

Регулируемый электропривод механизмов подачи упаковочного оборудования

Д.А. Абдураманов, А.В. Торопов, «СВ АЛЬТЕРА», г. Киев

При современном повышении требований к качеству работы упаковочного оборудования все большее значение имеет выбор привода механизма подачи рулонного упаковочного материала. Рассмотрим подробнее приводы этих механизмов, поскольку именно механизм подачи или как его часто называют «питатель» определяет основную характеристику упаковочной линии — производительность при заданной точности позиционирования. При этом производительность определяется в количестве циклов в минуту, где цикл включает в себя разгон, перемещение с заданной скоростью и торможение с позиционированием в определенной точке.

На производительность упаковочной линии влияет множество факторов, зависящих от режима работы, обслуживающего персонала, возможностей применяемых приводов и др. При работе механизма подачи упаковочного материала в ручном или полуавтоматическом режиме управления обеспечивается производительность оборудования в пределах 10–15 циклов в минуту. Преимуществом таких режимов является возможность их реализации на оборудовании сравнительно невысокой стоимости и компактных размеров. Тем не менее, это преимущество далеко не всегда перекрывается низкой производительностью и недостатками, обусловленными человеческим фактором.

На предприятиях, где производительность превышает 25 циклов в минуту, используется режим автоматического регулирования подачи материала. В этом случае используются регулируемые приводы переменного тока с асинхронными двигателями. Формат подач упаковочного материала изменяется механически путем регулирования движением возвратно поступательных кареток. Наиболее сложная задача в таких линиях — синхронизация работы механизма упаковывания с

том изменения формата упаковки осуществляется внешним вычислительным устройством. В базовом варианте формат подаваемого рулонного материала измеряется при помощи импульсного датчика — энкодера, сигнал с которого подается на программируемое счетное устройство. Так как количество импульсов пропорционально линейному размеру подаваемого материала, то при достижении заданного формата подаваемого материала формируется сигнал об

окончании цикла подачи. В качестве счетного устройства можно в простейшем случае использовать счетчик импульсов, в частности СИ-8 производства «Овен» либо программируемый логический контроллер VIRA со счетным входом. Представленный подход является достаточно простым в реализации и при необходимой низкой точности позиционирования является оптимальным.

Удержание материала в точке останова производится за счет применения электромеханических тормозов и электромагнитных муфт. Недостатком такого подхода является значительный перегрев элементов механизма, всегда возникающий при торможении посредством механического воздействия, что также не дает возможности существенно повысить производительность.

Для механизмов, где необходима высочайшая точность позиционирования, точная остановка механизма подачи упаковочного



последующими технологическими узлами. Попытки решать вопросы синхронизации за счет применения механических связей приводят к неоправданному усложнению конструкции.

В настоящее время все большее распространение получают преобразователи частоты с обратной связью по скорости, применение которых дает возможность существенно упростить механические узлы подачи. Формирование команд для управления двигателем в режиме позиционирования с уче-

www.upakjournal.com.ua

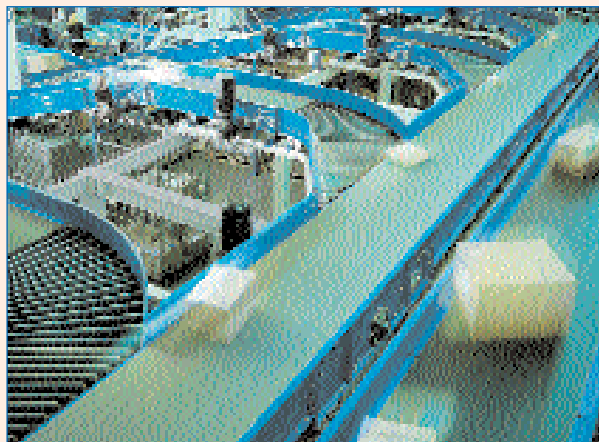
материала достигается ступенчатым или плавным уменьшением скорости непосредственно перед окончанием рабочего цикла. Следует отметить, что сложная задача точного регулирования скорости асинхронного двигателя решается просто посредством применения сервопривода с векторным управлением Lenze 9300 Servo. Этот привод дает возможность получить высокое качество динамических характеристик, таких как точность позиционирования, время переходного процесса и т. д. Существенным ограничением для повышения производительности упаковочных линий является тяжелый режим работы асинхронного двигателя. Использование сервопривода 9300 Servo дает возможность достичь производительности свыше 140

циклов в минуту. Такое высокое быстродействие обусловлено наличием у вышеуказанного сервопривода интегрированных контуров обратной связи не только по скорости вращения вала двигателя, но и по его положению. Обладая высокой степенью автоматизации на базе скоростных микропроцессоров и современного программного обеспечения систем управления, такие сервоприводы, как 9300 Servo определяют концепцию развития упаковочных линий:

- системная автоматизация и высокая производительность;
- модульный принцип построения, возможность быстрой переконфигурации при изменении условий работы;
- высокоскоростная коммуникация с другими технологическими линиями и средствами визуализации технологических процессов для интеграции в АСУ ТП предприятия;

- минимизация механических узлов и сокращение эксплуатационных расходов.

Сервопривод состоит из двух основных элементов: сервопреобразователя и высокомоментного серводвигателя со встроенным импульсным датчиком обратной связи. При этом, в большинстве случаев, выбор сервопривода переменного тока определяется типом подключаемого к нему двигателя, а именно, синхронного двигателя с возбуждением от постоянных магнитов или асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Отличительной способностью 9300 Servo является то, что вышеуказанный сервопривод способен работать как с асинхронными, так и с синхронными двигателями.



Кроме того, за счет специальной конструкции асинхронного серводвигателя обеспечивается малый момент инерции, невысокие потери в статоре и роторе, а также малая величина скольжения. При использовании 9300 Servo управление двигателем осуществляется по определенному алгоритму таким образом, чтобы обеспечить постоянную величину потока в роторе, а также перпендикулярность электромагнитных потоков ротора и статора. Это дает возможность получить линейные зависимости мо-

мента от скорости вращения в достаточно широком диапазоне частот. Таким образом, с 9300 Servo асинхронный серводвигатель обеспечивает номинальный момент при изменении частоты вращения ротора от 0 до 4000 оборотов и высокие показатели качества динамики разгона - торможения.

Поскольку для упаковок, существенно отличающихся по формату, необходимо решать различные задачи позиционирования, необходимо иметь возможность реконфигурирования сервопреобразователя. Эта задача также легко решается с помощью 9300 Servo и прилагаемого к нему технологического программного обеспечения Global Drive Control (GDC). С помощью GDC возможно считывание, изме-

нение и ввод параметров преобразователя, а также наблюдение характеристик переходных процессов в реальном времени. Отметим, что для работы с этим программным обеспечением пользователю не обязательно иметь навыки программирования.

Одной из разновидностей 9300 Servo является сервопривод Servo Positioner, предназначенный для решения задачи позиционирования исполнительного механизма в

заданной точке за определенное время. При его использовании в механизмах подачи уменьшается время, необходимое для позиционирования, что позволяет существенно повысить производительность оборудования в целом. При использовании вышеуказанного программного обеспечения GDC в он-лайн режиме необходимо лишь ввести необходимые данные для управления Servo Positioner, такие как параметры ПИ-регуляторов тока и скорости, а также П-регулято-

ра положения. Кроме того, с помощью GDC возможно изменение параметров, определяющих ограничения на сигнал задания и на выходах регуляторов, что позволяет предотвратить значительные перегрузки двигателя, имеющие место в процессе эксплуатации.

В режиме позиционирования может работать другая разновидность 9300 Servo, а именно, Servo PLC — сервопривод со свободно программируемым контроллером. При этом используется программный пакет Drive PLC Developer Studio, а также его дополнение Positioner. Последний представляет собой опцию для конфигурирования перемещения механизма из одной точки в другую. При этом Positioner содержит большую библиотеку шаблонов и примеров, что позволяет быстро сконфигурировать Servo PLC для решения необходимой задачи.

Благодаря интегрированному микропроцессору обрабатываются все необходимые параметры механизма подачи упаковочного материала, а именно:

- скорость подачи, определяющую

исходя из известных значений скорости разгона, установленной скорости и скорости замедления;

- позицию технологического останова, или точку перехода на скорость отличной от нулевой для выполнения технологической операции: проклейки, обрезки и т. п.;
- время останова, время длительности технологической операции;
- позиционирование одной или нескольких реперных точек по различным датчикам;
- скорость обратного хода;
- позицию стартовой точки;
- программирование алгоритма работы в номинальных и в аварийных (например, потеря реперной метки, обрыв материала упаковки) режимах работы.

Такая децентрализация системы управления движением подачи позволяет сократить объем данных в коммуникационной системе привод — внешний программируемый логический контроллер. Это, в свою очередь, приводит к увеличению быстродействия системы

управления, улучшает точность и производительность системы подачи упаковочного материала. К примеру, точность позиционирования при применении в качестве датчика обратной связи синус/косинусного энкодера до 0,8 угловых минут ротора серводвигателя.

Очевидно, что обладающий вышеуказанными характеристиками и функциональными возможностями, а также благодаря широкой линейке мощностей, а именно от 0,37 до 75 кВт, сервопреобразователь 9300 Servo подходит не только для приводов механизмов подачи рулонного материала упаковочного оборудования. 9300 Servo — оптимальный выбор сервопривода для большинства отраслей производства, где к системе предъявляются такие требования как надежность, быстродействие, точность позиционирования и стабилизация скорости. Кроме того, при применении 9300 Servo совместно с асинхронными серводвигателями обеспечивается минимальное энергопотребление привода, обусловленного применением векторного управления.

КОМПЛЕКТНЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД

- ▶ муфты, тормоза
- ▶ мотор-редукторы
- ▶ шаговые двигатели
- ▶ серводвигатели
- ▶ преобразователи частоты
- ▶ датчики обратной связи

Lenze

TRANSTECHNO

VOGEL
KRAFT-TECHNIK

Autonics

СВ АЛЬТЕРА
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА & АВТОМАТИЗАЦИЯ

www.svaltera.ua | www.lenze.org.ua | www.motionking.com.ua | www.lintorq.com.ua

03680, Киев, бульвар Ивана Лепсе, 4. Тел.: (044) 496-18-88, 241-90-84, факс: (044) 496-18-18. E-mail: svaltera@svaltera.kiev.ua

