

TRATAMENTE TERMICE SI INGINERIA SUPRAFETELOR
HEAT TREATMENT AND SURFACE ENGINEERING

VOLUMUL X, Nr. 1 /2010



Revista este editată de Asociația de Tratamente Termice și Ingineria Suprafețelor din România sub patronajul Academiei de Științe Tehnice din România - Secția de Științe în 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 REDACȚIE:
PUBLISHING COMMITTEE:**

Prof. Leontin Drug
Prof. Cornel Samoil
Prof. Nahum Frage

**COMITETUL ȘTIINȚIFIC:
SCIENTIFIC COMMITTEE:**

Acad. Horia Colan, Prof. Zoltan Kolozsvary,
Prof. Ioan Giacomelli, Prof. Marioara Abrudeanu,
Prof. Vida Simitti, Prof. Ioan Ciuc,
Prof. Sorin Dimitriu, Prof. Marin Truculescu,
Prof. Mihai Cojocaru, Dr. Alexander Schreiner,
Prof. Petric Vizureanu, Prof. Fan Dong-li

Redactor șef: Daniela Dragomir

Adresa:
Sos. Olteni nr. 105E, 041303, Sector 4
București, România,
Tel: +40 21 332 59 87
Fax: +40 21 301 84 87
e-mail: attis@uttis.ro

Nr.cont: RO51BRDE441SV15189794410
BRD Sucursala Văcărești

CNCSIS: C17

ISSN 1221-5678

**CUPRINS
CONTENTS**

**CÂTEVA GÂNDURI PRIVIND DEZVOLTAREA
TRATAMENTELOR TERMICE LA ÎNCEPUTUL
SECOLULUI 21, ÎN LUMINA ASPECTELOR ECONOMICE
- TEHNICE GLOBALE**

A few remarks on the development of heat treatment and surface engineering in the early 21st century, in context with global economic-technical background

Z. Kolozsvary..... 3

**NOI ASPECTE PRIVIND TRATAMENTUL TERMIC ÎN VID
I: Optimizarea ciclului în gaz la presiune înalt
II. Deformarea**

*New Aspects in Vacuum heat treatment
I: Optimization of high pressure gas quenching
II: Distortion*

J.J. Since, O. Irretier..... 15

**MANAGEMENTUL ȘTIINȚIFIC - RĂSPUNSUL LA O
DILEMĂ DECIZIONALĂ**

Scientific Management - the answer to the decisional dilemma

M. Belte, D. Drăgulin, R. Röscher..... 29

**PROIECTAREA, CONTROLUL ȘI VIZUALIZAREA ÎN
SITU A PROCESULUI DE NITRURARE GAZOASĂ
- Partea I**

Design, Control and in Situ Visualization of Gas Nitriding Processes - Part I

J. Ratajski, R. Olik, T. Suszko, J. Dobrodziej, J. Michalski 32

**FORMAREA ȘI CARACTERIZAREA ACOPERIRILOR CU
FOSFAT DE ZINC OBȚINUTE PRIN
ELECTRODEPUNERE PE OțEL OBINUIT**

*Formation and characterization of zinc phosphate coatings
obtained by electrodeposition on ordinary steel*

F. Simescu, M. Abrudeanu, H. Idrissi..... 54

NOI ASPECTE PRIVIND TRATAMENTUL TERMIC ÎN VID
I: Optimizarea călirii în gaz la presiune înaltă
II. Deformarea

New Aspects in Vacuum heat treatment

I: Optimization of high pressure gas quenching

II: Distortion

Jean Jaques Since¹, Dr. Olaf Irretier²,

¹ECM Technologies, Grenoble/France , jj.since@ecmtech.fr.

²Industrieberatung für Wärmebehandlungstechnik IBW Dr. Irretier, Kleve/Germany, olaf.irretier@t-online.de.

Rezumat

Călirea în mediu gazos reprezintă o alternativă ecologică la călirea convențională în ulei la presiune atmosferică. ECM a elaborat procese inovative de călire pentru îmbunătățirea calității și performanțelor în exploatare ale pieselor finite din industria automobilelor și mecanică. Scopul este de a reduce deformatiile, precum și creșterea proprietăților mecanice. Aplicațiile industriale sunt prezentate însoțite de date detaliate. Se dau explicații cu privire la îmbunătățirile și la reducerea costurilor de producție pe care le aduce procedeul. Aceste procedee pot fi aplicate direct la procesele existente la nivel mondial pentru reducerea globală a costurilor și îmbunătățirea calității sau pentru viitoarele produse care necesită o performanță crescută și niveluri mai ridicate de calitate.

Abstract:

Gas quenching represents an environmental friendly alternative to commonly used atmospheric oil quenching. ECM has developed innovative quenching processes for quality and performance improvement on finished parts in the automotive and gear industry. The goal is to reduce the level of distortion as well as the increase of mechanical properties. Industrial applications will be shown with detailed data. Explanations will be given on improvements and manufacturing process cost savings. These processes could be directly applied to existing processes for global cost reduction and quality improvement or for future products which need increased performance and higher levels of quality.

Cuvinte cheie: vacuum, high pressure quenching, optimization , distortion

Cuvinte cheie: vacuum, high pressure quenching, optimization , distortion

MANAGEMENTUL ȘTIINȚIFIC – RĂSPUNSUL LA O DILEMĂ DECIZIONALĂ

Scientific Management – the answer to the decisional dilemma

Markus Belte¹, Dan Drăgulin¹, Raimund Rösch²,

¹BELTE AG, Delbrück, Germany, www.belte-group.com, email: dan_dragulin@yahoo.com

²C.A. Picard, Remscheid, Germany, www.picard.de

Rezumat:

Acest articol subliniază rolul unui instrument de control obiectiv al punerii în aplicare a deciziei, un sistem de supraveghere a punerii în aplicare a actului decizional care trebuie să fie privit ca o sarcină obligatorie și nu ca un subiect de discuție.

Abstract:

This paper emphasises the role of an objective control instrument of the implementation of decision, a surveillance system of the enforcement of the decisional act which has to be seen as a compulsory task and not as a subject of discussion.

Cuvinte cheie: management științific, decizie

Keywords: scientific management, decision

PROIECTAREA, CONTROLUL ȘI VIZUALIZAREA *IN SITU* A PROCESULUI DE NITRURARE GAZOASĂ – partea I*Design, Control and in Situ Visualization of Gas Nitriding Processes – Part I*

Jerzy Ratajski^{1,*}, Roman Olik¹, Tomasz Suszko¹, Jerzy Dobrodziej² and Jerzy Michalski³

¹Institute of Mechatronics, Nanotechnology and Vacuum Technique, Koszalin University of Technology, Poland; E-Mails: jerzy.ratajski@tu.koszalin.pl ; roman.olik@tu.koszalin.pl (R.O.); tomasz.suszko@tu.koszalin.pl (T.S.)

²Institute for Sustainable Technology, Radom, Poland; E-Mail: jerzy.dobrodziej@itee.radom.pl³
Institute of Precision Mechanics, Warsaw, Poland; E-Mail: jerzy.michalski@imp.edu.pl

* Corresponding author

Rezumat

Articolul prezintă un sistem complex de proiectare, vizualizare și control *in situ* al unui proces de tratament în suprafață utilizat în mod obișnuit: nitrurarea gazoasă. Pentru proiectarea cu ajutorul calculatorului a sistemului s-au utilizat modele matematice și metode de inteligență artificială. S-au obținut simulări polioptimizate și poliparametrice ale desfășurării procesului combinate cu o vizualizare a modificării valorilor parametrilor de proces în funcție de timp și de asemenea cu posibilitățile de prevedere a proprietăților straturilor nitrurate. Pentru vizualizarea *in situ* a creșterii straturilor nitrurate, s-au dezvoltat proceduri de calculator care utilizează rezultatele corelărilor tensiunilor directe și diferențiale și ciclurilor de timp date de senzorul de proces (senzor magnetic) cu etapa corepunătoare de creștere a stratului. Procedurile de calculator fac posibilă combinarea duratei procesului, tensiunilor înregistrate și ciclurilor de timp cu modelele de proces.

Abstract:

The article presents a complex system of design, *in situ* visualization and control of the commonly used surface treatment process: the gas nitriding process. In the computer design conception, analytical mathematical models and artificial intelligence methods were used. As a result, possibilities were obtained of the poly-optimization and poly-parametric simulations of the course of the process combined with a visualization of the value changes of the process parameters in the function of time, as well as possibilities to predict the properties of nitrated layers. For *in situ* visualization of the growth of the nitrated layer, computer procedures were developed which make use of the results of the correlations of direct and differential voltage and time runs of the process result sensor (magnetic sensor), with the proper layer growth stage. Computer procedures make it possible to combine, in the duration of the process, the registered voltage and time runs with the models of the process.

**FORMAREA ȘI CARACTERIZAREA ACOPERIRILOR CU FOSFAT DE ZINC
OBTINUTE PRIN ELECTRODEPUNERE PE OȚEL OBIȘNUIT**

Formation and characterization of zinc phosphate coatings obtained by electrodeposition on ordinary steel

F. SIMESCU^{1,2*}, M. ABRUDEANU^{1*}, H. IDRISSE²

¹ University of Pitesti, florice_l_s@yahoo.fr , abrudeanu@upit.ro

² Laboratoire de Physico-Chimie Industrielle (INSA Lyon)

INSA Lyon, Bât. Léonard de Vinci, 21 Av. Jean Capelle, 69621, Villeurbanne Cedex

*Corresponding author

Rezumat:

În cadrul acestui studiu au fost realizate acoperiri de fosfat de zinc, pentru a testa comportamentul la coroziune și eficiența lor în cazul unei aplicații concrete.

Formarea acoperirilor de fosfat de zinc a fost realizată prin tehnica cronoamperometriei. Au fost supravegheate influența potențialului impus și efectul duratei de fosfatere. Pentru a îmbunătăți rezistența la coroziune și proprietățile de aderență ale acoperirilor de fosfat de zinc, a fost adăugat în băile de fosfatere Ni^{2+} . Caracterizarea acoperirilor de fosfat de zinc a fost realizată prin microscopia electronică scanning (SEM), energie dispersivă a razelor X (EDX) și difracție de raze X (XRD). O acoperire bună se formează pentru potențiale -1800 mV/SCE aplicate timp de 3, 5, 10 și 15 min. Conține zinc, fosfor, fier și oxigen sub forma hopeitului și fosfofilitului. S-au obținut straturi poroase la temperatura ambientală. Greutatea lor este în domeniul 1 mg/cm² la 7.5 mg/cm² în conformitate cu durata și potențialul impus pentru procesul de fosfatere cu zinc. Aceste valori ale greutății sunt superioare celor raportate în literatură, care sunt în jur de 3 mg/cm² pentru o densitate de curent aplicată la 27°C, timp de 60 min.

Abstract:

In this study zinc phosphate coatings on ordinary steel were realized, in order to test their behaviour to corrosion and their effectiveness for the concrete material. The formation of zinc phosphate coatings was realized by cronoamperometry technique. The influence of the potential imposed and the effect of the phosphating time were supervised. To improve the corrosion resistance and adhesion properties of zinc phosphate coatings, Ni^{2+} was added to phosphating baths. The characterization of zinc phosphate coatings was performed by electronic scanning microscopy (SEM), coupled with the EDX (Energy Dispersive X-ray) and by X-rays diffraction (XRD). A good coating is formed for -1800 mV/SCE potentials, applied during 3, 5, 10 and 15 minutes. It contains zinc, phosphorus, iron, and oxygen under the form of hopeite and phosphophyllite. Porous layers were obtained, at ambient temperature. Their weight is in the range of 1 mg/cm² to 7.5 mg/cm², according to the time and to the potential imposed of zinc phosphate process. These weights values are superior to the literature, which reports coatings mass with 3 mg/cm² for an applied current density at 27°C, during 60 min.

Cuvinte cheie: Fosfat de zinc, fosfatere, electrodepunere

Keywords: Zinc phosphate, Phosphating, Electrodeposition