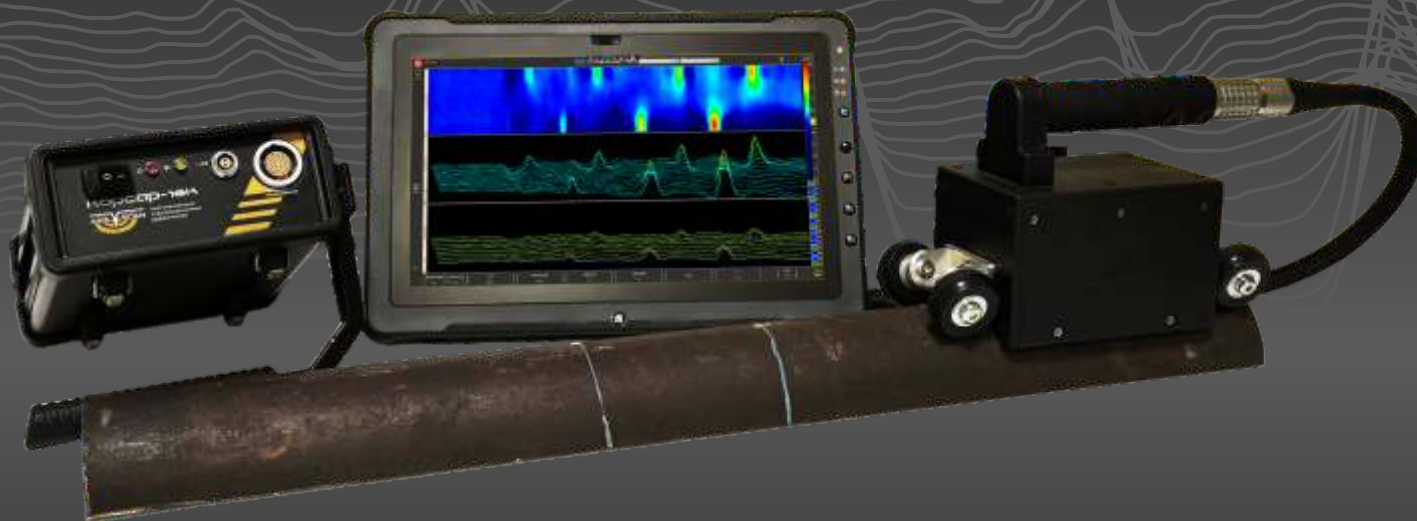


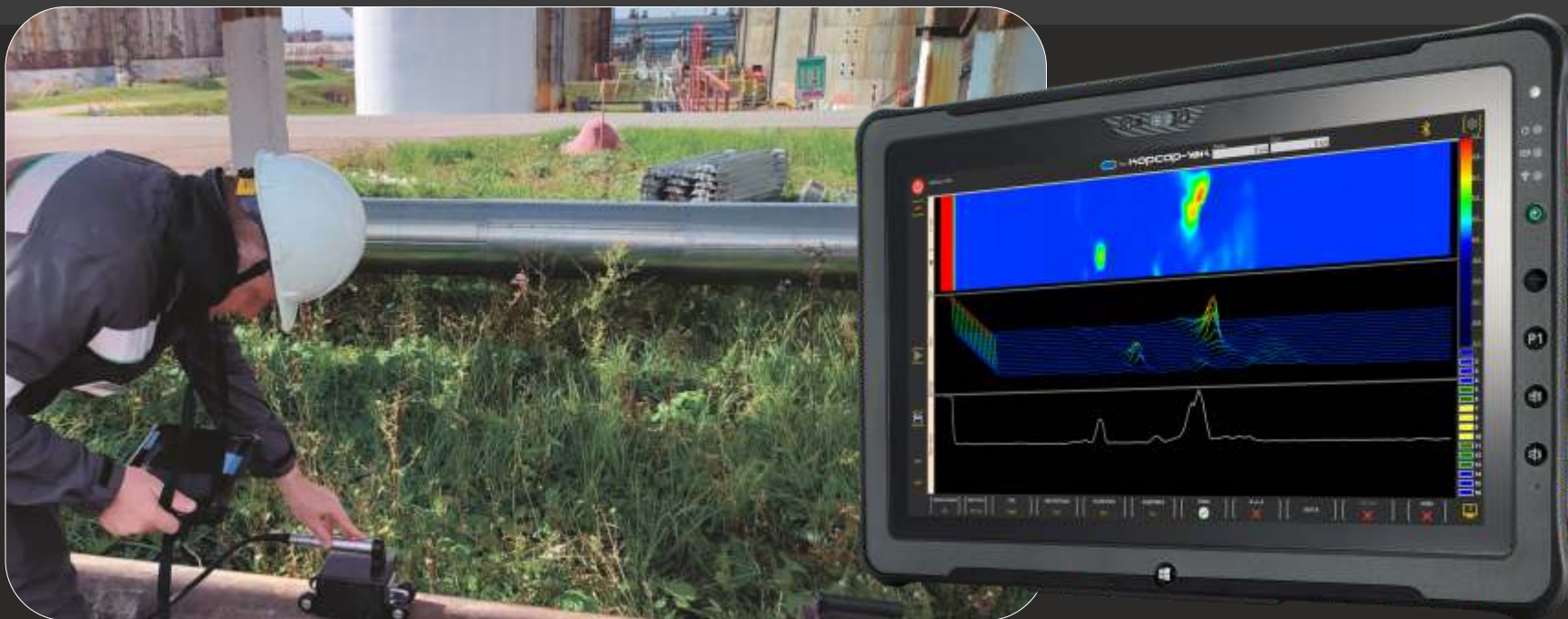


КОРСАР-1614

многоканальный электромагнитный дефектоскоп



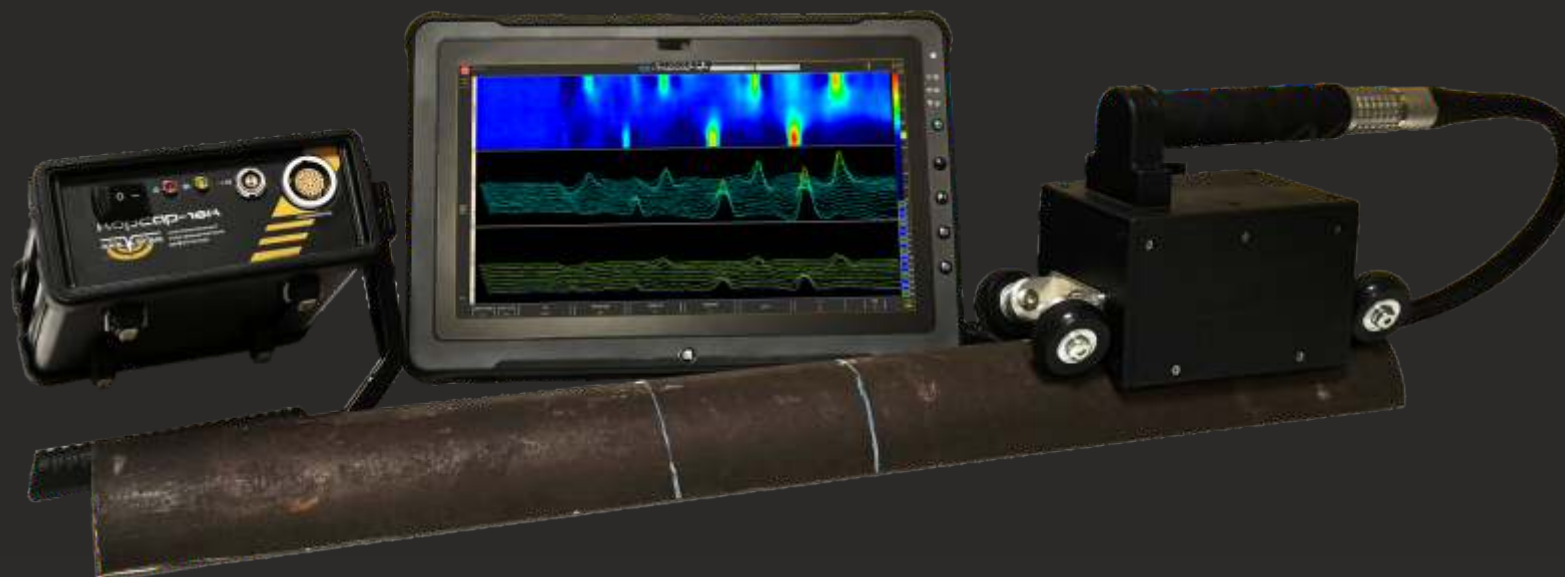
ВНЕШНЕЕ СКАНИРОВАНИЕ



Электромагнитный многоканальный дефектоскоп КОРСАР-16К предназначен для контроля стенок металлических объектов при одностороннем доступе. Комплекс обеспечивает выявление и количественную оценку потерь металла в виде - утонений стенок, точечных язв различного происхождения таких как коррозионное утонение стенки, эрозия, питтинговая коррозия. Позволяет обнаружить дефекты, вызванные процессами наводороживания и науглероживания, трещины и расслоения. Комплекс применяется для обследования поверхностей нагрева котлов, технологических печей, днищ и стенок резервуаров, труб (в т. ч. буровых), сосудов. В комплекте с охватывающим преобразователем дефектоскоп является полноценной портативной установкой контроля бурильных труб.

ВНЕШНЕЕ СКАНИРОВАНИЕ

КОМПЛЕКТАЦИЯ КОРСАР-16К



- Электронный блок обработки данных
- Многоканальный электромагнитный преобразователь (тип оговаривается в ТЗ)
- Ноутбук /Планшет /Промышленный планшет (тип оговаривается в ТЗ)
- Кабель для соединения блока электронного с преобразователем
- Адаптер питания от электросети
- Программное обеспечение (Флеш карта)
- Жесткий кейс
- Инструкция по эксплуатации

ТИПЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

ВНЕШНЕЕ СКАНИРОВАНИЕ

В зависимости от объектов контроля и технического задания в комплексе используются различные многоканальные электромагнитные специализированные преобразователи (сканеры):

- Преобразователь с плоской рабочей поверхностью - обследование резервуаров или труб диаметром выше 700 мм. На преобразователь установлена колесная база, которая обеспечивает равномерное перемещение и установку нужного зазора между преобразователем и объектом
- Преобразователи с вогнутой поверхностью (под диаметр трубы) - контроль труб с наружной стороны. На преобразователь установлена колесная база, которая обеспечивает равномерное перемещение и установку нужного зазора между преобразователем и объектом
- Вихретоковые преобразователи сбалансированного поля - контроль сварных швов, около шовных зон, а также основного металла на предмет выявления трещин
- Внутритрубные цилиндрические преобразователи - контроль труб изнутри, таких как трубы теплообменников



ВНЕШНЕЕ СКАНИРОВАНИЕ

ТИПЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

В состав дефектоскопа Корсар-16К могут входить различные типы сканеров в зависимости от задач контроля. Сканер изготавливается под определенный диаметр трубы.

При этом он может быть использован для труб ближайших диаметров на 1-2 типоразмера. К примеру, сканер с номинальным диаметром 127 мм может быть подстроен для трубы диаметром 114 мм, а сканером под диаметр 114 мм возможно также контролировать трубы 108 и 102 мм

Поскольку в приборе используется бесконтактный метод контроля, срок службы сканеров не зависит от состояния сканирующей поверхности. Колеса сканера съемные и при необходимости могут быть заменены (например, после нескольких лет активной эксплуатации). Для контроля труб с высокой температурой (до 200°) применяются специализированные высокотемпературные сканеры.

Сканеры могут комплектоваться датчиком пути, который позволяет измерять пройденное расстояние, в случае движения назад сигналы перезапишутся, а также появляется возможность склейки проездов при помощи специализированного ПО анализа данных

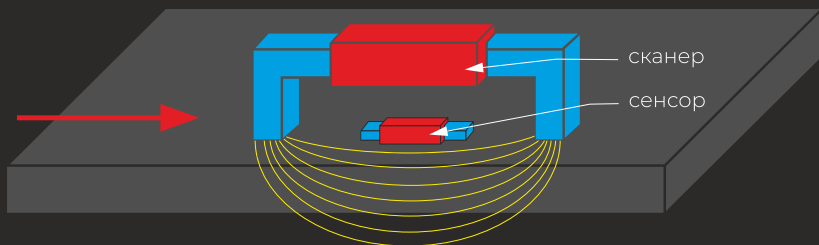


ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Электромагнитный (низкочастотный вихретоковый) принцип действия комплекса основан на взаимодействии переменного магнитного поля с металлом. Комплекс может работать в широком диапазоне частот (1-50000 Гц)

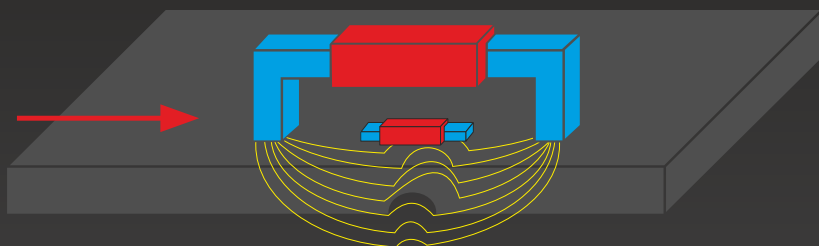
СТАЛЬНАЯ ПЛАСТИНА БЕЗ ДЕФЕКТОВ

при движении по поверхности без дефектов датчик считывает однородное магнитное поле



СТАЛЬНАЯ ПЛАСТИНА С ДЕФЕКТОМ

при движении по поверхности, имеющей дефект, датчик обнаруживает искажение в магнитном поле



ВНЕШНЕЕ СКАНИРОВАНИЕ

При использовании самых низких частот 3 – 30 Гц вихревые токи в металлическом объекте пренебрежимо малы и комплекс на этих частотах работает как низкочастотный электромагнитный. При использовании низкочастотного электромагнитного метода преобразователь комплекса получает полезный сигнал за счет выявления мелких и крупных зон изменения величины поглощаемой контролируемым металлом энергии магнитного поля в совокупности с искривлениями и перераспределениями магнитного потока при циклическом перемагничивании.

Иными словами – сигнал дефекта возникает в зонах изменений сопротивляемости (инерции) контролируемого металла циклическому перемагничиванию вследствие уменьшения «магнитной массы» в месте точечной язвы или утонения стенки. Комплекс производит как бы «магнитное качание» металла, вычисляет массу «магнитного маятника» под чувствительным элементом канала преобразователя, представляя ее в виде изменения амплитуды и фазы сигнала этого канала. Комплекс покажет и увеличение «магнитной массы», которое означает утолщение стенки или проход опорной конструкции трубы при внутритрубном контроле. Низкочастотным электромагнитным методом (5 – 30 Гц) используется только для ферромагнитных объектов.

Благодаря широкому диапазону рабочих частот комплекса (1 - 50 000 Гц), на частотах выше 500 Гц комплекс может работать как вихретоковый и становится возможным контроль неферромагнитных объектов на предмет выявления трещин.

ВНЕШНЕЕ СКАНИРОВАНИЕ

Рабочая информация на экране ноутбука или планшета представляется в виде A-Scan амплитуды, A-Scan фазы и C-Scan.

В окне A-Scan синхронно отображаются линии временных разверток амплитуды и фазы принимаемых сигналов с датчиков преобразователя. Получаемая на экране сетка линий представляет из себя подобие 3-х мерной модели обратной стороны стенки обследуемого объекта. Места увеличений значений сигнала или коротких всплесков указывают на утонения или язвы.

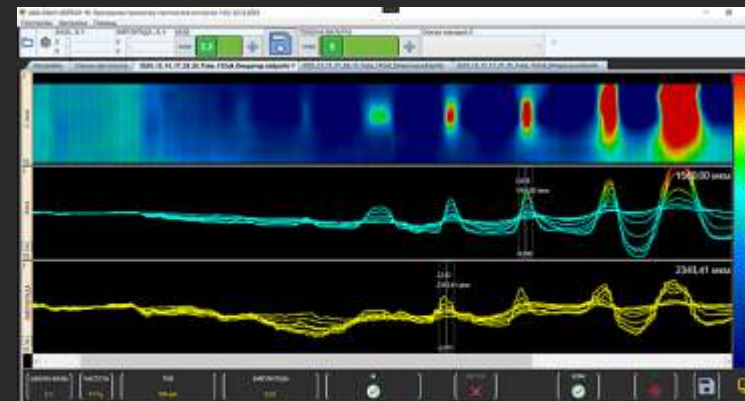
В окне C-Scan данные полученные в A-Scan представляются в виде плана в цветовой кодировке.

Принимаемые данные записываются в файл, после чего, используя экранные курсоры можно получить оценочные количественные данные о размерах язв и утонений. Для получения количественных данных с повышенной точностью нужно проводить калибровку на контрольном образце.

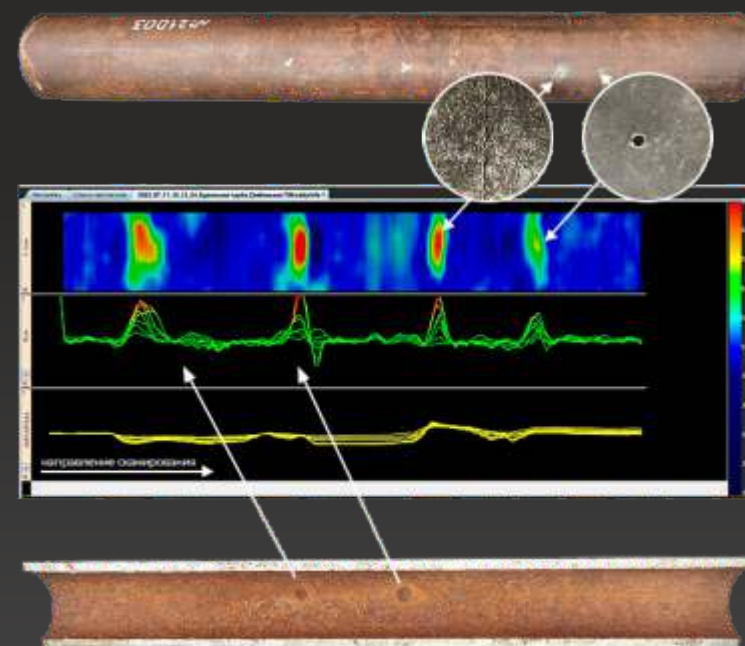
Справочно: обнаружение дефекта в виде отверстия диаметром 1.6 мм является обязательным требованием при приемке оборудования электромагнитного контроля согласно стандарту DS-1 Инспекция бурильных колонн (Том 3).

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ

РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ



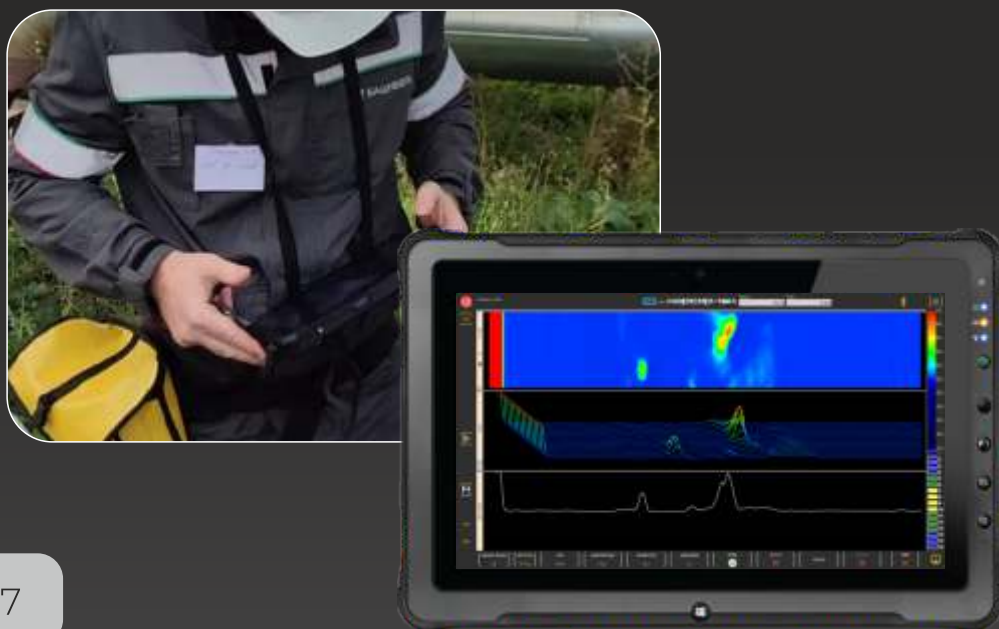
РЕЖИМ СКАНИРОВАНИЯ



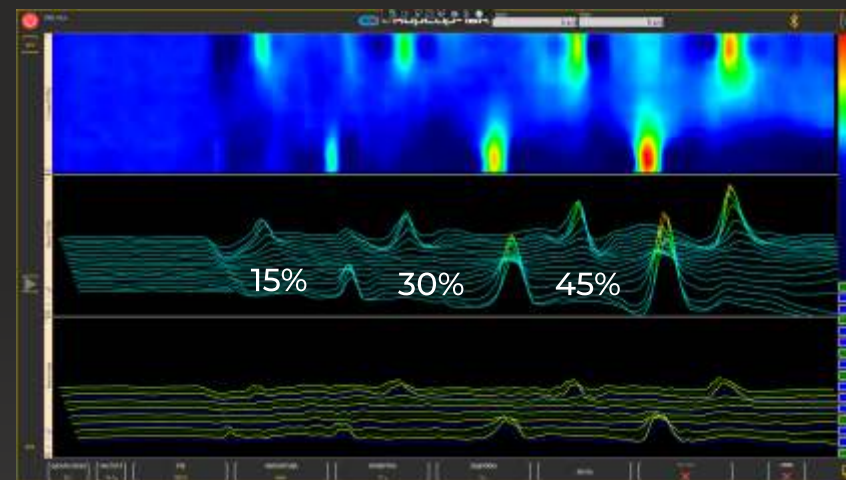
ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ

Программа анализа данных позволяет осуществлять:

- Просмотр ранее сохранённых дефектограмм
- Масштабирование выбранных областей для облегчения расшифровки
- Дополнительную обработку для выявления небольших дефектов, например язв
- Построение калибровочной характеристики
- Определение глубины дефекта по калибровочным характеристикам



РЕЖИМ ТОЛЩИНОМЕТРИИ



Режим позволяет непосредственно при контроле (без использования ПО просмотра и анализа записей проездов) без использования настроечных образцов проводить оценку глубины утоннений по величине фазы и С-скану.

ВНЕШНЕЕ СКАНИРОВАНИЕ

- Единый комплекс для обследования днищ резервуаров, труб с наружной стороны, а также для внутритрубного контроля
- В комплекте с охватывающим преобразователем комплекс позволяет за один проход проконтролировать всю поверхность трубы и является полноценной установкой контроля буровых труб
- Работа через зазор и/или через покрытие (до 9 мм) бесконтактным методом
- Зачистка и подготовка поверхности объекта не требуется (за исключением внутритрубного контроля)
- Контроль как ферромагнитных, так и нержавеющей труб
- Отсутствие влияния на результаты контроля равномерной ржавчины, окалины, а также присутствия в сосуде или трубе немагнитного продукта
- Сравнительная оценка размеров выявленных дефектов
- За один проход выявляются и различаются дефекты с обратной и наружной стороны
- Отсутствие «мертвых зон» при контроле
- Отсутствие постоянных магнитов - переменное магнитное поле создается возбуждающей обмоткой электромагнита. Благодаря этому преобразователь не собирает магнитные частицы, не оставляет намагниченности и не теряет характеристики со временем в отличие от ослабевающих со временем постоянных магнитов

ОСОБЕННОСТИ КОРСАР-16К



- Зависимость величины сигнала от скорости перемещения преобразователя - требуется соблюдение относительно постоянной скорости перемещения преобразователя.
- Широкий частотный диапазон 0 до 30 000 Гц
- При наличии контрольных образцов есть возможность отбраковки по браковочной структуре металла
- Дефектоскоп полностью Российского производства. Является современным аналогом многоканального вихретокового дефектоскопа Tis8c производства Tes Tex Inc. США

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ВНЕШНЕЕ СКАНИРОВАНИЕ

<p>Параметры минимальных выявляемых дефектов.</p>	<p>Выявляется сплошное утонение на 5%. Минимальный выявляемый дефект – язва диаметром 3 мм на глубину 30% толщины. Отверстие диаметром от 1.6 мм Гарантированно выявляемый дефект определяется как язва диаметром равной толщине стенки на глубину 20-25% толщины. Чем выше толщина стенки, тем больше размер минимального выявляемого дефекта</p>
<p>Точность оценки размеров дефектов</p>	<p>Глубина дефекта пропорциональна величинам сигналов комплекса. Протяженность дефекта в длину определяется по длине прохода на котором комплекс регистрирует сигнал, ширина дефекта - по количеству отреагировавших датчиков преобразователя. Для измерения утонений требуется калибровка на образце с дефектами различной глубины соответствующему объекту контроля. Погрешность измерений в лабораторных условиях составляет не более 5%. Без калибровки на образце точность имеет оценочный характер</p>
<p>Используемые частоты</p>	<p>5 – 1000 Гц для ферромагнитной стали 1000 -50 000 Гц для немагнитной аустенитной стали, немагнитных металлов и сплавов</p>
<p>Максимальная скорость движения</p>	<p>0,3 м/с</p>

ВНЕШНЕЕ СКАНИРОВАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Ширина зоны контроля преобразователя	Зависит от конкретного преобразователя и требований заказчика. 16-ти элементный плоский преобразователь с высокой плотностью установки датчиков имеет ширину захвата 100 мм, при нормальной плотности установки датчиков 165 мм
Степень защиты от пыли и влаги	до IP65 (определяется при заказе)
Габариты стандартного ручного 16-ти канального преобразователя	Д x Ш x В 230 x 119 x 140 мм
Длина кабеля от сканера к электронному блоку	Стандартные 2 и 4 метра
Масса преобразователя	16-ти канальный плоский весит около 1,3 кг
Условия эксплуатации	Полевые, Лабораторные
Потребляемая мощность, Вт	10 Вт
Время автономной работы	10 часов
Количество каналов	от 1 до 32

ВНУТРУБНЫЙ КОНТРОЛЬ



Используя специализированные вихретоковые преобразователи комплекс может применяться для внутритрубного контроля ферромагнитных и неферромагнитных труб теплообменников. Для внутритрубного контроля ферромагнитных труб применяются только вихретоковые преобразователи удаленного поля.

У вихретоковых внутритрубных преобразователей возбуждающие и приемные катушки находятся близко друг к другу. Вихретоковый преобразователь по удаленному полю от обычного вихретокового отличается тем, что приемные катушки отстоят от возбуждающей на расстоянии 3-х диаметров трубы с целью избежание прямой магнитной связи приемных катушек с возбуждающей. У преобразователя по удаленному полю приемная катушка улавливает только магнитное поле вихревых токов (удаленное поле). Это происходит по тому, что вихревые токи наводятся в стенке трубы и растекаются на более широком промежутке длины трубы, чем ширина возбуждающей обмотки, вследствие чего магнитное поле вихревых токов (удаленное поле) распространяется дальше, чем магнитное поле возбуждающей катушки (прямое поле). Поэтому прямое поле возбуждения не влияет на принимаемый сигнал. Любые дефекты в стенке трубы, такие как утонения, язвы, трещины регистрируются в виде изменений фазы и амплитуды принимаемого сигнала.

ВНУТРУБНЫЙ КОНТРОЛЬ

Преобразователи электромагнитные специализированные могут поставляться пользователям аналогичных приборов электромагнитного контроля других производителей в качестве замены изношенным преобразователям той же формы или в качестве дополнительных преобразователей другой формы с целью получения возможности контроля объектов другого типа.

Используя специализированные вихретоковые преобразователи комплекс может применяться для внутритрубного контроля ферромагнитных и неферромагнитных труб теплообменников. В мировой практике для контроля теплообменных труб используется именно дефектоскопы работающие в многочастотном режиме.

Применение многочастотного электромагнитного контроля имеет следующие преимущества, по сравнению с одночастотным контролем:

- Позволяет с большей достоверностью идентифицировать типы выявляемых дефектов. Разные типы дефектов (трещина, коррозия, каверна, задир) имеют разную геометрию и, следовательно, по-разному искажают поле вихревых токов на разных частотах. Таким образом, появляется возможность не просто сказать "здесь аномалия", а классифицировать ее с высокой долей вероятности. Это критически важно для принятия решений о ремонте.
- Позволяет определить на какой поверхности ОК, внешней или внутренней по отношению к преобразователю, располагается дефект.
- Различает сигналы, вызываемые конструктивными элементами (трубные доски и пр.). Благодаря тому, что на различных частотах глубина проникновения магнитного поля в ОК разная, с увеличением частоты, величина сигнала от внешнего конструкционного элемента будет падать.
- Выявление дефектов на фоне конструктивных элементов. Прямое следствие предыдущего пункта. На более высоких частотах появляется возможность определить трещину на фоне сигнала от трубной доски.

В многочастотном исполнении дефектоскоп КОРСАР-16К предназначен для контроля стенок металлических объектов при доступе изнутри. Комплекс обеспечивает выявление и количественную оценку потерь металла в виде - утонений стенок, точечных язв различного происхождения таких как коррозионное утонение стенки, эрозия, питтинговая коррозия. Трещины.

КОМПЛЕКТАЦИЯ КОРСАР-16К

ВНУТРУБНЫЙ КОНТРОЛЬ



- Промышленный планшет трансформер со съемной клавиатурой
- Электронный блок
- Аккумулятор
- Комплект внутритрубных преобразователей (определяется при заказе)
- Защищенный кейс
- Техническая документация
- Свидетельство о поверке

ВНУТРУБНЫЙ КОНТРОЛЬ

ТИПЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

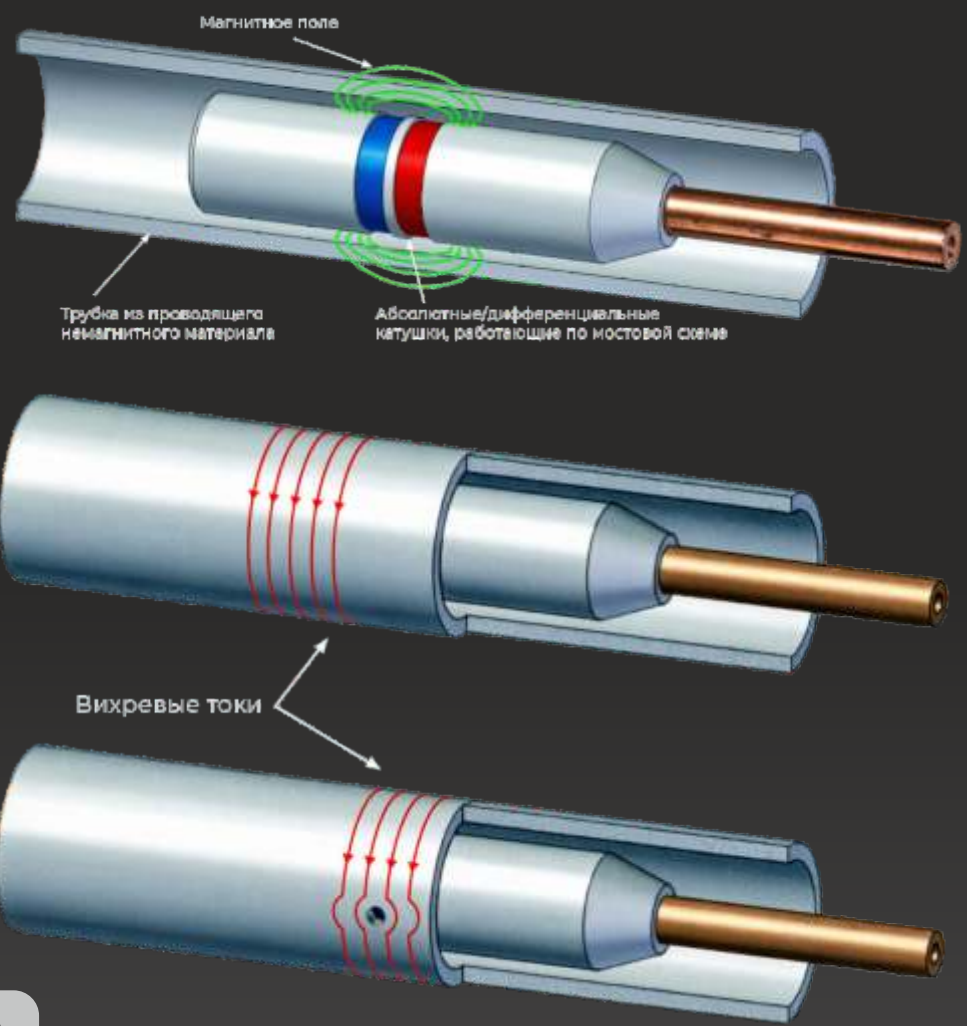
Дефектоскоп позволяет использовать различные типы преобразователей работающие по методам удаленного поля, ближнего поля и классического вихретокового



Центраторы из нержавеющей стали позволяют обеспечивать стабильный зазор между преобразователем и внутренней поверхностью трубы

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

ВНУТРУБНЫЙ КОНТРОЛЬ



ECT (вихретоковые преобразователи) для контроля нержавеющей труб

ПРИМЕНЕНИЕ ВИХРЕТОКОВОГО КОНТРОЛЯ

Вихретоковый контроль — это бесконтактный метод контроля трубопроводов из немагнитных материалов. Этот метод используется для обнаружения и определения размеров в немагнитных материалах таких дефектов как коррозия, эрозия, износ, питтинг, утонение стенок и трещины.

- Электрический ток, который проходит через две катушки, создаёт вокруг них магнитное поле. Магнитные поля создают противонаправленные потоки переменного тока в материале. Это и есть вихревые токи.
- Дефекты препятствуют свободному течению вихревых токов и изменяют импеданс катушек.
- Изменения в импедансе измеряются и используются для обнаружения дефектов.

ВНУТРУБНЫЙ КОНТРОЛЬ

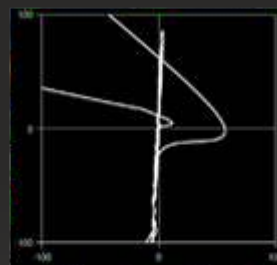
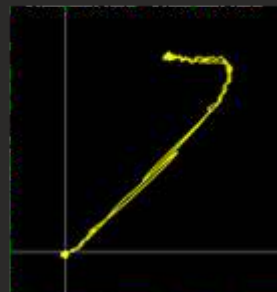
ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ



RFT (метод удаленного поля) для контроля ферромагнитных труб

Метод RFT используется для контроля трубок из таких ферромагнитных материалов, как углеродистая или ферритная нержавеющая сталь. Метод обладает высокой чувствительностью при поиске и оценке размеров объемных дефектов, как эрозия, коррозия, утонения материала. Датчики для контроля в удалённом поле применяются для контроля теплообменников, водонагревателей, труб котлов и т.п.

Абсолютный сигнал



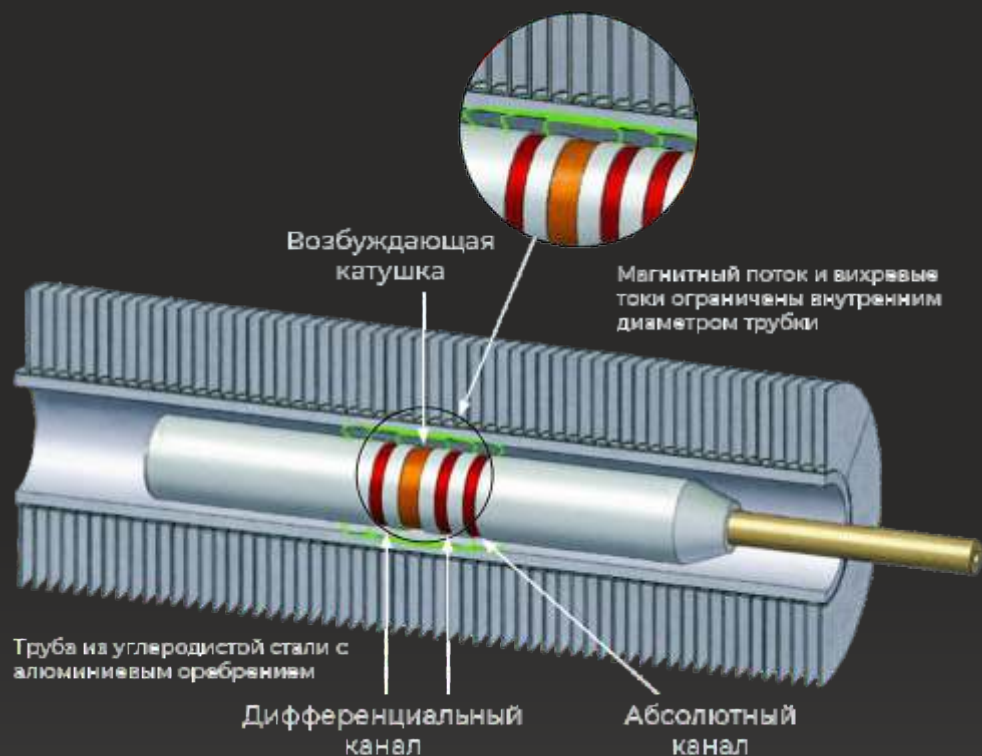
Дифференциальный сигнал

Метод RFT с использованием мультичастотного (4-частотного) анализа и микширования сигналов в реальном времени представляет собой современную технологию, которая обеспечивает:

- Упрощенное и более надежное обнаружение разнородных дефектов.
- Повышенную точность в определении размеров и характера повреждений (разделение коррозии, утонения стенки и влияния отложений).
- Улучшенное подавление мешающих факторов (например, эффекта от трубных решеток или изгибов), что дает более чистую и легко интерпретируемую дефектограмму.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

ВНУТРУБНЫЙ КОНТРОЛЬ



NFT (метод ближнего поля)

NFT (метод ближнего поля) подходит для трубчатых теплообменников с оребрением а так же для контроля дуплексных сталей

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА NFT — это быстрый и недорогой метод контроля трубок воздухоохладителей (АВО) и теплообменников из углеродистой стали. В данном методе контроля используется датчик с возбуждающей и принимающей катушками, что делает анализ полученных результатов очень простым. Метод NFT, как правило, применяется при поиске внутренней коррозии, эрозии или питтинга на внутренней поверхности трубок из углеродистой стали. Датчики NFT зазор или коэффициент заполнения и преобразуют его в амплитудный сигнал (без анализа фаз). Поскольку вихревые токи проникают не глубоко, на датчики NFT не влияет оребрение внешней поверхности трубок.

ВНУТРУБНЫЙ КОНТРОЛЬ



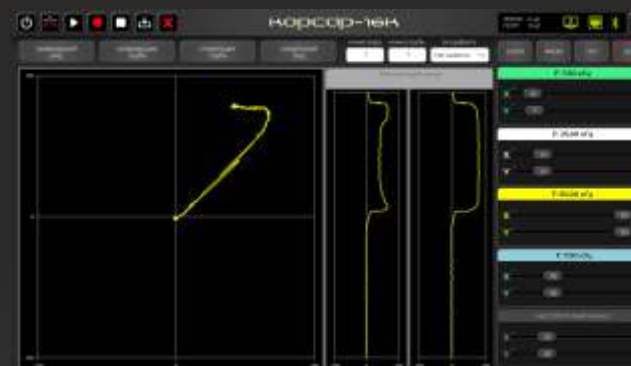
Программа позволяет:

- Анализировать записанные данные по большому количеству частот с вращением фазы
- Масштабировать комплексную плоскость и проекции сигналов на ось X и Y в т.ч. для разделения шумов и полезного сигнала
- Проводить оценку утонений трубок по независимому абсолютному каналу
- Маркировку типов дефектов с привязкой к конкретной трубе
- Картографирование трубных решеток и создания отчетов по результатам контроля

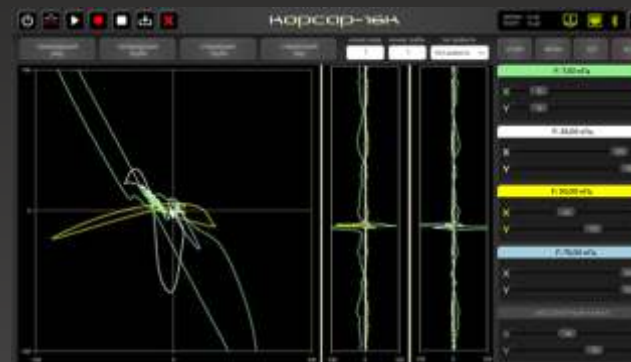
ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ



**ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ
КАНАЛ С 4-МЯ
ЧАСТОТАМИ**



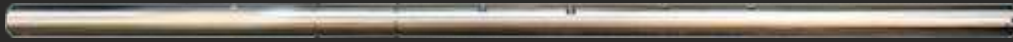
**АБСОЛЮТНЫЙ
КАНАЛ**



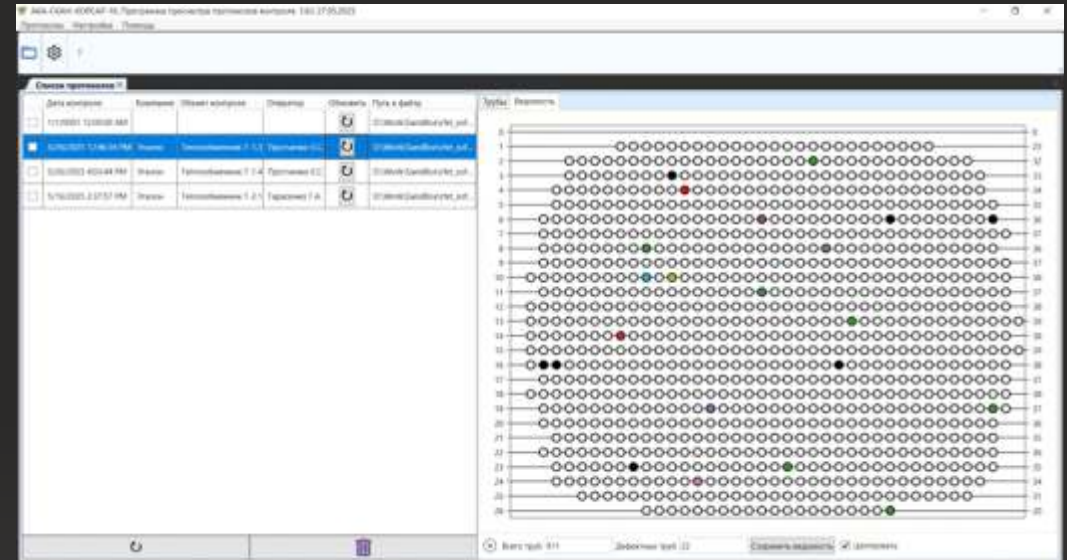
**НАЛОЖЕНИЕ
НЕСКОЛЬКИХ ЧАСТОТ
НА ОДНУ ПЛОСКОСТЬ**

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ

ВНУТРУБНЫЙ КОНТРОЛЬ



ПО ДЛЯ СБОРА, ПРОСМОТРА ДАННЫХ И СОЗДАНИЯ ОТЧЕТОВ



ВНУТРУБНЫЙ КОНТРОЛЬ

- Наличие многочастотного вихретокового контроля обеспечивает возможность значительно более высокой скорости контроля чем при одночастотном внутритрубном контроле. Сбор данных при контроле одной трубки занимает от 10 секунд до 1 минуты
- Режим многочастотного контроля позволяет осуществлять однозначное разделение внутренних и внешних дефектов, определение конструктивных элементов теплообменника и выделение дефектов на их фоне.
- Одновременная работа по дифференциальному и абсолютному каналам позволяет помимо выявления локальных дефектов, таких как трещины и язвы, обнаруживать плавные утонения и измерять остаточную толщину стенки трубы.
- Прочная конструкция преобразователей из нержавеющей стали обеспечивает отсутствие требования к полной очистке труб теплообменника, а именно возможность работы преобразователем при наличии в трубе остатков продукта, а также возможность доочистки труб теплообменника от остатков продукта самим преобразователем при подаче его в трубу, а также износостойкость преобразователя что обеспечивает более долгий срок службы преобразователей. Преобразователи полностью герметичны и не боятся воды и/или остатков продукта.

ОСОБЕННОСТИ КОРСАР-16К

- Высокая производительность и чувствительность к дефектам при внутритрубном контроле, имеется возможность настройки браковочного уровня по трем независимым зонам АСД (при наличии образцов)
- Хорошая повторяемость сигналов.
- Высокое разрешение С-скана
- Легкость определения положения дефекта от начала труб теплообменника.
- Малые габариты и вес прибора, легкость транспортировки, удобство оператора.
- Универсальность прибора Корсар - 16К. Возможность применения как внутритрубных датчиков, так и накладных сканеров для контроля объектов при доступе с наружной стороны таких как трубы, отводы, металлические стенки, днища и т.п. Контроль через зазор и/или покрытие, ржавчину
- Универсальность сканеров для контроля с внешней стороны - Возможность контроля ферромагнитных и нержавеющей труб одним преобразователем.
- Прибор имеет как беспроводную (Bluetooth) так и проводную связь с ноутбуком или планшетом.
- Полностью российская разработка и возможность адаптации ПО под желания заказчика

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ВНУТРУБНЫЙ КОНТРОЛЬ

Диапазон регулировки усиления	от 0 до 110 дБ
Диапазон изменения частоты	от 5 Гц до 1 МГц
Регулировка амплитуды возбуждения преобразователя	От 10%, до 100%, с шагом 1%
Диапазон изменения фазы вектора	0 - 359 град., с шагом 0.01, 0.1, 1, 5, 10, 45, 90 и 180 град.
Фильтр НЧ	регулируемый от 5 до 1000 Гц
Фильтр ВЧ	регулируемый от 2,5 до 500 Гц
След сигнала	0-30 сек, с шагом 1 сек
Зоны АСД	коробка, сегмент, до 5 независимых зон
Режимы АСД	дефект в зоне, дефект вне зоны
Количество частот	до 8
Степень защиты дефектоскопа	IP54
Балансировка датчика	точная электронная балансировка датчика. Для абсолютных каналов не требуется опорный датчик.

ВНУТРУБНЫЙ КОНТРОЛЬ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Типы вывода на экран	вектор, точка
Типы преобразователей	дифференциальный, абсолютный
Интерфейс	USB, Ethernet, Bluetooth
Разъемы преобразователей	Lemo 10pin
Внешнее питание	220В, 50Гц Автономное от АКБ
Диапазон рабочих температур	от -30° С до +50° С
Размер (Д x В x Ш)	210 мм x 155 мм x 70 мм
Масса	не более 5 кг





КОРСАР-1614

KORSAR.AKA-SCAN.RU

