

Obsah | Content

	72 – 77
Technologie výroby a návrh přepouštěcích kanálů ve válci maloobjemového motocyklu <i>Milan Daňa</i>	
	78 – 82
Měření řezných sil při obrábění metodou iMachining <i>Jan Hnátík, Jan Kutlwašer, Josef Sklenička</i>	
	82 – 87
Návrh hybridního pohonu <i>František Klimenda, Josef Soukup</i>	
	87 – 90
Analýza vlivu teploty kalícího média na změnu tvrdosti vrstvy po chemicko-tepelném zpracování <i>Sylvia Kušmierczak, Michal Vaniček</i>	
	91 – 96
Vliv metod obrábění na únosnost součástí s vrubem <i>Michal Lattner, František Holešovský</i>	
	96 – 100
Provozní spolehlivost brousicích strojů <i>Imrich Lukovics, Jiří Čop, Petr Lukovics</i>	
	101 – 106
Vliv modifikace stronciem, antimonem a vápníkem na vybrané vlastnosti slitiny AISi7Mg0,3 <i>Nataša Náprstková, Jaromír Cais, Jaroslava Svobodová</i>	
	106 – 111
Vliv řezných podmínek na drsnost povrchu při broušení oceli EN ISO X38CrMoV5 <i>Martin Novák, Nataša Náprstková, Jaromír Cais</i>	
	112 – 118
Rentgenografické difrakční stanovení povrchové distribuce makroskopických zbytkových napětí po laserovém svařování s přídavným materiálem <i>Ondřej Řídký, Nikolaj Ganjev, Kamil Kolařík, Lukáš Zuzánek</i>	
	119 – 125
Analýza poškození práškově lakované vrstvy po korozním zatížení <i>Jaroslava Svobodová, Sylvia Kušmierczak</i>	
	125 – 131
Návrh a verifikácia nekonvenčných technológií vyrezávania kovových komponentov automobilov <i>Alena Vajdová, Anna Mičietová, Miroslav Neslušan, Mária Čilliková</i>	
	132 – 136
Vliv různých forem k odlévání na vybrané vlastnosti experimentální slitiny AlZn5,5Mg2,5Cu1,5 <i>Viktorie Weiss</i>	
	136 – 143
RTG difrakční tenzometrická analýza oxidovaných povrchových vrstev ocelí <i>Lukáš Zuzánek, Nikolaj Ganjev, Ondřej Řídký, Kamil Kolařík</i>	

Obálka – foto:

* *Kontrola vnitřního průměru trubky pomocí prům. videoskopu*

* *Foto z habilitačních přednášek na FVTM UJEP*

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.

Příspěvky recenzovali | Reviewers

František Holešovský

Milan Chalupa

Ivan Lukáč

Imrich Lukovics

Miroslav Müller

Iva Nová

Martin Novák

Pavel Novák

Josef Soukup

Karol Vasilko

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@fvtm.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 6/2014

do tisku 8/2014

74 stran

povolení MK ČR E 18747

ISSN 1211-4162

Technologie výroby a návrh přepouštěcích kanálů ve válci maloobjemového motocyklu

Milan Daňa

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

Tato práce se zabývá úpravou válce motocyklu Jawa 50 Pionýr, který se v současné době dostal do povědomí široké veřejnosti především tím, že se na těchto motocyklech začaly jezdit závody. Na začátku této práce bylo zapotřebí zmapovat současný stav válce a přepouštěcích kanálů, a poté vytvořit 3D model válce. Dále se práce zabývá konstrukčním návrhem přepouštěcích kanálů v hliníkové části válce. Z návrhů je vybrán nejvhodnější návrh, který bude vyroben. Poté se práce ubírá směrem digitalizace již vyrobených přepouštěcích kanálů, které se používají pro závodní účely. Závěr práce je věnován tvorbě konstrukčních variant upínacího přípravku. Cílem této práce je zvýšení výkonných parametrů výše uvedeného typu motocyklu, aby byl konkurence schopný při závodech.

Klíčová slova: Jawa 50 Pionýr, válec, přepouštěcí kanály, modelování, upínací přípravek

Poděkování

Mé poděkování patří především inženýrce Ivaně Česákové, která mi při vypracování tohoto příspěvku věnovala mnoho času. Dále bych rád poděkoval vedoucímu 3D měřicího zařízení inženýru Martinu Melicharovi a úpravcům motorů J. Štěrbovi a L. Klimešovi za velmi cenné rady při konzultacích.

Literatura

- [1] SLOVÁK, Marek. Dvoudobý jednoválcový motocyklový motor s výfukovými ventily. V Brně, 2012. Dostupné z: <https://dspace.vutbr.cz/handle/11012/12168>. *Diplomová práce*. VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ.
- [2] BELL, A. *Two-stroke performance tuning*. 2nd ed. Newbury Park, Calif., USA: Haynes North America, 1999, 271 p. ISBN 18-596-0619-9.
- [3] HAYNES. *Motorcycle Basics Techbook*, 2nd edition, Haynes Publishing, 224 s. ISBN 1-85960-515-X
- [4] OPLUŠTIL, Vít. Dvoudobé motory závodních motocyklů kategorie GP. V Brně, 2010. Dostupné z: http://www.vutbr.cz/studium/zaverecne-prace?zp_id=30424. *Bakalářská práce*. VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ.
- [5] SYŘIŠTĚ, Daniel, Tomáš SKOPEČEK a Vladimír KAPINUS. Reverzní inženýrství, digitalizace a výroba forem. *Reverzní inženýrství, digitalizace a výroba forem*. 2004, roč. 2004, č. 12. Dostupné z: <http://www.mmspektrum.com/clanek/reverzni-inzenyrstvi-digitalizace-a-vyroba-forem.html>
- [6] Jawa 50/23 Mustang [online]. 19.11.2007 [cit. 2013-12-13]. Dostupné z: <http://jawaspeed.wgz.cz/rubriky/historie-motocyklu-jawa-a-cz>
- [7] BLAIR, Gordon P. Design and simulation of two-stroke engines, Society of Automotive Engineers, 1996. 623 s. ISBN 1-56091-685-0
- [8] RAUSCHER, Jaroslav. Spalovací motory: *Studijní opory*. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2005. 235 s.
- [9] JAROŠ, Karel. *Spalovací motory II: Konstrukce spalovacích motorů: Určeno pro posluchače fakulty strojní*. 1. vyd. Praha: Mezinárodní organizace novinářů, 1990, 204 s. Učební texty vysokých škol. ISBN 80-214-0131 – 1
- [10] HUSÁK, Pavel. *Upravujeme motocykl na závod*, Praha, STNL, 1972. 163 s.

Abstract

Article: Production technology and a design of transfer ports in a cylinder of a small-volume motorcycle

Authors: Daňa Milan

Workplace: Faculty of Mechanical Engineering, ZČU in Pilsen

Keywords: Jawa 50 pioneer, the cylinder, transfer channels, modeling, preparation for clamping

This work deals with the cylinder of Jawa 50 Pioneer, which has come to the attention of the general public at the present time, primarily because this type of a motorcycle has been increasingly used in races. First, it was necessary to map the current state both of the cylinder and transfer channels, compare the current state with nowadays type transfer channels in modern motorbikes. After that is explained principle reversible scavenging and function of the transfer channels. Subsequently create a 3D model of the cylinder. 3D model was created using the program Autodesk Inventor 2011. Subsequently, the work deals with the structural design of transfer channels in the aluminum part of the cylinder. Was created two variant inputs in to transfer channel and the most suitable design has been selected in order to be made. Then was created model transfer channel, which was stamped in to the body of the cylinder. The four-channel version was created same way. This version has not been implemented due to the complexity of shapes transfer channels. After that the work deals with the digitalization of the newly manufactured transfer channels, which are used for racing purposes. The conclusion of this work is dedicated to creating constructional designs of preparation for clamping. Was created two version design of preparation for clamping. First preparation for clamping was composed of several parts than second preparation for clamping. The clamping force is realized using four expansible pin with screw. The clamping force is realized using expansible element at the second preparation for clamping. The cone is pushed into the element, which expands the element. But thanks a simpler production was selected first preparation for clamping. The cylinder will be clamped into the preparation for clamping and the this assembly will be clamped into the machine vice and then will be produced the transfer channels. The aim of this work is to increase the performance parameters of this type of the motorcycle, so that it is competitive in races.

Příspěvek č.: 201414

Paper number: 201414

Copyright © 2014 Strojírenská technologie. Všechna práva vyhrazena.

Copyright © 2014 by Strojirenska technologie. All rights reserved.

Měření řezných sil při obrábění metodou iMachining

Jan Hnátík, Jan Kutlwašer, Josef Sklenička

Regionální technologický institut, Fakulta strojní, Západočeská univerzita v Plzni, 306 14 Plzeň. Česká republika. E-mail: jhnatik@rti.zcu.cz, kutlis@rti.zcu.cz, sklenick@rti.zcu.cz

Článek popisuje experimentální měření složek řezné síly provedené v rámci spolupráce mezi Západočeskou univerzitou v Plzni a firmou SolidCAM Ltd., která se specializuje na CAM software. Hlavní oblastí spolupráce je měření řezných sil při progresivní strategii frézování, jakou je iMachining. iMachining patří mezi HPC (High Performance Cutting – vysokovýkonné obrábění) strategie založené na velké hloubce řezu (A_p) a malém bočním kroku (A_e) a umožňuje velký úběr materiálu. Zároveň se algoritmus iMachining snaží držet konstantní zatížení nástroje a to buď držením úhlu opásání nástroje (TEA - Tool Engagement Angle) v předem nastavených mezích, nebo změnou rychlosti posuvu. Hlavním přínosem provedených experimentů je vyzkoušení možnosti algoritmu pro výpočet dráhy nástroje a porovnání teoretických předpokladů s praktickými experimenty. V článku je popsáno přístrojové a softwarové vybavení použité pro experimenty. Dále jsou uvedeny příklady měřených a vyhodnocených dat s celkovým shrnutím.

Klíčová slova: řezná síla, dynamometr, HPC, iMachining

Literatura

- [1] DUBOVSKÁ, R., MAJERÍK, J., CHOCHLÍKOVÁ, H.: *Technologické aspekty suchého, vysokorychlostního, tvrdého obrábění (HSM) a frézování s vysokými posuvy (HFM)*. Strojírenská technologie. roč. XVI. prosinec 2011, č. 6. s. 2-6. ISSN 1211-4162.
- [2] HNÁTÍK, J.: *NC techniky a DP* [CD-ROM]. [Plzeň]: SmartMotion, 2012. ISBN 978-80-87539-11-8.
- [3] AB Sandvik Coromant: *Přírůčka obrábění*, str. X-18 až X-19, Scientia Praha, 1997, ISBN 91-97 22 99-4-6
- [4] SKLENIČKA, J.: *Vliv geometrie břitu produktivních vrtacích nástrojů na velikost řezných sil*, Diplomová práce, Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň, 2009
- [5] VANĚRKA, O.: *Hodnocení řezných sil při frézování*, Diplomová práce, Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň, 2011
- [6] MIČIETOVÁ, A., NESLUŠAN, M., ČILLIKOVÁ, M.: *Influence of surface geometry and structure after non-conventional methods of parting on the following milling operations*, In: Manufacturing Technology vol. 13, str. 199-204, červen 2013, ISSN 1213-2489
- [7] Vortex Tubes - vírové trubice. *LONTECH* [online]. 2011 [cit. 2013-12-30]. Dostupné z: http://www.lontech.cz/files/virove_trubice/prehled_modelu_virovych_trubic.pdf

Abstract

Article: iMachining cutting force measurement

Authors: Hnátík Jan
Kutlwašer Jan, Sklenička Josef

Workplace: Faculty of Mechanical Engineering, UWB in Pilsen

Keywords: cutting force, dynamometer, HPC, iMachining

The article describes the cooperation between University of West Bohemia in Pilsen and SolidCAM Ltd., one of the world leaders in CAM solutions. The main area of the cooperation is focused on cutting force measurement during progressive milling strategies as iMachining. iMachining belongs to the HPC (High Performance Cutting) strategies, that are based on high axial depth of cut (A_p) and small radial depth of cut (A_e). This strategy allows reaching high material removal rate. The next issue is to reach constant tool load that is achieved by predefined tool engagement angle (TEA). In case is not possible to keep TEA constant, the iMachining algorithm increases feed rate and strives to level the cutting force.

The main purpose of the experiments was to prove the possibilities of the iMachining tool path computation algorithm, to compare the theoretical preconditions with the results of the practical experiments.

University of West Bohemia disposes of static and rotating cutting force dynamometer. Both devices are produced by KISTLER Company. The above described experiments were carried out by rotating dynamometer because it allows to measure torque and especially its coordinate system rotates together with the cutting tool. This allows analyzing the behaviour of cutting force on one cutting edge, which helps to understand better the cutting process. The measured data were stored by

application that is created in LabVIEW graphical programming language and analyzed by another application programmed in MATLAB. These applications offer fast and comfortable evaluation of large amount of measured data.

The measured and evaluated data are shown in the article. The several experiments evaluation proved out that the iMachining tooth path generation algorithm works correctly. The tool load during the whole tool path is even and offers higher efficiency of cutting process and increases tool life.

Príspevek č.: 201415

Paper number: 201415

Copyright © 2014 Strojirenská technologie. Všechna práva vyhrazena.

Copyright © 2014 by Strojirenska technologie. All rights reserved.

Návrh hybridního pohonu

František Klimenda, Josef Soukup

Fakulta výrobních technologií a managementu, Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, 400 01 Ústí nad Labem, Česká republika. E-mail: klimenda@fvtm.ujep.cz, soukupj@fvtm.ujep.cz

Článek se zabývá návrhem koncepce hybridního pohonu pro dodávkový automobil. Koncepční uspořádání hybridního pohonu je navrženo ve dvou variantách, přičemž obě vycházejí z původní klasické koncepce vozidla. U první varianty návrhu je koncepce rozšířena o další prvky, díky kterým vznikne hybridní pohon. Jedná se o dva elektromotory umístěné v kolech přední nápravy, generátor pro dobíjení dvou sad akumulátorů, dobíjecí zásuvky pro dobíjení v dobíjecích stanicích a řídicí jednotky. Druhá varianta návrhu se od první liší tím, že je v ní pouze jeden elektromotor, který je sériově zabudován mezi spalovací motor a převodovku. Z těchto návrhů variant byla k dalšímu řešení vybrána varianta s lepšími trakčními a hmotnostními parametry. Dále je pozornost věnována jízdní dynamice, na základě jízdních odporů a hmotnostních parametrů jsou stanoveny momentové charakteristiky jednotlivých druhů pohonů (spalovací motor, elektromotor, hybridní pohon).

Klíčová slova: koncepce, spalovací motor, elektromotor, akumulátor, jízdní odpory

Literatura

- [1] VLK, F.: *Alternativní pohony motorových vozidel*, 1. vydání, Brno, vlk, 2004, 234 s, ISBN 80-239-1602-5
- [2] KAMEŠ, J.: *Alternativní pohon automobilů*, 1. vydání, Praha, BEN – technická literatura, 2004, 231 s, ISBN 80-7300-127-6
- [3] KLIMENDA, F.: *Návrh koncepce hybridního pohonu pro dodávkový automobil*, Diplomová práce, Fakulta výrobních technologií a managementu, UJEP v Ústí nad Labem, 2013, 63 s
- [4] VLK, F.: *Dynamika motorových vozidel: jízdní odpory, hnací charakteristika, brzdění, odpružení, říditelnost, ovladatelnost, stabilita*, 1. vydání, Brno, vlk, 2000, 434 s, ISBN 80-238-5273-6
- [5] SVOBODA, M., SOUKUP, J.: Dynamická měření železničního vozu, *Strojírenská technologie*, roč. 18, č. 3, 2013, s. 198-203, ISSN 1211-4162
- [6] ŠŤASTNIAK, P., HARUŠINEC, J., GERLICI, J., LACK, T.: Štrukturální analýza konštrukcie rámu nákladného podvozka, *Strojírenská technologie*, roč. 18, č. 2, 2013, s. 105-111, ISSN 1211-4162
- [7] CHALUPA, M., VEVERKA, J., VLACH, R.: Počítačová simulace pohybu vozidlového pásu, *Strojírenská technologie*, roč. 18, č. 3, 2013, s. 151-157, ISSN 1211-4162

Abstract

Article: Hybrid drive concept design

Authors: František Klimenda
Josef Soukup

Workplace: Faculty of Production Technology and Management, Jan Evangelista Purkyně University in Ústí nad Labem, Czech Republic

Keywords: concept, combustion engine, electromotor, accumulator, driving resistances

The article deals with the problem of a hybrid drive conception design for a delivery van. The introductory part introduces two design options of hybrid drive concepts. Both variants of the design conception are based on a classic concept. The first variant assumes electromotors located in the front wheels. The second variant of conception design assumes electromotor placed between the combustion engine and the gearbox in series. In both variants are futhermotor placed batteries, generator, recharging socket, and a control unit Both variants have a number of advantages and disadvantages. On the basis of design options evaluation, one option is selected and shown in details. The basic calculations of driving resistance (rolling resistance, air resistance and pitch resistance) are given. The article further describes the second variant of hybrid drive conception applied on a delivery van Ford Transit 350L Van. Basic calculations of driving resistance are selected for a specific vehicle. Moment characteristics and characterictics of acceleration are plotted from basic calculations of driving resistance – driving force characteristic of combustion engine actuator, driving force characteristic of electric actuator and driving force characteristic of hybrid actuator. Next, it is the characteristic of acceleration for combustion engine, electric and hybrid

actuator. From driving force characteristics of the vehicle for individual gearbox gears we can see so the highest max. driving force and max. speed have a hybrid actuator followed by the combustion engine actuator and electric actuator. Max. speed is limited by the all driving resistances of vehicle. From acceleration characteristics of the vehicle for individual gearbox gears we can see so the highest max. acceleration have a hybrid actuator followed by the combustion engine actuator and electric actuator. After comparing the driving force characteristics and characteristics of acceleration, the hybrid actuator is viewed as the best option followed by the combustion engine actuator and electric actuator.

Príspevek č.: 201416

Paper number: 201416

Copyright © 2014 Strojirenská technologie. Všechna práva vyhrazena.

Copyright © 2014 by Strojirenska technologie. All rights reserved.

Analýza vlivu teploty kalicího média na změnu tvrdosti vrstvy po chemicko-tepelném zpracování

Sylvia Kušmierczak, Michal Vaníček
Fakulta výrobních technologií a managementu, UJEP v Ústí nad Labem
E-mail: kusmierczak@fvtm.ujep.cz, lattner@fvtm.ujep.cz

Příspěvek se zabývá analýzou vlivu teploty kalicího média na změnu tvrdosti vrstvy po chemicko-tepelném zpracování. Chemicko-tepelné zpracování poskytuje strojním dílům a součástem vysokou odolnost proti opotřebení a zvyšuje tvrdost povrchu při zachování houževnatého jádra. Cílem experimentu bylo ověřit, do jaké míry ovlivňuje teplota kalicího média vlastnosti cementační vrstvy u ozubeného kola a určit vhodný teplotní rozsah kalicího média. Pro analýzu a vyhodnocení vlivu teploty kalicího média na vlastnosti cementační vrstvy bylo použito měření tvrdosti povrchu součásti po chemicko-tepelném zpracování a dále byla hodnocena hloubka cementační vrstvy dle ČSN EN ISO 2639. Po provedených měřeních byla vypočtena tepelná bilance ohřevu oleje při současném a navrhovaném stavu teploty kalicího oleje. Závěrem experimentu je shrnutí poznatků z měření, výpočtu bilance ohřevu oleje a vyslovení doporučení pro využití získaných poznatků v praxi.

Klíčová slova: chemicko-tepelné zpracování, kalicí médium, měření tvrdosti, měření hloubky cementační vrstvy

Literatura

- [1] BENEDETTI, M., FONTANARI, V. (2009) Influence of Residual Stress Relaxation on Plain and Notch Fatigue of Shot Peened Al-7075-T651. *SEM Proceedings*, New Mexico, USA
- [2] HOLEŠOVSKÝ, F. (2010). Formation and meaning of residual stress of ground surfaces. *International Journal of Computational Materials Science and Surface Engineering*, No. 1, vol. 3, UK, p. 52-63, ISSN 1753-3465
- [3] MALKIN, S. (1989). *Grinding Technology – Theory and applications of machining with abrasives*, SME, Dearborn, Michigan
- [4] XU, Y., ZHANG, T., BAI, Y. (2010). Effect of Grinding Process Parameters on Surface Layer Residual Stress. *Advanced Materials Research*, vol. 135, Trans Tech, Switzerland
- [5] SADELER, R., OZEL A., KAYMAZ, I., Y. TOTIK. (2005). The Effect of Residual Stresses Induced by Prestraining on Fatigue Life of Notched Specimens, *JMEP*, vol. 14, p. 351, ISSN 1059-9495
- [6] HOLEŠOVSKÝ, F.; NOVAK, M.; LATTNER, M. Influence of Machining Process on Design Notch Performance. *Precision machining VI*, Key Engineering Materials - Trans Tech Publications Inc., UK, vol. 496, 217p. ISBN 978-3-03785-297-2
- [7] BUMBÁLEK, L. (2001). Importance of Surface Structure for the Function of Machined Surface. *Manufacturing Technology*, vol. 1, p. 10 – 15.
- [8] HOLEŠOVSKÝ, F., HRALA, M., ZELENKOVÁ, J. (2006). Ground Surface – Formation and Changes at Dynamical Loading. *Manufacturing Engineering*, p. 13-17, ISSN 1335-7972
- [9] HOLEŠOVSKÝ, F., HRALA, M., ZELENKOVÁ, J. (2007) Properties of Ground Surfaces and Significance of Grinding Process. *Proceedings 4th International Congress ICPM*, Kielce, Poland, p. 23-27, ISBN 978-83- 88906-91-6
- [10] MARINESCU D. I., ROWE, W. B., DIMITROV B., INASAKI I. (2004), *Tribology of abrasive machining processes*, William Andrew, Inc. United States. ISBN: 0-8155-1490-5
- [11] PETERSON, R. E. (1974). *Stress concentration factors*, New York: J. Willey & Sons, ISBN 0-471-68329-9
- [12] YOUNG, WARREN C., BUDYNAS G. R. (2012). *Roark's Formulas for Stress and Strain*. 7. vyd. New York: McGraw-Hill, ISBN 0-07-072542-X
- [13] MÁDL, J., RAZEK, V., KOUTNÝ, V., KAFKA, J. (2013). Surface Integrity in Notches Machining, *Manufacturing Technology*, Vol. 13, No. 2, p. 187-193
- [14] ROSENBERG, G., JUHÁR, E. (2012). Fatigue resistance of dual phase steels in presence of microstructural inhomogeneities. *Manufacturing Technology*, Vol. 12, No. 13, p. 217-221
- [15] NOVÁK, M., HIROSHI, K., OHMORI, H. (2013). Differences at the Surface Roughness by the ELID and Grinding Technology. *Manufacturing Technology*, vol. 13, no. 2, UJEP, Ústí nad Labem p. 210-215, ISSN 1213-2489

Abstract**Article:** Effect of machining methods the load capacity notched components**Authors:** Lattner Michal
Holešovský František**Workplace:** Faculty of Production Technology and Management, JEPU in Usti nad Labem**Keywords:** steel, machining, notch, stress, roughness

For many manufactured components, we find various types of notches, such as grooves, step and holes. This types of notches represent place where concentrate stress is, it is called the macroscopic stress concentrator. In this area is higher risk of component destruction. In many cases the designer prescribe unnecessarily high surface quality. It is necessary to maintain adequate surface quality and also reach higher durability. The paper deals with the influence of machining technology carrying capacity of notched components. For experiment was used steel Fe510 according to EN ISO (11523, according to CSN 42 0002).

On surface of material was created two notches with same shape and several surrounding areas were machined by different machining methods (see Tab. 1). On samples was measured roughness and then the samples were tested to cyclic load.

In the case where the notch was created by cubic boron nitride has been demonstrated to favorably influence machined using sintered carbide. In addition, you can see the positive influence of microcrystalline corundum. In the case where the notch was created by the blades from high speed steel, the most appropriate technology for machining the surface showed a microcrystalline corundum grinding. Vice versa machining by sintered carbide had the worst impact.

If we compare the effect of roughness to durability components, so in notch created by HSS is possible to see positive finishing technologies impact and with lower surrounding surface roughness the sample reach a higher number of cycles.

In notch grinding by cubic boron nitride is also possible to see the influence of finishing technology, but the machined surface of the sintered carbide point out the fact that it is necessary to examine this issue more deeply.

Provozní spolehlivost brousicích strojů

Imrich Lukovics, Jiří Čop, Petr Lukovics

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

Zajištění vysoké jakosti výrobků vyžaduje moderní a přesné výrobní stroje, technologie a kvalitní zařízení průmyslové metrologie. 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 přístroj Balatron 2001. 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 brousicího vřetene a uvádí korelaci mezi amplitudou kmitání brusky a jakostí výrobku. V práci je dále sledována změna amplitudy kmitání během činnosti stroje v tříletém období a predikují se výrobní možnosti a přesnost stroje při pětileté výrobní činnosti.

Klíčová slova: vibrace, vakost povrchu, broušení, drsnost povrchu

Poděkování

Tento článek je podporován Interní grantovou agenturou Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně - IGA/FT/2014

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 brousicího 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., ČOP, J. Hodnocení Kmitání Technologických Zařízení. *Strojírenská technologie XVIII*, no. 4 (2013). str. 254–258. ISSN 1211–4162.
- [10] LUKOVICS, I., ROKYTA, L. Influence of the Technological Conditions on Quality by Grinding. *Strojírenská technologie*, 2010, roč. 14, s. 151-154. ISSN 1211-4162
- [11] MÁDL, J. Surface Properties in Precise and Hard Machining. *Manufacturing Technology*. 2012, č. 13. ISSN 1213-2489.
- [12] NOVÁK, M. Možnosti hodnocení kvality obrobených povrchů. *Strojírenská technologie*. 2010, zvl. vydání, Ústí n. Labem : FVTM UJEP, s. 195-198. ISSN 1211-4162.
- [13] 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.
- [14] 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:** **Operation reliability of grinding machines****Authors:** Imrich Lukovics
 Jiří Čop
 Petr Lukovics**Workplace:** Faculty of Technology, 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 most by oscillation parameters called amplitude of the first natural frequency as is shown in Fig. 2.

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. This fact is depicted in Fig. 3. The value of surface structure parameters can be also determined by vibration characteristic of technological 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 (Fig. 5).

Long-term experimental observation of grinding process by vibrodiagnostic allows the prediction of surface quality (Fig. 4.) and also the state and production possibilities of technological machines. Achievable parameters of surface structure can be determined by statistical methods of experimental measured dates which leads to prediction the range of applications of using machines or determined the interval of maintenance and repairs of the production machines by measuring the vibration amplitude of the technological system during production.

The evaluation of grinding process by vibration characteristic of technological system allows diagnosis of the technological process without interruption of the production process. Machine-tool-workpiece-fixture as the components of the technological system have a significant influence on the size of grinding wheel structure parameters. The balance of grinding wheel with flanges is very important. Wider grinding wheels need to be balanced statistically and also dynamically.

Vliv modifikace stronciem, antimonem a vápníkem na vybrané vlastnosti slitiny AlSi7Mg0,3

Nataša Náprstková, Jaromír Cais, Jaroslava Svobodová

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

Obrábění hliníkových slitin je v současnosti často používané a je to důležitá oblast výroby. Článek se zabývá experimenty, které byly realizovány 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 část odlitků byla ponechána v původním stavu a část odlitků byla modifikována a to Sr, Ca a Sb. V článku je popsáno vyhodnocování opotřebení nástroje a tvrdosti získaných slitin, kdy byl hodnocen účinek různých modifikátorů právě na tyto veličiny, součástí experimentů a vyhodnocování bylo také mikroskopické hodnocení výsledných struktur jednotlivých variant slitiny.

Klíčová slova: slitiny Al-Si, modifikace, opotřebení nástroje, měření tvrdosti

Poděkování

Příspěvek vznikl s podporou grantů IRP 2013 UJEP a ISG FVTM UJEP No. 48202 15 0004 01.

Literatura

- [1] MICHNA, Štefan, KUŠMIERCZAK, Sylvia. *Technologie a zpracování hliníkových materiálů*. UJEP. Ústí nad Labem, 2008, ISBN 978-80-7044-998-1.
- [2] WEISS, Viktorie. Prodloužení modifikačního účinku pomoci beryllia u slitin AlSi7Mg0,3. *Slévárenství*, No. 5 – 6, 2012, ISSN 0037– 825
- [3] ČSN EN 1796 - *Hliník a slitiny hliníku - Odlitky - Chemické složení a mechanické vlastnosti*.
- [4] WEISS, Viktorie. Hodnocení vlivu teploty a doby homogenizačního žíhání slitiny AlCu4MgMnZ hlediska mikrostruktury, obrazové analýzy a metody EDX. 2012, Vol. 17, No. 5,6, *Strojírenská technologie*, p. 348-355, ISSN 1211-4162
- [5] BILÍK, Oldřich., MÁDL, Jan. *Trvanlivost bříty a provozní spolehlivost obráběcího nástroje*. Ústí nad Labem : UJEP Ústí nad Labem, 2001. 78 s. Knihovnička Strojírenská technologie, sv. 1. ISBN 80-7044-398-8.
- [6] CZÁN, Andrej, STANČEKOVÁ, Dana, ĎURECH, L., ŠTEKLÁČ, Dušan., MARTIKÁŇ, J. *Základy opotrebenia pri suchom tvrdom sústružení*. Nástroje 2006 - ITC 2006, 5. - 6. september 2006, Zlín.
- [7] NOVÁK, Martin, HOLEŠOVSKÝ, František. Problematika broušení hliníkových slitin. *Transactions of the University of Košice*, No.4, 2009, Košice, pp. 284-291. ISSN1335-2334
- [8] MÁDL, Jan. Surface properties in Precise and Hard Machining. *Manufacturing Technology*, Vol 12, No.13, 2012, pp. 158-166, ISSN 1213-2489
- [9] KALINCOVÁ, Daniela. Skúšanie mechanických vlastností materiálov - prehľad meracích metód a zariadení. In *Zvyšovanie efektívnosti vzdelávacieho procesu prostredníctvom inováčných prostriedkov*. KEGA 3/6370/08., TU vo Zvolene, Zvolen., pp. 13-26, 2010
- [10] ISO 3685 *Tool-life testing with single-point turning tools*. 1993.
- [11] DUGIN, A., POPOV, A. Increasing the accuracy of the effect of processing materials and cutting tool wear on the ploughing force values. *Manufacturing Technology*, Vol 13, No.2, 2013, pp.169-173, ISSN 1213-2489.
- [12] DUGIN, A., POPOV, A. Effect of the cutting tool wear on the ploughing force value, *Strojírenská technologie*, Vol. 17, No.1,2, 2012, pp. 19-23. ISSN 1211-4162.
- [13] SUCHÁNEK, D., DUŠÁK, K. Impact of cutting conditions on tool wear. *Strojírenská technologie*, Vol. 16, 2011, No.5, pp. 33-37, ISSN 1211-4162.
- [14] NÁPRSTKOVÁ, Nataša. Vliv očkovaní slitiny AlSi7Mg0,3 očkovačem AlTi5B1 na opotřebení nástroje při jejím obrábění, *Strojírenská technologie*, Vol. 17, 2012, No. 5,6, pp. 330-338. ISSN 1211-4162.
- [15] MÁDL, Jan, KOUT, V., RÁZEK, V., STRÁNSKÝ, R., DUFEK, V. Metoda pro simulaci zkoušek opotřebení slitinových karbidů. *Strojírenská technologie*, Vol. 9, No. 1, 2004, pp. 28-32. ISSN 1211-4162.
- [16] ŠEBELOVÁ, E., CHLADIL, J. Tool wear and Machinability of wood-based material during Machining Process. *Manufacturing Technology*, Vol 13, No.2, 2013, pp.231-236, ISSN 1213-2489.

Abstract

Article: Directions for the authors

Authors: Náprstková Nataša
Cais Jaromír
Svobodová, Jaroslava

Workplace: Faculty of Production Technology and Management, JEPU in Ustí nad Labem

Keywords: Al-Si Alloy, modification, machining, evaluation, analyses

For the experiments were made casts from the master alloy AlSi7Mg0,3 (Tab.1) and than from these alloy which has been modified by Sr, Ca and Sb. All castings were subjected to spectrographic analysis to determine their chemical composition and the content of certain key elements in the alloy. All castings were then machined and were for them processed metallographic samples on which was examined the effect of different modifications on the final structure of the casting. It was also evaluated wear of inserts, which were chosen because of their suitability for the machining non-ferrous metals and hardness of materials.

Microscopic analysis showed (fig. 1-4), as expected, differences in structure between the unmodified and modified alloys. Periodic phenomenon was always coarser structure in the upper part of the casting and at the edge than at the bottom and the center the casting. This was probably due to the way the casting cooling and heat away from the cast. Periodic phenomenon was also for modified castings that the alloy was in the upper part of cast often completely unmodified. Within castings (almost all) it was possible to observe in the top of the casting the coarse needles of the eutectic silicon (in the area these are hexagonal plates). For modified alloys these needles were transformed into fine grains (spatially sticks to the fibers). Some castings showed at the bottom of the casting very fine structure of the eutectic Si. Within modifications by Sr, Ca and Sb were not in the structures of individual alloys observed differences. Always there was a noticeable effect of modification at the shape of the eutectic silicon.

Further, the hardness of various alloys was evaluated. The usual minimum hardness of this alloy without heat treatment ranges from 50 to 55 HB. When comparing the average hardness (Fig.5) values for castings within ligatures AlSi7Mg0,3 and for subsequently alloys modified by Sr, Ca and Sb obtained by the measurement it showed a small but noticeable effect of modifying on the hardness of the alloy, with the higher hardness should be modified alloys. The greatest influence within the castings that we reviewed in this area showed a modification of antimony.

Then all experimental castings are machined under the given cutting conditions. Cutting conditions were determined so that the possible maximum that on the plates was expressed the indexable wear due to the workpiece material. An important limiting condition was cutting machine, which is for this purpose at FPTM available and which can be used up to 4000 rpm. Consequently, it was not possible to prevent the formation of built-up on the inserts, which was formed in different ranges and sizes for practically all machining of the experimental castings. Built-up was expected due to the fact that Al alloys have a big inclination on this effect.

On the used plates the parameters of wear VB, VBc and VBmax were measured (Fig.6-10). From the measured values was possible to conclude that for modifications the difference was not so large (always were compared ligature AlSi7Mg0,3 without further modifications and this master alloy subsequently modified by Ca, Sr and Sb), but it is possible to conclude that the insert wear was albeit slightly, usually smaller for alloys subsequently modified. This difference was most pronounced for modified castings by Ca, therefore there were minimum values of inserts wear. The smallest, almost imperceptible, this difference was for the modification by antimony, therefore, this modification was not almost appeared at the insert wear.

Vliv řezných podmínek na drsnost povrchu při broušení oceli EN ISO X38CrMoV5

Martin Novák, Nataša Náprstková, Jaromír Cais

Fakulta výrobních technologií a managementu, UJEP v Ústí nad Labem. Pasteurova 3334/7, 400 01 Ústí nad Labem. E-mail: novak@fvtm.ujep.cz, naprstkova@fvtm.ujep.cz, cais@fvtm.ujep.cz

Obrábění nástrojových ocelí je důležitou a často používanou technologií. Výrobky z těchto materiálů se často používají ve strojírenství a dosažená kvalita povrchu obrobku po obrábění, respektive po broušení, je jedním z důležitých parametrů, které nám vypovídají o kvalitě obráběcího procesu. Článek se zabývá analýzou vlivu řezných podmínek na drsnost obrobeného povrchu při broušení oceli X38CrMoV5 dle EN ISO. Je zde porovnáván vliv zapichovacího typu broušení pro dva brousící kotouče, a to AG 92/99 150 K 9V a AG 92/99 320 K 8V. Při broušení byla použita procesní kapalina Emulkat Al 4000 CZ. Prezentované experimenty jsou součástí rozsáhlejších výzkumů prováděných na Fakultě výrobních technologií a managementu Univerzity Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem.

Klíčová slova: broušení, nástrojová ocel, drsnost povrchu, měření

Poděkování

Príspevek byl realizován díky projektu University J. E. Purkyně v Ústí nad Labem "Materials and Human Resources for Environment".

CZ.1.07/2.3.00/30.0028



Literatura

- [1] BILÍK, O. *Obrábění I – I. díl*. Ostrava : VŠB-TU Ostrava, 2001. 136 s. ISBN 80-7078- 811-9.
- [2] MÁDL, J., BILÍK, O., BUMBÁLEK, B. aj. *Ekologie obrábění*. Ústí nad Labem : UJEP Ústí nad Labem, 2000. 98 s. Knihovnička Strojírenská technologie, sv. 1. ISBN 80-7044-328-6.
- [3] NOVÁK, M. 2011. Surface quality of hardened steels after grinding. *Manufacturing Technology*, vol. 11, no. 11, UJEP, Usti nad Labem, 55-59 pp.
- [4] NOVÁK, M. Surfaces with high precision of roughness after grinding. *Manufacturing Technology*, vol. 12, 2012, pp. 66-70. ISSN 1213-2489
- [5] MARINESCU, I., D., et all. 2007. *Handbook of Machining with Grinding wheels*, Boca Raton: CRC Press, 592 pp.
- [6] MÁDL, J., JERSÁK, J., HOLEŠOVSKÝ, F., KOUTNÝ, V., RÁZEK, V. *Jakost obráběných povrchů*. 1.vyd., Ústí nad Labem, UJEP, 2003. 179 s. ISBN 80-7044-539-4.
- [7] HOLEŠOVSKÝ, F., NOVÁK, M. Grinding and its influence to ground surface durability. *Proceedings of International Conference on Advances in Materials and Processing Technologies*, 2010, Paris. Publisher: Amer INST Physics, Melville, NY, USA. ISBN 978-0-7354-0871-5. WOS: 000287169300158.
- [8] VALÍČEK, J., RUSNÁK, J., MÜLLER, M., HRABĚ, P., KADNÁR, M., HLOCH, S., KUŠNEROVÁ, M. (2008) Geometrické aspekty drsnosti povrchu klasických a netradičních technologií. *Jemná mechanika a optika*, vol. 53, No 9, pp. 249-253.
- [9] MÁDL, J. Surface Properties in Precise and Hard Machining, *Manufacturing Technology*, 2012, Vol. 12, No. 12, pp. 158-166, ISSN 1213-2489.
- [10] JERSÁK, J. Vliv dynamickeho vyvažení brousícího kotouče na drsnost povrchu obrobených součástí. *Strojírenská technologie*, 2012, roč. 17, č. 1,2. s. 27-33, ISSN 1211-4162
- [11] ROKYTA, L., LUKOVICS, I. Výzkum vlivu poměru brusiv na jakost povrchu při broušení *Strojírenská technologie*, 2012, roč. 17, č. 1,2, s. 93-95, ISSN 1211-4162
- [12] NOVÁK, M. Studium jakosti broušeného povrchu kalených ocelí, cast I. – drsnost povrchu. *Strojírenská technologie*, 2011, roč. 16, č. 6, s. 26-33, ISSN 1211-4162
- [13] JUSKO, O. Vývoj a inovace brousících nástrojů. *Strojírenská technologie*, 2010, roč. 15, č. 1, s. 17-22, ISSN 1211-4162

- [14] OSICKA, K. Průměrná aritmetická úchylka drsnosti povrchu - statistické vyhodnocení plochy. *Strojírenská technologie*, 2009, roč. 14, č. 1, s. 30-32, ISSN 1211-4162

Abstract

Article: Cutting conditions for steel X38CrMoV5 grinding and their influence on the roughness

Authors: Martin Novák
Nataša Náprstková
Jaromír Cais

Workplace: Faculty of Production Technology and Management, JEPU in Ustí nad Labem

Keywords: grinding, steel, roughness of the shape, measuring

Machining of tool steels is often an important used technology. Products made from these materials are often used in mechanical engineering, and quality of workpiece surface roughness after machining respective grinding is one of the important parameters that to us speak about the quality of the machining process. The paper deals with the influence of cutting conditions when grinding tool steel EN ISO X38CrMoV5 on machined surface roughness (Tab. 1).

As mentioned above, the experiment was carried out for material X38CrMoV5 under the conditions of cutting and for two grinding wheels AG 92/99 150 J 9V and AG92/99 320 K 8V (Fig. 1, Tab. 2).

During samples grinding by wheel AG 92/99 150 J 9V for R_a was achieved low roughness for the samples grinded by higher cutting speeds. But for the other parameters R_z , R_t and R_{max} , the situation was opposite and there the higher cutting speed for the final surface quality was beneficial (Fig. 2-5). It is worth considering whether such a rate increase has the importance because in comparison speed of 35 m.s^{-1} and 45 m.s^{-1} at the infeed 0.17 mm.min^{-1} were reduced roughness R_z , R_t and R_{max} (samples A and B) average in degree 0.1 to 0.2 micron, which is clear from the graphs. But on the other hand, increasing the speed may also mean reducing wear of the wheel, which can result in increasing its durability. Increase of infeed from 0.17 mm.min^{-1} to 0.42 mm.min^{-1} meant expected increase in roughness. The larger increase in roughness was observed during grinding of samples at lower speed, lower sensitivity to infeed increasing can be observed in samples C and D grinded higher cutting speed. At the same time it shows that the parameter R_a may not be entirely suitable for the qualitative evaluation of the quality of the new surface. It's probably because of insensitivity to extremes profile measured length, which in itself includes parameter R_a . For wheel AG92/99 320 K8V obtained parameters indicated that in terms of roughness are the samples A and D nearly equal, since there were very similar measured values (Fig. 6-9). Surface of the sample ground when $v_c = 45 \text{ m.s}^{-1}$, $v_f = 0.17 \text{ mm.min}^{-1}$ is almost equivalent to the sample ground when $v_c = 45 \text{ m.s}^{-1}$ and $v_f = 0.42 \text{ mm.min}^{-1}$. In terms of all measured parameters, there were only minimal differences. Considerable improvement occurred in the case of a combination of higher speeds and lower infeed (sample C), where wheel AG92/99 320 K8V able to create a better surface. It can be said that the choice of grinding wheel and cutting conditions have a major impact to quality for the machined surface of hardened tool steel EN ISO X38CrMoV5 and higher quality surface can be achieved by increasing cutting speed and choice of wheels with finer granularity.

Rentgenografické difrakční stanovení povrchové distribuce makroskopických zbytkových napětí po laserovém svařování s přidávným materiálem

Ondřej Řídký¹, Nikolaj Ganev², Kamil Kolařík³, Zuzánek Lukáš¹

¹Fakulta strojní, Technická univerzita v Liberci, 461 17 Liberec, Česká republika, E-mail: lukas.zuzanek@tul.cz, ondrej.ridky@tul.cz,

²Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská, České vysoké učení technické v Praze, 120 00 Praha, Česká republika, E-mail: nikolaj.ganev@fjfi.cvut.cz

³Ústav pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace, Technická univerzita v Liberci, 461 17 Liberec, Česká republika, E-mail: kamil.kolarik@tul.cz

V minulosti se laserové svařování využívalo spíše pro tenkostěnné a obtížně svařitelné materiály. Vlivem technologického vývoje v oblasti fyzikální elektroniky se tato metoda stává finančně dostupnější i pro běžné konstrukční materiály. Předností laserového svařování je vysoká svařovací rychlost, minimálními deformace spojovaných dílů a velmi malá tepelně ovlivněná oblast. Laserový paprsek je vysoce koncentrovaný zdroj energie, jehož výhodou je intenzivní tavení materiálu. Vlivem rychlého spojení svařovaného materiálu je teplo vnesené do svařovaného dílu menší, a tím vzniká menší tepelně ovlivněná oblast. Experiment popsán v příspěvku je věnován vlivu tloušťky laserem svařovaného materiálu na velikost tepelně ovlivněné oblasti při stejných parametrech svařovacího procesu. Rentgenografické difrakční metody byly použity jak pro hodnocení kvalitativních změn reálné struktury polykrystalického materiálu, tak i pro kvantitativní stanovení velikosti povrchového zbytkového napětí. Změna reálné struktury je v tomto případě chápána jako změna velikosti krystalitů a jejich orientace v závislosti na vzdálenosti od svarového spoje.

Klíčová slova: laserové svařování, rtg difrakční metody, reálná struktura, zbytková napětí

Poděkování

Příspěvek vznikl za podpory projektu studentské grantové soutěže TUL/FS/SGS 28005, projektu TA02011004 Technologické agentury ČR a CZ.1.05/2.1.00/01.0005 Ústavu pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace Technické univerzity v Liberci.

Literatura

- [15] TROJAN, K. (2003). Difrakční studium vlivu laserového svařování na stav reálné struktury polykrystalických látek – *bakalářská práce*. ČVUT Praha
- [16] <http://www.lao.cz/lao-info-49/serial-na-tema-lasery---laserove-svarovani-i-laser-welding-134>
- [17] Weman, K. (2003) *Welding processes handbook*. Woodhead, Cambridge, s. 193. ISBN 1-85573-689-6.
- [18] KRAUS, I., GANEV, N. (2004). *Technické aplikace difrakční analýzy*, ČVUT Praha, ISBN 80-01- 03099-7.
- [19] KRAUS, I., GANEV, N. (1995). *Difrakční analýzy mechanických napětí*, ČVUT Praha, ISBN 80-01-01366-9
- [20] SCHMIDOVÁ, L., BAKALOVÁ, T., MALEC, J., Using of Barkhausen Noise Analysis and X-Ray Diffraction for Evaluation Of Surface Integrity, *Manufacturing Technology*, Prosinec 2013, č. 13, ISSN 1213 – 2489, UJEP, Ústí nad Labem s. 539 – 542.

Abstract

Artilec: X-ray Diffraction Determination of Surface Distribution of Macroscopic Residual Stresses after Laser Welding with Filler Material

Authors: Řídký Ondřej
Ganev Nikolaj
Zuzánek Lukáš
Kolařík Kamil

Workplace: Faculty of Mechanical Engineering, Technical University of Liberec, Institute of Nanomaterials, Advanced Technologies and Innovation TU of Liberec, Faculty of Mechanical Engineering, Technical University of Liberec, Faculty of Nuclear Sciences and Physical Engineering, Czech Technical University in Pragu

Keywords: laser welding, diffraction methods, structure of materials, residual stresses,

In the past a laser welding was used for light-walled and difficult to weld materials. Due to technological developments in the field of a physical electronics, this method is becoming more affordable for common construction materials. The advantage of a laser welding is a high welding speed, minimal deformation of the work pieces and a very small heat affected zone. The laser beam is source of highly concentrated energy, the advantage of this type of source is an intense melting of the material. Due to the rapid connection of the welded material the heat introduced into the work piece is being reduced, and this results in a smaller heat affected zone. In contrast, the small amount of heat input results in a rapid cooling and thereby danger reaching critical cooling rate, and may occur in the weld metal martensitic structure that achieves high strength, but is very fragile and can be a source of cracks in the weld or leads to significant reduction in the impact strength weldments. Therefore, to evaluate the size of the heat affected zone in the weld filler material, where just the heat introduced into the weld pool needed to melt the filler metal. Leads to slower cooling and thus the cooling rate gets above the critical speed. The melting of the filler metal reduces labor productivity, but also reduces the time spent on dodžení the exact position of the welded materials. The experiment described on this paper is devoted to the influence of the thickness of the laser welding material to the size of the heat affected zone when the same parameters of the welding process have been applied. X-ray diffraction methods were used for detecting and evaluation of qualitative and quantitative structure changes and to determine the surface residual stress. Change of real structure in this case is supposed to mean change of crystallite size and orientation, depending on their distance from the weld. The orientation of the crystals is visible in the diffraction patterns taken at the facility for retro-reflectivity and size of the heat affected zone can be determined from the size of the residual stresses shown in the graphs in different locations of the weld bead.

Analýza poškození práškově lakované vrstvy po korozním zatížení

Jaroslava Svobodová, Sylvia Kuśmierczak
Fakulta výrobních technologií a managementu, UJEP v Ústí nad Labem
E-mail: svobodova@fvmtm.ujep.cz, kusmierczak@fvmtm.ujep.cz

Cílem tohoto příspěvku je provedení mikroskopické analýzy stavu vrstvy laku u ocelových plechů po zatížení v korozním prostředí solnou mlhou a hodnocení degradace lakované vrstvy dle norem ČSN pro nátěrové hmoty (mřížková zkouška, delaminace a koroze, odtrhová zkouška přilnavosti). Experimentálním materiálem jsou plechy určené k laboratorním zkouškám, na kterých byla uplatněna nová předúprava povrchu na bázi nanotechnologií před práškovým lakováním. Plechy budou vystaveny koroznímu prostředí v korozní komoře v několika časových úsecích dle normy ČSN EN ISO 9227. U experimentálních vzorků bude sledována změna vlastností a přilnavosti lakované vrstvy v závislosti na době korozního působení. Na základě získaných výsledků budou zpracovány závěry a doporučení pro využití nanopasivačního přípravku při předúpravách povrchů ocelových plechů před nanosením finálního práškového nátěru v praxi.

Klíčová slova: koroze, nanotechnologie, mikroskopická analýza, předúprava povrchu, lakované plechy

Poděkování

Tento příspěvek vznikl za podpory studentského interního grantu FVTM UJEP č. 48202 15 0004 01.

Literatura

- [1] MICHNA Š., NOVÁ I. 2008. *Technologie a zpracování kovových materiálů*. Adin s.r.o., Prešov. ISBN 978-80-89244-38-6.
- [2] PALKO, M. 2010. *ZircaSil® - nová řada již známého systému NANO-technologií pro povrchové úpravy*. Available at [www: http://itsbrno.cz](http://itsbrno.cz) [cit. 30.1.2013].
- [3] ČSN EN ISO 4688-8 *Nátěrové hmoty – Hodnocení degradace nátěrů – Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotlivých změn vzhledu – Část 8: Hodnocení stupně delaminace a koroze v okolí řezu*, Praha: Český normalizační institut, 2005.
- [4] ČSN EN ISO 2409 *Nátěrové hmoty – Mřížková zkouška*, Praha: Český normalizační institut, 2007
- [5] ČSN EN ISO 4624 *Nátěrové hmoty – Odtrhová zkouška přilnavosti*, Praha: Český normalizační institut, 2003.
- [6] KUŠMIERCZAK, S., MICHNA, Š. *Analýza korozního poškození povrchu hliníkových materiálů dlouhodobým skladováním*. *Strojírenská technologie*, 2011, roč. 4, č. 4, s. 32-36.
- [7] MICHNA, Š., KUŠMIERCZAK, S. *Vady na eloxovaném povrchu a eloxovatelnost hliníkových slitin*. *Strojírenská technologie*, 2009, roč. 14, č. 2, s. 21-27.
- [8] KUŠMIERCZAK, S., SVOBODOVÁ, J. *Microscopic Evaluation of Protective Coating by Coated Sheets after Corrosion Load*, *Manufacturing Technology, Journal for Science, Research and Production*, December 2012, Vol. 12, No. 13, pp. 151-157, ISSN 1213-2489.

Abstract

Article: Analysis of the powder coating damage after corrosion load

Author: Svobodová Jaroslava
Kuśmierczak Sylvia

Workplace: Faculty of Production Technology and Management, UJEP in Ústí nad Labem

Keywords: corrosion, nanotechnology, microscopic analysis, surface pre-treatment, painted sheet metal

The aim of this paper is to perform microscopic analysis of the state layer of paint on steel sheets after load in corrosive salt spray environment and evaluation of degradation of the painted layer according to CSN for the coatings (cross-cut test, delamination and corrosion, pull-off adhesion test). Experimental material (steel sheet) is intended for laboratory tests. These sheets were pre-treated by the new surface pre-treatment based on nanotechnology before powder coating. The chemical composition of the steel metal sheet is shown in table 1. The sheets are exposed to corrosive environment in corrosion chamber at several intervals according to CSN EN ISO 9227. The conditions of the corrosion load are set due to the parameters shown in the table 2. There are tracked the change and adhesion properties of painted layers, depending on the time of corrosion acting 480, 720, 1000 hours by the experimental samples. The samples after corrosion loads are removed from the

corrosion chamber and there are performed tests: cross-cut test, pull-of adhesion test, delamination and corrosion test. Delamination (peeling of the paint around the cross cut) and corrosion of the base material were observed by the all samples. The degree of delamination and corrosion is dependent on the time of corrosion load and reaches values: delamination 3-5 (mild-very strong) - for corrosion 2-5 (small - very strong). The cross-cut test is evaluated for all samples by the degree 0. Within the microstructural analysis is performed: measuring of the thickness of paint (table 6, 7, 8), measuring of the surface roughness of the sample (table 9 and 10) and microstructural evaluation of the lacquer layer after the corrosion loading. From the experimental samples were prepared metallographic samples and microstructure analysis results are listed in section 3.2.1 of this paper. Based on the obtained results are processed conclusions and recommendations for using of the nanopassivation product by the surface pre-treatment before the painting in the practice.

Příspěvek č.: 201422

Paper number: 201422

Copyright © 2014 Strojírenská technologie. Všechna práva vyhrazena.

Copyright © 2014 by Strojirenska technologie. All rights reserved.

Návrh a verifikácia nekonvenčných technológií vyrezávania kovových komponentov automobilov

Alena Vajdová, Anna Mičietová, Miroslav Neslušán, Mária Čilliková

Žilinská univerzita v Žiline, Strojnícka fakulta, Katedra obrábania a výrobnjej techniky, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, Slovenská republika. E-mail: alena.vajdova@fstroj.uniza.sk

Článok sa zaoberá návrhom nekonvenčných metód obrábania komponentov pre automobilový priemysel. Dôležitým kritériom, ktorý ovplyvňuje voľbu vhodnej metódy obrábania je kvalita povrchu, prípadne mikroštruktúra povrchových vrstiev, ktorá sa dosiahne po rezaní danou metódou obrábania. Experimenty boli zamerané na hodnotenie parametrov drsnosti povrchu a ovplyvnenú oblasť povrchu materiálov pri rezaní laserom a vodným prúdom. Pre zhodnotenie ovplyvnenej oblasti boli vytvorené snímky metalografických štruktúr. Na základe výsledkov experimentov sú odporúčané nekonvenčné metódy rezania pre rôzne hrúbky a druhy materiálov, ako sú zliatina AlMg, oceľ S315MC a plast PE. Výsledky experimentov budú využité pri výskumných prácach na katedre, v pedagogickom procese a pri spoločných projektoch s firmami, ktoré sa zaoberajú danou problematikou.

Kľúčové slová: Rezanie, vodný prúd, laser, drsnosť, mikroštruktúra

PodĎakovanie

Článok vznikol v rámci riešenia projektu VEGA (č. 1/0097/12 a č. 1/0223/11) a KEGA (č. 031ŽU-4/2011 a č. 023TUKE-4/2012). This article was edited under the financial support of VEGA (project No. 1/0223/11 and 1/0097/12) and KEGA (project No. 031ŽU-4/2011 and No. 023TUKE-4/2012) agencies.

Literatúra

[1] KOVÁČ, M. *Technológie a postupy výroby automobilu - In Aimagazine [online]*. 2009, 1/2009

Dostupné na internete:

http://www.leaderpress.sk/sk/images/stories/archiv_cisel/Flash04/aimagazine_01_09.pdf

[2] GIRMAN, V., HRABČÁKOVA, V. (2012). *Kovové materiály automobilových konštrukcií – II. Karoséria a karosárske plechy*. [online]. UPJŠ Košice Dostupné na internete: http://www.materialing.com/materialy_auto_konstrukcii

[3] http://kmi2.uniza.sk/wp-content/uploads/2010/02/CVDPVD-a-difuzne-vrstvy_teoria.pdf

[4] ČIERNA, H., ŤAVODOVÁ, M. Using the Design of Experiment Method to Evaluate Quality of Cuts after Cutting Aluminum Alloy by AWJ. In: *Manufacturing Technology*, 2013, roč. XIII, č. 3. s. 303-307. ISSN 1211-4162

[5] HLOH, S., VALÍČEK, J. 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.

[6] KLEINEDLEROVÁ, I., KLEINEDLER, P. Drsnosť povrchu plôch rezaných laserovým lúčom. In: *Strojárska technológia*, 2013, roč. XVIII, č. 1. s. 24 - 29.

[7] LUKOVICS, I., MALACHOVÁ, M. Use of Laser in Engineering. In: *Manufacturing Technology*, 2007, roč. VII, s. 26 - 317, ISSN 1213-2489.

[8] MAŇAS, D. Tepelné ovlivnění oceli při různých způsobech dělení. In: *Strojárska technológia*, 2009, roč. XIV, č. 4, s. 26-33, ISSN 1211-4162.

[9] MAŇKOVÁ, I.: *Progresívne technológie*. Viena - vydavateľstvo Košice, 2000, 275 s., ISBN 80 -7099 - 430 - 4.

[10] MIČIETA, B., TUREKOVÁ, H.. *Inovačný manažment*. EDIS - vydavateľstvo Žilina, 2010, 184 s. ISBN 978-80-89478-02-6.

[11] Mičietová, A. *Nekonvenčné metódy obrábania*. EDIS - vydavateľstvo Žilina, 2001, 376 s. ISBN 80-7100-853-2.

[12] STANČEKOVÁ, D., NOSÁK, T., SČOTKA, P., KURŇAVA, T., MRÁZIK, J. Intensification of thermal cutting metallic materials. In: *Total quality management - advanced and intelligent approaches : 7th international working conference* : June 3-7, 2013, Belgrade, Serbia. - Belgrade: Faculty of mechanical engineering - University of Belgrade, 2013. - ISBN 978-86-7083-791-1. - S. 227-232.

Abstract**Article:** **Design and verification of non-conventional technologies carving metal components cars****Authors:** Vajdová Alena
Mičietová Anna
Neslušan Miroslav
Čilliková Mária**Workplace:** University of Zilina, Department of Machining and Manufacturing Technology, Zilina,**Keywords:** cutting, waterjet, laser, roughness, microstructure

The benefit of this article is design of alternative progressive unconventional cutting technologies, such as laser cutting and waterjet cutting of selected components used in the automotive industry, used as a substitute for conventional methods of machining. Selection of recommended methods was made on the basis of experimental data obtained taking into account the achieved surface roughness and microstructure of the investigated materials. Granat abrasives and Mesh 80 was used by water jet cutting. Abrasive particle size does not significantly affect cutting speed, but has the impact on surface roughness. Size and shape of the abrasive nozzle is one of the main factor affecting the quality and cutting performance. When cutting abrasive nozzle diameter was 0.9 mm and the distance from the nozzle material is 3 mm. The main task of nozzle is to ensure the mixing liquid abrasives and minimize the diameter of the abrasive water jet. The length of the abrasive nozzle affects the consistency and speed of the output beam abrasive. Acts also on the quality of the cutting speed, which was 400 mm/min. CO₂ laser was used for laser cutting. Laser cutting is economically advantageous for thin materials. Effect of the laser beam on the material is given by several factors: the surface reflectivity, absorption of laser radiation, thermal conductivity, melting temperature and evaporation.

For cutting materials such AlMg alloy thickness of 3 mm and 0.8 mm, we recommend using unconventional method of cutting with a laser beam on the basis of achieving the lowest surface roughness and the microstructure of the narrow band of the area affected. When cutting plastic PE 500 3 mm thick, we recommend using a water jet cutting, to achieve the lowest surface roughness of the applied methods.

When cutting steel and alloy AlMg S315MC thickness of 0.8 mm and 3 mm laser shows better results on the basis of the obtained steel lower surface roughness. Images of microstructures affected area showed best results of roughness parameters which were obtained when cutting with laser beam.

The assessment focused on AlMg alloy which is a good replacement for the various materials used in the manufacture of components for the automotive industry. But the result can not be regarded as definitive, because of problematics size, which includes several quality machining parameters.

Vliv různých forem k odlévání na vybrané vlastnosti experimentální slitiny AlZn5,5Mg2,5Cu1,5

Viktorie Weiss

Katedra technologií a materiálového inženýrství, Fakulta výrobních technologií a managementu, Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, Česká republika. E-mail: weiss@fvvm.ujep.cz

Cílem této práce je výzkum v oblasti vlivu používaných slévárenských forem na vybrané vlastnosti jako je kvalita povrchu a strukturu odlitků hliníkové slitiny AlZn5,5Mg2,5Cu1,5. Experimentální část práce můžeme rozdělit na jednotlivé analýzy, hodnocení a měření, které byly provedeny v rámci výzkumu. Mezi parametry, kterými lze hodnotit kvalitu povrchu odlitků lze zahrnout analýzu vlivu zvolených slévárenských forem na drsnost odlitků z hliníkové slitiny AlZn5,5Mg2,5Cu1,5 na základě výškového parametru R_a, R_z, R_q , mikrostruktury připravených odlitků a mikrotvrdosti dle Vickerse. Vliv zvolených slévárenských forem a jejich intenzita odvodu tepla se projevila na velikosti dendritických buněk experimentální slitiny a výskytu pórů.

Klíčová slova: AlZn5,5Mg2,5Cu1,5, dendritické buňky, mikrotvrdost, drsnost

Literatura

- [1] GRÍGEROVÁ, T., LUKAČ, I., KOŘENÝ, R. (1988). *Zlívárství neželezných kovů*, Praha, 063-566-88.
- [2] MICHNA, Š., LUKAČ, I., LOUDA, P., OČENÁŠEK a kol. (2005). *Aluminium materials and technologies from A to Z*, Adin s.r.o, ISBN 978-80-89244-18-8.
- [3] LUKAČ, I., MICHNA, Š. (2001). *Colour contrast, structure and defects in aluminium and aluminium alloys*, Cambridge International Science Publishing, ISBN 18-983-26-70-3.
- [4] MICHNA, Š., NOVÁ, I. (2008). *Technologie a zpracování kovových materiálů*. Adin, s.r.o., Prešov, ISBN 978-80-89244-38-6.
- [5] VAJSOVÁ, V. (2010). Homogenizační žhání slitiny AlCu4MgMn, *Strojírenská technologie*, ročník XIV, ISSN 1211 – 4162
- [6] VAJSOVA, V. (2008). Vliv formy pro odlévání na strukturu slitiny AlCu4MgMn, *Slévárství*, 7 - 8/2010, ISSN 0037 – 6825
- [7] VAJSOVÁ, V. (2009). Vliv formy pro odlévání na strukturu slitiny AlCu4MgMn, *Transactions of the Universities of Košice*, 4/2009, ISSN 1335 – 2334
- [8] WEISS, V., STŘIHAVKOVÁ, E. (2011). Optimalizace homogenizačního žhání slitiny AlCu4MgMn, *Strojírenská technologie* ročník XVI, 10/2011, ISSN 1211 – 4162
- [9] WEISS, V. (2013). Assessment of the Effect of Temperature and Annealing Time on Homogenization AlCu4MgMn Alloys, *Metallofizika i noveishie tekhnologii*, Volume 35, No. 3, March 2013, ISSN 1024 – 1809
- [10] WEISS, V., STŘIHAVKOVÁ, E. (2013). Evaluation of Homogenizing annealing of AlZn5,5Mg2,5Cu1,5 alloy, *Journal of mechanical engineering*, Volume 67, ISSN 2305 - 9001
- [11] WEISS, V., KVAPILOVÁ, I. (2013). Assessment of the effect of temperature and annealing time homogenization AlCu4MgMn alloys in terms of microstructure image analysis methods and EDX, *Journal of mechanical engineering*, Volume 67, ISSN 2305 – 9001
- [12] WEISS, V., KVAPILOVÁ I., STŘIHAVKOVÁ E. (2013). Porovnání strukturních a mechanických vlastností slitiny AL-Zn odlévané do kovové a bentonitové formy, *Technológ*, 2/2013, Žilina, ISSN 1337 - 8996

Article: Influence of different forms of casting on selected properties of experimental alloys AlZn5.5Mg2.5Cu1.5

Author: Viktorie Weiss

Workplace: FPTM, JEPU in Usti nad Labem, the Czech Republic

Keywords: AlZn5.5Mg2.5Cu1.5, dendritic cells, analyze the surface, molds

The main content of the experimental work is to analyze the surface roughness of castings, evaluation of surface defects in castings, microstructure evaluation of experimental alloy. In the middle and peripheral areas of castings were measured the

size of dendritic cells and pores. A target of this experiment is to study the influence of molds on the size of dendritic cells and their crystal inhomogeneity under the terms of individual dendrites themselves by typical gravitational casting of the alloy AlZn5,5Mg2,5Cu1,5. A target of this experiment is to study the influence of moulds (metal, bentonite, plaster, graphite) on the size of dendritic cells and their crystal inhomogeneity under the terms of individual dendrites themselves by typical gravitational casting of the alloy AlZn5,5Mg2,5Cu1,5. Intentionally was chosen the alloy with more alloyed elements, where is also a hypothesis of bigger crystal inhomogeneity, which can we uncover with the help of colour corroding of quantitative evaluation of the size of dendritic cells of both mould types. There have been selected various moulds (metal preheated mould, metal cold mould, bentonite foundry composition, plaster and graphite mould) to compare the size of dendrite cells which depends on the final size of diffusion paths. The length of diffusion paths (it is the distance between the centre of a dendrite cell and its edge) is one of the parameters, which influences the process of homogenizing annealing. In the course of homogenizing annealing of aluminum alloys being cast continually or semi-continually it appears that chemical inhomogeneity takes off within separate dendritic cells (crystal segregation). It is about a diffusional process that takes place at the temperature which approaches the liquid temperature of the material. In that process the transition of soluble intermetallic compounds and eutectic to solid solution occurs and it suppresses crystal segregation significantly. Temperature, homogenization time, the size of dendritic cells and diffusion length influence homogenizing process. The article explores the optimization of homogenizing process in terms of its time and homogenizing annealing temperature which influence mechanical properties of AlZn5,5Mg2,5Cu1,5 alloy.

RTG difrakční tenzometrická analýza oxidovaných povrchových vrstev ocelí

Lukáš Zuzánek¹, Nikolaj Ganev², Ondřej Řídký¹, Kamil Kolařík³

¹Fakulta strojní, Technická univerzita v Liberci, 461 17 Liberec, Česká republika, E-mail: lukas.zuzanek@tul.cz, on-drej.ridky@tul.cz,

²Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská, České vysoké učení technické v Praze, 120 00 Praha, Česká republika, E-mail: nikolaj.ganev@fjfi.cvut.cz

³Ústav pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace, Technická univerzita v Liberci, 461 17 Liberec, Česká republika, E-mail: kamil.kolarik@tul.cz

Základní princip difrakční tenzometrie spočívá v určení složek tenzoru zbytkových napětí na základě stanovení změn vzdáleností atomových mřížkových rovin. Metoda je omezena poměrně malou hloubkou vnikání rentgenových paprsků do zkoumaných materiálů. Pro zjištění podpovrchového průběhu zbytkových napětí je třeba kombinovat difrakci s postupným bezsilovým elektro-chemickým odstraňováním vrstev. Příspěvek se zabývá možností stanovení zbytkových napětí a reálné struktury materiálu na laserem svařovaném ocelovém vzorku s oxidovou povrchovou vrstvou. Tato vrstva vzniká účelově při válcování a zabraňuje korozi. Před provedením rentgenografických difrakčních měření je nutné vrstvu odstranit. Vzhledem k tomu, že oxidovou povrchovou vrstvu nelze rozpustit elektrolyticky, je nutné ji odstranit mechanicky, čímž se do povrchu materiálu vnáší „technologické“ zbytkové napětí. Následné elektrolytické odleštění vrstvy ovlivněného povrchu o tloušťce 20 až 80 μm umožňuje zjistit stav reálné struktury a zbytkových napětí pomocí rtg difrakce v dané hloubce. Příspěvek je věnován experimentálním zkušenostem autorů s difrakční analýzou reálné struktury ocelí s oxidovaným povrchem.

Klíčová slova: elektrolytické leštění, zbytková napětí, laserové svařování, rtg difrakce

Poděkování

Příspěvek vznikl za podpory projektu studentské grantové soutěže TUL/FS/SGS 28005, projektu TA02011004 Technologické agentury ČR a CZ.1.05/2.1.00/01.0005 Ústavu pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace Technické univerzity v Liberci.

Literatura

- [1] KRAUS, I., GANEV, N. *Technické aplikace difrakční analýzy*, Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2004. ISBN 80-01-03099
- [2] KRAUS, I., GANEV, N.: Residual Stress and Stress Gradients, In: *Industrial Applications of X-Ray Diffraction*. New York: Marcel Dekker, 2000, s. 793-811.
- [3] KRAUS, I., GANEV, N.: *Difrakční analýza mechanických napětí*. České vysoké učení technické v Praze, 1995. ISBN 80-01-01366-
- [4] HAUK V.: *Structural and Residual Stress Analysis by Nondestructive Methods*, Elsevier, 1997
- [5] STANČEKOVÁ, D., ŠEMCER, J., DERBAS, M., KURŇAVA, T.: Methods of Measuring of Residual Stresses and Evaluation of Residual State of Functional Surfaces by X-Ray Diffractometric Methods, *Manufacturing Technology*, Prosinec 2013, s 547 – 552, ISSN 1213 - 2489

Abstract

Article: X-ray Diffraction Analysis of Steel with Oxide Surface Layer

Authors: Lukáš Zuzánek
Nikolaj Ganev
Ondřej Řídký
Kamil Kolařík

Workplace: Technical University of Liberec, Department of Engineering Technology
Faculty of Nuclear Sciences and Physical Engineering, Czech Technical University in Prague
Technical University of Liberec, Department of Engineering Technology
Institute for Nanomaterials, Advanced Technologies and Innovation TU of Liberec

Keywords: electrolytic polishing, residual stress, X-ray diffraction, laser welding

Diffraction tensometry is one of the best experimental methods used for studying of residual stress in engineering and material engineering. The basic principle of the X-ray diffraction analysis is based on the determination of components of

residual stress. They are determined on the basis of the change in the distance between atomic planes. The method is limited by a relatively small depth in which the X-ray beam penetrates into the analysed materials. For determination of residual stress in the surface layer the X-ray diffraction and electrolytic polishing has to be combined. The article is deals with the determination of residual stress and real material structure of a laser-welded steel sample with an oxide surface layer. This surface layer is created during the rolling and it prevents the material from its corrosion. Before the X-ray diffraction analysis can be performed, this surface layer has to be removed. This surface layer cannot be removed with the help of electrolytic polishing and, therefore, it has to be removed mechanically. This mechanical procedure creates “technological” residual stress in the surface layer. This additional residual stress is removed by the electrolytic polishing in the depth between 20 and 80 μm . Finally, the real structure and residual stress can be determined by using the X-ray diffraction techniques. The courses of residual stress measured in the direction which is perpendicular to the axis of a weld (direction T, fig. 7a) and parallel to the axis of a weld (direction L, fig. 7b) have the same character – with the increasing depth of measurement the compressive residual stress is gradually changing into the tensile residual stress. In the distance of 20 mm from the weld, the residual stress becomes stable. With a rising distance from a weld the fluctuation of measured values is decreasing. Debye-Scherrer method showed a difference in the real structure of the surface which had been mechanically grinded and electrolytically polished. In the distance of 4 mm from a weld the real structure is the same as the basic material.

Příspěvek č.: 201425

Paper number: 201425

Copyright © 2014 Strojírenská technologie. Všechna práva vyhrazena.

Copyright © 2014 by Strojirenska technologie. All rights reserved.
