

МИНИСТЕРСТВО
СТАНКОСТРОИТЕЛЬНОЙ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ОДЕССКИЙ ЗАВОД РАДИАЛЬНО-СВЕРЛИЛЬНЫХ СТАНКОВ
ИМ. В. И. ЛЕНИНА

рис. 230



СТАНОК
РАДИАЛЬНО-СВЕРЛИЛЬНЫЙ
2М55

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
2М55.00.00.000РЭ

171

1975

шка. М
ловым

в виде
чает в
механ
д. Оп
кана
а фин
за ния

с
2

МИНИСТЕРСТВО
СТАНКОСТРОИТЕЛЬНОЙ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ОДЕССКИЙ ЗАВОД РАДИАЛЬНО-СВЕРЛИЛЬНЫХ СТАНКОВ
ИМ. В. И. ЛЕНИНА

СТАНОК
РАДИАЛЬНО-СВЕРЛИЛЬНЫЙ
2М55

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
2М55.00.00.000РЭ

Часть I

1975

нка. М
довым
а в вид
рчает в
меха
д. О
кара
та фин
вл инь
ч
с
2

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Часть I

	Стр.
1. Конструкция станка	5
1.1. Назначение и область применения	5
1.2. Состав станка	7
1.3. Устройство и работа станка и его составных частей	8
1.3.1. Общий вид станка с обозначением органов управления	8
1.3.2. Перечень органов управления	8
1.3.3. Перечень графических символов, указываемых на табличках	11
1.3.4. Схема кинематическая	12
1.3.5. Плита, цоколь, колонна	16
1.3.6. Охлаждение	16
1.3.7. Механизм зажима колонны	16
1.3.8. Редуктор перемещения рукава	19
1.3.9. Рукав, его зажим на колонне и механизм подъема	19
1.3.10. Сверлильная головка, ее перемещение и зажим	22
1.3.11. Фрикционная муфта и тормоз	25
1.3.12. Коробка скоростей	25
1.3.13. Коробка подач	26
1.3.14. Механизм подачи	26
1.3.15. Цилиндр управления фрикционной муфтой	30
1.3.16. Управление переключением скоростей и подач	30
1.3.17. Командоаппарат	33
1.3.18. Шпиндель	33
1.3.19. Противовес	40
1.4. Электрооборудование	40
1.5. Гидрооборудование	55
1.6. Смазка станка	57

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПАСПОРТ

Часть II

2. Инструкция по эксплуатации	3
2.1. Указание мер безопасности	3
2.2. Порядок установки	3
2.3. Настройка и наладка станка	8
2.4. Регулировка станка	8
2.5. Особенности разборки и сборки при ремонте	10
2.6. Схема расположения подшипников	11
2.7. Возможные неисправности и способы их устранения	14
3. Паспорт	15
3.1. Общие сведения	15
3.2. Основные технические данные и характеристики	15
3.3. Сведения о ремонте	21
3.4. Сведения об изменениях в станке	22
3.5. Комплект поставки	22
3.6. Свидетельство о приемке	23
3.7. Электрооборудование	24
3.8. Свидетельство о консервации	26
3.9. Свидетельство об упаковке	27
3.10. Гарантии	27
Приложение. Материалы по быстрознашивающимся деталям	28

1. КОНСТРУКЦИЯ СТАНКА

1.1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Радиально-сверлильный станок модели 2М55 предназначен для широкого применения в промышленности.

Благодаря своей универсальности станок находит применение везде, где требуется обработка отверстий — от ремонтного цеха до крупносерийного производства.

На станках можно производить сверление в сплошном материале, рассверливание, зенкование, развертывание, подрезку торцов, на-

резку резьбы метчиками и другие подобные операции.

Применение приспособлений и специального инструмента значительно повышает производительность станков и расширяет круг возможных операций, позволяя производить на них выточку внутренних канавок, вырезку круглых пластин из листа и т. д. При соответствующей оснастке на станке можно выполнять многие операции, характерные для расточных станков.

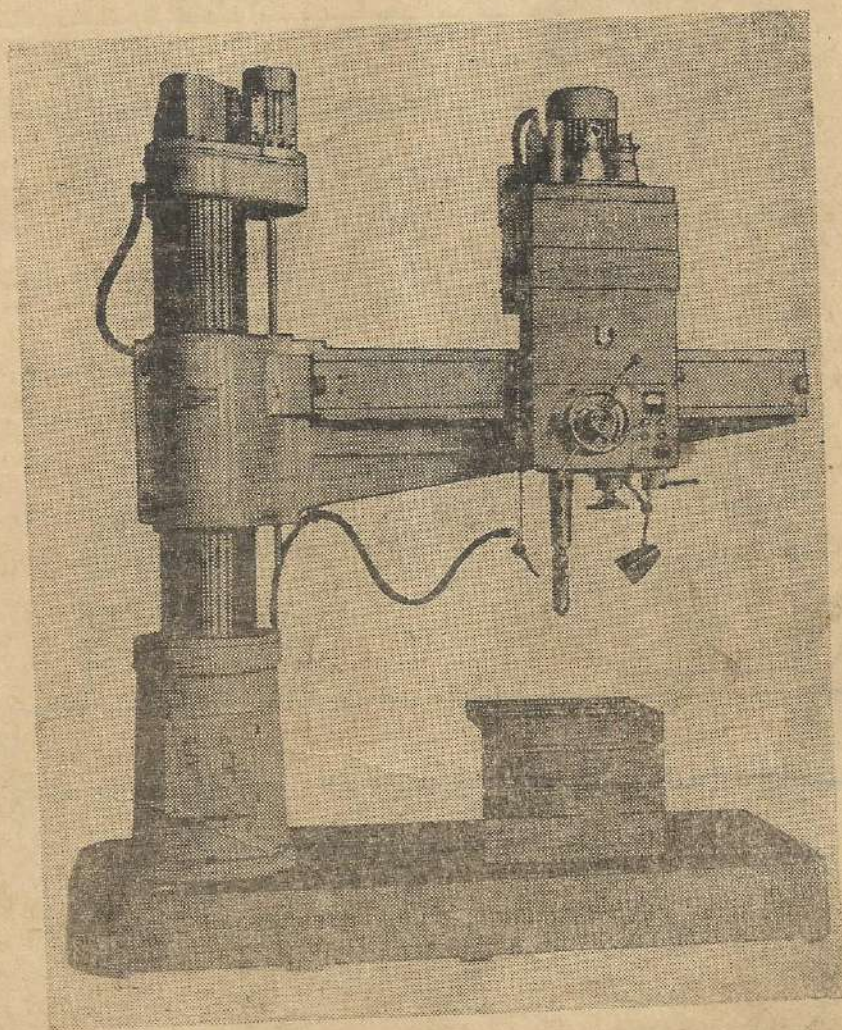


Рис. 1. Станок радиально-сверлильный 2М55

станк
кодо
на в
ночг
я,
и д
ука
жа
овл

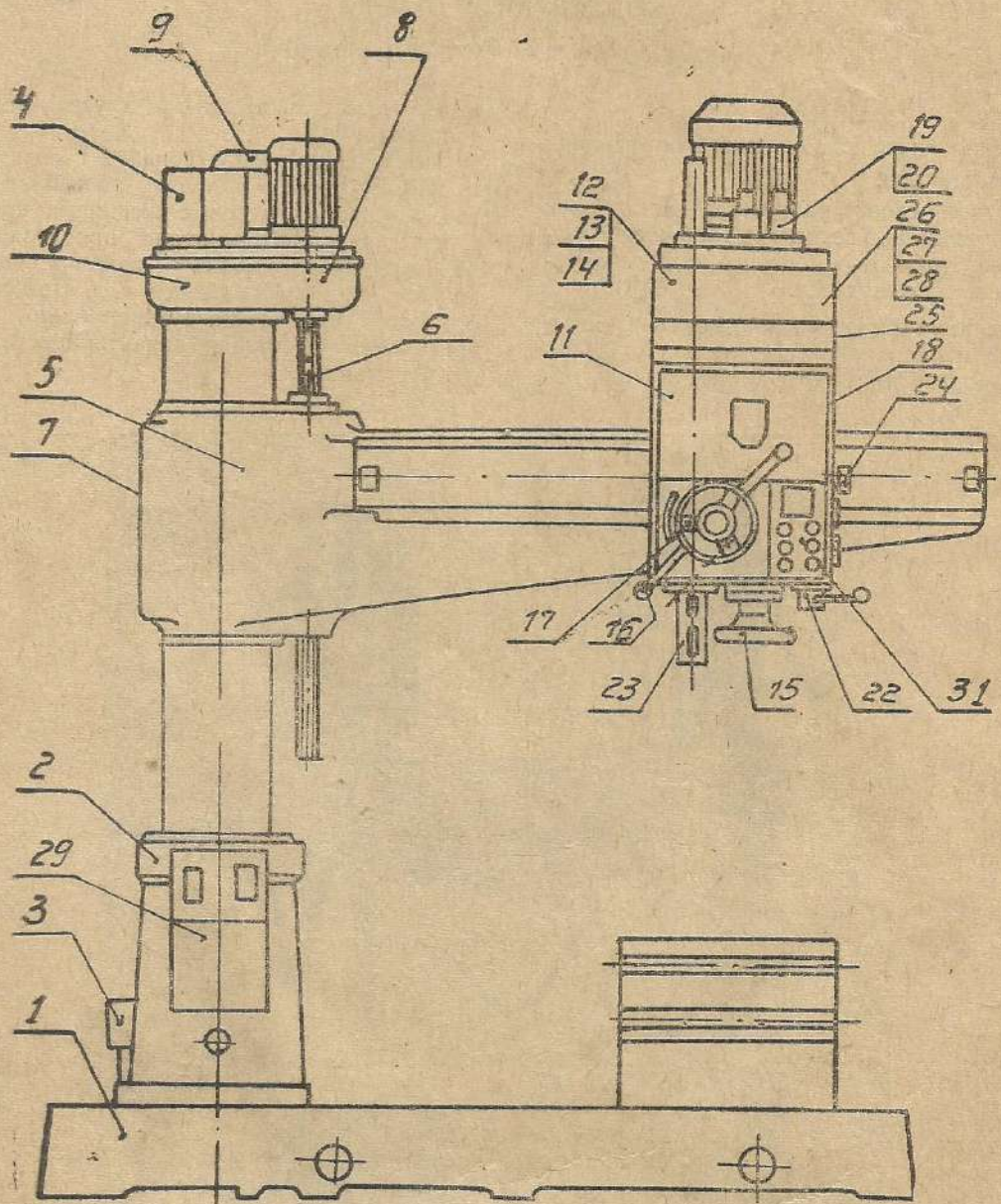


Рис. 2. Расположение составных частей станка

1.2. СОСТАВ СТАНКА

1.2.1. Общий вид с обозначением составных частей станка (рис. 2)

1.2.2. Перечень составных частей станка (табл. 1)

Таблица 1

Поз. см. рис. 2	Наименование	Обозначение
1	Плита	
2	Цоколь, колонна	2M55.00.10.000
3	Агрегат охлаждения	2M55.00.11.000
4	Токосъемник	2M55.00.12.000
5	Рукав	2M55.00.14.000
6	Механизм подъема	2M55.00.21.000
7	Зажим рукава	2M55.00.22.000
8	Редуктор	2M55.00.23.000
9	Гидростанция	2M55.00.31.000
10	Гидрозажим	2M55.00.32.000
11	Головка сверлильная	2M55.50.00.000
12	Фрикционная муфта	2M55.50.15.000
13	Коробка скоростей	2M55.50.16.000
14	Коробка подач	2M55.50.17.000
15	Вал червяка	2M55.50.25.000
16	Механизм включения подач	2M55.50.27.000
17	Механизм ручного перемещения головки	2M55.50.28.000
18	Зажим головки	2M55.50.36.000
19	Гидропреселектор	2M55.50.45.000
20	Привод гидропреселектора	2M55.50.46.000
21	Гидропанель	2M55.50.47.000
22	Командоаппарат	2M55.50.48.000
23	Шпиндель	2M55.50.55.000
24	Противовес	2M55.50.56.000
25	Насосная установка	2M55.50.65.000
26	Главный цилиндр	2M55.50.66.000
27	Гидрокоммуникация	2M55.50.67.000
28	Смазка	2M55.50.68.000
29	Электрооборудование колонны	2M55.00.81.000
30	Электрооборудование рукава	2M55.00.82.000
31	Электрооборудование головки	2M55.50.85.000

1.2.3. Общая компоновка станка

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 токопроводящее устройство для питания по-

воротных и подвижных частей станка. Механизм подъема связан с рукавом ходовым винтом.

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

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 станком сосредоточены на сверлильной головке. На панели цоколя размещены только кнопки вводного вы-

ключателя, подключающего станок к внешней электросети, и выключателя управления насосом охлаждения. Для освещения рабочей зоны в нижней части сверлильной головки установлена электроарматура.

Электроаппаратура смонтирована в нише, выполненной с обратной стороны рукава.

1.3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СТАНКА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

1.3.1. Общий вид станка с обозначением органов управления (рис. 3 и 4)

1.3.2. Перечень органов управления (табл. 2)

Таблица 2

Поз на рис. 3 и 4	Органы управления и их назначение
2	Выключатель электронасоса охлаждения
3	Вводной выключатель
4	Маховик перемещения сверлильной головки
5	Рукоятка ускоренного подвода шпинделя и включения механической подачи
6	Кнопка включения упора, устройства для настройки глубины сверления
7	Фиксатор блокировки механизма подачи при нарезании резьбы
9	Кнопка отжима сверлильной головки
10	Кнопка отжима колонны и сверлильной головки
11	Кнопка зажима колонны и сверлильной головки
12	Рукоятка для соединения лимба с механизмом подачи
13	Рукоятка точной настройки лимба на глубину сверления
14	Указатель нагрузки
15	Рукоятка натяжения пружин противовеса
16	Сигнальная лампа предварительного набора скоростей и подач
17	Кнопка управления подъемом рукава
18	Кнопка отключения шпинделя от коробки скоростей
19	Рукоятка предварительного набора скоростей
20	Кнопка пуска главного двигателя
21	Кнопка управления опусканием рукава и остановкой рукава при подъеме
22	Рукоятка предварительного набора подач
23	Кнопка «Общий стоп»
25	Рукоятка управления пусковой реверсивной муфтой и переключением скоростей и подач
26	Выключатель освещения
29	Рукоятка включения механической подачи
30	Маховик тонкой ручной подачи шпинделя
	Кран включения охлаждающей жидкости

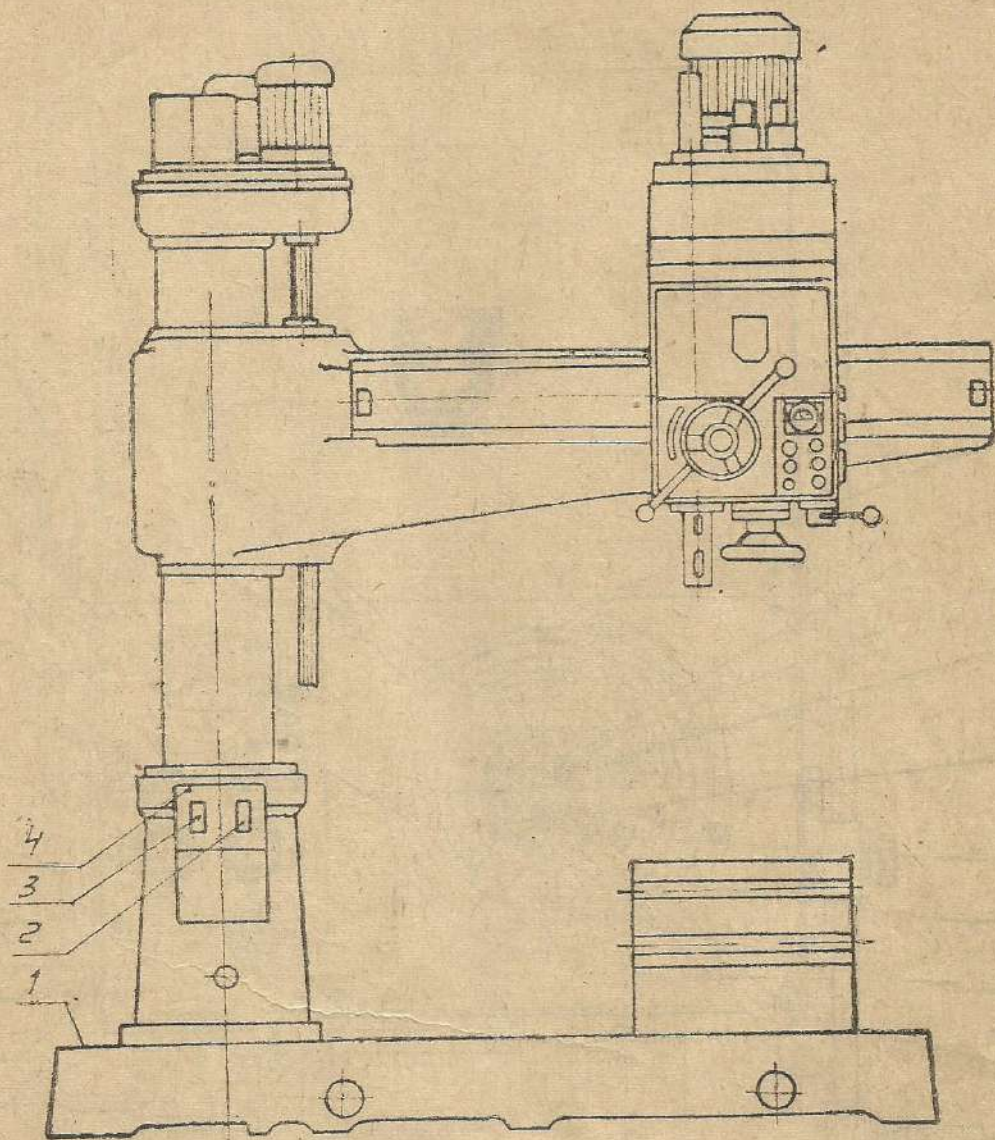


Рис. 3. Расположение органов управления и табличек с символами

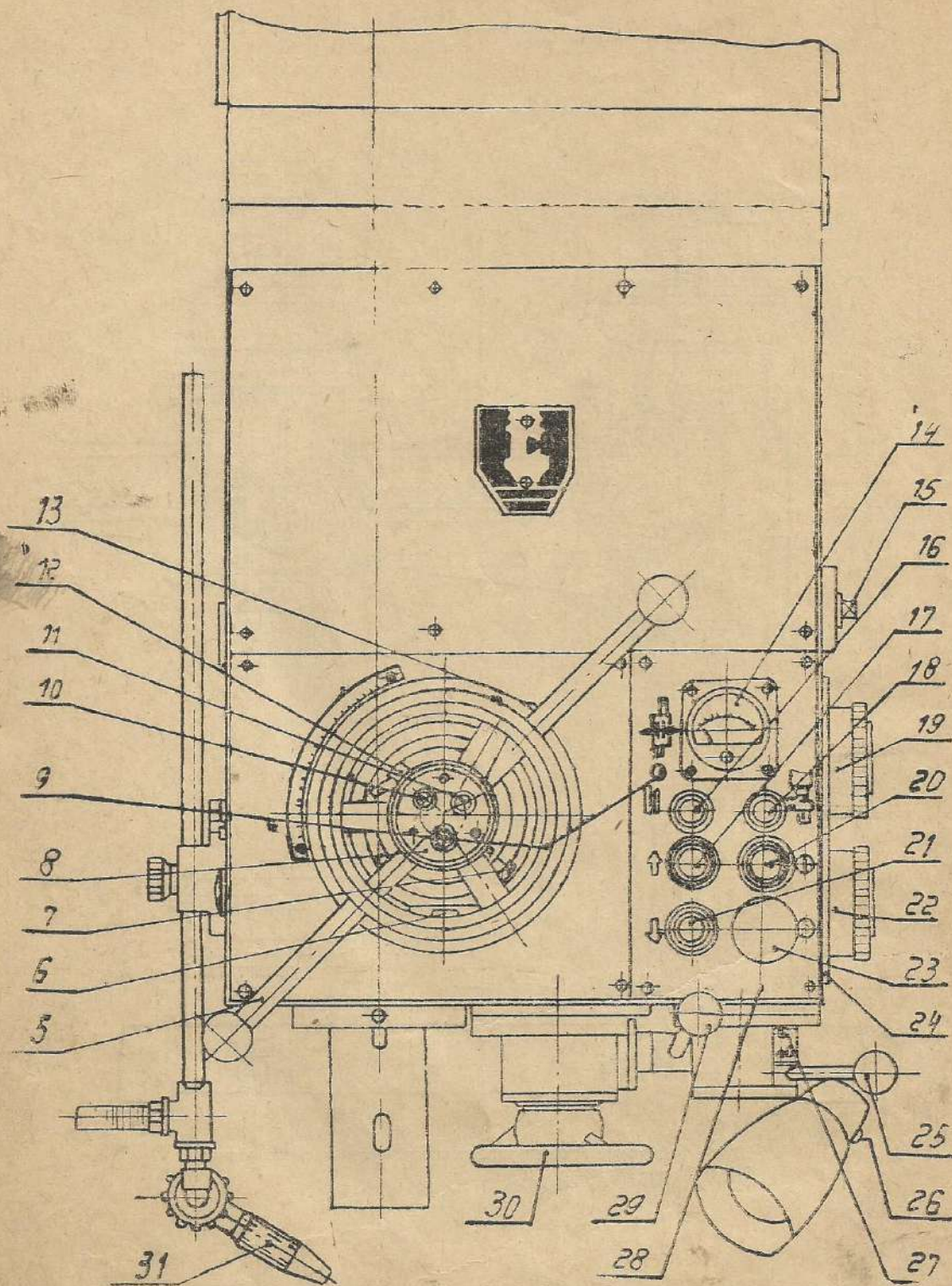

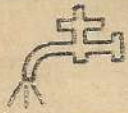



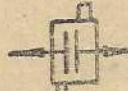













Рис. 4. Расположение органов управления и табличек с символами

1.3.3. Перечень графических символов, указываемых на табличках

Таблица 3

Поз. на рис. 3 и 4	Символ	Наименование
7		Заземление
4	 	Выключатель насоса охлаждения Выключатель вводной
8	  	Зажим станка Отжим станка Отжим сверлильной головки
24	   	Предварительный набор скоростей Предварительный набор подач
27		Обороты шпинделя Подача шпинделя Правое вращение шпинделя Левое вращение шпинделя
28	     	Пуск главного двигателя Стоп главного двигателя Отключение шпинделя от коробки скоростей Подъем рукава Опускание рукава Окончание набора режимов

14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27

1.3.4. СХЕМА КИНЕМАТИЧЕСКАЯ (рис. 5)

Кинематическая схема станка состоит из четырех кинематических цепей:

- 1) вращения шпинделя;
- 2) движения подач;
- 3) вертикального перемещения рукава;
- 4) перемещения сверлильной головки по рукаву.

Шпиндель получает вращение от электродвигателя через промежуточную передачу, пусковую фрикционную муфту и коробку скоростей с четырьмя передвижными зубчатыми блоками. Промежуточная передача обеспечивает определенное число оборотов вала фрикционной муфты в различных исполнениях станка (например, для частоты тока 60 периодов). Фрикционная муфта соединяется с коробкой скоростей либо с двойчаткой 9—10, либо через паразитную шестерню 8, неподвижно закрепленную шестерню 13. В последнем случае коробка скоростей получает обратное вращение, т. е. шпиндель вращается против часовой стрелки. Таким образом, каждым двум ступеням оборотов шпинделя в направлении по часовой стрелке соответствует одна ступень оборотов против часовой стрелки.

Передвижные блоки коробки скоростей (три двойных и один тройной) обеспечивают получение 24 ступеней оборотов шпинделя. 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.

Двойной блок на гильзе шпинделя имеет также третье положение, когда обе шестерни выведены из зацепления. При этом шпиндель легко проворачивается от руки.

Коробка подач получает вращение от шпинделя через шестерни 25—26. 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 шлицевой муфтой связан с вертикальным валом меха-

низма подач, несущим на себе специальную регулируемую муфту. Муфта обеспечивает замыкание цепи подач при достижении предельного усилия подачи при резании либо на жестком упоре, замыкание цепи тонкой ручкой подачи при включении механической подачи и включение тонкой ручной подачи при срабатывании перегрузочного устройства. Зубчатая муфта перегрузочного устройства *C* соединена с червяком 43, который через червячное колесо 42 с помощью штурвального устройства *A* соединяется с реечной шестерней 41, находящейся в зацеплении с рейкой 40 ниполи шпинделя.

Грубая ручная подача осуществляется вращением реечного вала 41 с помощью штурвальных рукояток *A*. Тонкая ручная подача осуществляется вращением маховичка *B*.

Перемещение головки по рукаву осуществляется с помощью маховика, сидящего на валу, проходящем через отверстие реечного вала подачи. На другом конце вала имеется шестерня 46, которая через шлицевую шестерню 47 соединяется с рейкой 61, неподвижно укрепленной на рукаве.

Вертикальное перемещение рукава производится отдельным электродвигателем через редуктор 56, 55, 58, 57, укрепленный на верхней части колонны, винт подъема 59 и гайку 60, расположенную в рукаве.

Изменение направления перемещения рукава производится реверсированием двигателя. В цепи привода механизма подъема установлена кулачковая предохранительная муфта, которая срабатывает при увеличении сопротивления перемещению рукава.

Условные обозначения к рис. 5:

C — зубчатые муфты.

D — механизм включения подачи.

F — зажим головки.

E — привод преселектора.

В таблице 4 указан перечень зубчатых колес к кинематической схеме.

Перечень к кинематической схеме

Куда входит	Поз. на рис. 8	Число зубьев зубчатых колес или заходов червяков, ходовых винтов	Модуль или шаг, мм	Ширина обода зубчатого колеса, мм	Материал	Показатели свойств материалов	
Фрикционная муфта	2	24	2,5	13	Сталь 45 ГОСТ 1050-60	Зубья h 1,2...2,0 HRC 40...45	
	»	3	33	2,5	14	Сталь 40X	Зубья h 1,2...2,0
		24	2,5	14	ГОСТ 4543-71	HRC 52...56	
	»	3*	29	2,5	14	Сталь 40X	Зубья h 1,2...2,0
		24	2,5	14	ГОСТ 4543-71	HRC 50...54	
	»	4	39	2,5	10	Сталь 40X	Зубья h 1,2...2,0
		ГОСТ 4543-71	HRC 50...54				
»	4*	41	2,5	10	Сталь 40X	Зубья h 1,2...2,0	
	ГОСТ 4543-71	HRC 50...54					
»	5	29	2,5	10	Сталь 20X	Зубья h 0,8...1,2	
	ГОСТ 4543-71	HRC 58...62					
»	6	33	2,5	10	Сталь 40X	Зубья h 1,2...2,0	
	ГОСТ 4543-71	HRC 50...54					
»	7	34	2,5	9	Сталь 40X	Зубья h 1,2...2,0	
	ГОСТ 4543-71	HRC 50...54					
Коробка скоростей	8	26	2,5	11	Сталь 40X	Зубья h 0,8...1,2	
	ГОСТ 4543-71	HRC 48...52					
»	9	39	2,5	10	Сталь 45	Зубья h 0,9...1,2	
	ГОСТ 1050-60	HRC 48...52					
»	10	35	2,5	10	Сталь 40X	Зубья h 0,9...1,2	
	ГОСТ 4543-71	HRC 48...52					
»	11	16	2,5	11	Сталь 45	Зубья h 0,8...1,2	
	ГОСТ 1050-60	HRC 48...52					
»	12	22	2,5	11	Сталь 45	Зубья h 0,9...1,2	
	ГОСТ 1050-60	HRC 48...52					
»	13	29	2,5	11	Сталь 45	Зубья h 0,9...1,2	
	ГОСТ 1050-60	HRC 48...52					
»	14	37	2,5	11	Сталь 45	Зубья h 0,9...1,2	
	ГОСТ 1050-60	HRC 48...52					
»	15	44	2,5	11	Сталь 45	Зубья h 0,9...1,2	
	ГОСТ 1050-60	HRC 48...52					
»	16	50	2,5	11	Сталь 45	Зубья h 0,9...1,2	
	ГОСТ 1050-60	HRC 48...52					
»	17	37	3	11	Сталь 45	Зубья h 0,9...1,2	
	ГОСТ 1050-60	HRC 48...52					
»	18	16	3	17	Сталь 40X	Зубья h 0,8...1,2	
	ГОСТ 4543-71	HRC 52...54					
»	19	48	3	15	Сталь 45	Зубья h 0,9...1,2	
	ГОСТ 1050-60	HRC 48...52					
»	20	28	3	11	Сталь 40X	Зубья h 1,2...2,0	
	ГОСТ 4543-71	HRC 50...54					
»	21	13	3	24	Сталь 20X	Зубья h 0,8...1,2	
	ГОСТ 4543-71	HRC 59...62					
»	22	65	3	20	Сталь 45	Зубья h 0,9...1,2	
	ГОСТ 1050-60	HRC 48...52					
»	23	30	3	15	Сталь 45	Зубья h 0,9...1,2	
	ГОСТ 1050-60	HRC 48...52					
»	24	30	3	9	Труба 102x22-45	Зубья h 0,8...1,2	
	ГОСТ 8732-58A	HRC 48...52					
»	25	33	2,5	12	Труба 95x24-40X	HRC 48...52	
	ГОСТ 8732-58A						
Коробка передач	26	54	2,5	10	Сталь 45	HRC 40...45	
	ГОСТ 1050-60						
»	27	17	2	9	Сталь 40X	HRC 50...54	
	ГОСТ 4543-71						
»	28	27	2	9	Сталь 40X	HRC 50...54	
	ГОСТ 4543-71						

Куда входит	Поз. на рис. 5	Число зубьев зубчатых колес или заходов червяков, ходовых винтов	Модуль или шаг, мм	Ширина обода зубчатого колеса, мм	Материал	Показатели свойств материалов
Коробка подач	29	22	2	9	Сталь 40X ГОСТ 4543-71	HRC 50...54
»	30	48	2	9	Сталь 45 ГОСТ 1050-60	HRC 40...45
»	31	38	2	9	Сталь 45 ГОСТ 1050-60	HRC 40...45
»	32	22	2	11	Сталь 45 ГОСТ 1050-60	HRC 40...45
»	33	44	2	9	Сталь 45 ГОСТ 1050-60	HRC 40...45
»	34	27	2	9	Сталь 45 ГОСТ 1050-60	HRC 40...45
»	35	44	2	9	Сталь 45 ГОСТ 1050-60	HRC 40...45
»	36	18	2	11	Сталь 40X ГОСТ 4543-71	HRC 50...54
»	37	49	2	9	Сталь 40X ГОСТ 4543-71	HRC 50...54
»	38	50	2	8	Сталь 45 ГОСТ 1050-60	HRC 40...50
»	39	17	2	6	Сталь 40X ГОСТ 4543-71	HRC 50...54
Шпиндель	40	46	9,42	60	Труба 95×24—20X ГОСТ 8732-58A	Зубья азотировать h 0,35...0,45 HRC 64...67
Механизм включения подач	41	3	3	77	Сталь 40X ГОСТ 4543-71	Зубья h 1,2...2 HRC 50...54
»	42	58	2,5		Чугун МСЧ32-52 ГОСТ 1412-70	HRC 24...30
»	43	2	2,5	50	Сталь 40X ГОСТ 4543-71	
»	44	1	2	22	Сталь 45 ГОСТ 1050-60	
»	45	66	2		Сталь 40X ГОСТ 4543-71	Зубья h 1,2...2,0 HRC 50...54
Механизм ручного перемещения головки	46	16	2	15	Сталь 45 ГОСТ 1050-60	
»	47	24	2	17	Сталь 45 ГОСТ 1050-60	
Зажим головки	48	23	2	19	Сталь 45 ГОСТ 1050-60	Зубья h 1,2...2,0 HRC 48...52
»	49	9	6,28	18	Сталь 40X ГОСТ 4543-71	Зубья h 1,2...2,0 HRC 50...52
Привод гидропреселектора	50	46	2	8	Сталь 45 ГОСТ 1050-60	
»	51	46	2	8	Сталь 45 ГОСТ 1050-60	
Гидропреселектор	52	46	2	8	Сталь 45 ГОСТ 1050-60	
»	53	46	2	8	Сталь 45 ГОСТ 1050-60	HRC 45...50
Редуктор	55	45	2	12	Сталь 40X ГОСТ 4543-71	HRC 50...54
»	56	22	2	14	Сталь 40X ГОСТ 4543-71	HRC 48...52
»	57	48	2,5	20	Сталь 40X ГОСТ 4543-71	
Редуктор	58	16	2,5	22	Сталь 20X ГОСТ 4543-71	Зубья h 0,6...0,8 HRC 58...62
Механизм подъема	59		6	40	Сталь 45 ГОСТ 1050-60	
»	60		6	40	Чугун Сч 21-40 ГОСТ 1412-70	

Куда входит	Поз. на рис. 6	Число зубьев зубчатых колес или заходов червяков, ходовых винтов	Модуль или шаг, мм	Ширина обода зубчатого колеса, мм	Материал	Показатели свойств материалов
Рукав	61	100	6,28	14	Сталь 45 ГОСТ 1050-60	
Механизм гидро-зажима	62	17	6,28	37	Сталь 40Х ГОСТ 4543-71	Зубья h 1,2..2,0 HRC 50..54
»	63	50	6,28	35	Сталь 45 ГОСТ 1050-60	
»	64		12	60	Бр. ОПС5-5-5 ГОСТ613-65	
»	65		12	60	Сталь 40Х, ГОСТ 4543-71	HRC 25..30

* Для станков с частотой 60 пер/сек.

1.3.5. ПЛИТА, ЦОКОЛЬ, КОЛОННА (рис. 6)

Фундаментная плита 1 выполнена в виде жесткой отливки, усиленной продольными и поперечными ребрами. Вдоль рабочей поверхности плиты расположены Т-образные пазы для крепления стола, обрабатываемых изделий или специальных приспособлений.

На плите неподвижно укреплен болтами 14 цоколь 5, в котором на роликовых подшипниках 3 и 10 установлена колонна 6. Эта наиболее нагруженная деталь станка выполнена из стальной трубы и имеет закаленную, чисто обработанную рабочую поверхность, по которой перемещается рукав. Подшипник 10 не имеет внутреннего кольца, беговая дорожка для роликов выполнена непосредственно на колонне.

Подшипник 3 смонтирован на конической шейке фланца 2 и затягивается гайкой 4.

Конусное кольцо 11 прочно посажено на трубку и предназначено для зажима колонны. При затягивании винтовой пары 8 механизма зажима (описание см. ниже) конусное кольцо вместе с колонной перемещается вертикально вниз относительно стойки 9 и плотно прижимается к конусному гнезду цоколя. В результате происходит зажим колонны и предотвращается поворот ее.

Стойка 9 прочно соединена с цоколем 5 при помощи фланца 2. В верхней части к стойке 9 приварен стержень 7, который проходит внутри винта механизма зажима 8 и соединяется с ним гайкой. Таким образом, стойка 9 со стержнем 7 соединяет узел механизма зажима колонны с цоколем и воспринимает вес поворотных частей станка при освобождении зажима колонны (колонна 6 с конусным кольцом 11 приподнимается относительно цоколя), а при зажиме — воспринимает продольное усилие, развиваемое механизмом зажима 8.

Сквозь стойку проходит электрокабель от вводного автомата к токоподводящему устройству для питания подвижных и поворотных частей станка.

Перед транспортировкой станка в цоколь вворачивается стопорный болт 12 (на рис. 32 болт обозначен буквой А), который конусным концом входит в отверстие колонны и предотвращает случайный поворот подвижных частей станка относительно плиты.

После установки станка болт 12 заменяется пробкой 13.

1.3.6. ОХЛАЖДЕНИЕ (рис. 7)

В фундаментальной плите расположен резервуар для охлаждающей жидкости, которая заливается через отверстия, закрытые крышками 1.

Жидкость подается к сверильной головке погруженным электронасосом 2 по шлангу 3, подсоединенному к тройнику 4 с поворотным соединением 8 и наконечником 7.

Положение наконечника по высоте можно регулировать, перемещая шлангу 6, закрепляемому в нужном месте винтом 5.

После включения электронасоса пуск охлаждающей жидкости и регулирование потока осуществляются поворотом наконечника 7.

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

1.3.7. МЕХАНИЗМ ЗАЖИМА КОЛОННЫ (рис. 8)

Механизм зажима колонны расположен в корпусе 11 редуктора механизма подъема рукава. Корпус 11 соединен с колонной 12. Стойка 20 соединена с цоколем (см. подраздел «Плита, цоколь, колонна»). Польный винт 3 в осевом направлении закреплен на стойке 20 гайкой 14 через упорные подшипники 15. Резьбовая часть винта 3 связана с 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 10. Регулировка натяга в подшипниках произ-

табл. 4

количество
штук

2.0
50.54

30

цоколь
рис. 32
конусным
предот-
вращает

ре-
которая
крыш-

голов-
шлангу
поворот-

можно
закреп-

охла-
потока
ка 7.

в
версия,

рис. 8)

в
ру-

раздел
3 в

20
15. Резь-

этой
часть—
введена в
шпильках
произ-

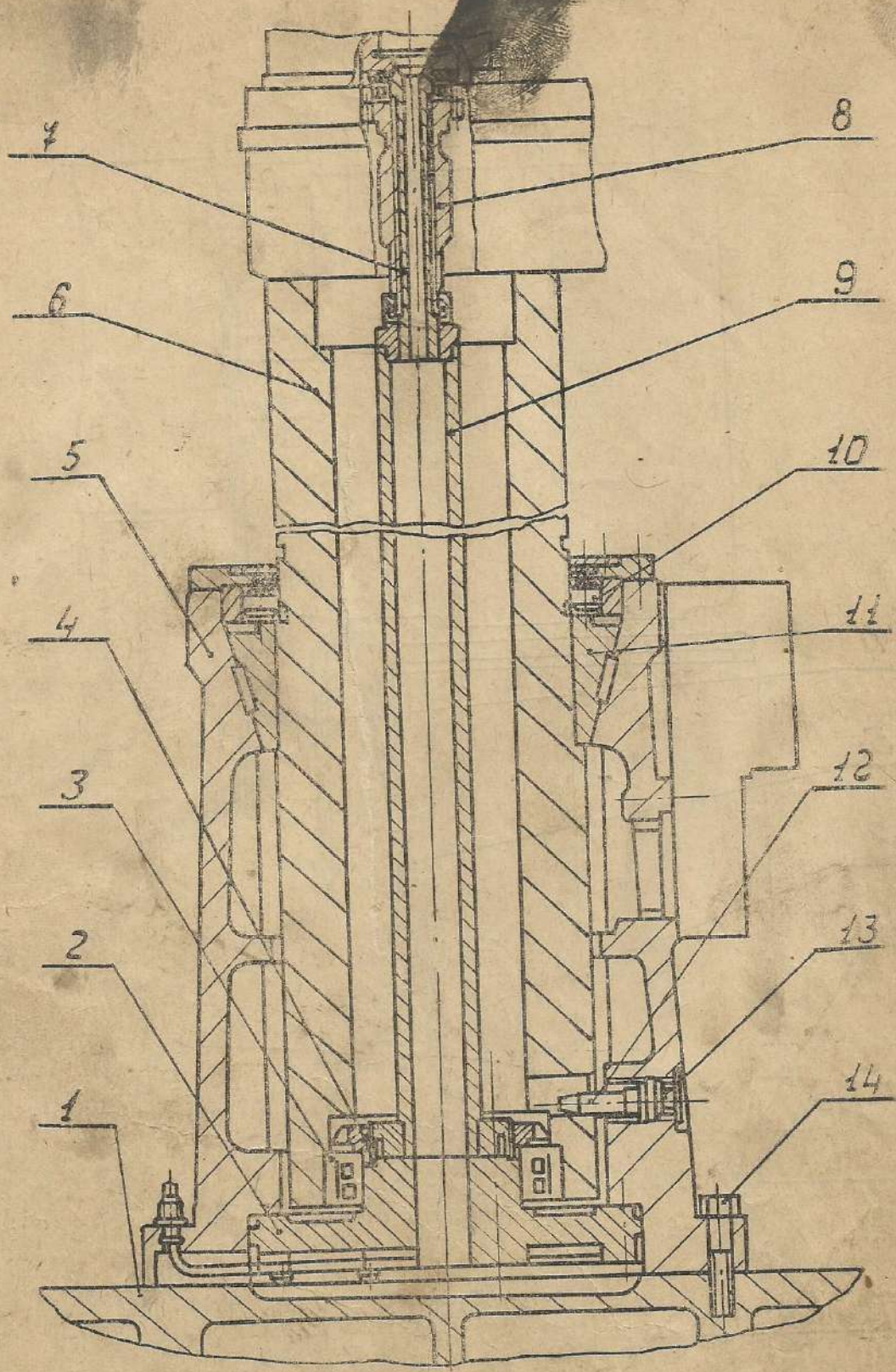


Рис. 6. Цоколь и колонна

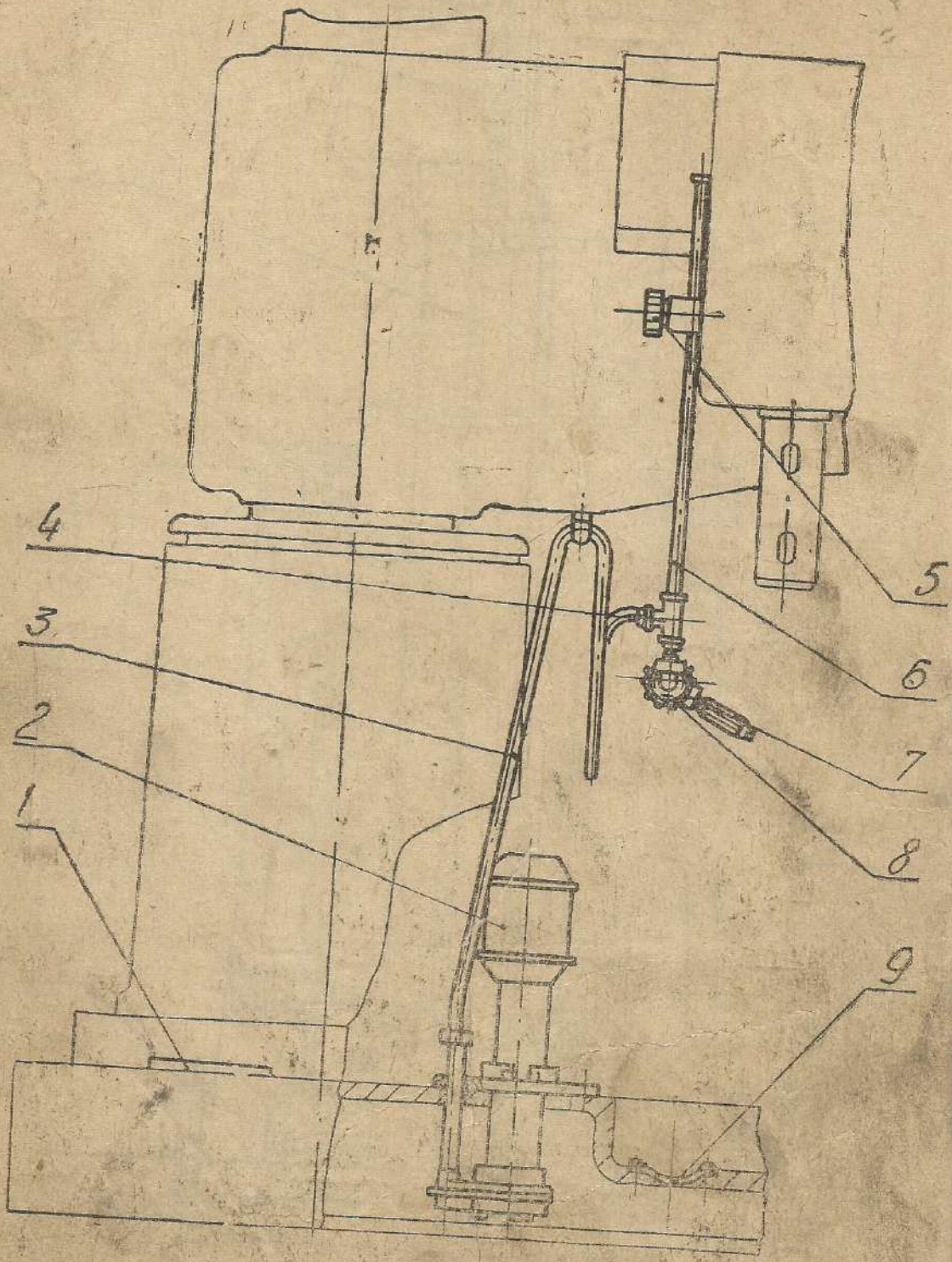


Рис. 7. Охлаждение

23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30

водится с помощью крышки 5, винтов 4 и зажимных 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. Полный винт 3 сверху имеет зубчатый венец, который связан с внутренним зубчатым венцом фланца 2. Последний винтами 1 связан с крышкой 5, а через нее — с корпусом 17.

Таким образом, полный 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. разд. «Гидрооборудование станка»). На плунжере 21 нарезана зубчатая рейка, которая при перемещении плунжера вращает гайку-шестерню 7. При повороте гайки-шестерни в направлении по часовой стрелке происходит зажим колонны, поворот против часовой стрелки вызывает освобождение колонны.

При зажиме колонны в механизме происходят следующие перемещения: шестерня-гайка 7 поворачивается по часовой стрелке, поскольку винт 3 удерживается от поворота фланцем 2 и закреплен в осевом направлении: шестерня-гайка 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) шестерня-гайка 7 приподнимает колонну и освобождает конусное кольцо колонны.

Утечки масла, скапливающиеся в полости С, откачиваются вспомогательным плунжером 22 в гидробак, расположенный рядом в корпусе 11. Для того, чтобы плунжер 22 работал как откачивающий насос при повороте гайки-шестерни 7, в корпусе 17 смонтированы всасывающий клапан 24, связанный с полостью С, 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 откручивают винты 1 и вращают винт 3 за фланцем 2. По окончании регулировки фланец 2 приподнимают, поворачивают до положения, в котором крепежные отверстия в нем под винты 1 совпадают с со-

ответствующими отверстиями в крышке 5, входят в зацепление зубья фланца 2 с зубчатым венцом винта 3 и закрывают фланец 2 винтами 1.

1.3.8. РЕДУКТОР ПЕРЕМЕЩЕНИЯ РУКАВА (рис. 9)

На верхний торец колонны укрепляется редуктор привода механизма подъема. Редуктор приводится во вращение электродвигателем 1, установленным на крышке 2. Управление включением электродвигателя производится с пульта управления, расположенного на сверлильной головке. Направление вращения электродвигателя задается в зависимости от требуемого направления перемещения рукава (подъем либо опускание), а также изменяется в процессе выполнения цикла (см. разд. 1.3.9).

Вращение от электродвигателя через две понижающие передачи (шестерни 3, 4, 9 и 6) передается на винт 7.

На промежуточном валу находится специальная шариковая предохранительная муфта 4, защищающая детали механизма подъема и привод от поломки при перегрузках. Конструкция муфты обеспечивает ее срабатывание при подъеме и при опускании рукава.

В нижней части корпуса редуктора размещается масляный резервуар, в который окунается разбрызгиватель 8, закрепленный на валу. Разбрызгиватель обеспечивает смазку шестерни и подшипников при работе редуктора.

1.3.9. РУКАВ, ЕГО ЗАЖИМ НА КОЛОННЕ И МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА (рис. 10 и 11)

Рукав охватывает колонну и перемещается по ней в вертикальном направлении. По направлению рукавам в радиальном направлении перемещается сверлильная головка. Специальная шпонка, входящая в паз колонны, препятствует повороту рукава вокруг колонны. Во всех случаях, когда рукав не перемещается по колонне, он зажат на ней, что разгружает шпонку от усилий, возникающих при сверлении, и обеспечивает безопасность работы на станке.

Перемещение рукава по колонне производится при помощи механизма подъема. Механизм зажима рукава заблокирован с механизмом подъема таким образом, что освобождение рукава, его перемещение и зажим осуществляются автоматически в одном цикле от одной команды.

Основными элементами механизма подъема являются винт 27, приводимый во вращение редуктором (рис. 10), и грузовая гайка 26. Грузовая гайка имеет отъемный фланец 25, который на двух упорных подшипниках заперт во втулке 24 с помощью гайки 23. Наличие отъемного фланца, с которым гайка 26 связана торцовыми зубьями, позволяет частично компенсировать ошибки, связанные с перекосами винта относительно оси втулки 24.

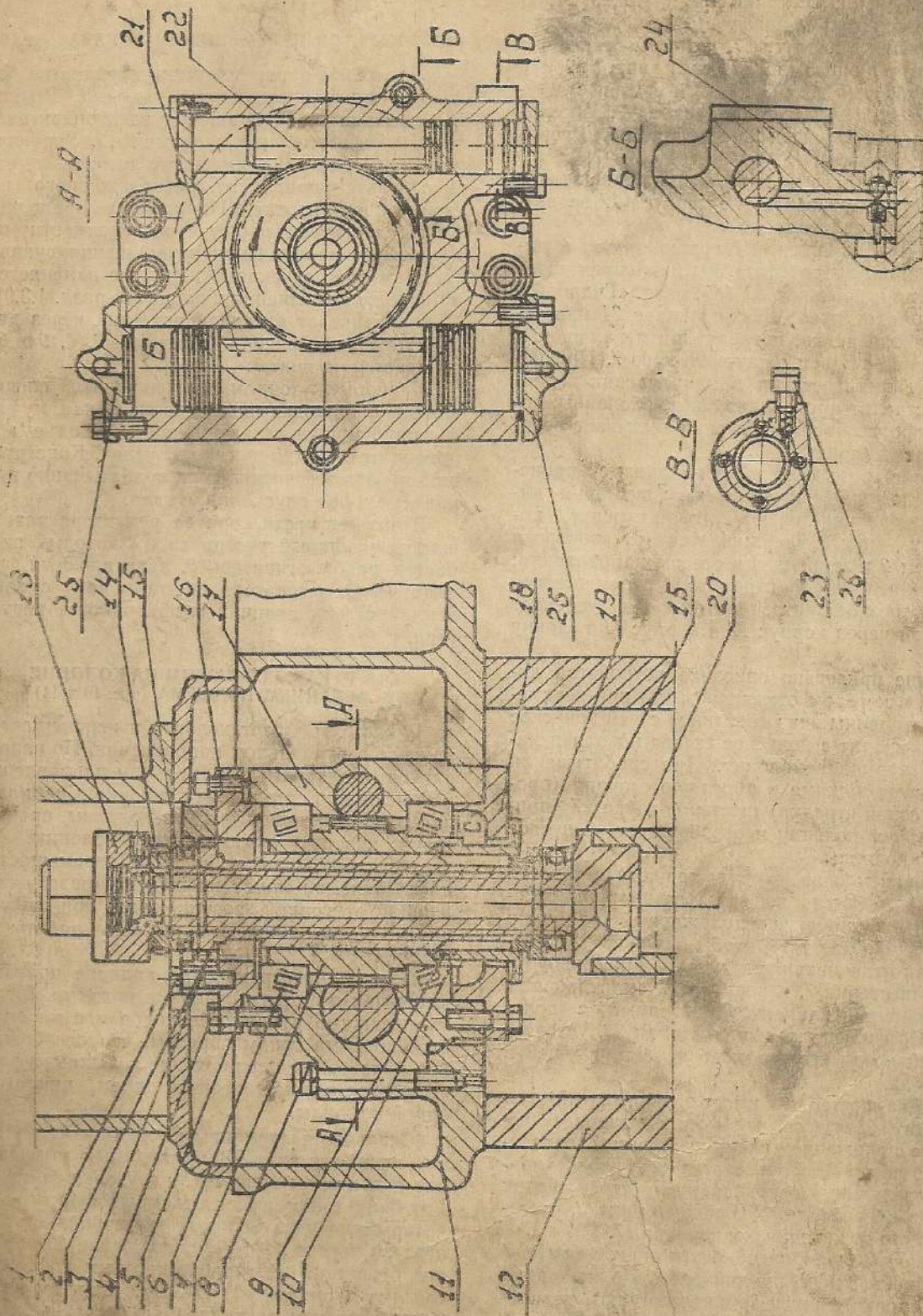


Рис. 8. Гидравлическая колонна

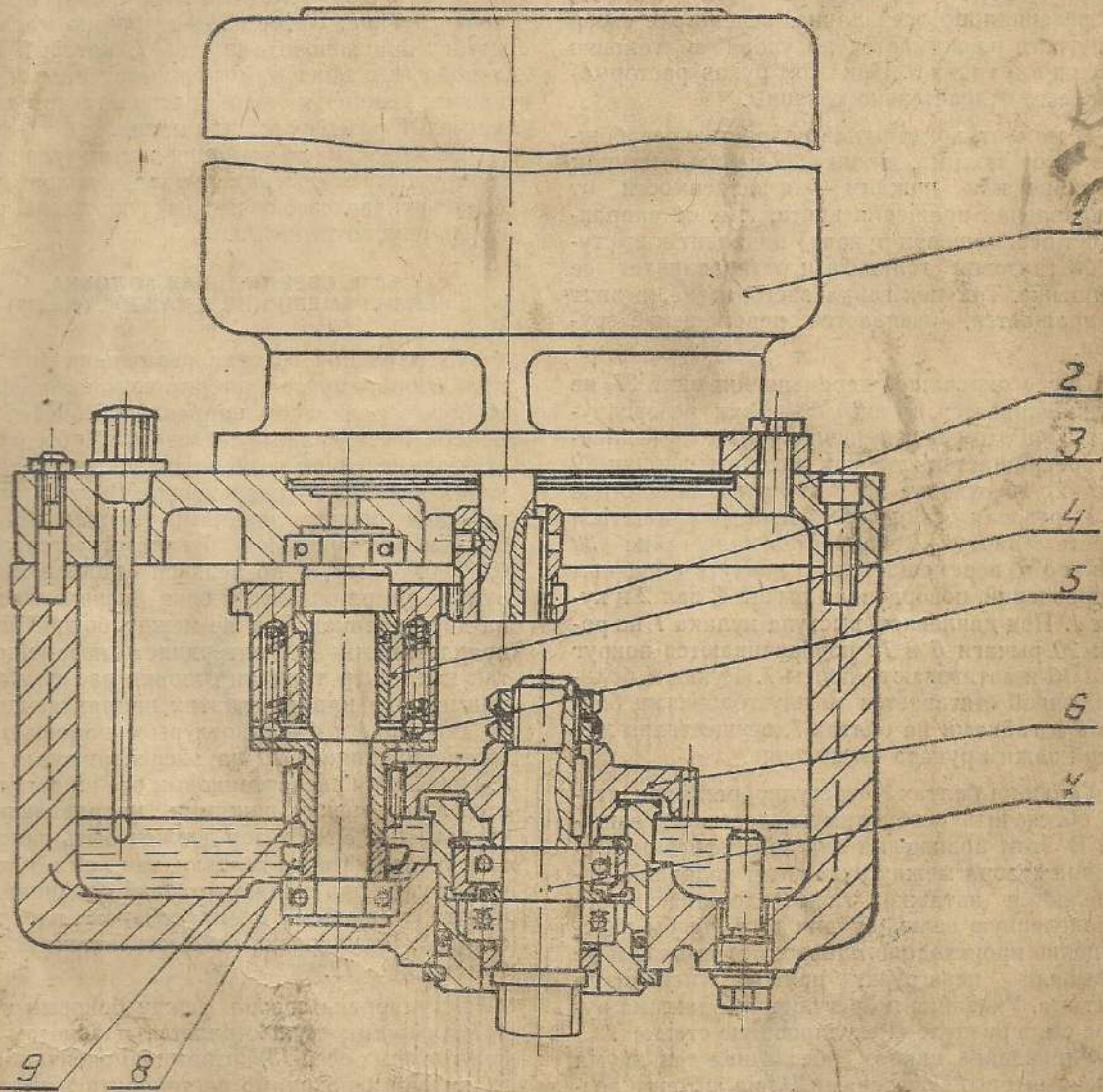


Рис. 9. Редуктор

В начале вращения винта 27 грузовая гайка 26 ничем не удерживается от проворота и начинает вращаться вместе с винтом. Вспомогательная гайка 30 в это время передвигается по винту, так как закрепленная на ней шпонка 29 входит в паз неподвижной втулки 24, чем удерживает гайку 30 от вращения.

Перемещаясь по винту, гайка 30 поворачивает рычаг 4, вал 2 и кулак 1, который освобождает ролик 20, в результате чего разгружаются болты 7. Расточенная часть рукава 19, прорезанная по всей длине, вследствие своей упругости разжимается до упора в головки болтов 8 и гайки 9. При этом рукав растормаживается относительно колонны.

В момент, когда рукав полостью освобождается от зажима, шпонка 29 своим выступом (верхним или нижним — в зависимости от направления вращения винта, т. е. от направления перемещения рукава) подходит к выступу 28 грузовой гайки 26 и останавливает ее вращение. Так как гайка застопорена, а винт 27 вращается, начинается перемещение рукава.

После окончания перемещения винт 27 не останавливается, а автоматически реверсируется. При этом перемещение рукава немедленно прекращается, так как выступы шпонки 29 и гайки 26 отходят друг от друга, вследствие чего грузовая гайка 26 начинает вращаться вместе с винтом. Вспомогательная гайка 30 при этом перемещается по винту в обратном направлении, поворачивая рычаг 4, вал 2 и кулак 1. Под давлением выступа кулака 1 на ролик 20 рычаги 6 и 12 поворачиваются вокруг осей 13 и затягивают болты 7. Рукав с большой силой стягивается между головками болтов 8 и гайками на болтах 7, осуществляя жесткий зажим рукава на колонне.

Гайки на болтах 7 отрегулированы так, чтобы обеспечить необходимую жесткость зажима. В этом положении они заштифованы. Величина зазора между рукавом и колонной, определяется затяжкой гаек 9, должна иметь определенную величину для того, чтобы перемещение происходило плавно, без рывков и не вызывало перегрузку привода механизма подъема. Указания по регулировке зажима рукава см. в разделе «Регулирование станка».

Управление циклом обеспечивается двумя конечными выключателями 16, на которые воздействуют кулачки 17, насаженные на вал зажима 2. Более подробно действие конечных выключателей по обеспечению цикла отжим—перемещение—зажим рукава описано в разделе «Электрооборудование».

В крайних положениях рукава на колонне (верхнем либо нижнем) штанги 18 воздействуют на конечные выключатели 14, которые разрывают цепь питания электродвигателя редуктора.

Износ резьбы грузовой гайки 26 не приводит к падению рукава, так как при аварийном

опускании рукава на несколько миллиметров кулак 1 поворачивается и своим дополнительным выступом автоматически зажимает рукав на колонне.

Смазка механизма подъема производится с помощью пресс-масленки, установленной в гайке 23. Ось ролика смазывается отдельной пресс-масленкой. Смазка колонны осуществляется с помощью плунжерного насоса 11, который подает масло в кольцевую трубку, расположенную под уплотнением в верхней части бочки рукава. Насос подает порцию масла в трубку при повороте кулака 1, который регулирующим винтом 10 нажимает на плунжер насоса. Несколько выше располагается пластмассовый резервуар 5 для масла.

Во избежание попадания частиц грязи между трущимися частями рукава и колонны на бочке рукава сверху и снизу укреплены сальниковые уплотнения 15.

1.3.10. СВЕРЛИЛЬНАЯ ГОЛОВКА, ЕЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ И ЗАЖИМ (рис. 12)

Сверлильная головка размещена на направляющих рукава, по которым легко перемещается в радиальном направлении. Легкое перемещение сверлильной головки обеспечивается применением комбинированных направляющих качения — скольжения. В отжатом положении между нижними направляющими скольжения головки и рукава имеется зазор 0,03–0,05 мм, а по верхней направляющей рукава сверлильная головка перекачивается на двух роликах. Трение между боковыми направляющими не затрудняет перемещения, так как центр тяжести головки располагается примерно в плоскости этих направляющих.

Ролики 1 и 4 установлены с помощью шарикоподшипников 10 на эксцентриковых осях 9. Поворотом эксцентриковых осей 9 регулируется зазор между нижними направляющими скольжения. Этот зазор должен быть одинаковым с обеих сторон головки, так как в противном случае при зажиме головки ось шпинделя будет смещаться (в продольной плоскости станка). Регулировка осуществляется поворотом червяка 12.

Регулировка зазора между боковыми направляющими осуществляется поворотом эксцентриковых осей 13, которые по окончании регулировки необходимо застопорить винтом 11.

При зажиме сверлильной головки поднимается вверх до выборки люфта между нижними направляющими рукава и головки. Зажим осуществляется с помощью эксцентрикового механизма. При повороте вала 2 поворачивается соединенная с ним шпонкой 14 эксцентриковая втулка 6, вращающаяся в эксцентриковой втулке 5 на иглоках. При повороте вала 2 благодаря эксцентриситету втулки 6 нажимной элемент 15 через пята 16 упирается в верхнюю направляющую рукава, заставляя головку приподниматься вверх.

B-B (рис 11)

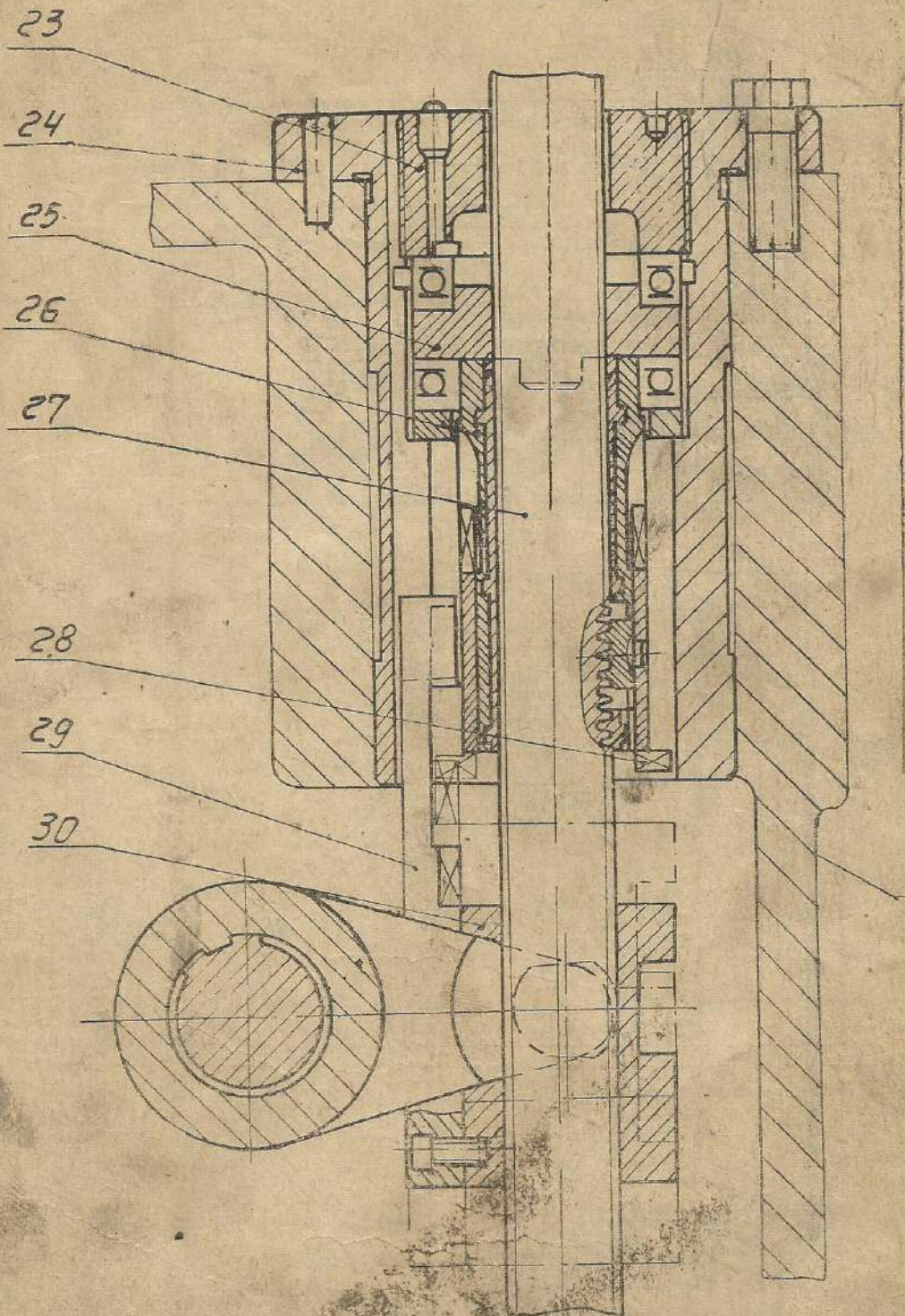


Рис. 10. Механизм подъема

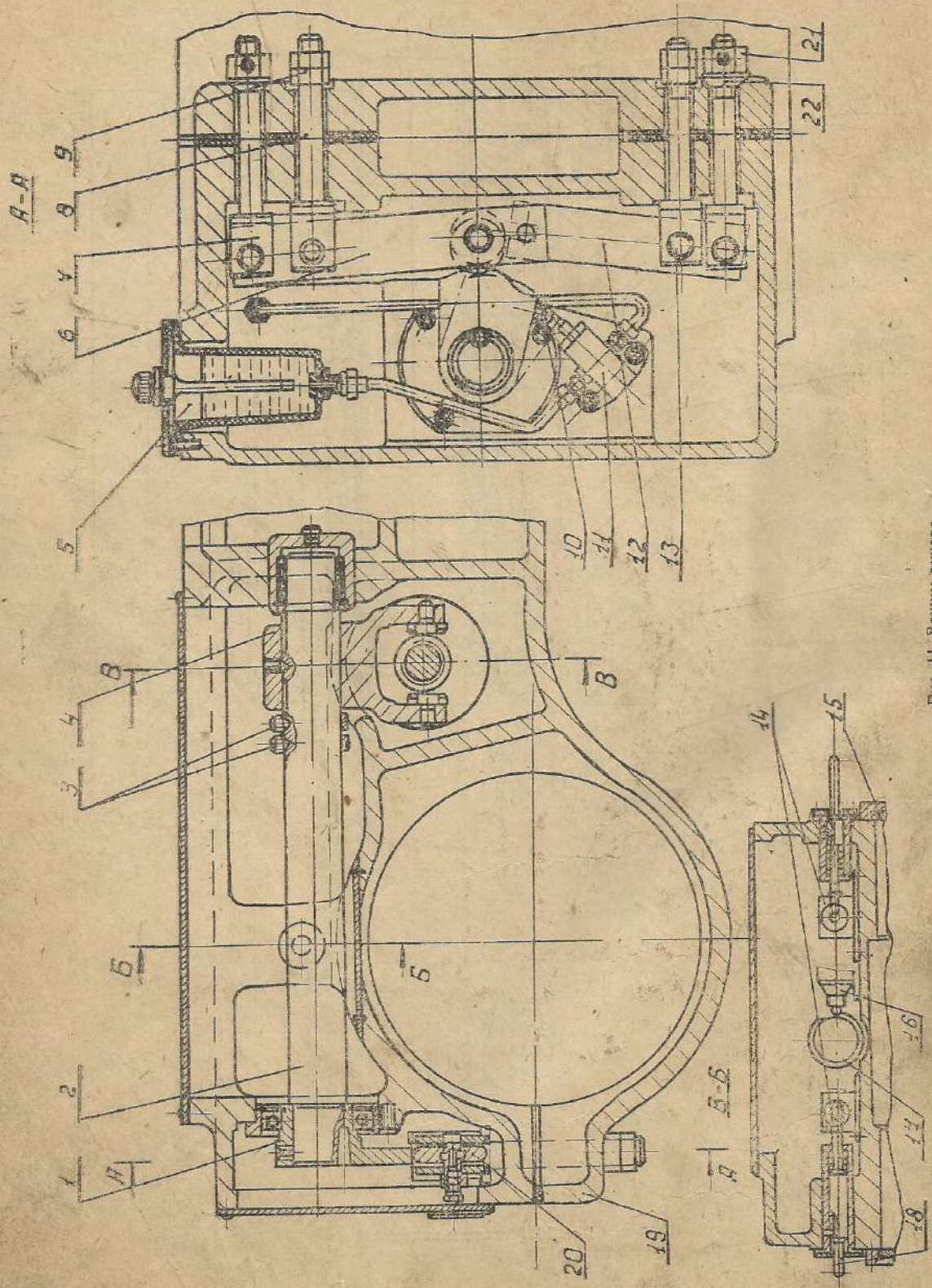


Рис. 11. Зажим: рукава

Поворот вала 2 осуществляется гидроцилиндром 7 через рейку, нарезанную на штоке поршня 8, и шестерню 3. Масло в гидроцилиндр подается от электрозолотника управления, расположенного на гидропанели.

Смещение оси вала зажима относительно вертикальной плоскости направляющих и конструкция нажимной пяты 16 создают в момент зажима головки горизонтальную составляющую усилия зажима, обеспечивающую постоянный прижим головки к боковым направляющим рукава. Помимо повышения эффективности зажима такая конструкция обеспечивает стабильное положение оси шпинделя в поперечной плоскости станка.

Команда на зажим подается нажатием кнопки, расположенной на пульте в центре маховика ручного перемещения головки. На этом пульте имеются три кнопки, с помощью которых можно осуществлять раздельный зажим и отжим головки при зажатой колонне либо совместный отжим и зажим колонны и головки. При неработающей гидравлике зажим головки можно осуществить вручную. Для этого на свободном конце вала зажима профрезерован квадрат под ключ. Гидравлика включается при нажатии на кнопку «Пуск» пульта управления, расположенного в правой нижней части передней плоскости головки.

1.3.11. ФРИКЦИОННАЯ МУФТА И ТОРМОЗ (рис. 13)

В цепи привода шпинделя между главным электродвигателем и коробкой скоростей расположена фрикционная муфта, которая предназначена для главного пуска привода, реверсирования шпинделя, а также для предохранения элементов привода от перегрузки. Муфта является, кроме того, важным звеном системы преселективного управления переключением чисел оборотов и подач. Узел фрикционной муфты состоит из двух муфт — верхней, обеспечивающей прямое вращение шпинделя, и нижней — для вращения шпинделя в обратном направлении. Обе муфты собраны на одном валу 25.

Вращение от двигателя через зубчатую муфту сообщается шестерне 5. Шестерня 5 находится в постоянном зацеплении с шестерней 6, сидящей на валу 25 фрикционной муфты. Опоры шестерни 5 размещены в отдельном корпусе 7. В этом же корпусе выполнена расточка под опору шестерни 6. Такая конструкция позволяет жестко выдерживать технические условия зацепления этой скоростной передачи. Наличие зубчатой муфты позволяет частично компенсировать неточность вращения вала двигателя относительно его посадочных мест, что способствует снижению шума работающей головки.

На шлицах вала 25 укреплены упорные шайбы 12 и 21 и ведущие элементы муфты 11 и 20, которые несут на себе ведущие диски. Особая конструкция элементов 11 и 20, а также ведущих дисков позволяет выдерживать в

нейтральном положении муфты гарантированный зазор между каждой парой дисков.

Между ведущими дисками размещаются ведомые, имеющие специальные выступы, которыми они заходят в пазы ведомых чашек 13 и 23. Ведомые диски так же, как и ведущие, выполнены из закаленной легированной стали и шлифованы. Верхняя ведомая чашка 13 несет на себе шестерни 9 и 10, а нижняя ведомая чашка 23, являющаяся одновременно тормозным барабаном, неподвижно связана с шестерней обратного вращения 24.

На валу 25 перемещается нажимной элемент с чашками 14 и 17. При движении нажимного элемента вверх ведущие и ведомые диски сжимаются между чашками 12 и 14, вследствие чего ведомая чашка с шестернями 9 и 10 начинает вращаться со скоростью ведущего элемента. При движении нажимного элемента вниз сжимаются диски между чашками 17 и 21 — шестерня 24 получает вращение со скоростью ведущего элемента.

Нажимной элемент приводится в движение вилкой гидроцилиндра через шарикоподшипник со сферической обоймой 16, которая служит для компенсации перекосов.

Вокруг чашек 13 и 23 установлены рубашки 15 и 19, которые создают масляную ванну для более благоприятной работы фрикционных дисков.

Чашку 23 охватывает разрезное тормозное кольцо 22 с капроновым вкладышем. Эффект торможения достигается за счет пружины 34, стягивающей тормозное кольцо. Растормаживание происходит гидравлически при поступлении масла в полость цилиндра тормоза. Управление тормозом и муфтой облокировано таким образом, что в нейтральном положении муфты чашка 23 затормаживается, а в рабочем (включена верхняя либо нижняя муфта) чашка 23 расторможена.

Под фрикционной муфтой размещен гидронасос 27 сверлильной головки, получающий вращение от вала 25 через муфту 26.

1.3.12. КОРОБКА СКОРОСТЕЙ (рис. 13)

Между фрикционной муфтой и шпинделем располагается коробка скоростей, обеспечивающая изменение чисел оборотов шпинделя. С верхней муфтой коробка скоростей соединяется подвижным блоком шестерен 3 и 4. С нижней муфтой коробка скоростей связана шестерней 29, закрепленной на валу 11 на шлице, через паразитную шестерню 28.

Таким образом, при работе верхней муфты вал 11 вращается с одним из двух возможных чисел оборотов в направлении, обеспечивающем вращение шпинделя по часовой стрелке. При работе нижней муфты вал 11 вращается с постоянным числом оборотов в направлении, обеспечивающем вращение шпинделя против часовой стрелки. Вследствие этого каждый двум ступеням оборотов шпинделя по часовой

стрелке соответствует одна ступень оборотов против часовой стрелки.

Нижние опоры валов II, III, IV, V смонтированы непосредственно в расточках корпуса 30 сверлильной головки. Осевое положение этих опор определяется стопорными кольцами. Верхние опоры всех валов размещены в специальных стаканах, расположенных в расточках крышки 2 сверлильной головки.

Вал V представляет собой полую чугунную гильзу, во внутреннее шлицевое отверстие которой входит хвостовик шпинделя.

В нижней части гильзы установлен отражатель 31, предотвращающий вытекание масла из картера коробки скоростей. На гильзе закреплена шестерня 1, служащая для передачи вращения валам коробки подач.

Все шестерни изготовлены из качественных сталей, их зубья закалены до высокой твердости и шлифованы, что обеспечивает бесшумную работу и передачу высоких нагрузок.

1.3.13. КОРОБКА ПОДАЧ (рис. 14)

Коробка подач расположена между шпинделем и механизмом подачи и получает вращение от шпинделя через шестерню 7, через шлицевое отверстие которой пропущен вал VI. Нижними опорами валов VI и VII служат гнезда, расположенные в корпусе сверлильной головки. Нижняя опора вала VIII расположена в расточке шестерни 2. Верхние опоры валов расположены в гнездах, установленных в отверстиях крышки сверлильной головки.

На валу VII расположена переборная шестерня-двойчатка 4, обеспечивающая получение шести ступеней подачи. Еще шесть ступеней подачи получается при перемещении шестерни 3 в нижнее положение.

Для извлечения подшипников нижних опор валов VI и VII следует резьбовой конец съемника завернуть в отверстие М8 шайбы 5 и легким постукиванием извлечь подшипник.

Все шестерни коробки подач изготовлены из качественной стали, а их зубчатые венцы термически обработаны.

1.3.14. МЕХАНИЗМ ПОДАЧИ (рис. 15 и 16)

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 4 через соединительную муфту 2. Червяк 3 соединяется с валом 4 при помощи кулачковых муфт 5, 6 и 7, имеющих зубья треугольного профиля. Муфта служит для предохранения цепи подачи от перегрузки и отключения механической подачи при работе на жестком упоре.

Предохранительная муфта механизма подачи регулируется заводом-изготовителем на передачу шпинделю максимального осевого усилия (2000 кгс). Муфта обеспечивает нормальную работу станка, и поэтому регулировать ее пружину потребителям целесообразно

только в случае ремонта, связанного с разборкой вертикального вала механизма подачи. При регулировке необходимо постепенно сжимать пружину 8, вращая винт 9, освобождая предварительно контргайку 11. При этом тщательно контролировать величину вышеуказанного осевого усилия на шпинделе, чтобы не вызвать чрезмерных перегрузок. (Регулировку пружины см. разд. 2.4.)

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 7 вниз, разъединяя ее с полумуфтой 6. Механическая подача при этом отключается.

Полумуфта 7 не выходит полностью из зацепления с полумуфтой 5 (см. сечение В—В), а зубья, нарезанные в нижней части полумуфты, входят в зацепление с полумуфтой 10, соединенной с маховичком 12. При вращении маховика 12 через полумуфты 10, 7, 5 вращается червяк 3, осуществляя тонкую подачу шпинделя вручную.

При выходе из зацепления полумуфты 7 находящаяся в кольцевом пазу муфты вилка 17, перемещаясь с рейкой 18, вызывает поворот шестерни 14 и валика 13.

Установленный на шлицах валика 13 кулачок 15 к моменту отключения полумуфт фиксируется пружинным фиксатором 19. Отключение муфты после ее автоматического отключения производится рукояткой 16; этой же рукояткой осуществляют досылку муфты для включения маховичка 12 ручной подачи.

Червяк 3 находится в зацеплении с червячным колесом 9 (рис. 16), сидящим на зубчатой муфте 10, свободно вращающейся на двух конических роликоподшипниках, размещенных на неподвижно укрепленной ступице 34. Через отверстие ступицы проходит полый ременный вал-шестерня 8. Задней опорой вала-шестерни служит игольчатый подшипник 7, расположенный в гнезде 6. Ременная шестерня входит в зацепление с зубьями рейки гильзы шпинделя 1.

На шлицевую часть ременного вала посажена втулка 32, имеющая два торцевых паза, в которых находятся ползунки 37. Зубья ползушек имеют специальный треугольный профиль, согласованный с профилем зубьев муфты 10. Внутри ползушек имеются пружины 36, под действием которых ползунки 37 всегда стремятся выйти из зацепления с внутренними зубьями муфты 10.

Кроме втулки 32, на шлицах ременного вала закреплена головка переключения 15, имеющая два паза, в которых на осях 18 закреплены рычаги штурвала 29. Зубчатые секторы штурвальных рычагов входят в зацепление с ременной частью толкателя 11, находящегося в расточке вала-шестерни 8.

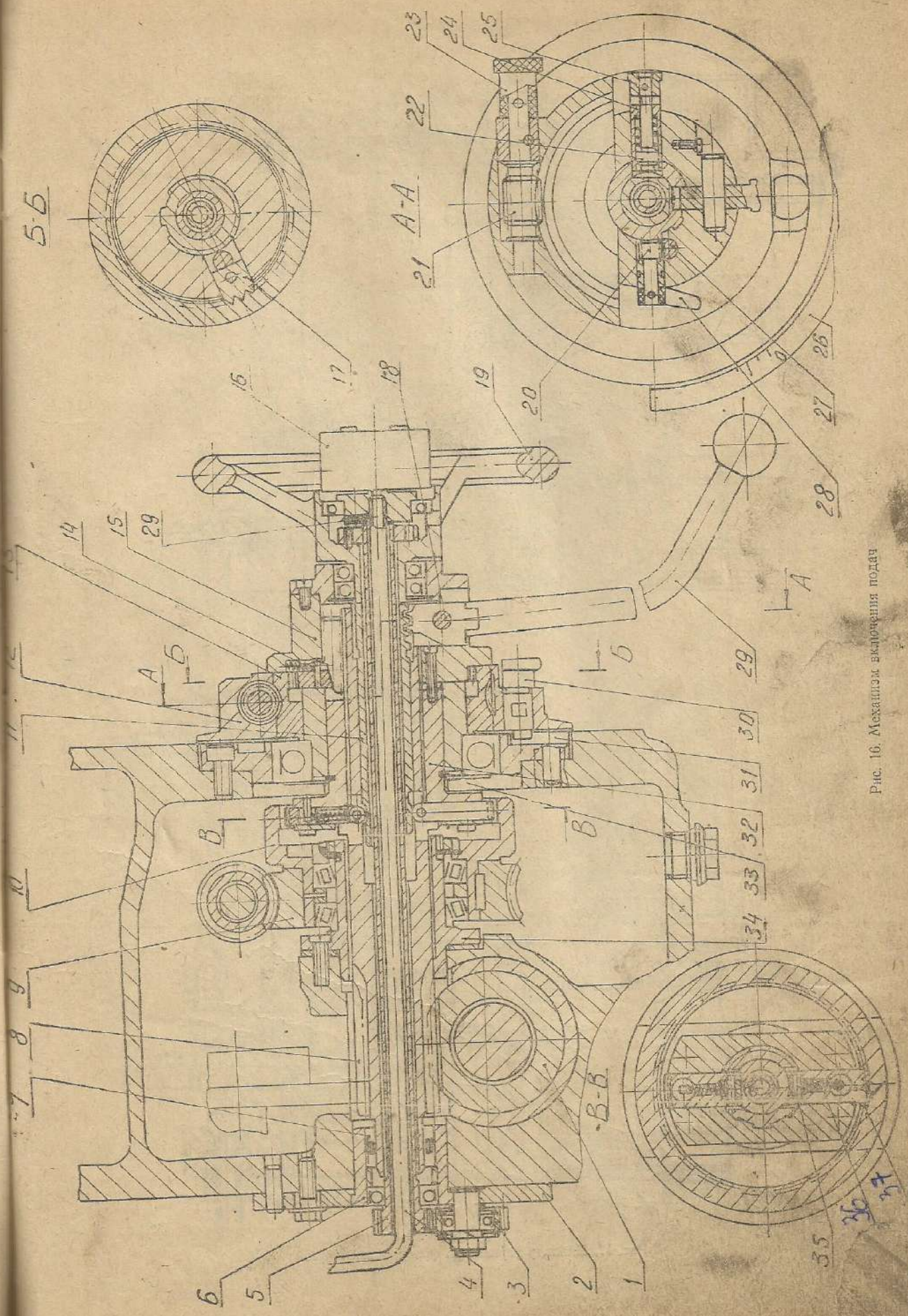


Рис. 16. Механизм включения подачи

с раз-
 пода-
 шенно
 подив
 тща
 газан-
 бы не
 ровку
 рас-
 чер-
 ва ва-
 став-
 реме-
 поду-
 от-
 из за-
 (B),
 муф-
 сос-
 ма
 шегся
 инде-
 7 на-
 17,
 зворот
 кула-
 Фик-
 вклю-
 стлю-
 ру-
 для
 рьяч-
 жатой
 х ко-
 нных
 Че-
 рещ-
 нес-
 рас-
 вхо-
 альзы
 еске-
 аза, в
 ползу-
 филь,
 10.
 под
 стре-
 ными
 вала
 мею-
 пле-
 торы
 не с
 ся в

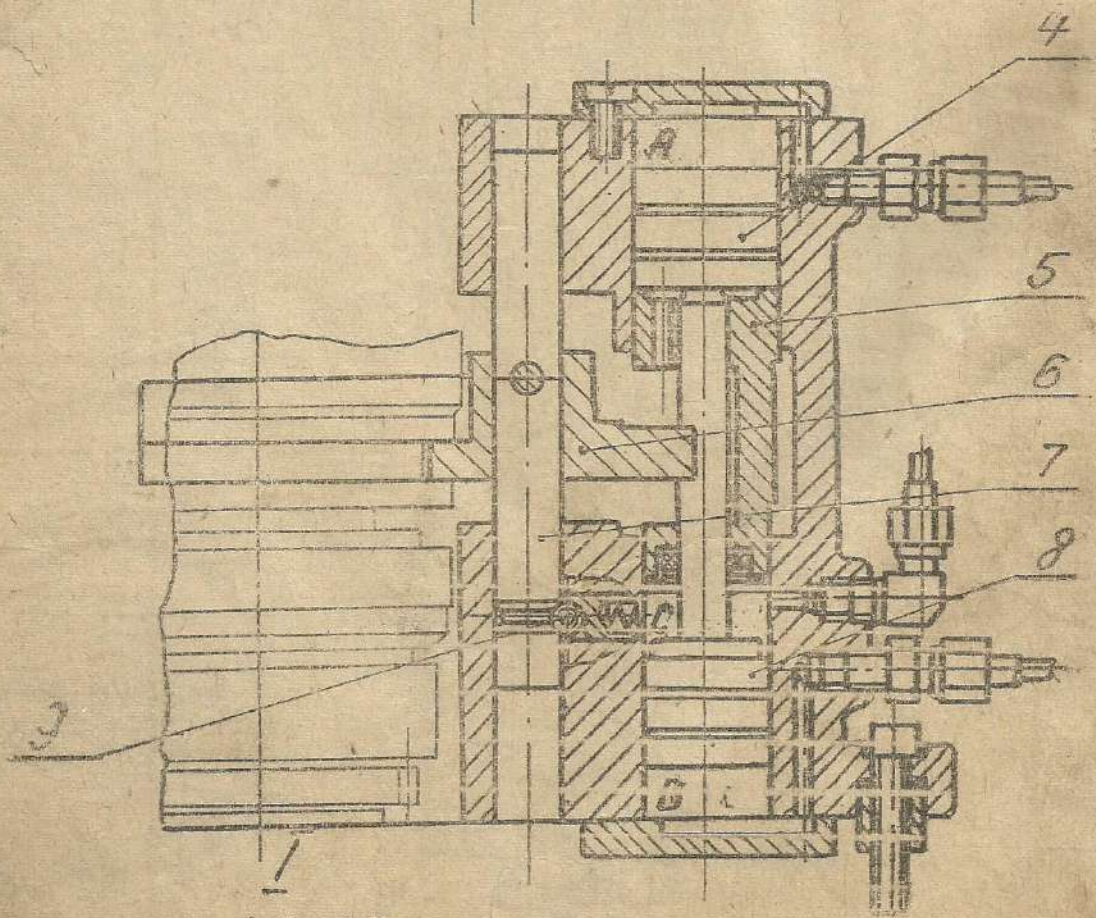
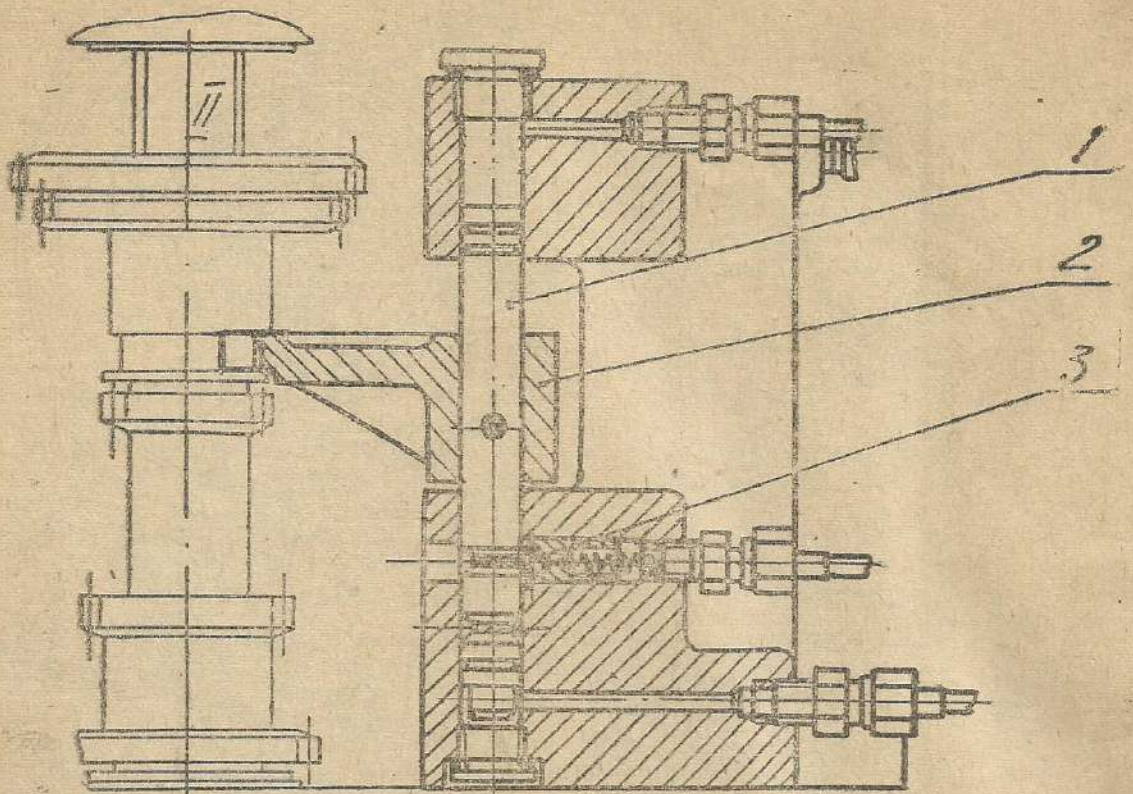


Рис. 17. Цилиндр управления фрикционной муфтой

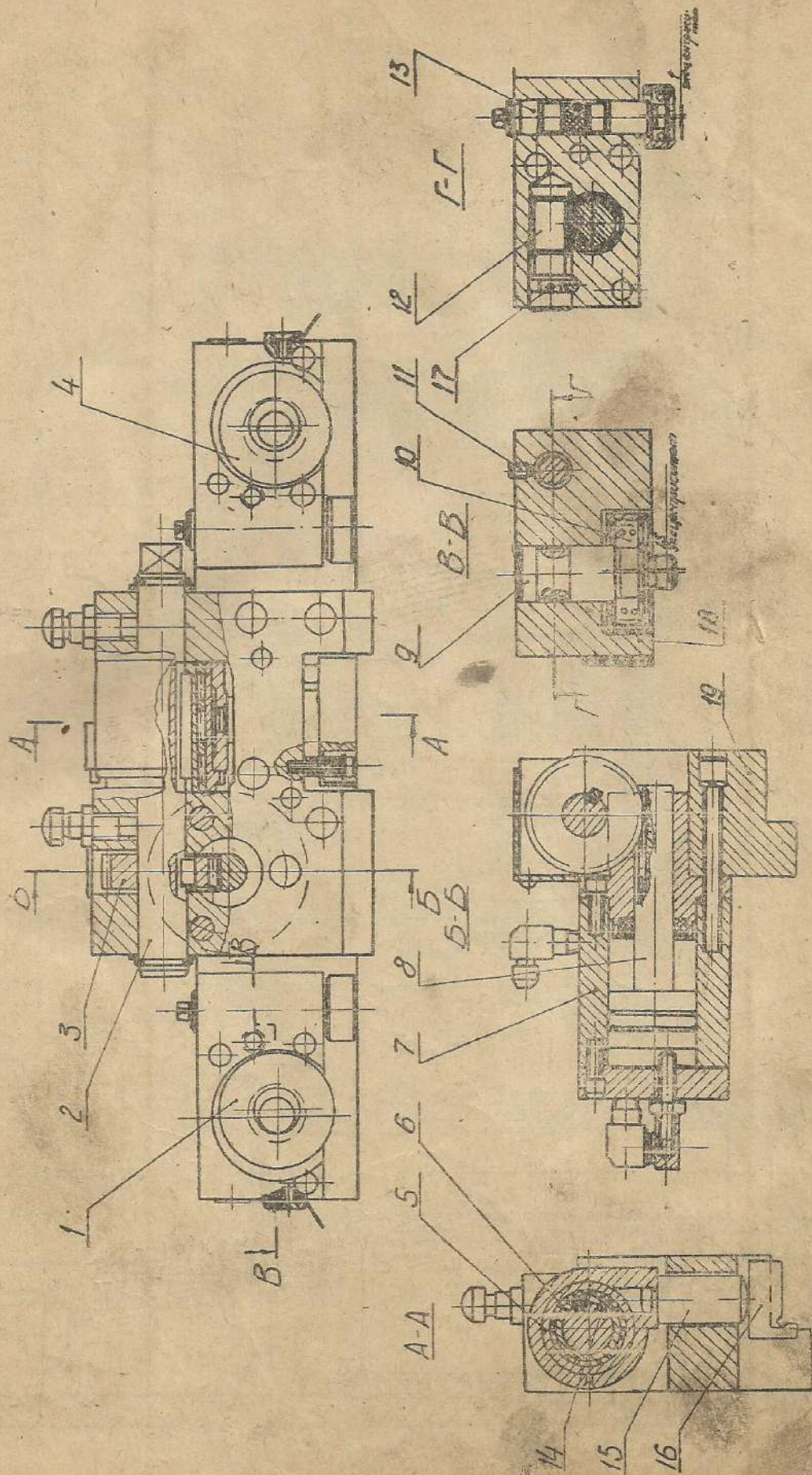


Рис. 12. Механизм зажима свертельной головки

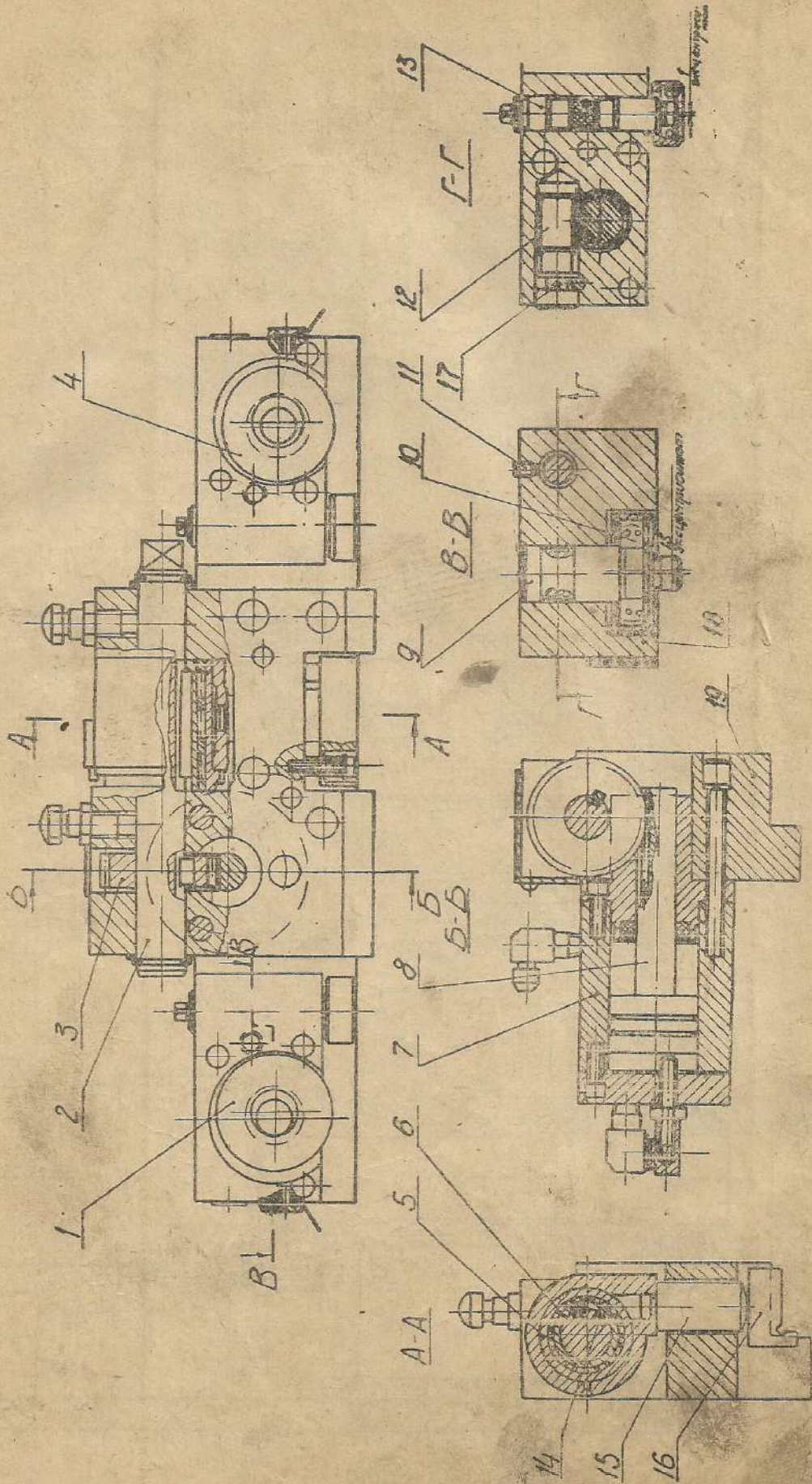
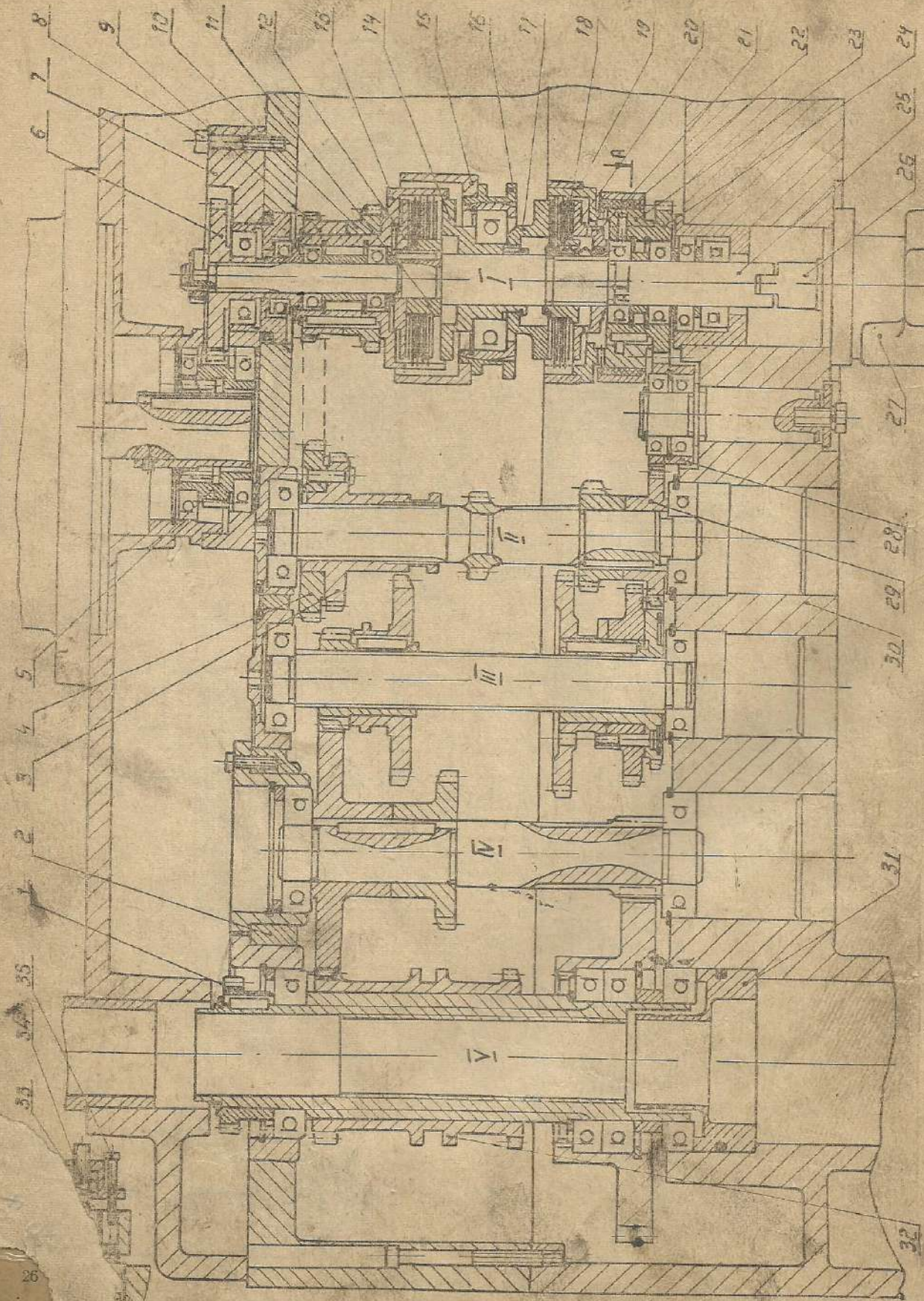


Рис. 12. Механизм зажима сверальной головки

Fig. 13.



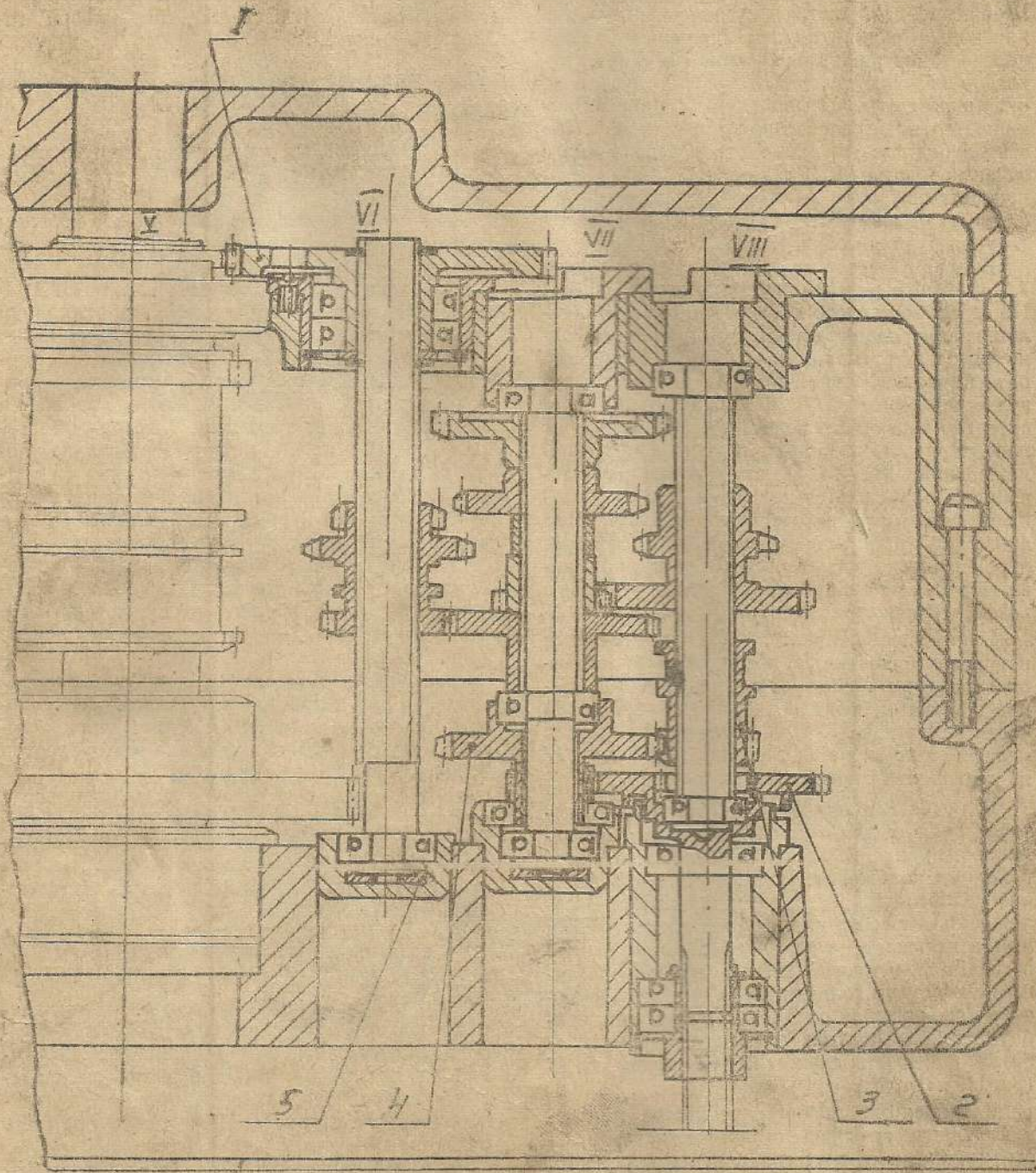


Рис. 14. Коробка подачи