

# ЭНКОДЕР БУДУЩЕГО: УМНЫЙ, АБСОЛЮТНЫЙ?



**О. В. Романовская,**  
бренд-менеджер ПРОЧИП

Довести уровень автоматизации почти до абсолюта – задача, стоящая перед мировой промышленностью на ближайшие четверть века. Производители датчиков угловых и линейных перемещений готовятся к будущему, оснащая свои изделия процессорами с функциями настройки, диагностики и обмена данными по промышленным сетям. На российском рынке энкодеров свои проблемы, и не столько технические. Подробности в экспертном опросе КМ.

Десять лет назад эксперты прогнозировали рост популярности оптических датчиков, сегодня производители рапортуют о создании высокоточных магнитных датчиков. Насколько серьезную конкуренцию составят новые индукционные системы оптическим?

**Сергей Ефимов, «СКБ ИС»**

У каждого типа датчиков есть свои преимущества. Например, оптические датчики сложно превзойти по точности – у угловых энкодеров точность составляет доли секунды (например, наша модель ЛИР-4200 имеет погрешность +/- 0,15"), у линейных – единицы микрон. Также оптические датчики остаются лидерами по разрешению, что важно для управления перемещением (Motion Control). Если взять угловой емкостной/электрический датчик при одинаковом размере оптического датчик, в зависимости от диаметра, будет иметь на 2-5 бит разрешение больше. Если брать чисто магнитные датчики, то, как правило, они дешевле оптических, но все еще ограничены по точности. Мы не встречали на нашем рынке высокоточных магнитных систем. Если же брать индуктивные датчики сопоставимые по точности с оптическими, то и их стоимость в большинстве случаев сопоставима с оптическими.

**Анатолий Кутьев, «Хайденхайн»**

Прежде всего, договоримся, что считать высокоточным датчиком. Если говорить про датчик вращения, который устанавливается на электродвигатель или вал вращения, то точность такого датчика составляет до 20 секунд. Мы не относим его к высокоточным и предлагаем для датчиков такой точности и оптический, и индуктивный метод считывания.

Говоря о линейных датчиках с точностью 3 или 5 мкм на метр или угловых датчиках с точностью 5 или 1 секунда, мы считаем, что индуктивные технологии тут

не могут конкурировать с оптическими, т.к. они не обеспечивают заявленной точности датчика.

**Ольга Романовская, ПРОЧИП**

Появление магнитных датчиков угла поворота, действительно, составило серьезную конкуренцию оптическим системам. Магнитные энкодеры имеют ряд существенных преимуществ, таких как высокое разрешение и вследствие высокая точность измерения, компактность, легкий вес, устойчивость к вибрациям, расширенный температурный диапазон (от -40 до +150 °С). Они экономически более эффективны, но им присущи и недостатки. Например, изменение величины и фазы магнитного поля в результате вертикального или горизонтального смещения магнита или датчика Холла компенсировать практически невозможно. Второе слабое место связано с нелинейностью поля магнита, в результате которого возможно измерение угла поворота лишь на квазилинейном участке в диапазоне углов ± 45°. Также скорость обработки сигнала для магнитных датчиков, по сравнению с оптическими, значительно ниже.

Оптический энкодер представляет собой довольно сложное устройство и имеет в своей конструкции наличие большого количества механических, оптических и электронных компонентов. Так, механика имеет склонность к износу. А на качество оптических элементов влияют в первую очередь изменение интенсивности излучения. Высокое разрешение энкодера требует использования оптического диска с высокой плотностью нанесенного на него трафарета. Чем компактнее энкодер и меньше диаметр диска, тем выше требования к оптике. Для распознавания большой плотности рисунка на диске необходимо располагать считывающие компоненты в непосредственной близости к диску. Минимальный зазор между вращающимся диском и считывающими компонентами предъявляет очень высокие требования к механике.

При выборе энкодера нужно отталкиваться прежде всего, от технических требований к изделию, от области применения и надежности компании производителя.

**Насколько остро в сегменте энкодеров стоит вопрос импортозамещения?**

**Ольга Романовская, ПРОЧИП**

На российском рынке представлены, в основном, европейские и российские производители энкодеров с производи-

ей, обладающей очень достойными характеристиками. На мой взгляд, перехода на китайские изделия в этом сегменте не наблюдается, особенно это касается ответственных областей применения, где до сих пор заказчики останавливают свой выбор на поставщиках качественной и надежной продукции.

**Сергей Ефимов, «СКБ ИС»**

Проблема стоит довольно остро, особенно, когда конечный пользователь вынужден либо платить за импортные датчики дороже из-за возросшего курса валют, либо вообще доступ к энкодерам прекратился. Азиатские игроки набирают силу, но технологически они пока не могут удовлетворить всех требований рынка, и немаловажную роль здесь играет вопрос сервиса и сопровождения. Мы довольно часто сталкиваемся с запросами на замену импортных датчиков.

**Анатолий Кутьев, «Хайденхайн»**

Потенциал российских производителей довольно высок. Мы считаем, что фирма «СКБ ИС» добилась хороших результатов на отечественном рынке.

**Владимир Гурин, «ЮЕ-Интернейшнл»**

Мы поставляем емкостные датчики, и замещения в нашем сегменте энкодеров не происходит.

**Что из новинок своей компании вы бы выделили?**

**Сергей Ефимов, «СКБ ИС»**

Для метрологии и точных систем датчик ЛИР-4200 с точностью +/- 0,15", для моторов и робототехники абсолютный датчик ЛИР-ДА242 с диаметром корпуса 42 мм, полым валом и разрешением ... 24 бит, энкодер с диаметром 16 мм (ЛИР-216 и ЛИР-ДА216) как в инкрементном, так и абсолютном исполнении, абсолютный измеритель со штоком ЛИР-Д19. Все эти модели выполняются под различные задачи заказчиков и открывают новые возможности не только на отечественном рынке.

**Анатолий Кутьев, «Хайденхайн»**

Конечно, это датчики «Хайденхайн» с абсолютным выходным сигналом EnDat!

**Владимир Гурин, «ЮЕ-Интернейшнл»**

Стоило бы отметить программируемый датчик углового положения вала KINAX HW730.

**Ольга Романовская, ПРОЧИП**

Фирма Grayhill выпускает как механические, так и оптические энкодеры для очень надежных применений, которые характеризуются большой наработкой на отказ (прошли испытание - 1 млн оборотов), прочным корпусом исполнения, расширенным температурным диапазоном на все модели. Набор опций включает в себя герметичное исполнение, военное исполнение в соответствии со стандартом MIL-STD 202, выбор способа подключения (разъем, шлейф или выводы на печатную плату), наличие встроенного кнопочного переключателя в ручку, выбор типа ручки.

Есть и изделия, которые сочетают в себе функции трех устройств: джойстика, энкодера и кнопочного переключателя. Интерес представляют джойстики на эффекте Холла, или использующие протоколы для передачи данных - 1939 и CANopen, которые хорошо зарекомендовали себя для работы в автомобильной, сельскохозяйственной промышленности, а также на железнодорожном транспорте.

Еще одним интересным решением является оптический энкодер, со встроенным мультитачпадом в поверхность ручки. Диаметр тачпада – 50 мм. Это устройство идеально для использования в медицинском оборудовании, так как как имеет герметичный и устойчивый к чистке химическими реагентами корпус.

**Что нужно знать при выборе муфты для работы с энкодерами?**

**Анатолий Кутьев, «Хайденхайн»**

Даже одинаковые энкодеры могут оснащаться разными муфтами, в результате получаются уже разные энкодеры. Мы предлагаем датчики вращения уже с муфтами. Только часть датчиков вращения, у которых есть выходной вал, поставляются без муфт. К таким датчикам муфты предлагаются отдельно.

Фактически выбор муфты зависит от механических и присоединительных характеристик механизма к которому нужно подключить энкодер.

Муфта позволяет компенсировать несоосности валов вращения механизма и вала энкодера.

**Сергей Ефимов, «СКБ ИС»**

Важно знать хорошего поставщика! А если серьезно, муфты могут быть разные, некоторые инженеры называют муфтами и упругие элементы (пластины/уши) для крепления корпусов датчиков. Важные параметры для промышленного применения - это диаметры валов для соединения, возможная несоосность валов, расстояние между соединяемыми валами, возникают и другие нюансы в зависимости от конечного применения.

**Как сказались на развитии рынка энкодеров их интеллектуализация?**

**Сергей Ефимов, «СКБ ИС»**

Примером интеллектуализации в нашем понимании является развитие новых интерфейсов для коммутации и применение механизмов внутренней калибровки датчиков. Как первое, так и второе направление набирают все большую популярность, прежде всего это связано с удобством и качеством получаемой системы целиком.

**Владимир Гурин, «ЮЕ-Интернейшнл»**

Энкодеры со встроенными процессорами отличают удобство настройки на месте и в эксплуатации.

**Новая концепция развития промпредприятия «Индустрия 4.0» базируется на абсолютной автоматизации. Означает ли это, что в будущем на мотор будет приходиться по энкодеру?**

**Сергей Ефимов, «СКБ ИС»**

Мы будем очень надеяться на это, как и на то, что концепция полной автоматизации не обойдет стороной нашу страну.

**Опишите несколькими словами энкодер будущего...**

**Анатолий Кутьев, «Хайденхайн»**

Полагаю, что одного, универсального энкодера в будущем не будет. Для каждой задачи найдется оригинальный энкодер со своими характеристиками. Вероятнее всего, это будет абсолютный датчик.