

**temate® Si-MWC****Система дефектоскопии для контроля швов, выполненных шовно-стыковой сварки с небольшим нахлестом для рулонных сталей**
Технические характеристики TSI-MWC-C06
Март 2006г.**1. Обзор**

temate® Si-MWC – автоматизированная система для контроля швов, выполненных шовно-стыковой сварки с небольшим нахлестом для рулонных сталей. Система **temate®** использует метод ультразвуковой EMAT (Electro-Magnetic Acoustic Transducer – электромагнитный акустический преобразователь) дефектоскопии для осуществления неразрушающего контроля сварных швов. Система обеспечивает быстрый объемный контроль шва по всей длине. Система предназначена для дооснащения имеющихся сварочных агрегатов и работает одновременно с циклом рабочего хода, не внося дополнительных остановок цикла сварки с минимальным временем рабочего цикла.

Система может выявлять дефекты сварки, в том числе: частичное и полное нарушение целостности, пористость и пропуски. Для каждого обследованного шва система сразу же выдает оценку качества сварки и сохраняет полную и детальную запись для дальнейшего анализа, отслеживания и мониторинга процесса.

Опционный пакет **temate® Weld Machine Diagnostics** добавляет контрольно-измерительную аппаратуру и возможность сбора данных для автоматического мониторинга, анализа и записи параметров сварки, управляющих параметров и деятельности машины во время процесса сварки.

2. Контролируемые материалы

- Сварка с раздавливанием шва (RSEW-MS). Швы должны быть выглажены.
- Все листовые углеродистые стали и профили из высокопрочных низколегированных сталей.
- Толщины от 0.010” (0.25 мм) до 0.125” (3 мм).

3. Технология контроля

- Ультразвуковой неразрушающий метод EMAT (Electro-Magnetic Acoustic Transducer).
- Элементы EMAT работают в эхо-импульсной режиме и располагаются сбоку от сварного шва, чтобы излучать и принимать ультразвуковой сигнал, идущий к/от зоны сварки. Дефект (например, нарушение целостности, раковины, плохо раскатанный край) определяется по отраженному от его поверхности сигналу.
- Полнообъемный «сквозной» контроль сварки (т. е. верхней и нижней поверхности и внутреннего объема) осуществляется за счет направленных ультразвуковых волн (т. е. горизонтально поляризованных поперечных волн).
- 100%-ый контроль сварки по длине достигается посредством быстрого ультразвукового сканирования шва, пока датчик движется параллельно сварному шву по всей ширине полосы. Ультразвуковое сканирование осуществляется со скоростью до 2000 замеров в секунду.

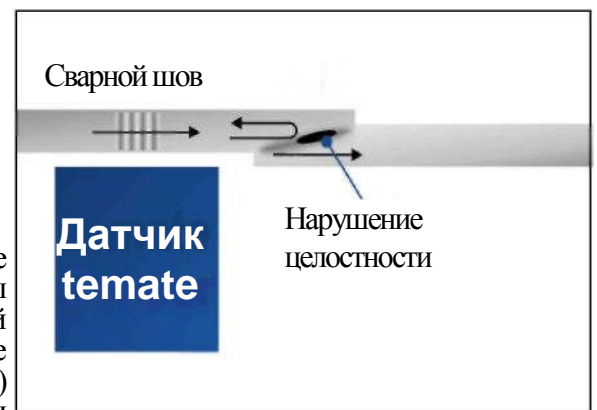


Рис. 1. Ультразвуковой метод EMAT дефектоскопии сварки с раздавливанием шва.



- Ультразвуковой излучатель и приемник сконструированы так, чтобы обеспечивать самокалибровку по каждому замеру. Для каждого замера отраженный от сварного шва сигнал стандартизуется по опорному прямому сигналу между излучателем и приемником.

4. Скорость контроля и время цикла

- Контроль осуществляется в соответствии с циклом хода каретки. Никакие дополнительные остановки не требуются. Результаты контроля доступны сразу же после завершения полного хода каретки.
- Максимальная скорость контроля до 40 дюймов/с (1 м/с).

5. Выявление дефектов

- Выявляются нарушения целостности сварного шва, включая: частичное или полное нарушение целостности, пористость, вкрапления и пропуски.
- Выявляет нарушение целостности 1/8" (3 мм) по длине с минимальным отношением сигнал/шум 2:1.

6. Каретка (датчик и привод)

- Сборка из датчика и привода **temate®** предназначена для дооборудования Taylor Winfield®, Miebach, VAI и аналогичных агрегатов роликовой сварки с раздавливанием кромок.

- Каретка располагается между нижним роликовым электродом сварочного агрегата и раскатывающим роликом и направляющими и движется вместе с кареткой сварочного агрегата. Контроль осуществляется во время обратного хода каретки сварочного агрегата.

- Входной прижим сварочного агрегата должен быть ослаблен и отведен, чтобы обеспечить соответствующий прижим датчика к полосе. В это время выходной прижим сварочного агрегата должен оставаться зафиксированным для сохранения позиции сварочного шва.

- Привод используется для подъема датчика к поверхности полосы во время цикла контроля. Привод отводит датчик в безопасное нижнее положение во время простоев, в том числе во время сварки.

- Электрические кабели и шланги сжатого воздуха подводятся к датчику по имеющимся кабелепроводам сварочного агрегата от распределительной коробке на стороне привода сварочного агрегата. Предусмотрено быстрое отключение электрических и пневматических подводок датчика.

- В датчик входят катушка ЕМАТ, электромагнит и электроника датчика, защитная износостойкая накладка и механизм регулировки положения относительно полосы. Каретку датчика можно без труда снять для технического обслуживания.

- Сменная защитная износостойкая накладка во время контроля контактирует с поверхностью детали и обеспечивает защиту катушки ЕМАТ. При нормальных условиях эксплуатации срок службы защитной износостойкой накладки превышает месяц.

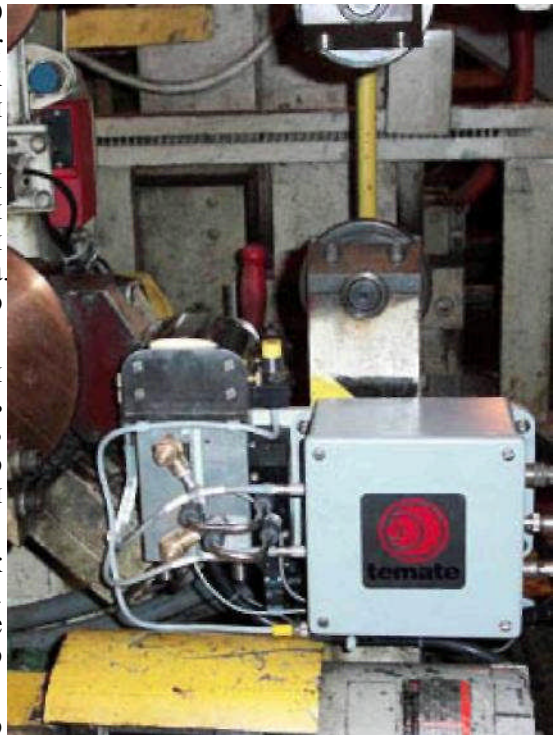


Рис. 2. Каретка с датчиком и приводом в сварочном агрегате



7. 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) 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: электронику EMAT T/R, магнитный генератор импульсов, компьютер, монитор, клавиатуру и мышь, переключатель КВМ (клавиатура, видеоадаптер и мышь), блок питания, заводские модули интерфейса ввода-вывода и сетевой фильтр.
- Компьютер включает:
 - Монтируемый в стойку промышленный компьютер.
 - Высокоскоростной аналогоцифровой преобразователь.
 - Цифровой интерфейс ввода-вывода.
 - Ультразвуковой таймер.
 - Модем и ПО 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® Si**.
 - Операционную систему Microsoft® Windows®.
 - ПО баз данных Microsoft® Access.
- Вытяжной вентилятор и впускной воздушный фильтр для вентиляции корпуса.
- Общий выключатель питания системы **temate® Si**.

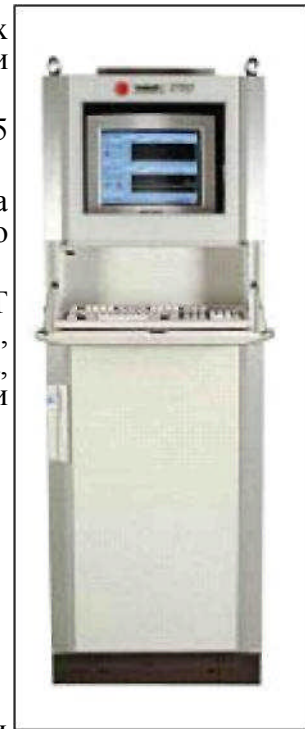


Рис. 3. Консоль сбора данных **temate®**.

8. Интерфейс удаленного доступа

- Интерфейс удаленного доступа поставляется, чтобы дать возможность отображать результаты **temate®** рядом со сварочным агрегатом и удаленно с компьютера сбора данных.
- Интерфейс удаленного доступа **temate®** включает дистанционный переключатель КВМ (клавиатура, видеоадаптер и мышь), видеомонитор, клавиатуру и мышь.
- Дистанционный переключатель КВМ подключен через единственный кабель CAT5 к блоку КВМ. Главные клавиатура, видеоадаптер и мышь и модуль КВМ расположены в корпусе консоли сбора данных.
- Интерфейс удаленного доступа может быть расположен на расстоянии до 165 футов (50 м) (возможна длина кабеля) от консоли сбора данных.



9. Заводской интерфейс управления и обратной связи

- Для интеграции системы **temate®** в процесс сварки используются дискретные цифровые входы-выходы, а также связь по сети и или последовательные порты (RS-232).
- Обмен файлами по сети и/или через последовательный порт (RS-232) обеспечивает возможность загружать и маркировать информацию катушки для контроля результатов – идентификационных номеров катушек, шага, ширины и толщины. И наоборот, результаты могут быть переданы системой **temate®** заводскому контролеру сразу же после контроля сварки. Коммуникационная схема отвечает спецификациям *Innerspec Technologies: «Serial (RS-232) and Networked File Communication Interface for Temate Ultrasonic EMAT Inspection»*.

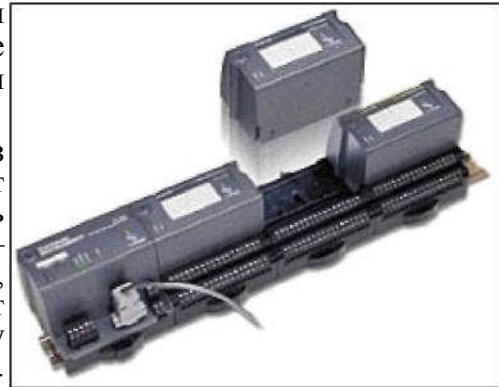


Рис. 4. Модульные распределенные порты ввода-вывода для управления

- Имеются и конфигурируемые схемы, использующие дискретные цифровые входы-выходы, для автоматической синхронизации цикла сварки, получения результатов сварки и выбора конфигурации контроля внешними контроллерами – заводскими или сварочного агрегата. Типовая схема требует: 1 управляющий вход системы **temate®**; обратный ход каретки (и полоса прижата) и 3 управляющих выхода системы **temate®**; фиксатор удержания, качество сварки ОК/НОК.
- Модульные распределенные входные-выходные устройства поставляются как интерфейс для дискретных входов-выходов. Предусмотрены 4 входа и 4 выхода (стандарт). Могут наращиваться до 256 входов и 256 выходов (опционально).
- Распределенные устройства ввода-вывода могут монтироваться для удобства контроля сигнала на рельсе DIN на удалении до 250 футов (76 м) (возможная длина кабеля) от компьютера сбора данных.

10. Диагностика сварочного агрегата (опционно)

- **temate® Weld Machine Diagnostics** отслеживает различные критические параметры во время процесса сварки и сразу же сигнализирует об условиях, вышедших за допустимые пределы. Пакет Weld Process Control предназначен для эффективной интеграции в программное обеспечение по дефектоскопии после сварки.
- Базовая система включает необходимые формирователи сигнала, аппаратуру сбора данных и программное обеспечение для мониторинга 8 входов сварочного агрегата. Базовые 8 входов включают: напряжение и ток сварки, усилие прижима роликового электрода и усилие прижима раскатывающего ролика, скорость каретки пирометр и запасные (2).
- Предусмотрена возможность добавления дополнительных входов системы.
- Частота дискретизации входов сварочного агрегата составляет 200 Гц на канал.
- Отображение и анализ входных сигналов сварочного агрегата от каждого из 8 каналов реализуются в реальном времени на панели оператора во время цикла сварки.
- Предусмотрены интуитивно понятные экраны конфигурации верхних и нижних контрольных порогов для каждого отслеживаемого параметра. Для каждого параметра могут быть определены программируемые пороги.



Рис. 5. Контроль с помощью интегрированного пакета контроля процесса сварки.



- Сразу же после цикла сварки, если параметр выходит за установленные пределы, на панели оператора появляется сигнал тревоги.
- Функции масштабирования и присвоения меток дают возможность отображения диагностических данных сварочного агрегат в технических единицах.
- Предусмотрено экранное отображение диаграмм статистических трендов и отчетов через веб-приложения.

11. Характеристики программного обеспечения temate® Si

- Программное обеспечение **temate® Si** предусматривает функции настройки параметров контроля и захвата, анализа, отображения, хранения и вызова результатов контроля.
- Операционная среда Microsoft® Windows®.
- Автоматический (с помощью заводских цифровых входов-выходов) и ручной (клавиатурный) режим управления.
- Интуитивно понятный интерфейс определения и записи настроек контроля.
- Одновременный сбор и анализ данных в реальном времени.
- Интерактивные, настраиваемые окна для отображения результатов по каждому датчику. Конфигурируемое содержание окна, цвета, масштаб и английские/метрические единицы измерения.
- Отображение качества сварного шва по длине вдоль шва после каждого цикла дефектоскопии сварки. Карта дефектов с подсветкой относительного положения дефектов на растровом изображении детали.
- Программируемые специфические пороги дефектовки для каждого ультразвукового канала.
- Классификация сварки (принято/брак), как визуальное, так и на дискретных выходах, после каждого цикла контроля сварки.
- Режим отображения осциллограммы (A-scan) для настройки и диагностики ультразвука.
- Самодиагностика автоматически проводится во время каждого цикла контроля для немедленной обратной связи по техническому состоянию контрольного оборудования и процесса. Отслеживается относительное положение сварного шва, сила ультразвукового сигнал, уровень шумов и количество замеров. Для каждого условия предусмотрены выходные сигналы тревоги, как визуальные, так и на дискретных выходах.
- Информация катушки, включающая идентификационный номер катушки, шаг, ширину и толщину принимается сообщениями либо по сети, либо через последовательный порт (RS-232). Набор данных контроля помечается информацией о катушке.
- Для каждого цикла контроля сварки сохраняются полная запись настроек контроля, данные и результаты.
- Данные сохраняются в базе данных Microsoft® Access.
- Данные контроля автоматически сохраняются в одной или двух локациях по выбору (например, на локальном и сетевом накопителях).
- Вызов отображения прошлых данных контроля. Сохраненные результаты контроля вызываются по номеру контрольной записи, идентификационному номеру катушки или дате и времени контроля.
- Предусмотрены пользовательские и стандартные ежедневные отчеты.

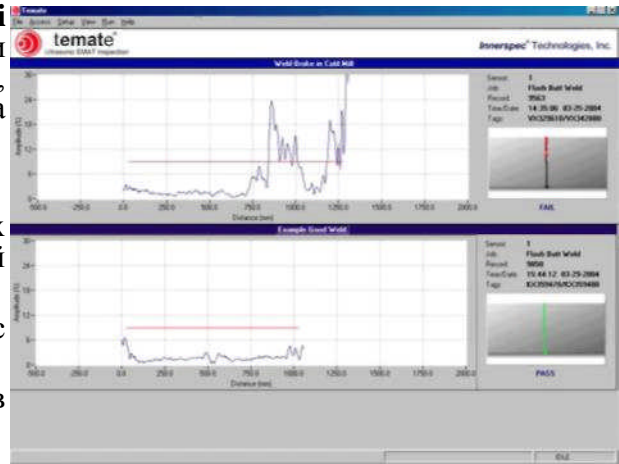


Рис. 6. Пример экрана **temate®** (без диагностики сварочного



12. Требования к электропитанию

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

13. Требования к сжатому воздуху

- Единая подача сжатого воздуха под давлением 50-100 фунтов на кв. дюйм (345-690 кПа). Подключается к узлу подготовки воздуха **temate®**, смонтированной поблизости от датчика.
- Узел подготовки воздуха поставляется вместе с системой Temate, включая: входной патрубок 1/2" NPT, блок удаления влаги, запорный клапан со сбросом давления, фильтр 5 мкм, регулируемый редуктор давления и впускной/выпускной манометры.



Рис. 7. Узел подготовки воздуха **temate®**.

14. Рабочая среда

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

15. Документация и обучение

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

16. Материалы по установке, инспекции и запуску

- Установка следует проводить в соответствии с чертежами по установке **temate® Pi**.
- 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.
- Установка не предусматривает перепрограммирование сварочного агрегата под размещение зажимов для контроля.

Дополнительные материалы и услуги по запуску и установке можно приобрести у **Innerspec® Technologies** по отдельному заказу.

