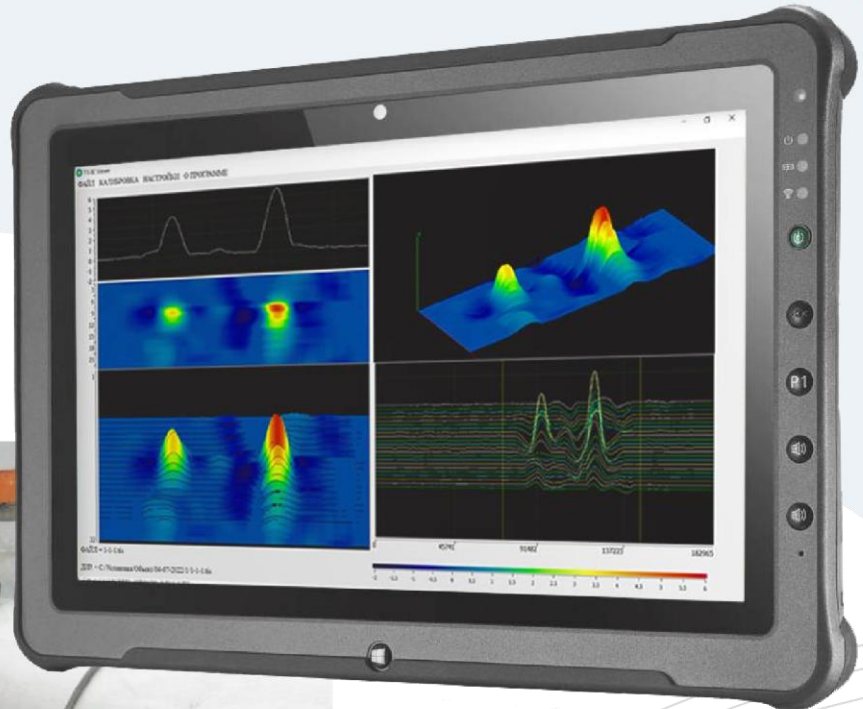


TiS 8C

СКАНИРУЮЩИЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ДЕФЕКТОСКОП



Обследование трубопроводов, резервуаров,
сосудов, теплообменного оборудования

Прибор Российского производства

Внесен в государственный реестр средств измерений



ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

ДЕФЕКТОСКОП TiS 8C

Дефектоскоп многоканальный вихретоковый TiS 8C предназначен для сплошного бесконтактного высокопроизводительного неразрушающего контроля стальных объектов различного назначения с внешней стороны: нефтепроводов и газопроводов, поверхностей нагрева котлов, змеевиков технологических печей, бурильных труб, стенок сосудов, и многих других задач. Прибор позволяет находить и оценивать следующие типы дефектов: коррозионное утонение стенки, питтинговая коррозия, эрозия, дефекты, вызванные процессами наводороживания и науглероживания, а также трещины и расслоения при определенных условиях. Также дефектоскоп позволяет определять наличие магнетита в трубах из легированной стали.



Дефектоскоп TiS 8C в сборе: электронный блок TiS 8C, аккумулятор, промышленный планшет, многоканальный сканер

Принцип действия прибора основан на использовании низкочастотного поля вихревых токов, что позволяет преодолеть ограничения, присущие традиционным вихретоковым дефектоскопам. Для объектов из углеродистой стали используется низкая частота, при этом в объекте формируется однородное магнитное поле, что позволяет одновременно выявлять дефекты как на внешней, так и на внутренней поверхности.

ПРЕИМУЩЕСТВА ДЕФЕКТОСКОПА

- ✓ Сплошной высокопроизводительный контроль через покрытие толщиной до 6 мм или зазор
- ✓ Минимальные требования к подготовке поверхности. Равномерная ржавчина, окалина, грязь не оказывают влияния на сигнал
- ✓ Обнаружение сплошной, точечной коррозии, эрозии, областей наводороживания и науглероживания и других дефектов на внутренней и внешней поверхности
- ✓ Автоматическое определение глубины дефекта (после предварительной калибровки)
- ✓ Контроль как ферромагнитных, так и неферромагнитных труб (Например, высоколегированные трубы печей пиролиза, трубы НКТ)
- ✓ Отсутствуют постоянные магниты, сканер легкий и не оставляет намагниченности, не собирает частицы магнитного мусора
- ✓ Максимальная толщина стенки трубы до 20 мм (при определенных условиях)
- ✓ Контроль отводов, околшовной и околфланцевой зоны (при использовании специального сканера)
- ✓ За один проход выявляются дефекты с наружной и внутренней стороны
- ✓ Возможность детального анализа сохраненных данных
- ✓ Прибор легкий и имеет небольшие размеры

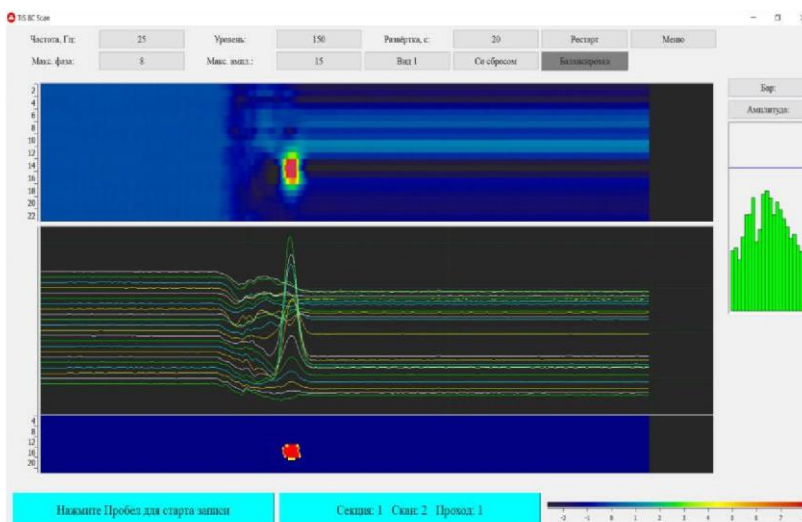


ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЕФЕКТОСКОПА ВКЛЮЧАЕТ:

- ✓ Программу сбора данных
- ✓ Программу анализа данных

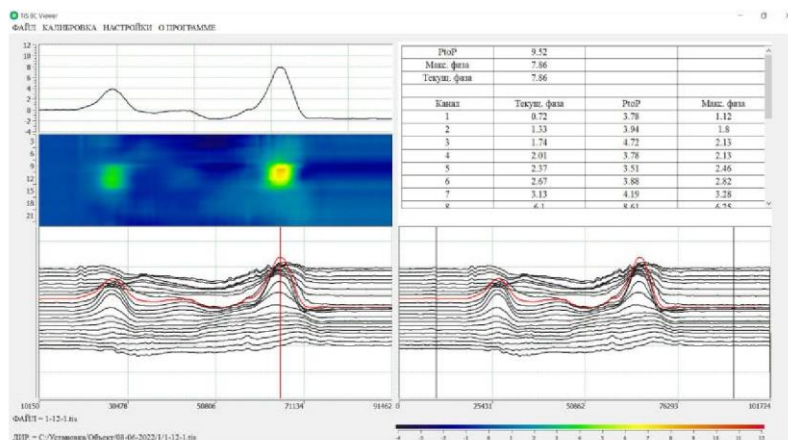
ПРОГРАММА СБОРА ДАННЫХ ПОЗВОЛЯЕТ:

- ✓ Отображать результаты контроля в виде изображения на дисплее в режиме реального времени
- ✓ Записывать сигналы в файл для последующего анализа и хранения
- ✓ Сохранять настроечные файлы для различных объектов контроля
- ✓ Отображать глубину дефекта в реальном времени при контроле согласно заданной калибровочной зависимости



ПРОГРАММА АНАЛИЗА ДАННЫХ ПОЗВОЛЯЕТ:

- ✓ Просматривать сохраненные данные, увеличивать области сигнала для детального исследования
- ✓ Строить калибровочные зависимости для определения глубины дефекта
- ✓ Сохранять файлы калибровки для различных объектов контроля
- ✓ Проводить обработку и представление данных в 2D (C-скан) и 3D



СКАНЕРЫ

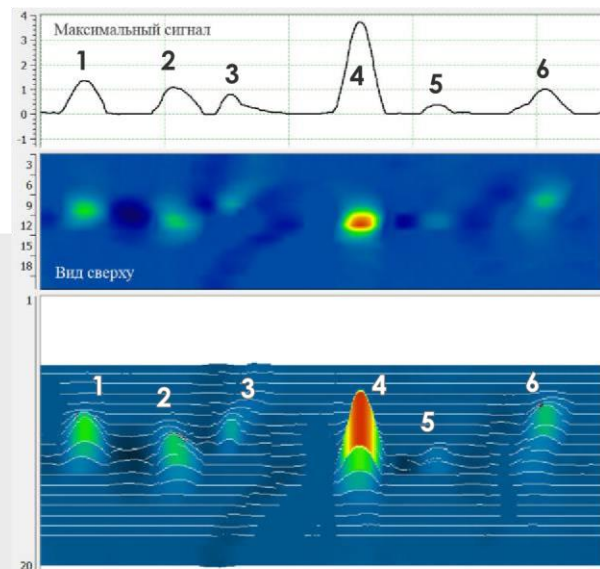
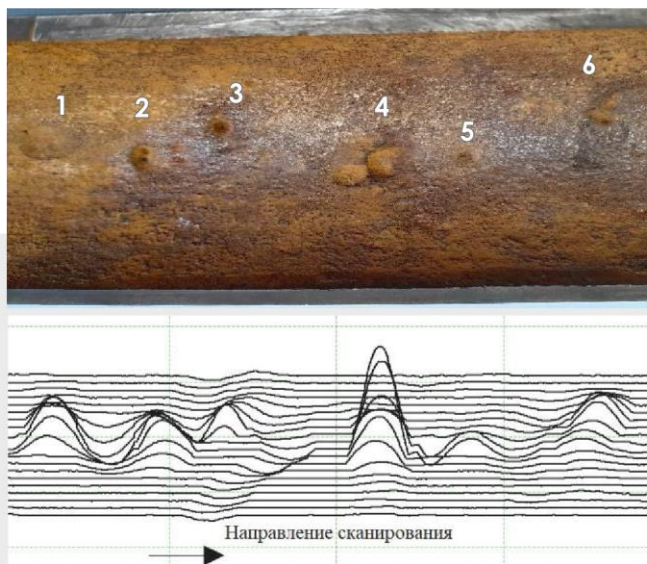
В состав дефектоскопа TiS 8C могут входить различные типы сканеров в зависимости от задач контроля. Сканер изготавливается под определенный диаметр трубы.

При этом он может быть подстроен для труб ближайших диаметров на 1-2 типоразмера. Например, сканер с номинальным диаметром 254 мм может быть подстроен для труб диаметром 219 и 273 мм.

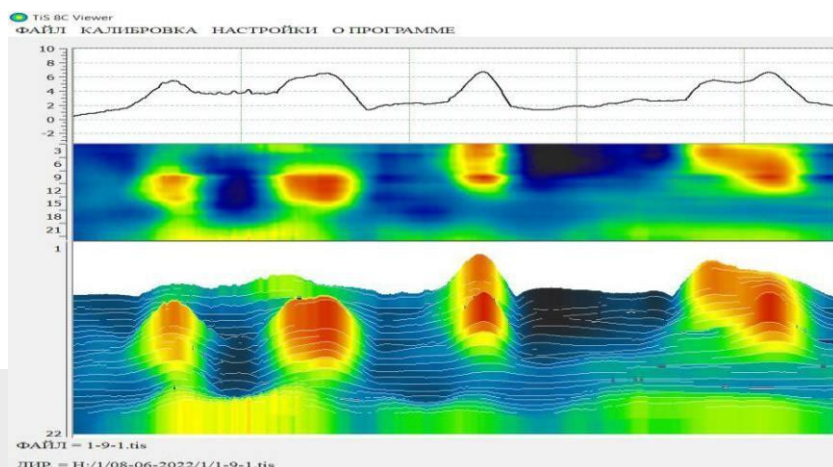
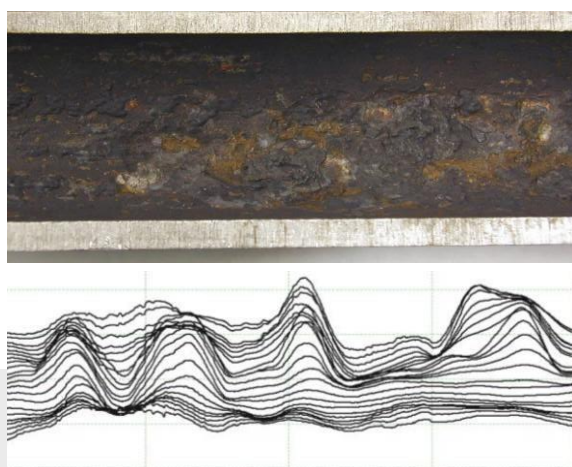


Поскольку в приборе используется бесконтактный метод контроля, срок службы сканеров не зависит от состояния сканирующей поверхности. Колеса сканера съемные и при необходимости могут быть заменены (например, после нескольких лет активной эксплуатации).

ПРИМЕРЫ ОТОБРАЖЕНИЯ ДАННЫХ



Обнаружение питтинговой коррозии
на внутренней поверхности стенки
трубопровода



Обнаружение коррозионного повреждения
на внутренней поверхности стенки
трубопровода

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЕФЕКТΟΣКОПА TiS 8C

| Общие | |
|---|---|
| Разрешающая способность (расстояние между дефектами) по уровню 0,5 высоты сигнала | 10 мм |
| Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения потерянной толщины стенки | ±10% |
| Степень защиты дефектоскопа от влияния внешней среды | IP 65 |
| Температура поверхности объекта контроля | от -40° С до +90° С |
| Электронный блок TiS | |
| Частотный диапазон | 5 – 1000 Гц 3 – 2000 Гц (блок с расширенным частотным диапазоном) |
| Габаритные размеры | не более 230 x 175 x 55 мм (длина x ширина x высота) |
| Масса | 1,4 кг |
| Сканер | |
| Количество каналов сканеров | от 1 до 22 в зависимости от назначения сканера, номинального диаметра |
| Диаметры трубы | от 30 мм Максимальный диаметр не ограничен. Для труб диаметром свыше 700 мм используется плоский сканер |
| Скорость сканирования | 0,1 – 0,3 м/с |
| Максимальная толщина стенки трубы | до 20 мм* |
| Контроль через покрытия | немагнитное покрытие толщиной до 6 мм |
| Длина кабеля от сканера к электронному блоку | – стандартные — 2 и 4 м – увеличенный — 15 м |
| Масса сканера | не более 1,7 кг |

* при определенных условиях

Прибор TiS 8C разработан и поставляется
компанией ООО "ПАНАТЕСТ", ТУ 2607-001-00000000-2018

ВОПРОС – ОТВЕТ

1) Какой минимальный дефект может быть обнаружен с помощью TiS 8C?

По опыту обследования различных объектов толщиной T данным методом установлено, что в большинстве случаев минимальный размер обнаруживаемого дефекта составляет:

- ✓ Дефект диаметром, равным T , глубиной 20%-30% от T (от внутренней поверхности) при толщине стенки до 12-14 мм
- ✓ Дефект диаметром, равным $2 \times T$, глубиной 30%-40% от T , при толщине стенки 14-20 мм
где T – номинальная толщина стенки объекта.

Для дефектов меньшего диаметра минимальный размер обнаружения по глубине будет увеличиваться, и, наоборот, для дефектов большего диаметра минимальный размер по глубине будет уменьшаться.

В некоторых случаях на стальных образцах без изоляции показана возможность обнаружения сквозного отверстия диаметром 1 мм, а также общего утонения (проточки) глубиной 5%.

2) Какова максимальная толщина стенки, которую можно обследовать с помощью TiS 8C?

Данный метод наиболее эффективен для толщин до 12 – 14 мм, в некоторых случаях до 16 мм. При толщинах свыше 14 – 16 мм чувствительность падает.

Свыше 20 мм данный метод контроля малоэффективен. Однако в некоторых случаях прибор применяется при толщинах до 25 мм для решения определенных задач.

Ограничений по минимальной толщине нет.

3) Возможно ли проводить контроль через изоляцию? Требуется ли контактная жидкость?

Контроль трубопроводов осуществляется бесконтактным методом и может проводиться через воздушный зазор или покрытие толщиной до 6 мм (через ленточную изоляцию, заводское полимерное покрытие, слой краски или ржавчины). Контактная жидкость не требуется.



4) При какой температуре может работать прибор?

Температура работы дефектоскопа:

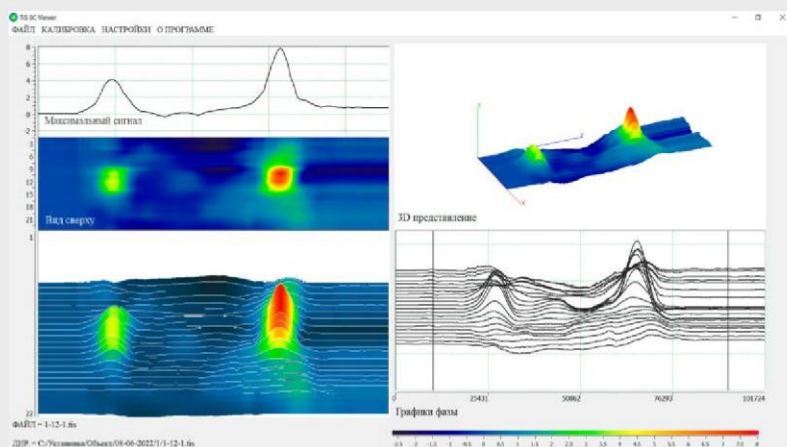
- ✓ Электронный блок: от -40°C до $+50^{\circ}\text{C}$
- ✓ Сканеры: от -40°C до $+90^{\circ}\text{C}$
- ✓ Соединительные кабели: от -40°C до $+50^{\circ}\text{C}$
- ✓ Промышленный планшет: от -29°C до $+63^{\circ}\text{C}$



5) Как происходит настройка прибора?

Настройка дефектоскопа заключается в выборе 2 параметров – частоты переменного электромагнитного поля и чувствительности. Для контроля ферромагнитных труб используются низкие частоты, для немагнитных труб – средний частотный диапазон. Перед началом работы прибор настраивается по образцу, соответствующему объекту контроля по материалу, толщине стенки и диаметру.

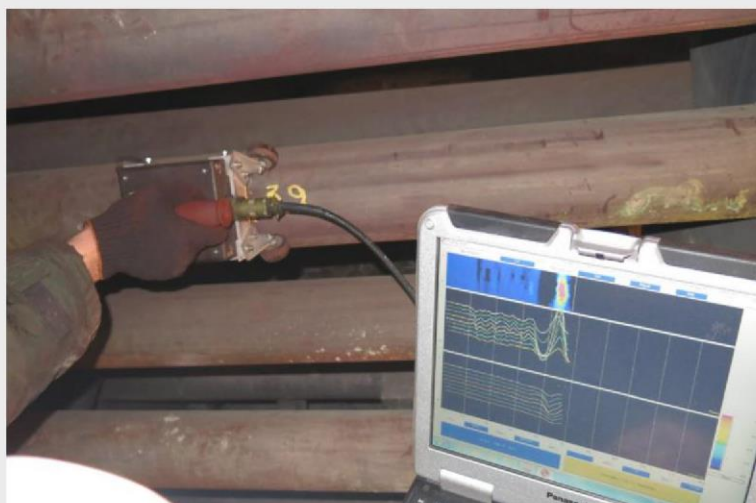
Подробные методические рекомендации предоставляются в комплекте с оборудованием. Кроме того, при поставке оборудования проводится 2-3 дневный технический тренинг в лаборатории ООО «ПАНАТЕСТ».



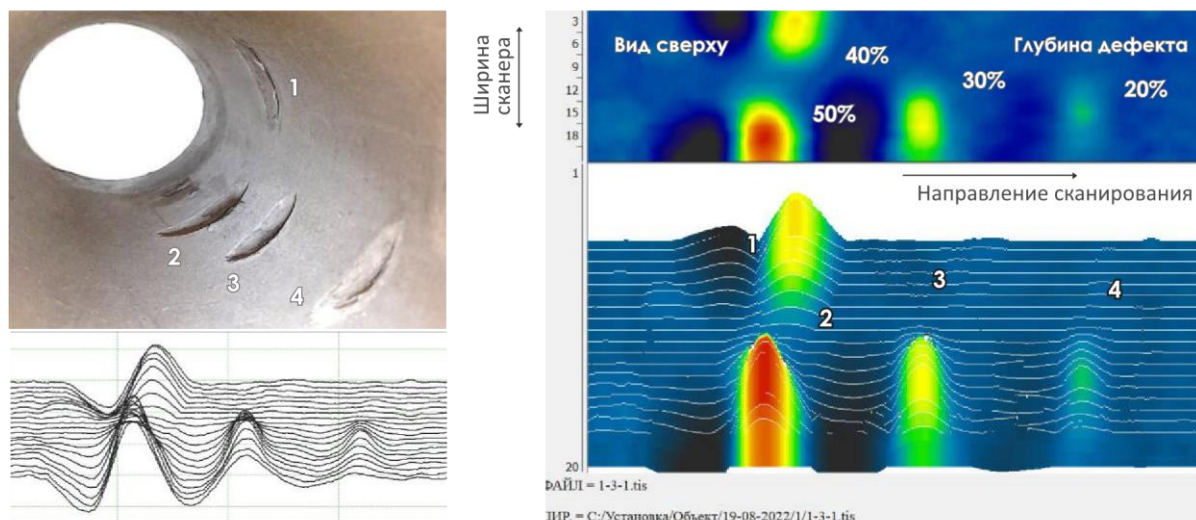
Сигналы от сверлений диаметром 10 мм глубиной 30% и 60%

6) Как проводится контроль с помощью TiS 8C?

За один проход сканера по трубе осуществляется контроль поверхности под ним шириной около 100 мм. При этом на экране в режиме реального времени формируется изображение, на котором с помощью цветной кодировки отображаются дефекты. Изображение представляет собой отклонение фазы и / или амплитуды сигнала от каждого из датчиков сканера от нулевого уровня, соответствующего бездефектному участку объекта. Изображение позволяет оценивать форму и размер дефектов (по форме сигнала и количеству реагирующих датчиков), а также потерянную толщину (по зависимости фазы сигнала от глубины дефекта).



Ниже приведены примеры сигналов от дефектов глубиной 1,5 – 4,3 мм.



Дефекты на внутренней поверхности трубы печи пиролиза толщиной 8 мм

7) Возможно ли измерять потерянную толщину стенки в области дефекта с помощью TiS 8C? С какой точностью?

Измерение потерянной толщины стенки с помощью TiS 8C возможно. Для этого требуется проведение калибровки на образце, соответствующем объекту контроля по толщине, диаметру, марке стали, типу и толщине изоляции. Для построения калибровочных зависимостей требуется использовать искусственные дефекты разной глубины и разных диаметров. При этом точность измерения составляет от $\pm 10\%$ от номинальной толщины стенки в лабораторных условиях до $\pm 15\%.. \pm 20\%$ в полевых условиях. На практике в большинстве случаев прибор настраивают на обнаружение минимального требуемого дефекта, а точное значение потерянной толщины стенки в области обнаруженного дефекта устанавливают с помощью ультразвукового контроля.

8) Влияет ли наличие продукта / немагнитного покрытия / отложений и ржавчины на внутренней поверхности трубопровода на результаты контроля?

Нет, не влияет.

9) Насколько точно можно определить положение дефекта по результатам сканирования?

Обычно удаётся локализовать дефектный участок до области диаметром 3 – 4 см. Затем только эта область зачищается под УЗТ. Однако при более точной локализации можно добиться уменьшения этой области.

10) Какова производительность контроля с помощью TiS 8C?

Средняя производительность контроля составляет 50 – 100 м² в смену (площадь просканированной поверхности). Производительность зависит от различных факторов (доступ к объекту контроля, состояние поверхности сканирования, наличие и тип изоляции, количество дефектов на единицу площади).



ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

