

C400K

**Руководство по
эксплуатации
(Механика)**

Инструкция

До начала использования токарного станка пользователи должны внимательно ознакомиться с данным руководством по эксплуатации, полностью понимать его содержание, производить установку, эксплуатацию и техническое обслуживание в соответствии с требованиями, работать со станком можно только после того, как вы убедились, что полностью понимаете значение различных предупредительных знаков, символов и табличек, во избежание повреждения оборудования и травмирования персонала.

При работе скорость главного вала не должна превышать допустимую максимальную скорость, обращайтесь внимание на обеспечение безопасности, чтобы гарантировать безопасность персонала.

Несмотря на то, что содержание данного руководства было тщательно выверено, если в процессе эксплуатации у вас появились какие-либо сомнения, или если вы заметили какую-либо неточность или упущение, свяжитесь с нами.

Не все схемы данного руководства приводят объяснения по мерам защиты; до начала работы со станком вы должны закрывать защитную дверцу, в противном случае это может привести к аварийному и несчастному случаю.

Руководство по эксплуатации составлено на основании последних материалов, но, если приобретенный станок отличается от содержания руководства из-за постоянных технических инноваций, свяжитесь с нашим отделом послепродажного обслуживания или техническим отделом, и мы предоставим вам правильную документацию.

Пользователи должны держать руководство по эксплуатации рядом со станком, чтобы в него всегда можно было заглянуть, свяжитесь с нашим отделом послепродажного обслуживания или техническим отделом в случае возникновения каких-либо сомнений.

Содержание

1 Краткое содержание.....	1
1.1 Ознакомление со станком.....	1
1.2 Точность токарного станка.....	2
1.3 Условия эксплуатации станка.....	2
1.4 Влияние станка на окружающую среду.....	3
2 Обеспечение безопасности.....	3
2.1 Требования к операторам и обслуживающему персоналу.....	4
2.2 Основные требования при эксплуатации.....	4
2.3 Требования перед включением.....	6
2.4 Требования после включения.....	7
2.5 Регулярная проверка.....	8
2.6 Предварительный нагрев.....	9
2.7 Подготовительные работы перед запуском.....	9
2.8 Меры предосторожности при работе.....	10
2.9 Временное прекращение работы.....	12
2.10 После работы.....	12
2.11 Устройства защиты.....	13
2.12 Подготовительные работы перед техобслуживанием.....	13
2.13 Проведение работ по техническому обслуживанию.....	14
2.14 Обращение со станком после техобслуживания.....	15
3 Транспортировка и установка.....	16
3.1 Транспортировка и хранение станка.....	16
3.2 Подготовительные работы перед установкой.....	16
3.3 Установка.....	17
3.4 Способ установки.....	20
3.5 Проверка соединения внутрикорпусного устройства.....	22
3.6 Проверка перед работой.....	23

3.7	Окончательная регулировка уровня станины станка.....	23
3.8	Первичное техническое обслуживание.....	24
4	Основные технические параметры станка.....	25
5	Структура станка.....	26
5.1	Ход станка и схема пересечения инструмента.....	27
5.2	Главный привод.....	27
5.3	Привод подачи.....	29
5.4	Система фиксации.....	30
5.5	Резцедержатель и задняя бабка.....	31
5.6	Система гидравлики.....	32
5.7	Система смазывания.....	34
6	Использование станка и обеспечение безопасности.....	36
6.1	Использование станка.....	36
6.2	Обеспечение безопасности.....	36
6.3	Установка необходимых предупреждающих знаков.....	38
7	Техническое обслуживание станка и устранение неисправностей.....	39
7.1	Регулярная проверка.....	39
7.2	Техническое обслуживание ЧПУ.....	40
7.3	Часто задаваемые вопросы.....	42
8	Список приспособлений и инструмента.....	47
8.1	Список приспособлений.....	47
8.2	Список инструмента.....	47
8.3	Список быстроизнашиваемых деталей.....	47
8.4	Схема центра.....	48

1 Краткое содержание

1.1 Ознакомление со станком

Горизонтальный токарный станок с ЧПУ С400К в основном используется для обработки шайб и прутков, токарной обработки внутренних и наружных криволинейных поверхностей различных резьб, круглого конуса, дугообразных поверхностей и тел вращения, он соответствует требованиям к высокоскоростной обработке черных и цветных металлов. Он подходит для обработки деталей водоподогревательного оборудования, электробытовых приборов, автомобильной техники, клапанов, подшипников и т.д. Станок характеризуется высокой скоростью, эффективностью и надежностью, обработка деталей мало зависит от человеческого фактора. По сравнению с токарными станками подобного типа он обладает следующими характеристиками:

Для конструкции станка применяется метод конечных элементов, станок характеризуется улучшенной жесткостью, уменьшенной тепловой деформацией и уменьшенным нагреванием главного вала, а также уменьшенной вибрационной частотой благодаря передовому программному анализу и компьютерному моделированию общего расположения и ключевой структуры станка, что позволило исправить такие недостатки, как недостаточная жесткость основных деталей стандартных станков. Передовой дизайн конструкции наряду с превосходными технологиями гарантируют повышенную точность станка и ее долговременное сохранение. Точность обработки достигает IT5~IT6, а шероховатость поверхности - Ra0.8um~Ra1.6um.

Механизм С400К более компактен по сравнению с другими токарными станками, благодаря этому можно добиться большего внутреннего рабочего пространства и реализации обработки более крупных деталей.

Это расширяет область применения станка, и заказчики получают много преимуществ. Корпус станка имеет наклон 45°, что позволяет беспрепятственно удалять стружку.

Применяется полностью закрытая защита, станок характеризуется

удобством использования и защищен от попадания влаги.

1.2 Точность токарного станка

Точность станка соответствует требованиям к горизонтальным токарным станкам с ЧПУ GB/T20659.1-2010, в части I: Проверка степени точности.

1.3 Условия эксплуатации станка

Условия эксплуатации и окружающей среды должны отвечать следующим требованиям:

- Температура воздуха окружающей среды: в диапазоне 5°C ~ 40°C.
- Влажность: при предельной температуре 40°C относительная влажность не должна превышать 50%, при изменении температуры не должно быть конденсата.
- Высота над уровнем моря: ниже 1000м.
- Загрязнение воздуха: не должно быть чрезмерной пыли и солесодержания, кислотных и прочих коррозионно-активных газов.
- Теплоизлучение: избегайте изменения температуры в связи с прямыми солнечными лучами и прочим тепловым излучением.
- Место установки должно быть вдалеке от источника вибрации,

- воспламеняющихся и взрывоопасных материалов и электромагнитного излучения.

1.4 Влияние станка на окружающую среду

Уровень звукового давления станка не выше 83 децибел на холостом ходу, станок не выделяет вредных газов и жидкостей, поэтому он не имеет негативного влияния на окружающую среду.

2 Обеспечение безопасности

Станок отвечает требованиям GB 15760-2004 Общих технических условий в отношении металлорежущих токарных станков в части обеспечения безопасности. На станке есть необходимые знаки и предупреждения в отношении техники безопасности, операторы должны внимательно ознакомиться с руководством по эксплуатации до начала работы со станком, чтобы полностью понимать принципы эксплуатации и работать со станком после изучения значений предупреждающих знаков во избежание травмирования и повреждения оборудования.

Значения опасности, предупреждения и предосторожности, используемые в настоящем руководстве следующие:



Опасно! Означает опасность для жизни в случае неисполнения указанных требований.



Предупреждение. Неисполнение указанных требований может привести к несчастному или аварийному случаю.



Внимание! Неисполнение указанных требований может привести к повреждению оборудования или травмам оператора.

2.1 Требования к операторам и обслуживающему персоналу

Операторы должны пройти соответствующее обучение и получить квалификацию. Операторы должны внимательно ознакомиться с Руководством по эксплуатации до начала работы, полностью понимать его содержание, чтобы получить возможность работать со станком.

Во избежание несчастных и аварийных случаев техническое обслуживание может проводить только профессионально обученный персонал, имеющий соответствующую квалификацию.

2.2 Основные требования при эксплуатации



Опасно!

- Во избежание поражения электрическим током не касайтесь панели управления, электрошкафа, трансформатора, электрических устройств и распределительных блоков, а также других деталей под высоким напряжением.
- Не касайтесь переключателей влажными руками - это может привести к короткому замыканию, неверному срабатыванию и несет риск для



личной безопасности.

Предупреждение!

- Вы должны хорошо знать расположение кнопки аварийного останова, чтобы легко найти ее при необходимости.
- Перед заменой электрических деталей отключите питание станка.
- Основной источник питания должен быть незамедлительно выключен при выходе из строя блока питания.

Если одну задачу выполняют два и более лиц, каждый шаг при ее выполнении должен сопровождаться сигналом координации действий, к следующему шагу можно приступить только после того, как дан и получен соответствующий сигнал.



Attention

Внимание!

- Используйте только рекомендуемое масло, в том числе гидравлическое, и смазку, или масло и смазку с теми же свойствами, что и рекомендуемые. Перед заменой их необходимо смыть для очистки во избежание плохого результата по причине комбинации двух различных видов масла или смазки.
- Электрические элементы, которые необходимо заменить, должны соответствовать или быть идентичными электрическим элементам в приведенном списке.
- Необходимо избегать ударов по устройству ЧПУ, панели управления и щиту управления электрооборудования, в противном случае это может привести к сбою в работе станка.
- Не меняйте произвольно настройки параметров, числовые значения и электрические элементы. Если все же необходимо их изменить, вначале вы должны понять значение и функции параметров и записать исходные данные для их последующего восстановления при такой необходимости.
- Предупреждающие знаки не должны быть загрязнены, испорчены или переставлены. Свяжитесь с нами для приобретения новых знаков, если надписи на них стали плохо видны, или если знаки были утеряны.
- Во избежание опасности рабочее пространство должно быть достаточным.
- Пол может быть скользким из-за воды и масла, и это представляет опасность несчастного случая, а железная стружка может привести к

травмированию, поэтому пол должен быть чистым. При очистке не касайтесь стружки голыми руками.

Перед тем, как задействовать какой-либо переключатель, вначале убедитесь, что делаете все правильно, ошибки здесь запрещены, в противном случае может легко произойти несчастный или аварийный случай. Не касайтесь переключателей произвольно.

Рабочее место рядом со станком должно быть прочно закреплено во избежание соскальзывания предметов и его повреждения.

2.3 Требования перед включением



Опасно!

- " " " " " "
- " " " " " "
- " " " " " 0
- " " " " " "
- " " " " " "
- " " " " " "
- " " " " " "
- " 0
- " " " " " "
- " " " " " "
- " 0



- **Внимание!**

- Токопроводящая жила кабеля переключателя подачи электроэнергии цеха к силовому выключателю станка должна иметь достаточную площадь сечения , чтобы отвечать требованиям к передаче электроэнергии.
- Расположенный на полу кабель должен быть водонепроницаемый, прочный к повреждению и износу и обладать другими защитными свойствами.
- Перед первым использованием станка или его повторным запуском после длительного простоя антикоррозионное масло необходимо очистить, каждое место смазки должно быть затем смазано вновь в соответствии с требованиями к смазыванию. Перед долговременной остановкой станка нанесите на него нейтральное антикоррозионное масло.
- Уровень масла в емкости не должен быть ниже необходимого, проверяйте и доливайте масло при необходимости.
- Требования к маслу и необходимые для смазывания места смотрите на соответствующих знаках и в соответствующей инструкции.
- Проверьте плавность хода каждого переключателя.
- Последовательно включите питание цеха, питание станка и питание панели управления.
- Проверьте охлаждающую жидкость и при необходимости долейте.

2.4 Требования после включения

- После включения питания станка и до момента появления изображения на экране системы ЧПУ не трогайте кнопки и

переключатели на панели управления. Их можно задействовать только после отображения на экране системы, что статус отвечает указанному в руководстве по эксплуатации системы ЧПУ.

2.5 Регулярная проверка



Предупреждение!

- Никогда не просовывайте пальцы между ремнем и шкивом при проверке натяжения ремня, это опасно.



Внимание!

- Проверьте правильность и соответствие требованиям руководства показаний манометра гидравлической системы.
- Проверьте электрическую и механическую часть на предмет необычных звуков.
- Проверьте смазку всех деталей станка.
- Проверьте все защитные дверцы, крышки, ограждения и прочее защитное оборудование.
- Проверьте натяжение ремня, если оно не соответствует требованиям руководства, отрегулируйте натяжение или замените ремень.
- Затяните патрон, в том числе цанговый, до приведения в действие главного вала во избежание аварийного захвата и вылета.

2.6 Предварительный нагрев



Attention **Внимание!**

- Станок необходимо предварительно нагреть в автоматическом режиме без нагрузки, для достижения станком стабильной температуры он должен производить вращение 10~20 минут на половине или одной трети от своей максимальной скорости.
- Каждая движущаяся часть станка приводится в действие в автоматическом режиме, при этом осуществляется проверка условий перемещения каждой такой части, перемещение должно быть плавным и без постороннего шума.
- Предварительный нагрев должен производиться, если станок какое-то время находился в простое, для продления срока его службы и его стабильной и надежной точности.

2.7 Подготовительные работы перед

запуском



Warning

Предупреждение!

- Оснастка должна удовлетворять техническим параметрам станка, запрещена его перегрузка. Не должно быть влияния на динамический баланс станка, скорость главного вала не должна превышать максимально допустимую скорость оснастки в процессе работы.
- При чрезмерном износе или повреждении инструмента это может негативно сказаться на точности обработки и даже привести к

- Заготовка должна быть зажата, ключ на главном валу и патроне необходимо убрать.
- В выключенном состоянии отрегулируйте сопло для охлаждающей жидкости.
- Не касайтесь руками вращающейся заготовки и главного вала, следите, чтобы их не касалась ваша одежда.
- При работе в автоматическом режиме не открывайте защитную дверцу и защиту станка.
- Избегайте накопления стружки при работе на тяжелых режимах, поскольку горячая стружка может стать причиной пожара, тепловое аккумулялирование также может привести к тепловой деформации станка, что негативно скажется на точности обработки.



Предупреждение!

- Нельзя касаться переключателей руками в перчатках, это может привести к неверному срабатыванию.
- Заготовку можно выгружать из станка, так же как и менять инструмент, только после остановки державки, главного вала и прочих движущихся частей станка.
- Не очищайте стружку во время работы станка.
- Во время работы станка не открывайте защитную дверцу и защиту станка.



Attention Внимание!

- Тяжелую заготовку должны переносить двое и более лиц, иначе это может быть опасно.

- Операторы должны получить соответствующее обучение и подтверждение, если заготовка перемещается грузоподъемным устройством, вилочным погрузчиком, краном и прочим схожим оборудованием.
- При очистке стружки, в том числе с резца, не касайтесь ее голыми руками, используйте специальные приспособления типа щетки.
- Операторы должны носить противогазовую маску при работе с магниевыми сплавами и специальные защитные маски и другие защитные устройства при работе с материалами, которые производят много пыли.

2.9 Временное прекращение работы



Внимание!

- При временном прекращении работы на станке необходимо отключать силовой выключатель на панели управления и выключатель главной цепи.

2.10 После работы



Внимание!

- Работы по очистке можно осуществлять только после остановки станка.
- Уберите металлическую стружку. Произведите работы по очистке дверок, защит, окошек и пр.
- Все части станка должны быть возвращены в исходное положение.

- При повреждении скребкового устройства незамедлительно замените его.
- Проверьте охлаждающую жидкость, гидравлическое масло и масло для смазывания на предмет загрязнения, в случае серьезного загрязнения их необходимо вовремя заменить.
- Проверьте уровень охлаждающей жидкости, гидравлического масла и масла для смазывания.
При необходимости произведите доливку.
- Проверьте, не забит ли фильтр на емкости для стружки.
- При окончании работы и оставлении станка отключите силовой выключатель, выключатель главной цепи станка и переключатель силовой передачи на панели управления.

2.11 Устройства защиты

- Защита сзади и спереди и защита охлаждения.
- Защита патрона, задней бабки и оснастки (в зависимости от конкретной конфигурации).
- Устройство ограничения хода ЧПУ и аппаратное устройство ограничения перехода.
- Кнопка аварийного останова.

2.12 Подготовительные работы перед техобслуживанием



Warning

Предупреждение!

- Не производите никакие работы по обслуживанию произвольно и без разрешения.

- До замены деталей, в том числе быстроизнашивающихся, необходимо провести подготовительные мероприятия по их упорядочению.
- Используйте правильный метод проведения работ по техобслуживанию.



Attention Внимание!

- Внимательно ознакомьтесь и убедитесь, что полностью понимаете, меры по обеспечению безопасности, приведенные в данном руководстве.
- Внимательно ознакомьтесь с содержанием соответствующих разделов руководства и убедитесь, что поняли приведенные в нем принципы коррелирования и меры предосторожности.



Danger Опасно!

- Незадействованные в техническом обслуживании лица не должны приводить в действие переключатель главной цепи и переключатель на панели управления. Для этого, в местах нахождения таких переключателей должны быть предупреждающие таблички “Ведется техобслуживание, не трогайте переключатель.” Такие таблички должны быть на видных местах.
- Линия под напряжением представляет угрозу при техобслуживании, будьте внимательны!



Danger Опасно!

- Персонал, который производит техобслуживание электрической части, должен быть профессионально обучен.
- Нельзя произвольно производить демонтаж защитного устройства станка и устройств блокировки.
- Заменяемые электрические компоненты должны строго соответствовать предоставляемому производителем списку.

2.14 Обращение со станком после техобслуживания



Warning Предупреждение!

- Очистите и организуйте рабочее пространство после окончания работ по техобслуживанию.
- Демонтированные части, отработанное масло и слитую жидкость необходимо убрать от станка и утилизировать согласно соответствующим требованиям.
- Персонал, производящий техническое обслуживание, по завершении работ должен проверить и подтвердить отсутствие потенциальной опасности при дальнейшей работе на станке.
- Оставьте записи и отметьте всю необходимую информацию о проверке и техобслуживании для нахождения ее в будущем.

3 Транспортировка и установка

3.1 Транспортировка и хранение станка

Водонепроницаемая упаковка, нанесение на все необходимые места антикоррозионного масла, меры по защите от вибрации и ударных нагрузок в отношении упаковочного ящика - все это гарантирует безопасную транспортировку и хранение в диапазоне температур $25^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$. Не переворачивайте упаковочный ящик, не наклоняйте его с отклонением свыше 15° , избегайте недопустимого воздействия и вибрации.

3.2 Подготовительные работы перед установкой

3.2.1 Требования к месту установки

Место установки станка должно отвечать следующим требованиям:

- Избегайте мест, где падают прямые солнечные лучи и где есть источник тепла; избегайте мест с большими колебаниями температуры.
- Избегайте мест с большой влажностью воздуха, предельно допустимая температура не должна превышать 40°C , относительная влажность не должна быть выше 50%, не должно быть конденсата.
- Избегайте мест с чрезмерной пылью, поскольку она может негативно сказаться на сроке службы электрических устройств.
- Не располагайте станок рядом с источником вибрации. Если этого невозможно избежать, примите соответствующие меры для защиты от вибрации.

- Не располагайте станок на мягком основании, если этого невозможно избежать, примите соответствующие меры по усилению опорной способности основания во избежание оседания и наклона станка.

3.2.2 Требования к месту установки системы ЧПУ

Температура окружающей среды 5°C~40°C; относительная влажность ниже 75%.

3.2.3 Интерфейс электропитания

Клеммная панель линии электросети расположена снаружи электрошкафа.

3.2.4 Основное электропитание

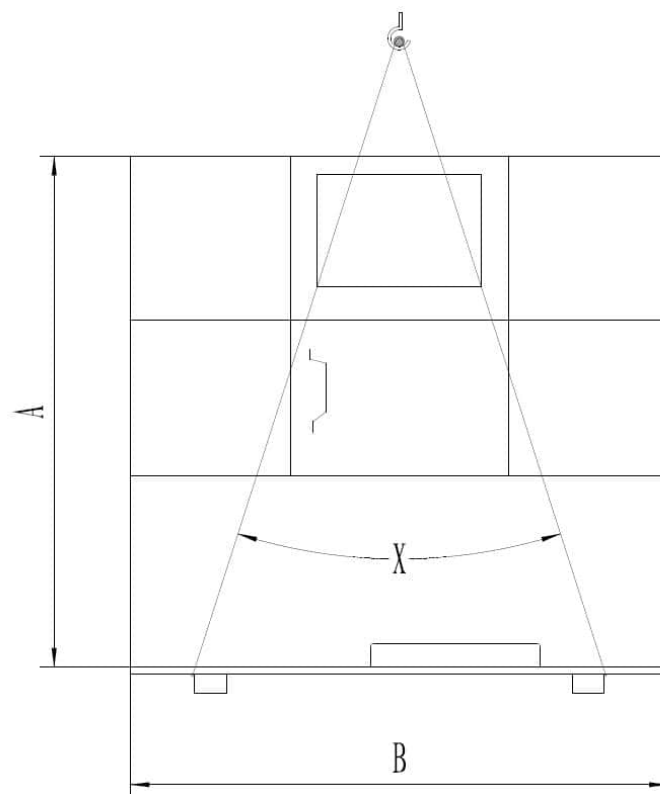
Общая линия электросети и заземление должны отвечать параметрам, приведенным в Руководстве по эксплуатации (Электрика).

3.3 Установка

3.3.1 Схема подъема

Стальной трос располагайте согласно знакам на упаковочном ящике, если осуществляется подъем станка в упаковочном ящике, при обращении дно ящика и его боковые части не должны подвергаться ударной нагрузке и вибрации, нельзя сильно его наклонять, переворачивать и помещать на основание с краями.

Чтобы не повредить внешний вид станка в местах контакта стального троса и неметаллических частей станка должна быть мягкая прослойка.



Attention Внимание!

Угол наклона подъемного троса не должен быть больше 60°. Рекомендуем использовать вилочный погрузчик для регулировки положения в месте установки, в нижней части основания есть специальные выемки для удобства и безопасности.

3.3.3 Требования к подъему

Мы не рекомендуем метод подъема для перемещения и регулирования положения в месте установки станка, для этого лучше всего использовать вилочный погрузчик; если подъем все же необходим, осуществляйте его согласно следующим условиям:

- Подъем станка должен быть аккуратным, избегайте ударной нагрузки и столкновения системы ЧПУ, электроцепи управления и электрических элементов.
- Перед подъемом проверьте стабильность каждой части станка, задняя бабка должна быть закреплена, защитная дверца тщательно зафиксирована, достаньте все что можно из станка, в том числе дополнительные приспособления.

- При подъеме упаковочного ящика стальной трос следует располагать согласно знакам на упаковочном ящике, стальной трос не должен сильно сжимать упаковочный ящик и не должен контактировать со станком, по возможности упаковочный ящик не должен подвергаться воздействию и вибрации. Угол наклона ящика должен быть не более 15°. Во избежание влияния на точность станка упаковочный ящик не должен помещаться на основание с краями и не должен переворачиваться.
- Поднимаемый станок или упаковочный ящик должны сохранять баланс в различных направлениях, при подъеме необходимо предпринять соответствующую регулировку.
- Угол наклона подъемного троса не должен быть больше 60°.
- Необходимо согласовывать работу, если подъем осуществляется несколькими лицами.
- Если для перемещения упаковочного ящика наклонно используется роликовая направляющая, ее диаметр не должен превышать 70мм.

При перемещении станка вилочным погрузчиком также следует соблюдать вышеприведенные меры предосторожности. Вилочный погрузчик должен работать по возможности на низком ходу во избежание неконтролируемой инерции при быстром начале и остановки работы. Лицо, управляющее вилочным погрузчиком, должно быть обучено и иметь соответствующую квалификацию, внимательно и скоординировано управлять погрузчиком, чтобы не травмировать персонал, не ударить и не наклонить станок слишком сильно.

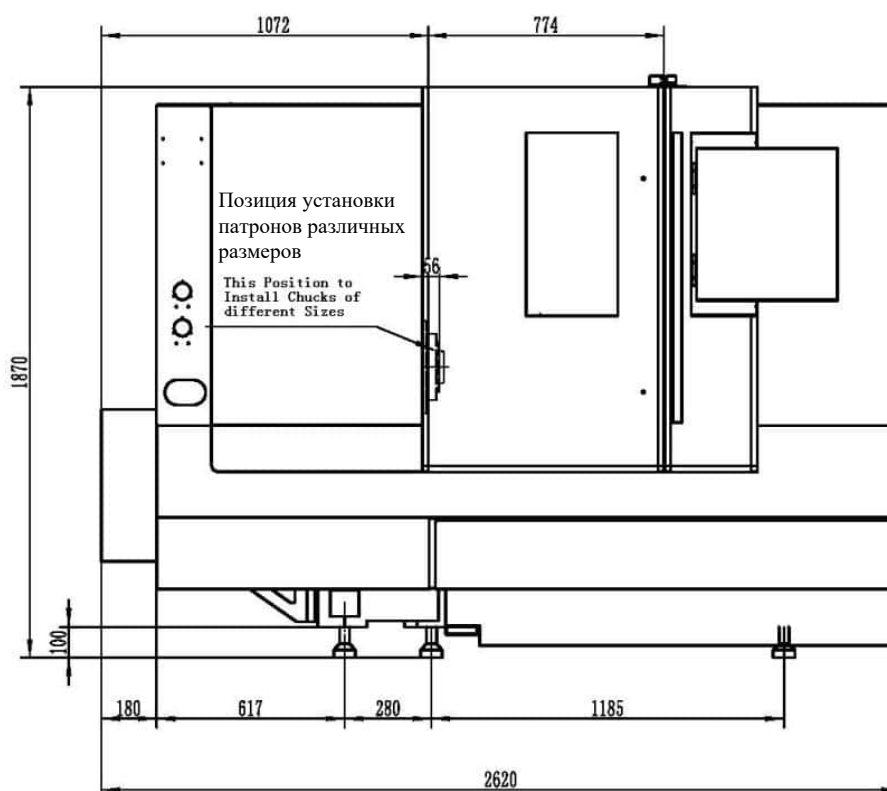
После снятия упаковочного ящика внимательно осмотрите внешний вид станка и проверьте наличие всех приспособлений согласно упаковочному листу.

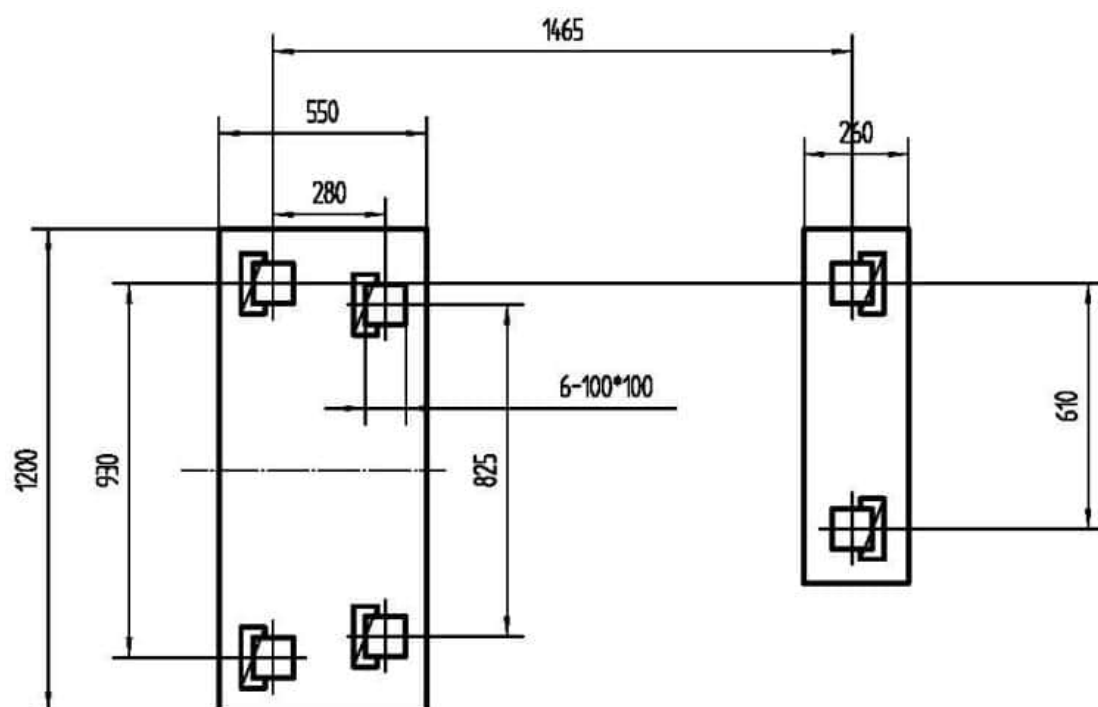
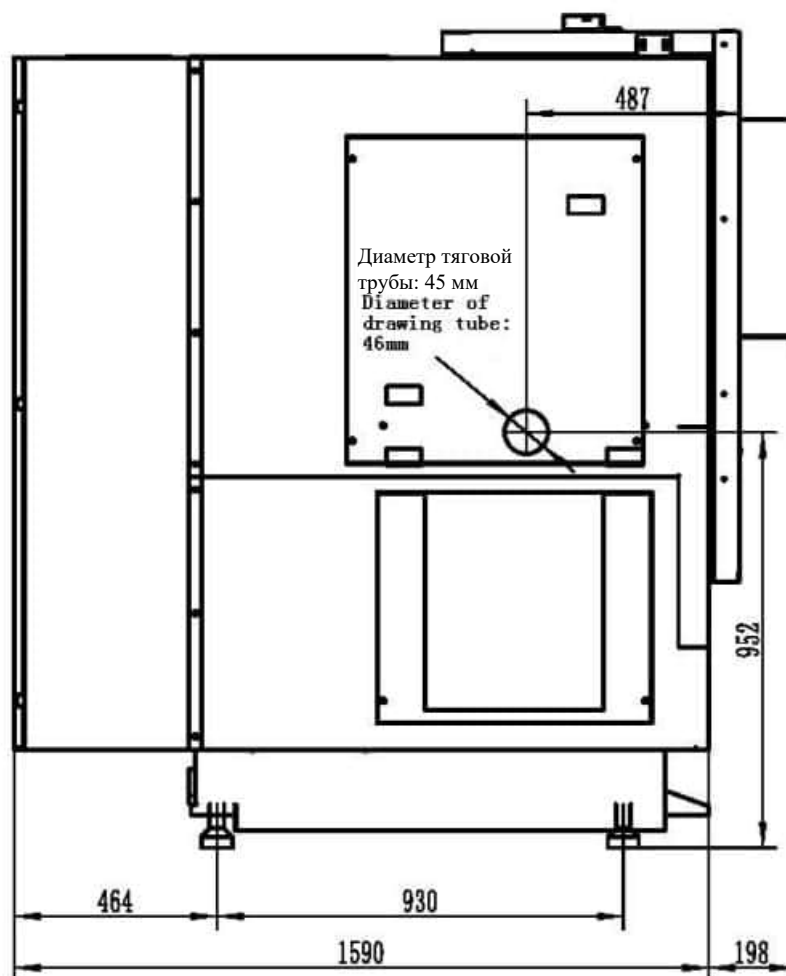
3.4 Способ установки

Способ установки станка сильно влияет на его функциональность и производительность, при неверной установке станок не сможет достичь требуемой точности обработки и ее долговременности. Вы должны внимательно ознакомиться с последовательностью установки и осуществлять ее в соответствии с указанными требованиями.

3.4.1 Пространство в месте установки станка и схема фундамента

Для обеспечения безопасной работы и проведения технического обслуживания рабочее пространство станка должно быть достаточным. Требования здесь следующие: расстояние от задней части станка и задней бабки до стены должно быть не менее 600мм. Габаритные размеры станка соответствуют следующей схеме:





Согласно схеме фундамента зафиксируйте прилагаемый опорный винт к плоскому бетонному основанию, используйте указатель уровня для регулирования станка после его установки на место и затем зафиксируйте.

Основание в месте установки должно быть плоским, примите решение касательно пространства в месте установки согласно приведенным требованиям и схеме фундамента и подготовьте фундамент. При необходимости сделайте антивибрационную канавку.

3. 4. 3 Временная регулировка уровня

Поднимите станок и установите железный болт регулируемой опоры в отверстие под фундаментный болт основания. Затем медленно опустите станок и убедитесь в ровном контактировании.

Поверните регулируемый болт шайбы, используя указатель уровня проверьте выравнивание станка, продольный уровень не должен превышать 0.06/1000, а горизонтальный - 0.03/1000.

3.5 Проверка соединения внутрикорпусного устройства

Перед соединением источника питания после временного регулирования уровня необходимо сделать следующее:

- Убедиться в правильности соединения заземления, и что сопротивление в месте установки менее 10Ω.
- Затянуть болты на контактном выводе.
- Еще раз проверить надежность всех соединений.
- Убедиться в прочности установки системы ЧПУ.
- Убедиться в правильности фазы силового соединения, в случае ее некорректности незамедлительно поменяйте фазу.

3.6 Проверка перед работой

- После завершения подсоединения внутреннего оборудования проверьте механическую и электрическую систему станка согласно следующим условиям.
- Рабочая поверхность направляющей скольжения станка и некоторые металлические части обработаны антикоррозионным маслом для защиты от ржавления во время транспортировки, во избежание повреждения рабочей поверхности перед началом работы антикоррозионное масло необходимо удалить. Перед очисткой поместите ветошь в масло, после очистки осуществите смазывание согласно приведенным требованиям.
- Проверьте каждую часть станка на предмет повреждения, все ли места вспомогательные приспособления, хорошая ли смазка и надежно ли соединение гидравлических трубопроводов.
- Перед включением электрики проверьте электрическую систему.
- Вначале запустите смазывание для хорошего смазывания станка после его запуска после длительного простоя.

3.7 Окончательная регулировка уровня станины станка

Используя указатель уровня повторно отрегулируйте уровень станка продольно и вертикально, процедура регулировки и допуски смотрите в прилагаемом к станку контрольном перечне проверки точности. Цена деления указателя уровня 0.02мм. После регулировки уровня затяните муфту амортизирующей прокладки, затем используйте цемент для фиксации клинового железа, выполните герметизацию ножек станка и завершите работы касательно поверхности фундамента.

3.8 Первичное техническое обслуживание

На начальном этапе после установки станка уровень станка может измениться из-за изменения поверхности фундамента и его нестабильного затвердевания, что сильно сказывается на точности станка. С другой стороны, износ в период приработки и загрязнение станка также влияют на его рабочие характеристики. Поэтому осуществите первичное обслуживание в соответствии со следующим:

Тестовый прогон: после завершения установки станка и затвердевания фундамента необходимо аккуратно провести первичный тестовый прогон. Время проведения тестового прогона около часа, в течение всего тестового прогона запрещено производить обработку деталей сверх допустимого размера и с чрезмерной нагрузкой.

На начальном этапе проверьте уровень станины станка: уровень станины необходимо проверять один раз в полгода с момента установки станка, своевременно выполняйте корректировку в случае отхождения от необходимого уровня, чтобы уровень станины соответствовал требованиям к точности уровня. После 6 месяцев период проверки может быть продлен в зависимости от реальных условий, при достижении определенной стабильности проверку можно проводить раз в год.

4 Основные технические параметры станка

Конфигурация			C400K
Возможности обработки	Макс. D обработки над станиной	мм	400
	Макс. D над направляющей	ø /мм	250
	Макс. длина обработки	мм	340
	Макс. диаметр отверстия	ø /мм	50
Шпиндель	Тип шпиндельной головки	GB59001	A2-6
	Размер конуса шпинделя	ø /мм	62
	Диапазон частоты вращения	об/ мин	50-3000
	Режим смещения шпинделя		Servo
	Номинальный крутящий момент	Нм	72
	Мощность основного двигателя	кВт	11
	Тип патрон		Гидрав. сквозной патрон
	Размер патрона	дюймы	8"
Скорость подачи	Ускоренная подача на оси X	м/мин	20
	Ускоренная подача на оси Z	м/мин	25
	Крутящий момент на оси X	Нм	7.5
	Крутящий момент на оси Z	Нм	7.5
	Ход оси X	мм	150
	Ход оси Z	мм	400
	Тип направляющей		Линейная направляющая
Револьверная головка	Тип револьверной головки		Рев. головка на 12 мест (BMT45)
	Токар.ин-нт / расточ. оправка	мм	20*20/ø 32
Задняя бабка	Тип задней бабки		Гидравлический
	Диаметр пиноли	ø /мм	88
	Ход пиноли	мм	85
	Конич. отверстие пиноли		MТ5
Источник питания	Потребляемая мощность	кВА	17
	Сила тока	А	50
Габариты	Вес станка		3340
	Размеры станка	Д*Ш*В(мм)	2970*1865*1905
Струж.конвейер			Шарнир. ремень

Примечание: токарный станок с ЧПУ предъявляет строгие требования к источнику питания. Если колебания сети превышают $\pm 10\%$, необходимо поставить стабилизатор напряжения, в противном случае станок не сможет работать нормально, могут возникнуть непредсказуемые последствия.

5 Структура станка

В данном станке применяется габаритная чугунная станина наклонного типа повышенной жесткости. Жесткость станины улучшена благодаря рациональному расположению внутреннего ребра жесткости. Для улучшения точности станка увеличена его стабильность и сейсмостойчивость. Станина имеет наклон 45° , что делает выход стружки более гладким.

5.1 Ход станка и схема пересечения инструмента

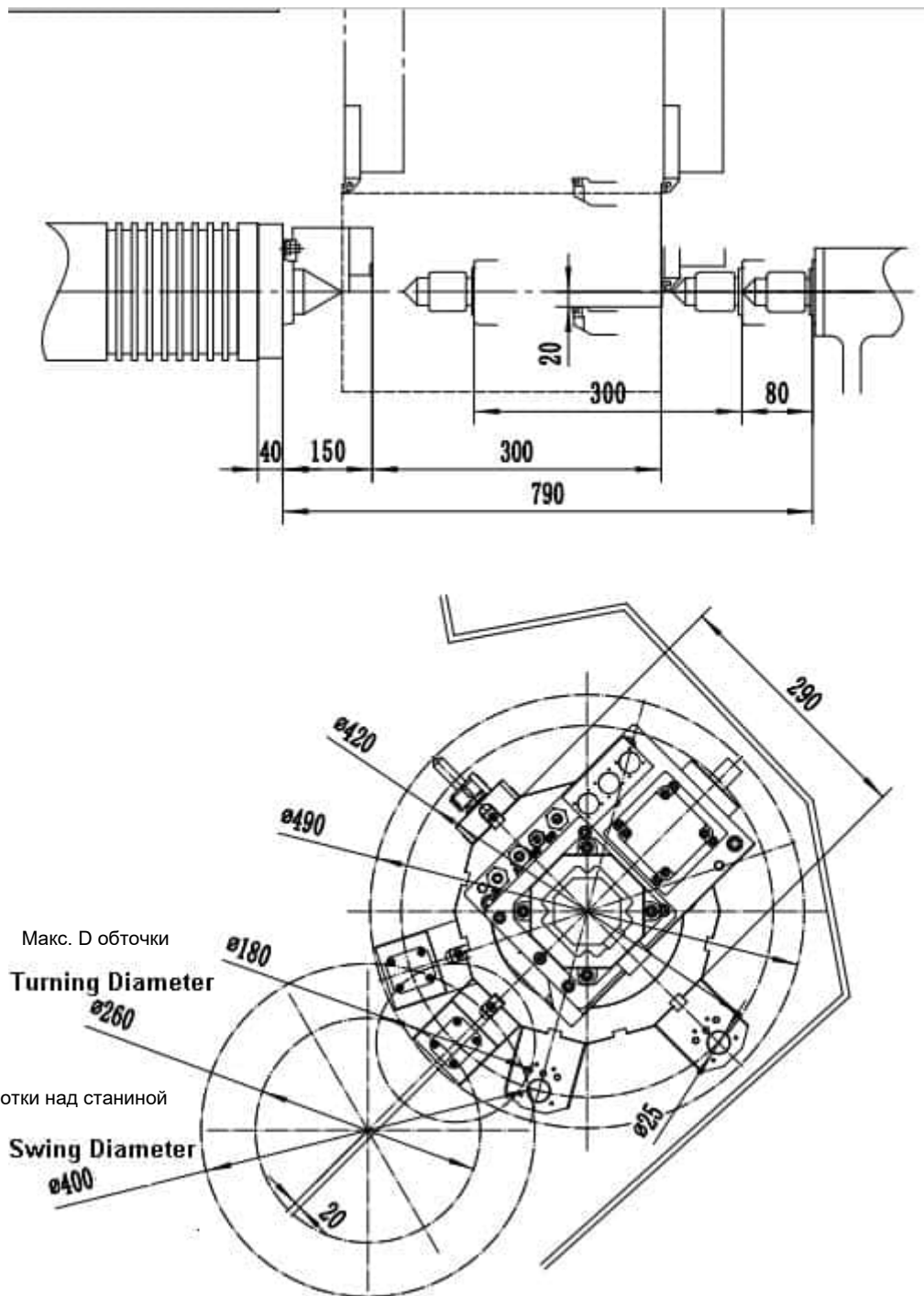


Схема пересечения инструмента

5.2 Система главного привода

Главный вал напрямую приводится в действие основным двигателем станка.

Характеристики: простота конструкции, удобство обслуживания и высокая надежность, механизм переключения передач отменяется в шпиндельной коробке.

Изменение скорости приводится в действие серводвигателем главного вала или двигателем с переменной частотой через основной двигатель, который может реализовать бесступенчатое изменение скорости.

Вращение главного вала вперед и назад управляется электросистемой, вращение вперед и назад осуществляется с одинаковой скоростью. Для главной оси применяется прецизионный подшипник. При разработке коробки шпинделя были приняты меры по улучшению точности главного вала и жесткости, например, предварительное затягивание на подшипнике главного вала. Подшипник сильно не нагревается, характеризуется низкой тепловой деформацией и высокой точностью. Его выверенное соединение с главным валом таково, что главный вал может сохранять относительную стабильность разной точности при длительной операции.

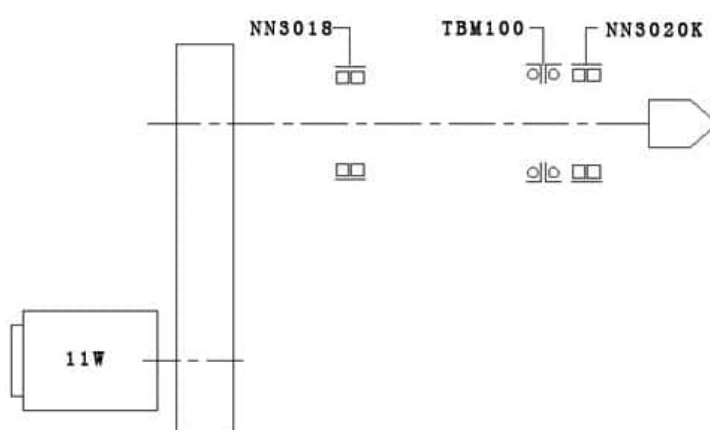


Схема распределения системы привода главного вала и подшипника

5.3 Привод подачи

Движение подачи оси X и Z напрямую связано с шарико-винтовой парой (ШВП) серводвигателя посредством растяжной муфты, затем посредством ШВП к большой и малой подвижной шпиндельной бабке. Форма опоры ШВП имеет форму крепления переднего конца, что позволяет предотвратить позиционную погрешность благодаря увеличению винта подачи, возникающего из-за повышения температуры во время работы, и поддерживать точность обработки. Шариковая гайка ходового винта должна быть предварительно затянута для реализации беззазорной подачи с высокой точностью.

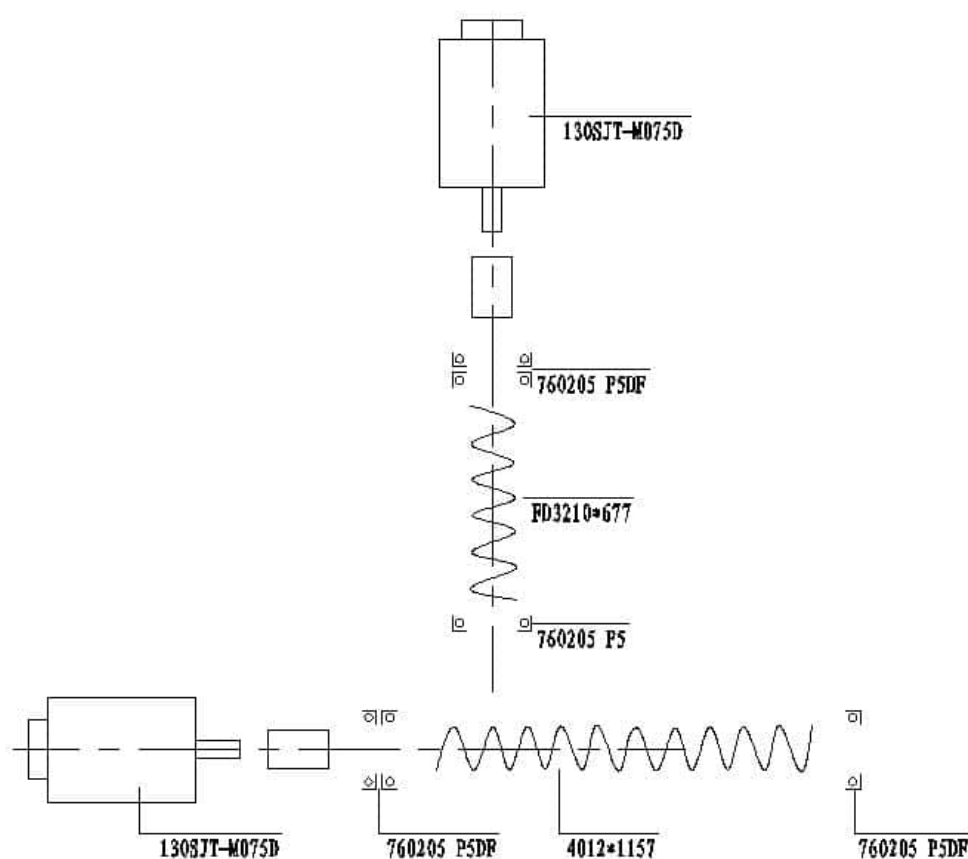


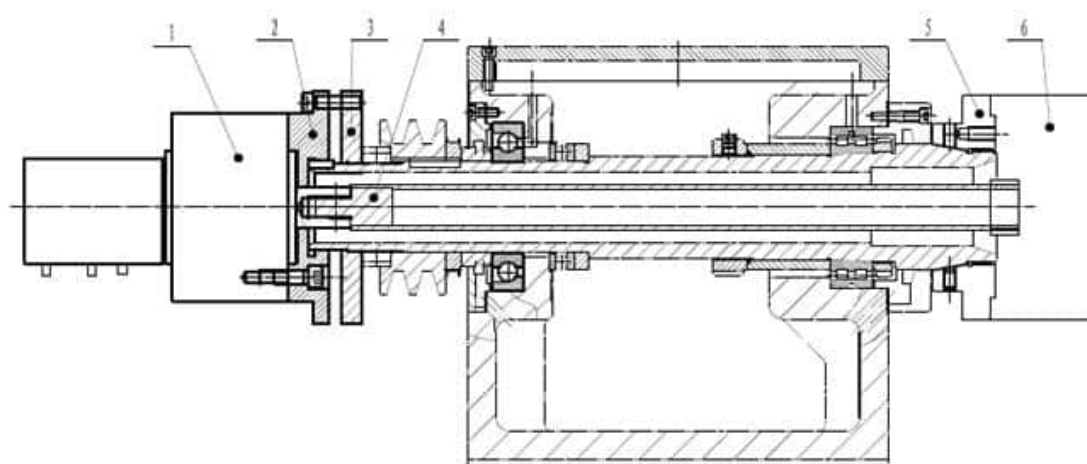
Схема распределения системы сервоподачи и подшипника

5.4 Система фиксации

Для зажима заготовки в этом станке используется гидравлическая система, исполнительным механизмом является гидравлический патрон. Гидравлический патрон соединен с цилиндром наклона посредством тягового стержня или анкерной трубки, клиновидные части гидравлического патрона приводят в действие или ослабляют захват, когда шток поршня в цилиндре наклона движется вперед или назад соответственно, благодаря усилию гидравлического давления.

Гидравлическая система оборудована обратным клапаном, а электромагнитный клапан предназначен для внешней фиксации, чтобы гарантировать, что заготовка надежно зажата при внезапном отключении питания или внезапном отказе в работе гидравлики.

Гидравлический патрон подходит для зажатия заготовки увеличенного диаметра или отвечающей специальным требованиям.



Структурная диаграмма системы фиксации гидравлического патрона

- | | | |
|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. Цилиндр наклона | 2. Соединение гидрав. цилиндра | 3. Установочная плита цилиндра |
| 4. Анкерная трубка | 5. Соединение патрона | 6. Механизированный патрон |



Warning Предупреждение:

- Максимальная скорость станка связана со структурой коробки шпинделя, которая в свою очередь ограничена максимальной скоростью выбранного масляного цилиндра патрона, будьте особенно внимательны при замене масляного цилиндра.
- Условие динамической компенсации должно быть соблюдено для всех механизмов фиксации оснастки и заготовки, установленных на главном валу, в противном случае это может серьезно повредить подшипник главного вала или даже привести к поломке станка или травмированию оператора.
- Патрон с ручным зажимом не может приводить в действие главный вал, если заготовка не зажата, в противном случае это может привести к травмированию оператора из-за разъединения захватного устройства.

5.5 Резцедержатель и задняя бабка

В станке применяется револьверная головка с гидравлическим сервоприводом на 6 мест. Перемещение резцедержателя приводится в действие серводвигателем, установленный на держателе гидрозатвор фиксирует инструмент после достижения назначенной позиции.

В станке применяется гидравлическая задняя бабка, ее пиноль двигается вперед и назад сообразно принципам гидравлического устройства, для корпуса задней бабки применяется система гидравлического замыкания, задняя бабка может двигаться вперед и назад после отпускания блокировочного механизма. Задняя бабка должна блокироваться, когда она используется для верхнеправленного зажатия заготовки и ее обработки.

5.6 Система гидравлики

5.6.1 Принципы гидравлической системы:

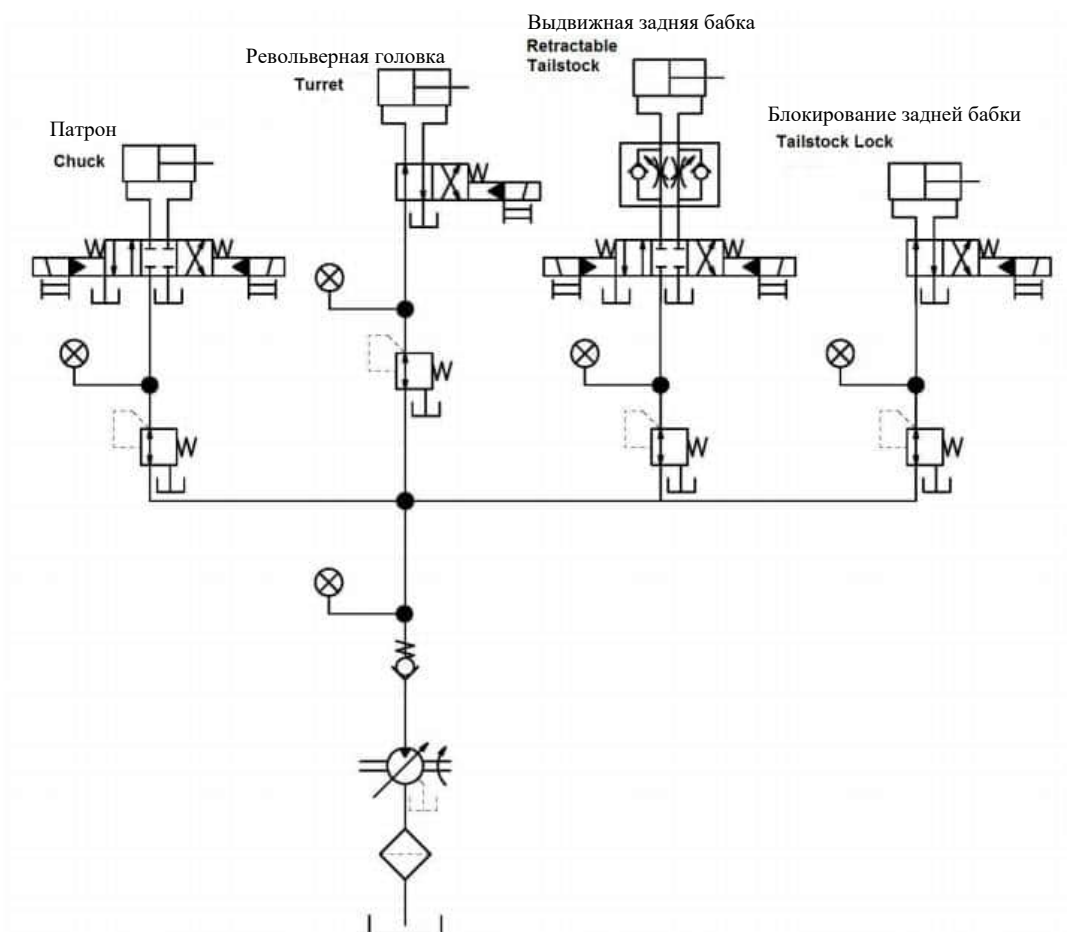


Схема гидравлической системы

Резервуар для гидравлического масла компактной структуры расположен с задней стороны основания станка, гидравлический насос и гидравлический распределительный клапан установлены на крышке резервуара для масла.

Для подачи масла в гидравлическую систему под давлением используется насос с регулируемой лопаткой, каждый контур гидросхемы оснащен редуцирующим клапаном, который отдельно настраивает давление; обратный клапан установлен в общем гидравлическом контуре, для обеспечения безопасности давление может поддерживаться некоторое время при внезапном отключении питания.

Для контура задней бабки используется трехпозиционный четырехходовый магнитный клапан, при обработке заготовки сердечник магнитного клапана находится в середине, каждое отверстие канала системы смазки закрывается зазором магнитного клапана, так что определенное количество подаваемого под давлением масла сохраняется в масляном цилиндре. Давление масла - это статическое давление, которое не добавляет избыточное давление на подшипник главного вала, что продлевает срок службы подшипника.

5. 6. 2 Основные параметры гидравлической системы:

Двигатель: 2.2кВт 1430об/мин

Гидравлический насос: VP-SF-30-D (можно настраивать давление и поток)

Диапазон рабочего давления: 0.8~4.5МПа

Выходной объем: 30л/мин

Давление гидравлической системы: гидравлический патрон 2.5Мпа, гидравлическая задняя бабка 1.0Мпа

Объем резервуара для масла: 60л

5.6.3 Техническое обслуживание гидравлической системы

Необходимо регулярно менять гидравлическое масло; для гидравлической системы применяется гидравлическое масло YA-HL46# . Обычно его используют 3-6 месяцев.

- Объем масла необходимо проверять на каждой смене, уровень масла должен быть выше средней шкалы указателя уровня, если уровень ниже, незамедлительно добавьте масло.
- Заливать масло в резервуар необходимо через фильтр.
- Регулярно проверяйте и при необходимости заменяйте фильтр на стороне всасывания масляного резервуара.
- Если в гидравлической системе появился необычный звук или вибрация, незамедлительно выполните проверку и обслуживание.

5.7 Система смазывания

5.7.1 Схема системы смазывания

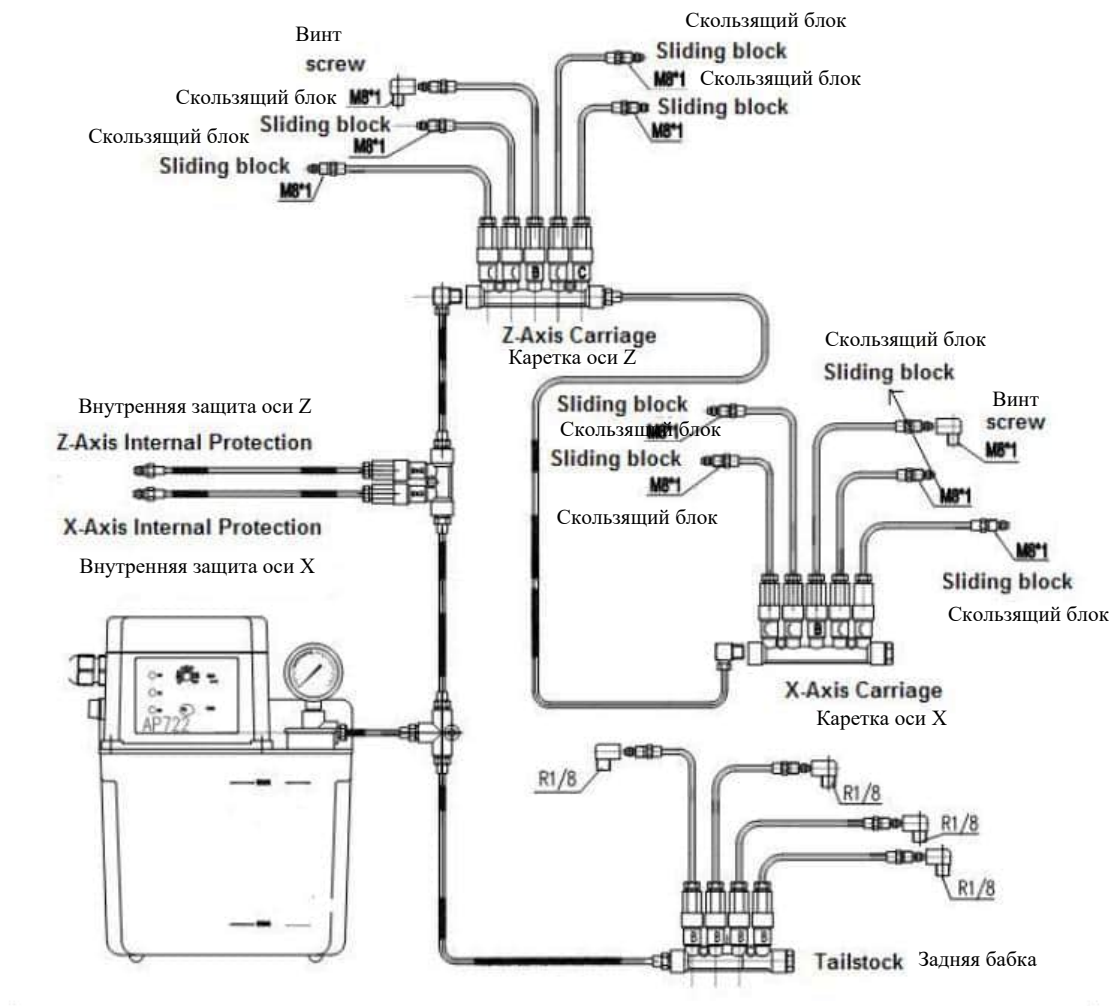


Схема системы смазывания

5.7.2 Техническое обслуживание системы смазывания

Для шарико-винтовой пары и линейной направляющей используется литиевая смазка № 3 и № 4.

Применяется система автоматического смазывания на основе поступательного вытеснения, что гарантирует длительное равномерное и эффективное нанесение смазки вне зависимости от расположения места для смазывания. С одной стороны, эта система объективно снижает расходы на смазку и стоимость ежедневного обслуживания, с другой стороны она уменьшает загрязнение окружающей среды благодаря низкому потреблению масла для смазывания.

Примечание: для станка применяется система автоматического смазывания на основе поступательного вытеснения. Заменяйте детали системы смазывания на детали соответствующего типа в случае необходимости такой замены.

Использование неверных деталей приведет к неправильному смазыванию, что, в свою очередь, вызовет повреждение деталей станка и сократит срок его службы.

5.7.3 Смазка подшипников

Для подшипника главного вала станка используется специальная консистентная смазка такого же типа, что и для опоры шарико-винтовой передачи оси X и Z, смазка добавляется при сборке и срок ее действия обычно 3-7 лет. Обычно дополнительное техническое обслуживание не требуется, смазка может заменяться, если этого требуют обстоятельства во время технического обслуживания или при регулярном уходе. Тогда вначале перед заменой ее следует смыть для очистки.

6 Использование станка и обеспечение безопасности

6.1 Использование станка

Порядок работы, процесс остановки, метод работы и методы предосторожности, а также ошибочные срабатывания и предупредительные меры во время запуска станка и его эксплуатации вы найдете в Руководстве по эксплуатации (Электрика).

6.2 Обеспечение безопасности

Для станка применяется полностью закрытое защитное ограждение. Станок имеет прекрасный внешний вид и полностью закрытую защиту, которая во время работы препятствует проникновению наружу стружки и СОЖ. Кроме того, она защищает оператора и окружающую среду.

Защитная дверца выполнена из прозрачных материалов, поэтому во время работы четко видны условия работы станка, даже если она закрыта.

◆Защита оси X и Z

Для оси X используется полностью закрытая защита и щиток из листового металла (нержавейки), которая хорошо блокирует СОЖ и металлическую стружку. Листовой металл и телескопический щиток используются для оси Z и значительно продлевают срок службы.

◆Оси X и Z оборудованы жестким и мягким пределом, который позволяет избежать отказа в работе при неправильной работе, неверным программируемым данным и неисправности привода.

Также согласно требованиям станок можно оборудовать выключателем, который срабатывает при перебеге. В этом случае станок прекратит работу и система ЧПУ выдаст аварийный сигнал, когда резцедержатель нажмет на выключатель при движении в одном направлении.

◆ Сетчатый фильтр отфильтровывает много металлической стружки при обратном потоке СОЖ. Емкость для жидкости оборудована частичным останом, на одном ее конце есть отстой без отфильтровывания, который не затекает в водяной насос. Регулярно очищайте емкость для жидкости.

◆ Электрика станка отвечает стандарту GB5226.1. Цепь электропитания имеет защиту от перегрузки по току и короткого замыкания. Таким образом, это обеспечивает защиту оборудования и персонала.

◆ Электрический шкаф имеет полностью закрытую конструкцию, осевой вентилятор используется для рассеивания тепла, электрический шкаф имеет достаточно пространства для удобства.

◆ Защита при внезапном отключении электропитания и неисправности

При внезапном отключении электропитания или собственной неисправности станка, работающие детали автоматически перейдут в состояние останова, при котором они не смогут автоматически запуститься. Система ЧПУ оборудована батареей, процедура сохранения не будет потеряна при отключении электропитания.

◆ Станок имеет функцию предупреждения и кнопку аварийного останова, что помогает избежать различных внезапных проблем и соответствующих повреждений. Система ЧПУ выдаст предупреждение, и вы сможете найти объяснение в соответствующем разделе Руководства по эксплуатации.

6.3 Установка необходимых предупреждающих знаков

Несмотря на то, что в отношении данного станка были приняты многочисленные меры по обеспечению безопасности, существуют потенциальные и незапланированные риски. Поэтому на станке есть предупредительные знаки и таблички, которые оповещают оператора о необходимых мерах. Во время использования станка обращайтесь с ними аккуратно, чтобы не повредить.

7 Техническое обслуживание станка и устранение неисправностей

7.1 Регулярная проверка

№	Период проверки	Предмет проверки	Процедура проверки
Регулярная проверка			
1	Каждый день	Механизм смазывания направляющей	Проверьте уровень масла и смазочный насос, каждый день перед эксплуатацией смазывайте направляющую в ручном режиме.
2		Направляющая	Очищайте ее от стружки и прочих загрязнений, переместите ее, чтобы проверить нет ли царапин, и проверьте состояние смазывания.
3		Гидравлическая система	Проверьте, нет ли необычного шума в масляном насосе, проверьте уровень масла, показания давления и нет ли утечки.
4		Пневматическая система	Уберите воду, отфильтрованную отделителем жидкости, и проверьте давление системы.
5		Отвод тепла и вентиляционное устройство электрошкафа	Проверьте, нормально ли работает вентиляционное устройство, не забит ли фильтр и вовремя его очищайте
6		Различные защитные щитки	Проверьте их крепление и нет ли утечек, особенно у защиты направляющей
Регулярная проверка			
1	Каждую неделю	Гидравлическая система станка	Проверьте, нет ли необычного шума в гидравлическом насосе, показания давления, надежность соединений и уровень масла.
2		Воздушный фильтр	Очищайте его каждую неделю, в нем не должно быть пыли. Вовремя заменяйте его в случае повреждения.
4		Сетчатый фильтр электрошкафа	Промойте налипшую пыль
5	Раз в полгода	Шарики-винтовая пара	Смойте старую смазку и замените на новую
6		Линейная направляющая	Очистите старую смазку и замените на новую
3		Ремень	Первая проверка натяжения ремня должна быть

			примерно через 3 месяца, после этого один раз в шесть месяцев; проверьте, не изломан ли и пригоден ли ремень к использованию
7		Смазочные канавки гидравлики	Промойте различные клапаны и фильтры, очистите дно резервуара для масла, гидравлическое масло следует полностью заменять через три месяца вначале, и затем каждые 6 месяцев.
		Система смазывания	Проверьте смазку различных деталей, нет ли в трубопроводе утечки масла и затора.
8		Серводвигатель	Проверьте двигатель на предмет шума, вибрации, повышения температуры и изоляционной прочности
9		Зазор оси X/Z	Проверьте, не выходит ли из допуска зазор X/Z
10		Воздушный фильтр	Замените или промойте воздушный фильтр
11	Каждый год	Отрегулируйте уровень станка	Проверьте и отрегулируйте уровень станка
13		Очистка от стружки	Очистите от стружки и проверьте, не застряла ли она
14		Источник электропитания	Сеть питания подлежит прямому техническому обслуживанию, проверьте последовательность фаз и напряжение после аварийного отключения питания.
16	Без привязки к периоду	Емкость СОЖ	Проверьте и очистите сетчатый фильтр, постоянно проверяйте уровень жидкости и вовремя ее пополняйте. Выполните ее своевременную замену в случае загрязнения.

7.2 Техническое обслуживание ЧПУ

Каждый год профессионально обученные электротехники должны проверять соответствующее базовое напряжение - находится ли оно допустимых пределах: напряжение на выходе блока питания и базовое напряжение устройства ЧПУ - и очищать от пыли; проверять, не ослаблены ли соединения различных электрических компонентов в системе; проверять вентиляцию каждого функционального модуля и очищать от пыли; проверять надежность соединения внешнего блока регенерации, используемого сервоусилителем и главным валом, и очищать от пыли; проверять напряжение батареи резервной памяти, используемой каждым функциональным модулем, батарея должна регулярно заменяться согласно требований производителя.

Если станок длительное время не работает, его необходимо задействовать 4 часа каждый месяц. Это необходимо для продления срока службы станка с ЧПУ.

Для сохранения параметров некоторых систем ЧПУ используются элементы КМОП, при перебое подачи электропитания память сохраняется батареей. Батареею следует менять ежегодно, замену необходимо осуществлять при включенной системе ЧПУ во избежание потери сохраненных параметров и перебоя работы системы ЧПУ.

7. 2. 1 Техническое обслуживание приводного устройства

Техническое обслуживание приводного устройства необходимо осуществлять раз в 1-3 года следующим образом:

откройте станок и при помощи технического спирта полностью очистите плату, используя фен высушите плату, проверьте все элементы платы, проверьте, есть ли преобразования из-за короткого замыкания, не окислены ли контакты, нет ли вздутий на емкости, внимательно исследуйте все шаг за шагом, затем замените вентилятор, обращая внимание на его скорость потока и стабильность.

7. 2. 2 Техническое обслуживание источника питания постоянного тока

Техническое обслуживание источника питания постоянного тока проводят раз в 1-3 года следующим образом:

откройте станок и найдите необходимый элемент для очистки и последующей просушки, посмотрите, нет ли на плате окисления; поскольку напряжение и электрический ток высоки, необходимо проверить, нет ли следов короткого замыкания и помех в цепи, затем проверьте элементы платы на предмет деформации и непосредственного повреждения;

поскольку общая эффективность продукта хорошая, а выбранный диапазон большой, с элементами может быть не все в порядке; например, емкость - одна или две утечки тока не отразятся на нормальном использовании, но продолжительность эксплуатации определенно сократится, может быть поврежден весь станок, поэтому необходимо тщательно проводить техническое обслуживание, чтобы в конечном итоге гарантировать хорошее состояние вентилятора и воздухопровода.

7. 2. 3 Техническое обслуживание программируемого контроллера ПЛК

Техническое обслуживание ПЛК необходимо проводить раз в три года следующим образом:

создайте резервную копию, откройте станок для очистки и последующей просушки элемента, обратите внимание на силовую часть каждого модуля и часть ввода/вывода, проверьте, есть ли элементы с плохой эффективностью; что касается процессорного модуля - для уменьшения статического электричества вы должны вначале помыть руки, затем продолжайте дальнейшее обслуживание, в конце проверьте емкость батареи, включите и замените ее, если емкость снижена.

7. 2. 4 Техническое обслуживание человеко-машинного интерфейса

Техническое обслуживание человеко-машинного интерфейса обычно проводят раз в три месяца следующим образом: удалите с рук статическое электричество, очистите и высушите плату, изучите силовую часть, замените, если мощность не соответствует требованиям; замените трубку, если лампа подсветки дистанционного управления не отвечает требованиям, особенно обратите внимание на соединения, в конце займитесь герметизацией между человеко-машинным устройством и передней крышкой для уменьшения попадания пыли.

7.3 Часто задаваемые вопросы

7. 3. 1 СОЖ не вытекает. Проверьте:

- Настройки переключателя СОЖ на панели управления; нет ли ошибки в порядке М-кода.
- Полностью ли вставлена всасывающая линия насоса СОЖ в саму СОЖ.
- Не забиты ли фильтр емкости для стружки и фильтр на всасывающем патрубке насоса.
- Работает ли электрический генератор насоса СОЖ.
- На своем ли месте защитное устройство двигателя насоса СОЖ на плате контура управления.

7. 3. 2 Главный вал не вращается. Проверьте:

- Правильный ли порядок М-кодов
- Соответствующий электрический элемент в главном двигателе и на плате контура управления.
- Есть ли аварийный сигнал аварийного останова
- Нормально ли работает реле уровня жидкости с задней стороны коробки шпинделя

7. 3. 3 Коробка шпинделя сильно нагревается

- Внутри коробки нет достаточно смазки.
- Неподходящие настройки силы предварительного натяжения подшипника главного вала.

7. 3. 4 Нулевая точка оси X и Z исчезает (эта функция настраивается индивидуально)

- Отрегулируйте переключатель на нулевой позиции.

7. 3. 5 Перенастройка дает плохую точность

- Неподходящие настройки силы предварительного натяжения подшипника шариковинтовой пары.
- Плохое смазывание направляющей.
- Ослаблен соединительный болт.

7. 3. 6 Станок не может нормально работать

- Устройство ЧПУ отображает аварийный сигнал.
- Возможно повреждена какая-либо часть станка.

7. 3. 7 Заготовка не может быть зажата

Трехкулачковый патрон с ручным зажимом :

- Кулачки не могут выполнять движение одновременно.
- Захватное устройство чем-то заблокировано.
- Захватное устройство не смазано.
- Патрон сломан.

Гидравлический трехкулачковый патрон :

- Патрон сломан.
- Гидравлическая система не может нормально работать.
- Гидравлический магнитный клапан не может нормально работать.
- Канал подачи масла сломан или забит.
- Недостаточно объема масла.
- Сбой работы электрического оборудования контроля гидросистемы.

7. 3. 8 Захватное устройство гидравлического патрона плохо работает

- Оно забито внутри металлической стружкой или прочими загрязнениями.
- Ослаблены масляный цилиндр и тяговый стержень или анкерная трубка.

7. 3. 9 Наклонность при чистовой обработке

- При обработке детали панельного типа: неверное центрирование главного вала
- При обработке прутка: неверное центрирование задней бабки

- Слишком большой люфт направляющей.

7.3.10 Пиноль задней бабки не движется

Утечка масла в гидравлическом цилиндре пиноли.

Недостаточное давление в гидравлическом приводе.

Не может нормально работать магнитный клапан, контролирующий гидравлический цилиндр задней бабки.

Утечка или засор в канале подачи масла.

Пиноль задней бабки плохо смазана.

Не могут нормально работать переключатели или кнопки управления магнитным клапаном или ошибка с порядком кода М.

7.3.11 Центр задней бабки с чрезмерным биением

Слишком большое давление на пиноль.

Слишком большой люфт между пинолью и задней бабкой.

Задняя бабка не закреплена.

7.3.12 Задняя бабка не может нормально перемещаться

Заблокирована, не отпущена.

Движущаяся часть плохо смазана.

7. 3. 13 При движении оси X или Z отображается предупреждение об избыточном отставании автоматического управления с помощью сервопривода.

- Ослаблено соединение.
- Плохая смазка направляющей.

7. 3. 14 Нет масла в системе смазывания или в смазочной точке

- Проверьте канал подачи масла.
- Очень мало масла в емкости для масла.

- Забит канал подачи масла или сбой измерительного инструмента.

7. 3. 15 Сбой электросистемы или системы ЧПУ

Обратитесь к Руководству по эксплуатации (Электрика и система ЧПУ) инструкции приводного устройства, а также смотрите все приложения.

8 Список приспособлений и инструмента

8.1 Список приспособлений

№	Наименование	Размер	Кол-во	Примечание
1	Ножной переключатель		2	
2	Упор для ног		6	
3	Возд. пистолет и пневмопровод		1 набор	
4	Вод. пистолет и вод.трубопровод		1набор	
5	Ключ для рев.головки		неск.	
6	Патронный ключ		1 набор	

8.2 Список инструмента

№	Наименование	Размер	Кол-во	Примечание
1	Гаечный ключ	8мм x 10мм, 12мм x 14мм 17мм x 19мм, 22мм x 24мм	1 для каж.	
2	Ключ патрона		1	
3	Плоская отвертка		1	
4	Крестовая отвертка		1	
5	Шестигранный ключ	47	1 набор	

8.3 Список быстроизнашиваемых деталей

№	Наименование	Размер	Кол-во	Примечание
1	Узкий V-образный ремень			Для главного вала
2	Синхронный ремень			Кодовый датчик главного вала
3	Гидравлический фильтр			Гидравлический узел

8.4 Схема центра

