

YASKAWA

100-ЛЕТНИЙ ОПЫТ РАБОТЫ
В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ
ДВИЖЕНИЕМ



- Преобразователи частоты от 0,4 до 12 000 кВт
- Шпиндельные двигатели
- Комплексные сервоприводы от 0,003 до 75 кВт
- Линейные сервосистемы
- Контроллеры управления движения
- Программируемые логические контроллеры
- Роботы

КОСПА

КОМПОНЕНТЫ
И СИСТЕМЫ
ПРОМЫШЛЕННОЙ
АВТОМАТИЗАЦИИ



+7 (495) 660-28-22; www.cospa.ru

ООО «КОСПА» ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР И СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР YASKAWA

Линейные серводвигатели YASKAWA

серий Sigma-5/7



Линейные электродвигатели YASKAWA, обладающие высокой точностью и скоростью передвижения, крайне востребованы в производстве станкоинструментальной продукции. В нашей стране эти двигатели представляет компания «КоСПА», специализирующаяся на системах управления для станкостроения, давно и активно сотрудничающая с японским производителем. В статье описаны особенности конструкции линейных серводвигателей YASKAWA, показаны преимущества, которые достигаются благодаря этим решениям, указаны основные характеристики и сферы применения.

ООО «КоСПА», г. Москва

Компания «КоСПА» – поставщик решений для станкостроительной отрасли

ООО «КоСПА» («Компоненты и системы для промышленной автоматизации») – инженерная компания, многие годы занимающаяся разработкой и реализацией систем управления для станкостроения, пищевой и упаковочной промышленности, металлургии, производства изделий из стекла и других отраслей. Спектр внедренных проектов – от простейших систем, состоящих из нескольких реле, таймеров и датчиков, до комплексных технических решений с десятками сложных устройств, где быстродействие измеряется микросекундами, а усилия тоннами. Стратегия компании состоит в том, чтобы, обобщая опыт, полученный в разных отраслях, разрабатывать на его основе типовые технические решения, которые в различных комбинациях могут стать основой для проектирования принципиально новых систем, а также помочь улучшить характеристики уже существующих систем. Преимущества такого подхода положительно оценили сотни компаний и заводов России: для одних технические решения «КоСПА» открыли новые области сбыта, другим помогли повысить конкурентоспособность выпускаемой продукции.

Несомненным доказательством успехов компании можно считать при-

глашение «КоСПА» стать полноправным членом Российской ассоциации производителей станкоинструментальной продукции «Станкоинструмент». Это результат признания всеми членами ассоциации высокого уровня разработанных и внедренных систем управления различными станками, качества технической поддержки и профессионализма инженеров компании.

ООО «КоСПА» является эксклюзивным дистрибьютором итальянских компаний ESA Automation (Elettronica) и Ascon TecnoLogic на территории России и ЕАС. Но самые давние и успешные связи с момента своего основания в 1999 году предприятие установило с японской корпорацией YASKAWA, став уполномоченным торговым партнером и сервисным центром ее подразделений Drive & Motion и VIPA Controls на территории России. Подразделение YASKAWA Drive & Motion разрабатывает приводную технику (частотные преобразователи J1000, V1000, A1000, сервомоторы Sigma и др.), VIPA Controls – контроллеры и другие элементы автоматизированных систем управления (ПЛК 300S и MICRO, модульная система управления и распределенного ввода/вывода SLIO), поэтому компания «КоСПА» приобрела обширный опыт внедрения преобразователей частоты, сервоприводов и контроллеров движения

в машиностроительном сегменте промышленности, в том числе в станкостроении, прокатных станах, прессах, намоточных машинах, упаковочной технике и другом сложном оборудовании.

Линейные серводвигатели YASKAWA

В качестве примера рассмотрим предлагаемые «КоСПА» линейные серводвигатели серий Sigma-5 и Sigma-7 от YASKAWA. В принципе в серию Sigma входят все три основных типа серводвигателей: вращающиеся (Rotary), с прямым/непосредственным приводом (Direct Drive) и линейные (Linear). Последний тип в серии Sigma-7 представлен тремя моделями (рис. 1) – SGLG, SGLF и SGLT (обратите внимание на определяющую букву L в названии модели, L = Linear). Кроме двигателей в рамках семейства Sigma поставляются усилители для них и дополнительное оборудование – вплоть до экранов человеко-машинного интерфейса.

Серия Sigma-5 уже не выпускается, но по разным причинам компании YASKAWA не удалось сохранить преемственность в названиях моделей, поэтому нет прямого соответствия между моделями с одинаковыми наименованиями в сериях 5 и 7. А ведь иногда еще могут потребоваться моторы из старой серии. Разу-

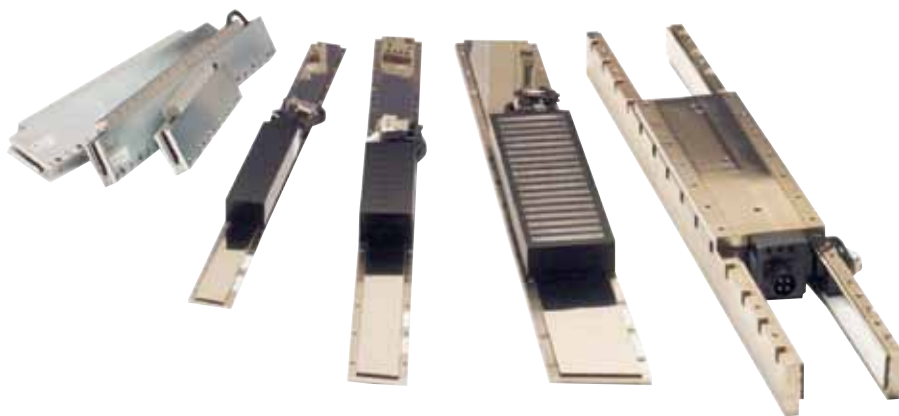


Рис. 1. Линейные серводвигатели SGLG, SGLF и SGLT серии YASKAWA Sigma-7

меется, в новой серии тоже найдется хорошая замена модели из Sigma-5, только называться она будет иначе, поэтому настоятельно рекомендуется в таких случаях обратиться в компанию «КоСПА».

Технические характеристики

В маркетинговых публикациях компании YASKAWA отмечено, что новая серия Sigma-7 получила три основных преимущества: более быстрый и удобный ввод в эксплуатацию, высокую производительность на выходе и максимальную эксплуатационную надежность. Серводвигатели серии Sigma-7 отвечают всем потребностям проектировщиков автоматизированных систем, а также конечных пользователей в разных отраслях промышленности. В частности, такие электродвигатели – оптимальный выбор для упаковочных систем, производства полупроводников, обработки древесины и станков цифровой печати.

Если же перейти на более сухой и четкий язык технической документации, то улучшения серии Σ -7 в сравнении с Σ -V (именно такие аббревиатуры употребляются в технической документации для серий Sigma-7 и Sigma-5 соответственно) будут заключаться в следующем:

- ▶ улучшены параметры окружающей среды и эксплуатационных режимов: температурный диапазон – до $-5...+60$ °C (при номинальной величине $+55$ °C); высота над уровнем моря – до 2000 м (при номинальной величине 1000 м);
- ▶ степень защиты оболочки повышена до IP67 (только при использовании кабелей серии Σ -7);
- ▶ увеличено разрешение кодировщика (энкодер) мотора до 24 разрядов;

- ▶ улучшен отклик «частота – скорость» до 3,1 кГц;
- ▶ добавлены функции улучшенного подавления вибрации, компенсации пульсаций, учета модели трения, усилия установки и т. д.;
- ▶ обеспечен мониторинг для обнаружения состояний, требующих предупреждения оператора (планируемый срок службы, потребляемая мощность, работа вентилятора и т. д.).

Конструктивные особенности

Не менее важным показателем являются конструктивные особенности линейных электродвигателей Sigma-7, благодаря которым удалось добиться ряда преимуществ. Прежде чем перейти к ним, в общих чертах рассмотрим устройство и принцип действия «обычных» (вращающихся, круговых) и линейных электроприводов.

Двумя основными элементами вращающегося двигателя являются статор и ротор – его неподвижная и подвижная части, в каждом из которых образуется магнитное поле. Движение возникает при взаимодействии их магнитных полей: переменного (статор) и постоянного (ротор).

Если статор и ротор разомкнуть, разогнуть и положить прямо, то мы получим конфигурацию линейной машины (рис. 2). Она тоже имеет в сво-

ем составе два элемента, аналогичные статору и ротору, – магнитный путь (неподвижная часть) и движущуюся катушку (подвижная часть). Магнитный путь представляет собой ряд постоянных магнитов, а движущаяся катушка – сердечник из шихтованного железа с пазами, в которые укладывается медная обмотка. Обмотки движущейся катушки подключаются к источнику трехфазного напряжения переменного тока, благодаря чему создается магнитное поле, движущееся прямо, эквивалентное вращающемуся полю в обычном синхронном двигателе. Магнитный путь линейного двигателя играет роль направляющей, обеспечивающей линейное движение катушки.

В общем случае катушка располагается на магнитном пути, вдоль которого она и перемещается. Однако в конструкцию линейного двигателя можно внести различные изменения, улучшив его характеристики.

Например, одна из модификаций линейного двигателя серии Sigma-7 – SGLG с возбуждением от постоянного магнита – лишена металлического сердечника (рис. 3). Движущаяся катушка изготовлена только из полимерных обмоток, по обе стороны от катушки – магнитный путь с точно расположенными магнитами. Длина движущейся катушки в разных исполнениях может составлять от 50,00 до 535,00 мм, номинальное усилие – от 12,50 до 750,00 Н, скорость – до 5 м/с. Длина магнитного пути может составлять от 90 до 504 мм, высота магнитов – от 30 до 86 мм. Отсутствие силы магнитного притяжения помогает продлить срок службы направляющих и свести к минимуму рабочий шум.

Также в серии Sigma-7 представлены модели с железным сердечником катушки, имеющим разную форму. Модели SGLFW2 разного исполнения имеют F-образный сердечник (рис. 4). Магнитный путь у них распо-



Рис. 2. Схематичное изображение кругового и линейного двигателей

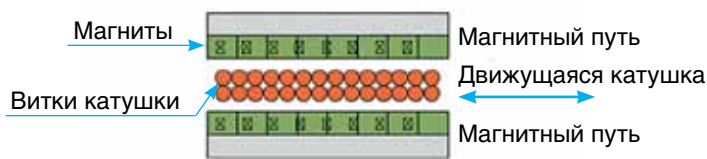


Рис. 3. Линейный двигатель SGLG без металлического сердечника в движущейся катушке

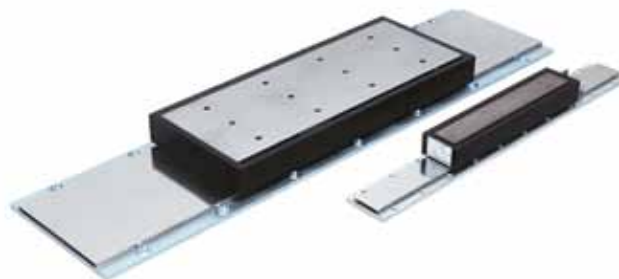
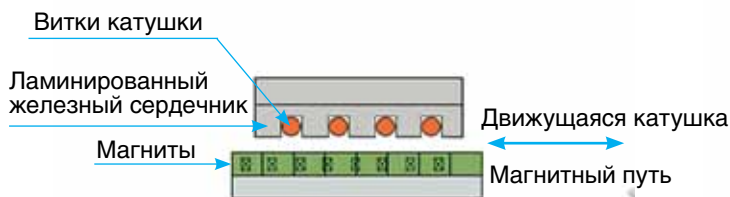


Рис. 4. Серводвигатель SGLFW2 с F-образным сердечником

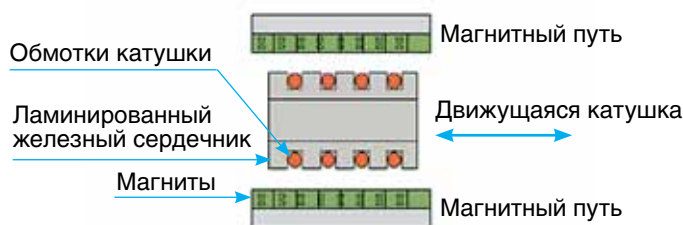


Рис. 5. Серводвигатель SGLT с T-образным сердечником движущейся катушки

ложен с одной стороны: движущаяся катушка лежит на нем. Сила притяжения такого двигателя зависит от его размера. Номинальные усилия составляют от 45 до 2520 Н, пиковые – от 135 до 7560 Н. Двигатели SGLFW2 имеют компактный профиль, экономящий место для установки. Магнитное притяжение между движущейся катушкой и магнитным путем делает движение более жестким.

Модель SGLT (рис. 5) имеет T-образный сердечник и магнитный путь, расположенный с двух сторон от сердечника. Уникальная T-образная структура, разработанная специалистами YASKAWA, сводит на нет негативные эффекты магнитного притяжения между элементами машины, благодаря чему увеличивается прочность конструкции направляющих и двигателя в целом. Линейные серводвигатели серии SGLT обеспечивают высочайшую точность (до 1 нм) при огромных усилиях (номинальные – от

130 до 2000 Н, максимальные кратковременные – от 380 до 7500 Н).

Заключение

По сравнению с другими видами двигателей (пнеumo- и гидроцилиндрами, электроприводами с шариковинтовой парой (ШВП), зубчатой рейкой и т. п.) линейные электродвигатели имеют несколько большую стоимость, однако она компенсируется более высоким КПД из-за отсутствия потерь на движение жидкости или газа и снижения механических потерь на трение. Это позволяет экономить потребление электроэнергии. Кроме того, благодаря методу управления и отсутствию механических передач линейный привод обеспечивает большую точность и повторяемость перемещений. По скорости перемещения, темпам разгона и торможения такой привод существенно опережает гидропривод и электромеханические линейные модули. Также линейный

привод имеет намного меньшие габариты по сравнению с пневмоприводом и превосходит его по усилиям.

Указанные преимущества линейных серводвигателей делают их незаменимым решением в станках лазерного и гидроабразивного раскроя, где проявляются свойственные им высокая скорость, быстрый темп разгона и торможения, стабильная высокая точность перемещения. Эти же достоинства востребованы при лазерном раскрое металла, на ткацких станках с высокой скоростью и большими ускорениями разгона, а также в оборудовании, где необходима работа с наноточностью (например, в микроэлектронике или биомедицинских установках), очень небольшие и очень медленные перемещения.

ООО «КоСПА», г. Москва,
тел.: +7 (495) 660-2822,
e-mail: cospa.office@cospa.ru,
сайт: www.cospa.ru