

Магнестрикционные датчики линейных перемещений «ТрейсЛайн»: отечественная инженерная разработка и серийное производство для промышленности России и ЕАЭС



В статье представлены промышленные магнестрикционные датчики ТЛ различных исполнений. Рассмотрены датчики серии ТЛ-С1ПШ для внешнего монтажа на неподготовленные гидроцилиндры, стержневые общепромышленные датчики ТЛ-С1 / ТЛ-С2 и другие, в том числе специализированные исполнения.

ООО «ТрейсЛайн», г. Москва

ООО «ТрейсЛайн» – российский разработчик и производитель магнестрикционных датчиков линейных перемещений, созданный при поддержке инженерной школы ООО «ОКБ Вектор». Компания изначально формировалась для разработки и производства оборудования, позволяющего реализовать технологическую независимость российской промышленности от зарубежных решений в области линейных измерений. Задача заключалась не в локальной сборке, а в создании собственной инженерной платформы, способной обеспечить серийный выпуск магнестрикционных датчиков мирового уровня с полным циклом разработки и контроля.

В основе датчиков ТЛ лежит запатентованный метод обработки магнестрикционного сигнала и специально подобранный материал волновода (ферритная хромистая сталь 12Х17), обеспечивающий стабильность распространения магнестрикционной волны и снижение остаточной намагниченности. В отличие от решений, где точность достигается в основном программной коррекцией, в конструкции датчиков ТЛ стабильность метрологических характеристик обеспечивается на уровне материала и геометрии измерительного элемента.

Компания реализовала полный цикл разработки: формирование технического задания, 3D-моделирование, проектирование схмотехники, разработку печатных плат, создание собственного программного обеспе-

чения и алгоритмов обработки сигнала, подготовку эксплуатационной документации и прохождение сертификационных испытаний. Это позволяет не только серийно выпускать стандартные исполнения, но и разрабатывать специализированные решения под требования конкретных отраслей.

Изготовление механических элементов, сборка, настройка и калибровка на автоматизированных стандах, а также испытания, поверка и выходной контроль выполняются на собственном производстве в Москве. Это дает возможность добиться технологической независимости и оперативно заменять импортные датчики без длительного ожидания поставок.

Проектные решения внешнего монтажа для неподготовленных гидроцилиндров

Одной из наиболее сложных задач модернизации промышленного оборудования остается внедрение датчика линейного перемещения в гидроцилиндр, конструкция которого не предусматривает внутреннего канала под стержневой измерительный элемент. В металлургии, прессовом производстве, тяжелом машиностроении и энергетике подобная доработка связана с демонтажем узла, простом агрегата, пересогласованием конструкторской документации и дополнительными требованиями промышленной безопасности.

В «ТрейсЛайн» сформировано отдельное направление проектирования датчиков внешнего монтажа. Датчик

ТЛ-С1ПШ (рис. 1) – один из вариантов исполнения, однако его ключевой особенностью является индивидуальный характер разработки. Фактически это не типовая модель, а проектное инженерное решение.

После получения чертежа гидроцилиндра выполняется анализ геометрии, хода штока, допустимых нагрузок, температурных режимов, требований по интерфейсу и степени защиты. Далее разрабатывается монтажный узел, обеспечивающий корректную передачу положения штока на магнит-

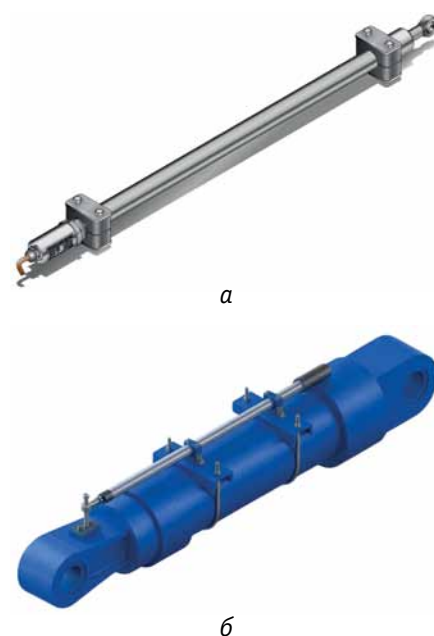


Рис. 1. Датчик ТЛ-С1ПШ: а – общий вид; б – внешний монтаж датчика в гидроцилиндр

ный позиционер без вскрытия корпуса цилиндра. Конструкция позволяет интегрировать датчик в действующее оборудование без изменения его базовой механики.

Датчик обеспечивает абсолютное измерение положения, что исключает необходимость возврата в нулевую точку после отключения питания. Бесконтактный принцип измерения устраняет механический износ, характерный для потенциометрических и индукционных датчиков, что особенно важно для оборудования непрерывного цикла, где любая остановка приводит к значительным экономическим потерям. Подобные решения внедрены на прокатных станах, гидравлических прессах, гибочных машинах, в производстве пластмасс и РТИ, а также в тяжелых подъемных системах.

Классические серии магнитострикционных датчиков

Серия стержневых общепромышленных датчиков ТЛ-С1 / ТЛ-С2 охватывает диапазон измерений от 25 до 5500 мм. Погрешность составляет от $\pm 0,05$ до 500 мм и $\pm 0,01\%$ от диапазона свыше 500 мм. Степень защиты достигает IP67 или IP68 в зависимости от исполнения. Поддерживаются аналоговые выходы 4–20 мА и 0–10 В, а также цифровые интерфейсы SSI

(24/25/26 бит), Profibus-DP, Profinet, CANopen, EtherCAT, Start/Stop.

Такая архитектура позволяет использовать датчики в составе распределенных АСУ ТП, систем автоматического регулирования зазора, управления гидроприводами и линейными исполнительными механизмами. По конструктивному решению, диапазону измерений и интерфейсной поддержке оборудование серии ТЛ-С1 / ТЛ-С2 применяется как замена импортных магнитострикционных датчиков Balluff, MTS Temposonics, Gefran, TR-Electronic и Novotechnik.

Встраиваемые датчики серии ТЛ-СВ1 ориентированы на мобильную гидравлику, спецтехнику, горнодобывающие и сельскохозяйственные машины. Диапазон измерений до 2500 мм, температурный режим до $+105\text{ }^\circ\text{C}$, устойчивость к вибрациям и ударным нагрузкам позволяют применять датчики этой серии в тяжелых условиях эксплуатации.

Профильные датчики серии ТЛ-ПЗ предназначены для машиностроения, станкостроения, производства стекла, бумаги и полимеров. Конструкция обеспечивает удобство монтажа вне цилиндра и возможность замены устаревших потенциометрических решений без изменения архитектуры оборудования.

Новые разработки и специализированные исполнения

В датчиках серии ТЛ-С2Р2 (рис. 2) реализован принцип полного резервирования. Конструктивно в одном корпусе размещены два независимых измерительных канала с отдельными волноводами и электронными модулями обработки сигнала. В случае отказа одного канала второй продолжает передавать корректную информацию о положении. Такое решение применяется на объектах атомной энергетики, в металлургии и на производствах непрерывного цикла.

ТЛ-СВ4 (рис. 3) – взрывозащищенный магнитострикционный датчик линейного перемещения, предназначенный для эксплуатации во взрывоопасных зонах. Конструкция имеет маркировку взрывозащиты IEx db IIB T5 Gb и отвечает требованиям ТР ТС 012/2011. Обновленный сертификат ЕАЭС RU C-RU.VH02.V.01057/25 подтверждает соответствие требованиям безопасности для работы во взрывоопасных средах. Датчики серии ТЛ-СВ4 применяются в нефтегазовой, химической и горнодобывающей промышленности, где предъявляются повышенные требования к устойчивости оборудования.

ТЛ-СФ1Б (рис. 4) разработан для замены индукционных (LVDT) датчи-



Рис. 2. Датчик серии ТЛ-С2Р2 с раздельной конструкцией



Рис. 3. Взрывозащищенный магнитострикционный датчик линейных перемещений ТЛ-СВ4



Рис. 4. Магнитострикционный датчик линейных перемещений ТЛ-СФ1Б



Рис. 5. Датчик ТЛ-С1С с соединением TriClamp



Рис. 6. Магнитострикционный датчик линейных перемещений ТЛ-ПЗК



Рис. 7. Примеры установки магнитострикционных датчиков

ков перемещения и выполнен с фланцем стандарта Micro-Epsilon, что упрощает модернизацию существующих узлов.

ТЛ-С1С (рис. 5) в санитарном исполнении с соединением Tri-Clamp ориентирован на пищевую и фармацевтическую промышленность.

ТЛ-ПЗК (рис. 6) предназначен для замены потенциометрических датчиков перемещения и обеспечивает снижение стоимости владения при переходе на магнитострикционный метод.

Сертификация, метрологическое обеспечение и официальное признание в ЕАЭС

Датчики ТЛ внесены в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации под номером 91740-24. Это означает возможность применения в регулируемых сферах и прохождения государственной поверки. Наличие утвержденной методики поверки обеспечивает метрологическую прослеживаемость результатов измерений и соответствие требованиям служб КИПиА.

Система менеджмента качества сертифицирована по ISO 9001. Вся продукция проходит полный цикл технического контроля, включая климатические испытания, вибрационные нагрузки и функциональную проверку. Получено официальное утверждение типа средств измерений в Республике Беларусь, что позволяет применять датчики ТЛ на ее территории без дополнительных процедур признания. В Республике Казахстан тип средств измерений зарегистрирован и признан, что дает возможность официальной поставки и эксплуатации оборудования в рамках национального законодательства.

Таким образом, продукция «ТрейсЛайн» имеет правовой статус средства

измерения на территории России, Беларуси и Казахстана, что имеет значение для холдингов и предприятий, работающих в нескольких странах ЕАЭС.

Датчики ТЛ отвечают требованиям технического регламента ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств», что гарантирует их стабильную работу в условиях промышленной электромагнитной нагрузки. Для предприятий нефтегазовой, химической и других опасных отраслей предусмотрено наличие взрывозащиты. Датчики «ТрейсЛайн» сертифицированы по техническому регламенту ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», что позволяет применять их на опасных производственных объектах. Такой тип защиты исключает передачу взрыва из корпуса датчика во внешнюю среду и обеспечивает безопасную эксплуатацию оборудования. Таким образом, сертификация датчиков «ТрейсЛайн» охватывает не только метрологические характеристики, но и вопросы промышленной безопасности, что позволяет предприятиям внедрять это оборудование в действующие технологические процессы.

Производственные возможности и сопровождение

Производственные мощности «ТрейсЛайн» дают возможность выпускать тысячи датчиков в год, обеспечивая замену импортных решений в металлургии, машиностроении, нефтегазовой и химической промышленности.

Компания обеспечивает:

- ▶ подбор исполнения под конкретную задачу;
- ▶ проектирование нестандартных решений;

- ▶ пусконаладочные работы;
- ▶ обучение персонала;
- ▶ опытно-промышленную эксплуатацию (ОПИ);
- ▶ гарантийное и послегарантийное сопровождение.

Практика эксплуатации на крупнейших предприятиях России и стран СНГ подтверждает возможность стабильной работы датчиков в тяжелых условиях – при вибрациях, высоком давлении, перепадах температур и воздействии агрессивных сред.

Магнитострикционные датчики линейных перемещений ТЛ представляют собой отечественную измерительную платформу, объединяющую собственные инженерные разработки, серийное производство, замену зарубежных решений и официальную метрологическую поддержку в странах ЕАЭС. Для инженерных служб предприятий это означает возможность перехода на локально производимое оборудование без снижения требований к точности, надежности и промышленной безопасности, с сохранением полной интеграции в действующие системы КИПиА и АСУ ТП.

Подробные технические характеристики указанных в статье датчиков можно посмотреть по QR-коду.



ООО «ТрейсЛайн», г. Москва,
тел.: +7 (495) 162-9085,
эл. почта: info@traceline.ru,
сайт: www.traceline.ru