

temate® Si-WB

Система контроля сварки «по выкройке»

Технические характеристики TSI-WB-B07

Март, 2007г.

1. Обзор

temate® Si-WB – автоматизированная система контроля качества лазерной сварки автомобильных кузовов «по выкройке» на базе платформы **Innerspec® Technologies temate®**. 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 может выявлять дефекты сварки, в том числе: прожоги, непровары, несплавления, пористость, ослабление шва и неточное сопряжение. Для каждого обследованного шва система сразу же выдает оценку качества сварки и сохраняет полную и детальную запись для дальнейшего анализа, отслеживания и мониторинга процесса.

2. Контролируемые материалы

- Сталь всех сортов, с покрытиями и без покрытия.
- Толщины от 0.028” (0.7 мм) до 0.138” (3.5 мм).
- Поверхность может быть покрыта смазкой, с неравномерным распределением, до 500 мг/фут² (5.4 г/м²).
- Поверхность в местах контроля должна быть плоской в пределах +/-0.25” (+/-6 мм), со степенью перепада не более 1:25.

3. Технология контроля

- Ультразвуковой неразрушающий метод EMAT (Electro-Magnetic Acoustic Transducer).
- Ультразвуковая плоская волна для объемного контроля сварного соединения (т.е. верхней и нижней поверхности и внутреннего объема).
- Раздельно-совмещенный датчик обрабатывает ультразвуковой сигнал, отраженный от сварного соединения.
- Двухканальный массив датчиков, расположенный под углом, детектирует и дифференцирует два класса дефектов: отражающие назад «точечные» (например, прожоги, пористость) и отражающие вперед «плоские» (например, непровар, несплавление, ослабление шва и неточное сопряжение).
- Ультразвуковой излучатель и приемник скомпонованы так, чтобы обеспечивать нормализацию сигнала от замера к замеру.
- Магнитное поле создается импульсным электромагнитом постоянного тока.
- Датчик **temate® Si-WB** располагается на поверхности заготовки, в стороне от сварного соединения. Центральная линия датчика удалена от сварного соединения примерно на 1.75” (44.5 мм), и расположена на любой стороне менее рельефной поверхности.
- Сварное соединение располагается в пределах +/-0.25” (+/-6 мм) от центра фокусного пятна ультразвукового датчика. Сварной шов должен быть перпендикулярен относительно датчика в пределах +/-2° от номинального угла контроля.

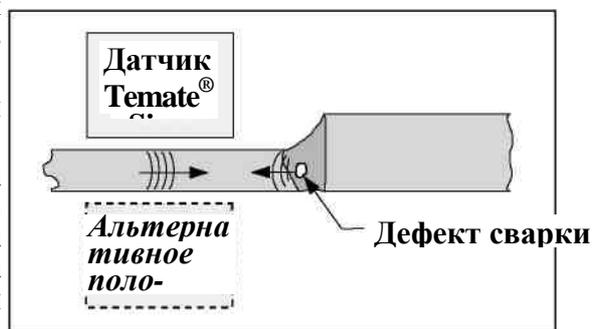


Рис. 1. Расположение датчика **temate® Si-WB**

- Дефектоскопия осуществляется путем сканирования сварного шва при движении датчика параллельно шву.
- Ширина фокусного пятна (длина проверяемого сварного соединения) для каждого замера составляет около 0.1" (2.5 мм).
- Максимальная частота замеров составляет 2000 замеров в секунду.

4. Скорость контроля

- Максимальная скорость контроля сварного шва по всей длине составляет 40 дюймов/с (1.0 м/с).

5. Выявление дефектов

- Два независимых канала определяют и дифференцируют два класса дефектов: отражающие назад «точечные» (например, прожоги, пористость) и отражающие вперед «плоские» (например, непровар, несплавление, ослабление шва и неточное сопряжение).
- Выявляются прожоги, раковины и полости минимальным диаметром 0.012" (0.3 мм) при минимальной толщине 50% от общей. Могут быть выявлены и более мелкие множественные дефекты в пределах ширины фокусного пятна (ШФП) одиночного замера.

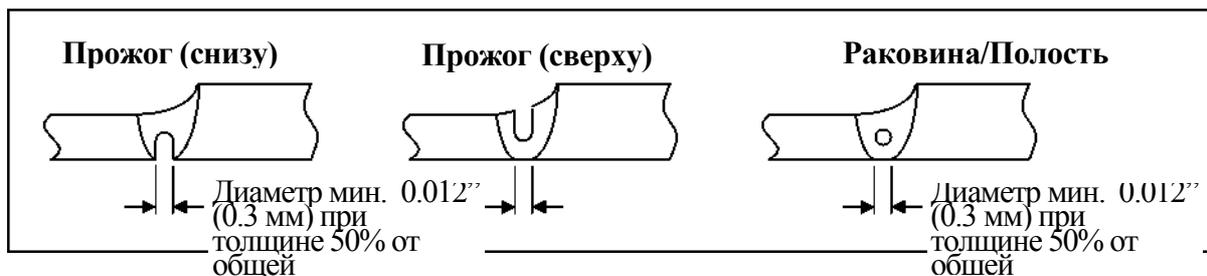


Рис. 2. Размеры детектируемых прожогов и пустот.

- Выявляет непровар/несплавление, неточное сопряжение и ослабление шва с минимальной глубиной 10% толщины материала (более тонкая сторона) при минимальной длине 0.2" (4 мм).

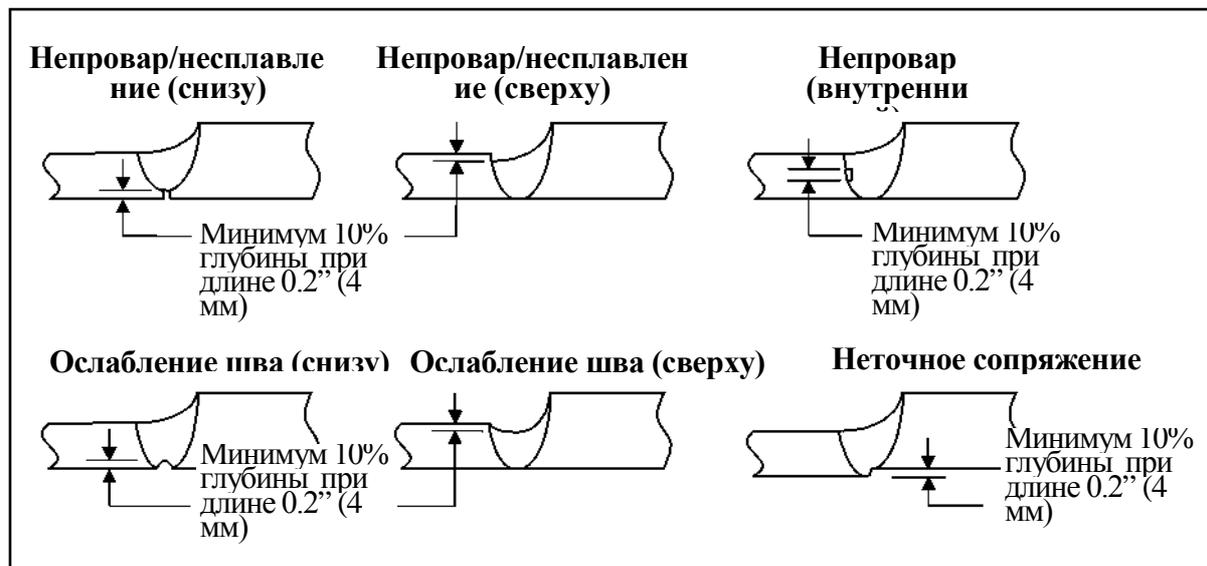


Рис. 3. Размеры детектируемого ослабления шва, неточного сопряжения, непровара и несплавления.



- Отношение сигнал/шум для дефектов не менее 2:1.
- Качество детектирования дефектов на самых концах сварного шва зависит частично от конфигурации, а частично от нюансов. Детектирование дефектов на концах сварного шва обеспечивается, когда ультразвуковое фокусное пятно датчиков достигает конца сварного шва раньше, чем датчик покинет поверхность детали. Способность добиться контроля сварного соединения по всей длине зависит от ряда факторов, в том числе: угла сварного шва относительно края детали, выступ материала выше/ниже с одной стороны ниже сварного шва, допуски на краях детали и положение датчика относительно детали.

6. Датчик и дистанционная электронная аппаратура

- Датчик включает в себя электромагнит, катушку ЕМАТ, защитную износную накладку, крепеж катушки, ролики и устройство подгонки по вертикали.
- Датчик имеет габариты 6” (152 мм) в ширину x 7.1” (180 мм) в длину x 5.9” (150 мм) в высоту и весит менее 10 фунтов (4.5 кг).
- Монтируйте датчик с помощью резьбовых отверстий на верхней пластине устройства подгонки.
- Катушка ЕМАТ представляет собой гибкую печатную схему, которая включает ультразвуковые приемную и излучающую 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 ЕМАТ. При нормальных условиях эксплуатации и состоянии поверхности материала срок службы защитной износостойкой накладки не менее недели. Время замены защитной износостойкой накладки вручную составляет приблизительно менее 1 минуты.
- Ролики входят в контакт с поверхностью детали для поддержания соответствующего удаления магнита.
- Вертикальное смещение поверхности детали, компенсируемое датчиком, достигает +/-0.25” (+/-6 мм).
- Жесткая опора о деталь поддерживается вертикальной нагрузкой на датчик с усилием максимум 10 фунтов (4.5 кг), а горизонтальное тяговое усилие достигает максимум 5 фунтов (2.2 кг).

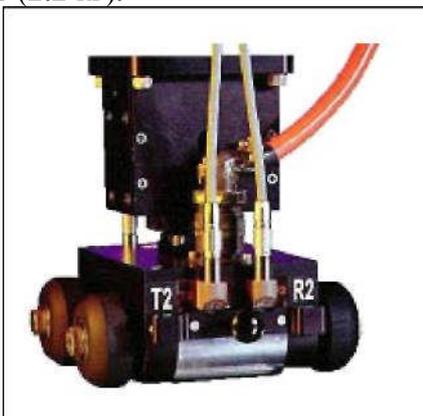


Рис. 4. Датчик temate® Si-WB.



Рис. 5. Дистанционный электронный блок.

- Дистанционная электроника датчика размещена в отдельном корпусе. Дистанционный электронный блок включает малошумящие предусилители, фильтры сигнала и схемы согласования излучателей для обеспечения наилучшей работы датчика на большом удалении от электронного блока сбора данных.



- Дистанционный электронный блок имеет габариты 11.8” (300 мм) x 11.8” (300 мм) x 4.7” (120 мм) и весит около 10 фунтов (4.5 кг).
- Дистанционный блок располагается на расстоянии 24” (610 мм) (длина кабеля) от датчика.

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) (возможная 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: 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.

Электронный блок сбора данных (продолжение)

- Компьютер включает:
 - Монтируемый в стойку промышленный персональный 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®**.
 - Операционную систему Microsoft® Windows®.
 - ПО баз данных Microsoft® Access.
- Кондиционер.
- Интерфейс для одного датчика (стандарт).
- Мультиплексор переключения датчиков для подключения до четырех датчиков (опционально).



Рис. 6. Консоль сбора данных.

8. Дискретные входы-выходы управления и обратной связи

- Дискретные входы-выходы используются для интеграции **temate® Si** в процесс сварки.
- Имеются и конфигурируемые схемы, использующие дискретные цифровые входы-выходы, для автоматической синхронизации цикла контроля, получения результатов контроля и выбора конфигурации контроля сварки внешними контроллерами – заводскими или сварочного агрегата.
- Входы **temate®** могут включать:
 - Выбор датчика
 - Идентификатор типа сварного и/или типа детали для выбора параметров контроля
 - Вход управления старт/стоп
 - Полный вход цикла контроля сварного шва и/или детали



- Выходы **temate®** могут включать:
 - Классификацию сварного шва и/или детали (принято/брак)
 - Статус **temate®** (готовность системы)
 - Статус текущего контроля
 - Статус идентификации сварного шва и/или детали
 - Статус выбора датчика
- Модульные распределенные входные-выходные устройства поставляются как интерфейс для дискретных входов-выходов.
- Предусмотрены 16 входов и 16 выходов (стандарт). Могут наращиваться до 256 входов и 256 выходов (опционно).
- Распределенные устройства ввода-вывода могут монтироваться для удобства контроля сигнала на рельсе DIN на удалении до 250 футов (76 м) кабеля от компьютера сбора данных.
- Для связи между компьютером **temate®** и распределенными входами-выходами используется протокол последовательной передачи данных.

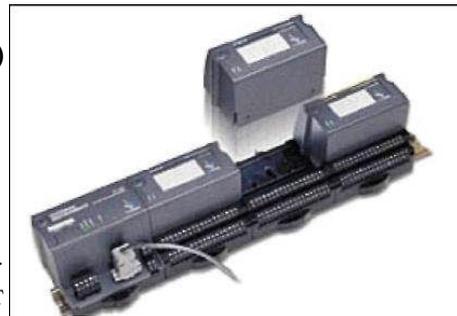


Рис. 7. Модульные распределенные порты ввода-вывода для управления и обратной связи **temate® Si**.

9. 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.
- Поддержка до трех датчиков.
- Интуитивно понятный интерфейс определения и записи настроек контроля.
- Пользовательские настройки для каждого типа деталей и участков сварных соединений – до 16 на деталь.
- Автоматическое (с помощью дискретных входов-выходов) и ручное (с клавиатуры) переключение параметров деталей и сварных швов.
- Одновременный сбор данных и анализ в реальном времени для 2 ультразвуковых EMAT каналов.
- 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 контроля сварки. Карта дефектов с подсветкой относительного положения дефектов на растровом изображении детали.
- Программируемые специфические пороги отбраковки для каждого ультразвукового канала.
- Классификация сварки (принято/брак), как визуальная, так и на дискретных выходах, после каждого цикла контроля сварки.
- Режим отображения осциллограммы (A-scan) для настройки и диагностики ультразвука.

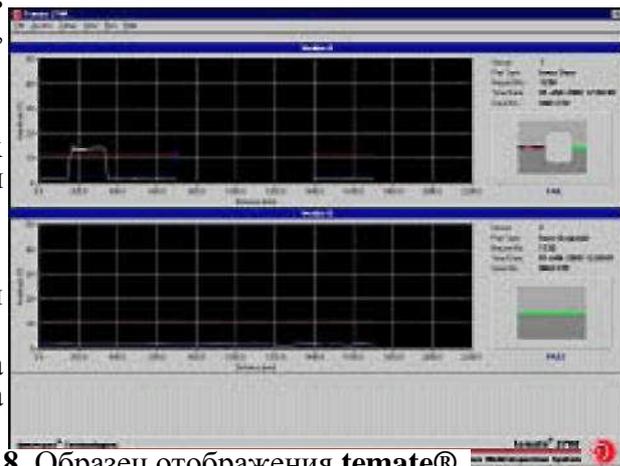


Рис. 8. Образец отображения **temate® Si**.



- 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 сигнала, уровень шумов и количество замеров. Для каждого условия предусмотрены выходные сигналы тревоги, как визуальные, так и на дискретных выходах.
- Серийные номера и специфические комментарии по каждой детали передаются сообщениями через последовательный порт. Данные контроля маркируются идентификатором серийного номера и информацией комментария.
- 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, серийному номеру детали или дате и времени контроля.
- Доступны пользовательские и стандартные отчеты.

10. Требования к электропитанию

- Однофазное электроснабжение 115 В (+/-10%), 60 Гц, минимальная нагрузочная способность сети 20 А. Разъемы питания расположены внутри консоли сбора данных.
- Электроснабжение 24 В постоянного тока для распределенных устройств ввода-вывода.

11. Рабочая среда

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

12. Документация и обучение

- Документация по системе **temate® Si-WB** прилагается. 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.

13. Установка и запуск

- Доступна инспекция установки и запуска на месте. Нормальная установка на месте требует менее 40 часов.
- Innerspec Technologies осуществляют подключение на месте всех соединительных кабелей и кабелей электроснабжения компонентов **temate®**.
- Установка на заводе не включает: работы по распаковке, размещение и монтажу оборудования **temate®**, прокладку силовых и сигнальных кабелей, контроль заводских программ, заделку заводских контрольных сигнальных и силовых кабелей.
- Установку следует проводить в соответствии с чертежами **temate®**.
- Все электрические провода, кабели и разъемы для соединения компонентов **temate®** поставляются.
- В **temate®** не входят следующие материалы для установки и монтажа: крепеж (например, скобы) для крепления компонентов **temate®** на заводе, электрические сигнальные материалы (например, провода) для **temate®**, электрические силовые провода, кабелепроводы и металлические изделия для их крепежа.
- Дополнительные материалы и услуги по запуску и установке можно приобрести у **Innerspec® Technologies** по отдельному заказу.

