



PORÖSE KERAMIK ALS DIAPHRAGMA IN LEICHTMETALLSCHMELZEN

Dipl.-Ing. Heike Heymer, Dipl.-Krist. Jörg Adler

Für eine Reihe von Anwendungen in der Schmelzmetallurgie werden Diaphragmen benötigt, um z. B. den Druckausgleich von Hohlkammern in Bauteilen zu ermöglichen, ohne dass diese von der Metallschmelze gefüllt werden.

Ein aktuelles Beispiel ist die Anwendung von Hohlrollen als Umlenk- und Führungsrollen in Schmelztauchbeschichtungsanlagen. Dabei wird ein Metallband veredelt, indem es durch ein schmelzflüssiges Metallbad geführt wird. Die Hohlrollen haben eine geringe Trägheit und ermöglichen dadurch höhere Bandgeschwindigkeiten, einen geringen Rollenverschleiß und eine bessere Oberflächengüte des Bandstahls. Problematisch ist die mögliche Verformung der Rollen beim Absenken in das Metallbad infolge der thermisch bedingten Gasausdehnung im Inneren des Bauteils. Zudem besteht die Gefahr des extremen Druckanstiegs bis hin zum Bersten, wenn in der Hohlrolle geringe Reste von Feuchtigkeit enthalten sind.

Das Fraunhofer IKTS hat im Rahmen einer Industriekooperation eine neuartige gasdurchlässige Keramik für den Einsatz in der Schmelzmetallurgie und Metallveredelung entwickelt, welche das Problem der Instabilität von Hohlrollen löst. Eine kleine Scheibe aus dieser Keramik wird in das Lager der Hohlrollen eingesetzt und entlässt das expandierende Gas aus der Rolle in die Schmelze. Die Keramik wird von der Metallschmelze kaum benetzt und die Poren sind so fein, dass Gas zwar passieren kann, aber ein Eindringen der Metallschmelze auch bei hohem Schmelzdruck nicht möglich ist. Mit Hilfe dieser porösen Keramik lassen sich entstehende Gase schnell ableiten und somit Überdrücke an funktionsentscheidenden Bauteilen verhindern. Im konkreten Fall widersteht die Keramik einem Schmelzdruck

von Aluminiumschmelze bei 680 °C bzw. Zinkschmelze bei 480 °C bei einer Schmelzbathöhe von 2,5 m. Die Impermeabilität der Keramik für die Schmelze unterbindet zuverlässig das Eindringen der Metallschmelze in das Bauteil und gewährleistet eine gezielte Entlüftung und Druckminderung. Die Keramik ist außerdem hitzefest bis ca. 1200 °C an Luft und korrosionsbeständig gegenüber Leichtmetallschmelzen. Das Verwendungsprinzip kann nach Vortests auch auf andere Legierungen ausgedehnt werden.

Weiterhin wurde eine Aufnahmevorrichtung aus Stahl entwickelt, die eine Befestigung und Abdichtung der Keramik in der Hohlrolle sicherstellt. Die Keramik kann auch als aktive Sicherheitseinrichtung genutzt werden, da sie bei extremen Druckanstiegen als eine Berstscheibe zur gerichteten Ableitung des Überdrucks dient und dadurch Verformungen und sogar das Bersten der Hohlrolle zuverlässig verhindert. Die innovative Keramik wurde bereits unter Labor- und Industriebedingungen erfolgreich getestet.

Leistungs- und Kooperationsangebot

- Material- und Technologieentwicklung zur Herstellung und Anwendung von poröser Keramik in Metallschmelzenkontakt

1 Poröse SiC-Keramik als Diaphragma für Aluminium- und Zinkschmelze.

2 Aufnahmevorrichtung zur Abdichtung der porösen Keramikscheibe.