ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОВИЗИОННЫХ КАМЕР ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СТАЛИ В АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В условиях современного индустриального мира все больше повышаются требования к качеству стали, особенно в автомобильной промышленности. Несмотря на наличие эффективных методов контроля стальных заготовок, производители постоянно стремятся к их улучшению, повышению качества и безопасности изделий. В целях усовершенствования существующих методов неразрушающего контроля стальных слитков компания H. Rohloff (Pty) Limited (ЮАР) разработала систему InspectIR — автоматизированную высокоскоростную систему для контроля стальных слитков и труб. В основу этой системы положены тепловизионные технологии компании FLIR, которые позволяют выявлять поверхностные дефекты на стальных слитках круглого и квадратного сечения.

ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

С запросом на создание автоматизированной системы контроля в фирму H. Rohloff обратилась одна из сталелитейных компаний, желавшая отказаться от применявшегося неэффективного метода контроля — ручного визуального осмотра, который требовал много времени. Кроме того, при устаревшем методе исключалась возможность отслеживания проверенной продукции. Новое решение должно было поддерживать такую возможность, а также обеспечить выпуск необходимой документации по качеству. Понятно, что новая система контроля должна была работать быстро и безопасно, быть чувствительной, надежной и, желательно, бесконтактной. Еще одним важным требованием была возможность классификации обнаруженных дефектов в зависимости от ориентации, длины и глубины.

Благодаря многолетнему опыту специалисты H. Rohloff знали, что именно современные инфракрасные технологии позволят добиться успеха. Термография не зря применяется в различных производственных процессах: она как нельзя лучше подходит для неразрушающего контроля.

Компания H. Rohloff (Pty) Limited была основана в 1946 г. и входит в число ста ведущих предприятий Южной Африки. Ее название ассоциируется у заказчиков с высоким качеством, современным контрольно-измерительным оборудованием, системами и решениями для контроля качества материалов. Компания Rohloff имеет сертификат ISO 9001:2008 и предлагает широкий ассортимент высокотехнологичного оборудования для контроля качества и измерений, соответствующего требованиям заказчиков из разных отраслей промышленности — от портативных и стационарных тепловизионных камер до крупных проектов «под ключ».

ВЫСОКАЯ СКОРОСТЬ ОБНАРУЖЕНИЯ

В состав системы InspectIR входит кожух с тепловизионными камерами, система обработки сигналов, пульт управления, индукционный нагреватель, индукционные катушки, система водяного охлаждения, конвейер и оборудование для маркировки дефектов. Слитки, прутки или трубы загружаются на конвейер и проходят через кожух с камерами. Внутри кожуха под действием индукционных катушек (применяется три катушки разного размера) поверхность материала нагревается до температуры около +20 °C. При этом в местах, где имеются поверхностные дефекты, изделие нагревается сильнее. В зависимости от контролируемого изделия могут использоваться три или четыре тепловизионные камеры. Они расположены по углам кожуха и регистрируют данные, поступающие от нагретой заготовки, которая движется вперед со скоростью 1 м/с. Данные подвергаются анализу в сложной системе обработки сигналов, алгоритмы работы которой обеспечивают выявление, подсчет и отображение сведений о дефектах. Программное обеспечение этой системы было разработано при участии нескольких сталелитейных

компаний. Система InspectIR предназначена для работы в составе полностью автоматизированной линии контроля и позволяет исключить ошибки оператора. На маркировочной станции обнаруженные дефекты отмечаются краской на водной основе. При необходимости вся заготовка может быть помечена как бракованная.

Важной особенностью работы системы InspectIR является то, что перепад температуры на месте дефекта зависит от глубины последнего. Это решение уникально и не имеет аналогов на рынке. Система InspectIR позволяет создавать прослеживаемые отчеты и классифицировать обнаруженные дефекты по ориентации, длине и глубине. Это особенно важно для контроля качества материалов, поскольку пользователь получает возможность принять решение: забраковать изделие или отправить его на доработку. Кроме того, это бесконтактная система, то есть отсутствует износ, а требования к техническому обслуживанию сведены к минимуму.

Каждая тепловизионная камера FLIR совершает 75 800 измерений температуры шестьдесят раз за секунду. Это значит, что за одну секунду в системе обрабатывается 4 608 000 результатов измерения, для чего используется четыре высокопроизводительных сигнальных процессора. Программное обеспечение InspectIR распознает перепады температуры свыше 1 °C. Обнаруженные дефекты автоматически классифицируются по глубине, которая пропорциональна величине перепада ΔT.

ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

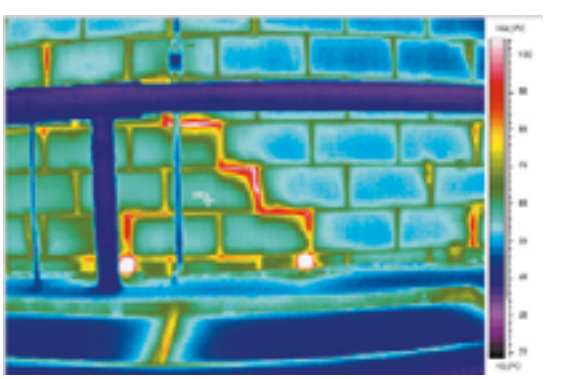
«Система InspectIR обеспечивает колоссальное увеличение производительности», — отмечает г-н Луи ван дер Вальт (Louie van der Walt), технический директор компании H. Rohloff. Контроль качества стальных прутков обычно осуществляется путем визуального осмотра или методом магнитно-порошковой дефектоскопии. Возможности визуального осмотра ограничены: он позволяет выявить только дефекты, выходящие на поверхность изделия. Кроме того, он требует много времени, не обладает высокой точностью, а результат работы зависит от квалификации оператора. Магнитно-порошковая дефектоскопия позволяет осуществлять контроль изделий из ферромагнитных материалов и выявлять трещины, выходящие на поверхность или расположенные на небольшой глубине. При намагничивании такие дефекты приводят к выходу магнитного поля (потока) за пределы детали. Это поле будет удерживать магнитные частицы, которые наносятся на поверхность изделия, что и позволяет затем обнаружить дефект при визуальном осмотре. Этот метод достаточно эффективен, но также требует значительных затрат времени. «Визуальный осмотр требует около 2 мин. на один пруток. Система InspectIR позволяет проверить пруток за 6 с», — комментирует г-н ван дер Вальт.

ТЕПЛОВИЗИОННЫЕ КАМЕРЫ С ВЫСОКОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬЮ

Система InspectIR внедрена уже на нескольких сталелитейных заводах в разных странах мира. На данный момент компания поставила одну систему в ЮАР, одну — в Германию и три — в Китай. В системе для Южной Африки и одной из систем для Китая используется по четыре тепловизионные камеры FLIR SC3000. В других китайских системах установлены камеры FLIR A315 и A615. ⬢

Кожух с камерами имеет габариты (Д×Ш×В) 5×1×3 м. Он выполнен на основе алюминиевого каркаса и весит около 5 т

ThermaCAM SC3000



Обнаружение дефекта

Отчет о дефектах