

Für Profis der Blech- und Rohrbearbeitung

DAS BRANCHEN-MAGAZIN

SPECIAL Laser World of Photonics

Alles rund um die
Lasermesse in München

Seite 42

TITELTHEMA

Mit Licht gestalten

Seite 14

UMFORMEN

Flexibilität mit einer
Schwenkbiegemaschine

Seite 22

KONSTRUKTION

Engineering und Werkzeugbau:
Prozesse (fast) ohne Schnittstellen

Seite 38

blechnet



BETRIEBS- AUSRÜSTUNG

Mobiler Laserschutz jetzt
auch für Hochleistungslaser

Seite 50



VOGEL COMMUNICATIONS
GROUP

Erstmalig Umformgrade von 63 % für Rundstäbe auf Wolframbasis

Andrea Schütz

Im Rahmen eines Forschungsprojekts hat die Gesellschaft für Wolfram Industrie mbH für einen nachhaltigeren Umgang mit den Werkstoffen ein spanloses Fertigungsverfahren zur Produktion von Schwermetall-Rundstäben entwickelt. Es verringert durch einen iterativen Rundknet-Glühprozess den Materialverbrauch und beschleunigt zudem die Bearbeitungszeit.

In der Fertigung der Gesellschaft für Wolfram Industrie mbH wurden bisher zur Produktion von Rundstäben etwa 26 bis 40 % des gesinterten Materials spanend abgetragen. Der Abfallanteil nahm bei geringen Durchmessern zu und führte zu einem deutlich erhöhten Rohstoffverbrauch. Daher entwickelte das Unternehmen von 2016 bis 2018 im Rahmen eines Forschungsprojekts ein spanloses Fertigungsverfahren zur Produktion von Schwermetall-Rundstäben auf Wolframbasis. Es verringert durch seinen iterativen Rundknet-Glühprozess den Materialverbrauch. Dabei bleiben die mechanischen Eigenschaften der Legierung erhalten und dank der endkonturnahen Formgebung wird der Materialabfall auf durchschnittlich 8 bis 10 % gesenkt. Außerdem ist auf diese Weise eine Verdoppelung der Werkstücklänge von bisher 370 mm auf bis zu 720 mm selbst bei einem Durchmesser von 10,5 mm möglich. Das Projekt wurde vom Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) und dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert.

Die Rundstäbe von Wolfram Industrie werden vorrangig aus einer Schwermetalllegierung auf Wolframbasis hergestellt: Triamet G17. Bei diesen Verbundwerkstoffen werden Wolframausscheidungen in eine Ni-Fe-W-Matrix eingebettet, wodurch sie eine ganze Reihe von einzigartigen mechanischen Eigenschaften wie hohe Dichte, Zugfestigkeit und Duktilität aufweisen. „Das Pulver wird während des Fertigungsprozesses gemischt und unter hohem Druck zu Grünlingen verpresst“, erklärt Dipl.-Ing. Wolfgang Jung, zuständiger Metallexperte für Forschung und Entwicklung bei der Gesellschaft für Wolfram Industrie mbH. „Allerdings gingen beim bisherigen Produktionsverfahren durch den letzten Schritt im CNC-Bearbeitungsprozess etwa 20 bis 30 % des Werkstoffs verloren. Diese Späne konnten nicht mehr genutzt und mussten aufwendig entsorgt werden.“ Daher entwickelte Wolfram Industrie einen iterativen Rundknetprozess mit einer endkonturnahen Formgebung, um eine nachhaltigere und wirtschaftlichere Produktion zu ermöglichen.

Im Rahmen eines Forschungsprojekts entwickelte die Gesellschaft für Wolfram Industrie mbH für einen nachhaltigeren Umgang mit den Werkstoffen ein spanloses Fertigungsverfahren zur Produktion von Schwermetall-Rundstäben.



Bild: Gesellschaft für Wolfram Industrie

Zu Beginn des Forschungsprojekts wurden die Projektziele auf Basis der internationalen Norm ASTM B 777-15 sowie des firmeneigenen Produktstandards für Triamet vereinbart und in einem Pflichtenheft zusammengefasst. Dies diente als Grundlage für das Vorgehen bei der Analyse und Entwicklung des Umformprozesses. „Bisherige Versuche in dieser Richtung ergaben, dass beim Umformprozess des Schwermetalls die Kornstruktur in die Länge gezogen und dadurch die mechanischen Eigenschaften verändert werden“, berichtet Jung. „Unerwünschte Folgen sind dabei eine Erhöhung der Festigkeit und Härte der verformten Schwermetalllegierungen – die geforderten Eigenschaften werden nicht mehr erreicht.“ Daher suchte Wolfram Industrie durch eine gezielte Versuchsplanung nach Wegen, wie die Härte des verformten Materials vermindert, aber gleichzeitig die Bruchdehnung erhöht werden könnte.

Vorversuche und Identifikation der essenziellen Prozessparameter

Im Laufe dieser Versuche evaluierte Wolfram Industrie eine optimale Umformtemperatur für den Umformprozess und auch die Umformgrade wurden im Hinblick auf Rissentstehung optimiert. „So gelang es uns, durch einen speziell entwickelten thermomechanischen Umformprozess die Änderung der mechanischen Eigenschaften zu minimieren“, erklärt Jung.

blechnet

INFO

Die Rundstäbe von Wolfram Industrie werden vorrangig aus einer Schwermetalllegierung auf Wolframbasis hergestellt: Triamet G17. Dank seiner hohen Dichte weist es interessante Eigenschaften wie einen hohen Elastizitätsmodul auf, wodurch Schwingungen abgedämpft werden.

Auf Grundlage der bisherigen Ergebnisse entwickelte Wolfram Industrie einen Rundknetprozess mit maximalem Umformgrad und analysierte die dabei entstehende Kornstruktur sowie die mechanischen Eigenschaften. „Wir erkannten, dass ein Erreichen der ursprünglichen Materialkennwerte mit einer einzigen thermischen Nachbehandlung technisch äußerst aufwendig und wirtschaftlich nicht zu realisieren wäre“, so Jung. „Daher entstand die Idee eines iterativen Gesamtprozesses als wirtschaftlichere Alternative. Durch gezielte und wiederholte Wärmebehandlung waren wir in der Lage, unabhängig vom Umformgrad nahezu vollständig das Ursprungsgefüge und die mechanischen Eigenschaften des Materials wiederherzustellen.“

Anschließend wurde die Riefenbildung minimiert und der Nachbearbeitungsaufwand sowie die Prozessdauer optimiert. „Um das Material besser schleifen und bearbeiten zu können, sollten die Rundstäbe möglichst gerade werden“, erläutert Jung. „Dafür verwendeten wir in unserem Glathämmerprozess eine neue Backengeometrie, wodurch in diesem Prozessschritt die Stäbe besser ausgerichtet werden konnten und auch die Bearbeitungszeit gesenkt wurde.“ Auf diese Weise gelang Wolfram Industrie eine Rohstoffeinsparung von durchschnittlich 18 bis 32 % je nach Geometrie des Werkstücks.

Das Rundknetverfahren kann in der Praxis für verschiedene Bereiche eingesetzt werden.

www.wolfram-industrie.de