

MATERIALE DE CONSTRUCȚII

Revistă editată de



Calea Griviței nr. 136 Tel. 222.96.76
Sector 1, București Tlx. 10693 ROM
Cod 78 122 Fax 0040/1/222.83.49
Cont virament
251100910047103 BRD - SMB

Director general:
Dr. ing. **TRAIAN ISPAS**

Nr. 4 - 1997
octombrie - decembrie
Vol. XXVII / p. 241-320

ISSN 0253 - 0201

CUPRINS

TRAIAN ISPAS, ALEXANDRU COCIȘ, NICOLAE CIORNEI, GHEORGHE BARTIC Situția industriei de cărămizi și țigle ceramice din România	244
ANGHEL IONCEA, DOREL RADU, DRAGOȘ IONESCU, OVIDIU DUMITRESCU Tratamente laser ale acoperirilor ceramice și metalice realizate prin pulverizare în plasmă. Partea a II-a. Caracterizarea structural-morfologică a acoperirilor de ZrO ₂ stabilizat	251
MARIA ROBU, OCTAVIAN ROBU Aplicații ale ceramicii tehnice. Ceramica piezoelectrică și utilizarea ei în hidroacustică	256
CARMEN NOVAC, ANGHEL IONCEA, MIHAELA-CARMEN BUNESCU, EUGEN VASILE, MARCELA MUNTEAN Compozite ceramice obținute din preformare polistratificate cu fibre de carbon	260
PAULA CÂRLAN, CONSTANTIN PÂRVU, ULIANA BOLD Evaluarea influenței duratei de stocare a pulberii de UO ₂ asupra calității pastilelor sinterizate	263
MIHAIL STAN, FLORIAN COJOCARU, CLAUDIU CIULACU, DUMITRU MIRON, VALER TURCIN, RADU MARINESCU Uscarea produselor refractare de mari dimensiuni în câmp de microunde	267
VOICU DUCA, MIHAELA DUCA Aspecte ale sintezei de mase piroxenice vitrocrystaline de tip diopsid-hedenbergit	271
MIHAI LUPESCU, MARIA ZAHARESCU, DOREL RADU Studiul suprafețelor și interfețelor vitroase și vitroceramice. Metode de analiză	274
MIHAI CERCHEZ, ELENA TRIFU, ELENA ALBU Evaluări ale caracteristicilor mecanice ale ambalajelor din sticlă	282
ION TEOREANU, MARCELA MUNTEAN, ȘTEFANIA STOLERIU, CRISTINA VĂDUVA Sisteme liante cimentoid-puzzolană. Studii chimice și mecanice	285
ANNEMARIE PURI, MARIA GEORGESCU Cimenturi mixte cu conținut de deșeuri nocive	295
IBASIL '97	307
DINU IONESCU, ANATOLI MÂNDRU Instalații moderne de dozare a combustibililor solizi pulverulenți la cuptoare de clincher	308
IOSIF BUCHMAN Beton de înalte performanțe realizat cu silice ultrafină și aditiv superplastifiant	314
Monumente	243, 313
Manifestări științifice naționale	250, 259, 262, 317
Manifestări științifice internaționale	255, 270, 284, 294, 306, 307, 316, 318- 320

COLECTIVUL DE REDACȚIE

Redactor responsabil:

Prof. dr. docent ing. **ION TEOREANU**
Universitatea "POLITEHNICA" București (UPB)

Prof. dr. ing. **PETRU BALTĂ** - UPB, ing. **SEPTIMIU BARNĂ** -
Institutul Național de Sticlă (INS) - București, ing. **ADRIAN**
CERCHEZ - INCERC, dr. ing. **MIHAI CERCHEZ** - INS
București, prof. dr. ing. **LILIANA CRĂCIUNESCU** - Univer-
sitatea Tehnică de Construcții București, ing. **PAUL DIMA**, ing.
CRISTINA DUMITRESCU - CEPROCIM S.A. București, conf.
dr. ing. **MIHAI ENACHE** - Universitatea Tehnică Timișoara, dr.
ing. **TRAIAN ISPAS** - PROCEMA S.A. București, prof. dr. ing.
MARCELA MUNTEAN - UPB, dr. ing. **DORU PUȘCĂȘU** -
CEPROCIM S.A. București, prof. dr. ing. **HANS HELMUT**
REHNER - UPB

Coordonator:
ing. **ION BERCA**

Redactori:
ing. **GABRIELA NICULAE**
ing. **VIRGINIA MOLDOVEANU**

Tehnoredactare computerizată: ing. **ANDREIA DĂNILĂ**

The readers from abroad may subscribe to "PROCEMA" S.A.
București, Calea Griviței, nr. 136, sector 1, Telex 10693 - ROM, Fax
0040/1/222.83.49, E-mail: procgriv@starnets.ro and "RODIPET"
S.A., PO Box 33-57, Telex 11995; 11034, Fax 0040-1-222.64.07 sau
222.64.39, București, Piața Presei Libere, nr. 1, sector 1, România

Articolele și comenzile pentru abonamente și fișe tehnice
(reclame) se primesc pe adresa/ The papers and orders for
subscriptions and technical information sheets (advertisements)
should be mailed to the address below: PROCEMA S.A. - Calea
Griviței, nr. 136, cod 78 122, sector 1, București - România, E-mail:
procgriv@starnets.ro. http://www.unicom.ro/procema
Informațiile se pot primi la telefon: 222.96.76.

Este interzisă conform legii, reproducerea integrală sau
parțială a conținutului revistei, pe orice cale și prin orice
mijloace, fără acordul scris al redacției și al autorului, care deține
dreptul de copiere.

Abonamentele pentru întreprinderi, instituții și individuale în valoare
de 48000 lei anual (80\$/year) se pot achita în numerar sau în contul
de virament al PROCEMA S.A. nr. 251100910047103 BRD - SMB (lei)
sau 1520710047103 BRD - SMB (\$)

BUILDING MATERIALS

Editată cu sprijinul
Ministerului Cercetării și Tehnologiei

CONTENTS

TRAIAN ISPAS, ALEXANDRU COCIȘ, NICOLAE CIORNEI, GHEORGHE BARTIC The situation of the ceramic brick and roofing tile industry in Romania	244
ANGHEL IONCEA, DOREL RADU, DRAGOȘ IONESCU, OVIDIU DUMITRESCU Laser treatments of ceramic and metallic coats produced by spraying in plasma. II Part. Structural morphological characterization of the ZrO ₂ stabilized coats.....	251
MARIA ROBU, OCTAVIAN ROBU Applications of technical ceramics. Piezoelectric ceramics and its utilisation in hydroacoustics.....	256
CARMEN NOVAC, ANGHEL IONCEA, MIHAELA-CARMEN BUNESCU, EUGEN VASILE, MARCELA MUNTEAN Ceramic composites obtained from carbon fiber polystratified preformers	260
PAULA CÂRLAN, CONSTANTIN PÂRVU, ULIANA BOLD Evaluation of influence of storing time of UO ₂ powder on quality of sintered pills	263
MIHAIL STAN, FLORIAN COJOCARU, CLAUDIU CIULACU, DUMITRU MIRON, VALER TURCIN, , RADU MARINESCU Drying of large-size refractory products in microwave field.....	267
VOICU DUCA, MIHAELA DUCA Aspects of diopside-hedenbergit type vitrocrySTALLINE pyroxenic mass synthesis.....	271
MIHAI LUPESCU, MARIA ZAHARESCU, DOREL RADU Study of vitreous and vitroceramic surfaces and interfaces. Methods of analysis	274
MIHAI CERCHEZ, ELENA TRIFU, ELENA ALBU Evaluations of mechanical characteristics of glass containers	282
ION TEOREANU, MARCELA MUNTEAN, ȘTEFANIA STOLERIU, CRISTINA VĂDUVA Cementoid-pozzolana binding systems. Chemical and mechanical studies	285
ANNEMARIE PURI, MARIA GEORGESCU Blended cements containing hazardous wastes	295
IBAUSIL '97	307
DINU IONESCU, ANATOLI MÂNDRU Modern powdery solid fuels proportioning equipments for the clinker kilns	308
IOSIF BUCHMAN High performance concrete obtained by using ultrafine silica and superplasticizing additive	314

CETATEA HISTRIA



TRATAMENTE LASER ALE ACOPERIRILOR CERAMICE ȘI METALICE REALIZATE PRIN PULVERIZARE ÎN PLASMĂ. Partea a II-a. CARACTERIZAREA STRUCTURAL MORFOLOGICĂ A ACOPERIRILOR DE ZrO_2 STABILIZAT

LASER TREATMENTS OF CERAMIC AND METALLIC COATS PRODUCED BY SPRAYING IN PLASMA

II. PART. STRUCTURAL MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF THE ZrO_2 STABILIZED COATS

Ceramic coats made from powders of ZrO_2 stabilized with Y_2O_3 (their obtaining by plasma spraying being described in a previous study) were investigated by X-ray diffractometry and scanning electronic microscopy in order to determinate their structure and morphology. DRX analyses demonstrated that the ceramic coating material preserves its crystalline structure after plasma spraying. SEM - EDS investigations showed that there is a strong adhesion between the metallic support (Hastelloy X), the intermediate layer and the ceramic coating.

Acoperirile ceramice de ZrO_2 stabilizat cu Y_2O_3 , a căror realizare prin pulverizare în plasmă a fost descrisă într-un studiu anterior, au fost investigate prin microscopie electronică cu baleiaj și difracție de raze X, în scopul determinării morfologiei și structurii. S-au pus în evidență faptul că materialul depus își păstrează structura cristalină și după pulverizarea în plasmă.

Analizele SEM - EDS au arătat o adeziune puternică între suportul din Hastelloy X, stratul intermediar și stratul ceramic depus.

1. Introducere

Considerentele ce au condus la studierea acoperirilor de ZrO_2 stabilizat cu Y_2O_3 depuse prin pulverizare în plasmă pe suport din aliaj bază Ni sunt legate mai ales de potențialele aplicații la realizarea de bariere termice pentru protecția paletelor de turbină ale motoarelor cu combustie internă, cu impact major în îmbunătățirea performanțelor de funcționare ale acestora.

Acest articol reprezintă continuarea celui apărut în numărul precedent al revistei [1] și care a avut ca obiect descrierea experimentărilor efectuate în scopul realizării unor acoperiri ceramice și metalice funcționale depuse pe diferite substraturi metalice, prin tehnica pulverizării în plasmă.

În articolul precedent au fost prezentate câteva considerații privind tehnica experimentală a pulverizării în plasmă; au fost identificați și s-au stabilit valorile parametrilor tehnologici ce influențează procesul de pulverizare în plasmă. De asemenea, s-au descris experimentările efectuate în scopul obținerii unor acoperiri ceramice pe bază de ZrO_2 stabilizat cu Y_2O_3 ; astfel de acoperiri sunt utilizate ca bariere pentru protecția termică a diferitelor părți componente ale motoarelor reactive

solicitate la temperaturi ridicate.

Lucrarea de față are ca scop evaluarea prin microscopie electronică analitică, a morfologiei și microstructurii acoperirilor ceramice pe bază de ZrO_2 stabilizat cu Y_2O_3 , depuse pe substraturi metalice din aliaj bază Ni tip Hastelloy X;

Pentru a avea o imagine asupra tipului de acoperiri studiate, înainte de a se prezenta caracteristicile menționate, se vor evidenția succint, condițiile experimentale de realizare a acestora.

2. Condiții experimentale la realizarea acoperirilor prin pulverizare în plasmă

Substratul metalic pe care s-au realizat acoperirile a fost realizat din aliaj Hastelloy X; compoziția chimică a aliajului este prezentată în tabelul 1.

În cursul experimentărilor s-au realizat două tipuri de acoperiri pe bază de zirconie stabilizată [1]; cele două tipuri au diferit între ele prin compoziția chimică a pulberii ceramice folosite (ZrO_2 stabilizat cu 7,5 % - pentru experimentul A și, respectiv, 8% Y_2O_3 - pentru experimentul B).

Înainte de a se realiza acoperirea ceramică, suprafețele suporturilor metalice au fost pregătite, în prealabil, prin procedee mecanice [2]. Pregătirea

Tabelul 1

Compoziția chimică a aliajului Hastelloy X / Chemical composition of Hastelloy X alloy

Ni	Co	Cr	Mo	W	Fe	C	Si	Mn	B	Ti	Al	Cu	P	S
bază	0,50 - 2,50	20,5 - 23,0	8,0 - 10,0	0,20 - 1,00	17,0 - 20,0	0,05 - 0,15	1,0*	1,0*	0,008*	0,15*	0,50*	0,50*	0,04*	0,03*

*maxim

mechanică a suprafețelor constă, în general, în sablarea cu diverse materiale granulare cu dimensiuni diferite ale granulelor. Scopul este acela de a realiza suprafețe cu rugozități mari pentru mărirea suprafeței specifice pe care se va realiza depunerea. În denivelările suprafeței astfel create vor pătrunde particulele de material ceramic depuse prin pulverizare în plasmă la viteze foarte mari (ce pot atinge chiar 2 Mach). Se realizează în acest mod un acroșaj mecanic între stratul primar de material ceramic și suprafața metalică. Cu cât suprafața pe care se realizează depunerea este mai rugoasă și neregulată, cu atât acroșajul mecanic va fi mai puternic și va conduce la o legătură mai puternică între depunere și substrat. De modul cum se realizează o adeziune între primele particule proiectate și suprafața metalică depinde integritatea, soliditatea și rezistența mecanică a întregii acoperiri.

În cursul experimentărilor, pregătirea suprafețelor substraturilor metalice s-a realizat prin sablare cu nisip sau particule de alumina. Depunerea acoperirilor pe suporturile astfel pregătite s-a făcut aproape imediat (la circa 10 minute) pentru a evita impurificarea suprafețelor, care poate afecta adeziunea dintre acoperire și substrat.

Pentru îmbunătățirea aderenței acoperirii ceramice pe substratul metalic s-au depus, de asemenea prin pulverizare în plasmă, straturi inițiale din pulberi metalice de tip NiCoCrAlY, care măresc rugozitatea substratului metalic.

Condițiile tehnice de realizare ale acoperirilor precum și valorile principalilor parametri de proces implicați sunt prezentați în continuare:

- * Tipul de pulverizare: Pulverizare în plasmă atmosferică
- * Echipament utilizat: METCO 7 MB
- * Distanța de pulverizare: 10 cm
- * Pulberea ceramică: 92 % ZrO_2 + 7,5 - 8 % Y_2O_3 tip METCO 204 B - NS
- * Dimensiune particule de ZrO_2 : 45 - 75 μm , punct de topire: 2710°C
- * Acoperire intermediară de legătură: pulbere NiCoCrAlY

În tabelele 2 și 3 sunt prezentate valorile parametrilor procesului de pulverizare în plasmă utilizați la realizarea acoperirilor ceramice corespunzătoare experimentelor A și B și, respectiv, la realizarea acoperirii metalice de legătură.

3. Caracterizarea acoperirilor experimentale realizate

Trebuie precizat că rezultatele ce vor fi prezentate în continuare se referă la acoperirile de ZrO_2 stabilizat cu 8 % Y_2O_3 , adică la cele efectuate în condițiile experimentului B; în urma evaluărilor preliminare ale unor caracteristici (morfologie și microstructură, structură, comportare la dilatare termică - prezentate) s-a considerat că acoperirile realizate în condițiile experimentului B corespund

Tabel 2

Parametrii procesului de pulverizare în plasmă a pulberii de ZrO_2
Parameters of plasma spraying process for ZrO_2 powder

1. Parametrii gazului plasmagen 1. Parameters of plasma gas				
	Presiune Pressure (MPa)		Viteza de curgere Velocity of flow (m ³ /h)	
	Exp. A	Exp. B	Exp. A	Exp. B
Gaz primar Primary gas (N ₂)	0.35	0.68	22.7	22.4
Gaz secundar Secondary gas (H ₂)	0.51	0.34	4.3	3
Gaz purtător (aer uscat) Supporting gas (dried air)	0.35	0.68	5.2	5.6
2. Parametrii tunului de pulverizare 2. Parameters of spraying gun				
	Exp. A		Exp. B	
Curent / Current	600 A		400 A	
Tensiune / Voltage	70 V		60 V	
Viteza de pulverizare Spraying rate	2.71 kg/h		2.71 kg/h	

Tabel 3

Parametrii procesului de pulverizare în plasmă a pulberii de NiCoCrAlY / Parameters of plasma spraying process for NiCoCrAlY powder

1. Parametrii gazului plasmagen 1. Parameters of plasma gas				
	Presiune Pressure (MPa)		Viteza de curgere Velocity of flow (m ³ /h)	
	Exp. A	Exp. B	Exp. A	Exp. B
Gaz primar Primary gas (N ₂)	0.35		42.5	
Gaz secundar Secondary gas (H ₂)	0.35		2.6	
Gaz purtător (aer uscat) Supporting gas (dried air)	0.35		5.2	
2. Parametrii tunului de pulverizare 2. Parameters of spraying gun				
	Exp. A		Exp. B	
Curent / Current	500 A			
Tensiune / Voltage	80 V			
Viteza de pulverizare Spraying rate	2.71 kg/h			

obiectivelor cercetării.

Prin urmare, în condițiile corespunzătoare acestui tip de experiment, au fost realizate acoperiri pe un număr de 7 probe, care au diferit între ele prin grosimea stratului ceramic depus și prin dimensiunea substratului metalic pe care s-a realizat acoperirea. Au fost realizate acoperiri ceramice cu grosimi într-un domeniu destul de larg (290 - 700 μm), aceasta în vederea determinării unei grosimi optime, care să corespundă scopului realizării unor bariere termice eficiente, cu grosimi

Tabel 2
de ZrO₂
der

za de gere of flow (h)
Exp. B
22.4
3
5.6
B
A V
kg/h

Tabel 3
erii de
for

za de gere of flow (h)
Exp. B
25
25
32
B

zătoare
acoperiri
ele prin
si prin
are s-a
acoperiri
de larg
ării unei
scopului
grosimi

cât mai mici (care să nu conducă la creșterea greutateii componentei protejate termic).

3.1. Caracterizarea structurală prin difracție de raze X

Depunerile au fost analizate prin difracție de raze X. A fost utilizat un difractometru tip HZG4A, prevăzut cu sursa Cu K α și filtru de Ni.

Identificarea diferitelor varietăți polimorfe ale dioxidului de zirconiu s-a făcut pe baza informațiilor cuprinse în fișele ASTM. Decelarea varietăților tetragonale, respectiv cubică, pentru ZrO₂ este o chestiune delicată, dată fiind cvasi-identitatea semnalelor de difracție Roentgen ale acestora. În interpretarea efectuată de noi, am folosit caracteristica esențială a varietății tetragonale de a prezenta, spre deosebire de varietatea cubică, doi dubleți caracteristici, și anume cel din zona $d = 1,50 - 1,60 \text{ \AA}$, respectiv cel din zona $d = 2,50 - 2,60 \text{ \AA}$. În aceste "regiuni" ale valorilor lui d , varietatea cubică a ZrO₂ prezintă câte un singur semnal de difracție X.

Dacă pulberea inițială de dioxid de zirconiu a prezentat preponderent varietatea monoclinică, alături de cantități mai mici de varietate cubică, după realizarea depunerii prin pulverizare în plasmă, stratul ceramic prezintă existența preponderent, a varietății tetragonale de ZrO₂. Acest lucru poate fi considerat favorabil în contextul aplicațiilor potențiale ale rezultatelor cercetărilor efectuate, stabilizarea parțială a ZrO₂, cu prezența în stratul depus a varietății tetragonale oferind ceramicii de acoperire proprietăți termo-mecanice superioare, în comparație cu dioxidul de zirconiu stabilizat la forma cubică.

Din analiza difractogramelor tuturor probelor experimentale s-a putut observa o bună reproductibilitate a rezultatelor, în sensul prezenței majoritare a fazei tetragonale a ZrO₂.

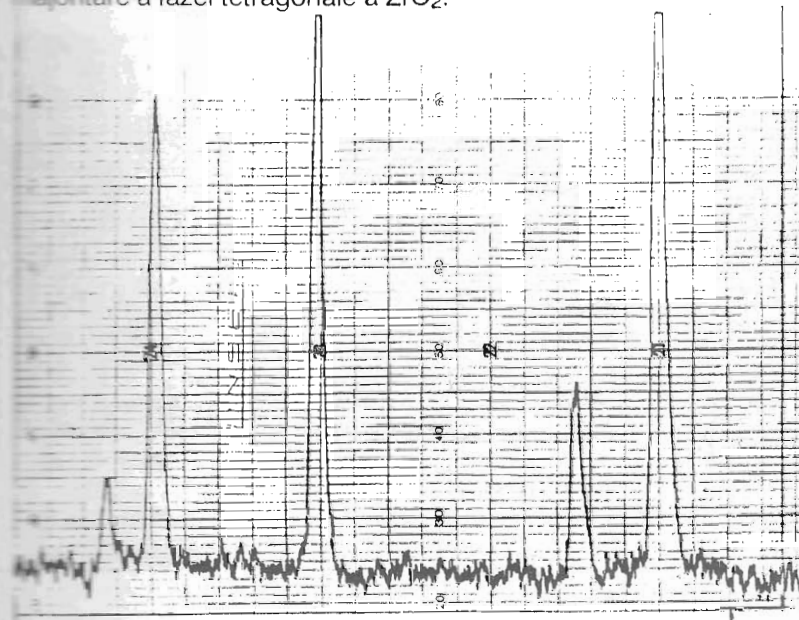


Fig. 1- Difractograma unei depuneri de ZrO₂ stabilizat cu Y₂O₃ realizată prin pulverizare în plasmă, pe suport de Hastelloy X / X-ray pattern of Y₂O₃ stabilized ZrO₂ deposit on Hastelloy X substrate obtained by plasma spraying.

Pentru exemplificare, în figura 1 este prezentată difractograma obținută pe una dintre probele procesate.

3.2. Evaluarea morfologică și microstructurală

Morfologia și microstructura acoperirilor realizate au fost examinate cu ajutorul unui microscop electronic cu baleiaj Philips CM 30.

În figura 2 este prezentat aspectul general, în secțiune transversală, al unei acoperiri de ZrO₂ stabilizat cu 8% Y₂O₃ realizată în condițiile experimentului B.

Aspectul acoperirii ceramice, la privire cu ochiul liber este acela al unei acoperiri omogene și uniforme (fig. 3). Se observă că grosimea stratului este de circa 350 μm .

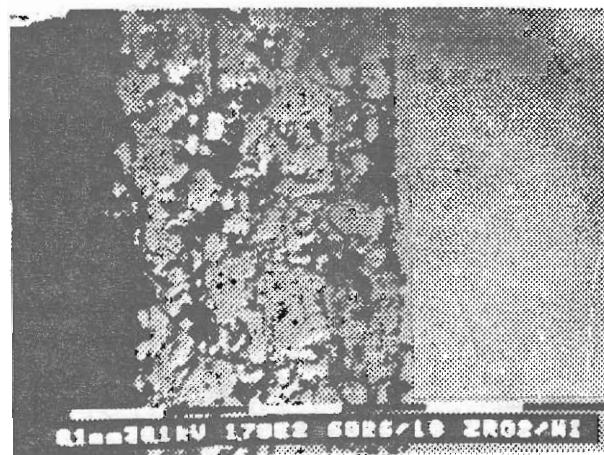


Fig.2- Imagine SEM ce prezintă aspectul general al acoperirii SEM image showing the general aspect of the deposit layer (x 170): 1- strat ceramic (ZrO₂ stabilizat cu 8% Y₂O₃) / ceramic layer (stabilized ZrO₂ with 8% Y₂O₃); 2 - strat intermediar de legătură / intermediate bonding layer (NiCoCrAlY); 3 - substrat metalic (aliaj Hastelloy X) / metallic substrate (Hastelloy X alloy).

Neomogenitatea microstructurală a acoperirii ceramice este însă evidentă (fig. 4 - detaliu al imaginii din fig. 2). Microstructura acoperirii arată de asemenea, un nivel scăzut de porozitate. Porozitatea este totuși prezentă în acoperire, ceea ce este tipic și inerent pentru toate acoperirile realizate prin pulverizare în plasmă (zonele de contrast întunecat din stratul ceramic din fig. 4).

Figura 4 pune în evidență și o adeziune puternică între stratul ceramic (ZrO₂) și cel de legătură (NiCoCrAlY) datorită prezenței unor particule de material ceramic în neuniformitățile stratului intermediar de legătură cât și între stratul de legătură (NiCoCrAlY) și substratul metalic (Hastelloy X).

Din figura 4 se observă că interfața acoperire ceramică - acoperire de legătură este rugoasă, în timp ce interfața acoperire de legătură - substrat metalic este aplăzită.

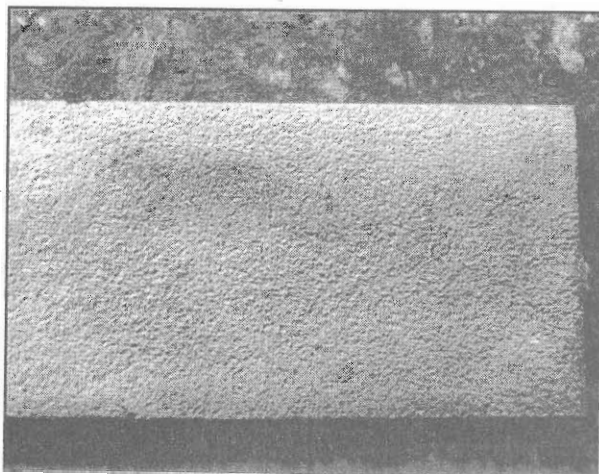


Fig.3- Aspectul general al acoperirii ceramice (x 1).
General aspect of the ceramic layer (x 1).

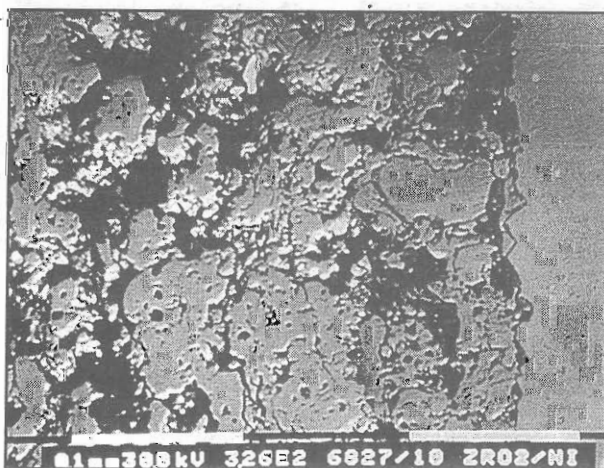


Fig.4- Imagine SEM a acoperirii - detaliu din figura 3 (x 326)/ SEM image of the layer - detail from figure 3 (x 326).

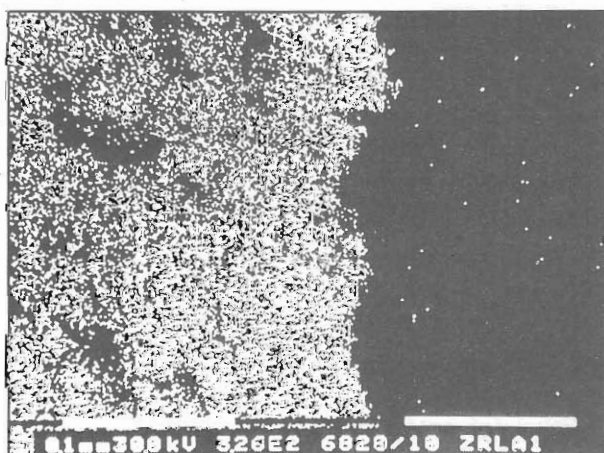


Fig.5- Distribuția în suprafață a intensității relative a radiației X caracteristice Zr $L_{\alpha 1}$ (x 326)
Distribution through surface of relative intensity for characteristic X - ray radiation Zr $L_{\alpha 1}$ (x 326).

Analizele Scanning Electron Microscopy - Energy Dispersive Spectrometry (SEM - EDS), efectuate în aceeași zonă prezentată în figura 4, nu au evidențiat

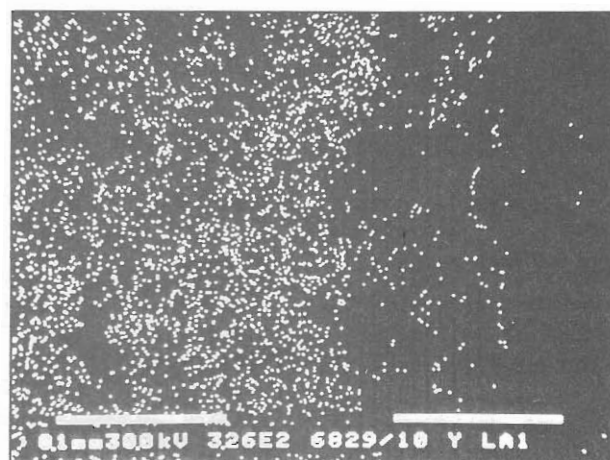


Fig.6- Distribuția în suprafață a intensității relative a radiației X caracteristice Y $L_{\alpha 1}$ (x 326)
Distribution through surface of relative intensity for characteristic X - ray radiation Y $L_{\alpha 1}$ (x 326).



Fig.7- Distribuția în suprafață a intensității relative a radiației X caracteristice Al $L_{\alpha 1}$ (x 326)
Distribution through surface of relative intensity for characteristic X - ray radiation Al $L_{\alpha 1}$ (x 326).

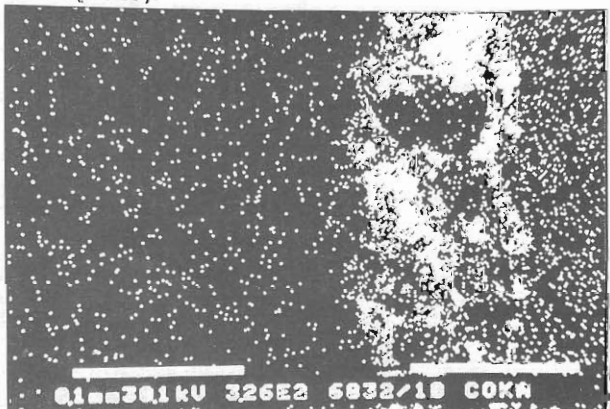


Fig.8- Distribuția în suprafață a intensității relative a radiației X caracteristice Co $L_{\alpha 1}$ (x 326)
Distribution through surface of relative intensity for characteristic X - ray radiation Co $L_{\alpha 1}$ (x 326).

însă, fenomene de interdifuziune între straturile aflate în contact; analiza distribuției de elemente a confirmat faptul că stratul ceramic este realizat în

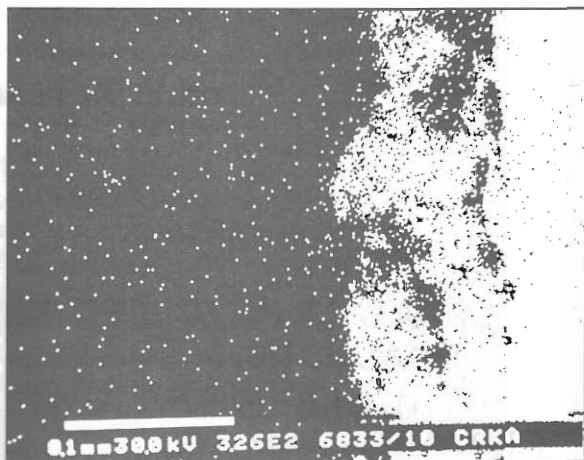


Fig. 9- Distribuția în suprafață a intensității relative a radiației X caracteristice Cr $L_{\alpha 1}$ (x 326) / Distribution through surface of relative intensity for characteristic X - ray radiation Cr $L_{\alpha 1}$ (x 326).

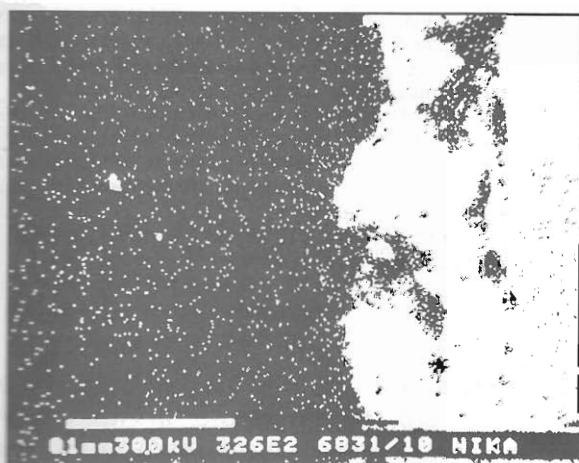


Fig. 10- Distribuția în suprafață a intensității relative a radiației X caracteristice Ni $L_{\alpha 1}$ (x 326) / Distribution through surface of relative intensity for characteristic X - ray radiation Ni $L_{\alpha 1}$ (x 326).

totalitate din ZrO_2 și Y_2O_3 (fig. 5,6).

În figurile 7 - 10 este prezentată distribuția elementelor din stratul intermediar de legătură. Zonele de contrast întunecat din aceste figuri arată prezența Al + Co + Y, în timp ce zonele de contrast gri arată prezența Ni + Cr.

4. Concluzii

Au fost investigate caracteristicile structural morfologice ale acoperirilor de $ZrO_2 + 8\% Y_2O_3$ realizate prin pulverizare în plasmă pe suport din superaliaj bază Ni (Hastelloy X). Principalele concluzii ale acestui studiu sunt evidențiate mai jos:

- Pentru îmbunătățirea aderenței stratului ceramic pe suportul metalic, s-a realizat de asemenea prin pulverizare în plasmă, un strat intermediar de legătură din NiCoCrAlY;
- Investigațiile prin difracție de raze X au arătat că acoperirea de $ZrO_2 + 8\% Y_2O_3$ își păstrează cristalinitatea în urma procesului de pulverizare în plasmă;
- Analizele SEM - EDS nu au evidențiat fenomene de interdifuziune între straturile aduse în contact, ceea ce demonstrează faptul că între depunerea ceramică și substratul metalic nu există decât un acroșaj mecanic;
- De asemenea, evaluarea morfologică și microstructurală au pus în evidență o adeziune puternică între stratul ceramic (ZrO_2) și cel de legătură (NiCoCrAlY) datorită prezenței unor particule de material ceramic în neuniformitățile stratului intermediar de legătură cât și între stratul de legătură (NiCoCrAlY) și substratul metalic (Hastelloy);
- Interfața acoperire ceramică - acoperire de legătură, este rugoasă, în timp ce interfața acoperire de legătură - substrat metalic este aplatizată.

BIBLIOGRAFIE

1. Ioncea, A., Radu, D., Ionescu, D., Dumitrescu, O. - Tratamente laser ale acoperirilor ceramice și metalice realizate prin pulverizare în plasmă. Partea I: Realizarea acoperirilor de ZrO_2 stabilizat cu Y_2O_3 pe substraturi metalice, prin pulverizare în plasmă. - sub tipar în Materiale de Construcții, 27, 3, (1997).
2. Radu, D., Ioncea, A., Ionescu, D., Dumitrescu, O. - Faza II a contractului de cercetare " Tratamente laser ale acoperirilor ceramice și metalice realizate prin pulverizare în plasmă".

CONGRESE

*

CONFERINȚE

*

SIMPOZIOANE

În perioada 3 - 7 martie 1998 la Valencia (Spania) vor avea loc:

* Expoziția Universală CEVISAMA '98 al 16-lea Târg Internațional de Ceramică, Acoperiri de Suprafață, Sanitare, Materii Prime, Glazuri, Frită și Utlaje.

* SIP '98;

* PINTURAMA (4-7 martie).

Informații

<http://www.fira-valencia.es/cevisama>