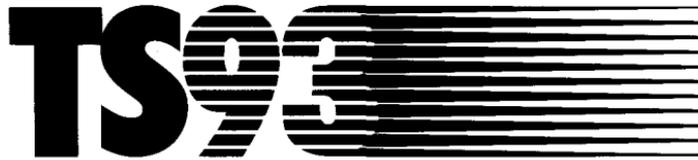


Thermische Spritzkonferenz

TS93



Thermal Spraying Conference

Vorträge und Posterbeiträge der gleichnamigen Internationalen
DVS-Tagung in Aachen vom 3. bis 5. März 1993

Lectures and Posters presented at the International DVS-Conference
of the same name in Aachen on 3rd to 5th March 1993

Veranstaltet vom / Organized by:
Deutschen Verband für Schweißtechnik e.V. / German Welding Society,
Düsseldorf

Inhaltsverzeichnis / Table of contents

Vorwort / Foreword

Anwendungstechnik und Problemlösungen **Applications and case studies**

M. Gehrman, München

Niederdruckplasmaspritzen – ein Prozeß der Serienfertigung im Flugwerktriebsbau

Low pressure plasma spraying – a product process in the aero-engine industry 1

W. Malléner und D. Stöver, Jülich

Einfluß des Druckes bis 2 bar beim Plasmaspritzen auf die Schichteigenschaft von Bor-
karbid

Influence of pressure up to 2 bar with plasma spraying on the coating properties of boron
carbide 3

R. Henne, Stuttgart, W. Mayr und A. Reusch, München

Einfluß der Düsenkontur beim Hochgeschwindigkeits-Vakuumpasmaspritzen auf Partikel-
verhalten und Schichtqualität

Influence of nozzle geometry on particle behaviour and coating quality in high-velocity
VPS 7

J. Takeuchi, A. Nakahira, Kobe, und G. Barbezat, Wohlen

Cr₃C₂-NiCr cermet coatings using some HVOF, APS and VPS process

Cr₃C₂-NiCr-Beschichtungen durch HVOF-, APS- und VPS-Verfahren 11

Neue Werkstoffe und Anwendungen **New materials and applications**

D. A. Jäger, J. Willbrand und W. Schlump, Essen

Nanokristalline Vakuum-Plasma-Spritzschichten

Nanocrystalline vacuum-plasma-sprayed coatings 15

E. Lugscheider, U. Müller, Aachen, und F. Deuerler, W. Schlump, Essen

Synthese von kristallinen Diamantschichten mit Hilfe des Vakuumpasmaspritzens

Synthesis of crystalline diamond coatings by the DC-plasma jet CVD process 19

Ch. Karsten, H. Krings, K. Ebert, C. Verpoort, Langenfeld, und H. Witulski, Düsseldorf	
Thermisches Spritzen von hochaufgestickten Stählen	
Thermal spraying of high-nitrided steel material	23
E. Lugscheider und D. Bittner, Aachen	
Beschichtung von kohlenstoffaserverstärkten Kunststoffen – Forschung, Entwicklung und Anwendungen	
Thermal sprayed coatings for carbon reinforcement plastics – Research, development and applications	28
Spritzzusatzwerkstoffe, Prozeßführung	
Consumables, process control	
J. Beczkowiak, Laufenburg, J. Fischer und G. Schwier, Goslar	
Cermets für das Hochgeschwindigkeits-Flammspritzen	
Cermet-materials for HVOF processes	32
P. Vityaz, A. Verstak, S. Sobolevsky, Minsk, E. Lugscheider, P. Jokiel, Aachen, G. Pursche, Chemnitz, und K. Yushchenko, Kiew	
Plasma spraying of tauboride alloy reinforced by TiC particles	
Plasmaspritzen von TiC-partikelverstärkten NiCrBTi-Legierungen	36
S. Malmberg, J. Heberlein und E. Pfender, Minneapolis	
DC plasma jet structure and particle velocities during spraying	
Aufbau des Plasmastrahls und Partikelgeschwindigkeit während des thermischen Spritzens	40
S. Werner, P. Heinrich, W. Schmidtke und R. Schüfer, Höllriegelskreuth	
Praktische Erfahrungen mit der Kühlung beim thermischen Spritzen	
Practical experience with the cooling process during thermal spraying	45
Anlagen- und Verfahrenstechnik	
Equipment and processes	
E. Schwarz, Mettmann, E. Hühne, Bad Krozingen, D. Grasmann, Rheinfelden, und R. Kröschel, Düsseldorf	
Modernes, zukunftsweisendes HVOF-Spritzen mit Acetylen und anderen Betriebsgasen	
Recent advances in HVOF-spraying using acetylene and other gases	47

J. A. Browning, Hanover, New Hampshire

Further developments on the HVIF process

Weitere Entwicklung des HVIF-Verfahrens 52

I. Karp, S. Petrov, Yu. Borisov, K. Yushchenko, A. Borisova und Yu. Chernenko, Kiew

Effect of supersonic air-gas plasma spraying conditions on deposition efficiency and coating properties

Einfluß des Überschall-Luftplasmaspritzens auf die Prozeßeffizienz und die Schichteigenschaften 54

K. D. Borbeck, S. Keller, Wohlen, und K. Reinecken, Hamburg

Bedeutung der thermischen Spritztechnik in der Luftfahrtindustrie – Applikationen – Automatisierte Produktionsanlagen – Trends

Status of thermal spraying in the aircraft industry – Trends in applications and automated production plants 57

**Schulung und Prüfung von Personal; Umwelt- und Arbeitsschutz
Personnel training and qualification; health, safety and environment**

D. Böhme, München

Theoretische und praktische Aus- und Weiterbildung auf dem Gebiet des Thermischen Spritzens – aktueller Stand und internationale Entwicklungen

Theoretical and practical training in the field of thermal spraying – state-of-the-art 62

H. Haferkamp, K. Engel und T. Püster, Hannover

Umwelt- und Arbeitsplatzbelastungen durch Emissionen und Restspritzpulver beim Oberflächenbeschichten mit Lasern

Pollution of environment and working area by emission and residual powder during laser processing 65

H.-D. Steffens und R. Lauterbach, Dortmund

Umweltbelastungen beim thermischen Spritzen

Pollution of the environment during thermal spraying 69

G. Barbezat, K. D. Borbeck, A. R. Nicoll, Wohlen, und K. H. Wegner, Bad Schwalbach

Verfahrens-, Spritzparameter- und Pulvermorphologie-Einflüsse auf Schichteigenschaft und Wirtschaftlichkeit von keramischen Plasma-Spritzschichten

The influence of deposition parameters and powder morphology on the properties of oxide ceramic coatings and the economics of the coating process 74

Neue Werkstoffe und Anwendungen **New materials and applications**

H. Kühn und B. Hoffmann, Frankfurt/Main

Plasmaspritzen von Kupfer auf keramische Substrate für elektronische Anwendungen
Plasma spraying of copper onto ceramic substrates for electronic applications 75

H. Gruner, Niederrohrdorf, T. Schenkel und N. Voss, München

Mechanische Eigenschaften VPS-gespritzter Superlegierungen
Mechanical properties of VPS-sprayed superalloys 79

E. Lugscheider und M. Knepper, Aachen

Plasmaspritzen von calciumphosphathaltigen Werkstoffen
Plasma spraying of calcium-phosphate-containing materials 82

J. A. Kaniuk, G. A. Graves, B. Neimeier, Solon (Ohio), und H. H. Zender, Wiesbaden

Effects of powder characteristics and plasma spray equipment on deposition efficiency of $Y_2O_3(8\%)-ZrO_2$ powder
Einfluß von Spritzpulver und Spritzgerät auf den Auftragwirkungsgrad von $Y_2O_3(8\%)-ZrO_2$ -Pulver 90

Verfahrenskombinationen **Process combinations**

D. Dietzschold, J. Hellwig und K. H. Weichbrodt, Chemnitz

Mehrdraht-Lichtbogenspritzen von Verbundwerkstoffen
Multi wire arc spraying of composites 93

W. Kollenberg und J. Decker, Bonn

Entwicklung säurebeständiger Schichtverbundwerkstoffe
Development of acid resistance coated composite materials 96

P. L. Kuhanen und P. O. Kettunen, Tampere

Comparison of plasma and detonation sprayed tungsten carbide-cobalt coatings
Vergleich von plasma- und detonationsgespritzten WC/Co-Schichten 100

Vor- und Nachbehandlung Pre/post treatment and finishing

K. Schumacher, Köln

Einsatz von Sonderbrennern bei der thermischen Behandlung flammgespritzter Schichten
Use of special gun systems for thermal treatment of flame spray coatings 103

M. Rund und H. K. Tönshoff, Hannover

Umschmelzen von thermisch gespritzten Bauteilbeschichtungen mit Hochleistungsbogenlampen
Remelting of thermal sprayed component coatings by high power arc lamps 110

C. P. Bergmann, Porto Alegre

Vorwärmung des Substrats als Haftungsförderer beim Plasmaspritzen von keramischen Schichten
Pre-heating of substrate as adherence agent of plasma sprayed coatings 114

D. Kniewald, Kosice

Vorbehandlung des metallischen und keramischen Substrats durch Strahlen unter keramischen Plasmaspritzüberzügen
Pretreatment of metallic and ceramic substrates by blasting in advance of plasma spraying
. 118

Schichtpräparation und -charakterisierung Coating preparation and characterization

Th. Cosack und W. Hinreiner, München

Volumenverminderung an plasmagespritzten Wärmedämmschichten aufgrund von Sintervorgängen in teilstabilisiertem Zirkonoxid
Shrinkage of plasma sprayed YSZ thermal barrier coatings caused by sintering processes 123

E. Leistner, München

Präparation und Auswertung thermisch gespritzter Schichten
Preparation and characterization of thermal sprayed coatings 127

L. Pawlowski, R. Zacchino, Pergine di Valsugana, R. Dal Maschio, V. M. Sglavo, Mesiano, J. Andresen, Itzehoe, und Fr. J. Driller, Paderborn

Structure-properties relationship in plasma sprayed chromium

Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften von plasmagespritzten Chromoxid-schichten 132

H.-D. Steffens und M. Gramlich, Dortmund

Der Einsatz der Finite-Element-Methode zur Simulation des Verhaltens von thermisch gespritzten Schichtsystemen

Application of the finite element method for the simulation of the behaviour of thermally sprayed coating systems 138

O. Knotek und U. Schnaut, Aachen

Prozeß-Simulation von HVOF-Spritzverfahren

Process simulation of HVOF-thermal spraying systems 138

H. Sölter, Syke

On-line-Prozeßkontrolle beim Plasmaspritzen mittels Hochgeschwindigkeitspyrometrie

On-line process control in plasma spraying using high speed pyrometry 142

W. Mayr, München, K. Landes und A. Reusch, Neubiberg

Untersuchung des Partikelverhaltens im Spritzstrahl mittels Laser-Doppler-Anemometrie (LDA)

Investigations of particle behaviour in the spray jet using Laser-Doppler-Anemometry (LDA) 143

P. Pantucek, Darmstadt

Methoden zur Optimierung von Festigkeit und Lebensdauer thermisch gespritzter Werkstoffverbunde

Methods for optimizing strength and life-time of thermally sprayed coatings 148

Plasma-Pulverbeschichten mit übertragenem Lichtbogen (PTA)
Plasma transferred arc surfacing (PTA)

F. Krauskopf, Stuttgart-Ostfildern, und A. Amer, Esslingen

Karbidhaltige Nickel- und Eisenlegierungspulver zum Plasmaauftragschweißen und thermischen Spritzen

Carbid containing Ni- and Fe-alloy powders for use in plasma transferred arc surfacing and thermal spraying 152

H.-D. Steffens, M. Nolde, Dortmund, und M. Dvorak, St. Sulpice

Herstellung von Duplex-Stahl-Schichten mittels des Plasma-Pulver-Auftragschweißens und des Vakuum-Plasmaspritzens

Production of duplex-steel-coatings by transferred-arc-welding and vacuum-plasma-spraying 156

U. Draugelates, B. Bouaifi, Th. Plegge, Clausthal-Zellerfeld, und U. Franzoni, F. Sintoni, P. Gimondo, Rom

Innenbeschichten von Rohren geringer Durchmesser durch Plasma-Pulver-Auftragschweißen

Internal cladding of small diameter pipes by plasma-powder weld surfacing 160

J. Gerken, H. Haferkamp und M. Marquering, Hannover

Lokales Laser-Auftragschweißen an Verschleißzonen für die Industrie

Localized laser cladding of wear zones for industrial applications 163

H. Hallén und C. Herrström, Höganäs

PTA surfacing of nickel aluminide powders

PTA-Beschichtung mit Nickelaluminidpulvern 167

Anwendungstechnik und Problemlösungen **Applications and cases studies**

M. R. Dorfman, B. A. Kushner, A. J. Rotolico und J. A. DeBarro, Westbury

Development and applications of corrosion resistant thermal sprayed coatings

Entwicklung und Anwendung korrosionsbeständiger thermisch gespritzter Schichten 171

M. P. Zwetsloot, Amsterdam, E. R. Sampson und M. Thorpe, Concord

An alternative thermal spray method to plasma spraying for aircraft power plant overhaul

Alternative thermische Spritzmethode zum Plasmaspritzen für die Instandhaltung von Flugtriebwerken 175

A. Khinsky, N. Saluja, B. Farmakovsky, Cambridge

Production of electrodes by plasma spraying in a high purity argon atmosphere

Elektrodenherstellung durch Plasmaspritzen in hochreiner Argonatmosphäre 180

A. Köhler, W. Kunert und K. Schwarz, Freiberg

Herstellen von Dickschichten aus Metallen und Legierungen mittels Vakuumplasmaspritzen

Production of metal and alloy thick coatings by vacuum plasma spraying 181

W. Storch und H. Bick, Berlin

Erosionsschutz für Dampfturbinenschaufeln mittels Stellite

Erosion protection for steam turbine blades using the stellite 184

D. Grasmann, Bad Krozingen

Thermisch gespritzte Aluminiumüberzüge aus galvanisch wirksamen Aluminiumlegierungen zum Korrosionsschutz von Stahl und Aluminiumwerkstoffen im maritimen Bereich

Teil 1: Applikationstechnik zur Erzielung der optimalen Korrosionsschutzwirkung

Thermal sprayed aluminium coatings made of galvanic effective aluminium alloys for corrosion protection of steel and aluminium materials in maritime atmosphere

Part 1: Application technique to achieve optimum corrosion protection 188

W. Huppertz, H. Dahmen und D. Wieser, Bonn

Teil 2: Verbesserung der Korrosionsschutzwirkung durch Verwendung modifizierter Spritzlegierungen

Part 2: The improvement of corrosion protective layers by using sacrificial aluminium alloys for metal spraying 191

Qualitätsprüfung und -sicherung Quality control and quality assurance

H.-A. Crostack und U. Beller, Dortmund

Untersuchungen zum Schädigungsverhalten von thermisch gespritzten Wärmedämmschichten bei statischer und schwingender Biegebelastung

Testing of failure level of thermal sprayed barrier coatings in static and vibrating bending stress 193

A. McMinn, E. Marshall, Chertsey, und H. Krings, C. Verpoort, Langenfeld

Anwendung des Miniatur-Probeentnahmesystems SSam-2 für die Untersuchung von beschichteten Komponenten

Application of miniature sample handling system SSam-2 for investigations on coated components 196

H.-G. Pfaff und G. Willmann, Plochingen

Qualitätssicherung bei der Plasmabeschichtung von Endprothesen und Implantaten mit Hydroxylapatit

Quality assurance for hydroxylapatite plasma spray coatings on prosthesis and implants . . . 199

Y. Suga, H. Makabe und K. Makabe, Hiyoshi

Study of a non-destructive method to evaluate adhesion of thermal sprayed coatings

Untersuchung zur zerstörungsfreien Haftfestigkeitsbestimmung bei thermischen Spritzschichten 201

H.-D. Tietz, B. Mack und L. Pfeiffer, Zwickau

Residual stresses in plasma-sprayed ceramic coatings

Eigenspannungen in plasmagespritzten Keramiksichten 205

H.-A. Crostack, G. Reuss, T. Gath, Dortmund, und M. Dvorak, Lausanne

On-line-Qualitätskontrolle beim thermischen Spritzen mittels Schallemissionsanalyse

On-line quality control in thermal spraying using sound emission analysis 208

Posterschau / Poster show

Anwendungstechnik und Problemlösungen

Applications and case studies

A. Saakov, Yu. Borisov, K. Yushchenko und G. Komsky, Kiew

Protective-decorative plasma coatings on concrete structures

Dekorative Beschichtungen auf Beton 212

E. Lugscheider, P. Jokiel, Aachen, K. Yushchenko, Y. Borisov, Kiew, P. Vityaz,

A. Verstak, Minsk, S. Steinhäuser und G. Schmidt, Chemnitz

Beschichtungen für Leichtmetalle und -legierungen

Advanced coatings for light metal structures 215

N. Saluja, B. Farmakovsky, Y. Gorynin, K. Kalugina, A. Khinsky und J. Szekely,

Cambridge

Melt spraying technique to produce thick flexible structures

Schmelzbadspritzen zur Erzeugung dicker, flexibler Strukturen 218

Th. Steine, Lausanne

Untersuchungen über die Heißgasbeständigkeit von metallischen Beschichtungen

Examinations concerning hot gas corrosion resistance of metallic coatings 218

O. Ambroz und P. Dobes, Brno

Verschleißwiderstand plasmagespritzter Cr_2O_3 -Schichten

Wear resistance of plasma sprayed Cr_2O_3 coatings 222

A. Platz, München

Beloten der Sammelrohre eines Profilwärmetauschers durch Plasmaspritzen von Nickel-basislot im Vakuum

Low-pressure plasma-spraying of nickel-based brazing alloy into the main tubes of a profile heat exchanger 225

A. Borchert, Darmstadt

Abtragen von thermischen Spritzschichten mit Ultrahochdruckwasserstrahlen

Removal of thermal-spray coatings by ultrahigh-pressure waterjets 228

Vor- und Nachbehandlung
Pre/post treatment and finishing

K. Takác, Kosice

Remelting of metallic and ceramic coatings by means of laser

Laserumschmelzen von metallischen und keramischen Beschichtungen 231

Anlagen- und Verfahrenstechnik
Equipment and processes

H.-D. Steffens, M. Wewel, K. Nassenstein, Dortmund

Ein neues Spritzverfahren: Eindraht-Vakuum-Lichtbogenspritzen

A new spraying process: Single wire vacuum arc spraying 234

V. S. Klubnikin und G. Petrov, St. Petersburg

Plasma spraying of the powder materials by means of air plasma

Luftplasmaspritzen von Werkstoffen 237

G. Nutsch und W. Rother, Ilmenau

Schmelzen von Pulver im Hochfrequenz-Plasma

Melting of powder by high-frequency plasma 239

W. Basseler, Betzdorf

Steuerungen für Hochgeschwindigkeitsspritzpistolen

Control systems for HVOF-spraying equipment 245

D. Mess, C. Shields und K. S. Cole, Cambridge

Alumina-Zirconia plasma sprayed coatings

Al₂O₃-ZrO₂-Plasmabeschichtungen 246

F. Slavkowský, Kosice

Anwendung des Schmelzbad-spritzens bei der Erneuerung von Ersatzteilen unter hüttenmännischen Bedingungen

Application of melt spraying in refurbishment of spare parts 246

E. Lugscheider, R. Limbach, Aachen, P. Pantucek, Darmstadt, und J.-P. Celis, Heverlee

Plasmaspritzen von sonderkeramischen Werkstoffen auf Borcarbide- bzw. Zirkonitrid-Basis
Thermal sprayed coatings based on boroncarbide and zirconiumnitride 249

A. Gierek, F. Binczyk, R. Przeliorz und B. Formanek, Katowice

Exothermic metallic composite powders on the base of nickel and the self-decomposition products of the Fe-Al-Me-C alloys for plasma spraying
Pulverförmige Kompositwerkstoffe für das Plasmaspritzen 253

A. S. Nechepurenko, E. A. Knyshev und N. A. Klinskaya, Ekaterinburg

Production of titanium-chromium diboride powders for plasma spraying, part I
Herstellung von Titan-Chrom-Diborid-Plasmaspritzpulvern, Teil I 255

E. A. Knyshev, N. V. Obabkov, V. A. Kiselev und A. R. Beketov, Ekaterinburg

Production of titanium-chromium diboride powders for plasma spraying, part II
Herstellung von Titan-Chrom-Diborid-Plasmaspritzpulvern, Teil II 256

**Qualitätsprüfung und -sicherung
Quality control and quality assurance**

W. Milewski, Warschau

Kritische Bewertung der heute üblichen Testverfahren zur Bestimmung der Schichthaftung
Current analysis of hitherto adhesion test methods for thermally sprayed coatings 258

H.-J. Groß, W. Fischer, R. Vaßen, W. Malléner und D. Stöver, Jülich

Spannungsermittlung in Plasmaspritzschichten
Stress analysis in plasma sprayed coatings 260

E. Lugscheider, H. Eschnauer, R. Mathesius, Aachen, G. Spur und A. Kranz, Berlin

Mechanische Eigenschaften thermisch gespritzter Schichten auf CFRK
Technical properties of thermal spray coatings on CFRP 264

Schichtpräparation und -charakterisierung **Coating preparation and characterization**

G. Matthäus, Castrop-Rauxel, und W. Rother, Ilmenau

Untersuchungen zum Spritzwirkungsgrad

Examination into the coating efficiency 269

R. Altheimer, München

Charakterisierung und Anwendung von HVOF-Schichten

Characterization and applications of HVOF-coatings 273

J.-P. Hirvonen, A. Mahiout und J. Likonen, Espoo

Corrosive wear properties of some HVOF-sprayed coatings

Korrosions- und Verschleißigenschaften von HVOF-Beschichtungen 276

**U. Menne, A. Mohr, M. Bammer, Duisburg, C. Verpoort, K. Ebert, Langenfeld, und
R. Baumann, Baden**

Untersuchung der Verschleißmechanismen an erosionsbeanspruchten Wärmetauscher-
rohren

Investigation of wear mechanisms of heat exchanger tubes under erosion conditions 280

D. Greving und J. R. Shadley, Tulsa

Determination of residual stresses through the thickness of a thermal spray coating

Bestimmung der Eigenspannungen, verursacht durch die Dicke thermisch gespritzter
Schichten 284

**W. Aschern, P. C. Splittgerber-Hünnekes, D. Stöver, Jülich, H. Hemmes und
H. Rogalla, Emschede**

Properties of plasma sprayed superconductors on metallic substrates

Eigenschaften von plasmagespritzten Supraleiterschichten auf metallischen Substraten . . 285

V. Bacová, Kosice

Influence of cyclic heat stress on the properties of plasma-sprayed ceramic coatings

Einfluß der thermischen zyklischen Beanspruchungen auf die Eigenschaften von kerami-
schen Plasmaspritzüberzügen 290

D. Greving, E. F. Rybicke und J. R. Shadley, Tulsa

Evaluation of mechanical properties of thermal spray coatings

Bestimmung der mechanischen Eigenschaften von thermisch gespritzten Schichten 293

G. Schmidt, A. Rothe und K.-H. Weichbrodt, Chemnitz

Flammgespritzte τ -Borid-Verschleißschutzschichten

Flame spraying of τ -boride wear protective coatings 293

P. Sahoo und R. Raghuraman, Limerick

High temperature chromium carbide reinforced metal matrix composite coatings for turbo-machinery applications

Mit Chromkarbiden verstärkter Metall-Matrix-Verbund zur Anwendung in Turbomaschinen 296

L. Swadzba, A. Maciejny, B. Formanek, B. Mendala und J. Mendala, Katowice

Microstructure and hot corrosion resistance of the adhesion-diffusion thermal barrier coatings

Mikrostruktur und Hitzebeständigkeit adhäsiv-diffusiver Schutzschichten von TBC-Typ . . . 300

T. C. Totemeier, W. F. Gale und J. E. King, Cambridge

Microstructural changes in MCrAlY coatings on nickel-base superalloy single crystals

Mikrostrukturveränderungen von mit MCrAlY beschichteten Einkristallen einer Ni-Superlegierung 304

K. Niemi, P. Vuoristo und T. Mäntylä, Tampere

On the wear resistance of thermally sprayed alumina based coatings

Über den Verschleißwiderstand von thermisch gespritzten Al_2O_3 -haltigen Schichten 307

P. Vuoristo, K. Niemi, A. Mäkelä und T. Mäntylä, Tampere

Preparation, structure and wear properties of detonation gun sprayed WC and Cr_3C_2 based cermet coatings

Herstellung, Struktur und Verschleißigenschaften von detonationsgespritzten WC- und Cr_3C_2 -haltigen Cermetschichten 310

E. Lugscheider, H. Eschnauer und R. Mathesius, Aachen

Herstellung und Eigenschaften von thermisch gespritzten zylindrischen Formkörpern

Production and properties of thermal sprayed cylindrical shells 314

U. Selvadurai-Laßl und H.-A. Crostack, Dortmund

Röntgenographische Untersuchungen an plasmagespritzten Wärmedämmschichten von Turbinenschaufeln

X-ray diffraction examinations of plasma sprayed coatings of turbine blades 318

M. Kobylańska-Szkaradek und L. Swadźba, Katowice

Influence of laser treatment on structure and properties of thermal barrier coatings

Einfluß der Laseroberflächenbehandlung auf die Struktur und die Eigenschaften gespritzter Wärmedämmschichten 321

I. Haase und R. Franke, Dresden

Tribologisches Verhalten von Ni-Cr-Plasmaspritzschichten

Tribological performance of Ni-Cr plasma sprayed coatings 324

V. Kot, Minsk

Bestimmung der Grundeigenschaften für die Verbundplasmaschichten

Evaluation of basic properties for plasma sprayed composite coatings 328

A. Verstak, A. Ilyuschenko, N. Paschenko und S. Sobolevsky, Minsk

Influence of oxygen in MeCrAlY-layers on durability of thermal barrier coatings

Einfluß des Sauerstoffgehaltes in MeCrAlY-Legierungen auf die Lebensdauer von Wärmedämmschichten 330

V. Kot und S. Sitkaleyeva, Minsk

Neue Aspekte in der Beschichtung von Al und Al-Legierungen

New aspects of coating formation on aluminium and aluminium alloys substrates 333

A. Ilyuschenko, V. Abrashin, V. Ivashko, A. Gromyko und A. Jakubenyta, Minsk

Numerical modelling of heat fields under the influence of laser radiation to the surfaces with protective coatings

Numerisches Modell zur Bestimmung des Wärmefelds von Schutzschichten unter dem Einfluß von Laserstrahlung 336

V. Kot, P. Vityaz, Minsk, G. Pursche, S. Steinhäuser, Chemnitz, und E. Lugscheider, Aachen

The wear resistance of coatings from τ -boride TiC powders

Verschleißbeständigkeit von τ -Borid-TiC-Beschichtungen 337

A. Verstak, A. Ilyuschenko, P. Vityaz, Minsk, E. Lugscheider und I. Rass, Aachen

Underwater plasma spraying of carbon contained hard coatings

Unterwasserplasmaspritzen von carbidischen Werkstoffen 342

V. Kot, Minsk

Wärmephysik des Plasmaspritzens

Physica of heating in plasma spraying 346

L.-M. Berger, Dresden

Characterization of spraying powders and coatings by adsorption

Charakterisierung von Spritzpulvern und Schichten durch Adsorption 348

Y. Borisov, A. Borisova und I. Mits, Kiew

Wear-resistant plasma coatings of the Cr-Si-C system

Verschleißfeste Plasmaschichten des Cr-Si-C-Systems 350

B. Formanek, L. Swadźba, P. Liberski und F. Binczyk, Katowice

Microstructure and some properties of the plasma sprayed coatings of composite powders containing boron carbide

Struktur und Eigenschaften plasmagespritzter Schichten aus Verbundpulvern mit Bor-Karbid 355

A. Gierek, F. Binczyk, R. Przeliorz und B. Formanek, Katowice

Exothermic metallic composite powders on the base of nickel and the self-decomposition products of the Fe-Al-Me-C alloys for plasma spraying

Exotherme metallische Komposit-Pulver zum Plasmaspritzen auf der Basis von Nickel und der Eigenzerfallsprodukte von Fe-Al-Me-C-Legierungen 358

U. Radtke, H.-A. Crostack, Dortmund, P. Pepler, Stuttgart, und E. Wünsch, Offenbach

Laserinduzierte Mikrothermographie – ein innovatives ZfP-Verfahren zur Prüfung von Beschichtungen

Laser induced micro-thermography – an innovative process for the control of coatings . . . 360

W.-D. Schulz, Dresden

Zum Korrosionsverhalten von Zn-, Al- und ZnAl-Spritzschichten im Kurzzeit-Korrosionsversuch

Corrosion behaviour of Zn, Al and ZnAl sprayed coatings in short time corrosion test 364

P.-C. Xu, K.-E. Lindenschmidt und S. A. Meguid, Toronto

High frequency leaky lamb wave measurement of elastic properties of coatings

Messungen der elastischen Eigenschaften von Beschichtungen mittels der LLW (leaky lamb wave)-Methode 366

H.-D. Steffens, Dortmund, J. Drozak, Berlin, und D. Haumann, Dortmund

Morphologie von Spritzteilchen bei verschiedenen Spritzverfahren am Beispiel von Molybdän

Morphology of thermal sprayed particles in different spraying processes illustrated by the behaviour of molybdenum 366

**Beratungs- und Informationssysteme
Consulting and information systems**

U. Sander und W. Queren-Lieth, Düsseldorf

Das Beratungs- und Informationssystem für Thermisches Spritzen BIThS

The advisory and information system BIThS 371

**Verfahrenskombinationen
Process combinations**

H.-D. Steffens, W. Brandl und R. Podleschny, Dortmund

Kombination von Lichtbogenspritzen und Kugelstrahlen im geschlossenen Schutzgas-kreislauf

Combination of arc-spraying and shot-peening in a closed loop inert gas system 375

V. E. Belashchenko, Enfield

Some problems of optimization of thermal spray coating formation

Probleme der Optimierung bei der Erstellung thermisch gespritzter Schichten 378

R. Volz, Stuttgart

Aspekte zum Aufbringen von tragfähigen Verschleißschutzschichten auf Aluminium-legierungen mit CO₂-Lasern

Some aspects to the field of wear resistance coatings on aluminium alloys using CO₂-lasers 382

R. Pechloff, B. Friedrich, Nürnberg, E. Lugscheider, H. Jungklaus und P. Jokiel, Aachen

VPS-Verschleißschutzschichten aus γ -TiAlX

VPS-wear protection coatings made of γ TiAlX 385

S. Fantassi, M. Vardelle, A. Vardelle, M. F. Elchinger und P. Fauchais, Limoges

Study of the flattening and splat formation of yttria stabilized zirconia particles d. c. plasma sprayed

Spritzpartikelverhalten beim Plasmaspritzen von Y_2O_3 -stabilisiertem ZrO_2 387

M. Mellali, M. Vardelle, A. Grimaud und P. Fauchais, Limoges

Influence of the temperature substrate monitoring on the adhesion-cohesion of alumina plasma sprayed coating

Einfluß einer überwachten Substrattemperatur auf das Adhäsions-Kohäsions-Verhalten plasmagespritzter Aluminiumoxid-Schichten 392

J. Fromowicz, Mannheim, A. Ait-Mekideche, Erlenbach, und E. Lugscheider, Aachen

Plasmabeschichten mit gepulstem Lichtbogen

Plasma coating with a pulsed arc 394

E. Lugscheider, U. Morkramer, Aachen, H. Hallén, Höganäs, F. Hettiger, A. Ait-Mekideche, Erlenbach, und H. Mathesius, Salzgitter

Hochleistungs-Plasma-Pulver-Auftragschweißen – eine Alternative für die Beschichtung von Großkomponenten

High power plasma transferred arc surfacing – an alternative for surfacing large machinery parts 398

E. Lugscheider, A. Melzer, Aachen, und A. Ait-Mekideche, Erlenbach

PTA-Beschichtungen mit Hartstoffzusätzen im Mikrometer-Bereich mittels Verbundpulver-konzept

PTA-surfacing of particle reinforced hard alloys using composite powders 401

U. Draugelates, Clausthal-Zellerfeld, B. Bouaifi und D. Sommer, Goslar

Plasma-Zweipulver-Auftrag-(PZPA-)Schweißen mit oxidkeramischen Pulverlegierungen

Plasma-dual-powder weld surfacing (PZPS) with powdered oxide ceramic alloys 406

C. Herrström, H. Hallén, Höganäs, A. Ait-Mekideche, Erlenbach, und E. Lugscheider, Aachen

Factorial analysis applied to the PTA process

Faktoranalyse auf den PTA-Prozeß 409

Neue Werkstoffe und Anwendungen **New materials and applications**

H. Scalzo und R. Salsbury, Allendale

A plasma spray alternative for the application of hydroxylapatite to orthopaedic implants

Eine spritztechnische Alternative zur Verwendung von Hydroxylapatit für orthopädische Implantate 413

K. Yushchenko, Y. Borisov, M. Kolomytsev, Kiew, und E. Lugscheider, P. Jokiel, Aachen

Effect of porous nozzle extensions on structure and properties of plasma coatings

Einfluß einer porösen Düsenkontur auf die Struktur und die Eigenschaften von Plasma-beschichtungen 415

G. P. Mor, Segrate, M. Bracchetti, D. D'Angelo, G. P. Toledo, Mailand, und F. Uberti, Segrate

FeCrAlY coatings deposited by laser technique for applications in gasification plants

FeCrAlY-Laser-Beschichtungen für Anwendungen in Vergasungsanlagen 418

W. Häßler, K. Fischer, G. Eckart, Dresden, und A. Oswald, Chemnitz

Herstellung und Eigenschaften von plasmagespritzten PZT-Schichten

Production and properties of plasma sprayed ferroelectrical coatings 421

J. Rahm, D. Dietzschold und G. Leonhardt, Chemnitz

Herstellung langfaserverstärkter MMC mittels Prepregtechnik

Manufacturing of metal matrix composite materials using prepreg technology 423

A. Geibel, S. van Dyck, L. Delaey und L. Froyen, Heverlee

Production of free standing plasma sprayed NiAl components

Herstellung von selbsttragenden Spritzstücken aus NiAl mittels Plasmaspritzen 426

Yu. Borisov, V. Korzhyk, A. Chernishov, Yu. Kunitsky und S. Revo, Kiew

Amorphized plasma coatings with special magnetic properties

Plasmaschichten aus amorphen Metallegierungen mit speziellen magnetischen Eigenschaften 431

L. Buisson, P. Juliet und Th. Priem, Grenoble

Plasma sprayed carbides and nitrides for tribological applications

Plasmagespritzte Carbid- und Nitridschichten für tribologische Anwendungen 434

Z. Li, W. Malléner und D. Stöver, Jülich

Plasmagespritzte $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_{3-\delta}$ -Membran als Kathode für die Hochtemperatur-Brennstoffzelle

Plasma sprayed $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_{3-\delta}$ -membran as cathode material for a high temperature energy unit 438

K. Hoffmann, L. Hausdorf und T. Süß, Chemnitz

Plasmaspritzen von C/Al-Verbundwerkstoffen – Herstellung und Eigenschaften

Plasma spraying of C/Al-composite materials – production and properties 440

N. F. Seliverstov, V. A. Ryabin, M. Ya. Berezheva, A. B. Chudinov und Yu. S. Borisov, Ekaterinburg

Ceramic oxide powders for gas thermal spraying

Oxidkeramische Pulver für das thermische Spritzen 442

H.-D. Steffens, H. Jenett und S. Bredendiek-Kämper, Dortmund

AES-Untersuchungen der Grenzflächen metallischer und metall-keramischer Schichtverbundwerkstoffe

AES-investigation of the boundary layer of metallic and metal-ceramic layer composites . . . 444

M. De Bonte, S. N. Economou, J. P. Celis, J. R. Roos, Leuven, E. Lugscheider, R. Limbach, Aachen, und R. W. Smith, Philadelphia

Wear behaviour of plasma sprayed ceramic coatings: laboratory pin-on-disk testing

Verschleißverhalten von plasmagespritzten Keramiksichten in einem Stift-Scheibe-Labor-Test 447