Laserdirektplattieren

Hochleistungs-Beschichtung für rotationssymmetrische Bauteile

Das Laserdirektplattieren ermöglicht eine energieeffiziente Beschichtung von rotationssymmetrischen Bauteilen mit bandförmigem Material direkt aus der Festphase. Das Verfahren reduziert den Energieeinsatz erheblich und erreicht Auftragsraten von bis zu 100 Kilogramm pro Stunde. Erste Anwendungen zeigen das Potenzial bei der Aufarbeitung von Arbeitswalzen und bei der Beschichtung großer Hydraulikzylinder und Lagerschalen.

Problemstellung

Der wachsende Anteil erneuerbarer Energien und der Anspruch an nachhaltige Technologien verstärken den Bedarf an ressourcenschonenden und energieeffizienten Fertigungsverfahren. Konventionelle Beschichtungsverfahren stoßen bei großformatigen Bauteilen an Grenzen hinsichtlich Energieverbrauch, Schichtdicken und Auftragsraten. Sie erzeugen hohe thermische Belastungen und erfordern aufwändige Nacharbeiten, was die Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit einschränkt.

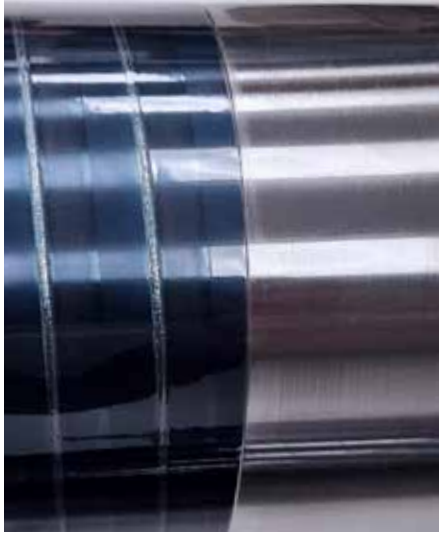
Lösung

Beim Laserdirektplattieren ersetzt ein bandförmiger Werkstoff pulver- oder schmelzbasierte Materialien. Ein Laser erwärmt das Band mit minimalem Energieeintrag lokal im Fügespalt, eine Anpressrolle verbindet es spiralförmig und stoffschlüssig mit dem Bauteil. So entsteht eine homogene Schicht bei deutlich geringerer thermischer Belastung. Die Auftragsrate erreicht zwischen 50 und 100 Kilogramm pro Stunde. Gleichzeitig sinken die Produktionskosten, da der Energieverbrauch um den Faktor fünf reduziert wird, das Material vollständig genutzt wird und kaum Nacharbeit anfällt.

Kontakt

Dipl.-Ing. Andrea Berger
Abteilung Wärmebehandeln
und Beschichten
Tel. +49 351 83391-3097
andrea.berger@
iws.fraunhofer.de

Fraunhofer IWS
Winterbergstraße 28
01277 Dresden
www.iws.fraunhofer.de



Vorteile des Verfahrens

- 100 Prozent Materialausnutzung
- Weniger Nacharbeit dank hoher Oberflächenqualität direkt nach dem Auftrag
- Geringerer Energieverbrauch im Vergleich zu alternativen Beschichtungsverfahren
- Extrem hohe Auftragsraten bis 100 kg/h
- Geringe thermische Belastung des Bauteils
- Hohe Schichthomogenität
- Kein Overspray

Anwendungen in der Industrie

- Aufarbeitung von Arbeitswalzen
- Beschichtung großer Hydraulikzylinder
- Direktauftrag von Lagerwerkstoffen

Technische Daten der Versuchsanlage

- Abmaß Rohlinge/Grundkörper: Ø 80 – 400 mm, max. 2000 mm Länge
- Fertigteil: max. Ø 500 mm
- Bauteilgewicht: max. 2,5 t
- Beschichtungsmaterial: Bänder 5 – 22 mm breit, bis 3 mm dick
- Werkstoffe: Edelstahl (z. B. 316 L, 1.4401), Bronzen, Messing, Kupfer, Nickel- und Kobaltbasislegierungen

Links
Pilotanlage zum Laserdirektplattieren am Fraunhofer IWS.

Mitte
Demonstratoren: Unlegierter Baustahl 1.0305 beschichtet mit DC-04.

Rechts
Detail: Beschichtung mit Nachbearbeitung.

Beispiel: Beschichtung eines Hydraulikzylinder-Rohrs

Länge: 18 m | Durchmesser: 0,4 m | Schichtdicke: 1,5 mm

	Neu: Laserdirektplattieren	Konventionell: Laser-Auftragschweißen
Beschichtungszeit	**6,3 h**	20,9 h
Auftragsrate	**43 kg/h**	12,8 kg/h
Energieverbrauch	**125 kWh**	1.047 kWh