

# Российский рынок магнитострикционных преобразователей линейных перемещений в условиях ухода западных производителей — опыт первых трех лет работы в новых условиях



С уходом западных компаний на российском рынке магнитострикционных преобразователей линейных перемещений значительно поменялся расклад игроков. За прошедшие три года определились основные подходы к заполнению образовавшегося дефицита высокоточных надежных приборов, среди которых оптимальным стал вывод на российский рынок отечественных марок в сотрудничестве с лидерами китайского рынка. Одним из ярких положительных примеров такого подхода стали магнитострикционные преобразователи линейных перемещений KTSL российской марки K&T Sensors, продвигаемой компанией «КТ Сенсорс».

ООО «КТ Сенсорс», г. Москва

Магнитострикция (от лат. *strictio* — сжатие, натягивание) — явление, заключающееся в том, что при изменении состояния намагниченности тела его объем и линейные размеры изменяются. Данный эффект проявляется в микрокристаллических структурах таких ферромагнитных материалов, как железо, кобальт, никель и их сплавы, за счет того, что хаотично ориентированные кристаллические домены с конкретными полюсами намагниченности внутри микрокристаллического тела при попадании в магнитное поле имеют стремление повернуться вдоль силовых линий этого поля. Пролонгированная форма доменов приводит к тому, что с их поворотом меняются и геометрические размеры формы тела. Есть и обратный эффект, когда при упругом сжатии или растяжении материала меняется его намагниченность.

Эффект магнитострикции был открыт в 1842 году. Первые публикации о преобразователях линейных перемещений на этом принципе датируются 1961 годом, в том числе в СССР.

Суть применения эффекта магнитострикции в измерении линейных перемещений заключается в том, что эффект магнитострикции помогает генерировать или отражать механиче-

ские волны в волноводе в месте расположения магнита рядом с волноводом, и положение магнита вычисляется через время прохождения волн внутри волновода. Обратный эффект при этом дает возможность детектировать эти волны.

И тот и другой процессы имеют множество тонкостей и дают возможность реализовать самые разные варианты исполнения, которые определяют непосредственные характеристики измерительных приборов. Это обуславливает широкий спектр магнитострикционных преобразователей как с точки зрения себестоимости производства, так и по конкурентным качествам, важным для конкретных прикладных применений.

Первые патенты на конструкции магнитострикционных датчиков линейных перемещений в Советском Союзе датируются 1974 годом. В 1975 году американская компания Temposonic первой запустила промышленное серийное производство таких датчиков. К 1984 году это направление показало свою перспективность, и в гонку включились лидеры мирового приборостроения — компании MTS и BALLUFF: MTS купила компанию Temposonic, тогда как

BALLUFF запустила свою собственную линейку магнитострикционных преобразователей линейных перемещений Micropulse.

Сегодня магнитострикционные датчики уже глубоко вошли в нашу жизнь и прочно закрепились в широком спектре отраслей, так что работа многих устройств уже немыслима без этих приборов. С расширением области применения данных преобразователей растут требования к разрешению, точности, а по мере роста требований к точности измерений все больше возрастает влияние возмущающих факторов на средства измерений, а именно: ужесточение условий эксплуатации, установка преобразователей перемещений в непосредственной близости или внутри контролируемого объекта, который во многих случаях характеризуется неблагоприятными для преобразователя условиями. Это вызывает необходимость разработки и исследований преобразователей с улучшенными технико-экономическими показателями, обеспечивающих достаточно стабильную и надежную работу в экстремальных условиях.

В этой части ведутся активные исследования и разработки всеми участниками рынка. За последние годы

количество публикаций по ним резко увеличилось, на сегодняшний день можно насчитать более 200 авторских свидетельств и патентов по принципам конструирования магнитострикционных датчиков. В 1997 году в гонку включились китайские ученые и производители. Лидером этого направления стала группа ученых и исследователей старейшего государственного высшего учебного заведения Китая — Чжэцзянского университета.

Чжэцзянский государственный университет основан в 1897 году, является одним из старейших и престижнейших китайских университетов, который неоднократно становился победителем всекитайского рейтинга вузов. Техническая группа университета, работающая над магнитострикционными датчиками, состоит из десятков исследователей и разработчиков, в том числе докторов наук, магистров и специальных экспертов. Ядро группы составляют профессора кафедры приборостроения и кафедры машиностроения Чжэцзянского университета, включая специалистов по теоретическому анализу ультразвуковых управляемых волн, акустическому моделированию и анализу, принципам и анализу сигналов, разработке электронных схем, разработке профессионального программного обеспечения, разработке механических конструкций, интеграции и тестированию систем.

Группа ведет фундаментальные и прикладные исследования по направлениям электромагнетизма, материаловедения и эластодинамики. В частности, это одна из групп, работающих над фундаментальной теорией магнитострикции, которая ведет независимые исследования в части совершенствования магнитострикционных материалов и повышения эффективности обнаружения волн, а также разрабатывает алгоритмы анализа эффектов коэрцитивности и магнитострикции. Группой зарегистрировано 53 изобретения, 36 патентов, 11 программных разработок, 3 национальных отраслевых стандарта. Годовой объем производства превышает 30 000 преобразователей.

Показателем этой работы может служить следующее обстоятельство: на одном из крупнейших рынков магнитострикционных преобразователей — в Китае — техническая группа Чжэц-

зянского университета входит в тройку лидеров, занимая 20 % рынка наряду с BALLUFF (25 %) и MTS (35 %). Все остальные производители подобных приборов (в основном из Китая, Тайваня, Юго-Восточной Азии) по своим долям рынка по отдельности не превышают единиц процентов и в сумме укладываются в оставшиеся 20 % рынка.

В России разработкой магнитострикционных преобразователей линейных перемещений сейчас занимаются несколько компаний, однако анализ рынка показывает, что им сложно тягаться с мировыми технологическими лидерами и во многих случаях на более сложных и продвинутых моделях российских преобразователей так или иначе присутствуют чувствительные элементы и электроника от китайских производителей.

Магнитострикционные преобразователи линейных перемещений на сегодняшний день завоевали прочные позиции и стали незаменимыми во многих отраслях промышленности благодаря бесконтактному принципу работы, своей точности и надежности работы в самых сложных условиях эксплуатации при относительно небольшой цене. Российские машиностроители оценили достоинство и качество линейных магнитострикционных датчиков, производимых международными приборостроителями, такими как BALLUFF, MTS, Novotechnik, GEFRAN. Общий объем импорта преобразователей линейных перемещений в последние годы оценивался на уровне 10–15 тысяч приборов в год. Однако при большом многообразии различных производителей основные лидеры — компании BALLUFF и MTS — обеспечивали своей продукцией порядка 80 % российского рынка. За прошедшее десятилетие на российских предприятиях сформировалась обширная инсталляционная база преобразователей именно этих компаний.

2022 год дал толчок большому развороту на российском рынке: западные производители, включая лидеров по производству магнитострикционных преобразователей линейных перемещений (BALLUFF и MTS), покинули нашу страну. Более того, MTS Sensors продала этот бизнес другой компании. Несмотря на то что их товары так или иначе просачиваются в Россию, остро встал вопрос о поиске

соответствующего их уровню и массовости производителя и надежного поставщика преобразователей.

Мы здесь откидываем варианты откровенных подделок, которые заполнили российский рынок одно время, — этому была посвящена отдельная статья<sup>1</sup>. Сейчас уже большинство покупателей обожглись на сотрудничестве со случайными поставщиками и постепенно возвращаются к системной работе.

В рамках серьезного подхода многие бывшие дистрибьюторы международных марок занялись выводом на российский рынок известных китайских марок преобразователей. Они установили прямой контакт с производителями, инвестировали в их сертификацию, продвижение. При надлежащем выстраивании работы это дало результат. Однако при отсутствии прямых представительств производителей в стране успех применения привезенных из Китая приборов в большой степени зависел от инженерного состава, уровня технических знаний и навыков компании, взявшей поставку и сопровождать заказчика.

Сложность данного подхода для самих дистрибьюторов оказалась в том, что на этом поле появилось множество мелких игроков, готовых «на чужих плечах», с минимальными накладными расходами привезти приборы из Китая в Россию, зачастую с не слишком чистыми схемами в части налогообложения. Некоторые компании-потребители со своей стороны тоже поставили своим закупщикам задачи выходить на прямые закупки приборов в Китае вместо работы с отечественными дистрибьюторами. Данный подход привел к тому, что произошел разрыв цепочки технической и сервисной поддержки между конечным пользователем и заводом-производителем, и это во многих случаях стало критическим моментом для потребителей, хотя проявляется не сразу. Тем не менее дистрибьюторам в таких условиях становится работать все сложнее, и это направление может постепенно сойти на нет, оста-

<sup>1</sup> Кравченко В. Н. Скупой платит дважды, или Что делать с заполонившими рынок репликами и подделками известных брендов контрольно-измерительных приборов? // ООО «КТ Сенсорс»: [сайт]. URL: <https://kt-sensors.ru/about/nashi-publikatsii/722/> (дата обращения: 04.12.2025).

вив российских потребителей один на один с китайской техникой.

Наиболее честным и оправдывающим себя в данной ситуации в долгосрочном плане является вариант, когда российские компании, опираясь на сотрудничество с передовыми китайскими производителями, выводят на российский рынок свои марки, не скрывая страну происхождения и адреса заводов-изготовителей. Производство на проверенных производственных линиях с сопровождением науки дает уверенность в серийной воспроизводимости, качестве и надежности приборов, а российская марка – в том, что приборы адаптированы к российскому рынку, обеспечены сертификатами, документацией, технической и сервисной поддержкой.

Хорошим примером такого подхода стали магнитоотрицательные преобразователи KTSL марки K&T Sensors (рис. 1). Данную марку зарегистрировала и развивает российская компания «КТ Сенсорс», созданная на базе дочерней компании корпорации BALLUFF.

«КТ Сенсорс» вышла на прямое сотрудничество с восходящим мировым лидером из Китайской Народной Республики в части магнитоотрицательной – технической группой Чжэцзянского университета – и вывела на российский рынок магнитоотрицательные преобразователи линейных перемещений марки KTSL. Эти приборы не только отличаются высокими



Рис. 1. Магнитоотрицательные преобразователи линейных перемещений KTSL марки K&T Sensors

характеристиками, надежностью, качеством исполнения, уровнем технологий и широким ассортиментом, что закономерно для лидера китайского рынка, но и полностью адаптированы под российского потребителя: они внесены в Государственный реестр средств измерений, сертифицированы на территории России на работу во взрывоопасных зонах, обеспечены документацией на русском языке, технической, гарантийной и сервисной поддержкой.

Компания «КТ Сенсорс» тесно сотрудничает с разработчиками оборудования и поставляет на российский рынок как традиционный ассортимент их продукции, так и специально разрабатываемые под российского потребителя модели. Особое внимание уделяется поставке приборов на замену ушедших с рынка преобразо-

вателей фирм BALLUFF (BTL, Micro-pulse) и MTS (Tempo-sonic). Команда «КТ Сенсорс» сохранила всю документацию, по которой есть возможность во всех тонкостях поднять параметры и размеры требуемых исходных приборов и подобрать точную замену из линейки KTSL так, что при замене не потребуются никаких доработок и перепрограммирования.

«КТ Сенсорс» имеет сеть региональных представителей и тесно взаимодействует со специалистами предприятий, знает их нужды и предлагает соответствующие задачам технические решения. На особо сложные задачи или условия применения предлагает образцы для опытной эксплуатации.

Подчеркнем, что компания открыто предоставляет очень детальную техническую документацию на русском языке, так что любой инженер-конструктор может самостоятельно подобрать конкретную модель для заказа или уточнить конфигурацию, возможности и функциональность имеющегося у него преобразователя. Приборы обеспечены средствами наладки и настройки, могут поставаться сразу со свидетельством о проверке государственного образца.

В. Н. Кравченко, к. ф.-м. н.,  
генеральный директор,  
ООО «КТ Сенсорс», г. Москва,  
тел.: +7 (800) 301-8726,  
e-mail: kts@kt-sensors.ru,  
сайт: www.kt-sensors.ru

## Интервью с В. Н. Кравченко, генеральным директором ООО «КТ Сенсорс»

В редакции журнала «ИСУП» захотели уточнить подробности злободневной темы, затронутой в статье, и попросили автора публикации, Василия Кравченко – руководителя компании «КТ Сенсорс», объяснить пару моментов.

*Василий Николаевич! Как же быть компаниям, желающим осуществить полное импортозамещение у себя на производстве?*

Надо понимать, что полное импортозамещение в нынешней ситуации – это утопия, так как для обеспечения надлежащего качества и конкурентоспособной цены прибо-

ров должен быть обеспечен большой объем заказов на них, что невозможно в рамках российского рынка, в первую очередь из-за его малого объема.

Многие крупные заводы для поддержки отечественных производителей и обеспечения независимости от импорта поставили себе жесткое условие закупать только отечествен-

ные приборы. В реальности они попали с этим в зону серьезного риска: на фоне искусственно созданного спроса на отечественное возникло множество не совсем добросовестных компаний, декларирующих собственное полное производство магнитоотрицательных преобразователей в России, хотя на самом деле они очень далеки от этого.

К примеру, некоторые из таких «российских» производителей закупают готовую продукцию на тех же китайских заводах, с которыми работаем и мы. Что говорить, мир производителей достаточно узок — все мы друга друга знаем, равно как и реальные заводы, где производятся приборы. Надо также развеять миф о модификации или частичной сборке в России — отладка и калибровка возможны только в заводских условиях и на готовом изделии.

Тем не менее, чтобы быть абсолютно честными и беспристрастными, мы ради интереса провели специальное исследование. Так вот, выяснилось, что на сегодня ни один магнитострикционный преобразователь линейных перемещений из внесенных в Российский государственный реестр средств измерений не имеет признака «Произведен в России».

К сожалению, чуда не происходит — ушедшие вперед технологии и материалы в странах, где такие приборы активно производятся, высокие требования к стабильности, точности, надежности приборов, равно как и малый объем российского рынка, пока не оставляют шансов наладить конкурентоспособное производство в России.

Но важно другое. Российские предприятия, купившиеся на недобросовестную рекламу, мало того что на деле не порывают с зависимостью от импорта в критически важных процессах, так еще и сами попадают в цепочку недостоверного декларирования доли российских приборов в своей продукции. В некоторых случаях это заканчивается уголовной ответственностью руководителей предприятия — такие примеры известны.

*Тем не менее ряд магнитострикционных преобразователей в декларациях, сертификатах соответствия и описаниях типов средств измерений имеют исключительно российские адреса производства. Как это можно объяснить?*

Как нам объяснили коллеги, работающие в системе сертификации, при оформлении деклараций и сертификатов соответствия, а также описаний типа средств измерений **сертифицирующий орган не несет ответственности за достоверность сведений**

**о месте производства.** Это целиком в зоне ответственности декларанта — того, кто предоставляет приборы для сертификации. Единственное место, где отражается, предоставил ли декларант документы, подтверждающие производство в России, или нет, — это код идентификации производства в приказе Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии, которым утверждается тип средства измерений. Для произведенных в России приборов в этой графе ставится РФ.

*Как можно точно проверить, подтвердила ли компания российское производство, и реально ли вообще это узнать?*

Во-первых, подтверждением факта российского производства с целью получения последующих преференций от государства занимается Министерство промышленности и торговли РФ. Оно ведет свой реестр. Можно запросить номер реестра у производителя и обязательно проверить по этому номеру запись в реестре (есть случаи, когда на тендеры предоставляли чужие номера).

Во-вторых, можно проверить через код идентификации производства в приказе Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии, которым утверждается тип средства измерений. Для этого надо найти в шапке описания типа средств измерений номер приказа. Все актуальные описания типа доступны в онлайн-базе на сайте ФГИС «Аршин». Далее уже на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Ростандарта) можно найти этот приказ и в соответствующей строчке приложения к приказу «Код идентификации производства». Этот код, в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 17 июля 2015 г. № 719 «О подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации», обозначается двумя буквами: РФ, если производство российское, ОС — для остальных средств измерений. Следовательно, если вы видите код ОС, это означает, что поставщик в реальности не смог подтвердить, что его приборы производятся в России.

*По каким еще признакам можно определить, насколько достоверны сведения о российском производстве?*

Сейчас широко развиты сервисы по проверке и оценке потенциальных контрагентов, такие как «За честный бизнес» и другие. В том числе вы можете проверить и штат компании. Совершенно очевидно, что компания из 5–6 человек не может не то что выпускать широкую линейку преобразователей линейных перемещений на уровне современных требований по точности, стабильности и другим показателям, которые обеспечивают мировые гиганты со штатом в сотни человек, где задействованы наука, опытные инженеры, оборудование, лаборатории, но и не способна укомплектовать элементарное сборочное и калибровочное производство. А такие примеры на российском рынке есть, когда компания с микроскопическим штатом декларирует российское производство широкой линейки сложных приборов и имеет достаточно большой объем поставок на российские предприятия. Я думаю, что достаточно включить «должную осмотрительность» и критическое мышление, чтобы быстро распознать недобросовестного игрока.

*Что вы посоветуете покупателям приборов в такой ситуации?*

Не занимайтесь самообманом. Включайте критическое мышление и избегайте недобросовестных партнеров. Проще знать горькую правду и лучше действовать с открытыми глазами, исходя из реалий, чем потом исправлять все последствия заложенной вначале ошибки. Да и, с другой стороны, жизнь не заканчивается на одной поставке. Обманувший раз будет обманывать и дальше, а вам жить с этими приборами и строить свою репутацию на оборудовании, в которое встраиваете эти приборы, или на продукции, произведенной с их участием. Разве она стоит сиюминутной экономии?

Беседовали: С. В. Бодрышев,  
главный редактор журнала «ИСУП»;

В. Н. Кравченко,  
генеральный директор  
ООО «КТ Сенсор»