

ВВЕДЕНИЕ

Изготовление деталей современных машин невозможно без применения металлообрабатывающих станков. Увеличение сложности и точности машин требует постоянного совершенствования оборудования, на котором они изготавливаются. Автоматизация мелкосерийного производства достигается созданием станков с электронными системами программного управления (ЭСПУ).

Особенностями станков с электронными системами программного управления (ЭСПУ) являются:

1. Управляющая программа, то есть данные о величине, скорости и направлении перемещений рабочих органов, задается в виде символов, нанесенных на специальный программоноситель, поэтому процесс подготовки программ для станков с ЭСПУ отделен от процесса обработки детали во времени и пространстве.
2. Низкая трудоемкость переналадки при переходе от выпуска одной детали к другой, для чего достаточно заменить программу обработки и осуществить минимальное количество других действий (частичная переналадка приспособлений, замена инструмента т.д.). таким образом станки с ЭСПУ обладают высокой гибкостью в сочетании с высокой производительностью. Высокая мобильность, снижение трудоемкости подготовки производства при освоении предприятием новых изделий важна в условиях рыночной экономики.
3. Числовая форма представления управляющей информации позволяет использовать компьютер и создавать безбумажную технологию, т.е. деталь спроектированная на компьютере передается в электронном виде непосредственно на станок с ЭСПУ для изготовления.

Преимуществами станков с ЭСПУ являются:

1. Высокая производительность (в 2...5 раз выше по сравнению с аналогичными станками с ручным управлением).
2. Сочетание точности и производительности станка-автомата с гибкостью универсального оборудования, что создает возможность для комплексной автоматизации единичного и серийного производства.
3. Подготовка производства переносится в сферу инженерного труда, что снижает потребность в высококвалифицированных рабочих-станочниках.
4. Детали, изготовленные по одной УП, являются взаимозаменяемыми, что сокращает затраты времени на пригоночные работы при сборке.
5. Благодаря централизованной подготовке УП и более простой, и универсальной технологической оснастке значительно сокращаются сроки перехода на изготовление новых деталей.
6. Сокращается продолжительность цикла изготовления деталей и уменьшается запас незавершенного производства.
7. Машиностроение качественно переоснащается новым оборудованием на базе современной электроники и вычислительной техники.

Современные тенденции развития станкостроения заключаются в стремлении сконцентрировать как можно больше переходов на одной операции, выполнять переходы параллельно и увеличить номенклатуру используемого инструмента,

заменяемого автоматически. Для осуществления этих тенденций при разработке станков различных групп выполняют следующие проектные модификации:

- увеличивают мощность и быстроходность приводов главного движения;
- увеличивают количество шпинделей и суппортов, работающих параллельно;
- оснащают суппорты токарных станков револьверными головками, несущими большое число инструментов, в том числе приводными фрезерными и сверлильными модулями;
- оснащают многооперационные станки магазинами инструментов большой емкости, поворотными столами, управляемыми от ЭСПУ.

1. АНАЛИЗ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

1.1 Назначение электронной системы программного управления Sinumerik-802D Системы автоматизации ЭСПУ SINUMERIK построена по модульному принципу, с помощью которого возможна быстрая реализация потребностей предприятия. Для каждой задачи должен быть подходящий станок - включая ЭСПУ и приводы. Не играет роли, какие высокие требования к ним предъявляются.

С помощью нескольких модулей, которые всегда подходят друг к другу, можно покрыть весь спектр станков. Исполнения SINUMERIK 802S, 802C, 802D, 810D, 840Di, 840D и 840C покрывают весь диапазон техники автоматизации.

В некоторых случаях при изготовлении деталей со сложными профилями использование станков с ЭСПУ является почти единственным технически оправданным решением. Это оборудование целесообразно применять и тогда, когда невозможно быстро изготовить оснастку.

Основные преимущества станков с ЭСПУ:

- 1) производительность станка повышается в 1,5-5 раз по сравнению с аналогичными станками с ручным управлением;
- 2) сочетается гибкость универсального оборудования с точностью и производительностью станка-автомата, что и позволяет решать вопрос комплексной автоматизации единичного и серийного производства;
- 3) качественно перевооружается машиностроение на базе современной электроники и вычислительной техники;
- 4) снижается потребность в квалифицированных рабочих-станочниках, а подготовка производства переносится в сферу инженерного труда;
- 5) сокращается время пригоночных работ в процессе сборки, так как детали, изготовленные по одной программе, являются взаимозаменяемыми;
- 6) сокращаются сроки подготовки и перехода на изготовление новых деталей благодаря централизованной записи программ и более простой и универсальной технологической оснастке;
- 7) снижается продолжительность цикла изготовления деталей и уменьшается запас незавершенного производства.

Рисунок 1 Пульт оператора Sinumerik-802D совместно со всеми модулями обеспечивающими управление станком.

1.2 Назначение и принцип работы субблока PLC

Рисунок 2 Принципиальная схема субблока PLC

электронный программный контроллер станок

Программируемый Логический Контроллер - устройство, которое было изобретено для замены релейно-контактных схем. ПЛК опрашивает входы (выключатели, датчики и т.д.) и в зависимости от их состояния (Включено - 1, Выключено - 0), включает - выключает выходы (исполнительные механизмы). Используя программное обеспечение, рабочий имеет возможность программировать ПЛК или вносить изменения в уже существующую программу.

Интерфейс PLC - программный интерфейс, предназначенный для реализации логики взаимодействия между ЭСПУ и управляемым оборудованием. Интерфейс PLC имеет свой язык, на котором составляется программа логики управляемого оборудования (ПЛ), представляющая собой часть. Программируемый Логический Контроллер может использоваться везде там, где есть производство - любая задача, которая требует использования электрических устройств управления, имеет потребность в ПЛК: механическая обработка, упаковка, транспортеры, конвейеры, автоматизированные линии и т.д.

Программируемый логический контроллер (ПЛК) - это микропроцессорная система, предназначенная для реализации алгоритмов логического управления.

Принципиальное отличие ПЛК от релейных схем заключается в том, что все его функции реализованы программно. На одном контроллере можно реализовать схему, эквивалентную тысячам элементов жёсткой логики. При этом надёжность работы схемы не зависит от её сложности.

Современный контроллер может обрабатывать дискретные и аналоговые сигналы, управлять клапанами, шаговыми двигателями, сервоприводами, преобразователями частоты, осуществлять регулирование (ПИДрегулятор).

Высокие эксплуатационные характеристики делают целесообразным применение ПЛК везде, где требуется логическая обработка сигналов от датчиков

Применение контроллера обеспечивает:

- высокую надёжность;
- простое тиражирование и обслуживание устройств управления;
- ускоряет монтаж и наладку оборудования;
- обеспечивает быстрое обновление алгоритмов управления (в том числе и на работающем оборудовании)

1.3 Взаимодействие субблока PLC со станком на сигнальном уровне

Выполнение запросов от ПЛК к базовому ПрО осуществляется посредством базовых сигналов следующих разъёмов пакета «К»:

Процесс 1 разъёмы: 10К - 22К

Процесс 2 разъёмы: 36К - 51К

Процесс 3 разъёмы: 62К - 77К

Процесс 4 разъёмы: 88К - 103К

Процесс 5 разъёмы: 114К - 129К

Кроме сигналов пакета «К» имеются ещё 512 внутренних сигналов, зарезервированных для пользователя для записи информации, сохраняющейся при отключении ЭСПУ. Это сигналы пакета «Т» (0Т-15Т). Всего 64 записи. Данные

сигналы входят в состав секции 4 файла IOCFIL. Каждая запись имеет следующий формат:

N записи = ЗНАЧЕНИЕ,

где:

N записи - номер записи от 1 до 64;

ЗНАЧЕНИЕ - выражается в шестнадцатеричном коде от 0 до FF.

T01 = (W00T0)

T02 = (W00T1) разъем 0T

T03 = (W00T2)

T04 = (W00T3)

T61 = (W15T0)

T62 = (W15T1) разъем 15T

T63 = (W15T2)

T64 = (W15T3)

Для правильного использования пакета «Т» необходимо помнить:

- 1) если какие-то слова пакета «Т» используются в ПЛ в качестве таймеров или счётчиков, в последующем их нельзя использовать для другого назначения;
- 2) задание параметров счётчиков и таймеров неявным способом производится двумя соседними словами; например, T05I(W00T0) - время для таймера определено в словах: W00T0 и W00T1. Слово W00T1 не должно использоваться и изменяться из ПЛ для других целей, даже если оно равно нулю. Изменение слова W00T1 из ПЛ приведёт к изменению времени работы таймера T05I. То же относится и к заданию параметров счётчиков и таймеров через слова пакета «К»
- 3) значения пакета «Т» сохраняются в случае, если ЭСПУ загружено с уже установленной инструкцией OLD в файле PGCFIL, и перед выключением ЭСПУ сигнал U10K0 (MUSP) равен «1»

1.4 Анализ работы функциональных узлов входящих в субблок PLC

PLC включает в себя:

Контроллер MCU PIC18F4431 TQFR -- микросхема, предназначенная для управления электронными устройствами. Типичный микроконтроллер сочетает на одном кристалле функции процессора и периферийных устройств, содержит ОЗУ или ПЗУ. По сути, это однокристалльный компьютер, способный выполнять простые задачи.

Рисунок 3 Контроллер MCU PIC18F4431 TQFR

Два регистра RG74AC595D -- последовательные или параллельные логическое устройство, используемое для хранения n-разрядных двоичных чисел и выполнения преобразований над ними. Регистр представляет собой упорядоченную последовательность триггеров D, число которых соответствует числу разрядов в слове. С каждым регистром обычно связано комбинационное цифровое устройство, с помощью которого обеспечивается выполнение некоторых операций над словами.

Рисунок 4 Регистр данных RG74AC595D

Диодно-транзистерные оптопары состоящие из излучающего диода на основе соединения мышьяк - галлий - алюминий и составного кремниевого

фототранзистора. Предназначены для использования в качестве переключателя в гальванически развязанных электрических цепях радиоэлектронной аппаратуры. Выпускаются - в металлическом корпусе.

Рисунок 5 Диодно-транзистерная оптопара

Светодиоды- полупроводниковый прибор с электронно-дырочным переходом, создающий оптическое излучение при пропускании через него электрического тока

Рисунок 6 SMD Светодиод

Семисегментные индикаторы - устройство отображения цифровой информации.

Это -- наиболее простая реализация индикатора, который может отображать арабские цифры. В данном случае это четырех разрядный семисегментный индикатор с общим анодом.

Рисунок 7 Семисегментный индикаторы используемые для индикации информации.

Рисунок 8 Линии связи между модулями PLC

2. РАЗРАБОТКА НАЛАДОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

2.1 Разработка словесного алгоритма поиска неисправности ошибки 2000 при которой происходит блокировка включения ЭСПУ

2.2 Разработка методики поиска неисправности в ЭСПУ

Проверка программы PLC. Для проверки программы ПЛК достаточно в режиме on-line остановить программу (режим стоп) и изменить значение выхода. Большинство контроллеров поддерживают работу со встроенным конфигуратором ПЛК. С его помощью в режиме on-line можно наблюдать значения входов и изменять значения выходов. Это позволяет проверить исправность контроллера и внешних цепей системы даже без написания какой-либо программы.

Утилиты конфигурации позволяют осуществлять диагностику оборудования, обнаруживать аппаратные ошибки или неправильный монтаж.

Программирование ПЛК производится с помощью Simatic Manager, обеспечивающий написание программ в трех редакторах:

LAD (Ladder Diagram) -- релейные диаграммы. Редактор отображает программу в графическом представлении, похожем на электрическую монтажную схему.

Логические схемы позволяют программе имитировать протекание электрического тока от источника напряжения через ряд логических условий на входах, которые активизируют условия на выходах. Источником напряжения выступает шина.

Основными элементами являются нормально замкнутые и нормально разомкнутые контакты.

Соответственно, замкнутые контакты позволяют потоку сигнала протекать через них к следующему элементу, разомкнутые контакты -- препятствуют протеканию потока сигнала.

Программа выполняется слева направо и сверху вниз.

Особенностями редактора LAD является простота в использовании и понимании для начинающих программистов.

FBD (Function Block Diagram) -- функциональные блочные диаграммы. Этот редактор отображает программу в виде обычных логических схем. Контактных нет, но есть эквивалентные функциональные блоки. В данном редакторе не используется

понятие «поток сигнала», как в LAD, его выражает аналогичное понятие потока управления через логические блоки FBD.

Рисунок 9 Редактор программы PLC с помощью функциональных блочных диаграмм. Поток сигнала называется пусть состояния «1» через элементы FBD. Логика программы вытекает из связей между функциональными блоками, обозначающими команды.

Графическое представление функционального плана хорошо отражает процесс выполнения программы. Также существуют ещё редактор под названием Statement List-список инструкций В этом редакторе можно создавать программы, которые невозможно создать в редакторах LAD и FBD. Программирование в STL очень похоже на программирование на Ассемблере. ПЛК выполняет команды в порядке, определяемом программой, сверху вниз, затем начинает сначала. С помощью редактора STL всегда можно посмотреть или отредактировать программы, созданные на LAD или FBD, обратное не всегда возможно.

2.3 Разработка функциональной электрической схемы заданного субблока ЭСПУ

Рисунок 10 Функциональная схема субблока PLC

2.4 Разработка мероприятия по энергосбережению при эксплуатации ЭСПУ

В Законе "Об энергосбережении" применяются следующие основные понятия:

Энергосбережение - организационная, научная, практическая, информационная деятельность государственных органов, юридических и физических лиц, направленная на снижение расхода (потерь) топливно -энергетических ресурсов в процессе их добычи, переработки, транспортировки, хранения, производства, использования и утилизации.

Топливо - энергетические ресурсы (ТЭР) - совокупность всех природных и преобразованных видов топлива и энергии, используемых в республике.

Электрическая энергия - это совокупность электрических частей электростанций, электрических сетей и потребителей электроэнергии, связанных общностью режима и непрерывностью процесса производства, распределения и потребления электрической энергии. Электрическая энергия используется для питания систем ЭСПУ и другого различного оборудования в промышленности. Со стороны потребителей электроэнергии может производиться конкретная работа по рациональному использованию энергоресурсов с пользой для себя и государственной системы электроснабжения это:

1. Применение новейших технических энергосберегающих средств.
2. Изменение привычек

Некоторые технические возможности, позволяющие рационально использовать электрическую энергию состоят в следующем:

1. Применение элементной базы с малым энергопотреблением и потреблением мощности в ЭСПУ.
2. Применение электрических двигателей с малым потреблением тока и мощности в ЭСПУ.
3. Применение управления электрическим освещением с двух мест (коридор, ступени лестницы и др).

4. Применение более экономичных осветительных приборов в цехах.

5. Применение комбинированного освещения в цехах.

Изменение привычек даст немалую возможность для экономии электроэнергии.

Например: отключать ненужные в данный момент электроосветительные приборы.

Тепловая энергия используется на современных производствах в виде энергии пара, горячей воды, продуктов сгорания топлива. Основными потребителями тепловой энергии являются: промышленные предприятия, организации. Для большинства производственных потребителей требуется тепловая энергия в виде пара или горячей воды.

В промышленности потребляется около 60% тепловой энергии, получаемой от сжигания твердого и газообразного топлива, добываемого в стране и ввозимого из России, поэтому экономия теплоты является важнейшей задачей. Существующий перерасход тепловой энергии в эксплуатируемых зданиях и сооружениях по сравнению с расчетным расходом сейчас оценивается в среднем в 25% и более.

Причины перерасхода тепла:

1. Пониженные теплозащитные свойства наружных ограждающих конструкций - стен, заполнение световых проемов (окна, двери).

2. Перерасход теплоты, расходуемой на нагрев наружного воздуха, проникающего в помещения через не плотности в дверных проемах.

3. Работа котельных с низким коэффициентом полезного действия и др.

Мероприятия позволяющие сократить перерасход тепловой энергии:

1. Оснащение систем отопления и горячего водоснабжения приборами, позволяющими автоматически регулировать их параметры и работу.

2. Приведение в исправное состояние всех контрольно - измерительных приборов и арматуры систем отопления и горячего водоснабжения.

3. Выполнить ремонт и регулировку задвижек на всем протяжении тепловых сетей от котельных до ввода в здания.

4. Выявить и устранить все неисправности наружных ограждающих конструкций зданий (утепление окон и дверей на отопительный период).

3. РАЗРАБОТКА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

3.1 Описание видов профилактических работ проводимых для повышения безотказной работы

Для обеспечения высокопроизводительной работы станков с электронными системами программного управления необходимо выполнять ежедневное и периодическое техническое обслуживание.

Ежедневный профилактический осмотр выполняется всеми лицами причастными к эксплуатации и ремонту станков с электронными системами программного управления: оператором, наладчиком, электронником, электриком, слесарем.

Ежедневные профилактические работы проводятся ремонтным персоналом без остановки оборудования.

Ремонтный персонал визуально контролирует допустимость величины вибрации, уровня шума при работе механизмов, отсутствие нагрева элементов и узлов, наличие защитного заземления и зануления, отсутствие повреждений изоляции

электромонтажа, состояние пускорегулирующей аппаратуры, нормальное функционирование систем автоматизированного управления станком, чистоту и исправность устройства ввода-вывода информации. К периодическому техническому обслуживанию относятся плановое техническое обслуживание 1-го вида ТО1 и плановое техническое обслуживание 2-го вида ТО-2. ТО1 проводится ремонтным персоналом для профилактической регулировки электронных систем управления станком. ТО1 должно выполняться во время перерыва в работе оборудования. Завершается ТО1 испытанием станка по тест-программе, контролем работы систем индикации и сигнализации, проверкой плавности хода рабочих органов. ТО2 выполняется с частичной разборкой сборочных единиц с целью выявления износа и смены деталей с остановкой оборудования.

Рисунок 11. Структура профилактических работ проводимых для повышения безотказной работы ЭСПУ

3.2 Разработка структуры эксплуатационного и ремонтного цикла для ЭСПУ

Для работы станков с ЭСПУ необходимо технические обслуживания, текущие, средние и капитальные ремонты планомерно чередовать и, таким образом, образуется ремонтный цикл.

Текущий ремонт - выполняется с целью гарантированного обеспечения работоспособности станков в межремонтный период комплексной ремонтной бригадой с обязательным остановом оборудования на время выполнения работ. При текущем ремонте проводят смену деталей с частичной разборкой узлов станка. Завершается текущий ремонт контролем станка на соответствие норм жесткости и точности с испытанием его по тест-программе.

Средний ремонт - осуществляется для восстановления технических характеристик систем программного оборудования и выполняется бригадами с обязательным остановом оборудования. При этом производится частичная разборка оборудования, капитальный ремонт отдельных узлов, замена и восстановление значительного количества изношенных деталей, оборка и регулирование. По окончании среднего ремонта станки испытываются на жесткость и точность.

Капитальный ремонт -- предусматривает восстановление исправности и полного ресурса работы станка путем замены или ремонта всех его узлов и деталей. Во время капитального ремонта выполняется модернизация или замена систем программного управления и приводов подач. Капитальный ремонт выполняется ремонтной бригадой с обязательным остановом станков и передачей их в ремонтно-механический центр.

Рисунок 12. Классификация ремонтов.

Для станка массой до 20 тонн структура ремонтного цикла имеет следующий вид: ТО-ТР-ТО-ТР-ТО-ТР-ТО-СР-ТО-ТР-ТО-ТР-ТО-ТР-ТО-КР.

Эскиз детали гайка необходимый для проверки работоспособности станка.

3.3 Разработка управляющей программы для проверки работоспособности станка Управляющая программа для детали "Гайка"

N10 T1M8 M3 S500 X 113 Z 10 G0 M08 F5 Z 5 (команда перемещения с полярными координатами ,определение технологических значений)

G1 F0.2 X108 (команда перемещения с полярными координатами, задание скорости подачи , перемещение по оси X)
F0.2 Z-5(подача, перемещение по оси Z)
G0 X110(команда перемещения с полярными координатами)
Z10 G 0(перемещение по оси Z, команда перемещения с полярными координатами)
X113 G0(перемещение по оси X команда перемещения с полярными координатами)
N20 H1 F3 Z0.8 M0.2 (зажим трехкулачкового патрона, изменение скорости подачи, перемещение по оси Z, изменение параметров резания)
N30 F0.23 X 65 (подача, перемещение по оси X)
N40 G0 X113 Z2(команда перемещения с полярными координатами, перемещение по оси X и Z)
N50 Z-2 (перемещение по оси Z)
N60 G01 X100 (перемещение по оси X команда перемещения с полярными координатами)
N70 X90 Z0 (перемещение по осям X и Z)
N80 G00 X113 (команда перемещения с полярными координатами, перемещение по оси)
N90 Z-4 (перемещение по оси Z)
N100 G01 X100 (команда перемещения с полярными координатами перемещение по оси X)
N110 X85 Z0 (перемещение по осям X Z)
N120 G00 X113(команда перемещения с полярными координатами , перемещение по оси X)
N130 Z-4 (перемещение по оси Z)
N140 G01 Z-6 F0.1 (команда перемещения с полярными координатами, перемещение по оси Z, задание скорости подачи)
N150 F0.2 X100 (смена скорости подачи, перемещение по оси X)
Z-6.3 (перемещение по оси Z)
Z-6 (перемещение по оси Z)
N160 X80 Z0 (перемещение по осям XZ)
N170 X60(перемещение по оси X)
N180 Z200 G00 (перемещение по оси Z, команда перемещения с полярными координатами)
N190 T3 M3 S820 X75 Z10 G00 M8 (смена резца задание параметров резания)
N200 G01 F3 Z1 M08 (команда перемещения с полярными координатами, изменение скорости подачи, перемещение по оси Z)
N210 F0.2 Z0(изменение подачи перемещение по оси Z)
N220 X70.5 Z-2.2(перемещение по оси XZ)
N230 F0.1 Z-13 (изменение скорости подачи перемещение по оси Z)
N240 G00 X69 (команда перемещения с полярными координатами, перемещение по оси X)
N250 Z200 G00 (перемещение по оси Z, команда перемещения с полярными координатами)

N260 T5 M3 S180 X69 Z10 G00 M8 (смена инструмента, изменение параметров резания, команда перемещения с полярными координатами)

N270 G01 F3 Z3 M08 (команда перемещения с полярными координатами, изменение скорости подачи)

N280 CYCLE97 (1.50000,0.50000,3.00000,1.00000,0.75000
,0.01000,0.00000,10.1,2,1)(Вызов цикла)

N290 S80 G00 X 68 Z1(задание скорости вращения, команда перемещения с полярными координатами, перемещение по оси X и Z)

G4 F5 (выдержка времени, изменение скорости подачи)

N300 Z450 G00 M09 M05 M02 (возврат в исходную точку, выключение всех вспомогательных функций необходимых для обработки детали)

4. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭНЕРГО-РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ

4.1 Мероприятия по охране окружающей среды, энерго- и ресурсосбережения, при эксплуатации ЭСПУ

Для осуществления охраны окружающей среды существуют следующие пути:

Внедрение малоотходных и безотходных технологий

1. Нормирование качества окружающей среды

2. Санитарно-защитные зоны.

1. Безотходная технология - это такой способ производства продукции, при котором наиболее рационально и комплексно используются сырьё и энергия в цикле: сырьевые ресурсы - производство - потребление - вторичные сырьевые ресурсы, таким образом, что любые воздействия на окружающую среду не нарушают её нормального функционирования.

Принцип малоотходности - это такой способ производства продукции, при котором, вредное воздействие на окружающую среду не превышает уровня, допустимого санитарно-гигиеническими нормами, а часть сырья и материалов по технологическим, организационным, экономическим и другим причинам переходит в неиспользуемые отходы и направляется на длительное хранение или захоронение.

2. Под качеством окружающей природной среды понимают степень соответствия её характеристик потребностям людей и технологическим требованиям. В основу всех природоохранных мероприятий положен принцип нормирования окружающей среды, т.е. установление нормативов (показателей) предельно допустимых воздействий человека и его деятельности на окружающую среду. Существуют следующие основные экологические нормативы качества природной среды: 1) санитарно-гигиенические - предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ, допустимый уровень физического воздействия (шума, вибрации, ионизирующих излучений) 2) производственно-хозяйственные - допустимый выброс загрязняющих веществ, допустимый сброс загрязняющих веществ, допустимое изъятие компонентов природной среды, норматив образования отходов производства и потребления.

3) комплексные показатели - потенциал загрязнения атмосферы, индекс загрязнения атмосферы, индекс загрязнения вод, допустимая антропогенная нагрузка на окружающую природную среду.

3. Санитарно-защитные зоны - это зелёные насаждения вокруг промышленных предприятий. Размер санитарно-защитной зоны зависит от класса опасности предприятий и колеблется в размерах от 50 метров до 1 километра. Территория санитарно-защитной зоны не должна рассматриваться как резервная территория предприятия и использоваться для расширения промышленной площадки.

Энергосбережение - это организационная, научная, информационная, практическая деятельность государственных органов, юридических и физических лиц, направленная на сокращение расхода топливно-энергетических ресурсов в процессе добычи, транспортировки, переработки, использования, хранения и утилизации.

Мероприятия по энергосбережению при эксплуатации ЭСПУ могут быть различными. Один из самых действенных способов увеличения эффективности использования энергии применение современных технологий энергосбережения. Необходимо и важно проводить энергетические обследования предприятия.

Энергоаудит предприятия предполагает оценку всех аспектов деятельности предприятия, которые связаны с затратами на электроэнергию и некоторые другие ресурсы (воду, тепло). Цель энергоаудита - оценить эффективность использования энергоресурсов и разработать эффективные меры для снижения затрат предприятия. Существуют приборы, способные определять и контролировать не только все показатели качества электрической энергии и величину вносимых электромагнитных помех, но и сторону их вносящую.

Для обеспечения энергосбережения необходимо внедрять:

1. Частотное регулирование электроприводов;
2. Обеспечение качества электроэнергии;
3. Компенсация реактивной мощности;
4. Комплексная автоматизация технологических процессов;
5. Электродвигатели с повышенным КПД;
6. Альтернативные источники электроэнергии;
7. Энергосберегающие источники света, светодиодные модули.

Разрабатываемые программы энергосбережения должны охватывать энергоемкие участки производства, внедрение более совершенных энергосберегающих технологий и оборудования, требующих меньших энергозатрат, модернизацию и реконструкцию действующего оборудования, снижение потерь энергии и энергоносителей во всех элементах энергоснабжения предприятия. По каждому мероприятию по энергосбережению, включаемому в план, производится расчет его экономической эффективности и срокам окупаемости.

5. ОХРАНА ТРУДА

5.1 Мероприятие по технике безопасности при проведении эксплуатационных и наладочных работ ЭСПУ

Основным из самых опасных производственных факторов при выполнении ремонтных работ на электроустановках является возможность поражения электротоком, приводящая к электротравмам. По своему характеру электротравмы подразделяются на термические ожоги кожных покровов, механические повреждения органов, повреждения органов зрения и наиболее опасные виды -

электрический удар и шок, воздействующие на организм человека. Степень тяжести электротравмы зависит от силы тока, прошедшего через тело пострадавшего.

На степень тяжести поражения организма человека электричеством влияют также:

1) расположение точки контакта на теле человека (наиболее уязвимы тыльная сторона кисти, запястье, шея, виски, спина, плечи); 2) суммарное время протекания тока по телу; 3) фактор внимания, проявляющийся в том, что у подготовленного и находящегося в состоянии сосредоточенного внимания к возможному электроудару человека, действие электротока проявляется во много раз меньше; 4) путь прохождения тока в теле человека (наиболее опасны по частоте возникновения и тяжести последствий пути: рука - рука, рука - ноги, а также пути, включающие головной мозг). Для безопасности электроустановок при работе на них должны быть выполнены следующие мероприятия: заземление, зануление, защитное отключение, двойная изоляция, разделение сетей питания, индивидуальные средства защиты и др.

Заземление - преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических токоведущих частей, которые могут оказаться под напряжением. Заземление используют в сетях электрического тока напряжением до 1000 В. Оно позволяет снизить до безопасных значений напряжение корпуса электроустановки относительно земли при замыкании на него фазового провода вследствие нарушения изоляции.

Зануление - преднамеренное электрическое соединение с нулевым проводником сети металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением. Зануление используется в сетях с заземленной нейтралью. В электрических сетях, где применяется зануление, нарушение изоляции токоведущих частей приводит к образованию цепи однофазного короткого замыкания, в результате которого срабатывает установка максимальной токовой защиты, отключая пораженный участок сети. В качестве нулевых защитных проводников применяют шины из полосовой стали, стальные прутки, нулевые рабочие проводники электрокабелей и другие проводники.

При работе с электрооборудованием необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- все металлические части, которые могут оказаться под током (напряжением), доступные для прикосновения, должны быть надежно заземлены;
- не оставлять во время обслуживания подключенные приборы без надзора;
- у каждого пульта, агрегата, распределительного щита и т. д. находящегося под напряжением более 60В должны быть резиновые коврики;
- не оставлять включенными цепи электроосвещения рабочих мест после окончания работ;
- не производить работы при неисправном электрооборудовании (нарушен заземляющий контур, пробита изоляция токовыводных жил, сопротивление изоляции ниже допустимого, не закрыты клеммники и др.).

При работе с электрооборудованием, находящимся под напряжением, не разрешается:

- работать на электрооборудовании при наличии плакатов типа "НЕ ВКЛЮЧАТЬ", "РАБОТАЮТ ЛЮДИ";
- касаться зажимов и неизолированных токоведущих проводников;
- проводить ремонт, чистку электрооборудования;
- стыковать и расстыковывать штепсельные разъемы;
- производить прозвонку электрических цепей;
- вскрывать коробки выводов и контактных устройств.
- Для оказания первой помощи при поражении электрическим током необходимо:
- немедленно отключить электропитание или отделить пострадавшего от токоведущих частей. При этом пользоваться защитными средствами, сухой одеждой или другими диэлектрическими предметами. Категорически запрещается!

Применение металлических и мокрых предметов

- вызвать врача;
- освободить пострадавшего от стесняющей одежды;
- вынести пострадавшего на свежий воздух, дать понюхать нашатырный спирт, обрызгать водой и растереть тело;
- сделать искусственное дыхание;
- обеспечить пострадавшему полный покой до прибытия врача.

Ремонтные работы на электрооборудовании станков с ЭСПУ могут выполняться при полном отсутствии напряжения, с частичным снятием напряжения и без снятия напряжения вдали от токоведущих частей или вблизи них.

Для безопасной организации работ на электроустановках при полном снятии напряжения необходимо обесточить станок, отключив автомат или сняв предохранители в распределительном шкафу или распределительной коробке шинпровода и вывесив предупредительный плакат „Не включать! Работают люди". Ремонт электрооборудования без снятия напряжения вблизи токоведущих частей (это обычно измерительные и регулировочные операции) выполняется не менее чем двумя работниками, квалификационная группа одного из них должна быть не ниже третьей, второго - не ниже второй. Выполнение указанных работ требует принятия особых мер по электробезопасности: обувь, одежда и руки работающих должны быть сухими; инструмент, выводные концы приборов оснащены изолирующими рукоятками, исключающими случайное касание к токоведущим частям; необходимо пользоваться диэлектрическим ковриком, измерительную аппаратуру изолировать от земли и подключать к сети через разделительный трансформатор.

Организационными мероприятиями, обеспечивающими безопасное производство работ являются:

- оформление перед работой наряд-допуска с распоряжением или перечнем работ;
- допуск к работе;
- надзор за безопасностью работающих во время выполнения работы;
- оформление перерывов в работе, перевод на другое рабочее место, окончание работы.
- Для безопасного выполнения работ необходимо выполнить следующие технические мероприятия:

- произвести необходимые отключения и принять меры, препятствующие подачи напряжения;
- на приводах ручного и на ключах дистанционного управления должны быть вывешены запрещающие плакаты;
- проверено отсутствие напряжения на токоведущих частях, которые должны быть заземлены для защиты людей от поражения электрическим током.

ВЫВОД

В ходе выполнения курсового проекта провел поиск нужной литературы, которая в свою очередь была досконально изучена. В ходе изучения литературы разобрался в работе функциональных узлов и субблоков входящих в ЭСПУ Sinumerik 802D. Была досконально изучена работа субблоков и узлов входящих в электронную системы программного управления. Изучил принципиальную электрическую схему субблока PLC Sinumerik 802D.

В результате выполнения курсового проекта были приобретены как теоретические навыки по выполнению наладочных операций (анализ функциональных узлов, разработка алгоритма поиска неисправности, расчет надежности заданного субблока и др.), так и практические (разработка тест программы, диагностирование неисправности с помощью контрольно-измерительных приборов). Также обеспечения надежности ЭСПУ при эксплуатации, разработку методики наладки системы ЭСПУ с применением контрольно измерительных и наладочных средств, а также уяснил требования техники безопасности, предъявляемые каждому работнику, принимавшему участие в наладочных работах.

Как пример, была рассмотрена возможная неисправность в системе ЭСПУ - при высвечивании ошибки 2000 происходит блокировка. Важным элементом при этом является рассмотрение причин, вызвавших эту неисправность, в результате чего был разработан алгоритм поиска данной неисправности, а также метод ее диагностирования с помощью контрольно-измерительных приборов.

В данном курсовом проекте были рассмотрены вопросы по энерго и ресурсосбережению, а также по охране окружающей среды, в которые рассматривались такие пути ее улучшения как:

1. Внедрение малоотходных и безотходных технологий.
2. Нормирование качества окружающей среды.
3. Санитарно-защитные зоны.

Этот курсовой проект может использоваться в качестве дополнительной литературы которая может использоваться как в цеху так и в ознакомительных целях.

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ИНФОРМАЦИИ

1. Богданович М.И. «Цифровые интегральные микросхемы» Справочник. Минск, 1996г.
2. Коломбеков Б.А. и др. «Цифровые устройства и микропроцессорные системы».
3. Лебедев А.М. и др. «Следящие электроприводы станков с ЭСПУ». Москва, 1988г.
4. Лещенко В.А. «Станки с числовым программным управлением». Москва, 1988г.
5. Сергиевский Л.В., Русланов В.В. «Пособие наладчика станков с ЭСПУ». Москва, 1991г.

6. Сергиевский Л.В. «Наладка, регулировка и испытание станков с программным управлением». Москва, 1974г.
7. Устройство ЭСПУ "Sinumerik" Альбом.
8. Чернов Е.А., Кузьмин В.П. «Комплектные электроприводы станков с ЭСПУ». Горький, 1989г.
9. <http://stanoks.com>