

VDM® Alloy C-264: VDM Metals entwickelt neuen Hochtemperaturwerkstoff für Turbolader

Werdohl. Mit VDM® Alloy C-264 hat VDM Metals eine neue Legierung auf Nickelbasis mit hervorragenden Festigkeits- und Kriecheigenschaften für Anwendungen im Temperaturbereich bis zu 900 °C vorgestellt. Einsatzbereiche für den neuen Werkstoff, der in der Produktform Band erhältlich ist, finden sich zum Beispiel in hocheffizienten Turboladern.

Die VDM Metals Group mit Sitz in Werdohl stellt seit vielen Jahren Bänder und Bleche aus Nickelbasislegierungen her, die für die Herstellung von Hitzeschilden in Turboladern verwendet werden. Die Einsatztemperaturen waren dabei je nach verwendetem Werkstoff auf circa 800 °C begrenzt, was die Effizienz der Turbolader einschränkt. „Bei den meisten bisher verwendeten Werkstoffen ist die sogenannte γ' -Phase, die u. a. für die Festigkeit eines Werkstoffs Sorge trägt, im Temperaturbereich über 800°C instabil. Das bedeutet, dass es zu dauerhaften Verformungen am Bauteil kommen kann, möglicherweise sogar zum Ausfall desselben. Ziel der Werkstoffentwicklung war es deshalb, eine bessere Stabilität der γ' -Phase bei höheren Temperaturen zu erreichen und gleichzeitig die unerwünschte η -Phase zu unterdrücken“, erklärt Dr. Jürgen Kiese, Werkstoffentwickler bei VDM Metals. Nach rund zwei Jahren Entwicklungszeit stellt VDM Metals mit VDM® Alloy C-264 nun einen Werkstoff vor, der sowohl hinsichtlich der Einsatztemperatur als auch hinsichtlich der Bauteil-Lebensdauer deutliche Vorteile gegenüber bisher verwendeten Legierungen aufweist.

Optimierte chemische Analyse

Zunächst wurde der neue Werkstoff analytisch optimiert. „Neben dem Hauptlegierungselement Nickel enthält die neue Legierung 25 Prozent Chrom, 20 Prozent Kobalt und etwa 5,5 Prozent Molybdän. Zusätze von Aluminium und Titan in der Größenordnung von 1,1 bzw. 1,7 Prozent sorgen zudem für eine hohe Festigkeit des neuen Werkstoffs bei erhöhten Temperaturen“, erläutert Dr. Kiese. Der Werkstoff wird im weiteren Produktionsprozess lösungsgeglüht und, in der Regel am Fertigteil, ausgehärtet. Diese Glühung wird durchgeführt, um alle zur Ausscheidungshärtung notwendigen Elemente in Lösung zu bringen. Nach anschließender Abkühlung lässt sich durch eine

Ausscheidungsglühung die gewünschte Härtestruktur gezielt einstellen. „In verschiedenen Versuchen konnten wir zeigen, dass der neue Werkstoff im lösungsgeglühten und im ausgehärteten Zustand bei Temperaturen zwischen 850 °C und 900 °C höhere Härtewerte erzielt als beispielsweise Alloy C-263“, so Dr. Kiese.

Kriech Eigenschaften ermöglichen Einsatz bei 900 °C

Da für die neue Legierung nicht nur hohe Festigkeiten gefordert waren, sondern diese auch kriechfest sein sollte, wurden im Rahmen des Entwicklungsprojekts auch verschiedene Kriechversuche durchgeführt. „Kriechen bezeichnet die zeitabhängige, fortschreitende plastische Verformung eines Materials bei konstanter Last. Um Aussagen zur Lebenserwartung bestimmter Bauteile treffen zu können, muss das Material im Zeitstandversuch unter möglichst betriebsnahen Bedingungen geprüft werden“, erklärt Frank Scheide, Anwendungstechniker für den Bereich Automotive. Die Parameter bei der Untersuchung des neuen Werkstoffs wurden auf eine Temperatur von 900 °C und eine Spannung von 70 MPa festgelegt. Das Ergebnis: Im Rahmen der Versuchsreihe konnten deutlich geringere Kriechraten im Vergleich zum Werkstoff C-263 nachgewiesen werden. „Mit Blick auf die Kriechbeständigkeit erreichen wir eine gut 10-fach längere Lebensdauer im Vergleich zu bisher bekannten und genutzten Werkstoffen. Auch kurzzeitige thermischen Lastspitzen können dem Werkstoff nichts anhaben, da die η -Phase unterdrückt wird und sich bei Abkühlung die γ' -Phase wieder einstellt; gleichbedeutend einer Art Selbstheilung“, fasst Anwendungstechniker Scheide das Ergebnis zusammen.

Kaltgewalzte Bänder und andere Halbzeugformen

Die Verarbeitungseigenschaften des neuen Werkstoffs sind ebenfalls gut, wie Dr. Kiese ausführt. „Für die Turbolader-Anwendung stellen wir den Werkstoff in der Produktform Band her. Kaltgewalzt sind Dicken von 0,15 Millimeter bis 3,00 Millimeter möglich“, so Dr. Kiese. Die Werkstoffexperten von VDM Metals sind sich einig: VDM Alloy C-264 bietet großes Potenzial – sowohl für die Entwicklung effizienterer Turbolader als auch darüber hinaus. Hier sind auch andere Halbzeugformen (Stangen, Knüppel, Bleche, Drähte) darstellbar.

Weitere Informationen

Philipp Verbnik

Pressesprecher

Telefon: +49 2392 55 2274

E-Mail: Philipp.Verbnik@vdm-metals.com

Über VDM Metals

Die VDM Metals Group mit Sitz in Werdohl entwickelt und fertigt Nickel-, Kobalt- und Zirkoniumlegierungen sowie hochlegierte Sonderedelstähle. Seit über 85 Jahren liefert das Unternehmen Bleche, Bänder, Stangen, Drähte und Schweißzusatzwerkstoffe an Kunden aus den Bereichen chemische Industrie und Anlagenbau, Energiegewinnung, Öl und Gas, Elektrotechnik und Elektronik-, Automobil- und Luftfahrtindustrie. Im Geschäftsjahr 2016/2017 erwirtschaftete das Unternehmen mit rund 1.900 Mitarbeitern ein Umsatzvolumen von 875 Mio. Euro und setzte 37.300 Tonnen Halbzeuge und Metalle ab.

www.vdm-metals.com