

TRATAMENTE TERMICE SI INGINERIA SUPRAFETELOR

HEAT TREATMENT AND SURFACE ENGINEERING

VOLUMUL IX, Nr. 4 /2010



Revista este editată de Asociația de Tratamente Termice și Ingineria Suprafețelor din România sub patronajul Academiei de Științe Tehnice din România - Secția Știința și 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 Drugă
Prof. Cornel Samoilă
Prof. Nahum Frage

COMITETUL ȘTIINȚIFIC: SCIENTIFIC COMMITTEE:

Acad. Horia Colan, Prof. Zoltan Kolozsvary,
Prof. Ioan Giacomelli, Prof. Mărioara Abrudeanu,
Prof. Vida Simitti, Prof. Ioan Ciucă,
Prof. Sorin Dimitriu, Prof. Marin Trușculescu,
Prof. Mihai Cojocaru, Dr. Alexander Schreiner,
Prof. Petrică Vitureanu, Prof Fan Dong-li

Redactor Șef: Daniela Dragomir

Adresa:
Calea București nr. 20, Vidra,
077185, Ilfov,
(zona București Sud),
Tel: +40 21 332 59 87
Fax: +40 21 301 84 87
e-mail: attis@uttis.ro

Nr.cont: RO51BRDE441SV15189794410
BRD Sucursala Văcărești

CNCSIS: B+

ISSN 1221-5678

CUPRINS CONTENTS

TRATAMENTUL TERMIC ÎN SECTORUL ENERGETIC *Heat Treatment in Energy Generation*

Z. Kolozsvary..... 3

MANAGEMENTUL ENERGIEI ÎN SECȚIILE DE TRATAMENT TERMIC *Generation Energy Management for Heat Treatment Shops*

J. Elwart..... 13

ÎNCĂLZIREA ȘI RECOACEREA FOLOSIND COMBUSTIA OXIGAZ: REZULTATE DIN 120 INSTALAȚII *Heating and annealing using oxyfuel combustion: results from 120 installations*

R. Molnar, J.von Scheele..... 19

ÎMBUNĂȚĂȚIREA REZISTENȚEI LA UZURĂ A OȚELURILOR RAPIDE PRIN COMBINAREA TRATAMENTULUI DE CRIOGENIE PROFUNDĂ CU NITRURAREA

*Improvement in wear resistance of high speed steel by deep
cryogenic treatment combined with nitriding*

T. Babul, A. Ciski, P. Šuchmann, P. Wach..... 35

AUSTENITA REZIDUALĂ ÎN OȚELURILE HSS TRATATE PRIN CRIOGENIE

Residual austenite in HSS cryogenic treated

V. Bulancea, D. Dragomir, A.D. Gheorghiu, Gh. Toader..... 43

DISPOZITIVE DE MĂSURARE PENTRU CARBURAREA GAZOASĂ

Measurement Devices for Gas Carburizing

D. Mikulović, D. Živanović..... 52

TEHNICILE SPRAY - INSTRUMENTE EFICIENTE DE REDUCERE A CONSUMURILOR ENERGETICE ȘI DE MATERII PRIME

*Surface Engineering Thermal Spraying Technologies - Efficient
Savings of power consumption and materials on wear resistant
components*

M. Chiș, M. Cojocaru..... 67

TRATAMENTUL TERMIC ÎN SECTORUL ENERGETIC

Heat Treatment in Energy Generation

Dr.Ing. Zoltán Kolozsváry,

SC Plasmaterm SA, zoltan.kolozsvary@plasmaterm.ro

Rezumat:

O problemă cheie a dezvoltării economice globale sustenabile este producerea și păstrarea energiei. Panourile solare, turbinele eoliene, celulele cu hidrogen toate impun cerințe funcționale extreme materialelor componentelor cheie. Lucrarea este o scurtă trecere în revistă a tendințelor probabile de dezvoltare a generării energiei în următorii 20-30 ani precum și a unor cerințe specifice asupra componentelor diferitelor sisteme. Mecanisme de transmitere a puterii în turbinele eoliene, membranele celulelor de combustie etc. sunt doar exemple în această direcție. Tratamentul termic și procesarea suprafețelor, îndeosebi diferitele variante ale nitrurării pot aduce o contribuție importantă la creșterea performanțelor și prelungirea duratei de serviciu a acestor mecanisme și sisteme.

Cuvinte cheie: tratament termic, producere energie

Abstract:

Energy generation and storage is one of the key problems of the global economic development. Solar panels, wind turbines just as Hydrogen fuel cells, all put extreme functional requirements to the materials of key components. The paper is a brief overview on the reasonably expected developments in energy generation in the next 20- 30 years and on some of the specific requirements of components in different systems like in gear boxes of wind turbines, fuel cell membranes etc. Heat treatment and surface engineering especially the different nitriding procedures may offer solutions for increased service life and performance .

Key words: heat treatment, energy generation

MANAGEMENTUL ENERGIEI ÎN SECȚIILE DE TRATAMENT TERMIC

Energy Management for Heat Treatment Shops

Jan Elwart,

Divisional President of Bodycote, jan.elwart@bodycote.com

Rezumat:

În fabricile moderne de tratament termic, costul utilităților este aprox. 12 -15% din costul vânzărilor. În Europa de Vest, energia, prin urmare, este a doua componentă majoră a costului tratamentului termic alături de forța de muncă. În domeniul de aplicare al acestei lucrări autorul evidențiază motivele pentru eficiența energetică, aspectele unui sistem tehnic de gestionare a energiei în conformitate cu DIN EN 16001 și mijloacele de economisire a energiei la tratament termic.

Abstract:

In modern heat treatment facilities, utility cost account for approx. 12 -15% of cost of sales. In Western Europe, Energy therefore is the second largest cost component in heat treatment apart from labour. Within the scope of this paper the author highlights the reasons for energy efficiency, aspects of a technical energy management system according to DIN EN 16001 and means of saving energy in heat treatment.

Cuvinte cheie: management energie, tratament termic

Keywords: energy management, heat treatment

ÎNCĂLZIREA ȘI RECOACEREA FOLOSIND COMBUSTIA OXIGAZ: REZULTATE DIN 120 INSTALAȚII

Heating and annealing using oxyfuel combustion: results from 120 installations

Richard Molnar¹ and Joachim von Schéele²,

¹ **Linde Gaz Romania, Richard.Molnar@ro.linde-gas.com,** ² **Linde AG**

Rezumat

Dictată de creșterea rapidă a prețurilor carburanților în anii 1970, industria siderurgică a început să ia în considerare metode noi de reducere a consumului de combustibil în procesele de reîncălzire și de recoacere. Acest lucru a pus bazele utilizării soluțiilor de combustie oxigaz în laminoare, forje și linii de recoacere. S-a dovedit că combustia oxigaz oferă o combinație unică de avantaje la reîncălzire și recoacere. Având în vedere eficiența termică îmbunătățită față de proceselor aer-gaz (80% față de 40-60%), capacitatea de încălzire și productivitatea au crescut iar necesarul de combustibil scade cu 30-60% pentru încălzirea produsului la temperatura dorită de prelucrare. În același timp, emisiile de CO₂ și NO_x sunt substanțial reduse.

Începând cu 1990, atunci când Linde a convertit primul cuptor de reîncălzire a oțelului pentru a funcționa cu oxigen 100% la Timken în SUA, au fost puse în funcțiune mai mult de 120 de instalații oxigaz. Astăzi, tehnologia dominantă este combustia oxigaz fără flacără, care oferă avantaje certe față de procedeele oxigaz convenționale, cum este uniformitatea mult îmbunătățită a temperaturii.

Această lucrare discută despre elementele de bază ale tehnologiei de succes oxigaz, precum și despre rezultatele de la 120 de cuptoare, utilizând mai multe soluții de combustie oxigaz care au fost dezvoltate pentru aplicații specifice de reîncălzire și de recoacere.

Cuvinte cheie: încălzire, recoacere, ardere oxigaz

Abstract

Prompted by rapidly rising fuel prices in the 1970s, the steel industry began to consider methods to reduce fuel consumption in reheating and annealing.

This laid the foundation for the use of oxyfuel solutions in rolling mills, forge shops and annealing lines. It has been proven that oxyfuel combustion delivers a unique combination of advantages in reheating and annealing. Given the improved thermal efficiency over air-fuel (80% vs. 40-60%), the heating rate and productivity are increased and 30-60% less fuel is required to heat the product to the required processing temperature. At same time, emissions of CO₂ and NO_x are substantially reduced.

Since 1990, when Linde converted the first steel reheating furnace in the world to operate with 100% oxygen at Timken in the USA, more than 120 oxyfuel installations have been commissioned. Today the dominant technology is flameless oxyfuel, providing clear advantages over conventional oxyfuel, for example, highly improved temperature uniformity.

This paper discusses the basics of the successful oxyfuel technology and the results from 120 furnace installations, employing several solutions of oxyfuel combustion that have been developed for specific reheating and annealing applications.

Keywords: heating, annealing, oxyfuel combustion

**ÎMBUNĂȚIREA REZISTENȚEI LA UZURĂ A OȚELURILOR RAPIDE
PRIN COMBINAREA TRATAMENTULUI DE CRIOGENIE PROFUNDĂ
CU NITRURAREA**

Improvement in wear resistance of high speed steel by deep cryogenic treatment combined with nitriding

T. Babul¹, A. Ciski¹, P. Šuchmann², P. Wach¹

¹*Institute of Precision Mechanics, Warsaw, Poland, tomasz@imp.edu.pl*

²*COMTES FHT, Dobřany, Czech Republic, psuchmann@comtesfht.cz*

Rezumat:

Tratamentele de criogenie profundă și nitrurare sunt procese care cresc în mod semnificativ rezistența la uzură a sculelor și pieselor de mașini. Obiectivul acestui studiu a fost cercetarea efectului tratamentului combinat de criogenie profundă cu nitrurarea gazoasă, asupra proprietăților de uzură ale oțelurilor rapide.

Au fost investigate, două oțeluri forjate, HS6-5-2, HS6-5-2-5 și un oțel obținut prin metalurgia pulberilor (PM), HS6-5-3-8. Testul de uzură prin frecare a fost efectuat cu ajutorul unui sistem de 3 role-con. S-a precizat că tratamentul de criogenie profundă efectuat înainte de nitrurare permite să realizeze o creștere de la 23% la 72% a rezistenței la uzură în funcție de marca de oțel, în comparație cu oțelurile cărora li s-a aplicat doar nitrurarea.

Abstract:

Deep cryogenic treatment and nitriding are processes which significantly increase the wear resistance of tools and machine parts. The objective of this study was to investigate the effect of deep cryogenic treatment combined with gas nitriding, on the wear properties of high speed steels. Two wrought steels, HS6-5-2, HS6-5-2-5, and one PM steel, HS6-5-3-8, have been investigated. The friction wear test has been carried out using a 3 rollers-cone system. It was stated that deep cryogenic treatment performed before the nitriding allows to achieve 23 % to 72 % drop of wear value, depending on the grade of steel, as compared to steel solely nitrided.

Cuvinte cheie: rezistență la uzură, criogenie profundă, nitrurare

Keywords: wear resistance, deep cryogenic treatment, nitriding

AUSTENITA REZIDUALĂ ÎN OȚELURILE HSS TRATATE PRIN CRIOGENIE*Residual austenite in HSS cryogenic treated***Vasile Bulancea¹, Daniela Dragomir², Antonia Diana Gheorghiu³, Gheorghe Toader⁴**^{1,3} **University "Gh. Asachi", Iasi, Romania, vasile_bulancea@yahoo.com**^{2,4} **UTTIS, Bucharest, Romania, daniela@uttis.ro, toader@uttis.ro****Rezumat**

Compoziția fazelor este un element important pentru calitatea materialului metalic. Cantitățile de faze și rapoartele lor sunt determinate pentru proprietăți importante ale materialelor metalice cum sunt duritatea, tenacitatea, stabilitatea dimensională și termică și durabilitatea. Pentru a oferi o anumită combinație a proprietăților materialului s-a aplicat o anumită combinație de tratament termic convențional și criogenic.

Tratamentul criogenic este utilizat de mulți ani pentru a îmbunătăți durata de viață a oțelurilor de scule.

În ciuda acestui fapt, mecanismul este încă supus unei puternice dezbateri și este completat în continuare de oamenii de știință.

Scopul prezentei lucrări este realizarea unui studiu comparativ despre influența tratamentului criogenic asupra microstructurii și proprietăților oțelurilor de scule rapide pe baza recenzării situației actuale în domeniul criogeniei.

Sunt prezentate de asemenea rezultatele cercetărilor proprii de criogenie obținute pe oțeluri rapide la -70°, -120° și -196°C împreună cu analiza variației fazelor .

Abstract

The composition of phases is an important element of metallic material quality. The amounts of phases and their rapports are responsible for important properties of metallic materials as are hardness, toughness, thermal and dimensional stability and durability. To provide a certain combination of material properties the conventional heat treatment and also the cryogenic treatment were applied.

The cryogenic treatment has been used for many years to improve the service life of tool steels. Despite this fact, its mechanism is still subject to strong debate and is further completed by scientists.

The present work aims at realising of a comparative study of the influence of cryogenic treatment on the microstructure and properties of high speed tool steels based on reviewing of the state of art in the field of cryogenics.

The results of the own researches in the field of cryogenic treatment at -70°, -120° and -196°C on HSS tool steels together with the analyses of phases variation with cryogenic temperature are also shown.

*Cuvinte cheie: criogenie, oțeluri rapide**Keywords: cryogenics, HSS steels*

DISPOZITIVE DE MASURARE PENTRU CARBURAREA GAZOASĂ

Measurement Devices for Gas Carburizing

Dr Džo Mikulović¹, Dr Dragan Živanović²,

Mesa Electronic GmbH, Geretsried, E-mail: dmikulovic@mesa-international.de,
Faculty of Electronic Engineering, University Niš, Serbia E-mail: dzivanovic@mesa-international.com

Rezumat:

Parametrii cei mai importanți pentru controlul procesului de carburare gazoasă sunt temperatura și potențialul de carbon al atmosferei. Masurarea presiunii parțiale de oxigen în atmosfera cuptorului este metoda indirectă cea mai utilizată pentru controlul potențialului de carbon. Pentru aceasta sunt utilizate sondele de oxigen și lambda. Aceste sonde sunt construite în mod diferit și au anumite avantaje și dezavantaje, care vor fi discutate în acest articol. Datorită îmbătrânirii sondelor, acestea devin imprecise în timp. Măsurătorile de referință sunt de aceea necesare pentru a asigura măsurarea precisă și controlul precis al potențialului de carbon. Vor fi discutate avantajele și dezavantajele diferitelor metode de măsurare.

Cuvinte cheie: carburare gazoasă, sonda oxigen, sonda lambda

Abstract:

The most important parameters for the control of the gas carburizing process are temperature and carbon potential of the atmosphere. The measurement of the oxygen partial pressure in the furnace atmosphere is the most used indirect method for the control of the C-Potential. Therefore Oxygen Probes and Lambda Probes are used. These probes are differently constructed and have certain advantages and disadvantages, which will be discussed in this paper. Due to ageing the probes become inaccurate with time. Reference measurement are therefore necessary in order to ensure a accurate measurement and control of the carbon potential. The advantages and disadvantages of different reference measuring methods will be discussed.

Keywords: gas carburising, oxygen probe, lambda probe

TEHNICILE SPRAY –INSTRUMENTE EFICIENTE DE REDUCERE A CONSUMURILOR ENERGETICE ȘI DE MATERII PRIME

Surface Engineering Thermal Spraying Technologies- Efficient Savings of power consumption and materials on wear resistant components

Dr.ing.Mircea Chiș¹, Prof.dr.ing.Mihai Cojocaru²

¹ Trade Pipe Com Ltd, UK, chismircea@yahoo.ca

² „POLITEHNICA” University, Bucharest

Abstract

Realizarea gradientelor structural –funcționale pe secțiunile produselor metalice cu diferite destinații în exploatare, făcând apel la tehnicile spray, reprezintă o modalitate eficientă de reducere a consumurilor energetice și de materii prime. Pulverizarea termică realizată cu ajutorul flăcării oxigaz sau a arcului electric reprezintă variante ale tehnicilor spray cu o foarte largă răspândire.

Cu toată experiența acumulată în domeniu, pe clase de materiale, în funcție de natura depunerii sunt necesare serii de teste preliminare în vederea determinării parametrilor optimi ai fiecărei etape a depunerii, pe de o parte pentru realizarea unei aderențe maxime a stratului la suport și pe de altă parte pentru obținerea unui strat compact și omogen.

În lucrare sunt prezentate rațiunile teoretice care stau la baza optimizării alegerii parametrilor de procesare (parametrii aderenței și respectiv depunerii) și rezultatele experimentale obținute de autori în domeniul tehnicilor spray cu referire strictă la cazuri concrete de straturi rezistente la uzare, depuse pe suporturi ignobile din aliaje feroase, reclamate de aplicațiile tribologice.

Abstract

Surface Engineering (SE) in conjunction with structural-functional gradients of metallic products for a variety of destinations in operation, making use of thermal-spray (TS) techniques is an effective way to reduce energy consumption and materials. Thermal Spraying oxygas flame or electric arc techniques are the most common used and do not require expensive equipment or wide experience or highly qualified personnel.

In spite of these and the available experience in domain for classes of materials and the nature of the TS deposit required, series of preliminary tests are still required to determine the optimum TS parameters of each phase of process in order to achieve a maximum adhesion layer to support and a compact and homogeneous substrate layer.

The paper presents accessible methods, theoretical and experimental results underlying the choice of optimizing the TS processing main parameters (i.e. parameters of adhesion and deposit), Programming Method Matrix Experiment was also employed, and experimental results obtained by authors in spray techniques, strictly referred to specific cases of wear resistant TS deposits on surfaces of ignoble non alloyed supports, utilized in Tribological applications, or for maintenance purposes or repairs.

Cuvinte cheie: tehnici spray, energie și materiale

Keywords: thermal spraying technologies, power consumption and materials savings

