



**JRD-2100**

**Радиально-сверлильный станок**

RUS ✓  
Инструкция по  
эксплуатации



**EAC**



Компания JPW Tool Group Hong Kong Limited,  
Гранвилл-роуд 98, Цимшацуи Восток, Гонконг, КНР

Импортер и эксклюзивный дистрибьютор в РФ: ООО «ИТА Технолоджи»

Москва, Переведеновский пер., д. 17, тел.: +7 (495) 660-38-83

**8-800-555-91-82 бесплатный звонок по России**

Официальный вебсайт: [www.jettools.ru](http://www.jettools.ru) Эл. Почта: [neo@jettools.ru](mailto:neo@jettools.ru)

Made in PRC / Сделано в КНР

50000982T

Октябрь - 2022

## **Декларация о соответствии ЕАС**

Изделие: Радиально-сверлильный станок

**JRD-2100T**

Артикул: 50000982T

Торговая марка: JET

Изготовитель: Компания JPW Tool Group Hong Kong Limited,

Гранвилл-роуд 98, Цимшацуи Восток, Гонконг, КНР

Декларация о соответствии требованиям технического регламента

Евразийского экономического союза

(технического регламента Таможенного союза)

ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»

ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования»

ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»







# Содержание

1.	Важное замечание	4
2.	Инструкции по технике безопасности	4
2.	Основное назначение станка и его особенности	6
3.	Основные технические данные и размер рабочей зоны	6
	3.1 Основные технические данные	6
	3.2 Размер рабочей зоны	7
4.	Система привода станка	7
5.	Конструкция станка	7
	5.1 Механизм изменения частоты вращения шпинделя	7
	5.2 Механизм изменения скорости подач шпинделя	8
	5.3 Шпиндель	20
	5.4 Механизм подачи шпинделя	20
	5.5 Механизм подъема и опускания, зажимания консоли на колонне	24
	5.6 Консоль и зажимное устройство консоли	25
	5.7 Зажимное устройство шпиндельной бабки	25
	5.8 Гидравлическая система	26
6.	Электрическая система	31
	6.1 Описание	31
	6.2 Описание электросхемы	31
	6.3 Проверка фазы питания	33
	6.4 Техническое обслуживание электрооборудования	33
7.	Система смазки и охлаждения	34
	7.1 Система смазки	34
	7.2 Система охлаждения	41
8.	Подъем и установка	41
	8.1 Подъем	41
	8.2 Установка	41
	8.3 Подготовка перед запуском машины	41
9	Работа станка	42
	9.1 Расположение и назначение рукояток, кнопок и переключателей	42
	9.2 Направление вращения шпинделя, останов и торможение	43
	9.3 Изменение скорости подачи	43
	9.4 Подача шпинделя в ручном, силовом режиме и режиме микроподачи	43
	9.5 Настройка глубины сверления	43
	9.6 Резьбонарезание	43
	9.7 Зажим и разжим шпиндельной бабки и колонны	45
	9.8 Поворот консоли	45
10	Регулировка станка	45
	10.1 Регулировка усилия зажимания шпиндельной бабки	45
	10.2 Регулировка усилия зажимания колонны	45
	10.3 Регулировка усилия зажимания консоли	45
	10.4 Регулировка усилия подачи	46
	10.5 Регулировка давления в гидравлической системе	46
11.	Техническое обслуживание станка	46
12.	Принадлежности	48

## 1 Важное замечание

1.1 Напоминаем Вам о том, что знаки безопасности и предупреждающие знаки в таблице 1 могут использоваться в настоящей инструкции.

**Табл. 1 Символы предупреждения и безопасности**

	Опасно, можно погибнуть или получить серьезные увечья.
	Осторожно! Можно получить травмы.
	Запрещено переключать скорости во время вращения шпинделя
	Не подносите руки к шпинделю во время его вращения.
	Носите защитные очки.
	Полезная информация для оператора.

1.2 Соблюдение правил и предписаний, указанных в настоящей инструкции по эксплуатации, является необходимым условием для обеспечения Вашей безопасности, обеспечения рабочих характеристик станка и качества выполняемых работ.

1.3 Храните настоящий документ в надежном месте, так как он потребуется при установке, эксплуатации и техническом обслуживании машины.

### 1. Инструкции по технике безопасности

Инструкции по технике безопасности предусмотрены для транспортировки, установки машины и ввода в эксплуатацию станка, эксплуатации и технического обслуживания. Пренебрежение инструкциями может повлечь получение травм, поломки оборудования, повреждение заготовок и инструментов, и др.

#### 1.0 Краткое описание

К выполнению следующих операций допускается только квалифицированный персонал:

- Транспортировка
- Хранение
- Монтаж
- Эксплуатация
- Техническое обслуживание

Пожалуйста, подготовьте следующие документы, прежде чем выполнять вышеуказанные работы.

- Инструкция по эксплуатации
- Протоколы испытаний, отмеченных в сертификате
- Упаковочный лист
- Наклейки
- Нормы и положения по эксплуатации станка

— Нормы и требования, выпущенные государственными / местными органами власти по безопасности и предотвращению несчастных случаев.

Следующие действия могут стать причиной получения травм:

- Неправильная транспортировка станка
- Неправильная установка станка
- Неправильная эксплуатация машины
- Демонтаж защитного ограждения.

### **1.1 Транспортировка и хранение станка**

— Проверьте упаковку, как только станок поступил на место установки. Пожалуйста, свяжитесь с дистрибьютором в случае обнаружения повреждений машины в процессе транспортировки, поскольку это является обязательным предварительным условием для подачи претензии.

— Пожалуйста, соблюдайте инструкции по перемещению и подъему станка, в противном случае, это может привести к получению травм и повреждению оборудования.

— Пожалуйста, не снимайте упаковку и не удаляйте консервационное покрытие, если станок планируется хранить на складе в течение длительного времени, обратите особое внимание на электрический шкаф.

### **1.2 Установка и ввод в эксплуатацию**

— Пожалуйста, проверьте станок и принадлежности согласно данным упаковочного листа, а также наличие всех сопроводительных документов. Убедитесь, что все принадлежности из комплекта поставки совпадают с позициями, перечисленными в упаковочном листе, после вскрытия упаковки. При необходимости немедленно сообщите о несоответствии своему дистрибьютору, так как это является необходимым предварительным условием для подачи претензии.

— Станок достаточно высокий, поэтому консоль машины может вибрировать в процессе подъема станка. Консоль станка нельзя перемещать, в сам станок – включать, если не затянуты фундаментные болты.

— Электрический шкаф должен быть надежно заземлен. Сначала проверьте фазное питание, убедитесь в том, что оно соответствует спецификациям станка.

— Немедленно остановите станок до момента устранения неисправностей, если они возникли в штатных условиях работы (например, вибрация, резкий шум, перегрев, утечка или неисправный зажим, или разжим инструмента) и в процессе ввода в эксплуатацию.

### **1.3 Эксплуатация и техническое обслуживание станка**

— Поскольку изменение скорости шпинделя или изменение скорости подачи осуществляется посредством переключения передач, необходимо обязательно остановить вращающийся шпиндель перед изменением скорости или подачи, в противном случае, шестерни коробки передач могут получить повреждение.

— Длинная консоль станка занимает много места, находится рядом с консолью запрещено, чтобы исключить получение травм в результате удара.

— Иногда стружка прилипает к сверлу, запрещено руками удалять стружку.

Удаление стружки производится только при остановленном шпинделе станка.

— Немедленно остановите станок до выяснения и устранения причин неисправностей (например, вибрация, резкий шум, перегрев, утечка или неисправный зажим, или разжим инструмента).

— В процессе технического обслуживания или устранения неполадок некоторые узлы станка могут находиться под напряжением, зубчатые передачи разобраны, детали перемещаются в другое место, поэтому, пожалуйста, соблюдайте правила и положения инструкции, чтобы исключить поражение электрическим током или травмирование персонала.

## **2. Основное назначение станка и его особенности**

Радиально-сверлильный станок JRD-2100 – это модернизированный и широко используемый традиционный сверлильный станок. Он подходит для обработки средних и мелких деталей: сверления, торцевания, зенкования, нарезания резьб и т. д. Растачивание отверстий возможно с помощью крепежной оснастки.

Станок может опционально оснащаться специальными принадлежностями, такими как быстросменный патрон, наклонный стол и т. д., смена инструмента может производиться вручную и быстро.

Это действительно идеальный станок, предназначенный для обработки как штучных заготовок, так и для серийного производства деталей в цехах механической обработки, ремонтных мастерских и цехах по производству инструментов.

По сравнению с традиционными радиально-сверлильными станками эта машина имеет следующие особенности:

2.1 Гидравлическая система изменения скорости шпиндельной бабки заменена механическим устройством с электрическим приводом, поэтому количество поломок станка сведено к минимуму, а техническое обслуживание значительно облегчается.

2.2 Благодаря применению усиленного шпинделя жесткость и срок службы шпинделя станка значительно увеличены.

2.3 Для изменения скорости шпинделя используется инвертор вместо ступенчатого переключения передач, поэтому эта процедура стала намного проще. Для изменения скорости подач используется плунжерное устройство.

2.4 В целях безопасности и удобства работы электрический шкаф с выключателем насоса охлаждающей жидкости установлены с правой стороны шпиндельной бабки, а не с нижней стороны колонны.

2.5 Колонна, консоль и шпиндельная бабка зажимаются гидравлически. Колонна и шпиндельная бабка могут зажиматься одновременно или отдельно; разводка кабеля выполнена с правой стороны бабки, а не внутри горизонтальной консоли, что облегчает эксплуатацию и техническое обслуживание станка.

2.6 В системе главного привода используется масляный насос, который подает масло как в режиме прямого, так и в режиме обратного вращения шпинделя.

### 3. Основные технические данные и размер рабочей зоны

#### 3.1 Основные технические данные

№	Технические характеристики	Значение	Ед.
1	Макс. диаметр сверления (сталь 45)	80	мм
2	Макс. диаметр сверления (чугун HT200)	105	мм
3	Макс. диаметр резьбонарезания (сталь 45)	M52	мм
4	Макс. диаметр резьбонарезания (чугун HT200)	M60	мм
5	Расстояние между центральной линией колонны и центральной линией шпинделя	450 – 2550	мм
6	Горизонтальный ход шпиндельной головы (ручное управление)	2100	мм
7	Расстояние между торцевой поверхностью шпинделя и основанием (нижней частью стола)	400 - 1580	мм
8	Макс. ход шпинделя	400	мм
9	Конус шпинделя	MT6	Морзе
10	Ступени изменения скорости шпинделя	Бесступенчатое	
11	Скоростной диапазон работы шпинделя	30-192/205-1400	об/мин
12	Ступени подач	8	ступеней
13	Диапазон подач шпинделя	0,06, 0,09, 0,15, 0,23, 0,36, 0,60, 0,90, 1,38	мм/мин
14	Скорость подачи консоли вверх-вниз	1,0	м/мин
15	Угол перемещения консоли	±180	град.
16	Дистанция перемещения шпинделя в расчете на каждый оборот регулятора	151	мм
17	Макс. момент шпинделя	980	Нм
18	Макс. сопротивление подачи шпинделя	24500	Н
19	Мощность главного двигателя (двигатель с инвертором)	7,5	кВт
20	Мощность двигателя консоли	2,2	кВт
21	Мощность насоса зажимания шпиндельной головы, колонны, консоли	1,1	кВт
22	Вес станка (без стола)	7400	кг
23	Размер станка (Д x Ш x В)	3590x1250x3500	мм

#### 3.2 Размер рабочей зоны станка: см. рисунок 2.

Рисунок 1: Основные характеристики станка

Рисунок 2: Размер рабочей зоны станка.

#### 4. Система привода станка

Станок состоит из станины (основания), колонны, привода подъема-опускания консоли, самой консоли, шпиндельной бабки, гидравлического зажимного устройства, электрооборудования, устройства охлаждения, некоторых принадлежностей и др.

Вращение шпинделя – это главное рабочее движение станка. Перемещение шпиндельной бабки вдоль консоли является движением подачи.

Поворот консоли вокруг колонны и перемещение шпиндельной бабки вдоль направляющей консоли формирует полярное движение, которое позволяет установить сверло на заготовке в том месте, где необходимо просверлить отверстие.

Движение консоли вверх и вниз вдоль колонны обеспечивает настройку (выбор) рабочей высоты. Вся система привода работает с применением трех двигателей.

Охлаждающая жидкость подается насосом СОЖ. Двигатель М1, расположенный в верхней части шпindelной бабки, обеспечивает вращение шпинделя, подачу шпindelной бабки и работу масляного насоса шпindelной бабки (см. рис. 3). Двигатель М2, расположенный в верхней части привода подъема и опускания консоли, предназначен для подъема и опускания консоли, а электродвигатель М3, расположенный на задней стороне консоли, предназначен для включения шестеренчатого насоса в гидравлической системе, которая в основном обеспечивает зажим и разжим консоли, колонны и шпindelной бабки.

Рисунок 3: Система привода

Рисунок 4: Схема скоростных режимов шпинделя

Рисунок 5: Схема скоростей подач

Таблица 1: Таблица шестерен, червячных пар, ШВП, реечного механизма и т. д.

Рисунок 6: Схема расположения подшипников

Таблица 2: Список подшипников качения

## **5. Конструкция станка**

### **5.1 Механизм изменения частоты вращения шпинделя (см. рис. 7)**

Механизм изменения частоты вращения шпинделя расположен в верхней части шпindelной бабки. В коробке скоростей установлены четыре вала с шестернями. Вал двигателя, оснащенного частотным преобразователем, закреплен на валу I. Шестерня, понижающая скорость вращения, передает мощность на вал II, затем мощность снова передается через шестерню, понижающую скорость вращения, на вал III. Насос циклоидного типа, приводимый валом II, направляет смазочное масло к движущимся частям в верхней части корпуса шпindelной бабки. Предохранительная муфта с функцией регулирования момента расположена в нижней части вала III. Пиноль шпинделя со шлицами снаружи и внутри установлена на валу IV.

Передача с двойным переключением перемещается по наружным шлицам и обеспечивает бесступенчатое изменение скорости вращения шпинделя как в диапазоне высоких, так и в диапазоне низких скоростей, а внутренние шлицы вала приводят во вращение шпиндель.

Частотный преобразователь в бесступенчатом режиме регулирует частоту вращения главного двигателя в диапазоне 502 - 3209 об/мин. Диапазон низких частот 30–192 об/мин и диапазон высоких частот вращения 220–1400 об/мин обеспечиваются переключением сдвоенной шестерни, поэтому в бесступенчатом режиме регулирования реализован диапазон частот вращения шпинделя 38 – 2000 об/мин. Фактическая частота вращения шпинделя приведена в таблице скоростей шпindelной бабки.

### **5.2 Механизм изменения скорости подач шпинделя (см. рисунок 8).**

Механизм изменения скорости подач шпинделя также расположен в верхней части шпindelной бабки, он включает в себя пять трансмиссионных валов. Передача осуществляется от малой шестерни с нижней стороны пиноли (вал IV) на вал VI с понижением скорости, а затем посредством переключения двух рядов сдвоенных шестерен вала VII, а также сдвоенной шестерни вала VIII вы получаете 8 различных скоростей на валу IX, который передает движение подачи шпинделю станка. Поэтому Вам доступны 8 скоростей подач от 0,06 до 1,38 мм/об. Изменение скорости подач шпинделя осуществляется тремя сдвоенными зубчатыми парами, которые управляются тремя вилками кулачкового устройства. Выбранная скорость подачи отображается с помощью отметки.



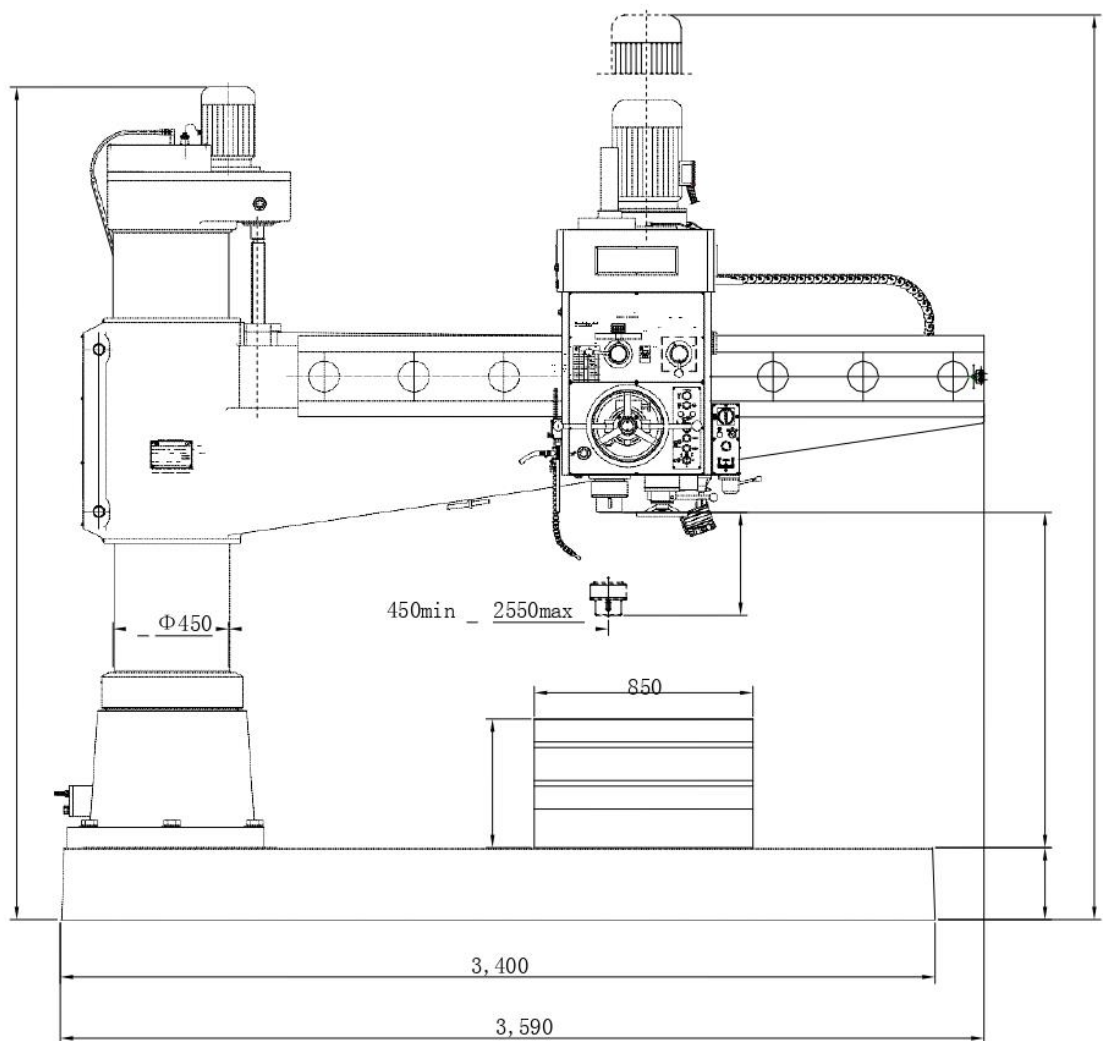
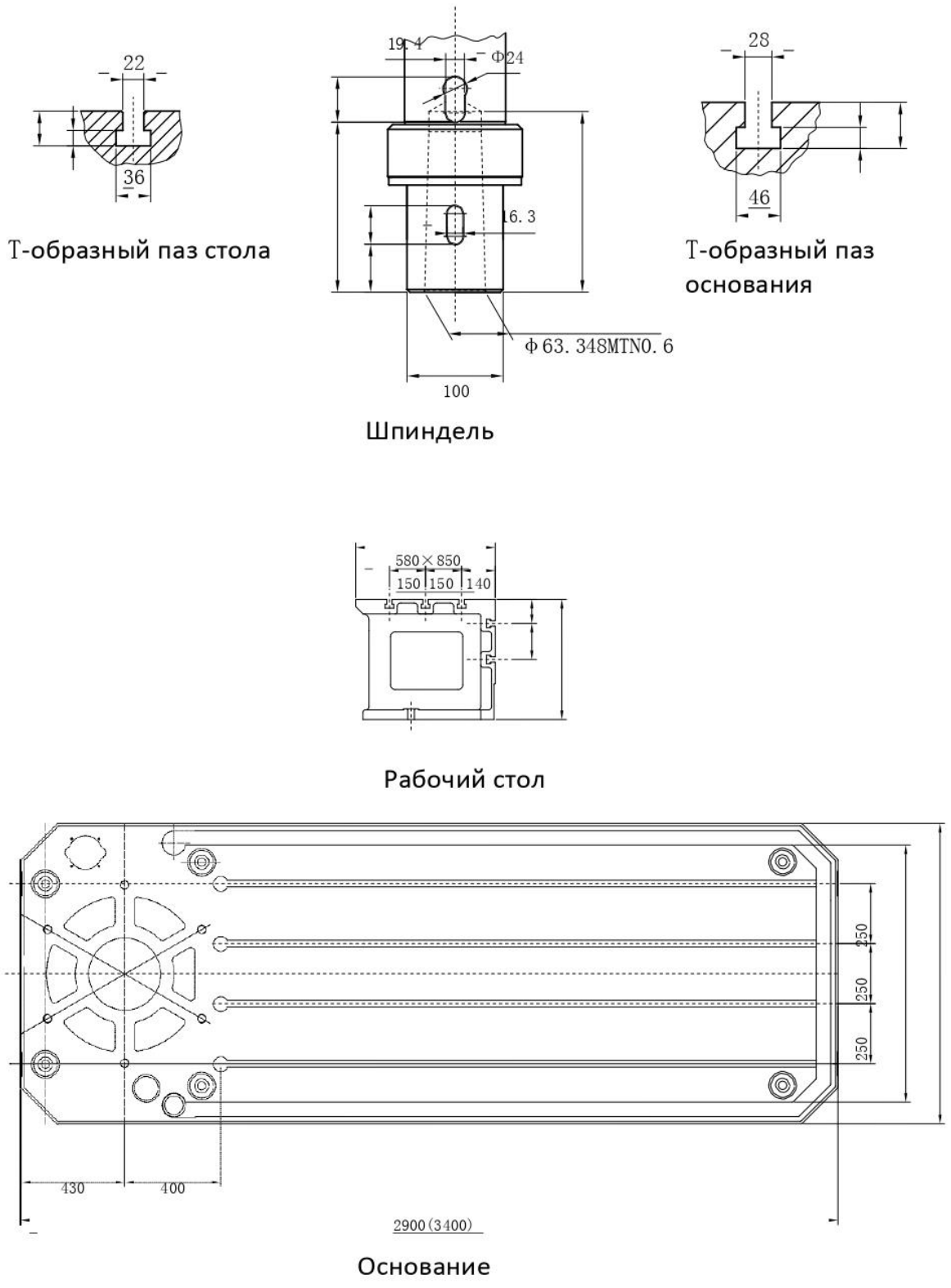


Рис. 1. Основные технические данные



T-образный паз стола

T-образный паз основания

Шпиндель

Рабочий стол

Основание

Рис. 2. Размер рабочей зоны

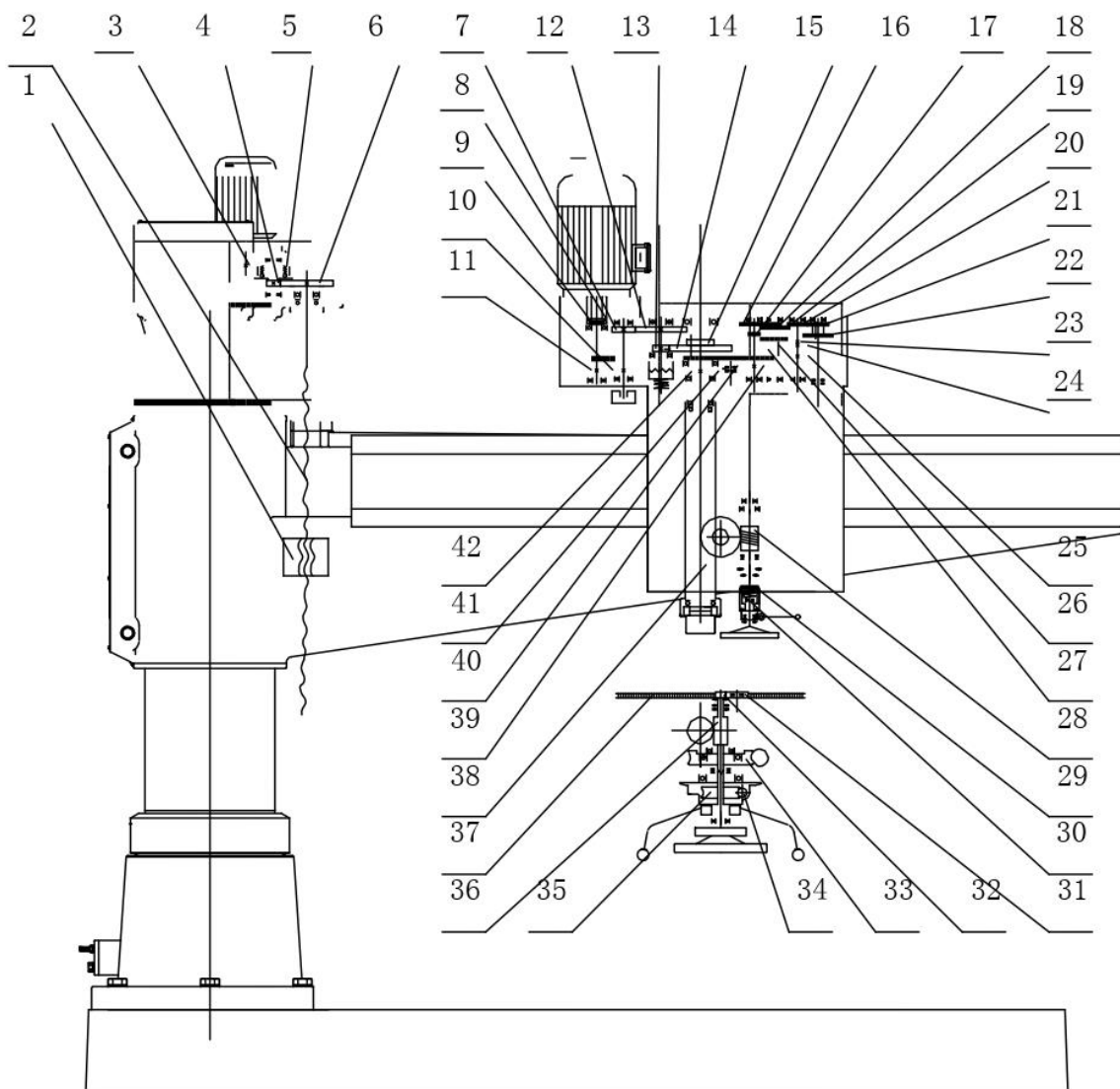


Рис 3. Система привода станка

Список шестерен, червячных пар и реек							Табл. (1)	
Место монтажа	Коробка подъем/опускание						Шпиндельная коробка	
Чертеж трансмиссии №	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер передачи или номер линии			24	16	72	31	23	24
Модуль или шаг	T50×38		2	3	2	3	3.5	2
Угол наклона спирали								
Коэффициент позиционирования							+0.5	
Материал	ZnAlCu10-5	45	45	45	45	45	40Cr	40Cr
Термическая обработка и твердость		T235	G48	G48	G48	G48	G52	G52
Место монтажа	Шпиндельная коробка (главный привод)					Шпиндельная коробка (устройство подачи)		
Чертеж трансмиссии №	9	10	11	12	13	14	15	16
Номер передачи или номер линии	24	41	21	51	16	62	27	40
Модуль или шаг	2	3	3	3.5	3.5	3.5	3.5	2.5
Угол наклона спирали								
Коэффициент позиционирования				-0.5	+0.5	-0.5	+0.5	-0.5
Материал	40Cr	40Cr	40Cr	40Cr	40Cr	40Cr	40Cr	45
Термическая обработка и твердость	G42	G52	G52	G52	G52	G52	G52	G48
Место монтажа	Шпиндельная коробка (подача)							
Чертеж трансмиссии №	17	18	19	20	21	22	23	24
Номер передачи или номер линии	16	17	41	28	29	41	16	45
Модуль или шаг	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Угол наклона спирали								
Коэффициент позиционирования	+0.5	+0.5	-0.5			-0.5	+0.5	-0.5
Материал	45							
Термическая обработка и твердость	G48							

Список шестерен, червячных пар и реек				Табл. (1)				
Место монтажа	Шпindelная коробка (подача)			Шпindelная коробка (механизм подачи)				
	Чертеж трансмиссии №	25	26	27	28	29	30	31
Номер передачи или номер линии	39	18	24	1	38	38	26	12
Модуль или шаг	2.5	2.5	2.5	3.5	1.5	1.5	3	3
Угол наклона спирали						3°20'18"		
Коэффициент позиционирования		+0.5						
Материал	45	45	45	45	40Cr	40Cr	45	45
Термическая обработка и твердость	G48	G48	G48	T235	G48	G42	G48	G48
Место монтажа	Шпindelная коробка (механизм подачи)					Шпindelная коробка (подача)		
	Чертеж трансмиссии №	33	34	35	36	37	39	39
Номер передачи или номер линии	60	2	80	12	46	35	44	21
Модуль или шаг	3.5	1.5	1.5	4	3	4	2.5	2.5
Угол наклона спирали	3°20'18"	5°42'38"	5°42'38"					
Коэффициент позиционирования							-0.5	+0.5
Материал	HT300	45	40Cr	45	45	40Cr	45	45
Термическая обработка и твердость		G48	G48	T235	T235	T235	G48	G48
Место монтажа	Шпindelная коробка (подача)							
	Чертеж трансмиссии №	41	42					
Номер передачи или номер линии	46	38						
Модуль или шаг	2.5	2.5						
Угол наклона спирали								
Коэффициент позиционирования								
Материал	45	40Cr						
Термическая обработка и твердость	G48	G48						

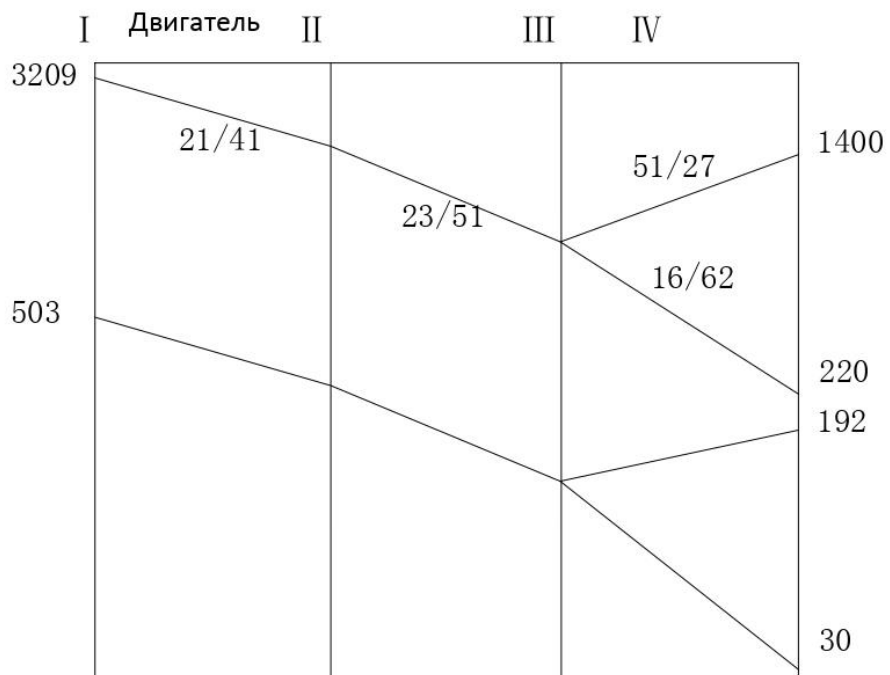


Рис. 4. Диаграмма скоростей шпинделя

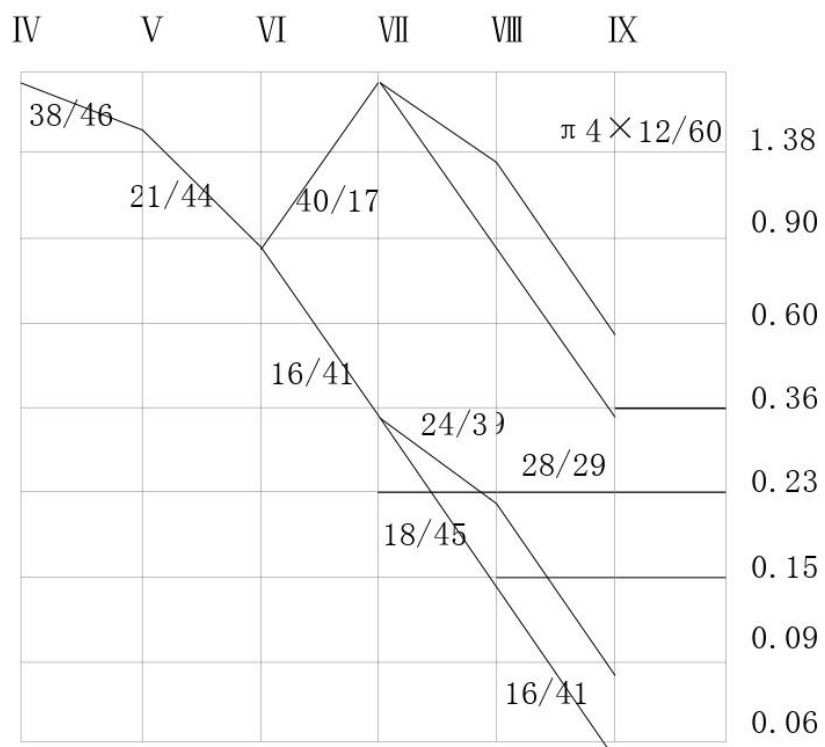


Рис. 5. Диаграмма подач

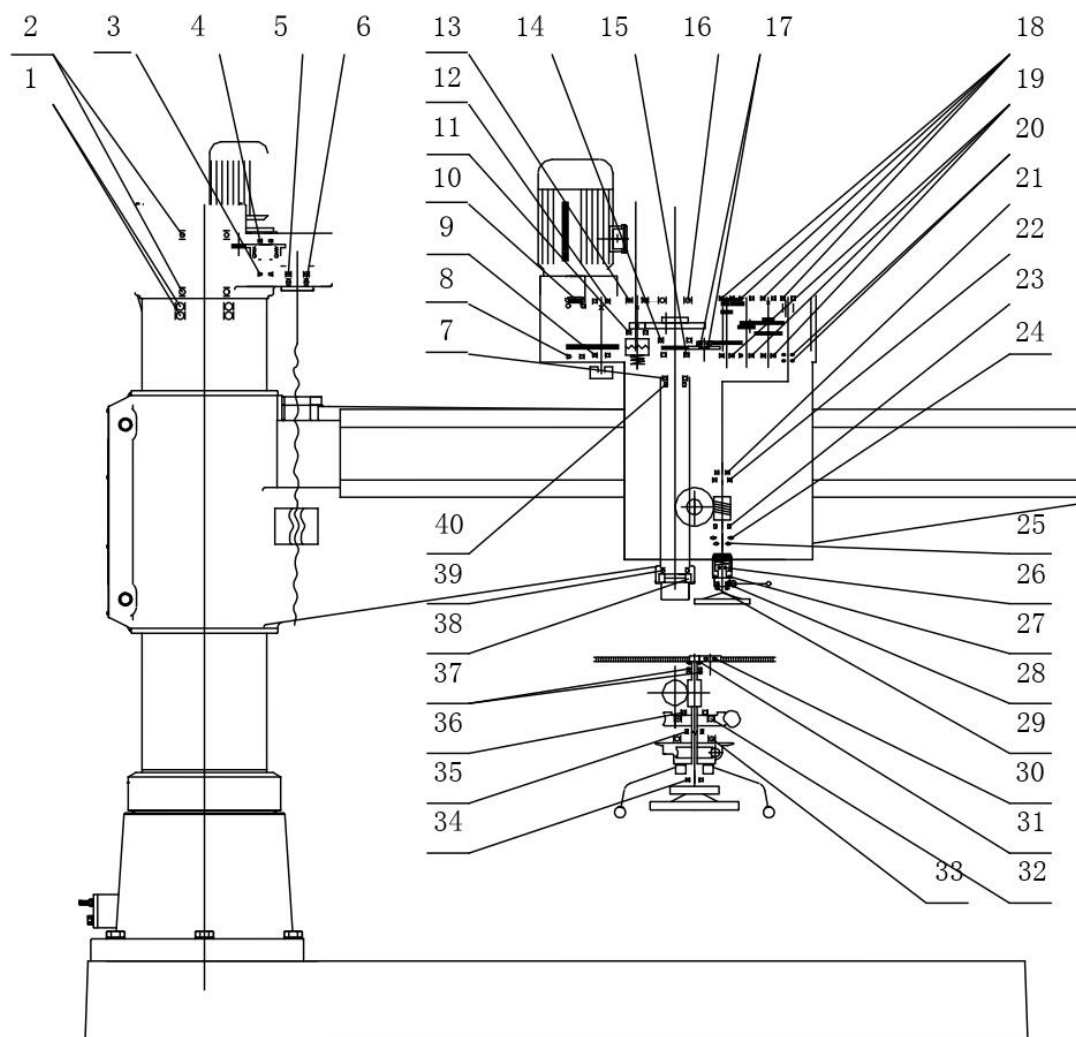


Рис. 6. Расположение подшипников шпинделя

Список подшипников			Табл. (2)	
№	Наименование	Тип	Характеристика	Кол-во
1	Шарикоподшипник с глубоким желобом	128;GB276	140×210×33	2
2	Шарикоподшипник упорный	8128;GB301	140×180×31	2
3	Шарикоподшипник с глубоким желобом	205;GB276	25×52×15	1
4	Шарикоподшипник с глубоким желобом и уплотнителем	180205K;GB276	25×52×15	1
5	Шарикоподшипник с глубоким желобом	209;GB276	45×85×19	1
6	Шарикоподшипник упорный	8210;GB301	50×78×22	1
7	Шарикоподшипник с глубоким желобом и уплотнителем	D180111K;GB276	55×90×18	1
8	Шарикоподшипник с глубоким желобом	206;GB276	30×62×16	1
9	Шарикоподшипник с глубоким желобом	50206;GB277	30×62×16	1
10	Шарикоподшипник с глубоким желобом	207;GB276	35×72×17	1
11	Шарикоподшипник с глубоким желобом	109;GB276	45×75×16	1
12	Шарикоподшипник с глубоким желобом	206;GB276	30×62×16	1
13	Шарикоподшипник с глубоким желобом	307;GB276	35×80×21	1
14	Шарикоподшипник с глубоким желобом	1000917;GB276	85×120×18	1
15	Шарикоподшипник с глубоким желобом	113;GB276	65×100×18	1
16	Шарикоподшипник с глубоким желобом	213;GB276	65×120×23	1
17	Шарикоподшипник с глубоким желобом	103;GB276	17×35×10	2
18	Шарикоподшипник с глубоким желобом	205;GB276	25×52×15	4
19	Шарикоподшипник с глубоким желобом	50304; GB277	20×52×15	3
20	Шарикоподшипник с глубоким желобом и уплотнителем	180104k;GB276	20×42×12	2
21	Шарикоподшипник с глубоким желобом и	180205K;GB276	25×52×12	1
22	Шарикоподшипник с глубоким желобом и уплотнителем	180108K;GB276	40×68×15	1
23	Шарикоподшипник упорный	8108;GB301	40×60×13	1
24	Шарикоподшипник с глубоким желобом	7000110;GB276	50×80×10	1
25	Шарикоподшипник с глубоким желобом	7000106;GB276	30×55×9	1
26	Шарикоподшипник упорный	8102;GB301	15×28×9	1
27	Шарикоподшипник с глубоким желобом	7000108;GB276	40×68×9	1
28	Шарикоподшипник упорный	8105;GB301	25×42×11	1
29	Шарикоподшипник с глубоким желобом и уплотнителем	1180905K;GB276	25×42×9	1





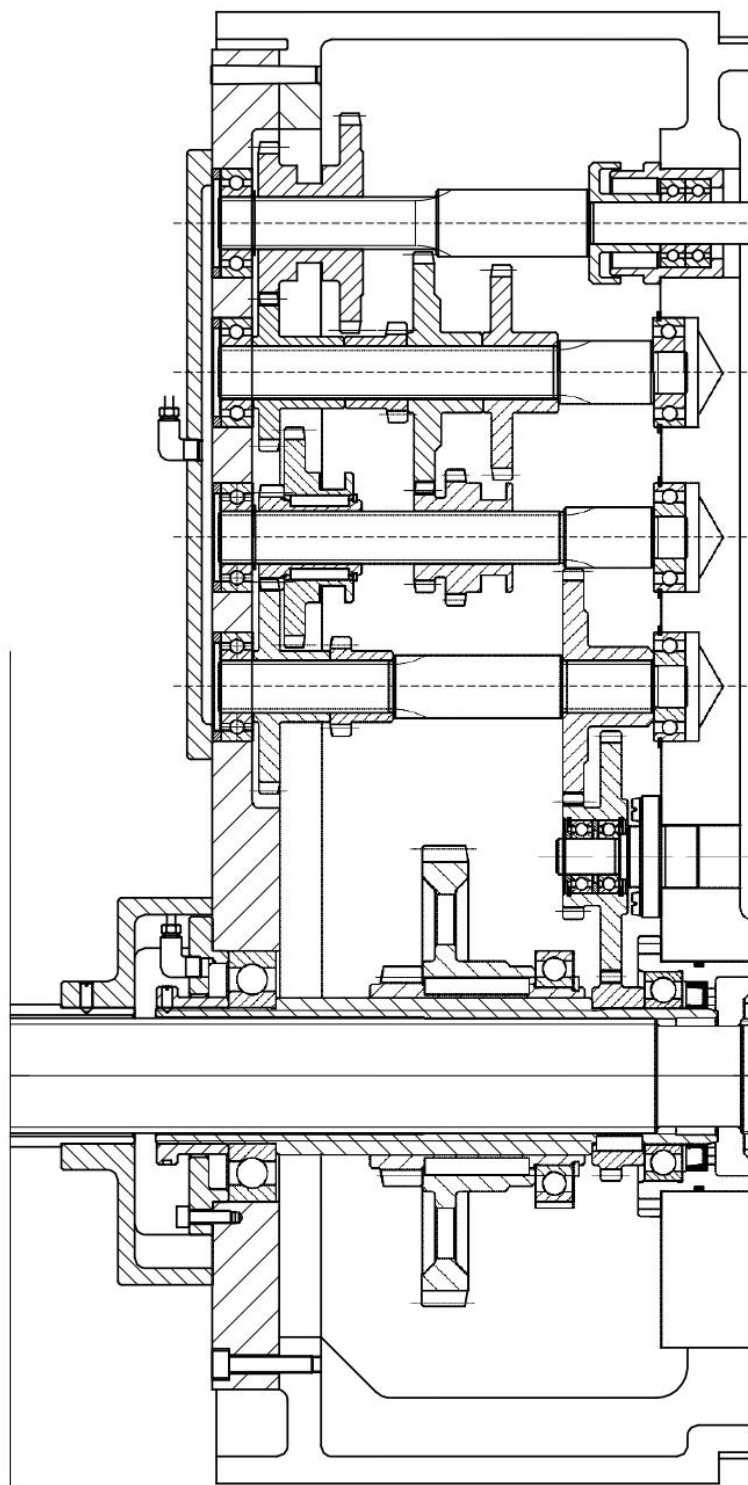


Рис. 8. Конструкция системы подачи шпинделя

### **5.3 Шпиндель (см. рисунок 9)**

Шпиндель этого станка имеет прочную конструкцию за счет применения усиленной пиноли и двойных опор. Пиноль шпинделя перемещается вверх и вниз в отверстиях шпиндельной бабки, а сам шпиндель опирается на два подшипника (с верхней и нижней стороны), расположенных в пиноли, он приводится в движение через шлицевое соединение в верхней части пиноли.

Пиноль шпинделя имеет достаточную длину в шпиндельной бабке. Она изготовлена из высококачественного материала, подвергнутого азотированию с последующей прецизионной обработкой. Между тем, отверстие шпинделя обработано по специальной технологии, поэтому его конструкция гарантирует высокую жесткость, точность и отличную износостойкость.

Спиральная цилиндрическая пружина и кулачок выполнены в шпинделе. Кулачок уравнивает силу тяжести и силу упругости, возникающие в шпинделе. Уравнивающее усилие можно регулировать, затягивая или ослабляя болт под пружиной.

### **5.4 Механизм подачи шпинделя (см. рисунок 10 и рисунок 11)**

Механизм подачи шпинделя состоит из червячного вала и горизонтального вала, которые фиксируются соответственно в вертикальном и горизонтальном положении с нижней стороны шпиндельной бабки. Усилие подачи шпинделя передается от коробки подач шпинделя на пиноль шпинделя через червячный вал, червячное колесо и горизонтальный вал.

#### **Червячный вал (рис. 10).**

На рисунке показано положение ручной подачи или микроподдачи и рычаг находится в верхнем положении, предохранительная муфта со стальными шариками 2 и зубчатая муфта 3 работают вхолостую, приводимые в движение устройством изменения подач шпинделя. Если нажать этот рычаг вниз до конца, то муфта с внутренним зацеплением 5 входит в зацепление с зубчатой муфтой 3, которая приводит во вращение червячный вал 1 и через червячную передачу и горизонтальный вал производится силовая подача шпинделя. В это время штурвал свободно вращается. Если требуется выполнить микроподачу шпинделя, переведите рычаг в верхнее положение, муфта с внутренним зацеплением 5 разъединяется с зубчатой муфтой 3 и червячный вал 1 вращается только одновременно с вращением штурвала. Через червячную передачу и горизонтальный вал шпиндель перемещается с помощью микроподдачи. Возможна также ручная подача, реализуемая приводом горизонтального вала, если маховик не вращается.

Предохранительная муфта со стальными шариками обеспечивает безопасность работы шпиндельного узла. Если усилие подачи выше установленного значения, то подача автоматически отключается. Эту функцию также можно использовать для обработки с фиксированной дистанцией резания. Принцип работы: если усилие подачи выше установленного значения, стальные шарики начинают проскальзывать в муфте 2, что создает осевое усилие через прокладку и втулку, толкающее зубчатую муфту 5 и втулку рейки 4 в исходное положение, как показано на рисунке. Рычаг автоматически возвращается в верхнее горизонтальное положение, и подача на шпиндель прекращается. Стальные шарики, распорка и муфта находятся в исходном положении под действием тарельчатой пружины.

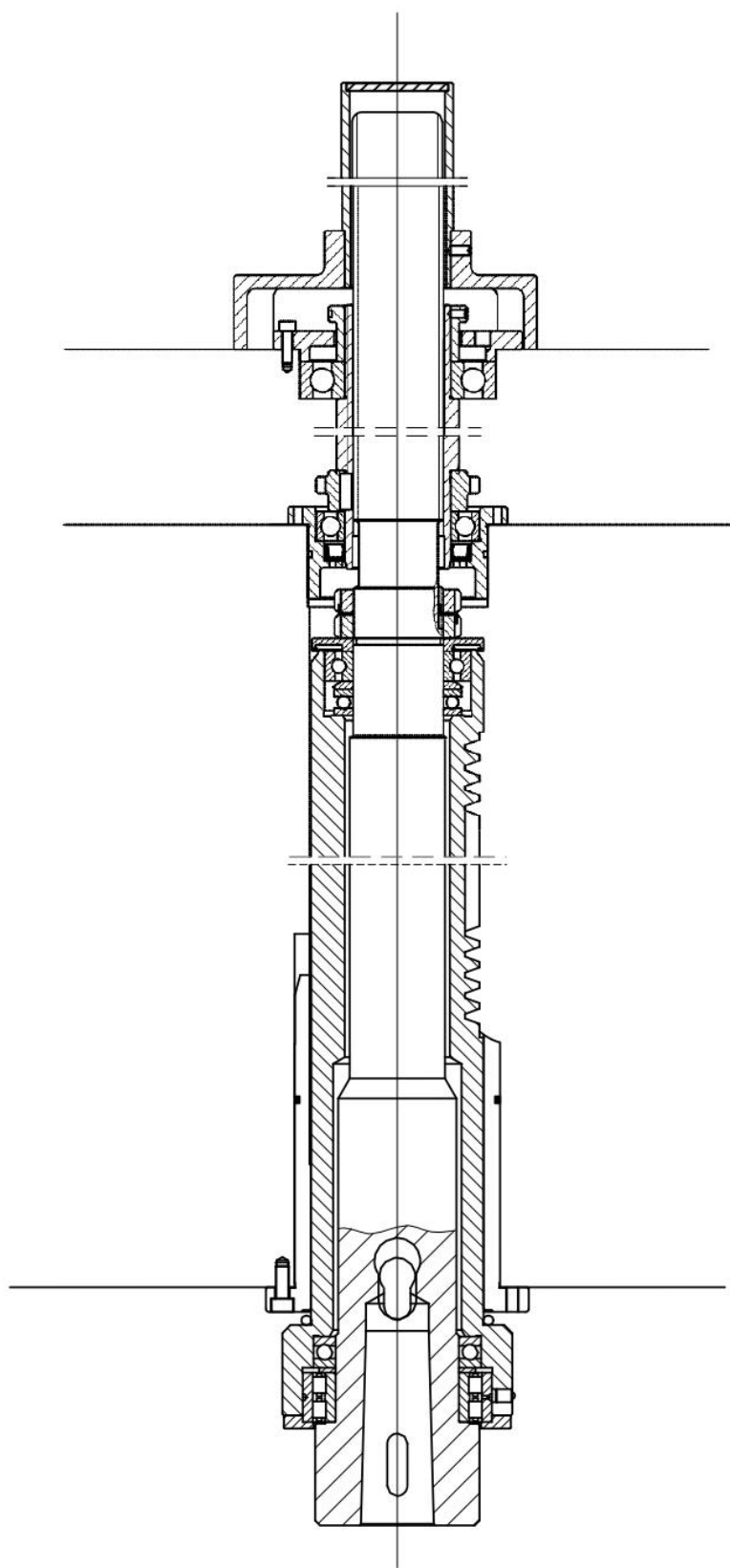


Рис. 9. Конструкция шпинделя

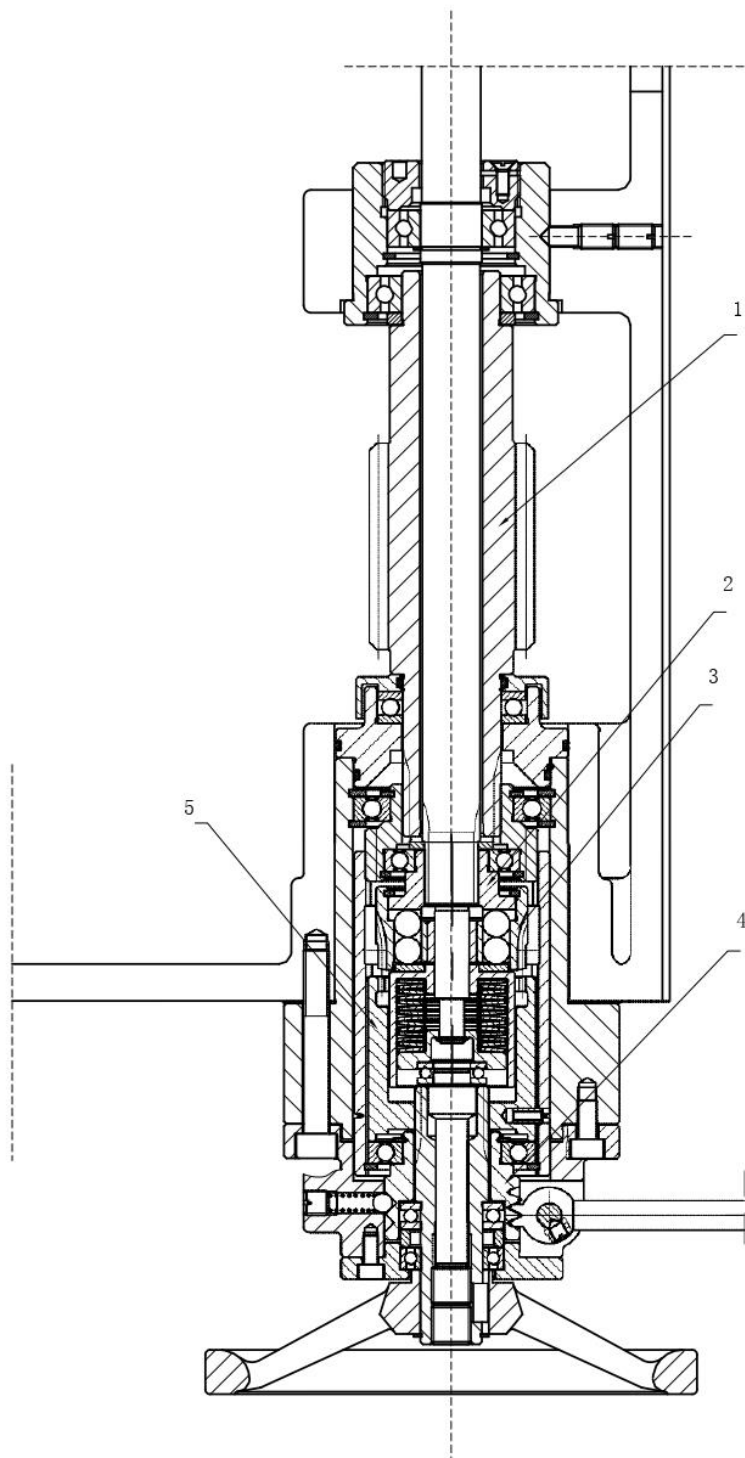
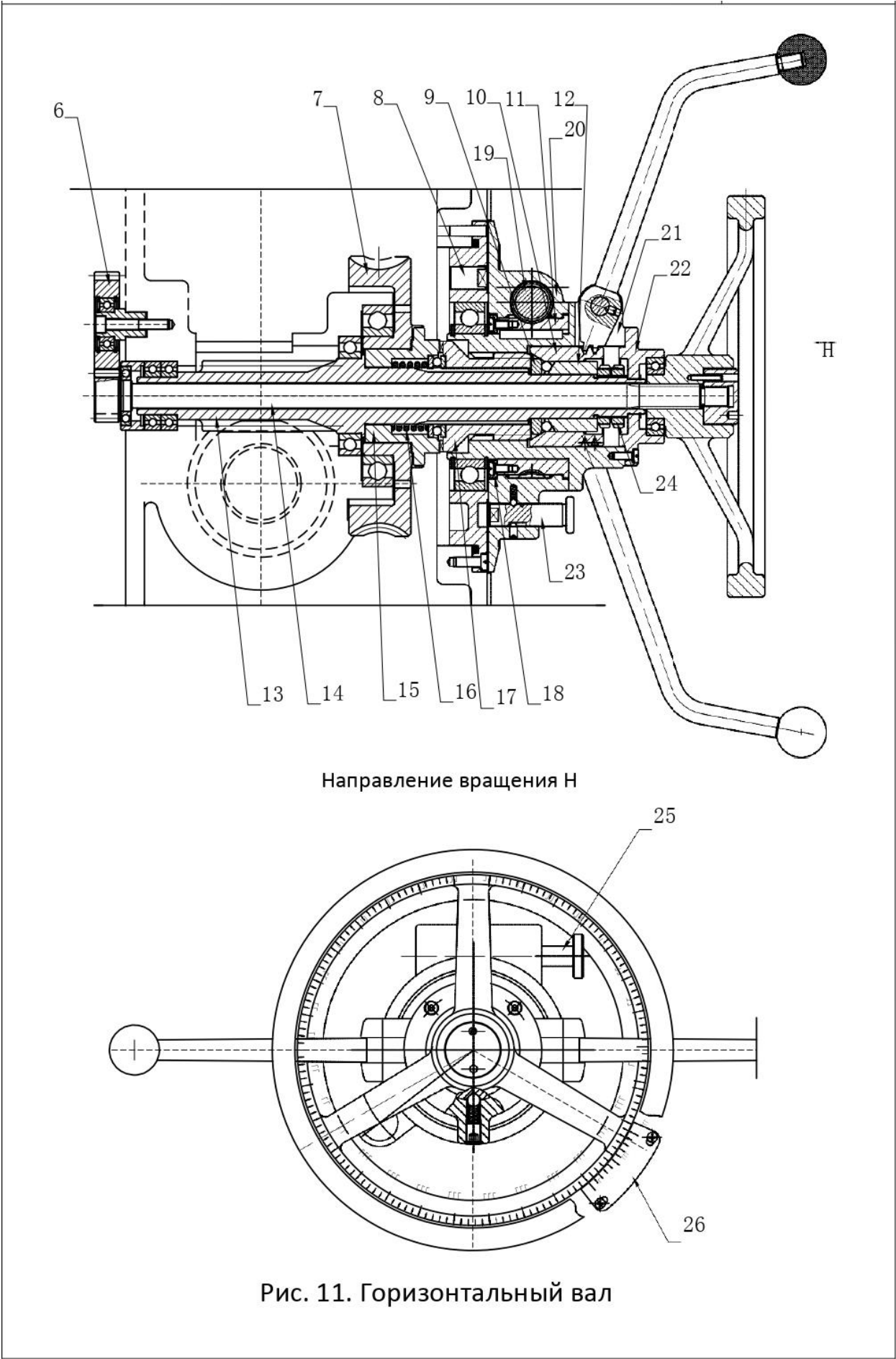


Рис. 10. Червячный вал



На рисунке показан режим сверления с применением силовой подачи. В этом случае сначала опустите рычаг червячного вала в крайнее положение (рис. 10), а затем вытяните два рычага горизонтального вала, таким образом, реализуется силовая подача.

Принцип работы:

Вытяните два рычага, которые воздействуют на муфту 10; конус муфты перемещает стальной шарик в центральную часть горизонтального вала, осевая сила, создаваемая стальным шариком, приводит в движение муфты 17 и 15, соединенные через проставку 9. Движение с червячного вала I (рис. 10) передается на червячное колесо 7, муфты 17, 15 и горизонтальный вал 13, который осуществляет силовую подачу шпинделя. Опора, рукоятка и т. д. также вращаются. Червячный вал и передача вызывает вращение лимба. Если требуется отключить силовую подачу, нажмите рычаг вперед, муфта 10 возвращается в исходное положение, стальные шарики под действием пружины перекатываются в конус муфты 10 и муфты разъединятся, червячная передача 7 начинает работать вхолостую и силовая подача отключается.

Если требуется поддерживать фиксированную дистанцию обработки при механической подаче, сначала отожмите вал 23 и поверните рукоятку 25, которая приводит в действие малый червячный вал, при этом червячная передача отключается, когда линия шкалы на рукоятке будет указывать на название «отсоединено» на наклейке, теперь червячный вал вращается свободно. Лимб можно переместить в направлении «0» шкалы вспомогательной линейки, расположенной в правом нижнем углу в соответствии с необходимой глубиной сверления. Микрорегулировка глубины сверления выполняется поворотом рукоятки, при этом включается червячная передача (шкала на рукоятке указывает на центральное положение «микро» на наклейке). Слегка поверните рукоятку, чтобы требуемая глубина сверления по лимбу совпала с линией «0» на вспомогательной линейке. В этом положении нажмите ударную ось («флажок»), подача подключается, шпиндель работает в соответствии с установленной дистанцией сверления. Лимб вращается и когда отметка на этой шкале «0» совпадет с линией «0» на вспомогательной линейке, «флажок» h воздействует на блок отключения 8, в результате этого лимб, червячный вал и передача останавливаются, муфта червячного вала со стальными шариками отключает силовую подачу, необходимая глубина сверления достигнута. Чтобы включить ручную подачу, нажмите рукоятку подачи и поверните ее. Перемещение шпиндельной бабки выполняется поворотом рукоятки, зубчатый вал 14 приводит в зацепление шестерню 6 и рейку рычага, что обеспечивает горизонтальное перемещение шпиндельной бабки совместно с направляющей консоли.

Предположим, что горизонтальный вал или шпиндельный узел необходимо снять, в этом случае нет необходимости разбирать детали по порядку, сначала разберите рукоятку (открутите гайку посередине рукоятки), снимите держатель рукоятки, лимб и муфту и т.д., соединенные с полым валом. Чтобы снять детали, потяните и нажмите рукоятку несколько раз. Червячную передачу можно извлечь после разборки гнезда подшипника. Примечание: шпиндельный узел нельзя разобрать без снятия полого вала.

### **5.5 Механизм подъема и опускания, зажимания консоли на колонне (см. рисунок 12)**

Колонна имеет втулочно-цилиндрическую составную конструкцию (состоит из внутренней и наружной колонны). Нижняя часть внутренней колонны прикручена к основанию машины, а ее верхняя часть закрыта крышкой совместно с опорными элементами верхней части наружной колонны. Нижняя часть наружной колонны соединена с внутренней колонной роликовым подшипником, верхняя часть внутренней колонны имеет коническую поверхность. На рисунке показан режим зажимания колонны: в этот момент масло под давлением поступает в правую камеру масляного цилиндра, в результате этого ромбовидный блок занимает определенное положение и заставляет рычаг прижиматься к наружной колонне, колонна не вращается. Когда масло под давлением поступает в левую камеру масляного цилиндра, ромбовидный блок занимает нижнее положение, рычаг не зажат,

круглая пластинчатая пружина немного приподнимает наружную колонну, коническая поверхность освобождается, следовательно, наружную колонну можно поворачивать относительно внутренней колонны. В верхней части наружной колонны установлен редуктор с приводом перемещения консоли вверх и вниз, в левой части коробки редуктора установлен гидроцилиндр, рычаги, зажимное устройство и т. д., а с правой стороны – шестеренчатый понижающий редуктор для перемещения консоли вверх и вниз. Двигатель передает мощность на ходовой винт через двухступенчатый редуктор и перемещает консоль вверх и вниз вдоль колонны, на среднем валу редуктора установлена шариковая защитная муфта для защиты от перегрузки приводного устройства. (Кроме того, предохранительный ограничитель крайнего положения установлен на консоли), на нижней стороне вала двигателя установлен разбрызгиватель масла для смазки шестерен и подшипников коробки привода консоли.

### **5.6 Консоль и зажимное устройство консоли (см. рисунок 13)**

Консоль имеет подвесное устройство в своей конструкции. На ее левой стороне имеется большое кольцо, связанное с наружной колонной. Направляющая шпонка расположена на верхней стороне большого кольца (сечение В-В), чтобы предотвратить относительно перемещение консоли и наружной колонны. Подвесная часть консоли оборудована направляющей для опирания и горизонтального перемещения шпиндельной бабки. Под направляющей расположена рейка, по которой перемещается шпиндельная бабка. Гидравлический блок и электрический щиток расположены на задней стороне консоли. Гайка (сечение А-А) для привода консоли вверх и вниз представляет собой систему предохранительных гаек, состоящую из основной гайки, вспомогательной гайки и дополнительных деталей. Если основная гайка изношена в результате длительной эксплуатации или по каким-либо другим причинам, консоль опускается на 4 мм под действием силы тяжести и вспомогательная гайка, таким образом, будет ее поддерживать на колонне, чтобы исключить падение консоли. В этом случае консоль останавливается при движении вверх и вниз, даже при условии, что ходовой винт вращается.

С левой стороны большого кольца расположена прорезь, благодаря которой консоль можно зажимать и разжимать в любом месте на поверхности наружной колонны, а гидравлическое зажимное устройство расположено в камере с левой стороны консоли (на виде В). Принцип действия устройства такой же, как в системе зажимания колонны. Подъем или опускание, зажим или разжим консоли блокируется, разжимание консоли производится автоматически перед перемещением вверх или вниз вдоль колонны, затем зажим выполняется автоматически после останова консоли.

### **5.7 Зажимное устройство шпиндельной бабки (см. рисунок 14)**

Масло для зажимания шпиндельной бабки поступает в большую камеру С, которая толкает поршень 27 и переводит ромбовидный блок 28 в вертикальное положение, чуть выше центральной линии, после этого он самоблокируется, таким образом, шпиндельная бабка зажимается на консоли в результате устранения зазора между шпиндельной бабкой и направляющей консоли. Масло под давлением для разжимания шпиндельной бабки поступает в малую камеру d и освобождает ромбовидный блок, шпиндельная бабка легко перемещается вдоль консоли.

Ручная зажимная пластина b установлена с двух сторон зажимной рамы шпиндельной бабки. Гайка болта a затянута, поэтому шпиндельная бабка закреплена на консоли при транспортировке. Открутите указанную гайку при установке станка, иначе шпиндельная бабка не будет перемещаться вдоль консоли. Если усилие гидравлического зажимания недостаточно для выполнения растачивания отверстий или при торцевой обработке, затяните гайку болта с помощью гаечного ключа, шпиндельная бабка будет плотно зафиксирована на направляющей консоли.



### **5.8 Гидравлическая система (см. рисунок 15)**

Зажим или разжим шпиндельной бабки, колонны и радиальной консоли осуществляется под действием масла, поступающего под давлением, которое толкает поршень и ромбовидный блок. Давление масла зажимного устройства не должно превышать 300 х 10Па. Зажим шпиндельной бабки и колонны производится как по отдельности, так и совместно. Зажим радиальной консоли выполняется только отдельно, так как он сопряжен с автоматическим циклом ее подъема и опускания.

#### **Зажим, разжим шпиндельной бабки и колонны**

Установите трехпозиционный переключатель в среднее положение (рабочее положение), нажмите кнопку зажимания, масляный насос, расположенный на задней стороне радиальной консоли, срабатывает и масло под давлением поступает через двухпозиционный 4-ходовой электромагнитный клапан в шпиндельную бабку и большую камеру цилиндра для зажима или разжима колонны, которая толкает поршень и ромбовидный блок. В результате этого шпиндельная бабка зажимается на направляющей радиальной консоли, а наружная колонна блокируется на внутренней колонне. В этот момент шпиндельная бабка, а также шток поршня зажимного цилиндра колонны воздействуют на концевой выключатель. Индикаторные лампы шпиндельной бабки и зажима/разжима колонны выключены, таким образом, зажим выполнен. Нажмите кнопку разблокировки, шпиндельная бабка и колонна разблокируются одновременно, включается индикаторная лампа.

Переведите трехпозиционный переключатель в левое боковое положение, нажмите кнопку разблокировки, срабатывает масляный насос, масло под давлением поступает в малую камеру цилиндра зажимания колонны через двухпозиционный 4-ходовой электромагнитный клапан в ромбовидный блок, колонна освобождается и включается индикаторная лампа разжима колонны. Шпиндельная бабка зажата, а колонна свободна.

Установите трехпозиционный переключатель в правое положение, нажмите кнопку разблокировки, срабатывает масляный насос, масло под давлением поступает в малую полость цилиндра зажимания шпиндельной бабки через двухпозиционный 4-ходовой электромагнитный клапан, шпиндельная бабка освобождается и включается индикаторная лампа разблокировки шпиндельной бабки. Колонна зажата, а вот шпиндельная бабка свободна.

#### **Подъем и опускания консоли**

Подъем или опускание консоли выполняется в автоматическом цикле, установите переключатель подъема или опускания консоли в верхнее или нижнее положение, включается масляный насос, масло под давлением из масляного насоса поступает в малую камеру цилиндра зажимания консоли через двухпозиционный 4-ходовой электромагнитный клапан в ромбовидный блок. Он перемещается вниз, освобождает консоль, а шток поршня нажимает выключатель SQ1 (выключатель подъема или опускания консоли включен) и отключает питание двигателя масляного насоса. Прекращается подача масла и срабатывает двигатель подъема или опускания консоли, который приводит во вращение ходовой винт. После того, как консоль перемещается в установленное положение, срабатывает концевой выключатель, двигатель подъема или опускания выключается, срабатывает двигатель масляного насоса, масло под давлением поступает в большую камеру цилиндра зажимания консоли через двухпозиционный электромагнитный клапан в поршень и ромбовидный блок. Перемещаясь, они блокируют консоль на колонне, в этот момент поршень останавливает работу двигателя масляного насоса, автоматический цикл завершен. Если консоль перемещается вверх или вниз до предельного положения, концевые выключатели, расположенные сверху и снизу, должны сработать, в этом случае двигатель перемещения консоли останавливается в целях безопасности.

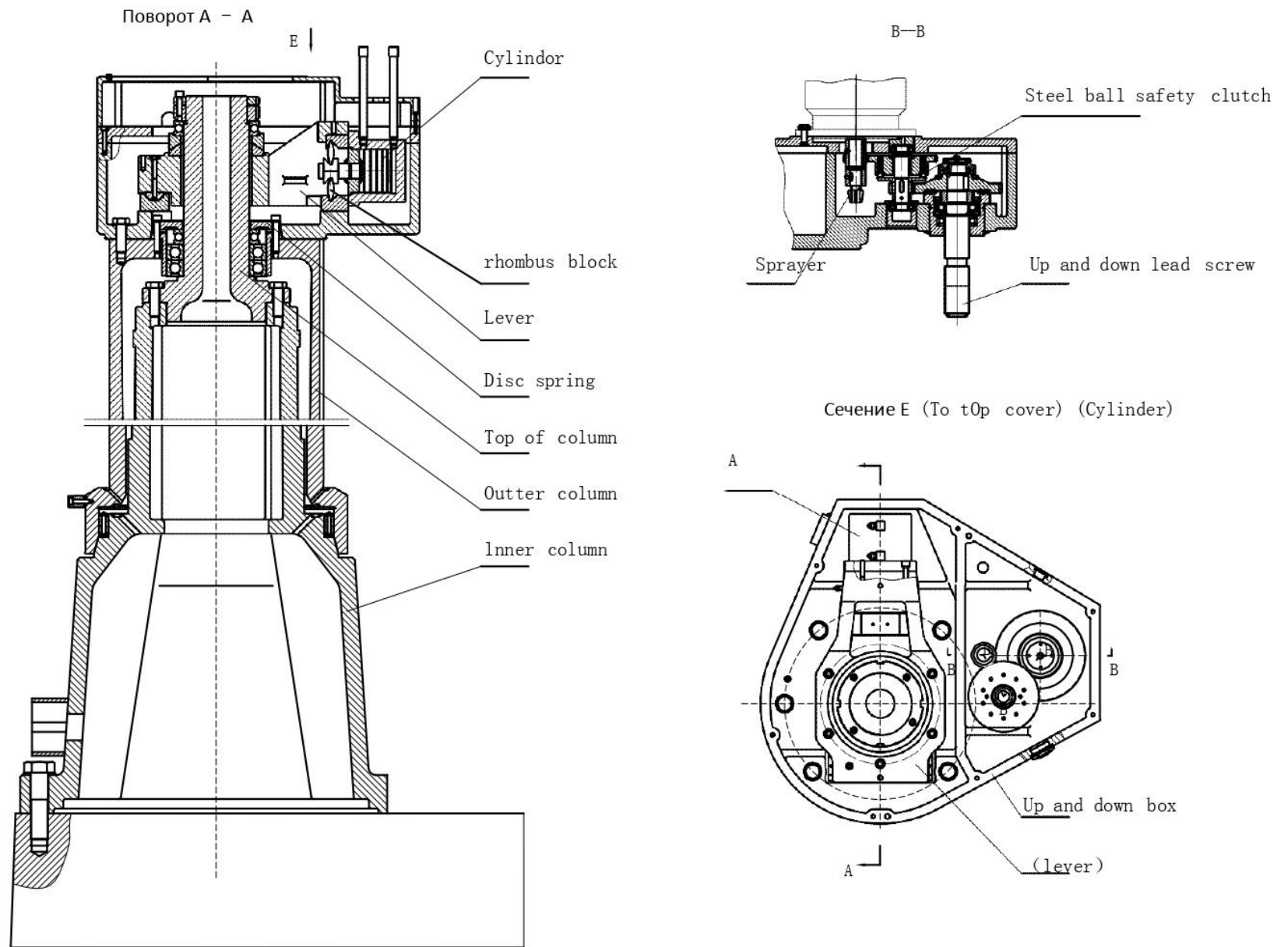


Рис. 12. Механизм зажимания колонны, подъема и опускания консоли

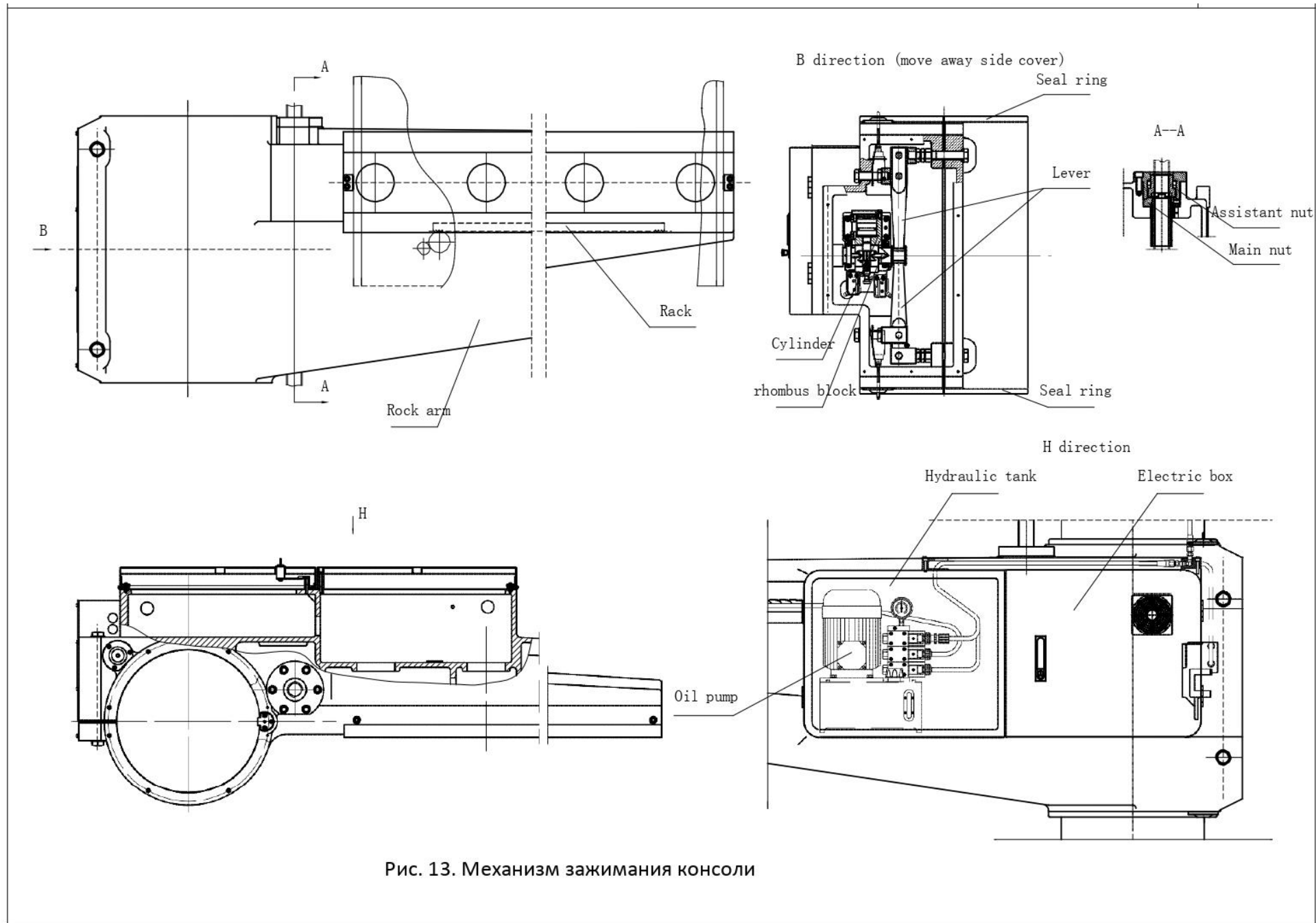


Рис. 13. Механизм зажимания консоли

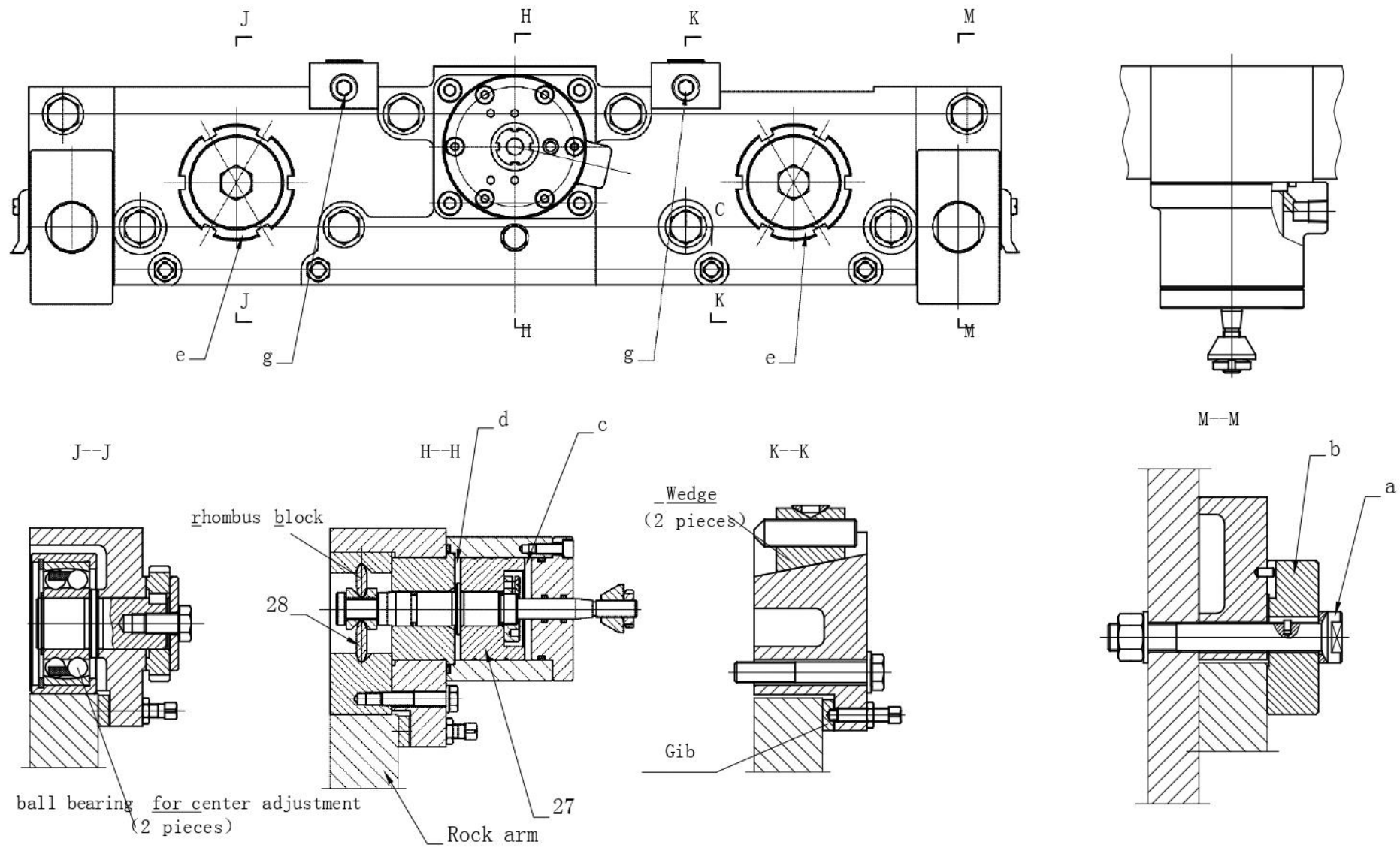


Рис. 14. Механизм зажимания шпиндельной бабки

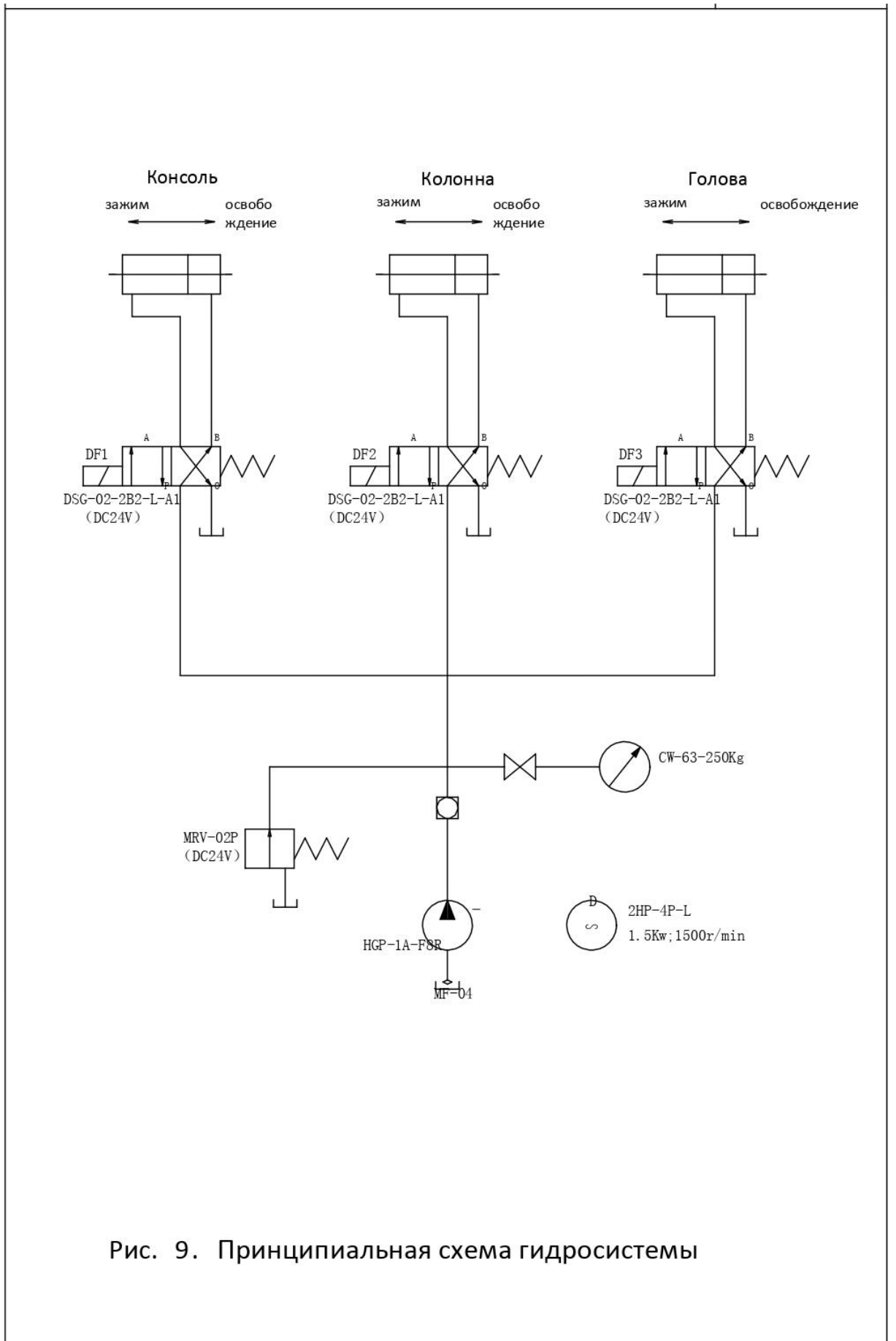


Рис. 9. Принципиальная схема гидросистемы

## **6 Электрическая система**

### **6.1 Описание**

Станок подключается к сети напряжением 400В / 50Гц, сеть должна быть трехфазной с нейтральным кабелем (L1, L2, L3, N), станки с другими значениями рабочего напряжения и частоты доступны на заказ. Трансформатор подает 24В и 9В в схему управления, схему дисплея и схему вывода данных о скорости шпинделя. В контуре управления предусмотрена защита от короткого замыкания и кнопка аварийного останова. Приводной двигатель шпинделя, двигатель подъема и опускания консоли и двигатель масляного насоса представляют собой трехфазные асинхронные двигатели переменного тока. Главный двигатель приводится в действие частотным преобразователем и обеспечивает бесступенчатое изменение скорости.

**Примечание.** Не перемещайте консоль только в одном направлении, чтобы не повредить силовую кабель внутренней колонны.

### **6.2 Описание электросхемы**

#### **6.2.1 Подготовка перед пуском станка**

1) Включите питание: как показано на рис. 20, замкните главный выключатель питания 6 (QS1), включается индикаторная лампа 7 (HL1).

2) Установите рукоятку запуска 11 в среднюю канавку тормоза шпинделя, чтобы включить питание контура управления.

3) Переместите рукоятку 11 вперед или назад, чтобы запустить шпиндель.

Во время работы станка автоматические выключатели QF1, QF2, QF3 и QF4 находятся в положении «включено». Отключите соответствующие автоматические выключатели для выполнения обслуживания станка. Пять выключателей выполняют функцию защиты от короткого замыкания в контуре, перегрузки и короткого замыкания фазы двигателя шпинделя, двигателя подъема и опускания консоли, двигателя масляного насоса, двигателя насоса СОЖ, а также цепи управления соответственно.

#### **6.2.2 Управление главным двигателем**

См. рис. 20, рукоятка 11 управляет вращением шпинделя в прямом, обратном направлениях, торможением и остановкой шпинделя. Шпиндель вращается в прямом направлении, если рукоятка 11 перемещена в направлении оператора, шпиндель вращается в обратном направлении, если рукоятка 11 перемещается в противоположном направлении. (Для двух вышеуказанных операций необходимо переместить рукоятку в паз, иначе шпиндель не будет работать). Двигатель шпинделя будет остановлен, если рукоятка находится в среднем положении, а когда рукоятка находится в положении средней прорези, шпиндель немедленно останавливается. Толчковый режим работы шпинделя срабатывает при нажатии кнопки 4 (SB2).

Включите главный выключатель питания 6 (QS1), включается индикатор питания 7 (HL1), переместив рукоятку 11 в прорезь для среднего положения, которая включает частотный преобразователь. В случае если питание преобразователя во время работы выключается (предположим, что нажата аварийная кнопка 9), восстановить его можно следующим образом: сначала переместите рукоятку 11 в прорезь среднего положения, затем переместите рукоятку 11 в положение для вращения шпинделя вперед или назад. Бесступенчатое изменение скорости вращения шпинделя осуществляется поворотом рукоятки регулировки скорости 3, фактическая скорость шпинделя отображается на дисплее. Помните о том, что шпиндель может вращаться вперед, назад или работать в толчковом режиме через две секунды после включения частотного преобразователя.

### **6.2.3 Перемещение консоли вверх или вниз**

Поверните влево (или вправо) переключатель подъема или опускания консоли 14 (SX3), срабатывают электромагнит YA1 и контактор KM4, срабатывает двигатель масляного насоса M3 и подается масло под давлением в масляную камеру через двухпозиционный клапан, который толкает поршень и ромбовидный блок, чтобы освободить консоль. Когда шток поршня нажимает на верхний концевой выключатель SQ2 через пружину, KM4 отключается, срабатывает контактор KM2 (или KM3), двигатель масляного насоса M3 останавливается, в этот момент включается двигатель M2 для перемещения консоли вверх и вниз. В результате этого консоль перемещается вверх (или вниз). Предположим, что консоль остается заблокированной, в этом случае нормально разомкнутые контакты выключателя SQ2 не замыкаются, контактор KM2 (или KM3) не срабатывает и консоль не перемещается вверх и вниз. Если консоль перемещается в требуемое положение, отпустите кнопку 14 (SX3), KM2 (или KM3) отключается, электромагнит YA1 отключается, двигатель M2 перемещения консоли вверх и вниз останавливается и консоль останавливается. Затем контактор KM4 срабатывает и двигатель масляного насоса M3 вращается в обратном направлении, создается давление масла. Масло под давлением поступает в масляную камеру зажимного устройства через двухпозиционный клапан и толкает поршень и ромбовидный блок в противоположном направлении, что приводит к зажиманию консоли в новом положении. Когда шток поршня нажимает на концевой переключатель SQ3 посредством пружины, контактор KM4 отключается, двигатель масляного насоса M3 останавливается. Концевые выключатели SQ1-1 и SQ1-2 ограничивают перемещение консоли вверх и вниз. Когда консоль перемещается в крайнее верхнее положение, срабатывает выключатель SQ1-1, KM2 отключается и двигатель M2 подъема и опускания консоли останавливается. Когда консоль перемещается в крайнее нижнее положение, срабатывает выключатель SQ1-2, KM3 отключается и двигатель M2 подъема и опускания консоли останавливается. Автоматическое зажимание консоли выполняется переключателем SQ3.

### **6.2.4 Разжим и зажим колонны и шпиндельной бабки**

В зависимости от потребности оператора существует четыре режима зажима или разжима: а. одновременный зажим колонны и бабки; b: шпиндельная бабка освобождается, а колонна зажимается; с: колонна освобождается, а шпиндельная бабка зажата; d. колонна и шпиндельная бабка свободны.

При необходимости одновременного зажимания шпиндельной бабки и колонны трехпозиционный переключатель 5 (SX2) должен быть установлен в среднее положение. Нажмите кнопку зажимания 10 (SB4), срабатывает контактор KM4, включается двигатель масляного насоса M3, масло под давлением поступает в цилиндр колонны и цилиндр шпиндельной бабки, оно толкает поршень и зажимает колонну и шпиндельную бабку одновременно, индикаторные лампы разблокировки шпиндельной бабки и колонны выключаются. При одновременном разжиме шпиндельной бабки и колонны переведите трехпозиционный переключатель 5 (SX2) в среднее положение, нажмите кнопку разблокировки 12 (SB3), срабатывают электромагнитные клапаны YA2 и YA3, срабатывает контактор KM4, включается двигатель масляного насоса M3, это приводит к одновременному разжиму шпиндельной бабки и колонны. Одновременно включаются контрольные лампы разблокировки шпиндельной бабки и колонны.

Если требуется отдельный разжим шпиндельной бабки, установите переключатель выбора 5 (SX2) в правое положение, колонна должна находиться в режиме зажимания. Если требуется только разблокировка колонны, установите переключатель выбора 5 (SX2) в левое положение, шпиндельная бабка должна находиться в зажатом состоянии.

### 6.2.5 Аварийный режим и предельно допустимое опускание шпинделя

Нажмите кнопку аварийного останова 9 (или кнопку 19), если во время обработки необходим аварийный останов станка, который отключает питание схемы управления. Освободите фиксатор аварийной кнопки и переместите рукоятку 11 в прорезь среднего положения, затем переместите рукоятку 11 в положение прямого или обратного вращения шпинделя, машина включается.

Если дверь электрического шкафа открыта, выключатель SQ4 двери отключается, цепь управления отключается и станок останавливает свою работу. Во время технического обслуживания электрооборудования, если требуется подача питания на станок при открытой двери электрического шкафа, отожмите толкатель выключателя двери SQ4, режим отключения питания при открытой двери электрического шкафа теперь не работает.

### 6.2.6 Насос охлаждающей жидкости

Нажмите кнопку 8 (SX1), насос пускается одновременно с вращением шпинделя. Шпиндель останавливается и охлаждающий насос прекращает работу.

### 6.3 Проверка фазы питания

После включения источника питания нажмите главный выключатель питания 6 (QS1), затем нажмите кнопку подъема или опускания консоли 14 (SX3). Если консоль не поднимается или не опускается, любые две фазы источника питания должны быть отрегулированы, а станок должен быть заземлен или подключен к нулю.

### 6.4 Техническое обслуживание электрооборудования

Электрооборудование должно содержаться в чистоте. Поэтому необходимо регулярно проводить его очистку. Однако для очистки нельзя использовать такие жидкости, как керосин, бензин, моющее средство и т. д. Колебание напряжения питания в сети не должно превышать  $\pm 5\%$ . Техническое обслуживание электрооборудования необходимо выполнять для поддержания исправной работы станка.

### 6.5 Электрические компоненты

Код	Наименование	Тип и характеристика	Кол-во
QF1	Breaker	MS116-20A	1
QF2	Breaker	DZ108-4/6.3A	1
QF3	Breaker	DZ108- 2.5/4A	1
QF4	Breaker	DZ108-0.4/0.63A	1
QS1	Instruction switch	JCH13 - 20	1
SB1	Emergency stop button	LA42J-02/R	1
SA1,2,3	Button	LXP1(3SE3)020-0A	3
SB2	Button	CP1-10B-10	1
SB5,6	Button	CP1-10G-10	2
SX1	Selection switch	C2SS2-10B-10	1
SX2	Selection switch	C3SS1-10B-20	1
SX3	Selection switch	C3SS2-10B-20	1
SQ1-1, SQ1-2	Switch	SND6166-SP-C	2
SQ2, SQ3	Limit switch	LXW5-11G2/F	2
SQ4	Door switch	JWM6-11	1
SQ5	Emergency stop switch	LXP1-020-0A	1
SQ7	Limit switch	XCKN2102P20C	1
SQ8	Limit switch	XCKN2102P20C	1
U1	PLC	TM218LDA40DRN	1
KM1	Contactora	LC1D18B7C (AC24V) 50Hz	1



KM2-5	Contactora	LC1E1201B5N (AC24V) 50Hz	4
HL1	Signal lamp	AD17-16 AC24V	3
EL1	Illuminator	25W AC24V	1
T1	Transformer	JBK5-250H 380/24,24,9,220	1
QL1	Bridge rectifier	QL5A200V	1
QL2-4	Bridge rectifier	QL10A200V	3
INV1	Frequency converter	ATV320U75N4B	1
RVP1, S1	Speed meter	RSD-27	1
R1	Resistor	RT 2W62Ω	1
V1	Diode	IN5404	1
RW1	Potential resistance, knob	RV24YN20SB202	1
M6	Fan	12025/24V	1

## **7 Система смазки и охлаждения**

### **7.1 Система смазки (см. рис. 17)**

Шпиндельная бабка, редуктор привода консоли смазываются автоматически. Замена масла должна производиться точно в соответствии с рабочими условиями. Отверстие для подачи масла и отверстие для выпуска масла в редукторе подъема-опускания консоли расположены на крышке редуктора и в нижней части корпуса редуктора соответственно. Предусмотрены два масляных бака для шпиндельной бабки, бак, расположенный в средней части корпуса редуктора, предназначен для работы масляного насоса, отверстие для подачи масла и отверстие для выпуска масла расположены в левой части корпуса редуктора, которое можно найти после удаления верхней боковой наклейки. Бак снизу предназначен для смазки червячного колеса, отверстие для подачи масла находится в левой нижней части корпуса редуктора, а отверстие для слива масла расположено на нижней стороне корпуса редуктора. Бак для гидравлического масла установлен в задней части консоли; масло можно заправлять после снятия крышки гидравлического блока. Отверстие для слива масла расположено в нижней части масляного бака.

Объем охлаждающей жидкости составляет примерно 90 л.

Объем смазки над шпиндельной бабкой составляет примерно 7,8 л.

Объем смазки под шпиндельной бабкой составляет около 6,2 л.

Объем смазки консоли – 1л.

Объем гидравлического масла консоли 2 л.

Шпиндельный узел, ходовой винт для подъема и опускания консоли, а также направляющая консоли должны смазываться вручную.

Места для смазки и требования к смазке указаны на рис. 18.

Примечание. Масло № 40 отечественного производства эквивалентно ISO VG68.

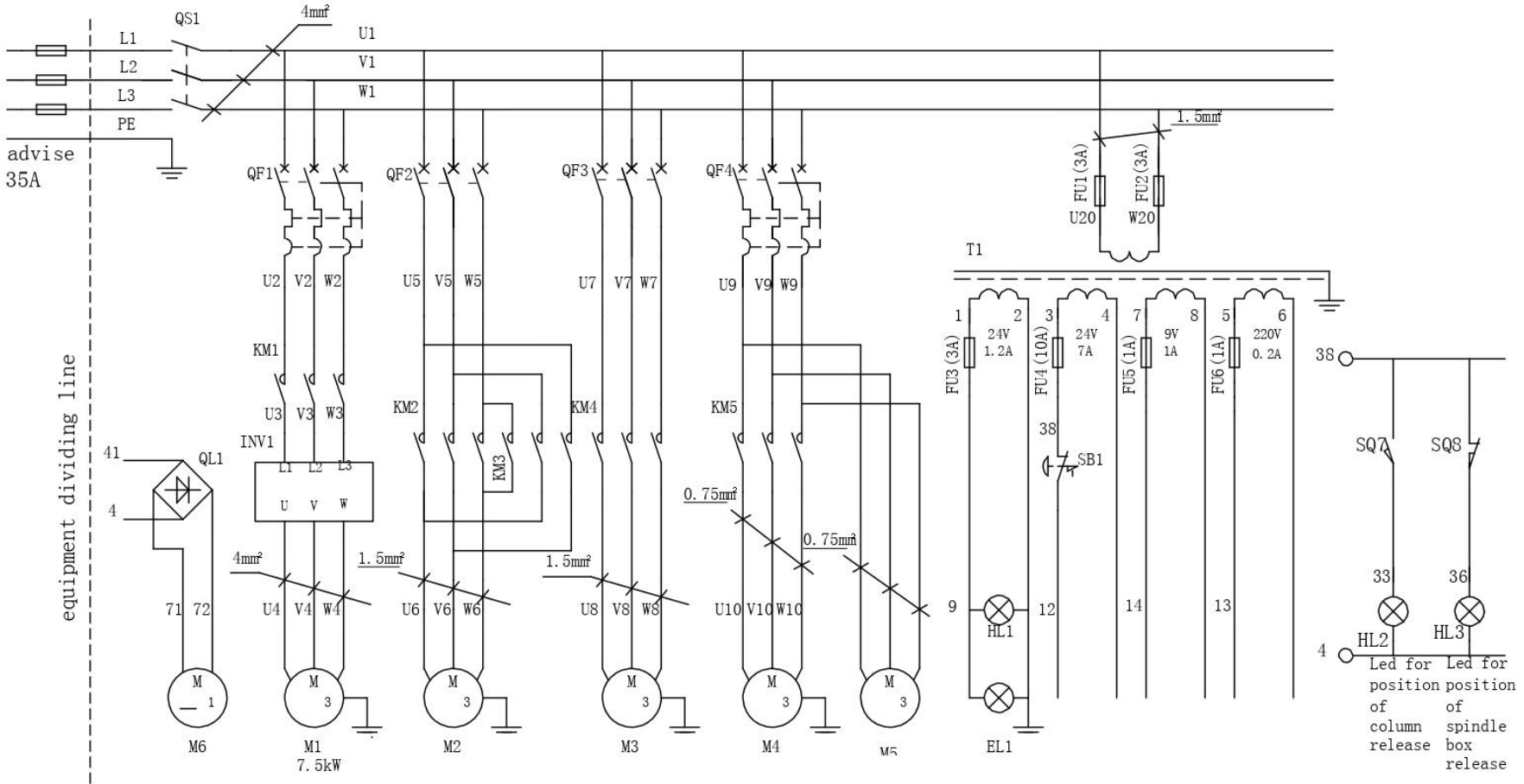
Масло №20 отечественного производства соответствует стандарту ISO VG33.

Масло № 10 отечественного производства эквивалентно ISO VG15 или VG10.

Смазка №2 отечественного производства эквивалентна GP2 или GP3 производства BP; Fimax2 производства ESSO; Unedo2 производства SHELL.

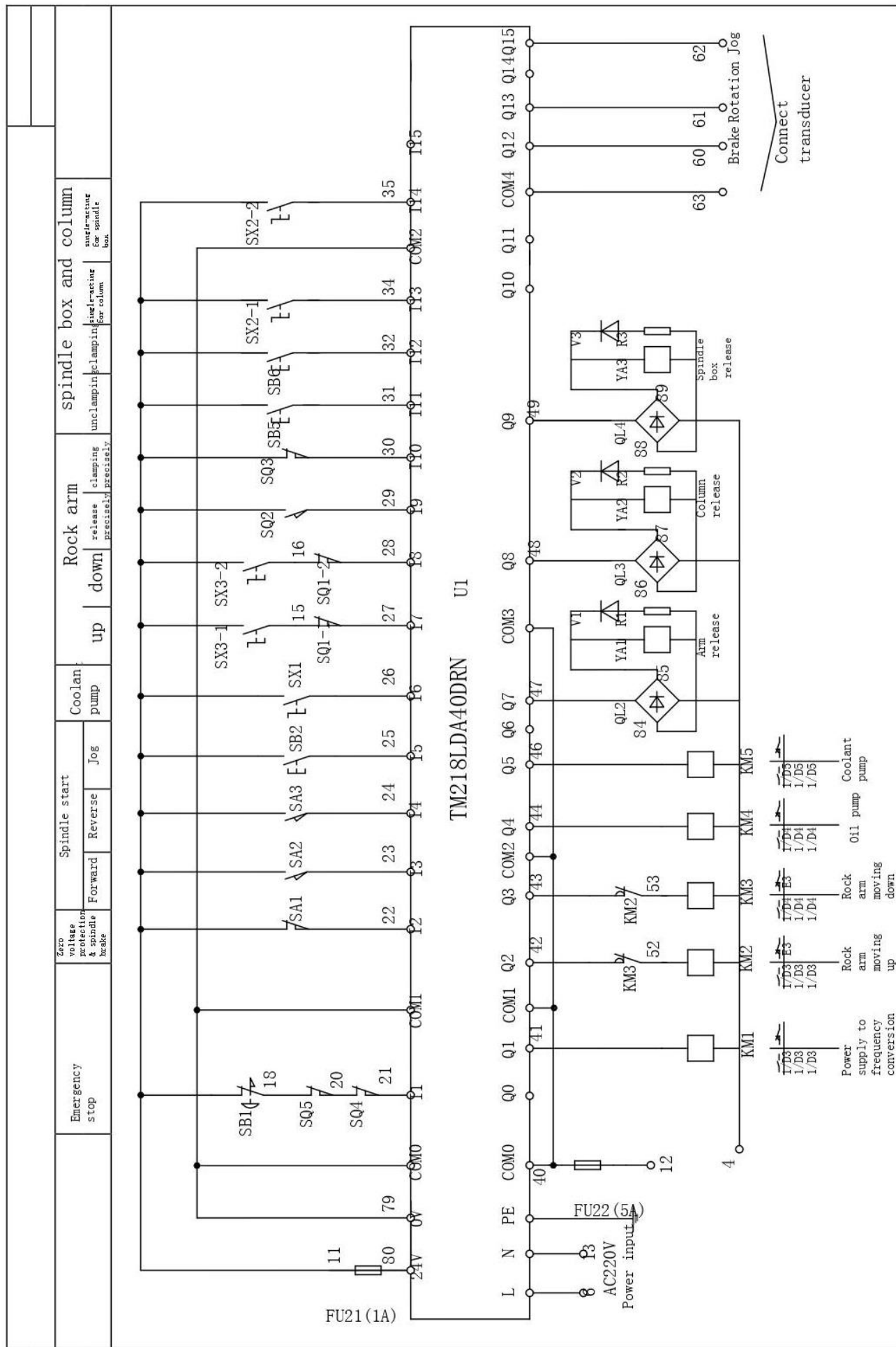
Main Power	main switch Coolant for frequency conversion	Spindle motor	Up and down motor	Oil pump motor	Pump motor	Coolant for spindle motor	Electric power	Indication Indication of column release spindle box release	
------------	--	------------------	-------------------	----------------	------------	------------------------------	----------------	---	--

3 φ AC380V 50Hz



Внимание: сечение жилы кабеля без указания размера составляет 0,75мм<sup>2</sup>

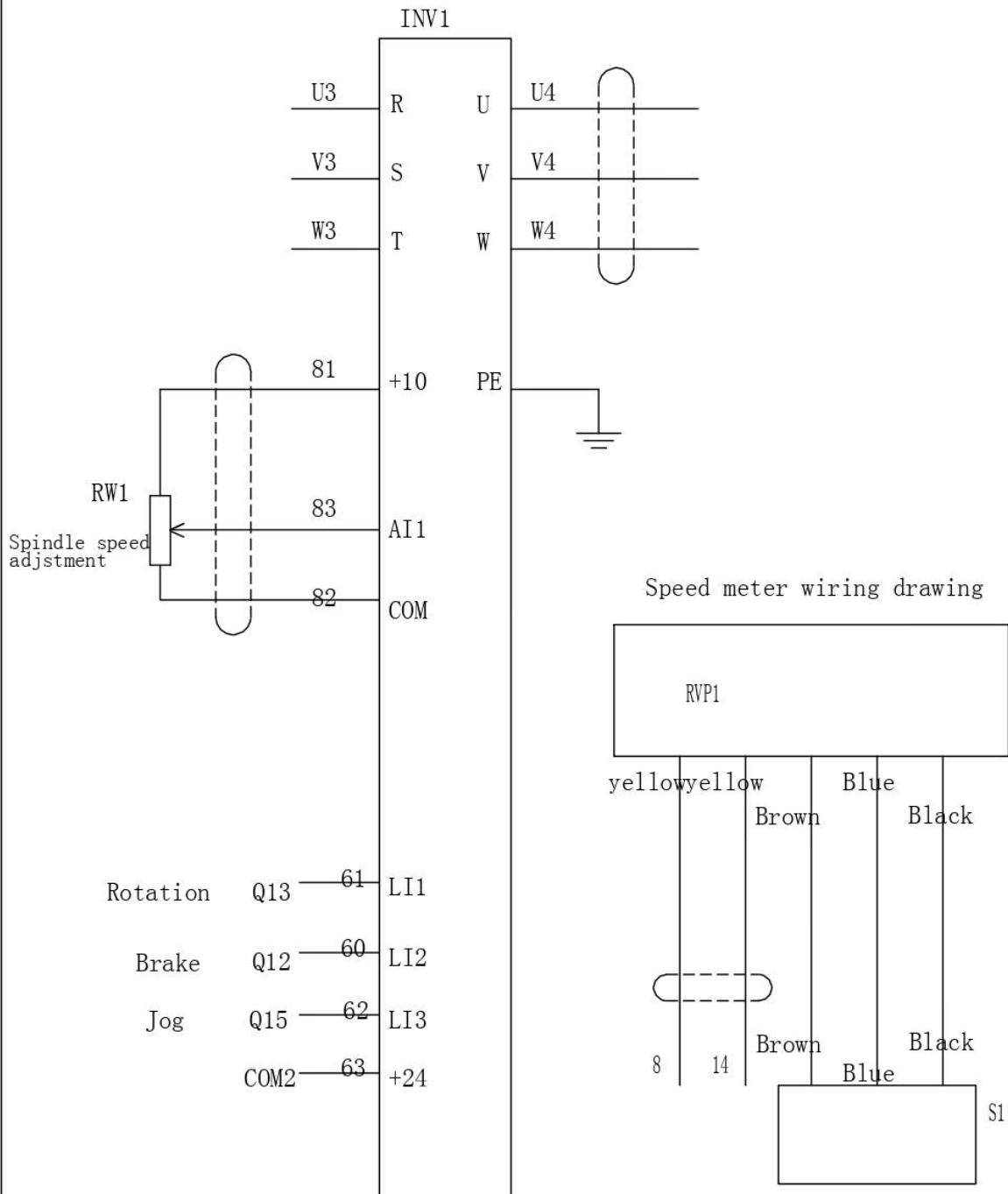
Рис. (16-1) Электрическая схема



Внимание : сечение жилы кабеля без указания размера составляет 0,75мм<sup>2</sup>

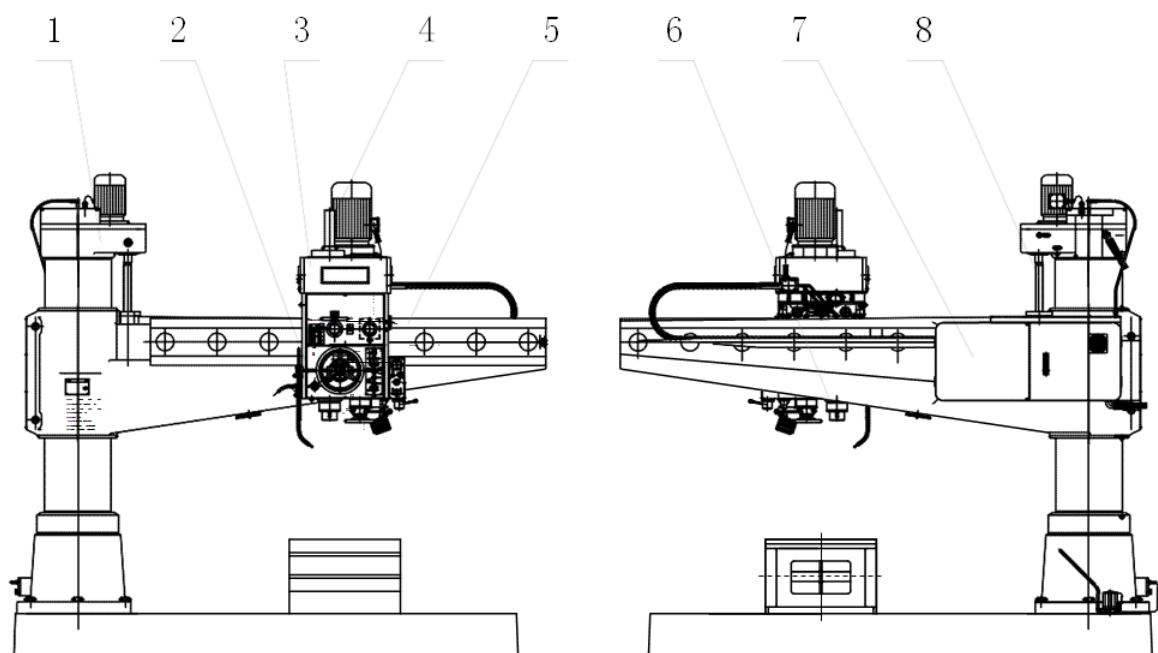
Рис. (16-2) Электрическая схема

Схема подключения частотного преобразователя



Внимание: сечение жилы кабеля без указания размера составляет 0,75мм<sup>2</sup>

Рис. (16-3) Электросхема



№	Место смазки	Наименование масла	Периодичность смазки
1	Редуктор консоли	Машинное масло 20	Каждые три месяца
2	Нижний бак шпиндельной бабки	Машинное масло 20	Каждые три месяца
3	Верхний бак шпиндельной бабки	Машинное масло 20	Каждые три месяца
4	Канавки шпинделя	Машинное масло 20	Несколько капель за смену
5	Направляющая консоли	Машинное масло 40	На все время эксплуатации
6	Подшипники шпинделя	Смазка 2	Стандартная периодичность
7	Гидравлический бак	Машинное масло 10	Каждые три месяца
8	Ходовой винт консоли	Машинное масло 40	Каждую смену

Рис 17. Диаграмма смазки

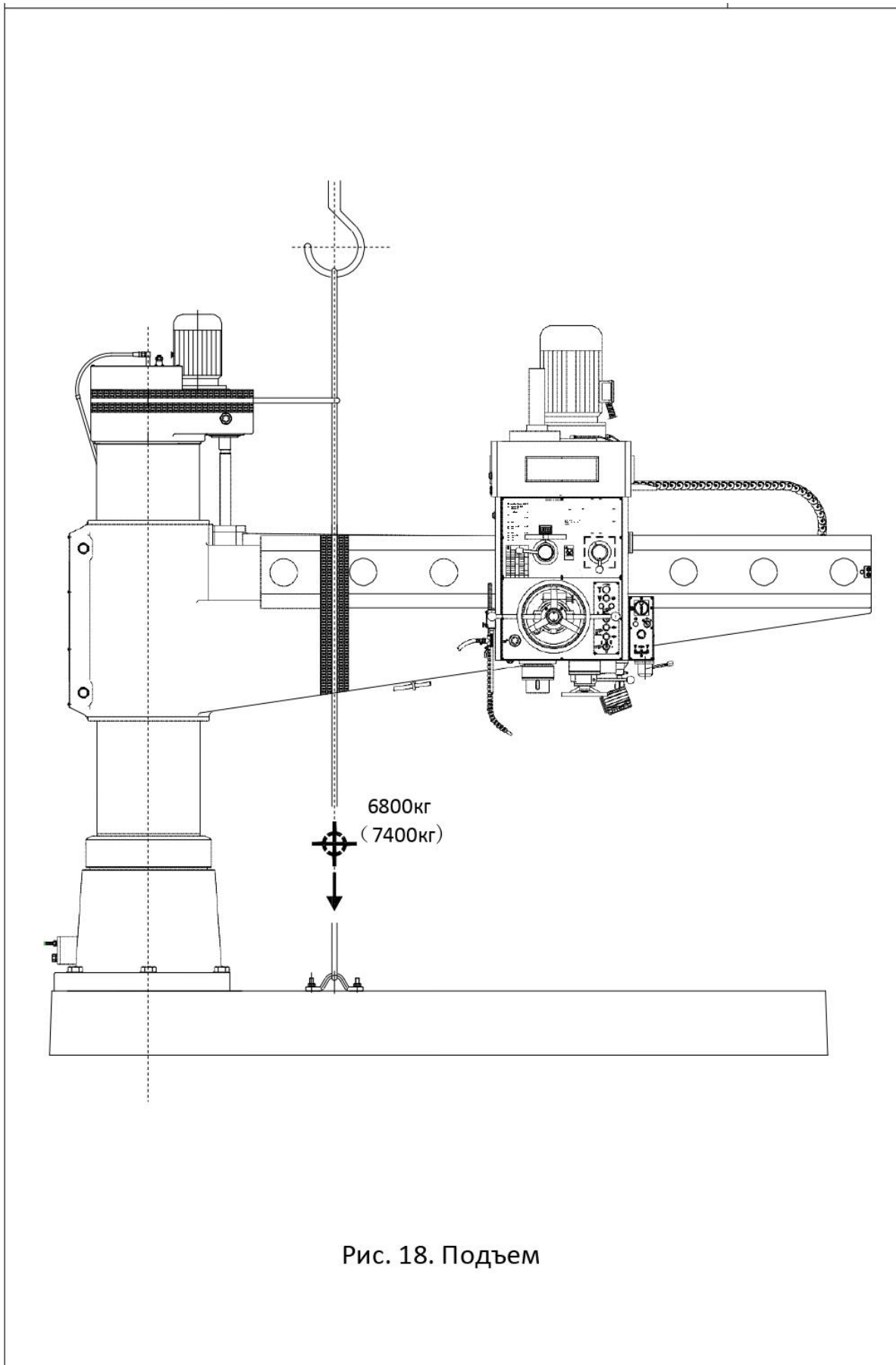


Рис. 18. Подъем

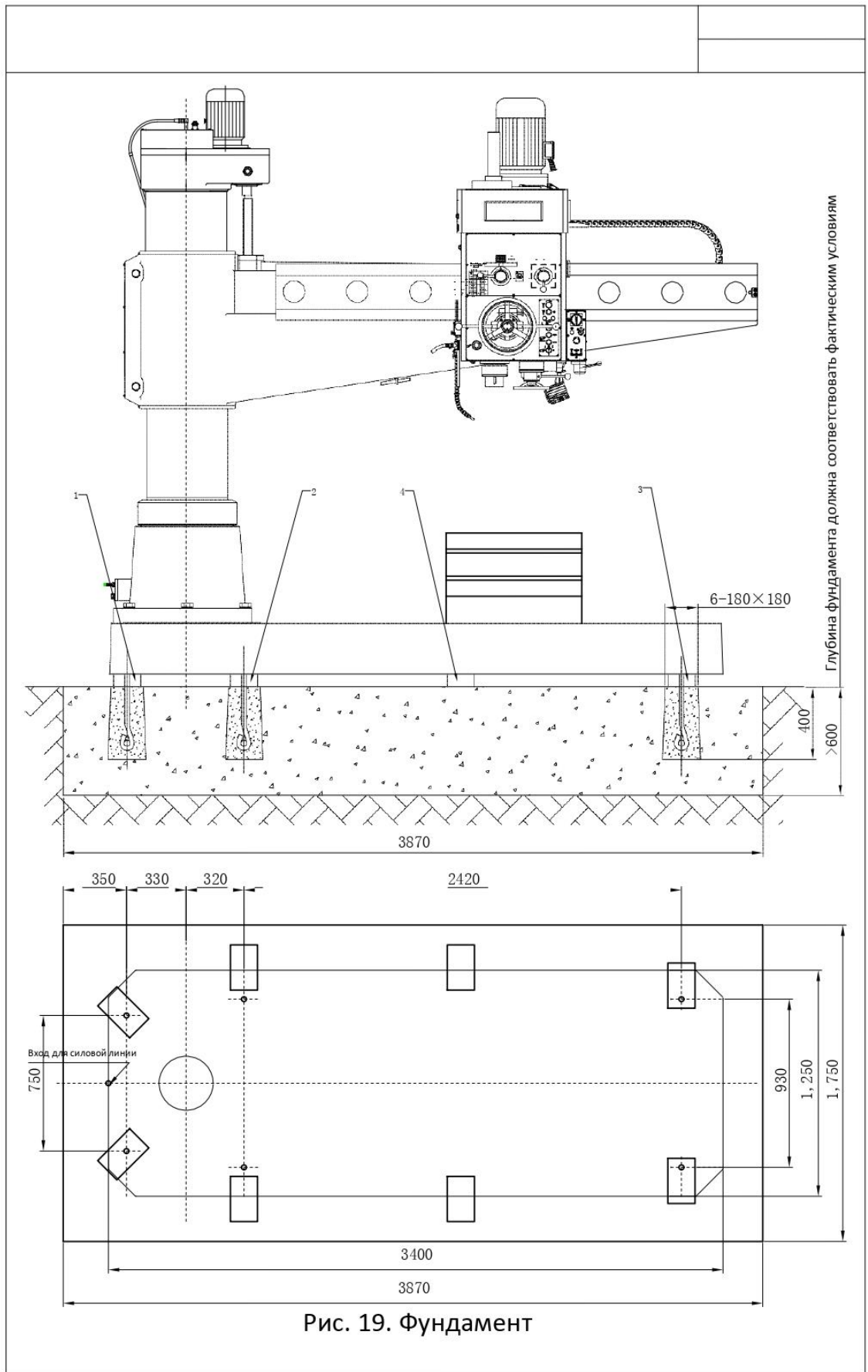


Рис. 19. Фундамент

## 7.2 Система охлаждения

Охлаждение инструментов осуществляется с применением охлаждающей жидкости, которая подается специальным электрическим насосом СОЖ. Бак СОЖ – внутренняя полость, выполненная в левой части основания станка (под колонной). Скорость потока регулируется клапаном в левой нижней части шпиндельной бабки.

## 8 Подъем и установка

### 8.1 Подъем (см. рис. 18)

Станок надежно закреплен внутри транспортировочного ящика. Ящик нельзя переворачивать или наклонять, нельзя толкать с усилием при подъеме машины.

**Примечание: двигатель для подъема и опускания консоли совместно с шестеренным редуктором и устройством для разбрызгивания масла был разобран и установлен на основании машины. Смонтируйте их во время установки машины.**

Если подъемное оборудование отсутствует, вставьте стальные трубы (диаметром от 50 до 80 мм) под опорную упаковки, медленно и равномерно перемещайте машину с помощью лома или устройства подъема.

См. рис. 18, чтобы выполнить подъем машины. Вставьте мягкую прокладку между машиной и тросом для того, чтобы не повредить направляющую, а также окрасочный слой. Проверьте правильность расположения центра тяжести при подъеме и опускании станка, эти операции должны осуществляться медленно и плавно.

**Внимание: перед установкой машины на фундамент, пожалуйста, не ослабляйте зажимы колонны, чтобы предотвратить поворот консоли, который может привести к падению станка.**

### 8.2 Установка (см. рис. 19)

Машину следует закрепить на надежном фундаменте. Фундамент не требуется, если пол мастерской имеет требуемую несущую способность. Однако крепление станка болтами к полу обязательно. Фундамент может быть выполнен в соответствии с требованиями рисунка 19. Следует подготовить колодцы для заливки бетона под фундаментные болты. Вставьте болты внутрь отверстий основания машины и подвесьте их в колодцах фундамента. Установите проставки в местах, указанных на рисунке. Сначала выполните примерное выравнивание машины, а затем окончательную и точную регулировку положения станка парами проставок № 1, № 2 и № 3. Пары №4 выполняют вспомогательную роль.

Залейте бетон в колодцы под фундаментные болты после выравнивания станка. Микро-регулировка уровня выполняется только после того, когда полностью высохнет фундамент. Допуск не должен превышать 0,04 / 1000 мм как в продольном, так и в поперечном направлении. Проверьте все пункты точности по таблице, приведенной в сертификате. Значение точности по каждому пункту не должно превышать требуемой величины.

Метод подключения проводки: на рис. 19 откройте электрический коммутационный блок на внутренней колонне и подсоедините трехфазный провод к клеммам L1, L2, L3, а провод заземления соедините с « $\perp$ ».

### 8.3 Подготовка перед запуском машины

Установите двигатель для подъема и опускания консоли на свое рабочее место и подключите питание. Переместите рукоятку изменения скорости шпинделя в зону низких скоростей и нажмите кнопку толчкового режима, чтобы проверить скорость вращения шпинделя (контроль фазы). Очистите машину. Смажьте ходовой винт и поверхность направляющей. Обратите внимание, что наружную колонну необходимо очистить и смазать. Для этого сначала опустите консоль на 50 мм, очистите поверхность и смажьте ее, затем поднимите консоль на 100 мм, очистите поверхность и смажьте ее, после этого перемещайте консоль вверх или вниз произвольным образом.



Необходимо неукоснительно соблюсти приведенную выше инструкцию, в противном случае, поверхность наружной колонны и поверхность отверстия консоли может быть поцарапана при случайном ее перемещении вверх и вниз. Пользователю не следует перенастраивать машину, так как она полностью отрегулирована перед поставкой на заводе-изготовителе.

Однако пользователю необходимо проверить уровень масла, который должен быть немного выше центральной линии в окне. Также проверьте достаточное количество масла в масляном баке, расположенном на задней стороне консоли, оно предназначено для смазки поверхности наружной колонны. Наконец, запустите станок с переходом от низкой скорости на высокую скорость, проверьте все рукоятки и кнопки, убедитесь в исправной работе машины. Станок можно повторно запустить через 30 минут без каких-либо подготовительных операций.

8.4 Так как станок предназначен для высоконагруженных условий эксплуатации, то для удобства транспортировки и безопасности машина должна быть упакована в несколько ящиков. После доставки станка на место, его следует установить в соответствии с процедурой сборки «основание станка → колонна → консоль → редуктор подъема и опускания консоли → шпиндельная бабка». Сборка может производиться на месте фундамента или в другом месте, однако необходимо выровнять основание станка. Только специалисты допускаются к установке машины, если станок упакован в несколько ящиков.

## 9 Работа станка

### 9.1 Расположение и назначение рукояток, кнопок и переключателей (см. рис. 20 и табл. 4)

Список рукояток, кнопок и переключателей табл. 4

№	Описание	№	Описание
1	Рычаг изменения скорости шпинделя	11	Рычаг направления вращения шпинделя вперед, назад, останова и фиксации
2	Рукоятка изменения скорости подач	12	Кнопка разжима
3	Кнопка плавного изменения скорости шпинделя	13	Рычаг отключения и подключения силовой подачи
4	Кнопка толчкового режима шпинделя	14	Кнопка подъема и опускания консоли
5	Рукоятка зажима или разжима колонны или шпиндельной бабки	15	Маховик микроподачи
6	Выключатель питания	16	Регулятор для настройки микроподачи по круговой шкале (лимбу)
7	Индикаторная лампа питания	17	Ограничитель фиксированной дистанции сверления
8	Выключатель насоса СОЖ	18	Рукоятка перемещения шпиндельной бабки
9	Кнопка аварийного останова	19	Кнопка аварийного останова
10	Кнопка зажимания	20	Рычаг силовой подачи для включения и перемещения пиноли шпинделя

## 9.2 Направление вращения шпинделя, останов и торможение

Рукоятка 1 предназначена для выбора диапазона высокой или низкой скорости, или режима холостого хода. Рукоятка 3 предназначена для бесступенчатой регулировки скорости и фактическая скорость вращения шпинделя может быть определена по показаниям на дисплее. Остановите станок, если для изменения скорости требуется переключения зубчатых пар в коробке передач. Поверните шпиндель вручную или нажмите кнопку 4 толчкового режима, если возникают проблемы с переключением скоростей. Имеется четыре положения рукоятки 11. Шпиндель вращается в прямом направлении, если рукоятка 11 переключается вперед в направлении оператора. Шпиндель вращается в обратном направлении, если рукоятка 11 перемещается в направлении, противоположном от оператора. Шпиндель останавливается, если рукоятка 11 занимает среднее положение, и шпиндель фиксируется, если рукоятка 11 поднимается в среднее положение.

## 9.3 Изменение скорости подачи

Переместив рукоятку 2, можно изменить скорость подачи с использованием индикатора лимба. Сначала остановите станок, если необходимо изменить скорость подачи, поскольку изменение скорости выполняется с помощью зубчатых передач. Скорость подачи изменяется аналогичным образом, как и скорость шпинделя.

## 9.4 Подача шпинделя в ручном, силовом режиме и режиме микроподачи

Ручная подача выполняется нажатием рукоятки 20 вперед. Силовая подача подключается, если опустить рукоятку 13 и вытянуть рукоятку 20. Микроподачу можно осуществить следующим образом: сначала поднимите рукоятку 13, затем вытяните рукоятку 20, отожмите регулятор 16 и поверните его. **Внимание: рукоятку 13 нельзя перемещать вниз, если требуется перейти в режим микроподачи. В противном случае, будет включена силовая подача и маховик микроподачи 15 начнет быстро вращаться.**

## 9.5 Настройка глубины сверления

Установка глубины сверления означает, что подача шпинделя завершится, когда режущий инструмент войдет в заготовку на заданную глубину. Эта настройка применяется как в режиме ручной подачи, так и в режиме автоматической подачи. Метод регулировки глубины сверления следующий: вручную переместите рукоятку 20 вниз до тех пор, пока режущий инструмент не коснется поверхности заготовки. Вытяните рукоятку 17, поверните рукоятку 16 от лимба, поверните лимб на требуемую глубину сверления и совместите его с «0» с помощью нониуса, лимб можно точно отрегулировать и зафиксировать рукояткой 16, затем нажмите рукоятку 17. Таким образом, при достижении заданной глубины сверления рукоятка 13 автоматически поднимается вверх и подача останавливается. Если для ручной подачи требуется предварительная установка глубины сверления, можно воспользоваться аналогичным способом, но станок должен работать в режиме ручной подачи.

## 9.6 Резьбонарезание

Для нарезания резьбы не допускается использовать силовую подачу, необходимо вытянуть рукоятку 17. Перед нарезанием резьбы необходимо снять фаску в отверстии. Поверните рукоятку 20 и подведите метчик к заготовке, приложите к рукоятке 20 усилие в зависимости от диаметра метчика, чтобы метчик легко вошел в отверстие. Переключите шпиндель для вращения в обратном направлении, когда будет достигнута необходимая глубина нарезания резьбы, одновременно перемещая рукоятку 11 в обратном направлении с соответствующим усилием, метчик выходит из заготовки. На этом работа по резьбонарезанию завершена.

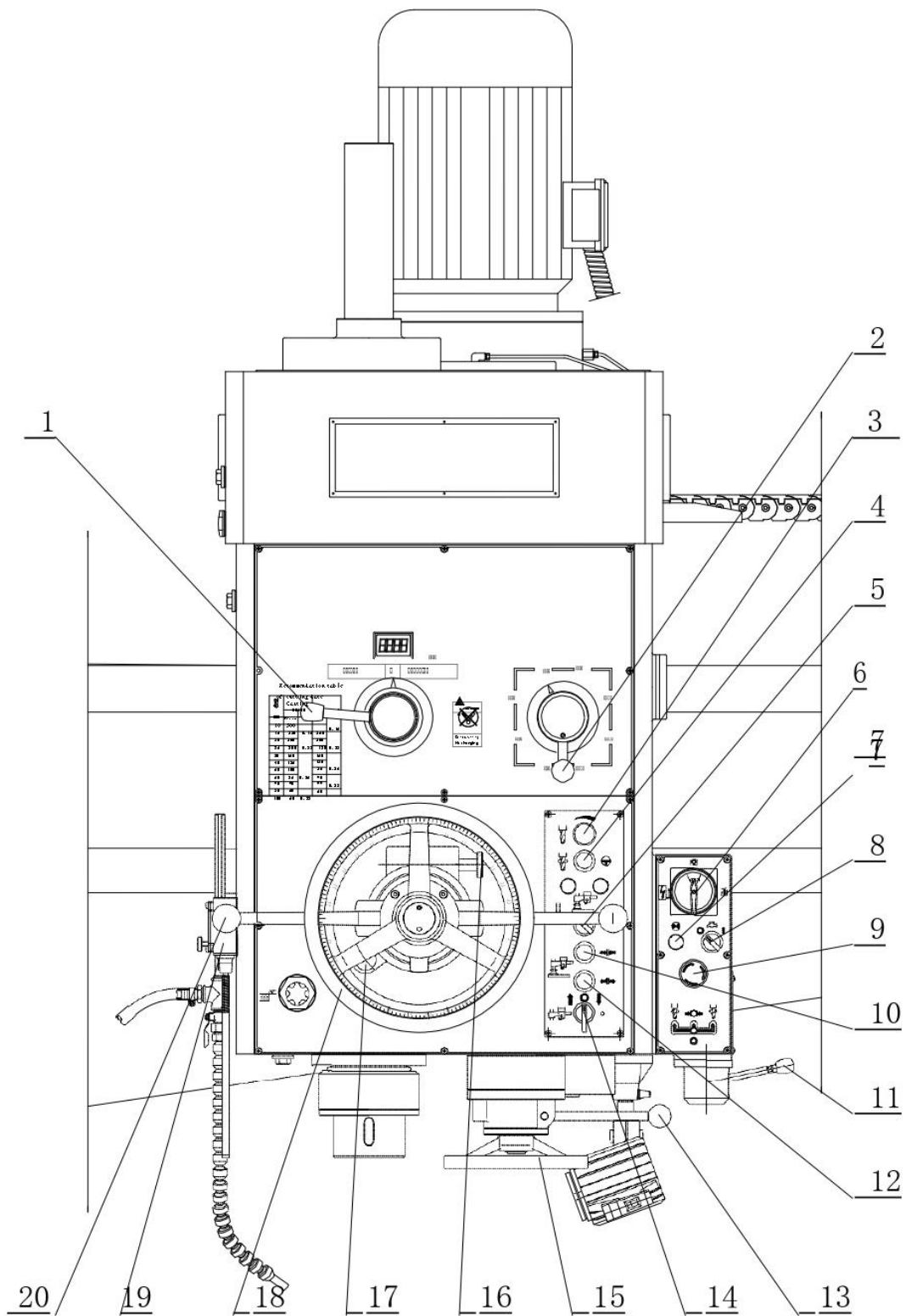


Рис. 20. Управление станком

### **9.7 Зажим и разжим шпиндельной бабки и колонны**

Зажим и разжим колонны и шпиндельной бабки может производиться одновременно или по отдельности. Одновременно это можно сделать, если перевести переключатель 5 в среднее положение. Переключатель 5 в левом положении управляет зажимом и разжимом колонны, а в правом положении — шпиндельной бабки. Чтобы зажать или освободить колонну и шпиндельную бабку, можно нажать кнопку 10 или кнопку 12 после того, как установлен переключатель 5 в соответствующее положение.

**Примечание: Поскольку перемещение консоли вверх и вниз, а также ее зажим или разжим заблокированы, кнопки для зажима и разжима консоли недоступны.**

### **9.8 Поворот консоли**

Поворот консоли (толканием или плавным перемещением) производится только в том случае, если колонна разжата. **Примечание:** постоянное вращение консоли в одном направлении не допускается, так как это приведет к обрыву проводки во внутренней колонне, поэтому допускается поворот только на  $\pm 180^\circ$ . Поскольку крутящий момент для поворота консоли не превышает 30Н, не рекомендуется прилагать большие усилия во избежание несчастных случаев, вызванных большой силой инерции. Между тем, запрещено находиться со стороны наконечника консоли.

## **10. Регулировка станка**

### **10.1 Регулировка усилия зажимания шпиндельной бабки (см. рис. 14)**

Если усилие зажимания шпиндельной бабки недостаточно велико, сначала освободите шпиндельную бабку, отпустите болт крепления конического клина под цилиндром и переместите конический клин вправо, затем затяните болт. Приложите усилие 500Н к рукоятке 18 после зажимания шпиндельной бабки, регулировка считается выполненной, если шпиндельная бабка не перемещается.

После разжимания шпиндельной бабки: приложите усилие не более 80Н к рукоятке 18, которая приводит в движение шпиндельную бабку. Зазор в направляющих после зажимания не должен превышать 0,04 мм (длина щупа должна быть менее 20 мм). В случае если зазор слишком велик или мал, сначала зажмите шпиндельную бабку, а затем отрегулируйте значение эксцентрика подшипника, пока он не достигнет требуемого значения. Применение зажимной пластины с двух сторон рамы удобно при растачивании отверстий и точечной торцевой обработке, так как в этом случае необходимо увеличить усилие зажима шпиндельной бабки. В частности, пластину можно использовать при упаковке станка или во время транспортировки.

### **10.2 Регулировка усилия зажимания колонны (см. рис. 12)**

Если усилие зажимания колонны является недостаточным, сначала освободите колонну, снимите крышку редуктора подъема-опускания консоли, затяните гайку, расположенную в верхней части колонны, а затем зажмите наружную колонну. Регулировка считается выполненной, если консоль не поворачивается под действием горизонтального усилия 2000Н, приложенного к ее концу. Если гайку отрегулировать не получается, ослабьте шестигранный болт тарельчатой пружины после разжима колонны и отрегулируйте, как указано выше.

Кроме того, приложите горизонтальное усилие 30Н к концу консоли, в этом случае консоль должна поворачиваться, если она свободна. Затем затяните четыре болта в порядке, обратном их откручиванию.

### **10.3 Регулировка усилия зажимания консоли (см. вид В на рис. 13)**

Снимите верхнее и нижнее уплотнительное кольцо и левую боковую крышку, выключите питание при перемещении консоли, затяните два (верхний и нижний) болта с шестигранной головкой, включите питание. После остановки (блокировки) консоли проверьте зазор между большим кольцом консоли и наружной колонной. Он не должен превышать 0,04 мм после блокировки консоли.

**Важное замечание:** зажим колонны, консоли и шпиндельной бабки осуществляется ромбовидным блокирующим механизмом. Предположим, что пара ромбовидных блоков находится в крестообразном положении под большим углом. Это означает, что они разжаты. Если пара ромбовидных блоков расположена параллельно, это означает, что они зажаты, но не заблокированы.

Если пара ромбовидных блоков занимает вертикальное положение и проходит в 1 мм от центра, это означает, что они находятся в состоянии зажимания с блокировкой. Поэтому при регулировке необходимо следить за их положением. Между тем, ромбовидный блок не устанавливается вертикально, если возникает слишком большое усилие зажимания или снижается давление в гидравлической системе.

#### **10.4 Регулировка усилия подачи (см. рис. 10)**

Допустимое сопротивление (усилие) подачи шпинделя проверяется динамометром, а испытательная резка выполняется перед отправкой с завода-изготовителя. Если усилие резания не превышает 29400Н, предохранительная муфта с шариками обеспечивает нормальную работу станка. Если усилие резания превышает 29400 ~ 35525Н, предохранительная муфта с шариками может проскальзывать. Если усилие резания превышает 35525Н, муфта проскальзывает. Если Вам необходимо отрегулировать усилие подачи, снимите верхнюю половину наклейки на передней части шпиндельной бабки, затяните или ослабьте круглую гайку над пружиной, чтобы увеличить или уменьшить усилие подачи. После регулировки необходимо затянуть стопорный винт на круглой гайке. При регулировке не следует устанавливать слишком большое усилие, иначе предохранительная муфта не сможет проскальзывать в требуемый момент и существует риск поломки станка.

#### **10.5 Регулировка давления в гидравлической системе**

Гидравлическое рабочее давление станка составляет прим. 3МПа, оно регулируется на заводе-изготовителе перед поставкой машины. Если необходимо отрегулировать давление в гидравлической системе, откройте дверь гидравлического блока на задней стороне консоли, перед Вами появится рукоятка перепускного клапана и манометр накопительного клапана.

### **11. Техническое обслуживание станка**

11.1 Если станок планируется эксплуатировать, обязательно проводите техническое обслуживание машины в соответствии с положениями инструкции по эксплуатации. Требуется регулярная смазка и своевременная замена масла.

11.2 Очистите станок с помощью хлопчатобумажной ткани или полотенца, затем смажьте поверхность направляющей консоли, наружной колонны, ходового винта и т. д. Уплотнительное кольцо с обеих сторон большого кольца должно быть разобрано, а фетр должен регулярно очищаться, чтобы исключить попадание пыли или стружки на поверхность направляющей.

11.3 Пожалуйста, не выдвигайте чрезмерно пиноль шпинделя при снятии резцов или инструментов. Удары по шпинделю с усилием категорически запрещены. Для защиты конического отверстия шпинделя нельзя использовать нестандартный конус инструмента, конусное отверстие шпинделя и конус инструмента должны быть чистыми.

11.4 Колонна и шпиндельная бабка должны быть зажаты при выполнении любой обработки.

11.5 Поскольку радиально-сверлильный станок является стандартным станком, а не специализированной машиной, работающей на производственной поточной линии, частое резьбонарезание приведет к поломке электродвигателя и соответствующих деталей, таких как шестерни и т. д. Для нарезания резьбы в отверстиях рекомендуется производить **пять движений в минуту**.

11.6 Макс. крутящий момент шпинделя станка составляет 980Нм, а макс. усилие подачи шпинделя составляет 24500Н, поэтому помните, что фактический крутящий момент резания и сопротивление подачи не должны превышать максимальных значений при выборе режимов резания. Кроме того, следует учитывать такие факторы, как твердость материала заготовки, производительность резания, геометрию резца и т. д., которые влияют на усилие резания.

11.7 Несмотря на то, что на станке установлен усиленный шпиндель достаточно высокой жесткости растачивание больших отверстий или обработка больших заглубленных отверстий с помощью одиночной режущей вставки не допускается. Вместо этого следует использовать направляющее устройство или крепежную оснастку для держателя инструмента и несколько режущих вставок, в противном случае, точность работы шпинделя не обеспечивается.

Перечень операций технического обслуживания		
Тип работ	Место проведения обслуживания	Метод обслуживания
Ежедневное	На станке	Очистите станок и удалите стружку и др. посторонние предметы
	Открытая шлицевая часть шпинделя	Добавить несколько капель масла #20
	Ходовой винт подъема и опускания консоли	Добавить несколько капель масла #40
	Направляющая консоли	Регулярно смазывайте маслом #40
	Масляный бак колонны	Регулярно добавляйте масло #40
Каждые 3 месяца	Масляный бак редуктора подъема и опускания консоли	Заменяйте масло #20 каждые три месяца
	Масляный бак нижней части редуктора шпинделя	
	Масляный бак верхней части редуктора шпинделя	
	Гидравлический масляный бак	Заменяйте масло #10 каждые три месяца
	Бак СОЖ в основании станка	Регулярно заменяйте СОЖ
	Электрический шкаф	Удаляйте пыль, избегайте появления влаги
Ежегодное обслуживание	Подшипники с обоих концов шпинделя	Замените смазку № 2
	Подвижные детали	При необходимости замените изнашиваемые детали
	Гидравлические детали зажимания	Очистите, заправьте маслом и отрегулируйте
	Конусное отверстие шпинделя	Восстановите, отремонтируйте или замените
	Электрический шкаф	Удалите пыль или замените компоненты
	Геометрическая точность станка	Восстановите или отрегулируйте согласно карте испытаний
Ремонт	Повреждены изнашиваемые детали	Остановите станок, проверьте или замените
	Неисправна пиноль шпинделя	Восстановите
	Поломка или авария	Нажмите кнопку аварийного останова и устраните
	Неправильное срабатывание концевых выключателей	Отрегулируйте

## Поиск и устранение неисправностей

№	Неисправность	Признаки	Метод устранения
1	Неустойчивая работа муфты	Слишком сильное крепление или ослабление сжатой пружины, что приводит к проскальзыванию или блокировке	Затяжка гайки после регулировки усилия сжатия пружины
2	Шпиндельная бабка не зажимается или не освобождается	Неправильный зазор между местом зажима и поверхностью направляющей	Регулировка и проверка согласно руководству 10.1 и рис. 14
3	Колонна не зажимается или не освобождается	Слишком большой или малый зазор между внутренней и наружной колонной	Регулировка и проверка согласно руководству 10.2 и рис. 12
4	Консоль не зажимается или не освобождается	Слишком большой или малый зазор между большим отверстием консоли и наружной колонной	Регулировка и проверка согласно руководству 10.3 и рис. 13
5	Неисправность зажимания из-за проблем в гидравлической системе	Неисправность масляного насоса, недостаточное усилие зажимания, неисправность электромагнитного клапана, течь трубопровода	Проверка гидравлической части, регулировка усилия давления в трубопроводе согласно инструкции 10.5 и рис. 16
6	Недостаточно масла для системы смазки шпиндельной бабки	Неисправность масляного насоса, течь трубопровода, недостаточно масла в масляном баке, масло загрязнено	Проверка масляного насоса и соединителей трубопроводов, заправка или замена масла
7	Консоль не поднимается или не опускается, состояние зажима или разжима колонны и шпиндельной бабки не соответствует индикатору на наклейке	Переключите фазы электропитания	Замените любую из двух фаз питания вне станка
8	Индикатор питания на панели управления работает, отсутствует реакция на нажатие любой кнопки	Рычаг управления шпинделем (вперед или назад) не занимает соответствующего положения	Рычаг управления шпинделем должен находиться в среднем полом положении (стоп или тормоз) перед включением питания
		Сработала кнопка аварийного останова	Отключите аварийный останов, как указано в инструкции
9	Лампа индикатора питания включена, колонна и бабка могут быть зажаты или разжаты, но шпиндель не работает	Открыт корпус шпиндельного узла	Закройте корпус шпиндельного узла

## 12 Принадлежности

Пожалуйста, обратитесь к таблице для получения информации о принадлежностях станка. Некоторые специальные принадлежности, указанные в таблице, предлагаются на выбор заказчика и требуют дополнительной оплаты.

№	Наименование деталей	Спецификация	Кол-во	Примечание
1	Рабочий стол коробчатого типа	850×580×500	1	
2	Болты для Т-образного паза	GB37; M24×120	6	Включая шайбы 4шт
3	Болты с шестигранной головкой	GB6170; M24	6	Включая шайбы 4шт
4	Шайба	GB97.1;24	6	Включая шайбы 4шт
5	Переходная коническая втулка	JB3411.67; MT4/MT3	1	
6	Переходная коническая втулка	JB3411.67; MT5/MT4	1	
7	Переходная коническая втулка	JB3411.67; MT6/MT5	1	
8	Клин для конической втулки	JB3411.72; 4	1	
9	Клин для конической втулки	JB3411.72; 5	1	
10	Фундаментный болт	GB799; M30×600	6	
11	Шестигранная гайка	GB6170; M30	6	
12	Шайба	GB97.2; 30	6	
13	Башмачные опоры		8	Специальная опция
14	Сверлильный патрон с ключом	3-16, B16	1	
15	Дорн	MT4/B16	1	
16	Цанги	6,8,10,12,15,16	1 компл	Специальная опция
17	Цанговая оправка		1	Специальная опция
18	Быстрозажимной патрон	MT4	1 компл	Специальная опция
19	Шайба		2	
20	Наклонный рабочий стол		1	Специальная опция