

TRATAMENTE TERMICE SI INGINERIA SUPRAFETELOR

HEAT TREATMENT AND SURFACE ENGINEERING

VOLUMUL VIII, Nr. 3/2008



Revista este editata de Asociatia de Tratamente Termice si Ingineria Suprafetelor din Romania sub patronajul Academiei de Stiinte Tehnice din Romania - Sectia Stiinta si Ingineria Materialelor.

The magazine is published by the Heat Treatment and Surface Engineering Association of Romania under the patronage of the Academy of Technical Sciences of Romania - Material Science and Engineering Section.

COLEGIUL DE REDACTIE:

Prof. Leontin Druga
Prof. Cornel Samoila
Prof. Nahum Frage

COMITETUL STIINTIFIC

SCIENTIFIC COMMITTEE:

Acad. Horia Colan, Prof. Zoltan Kolozsvary,
Prof. Ioan Giacomelli, Prof. Marioara Abrudan,
Prof. Vida Simitti, Prof. Constantin Dumitrescu,
Prof. Ioan Ciuca, Prof. Sorin Dimitriu,
Prof. Marin Trusculescu, Prof. Mihai Cojocaru
Dr. Alexander Schreiner, Prof. Petrica Vizureanu,
Prof Fan Dong-li

Redactor Șef: Daniela Dragomir

Tehnoredactor: Ovidiu Nistor

Adresa:

Sos. Oltenitei nr. 105E, 041303, Sector 4
Bucuresti, Romania,
Tel: +40 21 332 59 87
Fax: +40 21 301 84 87
e-mail: attis@uttis.ro

Nr.cont: RO51BRDE441SV15189794410
BRD Sucursala Vacaresti

CNCSIS: C17

ISSN 1221-5678

CUPRINS

CONTENTS

Acoperiri amorfe utilizate in industria energetica pentru protectie impotriva uzurii prin coroziune si eroziune Amorphous coatings against erosion and corrosion wear in the power generation industry	
C. Thomas.....	3
Bazele conducerii optimele a proceselor de nitrurare/nitrocarburare The bases of optimal managing of nitriding/nitrocarburising processes	
M.O.Cojocaru, L.Drugă, D.Dragomir.....	11
Un studiu asupra microstructurii, proprietatilor mecanice si termice ale noilor aliaje de lipire pe baza de plumb-staniu solidificate rapid din topitura A study on microstructure, mechanical and thermal properties of lead-tin based new solder alloys rapidly solidified from melt	
R.M.Shalaby, O.Saleh, M.Sami and M.Kamal.....	26
Nitrurare in plasma, probleme solutii, probleme noi Plasma nitriding, problems solutions, new problems	
Z. Kolozsvary.....	40
Principiul sudarii cu fascicul de electroni si aplicatiile acestuia Electron beam welding principle and typical application	
J. Carroz.....	50
Simularea procesului de carburare la presiuni scazute Simulating the low pressure carburizing process	
G. Toader, I. Giacomelli.....	57

ACOPERIRI AMORFE UTILIZATE ÎN INDUSTRIA ENERGETICĂ PENTRU PROTECȚIE ÎMPOTRIVA UZURII PRIN COROZIUNE ȘI PRIN EROZIUNE

Amorphous coatings against erosion and corrosion wear in the power generation industry

CLAUDE THOMAS,

Bodycote Western Europe TPG, claude.thomas@bodycote.com

Rezumat

Utilizarea cazanelor cu recircularea stratului fluidizat (CFB) pentru producerea electricității sau aburului reprezintă o tehnologie cu dezvoltare continuă. Capacitatea CFB de a arde o mare varietate de combustibili, cu respectarea strictă a reglementărilor cu privire la controlul emisiilor, le face pe acestea să fie o alegere ideală pentru arderea unui tip de combustibil precum așchiile de cărbune cu conținut înalt de sulf, scoarțe, anvelope uzate reziduuri de lemn, praf de cărbune antracit, sterilului bituminos, cocsului, alte reziduurilor, gazului natural și petrolului.

Problemele de eroziune

Ca toate cazanele de ardere a combustibililor solizi, cazanele CFB sunt susceptibile a se coroda prin eroziune pe întreaga zonă de combustie a gazelor.

Această eroziune poate fi destul de severă, depinzând de câțiva factori care includ caracteristicile combustibilului privind depunerile de cenușă, condițiile de lucru, configurațiile cazanelor.

O noua acoperire pentru paturile de fluidizare cu recirculare ale cazanelor este cercetată de patru mari companii implicate în acoperirile prin pulverizare termică și materialele aferente.

Abstract

The use of circulating fluidizing bed (CFB) boilers for steam or electricity production is a rapidly growing technology. The ability of CFB's to burn a wide variety of fuels cost effectively, while meeting strict emission control regulations, makes them an ideal choice for burning such fuel as high sulphur coal peal, bark, tires, wood waste, anthracite culm, bituminous gob, coke, sludge, natural gas and oil .

Erosion Problems

Like all boilers firing on solid fuels, CFB's are susceptible to erosion throughout the fireside gas path.

This erosion can be quite severe, depending on several factors including fuel ash characteristics, operating conditions, boilers configurations

A new coating for circulating fluidized boiler beds is investigated by four major companies involved in thermal spraying coatings and materials

*Cuvinte cheie:*cazan – strat fluidizat recirculat – eroziune, producerea aburului sau electricității

*Keywords:*boiler – CFB – erosion, steam or electricity production

**BAZELE CONDUCERII OPTIMALE A PROCESELOR DE
NITRURARE/NITROCARBURARE**

The bases of optimal managing of nitriding/nitrocarburising processes

M.O.Cojocaru University “Politehnica” of Bucharest, Romania, mocojocaru2005@yahoo.co.uk,
L.Drugă INTEC Bucharest, druga@intec.ro,
D.Dragomir INTEC Bucharest, daniela.dragomir@intec.ro

Rezumat

Sunt trecute în revistă aspectele teoretice și practice fundamentale ale conducerii optimale a proceselor de nitrurare/nitrocarburare.

Abstract

In this paper the theoretical and practical background of optimal controlling of nitriding and nitrocarburising processes are emphasized.

Cuvinte cheie: modelare, conducere, nitrurare, nitrocarburare

Key words: modeling, controlling, nitriding, nitrocarburising

UN STUDIU ASUPRA MICROSTRUCTURII, PROPRIETĂȚILOR MECANICE ȘI TERMICE ALE NOILOR ALIAJE DE LIPIRE BE BAZĂ DE PLUMB - STANIU SOLIDIFICATE RAPID DIN TOPITURĂ

A study on microstructure, mechanical and thermal properties of lead –tin based new solder alloys rapidly solidified from melt

R.M.Shalaby, O.Saleh, M.Sami and M.Kamal

Metal Physics Lab., Physics Dept., Faculty of Science,
Mansoura University, Mansoura, Egypt, rizk1969@yahoo.co.uk

Rezumat

În acest studiu, diferite cantități de stibiu au fost adăugate aliajului $Pb_{40}Sn_{60}$ pentru a forma aliaje de lipit. Aliajul $Pb_{40}Sn_{60}$ aproape eutectic a fost produs prin solidificarea ultrarapidă utilizând tehnica extruziunii din topitură și prin adăugarea de stibiu în diferite cantități 3, 5, 7, 10, 12 și 15% gr.

Aliajele obținute au fost analizate prin difracția razelor X (XRD), analiză termică diferențială (DTA), prin microscopie electronică cu baleiaj și măsurători de microduritate. Rezultatele analizelor au arătat că aliajele ternare cu până 7% Sb au proprietăți superioare aliajelor binare. Stibiul în concentrație de până la 7% gr crește modulul lui Young și descrește frecarea internă. Aliajele binare și ternare au un punct de topire mai scăzut între 184°C respectiv 187°C, comparabile cu cel al aliajului de lipit eutectic Sn-37Pb.

Temperatura în stare lichidă și apropiatul domeniu “păstos” le fac cu ușurință să formeze și să păstreze lipituri puternice, rotunjite, inelare. Datorită punctului de topire relativ scăzut, lipitura este ușor de remodelat pentru a obține un aspect al topiturii final regulat. De asemenea, se prezintă formarea compusului intermetalic și rezultatele de microduritate Vickers obținute datorită adăugării stibiului. Adăosul de stibiu finisează mărimea grăuntelui de Sn, Sb și SnSb în cazul aliajelor filate din topitură așa cum este cazul celor prezentate în microstructurile electronice obținute prin baleiere și difracția razelor X.

Cuvinte cheie: Aplicații electronice, solidificare rapidă, aliaj de lipit Pb-Sn-Sb, proprietăți mecanice, microstructură, proprietăți termice

Abstract

In this work, various amounts of antimony element have been added to the $Pb_{40}Sn_{60}$ to form solder alloys. The $Pb_{40}Sn_{60}$ near eutectic has been produced by rapid solidification using melt spinning technique with various amounts of antimony have been added to it, in the ratio 3, 5, 7, 10, 12 and 15 wt.%. X-ray diffraction (XRD) analysis and differential thermal analysis (DTA) have been carried out. Then the alloys were examined by electron scanning microscopy.

Microhardness measurements were also carried out. The results showed that, the ternary alloys up to 7 wt.% Sb has properties superior to binary alloy.

Antimony up to 7wt. % increases the Young's modulus and decrease the internal friction. The binary and ternary alloys have a lower melting point about 184 °C and 187 °C, respectively which comparable with eutectic Sn-37Pb solder alloy.

The liquid temperature and narrow “pasty range” make it easy to form and maintain consistent high, rounded, beaded seams. Because of its relatively low melting point, solder is easy to rework to maintain a smooth finish solder bead. Also, the results shows that formation of Sn Sb intermetallic compound and developed in Vicker hardness due to addition of Sb element.

The addition of Sb refines the crystal size of Sn, Sb and SnSb in case of melt spun alloys as seen in scanning electron micrographs and X-ray diffraction

Keywords: Electronic applications, Rapidly solidification, Pb-Sn-Sb solder alloy, Mechanical properties, Microstructure, Thermal properties

NITRURARE ÎN PLASMĂ, PROBLEME, SOLUȚII, PROBLEME NOI

Plasmanitriding, Problems, solutions, new problems

Dr.Ing. Zoltán Kolozsváry, SC Plasmaterm SA

Rezumat

Aplicarea nitrurării în plasmă este deseori limitată de problemele care își au rădăcini în fizica descărcării. Distrugerea unor muchii ascuțite (prin efectul de vârf), supraîncălzirile cauzate de efectul de catod scobit (hollow cathode effect) limitează posibilitatea tratării pieselor de forme și dimensiuni diferite în aceeași șarjă. Tratamentul pieselor individuale de mare complexitate a dat rezultate pozitive prin folosirea ecranului activ. Lucrarea prezintă observații la câteva piese, bazându-se atât pe date experimentale cât și pe anumite considerente teoretice. Se consideră necesare cercetări în continuare spre elucidarea unor aspecte teoretice, care însă pot avea consecințe practice importante.

Cuvinte cheie: nitrurare, plasmă, ecran activ,

Abstract

Applying plasma nitriding is frequently limited by the problems resulted from the physics of glow discharge. The damage of sharp edges, (by the edge effect), overheating by the hollow cathode effect, may hinder the treatment in the same load of parts with very different shape and size. Treating individual components of very sophisticated shape has shown positive results when active screen was applied. The paper presents observations on a few specific engineering components, using both experimental data and theoretical considerations. Further applied research is necessary in order to elucidate a few theoretical aspects but with practical consequences.

Keywords: nitriding, glow discharge, plasma, active screen

PRINCIPIUL SUDĂRII CU FASCICUL DE ELECTRONI ȘI APLICAȚIILE ACESTUIA

Electron beam welding principle and typical application

Jacques Carroz, BODYCOTE TECHMETA (France),
jcarroz@bodycote-techmeta.com

Rezumat

Acest articol descrie în detaliu configurația de lucru pentru sudarea în fascicul de electroni cu ajutorul unui tun de electroni de tip triodă și cu catod încălzit indirect. Sunt arătate echipamentele de sudare în fascicul de electroni. Principiul de lucru al sudării în fascicul de electroni în vid împreună cu configurația tipică a îmbinării prin sudare sunt detaliate, fiind de asemenea prezentate și avantajele acestui procedeu de sudare și aplicațiile acestuia.

Cuvinte cheie: sudare în fascicul de electroni, tun de electroni, sudare piese mecanice, sudare în vid, sudare cupru, aluminiu, aliaje pe bază de nichel, titan

Abstract

This article describes in details the working configuration for an Electron Beam welding gun of triode type with indirect heated cathode.

General features for the industrial Electron Beam welding machines are given.

The working principle of Electron Beam welding process under vacuum together with typical welding joint configuration is detailed as well as the advantages of this welding process and the typical applications.

Keywords: Electron Beam welding, Electron Beam gun, Mechanical parts welding, Welding under vacuum, Welding of Copper, Aluminium, Nickel base alloys, Titanium

SIMULAREA PROCESULUI DE CARBURARE LA PRESIUNI SCAZUTE

Simulating the low pressure carburizing process

Gheorghe Toader, UTTIS Bucuresti, gigi.toader@uttis.ro,
Ioan Giacomelli, Univ. Transilvania Brasov, giacomelli@unitbv.ro

Rezumat

Datorita cercetarilor din ultimii ani, tehnologia carburarii in vid duce la o reproductibilitate ridicata a rezultatelor cu toate avantajele ce decurg din acestea.

Tehnologiile de carburare la presiuni scazute si-au marit ponderea de ~10 ori in 5 ani, fapt ce conduce la cresterea calitatii produselor procesate, concomitent cu scaderea costurilor de productie si a consumului de energie. Necesitatea cresterii calitatii produselor procesate a obligat prestatorii de servicii in domeniul tratamentelor termice sa-si schimbe modul de organizare.

Cuvinte cheie: carburare, vid, simulare

Abstract

Recent years research have lead to high reproductibility for the results of the vacuum carburizing technologies, with all the derived benefits.

The weight of the low pressure carburizing has increased 10 times in 5 years, this leading to a higher quality for the processed products, along with lower production cost and energy consumption. The requirement to increase the quality of the processed products has forced the heat treatment services provider to change the way their acitivity is organized.

Key words: carburizing, vacuum simulation