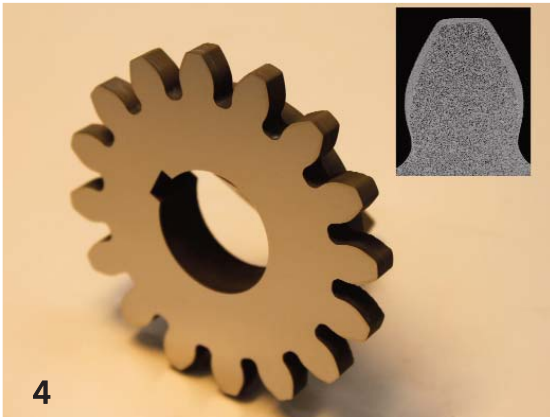


Zukunftsweisend könnte der Einsatz von thermisch gespritzten Hartmetallschichten auf den Nockenlaufbahnen von mittels Innenhochdruck umgeformten Nockenwellen (IHU-Nockenwellen) sein. Hartmetallbeschichtete IHU-Nockenwellen wurden bei Langzeittests in PKW-Verbrennungsmotoren erfolgreich und ohne messbaren Verschleiß eingesetzt.

Aufgrund ihrer ebenfalls nachgewiesenen hohen korrosiven Verschleißbeständigkeit können die Beschichtungen zudem im offshore Bereich verwendet werden.



Titel HVOF-Hartmetallbeschichtung einer IHU-Nockenwelle

- 1 *HVOF-Brenner im Einsatz*
- 2 *Mikrostruktur einer HVOF-gespritzten WC-17Co-Schicht*
- 3 *Ergebnisse der Wälzverschleißtests*
- 4 *Getriebezahnrad mit HVOF-gespritzter Hartmetallbeschichtung*

Messepräsenz des Fraunhofer IWS

Hannover-Messe Industrie
23.-27. April 2012, Hannover
Halle 5., Stand E 29

Nanofair
12.-13. Juni 2012, Dresden
Internationales Congress Center Dresden

LASYS
12.-14. Juni 2012, München
Halle 4, Stand C 31

Kontakt

Jörg Spatzier
Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und
Strahltechnik IWS Dresden
Winterbergstr. 28
01277 Dresden

Telefon +49 (0) 351 83391-3337
joerg.spatzier@iws.fraunhofer.de
<http://www.iws.fraunhofer.de>

Fotos: Fraunhofer IWS Dresden



NEUE SCHICHTEN FÜR MOTOR UND ANTRIEBSSTRANG



NEUE BESCHICHTUNGSLÖSUNGEN FÜR MOTOR UND ANTRIEBSSTRANG

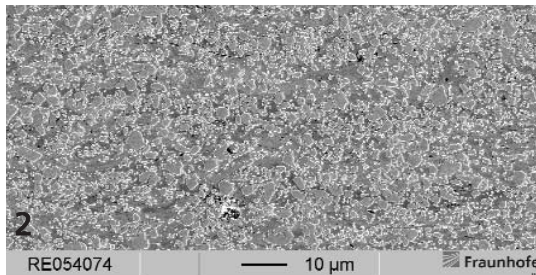
Thermisch gespritzte Hartmetallschichten



Zur Steigerung der Energieeffizienz von Motoren und Getrieben richten sich die Entwicklungsschwerpunkte heute vor allem auf die Verschleiß-, Festigkeits-, Reibungs- und Gewichtsoptimierung von Bauteilen. Hartmetallwerkstoffe zeigen hier aufgrund ihrer hohen Härte bei gleichzeitig hoher Zähigkeit ein großes Potenzial, diesen zum Teil sehr gegensätzlichen Anforderungen gerecht zu werden. Insbesondere dort, wo die Herstellung von Bauteilen aus reinen Hartmetallen technisch und wirtschaftlich nicht sinnvoll ist, stellen thermisch gespritzte Hartmetalle in Form von funktionalen Schichten eine zweckmäßige Alternative mit vielen Freiheitsgraden dar.

Werkstoffe und Verfahrensentwicklung

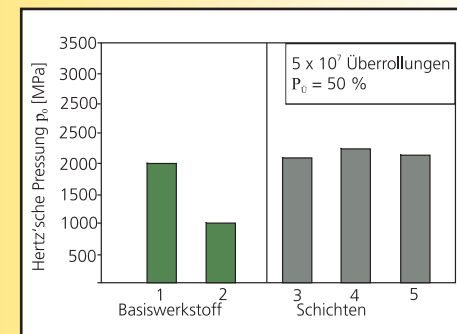
Für die Herstellung von Hartmetallschichten hat sich das Hochgeschwindigkeitsflammspritzen mit Sauerstoff oder Kerosin (HVOF, engl.: high velocity oxy-fuel) in der Industrie etabliert. Zur Verringerung des Wärmeeintrages in das Bauteil und zur Senkung der Investitions- und Betriebskosten der Beschichtungsanlage wurde zudem ein neues Hochgeschwindigkeitsflammspritzverfahren entwickelt, welches zur Verbrennung Luft an Stelle von Sauerstoff verwendet (HVAF, engl.: high velocity air-fuel).



Wissenschaftler des Fraunhofer IWS in Dresden haben sich die Evaluierung von Möglichkeiten und Grenzen dieser beiden Technologien zur Herstellung von Hartmetallschichten zur Aufgabe gemacht. Gemeinsam mit ihren Partnern entwickeln sie neue maßgeschneiderte Spritzwerkstoffe, optimieren die Beschichtungsparameter, charakterisieren und testen die entstehenden Hartmetallschichten.

Schichteigenschaften und Fortschritte

Beim thermischen Spritzen durch Hochgeschwindigkeitsflammspritzen mit Luft (HVAF) werden im Spritzprozess Partikelgeschwindigkeiten von über 800 m s^{-1} erreicht. Die hohe kinetische Energie der Pulverpartikel verbessert gegenüber bisherigen HVOF-Beschichtungslösungen sowohl die mechanischen Eigenschaften der Schichten, als auch die Bindungseigenschaften zwischen Schicht und Substrat. Die Messung der mechanischen Schichteigenschaften (Härte, E-Modul, Bruchzähigkeit) belegt die Verbesserung der Festigkeitseigenschaften in der Praxis.



Basiswerkstoffe:

1. 16MnCr5 einsetzgehärtet
2. 16MnCr5 normalisiert (190 HB)

Schichten:

3. WC-17Co
4. WC-(W,Cr)₂C-7Ni
5. Cr₃C₂-25NiCr

■ unbeschichtet
■ Schichtdicke 600 µm

3

Weitere Vorteile des HVAF-Prozesses ergeben sich durch die Verringerung der Prozesstemperaturen gegenüber dem HVOF-Verfahren. Damit kann der thermische Einfluss sowohl auf die Spritzwerkstoffe als auch auf die zu beschichtende Bauteiloberfläche verringert werden. Ungewollte chemische und Phasenänderungen und die häufig daraus resultierende Versprödung der Hartmetallschichten werden so vermieden.

Auch die Ergebnisse von Wälzverschleißtests zeigen das hohe Potenzial thermisch gespritzter Hartmetallschichten. Im direkten Vergleich zu gehärtetem 16MnCr5 als Standardwerkstoff für Zahnräder, erreichen diese Beschichtungen eine ähnliche oder sogar bessere Performance.

Anwendungsbereiche

Wesentlicher Anwendungsschwerpunkt der oben beschriebenen Beschichtungstechnologien sind Getriebebauteile (z.B. Zahnräder). Hier liegt das besondere Augenmerk der Forscher auf Getriebekomponenten von Großgetrieben, bspw. für Windkraftanlagen. Die sehr stark beanspruchten Zahnflankenbereiche können mit einer thermisch gespritzten Hartmetallschicht wirkungsvoll vor dem Verschleiß geschützt werden.