

# ГАЛЬВАНОМЕТРИЧЕСКИЕ СКАНАТОРЫ ДЛЯ ЛАЗЕРНЫХ МАРКИРУЮЩИХ КОМПЛЕКСОВ

**К**омпания "АТЕКО" более 12 лет занимается лазерной маркировкой различных изделий и материалов и накопила большой опыт в этой области. В 2002 году компания разработала свой первый комплекс для лазерной маркировки, одним из отличий которого являлось использование гальванометрических сканаторов собственного производства.

Гальванометрические сканаторы широко используются в промышленности, медицине и косметологии, в научных исследованиях. Наиболее динамичное развитие они нашли в лазерной маркировке различных изделий: от сувениров до промышленной продукции различного назначения. Это развитие связано с такими свойствами сканаторов, как высокая точность, быстродействие, компактность и невысокая цена.

С 2003 г. компания "АТЕКО" начала производить такие сканаторы собственной разработки в виде отдельного устройства. Компания разработала и поставляет на рынок две модели сканаторов: L Scan H и L Scan M2.

Модель L Scan H выполнена с двигателем в виде подвижного ротора (катушки – moving coil) с индуктивным датчиком положения ротора (катушки). Этот датчик обеспечивает высокую чувствительность сканатора (не менее 200 мкА/°), хорошую помехоустойчивость, температурную стабильность и линейность. Двигатель, обладая хорошим удельным моментом вращения при малом объеме постоянного магнита, имеет простую конструкцию и сборку.

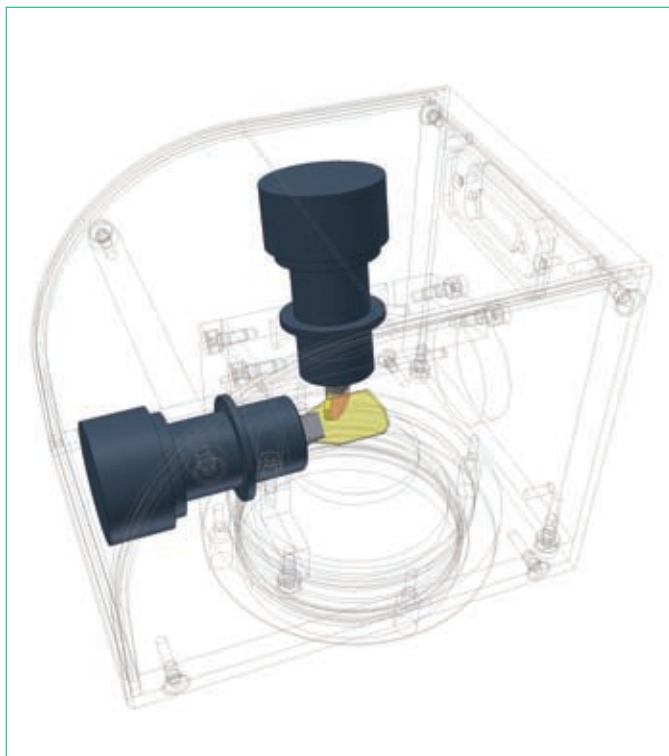
Модель L Scan M2 по своим характеристикам очень близка к модели 6450 фирмы Cambridge Technology. Высокое качество и надежность выпускаемых сканаторов подтверждаются достаточно длительным временем их эксплуатации. Несмотря на высокие цены на изготовление механики и

импортные комплектующие, низкая стоимость комплектующих индуктивного датчика и простота конструкции двигателя позволили добиться невысокой цены на сканатор в целом.

Развитие лазерной и компьютерной техники приводит к ужесточению требований на параметры гальванометрических сканаторов, в первую очередь на быстродействие, точность и надежность. В соответствии с этими требованиями современные сканаторы выполняются на базе двигателей с ротором в виде подвижного магнита, а датчики положения ротора основаны на оптических эффектах [1]. Появление новых магнитов на основе сплавов Nd-Fe-Br позволило создать двигатель с магнитным ротором, обладающий большим моментом вращения при относительно небольшом моменте инерции ротора. Причем остаточные магнитные силы, вызывающие "эффект пружины" и характерные для электромагнитных двигателей, практически отсутствуют.

Сверхъяркие светодиоды и высокостабильные фотодиоды (ФД) позволили разработать высокоточные датчики углового положения ротора [2]. В результате этого размеры гальванометрических сканаторов удалось заметно уменьшить, что позволило увеличить рабочие скорости и стабильность (см. серию 6200H фирмы Cambridge Technology).

В конце 2006 г. компания "АТЕКО" разработала высокоскоростной гальванометрический сканатор типа L Scan M2



с магнитным ротором и оптическим датчиком положения ротора, не уступающий по своим параметрам лучшим образцам, выпускаемым ведущими мировыми производителями. Отличительной особенностью датчика является высокая стабильность положения, достигаемая за счет небольшой апертуры светового пучка и малых размеров ФД, а также высокое отношение сигнал/шум и низкая нелинейность преобразования. Кроме того, конструкция датчика обладает низкой чувствительностью к изгибным, радиальным и осевым смещениям ротора и максимальной чувствительностью к его угловым перемещениям, что обеспечивает широкую полосу пропускания петли отрицательной обратной связи и, как следствие, высокое быстродействие. Низкая нелинейность датчика достигается за счет компенсации нелинейностей в отдельных звеньях цепи измерительных преобразователей, составляющих датчик.

Двигатель сканатора выполнен в виде многополюсного статора с двухполюсным магнитным ротором. Основная особенность магнитной системы такого двигателя состоит в том, что магнитные силы в рабочем диапазоне углов вращения ротора минимальны, а за пределами рабочего диапазона максимальны, что исключает проворачивание ротора и не требует установки механических ограничителей его вращения. Кроме того, такая конструкция двигателя, при достаточно большом воздушном зазоре между ротором и статором обладает высоким удельным моментом вращения в рабочем диапазоне сканатора. Относительно большой воздушный зазор между ротором и статором значительно снижает

требования к точности изготовления и технологическому разбросу элементов магнитной системы такого двигателя. В настоящее время патентуются некоторые решения, реализованные при разработке сканатора. Электронный регулятор сканатора аналогового типа имеет ПИД-закон управления с дополнительной высокочастотной коррекцией и тепловой защитой двигателя. Оптический датчик сканатора позволяет значительно упростить плату регулирующего устройства и снизить ее стоимость.

В 2007 г. компания начнет выпуск сканаторов L Scan M2 небольшими партиями. На основе данного сканатора разработана сканирующая головка, позволившая (в сочетании с использованием волоконного лазера) значительно уменьшить габариты маркировщика, причем качество маркировки и надежность системы в целом при этом заметно улучшились.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. **Нестерук И.Н.** Современные гальванометрические сканаторы. – Лазер-информ, №5 (356) март 2007, с. 9-10.
2. **Redmond Aylward.** Advance & Technologies of Galvanometer-based Optical Scanners. – SPIE, Vol.3787, July 1999.