



## Контроль продольных швов в трубах temate® Si-BW(TPC)

Техническая спецификация TSI-BWTPC-A10  
Сентябрь 2010

### 1. Введение

Система **temate® Si-BW(TPC)** представляет собой автоматизированную систему для контроля продольных швов в трубах малых диаметров. Система может быть интегрирована в сварочную линию и проводить контроль сразу после сварки.

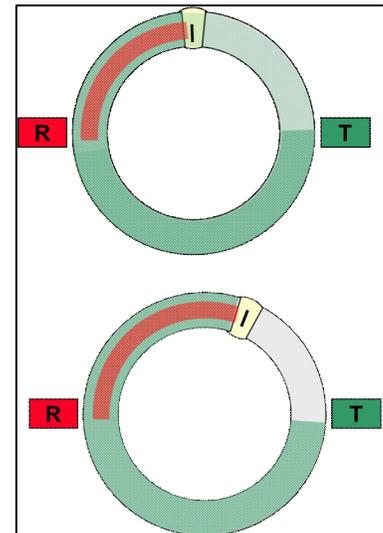
Система обеспечивает быстрый, объемный контроль сварного соединения по всей длине и может применяться для любого вида сварки (сварка сопротивлением ERW, лазерная, электронно-лучевая сварка EB, MIG/TIG...). Система может определять такие дефекты сварки как, непровар, смещение кромок, трещины, отверстия. Для каждого проверенного сварного шва, система немедленно определяет порядок расположения дефектов, и сохраняет все данные для дальнейшего анализа, отслеживания и мониторинга процесса.

### 2. Контролируемые материалы

- Сталь всех видов с покрытием и без покрытия.
- Диаметр труб от 1" (25mm) до 3.5" (89mm).
- Толщина стенки от 0.060" (1.5mm) до 0.300" (7.5mm).

### 3. Метод контроля

- Ультразвуковой контроль с применением Электромагнитных Акустических Преобразователей (ЭМАП)
- Используется горизонтально поляризованная поперечная волна для объемного контроля шва (внешняя и внутренняя поверхности диаметра, внутренняя часть шва).
- Раздельно-совмещенные преобразователи измеряют отраженные от шва ультразвуковые сигналы.
- Ультразвуковой излучатель и приемник проводят нормализацию сигнала от образца к образцу.
- Магнитное поле формируется импульсным электромагнитом постоянного тока.
- Сенсор **temate®** располагается на поверхности трубы, со смещением относительно сварного шва. Центральная линия сенсора смещена относительно шва примерно на 3" (75 mm).
- Сварной шов обычно располагается на 12:00 часов, но контроль возможен и при смещении от нормального положения (+/-45 градусов)
- Контроль осуществляется посредством ультразвукового сканирования шва при параллельном движении трубы вдоль сенсоров.



#### 4. Возможности определения дефектов

- Максимальная скорость контроля всей длины шва 2 м/с.
- Различаются непровары с минимальной глубиной 10% от толщины материала (с наиболее тонкой стороны) и минимальной длиной 1.0" (25 мм) в плоскости обнаружения (Стандарт)

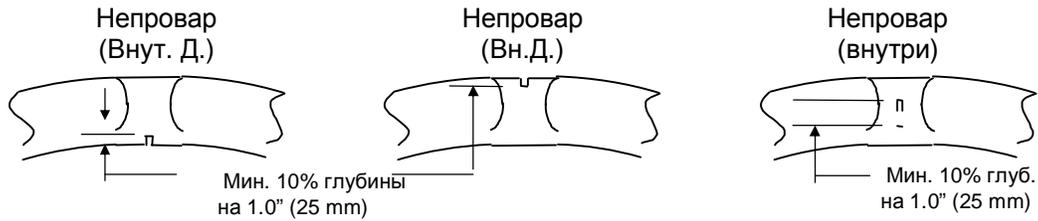


Рис. 2. Размер дефектов типа непровар.

- Соотношение сигнал/шум для дефектов минимум 2:1.



## 5. Сенсор и Электронная аппаратура (удаленная)

- Сенсор включает электромагнит, катушку ЭМАП, защитную износостойкую накладку, стандартное крепление, ролики (направляющие), устройство вертикального позиционирования
- Сенсор длиной 4.5" и шириной 3.4" и весит менее 5 фунтов (2,4 кг.).
- Схема катушки ЭМАП представляет собой гибкую печатную плату, которая включает в себя ультразвуковые приемные и излучающие катушки. В сборку входят разъемы штепсельного типа, обеспечивающие легкий монтаж и правильное расположение схемы на датчике. Схема катушки включает возвратную пружину для мягкого контакта катушки с защитной износостойкой накладкой и поверхностью трубы во время контроля.
- Сменная защитная износостойкая накладка во время контроля контактирует с поверхностью детали и обеспечивает защиту катушки ЭМАТ. Срок службы накладки минимум 1 неделя при нормальном операционном цикле и состоянии поверхности. Ориентировочное время смены накладки менее 1 минуты.
- Жесткая поддержка трубы позволяет обеспечить максимальное вертикальное усилие сенсора 10 lbs (4.5 kg) и горизонтальное усилие протяжки 5 lbs (2.2 kg) максимум.
- Электроника сенсора монтируется удаленно в отдельной коробке. Удаленная электроника включает предусилители с малым уровнем помех, фильтры сигнала и согласующую схему излучателя для поддержки из-за увеличенного расстояния между сенсором и электроникой сбора данных
- Размер коробки для удаленной электроники составляют 11.8" (300 mm) x 11.8" (300 mm) x 4.7" (120 mm) и ее вес ориентировочно составляет 10 lbs (4.5 kg).
- Удаленная электроника находится на расстоянии 24" (610 mm) от сенсора.

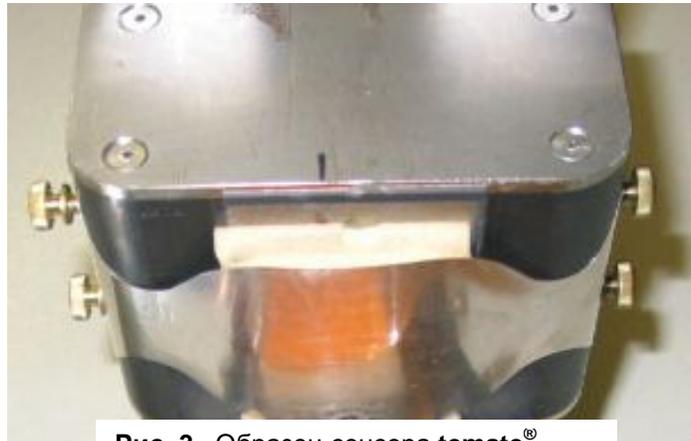


Рис. 3. Образец сенсора temate®

## 6. Интеграция в линию

- Доступны различные варианты интеграции в линию в зависимости от имеющегося пространства и пожеланий заказчика.
- Интеграция может включать:
  - Программируемый логический контроллер (PLC) для автоматического контроля подвода и отвода сенсора от трубы
  - Калибровочный блок вне линии.



Рис. 4. Рама с силовым приводом и калибровочный блок Off-Line



## 7. Электронный блок для 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) (длина кабеля) от датчика(ов).
- 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, магнитный генератор импульсов, компьютер, монитор, клавиатуру и мышь, блок питания и сетевой фильтр.
- Компьютер включает:
  - Монтируемый в стойку промышленный персональный компьютер.
  - Высокоскоростной аналого-цифровой преобразователь.
  - Цифровой интерфейс ввода-вывода.
  - Программируемая вентиляционная матрица (FPGA) для обработки сигналов.
  - Коммуникационные порты для принтера, сети и устройств последовательного доступа.
- Программное обеспечение **temate**®.
- Операционная система Microsoft® Windows®.
- Сетевой выключатель системы **temate**® с блокировкой.
- Встроенное устройство ввода/вывода для контроля за процессом и обратной связи.
- Дискретные входы/выходы используются для интеграции системы **temate**® в автоматизированный процесс.
- Возможно применение перестраиваемых схем с использованием дискретных входов/выходов для автоматической синхронизации цикла контроля, получения результатов контроля и выбора настроек контроля удаленным оператором.
- Входы системы **temate**® могут включать;
  - Выбор сенсора
  - Определения типа детали для выбора настроек контроля
  - Вход Start/stop контроля
  - Вход полного цикла контроля
- Выходы системы **temate**® могут включать;
  - Характер трубы (годен/не годен)
  - Статус системы **temate**® (система готова)
  - Статус: процесс контроля
  - Статус определения типа детали
  - Статус выбора сенсора
- Модульный распределитель устройств входа/выхода поставляемый как устройство сопряжения для дискретных входов/выходов.
- Стандартная поставка включает 16 входов и 16 выходов. Расширение до 256 входов и выходов (опциональное).
- Распределенные устройства вх/вых могут удобно монтироваться на направляющих в соответствии со стандартом DIN, на расстоянии до 250 " (76 м) от места расположения компьютера для сбора данных.
- Между компьютером **temate**® и распределенными устройствами вх/вых используется серийная или сетевая передача информации.



Рис. 4. Консоль сбора данных



Рис. 5. Модульный распределитель устройств вх/вых для контроля за системой **temate**® и обратной связи



## 8. Возможности Программного Обеспечения temate®

- ПО temate® предназначено для ввода параметров контроля и сбора, анализа, показа, хранения и вызова результатов контроля.
- Операционная среда Microsoft® Windows®.
- Автоматический (с использованием дискретных вх/вых) и ручной (клавиатура) операционный контроль.
- Простой в использовании интерфейс для определения и сохранения настроек контроля.
- Клиентские настройки диаметра трубы и толщины стенки.
- Автоматическое (с использованием дискретных вх/вых) и ручное (клавиатура) переключение между специфическими настройками контроля.
- Одновременный, в режиме реального времени сбор и анализ данных
- Интерактивные и перестраиваемые окна для вывода на экран результатов, полученных от каждого сенсора. Возможность настройки содержания, цвета, размера окна и использования Английских и метрических единиц измерения.
- Окно, показывающее качество шва в зависимости от расстояния вдоль шва для каждой контролируемой трубы. Карта дефектов с выделением месторасположения дефектов на растровом изображении трубы.
- Программируемые пороги для каждого вида дефектов для каждого ультразвукового канала.
- Немедленная отбраковка шва (годен/не годен) на экране и на дискретных выходах для каждого контролируемого шва.
- Режим экрана осциллографа (A-scan) для настройки ультразвуковых параметров и диагностики.
- Само диагностика выполняется автоматически во время контроля каждой детали для немедленной обратной связи по состоянию оборудования и процесса. Возможность сигнализации, как на дисплее, так и на дискретных выходах для каждого состояния.
- Серийные номера и специальные комментарии принимаются через серийный порт сообщений. Результаты контроля прикрепляются к серийным номерам и комментариям.
- Полная запись настроек контроля, данных и результатов контроля, сохраняются для каждого контролируемого шва.
- Автоматическое сохранение результатов в двух местах (например, местный компьютер, сеть).
- Вызов на дисплей сохраненных результатов. Результаты могут вызываться по нескольким параметрам: номер записи контроля, серийный номер детали, или дата и время контроля.

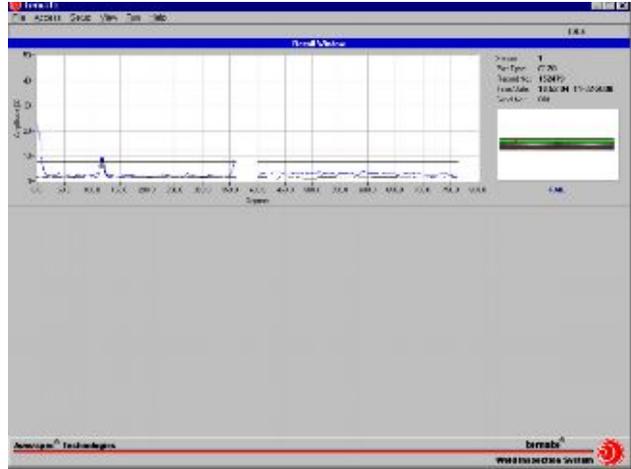


Рис. 6. Вид экрана ПО temate®.

## 9. Требования к источникам питания

- Одиночный источник питания 115VAC (+/-10%), 60 Hz, минимальная нагрузка сети 20 Amps. Отключение подачи энергии при помощи выключателя, расположенного на консоли сбора данных.
- Для распределенных устройств вх/вых используется источник питания 24VDC.

## 10. Условия эксплуатации

- Рабочая температура 32°F (0°C) - 105°F (40°C).
- Влажность, без конденсата, 5% - 95% RH.