



REAKTIONSGEBUNDENE ZrO_2 -SCHAUMKERAMIK – HOCHFEST, HITZESTABIL, KOSTENGÜNSTIG

Dipl.-Ing. Gisela Standke, Dipl.-Krist. Jörg Adler

Einsatz von Zirkonoxidfiltern

Zirkonoxid-Schaumkeramik (ZrO_2) wird aufgrund ihrer hohen Temperaturbeständigkeit in der Gießereiindustrie als Filter eingesetzt, um nichtmetallische Einschlüsse wie Schlacken, Rückstände von Formsanden und Desoxidationsprodukte aus Stahlschmelzen zu entfernen. Im Vergleich zu Filtern aus Aluminiumoxid (Al_2O_3) und Siliciumcarbid (SiC), die bei niedrigeren Gießtemperaturen und anderen Metallschmelzen verwendet werden, sind die Zirkonoxidfilter aufgrund höherer Rohstoffpreise bisher deutlich teurer. Mit Hilfe eines neuen Materialkonzepts können die Kosten für diese Filter um ca. 40 % gesenkt werden.

Materialkonzept

In der Rezeptur der am Fraunhofer IKTS entwickelten reaktionsgebundenen (rb) Schäume werden 65 % des originalen Zirkonoxidpulvers durch eine stöchiometrische Mischung aus Aluminiumoxid und Zirkonsilikat ausgetauscht. Bei der Wärmebehandlung entstehen feinkörniges Zirkonoxid und Mullit, sodass ein Gefüge aus 37 % grobem Zirkonoxid (Primärkorn), 23 % neu gebildetem Zirkonoxid (Sekundärkorn) und 40 % Mullit vorliegt. Um eine vollständige Reaktion und damit vergleichbare Materialeigenschaften wie beim originalen Zirkonoxid-Filter zu erreichen, wurden Aluminiumoxide verschiedener Partikelgröße und spezifischer Oberfläche untersucht. Die Partikelgröße des Zirkonsilikats wurde mit 2 µm konstant gelassen. Eine vollständige Reaktion wurde mit einem Al_2O_3 -Pulver mit einem d_{50} von 2 µm und einer BET von 2,5 m^2/g bei einer Sinteremperatur von 1650 °C und Haltezeiten von 3 Stunden erreicht.

Eigenschaften

Das Porenbild im Gefüge ändert sich im Vergleich zu Filtern aus reinem Zirkonoxid: der Anteil der Gesamtporosität sinkt und die durchschnittliche Porengröße wird kleiner. Damit besitzen die reaktionsgebundenen Filter eine geringere Reindichte und höhere Festigkeiten.

Eigenschaften der neuen reaktionsgebundenen Filter im Vergleich zu einem typischen ZrO_2 -Filter

	rb-Filter	Standard
Reindichte	4,3 g/cm^3	5,6 g/cm^3
Gefügeporosität	20,5 %	24,4 %
Porengröße	2,2 µm	4,7 µm
Bruchlast	1500 N	900 N

Für die Anwendung als Stahlschmelzenfilter wurden besonders grobzellige Schäume (ppi8) entwickelt. Dabei wurde die Beschichtungssuspension durch Verwendung komplexer Additive an die Rohstoffe unterschiedlicher Partikelgröße angepasst.

Leistungs- und Kooperationsangebot

- Werkstoff- und Verfahrensentwicklung für offenzellige Schaumkeramiken
- Weiterentwicklung und neue Anwendungen von reaktionsgebundener Zirkonoxidkeramik

- 1 Zellulare Struktur des neuen ZrO_2 -Filters.
- 2 Gefüge mit Darstellung der Reaktionsbindung.