

Effizientere Hochtemperatur-Wärmebehandlung durch neue Werkstoffkonzepte

Oxidkeramische Verbundwerkstoffe eignen sich aufgrund ihrer hervorragenden thermomechanischen Eigenschaften gut für Anwendungen im Hochtemperaturleichtbau in stark korrosiven, oxidierenden Atmosphären bei Temperaturen von über 1000 Grad Celsius. Als etablierter Hersteller arbeitet Schunk Carbon Technology konsequent daran, Material und Technik für den großflächigen industriellen Einsatz attraktiv zu machen.

Ein Hauptanwendungsgebiet oxidkeramischer Verbundwerkstoffe (Ox/Ox) sind Trägersysteme zur Wärmebehandlung von Metallen. Von Vorteil sind Leichtbaukonzepte, die durch dünnwandige Strukturen die Totmasse im Ofen reduzieren und schnellere Aufheizraten ebenso wie schnelle Abkühlraten ermöglichen.

Tragfähig

Das Chargiergestell aus Ox/Ox (Abb. 1) wird sowohl mit Wickeltechnologien als auch im Prepregverfahren hergestellt. Die vier Stützen werden aus gewickelten Rohrsegmenten zusammengesetzt. Die drei Etagen aus gewebeverstärkten Ox/Ox-Platten können anforderungsgerecht mittels Wasserstrahlschneiden bearbeitet werden, um die Durchströmbarkeit zu verbessern oder um das Bestücken und Fixieren des Produktes zu erleichtern.

Eine weitere interessante Option sind Hybridstrukturen, insbesondere in reduzierender Atmosphäre im Bereich von 1300 Grad Celsius. Dünne Auflagen aus oxidkeramischen Verbundwerkstoffen dienen als Diffusionssperre und können ein Aufkohlen des Produktes während der Wärmebehandlung effektiv verhindern. Dieses Werkstoffkonzept bietet ein sehr hohes Hochtemperatur-Leichtbaupotenzial, was einen wichtigen Beitrag zur Energie- und Ressourceneffizienz von thermischen Prozessen liefert.

Energieeffizient

Eine Leichtbaualternative zu konventionellen Ventilator-Lüfterräder aus metallischen Werkstoffen sind Lüfterräder aus C/C (Abb. 2). Die leichteren Lüfter lassen auch bei mittleren Prozesstemperaturen bis 900 Grad Celsius eine weitere Erhöhung der Umfangsgeschwindigkeit zu. Auch hal-



Abb. 1: Chargiergestell aus oxidkeramischen Verbundwerkstoffen (500 x 600 mm²)

ten sie den hohen thermomechanischen Belastungen stand, entsprechend seltener treten Kriechverformungen, Verzug und Ausfall der Komponenten auf.

In unternehmenseigenen Thermoprozessanlagen sind Composite-Lüfterräder mit einem Durchmesser von 590 Millimeter seit über 25.000 Betriebsstunden ohne Ausfall oder nachträgliche Ausbesserungsarbeiten bis 1100 Grad Celsius im Einsatz. In der Weiterentwicklung mit Instituts- und Industriepartnern sollen Effizienz und Wärmebehandlung in Simulationen und real ebenso betrachtet werden wie neue Design- und Fertigungskonzepte, sodass eine kosteneffiziente Serienproduktion möglich wird.

Weitere Informationen:

Dr. Roland Weiß,
Schunk Carbon Technology, Heuchelheim,
Telefon +49 (0) 641 / 608 15 23,
roland.weiss@schunk-group.com,
www.schunk-carbontechnology.com



Abb. 2: C/C-Lüfterrad mit einem Durchmesser von 500 mm

Die Weiterentwicklung von Composite-Lüfterräder wird zurzeit gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) unter dem Kennzeichen 03ET1453C.