



Дефектоскопия чугунных труб temate® Ti-DP

Технические характеристики TTI-DP-C07

Ноябрь 2006

Обзор

temate® Ti-DP – автоматизированная система дефектоскопии, предназначенная для контроля чугунных труб на производстве. Система **temate®** использует метод ультразвуковой EMAT (Electro-Magnetic Acoustic Transducer – электромагнитный акустический преобразователь) дефектоскопии для осуществления неразрушающего контроля труб. Система предназначена для выявления продольных трещин в любых местах трубы (за исключением устья и раструба) за счет перемещения одного датчика вдоль материала. При этом вращать ни трубу, ни датчик не требуется. Опционально систем может быть снабжена датчиком замера толщины для считывания толщины по одной точке вдоль трубы. Для каждой обследованной трубы система выдает немедленную интерпретацию результатов и записывает полный комплект данных для последующего анализа, систематизации и мониторинга процесса.

Контролируемые материалы

- Чугунные трубы.
- Диаметр труб от 4.80” (120 мм) до 17.40” (440 мм).
- Толщина стенок труб от 0.26” (6.6 мм) до 0.52” (13.2 мм).
- Температура поверхности труб не выше 212°F (100°C).

Продольное сканирование

- Ультразвуковой неразрушающий метод EMAT (Electro-Magnetic Acoustic Transducer).
- Два раздельно-совмещенных преобразователя (Т-излучатель, R- приемник) измеряют отражение ультразвуковой волны от продольных трещин по окружности трубы.
- Первый преобразователь посылает звук по часовой стрелке по трубе (T1) примерно на 190° . При наличии дефекта ультразвук отражается обратно к излучателю (R1). Второй преобразователь посылает звук против часовой стрелки, чтобы обеспечить охват на все 360° .
- 100%-й объемная дефектоскопия труб достигается благодаря быстрому сканированию по по окружности трубы при движении датчика вдоль оси трубы.
- Скорость сканирования до 2 футов в секунду (0.6 м/с).

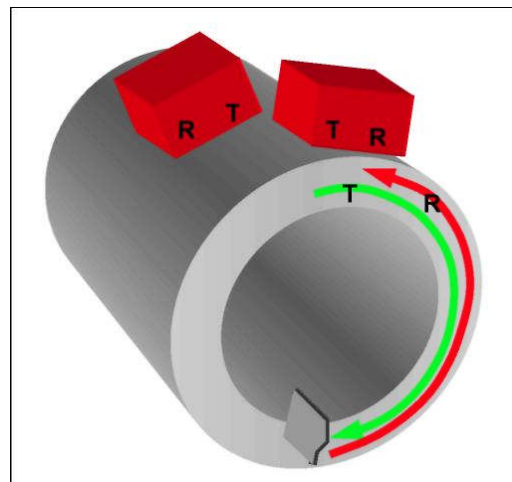


Рис. 1. Ультразвуковой метод EMAT продольного контроля труб.

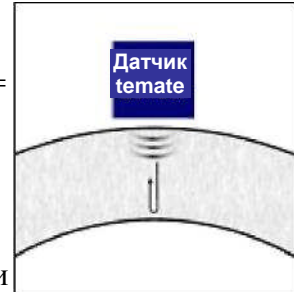
Выявляемые дефекты

- Выявляются продольные трещины по всей толщине минимальной длиной 0.5” (12,5 мм).



Замер толщины (опционно)

- Ультразвуковой неразрушающий метод EMAT (Electro-Magnetic Acoustic Transducer).
- Раздельно-совмещенный преобразователь подает ультразвуковой сигнал и замеряет время прохождения (time-of-flight – TOF) отраженного сигнала между поверхностями внутреннего и наружного диаметров. Толщина определяется расчетом: Толщина = Скорость звука X TOF / 2.
- Точность замера TOF равна или лучше 0.001” (0.025 мм).

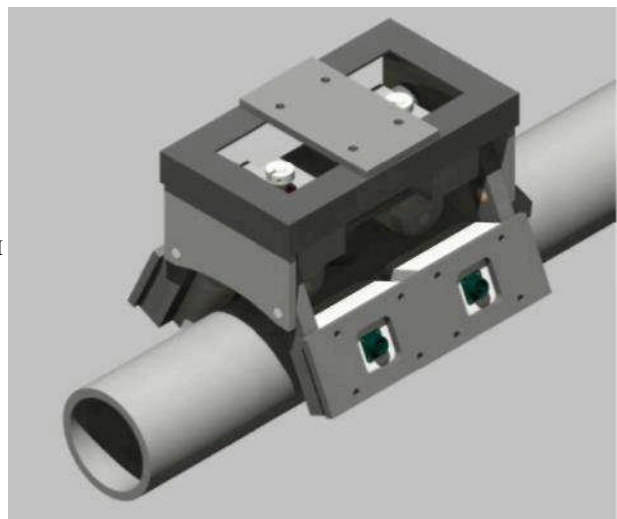


Датчик и электроника датчика

- Сборка датчика включает магнит, схему катушки EMAT и защитную износостойкую накладку, необходимые и для радиального, и для продольного контроля.
- Схема катушки EMAT, включает в себя ультразвуковые приемные и излучающие катушки. В сборку входят разъемы штепсельного типа, обеспечивающие легкий монтаж и правильное расположение схемы на датчике. Цепь катушки снабжена пружинной износостойкой накладкой с паралоновой прокладкой для защиты катушки от износа и повреждения во время контроля.
- Сменная защитная износостойкая накладка во время контроля контактирует с поверхностью детали и обеспечивает защиту катушки EMAT.
- Дистанционный блок контроля датчика расположен в отдельном корпусе поблизости от датчика. Дистанционный блок контроля включает малошумящие предусилители, фильтры сигнала и схемы согласования излучателей для обеспечения наилучшей работы датчика на большом удалении от электронного блока сбора данных.

Механический привод

- Датчики для контроля трещин (4) и датчик толщины с сопутствующей электроникой вмонтированы в механический привод, который автоматически выставляет датчики в рабочее положение после опускания на трубу.
- Прилаживается к любым трубам диаметром от 4.80” (120 мм) до 17.40” (440 мм).



Электронный блок сбора данных

- Электронный блок сбора данных размещается в промышленных корпусах NEMA 12 и IP 55 с коэффициентом помехозащищенности EN 60 529/10.91.
- Консоль сбора данных может располагаться на удалении до 165 футов (50 м) (возможная длина кабеля) от датчика.
- Консоль сбора данных имеет габариты 24.0” (610 мм) в ширину на 32.3” (820 мм) в глубину и 69.0” (1750 мм) в высоту и весит около 500 фунтов (225 кг).
- Электронный блок сбора данных включает: схемы EMAT T/R, компьютер сбора данных, монитор, клавиатуру и мышь, блок питания и стабилизатор напряжения.
- Компьютер включает;
 - Монтируемый в стойку промышленный персональный компьютер.
 - Высокоскоростной аналогоцифровой преобразователь.
 - Цифровой интерфейс ввода-вывода.
 - Ультразвуковой таймер.
 - Модем и программное обеспечение удаленного доступа.
 - Коммуникационные порты для принтера, сети и устройств последовательного доступа.
 - Встроенный накопитель данных для операционной системы и программ.
 - Накопитель CD RW для сменных носителей данных.
 - Запирающуюся переднюю дверцу для сменных носителей и блока питания.
 - Программное обеспечение **temate®**.
 - Операционную систему Microsoft® Windows®.
- Вытяжной вентилятор и впускной воздушный фильтр для вентиляции корпуса.
- Общий выключатель питания системы и сетевой фильтр.



Заводской интерфейс управления и обратной связи

- Для интеграции системы **temate®** с прочим оборудованием используются дискретные цифровые входы-выходы, и/или последовательные порты (RS-232).
- Обмен файлами по сети и/или через последовательный порт (RS-232) обеспечивает возможность загружать и маркировать информационные катушки для контроля результатов – например, серийных идентификационных номеров. И наоборот, результаты могут быть переданы системой **temate®** заводскому контроллеру сразу же после контроля. Коммуникационная схема отвечает спецификациям *Innerspec Technologies: «Serial (RS-232) and Networked File Communication Interface for Temate Ultrasonic EMAT Inspection»*.
- Имеются и конфигурируемые схемы, использующие дискретные цифровые входы-выходы, для автоматической синхронизации цикла контроля, получения результатов контроля и выбора конфигурации параметров внешними контроллерами.

Характеристики программного обеспечения **temate®**

- Программное обеспечение **temate®** предусматривает возможность настройки контрольных параметров и захвата, анализа, отображения, хранения и вызова результатов испытаний.
- Операционная среда Microsoft® Windows®.
- Сбор и анализ ультразвуковых EMAT-сигналов в реальном времени.
- Местоположение дефекта и значения толщин отображаются непосредственно после каждого измерения. Доступна визуальная отображение карты дефектов и толщин.
- Программируемые пороги для отбраковки годится/брак и детектирования признаков, связанных с дефектами и толщинами. После контроля каждого изделия сразу же проводится выбраковка – как на дисплее, так и на дискретных выходах. Дискретные выходы можно использовать для управления внешней системой окрасочной маркировки.



- Автоматический (с помощью дискретных входов-выходов) и ручной (клавиатурный) режим управления.
- Автоматическое переключение преобразователей матрицы для каждого цикла измерений.
- Интуитивно понятный интерфейс определения и записи пользовательских настроек для каждого типа работ.
- Автоматический (с помощью дискретных входов-выходов) и ручной (клавиатурный) вызов пользовательских настроек.
- Интерактивные, настраиваемые окна для отображения результатов по каждому датчику. Конфигурируемое содержание окна, цвета, масштаб и английские/метрические единицы.
- Режим отображения осциллограммы (A-scan) для настройки и диагностики ультразвука в реальном времени.
- Самодиагностика автоматически проводится во время каждого контроля для немедленной обратной связи по техническому состоянию контрольного оборудования и процесса. Для каждого условия предусмотрены выходные сигналы тревоги – на дисплее и на дискретных выходах.
- Для контроля и маркировки данных серийные номера передаются через последовательный порт (RS-232).
- Полная запись настроек, данных и результатов для каждого испытания.
- Автоматическая запись данных контроля в одном или двух местах по выбору (например, на локальном и сетевом накопителях).
- Вызов отображения прошлых данных контроля. Сохраненные результаты контроля вызываются либо по серийному номеру детали, либо по дате и времени испытаний.
- Стандартный и пользовательский ежедневные отчеты.

Требования к электропитанию

- Однофазное электроснабжение 115-220 В (+/-10%), 50-60 Гц, минимальная нагрузочная способность сети 15 А. Разъемы питания расположены внутри консоли сбора данных.



Рабочая среда

- Диапазон рабочих температур от 32°F (0°C) до 105°F (40°C).
- Относительная влажность (без конденсата) – от 5% до 95%.

Документация и обучение

- Прилагается один (1) комплект документации по системе temate®. В документацию входит руководство пользователя и чертежи, описывающие установку системы, работу и техническое обслуживание.
- Обучение работе и обслуживанию на месте осуществляются по завершении установки. Время занятия около 4 часов.

Материалы по установке, инспекции и запуску

- Установку следует проводить в соответствии с чертежами по установке temate®.
- Все электрические провода, кабели и разъемы для подсоединения компонентов temate® входят в комплект поставки. Прилагается крепеж для монтажа оборудования temate®.
- С системой temate® не поставляются следующие материалы: материалы и аппаратура для подключения к источникам питания на заводе (например, монтажные (соединительные) провода) для систем temate®, кабелепроводы и металлические изделия для их монтажа на заводе.
- Дополнительные материалы и услуги по запуску и установке можно приобрести у **Innerspec® Technologies** по отдельному заказу.

