

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ДАТЧИКИ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ

Smart sensors for electric drive control system.

Развитие информационных технологий привело к скачкообразному повышению интеллектуальности систем автоматики и их элементов. Получает развитие теория интеллектуальных измерительных систем, интеллектуальных средств измерений, интеллектуальных датчиков (измерительных преобразователей).

Информационные технологии представляют собой процедуру получения, преобразования, обработки, представления и хранения информации, выполняемых с применением средств вычислительной техники и предназначенных для интеллектуальной поддержки различных процессов, в том числе и в АСУТП. Датчики являются первыми и важнейшими элементами в информационной технологии, поскольку именно они дают начало потоку информации, от достоверности которого зависит работоспособность всей системы. Датчики со встроенным микроконтроллером принято называть интеллектуальными датчиками (ИД).

По определению, интеллектуальный датчик (измерительный преобразователь) — это датчик, выполняющий функции сверх необходимых для формирования достоверного представления об измеряемой величине. Среди них такие функции, как:

- возможность подключения ИД к системе контроля и управления с поддержанием двухсторонней связи;
- обеспечение самодиагностики ИД;
- возможность выполнения логических управляющих операций и принятия решений о последовательности их выполнения;
- включения алгоритмов проверки истинности выдаваемых результатов;
- возможность идентификации ИД и его информации;
- линеаризация; или корректировка, выходной характеристики, компенсация влияния окружающей среды с использованием информационных технологий.

В общем случае структуру электропривода можно представить в следующем виде (см рис.).

В состав энергетической части входят элементы, непосредственно участвующие в процессе преобразования электрической энергии в механическую работу. В информационном канале содержатся элементы, необходимые для управления процессом преобразования энергии.

Существует большое многообразие технических реализаций систем электропривода. Особенно разнообразны реализации информа-

ционного канала — от простейших релейных элементов типа «включено–выключено» до управляющих микроконтроллеров или ЭВМ. Применение ИД позволяет получить дополнительные преимущества в системах управления электроприводом (повышение к.п.д, повышение точности обработки механических перемещений, контроль и регулирование режима «Старт–стоп», контроль за температурным режимом и др.).

В современных системах электропривода ИД обычно уже входят в состав электрических преобразователей (управляемые вентильные выпрямители, частотные преобразователи и др.) или электромеханических преобразователей (управляемые вентильные электродвигатели, системы защиты мощных асинхронных и синхронных электромашин).

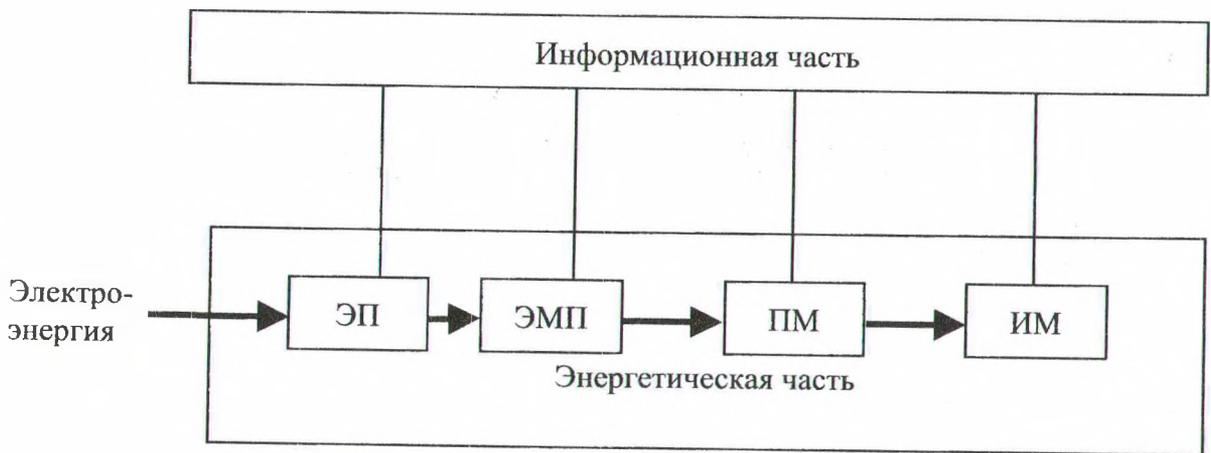
Рассмотрим применение интеллектуальных датчиков в составе исполнительного механизма, как датчика обратной связи управления электродвигателем, для системы управления электропривода задних упоров листогибочного прессы.

Задние упоры должны обеспечивать перемещение по двум координатам с погрешностью не хуже 0,1 мм. На каждую координату используется по одному асинхронному электродвигателю (ЭД). При помощи пары «винт-гайка» преобразуется вращательное движение ЭД в поступательное задних упоров. ИД через муфту устанавливается на свободном конце пары «винт-гайка». Для обеспечения регулировки направления и частоты вращения асинхронным ЭД используется частотный преобразователь типа Hitachi.

Система управления электроприводом должна обеспечить в автоматическом режиме выполнение следующих функций:

- получение от АСУ станка новых значений положения задних упоров по каждой из координат в режиме реального времени;
- управление и контроль за перемещением задних упоров;
- определение оптимальной частоты вращения ЭД для обеспечения максимальной скорости перемещения при обработке одной из координат при обеспечении плавности перемещения.

В качестве ИД используются общепромышленные оптические инкрементальные датчики типа BE-178 (по одному на каждую координату) с выносным блоком управления на микро-



ЭП — электрический преобразователь (выпрямитель, частотный преобразователь и др.);  
 ЭМП — электромеханический преобразователь (электродвигатель и др.);  
 ПМ — передаточный механизм (редуктор и др.);  
 ИМ — исполнительный механизм

Рисунок

процессоре типа PIC ф. Microchip. Микропроцессор осуществляет связь с АСУ станка, рассчитывает текущие координаты по 2-м направлениям, выдает управляющий сигнал на частотный преобразователь для задания перемещения по одной из координат. Частотный преобразователь позволяет управлять поочередно двумя разными ЭД, поэтому происходит перемещение по координате X, затем по координате Y.

Особенностью данной задачи является контроль за достоверностью измерения перемещения в цеховых условиях. Для проверки достоверности результатов измерения на основании полученных текущих координат микропроцессор вычисляет 1-ю и 2-ю производные по каждому направлению. Зная величину скорости ( $V_i$ ) и ускорения ( $a_i$ ) объекта управления, а также его положение  $x_{i-1}$  в предыдущем цикле преобразования, рассчитываем ожидаемое положение:

$$x_i = x_{i-1} + V_i \times T + a_i \times T^2 / 2, \quad (1)$$

где  $T$  — время цикла преобразования.

После вычисления параметра движения при поступлении очередного значения осуществляется контроль за достоверностью.

Заключение:

- применение ИД позволяет использование одного частотного преобразователя вместо двух;
- используется одна двухпроводная линия связи;
- повышается достоверность измерения в условиях промышленных помех;
- строится гибкая распределенная система АСУ станка;
- поддерживается многозадачность, возможна идентификация ИД и его информации для использования в системе АСУ.

#### Литература

1. Шумни Х. Цифровые измерительные системы // Приборы и системы управления. 1996. № 5.
2. Финкелстайн Л. Интеллектуальные и основанные на знаниях средства измерений // Приборы и системы управления. 1995. № 11.