



Stirnwalzenfräser mit Titan auf ca. zwei Mikrometer beschichtet. Für eine stichhaltige Aussage ist die Mehrfachmessung mit automatischer Mittelwertbildung empfehlenswert, um individuelle Messwertschwankungen durch die Versuchsführung des Bedieners auszugleichen.

geformt ist und damit im Gegensatz zu vielen Sonden anderer Hersteller den gesamten Innenradius entlang geführt werden kann. Zum anderen ist der Messkopf zur Längsachse der Sonde um 45 Grad geneigt, wodurch der Bediener die Prüfposition immer genau im Blickfeld hat, was eine punktgenaue Messung ermöglicht. Mit einem Gewicht von rund 15 Gramm und einer Gesamtlänge von weniger als acht Zentimetern ist die Sonde darüber hinaus bestens geeignet für handliche und ermüdungsfreie Messungen in allen Richtungen. Rohrinnsen lassen sich zum Beispiel mit einer 90 Grad-Mikrosonde bequem vermessen. Für Kleinteile gibt es eine Präzisions-Positioniereinheit für genaues und praktisch kraftfreies Aufsetzen bei der Messung. Ein kraftfreies Aufsetzen wird auch für die Messung an weichen Oberflächen wichtig, um Fehlmessungen durch Eindringen der Sondenspitze in die Beschichtung zu vermeiden. Neben einer Vielzahl von Standardsonden im Bereich von 500 bis 20.000 Mikrometer werden auch Spezialsonden auf Kundenwunsch hergestellt.

Zuverlässig und hoch aufgelöst

Mikrosonden lassen sich auf nahezu allen beschichteten Metallen einsetzen und werden bevorzugt dort angewendet, wo eine hohe örtliche Auflösung verlangt ist zum Nachweis der Homogenität einer Beschichtung, wo komplexe Geometrien vorliegen mit schwer zugänglichen Stellen und auch da wo die absolute Schichtdicke in engen Grenzen eingehalten werden muss. Letzteres wird dadurch erreicht, indem diese Mikrosonden, die nach dem Wirbelstromprinzip oder nach dem magnet-induktiven Verfahren arbeiten, auf eine Reichweite der Beschichtungsstärke von 0 bis 500 Mikrometer optimiert werden, was in weiten Teilen für Präzisionsbeschichtungen ein üblicher Bereich ist. Gerade im bisher kritischen Bereich des Nullpunkts der Signal-Abstands-Kurve, das heißt kleiner Schichtdicken hat Karl Deusch viel Entwicklungsarbeit geleistet, indem man durch weitere Miniaturisierung

Maß nehmen

Präzisionsbeschichtungen messen mit Mikrosonden

Unabhängig von der Dicke der Beschichtung durch galvanischen Auftrag (wenige Mikrometer) oder durch Aufbringen einer Emaillierungsschicht wohl definierter Dicke zur Kompensation thermischer und mechanischer Belastungen (80 bis maximal 100 Mikrometer wie bei Gitterrosten an Gasherden oder im Anlagenbau für chemische Reaktionskammern) sind immer häufiger zuverlässige Schichtdickenmessungen mit hoher Auflösung verlangt.

Neuere Entwicklungen hinsichtlich Sondentechnik und Signalverarbeitung erlauben nun noch genauere Aussagen über den erreichten Beschichtungsgrad als mit herkömmlichen Methoden der klassischen Schichtstärkenmessung.

Vielfältige Sonden und Einsatzmöglichkeiten

Zum Beispiel in der Produktion von technisch anspruchsvoll beschichteten Motorenkomponenten und anderen Präzisionsteilen werden hohe Anforderungen an die Maßhaltigkeit gestellt, wozu auch die schützenden

Beschichtungen sehr präzise und homogen eingestellt werden müssen. Das Bild zeigt Motorenteile die mit ca. zwei Mikrometer präzisionsbeschichtet sind und mit einer sogenannten 45 Grad-Mikrosonde von Karl Deusch vermessen werden. Die Messung wird ohne Kraftaufbringung nur durch das leichte Aufsetzen auf die Bauteiloberfläche sicher ausgelöst. Man sieht die Anwendung an einer Stelle, die nicht mit jeder Sonde erreicht werden kann. Zum einen wird die konkave Krümmung der Prüfposition nur dadurch befriedigend abgescannt, weil die Prüfspitze der Mikrosonde um seinen Aufsetzpunkt herum konisch

und durch Einsatz neuen Spulenkernmaterials die sehr flach verlaufende Kennlinie besser auflösen und in 0,1 Mikrometer Einheiten darstellen kann. Die feinwerktechnischen Herausforderungen wurden durch Einsatz wenige μm dünner Spulendrähte bei kleinstmöglichen Abmessungen der Sondenkerne gelöst. Durch neuartiges Abschirmmaterial konnte die Unempfindlichkeit gegenüber seitlichen Wandungen am Bauteil nochmals deutlich verbessert werden. Aufgrund der erzielten hohen Sondenfokussierung auf einen wenige mm breiten Messfleck kann noch näher an Bauteilbegrenzungen herangefahren werden als früher, ohne die Sonde darauf kalibrieren zu müssen. Ebenso treten Krümmungen in der Oberfläche erst später störend auf als bei Standardsonden mit größerer Wirkbreite beziehungsweise Reichweite. Die starke Sondenfokussierung durch Abschirmung hat den weiteren Vorteil, dass bei der Sonde für Beschichtungen auf Fe-Untergrund Freihandmessungen mühelos möglich sind. Die enge „Führung“ der magnetischen Feldlinien innerhalb des Sondenkerns erlaubt auch leichte Verkippungen ohne spürbaren Einfluss auf die Messgenauigkeit. Für die Messungen mit Mikro-Sonden auf NFe-Untergrund sind hohe Anforderungen an die Sondenführung durch den Bediener gestellt, denn die Ausbreitung der Wirbelströme im Material hängt hier stark vom Aufsetzwinkel ab. Daher wird insbesondere in diesem Fall der Einsatz von Führungshilfen für reproduzierbares Aufsetzen und Messen empfohlen.



Durch Abschirmung ist das Heranfahren direkt bis an seitliche Bauteilbegrenzungen möglich, hier ein pulverbeschichteter Ankerkörper. Bilder: Karl Deutsch

Einsatz in der Produktion

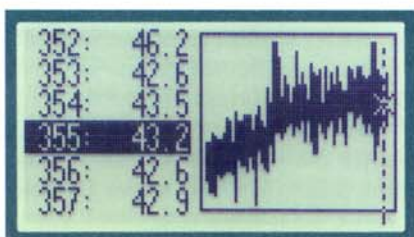
Die sprichwörtlich zuverlässige Sondenkonstruktion ist weiterhin für Serienprüfungen großer Stückzahlen ausgelegt. Mit dem neuen Leptoskop 2042 Schichtdickenmessgerät sind rund 60 Messungen pro Minute möglich. Kürzliche Erfahrungsberichte von Kunden zeigen bei einem Routinecheck eines Leptoskop 2042 keine Abnutzungserscheinung auch nach kurzzeitig rund 25.000 Messungen, ohne dass die Messsonde rekaliert werden musste.

Jede Sonde der Leptoskop 2042 Reihe ist individuell mit einer werksseitigen Kalibrierung ausgestattet, die sofortige Messungen auf ebenen Flächen ermöglicht. Bekanntlich hängt jedoch die Selektivität der Abstands-Signal-Kurve einer Messsonde stark vom Zustand des zu messenden Basismaterials, den geometrischen Verhältnissen sowie von der gewünschten Versuchsführung ab. Zu diesem Zweck lässt sich das Leptoskop 2042 sehr variabel auf die geforderte Prüfaufgabe einstellen. Hierzu gehören weitreichende Kalibriermöglichkeiten mit Kalibrierfolien, wobei bis zu neun Kalibrierpunkte für eine Materialkurve bzw. Bauteilgeometrie herangezogen werden können. Die verschiedenen Materialkennlinien können namentlich angelegt, gespeichert und wieder abgerufen werden mit der Möglichkeit, jederzeit auf

die Werkskalibrierung zurückzukommen, um auch die einwandfreie Funktion von Sonde und Gerät eindeutig überprüfen zu können. Innerhalb von Windows nachempfundenen Kontextmenüs lassen sich im Leptoskop 2042 alle Sondendaten, Kalibrierprogramme, die Versuchsparameter und statistische Messergebnisse sowie die einzelnen Messwerte sehr variabel in klar strukturierbaren Dateien und Ordnern verwalten und im Klartextformat auf dem großen Graphikdisplay übersichtlich darstellen. Über Anwendersoftware EasyExport oder Statwin ist die Anbindung an eine PC-Umgebung gegeben und es sind weiterführende Auswertungen, Langzeitspeicherung und Dokumentation von Ergebnissen jederzeit möglich.



Graphische Darstellung der Messwerte einer Messreihe mit der Möglichkeit einzelne Ausreißer einfach zu lokalisieren und gegebenenfalls zu korrigieren.



Übersichtliche Dateiverwaltung im Gerät mit namentlicher Benennung.

Kontakt

Karl Deutsch
 Prüf- und Messgerätebau
 GmbH + Co KG
 Otto-Hausmann-Ring 101
 42115 Wuppertal
 Tel.: +49 202 7192-0,
 Fax: +49 202 714932
 E-Mail: info@karldeutsch.de
 Internet: www.karldeutsch.de