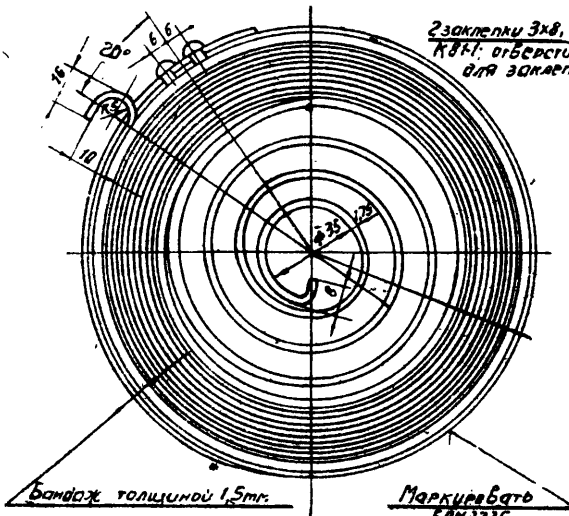


16
30п. равно-
располож
2 вкл. шлицы в ш. 80H-25
куч. и разрезать
в сборе с деталью
50M2633

Маркировать
50M2615

Технические требования
1. Биеение зубчатого венца относительно осевой линии φ 60H и φ 185A не более 0,02мм
2. Фаски 1x45°

Материал:
1Г43Э-52



Маркировать
50M3736

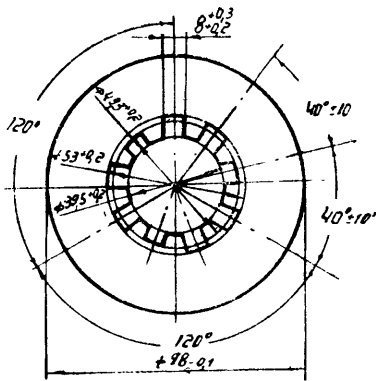
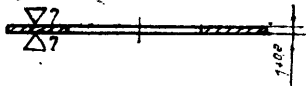
Технические требования:

1. Механические свойства стали после термообработки не менее:
 - а) предел текучести σ_{0,2} ≥ 400 кг/см²
 - б) временное сопротивление σ_{0,9} ≥ 180 кг/см²
2. Прижму набить на глубину φ 30 дырок и вынуть затем внутреннюю дырку раздать на φ 35 с максимальным близлежащим приложением к пробной выжимке.
3. Прижму совершается на склеивание в штамповочном станке с 80° и станок не сминать.
4. 10

Материал
ГО 60029
83.87

20-10-12

▽5 оставшее



50Н1544

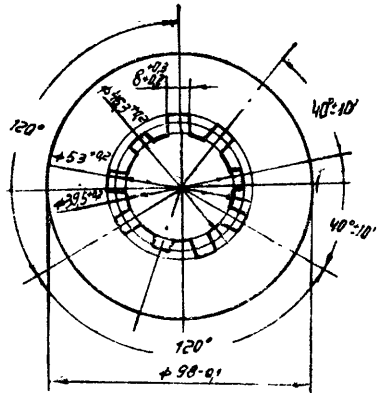
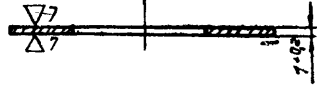
Технические требования:

1. Зазенцы не допускаются.
2. Твердость НРС 35-40.
3. Отклонение от плоскостности не более 0,25мм.
4. На поверхности дисков допускаются от термобработки только цвета побежалости.

Материал:

91.2 ГОСТ 3680-57
65Г. ГОСТ 1542-54

▽5 оставшее



50Н1545

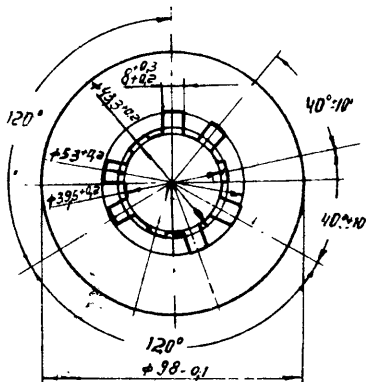
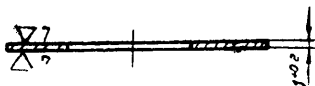
Технические требования:

1. Зазенцы не допускаются.
2. Твердость НРС 35-40.
3. Отклонение от плоскостности не более 0,25мм.
4. На поверхности дисков допускаются от термобработки только цвета побежалости.

Материал:

91.2 ГОСТ 3680-57
165Г. ГОСТ 1542-54

▽5 оставшее



50Н1546

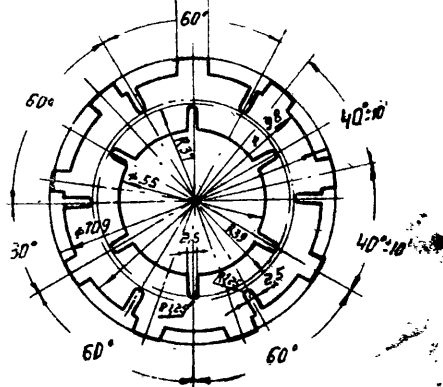
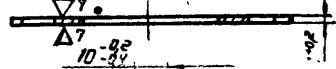
Технические требования:

1. Зазенцы не допускаются.
2. Твердость НРС 35-40.
3. Отклонение от плоскостности не более 0,25мм.
4. На поверхности дисков допускаются от термобработки только цвета побежалости.

Материал:

91.2 ГОСТ 3680-57
165Г. ГОСТ 1542-54

▽5 оставшее

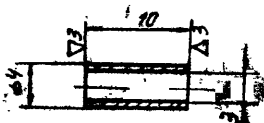
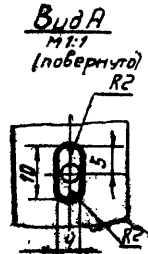
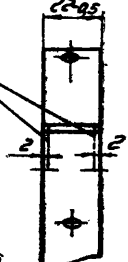
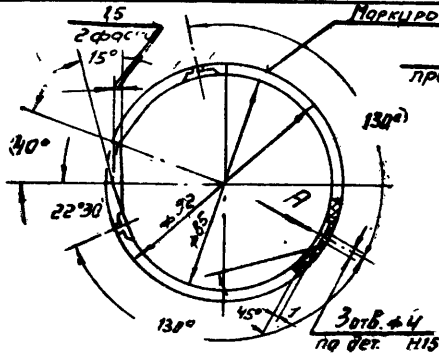
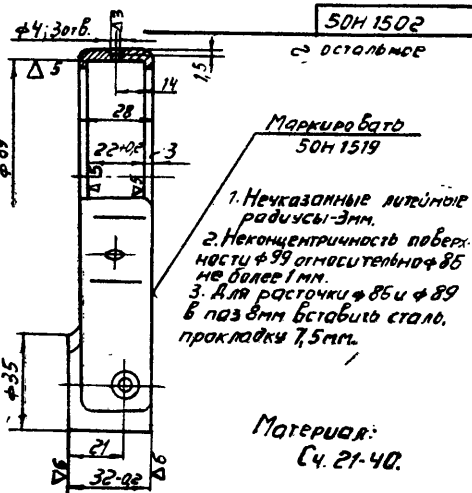
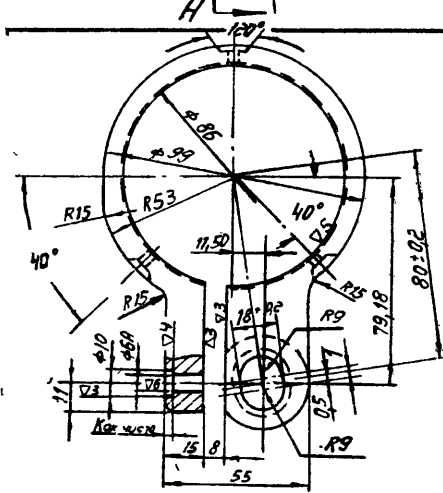
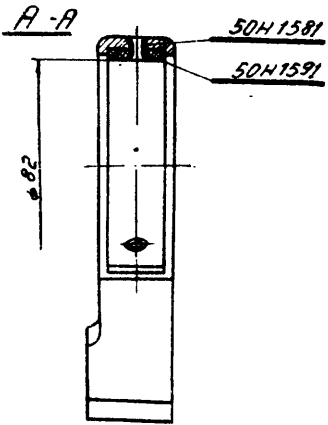
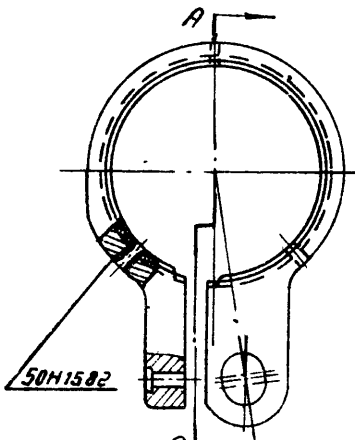


50Н1547

Технические требования:

1. Зазенцы не допускаются.
2. Твердость НРС 35-40.
3. Отклонение от плоскостности не более 0,25мм.
4. На поверхности дисков допускаются от термобработки только цвета побежалости.

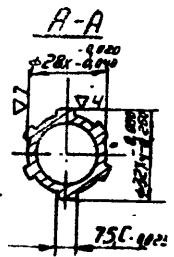
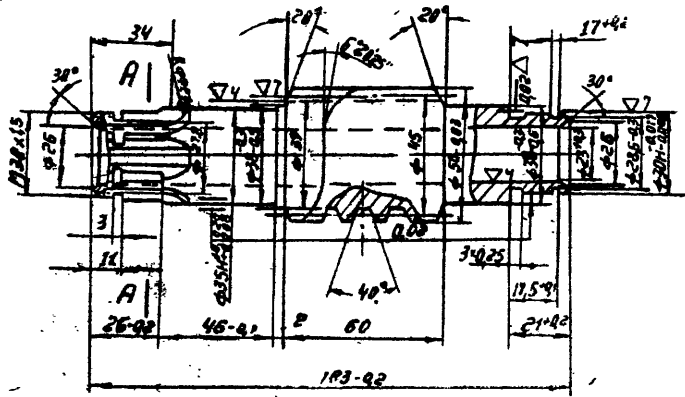
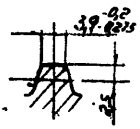
100 e



0.70

Размер витка в нормальном сечении

1:2.1



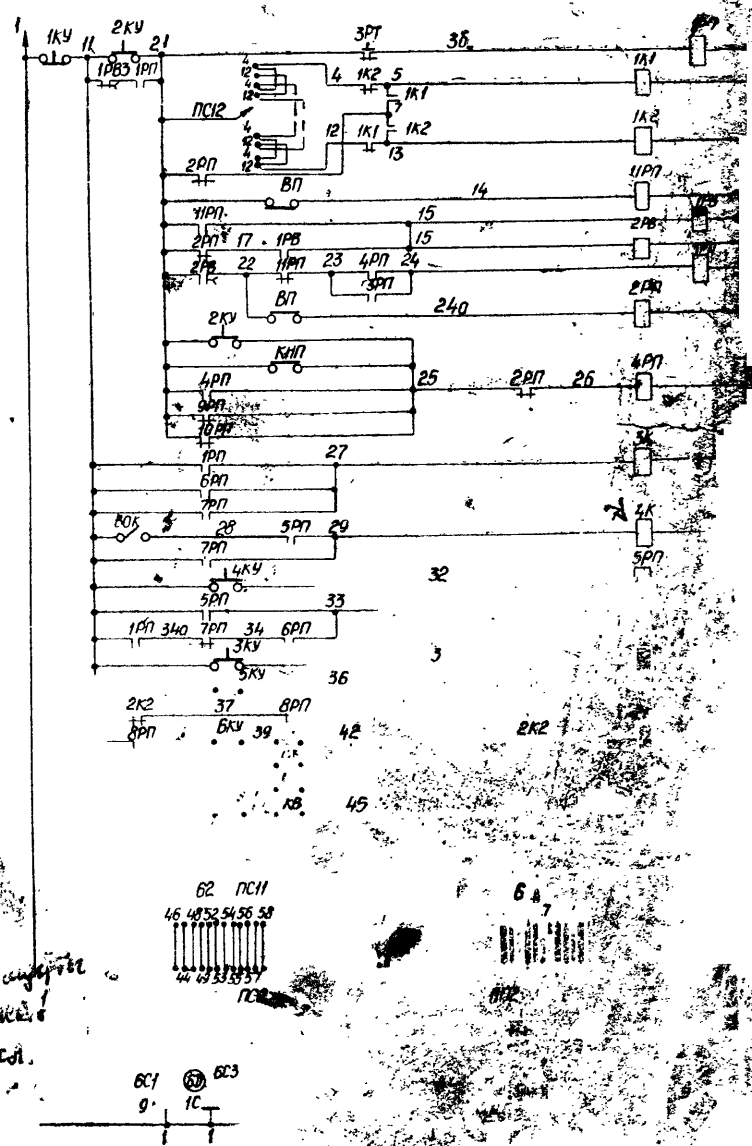
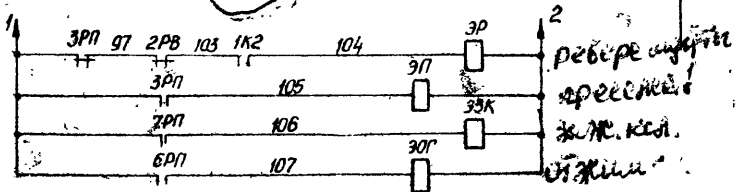
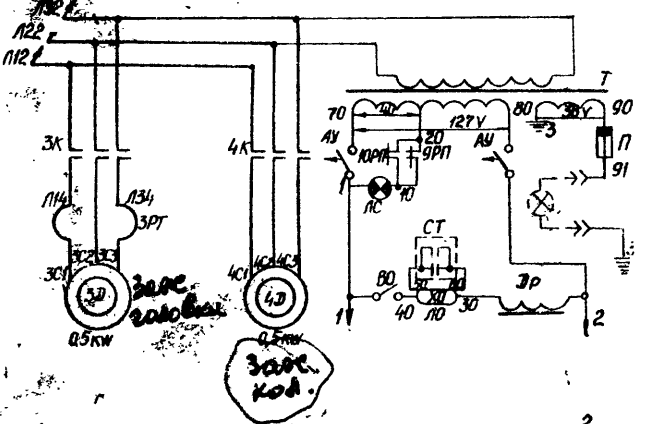
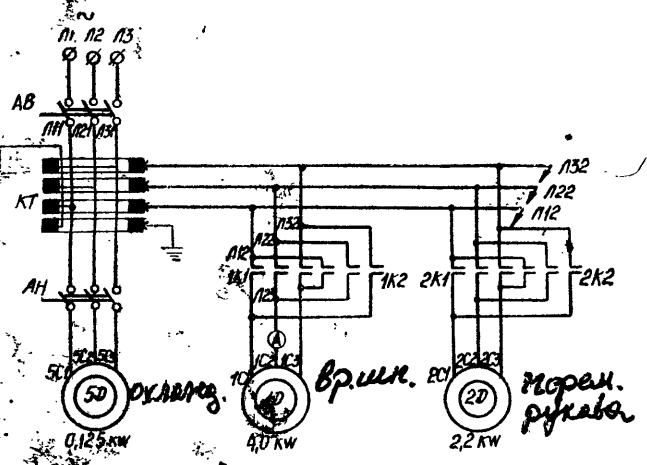


Рис. 28 Набор щитов

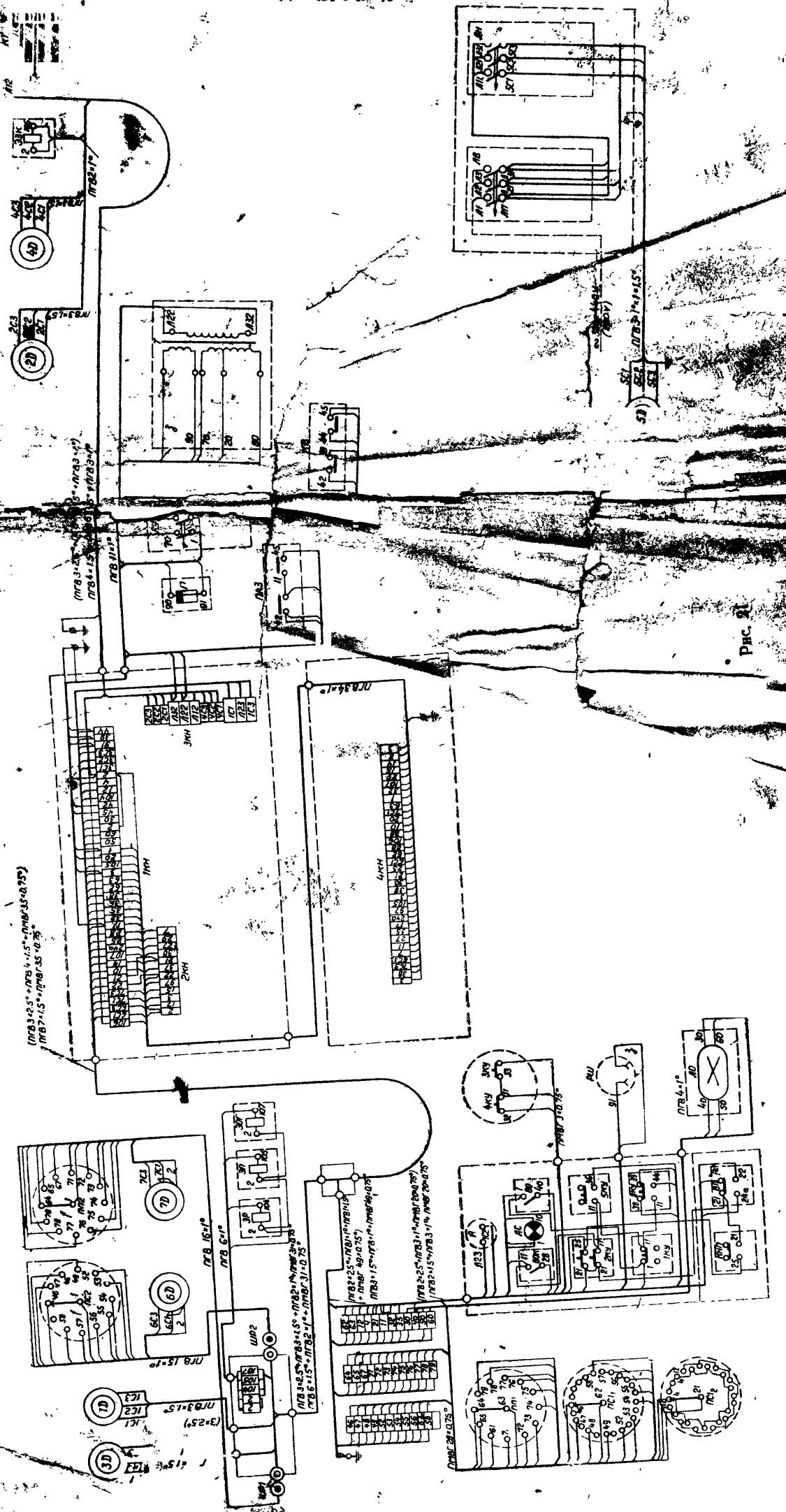


Рис. 21

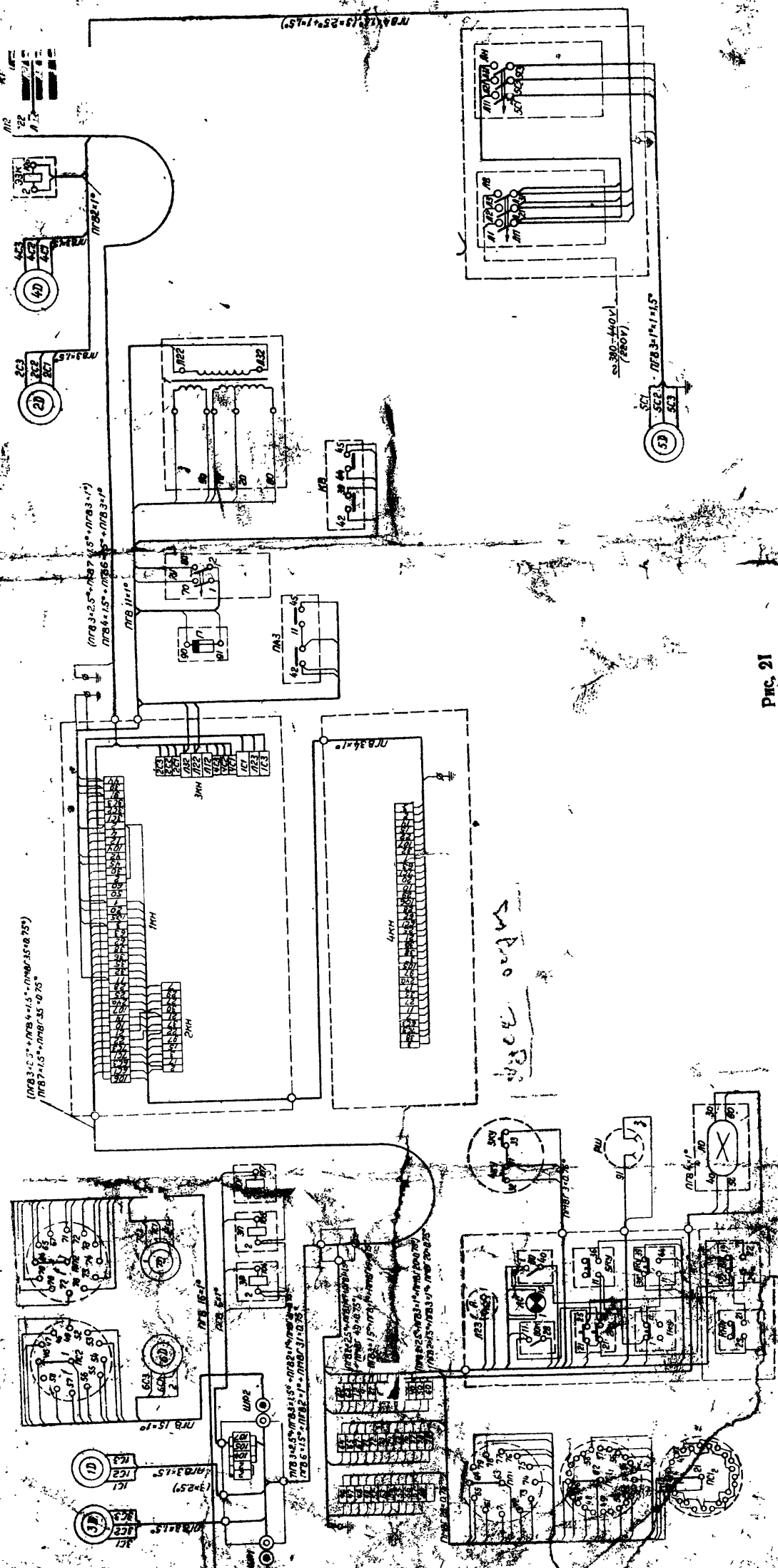


Рис. 21

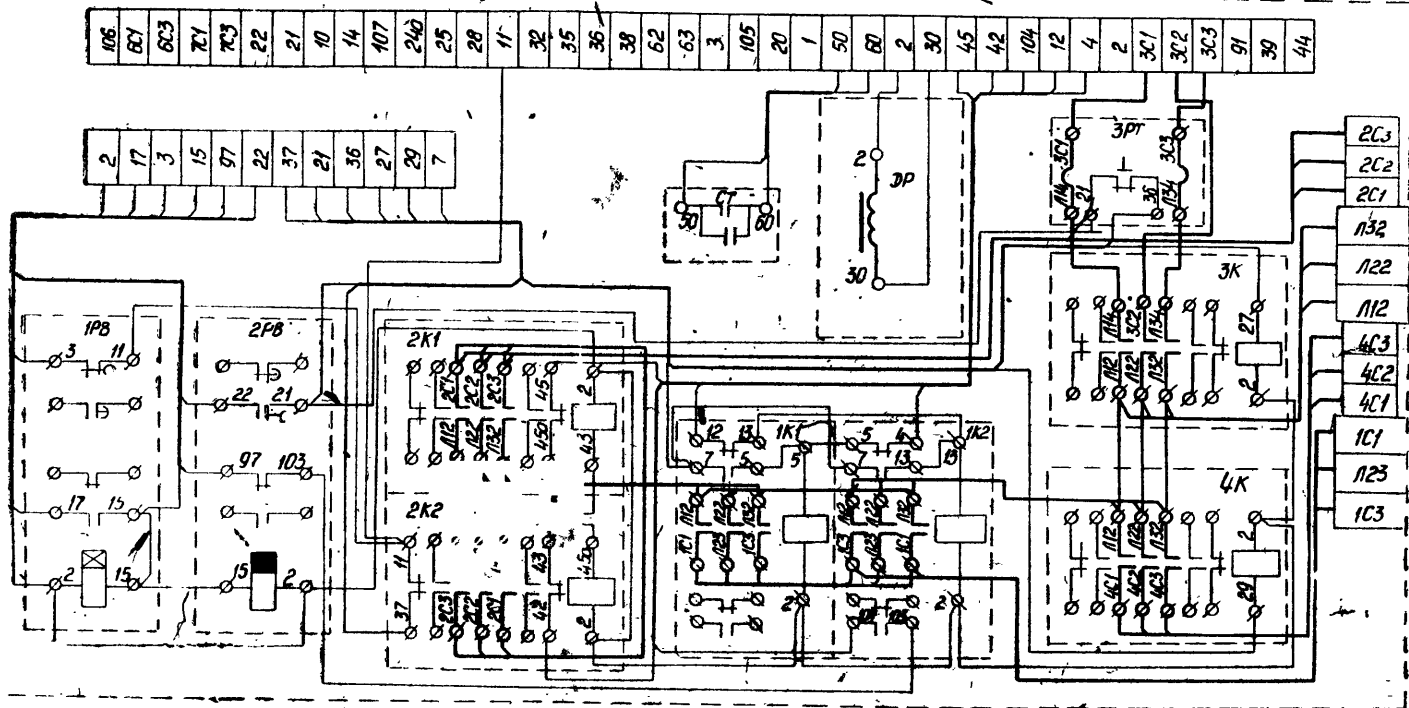
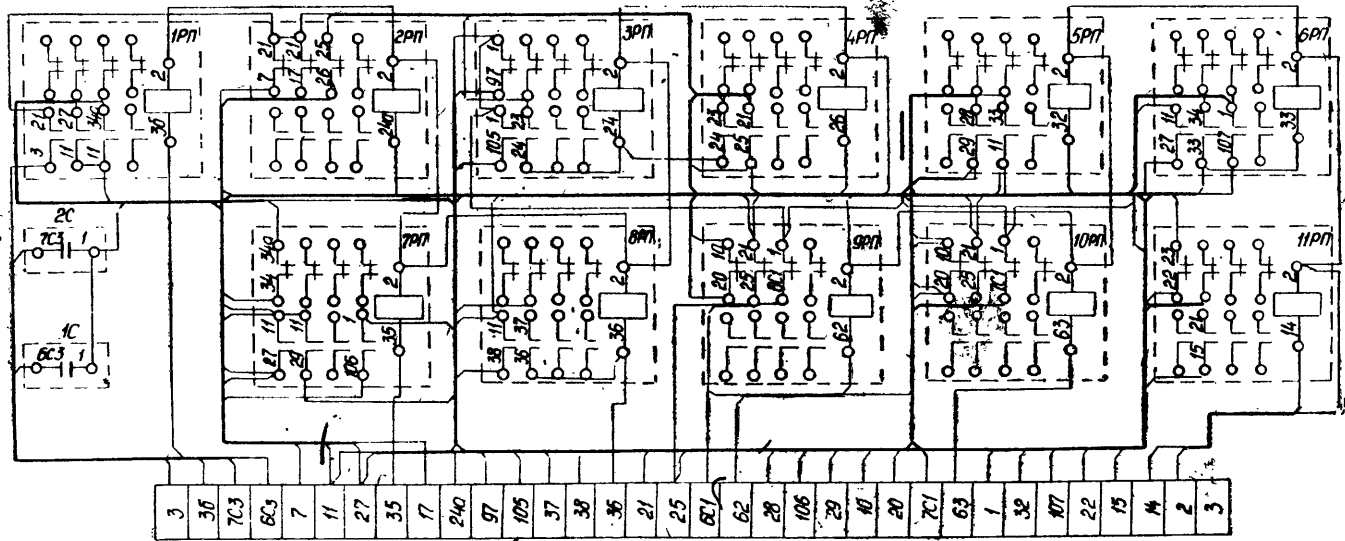


Рис. 22



4KH

Рис 23

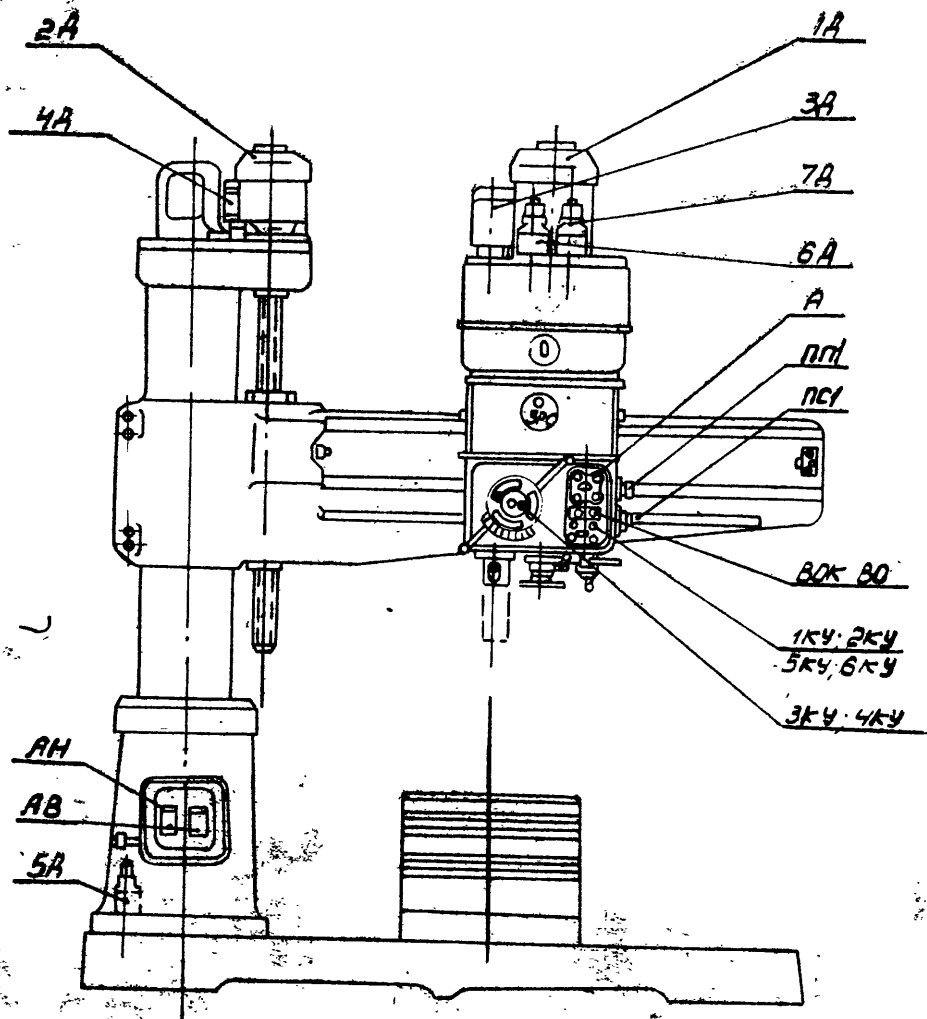
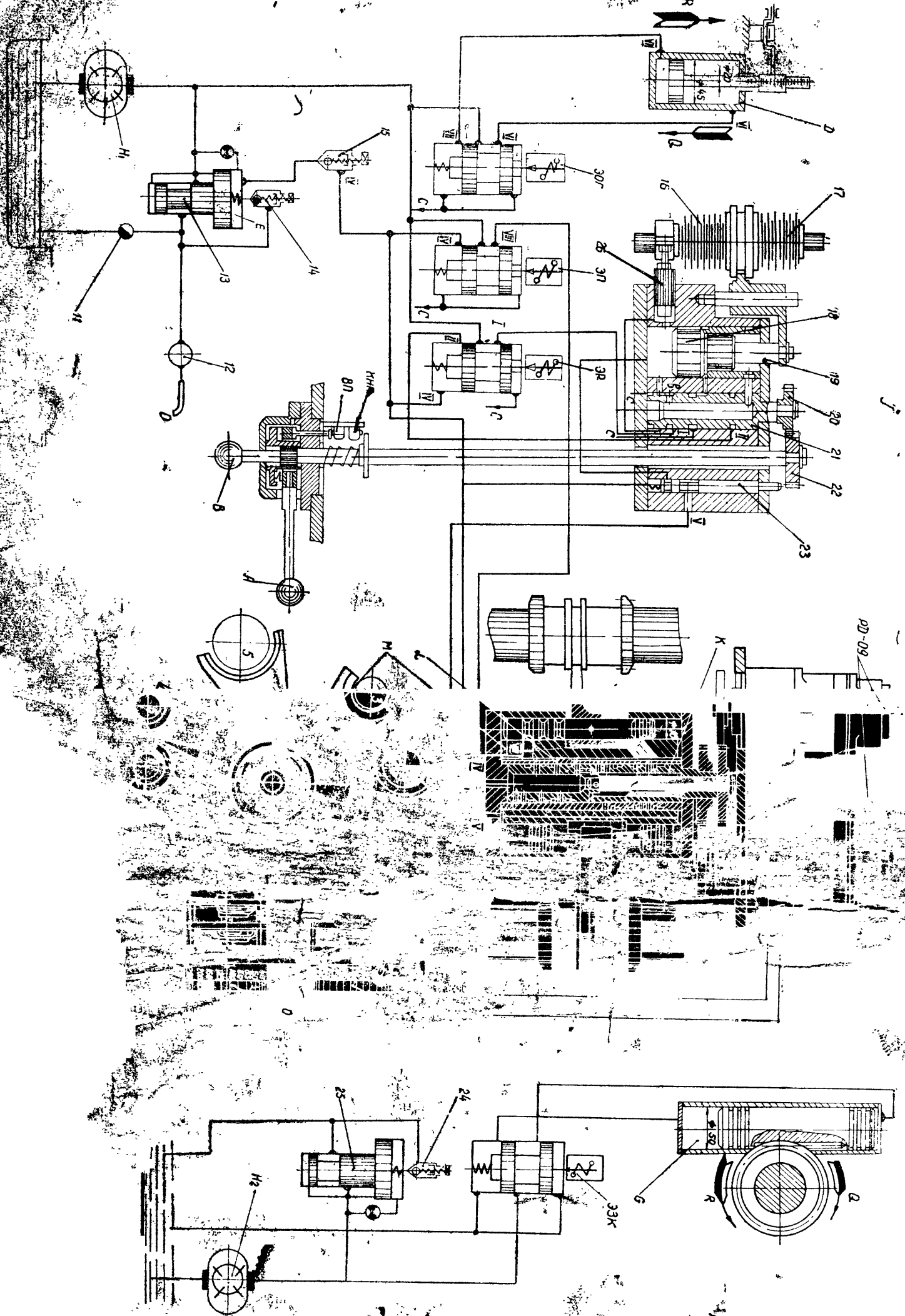


Рис. 24



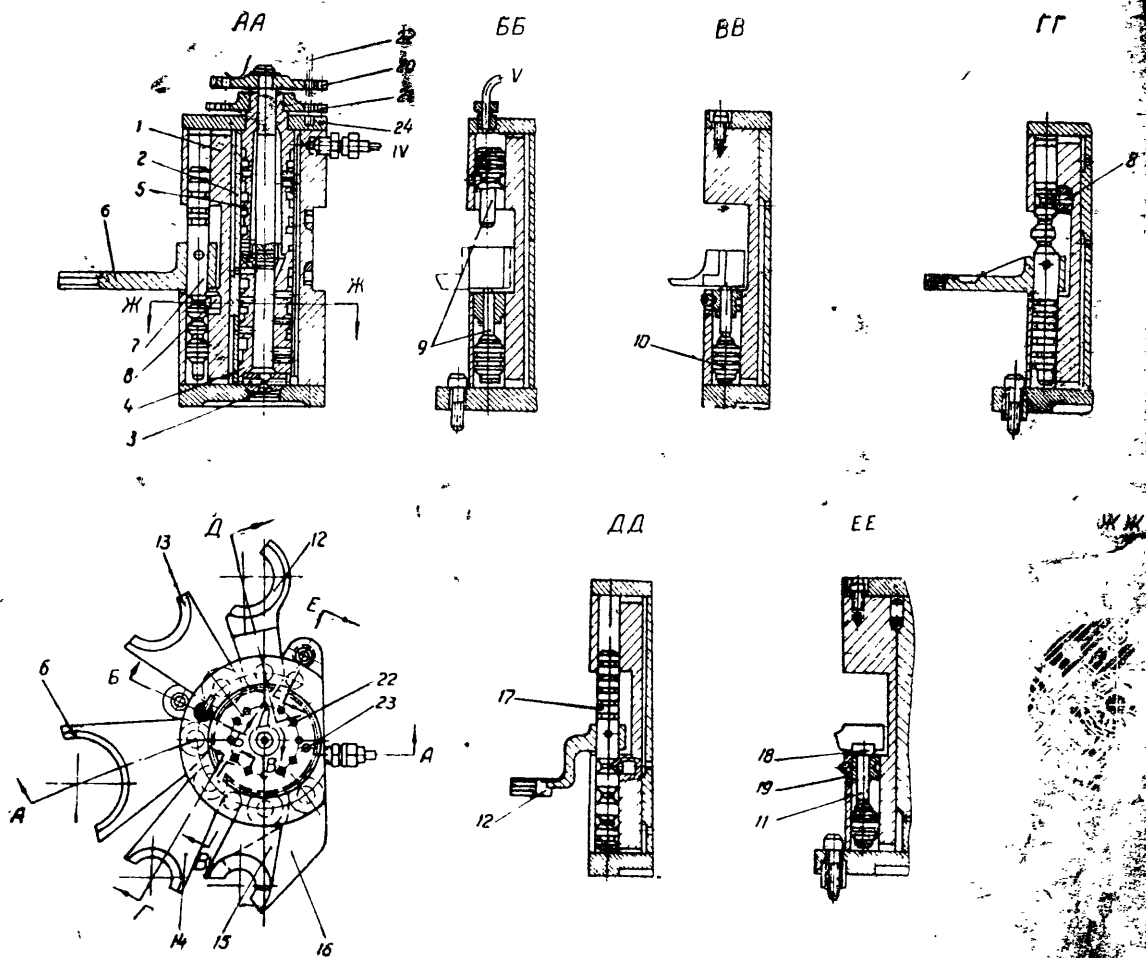


Рис. 26

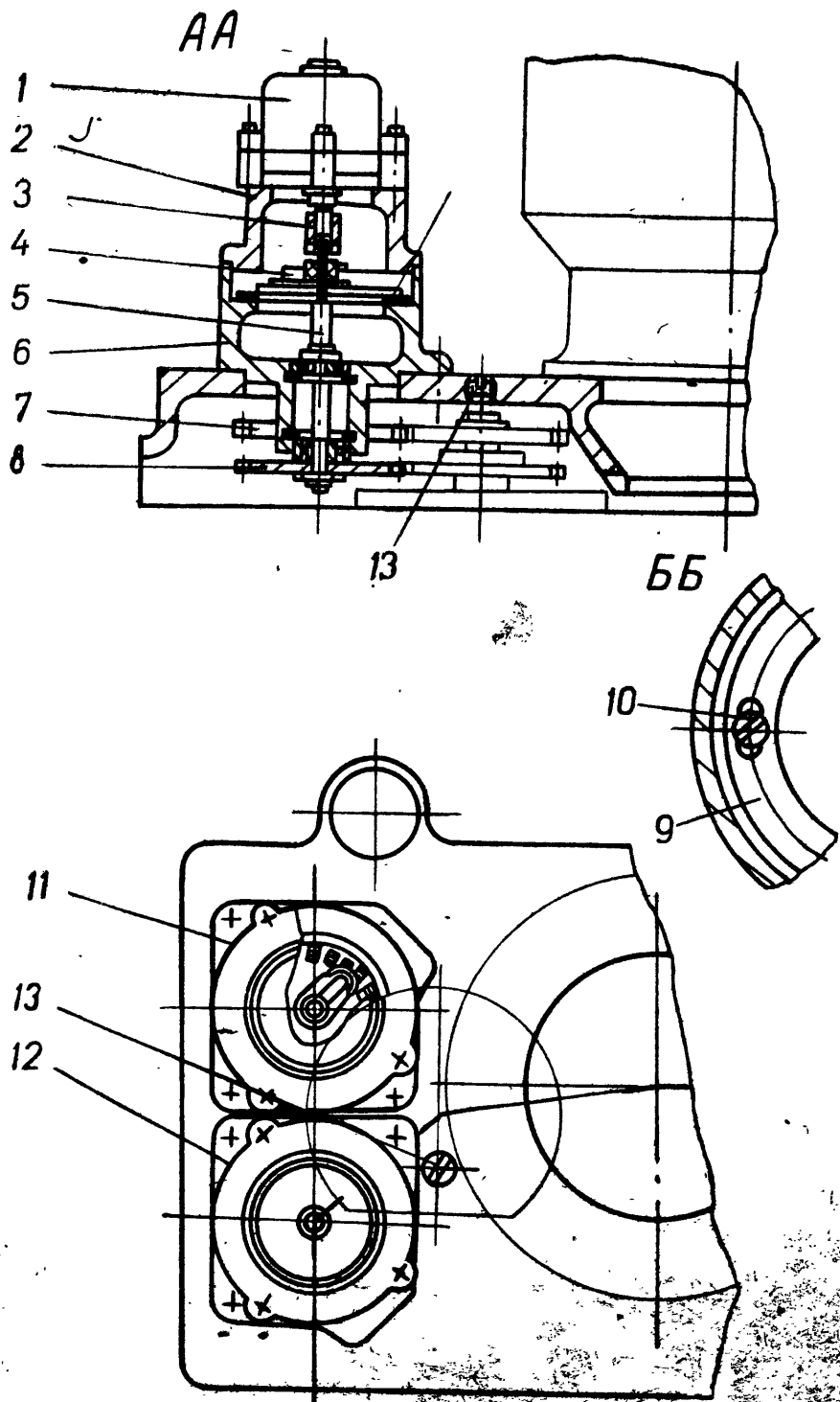


Рис. 22

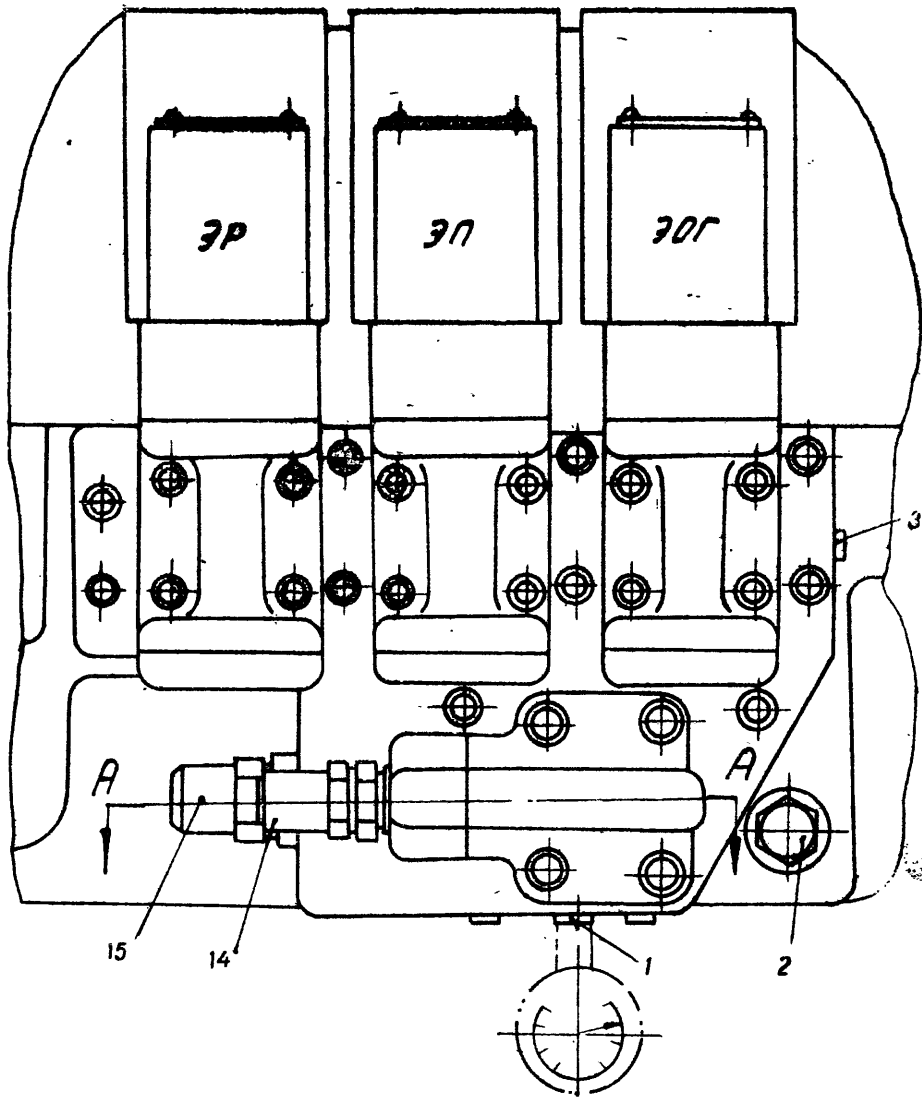


Рис. 28

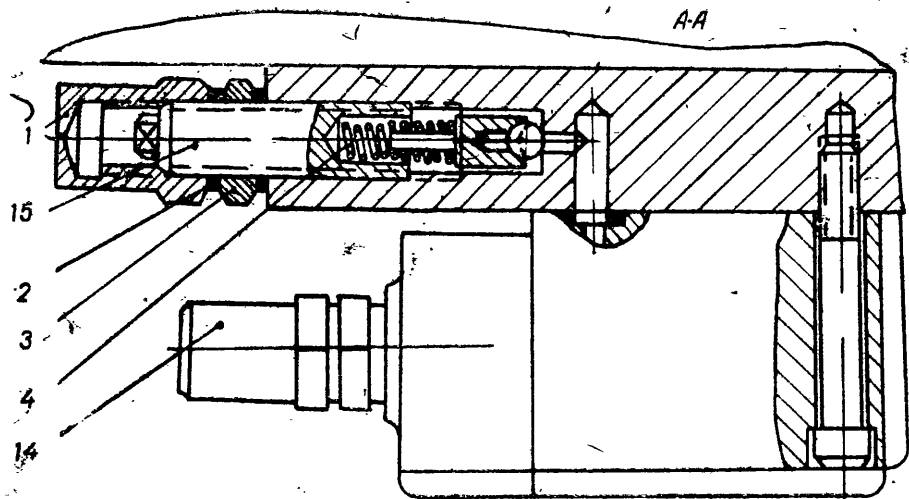


Рис. 29

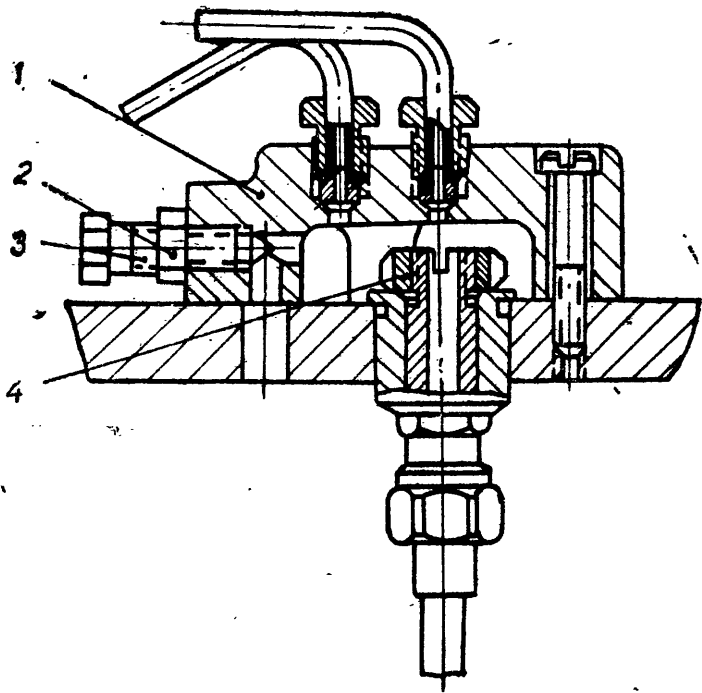
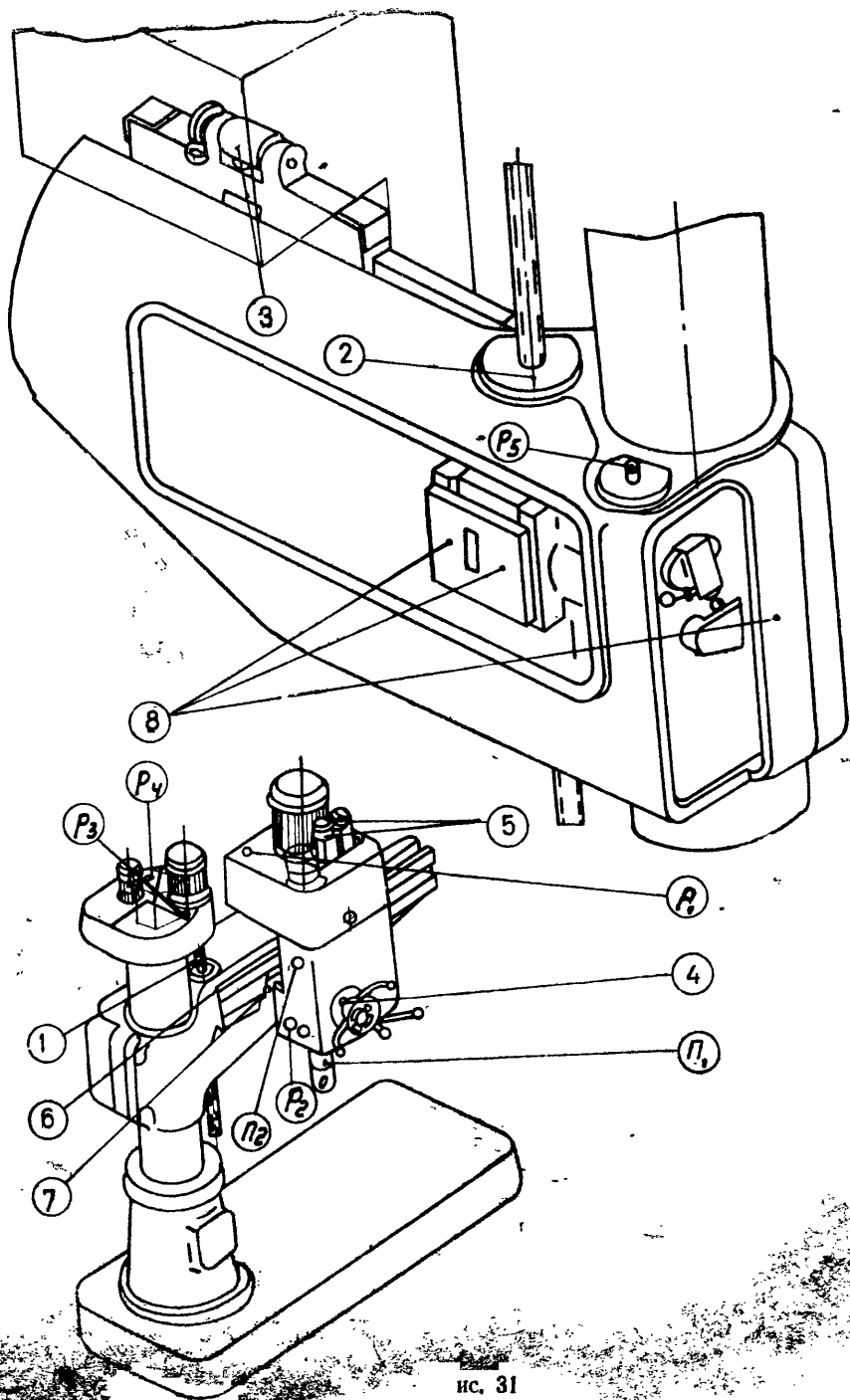


Рис. 30



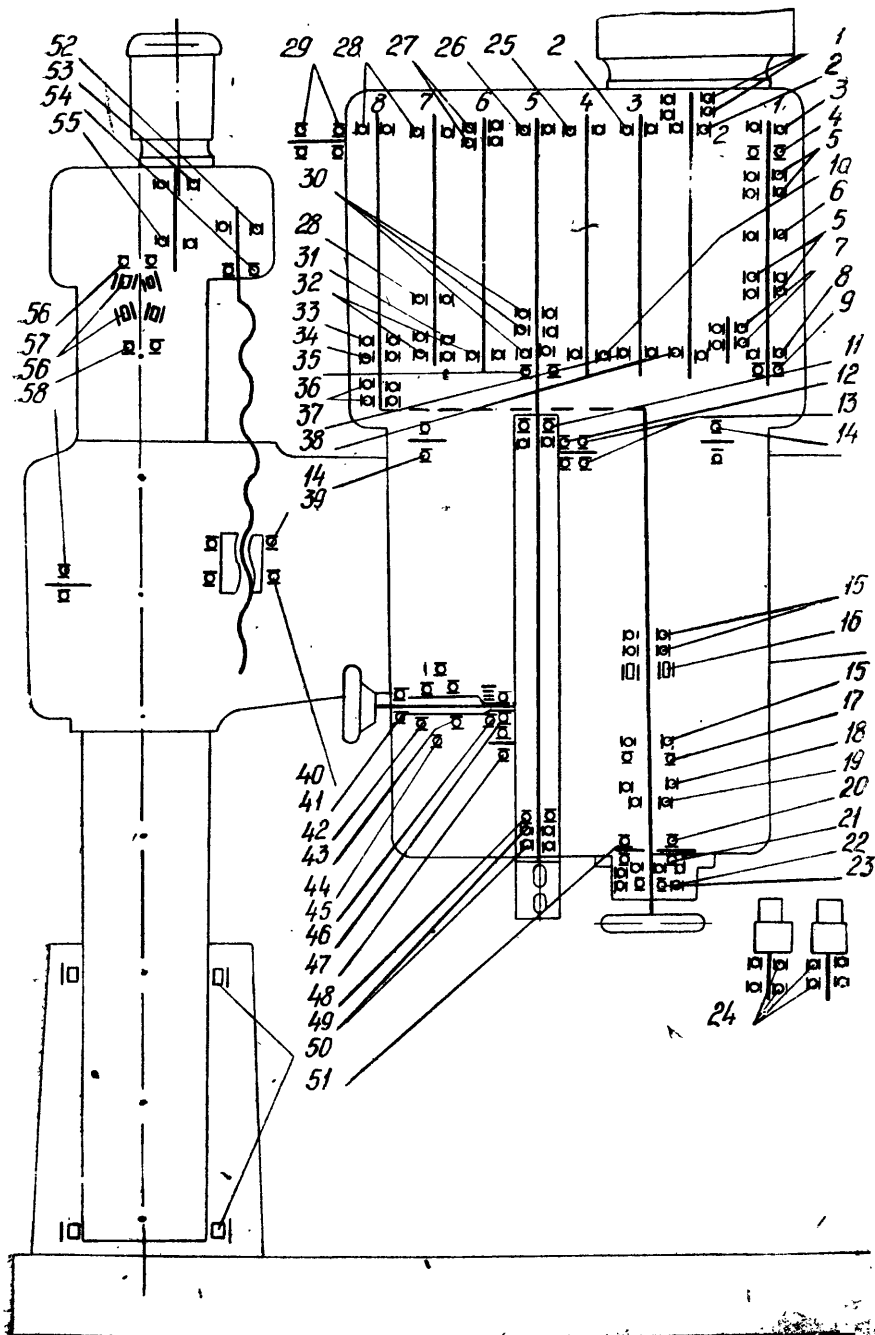


Рис. 32

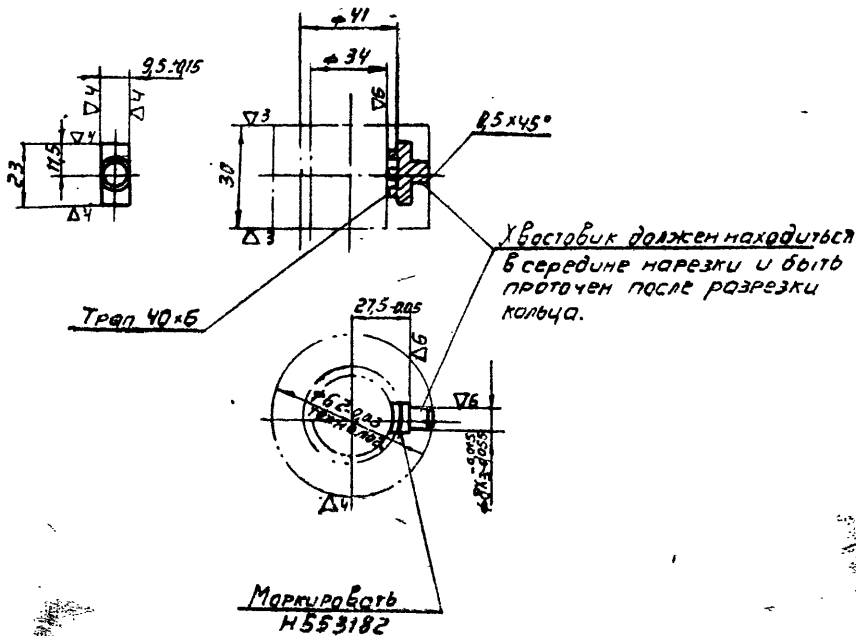
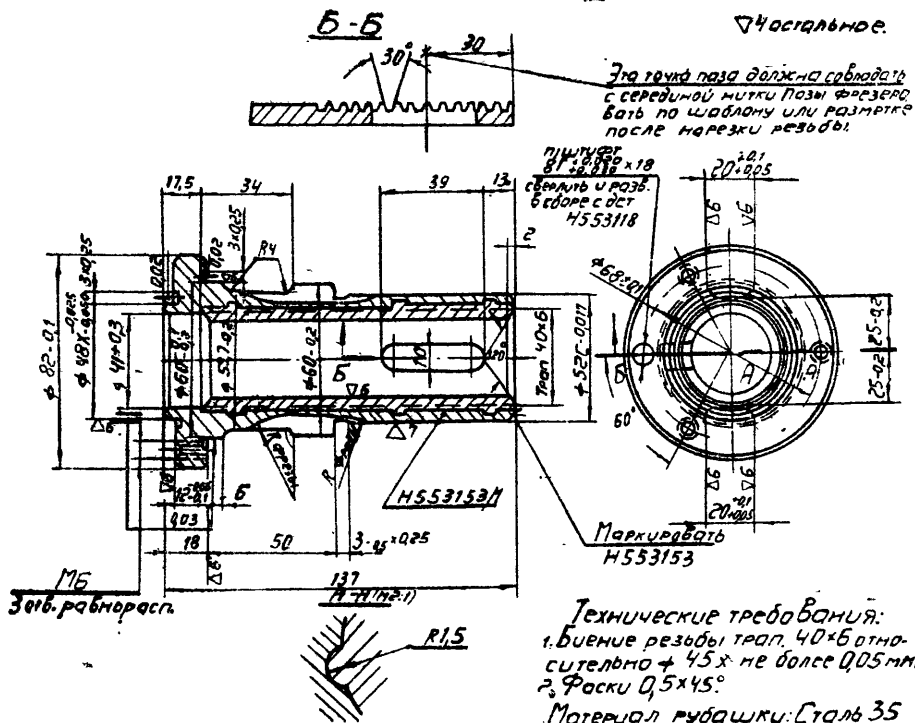


Рис. 35.