

Энкодеры — датчики линейных и круговых перемещений

А.В. Горобец, «СВ Альтера», г. Киев

Невозможно представить работающую технологическую линию без движения. Задачи, которые решаются с помощью механических операций в промышленности, охватывают до 80 % общего производственного цикла. Все элементарные движения можно разделить на круговые и линейные. При сложении элементарных операций перемещения, в общую задачу включаются и ошибки каждой отдельной манипуляции. Результатом этого может быть остановка сложного механизма. Для исключения ошибок необходима надежная обратная связь, которая имеет первостепенное значение для любой технической задачи. Отдельным требованием, относительно работы технологических агрегатов, является оптимизация времени движения по заданной траектории. Для решения подобной задачи, необходимо не просто точно оценить скорость движения агрегатных узлов, но и обеспечить линейную характеристику оценки позиции механизма в широком диапазоне изменения скоростей. Типичным и самым недорогим решением является использование оптических или индуктивных датчиков в системе с зубчатым диском (рис. 1).



Рис. 1

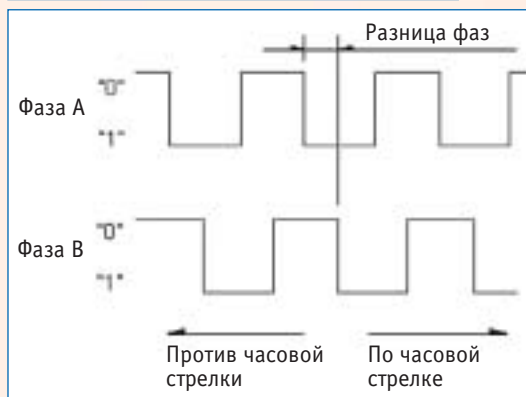
Это решение, за счет бесконтактного метода контроля, имеет ряд преимуществ:

- бесшумная работа,
- отсутствие механического износа,
- продолжительный срок службы.

На первый взгляд — самая удачная методика, преимуществами которой являются простота и дешевизна. Однако стоит оценить ее работу в промышленных условиях, которые характеризуются существенным количеством жирных отложений, пылевзвесей и механических вибраций (рис. 2).



Рис. 2



Наиболее простым решением указанных проблем, является использование отдельного устройства — энкодера, преобразующим круговое перемещение в контрольные единицы. К основным характеристикам энкодеров можно отнести разре-

шающую способность (количество импульсов на оборот), максимальную частоту импульсов.

Наиболее простым является устройство магнитного энкодера, работающего по принципу датчика Холла. Однако, недостатками магнитного энкодера является отсутствие контроля направления движения и невысокая точность. Именно поэтому многие ведущие производители, такие как Siemens, Honeywell, Autonics, Mitsubishi освоили более практичный с точки зрения точности и повторяемости

результатов метод — принцип фотоэлектронного сканирования, которое дает возможность получать разрешение, измеряемое в долях миллиметра для линейных перемещений, и доли градуса — для угловых. Такие энкодеры находят разнообразное применение в измерении длины при размотке катушек (рулонных в полиграфии, бобин с кабелем), в качестве инструмента для оценки скорости и положения в системах

упаковывания.

Принцип работы оптического энкодера основан на пересечении луча оптопары (светодиоды и фототранзисторы) с размеченным диском, установленным на валу (рис. 3). В зависимости от частоты разметки диска определяется разрешающая способность датчика и, как следствие, точность изме-

рения перемещения. Существует несколько разновидностей энкодеров, наиболее используемые из которых инкрементальный (импульсный), где происходит последовательный счет меток перемещения и абсолютный, когда для

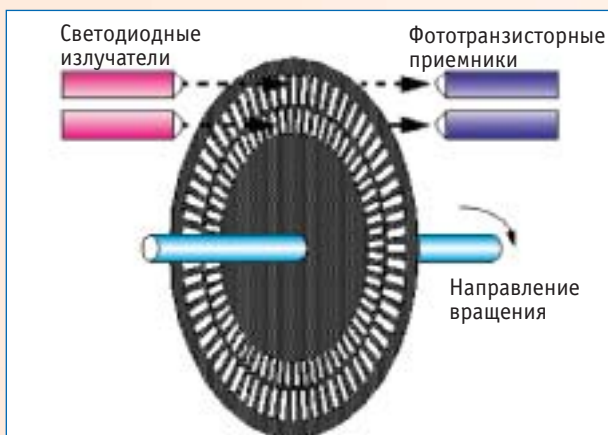


Рис. 3. Принцип работы оптического энкодера инкрементального типа

каждого положения вала существует индивидуальный бинарный код.

Инкрементальный энкодер предназначен для формирования импульсов, которые считываются вторичным устройством, позволяющим определить направление движения или углового смещения наблюдаемого механизма. Обычно инкрементальные энкодеры производятся с тремя импульсными выходами. Два из

пар «излучатель-приемник».

Третья последовательность импульсов служит для определения позиции (канал Z). Этот канал формирует импульс нулевой отметки на один оборот, что позволяет корректировать ошибки в пределах каждого оборота. А подсчетом импульсов за один оборот от нулевой точки может определяться текущее абсолютное положение вращаемого вала.

которых определяют скорость и направление движения (канал A и B). Последовательности импульсов этих выходов сдвинуты друг относительно друга на 1/4 периода, что реализовано сдвигом оптического диска и расположением оптических

Для нанесения меток на диск используется лазер со специальным алгоритмом калибровки, что позволяет наносить метки с точностью до 10 мкм. В производстве энкодеров Южнокорейской компании Autonics используется специальный материал диска DREXON, который не боится ни воды, ни сухого пара, а его полимерная основа является гарантом долговечности диска энкодера. Его исключительным оптическим качеством является прозрачность, которая не зависит от времени эксплуатации и мало чувствительна к окружающим условиям (материал можно просто прокипятить в воде). Не стоит останавливать выбор на энкодере с максимальным разрешением. В каждом отдельном случае энкодер должен подбираться под существующую задачу. Система подачи заготовки, при обработке металлических поверхностей, долж-

Инкрементальные энкодеры

Autonics

- ▶ Простая инсталляция и компактное исполнение;
- ▶ Малая инерционность ротора;
- ▶ Широкий диапазон питающих напряжений: 5 VDC, 12 — 24 VDC;
- ▶ Различные типы выходов;
- ▶ Возможное количество импульсов на оборот — от 1 до 5000.



Эксклюзивный дистрибьютор Autonics в Украине



www.svaltera.ua

СВ АЛЬТЕРА

03680, г. Киев, б-р Ивана Лепсе, 4
Тел.: (+38044) 496-18-88, 241-90-84
Факс: (+38044) 496-18-18
E-mail: office@sv-altera.com

Региональные представительства СВ АЛЬТЕРА:

Харьков	758-72-91	Львов	297-66-90	Николаев	58-06-33
Днепропетровск	36-87-78	Ровно	69-05-35	Ивано-Франковск	72-21-22
Донецк	304-59-81	Винница	52-30-13	Кировоград	22-09-61
Луганск	34-42-97	Сумы	67-23-90	Житомир	43-07-78
Запорожье	224-06-74	Кременчуг	4-13-79	Черкассы	33-02-70

на обеспечивать точность позиционирования, поэтому в этом случае высокое разрешение играет немаловажную роль. А вот для систем стабилизации скорости подойдет энкодер с относительно небольшим разрешением, который при одинаковой частоте следования импульсов можно применять для высоких угловых скоростей.

По конструкции вала их можно разделить на энкодеры с цельным и полым валом. Первые обычно поставляются с переходной муфтой, которая соединяет вал энкодера и вал механизма (двигателя) (рис. 4). Использование соединительной муфты может оказывать негативное влияние на точность системы при недостаточно жесткой фиксации. Муфта должна обеспечивать надежное сцепление с контролируемым механизмом и обеспечивать передачу скорости без искажений. Недостаточно высокая жесткость валов между контролируемым элементом и

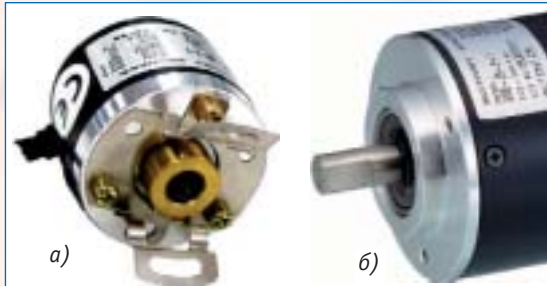


Рис. 4. Энкодеры с цельным (а) и полым (б) валом

энкодером приводит к возникновению динамических ошибок.

Для исключения люфтов, механического гистерезиса, растяжения ремня передачи, а соответственно и ошибок могут быть использованы энкодеры с полым валом. Они насаживаются непосредственно на вал двигателя или исполнительного механизма. Кроме того, в любой измерительной системе или системе с обратной связью предпочтительно, чтобы энкодер находился как можно ближе к приводу, так как это позволяет уменьшить вероятность возникновения резонансов, которые негативным образом влияют на

технические характеристики системы сервоуправления, в особенности при значительной частоте вращения.

Применение нескольких оптических головок в конструкции энкодеров Autonic's дает возможность скомпенсировать влияние радиального биения подшипников на точность угловых измерений.

Вторичным устройством инкрементальных энкодеров обычно служат счетчики импульсов или высокоскоростные дискретные входы контроллеров. Если счетчик имеет выход TTL (Line drive), то его можно прямо подключать на частотный преобразователь через предназначенный вход обратной связи.

Подводя итог можно отметить, что область использования энкодеров безгранична. Они подходят практически для любой задачи измерения расстояний и угловых перемещений.

МПП «РАДА»
Купівля 15 років на ринку

Усі види відходів комплексно

- вторсировина
- алюмінієві, жерстяні банки, кришки
- акумулятори б/у
- металобрухт кольоровий, чорний

Продаж
Вторинні гранульовані полімери в асортименті

Вироби

- мішки для сміття, цементу
- плівка рукавна
- вироби з полімерів (пліски, плитка, деталі)

Обладнання для переробки полімерів

- дробарки
- агломератори
- гранулятори

Обладнання (преси) для переробки макулатури та відходів ПЕ

Контейнери для відходів

Модульні споруди

- карокатедри
- киоски, павільйони
- вальці

Виконуємо роботи

- токарні
- фрезувальні
- шліфувальні
- ремонтні

Україна, 06200, Київська обл., м. Ірпін', вул. Туркменієва, 25
Тел./факс: /04497/ 60-510, 61-423, 97-162, /044/ 538-16-10, 233-64-33

До Вашої бібліотеки

О.М. Гавва, А.П. Беспалько, А.І. Волчко

Обладнання для пакування продукції у споживчу тару

Це перша частина серії книг під загальною назвою «Пакувальне обладнання». До складу серії входять три книги: «Обладнання для пакування продукції у споживчу тару», «Обладнання для групового пакування», «Обладнання для обробки транспортних пакетів».

У книзі «Обладнання для пакування продукції у споживчу тару» наведено терміни та визначення процесів і операцій пакування, робочих органів пакувальних машин. В доступному для сприйняття вигляді наведена класифікація пакувального обладнання загалом, обладнання для пакування продукції у споживчу тару, його функціональних модулів (дозування, фасування, виготовлення тари, закупорювання, етикетування), будова і принцип роботи типових конструкцій робочих органів, що виконують основні і допоміжні операції. Матеріал книги базується на власних розробках авторів, результатах досліджень і практичному досвіді, одержаного під час розробки і впровадження пакувального обладнання як в Україні, так і за її межами. Книга може бути використана як навчальний посібник для студентів, аспірантів та як довідник для проектувальників, керівників пакувальних дільниць, механіків.



З питань придбання книги звертатися до редакції журналу «Упаковка».

Тел.: (044) 517-22-55,

тел./факс: (044) 517-23-83, 517-23-23.

E-mail: upakjour@nbi.com.ua