

RHEOTEST Medingen

Industrie-Kapillarviskosimeter RHEOTEST® PK zur kontinuierlichen Überwachung der Konzentration von Abschrecklösungen beim Härten von Metallteilen



Aufgabenstellung:

Bei der gezielten Beeinflussung der mechanischen Eigenschaften von metallischen Werkstoffen spielt die Wärmebehandlung und anschließende Abkühlung des Werkstoffes eine mitentscheidende Rolle. Zur Abkühlung werden Abschrecklösungen auf Polymerbasis verwendet. Das Erreichen und Einhalten der gewünschten mechanischen Materialeigenschaften, wie zum Beispiel Härte und Zähigkeit, hängt wesentlich von der technologisch vorgeschriebenen konstanten Polymerkonzentration ab. Da sich die Konzentration der Abschrecklösung während des Abkühlprozesses durch Verdunstung von Wasser und prozessbedingten Verbrauch verändert, muß diese permanent überwacht und bei Über- oder Unterschreitung von Grenzwerten durch Zugabe von Wasser oder Polymer wieder auf den Vorgabewert eingestellt werden.

Aus der Praxis sind uns die folgenden technologisch unterschiedlichen Härteprozesse bekannt:

- Überwachung und Dokumentation der Polymerkonzentration von Abschrecklösungen an automatischen Härungsanlagen (z.B. Härten der Oberfläche von Zahnrädern)
- Überwachung und Dokumentation der Polymerkonzentration von Abschrecklösungen beim Härten von großen Halbzeugen

Direkte Konzentrationsmessverfahren sind sehr aufwendig, teuer und online unter Produktionsbedingungen nicht einsetzbar. Deshalb kommen indirekte Messverfahren, wie Messung der Lichtstreuung (Refraktometer) oder Viskositätsmessverfahren zum Einsatz. Hersteller von Polymerlösungen bescheinigen unserem Kapillarviskosimeter eine bessere Messgenauigkeit als Refraktometern, weil mit unserer Messmethode Messergebnisse erreicht werden, die unabhängig vom Verschmutzungsgrad der Polymerlösung sind. Dies ist bei der Konzentrationsbestimmung von gebrauchter und damit bereits verunreinigter Abschrecklösung von wesentlicher Bedeutung. Bei Refraktometern beeinflussen Verunreinigungen die Lichtstreuung und damit das Messergebnis. Dadurch wird zum Beispiel eine höhere Polymerkonzentration „vorgetäuscht“, als sie tatsächlich vorhanden ist.

Anforderungen an das Viskosimeter:

- Automatische Messung der Konzentration von Abschrecklösung
- Messwerte müssen nicht ständig, sondern nur alle ca. 15 Minuten erfaßt werden
- Temperatur der Abschrecklösung: 20 ... 70 °C
- Umgebungstemperatur: 10 ... 50 °C
- Konzentrationsbereich: ca. 5 ... 20 Ma%; abhängig von Polymerlösung und Abschreckcharakteristik
- Viskositätsmessbereich: ca. 1 ... 10 mPas
- Ausgabe der Konzentration auf Display, als analoges Signal und als ASCII Zeichen

RHEOTEST Messgeräte Medingen GmbH • Medingen • Rödertalstr. 1 • D-01458 Ottendorf-Okrilla

Phone: +49-(0)-35205-580 • Fax: +49-(0)-35205-58297 • e-mail: Rheotest-Medingen@t-online.de • internet: www.rheotest.de

Gerätekonfiguration und Installation

Das Kapillarviskosimeter RHEOTEST® PK ist für den Einbau in drucklose Behälter konzipiert. Es besteht aus Sensoreinheit und Elektronikeinheit. Die Sensoreinheit beinhaltet Antrieb, Messsystem und Pt100 Temperaturfühler. Die bruchfeste Messkapillare aus Edelstahl ist in die Messkammer eingeschraubt.

In der Elektronikeinheit werden die Messwerte erfasst, mit Hilfe einer elektronischen Viskositäts-Temperatur-Kompensation und einer spezifischen Software weiterverarbeitet. Das Messergebnis wird als Konzentrationswert auf dem Display angezeigt. Es steht außerdem als analoges Ausgangssignal 4 ... 20 mA oder 0 ... 20 mA und an der RS 232 C - Schnittstelle zur Verfügung. Die Frontseite der Elektronikeinheit beinhaltet 4 Bedientasten und das Display.

Bei automatischen Härungsanlagen wird die Sensoreinheit direkt am Vorratsbehälter so angebaut, daß Kapillare und Pt-100 Temperaturfühler ständig mindestens 5 cm in die Polymerlösung eintauchen (Bild 1).

Beim Härten von großen Halbzeugen empfehlen wir die Installation der Sensoreinheit in einen temperierten Bypass mit Filter (Bild 2).

Die Elektronikeinheit kann in beiden Fällen in einen Schaltschrank integriert oder separat an einer Wand befestigt werden. Sensoreinheit und Elektronikeinheit sind standardmäßig durch ein 10 m langes Kabel verbunden.

Arbeitsweise:

Das Messverfahren der patentierten Kapillarviskosimeter der Baureihe RHEOTEST® PK / LK basiert auf der Hagen-Poiseuilleschen Gleichung, mit der eine laminare Strömung durch ein Rohr beschrieben wird. Dazu saugt in der Praxis ein gleichförmig bewegter Kolben das Messgut durch die Kapillare in die Messkammer ein und drückt dieses anschließend auf dem gleichen Weg in das Vorratsgefäß zurück. Dabei wird der sich in der Messkammer einstellende Druck gemessen und aus dem Drucksignal die Viskosität bestimmt. Mit Hilfe der mit dem Pt100 gemessenen Temperatur und einer elektronischen Viskositäts-Temperatur-Kompensation erfolgt die Umrechnung des Viskositätswertes auf eine Referenztemperatur. Aus der temperaturkorrigierten Viskosität wird die Konzentration berechnet, die auf dem Display angezeigt wird und sowohl als Analogsignal (4 ... 20 mA oder 0 ... 20 mA) als auch über eine serielle Schnittstelle ausgegeben werden kann.

Anwendungsnutzen

- Einsparung von Arbeitszeit durch automatische Erfassung der Konzentration der Abschrecklösung; individuelle Messfehler entfallen
- Die Messergebnisse sind bezogen auf gebrauchte Polymerlösungen präziser als bei refraktometrischer Bestimmung, weil sie unabhängig vom Grad der Verschmutzung sind
- Im betriebsintern festgelegten Qualitätskontrollregime können die Messwerte lückenlos erfasst und dokumentiert werden
- Die Messdaten können zur kontinuierlichen Konzentrationsregelung genutzt werden. Damit sind weitere Kosteneinsparungen und Qualitätsverbesserungen möglich
- Das Kapillarviskosimeter kann ohne großen Aufwand an Vorrats- oder Sammelbehälter bzw. an Tauchbecken installiert werden. Eine Einbindung in die Maschinensteuerung ist ebenfalls möglich