

TRATAMENTE TERMICE SI INGINERIA SUPRAFETELOR
HEAT TREATMENT AND SURFACE ENGINEERING

VOLUMUL IX, Nr. 4 /2009



Revista este editat 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. Mircea Abrudan,
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

Tehnoredactor: Silvia Răducan

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 București

CNCSIS: C17

ISSN 1221-5678

**CUPRINS
CONTENTS**

Aliajele de magneziu în industriile de automobile și aviație

Magnesium alloys and automotive and aviation industries

Leontin Drug, Carmen Dumitru..... 3

Proiectul MagForge:

Matriarea închisă a aliajelor de magneziu

MagForge Project:

Die-Closed Forging of Magnesium Alloys

I.B. doi, W.H. Sillekens, F. Chevalere..... 16

Cu privire la microstructura aliajelor de aluminiu modificate

Concerning to Microstructure of Modified Magnesium Alloys

D. Letzig, G. Kurz, I. B. doi, R. Andersson..... 38

Prezentarea proiectului MagForge

MagForge Project Presentation

W.H. Sillekens, D. Letzig, I.B. doi..... 55

ALIAJELE DE MAGNEZIU ÎN INDUSTRIILE DE AUTOMOBILE SI AVIAȚIE

Magnesium alloys and automotive and aviation industries

Leontin Drug, UTTIS, Bucharest, Romania, ld@uttis.ro

Carmen Dumitru, SC INTEC SA, Bucharest, Romania, carmen.dumitru@intec.ro

Rezumat:

Interesul actual pentru dezvoltarea aliajelor de magneziu pentru aplicații specifice automobilelor și aviației se bazează pe combinarea proprietăților de înaltă rezistență și densitate redusă a acestor aliaje. Din acest motiv, aliajele de magneziu sunt foarte atractive ca materiale de structură în toate aplicațiile unde reducerile în greutate sunt o preocupare majoră. În aplicațiile auto, reducerea greutății va îmbunătăți performanța unui vehicul prin reducerea rezistenței la rulare și energia de accelerare, reducând astfel consumul de combustibil și, mai mult, pot fi atinse reduceri ale emisiilor de CO₂ de gaze cu efect de seră. Prezentul articol oferă o imagine de ansamblu cu privire la stadiul actual de dezvoltare al aliajelor de magneziu și al tehnologiilor și prognoza pentru aplicarea acestor aliaje în industriile de automobile și aviație.

Cuvinte cheie: magneziu, automobile, aviație, procesare

Abstract:

Actual interest for development of magnesium alloys for automotive and aviation specific applications are based on the combination of high strength properties and low density of these alloys. For this reason magnesium alloys are very attractive as structural materials in all applications where weight savings are of great concern in automotive applications weight reduction will improve the performance of a vehicle by reducing the rolling resistance and energy of acceleration, thus reducing the fuel consumption and moreover a reduction of the greenhouse gas CO₂ can be achieved. The present paper gives an overview on the actual status of the development of magnesium alloys and technologies and forecast for application of these alloys in the automotive industry.

Key words: magnesium, automotive, aviation, processing

PROIECTUL MagForge:

MATRITAREA ÎNCHISA A ALIAJELOR DE MAGNEZIU

*MagForge Project: Die-Closed Forging of Magnesium Alloys***I.Badoi**, INTEC SA, Bucharest, Romania, badoi@intec.ro**W.H. Sillekens**, TNO Science and Industry, Eindhoven, Netherlands, wim.sillekens@tno.nl**F. Chevaleyre**, AFF France, f.chevaleyre.aff@orange.fr**Rezumat:**

Articolul prezintă particularitățile matriei aliajelor deformabile de magneziu: mecanismele deformării, anizotropia, viteza de deformare și rezistența la deformare. De asemenea, sunt prezentate informații privind parametrii tehnologici și echipamentele indicate (cuptoare, prese) pentru încălzirea semifabricatelor, matrierea și debavurarea pieselor matriate din magneziu. Sunt analizate proprietățile mecanice, în stare forjată ale aliajului de magneziu AZ80A și cele ale aliajului de aluminiu EN AW 6082-T6.

Cuvinte cheie: aliaje de magneziu, matriere închisă, mecanismul deformării

Abstract:

Article presents die-closed particularities of wrought magnesium alloys: deformation mechanisms, anisotropy, strain rate and flow stress. Also, are presented information's regarding to technological parameters and indicated equipments (furnaces, presses) for heating billets, die-closed and trimming of magnesium forgings. Are analyzed mechanical properties of AZ80A magnesium alloy in forging state and those of EN AW 6082-T6 aluminum alloy.

Key words: max. magnesium alloys, die-closed forging deformation mechanism

CU PRIVIRE LA MICROSTRUCTURA ALIAJELOR DE MAGNEZIU MODIFICATE

Concerning to Microstructure of Modified Magnesium Alloys

D. Letzig, G. Kurz, GKSS Research Center, Geesthacht, Germany

dietmar.letzig@gkss.de, gerrit.kurz@gkss.de

I. B. doi, INTEC SA, Bucharest, Romania, badoi@intec.sa

R. Andersson, Svensk Verktygsteknik AB, Lulea, Sweden,

roger@svenskverktygsteknik.com

Rezumat:

Articolul prezintă aspectele specifice metalurgiei fizice a grupelor de aliaje de magneziu deformabile care conțin aluminiu AZ31, AZ61, AZ80 respectiv zinc, ZK30, ZK40 și ZK60. Este analizată solubilitatea în stare solidă a elementelor de aliere: aluminiu, zinc, zirconiu, mangan, pământuri rare, în matricea de magneziu în contextul structurii hexagonale compacte și diametrul atomic al acestora, precum și influența elementelor de aliere asupra proprietăților mecanice și tehnologice ale aliajelor de magneziu. De asemenea, sunt prezentate și analizate microstructurile și proprietățile de forjabilitate ale aliajelor de magneziu modificate cu pământuri rare – Ceriu, în cazul următoarelor rețete: AZ80 + 0.5RE; AZ80 + 0.7RE; AZ80 + 0.7RE + 0.6Y; ZK60 + 0.7RE; ZK60 + 0.7RE + 0.6Ca.

Abstract:

The article presents the specific aspects of physical metallurgy of wrought magnesium alloys groups containing aluminum AZ31, AZ61 and AZ80, zinc respectively ZK30, ZK40 and ZK60. It is analyzed the solubility in solid state of alloying elements: aluminum, zinc, zirconium, manganese, rare earth, in magnesium matrix in the context of hexagonal compact structure and its atomic diameter, and the influence of alloying elements, on the mechanical and technological properties of magnesium alloys. Also, are presented and analyzed, microstructure and forgeability properties of magnesium alloys modified with rare earth-Cerium in the case of following recipes: AZ80 + 0.5 RE ; AZ80 + 0.7 RE ; AZ80 + 0.7RE + 0.6Y ; ZK60 + 0.7RE ; ZK60 + 0.7RE + 0.6Ca.

PREZENTAREA PROIECTULUI MAGFORGE

MagForge Project Presentation

W.H. Sillekens, TNO Science and Industry, Eindhoven, wim.sillekens@tno.nl
D. Letzig, GKSS Research Center, Geesthacht, Germany, dietmar.letzig@gkss.de
I. B. doi, INTEC SA, Bucuresti, Romania, badoi@intec.ro

Rezumat:

Proiectul MagForge a fost finalizat în Decembrie 2009 și a fost finanțat de Comunitatea Europeană în cadrul Programului Cadru 6 - Programul Cercetare Specific și Dezvoltare Tehnologică Integrată și Întărirea Ariei Europene de Cercetare - ERA.

Articolul prezintă obiectivele științifice și tehnice ale proiectului, consorțiul proiectului, pachetele de lucru și componentele principale ale activităților de cercetare și dezvoltare care vizează înlocuirea pieselor matrițate din aliaje de aluminiu ($\rho = 2,7 \text{ g/cm}^3$) specifice automobilelor cu piese matrițate din aliaje de magneziu ($\rho = 1,7 \text{ g/cm}^3$)

Cuvinte cheie: automobile, aliaje de magneziu, matrițe închise

Abstract:

MagForge project was finalized in 2009 December and was funded by European Community in Sixth Framework Programme – Specific Research and Technological Development Programme Integrating and Strengthening the European Research Area-ERA.

The article presents scientific and technical project objectives, project consortium, workpackage, and principal components of research & development activities which aim replacement of aluminium alloys forgings ($\rho = 2.7 \text{ g/cm}^3$) specific automotive with magnesium alloys forgings ($\rho = 1.7 \text{ g/cm}^3$)

Key words: automotives, magnesium alloys, die-closed forging.