Общество с ограниченной ответственностью
“Коломенский механический завод”

СТАНОК ТОКАРНО-КАРУСЕЛЬНЫЙ ДВУХСТОЕЧНЫЙ С ЧПУ

модель 1Л532Ф3

Руководство по эксплуатации

1Л532Ф3.000.000РЭ

2021г.

Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Инв. № подл.

ОГЛАВЛЕНИЕ

		Стр.
1.	Общие сведения	5
2.	Основные технические характеристики и данные	7
3.	Комплект поставки	11
4.	Указание мер безопасности	12
5.	Состав станка	15
6.	Устройство и работа станка и его составных частей	17
7.	Гидравлическая и смазочная системы	32
8.	Порядок установки	39
9.	Настройка наладка и режимы работы	44
10.	Регулирование	49
11.	Возможные неисправности и методы их устранения	53
12.	Указания по техническому обслуживанию и ремонту	54
13.	Особенности разборки и сборки при ремонте	55
14	Гарантийные обязательства	59

Приложение 1. Перечень ЗИП на 1000 часов работы.
Приложение 2. 1Л532Ф3.001.000 Задание фундаментное.

ВНИМАНИЕ!

Руководство по эксплуатации может не отражать незначительных конструктивных изменений в оборудовании, внесенных изготовителем после подписания к выпуску настоящего Руководства, а также изменений в комплектующих изделиях и документации, поступающим с ним.

Для качественного монтажа станка рекомендуем пользоваться услугами квалифицированных специалистов нашей фирмы.

ВНИМАНИЮ ПОТРЕБИТЕЛЯ!

Станок рассчитан для работы при минимальной температуре окружающей среды 15°С.

В случае понижения температуры будет происходить загустение смазочного материала, оказывающее влияние на нормальную работу механизмов станка, а также возможно нарушение нормального режима работы электрооборудования.

Перед установкой станка на фундамент и вводом его в эксплуатацию необходимо тщательно ознакомиться с руководством по эксплуатации.

От правильной установки и эксплуатации станка в значительной мере зависят продолжительность его работы и длительность сохранения точности.

Перед пуском станка в работу следует проверить действие всех механизмов. С самого начала эксплуатации необходимо тщательно следить за своевременной смазкой станка согласно указаниям, имеющимся в руководстве.

Перед упаковкой станка для предохранения его от коррозии, на все обработанные поверхности наносится антикоррозионная смазка, срок действии которой указывается на упаковочном ящике и в свидетельстве о консервации.

По истечении указанного срока станок, не находящийся в эксплуатации, должен быть подвергнут повторной консервации. Для этого необходимо очистить все обработанные поверхности от предыдущего покрытия, как указано в руководстве, а затем на эти поверхности вновь нанести тонкий слой защитной смазки.

Для консервации рекомендуется принять ингибированное масло НГ-203А. По своим свойствам оно соответствует смазкам иностранного производства: AF-W-576, Shell Ensis Compound.

Длительное хранение станка в упакованном виде должно осуществляться в закрытом помещении или под навесом.

Монтаж и пуск станка рекомендуется производить силами шеф-монтёров завода изготовителя.

Для этого необходимо заключить договор на монтаж и пуск станка в эксплуатацию.

К РАБОТЕ ДОПУСКАЕТСЯ АТТЕСТОВАННЫЙ РАБОЧИЙ, ТЩАТЕЛЬНО ИЗУЧИВШИЙ РУКОВОДСТВО.

К РУКОВОДСТВУ ПРИЛАГАЮТСЯ ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РЯДА КОМПЛЕКТУЮЩИХ ИЗДЕЛИЙ, УКАЗАНИЯ КОТОРЫХ СЛЕДУЕТ ВЫПОЛНЯТЬ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ СТАНКА.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Наименование: токарно-карусельный двухстоечный станок с ЧПУ

Модель _____1Л532Ф3_____

Заводской номер_____

Дата выпуска ___20___г._____

Завод-изготовитель _ООО «Коломенский механический завод»_____

Цех, место установки станка _____

_____

Инвентарный номер _____

Дата пуска станка в эксплуатацию_____

1.1. Назначение и область применения.

Станок токарно-карусельный двухстоечный с ЧПУ модели 1Л532Ф3 предназначен для обработки разнообразных изделий из черных и цветных металлов в условиях мелкосерийного и серийного производства (рис. 1).

На станке можно производить следующие операции:

- обтачивание цилиндрических и конических поверхностей;
- обтачивание криволинейных поверхностей сложной формы;
- растачивание цилиндрических и конических поверхностей;
- растачивание поверхностей сложной формы;
- обтачивание плоских торцовых поверхностей правым и левым суппортами с поддержанием постоянной скорости резания;
- сверление, зенкерование и развертывание;
- нарезание резьб;
- прорезание канавок и отрезку.

Значительная мощность электродвигателя главного привода, высокая жесткость базовых деталей и достаточная прочность всех элементов кинематической цепи в сочетании с широкими диапазонами регулирования чисел оборотов планшайбы и величин подач позволяют вести на станках высокопроизводительную работу при скоростных режимах резания.

Станок оснащен системой ЧПУ FANUC – 0iF. Датчиками обратной связи перемещения исполнительных органов являются датчики электродвигателей.

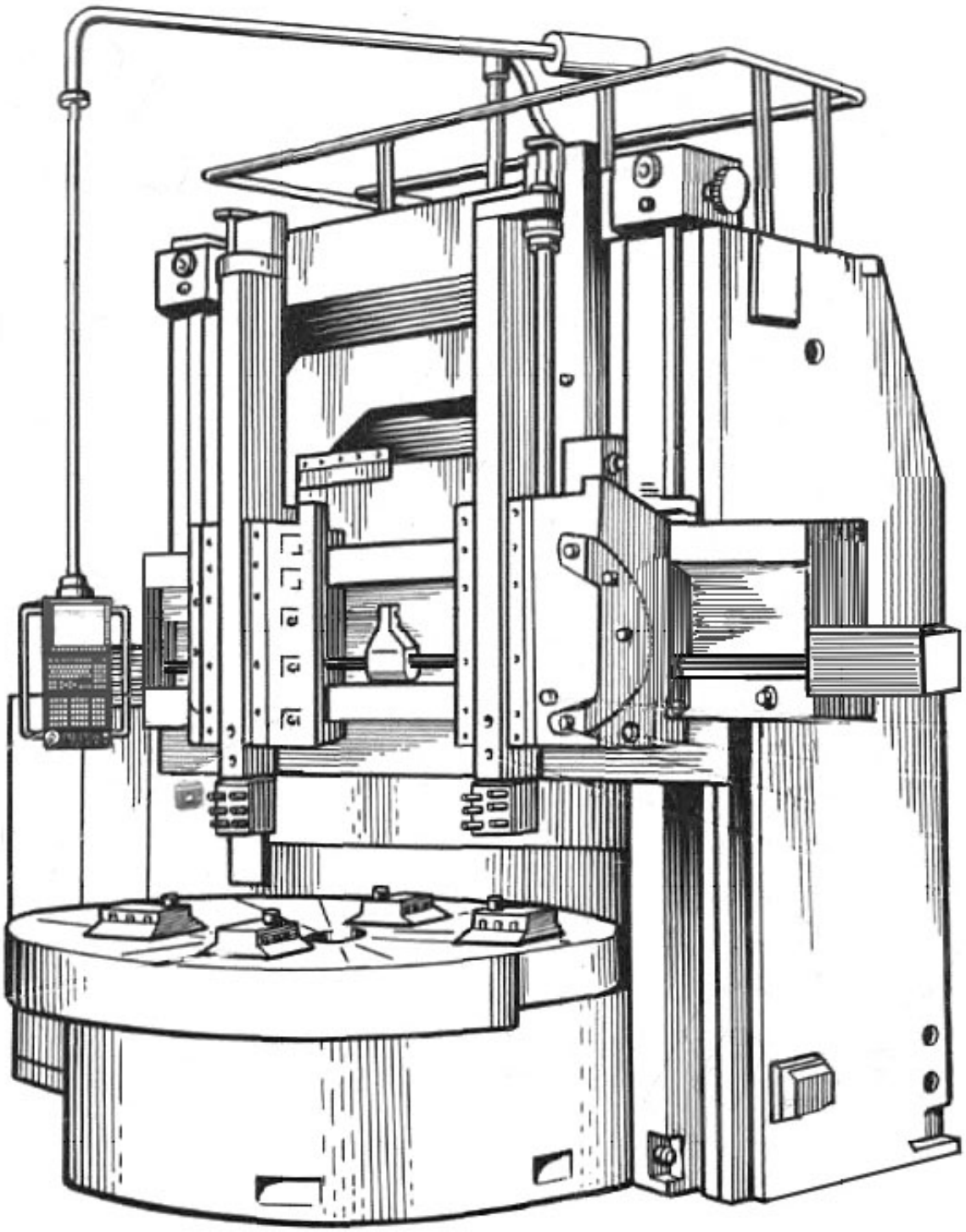


Рис. 1. Станок токарно-карусельный двухстоечный модели 1Л532Ф3.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ДАННЫЕ.

2.1. Основные характеристики станка

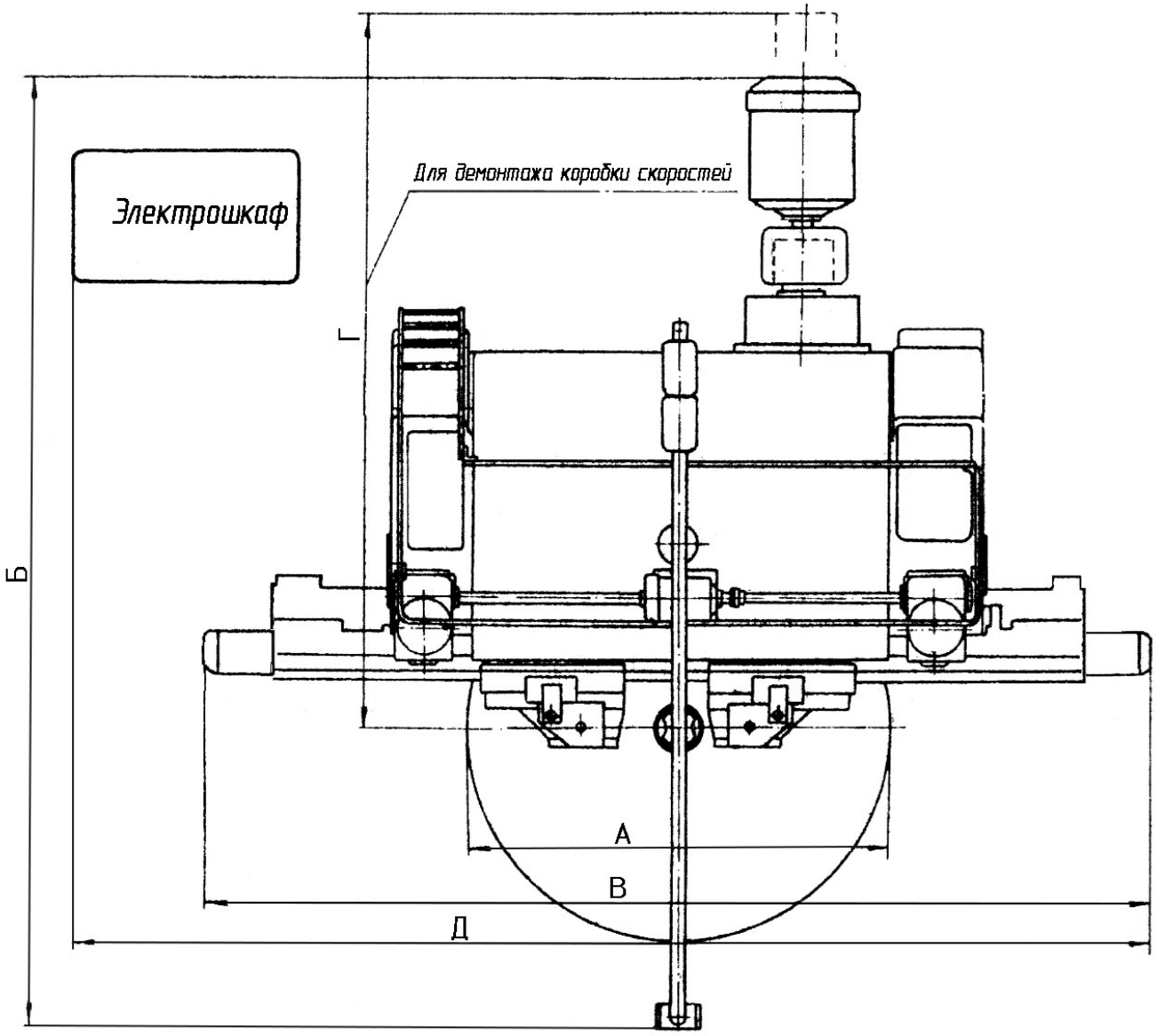
Таблица 1

Наименование параметров	Данные
Класс точности по ГОСТ 8-82	Н
Наибольший обрабатываемый диаметр, мм	3200
Наибольшая высота устанавливаемого изделия, мм	1600
Наибольшая масса устанавливаемого изделия в зависимости от частоты вращения планшайбы, кг:	
от 1,25 до 40 об/мин	16000
от 50 до 63 об/мин	9000
Габаритные размеры станка, мм	
длина	5490
ширина	6540
высота	5500
Масса станка, кг	40000

2.2. Основные данные

Таблица 2

Наименование составных частей станка и их характеристики	Данные
Количество верхних суппортов	2
Наибольшие размеры сечения державки резца, мм	40х63
Суппорта верхние. Наибольшее перемещение, мм	
горизонтальное	1720
вертикальное	1200
Скорость установочных перемещений, мм/мин	5-2000
Скорость рабочих подач суппорта, мм/об	0,09-16
Наибольший угол поворота, град	±30
Поперечина	
Наибольшее перемещение, мм	1240
Скорость перемещения, мм/мин	360
Фиксация поперечины	Да
Планшайба	
Диаметр планшайбы, мм	2800
Размеры Т-образных пазов	см. рис. 3
Наибольший допустимый крутящий момент на планшайбе, кН·м	50
Работа с постоянной скоростью резания	Да
Включение вращения планшайбы толчком	Да
Блокировка вращения при отсутствии смазки	Да
Торможение	Да



Размер	мм
А	2800
Б	5490
В	6540
Г	4000
Д	8000

Рис. 2 Габариты станка в плане.

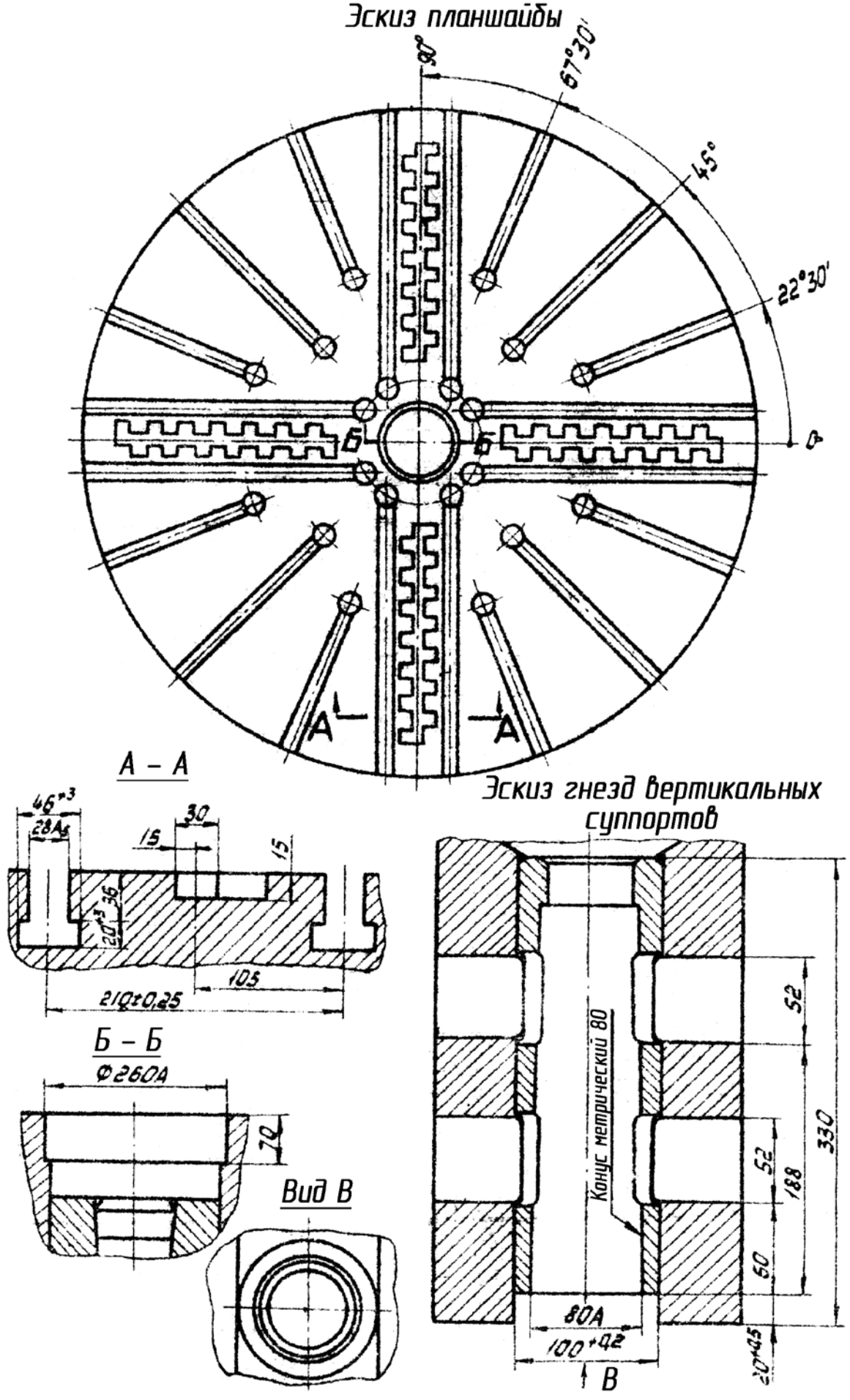


Рис. 3. Посадочные и присоединительные базы станка.

Наибольшие допускаемые усилия резания в кН в зависимости от направления вращения планшайбы смотри в таблице 3.

Таблица 3

Вращение против часовой стрелки	Суппорт правый	42,5
	Суппорт левый	33,5
Вращение по часовой стрелке	Суппорт правый	33,5
	Суппорт левый	42,5

Наибольшее суммарное усилие резания при работе двумя суппортами станка составляет 50 кН.

2.3. Характеристика электрооборудования

Таблица 4

Наименование	Характеристика
Напряжение питающей сети, В	380±10%
Род тока питающей сети	Переменный трехфазный
Частота, Гц	50±1%
Род тока, питающего электроприводы станка	Переменный трехфазный
Питание цепей управления, В	24
Суммарная подводимая мощность, кВт	70

2.4. Мощности электродвигателей станка.

Таблица 5

Наименование электродвигателя	Кол-во электро-двигателей, шт	Мощность, кВт
Эл. двигатель главного привода	1	55
Эл. двигатели приводов подач суппортов	4	2,5
Эл. двигатель механизма перемещения поперечины	1	7,5
Эл. двигатель зажима поперечины	1	1,1
Эл. двигатель станции смазки стола	1	2,2
Импульсная станция смазки	2	0,09
Вентиляция главного привода	1	0,18

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.

Таблица 6.

Обозначение	Наименование	Число	Примечание
1Л532Ф3	Станок в сборе	1	
ВХОДИТ В КОМПЛЕКТ И СТОИМОСТЬ СТАНКА			
	Инструмент принадлежности		
25.09.205А	Оправка многорезцовая левого верхнего суппорта	1	
25.09.206А	Оправка многорезцовая правого верхнего суппорта	1	
25.09.209Б	Клин крепления оправок	2	
25.09.001А	Кулачок	4	
	Комплект ЗИП на 1000 часов работы	1	см. приложение 1
	Техническая документация		
1Л532Ф3.000.000ПС	Паспорт	1	Брошюра
1Л532Ф3.000.000РЭ	Руководство по эксплуатации.	1	Брошюра
1Л532Ф3.000.000РЭ1	Руководство по эксплуатации. Электрооборудование.	1	Брошюра
	Комплект технической документации на ЧПУ и частотные преобразователи	1	
	Паспорта на покупные изделия	1	

4. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.

Безопасность труда на станке обеспечивается его изготовлением в соответствии с требованиями ГОСТ 7599-82, ГОСТ 12.2.009-99, ГОСТ 12.2.049-80, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р МЭК 60204-1-99 и Техническим заданием.

Требования безопасности труда при эксплуатации станка устанавливаются настоящим разделом Руководства.

4.1. Требования к обслуживающему персоналу.

Персонал, допускаемый к работе со станком, его наладке и ремонту, **обязан** получить инструктаж по технике безопасности в соответствии с инструкциями предприятия, эксплуатирующего станок, ознакомиться с содержанием настоящего Руководства.

4.2. Требования безопасности при монтажных и демонтажных работах.

4.2.1. Станок должен быть смонтирован согласно Разделу 8 настоящего Руководства.

4.2.2. Транспортирование составных частей станка должно выполняться согласно Разделу 8, за специально предусмотренные отверстия, цапфы или рым-болты.

4.2.3. При расконсервации узлов станка руководствоваться требованиями ГОСТ 9.014-78 и п. 8.3 настоящего Руководства.

4.3. Требования безопасности к основным элементам конструкции и системе управления.

- ЗАПРЕЩАЕТСЯ работать на станке без кожухов и ограждений, предусмотренных его конструкцией;

- ЗАПРЕЩАЕТСЯ выполнять регулировку механизмов станка во время его работы;

- ЗАПРЕЩАЕТСЯ включать вводной автомат, если двери электрошкафа не заперты;

- **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ОЧИЩАТЬ СТАНОК ОТ СТРУЖКИ ВО ВРЕМЯ ЕГО РАБОТЫ.**

- перед пуском станка проверять **каждый раз** крепление кулачков на планшайбе;

- перед уборкой и очисткой ставка остановить электродвигатель главного привода, а станок отключить от электросети;

- очищать станок от стружки можно только предназначенным для этого инструментом;

- тщательно проверять крепление обрабатываемой детали;

- ежемесячно проверять надежность работы блокировочных устройств;

- рабочие места у пультов и системы управления не должны быть загромождены;

- очистка станка, его обслуживание, заполнение резервуаров смазкой, а

также наладка его механизмов, должны выполняться во время полной остановки станка;

- пульты управления и электрошкаф должны быть заперты на замки, а ключи от них должны храниться у дежурного электрика цеха;
- при высоких числах оборотов планшайбы (более 40 об/мин) работать в защитных очках и с ограждением;
- не оставлять станок под напряжением;
- не оставлять на планшайбе посторонние предметы (ключи, подкладки и т.д. и т.п.);
- ограждение должно выполнятся потребителем по местным условиям в зависимости от высоты и материала обрабатываемых деталей;
- не работать па станке с неисправным электрооборудованием и не производить никакого ремонта на подключенном к сети станке.

4.4. Средства защиты, предусмотренные конструкцией станка.

Конструкция станка соответствует требованиям ГОСТ 12.2.009-99, а также следующим требованиям.

4.4.1. Места ручной смазки окрашены в красный цвет.

4.4.2. На пульте станка имеется кнопка «Аварийный стоп», с грибовидным толкателем увеличенного размера.

4.4.3. Вводной выключатель снабжен указателями в виде таблиц, показывающих включенное и отключенное состояние его контактов, и блокирующим устройством автомата в отключенном состоянии.

4.4.4. На крышках, закрывающих места токоподводов, установлены предупреждающие знаки электрического напряжения по ГОСТ 12.4.026-75.

4.4.5. В электрошкафе верхние контакты вводного автоматического выключателя защищены крышкой из изоляционного материала; на крышке установлен предупреждающий знак электрического напряжения по ГОСТ 12.4.026-75, а контактные зажимы имеют обозначения А, В и С.

4.4.6. Дверцы электрошкафа имеют специальные запоры, которые закрываются с помощью специального ключа.

4.4.7. Электрошкаф с аппаратурой, пульты управления и клеммные коробки имеют исполнение степени защищенности 1Р54 по ГОСТ 14254-80.

4.4.8. На электрошкафе и клеммных коробках установлены предупреждающие знаки электрического напряжения по ГОСТ 12.4.026-75.

4.4.9. Испытания и электрические измерения выполняются в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

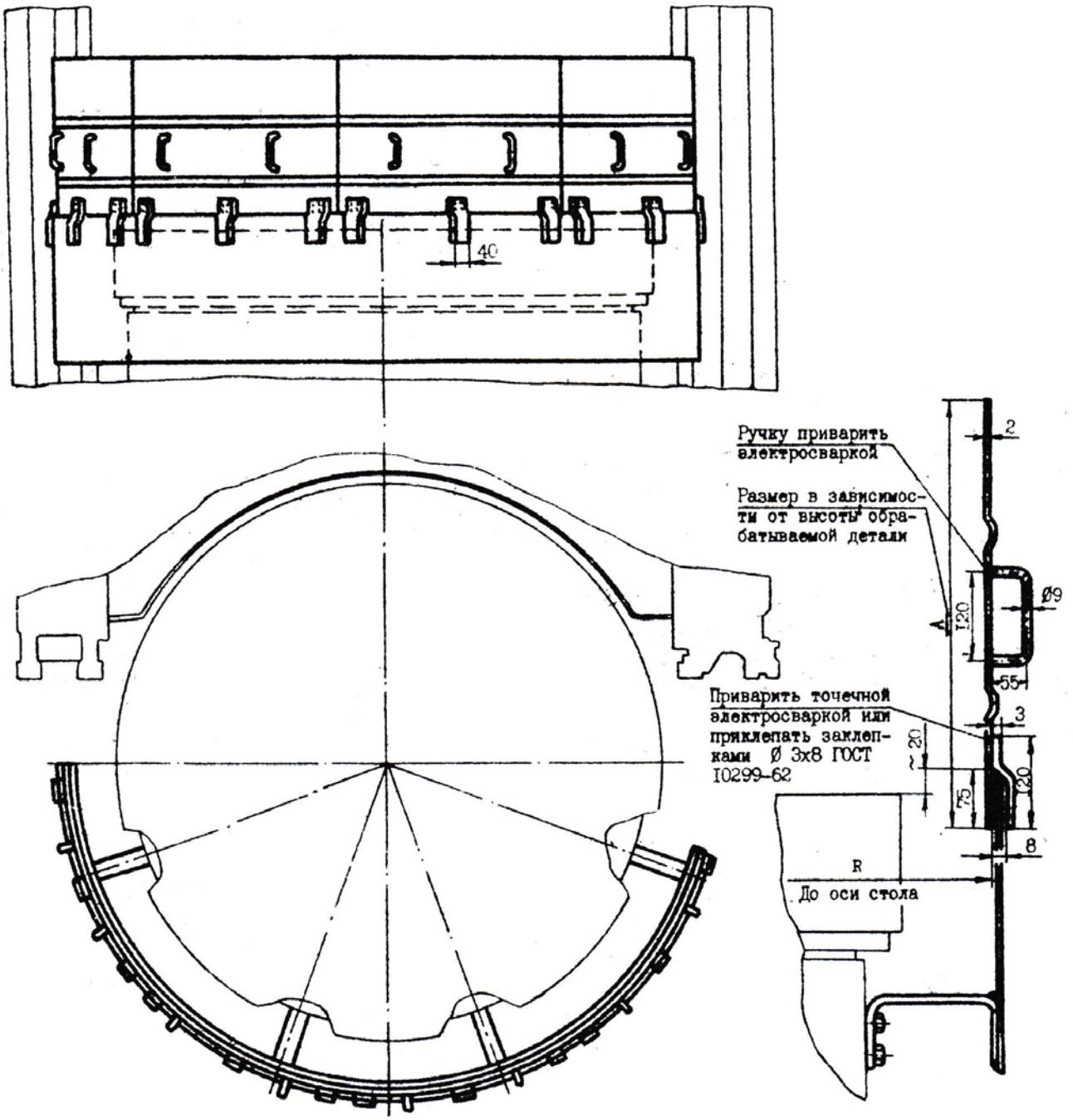


Рис. 4. Ограждение зоны резания.

5. СОСТАВ СТАНКА

Расположение основных составных частей на станке приведено на рис.5.

Общая компоновка станка ясна из общего вида станка (см. рис.1) показывающего расположение основных составных частей (сборочных единиц).

Отличительной особенностью станка является выполнение большинства сборочных единиц в виде самостоятельных изделий, что облегчает монтаж станка не только в процессе его изготовления, но и при ремонте.

Перечень составных частей станка приведен в таблице №7.

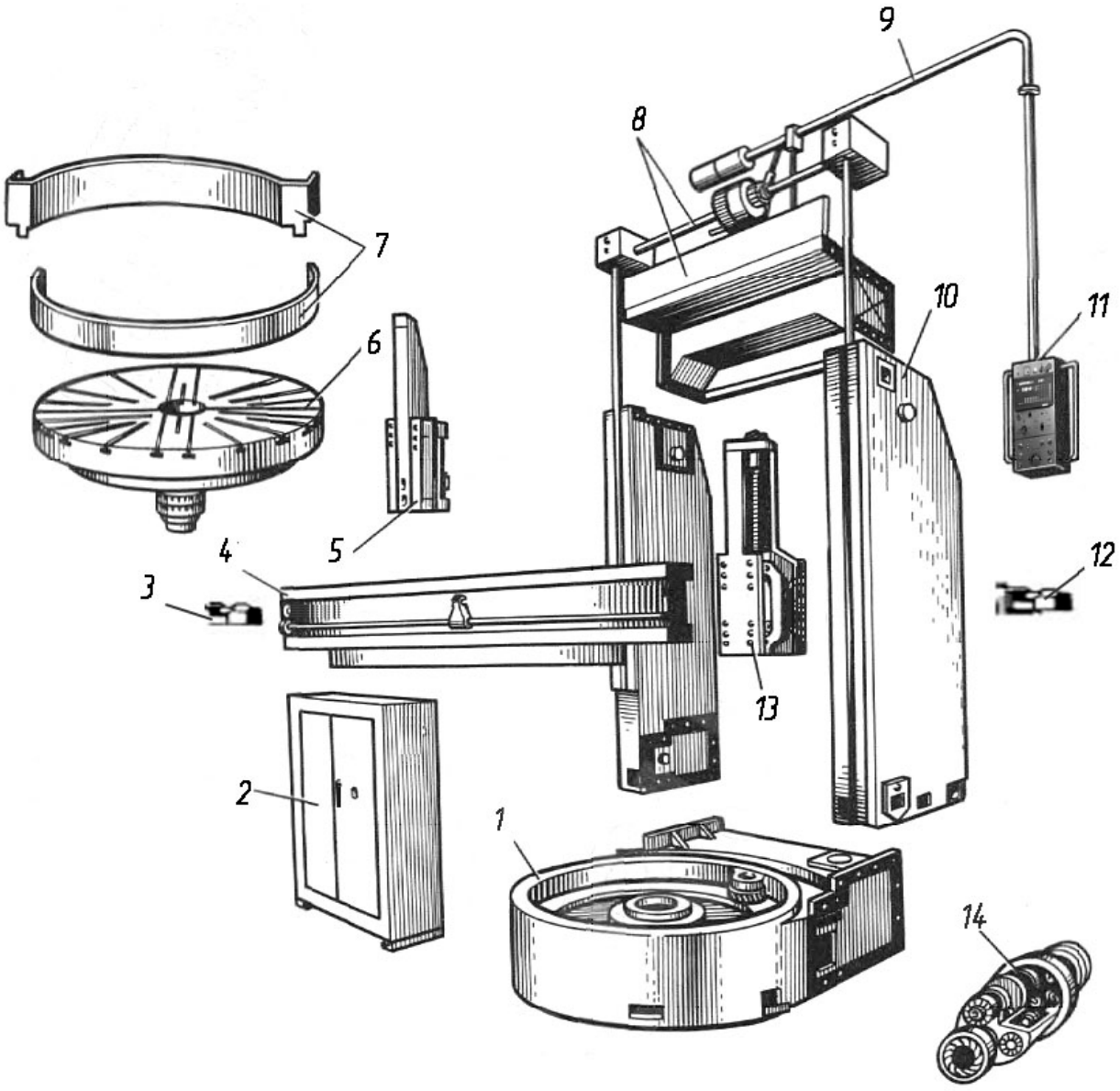


Рис. 5. Расположение составных частей станка.

Таблица 7.

Поз. по рис.5	Обозначение	Наименование
1	1Л532Ф3.030.000	Стол
2	1Л532Ф3.981.000	Электрошкаф
3	1Л532Ф3.032.012	Привод подачи левый
4	1Л532Ф3.050.000	Поперечина
5	1Л532Ф3.052.000	Суппорт левый
6	1Л532Ф3.031.000	Планшайба
7	1Л532Ф3.025.000	Ограждение планшайбы
8	1Л532Ф3.057.000	Механизм перемещения поперечины
9	1Л532Ф3.099.000	Подвесной пульт управления
10	1Л532Ф3.010.000	Стойки
11	1Л532Ф3. 990.000	Подвесной пульт управления
12	1Л532Ф3.032.013	Привод подачи правый
13	1Л532Ф3.051.000	Суппорт правый
14	1Л532Ф3.021.000	Коробка скоростей

6. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СТАНКА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ.

6.1. Органы управления.

Общий вид станка с обозначением органов управления показан на рис.6. Перечень органов управления приведен в таблице 8.

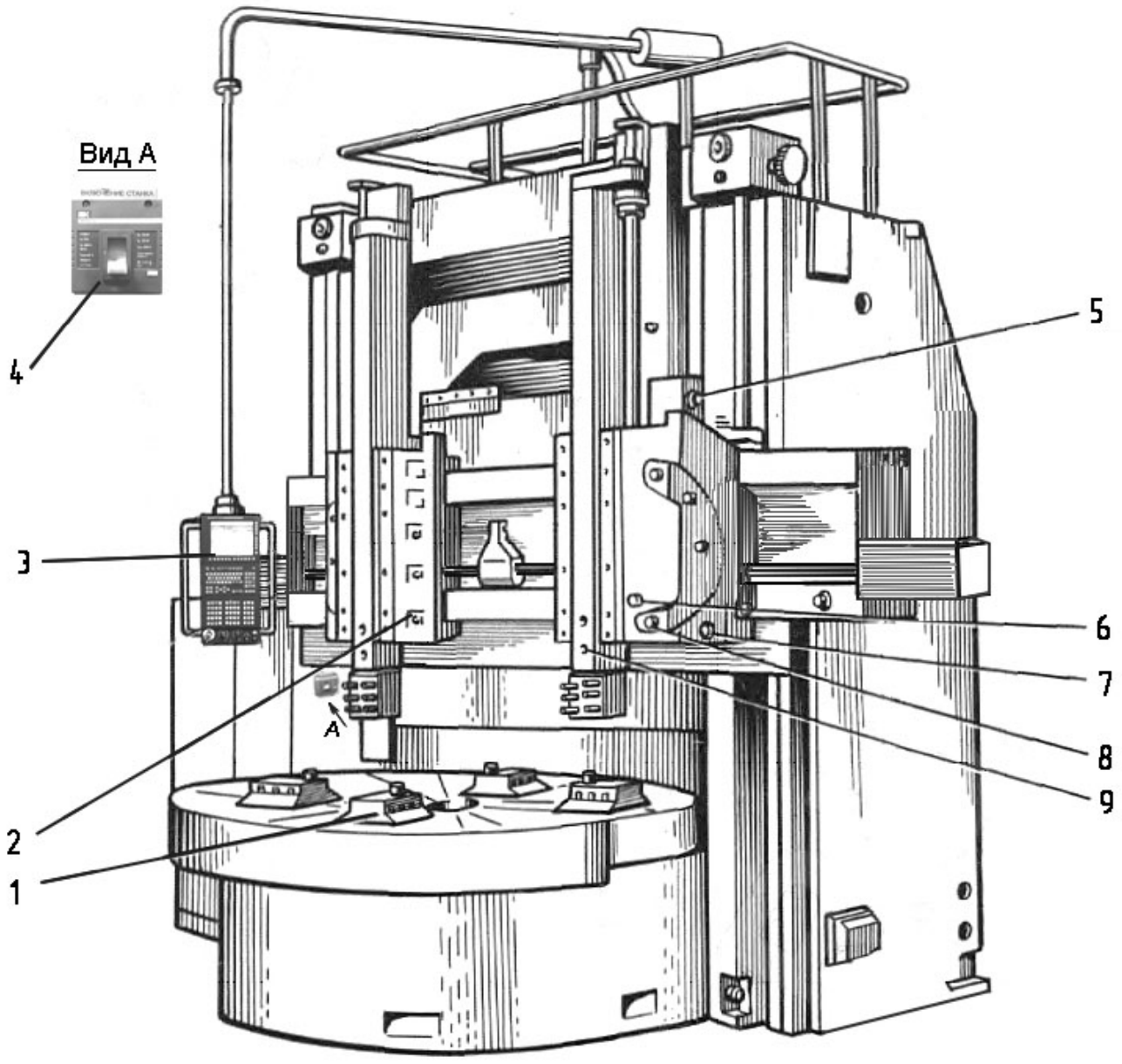


Рис. 6. Общий вид станка с обозначением органов управления.

Таблица 8.

Поз. по рис.6	Органы управления и их назначение
1	Квадрат винта зажима изделия в кулачках
2	Винт дополнительного крепления поворотных салазок суппорта
3	Пульт управления
4	Вводной автомат
5	Квадрат червяка установки ползуна под углом
6	Винт крепления ползуна в направляющих суппорта
7	Винт крепления суппорта на направляющих поперечины
8	Гайка крепления поворотных салазок суппорта
9	Клин крепления резцедержки суппорта

6.2. Пульт управления левым суппортом.

Правый суппорт станка оснащен системой ЧПУ FANUC-0iF. Общий вид пульта управления левым суппортом представлен на рис.7.

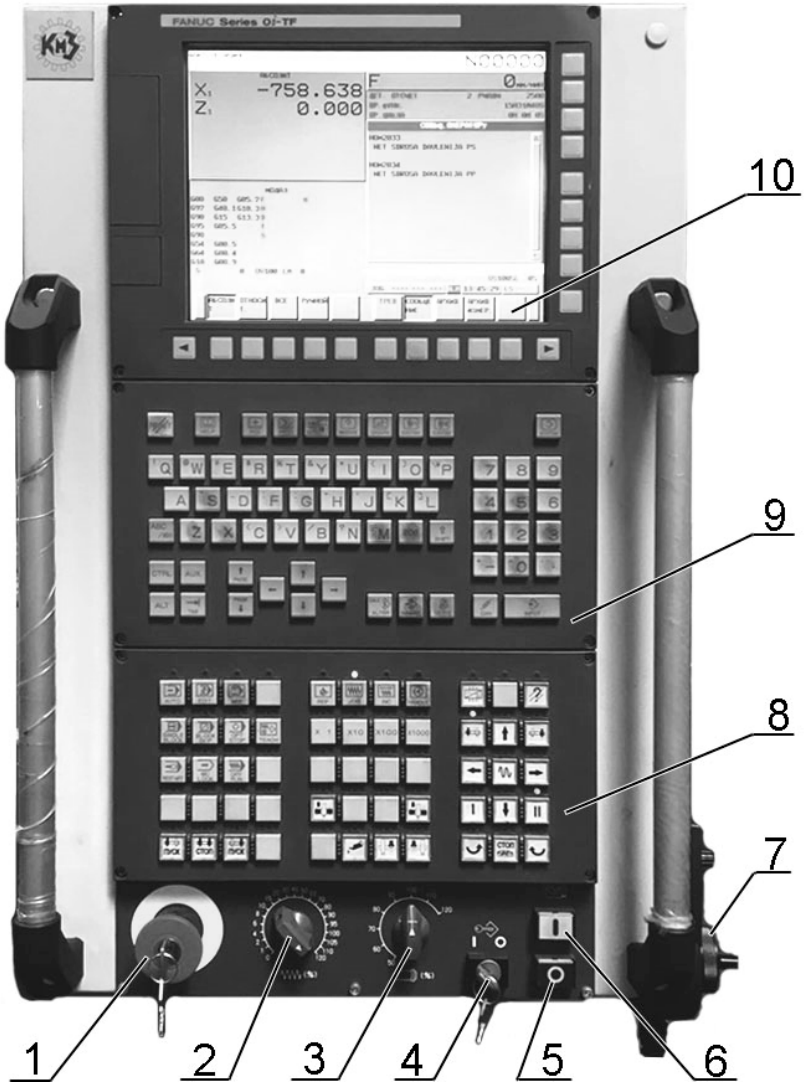


Рис.7. Пульт управления.

Перечень элементов пульта управления левым суппортом.

1 – кнопка аварийного выключения станка;
2 – корректор скорости подачи;
3 – корректор оборотов планшайбы;
4 – ключ защиты программ;
5 – кнопка отключения ЧПУ
6 – кнопка включения ЧПУ
6 – кнопка включения станка;
7 – наладочный пульт системы ЧПУ;
8 – панель оператора;
9 – панель буквенно-цифровой клавиатуры (MDI панель);
10 – дисплей с функциональными кнопками.

Более подробную информацию о назначении и работе элементов пульта управления станком см. «Руководство по эксплуатации. Электрооборудование» 1Л532Ф3.000.000РЭ1 и «Руководство оператора ЧПУ FANUC-0iF».

6.3. Кинематическая схема.

Кинематическая схема станка приведена на рис. 9. Она проста и не требует пояснений. Кинематика отдельных узлов, управление рабочими и вспомогательными движениями пояснены в описании узлов станков.

Перечень элементов кинематической цепи представлен в таблице 8.

Таблица 8

Поз. по рис.9	Наименование	Параметры	Узел	Кол., шт.
Мх1	А12/4000HViS	2,5кВт	Привод перемещения кареток	1
Мх2	А12/4000HViS	2,5кВт		1
Му1	А12/4000HViS	2,5кВт	Привод перемещения ползунов	1
Му2	А12/4000HViS	2,5кВт		1
М	АДЧР250М6У3-IM1001-1-ДВ-ТО2500-2	55кВт	Привод планшайбы	1
ШВП1, 2		d=63, P=10		2
ШВП3, 4		d=63, P=10		2

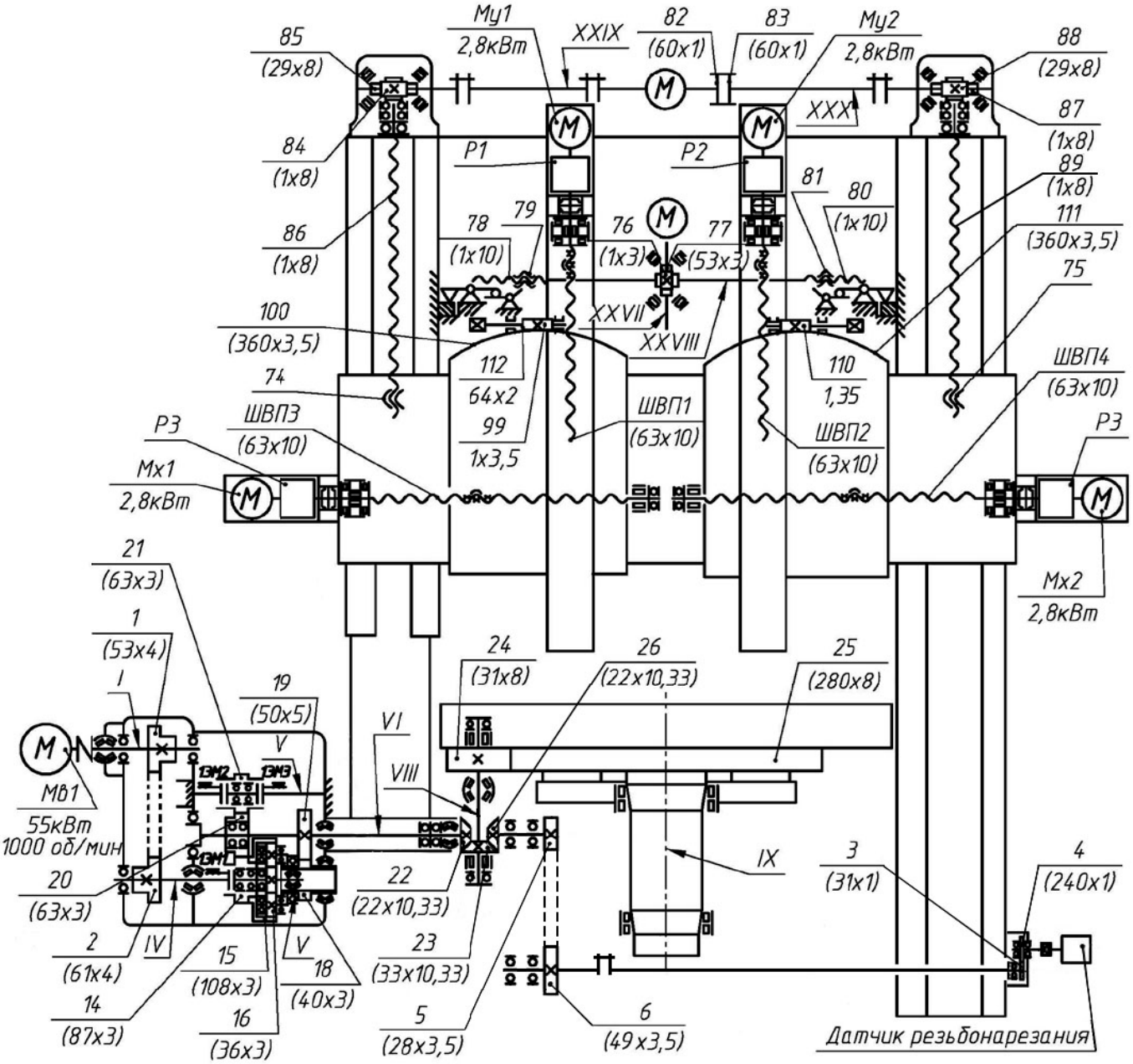


Рис. 9. Схема кинематическая принципиальная станка 1Л532Ф3.

6.4. Стойки.

Стойки служат связующим звеном, обеспечивающим жесткое взаимное расположение и перемещение узлов станка. Они воспринимают все нагрузки от сил резания и веса узлов.

Стойки представляют собой пустотелые отливки усиленные внутри ребра жесткости так, что при сравнительно небольшом весе обладают достаточной прочностью и жесткостью.

В нижней части стойки имеют развитые привалочные плоскости для крепления стола. Верх стоек является приваленной плоскостью для установки и крепления распорки с электродвигателем и двух червячных редукторов, предназначенных для перемещения поперечины.

Стол, стойки и распорка скрепляются винтами и образуют замкнутый жесткий портал, обеспечивающий без вибрационную работу станка и получение высокой точности обрабатываемых деталей. На лицевой стороне стоек имеются направляю, по которым перемешается поперечина. Кроме этого на правой стойке предусмотрены направляющие для установки и перемещения бокового суппорта.

6.5. Коробка скоростей.

Двухступенчатая коробка скоростей (рис. 10) служит для передачи вращения от электродвигателя к планшайбе и изменения диапазона частот вращения.

Вращение на ведомый вал коробки скоростей передаётся от электродвигателя через упругую втулочно-пальцевую муфту.

Коробка скоростей имеет две ступени, переключение которых осуществляется электромагнитными муфтами.

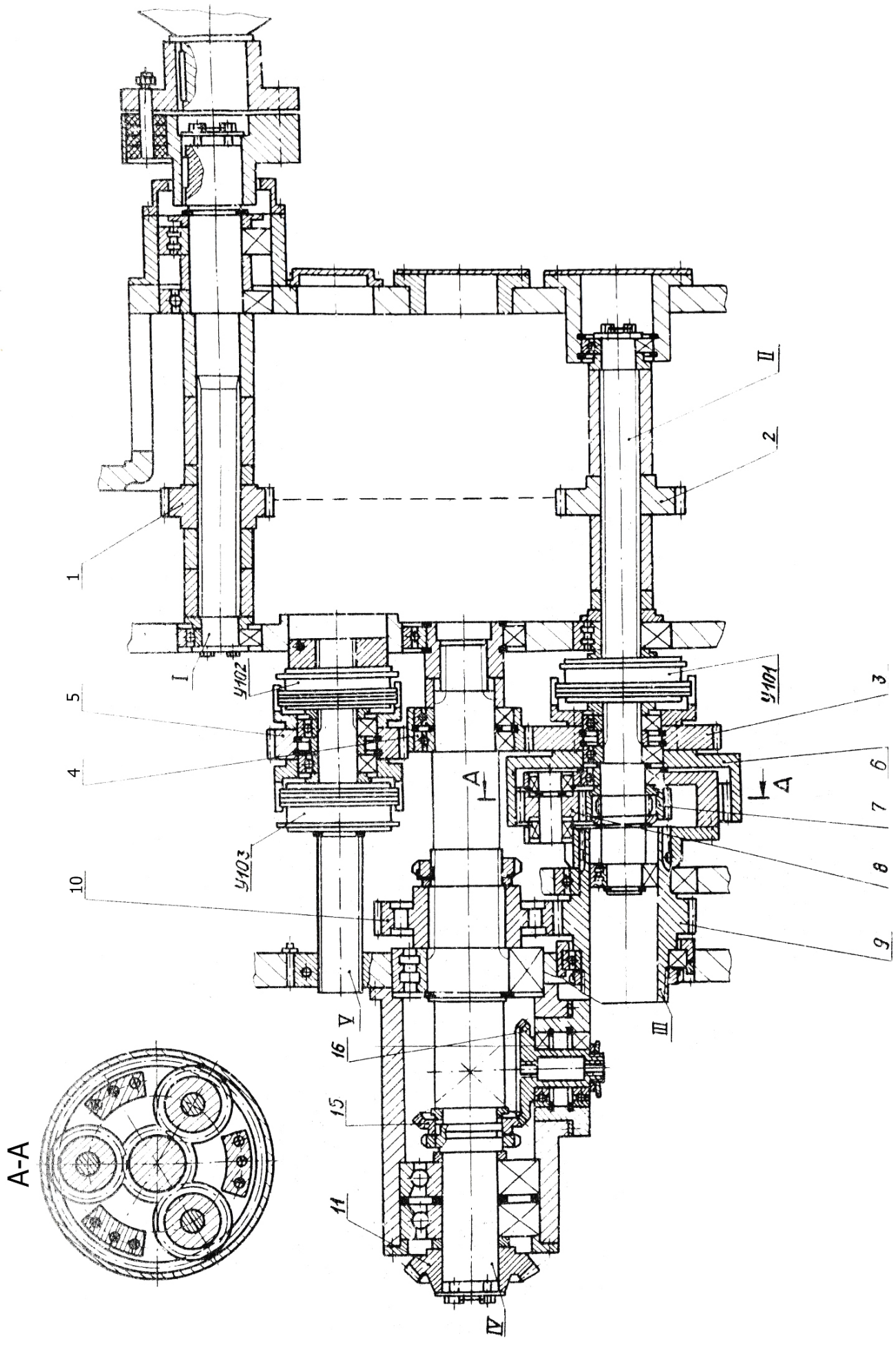
Нижняя ступень частот вращения планшайбы производится включением электромагнитных муфт 1ЭМ2 и 1ЭМ3 – передаточное отношение планетарного механизма при этом равна 1:4.

Верхняя ступень частот вращения производится включением электромагнитной муфты 1ЭМ1 – передаточное отношение планетарного механизма при этом равна 1:1.

Управление переключением ступеней – дистанционное с пульта управления. Все зубчатые колёса в коробке скоростей находятся в постоянном зацеплении. Коробка скоростей не имеет специальных тормозных устройств.

Торможение планшайбы и её работа в режиме прерывистого (“толчкового”) вращения осуществляется электродвигателем привода главного движения.

Смазка осуществляется от отдельного насоса, закреплённого на боковой стенке станины. Масло подводится по трубкам ко всем рабочим элементом.



А-А

Рис. 10. Коробка скоростей.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	1Л532Ф3.000.000РЭ	Лист 22

6.6. Стол.

На рис. 11 изображен стол станка модели 1Л532Ф3.

Стол состоит из корпуса 5, планшайбы 1 со шпинделем 3, круговых направляющих с текстолитовыми накладками 2 и привода планшайбы.

Корпус стола представляет собой чугунную отливку с развитой системой ребер, придающих ему большую жесткость. Для обеспечения соединения со стойками, в корпусе стола предусмотрены развитые привалочные плоскости с отверстиями для крепления.

В верхней части корпуса стола имеется кольцевая канавка, в которую входит кольцевой выступ планшайбы, образуя лабиринт. Это препятствует разбрызгиванию смазки и защищает от попадания внутрь стола стружки, чугунной пыли, эмульсии и других загрязняющих элементов.

В задней части корпуса стола, в резервуаре, имеются специальные V-образные приливы, в которые укладывается ролик-компенсатор 4, который выполняет функции катка для облегчения монтажа и демонтажа коробки скоростей.

Привод планшайбы осуществляется от коробки скоростей через пару конических зубчатых колес с круговым зубом 11 (коробки скоростей) и 23 (стола) и далее через цилиндрическую косозубую пару: шестерню 24 и венцовое зубчатое колесо 25, жестко связанное с планшайбой.

Наличие в приводе планшайбы косозубых зубчатых передач и зубчатых передач с круговым зубом обеспечивает плавность их работы при значительной быстроходности станков.

Планшайба представляет собой полый диск с рядом внутренних радиальных рёбер. На верхней плоскости планшайбы имеются Т-образные станочные пазы (рис.3), которые служат для закрепления зажимных кулачков, специальных приспособлений или непосредственного закрепления обрабатываемых деталей. Для точной установки в центре планшайбы деталей или установочных приспособлений в планшайбе расточено центрирующее отверстие, предохраняемое от забоин специальной заглушкой.

Станок в основном исполнении поставляется с четырьмя кулачками для крепления обрабатываемых деталей. Каждый кулачок имеет независимое перемещение.

Для предотвращения сбрасывания незакрепленных кулачков с планшайбы при случайном включении ее вращения, а также для надежного закрепления кулачков, воспринимающих усилия резания, в корпус кулачка вставляется планка с шипом, который входит в глухой паз планшайбы.

Для восприятия вертикальных усилий от веса обрабатываемых деталей и планшайбы, а также от вертикальных составляющих сил резания, служат плоские кольцевые направляющие с текстолитовыми накладками 2.

Шпиндель, жестко связанный с планшайбой, имеет в качестве опор двухрядные роликовые подшипники с коническим посадочным отверстием внутреннего кольца.

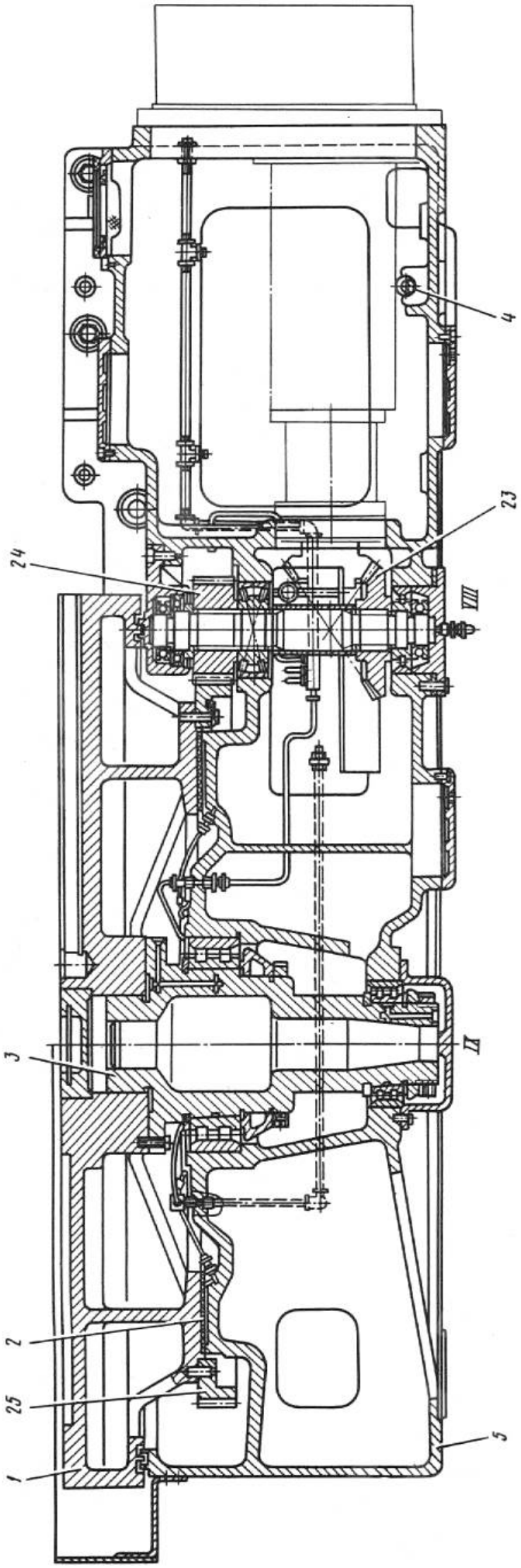


Рис. 11. Стол.

Шпиндельные подшипники обладают такими качествами, как высокая точность, долговечность, жесткость, малый коэффициент трения, возможность регулирования радиального зазора, позволяющая доводить его до очень малых величин или даже создавать натяг, что обеспечивает необходимую точность и плавность вращения планшайбы.

Правила регулирования подшипников смотри в разделе 10. Регулирование.

6.7. Привода подач.

Привода подач суппортов и ползунов выполнены на основе винтов ШВП приводимых в движение эл. двигателями через планетарный редуктор. Редуктора соединены с ШВП через муфты. ШВП базируется на опорах качения и имеет осевое натяжение. Данная конструкция позволяет иметь высокую кинематическую жесткость и точность перемещения.

6.8. Поперечина и механизм перемещения поперечины.

Поперечина (рис.12) размешается на направляющих стоек. Её корпус представляет собой отливку, поперечное сечение которой имеет коробчатую форму с развитой системой рёбер. Спереди корпус поперечины имеет горизонтальные прямоугольные направляющие, по которым перемешаются вертикальные суппорты.

Между направляющими в нише размешаются винты ШВП, которые монтируются в жестких опорах.

Поперечина имеет вертикальное установочное перемещение по направляющим стоек, осуществляемое механизмом перемещения поперечины (рис.13), ограничиваемое конечными выключателями.

Перемещение поперечины производится с помощью двух винтов 86 и 89 и гаек 74 и 75.

Механизм перемещения поперечины размещен на стойках и состоит из двух червячных редукторов, приводимых в движение отдельным реверсивным электродвигателем. Зубчатая муфта, состоящая из полумуфт 82 и 83, соединяющая вал электродвигателя с XXX валом, служит для установки поперечины параллельно рабочей, поверхности планшайбы.

Поперечина может устанавливаться по высоте на направляющих стоек в пределах ее хода.

Для предотвращения падения поперечины при случайном срезе витков основной гайки 75 (74) имеется стальная гайка-ловитель 11, с большими зазорами в резьбе, которая улавливает ее в случае падения.

Зажим поперечины осуществляется электродвигателем, который через червячный редуктор (червяк 76 и червячное колесо 77) приводит во вращение стяжные винты 78 и 80, при этом гайки 79 и 81 стяжных винтов, перемещаясь, поворачивают рычаги 7 и 6 – происходит зажим поперечины. Усилие зажима можно регулировать. Правила регулирования смотри в разделе 10. Регулирование.

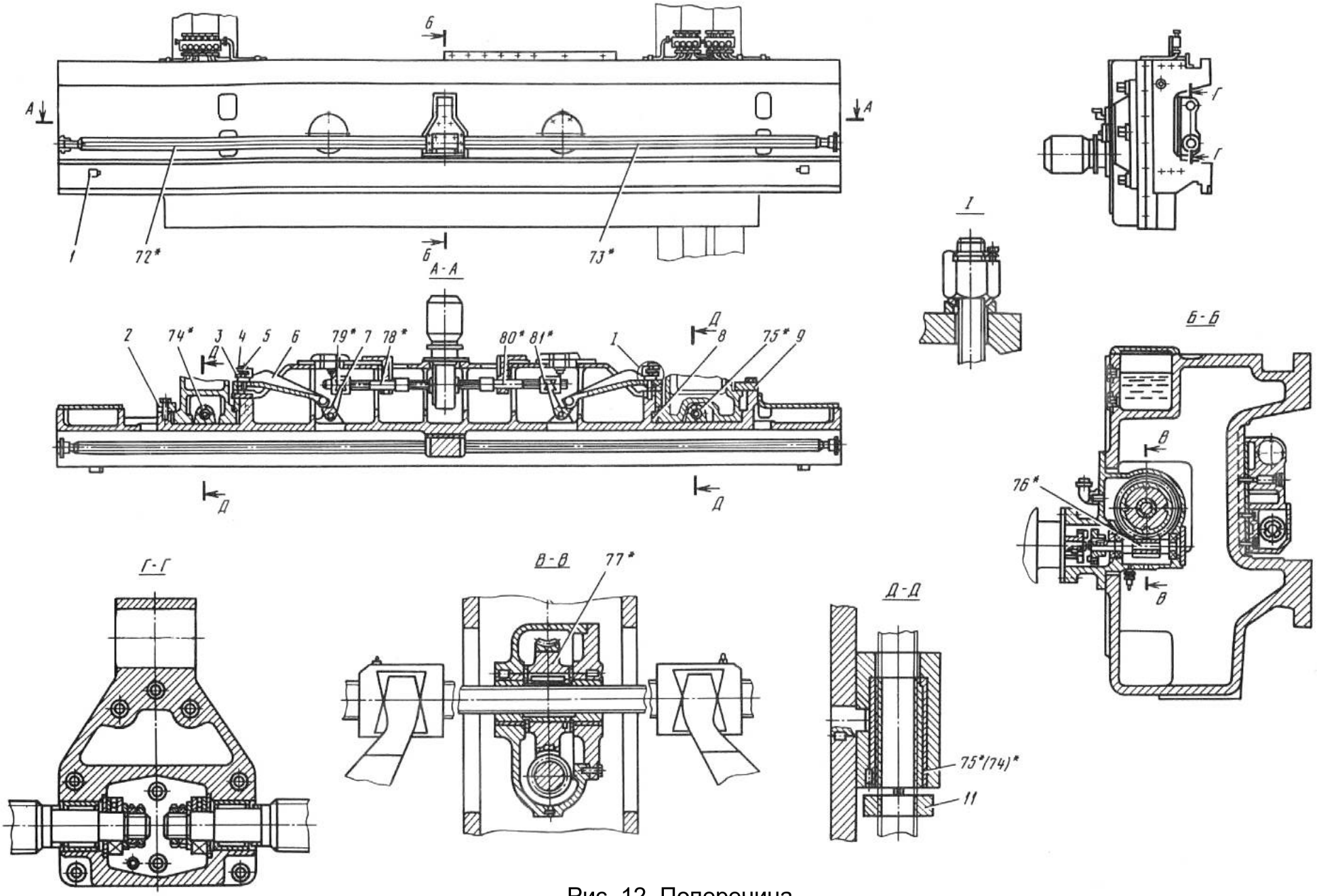


Рис. 12. Поперечина.

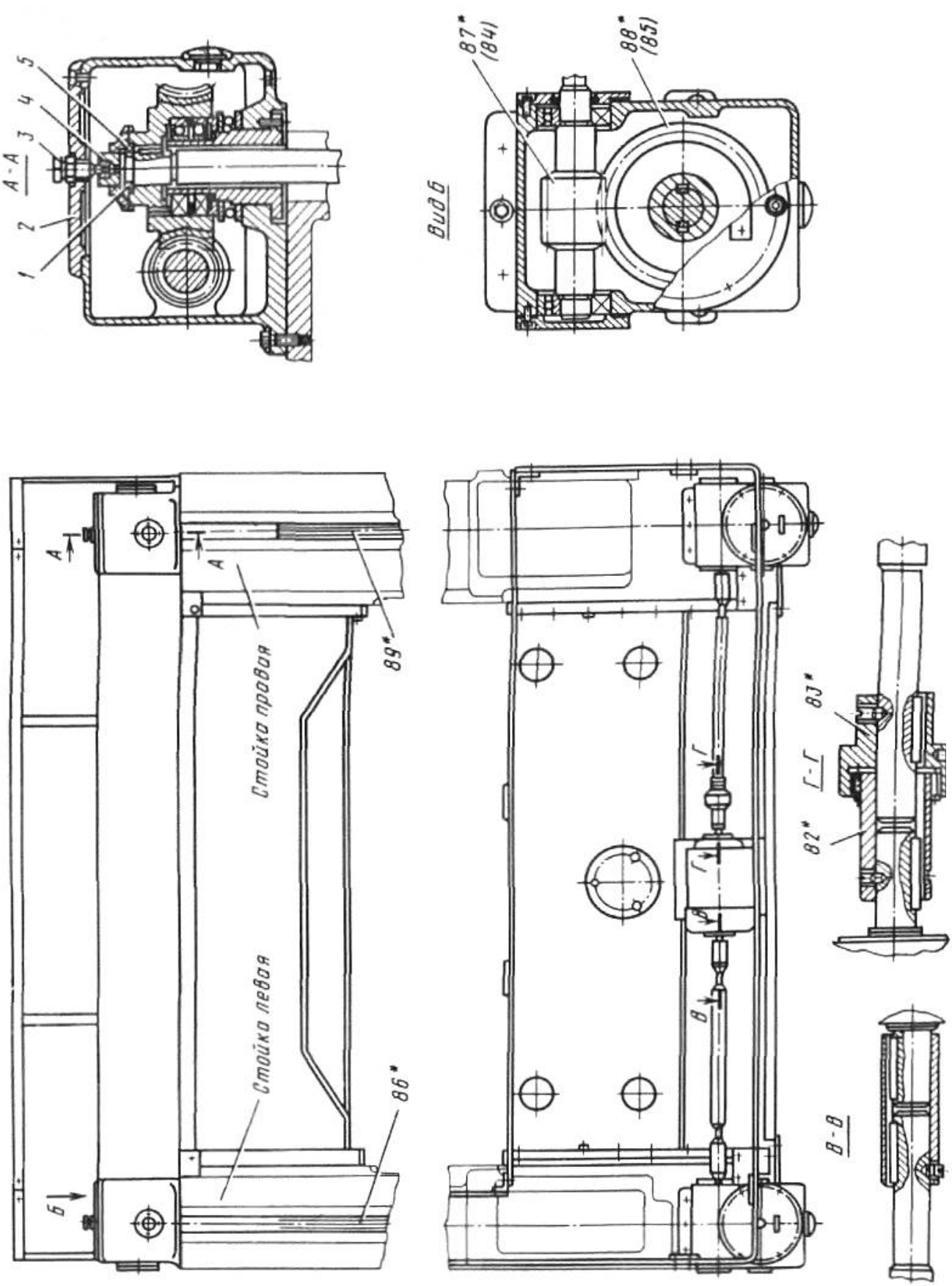


Рис.13. Механизм перемещения поперечины.

Механизм перемещения поперечины блокируется или разблокируется сигналом от конечных выключателей, расположенных на механизме зажима.

При подаче сигнала на перемещения поперечины "Вверх" или "Вниз", рычаг механизма зажима перемещается в положения разжат и поперечина разблокируется, при этом перемещающиеся гайки 79 и 81 стяжных винтов доходят до конечных выключателей и нажимая на них, выключают электродвигатель зажима и освобождения поперечины и включают электродвигатель ее перемещения. Поперечина начинает перемещаться. Ее перемещение длится до тех пор, пока нажата кнопка или пока поперечина не переместится до конечного положения и не нажмет на один из конечных выключателей, ограничивающих ее перемещение. По окончании перемещения происходит автоматический зажим поперечины на направляющих стоек.

6.9. Правый и левый вертикальные суппорты.

На рис. 14 изображен левый вертикальный суппорт. Так как его привод оснащен системой ЧПУ он является неповоротным. Правый суппорт по конструкции аналогичен левому и отличается лишь правым исполнением корпусных деталей и что он имеет возможность поворота.

Суппорт состоит из нижней части поперечных салазок 7, перемещающихся по горизонтальным направляющим поперечины, верхней поворотной части-поворотных салазок 8, ползуна 10, перемещающегося в направляющих поворотных салазок, и механизма привода движения суппорта и ползуна.

Поперечные салазки выполнены в вице плиты, усиленной ребрами жесткости. С задней стороны салазки имеют плоские направляющие, форма и размеры которых соответствуют передним направляющим поперечины.

Планки 6 и 1 и клинья 5, 3 и 2, установленные с задней стороны, поперечных салазок, удерживают их на направляющих поперечины. При помощи клиньев осуществляется регулирование зазора между направляющими и планками, возникающего в процессе эксплуатации станка. Кроме того, для выбора зазора между нижней направляющей поперечины и салазками, а также уменьшения износа средней направляющей и облегчения перемещения суппорта, установлены два разгрузочных устройства. Ролик 13, смонтированный на игольчатом подшипнике, катится по задней направляющей поперечины. Тарельчатыми пружинами 14 суппорт подтягивается вверх, разгружая при этом направляющую поперечины примерно на 3/4 его веса. Правила регулирования разгрузочного устройства изложены в разделе 10. Регулирование.

На передней плоскости поперечных салазок сделаны круговые Т-образные пазы, в которые входят болты 18 крепления поворотных салазок.

Ввиду того, что направление вращения планшайбы реверсируется и как левый, так и правый суппорт может работать на "отрыв", поворотные салазки имеют дополнительное крепление винтом 12.

Поворотные салазки правого суппорта могут быть повернуты на 30° как в одну, так и в другую сторону. Поворот осуществляется вручную при помощи червяка 99 (110), закреплённого на поворотных салазках, и червячного колеса 100 (111), зубья которого нарезаны на периферии поперечны салазок. Винт 12

при этом должен быть вывернут. При повороте салазок необходимо отсоединить гофрозащиту направляющих от салазок и оосвободить провод датчика перемещения ползуна из удерживающих его скобок.

Горизонтальные перемещения суппорта по направляющим поперечины осуществляются при помощи винта ШВП 72(73) и гайки ШВП 90(101), жестко связанной с суппортом. Ходовой винт получает вращение от эл. двигателя через планетарный редуктор расположенный на торце поперечины.

Горизонтальные перемещения суппорта ограничены конечными выключателями, установленными на поперечине. Для ограничения сближения суппортов на левом суппорте установлен упор 4, а на правом – конечный выключатель. Для закрепления суппорта на направляющих поперечины в требуемом положении служит винт 11.

Ползун суппорта перемешается по направляющим поворотных салазок. Его перемещение ограничивается конечными выключателями. Движение ползуну передается от эл. двигателя через планетарный редуктор на винт ШВП 97 (108) и гайку 98 (109) жестко связанную с ползуном.

Корпус ползуна отлит из чугуна и имеет замкнутое сечение достаточной жесткости. Ползун удерживается на направляющих поворотных салазок планками 9 и 16 и клиньями 17.

Для закрепления ползуна на направляющих поворотных салазок служит винт 15.

Крепление оправок режущего инструмента в гнезде ползуна осуществляется при помощи клина.

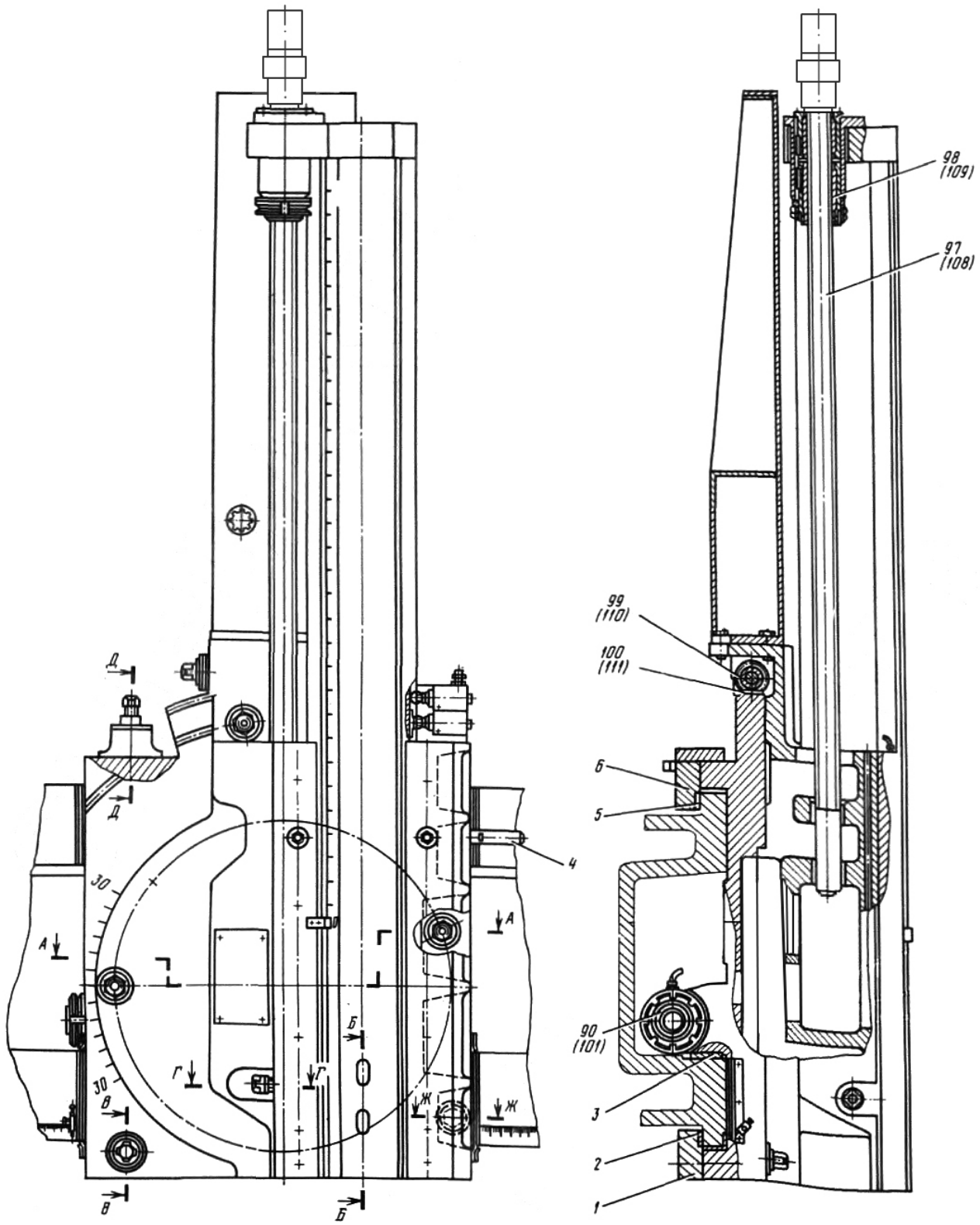


Рис.14. Общий вид левого вертикального суппорта.

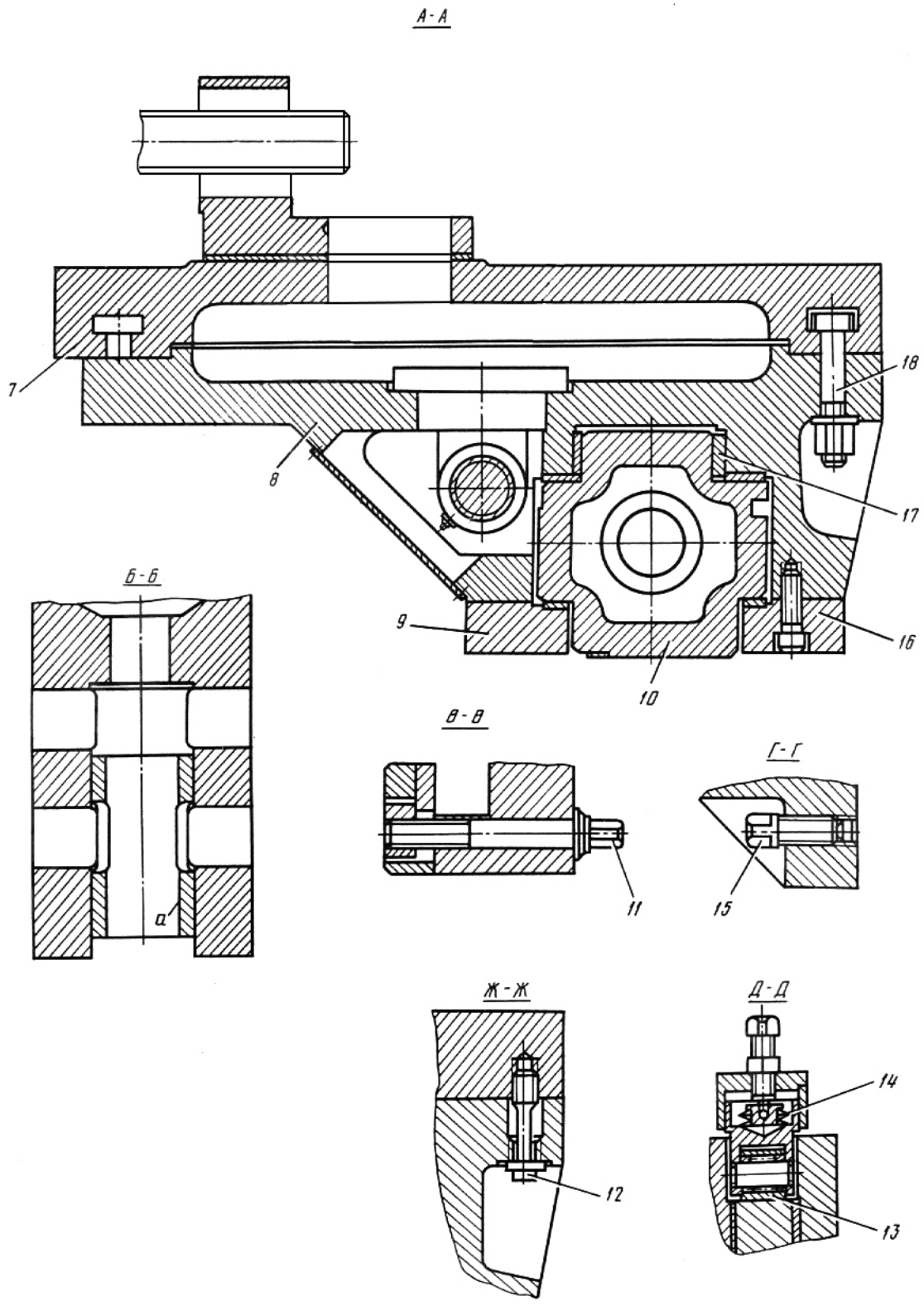


Рис.14. Общий вид левого вертикального суппорта (окончание).

7. ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ И СМАЗОЧНАЯ СИСТЕМЫ.

7.1. Смазка коробки скоростей и стола.

Коробка скоростей и стол имеют централизованную систему смазки. Схема смазки приведена на рис. 15. Резервуаром для масла служит нижняя внутренняя полость корпуса стола. Из резервуара масло шестеренным насосом Н1 подается через магнитно-сетчатый фильтр Ф1 и далее по маслопроводу в коробку скоростей, стол и под круговые направляющие планшайбы.

Если под направляющие планшайбы подается недостаточное количество масла, то на экран пульта управления выводится соответствующее сообщение об отсутствии смазки. Эту сигнализацию обеспечивает реле контроля давления РД1, находящееся в системе маслопровода.

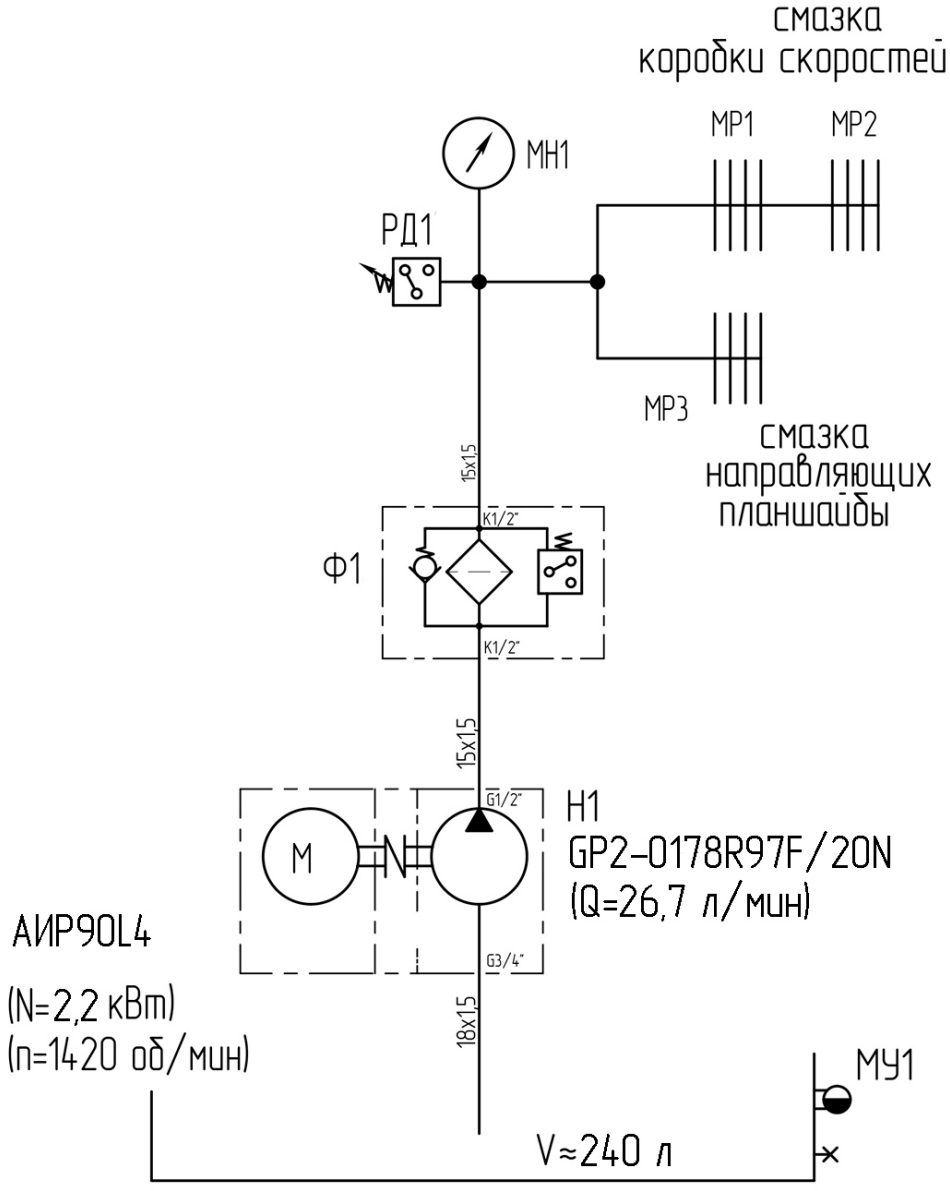


Рис. 15. Схема смазки коробки привода вращения планшайбы и направляющих планшайбы.

7.2. Импульсная смазка.

Импульсная система смазки обеспечивает:

- импульсную смазку направляющих левого и правого ползунов;
- импульсную смазку гаек ШВП ползунов;
- импульсную смазку направляющих левой и правой кареток;
- импульсную смазку гаек ШВП кареток;
- импульсную смазку направляющих поперечины;
- импульсную смазку гаек ходовых винтов поперечины;

На левой стойке станка установлены две автономные станции импульсной смазки типа Е2202-210Х. Одна станция смазки используется для обеспечения смазки левого суппорта и левых вертикальных направляющих поперечины, вторая – для правого суппорта и правых вертикальных направляющих станка.

В систему импульсной смазки так же входят наборы импульсных питателей на коллекторах, реле давления и гидрораспределители.

Наличие достаточного уровня масла в станции смазки определяет реле уровня, а настройка и контроль величины давления в системе производятся с помощью установленного на станции манометра.

Смазка направляющих и ШВП осуществляется следующим образом.

Включается электродвигатель станции смазки, и масло под давлением поступает к коллекторам импульсных питателей, которые выдают определенные порции масла в точки смазывания.

При достижении давления в системе P=2.0 МПа срабатывает установленное в магистрали смазывания реле давления и электродвигатель станции смазки отключается. Давление в системе падает, и начинается процесс перезарядки питателей. Через 20 секунд система готова к отработке следующего импульса.

Первоначально автоматически с подачей напряжения на станок и выбором суппорта, осуществляется смазка всех его направляющих. Это производится включением электродвигателя станции смазки и последовательным переключением золотников распределителей на каждую из координат.

Если при этом срабатывает реле уровня или в течение 60 секунд после включения электродвигателя станции смазки какое-либо реле давления не подтверждает набор давления в системе, то включается сигнализация на пульте оператора.

Дальнейший цикл смазки производится во время рабочих перемещений путем включения электродвигателя станции смазки и магнита золотника нужной координаты и контролем срабатывания реле давления, отвечающего за эту координату.

После первого цикла смазки начинается отсчет паузы, настроенной примерно на 30 минут. По истечении этого времени с включением очередного перемещения по координатам происходит следующий цикл смазки.

Количество импульсов в цикле смазывания и временные интервалы между циклами уточняются в процессе наладки и работы станка.

Смазка вертикальных направляющих поперечины происходит во время

отжима поперечины и, далее, через каждые 25 секунд при ее движении.

С подвесного пульта управления (рис. 8) можно произвести смазку направляющих принудительно, для этого крестовым переключателем 18 следует выбрать ось смазки, а затем нажать на кнопку 19 "Смазка".

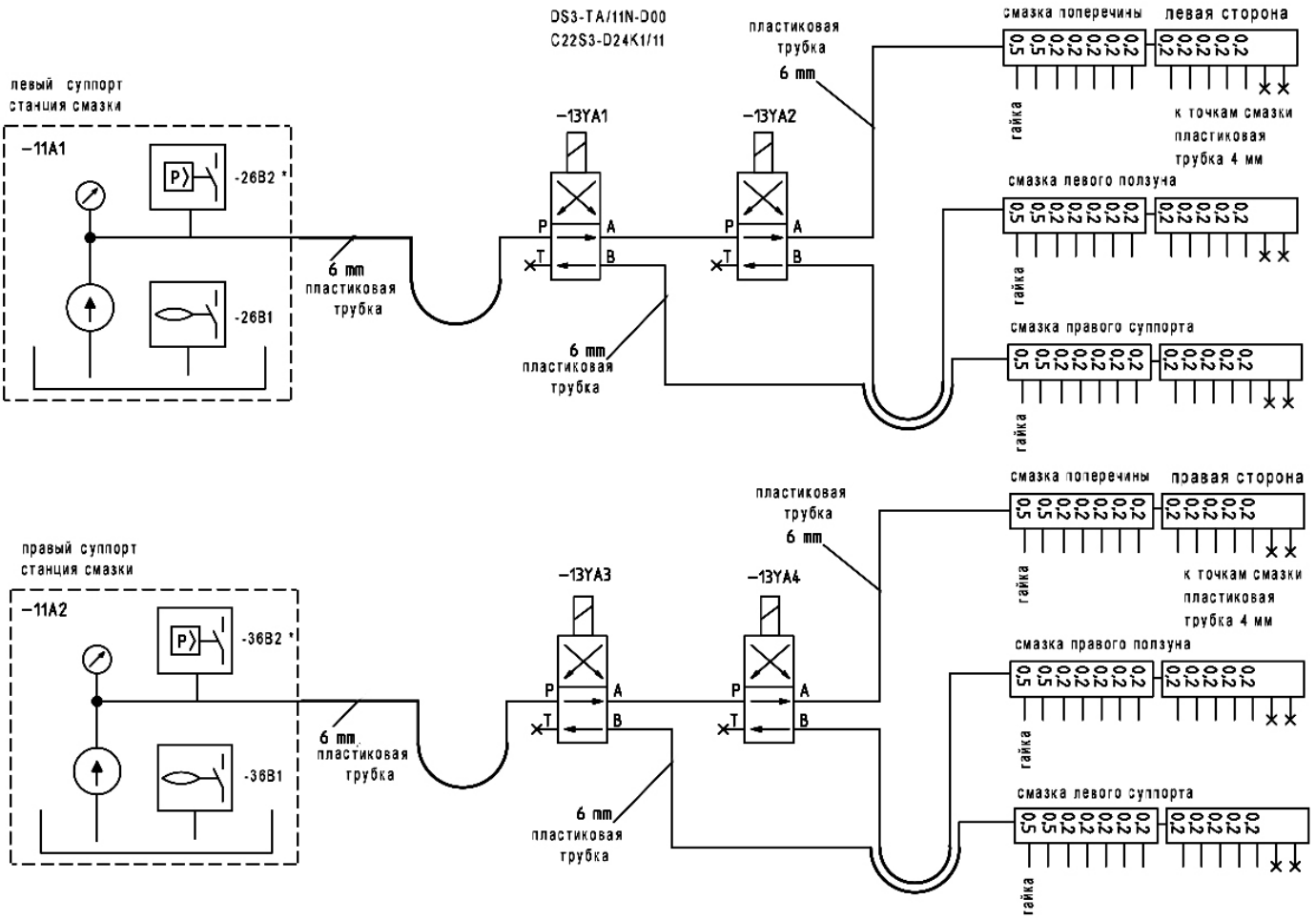


Рис. 16. Схема импульсной смазки направляющих и гаек винтов станка.

Сообщения о неисправностях в системе импульсной смазки выводятся на экран системы ЧПУ пульта управления.

7.3. Смазка прочих узлов станка.

Смазка подшипниковых опор ходовых винтов консистентная.

Смазка редукторов механизма перемещения поперечины, редуктора зажима и освобождения поперечины производится разбрызгиванием масла вращающимися червячными парами.

Смазка покупных планетарных редукторов подач заложена производителем на вес срок эксплуатации.

Опоры стяжных винтов и сами винты механизма зажима и освобождения поперечины смазываются шприцем через пресс-масленки.

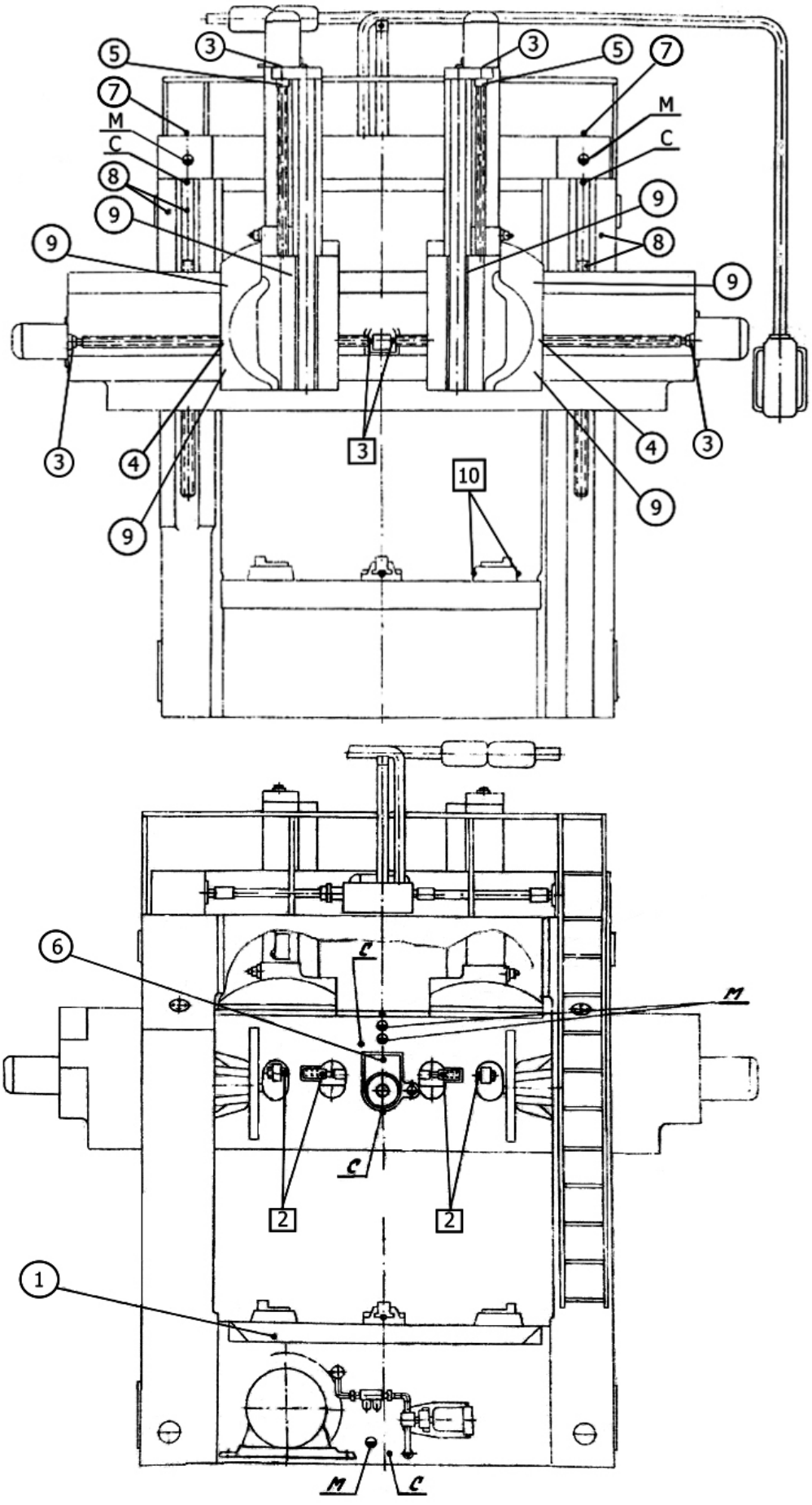
Места заливки и слива масла, расположение масленок, указаны на карте смазки станка (рис.17).

Марка, количество заливаемого масла и сроки замены смазки указаны в таблице 9.

Перечень точек смазки станка.

Таблица 9

Поз. рис. 17	Смазываемые объекты	Способ смазки	Режим смазки	Марка масла	Периодичность смазки и её замена	Кол-во смазки
1	Шестерни и подшипники коробки скоростей и стола, круговые направляющие стола	От насоса	Циркуля-ционный.	Масло индустри-альное И-30А ГОСТ 20799-88	Полная смена масла 1 раз в 4 месяца	420л
2	Гайки стяжных винтов механизма зажима и освобождения поперечины и их опоры (4 точки)	Шприцем через пресс маслёнку	Ручная	Лита ТУ 38.001.264-76	1 раз в смену если требуется перемеще-ние поперечины	
3	Опоры качения винтов ШВП	То же	То же	То же	Через 1500 часов	
3	Опоры качения винтов ШВП	Станция смазки	Импульс-ная	Масло антискачко-вое ИНСп-40 ТУ 0253-007-00151911-93	Заливать по мере необходи-мости	Емкость станции 3 л
4	Гайки ШВП перемещения салазок суппортов					
5	Гайки ШВП перемещения ползунов					
6	Редуктор механизма зажима и освобождения поперечины	Масляная ванна	Разбрыз-гиванием	И-50А ГОСТ 20799-88	Полная смена масла 1 раз в 4 месяца	1,5л
7	Червячные редукторы и подшипники механизма перемещения поперечины	Масляная ванна	Разбрыз-гиванием	И-50А ГОСТ 20799-88	Полная смена масла 1 раз в 4 месяца	15л
8	Направляющие поперечины и винты перемещения поперечины	Станция смазки	Импульс-ная	Масло антискачко-вое ИНСп-40 ТУ 0253-007-00151911-93	Заливать по мере необходи-мости	Емкость станции 3 л
9	Смазка направляющих суппорта и ползуна					
10	Кулачки	Шприцем через пресс маслёнку	Ручная	Лита ТУ 38.001.264-76	1 раз в смену при использо-вании	



Условные обозначения: М – глазок смазки, С – слив смазки, □ – густая смазка, О – жидкая смазка

Рис. 17. Карта смазки станка.

7.4. Марки рабочих жидкостей, применяемых в станке, и их аналоги.

Таблица 10

Марка смазочного материала в РФ	Кинематическая вязкость при 50ºС, сСт	Температура каплепадения, ºС, не ниже	Наименование марки смазочного материала иностранного производства	Фирма, страна
Масло индустриальное И-30А ГОСТ20799-88	27-33	-	Shell Vitrea oil 29 Shell Vitrea oil 31 Shell Tellus oil 29 Shell Turbo oil 29	Shell, Великобритания
Масло индустриальное И-50А ГОСТ20799-88	42-58	-	Shell Tellus oil 37	Shell, Великобритания
Лита ТУ 38.001.264-76	-	170 (175)	Aeroshell Grease 1 DTD – 866 Texas Co., Low Temperature Grease 1890-RSX-169	Texas oil Co., США Socony Vacuum Co., США

Масло заливать через фильтр тонкой очистки с тонкостью фильтрации не хуже 25 мкм. Первую смену масла сделать через 200 часов работы. Последующие замены масла делать при снижении вязкости более 15% или по специальному графику, исходя из опыта эксплуатации. Ориентировочная периодичность смены указанных масел через 8000 часов эксплуатации, но не более двух лет. Не допускать смешивания масел.

При каждой смене масла необходимо тщательно промыть все масляные ёмкости бензином или керосином, а также всасывающие и напорные фильтры, при наладке включая поочерёдно гидравлические исполнительные механизмы.

7.5. Требования к обслуживанию гидрооборудования.

При обслуживании гидрооборудования необходимо:

- своевременно выполнять требования, изложенные в разделе 12 и технической документации на комплектующее гидрооборудование;
- после монтажа станка либо проведения ремонтных работ проверить действие гидросистемы без движений станка;
- применять материалы, рекомендованные к применению (см. п. 7.4).

Тонкость фильтрации масла, заливаемого в баки гидростанций, не грубее 25 мкм.

Первую смену масла сделать через 200 часов работы. Последующие замены масла делать при снижении вязкости более 15% или по специальному графику, исходя из опыта эксплуатации. Ориентировочная периодичность смены

указанных масел через 8000 часов эксплуатации, но не более двух лет. Не допускать смешивания масел.

При каждой смене масла необходимо тщательно промыть все масляные ёмкости бензином или керосином, а также всасывающие и напорные фильтры.

Ежедневно следить за уровнем масла и герметичностью гидросистемы. Производить промывку всасывающего фильтра не реже одного раза в месяц.

Монтаж и демонтаж гидросистемы производить только при отключённом электропитании и разгруженной от давления гидросистеме.

При эксплуатации станка категорически запрещается работа с повреждёнными трубопроводами и электрооборудованием.

Категорически запрещается работа насосной установки и станций смазки без заземления.

7.6. Требования безопасности.

Монтаж и демонтаж гидросистемы производить только при отключённом электропитании и разгруженной от давления гидросистеме.

8. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ.

Станок к месту назначения транспортируют в частично разобранном виде согласно комплектовочной ведомости.

8.1. Фундамент станка.

Место для установки станка следует выбирать с таким расчётом, чтобы можно было свободно производить демонтаж коробки скоростей винтов перемещения поперечины.

Перед монтажом станка необходимо подготовить фундамент согласно чертежа 1Л532Ф3.001.000, выдерживая все технические требования чертежа. Чертеж строительного задания фундамента станка приведен в приложении 2.

Фундамент должен быть выложен на грунте, не подверженном осадке, и защищён от проникновения грунтовых вод. Глубина заложения фундамента зависит от рода грунта и назначается по местным условиям.

Фундамент должен достаточно выстоять и окрепнуть до начала установки станка.

Пустоты и трещины в затвердевшем фундаменте не допускаются.

При закладке фундамента необходимо предусмотреть подвод электроэнергии и шины для заземления.

8.2. Распаковка.

При получении станка необходимо в первую очередь распаковать техническую документацию и ознакомиться с ее содержанием.

Дальнейшую распаковку рекомендуется производить в порядке монтажа станка.

8.3. Транспортирование.

При внутризаводской транспортировке узлов станка необходимо руководствоваться схемами их строповки (рис. 18).

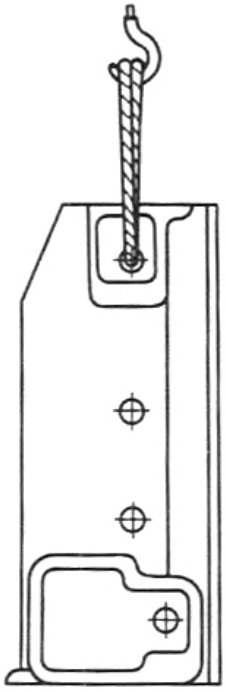
В местах касания стропами острых углов применять деревянные прокладки.

Не допускается касание стропами шабреных и шлифованных поверхностей, рукояток, валиков и других выступающих деталей.

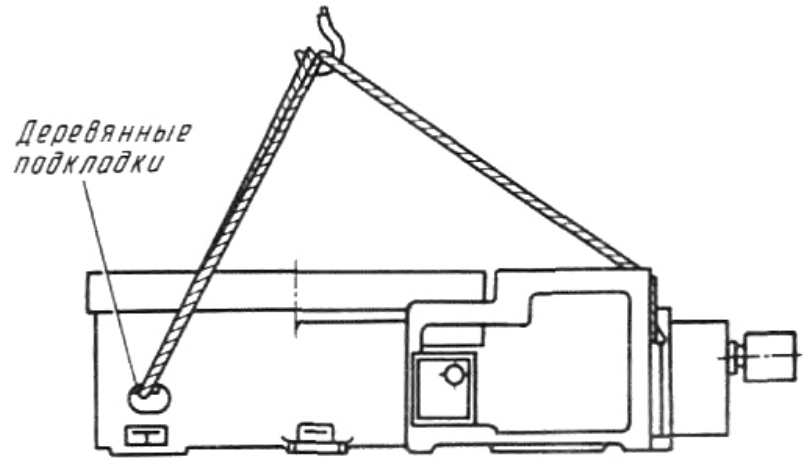
8.4. Установка станка.

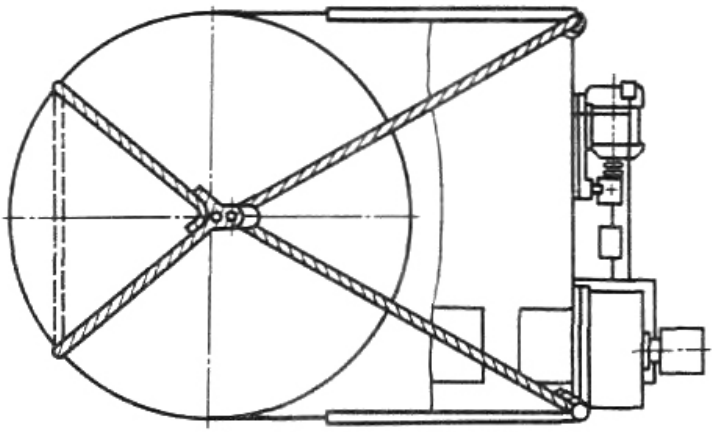
Прежде чем приступить к монтажу станка, следует удалить все антикоррозийные покрытия, нанесенные на обработанные поверхности станка перед упаковкой путём протирки чистыми салфетками, увлажненными уайтспиритом и для предохранения от коррозии смазать чистым машинным маслом.

После этого производится монтаж станка.

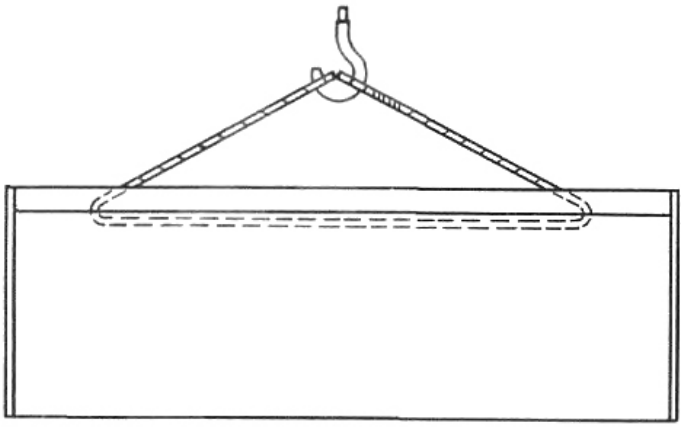


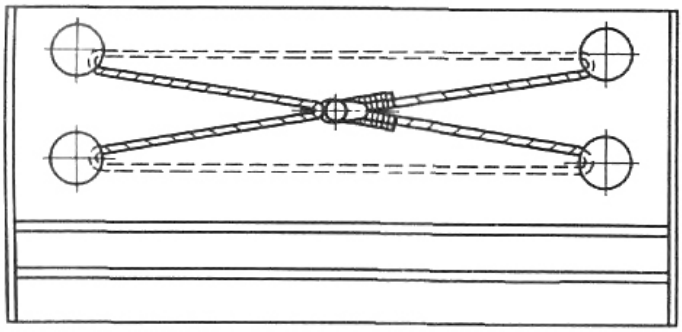
Масса правой стойки 3870 кг
Масса левой стойки 3000 кг



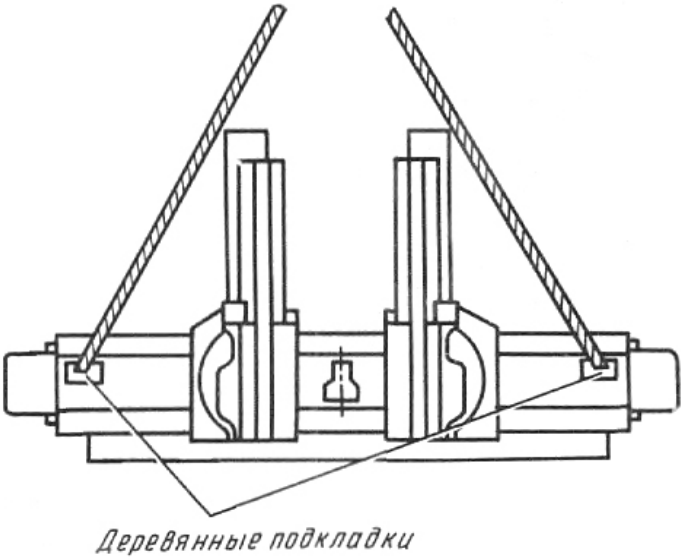


Масса стола с коробкой скоростей 14950 кг





Масса распорки 1200 кг



Масса поперечины 9560 кг

Рис. 18. Схемы строповки узлов станка.

На фундамент укладывают башмаки в соответствии с чертежом строительного задания на фундамент. На них устанавливают стол с коробкой скоростей.

По рамному уровню, установленному на контрольной линейке, выставляют стол в продольном и поперечном направлениях. Допускаемое отклонение не более 0,04 мм на длине 1000 мм. Регулирование положения стола производится клиновыми опорами.

К левой стойке крепят лестницу, а затем обе стойки приваливают к столу. Крепление стоек к столу осуществляют при помощи винтов и штифтов. Правильность установки стоек определяют перпендикулярностью боковых и лицевых поверхностей направляющих стоек к рабочей поверхности планшайбы. Допускаемое отклонение не более 0,04 мм на длине 1000 мм, причем отклонение от перпендикулярности лицевых и боковых поверхностей допускается только в сторону тупого угла к плоскости планшайбы. Точность установки стоек контролируют рамным уровнем, а винтами, расположенными в основании стоек, производится регулирование
их положения относительно планшайбы. Лицевые поверхности направляющих обеих стоек должны лежать в одной плоскости. Проверку производят по поперечине щупом. Допускаемое отклонение 0,04 мм.

К стойкам крепят распорку с компенсаторами и механизм перемещения поперечины. Щупом 0,04мм проверяется правильность прилегания распорки к стойкам

Производят монтаж поперечины с приводами подач и вертикальными суппортами. Перед монтажом из корпуса поперечины (рис. 12) вывинчивают шпильки 5 рычаги 6 задвигают внутрь корпуса поперечины. Затем поперечину приваливают к направляющим стоек и опускают на деревянные подкладки, установленные на планшайбе. После привалки поперечины ставят на место прижимные планки 2, 9 и клинья 8, которыми поперечина притягивается к стойкам; выдвигают и устанавливают зажимные рычаги. Затяжка гаек 3 винтами 4 должна производиться таким образом, чтобы между прижимными планками и рычагами зажима поперечины (в разжатом состоянии поперечины) имелся зазор 0,5 - 1мм.

В редукторы перемещения поперечины (рис. 13) вставляют винты 86 и 89, которые ввинчивают в гайки 74 и 75 (рис. 12), прикрепленные к поперечине. В кольцевые выточки винтов вставляют полукольца 1 (рис.13) и скрепляют их проволокой 5. Поперечину приподнимают краном, убирают деревянные подкладки, а затем опускают и она повисает на винтах ее перемещения. В торцовые выточки винтов вкладывают подкладки 4 со стальными шариками, редукторы закрывают крышками 2, упорные винты 3 ввинчивают до упора с шариками. Это исключает подъем винтов перемещения поперечины.

Поперечину, устанавливают параллельно рабочей поверхности планшайбы при помощи соединительной зубчатой муфты, расположенной на правом горизонтальном валу механизма перемещения поперечины.

Поворот правой полумуфты 83 на один зуб дает величину перемещения поперечины, равную 0,005 мм. Поперечина должна быть установлена с

точностью 0,024 мм на длине 1000 мм, что контролируется рамным уровнем, установленным на горизонтальной плоскости нижней направляющей поперечины.

Особое внимание следует уделить положению гайки-ловителя 11 (см. рис. 12). Гайка-ловитель должна быть установлена на винте так, чтобы по обеим сторонам профиля нитки резьбы имелся осевой зазор не менее 0,1 мм. Наличие осевого зазора исключает интенсивный износ винтовой пары, который может возникнуть при соприкосновении витков стальной гайки-уловителя и винта.

После установки стола, стоек, распорки и поперечины производится повторная выверка стола и стоек.

На фундамент устанавливают электродвигатель главного привода.

Монтируют все, остальные детали и узлы станка.

Монтаж электрооборудования может производиться одновременно с монтажом станка или же после него. Порядок монтажа электрооборудования, заземления станка и подключения электропроводов смотри в 1Л532Ф3.000.000РЭ1.

После окончания монтажа и выверки станка производится окончательная заливка колодцев фундамента и зазора между фундаментом и клиновыми опорами жидким раствором цемента.

После затвердения цементного раствора затягивают гайки фундаментных болтов. Затяжка должна производиться плавно без рывков, при постоянном контроле уровнем, правильного положения станка.

Примечание. Фундаментные болты в комплект поставки не входят.

8.5. Подготовка станка к первоначальному пуску и первоначальный пуск.

Перед первоначальным пуском станка должны быть выполнены ранее изложенные указания, относящиеся к первоначальному пуску (см. 1Л532Ф3.000.000РЭ1 “Электрооборудование” и раздел 3).

Кроме того, необходимо:

- тщательно расконсервировать внутренние механизмы узлов станка. Особое внимание обратить на расконсервацию электромагнитных муфт коробки скоростей;
- в резервуары смазки залить масло и заполнить все масленки, как это указано в разделе 7;
- отпустить зажимы суппортов и ползунов, которые были затянуты перед упаковкой станков;
- произвести тщательный осмотр станка и удалить с него все посторонние предметы;
- опробовать перемещение всех подвижных частей суппортов вручную.

Для предварительного детального ознакомления со станком рекомендуется обкатать его на холостом ходу, усвоить назначение и действие органов управления, опробовать переключение скоростей планшайбы, рабочих подач и установочных перемещений, проверить поступление смазки.

Необходимо помнить, что отключение электродвигателя главного привода возможно только после отключения планшайбы кнопкой “Стоп”.

Переключение чисел оборотов планшайбы и величин подач суппортов можно производить как при остановленной, так и при вращающейся планшайбе.

Перемещение поперечины возможно только при остановленной планшайбе.

8.6. Указания по приработочному режиму.

В течении первых 1200 часов работы на станке необходимо соблюдать следующий приработочный режим:

- масса устанавливаемого изделия не должна превышать 60% массы, допускаемой при нормальной работе (рис.21);
- наибольшее усилие резания на суппорте не должно превышать 15 кН;
- наибольшее суммарное усилие резания на обоих суппортах не должно превышать 30 кН;
- работать с минимально возможным вылетом ползунов;
- не работать на высокой частоте вращения (40-63 об/мин).

По истечении приработочного периода станок необходимо подвергнуть перепроверке по нормам точности и при необходимости произвести дополнительное регулирование клиньев и др. согласно разделу 10 “Регулирование".

9. НАСТРОЙКА, НАЛАДКА И РЕЖИМЫ РАБОТЫ.

9.1. Управление главным приводом.

Управление главным приводом производится с пультов управления.

При использовании подвесного пульта правым суппортом (см. рис.8):

Пуск и останов электродвигателя главного привода и электродвигателя насоса смазки осуществляется одновременно кнопками “Пуск” (поз.3) и “Стоп” (поз.4) включения станка.

Выбор и установка требуемого числа оборотов планшайбы производится поворотом рукоятки переключателя чисел оборотов (поз.13).

Пуск и останов планшайбы осуществляется кнопками “Пуск” (поз.17) и “Стоп” (поз.16) планшайбы.

Для установки и выверки изделия на станке предусмотрен толчковый пуск планшайбы. Чтобы осуществить толчковый пуск планшайбы, надо установить переключатель режимов работы планшайбы (поз.15) в положение “Толчковый пуск”. В этом режиме при нажатом состоянии кнопки “Пуск” (поз. 17) планшайбы будет происходить её вращение на наименьших числах оборотов вне зависимости от установленной величины чисел оборотов, при отпускании кнопки - резкое торможение.

При использовании стационарного пульта управления левым суппортом управление главным приводом осуществляется через систему ЧПУ. Более подробную информацию см. 1Л532Ф3.000.000РЭ1 «Руководство по эксплуатации. Электрооборудование»

Обтачивание торцовых поверхностей с постоянной скоростью резания возможно всеми вертикальными суппортами.

9.2. Управление рабочими подачами и установочными перемещениями суппортов.

Рабочие или установочные перемещения правого суппорта осуществляются с подвесного пульта управления (рис.8). Выбор величины подач производится переключателем поз.8, выбор, включение и выключение подачи производится крестовым переключателем поз.18. При нажатии на центральную кнопку крестового переключателя происходят установочные перемещения в выбранном направлении. Если включен режим «Фаска» кнопкой поз.20 происходит одновременная подача по осям «X» и «Z».

Рабочие или установочные перемещения левого суппорта осуществляются со стационарного пульта оператора (см. 1Л532Ф3.000.000РЭ1 «Руководство по эксплуатации. Электрооборудование»).

ВНИМАНИЕ!

Во избежание перебегов при установочных перемещениях суппортов не рекомендуется в конце хода использовать максимальные скорости.

9.3. Управление перемещениями поперечины.

Управление перемещениями поперечины осуществляется двумя кнопками 9 и 10 (рис.8), расположенными на подвесном пульте или командами устройства ЧПУ со стационарного пульта. Одна кнопка соответствует перемещению

поперечины вверх, другая вниз. Перемещение поперечины длится до тех пор, пока нажата кнопка или пока поперечина не дойдет до верхнего или нижнего крайнего положения. В этом случае электродвигатель перемещения поперечины будет выключен одним из конечных выключателей.

Поперечина после опускания автоматически поднимается на 20-30мм, что необходимо для устранения люфтов в механизме ее перемещения.

9.4. Установка инструмента.

Крепление инструмента типа сверл, разверток, зенкеров производится в конических отверстиях ползунов с помощью затяжных клиньев.

Крепление резцов производится в многорезцовых оправках с коническим хвостовиком, посредством которого они закрепляются в ползунах.

Вместе со станком для крепления резцов поставляются следующие оправки (рис.17): многорезцовая оправка левого суппорта, многорезцовая оправка правого суппорта.

9.5. Крепление обрабатываемого изделия на станке.

Обрабатываемые изделия крепятся на планшайбе при помощи зажимных кулачков, которые входят в комплект принадлежностей, поставляемых вместе со станком, или же в специальных установочных приспособлениях. В некоторых случаях изделия можно закреплять непосредственно на планшайбе прижимными планками.

На рис. 20 приведены эскизы рекомендуемых способов крепления обрабатываемых изделий кулачками.

Для предотвращения возможности деформации планшайбы, приводящей к снижению точности станка, надо стремиться к уменьшению размера “а” и не создавать излишние (превышающие нормальные) усилия зажима Р.

9.6. Режимы работы на станке.

Число оборотов планшайбы находится в зависимости от веса устанавливаемого изделия. График этой зависимости показан на рис. 21. При работе на станке вес устанавливаемого изделия не должен превышать данных этого графика.

Не следует применять постоянную скорость резания при чистовой проточке торцовой поверхности высокой точности, так как в результате изменения частот вращения меняется гидродинамическая подъемная сила на направляющих, и планшайба поднимается на различную величину в зависимости от частоты вращения и массы обрабатываемого изделия, что может привести к образованию вогнутости на обрабатываемой торцовой поверхности.

Допускаемые усилия резания на суппортах находятся в зависимости от вылетов ползунов. График этой зависимости показан на рис. 22.

При работе на станке нельзя допускать, чтобы усилия резания превышали данные графиков. При работе двумя суппортами наибольшее суммарное усилие резания не должно превышать 67 кН.

Допускаемые усилия резания зависят и от высоты обрабатываемой детали. График этой зависимости показан на рис. 23.

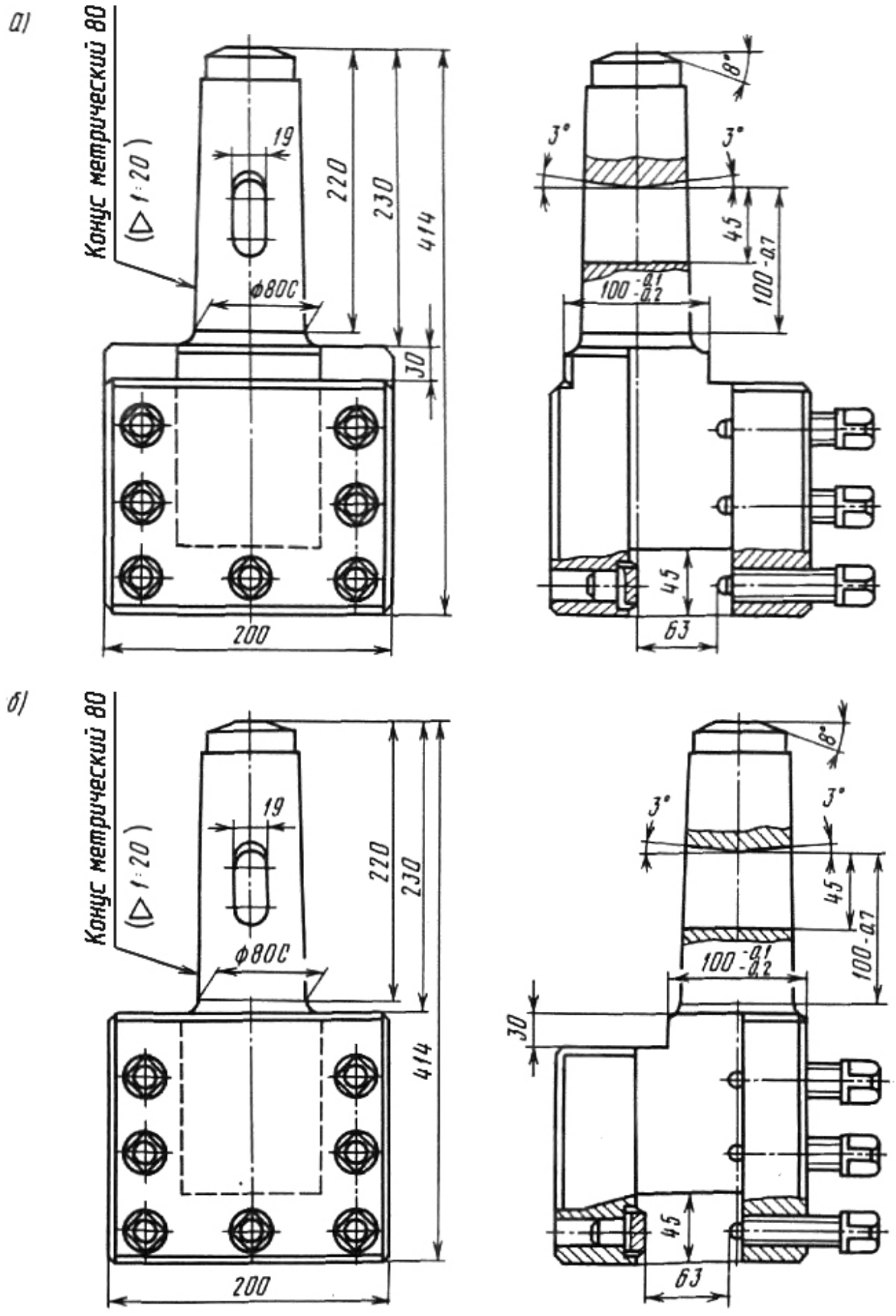


Рис. 19. Многорезцовые оправки:
а) левого суппорта; б) правого суппорта.

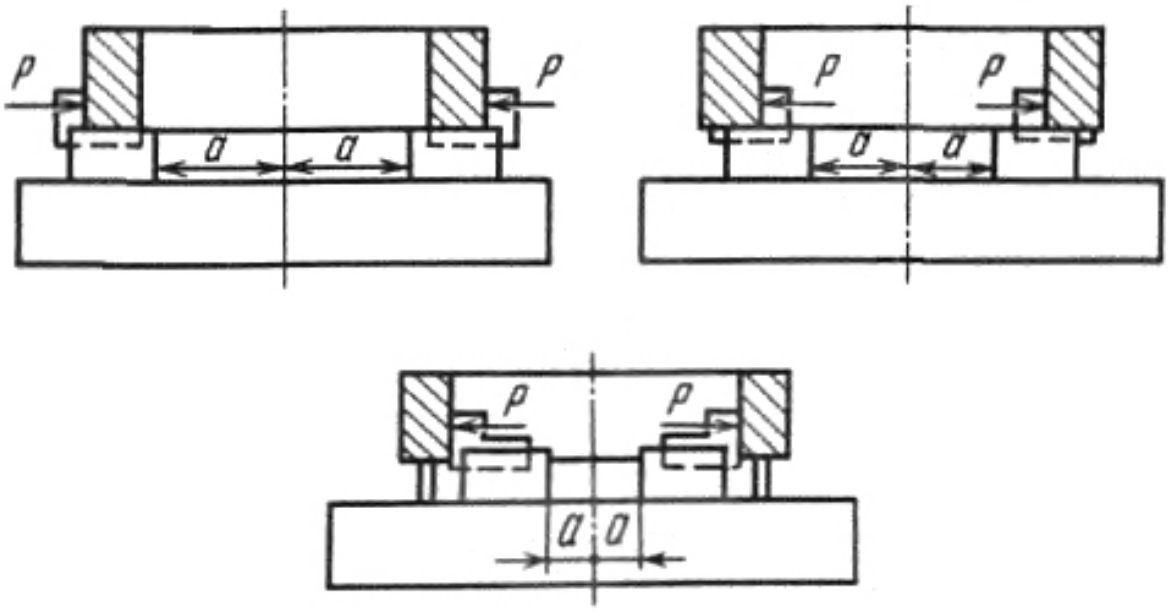


Рис. 20. Рекомендуемые способы закрепления изделия.

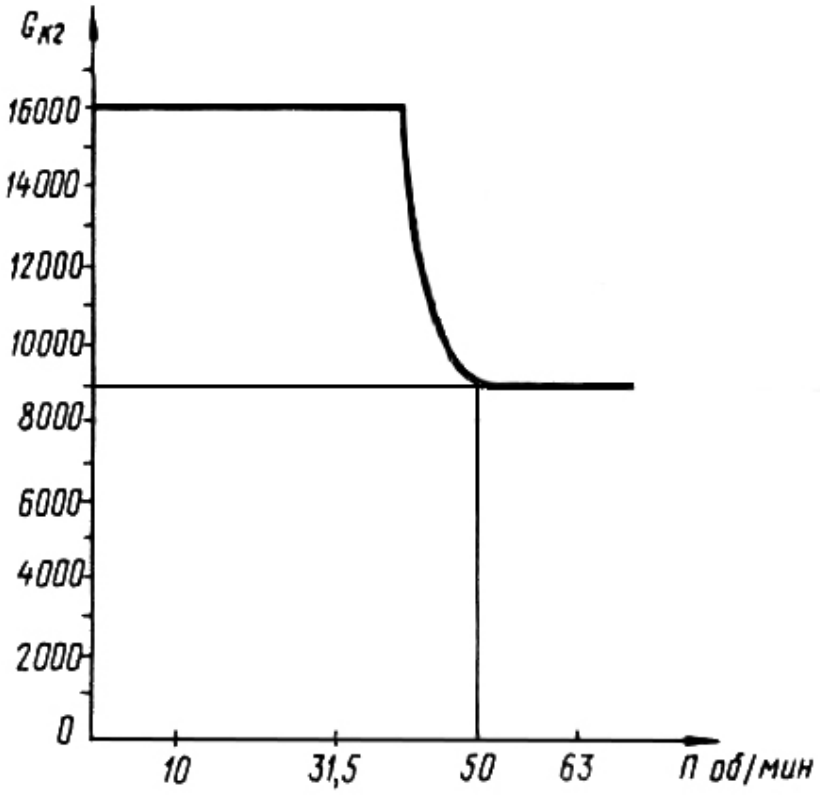


Рис. 21. График зависимости веса устанавливаемого изделия G от числа оборотов планшайбы в минуту n.

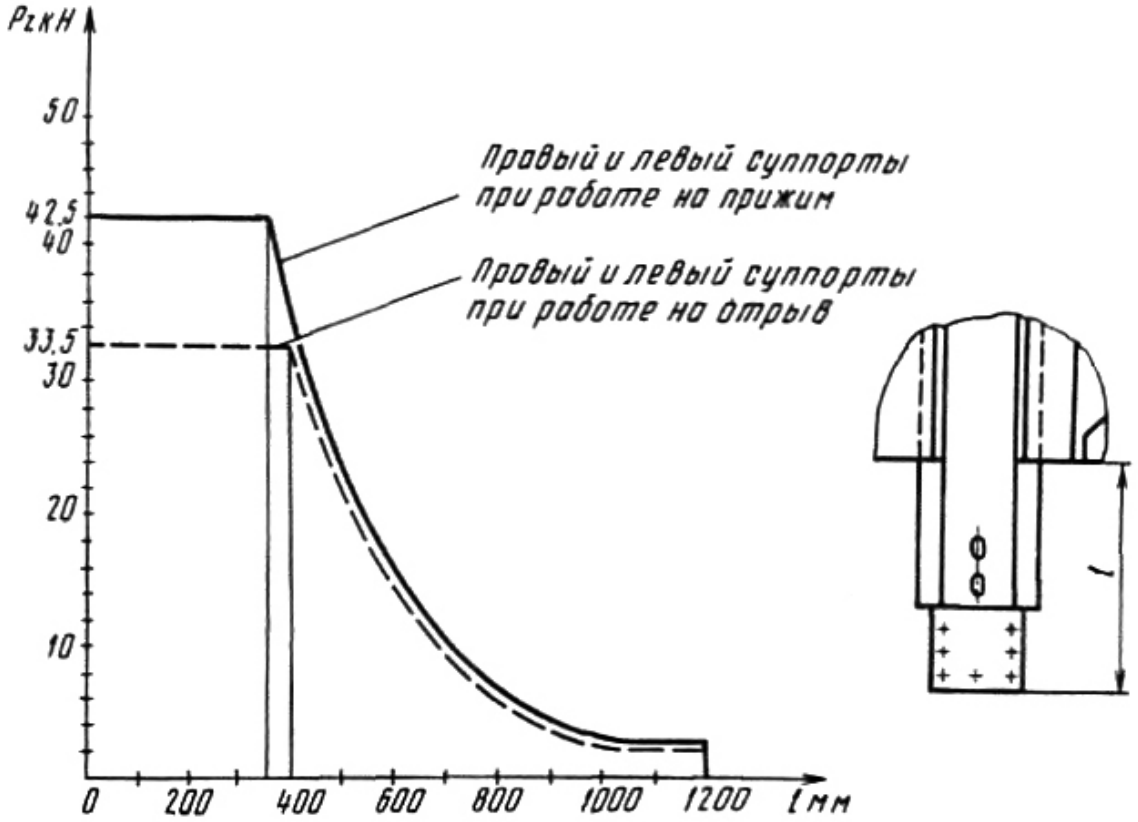


Рис. 22. График зависимости допускаемых усилий резания Pz для вертикальных суппортов от вылета ползуна l.

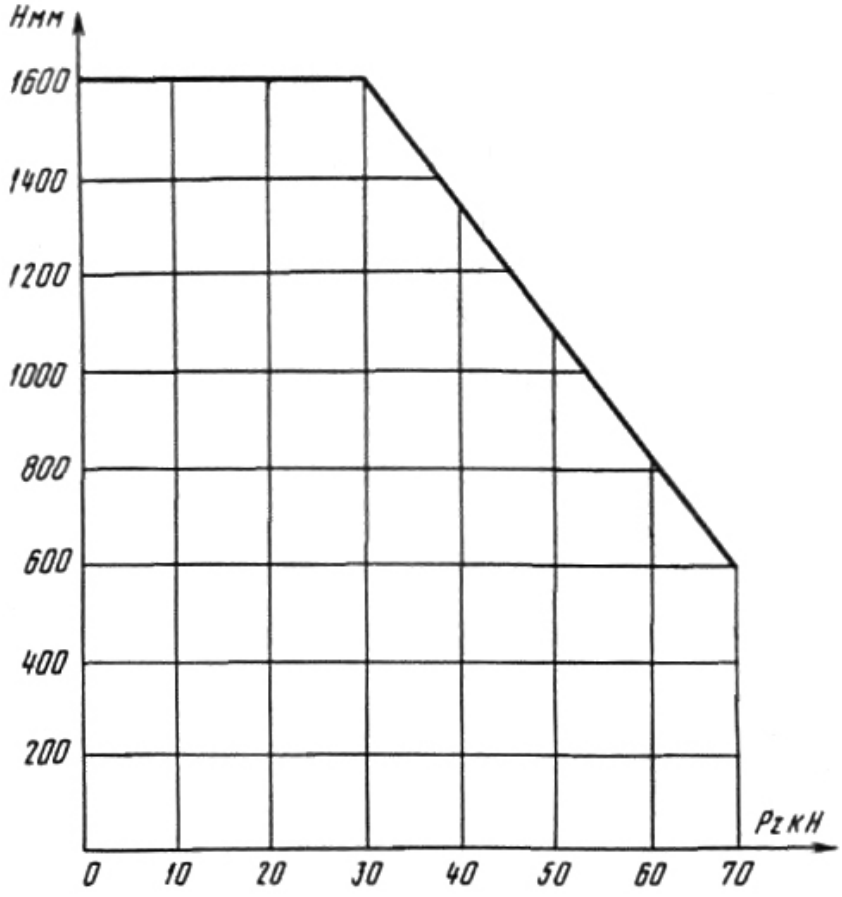


Рис. 23. График зависимости допускаемых усилий резания Pz от высоты обрабатываемой детали Н.

10. РЕГУЛИРОВАНИЕ.

В процессе эксплуатации станка возникает необходимость в регулировании его отдельных узлов и элементов с целью восстановления их нормальной работы.

10.1. Регулирование подшипников шпинделя стола. (см. рис. 23)

Регулирование подшипников шпинделя стола сводится к уменьшению радиального зазора за счет увеличения наружных диаметров внутренних колец подшипников путем напрессовки их на конические шейки шпинделя 4. Порядок, регулирования следующий:

- планшайбу со шпинделем и внутренними кольцами подшипников поднять краном и установить на подкладки шпинделем вверх;
- отпустить стопорные винты 1;
- вынуть полукольца 2 и 5;
- произвести подтяжку подшипников гайками 3, 6.
- замерить размеры между торцами внутренних колеи подшипников и упорными торцами шпинделя;
- прошлифовать до замеренных размеров полукольца 2,5 и поставить их на свои места.
- затянуть затянуть отпущенные перед регулировкой стопорные винты 1 гаек 3, 6.

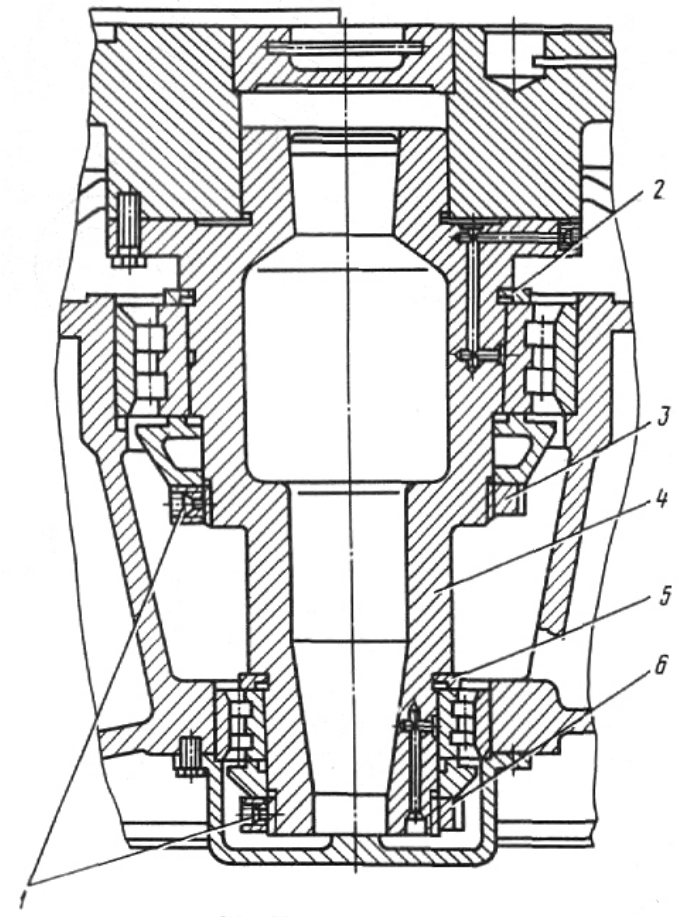


Рис. 23. Устройство центральной опоры планшайбы.

10.2. Обслуживание электромагнитных муфт коробки скоростей.

В процессе эксплуатации станка необходимо периодически контролировать износ щёток электромагнитных муфт.

Электромагнитные муфты и щетки становятся доступными после снятия соответствующих крышек. Износ щеток контролируется по запасу хода, оставшегося у изношенной щётки (см. Рис. 24). Производится это следующим образом: щёткодержатель 2 вывинчивается на один оборот и если при этом контакт прерывается, изношенную щетку 1 следует заменить новой.

Для замены дисков электромагнитных муфт необходимо демонтировать узел, в котором они установлены. При замене изношенных дисков муфты должны собираться таким образом, чтобы первый диск со стороны катушки для тормозных муфт был неподвижен, а для рабочих - вращался с катушкой синхронно.

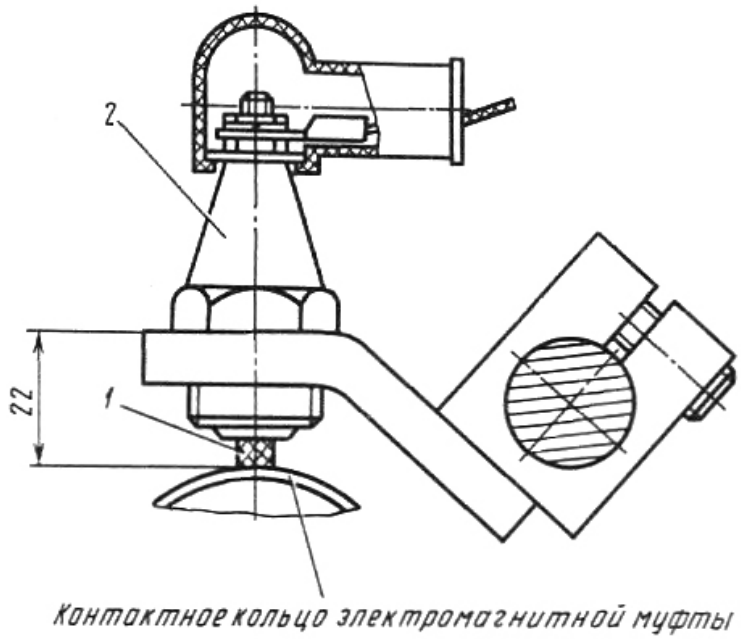


Рис. 24. Устройство для установки щёток электромагнитных муфт.

10.3. Регулирование усилий зажима поперечины (Рис. 25)

Приступая к регулированию нужно проверить ввинчены ли шпильки 2 до упора. Затем установкой конечных выключателей произвести настройку зажимных рычагов 4 на величину отжатия, при этом зазор между зажимными рычагами и прижимными поверхностями промежуточных планок должен быть в пределах 0,5…1мм. После установки задора необходимо застопорить гайки 3 винтами 1 с целью предотвращения самоотвинчивания.

Усилие зажима поперечины регулируется при помощи реле максимального тока, которое выключает электродвигатель зажима поперечины. На шкале реле предварительно устанавливается ток 2,5 ампера и производится опробование зажима и освобождения поперечины. Достаточность усилия зажима проверяется следующим образом: поперечина зажимается на направляющих и вращая вручную вал электродвигателя (Рис. 13) вывинчивают винты перемещения

поперечины, предварительно вывинтив на 2-3 оборота упорные винты 3. Если при этом зажатая поперечина не опускается вниз по направляющим, усилие зажима достаточно. Если же поперечина опускается вниз, то усилие зажатия недостаточно и нужно увеличить силу тока. Увеличение силы тока свыше 4 ампер не производить!

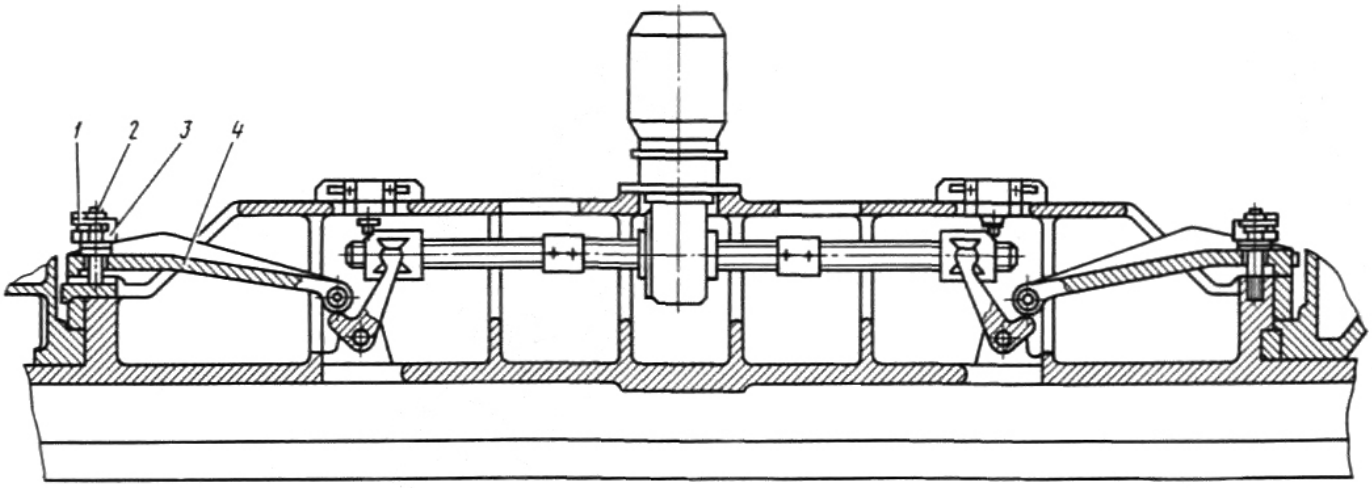


Рис. 25. Схема регулирования усилия зажима поперечины.

10.4. Регулирование зазора в соединении винта и гайки горизонтального и вертикального перемещения суппортов

В случае появления осевого люфта в ШВП следует ввести коррекцию в управляющую программу. При больших величинах люфта следует заменить ШВП.

10.5. Регулирование клиньев (рис.26).

При износе направляющих станка возникают зазоры, превышающие допускаемые, что отрицательно сказываемся на точности станка. Их устранение производится регулированием клиньев, для чего отпускается внутренняя гайка 1, а наружной гайкой производится перемещение клина так, чтобы он плотно прилегал к плоскости скольжения и к плоскости прилегания. При этом щуп 0,04мм не должен проходить между сопряженными поверхностями. Допускается закусывание щупа на глубину до 20 мм, но не на всей ширине клина, а лишь в отдельных его местах. По окончании регулирования гайки 1 затягиваются.

10.6. Регулирование устройства для разгрузки направляющих поперечины (Рис. 27).

Регулирование производится следующим образом: отпускается стопорная гайка 233 и вращением винта 284 регулируется сжатие тарельчатых пружин 194, при этом суппорт должен легко перемещаться по направляющим поперечины, что проверяется в процессе регулирования контролем силы тока на приводе суппорта.

После окончания регулирования стопорная гайка 233 затягивается.

Необходимо помнить, что как чрезмерная, так и слабая затяжка тарельчатых пружин ведет к ухудшению условий работы вертикального суппорта.

10.7. Уход за кулачками.

В процессе эксплуатации станка необходимо 1 раз в месяц производить профилактическую чистку кулачков крепления изделия.

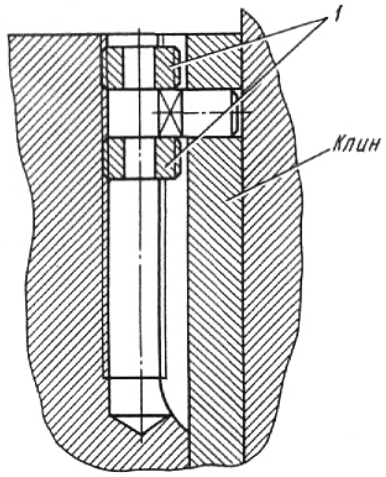


Рис. 26. Устройство для регулирования клиньев.

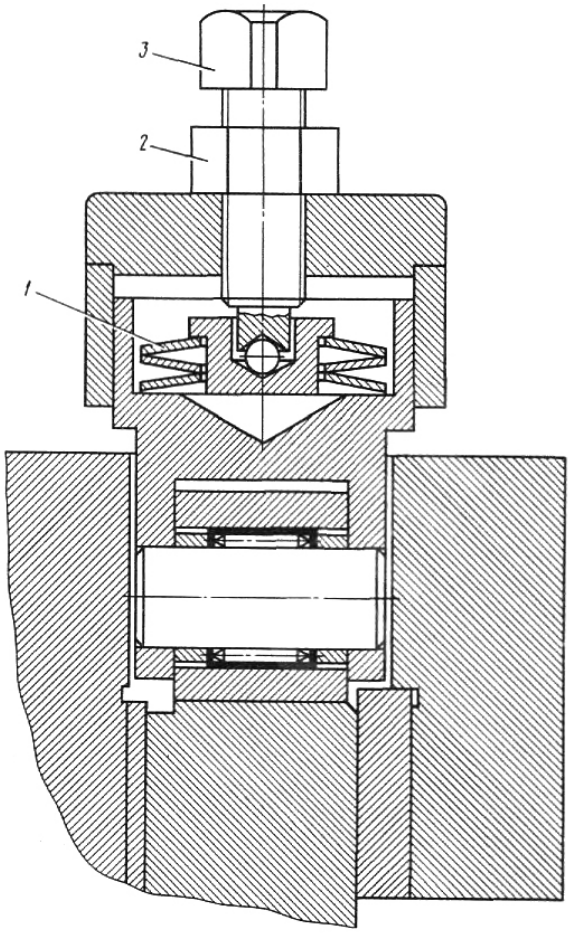


Рис. 27. Устройство для разгрузки направляющих поперечины.

11. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.

Возможные неисправности гидросистемы станка приведены в таблице 11.

Таблица 11

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Насос не подает масло в систему	Неправильное направление вращения вала электродвигателя	Реверсировать вращение
	Недостаточный уровень масла в баке	Долить масло
	Подсос воздуха во всасывающей трубе	Герметизировать места утечек
	Чрезмерно велика вязкость масла	Проверить температуру окруж. среды. Заменить масло
Отсутствие давления в системе нагнетания	Насос не подает масло в систему	См. выше
	Износ насоса; засорение или неисправность регулятора давления	Проверить производительность насоса вхолостую и под нагрузкой. При необходимости заменить насос
	Утечки в магистралях	Проверить герметичность шлангов и присоединений. При необходимости подтянуть.
Шум в гидросистеме	Засорение всасывающей трубы	Очистить трубу
	Подсос воздуха во всасывающей трубе или по валу насоса	Герметизировать места утечек
	Воздушные пузырьки в масле	Исключить проникновение воздуха в систему
	Ненадежное крепление корпуса насоса	Закрепить надежно
	Несоосность вала насоса и электродвигателя	Установить соосность в пределах 0,1 мм
	Заедание лопаток насоса	Выявить причину заедания. При необходимости заменить насос
Неравномерное (рывками) движение узла, приводимого гидроцилиндром	Проникновение воздуха в рабочие полости гидроцилиндров	Стравить воздух

Основные возможные неисправности электрооборудования станка приведены в 1Л532Ф3.000.000РЭ1 Руководство по эксплуатации. Электрооборудование.

Основные возможные неисправности комплектующих устройств приведены в документации на комплектующие изделия.

12. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ.

12.1. Оптимальный режим работы.

Температура рабочего пространства вокруг станка: +15…+40ºС.

Относительная влажность воздуха не более 80% при 25ºС, атмосферное давление 84…106 кПа.

Станок должен быть изолирован от внешних сотрясений и вибраций.

12.2. Техническое обслуживание

ЕЖЕДНЕВНО

Очищать станок от стружки и цеховой пыли.

ЕЖЕНЕДЕЛЬНО

Все операции ежедневного технического обслуживания.

Проверить давление в линиях смазки и, при необходимости, выполнить его настройку.

Очистить фильтры гидростанций и электродвигателя.

Проверить уровень масла в баках основной гидростанции баках импульсной смазки кареток и суппортов, механизмов.

ЕЖЕМЕСЯЧНО

Все операции ежедневного и еженедельного технического обслуживания.

Проверить герметичность трубных и шланговых соединений.

Проверить работоспособность конечных выключателей перемещения ползунов и кареток суппортов, а также конечного выключателя, предотвращающего столкновение кареток суппортов.

Проверить действие защитных блокировок согласно 1Л532Ф3.000.000РЭ1.

КАЖДЫЕ 6 МЕС.

Все работы предыдущих стадий.

Промыть баки гидростанций.

Сменить масло в баках.

Сменить масло в местах ручной смазки (согласно требованиям карты смазки станка – см. п. 7.3).

Сменить масло в подшипниках главного электродвигателя.

Проверить отсутствие повреждений направляющих ползунов и траверсы.

Проверить станок на соответствие нормам точности.

ЕЖЕГОДНО

Все работы предыдущих стадий.

Проверить работу электродвигателей на шум, поменять смазку в подшипниках согласно документации на комплектующие изделия.

Подтянуть зажимные винты клеммных коробок, очистить от пыли электрошкафы.

12.3. Ремонт.

Ремонт должен производиться в сроки и объемах, предусмотренных системой планово-предупредительного ремонта.

13. ОСОБЕННОСТИ РАЗБОРКИ И СБОРКИ СТАНКОВ ПРИ РЕМОНТЕ.

Прежде чем приступить к разборке станка нужно расставить все подвижные узлы станка в положения, удобные для намечаемого демонтажа, а затем вводным автоматом отключить станок от электросети и слить масло с демонтируемых узлов.

При разборке отдельных механизмов станка следует пользоваться имеющимися в Руководстве чертежами.

Демонтаж узлов станка должен производиться в строго определенной последовательности.

13.1. Порядок демонтажа коробки скоростей.

Отсоединить электропровода.

Отсоединить маслопровод системы смазки с наружной стороны и внутри стола через окно над коробкой скоростей.

Снять кожух электродвигателя главного привода,

Вытащить штифты и вывинтить винты, крепящие коробку скоростей к столу.

Отжать демонтажными винтами коробку скоростей, захватить ее стальным канатом (причём канат расположить как можно ближе к фланцу коробки) и, поддерживая краном, осторожно покачивая, вытащить коробку из стола.

13.2. Порядок демонтажа приводов подач суппортов.

Отсоединить электрические кабели.

Зафиксировать положение ползуна винтом на суппорте от падения или деревянными подкладками снизу (при ослаблении сильфонной муфты ползун может начать произвольное движение вниз).

Ослабить сильфонную муфту соединяющую ШВП с редуктором.

Зафиксировать на грузоподъёмном механизме редуктор.

Демонтировать редуктор, выкрутив виты его крепления.

13.3. Демонтаж поворотных салазок.

Отсоединить все электропровода.

Поддерживая краном салазки за ввинченные в боковые стороны рым-болты отвинтить крепежные гайки и винт.

Краном отвести салазки.

13.4. Демонтаж поперечных салазок.

Отсоединить все электропровода.

Вытащить ходовой вал и ходовой винт поперечины.

Поддерживая краном поперечные салазки за ввинченные в боковые стороны рым-болты, вытащить клинья, удалить верхнею и нижнюю планки, удерживающие салазки на направляющих поперечины, снять крышку устройства разгрузки направляющих, затем отвести салазки.

13.5. Порядок демонтажа механизма перемещения поперечины.

Опустить поперечину на деревянные подставки, установленные на планшайбе.

Отсоединить все электропровода.

Демонтировать горизонтальные валы, соединяющие электродвигатель с редукторами механизма перемещения поперечины.

Снять верхние крынки червячных редукторов.

Вывинтить из гаек поперечины винты ее перемещения и вытащить их вверх.

Вытащить штифты, вывинтить винты крепления и снять редукторы со стоек.

13.6. Порядок демонтажа поперечины.

Поперечину опустить на подставки, установленные на планшайбе.

Снять верхние крышки червячных редукторов перемещения поперечины, вывинтить из гаек винты ее перемещения и вытащить их вверх.

Отсоединить все электропровода.

Вывинтить шпильки крепления рычагов зажима и освобождения поперечины и завести рычаги внутрь корпуса поперечины.

Захватив канатом поперечину за демонтажные отверстия, как показано на рис. 18, вытащить клинья, снять прижимные планки и вывести поперечину из направляющих стоек.

При сборке поперечины следует обратить особое внимание на положение гайки-ловителя.

13.7. Порядок демонтажа стоек

Прежде чем приступить к демонтажу стоек, необходимо демонтировать механизм перемещения поперечины, поперечину, механизм передачи движения на подачу и распорку. Далее, отсоединив все электропровода и захватив канатом стойки за демонтажные отверстия (см. рис. 18), вытащить штифты и вывинтить винты крепления стоек к столу, затем отвалить стойки от стола.

13.8. Порядок демонтажа планшайбы

В противолежащие пазы планшайбы вставить стержни и накинуть на них канат. Краном "оторвать" планшайбу от круговых направляющих стола, а затем, слегка поворачивая ее, осторожно поднять вверх.

13.9. Перечень подшипников.

Схема расположения подшипников приведена на рис. 28.

Перечень подшипников приведен в нижеследующей таблице 12.

Таблица 12.

Поз. по рис. 28	Обозначение	Куда входит	Кол., шт.	Примечание
Подшипники ГОСТ8338-75				
3	6-122 (110х170х28)	Коробка скоростей	1	
5	206 (30х62х16)	Поперечина	1	
9	210 (50х90х20)	Коробка скоростей	4	
10	6-212 (60х110х22)	Коробка скоростей	4	
12	6-216 (80х140х26)	Коробка скоростей	4	
13	217 (85х150х28)	Механизм перемещения поперечины	4	
14	6-224 (120х215х40)	Коробка скоростей	1	
15	6-310 (50х110х27)	Коробка скоростей	2	
16	6-314 (70х150х35)	Коробка скоростей	1	
Подшипники ГОСТ2893-73				
19	6-50208 (40х80х18)	Коробка скоростей	6	
21	6-50213 (65х120х23)	Подшипники ГОСТ2893-73	1	
Подшипники ГОСТ7872-89				
27	5-8208 (40х68х19)	Привод подач суппортов	2	
29	6-8220 (100х150х38)	Коробка скоростей	2	
30	8224 (120х170х39)	Механизм перемещения поперечины	2	
31	8316 (80х140х44)	Стол	2	
Подшипник ГОСТ4060-78				
32	943/25 (25х32х25)	Механизм перемещения поперечины	4	
Подшипник ГОСТ4657-82				
33	6-4024108 (52х68х28)	Привод подач суппортов	2	
Подшипники ГОСТ8328-75				
37	2220 (100х180х34)	Стол	1	
38	2320 (100х215х47)	Стол	1	
Подшипники ГОСТ7634-75				
39	6-3182140 (200х310х82)	Стол	1	
40	5-3182172 (360х540х134)	Стол	1	
Подшипники ГОСТ5721-75				
41	3522 (110х200х53)	Коробка скоростей	2	
42	3608 (40х90х33)	Коробка скоростей	1	
43	53614 (70х150х51)	Коробка скоростей	2	
44	3620 (100х215х73)	Коробка скоростей	1	
45	3622 (110х240х80)	Стол	1	

Таблица 12 (продолжение).

Поз. по рис. 28	Обозначение	Куда входит	Кол., шт.	Примечание
Подшипники ГОСТ333-79				
46	7310Н (50х110х29,25)	Механизм перемещения поперечины	4	
47	7506Н (30х62х21,25)	Поперечина	2	
Подшипник ГОСТ26230-84				
48	4-РИК 5090	Привод подач суппортов Суппорт правый Суппорт левый	2 1 1	
Подшипник ГОСТ8882-75				
49	160101	Коробка скоростей (датчик резьбонарезания)	2	

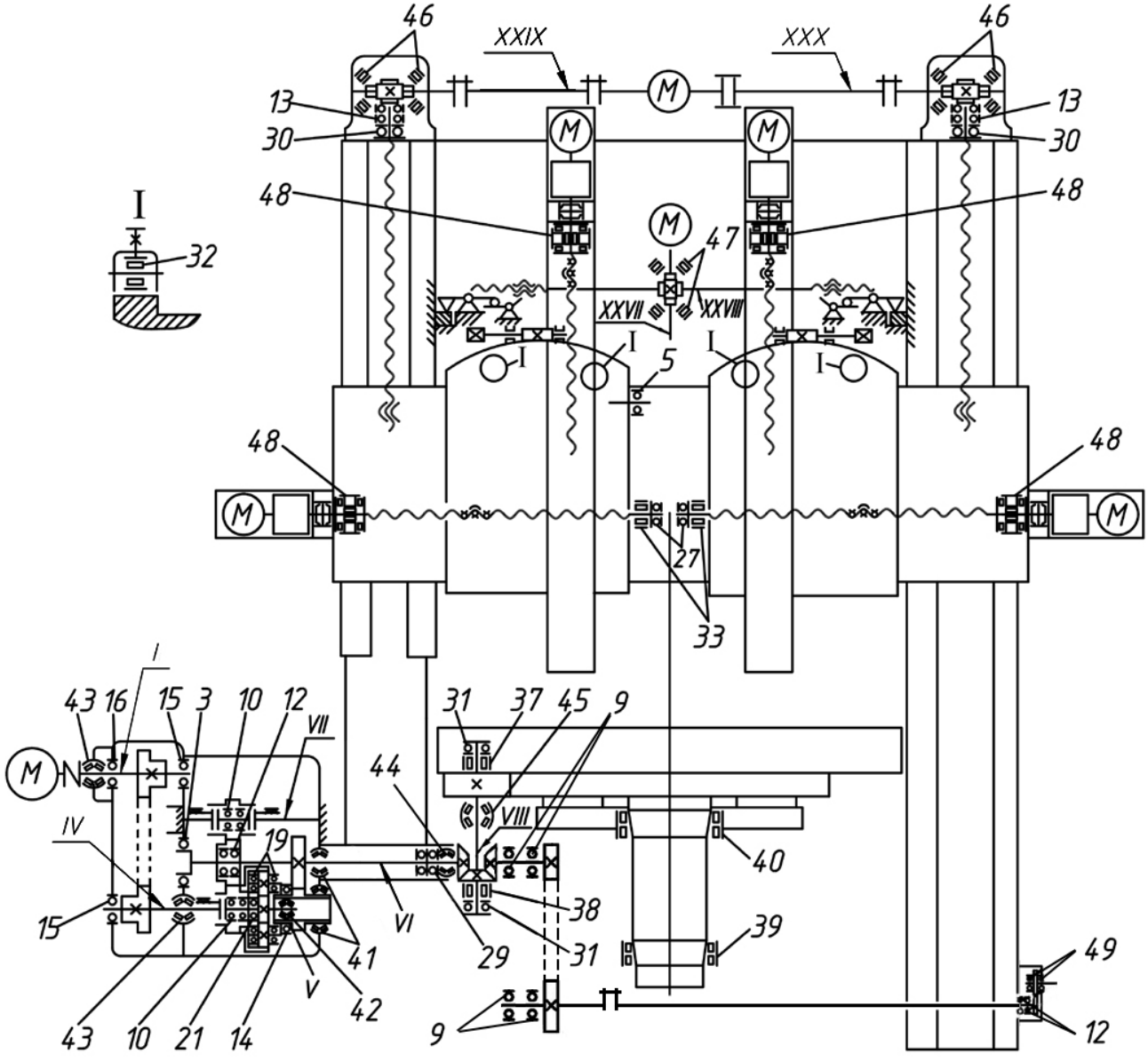


Рис. 28. Схема расположения подшипников станка.

14. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие токарно-карусельного двухстоечного станка с ЧПУ мод. 1Л532Ф3 требованиям, установленным техническим заданием и настоящим руководством по эксплуатации, и обязуется безвозмездно заменять или ремонтировать вышедший из строя станок при соблюдении потребителем условий эксплуатации станка, транспортирования и хранения на период гарантийного обслуживания.

Срок гарантии - 12 месяцев. Начало гарантийного срока исчисляется со дня пуска станка в эксплуатацию.

При разборке станка без представителя завода-изготовителя в течение гарантийного срока, дальнейшая гарантия снимается и устранение неисправностей производится за счёт заказчика.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к руководству по эксплуатации
1Л532Ф3.000.000РЭ

Перечень запасных частей к гидравлическим и механическим узлам на 1000 часов работы станка, поставляемых со станком 1Л532Ф3.

Таблица 1.

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание	Узел
1	Грязеочиститель		0,5 м		Направляющие станка
2	Трубка нейлоновая	PA6 30.110.0 (Ø4x3)	1 м	Пневмакс	Система смазки
3	Фильтроэлемент	С1ФГМ-25 (РЕГОМАС 600-1-06)	2	(μ=25мкм)	Система смазки
4	Фитинг цанговый прямой	03.255.3 (Ø4; М10х1)	2	Пневмакс	Система смазки
5	Фитинг цанговый угловой	03.255.8 (Ø4; М10х1)	2	Пневмакс	Система смазки
6	Питатель импульсный	02.709.5	2	Пневмакс	Система смазки
7	ЗИП к щеткодержателю ЭМЩ2А	ЗИП к ЭМЩ2А	2	Златмуфта	Главный редуктор
8	Выключатель путевой	ВП15К-21А-221-54 У2.8	1	Технопром	Привод подачи

Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв.№ | Подп. и дата | Инв. № подл

Изм	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата	1Л532Ф3.000.000РЭ		
Разраб.					Руководство по эксплуатации. Приложения.	Лит.	Лист 1 / Листов 1
Пров.							
Нач.сек.						ООО «Коломенский Механический Завод»	
Н. Контр.							
Утв.							

1/1532Ф3.001.000

А–А

Электрошкаф

2000

150

4260

200

650

100

400

400

200

2450

Н

Круг ф 15–20, l=500 – 6 шт.

Б

2250

245

715

100

200

50

890

400

600

130

170

270

50

50

290

50

120

220

50

200

1700

845

780

600

100

215

130

1300

890

800

290

290

150

290

120

240

120

320

120

130

120

35

136

483

200

800

1905

105

390

190

120

120

655

746

75

120

320

290

245

690

600

2300

1165

750

300

290

30

120

440

120

640

50

695

1205

290

2090

1520

1650

1605

1290

1000

1240

740

120

200

200

120

2540

940

420

1130

5300

690

1750

300

К

И

А

Д

Ж

В

Ввод электроэнергии

Подвод заземления

Стальные подкладки 100х100 под регулировочные винты

2250

4540

4740

50

200

Н (1:2)
заделка уголков

5

50

200

120

И–И (1:2,5)
Крепление электрошкафа

Болт анкерный М10х100

М10

100

Б–Б

Гайка М24 ГОСТ 5927–62

Шайба 16–055 ГОСТ 11371–65

В–В (1:10)

90

25

600

600

Н

3950
(для демонтажа коробки скоростей)

Уровень пола "0"

1850

200

500

400

200

Е–Е (1:10)

240

Е

Д–Д (1:5)

25

70

500

Е

Г

К–К

75

300

5

600

5

1850

Ж–Ж (1:10)

Гайка М24 ГОСТ 5927–62

Шайба 16–055 ГОСТ 11371–65

Болты фундаментные изогнутые, исполнение 2, М24, ГОСТ 24379.1–2012

Подвод заземления

Стальные подкладки 100х100 под регулировочные винты

12 колодцев 150х150 под фундаментные болты станка

М–М (1:5)

Швеллер 14 ГОСТ 8240–89

4 отв. М20
Выполнить при сборке

Варить катетом 5

65

65

68

Г (1:5)

М

150

200

150

50

30

440

Варить катетом 5

1. *Размеры для справок.
2. Настоящий чертёж является техническим заданием для разработки рабочих чертежей фундамента.
3. Высота закладки фундамента Н определяется в зависимости от категории грунта, но не менее 1500 мм.
4. Материал фундамента–бетон с характеристикой не ниже бетона 200 по ГОСТ 26633–85.
5. Укладку бетона вести с вибратором горизонтальными слоями по всей площади.
6. Пустоты, трещины и осыпание бетона не допускается.
7. Фундамент должен быть армирован.
8. Фундамент должен иметь надёжную гидроизоляцию. Просачивание грунтовых вод не допускается.
9. Фундамент должен иметь виброизоляцию от колебаний и толчков, которые могут нарушить точность работы станка.
10. Поверхность фундамента обработать масло– водоупорным покрытием.
11. До установки станка на фундамент необходимо произвести естественное старение фундамента. Срок старения устанавливается специализированными строительными организациями.
12. После старения колодцы в фундаменте очищаются и заливаются водой на одни–двое суток для лучшего соединения залитого бетона в колодцах.
13. Окантовку занижения фундамента на глубину 650мм разрешается выкладывать строительным кирпичём.
14. Перекрытие со станком не поставляется и изготавливается заказчиком по фактическим размерам фундамента.
15. Болты фундаментные изогнутые исполнение 2 ГОСТ 24379.1–2012 – 16 шт с гайками и шайбами Заказчику не поставляются.
16. Окантовка станка уголком выполняется по месту.
17. Лаз для монтажа и каналы для электропроводки закрыть крышками.
18. Общая длина уголков (50х50х5) окантовки и лаза в нишу рабочего:
    а) без бокового суппорта 23680мм;
    б) с боковым суппортом 26000мм.
19. Неуказанные предельные отклонения размеров:
–смещение координат колодцев под фундаментные болты ±10 мм;
–смещение по высоте ±10 мм;
–остальные смещения ± 15 мм.
20. Сварные швы по ГОСТ 5264–80.
21. Сварка ручная электродуговая.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	1/1532Ф3.001.000			
Разраб.		Романов			Задание фундаментное	Лит.	Масса	Масштаб
Пров.								1:20
Т.контр.		Пилягин			Приложение №2 к 1/1532Ф3.000.000 РЭ	Лист	Листов 1	
Принял						ООО "КМЗ"		
Н.контр.								
Утв.		Деркач						

Перв. примен.
Справ. №
Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Копировал
Формат А1