

Rattermarken messbar machen

Produktqualität ist für Walzwerke und Streckanlagen von oberster Priorität. Ein ungewünschtes, aber dennoch häufig anzutreffendes Phänomen stellen sogenannte Rattermarken dar. Diese quer zur Produktionsrichtung auftretenden Wellen haben zwar nur eine Amplitude von wenigen Zehntel μm , fallen aber dennoch durch ihre Regelmäßigkeit störend ins Auge. Paradoxerweise bedeutet die leichte Erkennbarkeit nicht, dass die Vermessung von Rattermarken einfach wäre: Kennt man die auftretenden Wellenlängen, ist man der Quelle und somit der Abstellung der Ursache einen bedeutenden Schritt näher. Aber genau für diese Messung gab es bislang kein geeignetes Verfahren, welches schnell und zuverlässig die gewünschten Ergebnisse lieferte. Micro-Epsilon bietet dafür nun ein neues, deflektometrisches Verfahren an, welches die Ursachenfindung für Rattermarken revolutionieren könnte.



In der Metallverarbeitung werden beim Kaltwalzen von Metallbändern verschiedene Walzgerüste mit unterschiedlichen Walzen benötigt, um aus der Bramme ein Metallband mit der gewünschten Banddicke zu formen. Ähnlich ist es bei Kunststoffen, wo Folien nach dem Extrudieren mittels Streckanlagen die endgültigen Abmessungen erhalten. Obwohl sich die Prozesse stark unterscheiden, haben sie doch eines gemeinsam: In beiden Fällen wird das Material über unterschiedliche Walzen mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten geführt. Und jede dieser Walzen könnte prinzipiell die Quelle für Rattermarken bestimmter Wellenlängen darstellen.

Rattern hat unterschiedliche Ursachen

Das Rattern an sich kann wiederum verschiedene Ursachen haben. Zum einen kann ein Lagerschaden den Rundlauf einer Walze beeinträchtigen – oder die Walze unterliegt einer Vibration durch einen äußeren Einfluss, z. B. aus der hydraulischen Spannvorrichtung.

Was auch immer die Ursache ist – sind die auftretenden Wellenlängen für die beiden Seiten des Produkts erst einmal bekannt,

kann der verantwortliche Anlagenteil sukzessive eingegrenzt werden, da sich alle Walzen, je nach ihrer Lage im Prozess, unterschiedlich schnell drehen und somit andere Wellenlängen erzeugen.

Zusätzliche Informationen kann das Betreiben der Anlage mit unterschiedlichen Produktionsgeschwindigkeiten liefern: Rattermarken, welche aus einem Lagerschaden resultieren, werden ihre Abstände beibehalten – Rattermarken, die durch eine zeitlich konstante Vibration verursacht werden, erscheinen bei höheren Geschwindigkeiten auch mit höherer Wellenlänge.

Fertige Messlösung

Für die Messung wird lediglich eine mindestens DIN A5 große Probe aus dem gewünschten Prozessabschnitt benötigt. Diese wird unter das System RC-Sensor gelegt und die Messung gestartet:

Auf einem TFT-Display wird ein in seiner Position wechselndes, sinusförmiges Hell/Dunkel Muster erzeugt. Eine Kamera nimmt das von der Oberfläche des Messobjekts reflek-

tierte Bild auf und leitet die Daten an einen PC zur Auswertung weiter. Die aufgenommenen Spiegelbilder werden im Rechner in mehreren, rechenintensiven Schritten weiterverarbeitet. Ausgewertet werden letztlich Verzerrungen, welche durch Krümmungsänderungen der Oberfläche verursacht werden. Damit lassen sich selbst Rattermarken sichtbar machen, welche eine Amplitude von weniger als $1 \mu\text{m}$ aufweisen. Ein enormer Vorteil des Verfahrens ist die zweidimensionale Erfassung der Oberfläche. Durch eine Mittelung der Rohinformationen für jede Spalte des aufgenommenen Bildes können lokale Störungen wie Kratzer und evtl. Einschlüsse in der Folie bereits vor der weiteren Analyse weitgehend gefiltert werden. Als letzter Schritt erfolgt eine Frequenzanalyse, mit welcher die auf der Probe auftretenden Wellenlängen präzise vermessen werden.

Durch die flächige Auswertung können auch sehr schwierige Proben sicher bewertet werden. Dazu DI Hannes Loferer, Produktmanager Oberflächentechnik bei Micro-Epsilon: „Die oftmals gebürstete Oberfläche von Metallbändern verursacht ein relativ hohes Rauschen in der Messung. Durch die zwei-



links Produktqualität ist für Walzwerke und Streckanlagen von oberster Priorität. Ein ungewünschtes, aber dennoch häufig anzutreffendes Phänomen stellen sogenannte Rattermarken dar.

rechts Analyse einer gebürsteten Aluminiumoberfläche – trotz der nur schwach ausgeprägten Rattermarken liefert die Frequenzanalyse eindeutige Ergebnisse.



Mobiles System RC-Sensor für Vor-Ort-Untersuchungen direkt an der Produktionsanlage.

dimensionale Erfassung der Oberfläche und die hohe Punktdichte von reflectCONTROL kann das Rauschen zuverlässig eliminiert werden. Damit bleibt die reine Oberflächeninformation übrig.“ Dies stellt einen entscheidenden Vorteil gegenüber Messtastern dar, welche die Krümmungswerte nur eindimensional erfassen können.

Systeme für verschiedene Aufgaben

Neben RC-Sensor bietet Micro-Epsilon, basierend auf dem deflektometrischen Prinzip, weitere Systeme für unterschiedliche Aufgaben an: Für Objekte in der Größenordnung von ganzen Automobilkarossen wurde das System RC-Robotic entwickelt. Hier befindet sich der optische Teil des Messsystems als Sensor am Endeffektor eines Roboters. Ein Messvorgang deckt etwa eine Fläche von 70 x 30 cm ab, der Roboter bewegt den Sensor an verschiedenen Positionen um das zu inspizierende Objekt. Mit vier RC-Robotic Systemen kann eine Automobilkarosse vollflächig in Taktzeit auf alle relevanten Lackierdefekte hin untersucht werden. Im Anschluss daran können die entdeckten Defekte durch Markierroboter angezeichnet werden. Die Erkennungsrate ist dabei bei Weitem einem visuellen Audit überlegen und hängt nicht von tagesformabhängigen Schwankungen ab.

Für ganz spezielle Messaufgaben bietet der Hersteller auch die Version RC-Custom an. Bei dieser in jeder Umgebung passenden Variante wird für das Messobjekt die optimale Systemanordnung erarbeitet, für den Kunden speziell angefertigt und integriert.

Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co KG

Königbacher Straße 15, D-94496 Ortenburg
Tel. +49 8542-168-0
www.micro-epsilon.de

Innovative Qualitätskontrolle für anspruchsvolle Schweißprozesse

Investieren in die Qualitätssicherung zahlt sich aus – auch in turbulenten Zeiten. Das Technologieunternehmen plasmO Industrietechnik präsentiert dazu innovative Lösungen in der industriellen Produktion mit Schwerpunkt Schweißfertigung. Die klare Botschaft von plasmO: Berührungslose und zerstörungsfreie, modulare Prüfsysteme für qualitätsgesicherte Produktion senken die Kosten um bis zu 30 Prozent.



plasmO profileobserver – Geometriemessung von Schweiß- und Lötflächen.

Mit bis zu 10.000 Bildern pro Sekunde erkennt, vermisst und dokumentiert der profileobserver compact automatisch und direkt während des Produktionsprozesses Geometrien und Oberflächenfehler. Die Nahrückverfolgung umfasst das Erkennen von Nahterhöhungen, Nahtbreiten oder Nahtpositionen. Die Oberflächengeometrie einer Schweißnaht wird in Echtzeit angezeigt – und alle ermittelten Nahtparameter als Grafik.

Die hohe Tiefenschärfe – Auflösung von 10 µm in industriellen, rauen Umgebungen – macht präzise Messergebnisse bei hoher Dynamik und großem Abstand zum Messobjekt möglich – und ist z. B. auch in bestehenden Produktionsketten gut integrierbar. Kompakt ist der profileobserver compact mit Abmessungen von 60 x 68 x 237 mm tatsächlich – und daher bestens für Anwendungen mit Robotern in der Schwerindustrie geeignet.

Intelligente Qualitätssicherung mit zwei Kanälen

Wie der processobserver classic überprüft und dokumentiert der processobserver advanced Schweiß-, Schneid- und Bohrprozesse vollkommen berührungs- und zerstörungsfrei in Echtzeit. Mit dem processobserver advanced ist jedoch Prozessüberwachung über zwei unabhängige Kanäle möglich – d. h. beispielsweise Prozessüberwachung und Leistungsmessung gleichzeitig und unabhängig voneinander mit einem Gerät. Die Online-Software V1.1 ist noch leichter zu bedienen – sie verfügt u. a. über modernste Navigationsmöglichkeiten, eine implementierte Suchfunktion etc.

plasmO Industrietechnik GmbH

Dresdner Straße 81 – 85
A-1200 Wien
Tel. +43 1-2362607-0
www.plasmO.eu