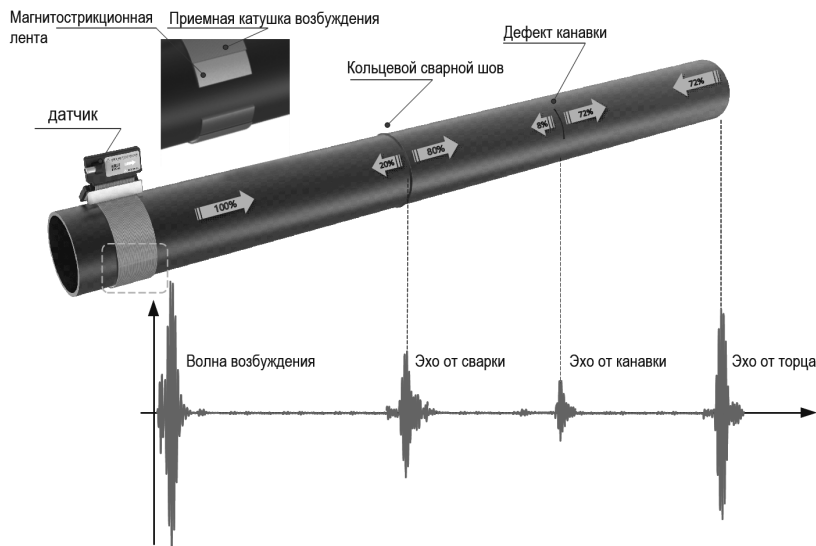


# РОССИЙСКО-КИТАЙСКИЙ ПРОЕКТ ВЫВОДИТ НА РОССИЙСКИЙ РЫНОК МАГНИТОСТРИКЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕЙ ДЕФЕКТОСКОПИИ И МОНИТОРИНГА ТРУБОПРОВОДОВ

WWW.KT-SENSORS.RU

Проблема обследования трубопроводов как нигде актуальна в России в связи с их самой большой в мире протяженностью и тем, что почти 70% труб уже давно выработали свой ресурс. Оптимальная расстановка приоритетов в очередности ремонта с целью предотвращения аварий невозможна без тотального контроля состояния труб. Также актуальна задача предотвращения несанкционированных врезок на продуктопроводах в нефтехимии. Помимо большой площади обследований проблема осложнена труднодоступностью трубопроводов – подземным или подводным залеганием, теплоизоляцией, перекрытиями, большой высотой, конструкциями. Традиционные решения неразрушающего контроля здесь неприменимы. О том, какими методами и как может быть эффективно решена эта задача, с нашими читателями делится кандидат физико-математических наук генеральный директор ООО «КТ Сенсорс» Василий Кравченко.



Метод ультразвуковой направленной волны позволяет выявить дефекты через анализ отраженного от них сигнала

На сегодня общая протяженность магистральных трубопроводов только в части водоснабжения и водоотведения в России составляет более 763 000 км, что почти в 13 раз превышает протяженность государственной границы. При этом, по оценкам экспертов, 64,8% (почти 500 000 км) нуждаются в замене. Решение такой масштабной задачи невозможно одновременно, и, соответственно, требует расстановки приоритетов в очередности, равно как и в тщательном мониторинге во избежание аварийных ситуаций. В этой части крайне актуальной становится задача неразрушающего контроля существующих трубопроводов.

На данный момент имеется широкий спектр средств неразрушающей дефектоскопии, среди которых используются вихретоковый, магнитопорошковый, капиллярный, радиационный, ультразвуковой методы контроля.

Однако проблема у всех этих методов в том, что они позволяют делать контроль только локально и неприменимы для больших протяженных объектов, особенно если эти объекты проходят через труднодоступные участки, теплоизолированы или заглублены в землю.

Некоторое время назад был внедрен метод направленных ультразвуковых волн, когда в качестве волновода выступают стенки трубопровода или исследуемой пластины, стержня, троса.

Этот метод имеет следующие преимущества:

- одноточечное возбуждение, позволяющее осуществлять быстрое сканирование на большие расстояния и в широком диапазоне;
- проверка полного поперечного сечения;
- малое затухание распространения и большое расстояние обнаружения (до 200 м);
- дефектовка труднодоступных мест;
- высокая эффективность обнаружения и низкая стоимость обнаружения.

Для метода направленных ультразвуковых волн возбуждение и прием



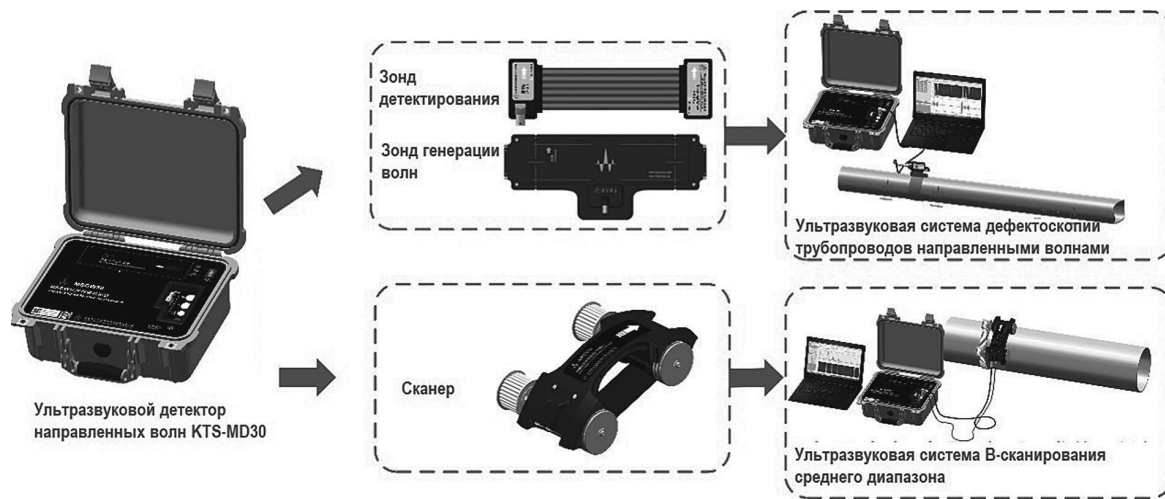
Метод направленных ультразвуковых волн открывает возможности обследования заглубленных труб без необходимости доступа к ним по всей длине

колебаний исходно закладывались на основе пьезоэлектрических элементов. Однако у такой конструкции выявились определенные слабые места:

- 1) высокие требования к контакту между элементом и трубой, его стабильности и воспроизводимости от датчика к датчику,
- 2) большая мертвая зона,
- 3) плохая адаптируемость к изменению диаметра трубы, качества поверхности трубы,
- 4) пьезоэлектрический способ возбуждения и приема предполагает только кольцевую конструкцию датчика. Это чревато тем, что с увеличением диаметра трубы плотность энергии существенно падает, и есть ограничения по диаметру обследуемых труб (в зависимости от производителя от 200 мм до 1000 мм).

Кроме того, при применении пьезоэлектрического способа возникает еще один момент, из-за которого существует риск, что некоторые дефекты окажутся незамеченными.

У метода направленных волн есть определенная сложность — он требует определенных навыков подбора частоты сигнала, чтобы гарантированно распознать дефекты, так как при некоторых частотах волны свободно огибают дефект, не отражаясь от него. Поэтому при обследованиях приходится варьировать частоту сигнала и далее уже накладывать полученные развертки друг на друга для анализа



Магнитострикционная система неразрушающего контроля KTS-MD30 может поставляться как в базовой конфигурации для осесимметричного сканирования труб и обследования плоскостных объектов, так и в расширенной конфигурации (KTS-MD30P) с возможностью детального периферийного сканирования для обследования сложных по конфигурации участков и труб большого диаметра

и интерпретации. Системы на пьезомодулях способны генерировать только поперечные и продольные волны. В обоих случаях скорость распространения сигнала зависит от частоты (дисперсия). В итоге это существенно усложняет анализ, если вам требуется собрать единую полную картину на основе сканирования при разных частотах.

Решают эту проблему детекторы на базе магнитострикционных систем, которые могут генерировать сдвиговые (торсионные) волны. Скорость распространения сдвиговых волн не зависит от частоты сигнала, что делает

итоговый сигнал чище и значительно упрощает и ускоряет интерпретацию измерений.

В дополнение к этому магнитострикционные детекторы могут генерировать более мощный сигнал и обследовать трубы большего диаметра, лучше адаптируются к переходу на другие диаметры труб, генерируют более чистый сигнал, могут работать при температурах трубопровода до 500° С, точнее определяют наличие и местоположение дефектов.

В мире всего два производителя выпускают системы диагностики труб на магнитострикционном ме-

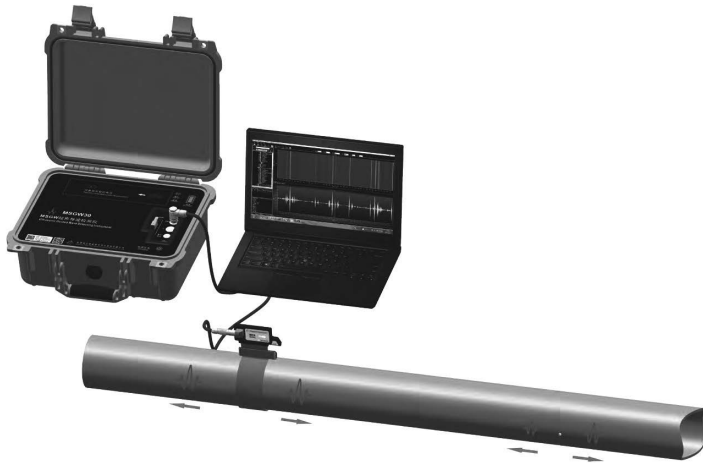
тоде – в США и в Китае. Китайские ученые в составе технической группы Чжэцзянского университета занимаются этим вопросом более 15 лет, выпустили уже третье поколение приборов и добились почти двукратного снижения стоимости комплекта по сравнению с американским. При этом они ввели дополнительную опцию в виде возможности периферийного сканирования с окружной разверткой, что делает данный инструмент уникальным.

Российская компания «КТ Сенсорс», производитель и поставщик ставшей уже популярной линейки магнитострикционных преобразователей линейных перемещений KTSL, тесно сотрудничающая с технической группой Чжэцзянского университета, выводит эту систему на российский рынок под маркой KTS-MD30.

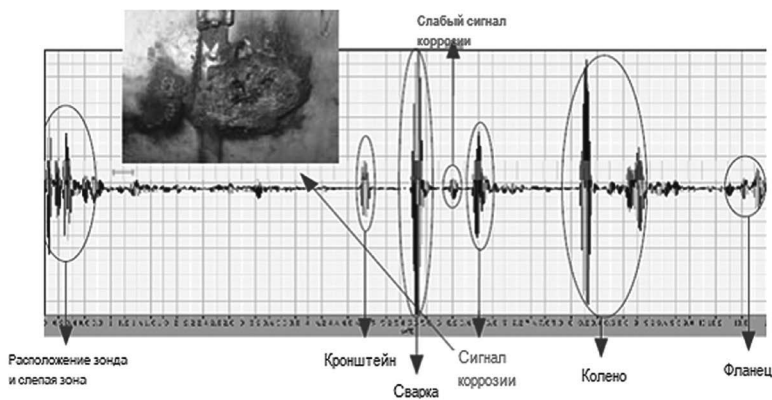
В конфигурацию прибора входит непосредственно детектор и датчик в комплекте с элементом генерации волн для сканирования вдоль оси трубопровода. В дополнение к этому система опционально комплектуется специализированным датчиком для периферийного сканирования, с помощью которого можно получить угловую развертку и точно определить местоположение дефекта на трубе. Этот детектор практически снимает ограничения по диаметру сканируемого трубопровода, а также позволяет обследовать и плоские объекты.



Магнитострикционные системы неразрушающего контроля KTS-MD30 позволяют обследовать трубы, не останавливая процесс и не удаляя теплоизоляцию по всей длине



Система KTS-MD30 проста в применении и устойчива к внешним условиям



Развертка сигнала дает четкую картину о наличии дефектов в трубопроводе и позволяет точно определить их местоположение для последующего профилактического ремонта



Магнитострикционные системы неразрушающего контроля легко дотягиваются до самых труднодоступных мест, находящихся на большой высоте и закрытых несущими конструкциями

ФОТО ПРЕДОСТАВЛЕНО ООО «КТ СЕНСОРС»

ФОТО ПРЕДОСТАВЛЕНО ООО «КТ СЕНСОРС»

ФОТО ПРЕДОСТАВЛЕНО ООО «КТ СЕНСОРС»

Система имеет следующие технические характеристики:

- диаметр обследуемой трубы – от 10 до 2000 мм;
- рабочая температура датчика – от  $-45^{\circ}\text{C}$  до  $+500^{\circ}\text{C}$ ;
- несущая частота – от 8 до 250 кГц (возможно непрерывное сканирование по частоте для обнаружения разноплановых дефектов);
- точность определения местоположения дефекта вдоль оси трубопровода – до  $\pm 32$  мм (при частоте сканирования 128 кГц);
- точность определения местоположения дефекта по угловой развертке – 7,9 градуса;
- максимальная дальность обнаружения дефекта – 200 м от датчика (значение дано для идеальных условий и может ухудшаться в зависимости от конфигурации, изоляции и состояния трубопровода).

Магнитострикционная система ультразвукового детектирования направленных волн – это инновационное революционное решение в сфере неразрушающего контроля, которое может коренным образом облегчить задачу обследования трубопроводов и конструкций в любых, даже самых недоступных местах: на высоте, в перекрытиях, под землей, под водой, под тепло-гидроизоляцией без лишних трудо- и времязатратных дорогостоящих мероприятий. Тем самым она эффективно поможет в планировании ремонта, обслуживании и предотвращении аварийных ситуаций, а также – в своевременном обнаружении незаконных врезок. Спектр использования этой системы не ограничивается только трубопроводами, но и может быть применен для использования других металлических конструкций с постоянным сечением, таких как пролеты мостов, крылья летательных аппаратов, металлические опоры, дно и стенки резервуаров, тросы вантовых мостов.

Система KTS-MD30 обеспечена документацией и технической поддержкой на русском языке. Мы надеемся, что она займет достойное место на предприятиях России и сделает нашу жизнь немного безопаснее. ⚙️

# Магнитострикционные системы неразрушающего контроля KTS-MD30 — диагностика на расстоянии!

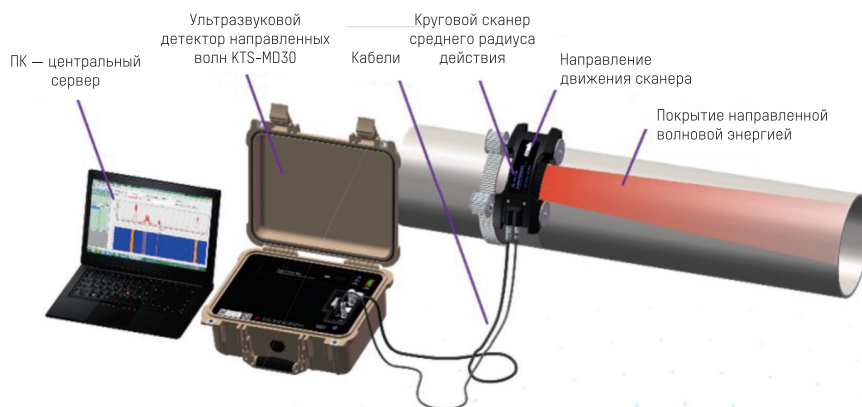


Компания «КТ Сенсорс» представляет инновационную технологию неразрушающего контроля трубопроводов и крупномасштабных конструкций — сканирование ультразвуковой направленной волной с использованием магнитострикционного эффекта. Сканирование ультразвуковой направленной волной открывает следующие возможности и дает преимущества:

- Одноточечное возбуждение, позволяющее осуществлять быстрое сканирование на большие расстояния и в широком диапазоне
- Проверка полного поперечного сечения
- Малое затухание распространения и большая дальность сканирования (до 200 м)
- Диагностика труднодоступных мест, таких как большая высота, пересечение с перекрытиями, подземная прокладка, теплоизоляция,
- Высокая эффективность и низкая стоимость диагностики

Применение магнитострикционного эффекта в этом методе позволяет использовать сдвиговые (торсионные) волны, имеющие более стабильную дисперсию скорости волны в зависимости от частоты сканирования и дающие более чистый сигнал. Благодаря этому система контроля получает следующие преимущества:

- Стабильная и воспроизводимая работа
- Простота в использовании
- Гарантированное обнаружение сложных дефектов
- Точное определение местоположения



- Возможность периферийного сканирования
- Неограниченный размер диаметров трубопроводов
- Лучшая адаптируемость к диаметру трубы и простота в использовании
- Более высокая долговечность и лучшие эксплуатационные характеристики при высоких температурах

Система KTS-MD30 имеет модификацию Р — с комплектацией датчиками периферийного сканирования. Это позволяет сканировать трубы больших диаметров, сложные конфигурации и конструкции, плоскостные сооружения (стенки и дно резервуаров, несущие конструкции).

#### Возможные объекты для неразрушающего контроля:

- Трубопроводы
- Пластины
- Рельсы
- Стержни
- Тросы

#### Диагностируемые дефекты:

- Точечная коррозия
- Канавки, повреждения

- Равномерная коррозия
- Сварочные швы
- Кронштейны
- Врезки
- Усталостные трещины

#### Области применения:

- Морские платформы
- Водоканалы
- Нефтеперерабатывающие, нефтехимические, химические предприятия
- Магистральные трубопроводы
- Энергетика
- Аэрокосмическая промышленность
- Железнодорожный транспорт
- Строительство

#### Технические характеристики KTS-MD30:

- Рабочая температура:  $-45 \dots +500 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Дальность сканирования: до 200 м
- Диаметр трубопровода (при осесимметричном сканировании): 10 ... 2000 мм
- Частота ультразвуковых волн: 8 ... 250 кГц
- Точность определения расположения дефекта  $\pm 32 \text{ мм}$  (частота 128 кГц)
- Окружная развертка: точность  $7,9^{\circ}$

На правах рекламы