

Obsah | Content

	220 – 225
Influence of powder size on properties of porous magnesium prepared by powder metallurgy <i>Jaroslav Čapek, Dalibor Vojtěch</i>	
	225 – 228
Interakce slinutého karbidu s laserovým paprskem o nanosekundové délce pulzu <i>Adam Čermák</i>	
	228 – 236
Magnetická anizotropia povrchov po indukčnom kalení <i>Zuzana Durstová, Miroslav Neslušan</i>	
	236 – 243
Studium tvařitelnosti povlakovaných plechů s plazmochemickou předúpravou povrchu <i>Milan Dvořák, Emil Schwarzer, Miloš Klíma</i>	
	243 – 248
Structure and properties of ultra-fine grain titanium for dental implants <i>Miroslav Greger, Václav Mašek, David Žáček</i>	
	248 – 253
Preparation of NiTi shape memory alloy by powder metallurgy <i>Vojtěch Kučera, Jaroslav Čapek, Alena Michalcová, Dalibor Vojtěch</i>	
	254 – 258
Hodnocení kmitání technologických zařízení <i>Imrich Lukovics, Jiří Čop, Petr Lukovics, Stanislav Sehnálek</i>	
	258 – 265
Silové zatížení nástroje při soustružení niklové slitiny Inconel 718 nástrojem s VBD ze slinutého karbidu <i>Ivan Mrkvica, Ryszard Konderla, Neslušan Miroslav</i>	
	265 – 269
Vliv modifikace stronciem slitiny AlSi7Mg0,3 na tvorbu třísky <i>Nataša Náprstková, Jaromír Cais, Jaroslava Svobodová</i>	
	270 – 275
Biodegradable materials based on zinc <i>Iva Pospíšilová, Dalibor Vojtěch, Jiří Kubásek</i>	
	275 – 280
Modelling flute of solid twist drill using CATIA V5 with higher precision and effectivity <i>Pavel Roud, Světlana Tomiczková, Jan Vodička, Pavel Kožmín</i>	
	281 – 285
Využití analýzy Barkhausenova šumu pro optimalizaci broušení ozubených kol <i>Lucie Schmidová, Totka Bakalova, Jiří Malec</i>	
	285 – 290
Dvoutělesová abraze polymerního kompozitu na bázi třísek železných kovů <i>Petr Valášek, Jiří Cieslar</i>	
	290 – 295
Vliv tvaru povrchu po frézování na pohlcování zvuku <i>Martin Vašina, Ondřej Bílek</i>	
	295 – 301
Optimalizácia procesu delenia AWJ hliníkovej zliatiny AlMg3 pomocou metódy DoE <i>Miroslava Ťavodová</i>	
	302

Informační rubrika

Obálka – foto:

* *Rentgenová difrakce – analýza práškového materiálu*

* *Foto z mezinárodního vědeckého kongresu přesného obrábění ICPM 2013, Miskolc, Maďarsko*

Časopis je zařazen Radou vlády ČR pro výzkum, vývoj a inovace do seznamu recenzovaných, neimpaktovaných periodik vydávaných v ČR

Časopis a všechny v něm obsažené příspěvky a obrázky jsou chráněny autorským právem. S výjimkou případů, které zákon připouští, je využití bez svolení vydavatele trestné. Redakce si vyhrazuje právo zveřejnit v elektronické podobě na webových stránkách časopisu český a anglický název příspěvku, klíčová slova, abstrakt a použitou literaturu k jednotlivým příspěvkům.

Korektury českého jazyka se řídí platnými pravidly českého pravopisu.

Inzerce vyřizuje redakce.

Copyright | Vydává © FVTM UJEP v Ústí nad Labem, IČO: 44555601.

Redakční rada | Advisory Board

prof. Dr. hab. Inž. Stanislav Adamczak
Politechnika Kielce, Polsko

prof. Ing. Dana Bolíbruchová, PhD.
ŽU v Žilině, Slovensko

prof. Ing. Milan Brožek, CSc.
ČZU v Praze

prof. Dr. Ing. František Holešovský
předseda, UJEP v Ústí n. Labem

prof. Ing. Jiří Hrubý, CSc.
VŠB TU v Ostravě

prof. Ing. Karel Jandečka, CSc.
ZČU v Plzni

prof. Ing. Karel Kocman, DrSc.
UTB ve Zlíně

prof. Dr. hab. Ing. János Kunderák, ScD.
University of Miskolc, Maďarsko

prof. Ing. Ivan Kuric, CSc.
Žilinská univerzita, Slovensko

prof. Ing. Imrich Lukovics, CSc.
Univerzita T. Bati ve Zlíně

prof. Ing. Jan Mádl, CSc.
ČVUT v Praze

prof. Ing. Iva Nová, CSc.
TU v Liberci

prof. Ing. Lubomír Šooš, PhD.
SF, STU v Bratislavě, Slovensko

prof. Dr. Ing. Dalibor Vojtěch
VŠCHT v Praze

doc. Ing. Rudolf Dvořák, CSc.
ČVUT v Praze

plk. doc. Ing. Milan Chalupa, CSc.
FVT, Univerzita obrany v Brně

doc. Ing. Jan Jersák, CSc.
TU v Liberci

doc. Ing. Štefan Michna, PhD.
UJEP v Ústí n. Labem

doc. Dr. Ing. Ivan Mrkvica
VŠB TU v Ostravě

doc. Ing. Pavel Novák, Ph.D.
VŠCHT v Praze

doc. Ing. Iveta Vasková, Ph.D.
HF, Technická univerzita v Košiciach, SK

Šéfredaktor | Editor-in-Chief

Ing. Martin Novák, Ph.D.

Adresa redakce | Editors Office

Univerzita J. E. Purkyně,
FVTM, kampus UJEP, budova H

Pasteurova 3334/7, 400 01 Ústí n. Labem

Tel.: +420 475 285 534

Fax: +420 475 285 566

e-mail: redakce@fvmt.ujep.cz

<http://casopis.strojirenskatechnologie.cz>

Tisk | Print

PrintPoint s. r. o., Praha

Vydavatel | Publisher

Univerzita J. E. Purkyně, FVTM
Pasteurova 1, 400 96 Ústí nad Labem

www.ujep.cz

IČ: 44555601 | DIČ: CZ44555601

vychází 4x ročně | náklad 300 ks

do sazby 12/2013

do tisku 12/2013

84 stran

povolení MK ČR E 18747

ISSN 1211-4162

Influence of powder size on properties of porous magnesium prepared by powder metallurgy

Jaroslav Čapek, Dalibor Vojtěch

Faculty of Chemical Technology, Department of Metals and Corrosion Engineering, Institute of Chemical Technology, Technická 5, 166 28 Prague 6, Czech Republic. E-mail: capekj@vscht.cz

Recently, a great interest has been devoted to magnesium-based biodegradable materials. It is due to such materials possess mechanical behaviour relatively close to that of natural bone. Moreover, magnesium ions support growth of new bone tissue. Some type of implants called scaffolds, are required to be porous. The interconnected porous structure allows transport of body fluids to the healing tissue, as well as an ingrowth of the new tissue into the implant. Generally, there are a lot of approaches allowing fabrication of porous metallic objects; however, only a few of them lead to an interconnected porous structure and no harmful contamination. In this work we prepared porous magnesium samples by a powder metallurgy technique using ammonium bicarbonate as a space-holder. The samples were prepared using two different initial magnesium powders and the influence of the type of initial magnesium powder on microstructure, mechanical and corrosion behaviour was investigated. Based on the obtained results, we concluded that the usage of more spherical and finer powder is more suitable than that of non-spherical chips.

Keywords: Powder metallurgy, porous magnesium, powder size influence.

Acknowledgement

The authors would like to thank to the Czech science foundation (project no. P108/12/G043).

References

- [1] BOLIBRUCHOVÁ, Dana; BRŮNA, Marek. Influencing the crystallization of secondary alloy AlSi6Cu4 with strontium. *Manufacturing Technology*, Mar 2013, 13(1), 7-14.
- [2] MICHALCOVÁ, Alena; VOJTĚCH, Dalibor. Structure of rapidly solidified aluminium alloys. *Manufacturing Technology*, Dec 2012, 12(13), 166-169.
- [3] VOJTĚCH, Dalibor; KUBÁSEK, Jiří; VODĚROVÁ, Milena. Structural, mechanical and in vitro corrosion characterization of as-cast magnesium based alloys for temporary biodegradable medical implants. *Manufacturing Technology*, Dec 2012, 12(13), 285-292.
- [4] STAIGER, P. Mark; PIETAK, M. Alexis; HUADMAI, Jerawala; DIAS, George. Magnesium and its alloys as orthopedic biomaterials: A review. *Biomaterials*, Mar 2006, 27(9), 1728-1734.
- [5] ZHUANG, Huaye; HAN, Yong; FENG, Ailing. Preparation, mechanical properties and in vitro biodegradation of porous magnesium scaffolds. *Materials Science & Engineering C*, Dec 2008, 28(8), 1462-1466.
- [6] ČAPEK, Jaroslav; VOJTĚCH, Dalibor. Properties of porous magnesium prepared by powder metallurgy. *Materials Science and Engineering: C*, Jan 2013, 33(1), 564-569.
- [7] WEN, C. E.; MABUCHI, M.; YAMADA, Y.; SHIMOJIMA, K., et al. Processing of biocompatible porous Ti and Mg. *Scripta Materialia*, Nov 2001, 45(10), 1147-1153.
- [8] WEN, C. E.; YAMADA, Y.; SHIMOJIMA, K.; CHINO, Y., et al. Compressibility of porous magnesium foam: dependency on porosity and pore size. *Materials Letters*, Jan 2004, 58(3-4), 357-360.
- [9] YUSOP, A. H.; BAKIR, A. A.; SHAHAROM, N. A.; ABDUL KADIR, M. R.; et al. Porous Biodegradable Metals for Hard Tissue Scaffolds: A Review. *International Journal of Biomaterials*, 2012, 2012, 10.
- [10] HAO, Ling Gang; HAN, Sheng Fu; LI, Dong Wei. Processing and mechanical properties of magnesium foams. *Journal of porous materials*, Jun 2009, 16(3), 251-256.
- [11] GU, X. N.; ZHOU, W. R.; ZHENG, Y. F.; LIU, Y.; LI, Y. X. Degradation and cytotoxicity of lotus-type porous pure magnesium as potential tissue engineering scaffold material. *Materials Letters*, Sep 2010, 64(17), 1871-1874.
- [12] YUAN, Liu; YANXIANG, Li; JIANG, Wan; HUAWAY, Zhuang. Evaluation of porosity in lotus-type porous magnesium fabricated by metal/gas eutectic unidirectional solidification. *Materials Science and Engineering: A*, Aug 2005, 402(1-2), 47-54.

Abstrakt**Článek: Vliv velikosti prášku na vlastnosti porézního hořčíku připraveného práškovou metalurgií.**

Autoři: Čapek Jaroslav, Ing.
Vojtěch Dalibor, Prof., Dr., Ing.

Pracoviště: Fakulta chemické technologie, Ústav kovových materiálů a korozního inženýrství, Vysoká škola chemicko-technologická, Technická 5, 166 28 Praha 6, Česká republika

Klíčová slova: prášková metalurgie, porézní hořčík, vliv velikosti prášků

Hořčík a jeho slitiny jsou v posledních letech středem zájmu mnoha výzkumů, protože se tyto materiály zdají vhodné na výrobu ortopedických implantátů. Nejen, že mají mechanické vlastnosti relativně blízké lidské kosti, ale hořečnaté ionty navíc podporují růst nové kostní tkáně. Hořčík také patří mezi biokompatibilní a biodegradovatelné prvky. To znamená, že takový implantát by po zhojení tkáně nebylo nutné reoperovat, protože by se implantát časem vstřebal v organismu. Pro některé aplikace je žádoucí, aby byl implantát porézní. Propojená porézní struktura dovoluje transport tělních tekutin k hojící se tkáni a také prorůstání nové tkáně do implantátu. V této práci jsme připravili porézní hořčíkové vzorky o různé porozitě metodou práškové metalurgie s použitím hydrogenuhličitanu amonného jako pórtvorné látky. Hlavním studovaným parametrem byla velikost a tvar výchozího hořčíkového prášku na vlastnosti připravených vzorků. Celková porozita téměř nezávisela na typu výchozího hořčíkového prášku, ale byla dána především množstvím hydrogenuhličitanu amonného ve výchozí směsi. Na rozdíl od porozity, mikrostruktura byla typem výchozího prášku silně ovlivněna. Zatímco vzorky připravené z hořčíkových hoblin obsahovaly ostrohranné póry větší než velikost pórtvorných částic, vzorky připravené z jemnějšího a sférického prášku obsahovaly oblé póry, které kopírovaly tvar a velikost částic hydrogenuhličitanu amonného přidaného do výchozí směsi. Značné rozdíly v mikrostruktuře se projeví na mechanickém chování v trojbodovém ohybu. Vzorky připravené ze sférického prášku dosahovaly výrazně lepších mechanických vlastností. Konkrétně, vzorky s porozitou do 28 obj. % dosahovaly lepších mechanických vlastností než dnes používané nekovové porézní biomateriály a také byly srovnatelné s mechanickými vlastnostmi lidské kosti. Korozní zkoušky provedené na těchto vzorcích dále ukázaly, že korozní rychlost roste lineárně s rostoucí porozitou a že korozní médium penetruje skrz vzorek, což je žádoucí u materiálů určených na výrobu tzv. scaffoldů.

Příspěvek č.: 201339

Paper number: 201339

Copyright © 2013 Strojírenská technologie. Všechna práva vyhrazena.
Příspěvek recenzoval: *Ivan Lukáč*.

Copyright © 2013 by Strojirenska technologie. All rights reserved.
Review of this paper: *Ivan Lukac*.

Interakce slinutého karbidu s laserovým paprskem o nanosekundové délce pulzu

Čermák Adam, Ing.

Katedra technologie obrábění, Fakulta strojní, ZČU v Plzni. E-mail: cermi89@kto.zcu.cz

Tento článek pojednává o možnostech mikroobrábění slinutého karbidu pomocí nízkonákladového pulzního pevnolátkového laseru (Nd:YAG) s nanosekundovou délkou pulzu. Celkové nastavení těchto laserových pracovních stanic je velice komplexní záležitostí vzhledem k velkému počtu variabilních parametrů. Tyto parametry laseru lze rozdělit do dvou oblastí. První oblast řeší strategii pohybu laserového svazku a druhá experimentálně vyšetřuje nastavení, která přímo ovlivňují vlastnosti výstupního laserového svazku. Na testovaném slinutém karbidu (WC 91%; Co 9%) byla sledována dosažená tvarová přesnost a kvalita drsností povrchu pomocí změn výkonu laseru, skenovací rychlosti rozmítací hlavy, frekvence pulzu a tzv. parametr slice, který spadá pod oblast strategie pohybu.

Klíčová slova: laserové obrábění, Nd:YAG, nanosekundový pulzní laser, nastavení laseru

Literatura

- [1] PETKOV, Petko. LASER MILLING: SURFACE INTEGRITY, REMOVAL STRATEGIES AND PROCESS ACCURACY [online]. United Kingdom: Cardiff University 2011 [cit. 2013-10-09]. Dostupné z WWW: <<http://orca.cf.ac.uk/13705/1/2011PetkovPVPPhD.pdf>>
- [2] AURICH, ZIMMERMANN, LEITZ. The preparation of cutting edges using a marking laser. German Academic Society for Production Engineering [online]. 2010 [cit. 2013-10-17]. Dostupné z WWW: <<http://www.springer.com/>>
- [3] WHITEHOUSE, David. *Handbook of Surface and Nanometrology*. 2nd ed. Coventry: CRC Press, 2011. 978 s. ISBN 978-1-4200-8201-2
- [4] LUKOVICS, MALACHOVA. Laser Machining of Chosen Materials. *Manufacturing technology*, 6/2012, Vol. 12, No. 12, s. 38-42. ISSN 1213-2489

Abstract

Article: Interaction of Cemented Carbide by Nanosecond Pulsed Laser Beam

Author: Čermák Adam, MSc.

Workplace: Faculty of Mechanical Engineering, University of West Bohemia in Pilsen

Keywords: laser machining, Nd:YAG, nanosecond pulsed laser, laser settings

This article deals with the machining possibilities of cemented carbide by low-cost nanosecond pulsed solid-state (Nd:YAG) laser. The overall setting of these laser workstations is a very complex matter because of large number of variable parameters.

The aim of this experiment was to find out an appropriate setting of laser parameters. A good quality of roughness and accuracy of shape can be achieved by the right choice of these parameters. Hence, a slice, scanning speed v_f , pulse frequency f_p and power of laser were investigated. For this experiment was used laser workstation, which is especially used for industrial marking of workpieces and is equipped with Ytterbium doped fiber laser, which has a pulsed operating mode with the Q-switching. In this case of an experiment the fine-grained cemented carbide with a low content of Co (9%; WC 91%) was tested. Hardness of tested material was 1930 HV30. First of all the accuracy of shape was investigated. The aim of this part was to get a required depth of machined pocket (dimension in Z axis). The other dimensions of circular pocket were: $D = 1\text{mm}$; $h = 0,75\text{mm}$ (depth). There is seen an optimum value of slice (0,0005mm – intersection of green line and blue curve) in graph No.1, therefore this value was used in the other experiments. Setting of scanning speed and pulse frequency is more complex (Graph No.2). When both parameters rise the depth of pocket descends. If the required depth is needed the optimum settings of scanning speed and pulse frequency have to be ($v_f = 200\text{mm/s}$, $f_p = 20\text{kHz}$ or $v_f = 100\text{mm/s}$, $f_p = 30\text{kHz}$). The power of laser was the last investigated parameter. The assessment of change in surface roughness is not shown because there were no changes. There is the dependence of power on depth of pocket in graph No.5, which shows minimal effect on the change in depth. The operator does not have to deal with this parameter and leave it to the maximum possible value of $P = 20\text{W}$. The last experiment deals with effect of pulse frequency on roughness. The last graph shows achieved values of roughness ($R_a 5,2\mu\text{m}$; $R_z 45\mu\text{m}$ – $f_p = 40\text{kHz}$), which are not sufficient. These insufficient values are caused by ns pulse length (100ns), which does not allow cold ablation process.

Magnetická anizotropia povrchov po indukčnom kalení

Zuzana Durstová, Ing., Miroslav Neslušan, prof. Dr. Ing.,
Žilinská univerzita v Žiline, Katedra obrábania a výrobnjej techniky. E-mail: zuzana.durstova@fstroj.uniza.sk, miroslav.neslusan@fstroj.uniza.sk

Článok sa zaoberá sa zaoberá indukčným kalením súčiastok vyrobených z ložiskovej ocele 100Cr6. Tento režim tepelného spracovania umožňuje dosiahnuť priaznivý stav ohľadne funkčných vlastností súčiastok, kedy je húževnatosť jadra kombinovaná s tvrdosťou povrchovo zakalených vrstiev. Indukčné kalenie vytvára magnetickú anizotropiu, ktorá sťažuje podmienky monitorovania integrity povrchu prostredníctvom mikromagnetického testovania. Tento článok je úvodnou štúdiu prezentujúcou porovnanie tepelného poškodenia povrchov indukčne ako aj konvenčne kalených, indukovaných jednak opotrebením brúsneho kotúča ako aj brúsením bez využitia reznej kvapaliny prostredníctvom vybraných parametrov Barkhausenovho šumu ako aj mikroštruktúry povrchu. Článok poukazuje predovšetkým na odlišných charakter tepelného ovplyvnia povrchu.

Kľúčové slová: indukčné kalenie, Barkhausenov šum, integrita povrchu

Acknowledgment

This project is solved under the financial support of VEGA agency (project n.1/0223/11).

Literatura

- [1] ALTPETER, I.; THEINER, W.; BECKER, R. Eigenspannungsmessung an stal deer Güte 22 NiMoCr 37 mit magnetischen und magnetoelastischen Prüfverfahren. Lindau1981. 4th Intern.Conf.on NDE in Nuclear Industry.
- [2] BECHNÝ, L.; VRÁBEL, S.; KASAJOVÁ, M. *Metallfiltration durch Keramischen Filtern*. Budapest: Technical University of Budapest, 1995. p. 56-62.
- [3] BRANDT, D. Randzonenbeeinflussung beim Hartdrehen. *Dr.-Ing. Dissertation*, Hannover: Universität Hannover. 1995.
- [4] HASHIMOTO, F.; GUO, Y.; WARREN, A.W. Surface Integrity Difference between Hard Turned and Ground Surfaces and its Impact on Fatigue Life. *CIRP Annals* 55/1/2006. p. 81-84.
- [5] KARPUCHEWSKI, B. *Introduction to micromagnetic techniques*. Hanover: ICBM1 report. 2002.
- [6] MATSUMOTO, Y.; HASHIMOTO, F.; LAHOTI, G. Surface Integrity Generated by Precision Hard Turning. *CIRP Annals* 48/1/1999. p. 59-82.
- [7] WANG, J.; LIU, C. The effect of Tool Flank Wear on the Heat Transfer, Thermal Damage and Cutting Mechanics in Finishing Hard Turning. *CIRP Annals*, 48/1/1999. p. 53-56.
- [8] OCHODEK, V.; NESLUŠAN, M.; ROZSIPAL, M.; ŠÍPEK, M. Non-destructive analysis of surface integrity in turning and grinding operations. *Strojírenská technologie* X. 2010/12. ISSN 1213-2489. s. 57-64.
- [9] PUTZOVÁ, I.; SEDLÁK, J. Možnosti využití akustické nahrávky pro analýzu procesu broušení. *Strojírenská technologie* XIII. 2008/12. ISSN 1213-4162. s. 24-28.
- [10] BUMBÁLEK, B.; MALEC, J. Využití Barkhausenova šumu ke kontrole a optimalizaci procesu broušení. *Strojírenská technologie* XI. 2006/09. ISSN 1211-4162. s. 9-17.

Abstract

Article: Magnetic anisotropy of surfaces after inductive hardening

Author: Durstova Zuzana, MSc.
Neslušan Miroslav, Prof., MSc., Ph.D.

Workplace: University of Zilina, Department of Machining and Manufacturing Technology, Zilina,

Keywords: inductive hardening, Barkhausen noise, surface integrity

This paper deals with induction hardening of parts made of roll bearing steel 100Cr6. Induction hardening enable to reach the favorable state of parts from the point of view of their functionality since enable to reach the tough core as well as hard surface. However, induction hardening forms strong magnetic anisotropy, thus certain difficulties considering monitoring surface integrity via micromagnetic testing can be found. This paper is a preliminary study where parts induction and conventionally hardened are compared from the point of view of surface damage induced by grinding wheel wear as well as dry grinding through the specific parameters of Barkhausen noise and microstructure of machined parts. The paper demonstrates mainly the different character of surface burn induced in grinding.

Príspevek č.: 201341

Paper number: 201341

Copyright © 2013 Strojirenská technologie. Všechna práva vyhrazena.
Príspevek recenzoval: *Ivan Lukáč*.

Copyright © 2013 by Strojirenska technologie. All rights reserved.
Review of this paper: *Ivan Lukac*.

Studium tvaritelnosti povlakovaných plechů s plazmochemickou předúpravou povrchu

Dvořák Milan, doc., Ing., CSc.,

Ústav strojírenské technologie, FSI VUT v Brně. E-mail: dvorak.m@fme.vutbr.cz

Schwarzer Emil, Ing.,

oddělení REFA, MUBEA s.r.o., v Prostějově. E-mail: emil.schwarzer@mubea.com

Klíma Miloš, Mgr., Ph.D.,

Ústav fyzikální elektroniky, PF MU v Brně. E-mail: klima@sci.muni.cz

Článek je zaměřen na testování ohybem a tažením kvality povrchově upravených ocelových plechů s nátěrem. V rámci experimentů je použitý multitryskový plazmový systém, u něhož fyzikální podstata jevu spočívá v generování plazmatu za atmosférického tlaku. Výsledkem aplikace použitého multitryskového systému na zkušební vzorky s nátěrem při optimálních nastavených parametrech plazmatu proudícího z devatenácti trysek, jsou funkční vzorky s nepoškozeným povlakem po ohybu. Zkoumané vzorky byly opatřeny vrchním lakem (top coat) se základem. Další skupina byla se základem (ktl). Ostatní zkoušené vzorky jsou bez povlaku. Vzorky s povlaky byly podrobeny zkoušce hloubením podle Erichsena. Pro konkrétní nátěry na plech bylo optimalizováno složení plazmatu tak aby výsledkem byla maximální přilnavost nátěru k ocelovému základu vzorků. Experimenty byly provedeny na zařízení v Ústavu strojírenské technologie VUT v Brně a taktéž v kooperaci s MU Brno.

Klíčová slova: Povlak, přilnavost nátěru, aplikace plazmatu, ohyb

Poděkování

Příspěvek je podporován grantovým projektem VUT FSI v Brně – BD 1393016 z r. 2009.

Literatura

- [1] DVOŘÁK, Milan; GAJDOŠ František a NOVOTNÝ Karel. *Technologie tváření*. Plošné a objemové tváření. 3. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2013. 169 s. ISBN 978-80-214-4747-9.
- [2] BLANKS, Taylor. *Metals Handbook : Mechanical testing*. [s.l.] : American Society for Metals, 1985. 837 s. ISBN 0-87170-007-1.
- [3] ČADA, Radek. *Plošná tvaritelnost kovových materiálů*. Ostrava - Poruba : Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 1998. 90 s. ISBN 80-7078-557-8.
- [4] FOREJT, Milan; PÍŠKA, Miroslav. *Teorie obrábění, tváření a nástroje*. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2006. 225 s. ISBN 80-214-2374-9.
- [5] KRAUS, Václav. *Povrchy a jejich úpravy*. Plzeň : Západočeská univerzita v Plzni, 2000. 218 s. ISBN 80-7082-568-1
- [6] KREIBICH, Viktor. *Teorie a technologie povrchových úprav*. Praha : Vydavatelství ČVUT, 1996. 89 s. ISBN 80-01-01472-X.
- [7] KREJČÍK, Vladimír. *Povrchová úprava kovů II*. Praha : Nakladatelství technické literatury, 1988. 310 s.
- [8] HERMANN, František; SCHILLER, Marek. *Zkoušení nátěrových hmot a ochranných povlaků [online]*. Pardubice - Zelené předměstí : SYNPO a.s., 2005 , 2007 [cit. 2005-10-23]. Český. Dostupný z WWW: <http://www.sczl.cz/dokumenty/k06_04.pdf>.
- [9] SAMEK, Radko. *Analýza mezního stavu plastičnosti a technologické tvaritelnosti*. Brno : Vojenská akademie v Brně, 1988. 230 s. ISBN 2-128-63057-0.
- [10] Zkouška odolnosti nátěrových hmot [online]. ProInex Instruments, s.r.o. Ostrava : Měřicí přístroje, tloušťkoměry, tvrdoměry, leskoměry, teploměry. , 2004 , 2008 [cit. 2010-01-04]. Český/anglický. Dostupný z WWW: <<http://www.proinex.cz/>>.
- [11] ČSN EN ISO 1519. Nátěrové hmoty – Zkouška ohybem (na válcovém trnu). Český normalizační institut 2002.
- [12] ČSN EN ISO 7438. Kovové materiály-Zkouška ohybem. [s.l.] : Český normalizační institut , 2005. 11 s.
- [13] ČSN ISO 24213. Kovové materiály-plechy a pásy : metoda hodnocení odpružení při ohybovém zakružování. [s.l.] : Český normalizační institut , 2009. 14 s.
- [14] ČSN EN ISO 20482. Kovové materiály – Plechy a pásy – Zkouška hloubením podle Erichsena. Praha: Český normalizační institut, 2004.
- [15] ČSN EN 13144. Kovové a jiné anorganické povlaky : metoda kvantitativního měření přilnavosti zkouškou tahem : Český normalizační institut, 2003. 12 s.

- [16] Patent EP 1077021, US 6,525,481. *Method of Making a Physically and Chemically active Environment by Means of a Plasma jet and the Related Plasma Jet*. Brno : Masaryk University, 2005. 6s
- [17] HUŠEK, Martin; DVOŘÁK, Milan. Zkouška přilnavosti multifunkčního povlaku na plechu pomocí odstředivého ohýbacího přípravku. *Strojírenská technologie*, 2010, roč. XV, č. 2, s. 15-20. ISSN: 1211- 4162.
- [18] DVOŘÁK, Milan; SCHWARZER, Emil. Study of Formability of Coated Sheets from the Plasma CHEMICAL Pretreatment of Surfaces. *International Journal of Engineering and Innovative Technology*, Vol.3, Issue 4, October 2013. Edit. by Kriti Gusta and all., Largo, Florida 2013, p.356-360. ISSN 2277-3754 [on line].
- [19] SolidWorks; Solidvision. 3D CAD systém. 2013.
- [20] LENFELD, Petr. *Technologie II* [online. Technická univerzita Liberec, cit.2013-12-04.Dostupný www.
- [21] http://www.ksp.vslib.cz/cz/kpt/obsah/vyuka/skripta_tkp/uvod.htm.

Abstract

Article: Study of formability of coated sheets from the plasma chemical pretreatment of surfaces

Author: Dvořák Milan, Assoc. Prof., MSc., Ph.D.
Schwarzer Emil, MSc.
Klíma Miloš, MSc., Ph.D.

Workplace: BUT, Faculty of Mechanical Engineering, IMT, Technická 2896/2, 619 69 Brno.
MUBEA., Dolní no. of the house 100, 797 11 Prostějov.
Department of Physical Electronics, Faculty of science MU Brno.

Keywords: coating, coating adhesion, plasma applications, bending

This article is focused on testing of bending and drawing of quality coated adjust steel sheet with paint. In the experiment is used multi-jet plasma system with which the physical nature of the effect lies in the generation of plasma at atmospheric pressure.

The result of the application used multi-jet system on the test samples with coat with optimal settings parameters of plasma flowing from the nineteen jets are functional samples with undamaged coating after bending.

The investigated samples were provided by top coat with the basic paint (ktl). Another group was with basic paint. Other test samples are without coating. Samples with coating was submitted by Erichsen. For specific coatings on the sheet was optimized composition of plasma so that the result was the maximum adhesion coating to basic steel samples. Experiments were made on the equipment at the Institute of Engineering Technology BUT and also in cooperation with MU Brno.

Coated steel sheets with different paints and coatings extend to most industries and decide about the quality and functional reliability goods. Protective coatings have an irreplaceable role in a wide range in using of construction materials.

For the area of testing and assessment of adhesion of protective coatings on sheets is characterized by a great diversity of methods and procedures. In addition to the testing procedures to test for adhesion of coatings include tear-off test, adhesion test, cupping test s by Erichsen device.

In addition to determining the resistance created coatings to cracking or peel from the base metal after bending test surface treated sheet is carried out in the laboratories of bending test on the 180 ° cylindrical mandrel.

Príspevek č.: 201342

Paper number: 201342

Copyright © 2013 Strojírenská technologie. Všechna práva vyhrazena.
Príspevek recenzoval: Jiří Hrubý.

Copyright © 2013 by Strojirenska technologie. All rights reserved.
Review of this paper: Jiri Hruby.

Structure and properties of ultra-fine grain titanium for dental implants

Miroslav Greger, doc. Ing. CSc.,

Faculty of Metallurgy and Materials Engineering, VŠB-Technical University Ostrava. E-mail: miroslav.greger@vsb.cz

Mašek Václav, Ing., Trading Universal s.r.o., Plzeň.

Žáček David, Ing., Honeywell Aerospace Olomouc s.r.o.

Authors describe production of ultra-fine grained metallic materials based on titanium. Preparation of ultra-fine grained and nano-structural materials requires new concept of research and manufacturing processes. Two possibilities exist for preparation of ultra-fine grained and nano-structural materials: the preparation may be based on use of micro-structures, which are further miniaturised („top-down concept“), or it can create directly structures on atomic and molecular level („bottom-up concept“). The first approach is identical with refining of original grains, the second one with synthesis. The bottom-up concept is still under development, but it has unusually extensive consequences and it may bring about a complete changeover of the existing production chains. The top-down concept uses for grain refining the processes of severe plastic deformation. Refining of grain of technically pure titanium (CP) was achieved by equal channel angular pressing (ECAP) technique.

Keywords: dental implants, ultrafine-grain titanium, structure, properties

Acknowledgments

This paper was prepared at solution of the project of the Regional Materials Science and Technology Centre (RMSTC), reg. No. CZ.1.05/2.1.00/01.0040 under financial support of Ministry of Education of Czech Republic and EU.

References

- [1] ZHU, X. J., TAN, M. J., ZHOU, W. Enhanced superplasticity in commercially pure titanium alloy. *Scripta Materialia*, 2005, Vol. 52, Issue 7, p. 651-655.
- [2] KNAISLOVÁ, A., PETERKA, M., NOVÁK, P., VOJTĚCH, D. Porous Ti-Si alloys for implants. *Manufacturing technology*, 2013, Vol. 13, No. 3, pp. 330-333.
- [3] FONSECAA, J. C, HENRIQUESB, G.E., SOBRINHOA, L. C. et al. Stress-relieving and porcelain firing cycle influence on marginal fit of commercially pure titanium and titanium- aluminum–vanadium copings. *Dental Materials*, 2003, Vol.19, pp. 686–691.
- [4] XUN, Y., TAN, M. J., NIEH, T. G. Grain boundary characterization in superplastic deformation of Al-Li alloy using electron backscatter diffraction. *Materials Science and Technology*, 2004, Vol. 20, N. 2, p. 173-180.
- [5] TAN, M.J., ZHU, X.J. Dynamic recrystallization in commercially pure titanium. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*, 2006, Vo.18, Issue 1-2, pp. 183-186.
- [6] PALMQUIST, A., LINDBER, F., EMANUELSSON, L. et al. Morphological studies on machined implants of commercially pure titanium and titanium alloy (Ti6Al4V) in the rabbit. *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials*, 2009, pp. 309-319.
- [7] NOVÁKOVÁ, L., HOMOLA, P., KAFKA, V. Microstructure analysis of titanium alloys after deformation by means of asymmetric incremental sheet forming. *Manufacturing technology*, 2012, Vol. 17. No. 12, pp. 201-206.
- [8] ASM Handbook, vol.14A, Metalworking: Bulk Forming. *ASM Materials Park, Ohio*, 2005, p.888 (Kuhlman, G.W. Forging of titanium alloys. p. 331-335).
- [9] GREGER, M, ČERNÝ, M., KANDER, L. et al. Structure and properties of titanium for dental implants. *Metalurgija*, 2009, Vol. 48, No. 4, pp. 249-252.
- [10] GREGER, M., WIDOMSKÁ, M., MAŠEK, V. et al. Ultrafine grained titanium for biomedical applications. *Materials Engineering*, 2009, Vol. 16, No.3, pp. 62-67.
- [11] BOYER, R.R. Attributes, Characteristics, and Applications of Titanium and Its Alloys. *JOM*, 2010, Vol. 62, No.5, pp. 21-24.
- [12] HU, Z. M., BROOKS, J. W., DEAN, T. A. The interfacial heat transfer coefficient in hot die forging of titanium alloy. Proceedings of the institution of mechanical engineers, Part C: *Journal of Mechanical Engineering Science*, 1998, Vol. 212, No. 6, pp. 485-496.
- [13] GREGER, M., WIDOMSKÁ, M., SNÁŠEL, V. Evolution of the microstructure and mechanical properties of AlSiMg alloy during Equal Channel Angular Pressing. *Strojírenská technologie*, 2011, Vol. 16, No. 6, pp. 6-12.

- [14] GREGER, M., MAŠEK, V., SNÁŠEL, V. Mechanical properties of commercially pure titanium grade 2 after severe plastic deformation. *Conference proceedings 20th International Conference METAL 2011, Brno, 2011*, p. 52 + CD ROM.

Abstrakt

Článek: **Struktura a vlastnosti ultra-jemnozrného titanu pro dentální implantáty**

Autoři: Greger Miroslav, doc. Ing. CSc.
Mašek Václav, Ing.
Žáček David, Ing.

Pracoviště: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta metalurgie a materiálového inženýrství, Katedra tváření materiálu

Klíčová slova: ultrajemnozrný titan, ECAP, struktura a vlastnosti

Při přípravě ultra-jemnozrných a nanostrukturních materiálů máme dvě možnosti: vycházet od mikrostruktur a tyto miniaturizovat („koncepte top-down“), anebo přímo vytvářet struktury na atomové a molekulární úrovni („koncepte bottom-up“). První cesta je shodná se zmenšováním původních zrn, druhá se syntézou. Koncepte bottom-up se nachází ve stadiu vývoje, má však neobyčejně rozsáhlé dopady a může vést k úplné přestavbě stávajících výrobních řetězců. Koncepte top-down využívá k zjemnění zrna kovových materiálů extrémní plastické deformace. Ultra-jemnozrné a především nanostrukturní materiály mají v porovnání s konvenčními materiály silně modifikované vlastnosti. Autodifuze v nanostrukturních materiálech je přibližně 10^{19} vyšší než v konvenčních materiálech. Za těchto podmínek se mohou i velmi křehké materiály plasticky deformovat difúzně řízenými procesy tečení. Velmi slibné využití ultra-jemnozrných a nanostrukturních materiálů se jeví v medicíně pro výrobu implantátů. Pro dentální náhrady jsou vyvíjeny nové materiály, ultra-jemnozrné a nanostrukturní materiály které lépe vyhovují současným požadavkům, zejména z hlediska medicíny. Čistý titan je preferovaným materiálem pro dentální aplikace. Je bioinertní, neobsahuje toxické ani alergenní přísady. Vývojový trend u tohoto materiálu je zaměřen na zachování nízké hodnoty modulu pružnosti, zvýšení mechanických vlastností, především pevnosti. Podle Hall-Petchova vztahu lze zjemněním zrna výrazně zvýšit pevnostní vlastnosti kovů. V překládaném článku je popsána příprava ultra-jemnozrného titanu, je uvedena jeho struktura a vlastnosti. Dosažené mechanické vlastnosti jsou porovnávány s vlastnostmi ostatních materiálů používaných pro dentální implantáty. Ultra-jemnozrný titan má vyšší měrné pevnostní vlastnosti než běžný (hrubozrný) titan. Ultra-jemnozrný titan byl připraven ECAP procesem. Pevnost ultra-jemnozrného titanu se pohybuje kolem 1000 MPa, velikost zrn kolem 300 nm.

Příspěvek č.: 201343

Paper number: 201343

Copyright © 2013 Strojírenská technologie. Všechna práva vyhrazena.
Příspěvek recenzovala: Iva Nová.

Copyright © 2013 by Strojirenska technologie. All rights reserved.
Review of this paper: Iva Nova.

Preparation of NiTi shape memory alloy by powder metallurgy

Vojtěch Kučera, Jaroslav Čapek, Alena Michalcová, Dalibor Vojtěch

Department of Metals and Corrosion Engineering, Institute of Chemical Technology, Prague, Technická 5, 16628 Prague 6, Czech Republic. E-mail: kucerao@vscht.cz.

An approximately equiatomic alloy of nickel and titanium possesses interesting properties, such as superelasticity, pseudoplasticity and good corrosion resistance. Therefore, it finds application in many branches of industry (medicine, engineering, aerospace, etc.). This alloy is commonly manufactured by vacuum arc remelting and vacuum induction melting methods. However, these methods have some disadvantages, such as contamination by carbon or insufficient homogeneity of produced ingots. Hence, powder metallurgical methods have been extensively investigated in last years as an alternative to the common processes. In this work, materials were prepared by the thermal explosion mode of self-propagating high-temperature synthesis (TE-SHS). Chemical and phase composition, as well as microstructure and hardness of the prepared samples were studied. Afterwards, the samples were heat treated and the influence of the annealing on the studied characteristics was investigated.

Keywords: NiTi alloy, powder metallurgy, SHS

Acknowledgement

The authors would like to thank to the Czech science foundation (project no. P108/12/G043).

References

- [1] NOVÁK, V. Intermetalika a jevy tvarové paměti. <http://archiv.otevrena-veda.cz/users/Image/default/C2Seminare/MultiObSem/003.pdf> (accessed March 10, 2013).
- [2] BELAN, J. Study of advanced Ni – base ŽS6K alloy by quantitative metallography methods. *Manufacturing Technology* 2013, 13, 2–7.
- [3] STOECKEL, D. The Shape Memory Effect-Phenomenon, Alloys and Applications. Proceedings: Shape Memory Alloys for Power Systems EPRI 1995, 1–13.
- [4] ZANABONI, E. One Way and Two Way–Shape Memory Effect: Thermo–Mechanical Characterization of Ni–Ti wires. Corso di Laurea Magistrale, Università degli Studi di Pavia, 2007/2008.
- [5] PELTON, A. R.; RUSSELL, S. M.; DICELLO, J. The Physical Metallurgy of Nitinol for Medical Applications. *Journal of Metals* 2003, 33–37.
- [6] NAYAN, N.; GOVIND; SAIKRISHNA, C. N.; VENKATA RAMAIAH, K.; BHAUMIK, S. K.; SUSEELAN NAIR, K.; MITTAL, M. Vacuum induction melting of NiTi shape memory alloys in graphite crucible. *Materials Science and Engineering* 2007, 44–48.
- [7] FRENZEL, J.; ZHANG, Z.; NEUKING, K.; EGGELER, G. High quality vacuum induction melting of small quantities of NiTi shape memory alloys in graphite crucibles. *Journal of Alloys and Compounds* 2004, 385, 214–223.
- [8] ELAHINIA, M. H.; HASHEMI, M.; TABESH, M.; BHADURI, S. B. Manufacturing and processing of NiTi implants: A review. *Progress in Materials Science* 2012, 57, 911–946.
- [9] LIU, G.; LI, J.; CHEN, K. Combustion synthesis of refractory and hard materials: A review. *Int. Journal of Refractory Metals and Hard Materials* 2012.
- [10] NOVÁK, P.; MICHALCOVÁ, A.; MAREK, I.; VODĚROVÁ, M.; VOJTĚCH, D. Possibilities of the observation of chemical reactions during the preparation of intermetallics by reactive sintering. *Manufacturing Technology* 2012, 12, 197–201
- [11] WHITNEY, M.; CORBIN, S.; GORBET, R.; et al. Investigation of the mechanisms of reactive sintering and combustion synthesis of NiTi using differential scanning calorimetry and microstructural analysis. *Acta Materialia* 2008, 56 (3), 559–570.
- [12] BISWAS, A. Porous NiTi by thermal explosion mode of SHS: processing, mechanism and generation of single phase microstructure. *Acta Materialia* 2005, 53, 1415–1425.
- [13] KAJIKAWA, K.; OIKAWA, K.; TAKAHASHI, F.; YAMADA, H.; ANZAI, K. Reassessment of Liquid/Solid Equilibrium in Ni-Rich Side of Ni-Nb and Ni-Ti Systems. *Materials Transactions* 2010, 51 (4), 781–786.

- [14] WEISS, V.; KVAPILOVA, I. Assessment of the effect of temperature and annealing time homogenization AlCu4MgMn alloys in terms of microstructure image analysis methods and EDX. *Manufacturing Technology* 2013, 13, 123–127
- [15] MENTZ, J.; FRENZEL, J.; MARTIN, F.; WAGNER, X.; NEUKING, K.; EGGELER, G.; BUCHKREMER, H. P.; STOVER, D. Powder metallurgical processing of NiTi shape memory alloys with elevated transformation temperatures. *Mater. Sci. Eng., A* 2008, 491, 270–278.
- [16] MOTEMANI, Y.; NILI-AHMADABADI, M.; TAN, M. J.; BOMAPOUR, M.; RAYAGAN, S. Effect of cooling rate on the phase transformation behavior and mechanical properties of Ni-rich NiTi shape memory alloy. *Journal of Alloys and Compounds* 2009, 469, 164–168.
- [17] QIAN, L.; SUN, Q.; XIAO, X. Role of phase transition in the unusual microwear behavior of superelastic NiTi shape memory alloy. *Wear* 2006, 260, 509–522.

Abstrakt

Článek: Příprava slitiny NiTi s tvarovou pamětí metodou práškové metalurgie

Autoři: Vojtěch Kučera, Bc.
Čapek Jaroslav, Ing.
Michalcová Alena, Ing., Ph.D.
Vojtěch Dalibor, Prof., Dr., Ing.

Pracoviště: Fakulta chemické technologie, Ústav kovových materiálů a korozního inženýrství, Vysoká škola chemicko-technologická, Technická 5, 166 28 Praha 6, Česká republika

Klíčová slova: slitina NiTi, prášková metalurgie, SHS

Přibližně ekvimolární slitina niklu a titanu je díky svým unikátním vlastnostem, jakými jsou tvarová paměť, pseudoplasticita, superelasticita a dobrá korozní odolnost, používána v mnoha průmyslových odvětvích, např. v leteckém, vojenském, vesmírném a lékařském průmyslu. Tato slitina se komerčně vyrábí vakuovým indukčním tavením (VIM), vakuovým obloukovým přetavováním (VAR) či jejich kombinací. Kromě vysokých výrobních nákladů je další nevýhodou těchto metod kontaminace materiálu uhlíkem (v případě VIM) či nedostatečná homogenita vyrobených ingotů (VAR). Z těchto důvodů roste v poslední době zájem o metody alternativní. Jednou z těchto alternativních postupů je metoda reaktivní sintrace v režimu TE-SHS. Tato metoda spočívá v přípravě směsi elementárních prášků, v jejím slisování a následném ohřevu nad nejnižší teplotu tání systému (nikoliv však nad teplotu tání výchozích prvků či produktu). Během sintrace dochází k exotermickým reakcím, které vedou k roztavení směsi. V této práci byl metodou TE-SHS připraven vzorek slitiny NiTi ze směsi obsahující 52 at.% Ni. Připravený vzorek byl tvořen maticí B2 NiTi, ve které byla rozptýlena fáze Ti₂Ni a malé množství fáze Ni₄Ti₃, v jejímž okolí byla matrice obohacena o nikel. Dále byl vzorek žhán při teplotě 1000 °C po dobu 12 h. Toto žhání vedlo k vymizení fáze Ni₄Ti₃ a homogenizaci složení matrice. V okolí pórů a staženin, došlo během tohoto žhání ke vzniku oxidické vrstvy bohaté na titan. To vedlo k ochuzení těsného okolí této vrstvy o titan a vzniku vrstvy Ni₃Ti. Jádro materiálu však fáze bohaté na nikel neobsahovalo. Množství fáze Ti₂Ni ve vzorku se během žhání výrazně nezměnilo, pravděpodobně kvůli stabilizaci této fáze kyslíkem. Žháný vzorek dosahoval oproti vzorku sintrovanému výrazně vyšší tvrdosti, což bylo způsobeno vyšším obsahem niklu v matici. V této práci bylo zjištěno, že metodou TE-SHS je možné připravit fázi NiTi. Problémem ale je, že ve slitině zůstává přítomna fáze Ti₂Ni, k jejímuž vymizení nedochází ani po dlouhodobém žhání. Možným řešením tohoto problému by mohlo být termomechanické zpracování sintrovaného vzorku.

Příspěvek č.: 201344

Paper number: 201344

Copyright © 2013 Strojírenská technologie. Všechna práva vyhrazena.
Příspěvek recenzoval: Iveta Vasková.

Copyright © 2013 by Strojirenska technologie. All rights reserved.
Review of this paper: Iveta Vaskova.

Hodnocení kmitání technologických zařízení

Imrich Lukovics, prof. Ing. CSc., Jiří Čop, Ing., Petr Lukovics, Ing., Stanislav Sehnálek, Ing.
Ústav výrobního inženýrství, FT UTB ve Zlíně. Ústav automatizace a řídicí techniky, FAI UTB ve Zlíně.

Příspěvek uvádí možnosti snímání vibrací výrobních zařízení v důsledku změn technologických podmínek, dále uvádí přístroje a metodiku hodnocení amplitudy kmitání pomocí laserinterferometru, který využívá pro hodnocení Michelsenův princip. Další v předloženém článku použitý způsob hodnocení amplitudy kmitání je dotyková metoda využívající piezoelektrický snímač kmitání z přístroje Balatron 2001. Broušící kotouče s diamantovým zrnem a zrnem z kubického nitridu bóru jsou dynamicky vyvažované. V příspěvku je experimentálně a statisticky určován vliv technologických podmínek na jakost funkčních ploch vyjádřenou pomocí průměrné aritmetické drsnosti. Práce dále hodnotí vliv technologických podmínek při rovinném broušení na amplitudu kmitání broušícího vřetene a uvádí korelaci mezi amplitudou kmitání brusky a jakostí výrobku.

Klíčová slova: vibrace, jakost povrchu, broušení

Poděkování

Tento článek je podporován interní grantovou agenturou univerzity tomáše bati ve zlíně, číslo iga/ft/2013/022 a GA/FAI/2013/039.

Literatura

- [1] BÍLEK, O., LUKOVICS, I. Model of Dynamics within Highspeed Grinding Process. In DUSE, D.M. ; BRINDASU, P.D.; BEJU, L.D. (eds.). *MSE 2009: Proceedings of the Manufacturing Science and Education*. Sibiu, Romania, June 4-6. Sibiu: Lucian Blaga University of Sibiu, 2009, p. 11-14. ISSN 1843-2522.
- [2] HOLEŠOVSKÝ, F., NOVÁK, M., MICHNA, Š. Studium změn broušené povrchové vrstvy při dynamickém zatěžování. *Strojírenská technologie*. s. 73-76. ISSN 1211-4162.
- [3] JERSÁK, J. Vliv dynamického vyvážení broušícího kotouče na drsnost povrchu obrobených součástí. *Strojírenská technologie*. 2012, roč. 16, s. 27-33. ISSN 1213-2489.
- [4] KUNDRÁK, J. Alternative machining procedures of hardened steels. *Manufacturing technology*. 2011, vol 11, no. 11., pp. 32-39, ISSN 1213-2489.
- [5] KUNDRÁK, J., MAMALIS, A. G., GYANI, K., BANA, V. Surface layer microhardness changes with high-speed, *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. Volume 53, Issue 1-4 (2011), pp.105-112 DOI: 10.1007/s00170-010-2840-y
- [6] LUKOVICS, I., BÍLEK, O. High Speed Grinding Process. *Manufacturing Technology*, 2008, 8, 12-18. ISSN 1213248-9.
- [7] LUKOVICS, I., BÍLEK, O. Precise Grinding. *7th International Tools Conference*. Zlín, 3.-4.2.2009. ISBN 978-80-7318-794-1.
- [8] LUKOVICS, I., BÍLEK, O., HOLEMÝ, S., Development of Grinding Wheels for Tools Manufacturing. *Manufacturing Technology*, 2010, No.10, p.10-16. ISSN 1213-2489
- [9] LUKOVICS, I., ROKYTA, L. Influence of the Technological Conditions on Quality by Grinding. *Strojírenská technologie*, 2010, roč. 14, s. 151-154. ISSN 1211-4162
- [10] MÁDL, J. Surface Properties in Precise and Hard Machining. *Manufacturing Technology*. 2012, č. 13. ISSN 1213-2489.
- [11] NOVÁK, M. Možnosti hodnocení kvality obrobených povrchů. *Strojírenská technologie*. 2010, zvl. vydání, Ústí n. Labem : FVTM UJEP, s. 195-198. ISSN 1211-4162.
- [12] NOVÁK, M. a R. DOLEŽAL. G-Ratio in hardened steel grinding with differentes coolant. *Manufacturing Technology*. 2012, roč. 13, p. 192 - 197. ISSN 1213-2489.
- [13] NOVÁK, P., MÁDL, J. Effective Evaluation of Measured Dynamic Values of Cutting Forces and Torques. *Manufacturing Technology*, vol. I, 2001, pp 56-62, ISSN 1213248-9.

Abstract

Article: Evaluation of vibration on technological devices

Authors: Imrich Lukovics, prof. Ph.D.
Jiří Čop, MSc.
Petr Lukovics, MSc.
Stanislav Sehnálek, MSc.

Workplace: Faculty of Technology and Faculty of Applied Informatics, Tomas Bata University in Zlin.

Keywords: Vibration, Grinding, Surface quality, Roughness

It is generally known that the dimensional accuracy and surface texture parameters during the finishing operations are influenced by the quality of grinding wheel, technological conditions, properties of the machined material and last but not least by machine rigidity and stability of the cutting process. As we have proved by our experiments, vibration of technological system significantly affects the quality of ground surfaces.

The quality of machined functional surface is characterized the most by oscillation parameters called amplitude of the first natural frequency. This parameter (amplitude of the first natural frequency) was evaluated using the Renishaw laser interferometer XL 80 (non-contact method) and Balantron 2001 (contact method). Based on comparison of devices accuracy, using statistical evaluation of measurement, we can conclude that these devices can be used for an assessment of technological processes. The amplitude of the first harmonic frequency for both devices is comparable, statistics populations show very low coefficients of variation, which indicate a high accuracy of both devices.

Parameters as cutting depth and feed speed during grinding process were changed. With growing cutting depth and feed speed there linearly increase the value of arithmetic average roughness and a maximum height of the roughness profile, i.e. Ra and Rz.

Experiment has showed that the size of surface texture parameters can also be evaluated by the vibration characteristics of technology system. Change in deviation size of the amplitude of the first harmonic frequency at assessed profile Ra directly affects both arithmetical average roughness and maximum height of roughness profile. The application of the devices for determination of the amplitude of the first harmonic frequency allows diagnosis of the technological process without interruption of the production process, without economic loss.

Príspevek č.: 201345

Paper number: 201345

Copyright © 2013 Strojírenská technologie. Všechna práva vyhrazena.
Príspevek recenzoval: *Martin Novák*.

Copyright © 2013 by Strojirenska technologie. All rights reserved.
Review of this paper: *Martin Novak*.

Silové zatížení nástroje při soustružení niklové slitiny Inconel 718 nástrojem s VBD ze slinutého karbidu

¹Mrkvica Ivan, doc. Dr. Ing., ²Konderla Ryszard, Ing., Ph.D., ³Neslušán Miroslav, prof. Dr. Ing.,

¹Katedra obrábění a montáže, Fakulta strojní, VŠB-Technická univerzita Ostrava. E-mail: ivan.mrkvica@vsb.cz

²Hyundai Motor Czech s.r.o.

³Katedra obrábění a výrobní techniky, Strojnická fakulta, Žilinská univerzita v Žilině

Tento článek popisuje měření sil při soustružení niklové superslitiny Inconel 718 za sucha. Jako řezné nástroje byly použity soustružnické nože s vyměnitelnými břitovými destičkami ze slinutého karbidu vyrobenými firmou Pramet Tools s.r.o., které byly opatřeny speciálními utvařeči pro obrábění těžkoobrobitelných materiálů. Autoři se v příspěvku zabývají zkoumáním závislosti opotřebení vyměnitelných břitových destiček za různých řezných podmínek a silového zatížení, kterému je nástroj vystaven za podmínek, při kterých dochází k mezním hodnotám s ohledem na opotřebení. V závěru je také provedeno srovnání velikostí jednotlivých složek síly obrábění pro tyto mezní podmínky. Uvedené výsledky jsou jedním z dalších kroků ke stanovení podmínek hospodárného obrábění niklových slitin soustružením.

Klíčová slova: soustružení, Inconel 718, slinutý karbid, obrábění za sucha, silové zatížení

Poděkování

Tento příspěvek vznikl za podpory studentské grantové soutěže VŠB-TU Ostrava č. SP2013/98 Produktivní obrábění materiálů.

Literatura

- [1] DUDZINSKI, D.; DEVILLEZ, A.; MOUFKI, A.; LARROUQUERE, D.; ZERROUKI, V.; VIGNEAU, J. *A review of developments towards dry and high speed machining of Inconel 718 alloy* [online] 2004 [cit. 2010-10-05]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6V4B-4B666S91&_user=822117&_coverDate=03%2F31%2F2004&_alid=1485494415&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=search&_origin=search&_zone=rslt_list_item&_cdi=5754&_sort=r&_st=13&_docanchor=&view=c&_ct=59&_acct=C000044516&_version=1&_urlVersion=0&_userid=822117&md5=a66b561e57f13af0e4e885744821ac1c&searchtype=a>
- [2] NESLUŠAN, M.; CZÁN, A. *Obrábění titanových a niklových zliatin*, 1 vydání, Žilina: Žilinská univerzita v Žilině, 2001, 195 s. ISBN 80-7100-933-4.
- [3] BRYCHTA, J. et al. *Nové směry v progresivním obrábění*. Ostrava: Ediční středisko VŠB - TUO, 2007. 251 s. ISBN 978-80-248-1505-3.
- [4] VASILKO, K. *Analytická teória trieskového obrábění*. Prešov: COFIN Prešov, 2007. 338 s. ISBN 978-80-8073-759-7.
- [5] RAŠA, J.; GABRIEL, V. *Strojírenská technologie 3: Metody, stroje a nástroje pro obrábění*. 1. vydání. Praha: Scienta, 2000. 176 s. 80-7183-207-3.
- [6] BRYCHTA, J.; ČEP, R.; NOVÁKOVÁ, J.; PETŘKOVSKÁ, L. *Technologie II: 2. díl*. 1. vydání, Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2008. 150 s. ISBN 978-80-248-1822-1.
- [7] MÁDL, J.; RÁZEK, V.; KOUTNÝ, V.; VLČEK, I. *Vlastnosti povrchu po tvrdém obrábění*. *Strojírenská technologie*, 2008, roč. XIII., č. 3, s. 27-31. ISSN 1211-4162.
- [8] EZUGWU, E.O.; BONNEY, J.; FARADE, D.A.; SALES, W.F. *Machining of nickel-base, Inconel 718, alloy with ceramic tools under finishing conditions with various coolant supply pressures* [online] 2005, [cit. 2010-10-05]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6TGJ-4FNCW2Y7&_user=822117&_coverDate=05%2F15%2F2005&_alid=1485263140&_rdoc=1&_orig=search&_origin=search&_zone=rslt_list_item&_cdi=5256&_sort=r&_st=13&_docanchor=&view=c&_ct=19&_acct=C000044516&_version=1&_urlVersion=0&_userid=822117&search-type=a&_fmt=full&_pii=S0924013605002426&_issn=09240136&md5=e3bedaf2fc283e24168983fc7b5445ce#SECX1>
- [9] COSTES, J.P.; GUILLET, Y.; POULACHON, G.; DESSOLY, M. *Tool-life and wear mechanisms of CBN tools in machining of Inconel 718* [online] 2001 [cit. 2010-10-05]. Dostupné z: <<http://www.sciencedi->

- rect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6V4B-4M9H3N0-2&_user=822117&_coverDate=06%2F30%2F2007&_alid=1485721217&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=search&_origin=search&_zone=rslt_list_item&_cdi=5754&_sort=r&_st=13&_docanchor=&view=c&_ct=81&_acct=C000044516&_version=1&_urlVersion=0&_use-rid=822117&md5=d0daa785cf8d8a2f5003fdd364600fd1&searchtype=a>
- [10] KOSE, E.; KURT, A., SEKER, U.. *The effects of the feed rate on the cutting tool stresses in machining of Inconel 718* [online] 2003 [cit. 2010-10-05]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6TGJ-4NSMMNK9&_user=822117&_coverDate=01%2F21%2F2008&_alid=1485479727&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=search&_origin=search&_zone=rslt_list_item&_cdi=5256&_st=13&_docanchor=&view=c&_ct=237&_acct=C000044516&_version=1&_urlVersion=0&_use-rid=822117&md5=7146ce5589a1827fc318c1145d6d6bc0&searchtype=a>
- [11] Specialmetals.com [online]. 27.6.2007 [cit. 2010-12-11]. Inconel alloy 718.pdf. Dostupné z WWW: <<http://www.specialmetals.com/documents/Inconel%20alloy%20718.pdf>>.
- [12] Suppliersonline.com [online]. (c) 2009 [cit. 2010-12-11]. Inconel718.asp. Dostupné z WWW: <<http://www.supplieronline.com/propertypages/Inconel718.asp>>.
- [13] BIBUS — Výpis produktu: [online]. (c) 2010 [cit. 2010-12-13]. Inconel-alloy_718a718 SPF_725.pdf. Dostupné z WWW: <http://new.bibus.cz/pdf/Special_Metals/Nikl/prehled/inconel-alloy_718a718SPF_725.pdf>.
- [14] Pramet Tools s.r.o. [online]. 9.12.2010 [cit. 2010-12-13]. Utvarece FF-FM CZ screen.pdf. Dostupné z WWW: <<http://www.pramet.com/download/novinky/Utvarece%20FF-FM%20CZ%20screen.pdf>>
- [15] Pramet Tools s.r.o. [online]. 9.12.2010 [cit. 2010-12-13]. Turning2010CZprog.pdf. Dostupné z WWW: <<http://www.pramet.com/download/katalog/pdf/Turning%202010%20CZ%20prog.pdf>>
- [16] MRKVICA, I.; KONDERLA, R.; FAKTOR, M. Turning of Inconel 718 by Cemented Carbides. In MORGAN, M.M., SHAW, A., MGALOBILISHVILI, O. *Precision Machining VI. Key Engineering Materials*, 2012, vol. 496, p. 138-147. ISSN 1013-9826, ISBN 978-3-03785-297-2.
- [17] KONDERLA, R.; MRKVICA, I. Soustružení niklové slitiny Inconel 718 nástrojem s VBD ze slinutého karbidu. *Strojírenská technologie*, roč. XVI, 2011, č. 3, s. 13-20. ISSN 1211-4162.
- [18] Kistler.com [online]. 2009 [cit. 2011-01-26]. 9265B_9441B__000-152e-12.09.pdf. Dostupné z WWW: <http://www.kistler.com/mediaaccess/9265B_9441B__000-152e-12.09.pdf>.
- [19] KONDERLA, R. Možnosti suchého obrábění niklových slitin. *Disertační práce*, Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2011, 135 s.
- [20] MRKVICA, I.; KONDERLA, R. Contribution to Turning of Alloy on Ni Base by Ceramic Tool. In *Transaction of the VŠB – Technical University of Ostrava, Mechanical Series*, Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2011, No. 2, vol. LVII, article No. 1880, p. 127-136. ISSN 1210-0471 .
- [21] MRKVICA, I.; NESLUŠAN, M.; KONDERLA, R.; JANOŠ, M. Cutting ceramic by turning of nickel alloy Inconel. *Manufacturing Technology*. 2012, Vol. 12, No. 13, p.178-186. ISSN 1213-2489.
- [22] MRKVICA, I.; KONDERLA, R.; JANOŠ, M. Soustružení niklové slitiny Inconel 718 nástrojem s VBD z řezné keramiky. *Strojírenská technologie*, roč. XVII, 2012, č. 4, s. 238-246. ISSN 1211-4162.
- [23] ČEP, R.; JANÁSEK, A.; MARTINICKÝ B.; SADÍLEK M. Cutting tool life tests of ceramic inserts for car engine sleeves. *Technički Vjesnik - Technical Gazette*, Slavonski Brod, Croatia, No.2, Vol. 18, p. 203 – 209, 06/2011. ISSN 1330-3651.

Abstract

Article: Force load of cutting tool by turning of nickel alloy Inconel 718 with sintered carbide insert

Author: Mrkvica Ivan, Assoc. Prof. MSc. Ph.D.
Konderla Ryszard, Ph.D., MSc.
Neslušan Miroslav, Prof., Ph.D., MSc.

Workplace: Faculty of Mechanical Engineering, VŠB-Technical University of Ostrava
Department of Machining and Assembly
Hyundai Motor Czech s.r.o.

Faculty of Mechanical Engineering, University of Žilina, Department of Machining and Manufacturing Engineering

Keywords: turning, Inconel 718, cemented carbide, tool wear, dry machining, force load

Machining of materials which are named as super-alloys (also alloys on Ni-base) is very problematic and specific for every particular cutting operation both from the point of view of used cutting conditions and with respect to cutting tool and machine tool demands. The causes of their bad machinability are strength at high temperature, strengthening of material during machining and bad heat conductivity and from this resulting high heat load of tool. The high load of cutting edge could lead to deformation of cutting tool and acceleration of abrasion processes during cutting, especially at higher cutting rates.

The paper presents achieved results by measuring of force load of tool by turning of nickel alloy Inconel 718 with sintered carbide inserts with the progressive chip breaker designed by Pramet Tools Ltd. company, without the cutting fluid. Measuring was realized by best conditions in view of tool wear (for insert WNMG 080408 E-FM also CNMG 120408 E-FM $v_c = 30 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ and $f_{ot} = 0,15\text{mm}$) as well as by the best suitable parameters for both insert ($v_c = 50 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ and $f_{ot} = 0,25\text{mm}$). Very interesting is finding that by machining with worst cutting conditions the force load on insert cutting edge is smaller than by machining with best cutting parameters. This fact can be reasoned by the fact that at higher cutting conditions we are getting to the area of HSC machining for Inconel 718 and therefore the cutting force are smaller.

After summary of all obtained results we have got conclusion that if correct cutting parameters, cutting tool geometry and cutting material were chosen, it is possible to machine such alloys as Inconel 718 economically without coolant. Article is continuation of issues there were solving in literatura 16, 17, 20-22.

Příspěvek č.: 201346

Paper number: 201346

Copyright © 2013 Strojírenská technologie. Všechna práva vyhrazena.
Příspěvek recenzoval: *Martin Novák*.

Copyright © 2013 by Strojirenska technologie. All rights reserved.
Review of this paper: *Martin Novak*.

Vliv modifikace stronciem slitiny AlSi7Mg0,3 na tvorbu třísky

Nataša Náprstková, Ing. Ph.D., Jaromí Cais, Ing., Jaroslava Svobodová, Ing.

Fakulta výrobních technologií a managementu, UJEP v Ústí nad Labem. E-mail: naprstkova@fvtm.ujep.cz

Obrábění hliníkových slitin je v současnosti často používané a je to důležitá oblast výroby. Článek se zabývá experimentem, který byl realizován na Fakultě výrobních technologií a managementu Univerzity Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, kdy byla obráběna slitina AlSi7Mg0,3. Byly vyrobeny vzorky pro obrábění a to z předslitiny AlSi7Mg0,3, kdy byly vyrobeny vzorky jen z předslitiny, bez dodatečné modifikace, a vzorky, které byly následně modifikovány stronciem. V článku je popsáno vyhodnocování třísky, která vznikla po obrábění vzorků z modifikované a nemodifikované slitiny. Tříska byla hodnocena z hlediska své velikosti a tvaru a byl hodnocen případný vliv modifikace na třísku.

Klíčová slova: modifikace, slitiny, tříska, obrábění

Literatura

- [1] MICHNA, Š., LUKÁČ, I., OČENÁČEK, V., KOŘENÝ, R., DRÁPALA, J., SCHNEIDER, H., MIŠKUFOVÁ, A. a kol. *Encyklopedie hliníku*. Adin, Prešov, 2005, ISBN 80-89041-88-4.
- [2] MICHNA, Š., KUŠMIERCZAK, S. *Technologie a zpracování hliníkových materiálů*. UJEP. Ústí nad Labem, 2008. 152 s.
- [3] LI152 AD, P., MAZAL, P., VLAALD, F., FIEDLER, L., MICHNA, . Modifikace kompozitu Al-Al₂O₃ malým množstvím Al₂O₃. *StrojO3ace kompozitu Al-*, roč. 16, č. 4, s. 41-47, ISSN 1211-4162
- [4] BOLIBRUCHOVÁ, D., TILLOVÁ, E. *Zlievarenské zliatiny Al-Si*. ŽU, Žilina: EDIS – vydavateľstvo ŽU, 2005. ISBN 80-8070-485-6
- [5] ČSN EN 1796 - Hliník a slitiny hliníku - Odlitky - Chemické složení a mechanické vlastnosti
- [6] MICHNA, Š. NAPRSTKOVÁ, N. The Mechanical Properties Optimizing of of Al - Si Alloys Precipitation Hardening and the Effect on the Character of the Chip, *Acta Metallurgica Slovaca*, 3/2011, ISSN-1335-1532
- [7] NOVÁ, I., SOLFRONK, P., NOVÁKOVÁ, I. 2011. Vliv množství dislokací na tvárnost slitin hliníku. *Strojírenská technologie*, roč. 16, č. 2, str. 28-34, ISSN 1211-4162.
- [8] MICHNA, Š., NOVÁ, I. *Technologie a zpracování kovových materiálů*. Adin, Prešov, 2008, ISBN 978-80-89244-38-6
- [9] ČAPEK, J. Analýza vlivu titanu na opotřebení nástroje při obrábění hliníkových slitin. *Bakalářská práce*, FVTM UJEP. 2011
- [10] KALINCOVÁ, D. Skúšanie mechanických vlastností materiálov - prehľad meracích metód a zariadení. In proceedings. *Zvyšovanie efektívnosti výrobného procesu prostredníctvom inovačných prostriedkov*, KEGA 3/6370/08., TU vo Zvolene, Zvolen. 2010, s. 13-26.
- [11] CZÁN, A., STANČEKOVÁ, D., ĎURECH, L., ŠTEKLÁČ, D., MARTIKÁŇ, J. Základy opotrebenia pri suchom tvrdom sústružení. *Nástroje 2006 - ITC 2006*, 2006, Zlín
- [12] NOVÁK, M., HOLEŠOVSKÝ, F. Problems of aluminium alloys grinding., *Transactions of the Universities of Košice*. č. 4, Košice, 2009
- [13] PALMAI, Z. Model of chip formation during turning in the presence of a built-up edge (BUE). *Manufacturing Technology*, Vol. 12, No.12, 2012, s. 207-212, ISSN 1213-2489
- [14] VASILKO, K. Physical and Metallurgical Approaches to Chip Creation. *Manufacturing Technology*, Vol. 6, No.6, pp. 56-62, 2006, ISSN 1213-2489
- [15] BROŽEK, M. Briquetting of Chips Resulted from Cutting Operations of Metals. *Manufacturing Technology* Vol.V, No.5, 2005, pp. 9-14 ISSN 1213-2489
- [16] MÁDL, J. Material Aspects of Chip Formation by Precision Machining. *Manufacturing Technology*. Vol. 4, No.4, 2004, pp. 18-23, 2004, ISSN 1213-2489

Abstract**Article: Modification influence of AlSi7Mg0,3 alloy by strontium to chips formation**

Author: Náprstková, Nataša, MSc. Eng., Ph.D.
 Cais, Jaromír, MSc. Eng., Ph.D.
 Svobodová, Jaroslava, MSc. Eng., Ph.D.

Workplace: Faculty of Production Technology and Management, JEPU in Ustí nad Labem
 Institute of Production Engineering, TB University in Zlín

Keywords: modification, alloys, chip, machining

Machining of aluminum alloys is currently frequently used and it is an important area of production. The paper deals with an experiment that was conducted at the Faculty of Production Technology and Management of Jan Evangelista Purkyně University in Ústí nad Labem, when was machined alloy AlSi7Mg0,3 (Tab. 1). Samples were made for machining from the master alloy AlSi7Mg0,3, when three samples were produced only from master alloy, without subsequent modification, and three samples which were subsequently modified by strontium. This paper describes the the evaluation of chips, which was created after machining samples from modified and unmodified alloy. The chip was evaluated in term of its size and shape (Fig. 1) and was evaluated potential modification effect for chips.

The experiment was as mentioned above implemented in FPTM JEPU, samples were prepared (Fig. 2) and the realization of the experiment was performed using equipment of FPTM (Fig. 3, 4, Tab. 2).

To evaluate the shape and dimensions were chosen from each casting three regions from which it was removed always ten pieces of chips. These sites were chosen according to the cast diameter and it was always about interval. The first place was in diameters 60 to 50 mm, the other in 48 to 34 mm and in the last 32 to 14 mm. All measurements were carried out on the unit Olympus SZX 10. For each casting was measured thirty pieces of chips (Fig. 5-8). Size of chips was measured in a manner illustrated in Figure 8, and the measured average results are shown in Table 3. In Figure 9 and 10 are graphs of realized measurements.

The aim of the experiment was to find out what will be the effect of alloys AlSi7Mg0,3 modification by strontium to the machining process, namely the shape and size of the chips. From the measured results of the experiment can be observed that strontium modifying the parameters chips almost unaffected. The chip was for all diameters and for all castings always very similar and with little variation. The above described experiment is part of a larger set of experiments.

Příspěvek č.: 201347

Paper number: 201347

Copyright © 2013 Strojírenská technologie. Všechna práva vyhrazena.
Příspěvek recenzovala: *Iva Nová*.

Copyright © 2013 by Strojirenska technologie. All rights reserved.
Review of this paper: *Iva Nova*.

Biodegradable materials based on zinc

Ing. Iva Pospíšilová, prof. Dr. Ing. Dalibor Vojtěch, Ing. Jiří Kubásek

Department of Metals and Corrosion Engineering, Institute of Chemical Technology in Prague, Technická 5, Prague 6, 166 28, Czech Republic, pospisi@vscht.cz

The Zn-Mg biodegradable alloys containing 0 - 8.3 wt. % Mg were studied. Microstructure, phase composition, hardness and mechanical properties in compression and bending were evaluated. Mechanical properties were discussed in relation to the microstructure and phase composition of the alloys. The results showed that mechanical properties of binary Zn-Mg alloys increase with growing content of Mg with the maximum achieved at eutectic composition. Higher magnesium contents strongly deteriorate mechanical properties of these alloys.

Keywords: biodegradable material, zinc, mechanical properties, structure

Acknowledgement

Research of the biodegradable metallic materials is financially supported by the Czech Science Foundation (project no. P108/12/G043).

References

- [1] DAVIS JR. Handbook of materials for medical devices. Materials Park: *ASM International*; 2003.
- [2] VALÁŠEK P, MÜLLER M. Polymeric particle composites with filler saturated matrix. *Manufacturing Technology* 2012; 12: 272-276
- [3] WITTE F. The history of biodegradable magnesium implants: a review. *Acta Biomater* 2010;6:1680-92.
- [4] ZHANG CY, ZENG RC, LIU CL, GAO JC. Comparison of calcium phosphate coatings on Mg-Al and Mg-Ca alloys and their corrosion behavior in Hank's solution *Surface and Coatings technology* 2010;204:3636-40.
- [5] PEREDA MD, ALONSO C, BURGOS-ASPERILLA L, DEL VALLE JA, RUANO OA, Perez P, et al. Corrosion inhibition of powder metallurgy Mg by fluoride treatments. *Acta Biomater* 2010;6:1772-82.
- [6] GRAY-MUNRO JE, SEGUIN C, Strong M. Influence of surface modification on the in vitro corrosion rate of magnesium alloy AZ31. *J Biomed Mater Res A* 2009;91:221-30.
- [7] HIROMOTO S, SHISHIDO T, YAMAMOTO A, MARUYAMA N, SOMEKAWA H, MUKAI T. Precipitation control of calcium phosphate on pure magnesium by anodization. *Corrosion Science* 2008;50:2906-13.
- [8] ERBEL R, DI MARIO C, BARTUNEK J, BONNIER J, DE BRUYNE B, EBERLI FR, et al. Temporary scaffolding of coronary arteries with bioabsorbable magnesium stents: a prospective, non-randomised multicentre trial. *Lancet* 2007;369:1869-75.
- [9] DI MARIO C, GRIFFITHS H, GOKTEKIN O, PEETERS N, VERBIST J, BOSIERS M, et al. Drug-eluting bioabsorbable magnesium stent. *J Interv Cardiol* 2004;17:391-5.
- [10] PEETERS P, BOSIERS M, VERBIST J, DELOOSE K, HEUBLEIN B. Preliminary results after application of absorbable metal stents in patients with critical limb ischemia. *Journal of endovascular therapy : an official journal of the International Society of Endovascular Specialists* 2005;12:1-5.
- [11] ZHANG S, ZHANG X, ZHAO C, LI J, SONG Y, XIE C, et al. Research on an Mg-Zn alloy as a degradable biomaterial. *Acta Biomater* 2010;6:626-40.
- [12] LI Z, GU X, LOU S, ZHENG Y. The development of binary Mg-Ca alloys for use as biodegradable materials within bone. *Biomaterials* 2008;29:1329-44.
- [13] ZHANG E, YANG L, XU J, CHEN H. Microstructure, mechanical properties and bio-corrosion properties of Mg-Si(-Ca, Zn) alloy for biomedical application. *Acta Biomater* 2010;6:1756-62.
- [14] ZHANG E, YANG L. Microstructure, mechanical properties and bio-corrosion properties of Mg-Zn-Mn-Ca alloy for biomedical application. *Materials Science and Engineering: A* 2008;497:111-8.
- [15] GU XN, ZHENG W, CHENG Y, ZHENG YF. A study on alkaline heat treated Mg-Ca alloy for the control of the biocorrosion rate. *Acta Biomater* 2009;5:2790-9.
- [16] HUAN ZG, LEEFLANG MA, ZHOU J, FRATILA-APACHITEI LE, DUSZCZYK J. In vitro degradation behavior and cytocompatibility of Mg-Zn-Zr alloys. *Journal of materials science Materials in medicine* 2010;21:2623-35.

- [17] WITTE F, HORT N, VOGT C, COHEN S, KAINER KU, WILLUMEIT R, ET al. Degradable biomaterials based on magnesium corrosion. *Current Opinion in Solid State and Materials Science* 2008;12:63-72.
- [18] GJ F. Zinc toxicity. *Am J Clin Nutr* 1990;51:225-7.
- [19] GALE WF, TOTEMEIER TC. SMITHELLS *Metals Reference Book* (8th Edition): Elsevier Publishers; 2004.
- [20] GU X, ZHENG Y, ZHONG S, XI T, WANG J, WANG W. Corrosion of, and cellular responses to Mg-Zn-Ca bulk metallic glasses. *Biomaterials* 2010;31:1093-103.
- [21] LI Q-F, WENG H-R, SUO Z-Y, REN Y-L, YUAN X-G, QIU K-Q. Microstructure and mechanical properties of bulk Mg-Zn-Ca amorphous alloys and amorphous matrix composites. *Materials Science and Engineering: A* 2008;487:301-8.
- [22] ZBERG B, UGGOWITZER PJ, LOFFLER JF. MgZnCa glasses without clinically observable hydrogen evolution for biodegradable implants. *Nat Mater* 2009;8:887-91.
- [23] VOJTECH D, KUBASEK J, SERAK J, NOVAK P. Mechanical and corrosion properties of newly developed biodegradable Zn-based alloys for bone fixation. *Acta Biomater* 2011;7:3515-22.
- [24] VOJTECH D, KUBASEK J, VODĚROVÁ M. Structural, mechanical and in vitro corrosion characterization of as-cast magnesium based alloys for temporary biodegradable metal implants. *Manufacturing Technology* 2012; 12: 285-292
- [25] CZAJKOWSKA A, KOSSAKOWSKI P, WCIŚLIK W, STASIAK-BETLEJEWSKA R. Application of Electron Scanning Microscope in the Analysis of Structure of Casting Non-Conformities Aimed at Optimization of Technological Process Parameters. *Manufacturing Technology* 2013; 13: 164-169

Abstrakt

Článek: Biodegradovatelné materiály na bázi zinku

Autoři: Pospíšilová Iva, Ing.
Vojtěch Dalibor, Prof., Dr., Ing.

Pracoviště: Fakulta chemické technologie, Ústav kovových materiálů a korozního inženýrství, Vysoká škola chemicko-technologická, Technická 5, 166 28 Praha 6, Česká republika

Klíčová slova: biodegradovatelný materiál, zinek, mechanické vlastnosti, struktura

Slitiny Zn-Mg se po polymerních a hořčíkových slitinách staly předmětem zájmu v oblasti biodegradovatelných materiálů. Oba kovy jsou netoxické pro lidský organismus. Polymerní materiály nemají dobré mechanické vlastnosti a hořčíkové slitiny vykazují až příliš vysokou korozní rychlost v tělních tekutinách. Proto se hledají vhodné materiály s pevnostními charakteristikami podobnými lidské kosti, tak s přijatelnou rychlostí degradace. Podle fázového diagramu Zn-Mg bylo navrženo složení slitin, které byly následně zkoumány. V první řadě bylo ověřeno jejich chemické složení (XRF). Mikrostruktura slitin byla studována optickým metalografickým mikroskopem (LM) a rastrovacím elektronovým mikroskopem (SEM, TESCAN VEGA 3 LMU) s energetickou disperzní rentgenovou spektroskopií (EDS, Oxford Instruments Inca 350). Fázové složení bylo potvrzeno rentgenovou difrakční analýzou (XRD). Z mikrostruktur je patrné, že se zvyšujícím se obsahem hořčíku roste množství fáze Mg₂Zn₁₁. Tato fáze má za následek křehnutí materialu, ale zároveň i nárůst tvrdosti. Experimentální část byla dále zaměřena na popis mechanických vlastností navržených slitin. Byla naměřena tvrdost podle Vickerse. Z mechanických vlastností byly stanoveny meze kluzu, meze pevnosti v tlaku, tahu a ohybu. Tahové zkoušky byly provedeny u vybraných podeutektických slitin (Zn, Zn-0.8Mg, Zn-1.6Mg). Předchozí testy v tlaku a v ohybu potvrdily křehký charakter slitin s vyšším obsahem hořčíku v důsledku tvořící se tvrdé fáze Mg₂Zn₁₁ ve slitině. Ze získaných hodnot tahové zkoušky vyplývá, že slitina Zn-0.8Mg vykazuje nejlepší mechanické vlastnosti z námi navržených slitin. Hodnota meze pevnosti v tahu je srovnatelná s lidskou kostí. Další výzkum bude věnován expozičním zkouškám v simulovaném roztoku tělních tekutin. Další zlepšení mechanických vlastností slitin (Zn, Zn-0.8Mg, Zn-1.6Mg) lze očekávat u jemnozrnnější struktury, kterou je možné dosáhnout protlačováním za zvýšené teploty.

Příspěvek č.: 201348

Paper number: 201348

Copyright © 2013 Strojírenská technologie. Všechna práva vyhrazena.
Příspěvek recenzoval: Ivan Lukáč.

Copyright © 2013 by Strojirenska technologie. All rights reserved.
Review of this paper: Ivan Lukac.

Modelling flute of solid twist drill using CATIA V5 with higher precision and effectivity

Roud Pavel, Ing.

Faculty of mechanical engineering, University of West Bohemia, Email: roudp@kto.zcu.cz

Tomiczková Světlana, RNDr.

Department of Mathematics, University of West Bohemia, Email: svetlana@kma.zcu.cz

Vodička Jan, Bc.

Department of Computer Science and Engineering University of West Bohemia, Email: vodasoft@students.zcu.cz

Kožmín Pavel, Ing., Ph.D.,

HOFMEISTER s.r.o., E-mail: kozmin@hofmeister.cz

Solid twist drills are made by well know technology of grinding. During manufacturing the grinding wheel kinematics makes the final shape of cutting tool f.eg. twist drill. Due to the big difference between dimensions of grinding wheel against cutting tool itself the exact dimensions of grinding wheel must be taken in to account when model of solid twist drill is created using standard CAD system. However these systems do not include this requirement or the model creation is not effective with comparison to tailored CAD solutions from grinding machines manufactures. This paper is focused on new modelling method for creation of solid twist drill prototype using CAD system CATIA V5. The modelling method enables to designer take the grinding wheel shape in to account with emphasis on effectivity. Therefore besides the description of used algorithm the different approaches for achieving desired goals are compared and discussed.

Keywords: CAD, twist drill, algorithm, grinding wheel

Acknowledgements

The results of this paper was supported by project SGS/2012/023.

References

- [1] ABELE, E., FUJARA, M. ,Simulation- based twist drill design and geometry optimization . CIRP Annals – *Manufacturing Technology*, 2010, Vol.59, Issue 59, page 145-150
- [2] JEŽEK, F., MÍKOVÁ M.,TOMICZKOVÁ, S., *Geometry for FST* (Geometrie pro FST) Plzeň:
- [3] ROUD, P., TOMICZKOVÁ, S. ,Modelling of cutting tools with higher precision using CAD systems (Přesnější vytváření řezných nástrojů pomocí CAD systémů) . 32nd *Conference on Geometry and Graphics, Železná Ruda - Špičák* ,September 10-13 2012,: Vydavatelství servis, page 195-202, ISBN 978-80-86843-40-7
- [4] KERKEŠOVÁ K., ČUBOŇOVÁ N., MICHALCO M., Využití genetických algoritmů při řešení úloh optimalizace ve strojírenství, *Strojírenská technologie*, 2007, ročník XII, č.1, str. 7-9, ISSN – 1211-4162.
- [5] LINKEOVÁ I., Analytické vyjádření charakteristiky obalové plochy , *Strojírenská technologie*, 2009, ročník XIV, č.1, str. 18-23, ISSN – 1211-4162.

Abstrakt

Článek: Modelování drážek monolitního šroubovitého vrtáku v system CATIA V5 s vyšší přesností a efektivitou

Autor: Roud Pavel, Ing.
Tomiczková Světlana, RNDr.
Vodička Jan, Bc.
Kožmín Pavel, Ing., Ph.D

Pracoviště: Západočeská univerzita v Plzni, Katedra technologie obrábění, Univerzitní 8, 306 14 Plzeň
Západočeská univerzita v Plzni, Katedra informatiky a výpočetní techniky 8, 306 14 Plzeň
HOFMEISTER s.r.o., Mezi ploty 12, 326 00 Plzeň

Klíčová slova: CAD, šroubovitý vrták, algoritmus, brousící kotouč

Tento článek se zabývá zefektivněním tvorby modelu monolitního šroubovitého vrtáku v systému CATIA V5. Kromě efektivity je dále kladen důraz na korelaci použitého způsobu modelování s technologií výroby tohoto řezného nástroje. Konkrétně, aby drážka monolitního šroubovitého vrtáku byla tvořena kinematikou brousícího kotouče po dané trajektorii. Nicméně systém CATIA V5 nativně nenabízí tuto možnost vytváření šroubovitě drážky. Z tohoto důvodu je potřeba využít

matematických metod v kombinaci automatizačními nástroji, kterými systém CATIA V5 disponuje. Z tohoto důvodu je struktura článku následující. V první části je představena metoda kulových ploch viz zdroj [2], která slouží pro zjištění charakteristiky obalové plochy, kterou brousící kotouč vyvábí při svém pohybu po šroubovici. Implementace této metody však vyžaduje značné časové nároky na vytvoření obalové plochy i za použití automatizačních nástrojů. Konkrétně bylo zdrojem [3] zjištěno, že vytvoření drážky o délce 20mm trvá 40min. Z praktického hlediska je toto neúnosné a tudíž byla metoda kulových ploch využita ve své graficko početní formě.

V druhé části je proto představeno řešení obecně nelineární soustavy rovnic dle vztahu (2.1). Jejím řešením získáme souřadnice průsečíku kružnice brousícího kotouče dle vztahu (2.2) s kružnicí, která představuje charakteristiku kulové plochy dle vztahu (2.3). Tento průsečík je bodem hledané charakteristiky kulové plochy. Pro získání kompletní charakteristiky obalové plochy je nutné tento výpočet opakovat pro každý řez brousícím kotoučem jak je nastíněno v obr. 3, 4 resp. 5a. Nicméně pokud má nástroj kuželové jádro, je nutné vyšetřit celou charakteristiku v jednotlivých polohách brousícího kotouče podél vytvářené drážky, viz obr.5b. Tak bude zajištěno, že nebude docházet k nežádoucímu zkreslení výsledné plochy. Ve čtvrté části je představen způsob implementace použité metody, který využívá vlastně vytvořeného externího matematického řešiče pro výše uvedenou soustavu nelineárních rovnic, viz obr. 6. Využitím tohoto řešiče se dosáhne snížením časové náročnosti ze 40min na 30s. Toto lze označit za hlavní přínos tohoto článku.

Příspěvek č.: 201349

Paper number: 201349

Copyright © 2013 Strojírenská technologie. Všechna práva vyhrazena.
Příspěvek recenzoval: *Ondřej Bilek*.

Copyright © 2013 by Strojirenska technologie. All rights reserved.
Review of this paper: *Ondrej Bilek*.

Využití analýzy Barkhausenova šumu pro optimalizaci broušení ozubených kol

Schmidová Lucie, Ing.¹, Bakalova, Totka, Ing.¹, PhD., Malec Jiří, RNDr.²

¹ Ústav pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace, Oddělení přípravy a analýzy nanostruktur, Technická univerzita v Liberci

² Divize analytika, PCS s.r.o.

Broušení patří mezi poslední operace při výrobě součástí a je tedy kladen velký důraz na stav integrity povrchu po této operaci. Pro kontrolu stavu povrchu po broušení lze využít několik metod. Metoda analýzy Barkhausenova šumu patří mezi velmi rychlé nedestruktivní metody, což je v dnešní době, kdy se klade velký důraz na produktivitu, velkou výhodou. Výstupní veličinou tohoto měření je amplituda Barkhausenova signálu tzv. magnetoelastický parametr, který je závislý především na zbytkových napětích a tvrdosti vzorků. Hodnocení integrity povrchu bylo také provedeno pomocí rentgenové difrakce stanovením zbytkových napětí na povrchu. V článku jsou prezentovány výsledky z experimentů broušení ozubených kol. Broušení bylo prováděno za různých podmínek. Byl hodnocen především vliv rezné rychlosti a počtu úběrů materiálů.

Klíčová slova: broušení, integrita povrchu, analýza Barkhausenova šumu

Poděkování

Tento článek vznikl za účelové podpory na specifický vysokoškolský výzkum, která je poskytována Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT) České republiky.

Článek byl částečně podpořen projektem OP VaVpI Centrum pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace CZ.1.05/2.1.00/01.0005 a projektem Rozvoj řešitelských týmů projektů VaV na Technické univerzitě v Liberci CZ.1.07/2.3.00/30.0024.

Tento článek vznikl za částečné finanční podpory MPO ČR v rámci projektu MPO TIP FR-TI4/054 - „Zvyšování účinnosti ozubení čelního soukolí optimalizací tepelného, chemicko-tepelného a mechanického zpracování“.

Literatura

- [1] D. C. Jiles, “Introduction to Magnetism and Magnetic Materials”, Chapman and Hall, 1991. 440 p.
- [2] MÁDL, J., HOLEŠOVSKÝ, F., aj. *Integrita obrobenej povrchu z hlediska funkčních vlastností*. Rec. K. Kocman, K. Janděčka. 1. vyd. Ústí nad Labem: UJEP, FVTM, Ústí nad Labem, 2008. 230 s. ISBN 978-80-7414-095-2.
- [3] HOLEŠOVSKÝ, František. Stanovení zbytkových napětí v povrchu po obrábění. *Strojírenská technologie*, 2006, roč. XI, č. 3, s. 29-32. ISSN 1211-4162.
- [4] MALEC, Jiří. Některé příliš neznámé pojmy. *Strojírenská technologie*, 2006, roč. XI., č. 3, s. 4-5. ISSN 1211-4162.
- [5] Gupta, H., Zhang, M., Parakka, A.P., “Barkhausen effect in Ground Steel”, *Acta Materialia*, Volume 45, Issue 5 (May 1997), p. 1917-1921, ISSN 1359-6454
- [6] STEWART, D. M., STEVENS, K. J., KAISER, A. B. Magnetic Barkhausen noise analysis of stress in steel. *Current Applied Physics*, 2004, č. 4, s. 308-311, ISSN 1567-1739.
- [7] BUMBÁLEK, Bohumil, MALEC, Jiří. Dokončovací operace a jejich význam pro funkci součástí. *Strojírenská technologie*, 2006, roč. XI., č. 3, s. 25-28. ISSN 1211-4162.
- [8] BUMBÁLEK, L., Zbytková napětí určovaná pomocí Barkhausenova šumu. *Strojírenská technologie*, 2004, roč. IX, č. 3, s. 11-15, ISSN 1211-4162.
- [9] VRKOSLAVOVÁ, Lucie, BAKALOVÁ, Totka. Hodnocení zbytkových napětí metodou analýzy Barkhausenova šumu v porovnání s RTG difrakcí. *Jemná mechanika optika*, 2013, roč. 58, č. 1, s. 11-13. ISSN 0447-6441.
- [10] VRKOSLAVOVÁ, L., GANEV, N., SANTA-AHO, S. aj. Comparative Study of Case-hardened and Nitrided Samples by Using Barkhausen Noise Analysis and X-ray Diffraction. Rec., In: 9th International Conference on Barkhausen Noise and *Micromagnetic Testing*, str. 105 – 114, ISBN 978-952-67247-4-4.
- [11] OCHODEK, Vladislav. Využití Barkhausenova šumu ke kontrole a optimalizaci procesu broušení. *Strojírenská technologie*, 2006, roč. XI., č. 3, s. 17-21. ISSN 1211-4162.
- [12] GUPTA, H., ZHANG, M., PARAKKA, A. P., Barkhausen effect in ground steels. *Acta Materialia*, 1997, roč. 45, č. 5, s. 1917-1921, ISSN 1359-6454.

Abstract**Article: Using analysis of Barkhausen noise to optimize grinding of gears**

Authors: Schmidová Lucie, MSc.¹
Bakalová Totka, MSc, PhD.¹
Malec Jiří, Dr.²

Workplace: ¹ Institute for Nanomaterials, Advanced Technologies and Innovations, Department of the Preparation and Analysis of Nanostructures, Technical University of Liberec
² PCS s.r.o., Department of Analytic Services

Keywords: grinding, surface integrity, Barkhausen noise analysis

Grinding is one of the last operations in the manufacture of components and is therefore placed great emphasis on the status of surface integrity after this surgery. To check the state of the surface after grinding can use several methods. Barkhausen noise analysis method is a very fast non-destructive method. The output variable of measurement is called magnetoelastic parameter, which is mainly dependent on the residual stress and hardness of the samples. Rating surface integrity was also performed using X-ray diffraction. The paper presents results of experiments grinding of gears. Grinding was carried out under various conditions. Was evaluated primarily affect the cutting speed and the number of material removals.

The current cutting conditions are 23 m.s⁻¹ and infeed up to 1 transition 45,45 μm. The results show that due to increase in cutting speed, the residual stress close to the surface as the pressure, but immediately fall back into tensile values. Significant influence on the integrity of the surface was the infeed up to 1 transition. With the increasing infeed up to 1 transition significantly increased residual stresses into pressure values to a great depth. This fact influenced the formation of cracks in the subsurface layers.

Experimental results show that the choice of cutting conditions for the grinding process has a significant impact on the integrity of the surface of cut parts. It is therefore advisable before mass production to carry out similar experiments to determine the optimal cutting conditions grinding operations. It was also shown that the Barkhausen noise analysis method is reliable and can be used to optimize the grinding process.

Příspěvek č.: 201350

Paper number: 201350

Copyright © 2013 Strojírenská technologie. Všechna práva vyhrazena.
Příspěvek recenzoval: *Miroslav Neslušan*.

Copyright © 2013 by Strojirenska technologie. All rights reserved.
Review of this paper: *Miroslav Neslusan*.

Dvoutělesová abraze polymerního kompozitu na bázi třísek železných kovů

Valášek Petr, Ing. Ph.D., Cieslar Jiří, Ing.

Technická fakulta, Česká zemědělská univerzita v Praze. E-mail: valasekp@tf.czu.cz.

Vzájemná interakce mikročástic a polymerní matrice ve formě reaktoplastu vytváří materiál odolný proti abrazivnímu opotřebení. Mikročástice mohou být zastoupeny tvrdými anorganickými částicemi. Příspěvek popisuje dvoutělesovou abrazi kompozitu s plnivem na bázi třísek odebraných z procesu obrábění materiálů ve spojení s epoxidovou pryskyřicí. Výsledky experimentu potvrzují výrazný nárůst odolnosti proti abrazivnímu opotřebení. V průběhu opotřebení byla měřena teplota jako jeden z faktorů ovlivňující tento proces. Experiment nepotvrdil závislost mezi tvrdostí kompozitu a jeho odolností proti abrazivnímu opotřebení. Polymerní matrice může být nositelkou materiálové recyklace. Třísky železných kovů, jako zástupce druhotné suroviny, současně snižují cenu materiálu.

Klíčová slova: epoxidová pryskyřice, opotřebení, tvrdost

Poděkování

Příspěvek vznikl v rámci řešení grantu České zemědělské univerzity v Praze - IGA/TF.

Literatura

- [1] MÜLLER, M.; VALÁŠEK, P. Abrasive wear effect on Polyethylene, Polyamide 6 and polymeric particle composites. *Manufacturing Technology*, roč. 12, 2012, str. 55 – 59.
- [2] VALÁŠEK, P.; MÜLLER, M. Influence of bonded abrasive particles size on wear of polymeric particle composites based on waste. *Manufacturing Technology*, roč. 12, č. 13, 2012, str. 268 – 272.
- [3] VALÁŠEK, P.; MÜLLER, M.; CHOCHOLOUS, P. Polymerní částicové kompozity na bázi odpadu s obsahem oxidu křemičitého. *Strojírenská technologie*, roč. 17, č. 1-2, str. 122 – 127.
- [4] SATAPATHY B.K.; BIJWE, J. Analysis of simultaneous influence of operating variables on abrasive wear of phenolic composites. *Wear*, roč. 253, 2002, str. 787 – 794.
- [5] LISKUTIN, P.; MAZAL, P., et al. Modifikace kompozitu Al-Al₂O₃ malým množstvím Al₂O₃. *Strojírenská technologie*, č. 4, 2002, str. 41 – 47.
- [6] BASAVARAJAPPA S.; JOSHI A. G., ARUN K.; KUMAR A.P.; KUMAR M.P. Three-Body Abrasive Wear Behaviour of Polymer Matrix Composites Filled with SiC Particles. *Polymer-Plastics Technology and Engineering*, 49, 2010, str. 8-12.
- [7] WANG, O. Q.; JIANG, D.-Z.; XIAO, J.-Y. Study of nano-SiO₂ on properties of epoxy resin and its glass fiber reinforced composites. *Journal of Functional Materials*, Roč. 43, č. 22, 2012, str. 3045-3048+3053.
- [8] JI, GZ.; ZHU, HQ.; ZENG, MF. Mechanism of Interactions of Eggshell Microparticles With Epoxy Resins. *Polymer Engineering and Science*, roč. 49, 2009, str. 1383–1388.
- [9] VALÁŠEK, P.; MÜLLER, M.; PROSHLYAKOV, A. Polymerní částicové kompozity na bázi odpadu s obsahem oxidu křemičitého. *Strojírenská technologie*, roč. 17, č. 1-2, 2012, str. 122 – 127.
- [10] NOVÁK, M. Surface duality hardened steels after grinding. *Manufacturing technology*, roč. 11, 2011, č. 55 – 59.
- [11] BERTHELOT, J. M. Composite Materials – Mechanical Behavior and Structural Analysis. Mechanical engineering series. 635 p., Springer, New York, 1999.
- [12] VALÁŠEK, P., MÜLLER, M. Polymeric particle composites with filler saturated matrix. *Manufacturing Technology*, roč. 12, č. 13, 2012, str. 272 – 276.

Abstract

Article: Two-body abrasion of polymer composite based on particles of ferrous metals

Author: Valášek Petr, MSc., Ph.D.
Cieslar Jiří, MSc.

Workplace: Department of Material Science and Manufacturing Technology,
Faculty of Engineering Czech University of Life Sciences in Prague

Keywords: epoxy resin, hardness, wear

Composite materials consist of one or more phases with different mechanical and physical properties. The combination of different types of matrix and fillers gives birth to new polymeric particle composites whose resulting characteristics are given by synergic sum of the individual characteristics of matrix and filler and as such creates a qualitatively brand new material. This article deals with the two-body abrasive wear resistance and hardness of polymeric microparticles composite. For carried out experiments the epoxy resin as matrix was chosen (density $1.15 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$). As filler the waste – 25 volume percentage of splinters from ferrous metals was used (density $7.26 - 7.66 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$). Replacing the filler of primary raw material by a waste brings the possibility of economical recycling with regard to the environment and such should be preferred. For description of the ferrous metals splinters' morphology had been used optical analysis on stereoscopic microscope, where the position of splinters in 2D plane was observed, see Fig. 1. Size of used particles is presented in Table 1. Table 1 below shows the porosity of composite materials and hardness, density of monolithic materials from which the filler has been obtained (the hardness of monolithic material had been measured acc. to Vickers). Hardness of composite systems is presented on Fig. 2. Comparison of abrasive wear resistance of composites, steel and cast iron wear is visible on Fig. 3. The smallest volume loss $0.0169 \pm 0.0003 \text{ cm}^3$ has been measured on composite no. 8. The volume loss of nonfilled resin was $0.3842 \pm 0.0016 \text{ cm}^3$. Temperature of the interface of worn areas of test samples was measured during abrasion wear by noncontact laser thermometer, see Tab. 2. Tab. 2 also describes distribution of microparticles on the area, where the materials had been worn out. The typical surface after two-body abrasion is shown in Figure 4.

Příspěvek č.: 201351

Paper number: 201351

Copyright © 2013 Strojírenská technologie. Všechna práva vyhrazena.
Příspěvek recenzoval: *Karel Stoklasa*.

Copyright © 2013 by Strojirenska technologie. All rights reserved.
Review of this paper: *Karel Stoklasa*.

Vliv tvaru povrchu po frézování na pohlcování zvuku

Vašina Martin, doc. Ing. Ph.D.

Ústav fyziky a materiálového inženýrství, FT UTB ve Zlíně

Bílek Ondřej, Ing. Ph.D.

Ústav výrobního inženýrství, FT UTB ve Zlíně. E-mail: bilek@ft.utb.cz

Příspěvek se zabývá posouzením vlivu tvaru povrchu a perforace materiálu na jeho zvukovou pohltivost. Jde o jednu z možností eliminace nežádoucího hluku. Na CNC frézce byly připraveny materiálové vzorky o stejné tloušťce s různě velkými povrchovými nerovnostmi a rozdílnou hloubkou a četností otvorů. Experimentální měření frekvenčních závislostí činitele zvukové pohltivosti bylo provedeno metodou přenosové funkce pomocí Kundtovy impedanční trubice při kolmém dopadu akustického vlnění na materiálové vzorky. Studie byla provedena na dvou typech plastů. V příspěvku je vyhodnocen vliv různých faktorů na zvukovou pohltivost, a sice vliv budící frekvence akustického vlnění, velikosti povrchových nerovností, hloubky a počtu děr a velikosti vzduchové mezery za materiálovým vzorkem. Rovněž byly oba typy materiálů vzájemně porovnány z hlediska pohlcování zvuku.

Klíčová slova: Činitel zvukové pohltivosti, profil, perforace, frekvence akustického vlnění, velikost vzduchové mezery,

Literatura

- [1] BERANEK, L. L. *Noise and Vibration Control*. 1.vyd, New York: Poughkeepsie, 1988. 510 p.
- [2] LUKOVICS, I. High Speed Milling of Metal and Polymer Materials. *Manufacturing Technology*. Vol. IV, pp. 29-33, ISSN 1213-2489.
- [3] NOVÝ, R. *Hluk a chvění*. 1.vyd, Praha: ČVUT, 2000. 397 p.
- [4] MIKÓ, B., BEŇO, J., IZOL, P., MAŇKOVÁ, I. Surface quality of sculpture surface in case of 3D milling; *8th Int. Tool Conf. ITC2011*. Zlin 2011. ISBN 978-80-7454-026-4.
- [5] MIŠUN, V. *Vibrace a hluk*. 1.vyd, Brno: VUT v Brně, 1998. 177 p.
- [6] ČSN ISO 10534-2 Akustika – Určování činitele zvukové pohltivosti a akustické impedance v impedančních trubicích – Část 2: Metoda přenosové funkce. Český normalizační institut, 2000.
- [7] PATA, V., A KOL. Replikace povrchových vrstev struktur. *Strojírenská technologie*. 2011, roč. XVI., č. 6, s. 28-42. ISSN 1211-4162.
- [8] VAŠINA, M., LAPČÍK, L. Studium zvukové pohltivosti pórovitých materiálů. *Akustické listy*. 2012, roč. 18, č. 2-4, s. 31-34. ISSN 1212-4702.
- [9] VAŠINA, M. Study of Sound Absorption Properties of Recycled Materials. In *Proceedings of the ICMT'11 International Conference on Military Technologies on CD-ROM*. University of Defence Brno, 2011, pp. 1605-1611.
- [10] VAŠINA, M., HUGHES, D. C., HOROSHENKOV, K. V., LAPČÍK, L. The acoustical properties of consolidated expanded clay granulates. *Applied Acoustics*. 2006, roč. 57, č. 8, s. 787-796. ISSN 0003-682X.

Abstract

Article: Influence of Surface Shape after Milling on Sound Absorption

Author: Vašina Martin, Assoc. Prof. Ph.D.
Bílek Ondřej, MSc. Ph.D.

Workplace: Department of Physics and Material Engineering, Faculty of Technology, TB University in Zlín;
Department of Production Engineering, Faculty of Technology, TB University in Zlín

Keywords: Sound Absorption Coefficient, Perforation, Frequency of Acoustic Wave, Size of Air Gap

This paper is focused on examining the influence of profile and material perforation for sound absorption. Other factors that were considered in this work were the frequency of sound waves and the air gap. The study was performed on two types of plastics. To achieve a desired surface shape was used numerically controlled milling machine (CNC). These machines can be used to realize almost any complex shapes of preferably regular inequalities. During the propagation of acoustic energy through a barrier (e.g. a wall), part of the incident acoustic energy is reflected from an obstacle and the second part is absorbed. The absorbed acoustic energy can be transformed into heat spread to adjacent components or pass through a barrier

(through the pores or due to bending vibrations of the material) as an obstacle. Sound absorption of materials is expressed by a sound absorption coefficient, which is defined by the ratio of the absorbed sound energy to incident acoustic energy into the material. The factors influencing the sound absorption include the type of material, its thickness, the frequency of the incident acoustic waves on the examination of materials, material structure, surface shape, the size of the air gap between the material and the solid wall, the angle of incidence of acoustic waves on the material, parameters of the environment (i.e. temperature and humidity) etc. It was found that the surface shape, the perforation of the material, size of the air gap, the excitation frequency and the type of material have a significant impact on the sound absorption. At low excitation frequencies, it is preferable to use a material with small inequalities and the air gap behind the material. In the case of perforated materials, sound absorption increases with increasing number of holes. High sound absorption coefficient was achieved in perforated materials with drilled holes. Here again plays a main role the air gap for these materials. With increasing length of the air gap in perforated materials increases sound absorption especially at low excitation frequencies.

Příspěvek č.: 201352

Paper number: 201352

Copyright © 2013 Strojírenská technologie. Všechna práva vyhrazena.
Příspěvek recenzoval: *Martin Novák*.

Copyright © 2013 by Strojirenska technologie. All rights reserved.
Review of this paper: *Martin Novak*.

Optimalizácia procesu delenia AWJ hliníkovej zliatiny AlMg3 pomocou metódy DoE

Miroslava Ťavodová, Ing. PhD.

Fakulta environmentálnej a výrobnjej techniky, Technická univerzita vo Zvolene. E-mail: tavodova@tuzvo.sk

Faktorov, ktoré ovplyvňujú kvalitu obrobenej plochy je pri delení materiálu pomocou AWJ mnoho. Určiť z nich faktory významné je možné pomocou štatistických metód riadenia kvality. Článok sa zaoberá uplatnením metódy DoE – plánovanie experimentov pri určení faktorov, ovplyvňujúcich kvalitu obrobenej plochy hliníkovej zliatiny AlMg3 nekonvenčnou metódou – AWJ, abrazívnym vodným lúčom. Pre hodnotenie výstupného faktora, drsnosti povrchu Ra boli zvolené štyri vstupné faktory, posuvová rýchlosť, hrúbka materiálu, tlak vody a hmotnostný tok abrazíva. Pomocou faktorového experimentu 2⁴ bude sledovaná významnosť týchto procesných faktorov. Na základe výsledkov je možné optimalizovať podmienky pri delení materiálu.

Kľúčové slová: DoE – plánovanie experimentov, abrazívny vodný lúč, kvalita povrchu, štatistické riadenie kvality, drsnosť.

Literatúra

- [1] [MAŇKOVÁ, Ildikó. *Progresívne technológie*. Košice: Vienaľa Košice, 2000. 275 s. ISBN 80-7099-43-4,
- [2] VAGASKÁ, Alena. *Štatistické riadenie kvality čelne frézovaného povrchu hliníka*, <http://www.sjf.tuke.sk/transferinovacii/pages/archiv/transfer/14-2009/pdf/084-087.pdf> Dostupné na internete (20.08.2013).
- [3] HASHISH, Mohamed. *Optimization Factors in Abrasive Waterjet Machining*, ASME 1992, Journal of Engineering for Industry, Vol 113, 1991, No.2.
- [4] HASHISH, Mohamed. *Material properties in Abrasive-Waterjet Machining*, ASME 1995, Journal of Engineering for Industry, Vol 117.
- [5] HRABČAKOVÁ, Ivana. *Matematické modelovanie vplyvu technologických parametrov na parametre kvality v procese delenia konštrukčnej ocele*. Manufacturing Technology, 2010, roč. IX, č.1, s.74-76. ISSN 1335-7972.
- [6] WANG, J. *Abrasive Waterjet Machining of Engineering Materials*, Monograph Series, Materials Science Foundations, Volume 19, 200. ISBN 978-0-87849-918-2.
- [7] HLOH, Sergej; VALÍČEK, Jan. *Vplyv faktorov na topografiu povrchov vytvorených hydroabrazívnym delením*. Prešov: FVT TU v Košiciach so sídlom v Prešove, 2008. 125 s. ISBN 978-80-553-0091-7.
- [8] CHAO, J. et al. *Characteristic of Abrasive Waterjet Generated Surfaces and Effects of Cutting Parameters and Structure Vibration*. ASME, Journal of Engineering for Industry, Vol 117, Nov., 1995. 516-525.
- [9] MONTGOMERY, D.,C. *Design and Analysis of Experiments*. 5th edition, Hamilton Printing Company, 2001. ISBN 0-471-31649-0.
- [10] http://archiv.ipaslovakia.sk/User-Files/File/ZL/Prumyslove%20inzenyrstvi%20casopis/2010_3_Rie%20a1enie%20probl%20a9mov%20met%20%20b3dou%20DoE.pdf, Dostupné na internete (02.09.2013).
- [11] KUČEROVÁ, Marta. *Stanovenie úrovní vstupných faktorov pri procese popúšťania drôtu metódou DoE*. <http://www.sjf.tuke.sk/transferinovacii/pages/archiv/transfer/23-2012/pdf/159-163.pdf>. Dostupné na internete (20.08.2013).
- [12] ČIERNA, Helena. *Ekonomika kvality*. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, Ekonomická fakulta v spolupráci s OZ Ekonomia, 2006. 51 s. ISBN 80-8083-186-6.
- [13] ŤAVODOVÁ, Miroslava; NÁPRSTKOVÁ, Nataša. *Hodnocení kvality povrchu materiálu po řezání AWJ*, Strojírenská technologie Roč. 17, č.3 (2012), s. 186-192. ISSN 1211-4162.
- [14] HRICOVÁ, Júlia. *Influence of Cutting Tool Material on the Surface Roughness of AlMgSi Aluminum Alloy*, Manufacturing Technology, 2013, roč. XIII, č. 3, str. 324-329. ISSN 1213-2489

Abstract

Article: The process optimization of AlMg3 alloy AWJ cutting by DoE method

Author: Miroslava Ťavodová, MSc., PhD.,

Workplace: Faculty of Environmental and Manufacturing Technology, Technical University in Zvolen

Keywords: DoE, abrasive water jet, surface quality, statistical process control, roughness.

Materials cutting by abrasive water jet belong to the non-conventional machining. AWJM allows cut nearly all construction materials. It is a modern technology which has a several advantages. The quality of the surface is mostly determined by the roughness (Ra, Rz, Rq, etc...). It is important for further use of workpieces and components, which proceed to further processing. Are lots factors, which affecting the quality of machined surface by AWJ. Identify the factors which may be significant is possible by statistical methods of quality management. The aim of DoE - planned experiments is to decide which of the selected input factors significantly affecting output, dependent factor. In the experiment was chosen four factors entering into the process of dividing alloy AlMg3 by AWJ - feed speed, material thickness, water pressure and abrasive mass flow and has been rated output factor - surface roughness Ra. Based on the characteristics of the process was proposed full four-factorial (24) two-level experiment. Total number of experiment attempts was 16. To evaluate the selected input factors affecting the quality of the AWJ cutting zone was used software Statistica 10. To detection that of the factors most affecting to the quality of machined surfaces, roughness Ra, was constructed Pareto diagram. To better show the share of each factor was constructed pie chart. He showed that the greatest impact on the final machined surface roughness Ra is a material thickness - 38%. The following factors are feed speed and mass flow of abrasive, they have consistently share of 26%. Below the level $p=0,5$, which is limits the significance level of factor got water pressure by cutting material as insignificant factor, just 10%. Except share the significance of factors in Pareto chart was show the impact of the combination of input factors. Important was the combination of two factors - abrasive mass flow and thickness of material. Other combinations are for roughness Ra insignificant. If we wanted to figuratively likened abrasive water jet to the tool as geometric objects (cutter, drill), we could mass flow of abrasive considered a different type of tool, one with a mass flow $m_s = 350$ (g.min⁻¹) and the other with $m_s = 400$ (g.min⁻¹). If the amount of abrasive in water jet gives intensity to the cutting material is assumed, that is the roughness influenced too. This also depends on the thickness material and feed speed. The material roughness is higher for thicker materials with higher m_s and higher feed speed. Material with a smaller thickness was achieved great surface roughness even at $m_s=400$ (g.min⁻¹), although the feed speed has increased. We can therefore conclude that the thinner material, aluminum alloy AlMg3 we achieve good value Ra by higher feed speeds too, at different abrasive mass flow.

Příspěvek č.: 201353

Paper number: 201353

Copyright © 2013 Strojírenská technologie. Všechna práva vyhrazena.
Příspěvek recenzovala: *Libuše Šýkorová*.

Copyright © 2013 by Strojirenska technologie. All rights reserved.
Review of this paper: *Libuse Sykorova*.

<http://casopis.strojirenskatechnologie.cz>

INFORMACE Z PRACOVÍŠŤ

Zahranční pedagogové na UJEP v rámci projektů MEVAPOX

V měsíci říjen a listopad realizovali svůj pobyt na naší univerzitě dva přední zahraniční pedagogové a světově uznávaní odborníci ve svých oborech a to: **Prof. Ing. Ivan Lukáč, CSc.** z TU Košice, Slovenská republika a **prof. Dr. h. c. Ioan D. Marinescu, Ph.D.**, z University of Toledo, USA. Prof. Lukáč je odborníkem v oblasti fyzikální metalurgie a tváření kovů a prof. Marinescu je odborníkem v oblasti abrazivních technologií a metod pro vysoce přesné obrábění pro dosažení mikro a nano rozměrů. Oba v rámci projektu „Mezioborové vazby a podpora praxe v přírodovědných a technických studijních programech UJEP“ realizovali několik přednášek. Cílem projektu je v rámci inovace studijních programů na UJEP přizvat špičkové odborníky z domácích i zahraničních partnerských univerzit i průmyslových podniků k zapojení do inovace teoretické i praktické výuky, ale i do rozšíření znalostí akademických pracovníků.

Přednáška prof. Ing. Ivana Lukáča, CSc. – TU Košice, Slovenská republika

Jmenovaný je profesorem pro oblast fyzikální metalurgie a tváření kovů. Pracoval sedm let v Považských strojírnách v Považské Bystrici, SR ve funkci hlavního metalurga. Jeho vědecká činnost je zaměřena na neželezné kovy (převážně Al, Cu a Ti) a ocele. Je autorem více než 210 publikací a 5 monografií, ze kterých jedna pod titulem „Research into changes in the structure of two-phase titanium alloys in forging“ byla v roce 1993 vydána ve Velké Británii.



Svou přednášku v rámci předmětu Nauka o materiálech II. na téma: „Využití fraktografie při řešení výrobních problémů – praktické příklady z oblasti Fe a Al slitin.“

Datum přednášky: 18. 10. 2013

Místo konání:

FVTM, budova H, kampus UJEP, posluchárna H2, Pasteurova 7, Ústí nad Labem

Přednášky prof. Loana Marinescu, University of Toledo, USA

Prof. Marinescu je profesorem University of Toledo a ředitelem Precision Micro-Machining Center. Současně je členem korespondentem prestižní organizace CIRP, členem Americké matematické asociace AMS, členem asociace výrobních inženýrů SME, výkonným ředitelem Americké společnosti abrazivních technologií ASAT a řady dalších vědeckých organizací. Prof. Marinescu je význačným světově uznávaným expertem v oblasti abrazivních technologií, zvláště vysoce přesné metody obrábění pro dosažení mikro a nano rozměrů. Zásadním způsobem se zasloužil o rozvoj vědního oboru. Vytvořil řadu nových postupů pro dokončování povrchů s vysokou kvalitou, abrazivního obrábění kovů a nekovových materiálů, vytvořil metodu optimalizace procesu ELID.

Své přednášky realizoval v rámci předmětu Programování výrobních strojů na témata:

1. ELID – construction of laboratory unit, conditions and requirements – Workshop, 22. 11. 2013,
2. Research in today's world of industry – 25. 11. 2013,
3. ELID - new technology of high Precision – 26. 11. 2013.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



UNIVERZITA
J. E. PURKYNĚ
V ÚSTÍ NAD LABEM

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Realizováno v rámci projektu „Mezioborové vazby a podpora praxe v přírodovědných a technických studijních programech UJEP“ (OPVK CZ.1.07/2.2.00/28.0296)

Projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České Republiky.