

2529

**ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННЫЙ
КОПИРОВАЛЬНО-ПРОШИВОЧНЫЙ
КООРДИНАТНЫЙ СТАНОК
С ОСОБО ВЫСОКОЙ ТОЧНОСТЬЮ
ОТСЧЕТА КООРДИНАТ**

Модели

4Д722А; 4Д722АФ1; 4Д722АФ3

Руководство по эксплуатации

Часть 1

О.38.00.00.070.0.0РЭ

В/О „СТАНКОИМПОРТ“ СССР МОСКВА



www.orangel.org

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1.1. Назначение и область применения

1.1.1. Настоящее руководство распространяется на станки электроэрозионные копировально-прошивочные координатные с особо высокой точностью отсчета координат моделей 4Д722А;

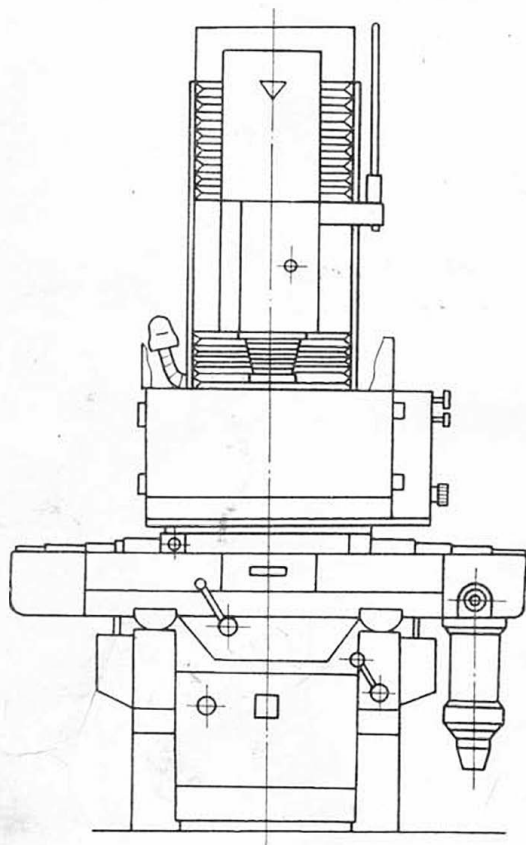


Рис. 1. Станок электроэрозионный копировально-прошивочный координатный с особо высокой точностью отсчета координат, модель 4Д722А

4Д722АФ1; 4Д722АФ3 (рис. 1—2) и на станок электроэрозионный копировально-прошивочный координатный с особо высокой точностью отсчета координат с адаптивно-программной системой управления модели 4Д722АФ3.

Электроэрозионные копировально-прошивочные координатные станки с особо высокой точностью отсчета координат предназначены для обработки сквозных и глухих отверстий произвольной конфигурации электроэрозионным копировально-прошивочным методом в любых токопроводящих материалах, для обработки пресс-форм, кокилей, вырубных, проточных, вытяжных и чеканоч-

ных штампов, а также для обработки отверстий в закаленных деталях и деталях из твердых сплавов.

Модель 4Д722А — это базовый электроэрозионный копировально-прошивочный координатный станок с особо высокой точностью отсчета координат.

Станок модели 4Д722АФ1 отличается от базового тем, что имеет блок цифровой индикации датчик обратной связи для z координаты.

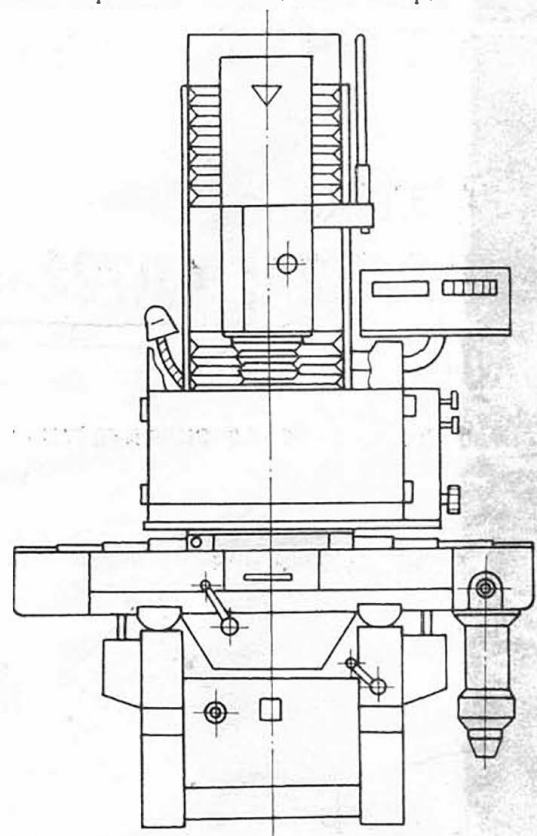


Рис. 2. Электроэрозионный копировально-прошивочный координатный станок с особо высокой точностью отсчета координат модели 4Д722АФ1 и 4Д722АФ3

Станок модели 4Д722АФ3 отличается от базового тем, что имеет блок цифровой индикации, датчик обратной связи и программное устройство z координаты.

1.2. Устройство и работа станка и его составных частей

1.2.1. Общий вид с обозначением составных частей приведен на рис. 3.

1.2.2. Общий вид станка с обозначением органов управления дан на рис. 4.

1.2.3. Кинематическая схема приведена на рис. 5—6.



ВНИМАНИЕ!

Станок мод. 4Д732АФ1 в целях расширения технологических возможностей укомплектован широкодиапазонным генератором ШГН-20-440/3П вместо указанного в документации ШГН-20-440/3. Применение нового генератора дает возможность работы на станке по одной (Вами выбранной) программе из 40 имеющихся в генераторе ШГН-20-440/3П.

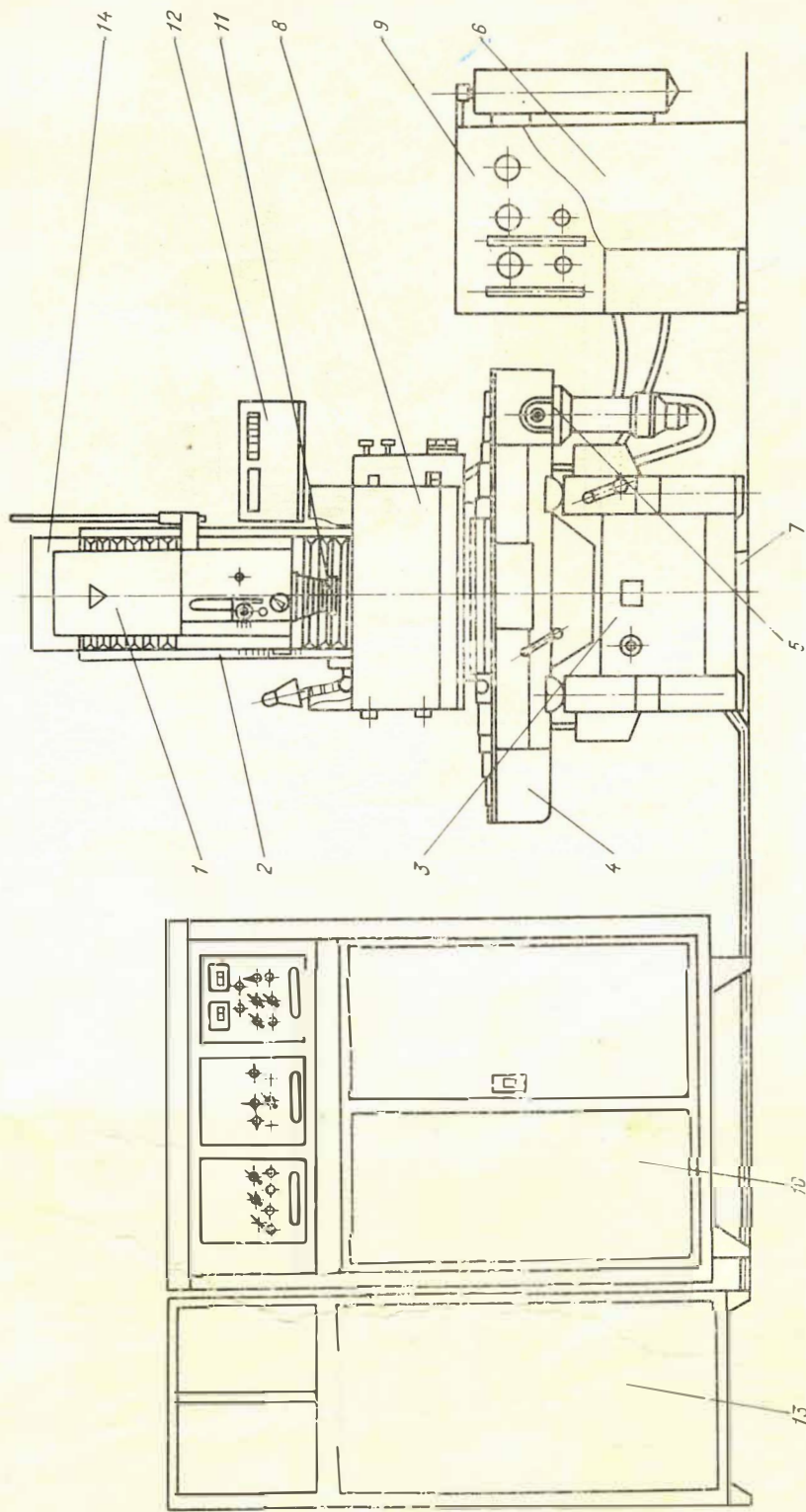


Рис. 3. Расположение составных частей станка

1, 14 — шпиндельная головка; 2 — колонна; 3 — станина; 4 — стол и салазки; 5 — редуктор стола и салазок; 6 — шкаф инструментальный; 7 — гидродвигод; 8 — ванна; 9 — агрегат диэлектрической жидкости; 10 — генератор; 11 — шпиндель; 12 — блок цифровой индикации с блоком питания; 13 — электрошкаф

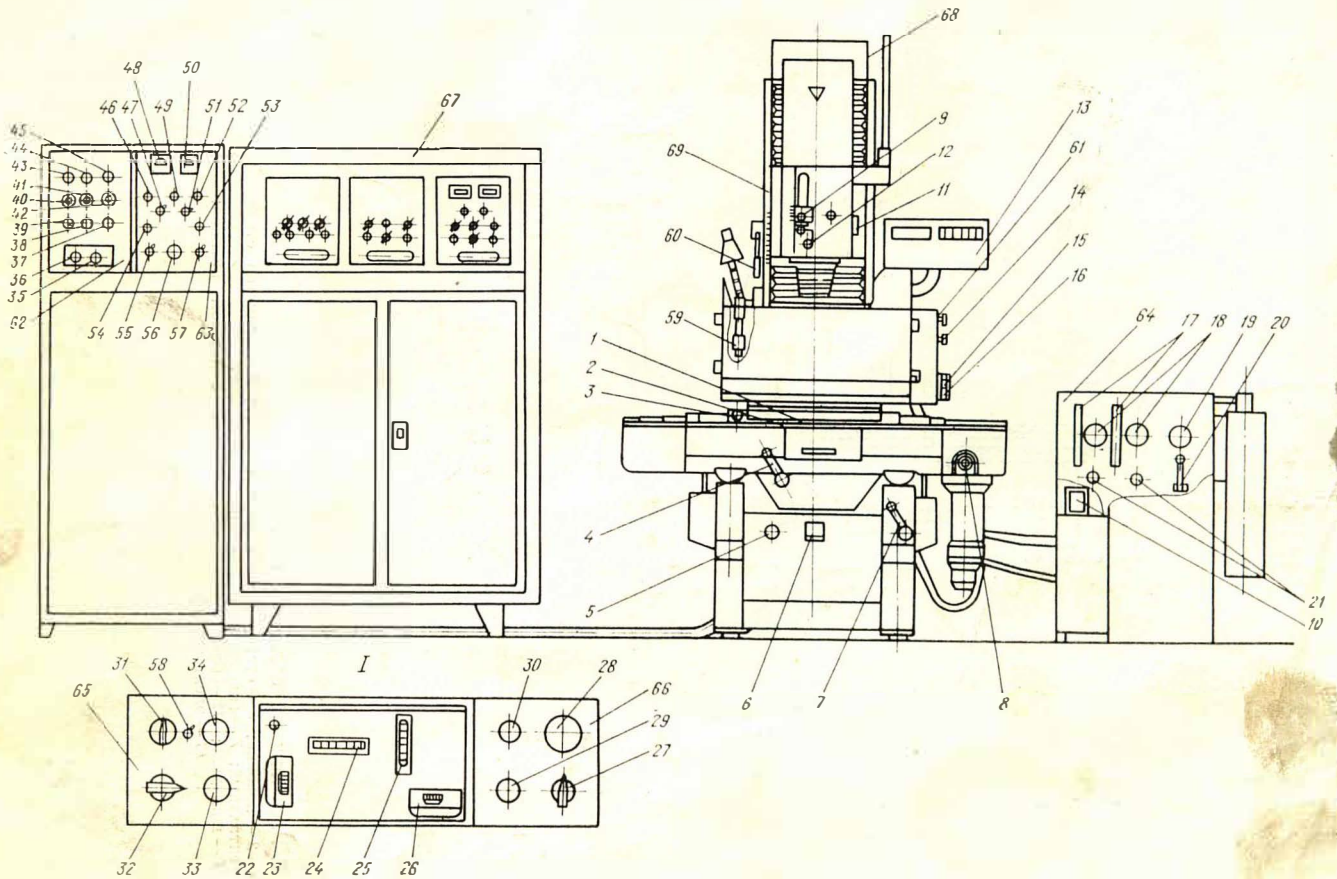


Рис. 4. Органы управления станка

1 — указатель линейки грубого отсчета продольных координат; 2 — линейка грубого отсчета продольных координат; 3 — маховик „Сброса на ноль“ продольных координат; 4 — рукоятка зажима стола; 5 — маховик ручного перемещения салазок; 6 — маховик „Сброс на ноль“ поперечных координат; 7 — рукоятка зажима салазок; 8 — маховик ручного перемещения стола; 9 — ионус для измерения глубины обработки; 10 — регулятор температуры диэлектрической жидкости; 11 — шестигранник ручного перемещения шпиндельной гильзы; 12 — индикатор для измерения глубины обработки; 13 — включатель блока цифровой индикации; 14 — краны изменения потока диэлектрической жидкости; 15 — ручка регулирования уровня диэлектрической жидкости в настольной ванне; 16 — ручка крана быстро слива диэлектрической жидкости из ванны; 17 — ротаметры для измерения скорости жидкости в системе прокачка-отсос; 18 — манометры для измерения давления жидкости в системе прокачка-отсос; 19 — дифференциальный манометр для измерения давления жидкости до и после фильтров (степень загрязнения фильтров); 20 — кран заполнения ванны; 21 — регулятор расхода рабочей жидкости в межэлектродном зазоре; 22 — включатель освещения оптики; 23 — лимб точного отсчета продольных координат; 24 — экран отсчета продольных координат; 25 — экран отсчета поперечных координат; 26 — лимб точного отсчета поперечных координат; 27 — переключатель напряжения и скорости перемещения стола; 28 — кнопка „Общий стоп“; 29 — кнопка вклю-

чения перемещения шпиндельной головки вниз; 30 — кнопка включения перемещения шпиндельной головки вверх; 31 — переключатель режимов; 32 — переключатель направления и скорости перемещения салазок; 33 — кнопка включения перемещения шпиндельной гильзы вниз; 34 — кнопка включения перемещения шпиндельной гильзы вверх; 35 — ручка реле времени для точной установки релаксации; 36 — ручка реле времени для грубой установки релаксации; 37 — кнопка „Наполнение ванны выключено“; 38 — кнопка „Гидростанция выключена“; 39 — кнопка „Общий стоп“; 40 — кнопка „Станок включен“; 41 — кнопка „Гидростанция включена“; 42 — кнопка „Наполнение ванны включено“; 43 — лампа сигнальная „Станок включен“; 44 — лампа сигнальная „Гидростанция включена“; 45 — лампа сигнальная „Наполнение ванны включено“; 46 — регулятор амплитуды вибрации; 47 — переключатель глубины обработки; 48 — вольтметр; 49 — регулятор управления скоростью перемещения шпинделя в рабочем режиме; 50 — миллиамперметр; 51 — выключатель растормаживания; 52 — регулятор подстройки скорости перемещения шпинделя; 53 — лампа сигнальная „Вращение шпинделя включено“; 54 — лампа сигнальная „Релаксация включена“; 55 — включатель „Релаксация включена“; 56 — ручка регулятора скорости вращения шпинделя; 57 — включатель вращения шпинделя; 58 — включатель орбитальной головки; 59 — датчик; 60 — ручка зажима шпиндельной головки

Графические символы

Обозначение (рис. 4)	Символ	Наименование	Обозначение (рис. 4)	Символ	Наименование
61 63		Заполнение настольной ванны диэлектрической жидкостью	65 67 68		Ручное управление наладочным режимом
64		Слив диэлектрической жидкости из настольной ванны	63 65		Зона органов управления шпинделем
62		Отключение насоса гидравлики	63		Отключение
61 63 64		Плавное регулирование	63		Автоматический отвод электрода при достижении заданной глубины
63		Управление величиной амплитуды вибрации	65		Релаксация
62		Станок включен	63 64 65		Направление вращения
63 69		Разжим	63		Зажим
63 69		Шпиндельная головка	61		Верхний уровень жидкости
64		Прокачка	65 66		Медленное перемещение стола
63 65 67		Копирование	65 66		Быстрое перемещение стола
-		Станок под напряжением	-		Место смазки
63		Вращение в следящем режиме	68		Ремни приводные клиновые
65 66		Продольная подача стола	64		Отсос (отсос диэлектрической жидкости из межэлектродного зазора)
65 66		Поперечная подача стола	64		Обдув (подача диэлектрической жидкости под давлением в межэлектродный зазор)

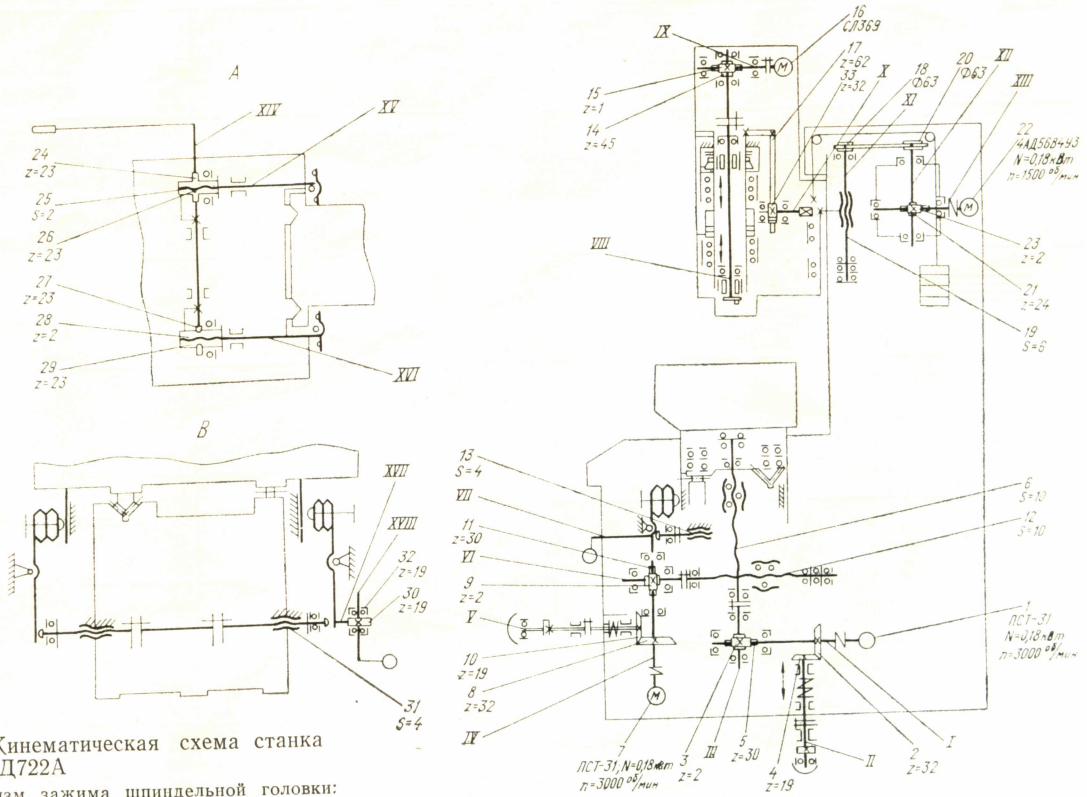


Рис. 5. Кинематическая схема станка модели 4Д722А
 А — механизм зажима шпиндельной головки;
 В — механизм зажима салазок

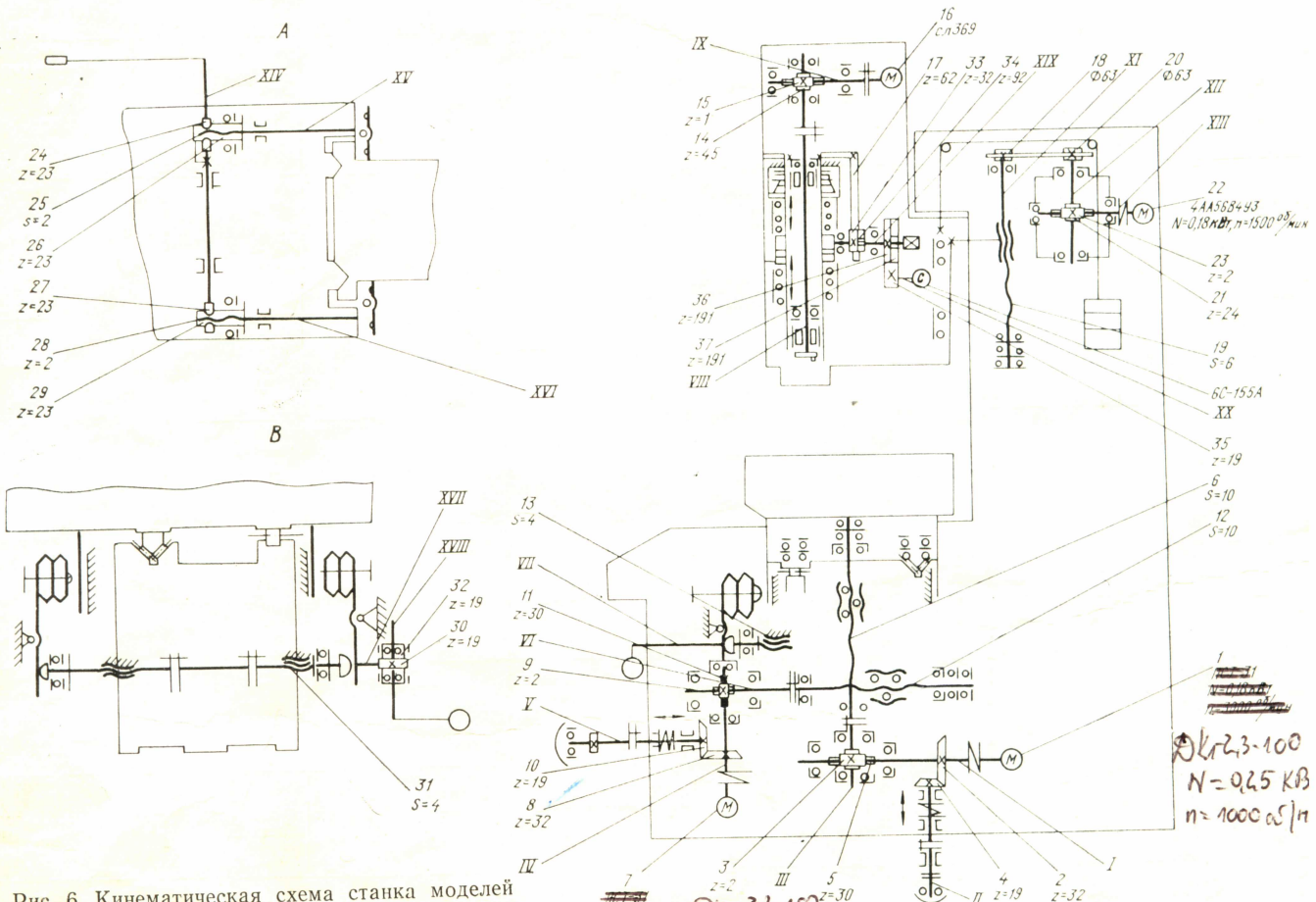


Рис. 6. Кинематическая схема станка моделей 4Д722АФ1 и 4Д722АФ3
 А — механизм зажима шпиндельной головки;
 В — механизм зажима салазок



Перечень элементов кинематической схемы

Куда входит	Номер вала	Обозначение (рис. 5, 6)	Число зубьев зубчатых колес или заходов чер- вяков, ходовых винтов	Модуль или шаг, мм	Ширина обода (наружный диаметр), мм	Материал	Показатели свойств материалов
Редуктор стола и са- лазок	I	2	32	1,5	13	Сталь 45 ГОСТ 1050-74	
То же	I	3	2	2	1,4	Сталь 18ХГТ ГОСТ 4543-71	
"	III	5	30	2	16	Бр. ОЦС 5-5-5 ГОСТ 613-65	
"	IV	8	32	1,5	13	Сталь 45 ГОСТ 1050-74	
"	IV	9	2	2	24	Сталь 18ХГТ ГОСТ 4543-71	
"	VI	11	30	2	16	Бр. ОЦС 5-5-5 ГОСТ 613-65	
Редуктор	XII	20	—	—	Φ63	АЛ-9 ГОСТ 2685-75	
То же	XII	21	24	1,5	18	Бр. ОЦС 5-5-5 ГОСТ 613-65	
"	XIII	23	2	1,5	44	Сталь 40Х ГОСТ 5453-71	Улучшение
Салазки	II	4	19	1,5	5	Сталь 45 ГОСТ 1050-74	
То же	III	6	1	10	Φ38,2	Сталь 8ХФ ГОСТ 5950-73	Поверхность HRC 56... 58, остальное HRC 26... 30
"	VII	13	1	4	Φ20	Сталь 45 ГОСТ 1050-74	
Станина	V	10	19	1,5	5	Сталь 45 ГОСТ 1050-74	
То же	VI	12	1	10	Φ38,2	Сталь 8ХФ ГОСТ 5950-73	Поверхность HRC 56... 58, остальное HRC 26... 30
"	XVII	30	19	1,5	16	Сталь 40Х ГОСТ 4543-71	HRC 48... 52
"	XVII	31	1	4	Φ20	Сталь 40Х ГОСТ 4543-71	
"	XVIII	32	19	1,5	16	Сталь 40Х ГОСТ 4543-71	HRC 48... 52
Шпиндельная головка	VIII	14	45	1	12	Бр. ОЦС 5-5-5 ГОСТ 613-65	
То же	IX	15	1	1	25	Сталь 40Х ГОСТ 4543-71	HRC 45... 52
"		17	62	1	35	Сталь 38Х2МЮА ГОСТ 4543-71	HВ 850... 1050
"	X	33	32	1	24	Сталь 40Х ГОСТ 4543-71	HRC 40... 50*
"	XIV	24	23	1	12	Сталь 40Х ГОСТ 4543-71	HRC 40... 45
"	XIV	27	23	4	12	Сталь 40Х ГОСТ 4543-71	HRC 40... 45
"	XV	25	2	2	Φ12	Сталь 40Х ГОСТ 4543-71	HRC 40... 45
"	XV	26	23	4	12	Сталь 40Х ГОСТ 4543-71	HRC 40... 45
"	XVI	28	2	4	Φ12	Сталь 40Х ГОСТ 4543-71	HRC 40... 45
"	XVI	29	23	1	12	Сталь 40Х ГОСТ 4543-71	HRC 40... 45
"	XIX	34	32	1	12	Сталь 40Х ГОСТ 4543-71	HRC 40... 50**
"	XIX	33	32	1	24	Сталь 40Х ГОСТ 4543-71	HRC 40... 50**
"	XIX	36	191	0,5	3	Сталь 40Х ГОСТ 4543-71	HRC 25... 28**
"	XIX	37	191	0,5	3	Сталь 40Х ГОСТ 4543-71	HRC 25... 28**
"	XX	35	19	0,5	6	Сталь 40Х ГОСТ 4543-71	HRC 25... 28**
Винт	XI	18	—	—	Φ63	АЛ-9 ГОСТ 2685-75	
	XI	19	1	6		Сталь 45 ГОСТ 1050-74	HВ 167... 217

* 4Д722А.

** 4Д722АФ1, 4Д722АФ3.



Кроме того в схеме поф. 4Д722АФ1 встроена система ориентации-продольного и поперечного перемещения инструмента

1.2.4. Конструкция и особенности станка. Станки электроэрозионные координатно-прошивочные моделей 4Д722А, 4Д722АФ1, 4Д722АФ3 состоят из следующих узлов: шпиндельной головки, шпинделя, редуктора шпинделя, редуктора и винта механического перемещения шпиндельной головки, колонны, станины, стола и салазок с их редукторами, настольной ванны, отсчетного устройства продольного и поперечного перемещения стола и электрического оборудования. Кроме того, в комплект станков входят: гидропри-

Кроме того, на салазках находится вспомогательный пульт для управления движением стола, салазок, шпиндельной головки и шпинделя.

На столе установлена настольная ванна.

1.2.5. Шпиндельная головка со шпинделем. Шпиндельная головка перемещается по двум призматическим направляющим колонны. Вращение шпинделя осуществляется от электродвигателя постоянного тока типа СЛ-369 через редуктор шпинделя. Шпиндельная гильза перемещается в шпиндельной головке по цилиндрическим на-

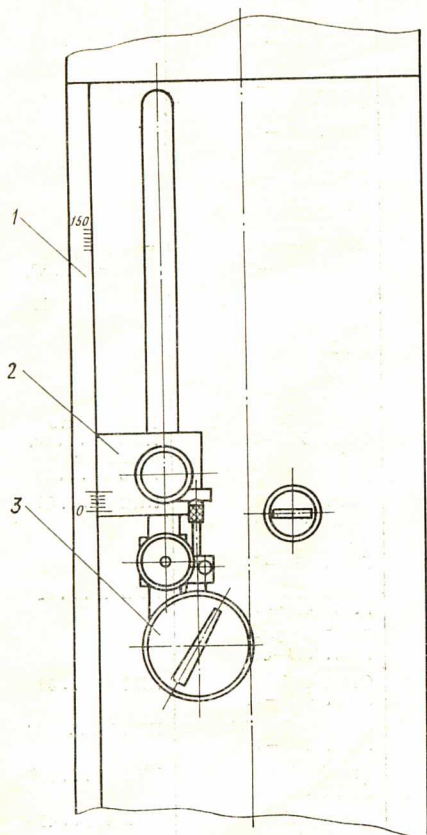


Рис. 7. Механизм отсчета вертикального хода гильзы

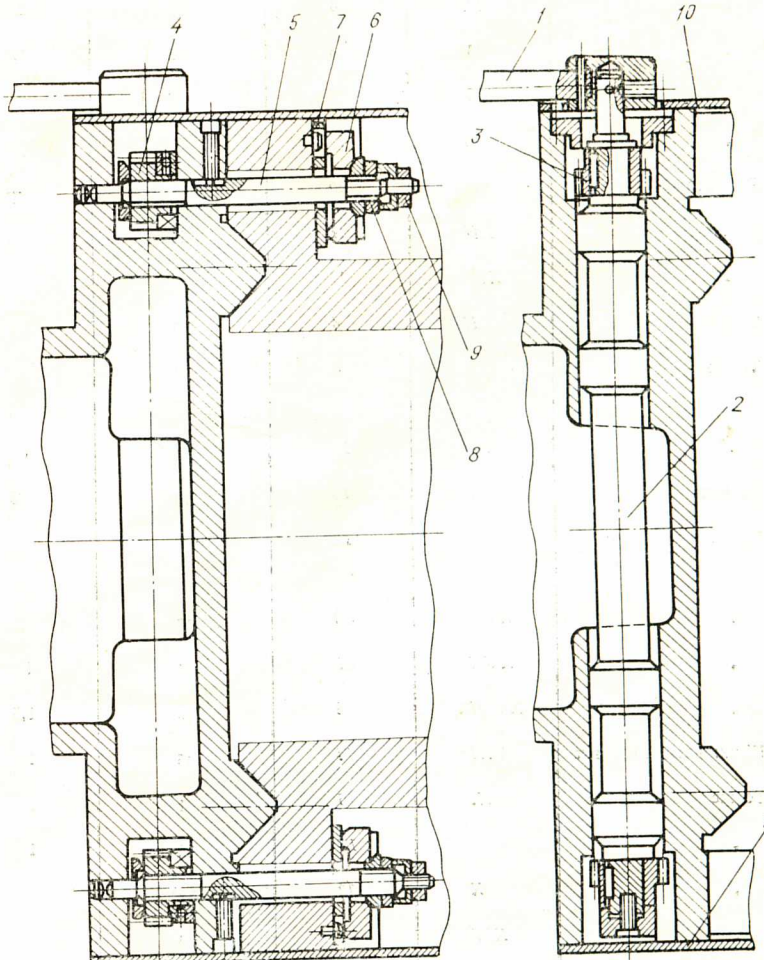


Рис. 8. Зажим шпиндельной головки

вод, агрегат диэлектрической жидкости, электрошкаф, генератор, шкаф инструментальный. В станки моделей 4Д722АФ1 и 4Д722АФ3 дополнительно входят: блок цифровой индикации с блоком питания и датчик обратной связи.

На жесткой станине закреплена колонна станка, по двум призматическим направляющим которой перемещается шпиндельная головка. В шпиндельной головке находится редуктор вращения шпинделя, шпиндельный узел и механизм зажима шпиндельной головки. Шпиндельная головка уравновешивается специальным грузовым противовесом, встроенным в колонну. На колонне также установлены редуктор и винт механического перемещения шпиндельной головки. Салазки расположены на двух направляющих станины (одна плоская и одна призматическая).

По направляющим салазок перемещается стол. На салазках установлен механизм зажима стола.

направляющим качения. Подача осуществляется с гидроцилиндра и поршня, который жестко закреплен на гильзе шпинделя. При наличии давления в гидроцилиндре шпиндельный узел можно перемещать от руки ключом через зубчатое колесо рейку.

При отсутствии давления в гидроцилиндре шпиндельная гильза зажимается цангой.

Отсчет вертикального хода гильзы на станке моделей 4Д722А происходит при помощи неподвижной линейки 1, передвижного нониуса 2 и индикатора 3 (рис. 7). На станках моделей 4Д722АФ1 4Д722АФ3 вертикальный отсчет еще происходит и по цифровой индикации 12 (см. рис. 3).

Механизм зажима шпиндельной головки состоит из рукоятки 1 (рис. 8), вала 2, двух пар косозубых шестерен 3 и 4, тяг с резьбой 5, рычагов и пружинных пластинок 7. При зажиме шпиндельной головки усилие передается рычагами 6, кот



рые через пружинные пластинки 7 прижимают шпindelную головку к колонне.

В отжатом положении зазор между рычагами и пружинными пластинками должен быть в пределах 0,1...0,15 мм. Регулировка зазора производится при помощи гаек 8 и контргаяк 9.

Зажим шпindelной головки имеет микропереключатель, который блокирует перемещение шпindelной головки в зажатом положении.

1.2.6. **Колонна** представляет собой коробчатую отливку с призматическими направляющими скольжения, внутри которой размещен противовес 1 (рис. 9) для уравнивания шпindelной

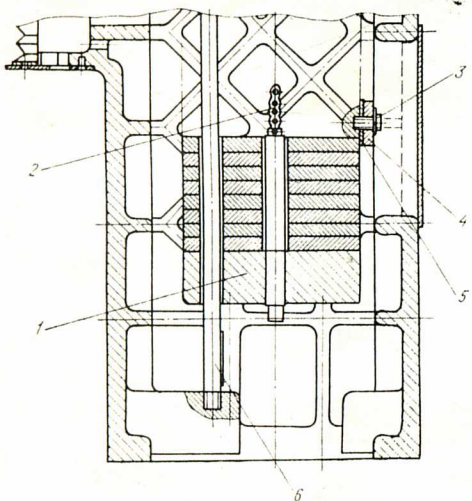


Рис. 9. Противовес шпindelной головки

головки. Противовес подвешен на цепях 2 и направляется стержнями 6. В транспортном положении противовес крепится болтом 3 через компенсатор 5 к планке 4. Призматические направляющие закрыты мехами. Под защитным кожухом на вершине колонны установлен редуктор с электродвигателем, который через клиноременную передачу осуществляет механическое перемещение шпindelной головки. Натяжение клинового ремня производится перемещением редуктора по пазовым отверстиям.

На правой стенке колонны установлены жесткие упоры максимальных перемещений шпindelной головки, а также конечные микропереключатели, выключающие механическое перемещение шпindelной головки.

1.2.7. **Станина.** Основанием станка служит литая станина коробчатой формы, с внутренними ребрами жесткости. На станине крепится колонна. По двум направляющим станины, одной плоской и одной призматической, на роликах, заключенных в сепараторы, перемещаются салазки. Направляющие качения залиты маслом, защищены стальными лентами.

Для перемещения салазок на станине установлена винтовая пара качения 1 (рис. 10), с редуктором 2 и двигателем постоянного тока 3. Для ручного перемещения салазок имеется маховичок 4.

В крайних положениях салазок происходит автоматическое отключение двигателя с помощью конечных выключателей.

Механизм зажима салазок состоит из рычага 5, валика 6, зубчатой пары 7, двух рычагов 8, вала 11 и пружин 9, которыми регулируется сила зажима.

Зажим салазок имеет микропереключатель, который блокирует механическое перемещение салазок при зажатом положении.

Станина ставится на три виброопоры 12 для установки станка по уровню и для предохранения станка от посторонних вибраций.

На станине также размещена линейка 16 грубого отсчета поперечного перемещения стола.

1.2.8. **Стол и салазки.** Стол передвигается на одной плоской и одной призматической направляющих на роликах, заключенных в сепараторы. Направляющие залиты маслом и защищены от загрязнения телескопическими защитами. Во избежание опрокидывания стола установлены подпружиненные ролики, которые, опираясь на специальные упоры, прижимают стол к салазкам.

Редуктор механического перемещения стола червячный одноступенчатый. Для ручного перемещения стола имеется маховичок 8 (см. рис. 4).

В крайних положениях стола происходит автоматическое отключение двигателя с помощью конечных выключателей.

Механизм зажима стола состоит из рукоятки 4 (см. рис. 11), вала-винта 5, рычага 6, пружины 7 и гаек 8.

Зажим стола имеет микропереключатель 10, который блокирует механическое перемещение стола в зажатом положении.

На столе размещена линейка грубого отсчета продольного перемещения стола, индекс отсчета находится на пульте управления.

Пуск, остановка и регулировка скорости перемещения стола производится переключателями 27 и 32 (см. рис. 4).

1.3. Отсчетное оптическое устройство

1.3.1. Оптическая принципиальная схема устройства показана на рис. 12, перечень элементов оптической схемы приведен в таблице к рисунку.

1.3.2. **Описание работы.** Точный отсчет продольных и поперечных перемещений стола станка производится по неоцифрованным шкалам линеек с миллиметровой штриховкой при помощи оптического проекционного устройства. На линейке продольного перемещения нанесена 401 риска, на линейке поперечного перемещения 251 риска.

Лампочка осветителей (см. рис. 12) 19, 20 через призмы и объективы 21, 18, 15, 24, 5, 9, 3, 4, 12, 2, 13 совместно с призмами, линзами, окулярами 11, 10, 25, 26, 27, 23, 6, 7, 8, 16, 22, 17 проектируют изображения штрихов линеек 1, 14 на экраны 28, 29 с увеличением 50 \times . На экране (рис. 13), который при помощи лимба 1 можно перемещать перпендикулярно изображениям штрихов, нанесено 11 биштрихов с интервалом между ними 5 мм. Расстояние между крайними биштрихами 50 мм, т. е. соответствуют кратности увеличения миллиметрового деления шкалы линейки. Поворотом лимба 1 перемещают экран до совмещения изображения штриха с одним из биштрихов экрана. Этим производится отсчет десятых долей миллиметра.



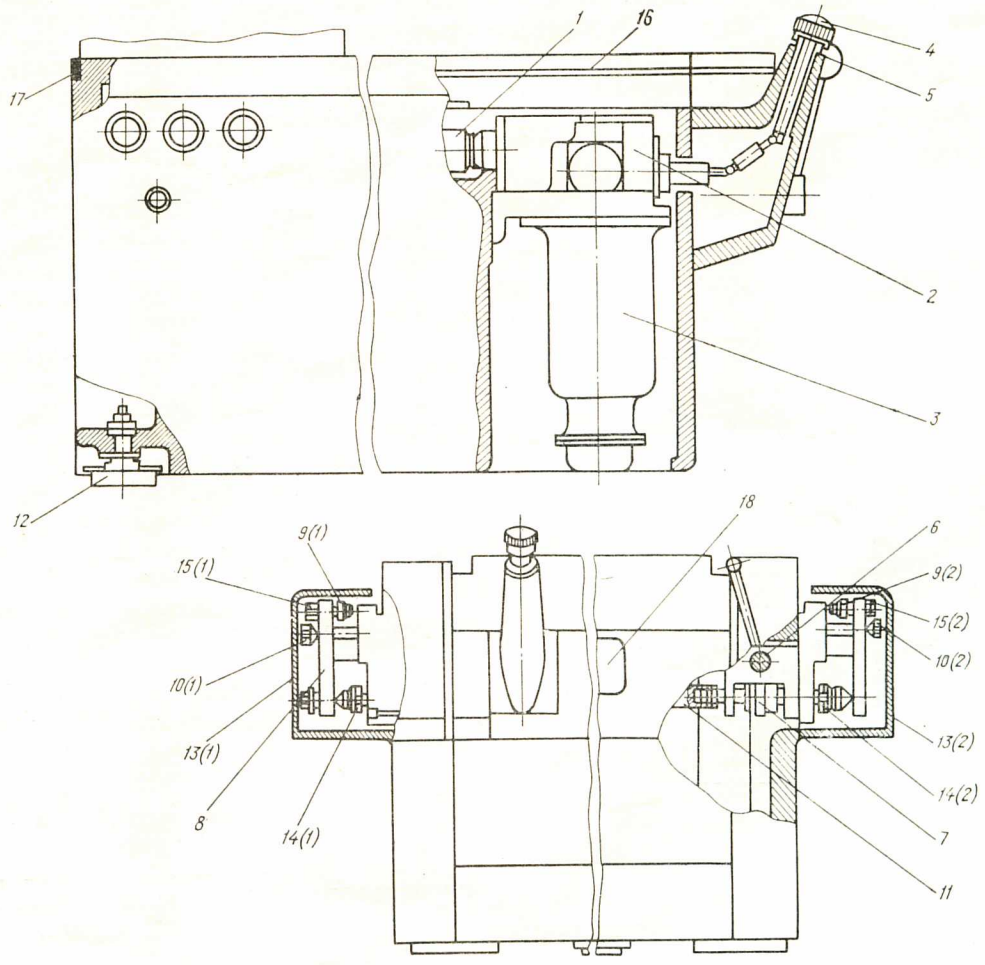


Рис. 10. Станина

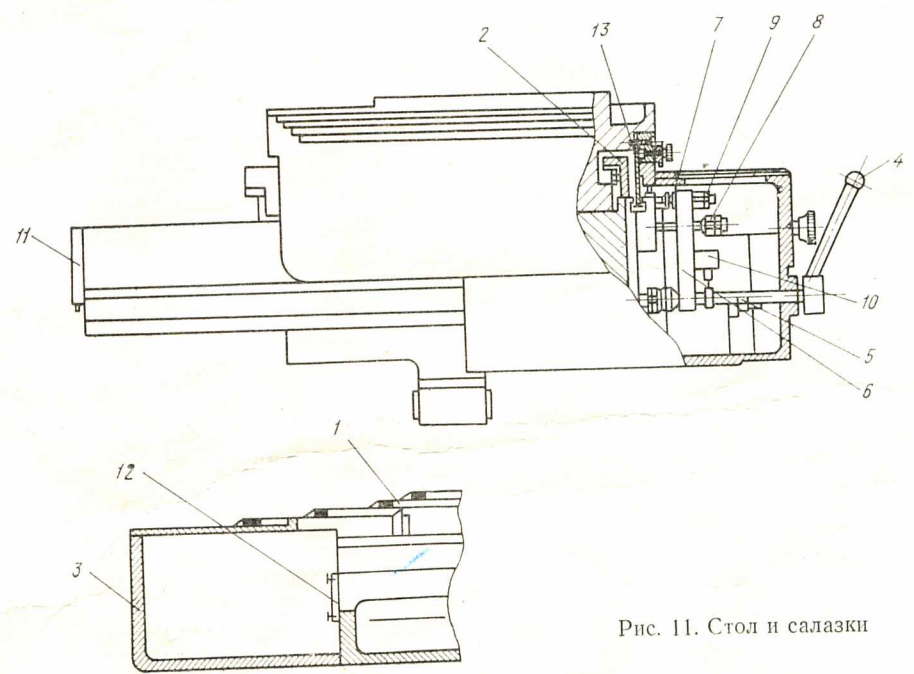


Рис. 11. Стол и салазки

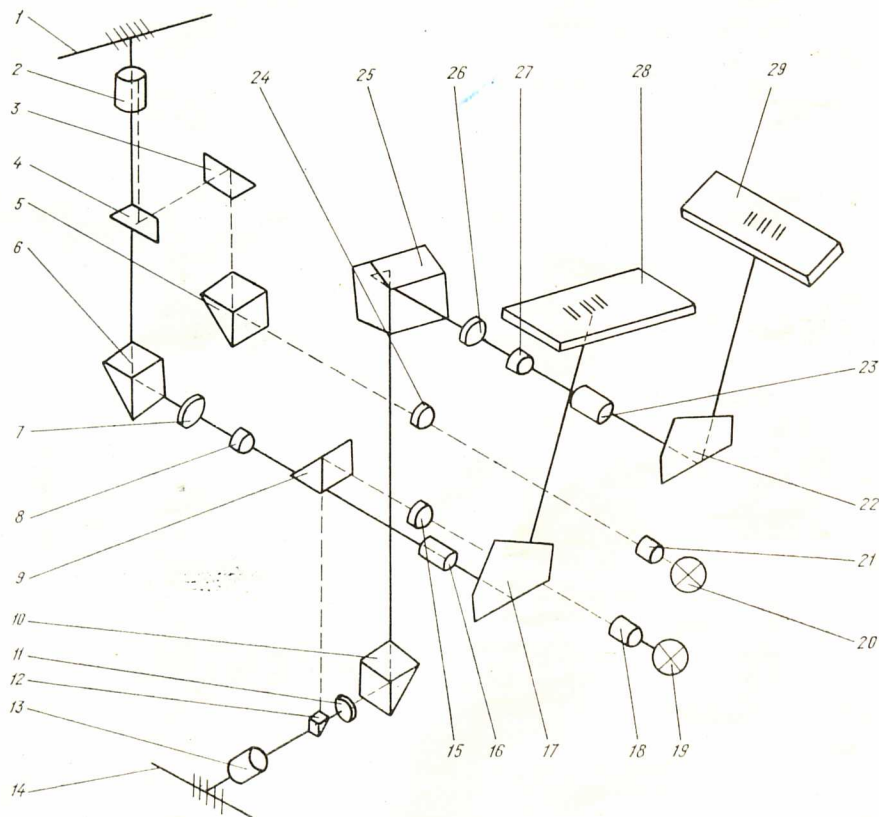


Рис. 12. Оптическая схема

— проекционный канал;
 - - - канал освещения

Перечень элементов оптической системы

Обозначение (рис. 12)	Наименование	Кол.	Обозначение (рис. 12)	Наименование	Кол.
1	Штриховая мера	1	15, 24	Конденсатор	2
2, 13	Объектив	2	16, 23	Окуляр	2
3, 5, 6, 9, 10	Призма AP-90°	5	17, 22	Призма AP-70°	2
4	Призма AP-90°	1	18, 21	Коллектор	2
7, 26	Линза	2	19, 20	Электролампа РН8-20	2
8, 27	Линза	2	25	Призма БП-90°	1
11	Линза	1	28	Экран	1
12	Призма AP-90°	1	29	Экран	1
14	Штриховая мера	1			



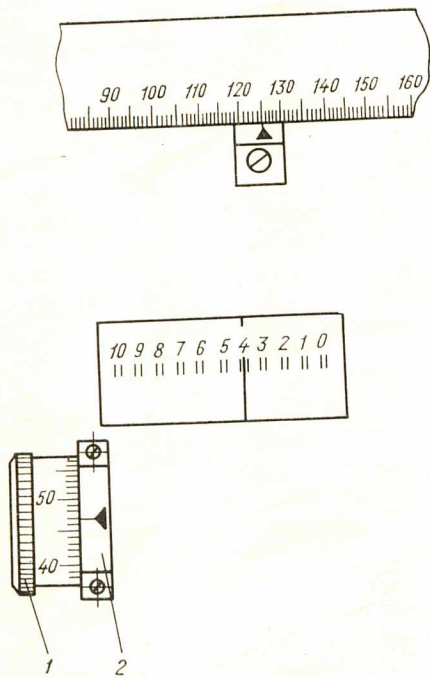


Рис. 13. Отсчет продольного перемещения

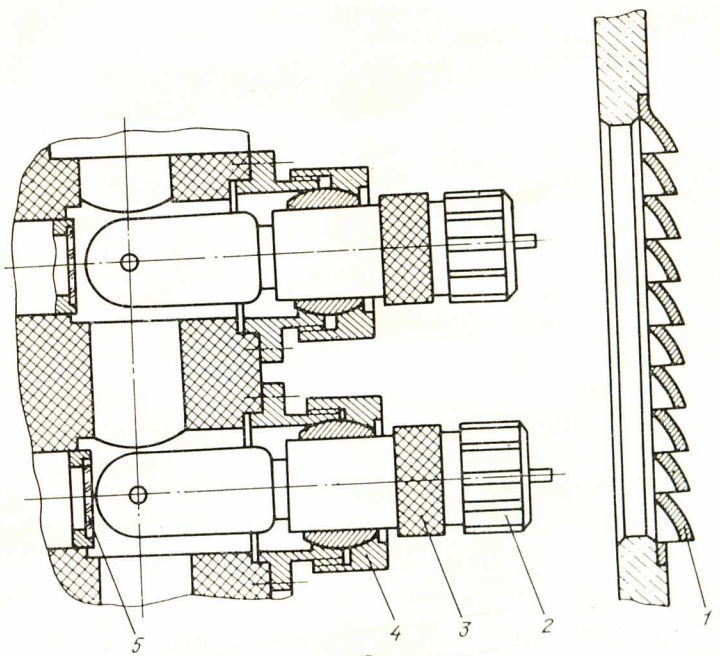


Рис. 14. Осветитель

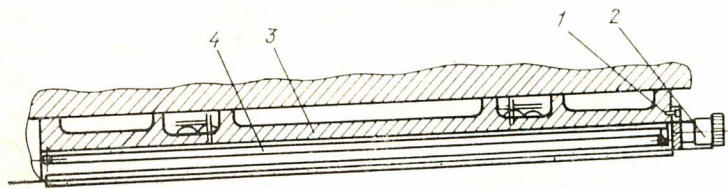


Рис. 15. Штриховая мера продольного перемещения

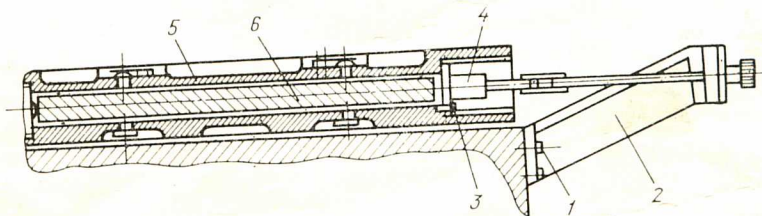


Рис. 16. Штриховая мера поперечного перемещения

На лимбе 1 нанесено 100 делений. Каждое десятое деление оцифровано. Одно деление на лимбе 1 соответствует 0,001 мм. При повороте лимба на все сто делений экран перемещается на 1 мм. Таким образом десятые доли миллиметра отчитываются по оцифрованным биштрихам на экранах, а сотые и тысячные доли миллиметра по делениям на лимбах. Для визирования делений лимбов рядом с ними установлены планки 2 с индексами.

Отсчет целых миллиметров продольного и поперечного перемещения производится по наружным линейкам.

На рис. 13 показана координата 125,4470 мм.

1.3.3. Указания по эксплуатации. Экраны и лимбы отсчетного устройства размещены посередине аклонной плоскости пульта станка на отдельной латке и сверху закрыты крышкой. Крышка отрывается вверх от себя. Для удобства наблюдения экраны расположены наклонно под углом 20°. Для избежания проникновения пыли вовнутрь отсчетного устройства, кроме крышки, экраны плотно закрыты защитными стеклами.

Для включения подсветки оптики необходимо нажать и отпустить кнопку 22 (см. рис. 4). Лампа светится 20 с. Для повторного освещения кнопку горючо нажать и отпустить. Высокоточные линейки установлены на подвижных опорах. При вращении рукояток 6 и 3 в одну или другую сторону исходную координату всегда можно привести целому числу, „сбросить на нуль“. В рукоятках 6 и 3 установлены ограничители вращательного движения.

Время работы лампочки подсветки оптики — 10 ч. Во время замены лампочки очень важно ее правильно установить и хорошо центровать относительно светового канала. От этого зависит качество изображения штрихов на экране и точность отсчета.

Замена лампочки производится в следующем порядке (рис. 14):

снять крышку 1, находящуюся на передней стенке пульта;

откручивая гайку 4, отжать и вынуть патрон 2 лампочкой;

отвернуть гайку 3 и вынуть из патрона перевернутую лампочку;

вставить новую лампочку и натянуть гайку 3;

вставить в свое гнездо патрон с лампочкой и центровать;

для этого необходимо включить подсветку оптики и, перемещая лампочку вперед и назад и касая ее, добиться хорошего и равномерного освещения на экране;

затянуть гайку 4, закрыть крышку 1. Заменяя лампочку, проверить, нет ли пыли на светофильтре 5. Пыль снять мягкой кисточкой или чистым ватным тампоном на палочке.

В процессе эксплуатации станка может возникнуть необходимость в очистке зеркала точных штриховых мер продольного и поперечного перемещения от пыли и жировых пятен. Очистка штриховых мер очень ответственная операция и требует от специалиста с соответствующим опытом.

Для доступа к штриховой мере продольного перемещения необходимо произвести следующую разборку. Открутив винты и сняв штифты, отсо-

единить планку, крепящуюся к правому торцу стола. Планку вместе с телескопической защитой передвинуть вправо. Стол станка переместить в крайнее левое положение, этим самым создается удовлетворительный подход к корпусу 3 штриховой меры продольного перемещения (рис. 15). Открутить винт 1 и снять механизм возврата 2 штриховой меры. Воспользовавшись отверстиями $\varnothing 4$ мм в штриховой мере, осторожно, не прикасаясь к зеркалу штриховой меры 4, выбрать ее из корпуса 3. Жировые пятна с зеркала штриховой меры надо удалить ватным тампоном, намотанным на тонкой деревянной палочке и смоченной бензином-растворителем ГОСТ 443—76, осторожно прикасаясь к зеркальной поверхности. Тампон делается из медицинской гигроскопической ваты ГОСТ 5556—75 и заменяется после каждого прохода по зеркальной поверхности.

Нежировые пятна удалять ватным тампоном, смоченным в обезвоженном спирте-ректификате, после чего прочистить тампоном, смоченным в бензине-растворителе ГОСТ 443—76.

Для доступа к штриховой мере поперечного перемещения требуется произвести следующую разборку. Салазки станка переместить в крайнее от себя положение, снять ручку 5 (см. рис. 4), открутить винты и снять крышку 18 (см. рис. 10). Открутить винты 1 (рис. 16) и снять механизм „сброса на нуль“ 2. Открутить винты 3 и снять механизм перемещения штриховой меры 4. Воспользовавшись отверстиями $\varnothing 4$ мм, осторожно, не прикасаясь к зеркалу штриховой меры 6, выбрать ее из корпуса 5. Очистку зеркала производить тем же способом, что и штриховой меры продольного перемещения.

Внимание! Отсчетное оптическое устройство является точным и чувствительным прибором и поэтому требует бережного обращения. Не допускается: регулировка и разборка прибора, чистка станка и отсчетного устройства струей воздуха, держать открытой крышку экранов, вращать без надобности отсчетные барабаны экранного механизма и рукоятки установки исходного отсчета на нуль „сброса на нуль“, чистить экранный пластик промасленной тряпкой, трогать пальцами стеклянные детали.

1.4. Гидросистема

1.4.1. Работа гидравлической следящей системы шпинделя.

Принципиальная гидросхема станка показана на рис. 17.

Источником питания является насосная установка СВ1А¹40-Н-1,1-10,4, работающая на чистых минеральных маслах „Турбинное 22“, „Турбинное 22Л“ ГОСТ 32—74.

Класс чистоты рабочей жидкости 13 по ГОСТ 17216—71.

После включения привода гидростанции масло попадает в управляющий золотник 2. Управляющий золотник 2 связан с гидротормозом. Гидротормоз построен таким образом: когда в полость гидротормоза подается давление, цангу растормаживает поршень, надетый на шпиндельной гильзе. Когда в полости гидротормоза отсутствует давление, шпиндельная гильза находится в зажатом состоянии. При положении управляющего золотника



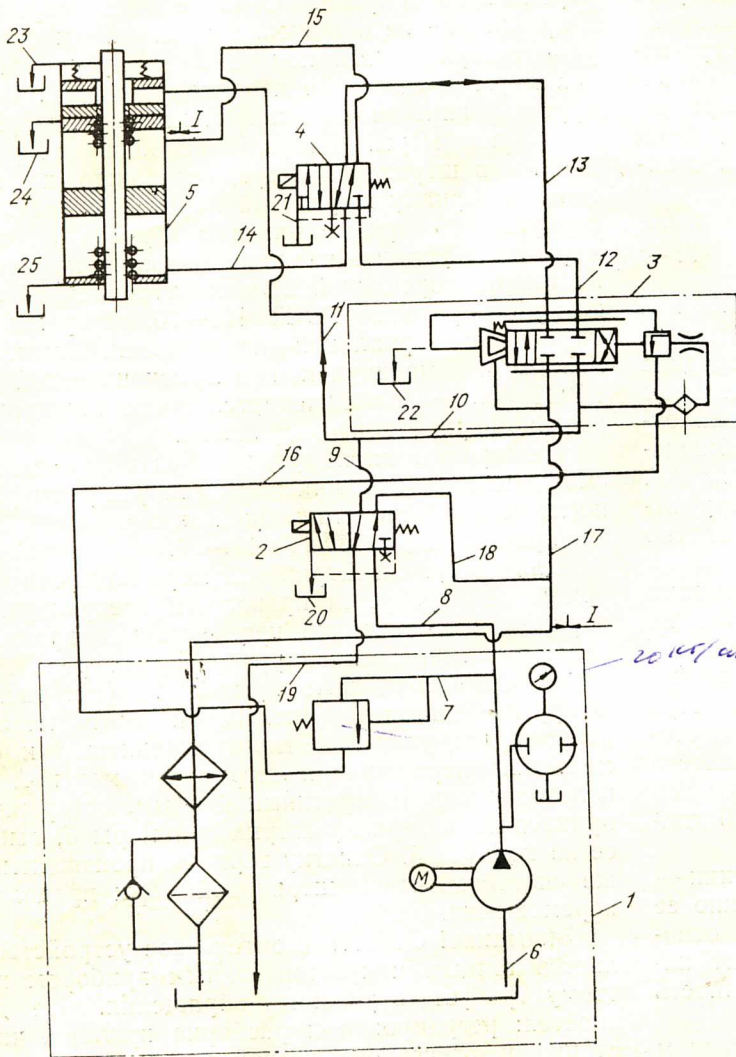


Рис. 17. Гидравлическая принципиальная схема

Цилиндр гидротормоза:

диаметр поршня — 105 мм
диаметр штока — 65 мм
ход поршня — 1 мм

Рабочий цилиндр:

диаметр поршня — 100 мм
диаметр штока — 65 мм
ход поршня — 100 мм

I — воздух

Примечания. 1. Для обеспечения нормальной работы привода необходимо полностью удалить воздух из гидросистемы.

2. Номинальное рабочее давление $P_n = 20 \text{ кгс/см}^2$

Перечень элементов к гидравлической схеме

Обозначение (рис. 17)	Наименование	Кол.	Примечание	Обозначение (рис. 17)	Наименование	Кол.	Примечание
1	Насосная установка СВ1АМ40-Н-1,1-10,4	1	$P = 63 \text{ кгс/см}^2$ $Q = 10,4 \text{ л/мин}$ $Q = 40$	5	Цилиндр гидропривода	1	
2; 4	Распределитель реверсивный с электроуправлением 55БПГ73-11	2	$Q = 8 \text{ л/мин}$ $P = 5 \div 200 \text{ кгс/см}^2$	6...16	Всасывания, напора	11	
3	Следящий золотник с электрическим управлением 12Г68-11К	1		17...19	Слива	3	
				20...25	Дренажа	6	

Циклограмма следящей гидросистемы

Этап цикла	Положение золотника в распределителе			Работа электромагнита		Положение тормоза	Этап цикла	Положение золотника в распределителе			Работа электромагнита		Положение тормоза
	2	3	4	ЭМ2	ЭМ3			2	3	4	ЭМ2	ЭМ3	
Ручное передвижение шпинделя	II	0	I	+	-	-	Заторможения штока	I	0	I	-	-	+
Автомат „РАБОТА“	II	след.	II	+	+	-	Стоп	I	0	I	-	-	+

Примечание. Тип и технические данные гидрооборудования могут быть заменены другими, не снижающими технические возможности качество станков в целом.



согласно гидросхеме, полость гидротормоза связана со сливом, и в данном положении шпindelная гильза заторможена. При переключении электромагнитом (выключатель растормаживания 51, см. рис. 4) управляющего золотника 2 (по гидросхеме) происходит растормаживание шпindelной гильзы.

Следящий золотник 3 и перепускной золотник 4 включается одновременно при помощи переключателя режимов 31 (см. рис. 4).

Следящим золотником 3 (см. рис. 17) управляет генератор импульсов в зависимости от зазора между электродом и обрабатываемой деталью. Давление масла из следящего золотника подается в перепускной золотник 4. Через него давление масла подается в нижнюю или верхнюю полость цилиндра. При равных давлениях в верхней и нижней полостях гидроцилиндра поршень остается в неподвижном состоянии. В том случае, когда давление масла в одной из магистралей больше чем в другой, поршень гидроцилиндра перемещается в направлении меньшего давления. Величина разности давления в полостях гидроцилиндра регулируется следящим золотником.

При положении перепускного золотника 4, как показано на гидросхеме, имеется возможность ручного перемещения шпindelной гильзы.

Подсос воздуха и эмульсирование масла в гидросистеме не допускается. Перед пуском станка необходимо удалить воздух из системы гидропривода в нижних и верхних точках, обозначенных на схеме ВОЗДУХ.

1.4.2. Работа системы диэлектрической жидкости. Принципиальная схема диэлектрической жидкости показана на рис. 18.

Агрегат диэлектрической жидкости служит для очистки, охлаждения и подачи диэлектрической жидкости в рабочую ванну станка.

Агрегат состоит из ванны 4, которая заполняется диэлектрической жидкостью (300 л), состоящей из 50% керосина осветительного, ГОСТ 4753—68; 50% масла промышленного общего назначения „И-12А“, ГОСТ 20799—75.

Допускается применение диэлектрической жидкости „Сырье углеводородное“.

Жидкость из ванны в систему подается насосом 1, через фильтр 2 и воздушный теплообменник 5. Далее поток жидкости разделяется. Одна часть жидкости через постоянный дроссель 11 поступает в настольную ванну станка 13. Кран 6 заполнения ванны служит для быстрого заполнения настольной ванны. Другая часть жидкости поступает в регуляторы расхода диэлектрической жидкости 7. Далее жидкость может поступить по двум направлениям в зависимости от переключения регулятора расхода диэлектрической жидкости, на работу „прокачка“ или „отсос“.

При положении „прокачка“ жидкость через рогаметр 9 поступает в блок кранов 12 и далее через шланг и инструмент-электрод в рабочую зону. Для измерения малых давлений и вакуума (при отсасывании) предусмотрен мановакуумметр 8.

При переключении регуляторов диэлектрической жидкости 7 на работу „отсасывание“ жидкость идет на слив. При этом рабочая жидкость из настольной ванны 13 через блок кранов 12 по-

ступает в регулятор расхода диэлектрической жидкости 7 и далее идет на слив.

Манометр 3 служит для определения степени загрязнения фильтров.

1.5. Технологическая оснастка

Схема использования технологической оснастки дана на рис. 19.

Технологическая оснастка крепится к фланцу шпindelной гильзы станка $\varnothing 120$ мм при помощи специальных четырех болтов М8, расположенных на диаметре 98 мм, и отверстия $\varnothing 40$ А для центрирования приспособлений.

1.5.1. Головка ориентации (рис. 20) крепится непосредственно к фланцу шпindelной гильзы станка или торцу орбитальной головки при помощи специальных болтов, ввинченных в фланец гильзы или торец орбитальной головки так, чтобы нониусная шкала была обращена в лицевую часть станка.

Головка ориентации предназначена для закрепления всех принадлежностей, имеющих наружный конус 25 ГОСТ 15945—70 (см. рис. 19), и тем самым служит для координации и выверки электрода и изделия. Нижняя часть головки 1 (см. рис. 20) при помощи четырех верньеров 2 выставляется относительно верхней части 3, тем самым ось внутреннего конуса 25 ГОСТ 15945—70 головки ориентации устанавливается параллельно направлению перемещения шпindelной гильзы станка. Для облегчения проворота верньеров 2 имеется штырьковый ключ, который вставляется в отверстия верньеров.

При помощи ручек 4 шпindel головки можно проворачивать $\pm 10^\circ$; для большего проворота (до $\pm 90^\circ$) шпинделя освобождается ручка 5, шпindel проворачивается на требуемый угол вручную, ручка 5 зажимается. Точная установка на требуемый угол производится ручками 4, одновременным ввинчиванием которых шпindel фиксируется в данном угловом положении.

Исходное положение шпинделя таково, что передняя плоскость подковообразных лысок должна быть обращена в лицевую часть станка и строго параллельна продольному перемещению стола; „сброс на ноль“ осуществляется ручкой 6.

Для проворота шпинделя на 360° (при применении рычажного центроискателя) ручка 5 вывинчивается до отказа, ручки 4 свободняются, в гайку 7 вставляется штырьковый ключ и шпindel проворачивается от руки на 360° .

На нижней части шпинделя надета гайка 7, дно которой имеет прорези для прохода ушек всех принадлежностей, вставляемых в конусное отверстие шпинделя, вследствие чего при замене принадлежностей гайку слегка освободить. Для закрепления цапг гайку 7 необходимо снимать.

Верхняя часть конусного отверстия шпинделя оканчивается упругой мембраной 9. Мембрана не допускает течи сквозь цапговые прорези диэлектрической жидкости, подаваемой под давлением через ниппель 8, на который надевается быстродействующая заделка шланга магистрали диэлектрической жидкости, подаваемой под давлением в межэлектродный зазор.

В гнездо-клемму 10 вставляется наконечник-токопровод генератора импульсов.



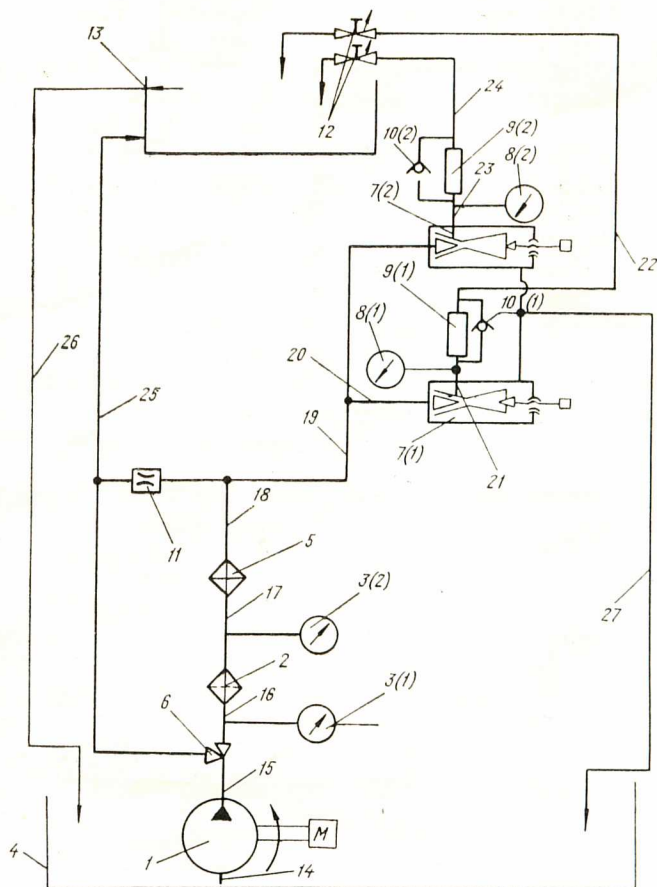


Рис. 18. Гидравлическая принципиальная схема агрегата диэлектрической жидкости

Перечень элементов принципиальной схемы агрегата диэлектрической жидкости

Обозначение (рис. 18)	Наименование	Кол.	Обозначение (рис. 18)	Наименование	Кол.
1	Насос АХИ 3/40	1	9	Ротаметр П-0,016Ж ГОСТ 13045-67	2
2	Фильтр	4	10	Обратный клапан П С58-12	2
3	Манометр МТ-3 Ø 60-10 ГОСТ 8625-77	2	11	Дроссель	1
4	Бак	1	12	Кран предохранительный	2
5	Воздушный теплообменник	1	13	Настольная ванна	1
6	Кран	1	14 ... 25	Линии связи: Всасывания, напора	12
7	Регулятор расхода	2	26; 27	Слива	2
8	Мановакуумметр ОБМВ-1-100 ГОСТ 2405-72	2			



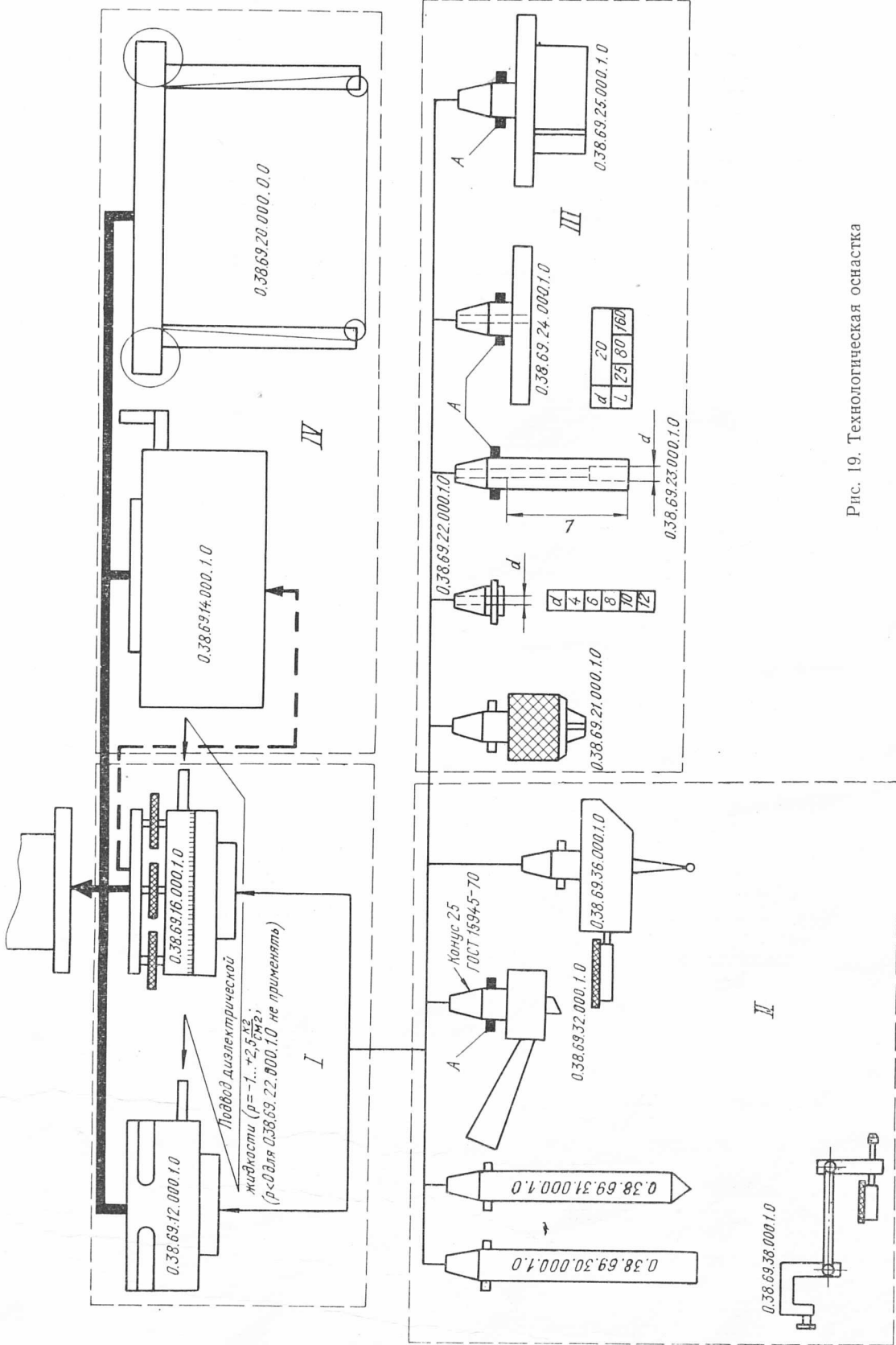


Рис. 19. Технологическая оснастка

1.5.2. **Вращающийся шпиндель** (рис. 21) крепится непосредственно только к фланцу шпиндельной гильзы станка (см. рис. 19) так, чтобы гнездо-клемма 1 была обращена в сторону генератора импульсов.

Крепление самого вращающегося шпинделя к фланцу станка, а также съемных принадлежностей в конусное шпиндельное отверстие 25 ГОСТ 15945—70 идентично головке ориентации.

Вращающийся шпиндель как правило применяется для обработки круглых отверстий вращающимся электродом-инструментом с целью повышения геометрических параметров обрабатываемого отверстия (некруглости, нецилиндричности).

гильзы 2 вниз в следящем режиме. Величина радиальной и осевой подачи задается лимбом 6. Для крепления электрода плата имеет Т-образные пазы шириной 10 мм, центровое отверстие $\varnothing 40$ мм и четыре резьбовые отверстия М8, расположенные по окружности $\varnothing 98$ мм.

Глубина прошивки на скоростных режимах устанавливается исходя из необходимой глубины полости за вычетом величины допуска на обработку при помощи орбитальной головки. Он контролируется по показаниям блока цифровой индикации или индикатора на шпиндельной головке станка. После достижения заданной глубины обработки на скоростных режимах тяга 5 зажи-

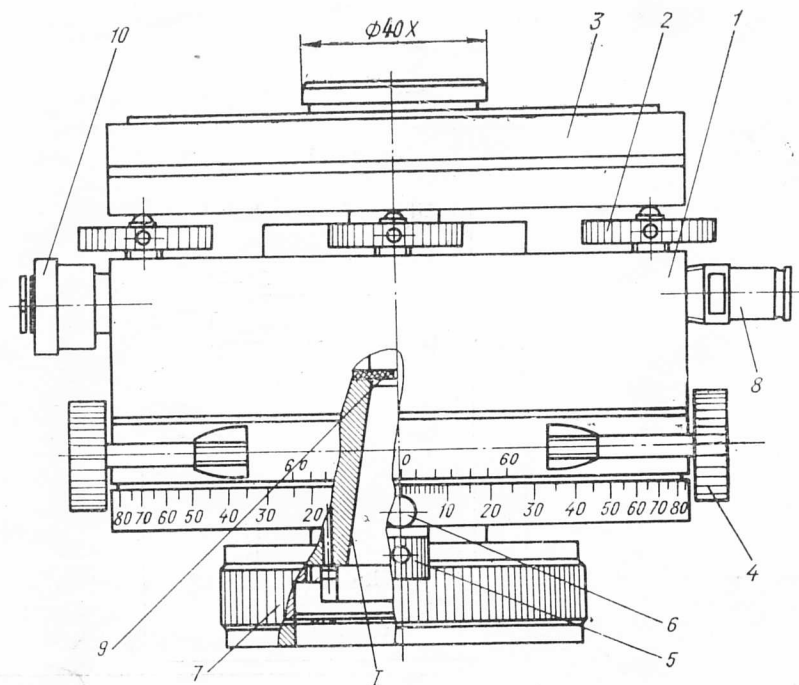


Рис. 20. Головка ориентации
1 — конус 25 ГОСТ 15945—70

Верхняя часть шпинделя выполнена под крестообразную полумуфту 2 для передачи крутящего момента от шпиндельного штока станка. На правой стороне вращающегося шпинделя находится ниппель 3 для подвода диэлектрической жидкости, подаваемой под давлением в межэлектродный зазор.

1.5.3. **Орбитальная головка** (рис. 22) предназначена для доводки полостей, предварительно выполненных на скоростных режимах. Это достигается осциллирующим движением электрода-инструмента по круговой траектории с радиальной и осевой подачей его на деталь. Соотношение радиальной и осевой подачи 1:1.

Орбитальная головка имеет неподвижный корпус 1, устанавливаемый на фланец шпиндельной гильзы 2 электроэрозионного станка, и плиту-электрододержатель 3, совершающую осциллирующее движение по круговой траектории. Движение по круговой траектории плиты-электрододержателя 3 осуществляется вращением от шпинделя станка через полумуфту 4. Радиальная подача осуществляется тягой 5, прикрепленной к шпиндельной головке станка, при осевой подаче шпиндельной

мается при помощи винта 7. Корректировка глубины прошивки при работе с орбитальной головкой осуществляется гайкой с лимбом 8, которая стопорится гайкой 9.

При работе с орбитальной головкой электрод-инструмент подается на деталь в следящем режиме без осцилляции по круговой траектории до снятия припуска на данном участке и перемещается по этому по круговой траектории на новый участок обработки. Повторением этих циклов обработки электрод-инструмент последовательно обходит круговую траекторию обрабатываемую поверхность и снимает припуск за один обход круговой траектории. После этого электрод-инструмент движется по круговой траектории, сглаживая обработанную поверхность, и автоматически отключается.

При небольших припусках и менее жестких требованиях к геометрии обработанных полостей обработка может производиться также при постоянном движении электрода по круговой траектории с подачей на деталь в следящем режиме.

Выбор режима обработки осуществляется тумблером 57 (рис. 4).



Фактическая величина радиальной подачи в завершающей фазе обработки может быть отсчитана на индикаторе 10, по показаниям которого винтом 11 регулируется начальный (нулевой) эксцентриситет орбитальной головки. Винт 11 стопорится винтом 12.

1.5.4. **Приспособление для резки проволокой** (рис. 23) состоит из корпуса 2, регулируемых тяг 1, катушки с проволокой 3, катушки для намотки отработанной проволоки 5 и маховика 6, передающего трением движение от электродвигателя, находящегося на той же оси, к проволоке.

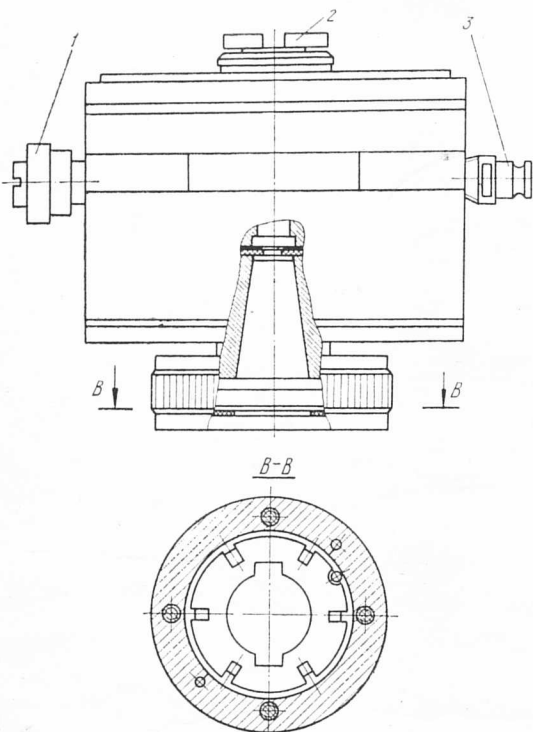


Рис. 21. Вращающийся шпиндель

Рядом с маховиком насажен на той же оси шкив, который через ремень 7 передает движение катушке 5.

Фланец 4 служит для крепления приспособлений к шпиндельной гильзе.

Для резки проволокой под углом тяги 1 переставляются вверх или вниз, или поворачиваются под нужным углом.

Движение подачи приспособление получает от шпинделя.

1.5.5. **Электрододержатель для некруглых электродов** (рис. 24) ставится в любое приспособление, предусмотренное технологической оснасткой, имеющее внутренний конус 25 ГОСТ 15945—70. В приспособлении электрододержатель фиксируется специальной гайкой.

Электрододержатель состоит из корпуса 1, угольника 2, трех пальцев 3, трех винтов 4 и штифта 5 для фиксации приспособления.

Для базирования электрода предусмотрен угольник 2, имеющий две точных плоскости А и Б.

Для крепления электрода к электрододержателю предусмотрены три винта 4, находящиеся в переставляемых пальцах 3.

1.5.6. **Патрон для электродов малого диаметра** (рис. 25) состоит из корпуса 1, штифта для углового базирования 2 и сверлильного патрона 6-1а (0,8—6) ГОСТ 8522—70 3. Корпус на одном конце имеет конус 25 ГОСТ 15945—70, а на другом — конус Морзе 1а ГОСТ 9953—67.

Патрон вставляется своим конусом 25 в одно из приспособлений согласно схеме (см. рис. 19).

1.5.7. **Набор цанг для электродов среднего диа-**

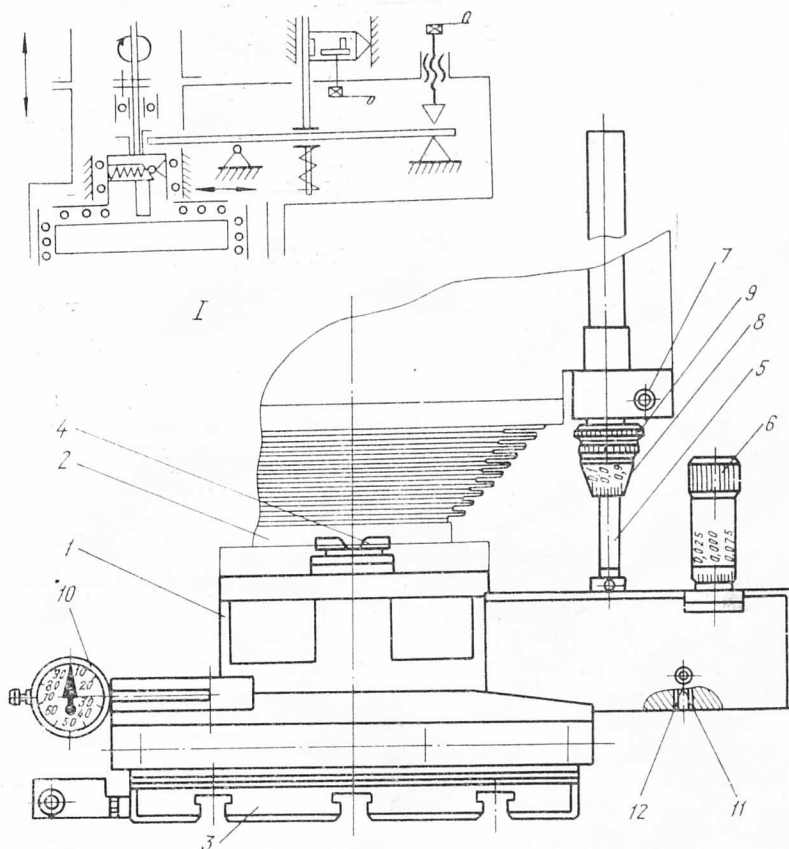


Рис. 22. Орбитальная головка

I — кинематическая схема орбитальной головки

метра. Цанги ставятся в любое приспособление, предусмотренное технологической оснасткой, имеющее внутренний конус 25 ГОСТ 15945—70. Перед тем как вставить цангу в приспособление, снимается специальная гайка, затем ставится цанга. После этого специальную гайку снова заворачивают.

В случаях когда электроды применяются с прокачкой или отсосом, конструкция их должна обеспечить плотное прижатие отверстия для прокачки (в электроде) к мембране приспособления.

Мембраны предусмотрены в головке ориентации и вращающемся шпинделе.

Размеры хвостовиков электродов, вставляемых в цангу при применении прокачки диэлектрической жидкости через электрод, приведены на рис. 26 и в таблице к рисунку.

1.5.8. **Набор оправок для электродов среднего диаметра** (рис. 26а). Оправки вставляются в любое приспособление, предусмотренное технологической оснасткой, имеющей внутренний конус 25



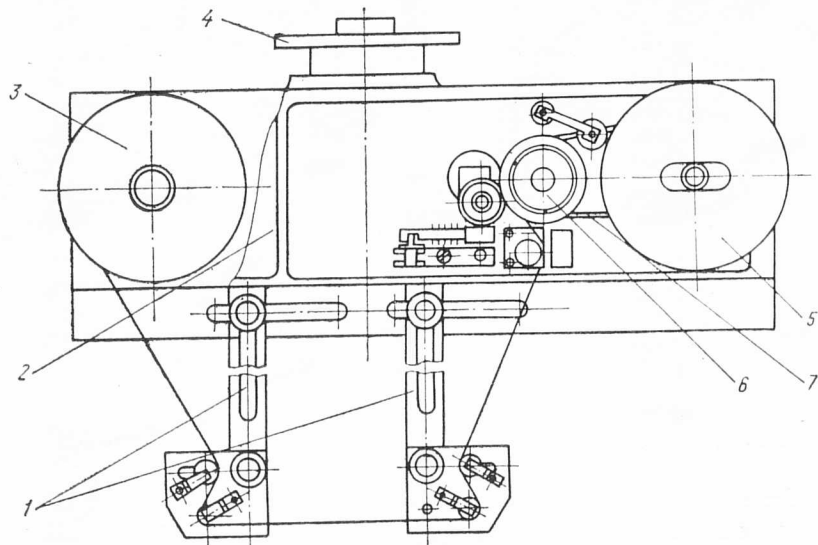


Рис. 23. Приспособление для резки проволокой

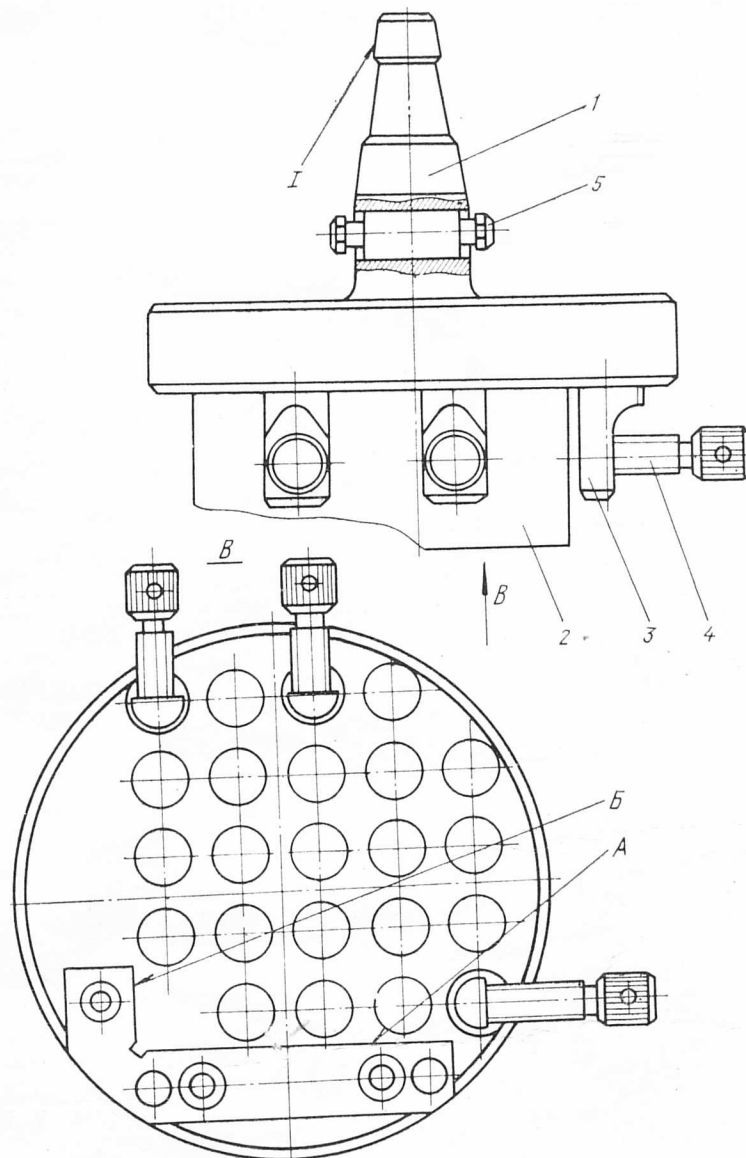


Рис. 24. Электрододержатель для некруглых электродов
1 — конус 25 ГОСТ 15945—70

ГОСТ 15945—70. Оправка в приспособлении фиксируется специальной гайкой.

Набор состоит из трех оправок, отличающихся между собой общей высотой: 86; 140; 220 мм (рабочая высота 25; 80; 160 мм соответственно).

Каждая оправка состоит из корпуса 1, штифта для фиксации 2 и винта 3.

1.5.9. **Электрододержатель для электродов большого диаметра** (рис. 27) предназначен для крепления электрода больших размеров. Электрод к электрододержателю крепится при помощи болтов.

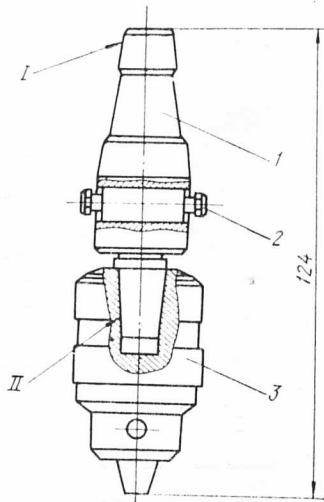


Рис. 25. Патрон для электродов малого диаметра (0,8...6 мм)

I — конус 25 ГОСТ 15945—70; II — конус Морзе 1а ГОСТ 9953—67

Держатель состоит из корпуса 1, штифта 2 для фиксации держателя. В корпусе расположены отверстия для крепления электродов трех диаметров: 106, 76 и 46 мм, по окружности которых расположены четыре отверстия $\varnothing 6,6$ мм.

Плоскость А предусмотрена для выверки электрододержателя в горизонтальной плоскости.

Электрододержатель ставится в любое приспособление, предусмотренное технической оснасткой, имеющей внутренний конус 25 ГОСТ 15945—70. В приспособление оправка крепится специальной гайкой.

1.5.10. **Грибковый центроискатель** (рис. 28) ставится в любое приспособление, предусмотренное технологической оснасткой, имеющее внутренний конус 25 ГОСТ 15945—70. В приспособлении центроискатель фиксируется специальной гайкой.

Центроискатель состоит из корпуса 1 и штифта для фиксации 2.

1.5.11. **Контрольная оправка** ставится в любое приспособление, предусмотренное технологической оснасткой, имеющее внутренний конус 25 ГОСТ 15945—70. В приспособлении оправка фиксируется специальной гайкой.

Оправка состоит из корпуса 2 и штифта для фиксации 1.

1.5.12. **Оптический центроискатель** ставится в любое приспособление, предусмотренное технологической оснасткой, имеющее внутренний конус 25 ГОСТ 15945—70. В приспособлении центроискатель фиксируется специальной гайкой.

Центроискатель состоит из кронштейна 1, штифта для фиксации 2 и центроискателя — визирного микроскопа 3.

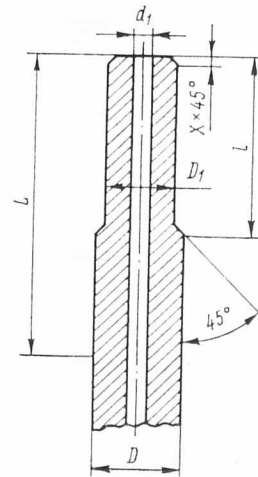


Рис. 26. Хвостовики электродов инструментов

Размеры, мм

Диаметр отверстия цапги	d_1	f	l	D_1	D	L
4A ₁	1...2	0,1...0,2	48	3,9...4	4C ₁	62
6A ₁	2...3	0,1...0,2	44	5,8...6	6C ₁	62
8A ₁	2...4	0,2...0,4	38	7,8...8	8C ₁	62
10A ₁	2...4	0,2...0,4	32	8...8,3	10C ₁	62
12A ₁	2...4	0,2...0,4	28	8...8,3	12C ₁	62

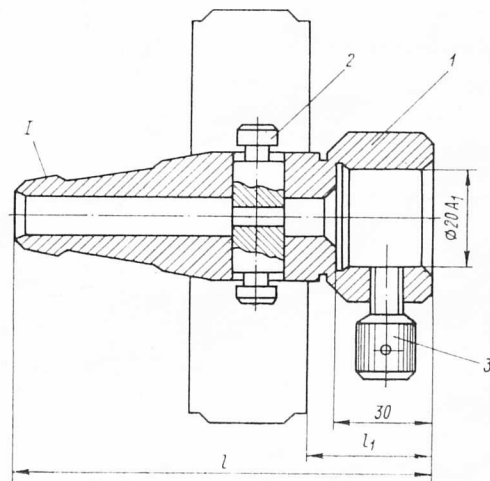


Рис. 26а. Набор оправок для электродов среднего диаметра

Размеры, мм

Обозначение	Длина оправки l	Рабочая длина оправки l_1
3.38.69.23.111.1.0	86	25
3.38.69.23.112.1.0	140	80
3.38.69.23.113.1.0	220	160



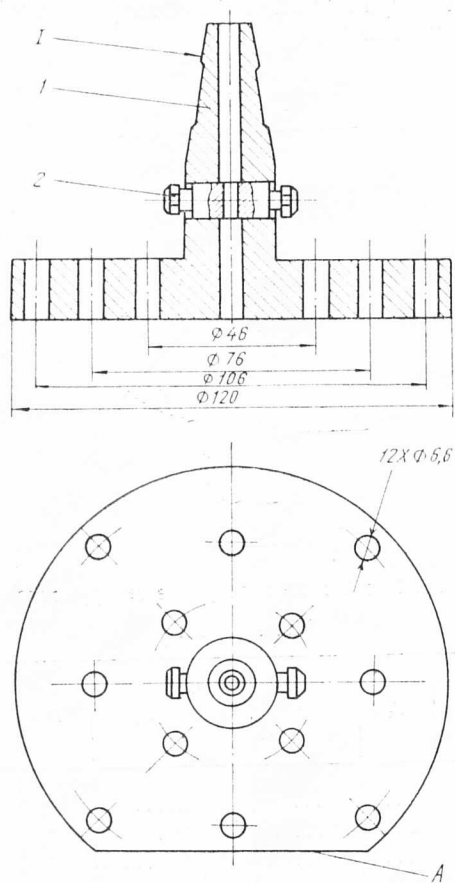


Рис. 27. Электрододержатель для электродов большого диаметра
1 — конус 25 ГОСТ 15945—70

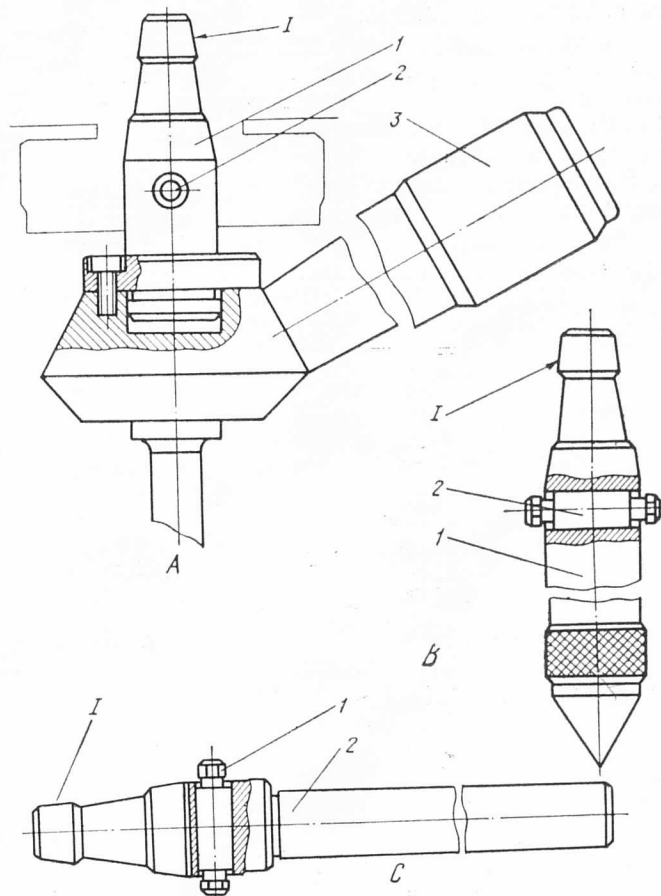


Рис. 28. Основные шпиндельные принадлежности для взаимной выверки электрода-инструмента и обрабатываемой детали
1 — конус 25 ГОСТ 15945—70
А — оптический центронскагель; В — грибной центронскагель; С — контрольная оправка

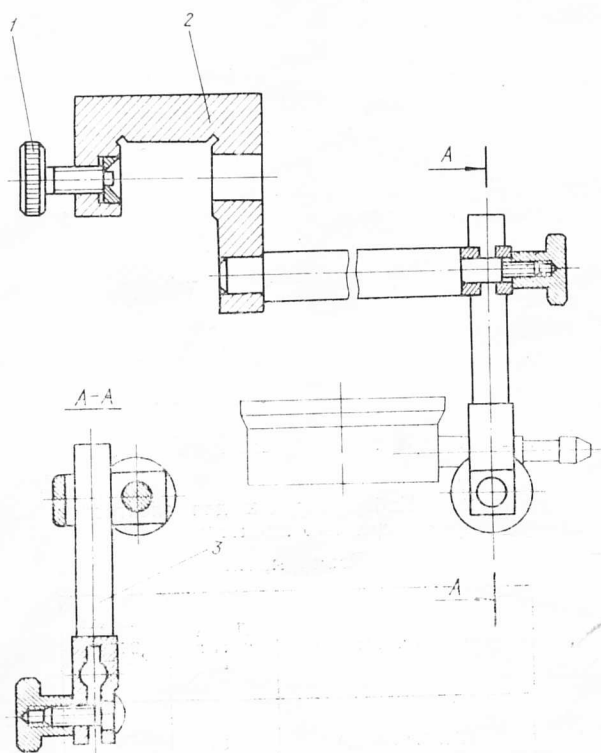


Рис. 29. Индикаторный держатель для выверки электрода

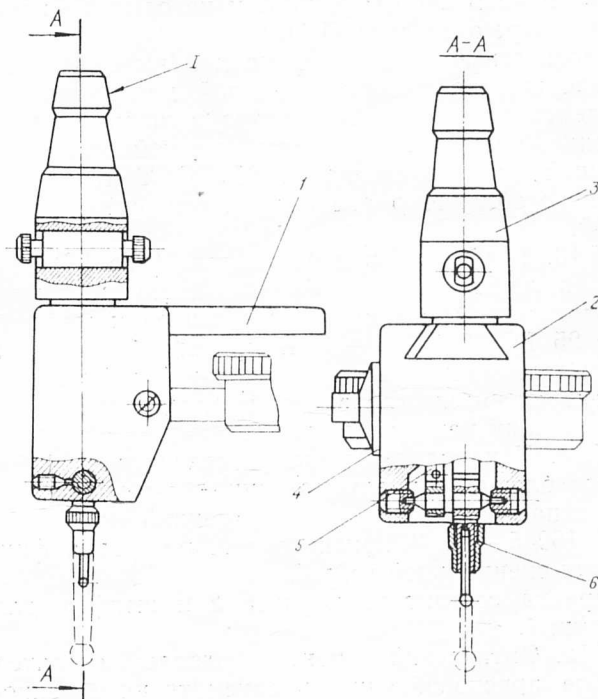


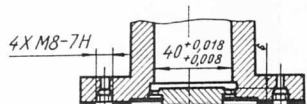
Рис. 30. Рычажный центронскагель
1 — конус 25 ГОСТ 15945—70

1.5.13. Индикаторный держатель для выверки электрода (рис. 29). Приспособление крепится к крышке настольной ванны станка при помощи кронштейна 2 и винта 1.

В кронштейн 3 крепится индикатор ИЧ-10 ГОСТ 577—68.

1.5.14. Рычажный центроискатель (рис. 30) применяется для совмещения оси отверстия или оси цилиндрического выступа с осью шпинделя, для проверки параллельности плоскости изделия и т. д.

Центроискатель состоит из направляющей планки 1 с коническим хвостовиком 3 (конус 25 ГОСТ 15945—70), корпуса 2, на котором крепится индикатор, и контактного рычага 6.



Продолжение пункта 2.1.

2.1.1. Настольную ванну станка заполнить электрической жидкостью до уровня не ниже 50 мм над обрабатываемой поверхностью детали. На данный уровень установить датчик, выключающий работу источника импульсного тока и понижения уровня диэлектрической жидкости же установленного.

2.1.2. Запрещается всякая попытка включить точник импульсного тока при непогруженной в электрическую жидкость обрабатываемой поверхности детали.

2.1.3. Запрещается работа станка при неисправном датчике уровня диэлектрической жидкости в столешной ванне станка.

2.1.4. Не допускается работа при неустраненном на настольную ванну станка защитном реле.

Рис. 31. Посадочные и соединительные базы станка
а — 5 пазов

Корпус перемещается вдоль планки в зависимости от радиуса измерения.

Пружина 5 создает усилие, с которым контактный рычаг 6 прижимается к проверяемой наружной цилиндрической поверхности.

Переключение центроискателя для проверки внутренней поверхности производят ручкой 4.

1.5.15. Соединительные и посадочные размеры станка приведены на рис. 31.

1.6. Система смазки

1.6.1. Схема смазки станка приведена на рис. 32. На рис. 33 показаны точки смазки.

1.6.2. Смазка станка производится следующим способом:

направляющие шпиндельной головки и колонны — шприцевым способом через шариковые масленки 1 (1) и 1 (2);

рейка подъема шпиндельной гильзы — шприцевым способом через шариковую масленку 1 (3);

винт-гайка механизма подъема шпиндельной головки — шприцевым способом через шариковую масленку 1 (4);

направляющие станины и салазок — заполнением 1/3 высоты масляных резервуаров 9;

направляющие стола и салазок — заполнением 1/3 высоты масляных резервуаров 8;

редуктор стола 10 — шприцевым способом через шариковую масленку 2 (2);

редуктор салазок 11 — шприцевым способом через шариковую масленку 2 (3) (предварительно снять крышку);

редуктор привода перемещения шпиндельной головки 3 смазывать шприцевым способом через шариковую масленку.

1.6.3. Перед начальным пуском станка надо слить масло с направляющих стола и салазок и залить новое масло. Порядок смены масла приведен в разд. 2.2.3.

1.6.4. Подшипники шпинделя смазываются во время капитального ремонта смазкой Aeroshell 8 или Russian EP 200.

2.1.5. Категорически запрещается касаться электрода-инструмента или его держателя, а также обрабатываемой детали при включенном источнике импульсного тока.

2.1.6. При работе на станке руководствоваться общими правилами безопасности, указанными в СТ СЭВ 538-77, СТ СЭВ 539-77 и в ГОСТе 12.2.009-80.

2.1.7. **ВНИМАНИЕ!** Работа на станке, его обслуживание и ремонт разрешается после тщательного ознакомления с настоящим руководством по эксплуатации с обращением особого внимания на раздел "указания мер безопасности", изложенного в части II по "Электрооборудованию".

чтобы не повредить станок распаковочным инструментом. Прежде следует снять верхний щит упаковочного ящика, а затем боковые.

Транспортировка станка в распакованном виде в пределах предприятия производится при помощи катков или краном с применением для обхвата станка только пеньковых строп (рис. 34). Чтобы не повредить стол и салазки, между стропами ставится доска $S=60$ мм, $L=1700$ мм, концы которой укреплены уголков № 5,0. Доска упирается в стол двумя брусками $150 \times 150 \times 390$, которые крепятся к доске при помощи уголков № 5,0. Кронштейн блока цифровой индикации при транспортировке станка снимается.

При транспортировке электрошкафа строповка производится за скобы, шкафа инструментального — за ручки, а генератора ШГИ — за рым-болты. Гидропривод стропуется за рым-болты.

При транспортировке оборудования необходимо следить за металлорукавами с электропроводкой, чтобы не повредить их.

Внимание! Распакованный и подвергшийся расконсервации станок разрешается хранить только в помещении, относительная влажность окружающей среды которого не более 55%. Все обработанные наружные поверхности станка должны быть покрыты тонким слоем масла промышленного назначения И-30А ГОСТ 20799—75.



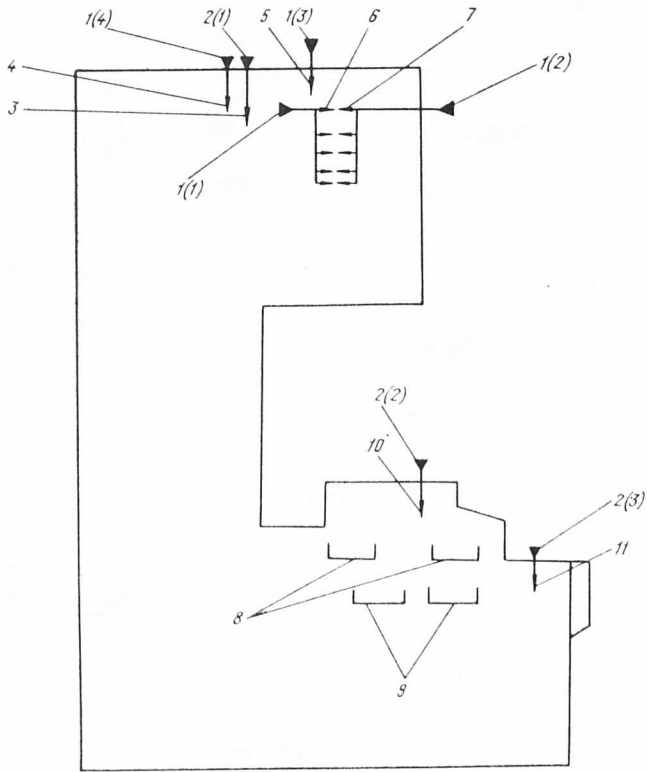


Таблица смазки

Обозначение (рис. 32)	Наименование	Кол.
1 (1)	Масленка 3.2.2 Кл. 6 ГОСТ 19853-74	4
1 (2)		
1 (3)		
1 (4)		
2 (1)	Масленка 1.2 Кл. 6 ГОСТ 19853-74	1
2 (2)	Масленка 1.2 Кл. 6 ГОСТ 19853-74	1
2 (3)	Масленка 1.2 Кл. 6 ГОСТ 19853-74	1
3...11	Точки смазки	

Рис. 32. Принципиальная схема смазки

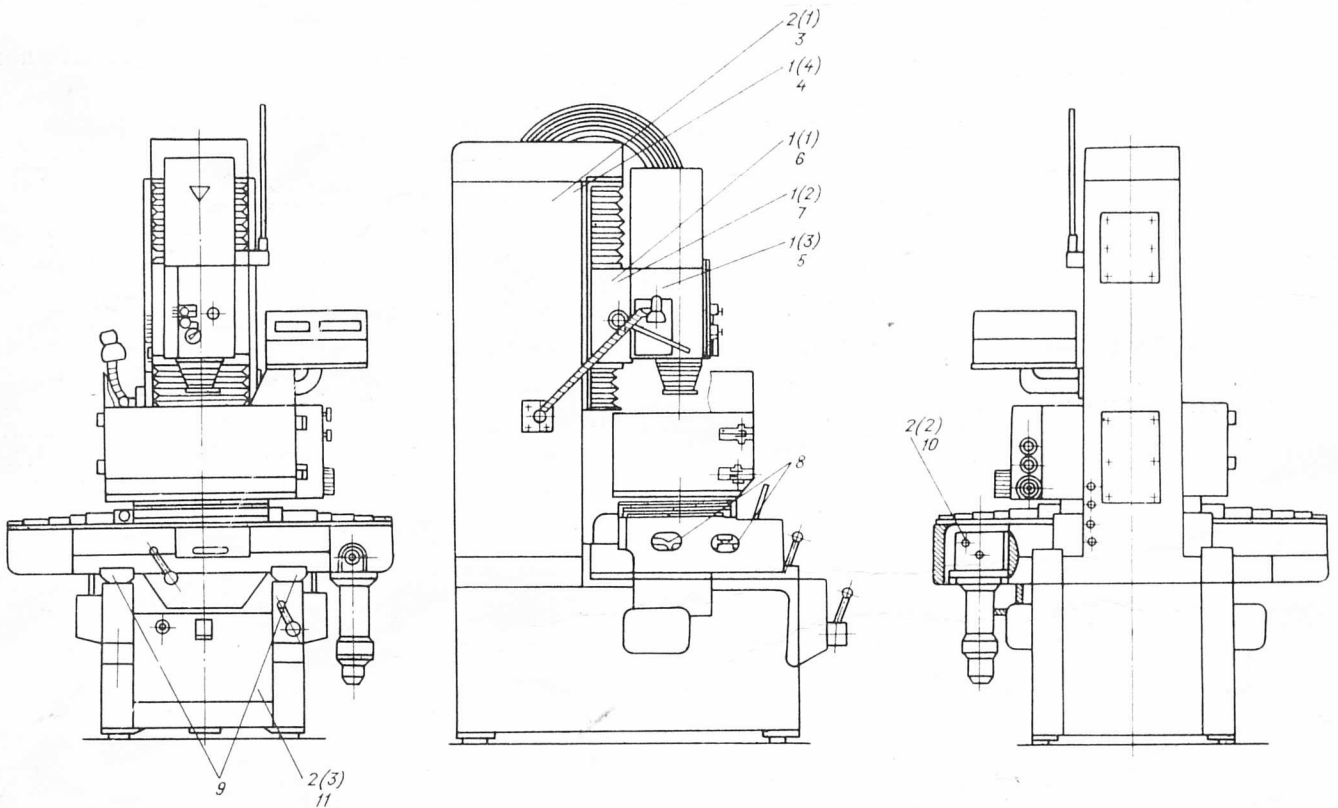


Рис. 33. Схема расположения точек смазки

Перечень точек смазки

Обозначение (рис. 32, 33)	Расход смазочного материала, см ³	Периодичность смазки	Наименование мест смазки, заливки, слива и контроля масла	Куда входит	Способ смазки	Смазочный материал
3	5	1 раз в год, полная смена через 5 лет	Редуктор привода перемещения шпindelной головки	Колонна	Шприцевой	Aeroshell 8 или Beacon EP 300 УИАТИМ-203 ГОСТ 8773-73
4	5...6 толчков	1 раз в смену	Винт-гайка механизма подъема шпindelной головки	Колонна	Шприцевой	Vitrea Oil 31 ИИЧ И-30А ГОСТ 20799-75
5	5...6 толчков	1 раз в смену	Рейка подъема шпindelной гильзы	Шпindelная головка	Шприцевой	Vitrea Oil 31 ИИЧ И-30А ГОСТ 20799-75
6	5...6 толчков	1 раз в смену	Призматические направляющие шпindelной головки	Шпindelная головка	Шприцевой	Vitrea Oil 31 ИИЧ И-30А ГОСТ 20799-75
7	5...6 толчков	1 раз в смену	Призматические направляющие шпindelной головки	Шпindelная головка	Шприцевой	Vitrea Oil 31 ИИЧ И-30А ГОСТ 20799-75
8	1/3 высоты резервуара	Полная смена 1 раз в 6 мес	Направляющие стола	Стол и салазки	—	Vitrea Oil 27 ИИЧ И-20А ГОСТ 20799-75
9	1/3 высоты резервуара	Полная смена 1 раз в 6 мес	Направляющие салазок	Станина	—	Vitrea Oil 27 ИИЧ И-20А ГОСТ 20799-75
10	5...6 толчков	При технических осмотрах	Редуктор перемещения стола	Редуктор	Шприцевой	Aeroshell 8 или Beacon EP 300 УИАТИМ-203 ГОСТ 8773-73
11	5...6 толчков	При технических осмотрах	Редуктор перемещения салазок	Редуктор	Шприцевой	Aeroshell 8 или Beacon EP 300 УИАТИМ-203 ГОСТ 8773-73



2.2.2. Фундамент, монтаж и установка. Для достижения максимальной точности обработки станок устанавливается на специальном фундаменте и на 3 виброопорах 3 (рис. 35).

Фундамент 1 изготавливается из бетона марки 90 и 100 с гранитным вкраплением.

При использовании станка для особо точных работ рекомендуется устанавливать в фундаменте

где устанавливается станок, не должно быть источников тепла и вибраций. Лучи солнца не должны попадать на станок и место его установки.

2.2.3. Подготовка станка к первоначальному пуску. Перед первоначальным пуском станка требуется выдержать его в помещении при 20°C в течение 3—4 дней, так как при транспортировке и обмотки электрических машин, аппаратуру, опти

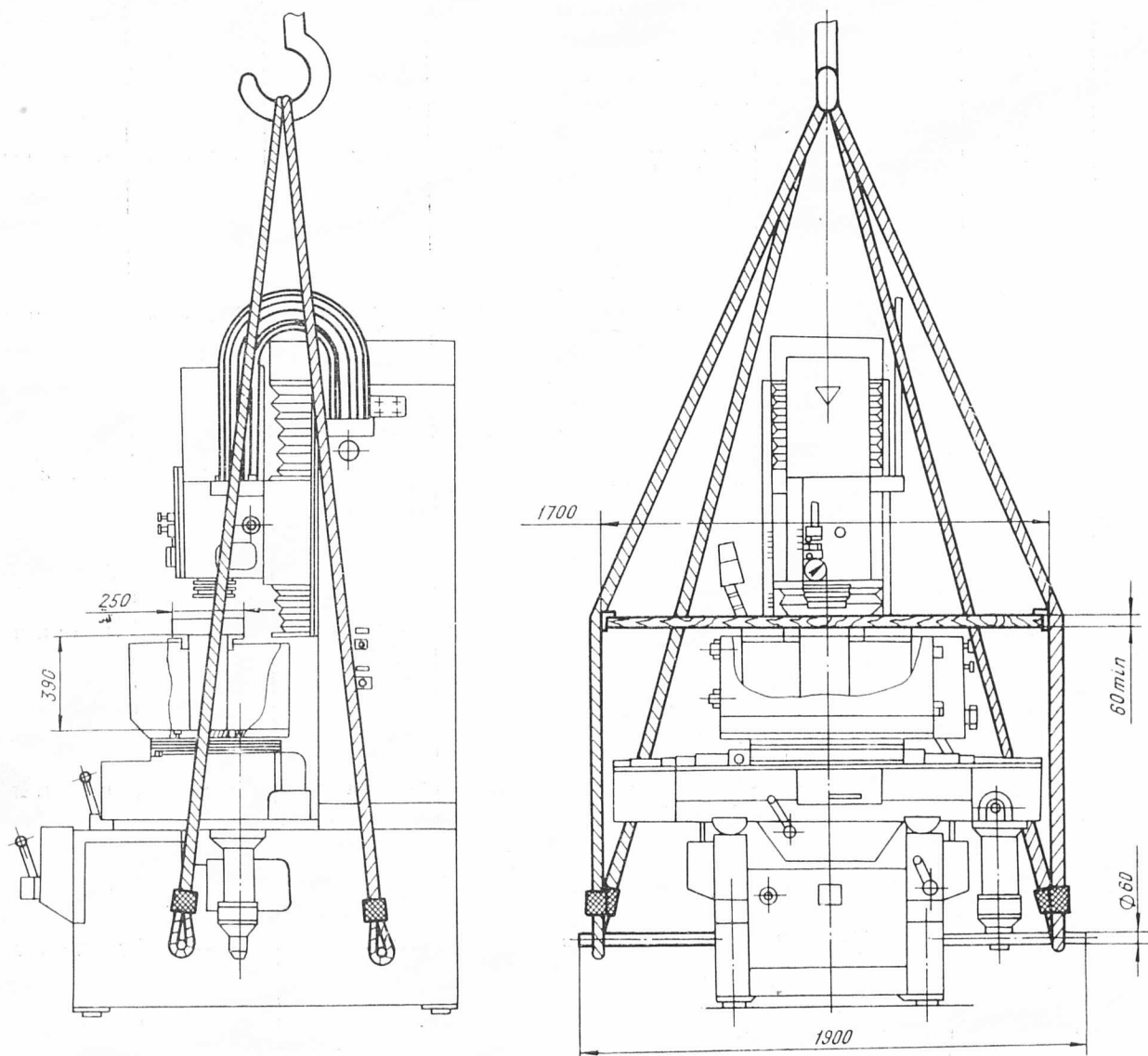


Рис. 34. Схема транспортировки станка

две чугунные плиты 2. Плиты необходимо выставить по уровню в горизонтальной плоскости и залить цементным раствором. Фундамент не следует нагружать до полного его затвердевания.

Основные размеры рабочего пространства, установочные размеры и расстановка вспомогательного оборудования даны на рис. 36.

Грузы, уравнивающие шпиндельную головку и закрепленные при транспортировке, нужно раскрепить (см. рис. 9). Для этого необходимо снять крышку и вывернуть болты 3, снять компенсаторы 5.

Станок должен устанавливаться в специальном изолированном помещении. Температура помещения должна быть $20 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Вблизи помещения,

ческое устройство не исключена возможность падения влаги.

После установки станка на фундамент на расконсервировать внешние поверхности станка. Для этого следует снять с законсервированных мест станка конденсаторную или парафинированную бумагу, протереть поверхности станка чистой ветошью, смоченной в уайт-спирите ГОСТ 3134— и вытереть насухо. Все необработанные расконсервированные поверхности следует смазать тонким слоем масла И-30А ГОСТ 20799—75.

Внимание! Салазки и стол должны быть освобождены от станины удалением двух скоб с задней стороны салазок перед какой бы то ни было попыткой сдвинуть координатный стол станка (стол



салазки). Временно подключить станок к сети при соединении к станку штепсельных разъемов Ш4, Ш5 и Ш16.

Очистку направляющих шпиндельной головки производить при крайних ее положениях.

Для промывки направляющих салазок отжать зажимы ручкой 5 (см. рис. 10), снять крышки 17, спустить масло. Когда все масло вытечет, поставить крышку 17 обратно. В направляющие заливается уайт-спирит на 1/3 их высоты. Для заливки

щиты 1 (см. рис. 11), кожух 3 и, сняв крышку 12, спустить масло. После расконсервации станок вывернется по уровню. Уровень устанавливается на рабочей поверхности стола. Регулировка производится винтами вибропор. Отклонение от горизонтального положения стола должно быть не более 0,02 : 1000 мм.

Необходимо произвести смазку станка в соответствии с указаниями, изложенными в разделе „Система смазки“.

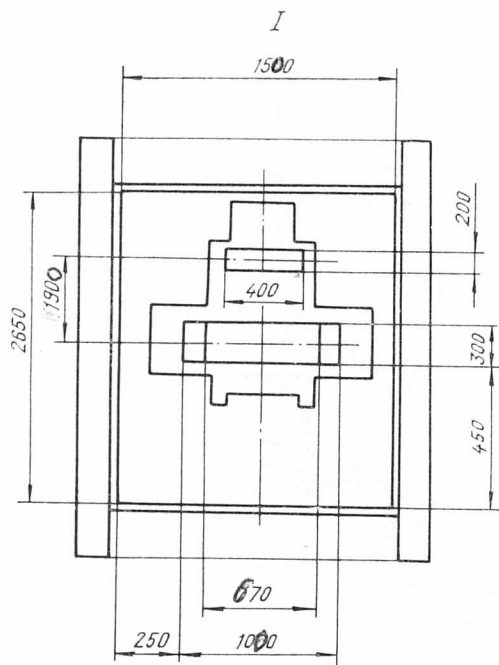
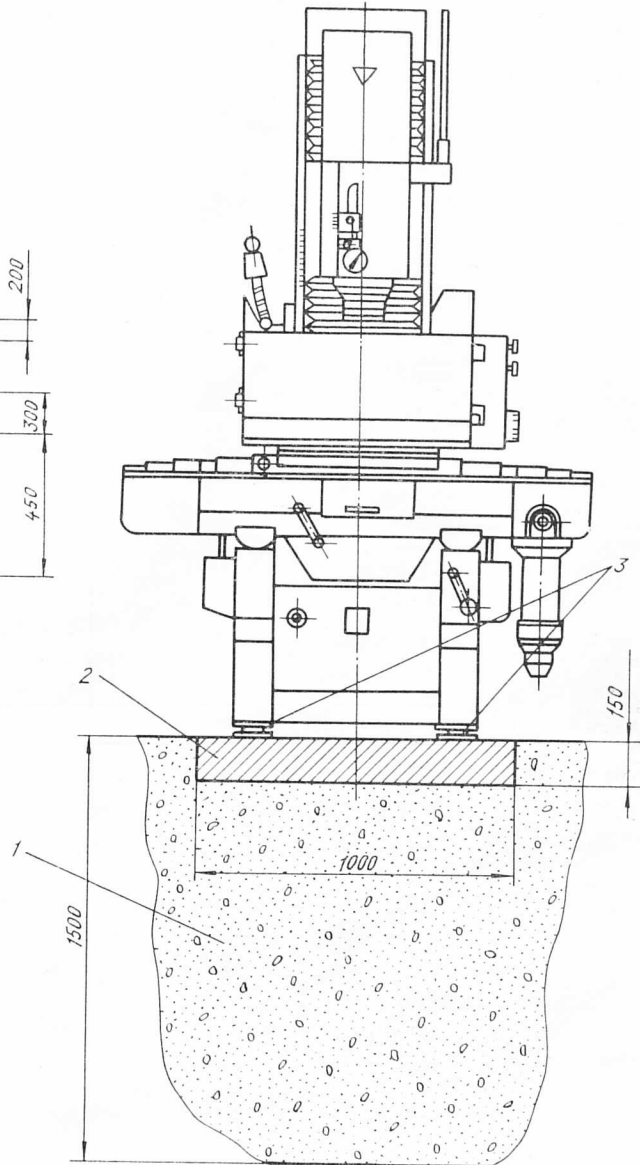


Рис. 35. Фундамент станка
I — вид фундамента сверху



следует снять крышки 11 (см. рис. 11), отодвинуть защитные ленты до конца. Залив уайт-спирит, несколько раз передвинуть салазки по всей длине рабочего хода, поворачивая ручку переключателя 32 (см. рис. 4). После этого снять крышки 17 (см. рис. 10), спустить спирт. Когда весь спирт вытечет, поставить крышку 17 (при этом плоскости стыка смазать бензостойкой смазкой). Залить новое масло согласно таблице смазки, присоединить защитные ленты, ставя крышки 11 (см. ри. 11) на место.

Таким же способом промыть и залить новое масло в направляющие стола. Для этого надо снять с левой стороны станка телескопические за-

Перед подключением станка к электросети необходимо:

- поставить на место ремень привода подъема шпиндельной головки. Для этого следует снять крышку колонны;
- удалить пыль с электроаппаратуры;
- проверить легкость перемещения подвижных контактов реле и пускателей;
- проверить плотность паек;
- проверить надежность соединения проводов с аппаратами и клеммниками;
- проверить сопротивление изоляции;



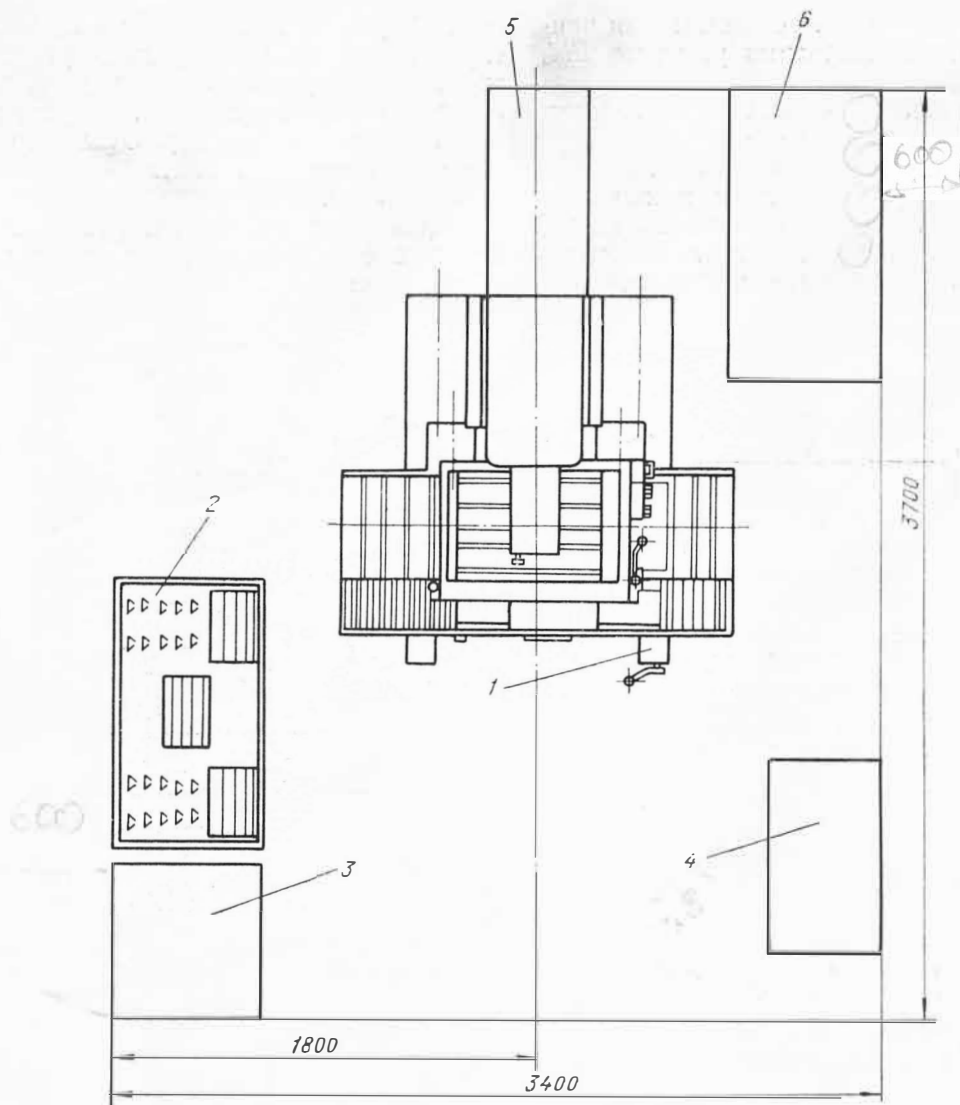


Рис. 36. Установочные размеры станка в плане
 1 — станок; 2 — генератор; 3 — электрошкаф; 4 — инструментальный шкаф; 5 — гидропривод; 6 — агрегат диэлектрической жидкости

подключить станок, генератор импульсов, гидропривод, установку диэлектрической жидкости и электрошкаф к цеховому контуру заземления;

присоединить металлорукава с электропроводкой от электрошкафа и ГИ к станку.

После выполнения перечисленных работ станок может быть подключен к электросети.

Впервые приступая к работе на станке, следует внимательно ознакомиться со всеми разделами настоящего руководства, техническим описанием и инструкцией по эксплуатации ШГИ, а также руководством по эксплуатации гидравлической насосной установки, правилами по технике безопасности.

Станок пускается на холостой ход и проверяется работа механизмов.

После осмотра и устранения всех замеченных неисправностей в работе станка можно приступить к его эксплуатации.

2.3. Порядок наладки

2.3.1. Температура воздуха в рабочем помещении должна быть постоянной, 20°C . Отклонение температуры допустимо в пределах $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Большие отклонения температуры снижают точность отсчета координат.

Относительная влажность воздуха в рабочем помещении — не более 55%.

Детали, подлежащие точной обработке, рекомендуется уложить в рабочем помещении станка на 2—8 ч до их обработки в зависимости от габаритов. Это необходимо для того, чтобы они приобрели требуемую температуру 20°C . Обработку необходимо производить только при зажатом столе и салазках.

При длительных перерывах в работе электрошкаф рекомендуется отключить от сети.

2.3.2. Шпиндельная головка и шпиндель.

Внимание! Перемещение шпиндельной головки производится только при отжатом положении рукоятки зажима шпиндельной головки 1 (см. рис. 8).



Механическое перемещение шпиндельной головки производится „Кнопкой включения перемещения шпиндельной головки вниз“ на пульте станка 29 (см. рис. 4) или „Кнопкой включения перемещения шпиндельной головки вверх“ 30.

Механическое перемещение шпиндельной гильзы производится „Кнопкой включения перемещения шпиндельной гильзы вниз“ 33 или „Кнопкой включения перемещения шпиндельной гильзы вверх“ 34 при „Переключателе режимов“ 31, установленном на ручной режим.

При регулировке станка шпиндельную гильзу можно перемещать также при помощи ключа 7812-0377 40X Хим. Окс. прм. ГОСТ 11737—74, установленного в шестигранник ручного перемещения шпиндельной гильзы.

Внимание! Ручное перемещение шпиндельной гильзы производится только при переключении в нижнее положение выключателя растормаживания и включенном приводе гидростанции.

2.3.3. Стол и салазки. Перемещение стола вручную производится при отжатом положении рукоятки 4 (см. рис. 4) вращением маховика 8.

Механическое перемещение стола производится при отжатом положении рукоятки 4 поворотом ручки 27 на нужную величину подачи и в нужную сторону.

Подача имеет две скорости.

Перемещение салазок вручную производится при отжатом положении рукоятки вращением маховика 5.

Механическое перемещение салазок производится при отжатом положении рукоятки 7 поворотом ручки 32 на нужную величину подачи в нужную сторону. Подача имеет две скорости. В крайних положениях стола и салазок подача выключается при помощи конечных выключателей.

Внимание! Перемещение стола и салазок нужно производить только при отжатом зажиме стола и салазок. Перемещение стола и салазок в крайние положения на быстром ходу не допускается.

2.4. Регулирование

В случае если нарушена нормальная работа этого или иного механизма станка, то только перечисленные ниже регулировки производятся своими силами.

2.4.1. Регулировка механизма зажима шпиндельной головки (см. рис. 8):

снять ручку со ступицы 1;

снять крышку 10 и 11;

присоединить ручку 1 со ступицей к валу 2;

провернуть ручку с валом до упора (освобожденное состояние);

освободить гайки 8 и 9;

затягивая или освобождая гайки 8, добиться полного зажима шпиндельной головки при повороте ручки вниз от исходного положения 60°;

затянуть гайку 9;

снять ручку 1 со ступицей;

присоединить крышки 10 и 11;

присоединить ручку 1 со ступицей.

2.4.2. Регулировка механизма зажима стола:

снять левый щиток пульта управления;

отвести рукоятку 4 (см. рис. 11) влево до отказа;

отпустить контргайку 8;

отрегулировать гайкой 8 зазор между прижимом и тормозной лентой 13 на величину 0,1...0,2 мм по всей длине хода стола. При этом следить, чтобы винт 5 сохранил прежнее положение;

затянуть контргайку 8;

отпустить контргайку 9 (рис. 11) и гайкой 9 зажать тарельчатые пружины 7 до отказа;

вывернуть винт 5 на 0,5 оборота, затянуть контргайку 9;

проверить отрегулированный зазор и при необходимости повторить регулировку;

установить щиток на место.

Внимание! Задиры на тормозных лентах не допускаются.

2.4.3. Регулировка механизма зажима салазок. снять крышки 13 (см. рис. 10);

отвести рукоятку 5 влево до отказа;

отпустить контргайку 10 и 14;

отрегулировать гайками 10 и 14 зазор между прижимом и тормозной лентой на величину 0,1...0,2 мм;

завернуть контргайками 10 и 14;

отпустить контргайки 15 и гайками 15 зажать тарельчатые пружины 9 до отказа;

вывернуть гайки на 0,5 оборота, законтрить контргайкой 15;

проверить отрегулированный зазор и при необходимости повторить регулировку;

установить на место крышки;

Внимание! Задиры на тормозных лентах не допускаются.

2.5. Схема расположения подшипников

Схема расположения подшипников приведена на рис. 37.

3. ПАСПОРТ

3.1. Общие сведения

Станок модели 40722 АФ1

Заводской номер 372

Дата пуска станка в эксплуатацию 03 852



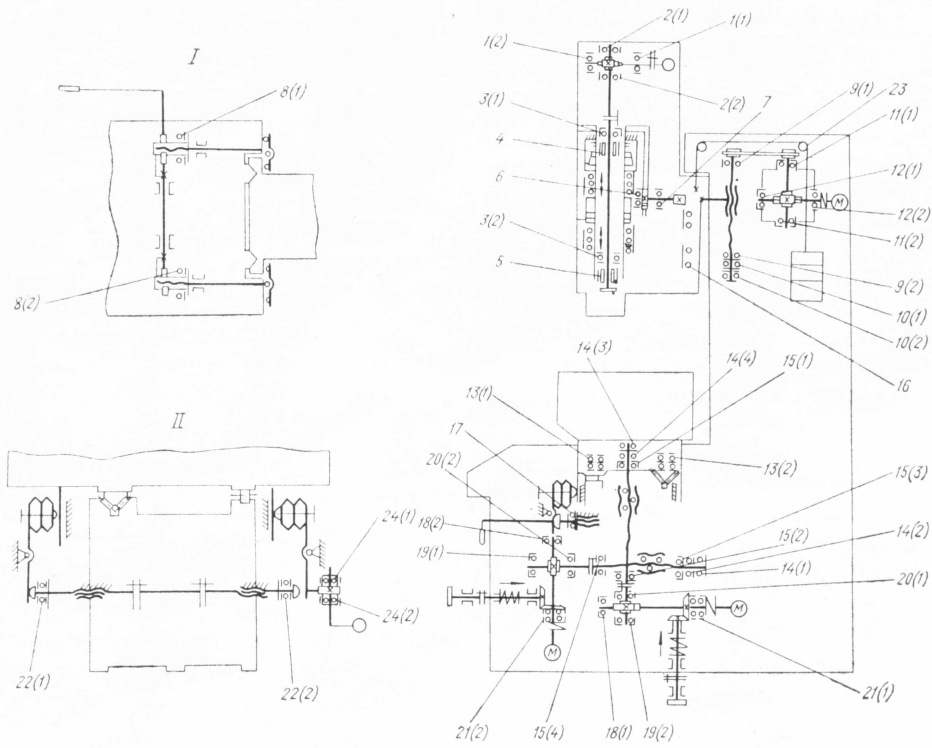


Рис. 37. Схема расположения подшипников

I — механизм зажима шпиндельной головки; II — механизм зажима салазок

Перечень подшипников качения

Наименование	Класс, точность	Куда входит	Обозначение (рис. 37)		Наименование	Класс, точность	Куда входит	Обозначение (рис. 37)	
			Обозначение (рис. 37)	Кол.				Обозначение (рис. 37)	Кол.
Подшипник 4-207 ГОСТ 8338-75	4	Редуктор	20	2	Подшипник 0-80205 ГОСТ 7242-70	0	Винт	9	2
Подшипник 5-46202 ГОСТ 831-75	5	Редуктор	18	2	Подшипник 0-25 ГОСТ 8338-75	0	Стол-салазки	13	24
Подшипник 0-36201E ГОСТ 831-75	0	Редуктор	12	2	Подшипник 0-25 ГОСТ 8338-75	0	Шпиндельная головка	16	16
Подшипник 0-46202 ГОСТ 831-75	0	Редуктор	11	2	Подшипник 5-202 ГОСТ 8338-75	5	Редуктор	19	2
Подшипник 942/20 ГОСТ 4060-78	—	Шпиндель	4	1	Подшипник 4-205 ГОСТ 8338-75	4	Стол-салазки	15	4
Подшипник 942/32 ГОСТ 4060-78	—	Шпиндель	5	1	Подшипник 6-1000094 ГОСТ 8338-75	6	Орбитальная головка	—	2
Подшипник 4-8103 ГОСТ 6874-75	4	Шпиндельная головка	8	2	Подшипник 5-1000098 ГОСТ 8338-75	5	Орбитальная головка	—	2
Подшипник 0-8103 ГОСТ 6874-75	0	Стол-салазки	17	1	Подшипник 5-1000903 ГОСТ 8338-75	5	Орбитальная головка	—	1
Подшипник 0-8103 ГОСТ 6874-75	0	Зажим	22	2	Подшипник 0-100 ГОСТ 8338-75	0	Приспособление для проволочной резки	—	1
Подшипник 0-8104 ГОСТ 6874-75	0	Шпиндельная головка	3	2	Подшипник 0-1000095 ГОСТ 8338-75	0	Приспособление для проволочной резки	—	5
Подшипник 0-8205 ГОСТ 6874-75	0	Винт	10	2	Подшипник 0-1000901 ГОСТ 8338-75	0	Приспособление для проволочной резки	—	2
Подшипник 5-8205 ГОСТ 6874-75	5	Стол-салазки, станина	14	4	Подшипник 0-1000805 ГОСТ 8338-75	0	Приспособление для проволочной резки	—	2
Подшипник 5-106 ГОСТ 8338-75	5	Редуктор	21	4	Шарики 11 3,5 мм Н ГОСТ 3722-60	—	Орбитальная головка	—	1
Подшипник 6-60203 ГОСТ 7242-70	6	Шпиндельная головка	7	1	Шарики 0,4 мм В ГОСТ 3722-60	—	Орбитальная головка	—	106
Подшипник 0-80201 ГОСТ 7242-70	0	Колонна	23	4	Шарики 026 мм В ГОСТ 3722-60	—	Орбитальная головка	—	32
Подшипник 0-80201 ГОСТ 7242-70	0	Шпиндельная головка, редуктор	1	2	Шарики 026 мм В ГОСТ 3722-60	—	Головка ориентации	—	24
Подшипник 0-80201 ГОСТ 7242-70	0	Шпиндельная головка	6	1	Шарики 026 мм В ГОСТ 3722-60	—	Вращающийся шпиндель	—	24
Подшипник 0-80202 ГОСТ 7242-70	0	Станина	24	2	Шарики 04 мм В ГОСТ 3722-60	—	Рычажный центроискатель	—	1
Подшипник 0-80205 ГОСТ 7242-70	0	Шпиндельная головка, редуктор	2	2					



3.2. Технические данные

Размеры рабочей поверхности стола, мм:

ширина 400
длина 630

Наибольший ход стола, мм:

в продольном направлении 400
в поперечном направлении 250

Вылет шпинделя, мм 400

Наибольшее расстояние от торца ~~шпинделя~~ *шпиндельной* до рабочей поверхности

стола, мм 630

Ход шпинделя, мм 150

Ход шпиндельной головки, мм 280

Число Т-образных пазов ГОСТ 6569—75 5

Расстояние между пазами ГОСТ 6569—75 80

Ширина Т-образных пазов ГОСТ 1574—75 12

Максимальная масса электрода с электро-

держателем, кг:

при работе без орбитальной головки 30

при работе с орбитальной головкой *15*

Достижимая производительность *по стали 45* мм³/мин

при генераторе ШГИ-20-440/3; ШГИ-63-440

или ШГИ-20-440/3П 500 — 15%

Максимальная шероховатость обработан-

ной поверхности по ГОСТ 2789—73:

по стали Ra 2,5 — Ra 1,25

по твердому сплаву Ra 1,25 — Ra 0,63

Система отсчета координат оптическая

Точность отсчета координат по X и Y, мм 0,001

Точность установки координат по X и Y, мм 0,002

Максимальный вес обрабатываемой дета-

ли, кг 100

Внутренние габариты настольной ванны

в плане, мм, не менее 510×735

Максимальный уровень диэлектрической

жидкости над рабочей поверхностью сто-

ла, мм 300

Емкость настольной ванны, л 110

Масса станка (без оборудования, располо-

женного вне пределов станка), кг 2800

Общая масса станка, кг 4400

Габаритные размеры станка, мм:

длина 1875

ширина 1580

высота 2600

Электрооборудование

Род тока питающей сети переменный

трехфазный

Частота тока, Гц 50

Напряжение, В 380⁺⁵₋₁₀ %

Источник импульсов тока ШГИ-63-440

ШГИ-20-440/3

ШГИ-20-440/3П

Максимальная потребляемая мощность, кВА7

Фиксированные частоты, кГц 1, 3, 8, 22, 44, 88,

200, 440

Следящая система шпинделя (автоматиче-
ский регулятор подачи) электрогидравли-
ческая

Род тока электроприводов станка переменный, трех-
фазный, постоян-
ный от собствен-
ных преобразова-
телей

Блок цифровой индикации Ø 5095

Напряжение цепи управления, В 110

Напряжение местного освещения, В 24

Сельсин бесконтактный БС 155А

Количество электродвигателей на стан-

ке, шт. 10

Электродвигатель для перемещения стола и

салазок постоянного тока

тип ~~ИСТ-91~~ *ИСТ-91* *2,3-100*

мощность, кВт ~~0,18~~ *0,25*

частота вращения, об/мин 1000

Электродвигатель вращения шпинделя постоянного тока

тип СЛ-369

мощность, кВт 0,055

частота вращения, об/мин 3600 . . . 4600

Электродвигатель для вентилятора охлаж-

дения масла в системе гидравлики трехфазный

тип ~~дополн~~ *4AA56B2*

мощность, кВт 0,28

частота вращения, об/мин 2800

Электродвигатель привода гидравлики трехфазный

тип 4A80A4У3

мощность, кВт 1,1

частота вращения, об/мин 1500

Электродвигатель насоса наполнения ван-

ны диэлектрической жидкостью трехфазный

тип 4A80B2У3

мощность, кВт 2,2

частота вращения, об/мин 3000

Электродвигатель вентилятора охлаждения

диэлектрической жидкости трехфазный

тип 4AA56A2У3

мощность, кВт 0,18

частота вращения, об/мин 3000

Двигатель перемещения шпиндельной го-

ловки трехфазный

тип 4AA56B4У3

мощность, кВт 0,18

частота вращения, об/мин 1500

Двигатель приспособления для проволоч-

ной резки переменного тока

тип РД-09А

мощность, кВт 0,01

частота вращения, об/мин 1200; *i=1:137*

Общая мощность электродвигателей и ис-

точника импульсного тока, кВт 10,355

П р и м е ч а н и е. Тип и технические данные электрообору-
дования могут быть заменены другими, не снижающими тех-
нические возможности и качество станка в целом.



3.5. Комплект поставки

Станок в сборе 4Д722А; 4Д722АФ1; 4Д722АФ3	1 ✓
Шкаф инструментальный 0.38.34.00.000.1.0	1 ✓
Гидропривод 0.38.36.00.000.1.0	1 ✓
Электрошкаф 0.38.84.00.000.0.0	1 ✓
Агрегат диэлектрической жидкости НА-300	1 ✓
Генератор ШГИ-20-440/3 или ШГИ-63-440*; ШГИ-20-440/3П**	1 ✓
Блок цифровой индикации Ф5095 (для моделей 4Д722АФ1; 4Д722АФ3)	1 ✓
Запасные части	
запасные части генератора ШГИ-20-440/3	компл., согласно инструкции по эксплуатации генератора ШГИ
ШГИ-63-440	
ШГИ-20-440/3П	
запасные части гидроагрегата НА-300	16
фильтроэлемент „Реготмас 460-1-07“	
Инструмент	
шпилька 3.22.66.20.101.0.0	4 ✓
шпилька 3.22.66.20.102.0.0	4 ✓
шпилька 3.22.66.20.103.0.0	4 ✓
шпилька 3.22.66.20.104.0.0	4 ✓
планка установочная 31.66.001	4 ✓
планка установочная 31.66.002	4 ✓
планка установочная 31.66.004	2 ✓
планка прижимная 31.66.005	4 ✓
планка прижимная 31.66.006	4 ✓
подкладка 31.66.010	8 ✓
ключ 7811-0003 С I Хим. Окс. прм. (8 × 10) ГОСТ 2839—71	1 ✓
ключ 7811-0023 С I Хим. Окс. прм. (17 × 19) ГОСТ 2839—71	1 ✓
ключ 7811-0027 С I Хим. Окс. прм. (13 × 14) ГОСТ 2839—71	1 ✓
ключ 7811-0025 С I Хим. Окс. прм. (22 × 24) ГОСТ 2839—71	1 ✓
ключ 7812-0374 40Х Хим. Окс. прм. (5) ГОСТ 11737—74	1 ✓
ключ 7812—0375 40Х Хим. Окс. прм. (6) ГОСТ 11737—74	1 ✓
ключ 7812-0377 40Х Хим. Окс. прм. (8) ГОСТ 11737—74	1 ✓
ключ 7812-0378 40Х Хим. Окс. прм. (10) ГОСТ 11737—74	1 ✓
отвертка 7810-0305 Гр. 3 Хим. Окс. прм. ГОСТ 17199—71	1 ✓
отвертка 7810-0318 Гр. 3 Хим. Окс. прм. ГОСТ 17199—71	1 ✓
гайка М10.6.05 ГОСТ 5927—70	8 ✓
сухарь 7004-2044 ГОСТ 14730—69	8 ✓
шайба 10.05.05 ГОСТ 11371—68	8 ✓
шприц-масленка ШМ-1	1 ✓

* Для моделей 4Д722А и 4Д722АФ1.
** Для моделей 4Д722АФ3.

Принадлежности

головка ориентации 0.38.69.12.000.1.0	1 ✓
вращающийся шпиндель 0.38.69.16.000.1.0	1 ✓
патрон для электродов малого диаметра 0.38.69.21.000.1.0	1 ✓
набор цанг для электродов среднего диаметра (Ø 4; Ø 6; Ø 8; Ø 10; Ø 12 мм) 0.38.69.22.000.1.0	1 ✓
набор оправок для электродов среднего диаметра (L = 25 мм; L = 80 мм; L = 160 мм) 0.38.69.23.000.1.0	1 ✓
электрододержатель для электродов большого диаметра 0.38.69.24.000.1.0	1 ✓
электрододержатель для некруглых электродов 0.38.69.25.000.1.0	1 ✓
контрольная оправка 0.38.69.30.000.1.0	1 ✓
грибковый центроискатель 0.38.69.31.000.1.0	1 ✓
оптический центроискатель 0.38.69.32.000.1.0	1 ✓
рычажный центроискатель 0.38.69.36.000.1.0	1 ✓
индикаторный держатель для выверки электрода 0.38.69.38.000.1.0	1 ✓
ключ (для электрошкафа) 31.24.128	1 ✓
опора виброизолирующая ОВ-31	3 ✓

Документы

станки электроэрозионные копировально-прошивочные координатные с особо высокой точностью отсчета координат моделей 4Д722А; 4Д722АФ1; 4Д722АФ3	
Руководство по эксплуатации. Часть I станки электроэрозионные копировально-прошивочные координатные моделей 4Д722А; 4Д722АФ1; 4Д722АФ3	1 ✓
Руководство по эксплуатации (электрооборудование). Часть II	1 ✓
Руководство по эксплуатации комплектованных изделий	компл.
Поставляются по особому заказу за отдельную плату:	
орбитальная головка 0.38.69.14.000.1.0	1 ✓
приспособление для резки проволокой 0.38.69.20.000.0.0	1 ✓

нет микро елов

3.6. Свидетельство о приемке

Станок электроэрозионный копировально-прошивочный координатный с особо высокой точностью отсчета координат, модель 4Д722АФ1 заводской № 3721

[Signature]
27.05.84
Мамаева

