

Содержание

Введение.....	5
1 Электрооборудование металлорежущих станков.....	7
1.1 Что такое станок.....	7
1.2 Основные виды металлорежущих станков.....	8
1.3 Классификация.....	11
1.4 Формообразующие движения.....	12
1.5 Характерные особенности станка.....	14
1.6 Требования к электрооборудованию.....	15
2 Шлифовальный станок. Принцип работы.....	19
2.1 Шлифовальный станок.....	19
2.2 Электрооборудование плоскошлифовальных станков.....	20
2.3 Задачи проектирования электропривода.....	24
2.4 Шлифовальный станок марки 3Л722В.....	26
2.4 Расчёт мощности и выбор двигателя привода.....	30
2.6 Работа схемы СИФУ.....	34
2.7 Краткое описание работы схемы управления электропривода.....	36
Заключение.....	38
Список используемых источников.....	40

Изм. Лист
Разраб.
Провер.

№ докум.	Подпись	Дата			
				Л	Лист
					Листов
				4	35
			<i>Тема работы</i>		

Введение

Металлорежущие станки являются распространенными производственными машинами, предназначенными для механической обработки заготовок из металла режущими инструментами.

Путем снятия стружки заготовке придаются требуемая форма, размеры и чистота *поверхности.

На электромашиностроительных заводах механическая обработка занимает значительное место в общем процессе изготовления электрической машины в условиях крупносерийного и массового производства.

Среди различных способов изготовления изделия сложной формы в современном машиностроении первое место занимает обработка металлов резанием.

Металлорежущие станки вместе с кузнечно-прессовыми и литейными машинами представляют тот вид оборудования, который лежит в основе производства всех современных машин, приборов, инструментов и других изделий для промышленности, сельского хозяйства и транспорта.

Станки — это машины для производства самих машин. Техническая культура и прогресс машиностроения зависят главным образом от станкостроения. Metallорежущие станки отличаются весьма большим разнообразием по назначению, устройству, размерам, формам выполнения и точности.

В состав электрооборудования металлорежущих станков входят электродвигатели (асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором, двигатели постоянного тока), электромагниты, электромагнитные муфты, путевые и конечные выключатели, различные датчики (например, контроля давления масла в гидросистеме), кнопки управления, переключатели, сигнальные лампы, магнитные пускатели, реле, трансформаторы, понижающие напряжение на схему управления, схему сигнализации и местного освещения, аппараты защиты (автоматические выключатели, плавкие предохранители и тепловые реле).

Электрооборудование и автоматика современных металлорежущих станков включает в себя различные программируемые контроллеры, частотные преобразователи, устройства плавного пуска электродвигателей, бесконтактные пускатели, бесконтактные путевые выключатели и другие электронные и программируемые элементы управления.

									Лист
									5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата					

Оно создаёт условие для развития многих других видов производства и отраслей промышленности.

Новые станки различного технологического назначения, прогрессивные конструкции режущего инструмента обеспечивают автоматический процесс обработки, сокращение времени для наладки оборудования, возможность многостаночного обслуживания, повышение качества продукции, производительность труда и культуры производства.

В настоящее время наряду с задачей повышения эффективности эксплуатации существующего оборудования поставлена задача увеличения производства средств автоматизации, оснащённых микропроцессорами и малыми ЭВМ, а так же гибких производственных систем.

Станки с ЧПУ постепенно заменяют оборудование с ручным управлением.

В устройстве металлорежущих станков имеется много общего.

Это объясняется самой сущностью процесса резания.

Основу устройства металлорежущих станков составляет совокупность механизмов и других технических устройств, обеспечивающих главным образом два движения -- движение резания (резцом, фрезой, сверлом и т. д.) и движение подачи заготовки или режущего инструмента.

Целью данной курсовой работы является изучение работы станка. Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

1. Осмотр технологий работы станка;
2. Принципы работы.

									Лист
									6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата					

1 Электрооборудование металлорежущих станков

1.1 Что такое станок

Металлорежущий станок — агрегатный механизм (станок), предназначен для обработки металлических и неметаллических заготовок. Обычно имеет шпиндель либо планшайбу. Работы на данном оборудовании осуществляются механическим способом с применением резцов, свёрл и пр. режущего инструмента.

Станки — это машины для производства самих машин. Техническая культура и прогресс машиностроения зависят главным образом от станкостроения. Металлорежущие станки отличаются весьма большим разнообразием по назначению, устройству, размерам, формам выполнения и точности.

									Лист
									7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата					



Виды металлорежущих станков.

1.2 Основные виды металлорежущих станков

Механическая обработка на металлорежущих станках имеет целью такое изменение заготовки посредством снятия с неё стружки, после которого заготовка примет форму, близкую к требуемой (черновая и предварительная обработка) или совпадающую с ней в пределах определённой точности геометрической формы, размеров (чистовая обработка) и чистоты поверхности (доводка).

В зависимости от различных факторов необходимое формоизменение заготовки производится применением различных видов механической обработки и на различных станках.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата					8

В настоящее время выпускают большое количество металлорежущих станков, различных по назначению, технологическим возможностям и размерам.

По степени автоматизации различают:

- механизированные;
- автоматизированные станки (автоматы и полуавтоматы).

Механизированный станок имеет одну автоматизированную операцию, например, зажим заготовки или подачу инструмента.

Автомат, осуществляя обработку, производит все рабочие и вспомогательные движения цикла технологической операции и повторяет их без участия рабочего, который лишь наблюдает за работой станка, контролирует качество обработки и, при необходимости, под налаживает станок, т. е. регулирует его для восстановления достигнутых при наладке точности взаимного расположения инструмента и заготовки, качества обрабатываемой детали. Под циклом понимают промежуток времени от начала до конца периодически повторяющейся технологической операции независимо от числа одновременно изготавливаемых деталей.

Полуавтомат — станок, работающий с автоматическим циклом, для повторения которого требуется вмешательство рабочего.

Например, рабочий должен снять деталь и установить новую заготовку, а затем включить станок для автоматической работы в следующем цикле.

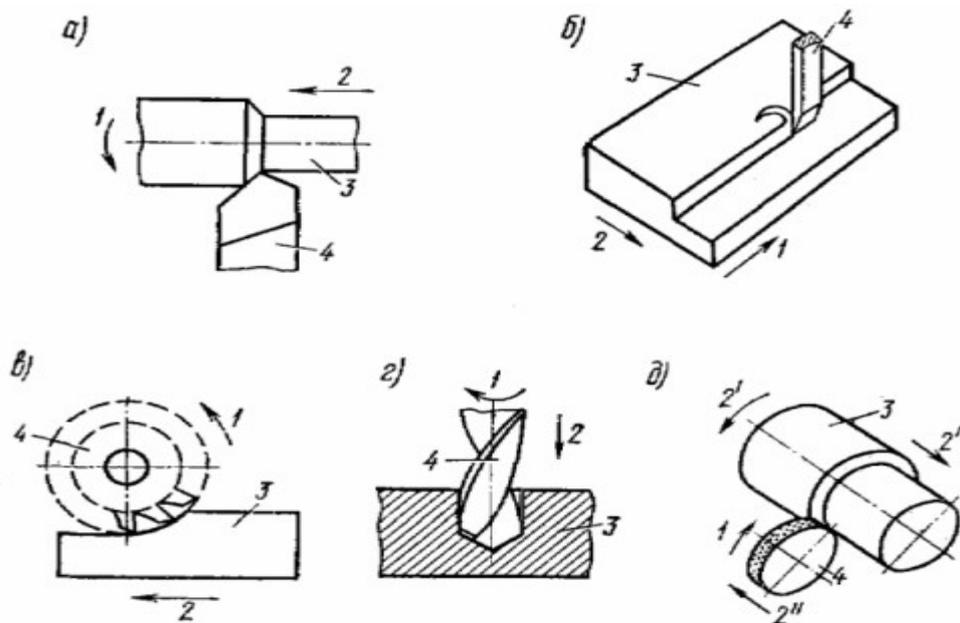
Основные (рабочие) движения на станке разделяют на главное (режущее) движение и движение подачи. Главное движение и движение подачи могут быть вращательными и прямолинейными (поступательными), совершаются они как заготовкой, так и инструментом.

К вспомогательным движениям относятся движения, обеспечивающие установку, зажим, освобождение, смазывание, удаление стружки, правку инструмента и т. п.

Обработка изделий на металлорежущих станках — это придание заготовке необходимой формы поверхности и размеров путем перемещения режущей кромки инструмента относительно заготовки или заготовки относительно режущей кромки инструмента.

Требуемое относительное перемещение создается сочетанием движений инструмента и заготовки.

									Лист
									9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата					



Типовые виды обработки изделий на металлорежущих станках.

- Осуществляемых на металлорежущих станках, к которым относятся:
- точение (а),
 - строгании (б),
 - фрезерование (в),
 - сверление (г)
 - шлифование (д).

При точении на токарных, карусельных, лобовых и других станках главное движение 1 — вращательное, его совершает заготовка 3, а движение подачи 2 — поступательное, его совершает инструмент 4 (резец).

При строгании на строгальных станках главное движение 1 и движение подачи 2 — поступательные.

При продольных строганинах главное движение совершает заготовка 3, а движение подачи — резец 4, а при поперечном строгании главное движение совершает резец 4, а движение подачи — заготовка 3.

При шлифовании на шлифовальных станках главное движение 1 — вращательное, его совершает инструмент — шлифовальный круг 4, а движение подачи двух видов — вращательное 2', его совершает заготовка 3 и поступательное 2'', его совершает шлифовальный круг 4 или заготовка 3.

Современные металлорежущие станки имеют индивидуальные (от отдельного источника движения) приводы.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата					10

Источником движения в станках обычно является электродвигатель.

Электродвигатель может быть расположен рядом со станком, внутри него, на станке, может быть встроен в переднюю бабку и т. д.

В процессе обработки на металлорежущем станке необходимо сохранение заданной скорости резания и выбранной подачи.

Отклонение от выбранного режима резания вызывает ухудшение качества обработки или уменьшение производительности.

Поэтому электрический привод станка должен сохранять примерное постоянство скорости при изменениях нагрузки, вызванных колебаниями припуска (за исключением некоторых видов управления).

Этому требованию удовлетворяют электродвигатели с достаточно жесткими механическими характеристиками.

У каждого металлорежущего станка электродвигатель и кинематическая цепь станка совместно обеспечивают нужную скорость резания.

У большей части специальных станков частота (скорость) вращения шпинделя неизменна.

Привод с шестеренной коробкой скоростей в настоящее время является наиболее распространенным типом привода главного движения в металлорежущих станках.

Их достоинством являются компактность, удобство в управлении и надежность в работе.

Недостатки приводов с шестеренными коробками скоростей заключаются в невозможности бесступенчатого регулирования скорости, а также в сравнительно низком к. п. д. на высоких частотах вращения в случае широкого диапазона регулирования.

1.3 Классификация

Станки классифицируются по множеству признаков:

По классу точности металлорежущие станки классифицируются на пять классов:

- 1) (Н) Нормальной точности
- 2) (П) Повышенной точности
- 3) (В) Высокой точности
- 4) (А) Особо высокой точности
- 5) (С) Особо точные станки (прецизионные) с погрешностью 1 мкм.

Классификация металлорежущих станков по массе:

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		11

- a) лёгкие (< 1 т)
- b) средние (1-10 т)
- c) тяжёлые (>10 т)
- d) уникальные (>100 т)

Классификация металлорежущих станков по степени автоматизации:

- a) ручные
- b) полуавтоматы
- c) автоматы
- d) станки с ЧПУ
- e) гибкие производственные системы

Классификация металлорежущих станков по степени специализации:

-универсальные-для изготовления широкой номенклатуры деталей малыми партиями.

Используются в единичном и серийном производстве. Также используют при ремонтных работах.

-специализированные-для изготовления больших партий деталей одного типа. Используются в среднем и крупносерийном производстве

-специальные-для изготовления одной детали или детали одного типоразмера. Используются в крупносерийном и массовом производстве.

1.4 Формообразующие движения

Для осуществления процесса резания на металлорежущих станках необходимо обеспечить взаимосвязь формообразующих движений.

У металлорежущего станка имеется привод (механический, гидравлический, пневматический), с помощью которого обеспечивается передача движения рабочим органам: шпинделю, суппорту и т.п.

Комплекс этих движений называется формообразующими движениями.

Их классифицируют на два вида:

1) Основные движения (рабочие), которые предназначены непосредственно для осуществления процесса резания:

a) Главное движение D_g осуществляется с максимальной скоростью.

Может передаваться как заготовке (например, в токарных станках), так и инструменту (напр., в сверлильных, шлифовальных, фрезерных станках).

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		12

Характер движения: вращательный или поступательный.

Характеризуется скоростью — v (м/с).

б) Движение подачи D_s осуществляется с меньшей скоростью и так же может передаваться и заготовке и инструменту.

Характер движения: вращательный, круговой, поступательный, прерывистый.

Виды подач:

- подача на ход, на двойной ход S_x . (мм/ход), $S_{дв.х.}$ (мм/дв.ход);
- подача на зуб S_z (мм/зуб);
- подача на оборот S_o (мм/оборот);
- минутная подача S_m (мм/мин).

2) Вспомогательные движения способствуют осуществлению процесса резания, но не участвуют в нём непосредственно.

Виды вспомогательных движений:

- наладка станка;
- задача режимов резания;
- установка ограничителей хода в соответствии с размерами и конфигурациями заготовок;
- управление станком в процессе работы;
- установка заготовки, снятие готовой детали;
- установка и смена инструмента и прочие.

1.5 Характерные особенности станка

Основные узлы станка: станина, передняя (шпиндельная) бабка с коробкой скоростей и шпинделем, суппорт, задняя бабка, коробка подач, фартук и шкаф с электрооборудованием.

Станина является основной несущей конструкцией станка.

По направляющим станины перемещается нижняя каретка суппорта, а также задняя бабка.

Шпиндель представляет собой полый вал, через который можно пропускать прутковый материал при обработке его на станке.

На шпиндель наворачивается патрон либо планшайба для закрепления обрабатываемого изделия, а также может устанавливаться передний центр при обработке изделия в центрах.

Суппорт служит для закрепления режущего инструмента (резца) и сообщения ему движений подачи: продольной и поперечной.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		13

Фартук соединен с нижней кареткой суппорта и перемещается вместе с ней вдоль станины.

Движение суппорту передается через механизм фартука от ходового вала, либо от ходового винта, которые получают вращение от коробки подач.

Ходовой винт используется при нарезании резьб, ходовой вал - при всех других видах обработки.

Задняя бабка используется как вторая опора при обработке в центрах сравнительно длинных изделий.

Она имеет выдвижную пиноль, в которой закрепляется задний центр или режущий инструмент для обработки отверстий - сверла, метчики, развертки и др.

Технологические возможности станков могут быть расширены применением делительной головки, накладного круглого стола.

Основные узлы станка:

- станина;
- передняя бабка;
- коробка скоростей;
- шпиндель;
- суппорт;
- задняя бабка;
- коробка подач;
- фартук;
- шкаф с электрооборудованием.

Основные технические данные и характеристики

Наименование параметра	Единица измерения	Величина параметра	
Главный привод	усилие резания	Н	500
	скорость резания	м/мин	18

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата					14

Привод электронасоса подачи охлаждающей жидкости	напор	м	1,2
	подача насоса	м ³ /с	0,15
Привод каретки	момент	Н м	6,5
	частота вращ.	об/мин	1500

1.6 Требования к электрооборудованию

Главный привод, а также привод каретки и привод насоса охлаждения осуществляются от асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.

В механических цехах машиностроительных заводов токарно-винторезные станки используются в условиях индивидуального и мелкосерийного производства.

Питание силовой цепи будет осуществляться от сети 380 В.

В целях повышения надежности работы аппаратов, в схеме управления будем использовать напряжение 110 В, для местного освещения - 24 В и для цепей сигнализации - 36 В.

Для этого используем понижающий трансформатор ОСВМ - 1-380/110/36/24.

Электрические аппараты должны соответствовать следующим требованиям: изоляция электрических аппаратов должна быть рассчитана в зависимости от условий возможных перенапряжений, которые могут возникнуть в процессе работы.

Аппараты, предназначенные для частого включения и отключения, должны иметь высокую механическую и электрическую износостойчивость, а температура токоведущих элементов не должна превышать допустимых значений.

При коротком замыкании токоведущая часть аппарата подвергается значительным термическим и динамическим нагрузкам, которые вызваны большим током.

Эти нагрузки не должны препятствовать дальнейшей работе аппарата. Установка электродвигателей и аппаратов должна осуществляться таким образом, чтобы они были доступны для осмотра, замены и ремонта.

Электродвигатели должны быть заземлены или занулены в соответствии с требованиями ПУЭ.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		15

На коммутационных аппаратах, пускорегулирующих устройствах, предохранителях и т. п. должны быть надписи, указывающие, к какому электродвигателю они относятся.

Перед началом работы необходимо убедиться; что все автоматические выключатели включены.

Пуск электродвигателя главного привода М 1 осуществляется нажатием кнопки SB1 или SB2, которая замыкает цепь катушки контактора КМ 1, переводя его на самопитание.

Остановка электродвигателя главного привода М 1 осуществляется нажатием кнопки SB3 или SB4.

Управление вращением шпинделя осуществляется рукояткой включения фрикциона.

При отключенном фрикционе (шпиндель не вращается) замыкается размыкаемый контакт конечного выключателя QS и включаются реле времени КТ 1, тормозная муфта YA5. При этом загорается сигнальная лампа HL2.

При работе двигателя главного привода на холостом ходу реле времени КТ, настроенное на выдержку времени 2,5...3 мин., отключает двигатель посредством контактов КТ.

Одновременно реле времени КТ 1 потеряет питание и с выдержкой времени 25 с отключает тормозную муфту YA5.

При включенном фрикционе контакт QS размыкается, отключает реле времени КТ и тормозную муфту YA5.

При отключении двигателя М 1 кнопкой SB3 или SB4 посредством размыкаемого контакта КМ 1 включается реле времени КТ и тормозная муфта YA5.

Контроль за нагрузкой электродвигателя главного привода осуществляется по амперметру.

Рабочие подача суппорта осуществляются от двигателя главного привода, быстрые перемещения - двигателя быстрого хода.

В фартуке станка имеются четыре электромагнитные муфты, две из которых используются для управления перемещением каретки в продольном направлении, две - для управления перемещением суппорта в поперечном направлении.

Управление муфтами производится рукояткой постового переключателя, имеющего пять положений: 1 - вертикальное нейтральное и четыре наклонных, соответствующих направлению перемещения каретки и суппорта.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата					16

Включение электродвигателя быстрого хода при любом положении рукоятки переключателя обеспечивается толковой кнопкой, встроенной в головку крестового переключателя.

Во избежание одновременного включения меточной гайки и электромагнитных муфт предусмотрен конечный выключатель QS1, установленный внутри фартука, который обрывает цепь питания муфт при включении меточной гайки.

Для предотвращения пробоя катушек электромагнитных муфт при их отключении и уменьшении искрообразования на контактах крестового переключателя предусмотрены разрядные сопротивления.

На фартуке установлен переключатель SA2 на три положения, который включает электромагнитные муфты на требуемый режим работы.

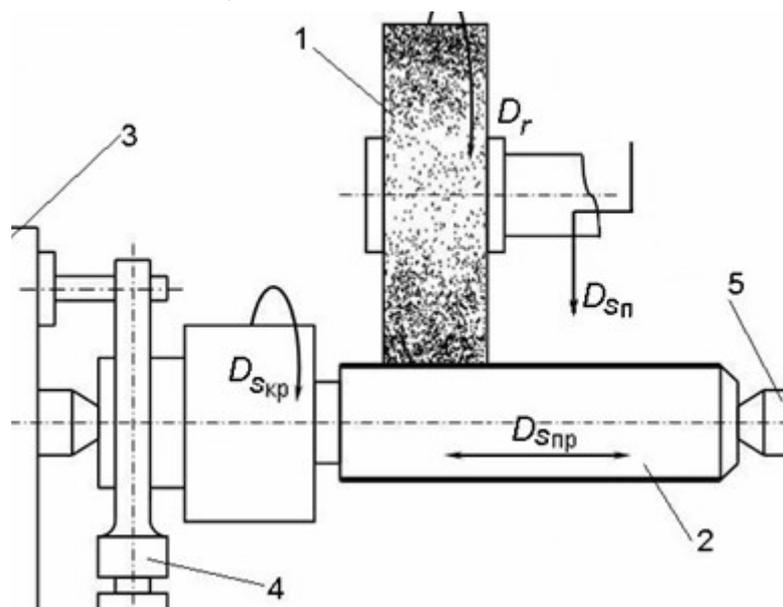
2.1 Шлифовальный станок

Шлифовальные станки применяются в основном для снижения шероховатости обрабатываемых деталей и получения точных размеров.

Основной инструмент при шлифовании – шлифовальный круг.

На шлифовальных станках можно обрабатывать наружные и внутренние цилиндрические, конические и фасонные поверхности и плоскости, разрезать заготовки, шлифовать резьбу и зубья зубчатых колёс, затачивать режущий инструмент и т.д.

Шлифовальные станки в зависимости от назначения подразделяются на кругло шлифовальные, внутришлифовальные, без центра шлифовальные, плоскошлифовальные и специальные.



Шлифовочный станок

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		17

Круглое шлифование:

- 1 – шлифовальный круг;
- 2 – заготовка;
- 3 – поводковый патрон;
- 4 – хомутик;
- 5 – задний центр.



Внутреннее шлифование

Внутреннее шлифование применяют для окончательной обработки отверстий закаленных деталей или в тех случаях, когда невозможно применить другие, более производительные методы обработки.

Осуществляется на внутришлифовальных станках напроход или методом врезания (короткие отверстия)

Внутреннее шлифование имеет свои технологические особенности.

Диаметр абразивного круга выбирают наибольший допустимый диаметром отверстия ($d_{кр} = (0,8 \dots 0,9)d_{отв}$).

2.2 Электрооборудование плоскошлифовальных станков

Привод шпинделя: асинхронный короткозамкнутый двигатель, асинхронный двигатель с переключением полюсов, двигатель постоянного тока.

Торможение: противовключением и посредством электромагнита.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		18

Привод стола: регулируемый гидропривод, реверсивный асинхронный короткозамкнутый двигатель с торможением противовключением или посредством электромагнита, привод с ЭМУ, асинхронный короткозамкнутый двигатель (при вращающемся столе).

Вспомогательные приводы используют для: гидронасоса поперечной периодической подачи, поперечной подачи (асинхронный коротко-замкнутый двигатель или двигатель постоянного тока на тяжелых станках), вертикального перемещения шлифовальной бабки, насоса охлаждения, насоса смазки, транспортера и мойки, магнитного фильтра.

Специальные электромеханические устройства и блокировки: электромагнитные столы и плиты, демагнетизаторы, магнитные фильтры для охлаждающей жидкости, счет числа циклов для правки круга, устройство активного контроля.

Характерной чертой развития шлифовальных станков за последние годы является быстрое повышение скоростей шлифования с 30 - 35 до 80 м/с и выше.

Для привода шлифовального круга плоскошлифовальных станков обычно применяют асинхронные короткозамкнутые двигатели.

Они могут иметь встроенное исполнение и составлять одно целое с шлифовальной бабкой.

Шлифовальный шпиндель является одновременно валом электродвигателя и лишь в случае необходимости повышенной или (реже) пониженной частоты вращения абразивного круга его связывают с валом электродвигателя ременной передачей.

Вследствие значительной инерционности круга время вращения шлифовального шпинделя по инерции составляет 50 - 60 с и более.

Когда это время необходимо уменьшить, прибегают к электрическому торможению.

											Лист
											19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата							



Плоскошлифовальных станок.

Обычно частоту вращения электродвигателя шлифовального круга не регулируют.

Бесступенчатое регулирование частоты вращения шлифовального шпинделя в небольших пределах (1,5 : 1), в некоторых случаях применяют для сохранения постоянной окружной скорости абразивного круга по мере его изнашивания.

Стремление уменьшить вибрации при работе приводов, установленных на шлифовальных станках, привело к применению разного рода амортизаторов при установке электродвигателей и к широкому использованию ременных передач, мягких муфт и гидравлических систем.

Особое значение для шлифовальных станков имеют тепловые деформации, возникающие в процессе обработки детали. Для предотвращения нагревания детали ее обильно охлаждают эмульсией, которую иногда подводят через полный вал круга, а иногда и через поры шлифовального круга.

Насосы охлаждающей жидкости устанавливают на резервуарах с эмульсией, помещаемых отдельно от станка во избежание нагрева станка остывающей эмульсией.

Электродвигатели таких насосов присоединяют к схеме станка штепсельными соединениями.

Столы с возвратно-поступательным движением на небольших станках обычно перемещает гидропривод.

Переключения скорости осуществляют гидроупоры.

На тяжелых станках применяют различные регулируемые приводы.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		20

Особенностью периодической поперечной подачи шлифовальных станков является малая величина наименьшей подачи (1 - 5 мкм).

Такую подачу часто осуществляют посредством гидропривода, воздействующего на храповой механизм.

Для привода вращающихся столов плоскошлифовальных станков часто применяют электропривод с ЭМУ.

В отдельных случаях используют также и регулируемый гидропривод вращательного движения.

Для тяжелых шлифовальных станков применение электропривода с бесступенчатым регулированием скорости имеет особое значение.

Такой привод дает возможность не работать со скоростями, при которых возникает вибрация.

Кроме того, обеспечивается повышение производительности.

Для контроля нагрузки, а также степени затупления круга иногда используют ваттметры, которые включают в цепь двигателя шпинделя.

На бесцентрово-шлифовальных станках применяют осевое осциллирующее движение круга (до 6 мм).

При этом повышается частота обработки.

Для внутреннего шлифования отверстий малых диаметров применяют шлифовальные электрошпиндели с электродвигателями повышенной частоты.

У круглошлифовальных станков для повышения производительности обычно подводят абразивный круг к обрабатываемой детали на большой скорости.

Если на некотором небольшом расстоянии круга от обрабатываемой поверхности автоматически осуществить переход на рабочую подачу, то путь дальнейшего перемещения до начала процесса резания будет переменной величиной.

Это происходит по причине непостоянства у разных деталей припуска на обработку, а также износа шлифовального круга.

Медленное перемещение шлифовального круга до его врезания требует значительного времени.

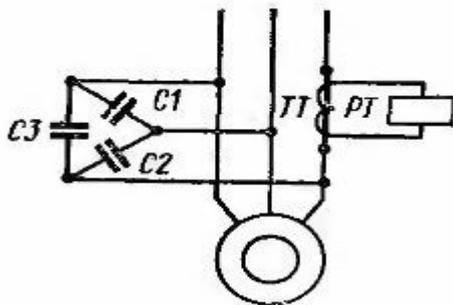
Для его сокращения используют возрастание тока электродвигателя в начале процесса шлифования.

В этом случае (рисунок ниже) в одну фазу электродвигателя включают обмотку реле тока РТ через трансформатор тока ТТ.

При врезании круга ток электродвигателя возрастает, реле тока включается и своими контактами осуществляет переключение на рабочую подачу.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата					21

Для повышения чувствительности устройства параллельно двигателю включают конденсаторы С1, С2, С3, подобранные так, чтобы реактивная составляющая тока холостого хода оказалась скомпенсированной.



Контроль начала шлифования на шлифовальных станках

Для тех же целей применяют реле мощности, а также фотоприемники, подающие сигнал от искрения, возникающего при врезании абразивного круга.

Для повышения производительности и точности шлифовальных станков расширяется использование активного контроля и подналадки.

На некоторых плоскошлифовальных станках с вращающимся столом и шлифованием периферией круга значительное сокращение машинного времени может быть получено путем автоматического увеличения частоты вращения стола по мере приближения круга к оси вращения стола.

Получил распространение процесс электрохимического алмазного шлифования. В этом процессе металл снимается вследствие совместного действия электрохимического растворения и абразивного шлифования. При этом в 2 - 3 раза возрастает производительность по сравнению с абразивным алмазным шлифованием и втрое сокращается расход алмазных кругов.

2.3 Задачи проектирования электропривода.

В соответствии с требованиями технологического процесса и режима работы продольно-фрезерного станка необходимо обеспечивать качественные технические показатели работы оборудования, возможность технической переналадки.

В проекте предусматривается применение электропривода постоянного тока, который по своим показателям обеспечивает необходимые требования:

- широкий диапазон регулирования скорости движения;
- плавность и точность регулирования скорости требуемом диапазоне;
- получение качественных характеристик регулируемых координат;

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата						22

Принятая компоновка станка предусматривает модульный принцип

построения гаммы станков с прямоугольными и круглыми столами, использование групп и узлов при создании агрегатных и специальных станков.

-Шлифовальная бабка станка 3Л722 со шпинделем на опорах качения перемещается вертикально по направляющим стойки.

Дистанционное управление скоростью и местом хода стола и стойки, использование для вертикального и поперечного перемещения винтовых пар качения, централизованной замкнутой системы смазки улучшают условия эксплуатации станка.

-Стойка перемещается в поперечном направлении вместе с салазками, имеющими развитые направляющие по длине и направляющие станины стойки.

Применение в станке 3Л722 направляющих из фторопластовой ленты с низким коэффициентом трения позволяет исключить зазоры в системе СПИД, повысить демпфирующие способности конструкции станка и получить малые скорости перемещения рабочих органов.

В станке применены шаговый электродвигатель в цепи вертикальных подач, вынесенный комплектный гидропривод с насосом объемного регулирования и система стабилизации температуры масла.

-Станина станка 3Л722 имеет продольные направляющие, по которым возвратно поступательно движется рабочий стол. По вертикальным направляющим стойки перемещается шлифовальная бабка со шлифовальным кругом.

Данная конструкция обеспечивает высокую точность и надежность станка в процессе эксплуатации. В станке имеется устройство цифровой индикации, позволяющее контролировать величину вертикального перемещения шлифовальной бабки в процессе обработки.

Детали устанавливаются вручную на столе или электромагнитной плите.

									Лист
									24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата					

Шлам со стола удаляется вместе с СОЖ с помощью лотка коробчатой формы. СОЖ очищается от шлама с помощью магнитного сепаратора и фильтров тонкой очистки.

СОЖ подается в зону шлифования с помощью насоса П-90.

-Главное движение в станке — вращение шлифовального круга; продольная подача — прямолинейное возвратно-поступательное движение стола с заготовкой. Поперечная и вертикальная подачи сообщаются шлифовальной бабке с шлифовальным кругом.

-Шлифовальный круг крепится на конце шпинделя шлифовальной бабки. Обрабатываемую деталь устанавливают на столе станка.

В процессе работы стол получает прямолинейное возвратно-поступательное движение, а шлифовальный круг — вращательное.

Если ширина обрабатываемой детали больше ширины круга, то шлифовальной бабке сообщается периодическая поперечная подача после каждого одинарного или двойного хода стола.

Шпиндельной бабке с кругом сообщается также вертикальная подача для снятия необходимого припуска.

Шлифуемые детали, в зависимости от материала, формы и размеров, могут закрепляться или на электромагнитной плите, или непосредственно на рабочей поверхности стола, или в специальных приспособлениях.

Конструктивная особенность станка - поперечная подача шлифовального круга обеспечивается перемещением стойки со шлифовальной бабкой по горизонтальным направляющим станины стойки.

Шлифовальная бабка перемещается только в вертикальном направлении и имеет постоянный вылет относительно стойки.

Применение в станке винтовых пар качения, системы цифровой индикации вертикальных перемещений шлифовальной бабки, высокоточных подшипников в шпиндельном узле и ряда других конструктивных решений позволило повысить точность, долговечность и производительность станка по сравнению с аналогичными серийно выпускаемыми станками.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата					25

Жесткая конструкция станины гарантирует высокоточное шлифование.

Конструкция сборочных единиц станка, в т.ч шпиндельного узла, позволяет выбирать различные режимы шлифования с сочетанием различных подач и скоростей стола, обеспечивает шлифование деталей с заданной точностью и шероховатостью.

Станок не имеет возможности встраиваться в автоматическую линию.

Класс точности станка — В, А по ГОСТ 8—82Е.

Шероховатость обработанной поверхности при шлифовании торцом круга $Ra = 0,63$ мкм; при шлифовании периферией круга $Ra = 0,32$ мкм.

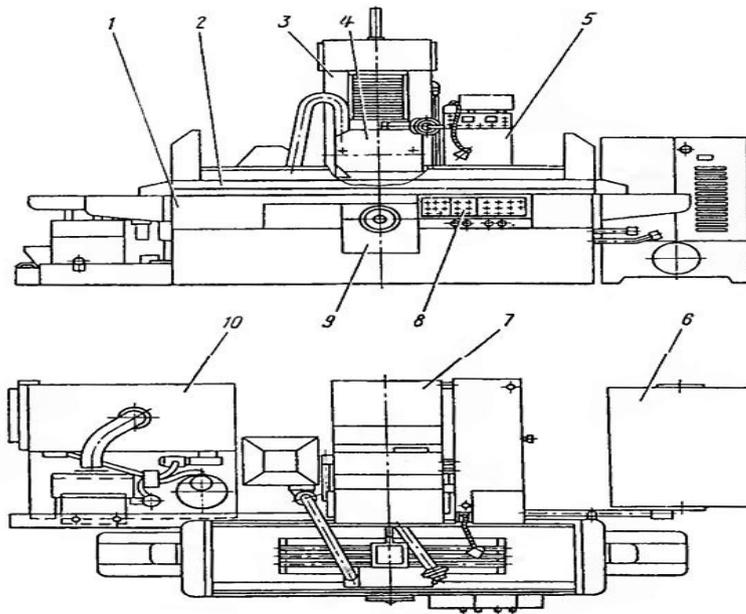
Категория качества — высшая. Станок может использоваться в условиях единичного и мелкосерийного производства.

Корректированный уровень звуковой мощности L_{pA} не должен превышать 99 дБА.

Перечень составных частей шлифовального станка 3Л722В

1. Станина
2. Стол
3. Стойка
4. Шлифовальная бабка
5. Электрошкаф
6. Гидроагрегат
7. Станина стойки
8. Пульт управления
9. Редуктор поперечной подачи
10. Агрегат охлаждения

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		26



По направляющим станины 1 возвратно-поступательно перемещается стол 2.

На лицевой части станины располагается пульт управления 8 и редуктор поперечной подачи 9.

К задней стенке станины стола, по центру, крепится станина стойки 7, в которой размещается привод поперечных подач.

По направляющим станины стойки перемещаются салазки, на которых жестко закреплена стойка 3.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата						27

Определим мощность двигателя привода шлифовального круга при следующих данных

$\eta_{\text{п}}$

$$Q=0,01 \text{ м}^3/\text{ч}, H=1000 \text{ м}, k_3=1,2, z_{\text{н}}=0,7, \eta=0,85$$

$$P_{\text{дв}} = K_3$$

$$\frac{Q \cdot H}{\eta_{\text{нас}} \eta_{\text{п}}}$$

$$P_{\text{дв}} = 1,2 \text{ кВт}$$

$$\frac{0,01 \cdot 1000}{0,7 \cdot 0,85} = 20,2 \approx 22$$

Рассчитав мощность двигателя, выбираем по каталогу электродвигатель АИР15S2 со степень защиты двигателя от воздействия окружающей среды IP 43.

Характеристика электродвигателя привода шпинделя наружного шлифования:

Назначение характеристики	Значение
Мощность на валу $P_{\text{ном}}$ кВт.	22
Число оборотов в минуту $n_{\text{ном}}$ п	2940
КПД при $n_{\text{н}}$ в %	90
$\cos \phi$ при $n_{\text{н}}$	0,9
Номинальное скольжение $S_{\text{ном}}$ %	5,5
Перегрузочная способность лм	2,4
Кратность токов $I_{\text{н}}/I_{\text{ном}}$	7,0

Определим мощность двигателя гидропривода при следующих данных:

$$Q=100 \text{ м}^3/\text{ч}, H=50 \text{ м}, k_3=1,1, z_{\text{н}}=0,6, \eta=0,89$$

$$P = \frac{k_3 \cdot Q \cdot H}{1000 \cdot \eta_{\text{в}} \cdot z_{\text{п}}} P = \frac{1,1 \cdot 100 \cdot 50}{1000 \cdot 0,6 \cdot 0,89} = 10,29 \text{ кВт} \approx 11 \text{ кВт}$$

Выбираем двигатель АИР132М4.

Характеристика электродвигателя привода шпинделя внутреннего шлифования:

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		29

Назначение характеристики	Значение
Мощность на валу Рном кВт.	11
Число оборотов в минуту Рном п	1450
КПД при нн в %	88,1
Cos при нн	0,85
Номинальное скольжение Sном %	6,0
Перегрузочная способность лм	2,3
Кратность токов In/Inом	7,0

Определим мощность двигателя насоса системы охлаждения при следующих данных:

$$Q=200 \text{ м}^3/\text{ч}, H=3 \text{ м}, k_3=1,1, z_n=0,6, \eta=0,89$$

$$P = \frac{k_3 \cdot Q \cdot H}{1000 \cdot \eta_B \cdot \eta_n} = \frac{1,1 \cdot 200 \cdot 3}{1000 \cdot 0,6 \cdot 0,89} = 1,24 \text{ кВт} \approx 1,5 \text{ кВт}$$

Выбираем двигатель АИР80А2.

Характеристика электродвигателя привода насоса системы охлаждения:

Назначение характеристики	Значение
Мощность на валу Рном кВт.	1,5
Число оборотов в минуту Рном п	2835
КПД при нн в %	79,0
Cos при нн	0,83
Номинальное скольжение Sном %	6,0
Перегрузочная способность лм	2,2
Кратность токов In/Inом	7,0

Определим мощность двигателя привода ускоренного перемещения шлифовальной бабки при следующих данных:

$$Q=200 \text{ м}^3/\text{ч}, H=5 \text{ м}, k_3=1,1, z_n=0,6, \eta=0,89$$

$$P = \frac{1,1 \cdot 200 \cdot 5}{1000 \cdot 0,6 \cdot 0,89} = 2,1 \text{ кВт} \approx 2,2 \text{ кВт}$$

Выбираем двигатель АИР80В2.

Характеристика электродвигателя привода насоса смазки подшипников шпинделя шлифовального круга:

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата					30

Назначение характеристики	Значение
Мощность на валу $P_{ном}$ кВт.	2,2
Число оборотов в минуту $P_{ном}$ п	2835
КПД при нн в %	81,1
Cos при нн	0,85
Номинальное скольжение $S_{ном}$ %	6,5
Перегрузочная способность лм	2,3
Кратность токов $I_n/I_{ном}$	7,0

Мощность, кВт, двигателя магнитного сепаратора определяется по формуле при следующих данных:

$$M=7 \text{ Н*м, } n_{шт}=1500 \text{ об/мин}$$

$$P = \frac{M \cdot n_{шт}}{9559} \quad P = \frac{7 \cdot 1500}{9559} = 1,1 \text{ (кВт)}$$

Выбираем двигатель АИР80А4.

Характеристика электродвигателя привода магнитного сепаратора:

Назначение характеристики	Значение
Мощность на валу $P_{ном}$ кВт.	1,1
Число оборотов в минуту $P_{ном}$ п	1390
КПД при нн в %	78,3
Cos при нн	0,79
Номинальное скольжение $S_{ном}$ %	6,5
Перегрузочная способность лм	2,3

2.7 Работа схемы СИФУ

Система импульсно-фазового управления (СИФУ) предназначена для преобразования постоянного управляющего напряжения в последовательность управляющих импульсов соответствующей фазы, подаваемых на управляющие переходы тиристоров силовых вентильных комплектов.

СИФУ состоит из следующих основных узлов:

- источника синхронизирующего напряжения - ИСН;
- формирователей импульсов - ФИ1...ФИЗ;
- управляющего органа - УО;
- усилителей импульсов - УИ;
- вводных устройств - ВУ (импульсных трансформаторов).

Формирователь импульсов (ФИ) состоит, в свою очередь, из следующих узлов:

- фильтра (Ф) на элементах R1, R2, C1, двух пороговых элементов (ПЭ1, ПЭ2) на транзисторах V 1...V4; .
- формирователя синхронизирующих импульсов (ФСИ) на микросхеме Д1;
- генератора пилообразного напряжения (ГПН) на элементах V6, C2, A1.1;
- нуль - органа (НО) на микросхеме A1.2;
- RS - триггера (Т) на микросхеме Д2;
- формирователя длительности импульсов (ФДИ) на элементах C4; V8.

Схема, работает следующим образом:

Синхронизирующее фазное напряжение, поступающее из ИСН сдвигается фильтром.

Ф на угол 30 эл. градусов.

С выхода фильтра напряжение с помощью пороговых элементов ПЭ1, ПЭ2 преобразуется в прямоугольные противофазные импульсы.

Длительность импульсов определяет зону разрешения выдачи управляющих импульсов для двух тиристоров силового моста (анодной и катодной группы) одной и той же фазы сети.

При логическом сигнале «0» на выходах обоих пороговых элементов на выходе ФСИ формирует синхроимпульс (сигнал логической «1»); который осуществляет разряд ёмкости - C2 ГПН через открывшийся транзистор V6.

Напряжение ГПН начинает снова линейно нарастать от нуля до 10 В.

Домен превышения напряжения ГПН над управляющим U_y , поступающим с выхода УО через резистор R1 фиксируется нуль-орган НО, который изменяя,

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата						32

свое состояние с «1» на «0», и происходит переключение RS-триггера, вызывая появление на выходе ФДИ импульса, который совместно с сигналам пороговых элементов ПЭ1 и ПЭ2 формирует управляющие импульсы на выходах усилителей импульсов УИ «а» или УИ «х».

Усилители импульсов собраны на транзисторах V9...V14, нагрузкой которых являются излучающие диоды оптронных, тиристоров или вводные устройства ВУ при использовании обычных тиристоров (без оптронного входа).

Вводное устройство (ВУ) служит для гальванического разделения силовой цепи и цепи управления и состоит из 12 импульсных трансформаторов - защитных диодов и резисторов.

Усилители импульсов имеют два входа: один для «своего» импульса, другой - для «чужого» поступающего с другого формирователя импульсов сдвигом на 60 эл. градусов. Это необходимо - для получения сдвоенных импульсов, обеспечивающих нормальную работу трехфазной мостовой схемы выпрямления. С-

Управляющий орган (УО) выполнен на микросхеме А2.2 и служит для согласования выхода сигнала регулирования с входами СИФУ, а так же для установки углов амин, амакс, анач.

Начальный угол регулирования (анач) устанавливается примерно 120 эл, градусов переменным резистором R20 при нулевых сигналах на входе УО.

Угол амин устанавливается резистором R40, угол амакс - резистором R39.

2.8 Краткое описание работы управления электропривода

Электропривод имеет 2 зоны регулирования скорости: в 1 зоне измерение скорости производится от минимального значения до номинального значения, за счет изменения подводимого напряжения к якору двигателя.

Во 2 зоне регулирования скорости производится за счет изменения подводимого напряжения к якору двигателя.

Во 2 зоне регулирования скорости производится за счет уменьшения магнитного потока возбуждения, и скорость увеличивается выше номинальной.

Предусмотрены 2 ТП; ТПЯ - 1 зона регулирования и ТПВ, вторая зона регулирования.

Таблица неисправности свойственные плоскошлифовальному станку

	Вероятная причина	Метод устранения
--	-------------------	------------------

									Лист
									33
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата					

1) При включении электропривода выбивает автоматы, сгорают предохранители.	К.З. в цепи постоянного тока, пробой тиристора	Проверить неисправность тиристорov. Устранить К.З.
2) Электродвигатель работает неустойчиво	Невыставлена коррекция в цепи регулятора скорости или ее обрыв.	Восстановить цепь коррекции.
3) При номинальной величине задающего напряжения не достигается номинальная или максимальная скорость электропривода.	Неправильно установлена глубина обратной связи с тахогенератора. В двузонных ЭП цепь возбуждения не обеспечивает минимальный ток возбуждения	Установить резистором в цепи тахогенератора номинальной скорости вращения. Установить угол $\alpha=160$ или увеличить ток обратной связи по ЭДС.
4) Отсутствует напряжение на двигателе, горит один или несколько светодиодов.	Срабатывание одной или нескольких защит, предусмотренных в схеме ЭП.	По таблице определить вид сработавшей защиты, установить причину и устранить ее. Чтобы привести электропривод в рабочее состояние необходимо после включения всех автоматов нажать кнопку «Сброс»

Система управления построена по принципу подчиненного регулирования координат скорости и тока.

Задание скорости зависит от напряжения $U_{зад}$ и с помощью задатчика интенсивности ЗИ определяется закон качественного регулирования.

Сигнал с выхода ЗИ через фильтр R8, R15, C поступает на вход РС.

Где сравнивается сигналом ОС от BR1.

Выход сигнала с RS действует через нелинейное звено НЗ на переключатель характеристик ПХ и затем в устройство УО (управляющий орган).

Блок УО включает в себя регулятор тока РТ и СИФУ.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата						34

Выход с СИФУ действует сигналом на ФИ1-ФИЗ, которые формируют отпирающие импульсы, идущие на силовые тиристоры ТПЯ. Переключение каналов СИФУ производится ЛУ.

Между первой зоной регулирования и второй зоной действует обратная связь, и создает непрерывную зависимость регулирования скорости в зависимости от нагрузки на двигателе.

Заключение

Цель данной курсовой работы является исследование системы плоскошлифовального станка. Получены выборы электродвигателей (в зависимости от места размещения электродвигателя, его продолжительности работы, электрических нагрузок и других требований), аппаратов защиты, устройств, предназначенный для пуска электродвигателей, ламп световой сигнализации и другого оборудования; также мною был произведен выбор проводов и кабелей.

Был получен опыт технического оборудования его размещении, проведении расчетов, монтажа и полного технического описания работы электроустановки. Наиболее качественно научился строить монтажные схемы. Такой опыт очень поможет мне в будущем при столкновении с этими проблемами.

Цель второй части состояла: из описания шлифовальный станок марки 3Л722В принцип его работы, назначение и область применения, также были произведены расчетов мощности и выбор двигателя привода, и краткое описание работы управления электропривода.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		35

Список источников

- 1) Металлорежущие станки: учебник / Чернов Н.Н. – 155 с
- 2) Электрооборудование металлорежущих шлифовочных станков : учебник / Харизоменов И.В. – 132 с
- 3) Электрооборудование современных шлифовочных станков: учебник / Игранов В.И. – 210 с
- 4) Основы шлифовочных станков: учебник / Жанович В.В. – 189 с
Электрооборудование металлорежущих станков: учебник / Васильков В.А. – 170 с

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		36