

STROJÍRENSKÁ TECHNOLOGIE

duben 2011, číslo 2

Obsah

2
Úvodník – Nový mezník Fakulty výrobních technologií a managementu Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem

3 – 7
Výpočet rozměrových změn pružiny při kalení do oleje s ohledem na polohu dopadu na hladinu olejové lázně metodou numerické simulace
Benešová Soňa, Hájek Jiří

7 – 11
Deformations of Special Steels after Vacuum Quenching
Brezničan Martin, Fabian Peter, Meško Jozef

11 – 17
Využití programovatelného řídicího systému PLC pro monitorizaci frézování
Frýda Dušan, Jersák Jan

17 – 23
Účinek procesní kapaliny na proces soustružení a vybrané parametry integrity povrchu
Jersák Jan, Rejzek Miroslav

23 – 28
Proces stárnutí a trvanlivosti garantované výrobcem na hodnocení lepených spojů
Müller Miroslav

28 – 34
Vliv množství dislokací na tvárnost slitin hliníku
Nová Iva, Solfronk Pavel, Nováková Iva

34 – 38
Optimalizace řezných podmínek při výrobě hydraulických válců
Růžička Luděk, Mádl Jan

39 – 44
Vliv procesního média na vlastnosti čelně frézovaných strojních součástí
Stryal Jaroslav, Jersák Jan

44 – 52
Fuzzy klasifikátor optimalizace drsnosti povrchu při CNC soustružení
Štůsek Jaromír, Macák Tomáš, Vokáčová Lucie

53 – 57
Návrh digitálního měřidla pro přenos šířky kotoučů na obruče složených železnič. kol
Tichá Šárka, Zeleňák Michal, Vavřina Jan

57 – 66
Monitoring of tool wear through acoustic emission
Šípek Michal, Čilliková Mária, Neslušan Miroslav

67 – 72
Zprávy z pracovišť, výročí a společenská rubrika

Obálka – foto:

- Model výroby posuvové části měřítka. Foto Zeleňák Michal.
- Hliníkové komponenty, hliníkový konstr. systém a hliníkové profily. Foto Bosh Rexroth.

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

Časopis 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.

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

Redakční rada | Advisory Board

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

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

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

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

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

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

prof. Dr. hab. Ing. János Kundrák, DrSc.
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

doc. Ing. Dana Bolibruchová, PhD.
ŽU v Žilině, Slovensko

doc. Ing. Leoš Bumbálek, Ph.D.
VUT v Brně

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

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. Dr. Ing. Dalibor Vojtěch
VŠCHT v Praze

Šéfredaktor | editor-in-chief
Ing. Martin Novák, Ph.D.

Adresa redakce | Editorial Office

Univerzita J. E. Purkyně,
FVTM, kampus UJEP, budova H
Pasteurova 3334/7
400 01 Ústí nad Labem
Česká republika
Tel.: +420 475 285 534
Fax: +420 475 285 537
e-mail: novak@fvtm.ujep.cz
<http://casopis.strojirenskatechnologie.cz>

Tisk | Print
ADIN s.r.o., Prešov, Slovensko

Vydavatel | Publisher

Univerzita J. E. Purkyně
FVTM
Hoření 13
400 96 Ústí nad Labem
www.ujep.cz
IČ: 44555601
DIČ: CZ44555601

vychází 6x ročně
náklad 540 ks

do sazby 18. 4. 2011

do tisku 22. 4. 2011

72 stran

povolení MK ČR E 18747

ISSN 1211-4162

Výpočet rozměrových změn pružiny při kalení do oleje s ohledem na polohu dopadu na hladinu olejové lázně metodou numerické simulace

Soňa Benešová, Ph.D., Ing., Katedra materiálu a strojírenské metalurgie, Fakulta strojní, Západočeská univerzita v Plzni
Jiří Hájek, Ph.D., Ing., Katedra materiálu a strojírenské metalurgie, Fakulta strojní, Západočeská univerzita v Plzni

Při řešení technologického problému vysoké zmetkovitosti pružin KEIL, které se používají do sestavy brzdového systému, bylo využito numerické simulace procesu kalení do oleje v programu Deform[1]. Byly modelovány situace, kdy pružina vstupuje do kalicí olejové lázně v různé poloze: horizontálně, vertikálně - těžší částí napřed, pod úhlem 45° opět těžší částí napřed a v poloze, kdy osa pružiny je rovnoběžná s horizontálním směrem a zároveň kolmá na vertikální směr, a to různou rychlostí. Po simulaci byly z modelů zjištěny změny vybraných rozměrových parametrů. Bylo zjištěno, že rychlost prostupu hladinou v rozmezí od 1ms^{-1} do 4ms^{-1} neměla na sledované parametry podstatný vliv. Z poloh byla jako nevhodná vytipována poloha, kdy součást padá těžším koncem napřed pod úhlem 45°. Simulace ovšem nezahrnula mechanické vlivy při dopadu pružiny na hladinu, které mohou mít význam zejména v poloze horizontální, vliv strukturální nehomogenity a nežádoucí rozměrové změny při ohřevu.

Klíčová slova: tepelné zpracování, numerická simulace, kalení

Literatura:

- [1] DEFORM-HT – Scientific Forming Technologies Corporation.
- [2] <http://www.deform.com/products/deform-ht/ht-brochure.pdf>.
- [3] HANUS P., VODIČKOVÁ V. *Vliv tepelného zpracování a deformace na fázové složení slitin na bázi Fe3Al*. Strojírenská technologie č.4, ročník XV. UJEP Ústí nad Labem 2010.
- [4] KADLECOVÁ T., DVOŘÁKOVÁ L., *Přínosy environmentálně odpovědného chování uplatňovaného ve strojírenské praxi*. Strojírenská technologie č.4, ročník XV. UJEP Ústí nad Labem 2010.
- [5] TOTTEN, G.E.; BATES, C.E.; CLINTON, N.A. *Handbook of quenchants and quenching technology*. ASM International, 1992.
- [6] VANDER VOORT, G.F., *Atlas of time-temperature diagrams for irons and steels*. ASM International, 1991.

Abstract

Article: Evaluation of the spring proportions change during oil quenching with a view to the position of the oil level incidence by the numerical simulation method

Authors: Soňa Benešová, MSc., Ph.D.
Jiří Hájek, MSc., Ph.D.

Workplace: Department of Material Science and Technology, University of West Bohemia in Pilsen

Keywords: heat treatment, numerical simulation, quenching/

The computer simulation of the oil quenching was used for the high reject analysis which is found in the spring production specified as the Keil. The springs are used in the braking system set-up. They are threatened by quenching to the oil after austenitization heating (870°C) in the continuous furnace and then they fall into the oil bath (80°C) in the random location. Accordance with practitioners view the shape deformation relates to the position, in which the spring go through the oil bath. This view it was necessary to verify or falsify, eventually specify, to what measure the passing through the oil level influences the final spring shape. The situation when the spring is entering into the oil bath in the four various position – vertically, horizontally, sideways and crossways were modeled. Also the velocity through the oil level was varried. After simulation the volume and format changes bring about the thermal expansivity (volume shrinkage during cooling) and martensite transformation (volume expansion due to the austenite -martensite transformation) were observed. After the simulation the changes of the selected size parameters were monitored on the models. They were: the distance change of the flat ends, the length variety of the spring after quenching, the depth variety - the flat ends, the depth variety – the full end of the spring. It was observed that the change of the oil entering velocity from 1ms^{-1} to 4ms^{-1} didn't affect the selected parameters considerably. From among the positions the crossways position was evaluated like the unsuitable. Indeed the mechanical reaction in the spring stroke to the oil level wasn't computed, what could be relevant in the horizontal position especially. The complex solution of

the high rejects requires to take into account the probability of the spring deformation before quenching for example due to improper handling when the material is heated to the austenitization temperature and therefore it is very soft, and structural inhomogeneity influence.

Příspěvek č.: 201115

Rukopis příspěvku předán 12. 2. 2011. Příspěvek byl odeslán k recenzím 21. 2. 2011. Konečná úprava příspěvku a zohlednění připomínek recenzentů doručeno 8. 3. 2011. Příspěvek recenzovali: *prof. Ing. Jiří Hrubý, CSc. a doc. Ing. Josef Chladil, CSc.*

Paper number: 201115

Manuscript of the paper received 2011-02-11. The paper sent to reviews in 2011-02-21. Final form including reviews reminders received to editors 2011-03-08. The reviewers of this paper: *Prof. Jiri Hruby MSc., PhD. and Assoc. Prof. Josef Chladil MSc., PhD.*

Deformations of Special Steels after Vacuum Quenching

Brezničan Martin, MSc., Faculty of Mechanical Engineering, University of Žilina
Fabian Peter, Assoc. Prof., MSc., PhD., Faculty of Mechanical Engineering, University of Žilina
Meško Jozef, Prof., MSc., PhD., Faculty of Mechanical Engineering, University of Žilina

This article contains of the problem solution with volume change of selected materials after vacuum quenching. Stress and deformations in quenched components are caused by volume changes. The first experimental measurements were realized to stainless steel X12Cr13 (Wr. Nr. 1.4006, ČSN 41 7021) and to tool steel 90MnCrV8 (Wr. Nr. 1.2842, ČSN 41 9312). We checked the dimensions change, geometry change and full volume change. The quenching was realized in a bicameral vacuum quenching furnace. The dimensions (before and after the quenching) were measured on the precise 3D measuring device. The results show the influence of chemical composition of martensite on intensity and character of volume change of components.

Keywords: stainless steel, tool steel, vacuum quenching, deformations

Acknowledgement

This article was created with the help of Ministry of Education of the Slovak republic, grant KEGA 135-054ŽU/2010.

References

- [1] DOERRENBERG. *Doerrenberg Edelstahl GmbH products catalog*. 2006. [online]. Doerrenberg.de. [cit.15.10.2010]. Available on: http://www.doerrenberg.de/fileadmin/template/doerrenberg/stahl/DatenblaetterEng/1.2842_en.pdf.
- [2] DURAND-CHARRE, Madeleine. *Microstructure of Steels and Cast Irons*. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 2004. 399 p. ISBN 978-3-540-20963-8.
- [3] HANAS, P; VODIČKOVÁ V. Vliv tepelného zpracování a deformace na fázové složení slitin na bázi Fe3Al. *Strojírenská technologie*, 2010, roč. XV., č. 4, s. 13-18. ISSN 1211-4162.
- [4] KOUTSKÝ, Jaroslav. *Slitinové oceli pro energetické strojírenství*. Praha: SNTL, 1981. 340 s.
- [5] MARTIENSSEN, Werner; WARLIMONT, Hans. *Springer Handbook of Condensed Matter and Materials Data*. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York, 2005. 1120 p. ISBN 978-3-540-44376-6.
- [6] MORÁVEK, O; BABOROVSKÝ, V. *Nástrojové materiály a tepelné zpracování nástrojů*. Praha: SNTL, 1972. 508 s.
- [7] STEEL DATA. *Metal Ravne d. o. o. products*, 2006. [online]. [cit.15.10.2010]. Metalravne.com. Available: <http://www.metalravne.com/selector/steels/pk330.html>.

Abstrakt

Článek: Deformace speciálních ocelí po vakuovém kalení

Autoři: Brezničan Martin, Ing.
Fabian Peter, doc., Ing., PhD.
Meško Jozef, prof., Ing., PhD.

Pracoviště: Fakulta strojní, Žilinská univerzita v Žilině

Klíčová slova: antikorozi ocel, nástrojová ocel, vakuové kalení, deformace

Tento článek pojednává o problematice deformací kalených součástí. Na demonstraci rozdílů mezi různými materiály byly vybrány ty materiály, při kterých je po kalení dosažen úplně rozdílný druh martenzitu, co se týče jeho chemického složení. V případě antikorozi oceli X12Cr13 se jedná o nízkouhlíkový, vysoce chromový martenzit. V případě oceli 90MnCrV8 naopak o standardní uhlíkový martenzit.

Vakuové kalení umožňuje dosáhnout lesklého a hladkého povrchu součástek a díky tomu je možné součástky měřit a porovnávat před a po kalení s takovou přesností, že lze výsledky reprodukovat reálně na stotiny milimetru.

Výsledky v článku jsou počáteční. V řešení jsou další materiály, přičemž výsledkem prací by mělo být zjištění chování objemu materiálu během kalení z hlediska jeho chemického složení. Výsledky už teď naznačují (podle očekávání) velké rozdíly mezi uhlíkovým martenzitem a nízkouhlíkovým martenzitem chromovým, manganovým nebo niklovým.

Materiály byly tepelně zpracovány standardními teplotními režimy. Byly použity konkrétní ochlazovací média pro dané materiály tak, jak je standardně používá dané pracoviště vakuového tepelného zpracování.

Z obrázku 6 je patrné, že standardní stabilní ocel pro nástroje pro práci za studena 90MnCrV8, známá z minulosti také jako Poldi Stabil, má dvojnásobně větší změnu objemu než nízkouhlíková chromová antikorozi ocel X12Cr13. Tahle změna je navíc kladná, ačkoli v případě nízkouhlíkového martenzitu je změna naopak záporná. V případě změn kruhovitosti uvedených na obrázku 7 je podle očekávání stabilnější ocel 90MnCrV8.

Další výzkum by měl přinést porovnání chování příbuzných materiálů a mohl by pomoci lépe předpovídat chování rozměrů a geometrie po vakuovém kalení a v praxi přinést racionálnější volbu přísad na tepelné zpracování.

Příspěvek č.: 201116

Rukopis příspěvku předán 18. 1. 2011. Příspěvek byl odeslán k recenzím 21. 2. 2011. Konečná úprava příspěvku a zohlednění připomínek recenzentů doručeno 8. 3. 2011. Příspěvek recenzovali: *prof. Ing. Jiří Hrubý, CSc. a doc. Ing. Josef Chladil, CSc.*

Paper number: 201116

Manuscript of the paper received 2011-01-18. The paper sent to reviews in 2011-02-21. Final form including reviews reminders received to editors 2011-03-08. The reviewers of this paper: *Prof. Jiri Hruby MSc., PhD. and Assoc. Prof. Josef Chladil MSc., PhD.*

Využití programovatelného řídicího systému PLC pro monitorizaci frézování

Frýda Dušan, Bc., katedra obrábění a montáže, Fakulta strojní, TU v Liberci

Jersák Jan, Doc. Ing. CSc., katedra obrábění a montáže, Fakulta strojní, TU v Liberci

V příspěvku jsou publikovány výsledky experimentů, které byly provedeny na půdě Fakulty strojní TU v Liberci s cílem analyzovat závislost mezi velikostí opotřebení na hřbetu řezného nástroje a velikostí řezné síly při čelním frézování. Na základě získaných poznatků byl sestaven program pro monitorizaci procesu, který byl dále implementován do PLC. Vytvořený systém umožňuje v průběhu procesu frézování nepřetržitě sledovat velikost opotřebení řezného nástroje a signalizovat základní stavy bříty, které jsou důležité pro řízení obráběcího procesu.

Klíčová slova: frézování, řezná síla, opotřebení, monitorizace, PLC.

Tento článek souvisí s řešením projektu MSM 4674788501, který je podporován MŠMT ČR.

Literatura

- [1] BUMBÁLEK, B., BUMBÁLEK, L. Vlastnosti povrchové vrstvy slitin titanu Ti6Al4V, Ti7Al3,5Mo0,3Si po technologických operacích frézování a broušení a jejich vliv na únavu. Strojírenská technologie. Rec. F. Holešovský. roč. 13, prosinec 2008, č. 4. s. 9 - 14. ISSN 1211-4162.
- [2] ČSN EN ISO 4287. Geometrické požadavky na výrobky (GPS) – Struktura povrchu: Profilová metoda – Termíny, definice a parametry struktury povrchu. 1999. Praha: Český normalizační institut.
- [3] ČSN ISO 3002-4. Základní veličiny při řezání a broušení, část 4: Síly, práce a výkon. 1994. Praha: Český normalizační institut.
- [4] Drsnost povrchu (podklad pro výuku předmětu (METROLOGIE A MONTÁŽ)). [online]. Liberec: Technická univerzita v Liberci, katedra obrábění a montáže, 2001. [cit. 15. května 2010]. Dostupné na: <http://www.kom.tul.cz>.
- [5] FULEMOVÁ, J., JANDA, Z., ŘEHOŘ J.. Studium řezného procesu při tvrdém HSC frézování řeznou keramikou. Strojírenská technologie. Rec. B. Bumbálek, aj.. roč. 14, březen 2010, č. 1. s. 10 - 17. ISSN 1211-4162.
- [6] GAZDA, J. aj. Teorie obrábění - Řezné síly při obrábění. 1. vyd. Liberec: VŠST 1993. 123 s. [Skriptum]. ISBN 80-7089-110-3.
- [7] JERSÁK, J., GANEV, N., KOVALČÍK, J., DVOŘÁČKOVÁ, Š., KARÁSEK, J., HOTAŘ, A. Integrita povrchu po frézování kalené ložiskové oceli. Strojírenská technologie. Rec. J. Chladil, aj. roč. 14, prosinec 2009, č. 4. s. 13 - 20. ISSN 1211-4162.
- [8] MATYÁŠ, R. Využití signálu z dynamometru KISTLER pro řízení brusky BPH 320-A. [Diplomová práce]. Liberec, TU v Liberci, 2009. 73 s.
- [9] REJZEK, M. Účinek procesní kapaliny na technologii soustružení a kvalitu obroběných součástí.. [Bakalářská práce]. Liberec, TU v Liberci, 2010. 55 s.
- [10] SANDVIK CZ s.r.o., Praha 2 - Příručka obrábění - Kniha pro praktiky. 1997. 857 s. ISBN 91-97 22 99-4-6.
- [11] VIGNER, M., PŘIKRYL, Z. Technický průvodce – Obrábění. 1. vyd. Praha: SNTL, 1984. 782 s. ISBN-
- [12] Základní konvenční technologie obrábění (podklad pro výuku předmětu TECHNOLOGIE III - OBRÁBĚNÍ). [online]. Liberec: Technická univerzita v Liberci, katedra obrábění a montáže, březen 2001. [cit. 28. listopadu 2009]. Dostupné na: <http://www.kom.tul.cz>.

Abstract

Article: Usage of programmable pilot system PLC for monitoring of milling

Authors: Bc. Dusan Fryda; Assoc. Prof. Jan Jersák M.Sc., Ph.D.

Workplace: Department of Machining and Assembly, Faculty of Mechanical Engineering, Technical University of Liberec.

Keywords: milling, cutting force, edge wear, monitoring, PLC.

In this report is presented the concrete solution of monitoring system of the process of tool wear during the face milling. The main goal was to determine dependencies between the wear size of the cutting insert and the size of cutting force.

Within the framework there were designed the experiments of milling on the machine FNG32. As a cutting tool was selected milling cutter – with diameter 80 mm and exchangeable cutting tips SPKN 1203 EDSR, S30. These cutting tips were based on the recommendation of the employee from the company „Pramet Tools“ to ensure to reach the requested criterion of wear within a short period of time. For the same reason the tool was set with only one exchangeable cutting tip for the experiments. The machined specimens were made of etalon steel 12 050.1. The following conditions were defined: 750 revolutions per minute, the cutting speed 188, 5 millimetres per minute, the machine feed in axis "x" 210 millimetres per minute plus cutting depth 1,5 millimetres. The given cutting conditions were selected to ensure the milling machine power utilisation. The given cutting conditions were constant during all experiments. The three main quantities were evaluated: cutting force, the edge wear and surface quality. The cutting force was measured during the process by dynamometer KISTLER. Following the edge wear was measured by the universal microscope Carl Zeiss - Jena and by the Mitutoyo profile meter the machined surface quality was measured. All the measured values were used for the determination of limited phases of milling process as: fully suitable phase, sufficient phase, unsuitable phase. The gained results were used to run the continuous control of the cutter wear. The gradually increasing wear, eventually the damage of milling – cutter is indirectly during the cutting process evaluated from the characteristics of forces between the tool and machined surface. Data about the size of forces are exported into the system of control in real – time which works on the base of „ free programmable control system PLC“(Programmable Logic Controller). This „control“ system was programmed to differentiate three main phases of cutting tool. During the fully suitable phase, the monitoring arrangement „controller“ will set the green light on, at sufficient phase the orange light sets on and during the unsuitable phase the red light on signal the meaning that cutting edge wear overruns contracted criterion value $VB = 0,5$ millimetre. In case of applying the proposed system on the real CNC machine, where we are focusing on the monitoring the wear of milling cutter the obtained information about specific phase (especially about "unsuitable" phase) will be transformed into the control system of the machine which then can automatically respond.

The monitoring apparatus was successfully tested in the laboratory of KOM at TU Liberec. The exploitation of measuring system is expected within the area of design of automated cutting systems.

This article is related with to the project MSM 4674788501 which is supported by MŠMT ČR.

Příspěvek č.: 201117

Rukopis příspěvku předán 7. 2. 2011. Příspěvek byl odeslán k recenzím 21. 2. 2011. Konečná úprava příspěvku a zohlednění připomínek recenzentů doručeno 8. 3. 2011. Příspěvek recenzovali: *prof. Ing. Karel Janděčka, CSc. a doc. Ing. Martin Vrabec, CSc.*

Paper number: 201117

Manuscript of the paper received 2011-02-07. The paper sent to reviews in 2011-02-21. Final form including reviews received to editors 2011-03-08. The reviewers of this paper: *Prof. Karel Janděčka MSc., PhD. and Assoc. Prof. Martin Vrabec MSc., PhD.*

Účinek procesní kapaliny na proces soustružení a vybrané parametry integrity povrchu

Jersák Jan, doc. Ing. CSc., katedra obrábění a montáže, TU v Liberci
Rejzek Miroslav, Bc., katedra obrábění a montáže, TU v Liberci

Procesní kapalina svým chladicím, mazacím a čistícím účinkem i dalšími vlivy významně ovlivňuje průběh a výsledek procesu obrábění. Důležitým aspektem použití procesních kapalin jsou však poměrně značné provozní náklady a v některých případech i nepříznivé environmentální vlivy. Jedním z aktuálních trendů v technologii obrábění je proto snižování množství použitých procesních kapalin. Na katedře obrábění a montáže TU v Liberci byly v rámci výzkumného projektu provedeny experimenty soustružení, při nichž byly porovnávány různé metody chlazení, různé druhy procesních kapalin a různé druhy přívodu procesní kapaliny do oblasti řezání. Posléze byly vyhodnoceny technologické parametry procesu obrábění a vlastnosti obroběných zkušebních vzorků.

Klíčová slova: obrábění kovů, procesní médium, metoda MQL

Literatura

- [1] BARTUŠEK, T. *Účinek procesní kapaliny na technologii broušení a kvalitu obroběných součástí. [Diplomová práce].* Liberec, TU v Liberci, 2008. 67 s.
- [2] BUMBÁLEK, B., OŠTÁDAL, B., ŠAFR, E. *Řezné kapaliny.* 1. vyd. Praha: SNTL Nakladatelství technické literatury, 1963. 136 s. ISBN -.
- [3] GABRIEL, V., HOLUB, L., JERSÁK, J. Zkoušky řezných kapalin. *Technik.* roč. 9, červen 2001, č. 6. s. 9. ISSN 1210-616X.
- [4] MÁDL, J. Vliv řezných kapalin na obráběcí proces a metodika jejich testování In: *Reotrib 2000.* 1. vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2000, s. 93-102. ISBN 80-7080-381-9.
- [5] MEČIAROVÁ, J., JERSÁK, J. Humánní aspekty používání procesních kapalin. *Strojírenská technologie.* Rec. prof. Mádl. roč. 11, prosinec 2006, č. 4. s. 4 - 8. ISSN 1211-4162.
- [6] RÁZEK, V., MÁDL, J., KOUTNÝ, V. Metody zkoušení vlastností řezných kapalin. *Strojírenská technologie.* roč. 8, 2003, č. 3, s. 21 - 24. ISSN 1211-4162.
- [7] REJZEK, M. *Účinek procesní kapaliny na technologii soustružení a kvalitu obroběných součástí. [Diplomová práce].* Liberec, TU v Liberci, 2009. 55 s.

Abstract

Article: Effect of process fluids to the process of turning and selected parameters of the surface integrity

Authors: Jersák Jan, Assoc. Prof., MSc., Ph.D.
Rejzek Miroslav, Bc.

Workplace: Department of machining and assembly, Technical University in Liberec

Keywords: metal cutting, cooling, method MQL

This article discusses the influence of process fluids on course of turning and conditions of machined parts. Process fluids are significantly involved in the machining operations due to their cooling, lubricating and cleaning properties, and they also affect the parameters of the machined surface. Use of process fluids carries the negative aspects, such as high operating costs and adverse environmental impact. Possible alternatives to eliminate these negative effects is reducing the amount of applied liquid or even machining without the use of liquid media. Some experiments were performed at the Department of machining and assembly, Technical university of Liberec. They were focused on evaluation the influence of process fluids and methods of their application to machining technology. Particular attention was paid to the method of applying the process fluid in the minimum quantity, thus the method of supply MQL (Minimum Quantity Lubrication). During the practical process media testing for turning, the force effects resulting from the cut, were measured. Then the selected parameters of the surface integrity of machined samples were evaluated, namely it was the surface roughness and residual stresses in the surface layer of the workpiece. Then the effect of process fluids was assessed according to the measured values of these parameters. The overall evaluation of results confirmed the very distinct influence of liquid media to the turning and also to the quality of machined parts. During the experiments there was verified that the amount of process fluid applied to the area of cutting can be minimized by appropriate supply, or it is even possible to turn without any use of liquid media. It can be also achieved

very good quality of machined surfaces. By this way the costs associated with the use of process fluids can be reduced and also the impact of the liquid media use to the Environment can be minimized.

Příspěvek č.: 201118

Rukopis příspěvku předán 4. 2. 2011. Příspěvek byl odeslán k recenzím 21. 2. 2011. Konečná úprava příspěvku a zohlednění připomínek recenzentů doručeno 25. 3. 2011. Příspěvek recenzovali: *prof. Ing. Karol Vasilko, DrSc. a prof. Dr. Ing. František Holešovský*

Paper number: 201118

Manuscript of the paper received 2011-02-04. The paper sent to reviews in 2011-02-21. Final form including reviews reminders respect received to editors 2011-03-25. The reviewers of this paper: *Prof. Karol Vasilko MSc., ScD. and Prof. Frantisek Holesovsky, MSc., PhD.*

Proces stárnutí a trvanlivosti garantované výrobcem na hodnocení lepených spojů

Müller Miroslav, doc., Ing., Ph.D., Katedra materiálu a strojírenské technologie, TF, ČZU v Praze

Výrobní proces je v jednotlivých průmyslových odvětvích různorodý. Atributy výrobního a zpracovatelského průmyslu jsou společné, a to dělení a spojování materiálu. Z pohledu podniků je nutno sledovat jednoduchost a efektivnost výrobního procesu. S výše uvedeným souvisí i neustálé zdokonalování a hledání nových perspektivních technologií, které výrobní proces usnadní. Tento předpoklad otevírá perspektivy aplikaci technologie lepení. Pochopení a analyzování činitelů ovlivňujících proces technologie lepení je pro technickou praxi nezbytným předpokladem pro dosahování efektivity a spolehlivosti výrobního procesu. Problematickou oblastí technologie lepení je proces stárnutí a omezená doba trvanlivosti lepidel garantovaná výrobcem. Po překročení tohoto mezního časového horizontu již nejsou výrobem lepidel garantovány mechanické vlastnosti deklarované v materiálových listech. Publikované laboratorní experimenty se zabývají změnou chování lepeného spoje působením degradačního prostředí a trvanlivostí garantovanou výrobcem překročenou o 5 až 9 let.

Klíčová slova: Lepení, mechanické vlastnosti, stárnutí, tekuté kontaminanty, trvanlivost

Literatura

- [1] BROUGHTON W. R. et al.: *Environmental Degradation of Adhesive joints single-lap point* [online]. 1999, [cit. 2008-08-22]. Dostupné z : <[http://www.adhesivestoolkit.com/DocuData/NPLDocuments/P%20A%20J/PAJ%20Reports/PAJ3%20Reports/PAJ3%20Report%207%20CMMT\(A\)197.pdf](http://www.adhesivestoolkit.com/DocuData/NPLDocuments/P%20A%20J/PAJ%20Reports/PAJ3%20Reports/PAJ3%20Report%207%20CMMT(A)197.pdf)>.
- [2] BROŽEK, M., MÜLLER, M.: Mechanické vlastnosti spojů lepených sekundovými lepidly. *Strojírenská technologie*, 2004, roč. 9, č. 1, s. 9 – 15.
- [3] COURT, R. S. et al.: Ageing of adhesively bonded joints – fracture and failure analysis using video imaging techniques. *International Journal of Adhesion & Adhesives*, 2001, vol. 21, no. 6, s. 455 – 463.
- [4] ČSN ISO 10365: Lepidla - Označení hlavních typů porušení lepeného spoje. Praha: Český normalizační institut, 1995. 6 s.
- [5] ČSN EN 1465: Lepidla – Stanovení smykové pevnosti v tahu tuhých adherendů na přeplátovaných tělesech. Praha: Český normalizační institut, 7 s.
- [6] ČSN EN ISO 9142: Lepidla – Směrnice k výběru laboratorních podmínek stárnutí pro hodnocení lepených spojů, Český normalizační institut, 2004. 26 s.
- [7] HOLEŠOVSKÝ, F., NOVÁK, M.: Influence of grinding on machine parts with desing notches, *Journal - Manufacturing Technology*, 2009, vol 9, no: zvláštní číslo, s. 40 - 46.
- [8] KINLOCH, A. J.: *Adhesion and adhesives – science and technology*, 1st ed. London: Chapman and Hall, 1987. 425 s.
- [9] LOCTITE: *Der Loctite. Worldwide Design Handbook*. München: Loctite European Group, 1998. 452 s.
- [10] MESSLER, R. W.: *Joining of materials and structures from pragmatic process to enabling technology*. Burlington: Elsevier, 2004. 790 s.
- [11] MÜLLER, M., BROŽEK, M.: Technologie lepení – vliv expirační doby lepidel na pevnost lepených spojů. *Strojírenská technologie*, 2005, roč. 10, č. 3, s. 10 – 16.
- [12] MÜLLER, M., HURKA, K.: Vliv teploty prostředí na dobu vytvrzování lepidla v lepeném spoji. *Strojírenská technologie*, 2006, roč. 12, č. 1, s. 9 – 15.
- [13] MÜLLER, M., BROŽEK, M., VALÍČEK, J.: Interakce vlivu integrity lepeného povrch a tloušťky vrstvy lepidla na proces lepení. *Strojírenská technologie*, 2009, roč. 14, č. 3, s. 18 – 25.
- [14] MÜLLER, M., VALÁŠEK, P.: Interaction of steel surface treatment by means of abrasive cloth and adhesive bond strength, *Manufacturing technology*, 2010, roč. 10, s. 49 -57.
- [15] MÜLLER, M., NÁPRSTKOVÁ, N.: Possibilities and limits of adhesive layer thickness optical evaluation. *Manufacturing technology*, 2010, roč. 10, s. 45 -59.
- [16] Vicesložková hnojiva, Cererit [online]. 2006, [2011-01-02]. Dostupné z: <<http://www.lovochemie.cz/Viceslozkova-hnojiva-2.html> cererit>.

Poděkování

Tento příspěvek vznikl v rámci řešení grantu IGA TF ČZU.

Abstract

Artical: Ageing and durability process guaranteed by producer to adhesive bonds evaluation

Author: Assoc. Prof. Miroslav Müller, M.Sc., Ph.D.

Workplace: Department of Material Science and Manufacturing Technology, Faculty of Engineering, CULS Prague

Keywords: Adhesive bonding, mechanical qualities, ageing, liquid contaminants, durability

A production process is various in single industrial branches. Both the production and a processing industry have common attributes – the material dividing and connecting. Companies have to follow a simplicity and an efficiency of the production process. Improving and searching for new prospective technologies which enable the production process is connected with it. This presumption opens the adhesive bonding application perspectives. Understanding and analyzing agents influencing the adhesive bonding technology process in the technical practice is an inevitable presumption for reaching the efficiency and the production process reliability.

The ageing process and the limited durability of adhesives guaranteed by a producer are the main problems. Exceeding this marginal time interval the producer does not guarantee the mechanical qualities stated in the material cards. Presented laboratory experiments deal with the change of the adhesive bonds behavior concerning the durability guaranteed by the producer exceeded by 5 and 9 years.

Secondary, the experimental research focused on the influence of degradation processes affecting cyclical the adhesive bonds which corresponds to the standard CSN EN ISO 9142. The adhesive bonds were exposed to the affecting of the water bath, the solution of mineral fertilizer cererit and water, the solution of salt and water and the diesel oil when testing the influence of the degradation media and the durability guaranteed by producer. Adhesive bonded and hardened testing specimens were immersed into the solution of given medium which was diluted with the water in a ratio 1 : 3 (approximately 33.3 % solution). The laboratory conditions (laboratory temperature 22 ± 2 °C) were the comparing etalon.

The laboratory experiments results are shown in box graphs – fig. 1 till 5. From the user point of view, the substantial influence of the durability guaranteed by producer is obvious on the base of the laboratory tests. Exceeding this time causes a noticeable decrease of the adhesive bond strength. The adhesive bond strength decrease is much more considerable when the adhesive bonds are exposed secondary to the various contaminants ageing processes.

Příspěvek č.: 201119

Rukopis příspěvku předán 16. 2. 2011. Příspěvek byl odeslán k recenzím 21. 2. 2011. Konečná úprava příspěvku a zohlednění připomínek recenzentů doručeno 4. 3. 2011. Příspěvek recenzovali: *prof. Ing. Ivan Lukáč, CSc. a prof. Ing. Iva Nová, CSc.*

Paper number: 201119

Manuscript of the paper received 2011-02-16. The paper sent to reviews in 2011-02-21. Final form including reviews reminders respect received to editors 2011-03-04. The reviewers of this paper: *Prof. Ivan Lukac MSc., PhD. and Prof. Iva Nova MSc., PhD.*

Vliv množství dislokací na tvářitelnost slitin hliníku

Nová Iva, prof. Ing. CSc., Fakulta strojní, TU v Liberci
Solfronk Pavel, Ing. PhD., Fakulta strojní, TU v Liberci
Nováková Iva, Ing. PhD., Fakulta strojní, TU v Liberci

Příspěvek se zabývá sledováním vlivu struktury výchozího polotovaru charakterizovaného množstvím dislokací na tvářitelnost slitiny hliníku AlSiMgCuMn. Pro tváření byly použity dva druhy polotovarů, jeden polotovar byl tvářený, druhý odléváný. Z těchto polotovarů byly připraveny vzorky Ø20 x 29 mm, které byly pýchovány lisu CBA 300/63 se speciálním měřicím zařízením. Experimenty byly zaměřeny na sledování změny struktury vlivem tváření. Současně byla hodnocena hustota dislokací, jak na výchozích polotovarech, tak i po jejich tváření. Dále vliv množství dislokací byl hodnocen i v souvislosti s vypočítaným přetvárným odporem sledované slitiny.

Klíčová slova: slitina hliníku, dislokace, tváření, struktura, přetvárný odpor.

Příspěvek byl řešen s podporou grantového projektu GAČR 101/09/1996

Literatura

- [1] PETRUŽELKA, Jiří. *Teorie tváření*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2006. ISBN 80-7078-811-5.
- [2] MICHNA, Štefan a kol. *Encyklopedie hliníku*. Prešov: Adin, s.r.o 2005., ISBN 80-89041-88-4.
- [3] TMĚJ, Jaroslav; MIKEŠ, Viktor. *Teorie tváření*. Liberec: FS - TU v Liberci 1995, ISBN 80-77065-905-1.
- [4] MICHNA, Štefan; MAJRICH Petr. Cesty ke zlepšení mechanických vlastností slitin Al-Si. *Strojírenská technologie*, roč. XII, prosinec 2007, zvláštní číslo, s. 169 -173, ISSN 1211-4162.
- [5] MICHNA, Štefan; VOJTĚCH, Dalibor; MAJRICH, Petr. Problematika kvality Al taveniny při lití automobilových disků. *Strojírenská technologie*. Roč. XIII, prosinec 2008 č. 3 s 17-23. ISSN 1211-4162.
- [6] POVÝŠIL, Jan; PETRUŽELKA, Jiří; HRUBÝ, Jiří. Svařitelnost za tepla, hodnocení pro výkovek z Al slitiny podle Modelu polární reciprocity 1. část východisko. In: *Sborník prací STU*, Bratislava: STU. Bratislava 2004. s.1037-1041. ISBN 80-227-2117-4.

Abstract

Article: Influence of quantity dislocation on aluminium alloys forming

Authors: Nová Iva, Prof., MSc., PhD.
Solfronk Pavel, MSc., PhD.,
Nováková Iva, MSc., PhD.

Workplace: Faculty of mechanical engineering, Technical university of Liberec

Keywords: aluminium alloys, dislocation, forming, structure, formresistance

The paper deals with the monitoring structure changes of aluminium alloy AlSi1MgCuMn after plastic deformation. In Tab.1 is chemical composition of aluminium alloy. Evaluation of forming influence on structure before and after forming was done by means of upsetting sample with simple shape (20x29 mm) under cold forming. For this purpose was already chosen alloys AlSi1MgCuMn in the formed tubes form Ø 50 x 500 mm. Samples for experiments were divided into two groups. In the first case was this tube melted and subsequently continuously casted into mould and thus was make several semi-products for one group of testing samples. In the second case were testing samples for static tensile test machined right from material semi-product aluminium alloys. Measured average values of basic material characteristics for both cases are given in Tab. 2. Upsetting tests for both groups of samples were carried out on hydraulic forming press CBA 300/63. Force during forming was measured by means of measuring device which is based on strain-gauge sensor and output of force with respect to movement of deformed sample is recorded by PC. This course represented initial data for calculation other values. Were make scratch patterns for groups of samples divided according Tab. 3. Based on measured course of forming forces and with the help of equations (1) and (2) were calculated values of strain and formresistance. From these quantities were make graphs where formresistance is depending on logarithmic deformation under certain temperature–speed forming conditions. Values of constants from approximation for individual types of semi-products and subsequent forming conditions are shown by means of graphs in Fig. 9.

Structure of aluminium alloy was monitored before the upsetting test and after forming. Metallographic structure evaluation from aluminium alloy was carried out by means of electron microscope. Results from metallographic observation are shown in Fig. 3 up to 5. Characteristics of dislocations taken by mean of transmission electronic microscope (TEM). Results from TEM are shown in Fig. 6 up to 8.

Příspěvek č.: 201120

Rukopis příspěvku předán 14. 2. 2011. Příspěvek byl odeslán k recenzím 21. 2. 2011. Konečná úprava příspěvku a zohlednění připomínek recenzentů doručeno 23. 3. 2011. Příspěvek recenzovali: *prof. Ing. Ivan Lukáč, CSc. a doc. Ing. Štefan Michna, CSc.*

Paper number: 201120

Manuscript of the paper received 2011-02-14. The paper sent to reviews in 2011-02-21. Final form including reviews reminders received to editors 2011-03-23. The reviewers of this paper: *Prof. Ivan Lukac MSc., PhD. and Assoc. Prof. Stefan Michna MSc., PhD.*

Optimalizace řezných podmínek při výrobě hydraulických válců

Růžička Luděk, Ing., Mádl Jan, Prof. Ing. CSc.,
Fakulta výrobních technologií a managementu, Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem

V současné době je mezi firmami boj o každého zákazníka, a ten představuje nejdůležitější zdroj financí, ať se jedná o konečného kupujícího či o dalšího zpracovatele. Proto si všechny firmy snaží konkurovat hlavně cenou výrobku. Pokud ale cena výrobku klesá a my se nezabýváme výrobními náklady našeho produktu, můžeme obratem skončit se záporným ziskem. Právě hledáním rezerv ve výrobě k dosažení minimálních výrobních nákladů je tedy velice důležitou součástí každého výrobního procesu. Je známo, že optimalizace pracovních podmínek, zejména řezných, je dnes jedním z nejslabších článků technologické přípravy výroby mnoha firem. Hlavním důvodem je neznalost problematiky, zejména vzájemného vztahu ekonomiky a pracovních podmínek obráběcího procesu. Článek je zaměřen na stanovení optimálních řezných podmínek, konkrétně při uplatnění výpočtu ve výrobě hydraulických válců, s porovnáním aplikace vypočtených parametrů na konvenčním a CNC soustruhu z hlediska nákladové náročnosti na obrábění.

Klíčová slova: výrobní náklady, optimalizace, obráběcí proces

Literatura

- [1] MAREK, J.; BŘEZINA, T.; BLECHA, P.; MRKVICA, I.; NOVOTNÝ, L.; SMOLÍK, J.; SULITKA, M.; UČEŇ, O. *Konstrukce CNC obráběcích strojů*. MM Speciál. Praha: MM publishing, s.r.o., 2010. 420s. ISBN: 978-80-254-7980-3.
- [2] MÁDL, J. *Optimalizace obráběcího procesu*. Praha, Praha : ČVUT, 1998. 168 s. ISBN 80-01-01864-6.
- [3] RŮŽIČKA, L. *Optimalizace řezných podmínek z hlediska nákladů při výrobě hydraulických válců*. [Diplomová práce]. Ústí nad Labem, Ústí nad Labem : UJEP, 2010. 84s.
- [4] KOUKOL, V.; MÁDL, J. *Metoda target costing a optimalizace obráběcího procesu*. Strojírenská technologie, 2007, roč. XII, č. 3, s. 25-29, ISSN 1211-4162.
- [5] HOLUB, L.; KUNC, T. *Výkonová optimalizace řezné keramiky*. Strojírenská technologie, 2004, roč. IX, č. 2, s. 14-20. ISSN 1211-4162
- [6] VLČEK, J.; KOUŘIL, K.; MARŠÍČEK, R. *Nová geometrie utvařeče břitových destiček*. Strojírenská technologie, 2004, roč. IX, č. 3, s. 4-11. ISSN 1211-4162
- [7] MÁDL, J.; MÁCHA, P.; RÁZEK, V. *Faktory ovlivňující náklady obrábění – I. část*. Strojírenská technologie, 2005, roč. X, č. 4, s. 20-24. ISSN 1211-4162
- [8] LIPA, Z.; TIFFEL, V. *Použití deformačních parametrů k výpočtu řezných sil*. Strojírenská technologie, 2009, roč. XIV, č. 2, s. 27-30. ISSN 1211-4162
- [9] ŽIŽKA, J.; LINHART, T. *Určování stavu opotřebení soustružnického nože pomocí poměru složek řezné síly*. Strojírenská technologie, 2009, roč. XIV, č. 1, s. 23-27. ISSN 1211-4162

Příspěvek vznikl za podpory interního grantu UJEP řešícího problematiku obrábění strojních součástí automobilového průmyslu.

Abstract

Article: **Optimalisation Cutting Conditions in Production of Hydraulic Cylinder**

Authors: Růžička Luděk, MSc.
Mádl Jan, Prof., MSc., Ph.D.

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

Keywords: machining costs, optimalisation, cutting process

Currently, the companies fight for every customer, and this is the most important source of finance. Therefore, all companies are trying to compete for price of the product. But if the product price decreases and production costs of the product are not checked up, the company immediately ends up with negative profit. Just search for reserves in producti-

on to achieve the minimum cost of production is therefore a very important part of the manufacturing process. It is known that the optimisation of working conditions, especially cutting ones, is now one of the weakest components of production preparation in many companies.

This paper is focused on the determination of optimum cutting conditions, namely on the applying the optimisation calculation in manufacturing of hydraulic cylinders, and also on comparing the application of the calculated parameters on conventional and CNC lathes.

The result of the optimisation of cutting conditions are as follows: Time saving for total manufacturing batch of 40 cylinders is for conventional lathe 58 hours (Fig. 1, Tab. II), the total production cost saving represents CZK 31000 (Fig. 2). If the company chooses CNC production of the solved hydraulic cylinder the costs will increase by 73 % but the overall machining time will decrease by 56 % in comparison with the current production. Thus the company saves up to 6320 minutes, i. e. 105 hours.

The goal of this paper was to point out the necessity to deal with the optimisation of cutting conditions in production. Many companies are looking over this fact, while there is considerable amount of hidden reserves.

Příspěvek č.: 201121

Rukopis příspěvku předán 15. 2. 2011. Příspěvek byl odeslán k recenzím 2. 3. 2011. Konečná úprava příspěvku a zohlednění připomínek recenzentů doručeno 21. 3. 2011. Příspěvek recenzovali: *prof. Ing. Karel Kocman, DrSc. a doc. Ing. Jan Jersák, CSc.*

Paper number: 201121

Manuscript of the paper received 2011-02-15. The paper sent to reviews in 2011-03-02. Final form including reviews reminders received to editors 2011-03-21. The reviewers of this paper: *Prof. Karel Kocman, MSc., ScD. and Assoc. Prof. Jan Jersak, MSc., PhD.*

Vliv procesního média na vlastnosti čelně frézovaných strojních součástí

Stryal Jaroslav, Bc., katedra obrábění a montáže, Fakulta strojní, TU v Liberci

Jersák Jan, doc. Ing. CSc., katedra obrábění a montáže, Fakulta strojní, TU v Liberci

Procesní médium podstatně ovlivňuje proces obrábění. Vliv má na teplotu v místě řezání, na řezné síly a tudíž i na spotřebu energie, následně ovlivňuje trvanlivost břitů nástrojů a drsnost povrchu obrobené plochy i hodnotu zbytkového napětí v povrchové vrstvě součástí. Na katedře obrábění a montáže TUL v Liberci byl v rámci výzkumného projektu již dříve hodnocen vliv procesního média na technologii soustružení a broušení. Tento příspěvek shrnuje výsledky, které byly zjištěny při posuzování vlivu procesního média na technologii čelního frézování a vlastností obrobených součástí.

Klíčová slova: obrábění, frézování, procesní kapalina, metoda MQL

Tento článek souvisí s řešením projektu MSM 4674788501, který je podporován MŠMT ČR.

Literatura

- [1] BARTUŠEK, T. *Účinek procesní kapaliny na technologii broušení a kvalitu obrobených součástí. [Diplomová práce].* Liberec: TU v Liberci, 2008. 67 s.
- [2] BÁTORA, B., VASILKO, K. *Obrobené povrchy – technologická dědičnost, funkčnost.* Rec. K. Kocman, S. Adamczak. 1. vyd. Trenčín: TU v Trenčíně a GC Tech, 2000. 184 s. ISBN 80-88914-19-1.
- [3] BENZINOL. *Rezné kapaliny a ich použitie pri obrábani kovov.* – vyd. Bratislava: Svěpomoc Praha, 1990. 80s. ISBN 80-85168-12-X.
- [4] BUMBÁLEK, B., OŠTÁDAL, B., ŠAFR, E. *Řezné kapaliny.* 1. vyd. Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1963. 136 s.
- [5] *Cold Air Gun – chlazení nástrojů při obrábění a další aplikace.* VORTEC, 2008. [cit. 18. března 2010]. Dostupné na: http://www.lontech.cz/files/virove_trubice/cold_air_gun_-_specifikace.pdf.
- [6] ČSN EN ISO 4287. *Geometrické požadavky na výrobky (GPS) – Struktura povrchu: Profilová metoda – Termíny, definice a parametry struktury povrchu.* 1999. Praha: Český normalizační institut.
- [7] GANEV, Nikolaj. *Rentgenová difrakční technika měření makroskopických zbytkových napětí.* Praha: ES ČVUT, 2010.
- [8] GAZDA, J, aj. *Teorie obrábění: Řezné síly při obrábění.* 1. vyd. Liberec : Ediční středisko VŠST Liberec, 1993. 123 s. ISBN 80-7083-110-3.
- [9] HOLEŠOVSKÝ, F., HRALA, M. Vliv redukce procesní kapaliny na parametry broušené plochy. In: *Sborník Mezinárodního kongresu MATAR.* 1. vyd. Praha: 2000, s. 161-167. ISBN 80-238-5540-9.
- [10] KOUTNÝ, V., MÁDL, J., RÁZEK, V. Výzkum přesného obrábění a vlastností řezných kapalin. In: *Sborník ze semináře VZ MSM 212200008.* Sborník s CD. 1. vyd. Praha: ČVUT, Fakulta strojní, 2004, s. 97 - 99. ISBN 80-01-03105-5.
- [11] KREMANOVÁ, B., MÁDL, J., RÁZEK, V., KOUTNÝ, V. Vývoj nových technologických kapalin na bázi přírodních surovin. *Strojírenská technologie.* Rec. I. Kvasnička. roč. 12, červen 2007, č. 2. s. 18 - 23. ISSN 1211-4162.
- [12] MEČIAROVÁ, J., JERSÁK, J. Humánní aspekty používání procesních kapalin. *Strojírenská technologie.* Rec. J. Mádl. roč. XI, prosinec 2006, č. 4. s. 4 - 8. ISSN 1211-4162.
- [13] NECKÁŘ, F., KVASNIČKA, I. *Vybrané statě z úběru materiálu.* Rec. J. Gazda. 1. vyd. Praha: ES ČVUT, 1991. 88 s. ISBN 80-01-00696-4.
- [14] RÁZEK, V., MÁDL, J., KOUTNÝ, V. Metody zkoušení vlastností řezných kapalin. *Strojírenská technologie.* Rec. I. Kvasnička. roč. 8, září 2003, č. 3. s. 21 - 24. ISSN 1211-4162.
- [15] REJZEK, M. *Účinek procesní kapaliny na technologii soustružení a kvalitu obrobených součástí. [Bakalářská práce].* Liberec: TU v Liberci, 2009. 55 s.
- [16] SANDVIK Coromant, Sandviken: Příručka obrábění - kniha pro praktiky. Překlad M. Kudela. -. vyd. 1997. 800 s. ISBN 91-972299-4-6.
- [17] VLACH, B., AJ. *Technologie obrábění a montáží.* 1. vyd. Praha: SNTL 1990. 472 s. ISBN 80-03-00143-9.

Abstract

Article: The effect of procedural média to the properties of side millings machine elements

Author: Stryal Jaroslav, Bc.

Jersák Jan, Assoc. Prof., M.Sc., Ph.D.

Workplace: Department of Machining and Assembly, Faculty of Mechanical Engineering, Technical University of Liberec

Keywords: Metal cutting, milling, procedural liquid, MQL Method

This article presents some experiments, whose object was to compare an effect of selected process fluids on technology of the face milling and also compares characteristics of cutting components. To this purpose, five different process fluids were chosen. Four of them were liquid state (Microcool 387+, Paramo SK 300, Accu-Lube LB 2000, Solgreen 540) and one of them was gaseous state (subcooled air in temperature 4 °C). The milling with using the process fluids was compared with cutting without any process liquids.

An effect of process fluids was evaluated with aspect to activity on technology of cutting itself and also aspect to parameters of cutting components. Parameters of surface roughness (R_a , R_z , R_t) and bearing share profile workpiece (c_{tp50}) were measured by using a laboratory equipment Mitutoyo SurfTest SV- 2000 N2. Forces F_c , F_f and F_p were measured on dynamometer KISTLER. X-ray diffractometer X'Pert PRO MPD was used to measure size of residual stress (σ_L - residual stress assessed in direction of feed workpiece; σ_T - residual stress in vertical direction to direction of feed).

From the measured values it is possible to say that the best results with aspect to the magnitude of cutting forces F_c , F_f and F_p were achieved in application of process liquids in fog state (Accu Lube LB 2000; method MQL). The lowest parameter R_a and also parameter c_{tp50} were measured in samples milled with using the process liquid Paramo SK 300. The lowest tensile residual stresses were found out in samples milled without any process liquid (in light of σ_T), eventually with the process liquid Solgreen (in light of σ_T).

An impact of the method MQL in technology of the face milling was distinct, which is showed by decreasing of the cutting forces and also by the good surface quality. This kind of process fluid supply also had a negative impact on the size of residual stresses, which were dangerously too high and they even got near ultimate tensile strength.

The results of the experiments confirmed that the process fluids have a significant impact on the technology of milling and also on the technological properties of workpieces. It can be said that process fluids used in face milling affect positively the magnitude of cutting forces, surface roughness, the size of parameter c_{tp50} . It can be also said that process fluids affect negatively the size of residual stresses.

Příspěvek č.: 201122

Rukopis příspěvku předán 4. 2. 2011. Příspěvek byl odeslán k recenzím 21. 2. 2011. Konečná úprava příspěvku a zohlednění připomínek recenzentů doručeno 8. 3. 2011. Příspěvek recenzovali: *prof. Ing. Imrich Lukovics, CSc. a doc. Dr. Ing. Ivan Mrkvica.*

Paper number: 201122

Manuscript of the paper received 2011-02-04. The paper sent to reviews in 2011-02-21. Final form including reviews reminders received to editors 2011-03-08. The reviewers of this paper: *Prof. Imrich Lukovics MSc., PhD. and Assoc. Prof. Ivan Mrkvica MSc., PhD.*

Fuzzy klasifikátor optimalizace drsnosti povrchu při CNC soustružení

Jaromír Štůsek, Doc. Ing. CSc, Katedra řízení PEF ČZU v Praze
Tomáš Macák, Ing. Ph.D., Katedra řízení PEF ČZU v Praze
Lucie Vokáčová, Ing., Katedra řízení PEF ČZU v Praze

Při určování řezných podmínek je nutno respektovat hledisko požadované přesnosti přiblížení se k podmínkám optimálním pro dosažení jakostního obrobku a hledisko nákladů vynaložených na tuto činnost. Je zřejmé, že uvedená hlediska působí proti sobě: větší rozměrová přesnost obrobku vyplývající ze stanovení optimálních řezných podmínek znamená vyšší náklady a naopak. Pokud se zamyslíme nad platností ekonomické / nákladové optimalizace obráběcího procesu v kontextu mikroekonomické teorie, může být volba nákladového kritéria neúčelná za jistých předpokladů realizace podnikatelské strategie. Typickou vlastností strojírenství je jeho přesnost, s kterou jsou opakovaně dosahovány jmenovité rozměry IT, které jsou ovlivněny způsobem obrábění a drsností povrchu Ra. Cílem článku bylo prokázat, že fuzzy metodika může být vhodným nástrojem pro vícekritériální optimalizaci řezných podmínek. Příspěvek vznikl v rámci řešení projektů MSM 6046070904 a GAČR 11140/1411/114105.

Klíčová slova: Normativ, řezné podmínky, fuzzy logic, drsnost povrchu obrobku.

Literatura

- [1] AREZOO, Behrooz; RIDGWAY, Keith; AL-AHMARI, A.M.A. Selection of cutting tools and conditions of machining operations using an expert system. *Computers in Industry*. 42 (200), 43-58.
- [2] BRYCHTA, J. Určování řezivosti povlakových břitových destiček. *Strojírenská technologie*, r.V. 2001 č.1s.16-21. ISSN 1211-4162.
- [3] CHLADIL, J., JANSKÝ, M., PLÁTENÍK, J. Řešení nástrojů pro obrábění tvarových profilů. *Strojírenská technologie* r.XIII.2008,č.4, 5-8. ISSN 1211-4162.
- [4] KAFKA, Jindřich; VRABEC, Martin. *Technologie obrábění : Návod ke cvičení*. Praha : Vydavatelství ČVUT, 1995. 121 s. ISBN 80-01-01355-3.
- [5] KOSKO, Bart. *Fuzzy Engineering*. New Jersey, University of Southern California. Printice-Hall, 1997. ISBN 0-13-124991-6.
- [6] MÁDL, J., VILČEK, I., RÁZEK, V., KOUTNÝ, V. Tvrdé a přesné frézování. *Strojírenská technologie* r.XIII, 2008, č.4, 20-24. ISSN 1211-4162.
- [7] MÁDL, Jan a kol. *Technologie obrábění 1., 2., 3. díl*. Praha : Nakladatelství ČVUT, 1999. ISBN 978-80-01-03752-2.
- [8] MÁDL, Jan; KVASNIČKA, Ivo. *Optimalizace obráběcího procesu*. Praha : Vydavatelství ČVUT, 1998. 168 s. ISBN 80-01-01864-6.
- [9] MAREK, Jiří a kol. *Konstrukce CNC obráběcích strojů*. 2. přepracované a rozšířené vydání. Praha : MM Publishing, 2010. 420 s. ISBN 978-80-254-7980-3.
- [10] PORTER, Michael, E. *Konkurenční strategie*. Praha : Victoria Publishing, 1994. 403 s. ISBN 80-85605-11-2.
- [11] SLANEC, Karel. *Základy konstruování : Geometrická přesnost I. a II. díl*. Praha : Vydavatelství ČVUT, 1996. 156 s. ISBN 80-01-01494-0.
- [12] TOSUN, Nihat; ÖZLER, Latif. Optimisation for hot turning operations with multiple performance characteristics. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, vol. 23, No 11-12. 2004.
- [13] SYUNG, Tian, L. Optimization on Surface Roughness for CNC Turning. *Mathematical Problems in Engineering*. 2010. ISSN 1024123X.
- [14] <http://www.ecoca.com/oldhtml/p1.html>, [cit. 2010-11-01].

The paper is written as a part of solution of the projects GACR 11140/1411/114105 and MSM 6046070904.

Abstract

Article: Fuzzy Classifier for Optimization of Surface Roughness in CNC Turning

Authors: Assoc.Prof. Jaromir Stusek, M.Sc.,Ph.D.
Tomas Macak, M.Sc.,Ph.D.
Lucie Vokacova, M.Sc.

Workplace: Department of Management, Faculty of Economics and Management, Czech University of Life Sciences Prague.

Keywords: Production standards, cutting conditions, fuzzy logic, the surface roughness of workpiece.

The process of determining the cutting conditions must be respected aspect of approaching the accuracy required for the optimal conditions for achieving the workpiece quality as well as cost which is spent on this production. It is obvious that these aspects work against each other: the better dimensional accuracy of the workpiece resulting from the determination of optimal cutting conditions means higher costs and vice versa. When we contemplate the effect of economic / cost optimization of machining processes in the context of microeconomic theory, the cost may be an option in certain criteria ineffective implementation of business strategy assumptions. A typical feature is its mechanical precision with which they are repeatedly achieved nominal IT size that are affected by processing and surface roughness R_a . The main purpose of the paper is to demonstrate that fuzzy-logic method can be a useful tool for multicriteria optimization of cutting conditions, especially when we use the ACO optimization of adaptive systems. It is appropriate to apply this methodology during further development of CNC machine tools, in order to improve the accuracy of the workpiece, surface quality and production performance. The current trend of shortening the life of engineering products inevitably leads to the increase in small-scale production and thus limit the advantages of scale. Therefore, it is possible (under certain conditions), to focus on quality aspects of the workpiece, which may represent a specific purpose (criterial) function of the cutting process. In this case, the defuzzification can be used to determine the final surface roughness. On the base of the defuzzification we can predict the final roughness of the workpiece in comparison with the normative of a set of cutting conditions.

Příspěvek č.: 201123

Rukopis příspěvku předán 2. 12. 2010. Příspěvek byl odeslán k recenzím 21. 2. 2011. Konečná úprava příspěvku a zohlednění připomínek recenzentů doručeno 31. 3. 2011. Příspěvek recenzovali: *prof. Ing. Jan Mádl, CSc. a prof. Dr. Ing. František Holešovský.*

Paper number: 201123

Manuscript of the paper received 2010-12-02. The paper sent to reviews in 2011-02-21. Final form including reviews received to editors 2011-03-31. The reviewers of this paper: *Prof. Jan Madl MSc., PhD. and Prof. Frantisek Holesovsky MSc., PhD.*

Návrh digitálního měřidla pro přenos šířky kotoučů na obruče složených železničních kol

Tichá Šárka, Ing. Ph.D., Katedra obrábění a montáže, Fakulta strojní VŠB-TU Ostrava
Zeleňák Michal, Ing., Institut fyziky, Fakulta hornicko-geologická VŠB-TU Ostrava
Vavřina Jan, Ing., UNIMETRA, spol. s r.o., Těšínská 773/396, Ostrava-Radvanice

Tento příspěvek se zabývá návrhem nového konstrukčního řešení digitálního měřidla pro přenos šířky kotoučů na obruče složených železničních kol. Na základě definice zadání byly řešeny varianty konstrukčního řešení, zlepšení měřicí techniky s eliminací chyb měření, kalibrace, kalibrační postupy spojené s návazností měřidel pro zaručení požadované přesnosti a technologické postupy spojené se zavedením nového výrobku do výroby. V závěru řešení, které bylo výrazně poznamenáno ekonomickou recesí, byla nutně upřednostněna varianta kusové produkce měřidla. Výrobce a výhradním dodavatelem tohoto měřidla je firma UNIMETRA, spol. s r.o., Ostrava Radvanice.

Klíčová slova: analogové měřidlo, digitální měřidlo, šířka kotoučů, šířka obruče, železniční kolo

Poděkování

Tento příspěvek vznikl za podpory projektů SGS No. SP2011/78, GAČR No. 101/09/0650, RMTVC No. CZ.1.05/2.1.00/01.0040. Zvláštní poděkování patří Moravskoslezskému regionu za finanční podporu.

Literatura

- [1] ZELENĀK, Michal. Návrh digitálního měřidla pro prokazování shody a přenášení rozměru šířky kotouče a obruče železničních kol. Diplomová práce. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, Fakulta strojní, 2009. 85 s.
- [2] TNŽ 28 2121 Železniční vozidla kolejová. Šablony a měřidla dvojkolí. Technické požadavky a rozměry. Praha: Vydavatelství ÚMN, 1990. 30s.
- [3] Speciální měřidla pro železniční kolejová vozidla. Krnovské opravny a strojírny. [online]. 2008 [cit.2009-6-4]. <http://www.kos.cz/meridla.php>.
- [4] Dokument EA4/02 Vyjadřování nejistot měření při kalibracích. Praha: Český institut pro akreditaci, 2001. 70 s.
- [5] BUMBÁLEK, Bohumil; OBVODY, Vladimír; OŠTĀDĀL, Bohuslav. Drsnost povrchu. Praha: SNTL, 1989. 338s.
- [6] NĚMEJC, Jiří. Některé otázky a problémy automatizace strojírenské výroby. Strojírenská technologie. 2001, roč. VI., č.3, s. 5-13. ISSN 1211-4162.
- [7] BUMBÁLEK, Bohumil. Výrobní inženýrství a jeho místo v průmyslu, ve výzkumu a na univerzitách. Strojírenská technologie. 2000, roč. V., č.4, s. 3-4. ISSN 1211-4162.
- [8] POPOVIČ, Štěpan. Nové poznatky a inovace v technologiích. Strojírenská technologie. 2007, roč.XII., č.4, s.3-5. ISSN 1211-4162.

Abstract

Article: Design of new digital instrument for ensure a width dimension of disc and transfer it to a railway hoop wheel

Author: Tichá Šárka, MSc., Ph.D.
Zeleňák Michal, MSc.
Vavřina Jan, MSc.

Workplace: Department of Machining and Assembly, Faculty of Mechanical Engineering, VŠB-TU Ostrava
Institute of Physics, Faculty of Mining and Geology, VŠB-TU Ostrava
UNIMETRA Company Ltd., Těšínská 773/396, Ostrava-Radvanice

Keywords: analogue instrument, digital meter, width of disk, width of hoops, rail wheel,

Development of current measurement technologies is directly influenced by requirements of customers. Customers usually require a fast and accurate measurement process with possibilities for evaluation of collected data. From this point of view the development of measurement technology has been constantly improved. This trend can be observed in metrology both for certified and uncertified measuring instruments. A significant share in this fact has a development of digitalization and modern measuring techniques. In co-operation with the Department of Machining and Assembly, at the Faculty of Mechanical Engineering, VŠB – TU Ostrava and the UNIMETRA Company Ltd. has been solved a design project of a new digital in-

strument. The new design of instrument should replace previous version of measurement instrument whose production has been officially closed. A principal purpose of the designed measuring instrument is to ensure a width dimension of disc and transfer it to a railway hoop wheel. On the basis of the problem definition (design, measuring technique improvement, calibration process and acceptability into the production process) there were made two designs for single and series productions. During the economic recession period in the year 2009, the variant for a single production process was carried out. This variant is based on the principle of modification digital calliper instrument of type 110 – 15DHK. For ensure of the calibration basic length of designed instrument is carried out by the check gauge, that is the special part of accessories measurement instrument. Currently, this measurement instrument is only one of its kinds being available at the Czech and Slovak markets in a category for maintenance of the rail wheel production. The exclusive manufacturer and distributor of this measurement instrument is UNIMETRA Company Ltd. located in Ostrava - Radvanice.

Příspěvek č.: 201124

Rukopis příspěvku předán 28. 1. 2011. Příspěvek byl odeslán k recenzím 21. 2. 2011. Konečná úprava příspěvku a zohlednění připomínek recenzentů doručeno 8. 3. 2011. Příspěvek recenzovali: *doc. Ing. Rudolf Dvořák, CSc. a doc. Ing. Leoš Bumbálek, CSc.*

Paper number: 201124

Manuscript of the paper received 2011-01-28. The paper sent to reviews in 2011-02-21. Final form including reviews reminders received to editors 2011-03-08. The reviewers of this paper: *Assoc. Prof. Rudolf Dorak, PhD. and Assoc. Prof. Leos Bumbalek, PhD.*

Monitoring of tool wear through acoustic emission

Šípek Michal, Ing., Čilliková Mária, assoc. prof. Ing. PhD., Neslušan Miroslav, prof. Dr. Ing.

Department of Machining and Manufacturing Engineering, Faculty of Mechanical Engineering University of Žilina, Univerzita 1, 010 26. Slovakia.

E-mail: michal.sipek@fstroj.uniza.sk, maria.cillikova@fstroj.uniza.sk, miroslav.neslusan@fstroj.uniza.sk

This paper deals with an application of acoustic emission for monitoring of tool wear during hard turning. The results illustrate that the signals of acoustic emission and some derived parameters can be applied to monitoring of deformation processes in the cutting zone and process of tool wear. The acoustic emission system is capable to detect the specific character of chip formation during hard turning and therefore can be adapted for specific tasks associated with this cutting operation.

Keywords: acoustic emission, hard turning, wear

References

- [1] TONSHOFF, H.K.; et all. Cutting of Hardened Steel, *CIRP Annals* 49/2/200, p. 547 – 564.
- [2] KOMANDURI, R.; BROWN, R.H. On the Mechanics of Chip Segmentation in machining, *Journal of Eng. For Ind. Trans. ASME*, 1981, 103, p. 33 – 51.
- [3] RECHT, R.F. Catastrophic Thermoplastic Shear, *Trans ASME*, 86 (1964), p. 189 -193.
- [4] ŘEHOŘ, J. *Teoretické a experimentální studium problematiky HSC obrábění ocelí vysoké pevnosti a tvrdosti* : DDP ZČU KTO v Plzni, 2004.
- [5] MÁDL, J.; RÁSEK, V; KOUTNÝ, V.; VILČEK, I. *Vlastnosti povrchu po tvrdém obrábění*, *Strojírenská technologie* XIII/3/2008, ISSN 1211-4162, 27-31.
- [6] ELBESTAWI, M. A.; et all. A Model for Chip Formation During Machining of Hardened Steel, *CIRP Annals* 45/1/1996, p. 71-76.
- [7] MÁDL, J.; RÁSEK, V; KOUTNÝ, V. *Tvrde soustružení a vlastnosti povrchu*, *Strojírenská technologie* XV/3/2010, ISSN 1211-4162, 22-27.
- [8] DORNFELD, D. A. *Acoustic Emission in Monitoring and Analysis in Manufacturing* : Proceedings of AE Monitoring. *Anal. Manuf.*, 14 /1984, p. 124 – 130.
- [9] DORNFELD, D. A. Manufacturing Process Monitoring and Analysis using Acoustic Emission, *Journal of Acoustic Emission*, 4/1985, p. 123 - 126.
- [10] INASAKI, I. Application of Acoustic Emission Sensor for Monitoring Machining Processes, *Ultrasonics*, 36/1998, p. 273 – 281.
- [11] Guo, Y.B.; Ammula, S.C. Real-time Acoustic Emission Monitoring for Surface Damage in Hard Machining, *Machine Tool and Manufacture*, 45/2002, p. 1622 – 1627, ISSN 0890-6955.
- [12] NESLUŠAN, M.: *Sústruženie kalených ocelí* : vedecká monografia, Edis Žilina 2009, 245 str., ISBN 978-80-554-104-1.
- [13] VARGA, G. *Examination of Stability of Vibration Occurring at Turning* : Proceedings of the 12th International Conference on Tools, University of Miskolc, Hungary, September 06-08, 2007. p. 255-260, ISSN: 1215-0851.
- [14] VARGA, G.; DUDAS, I.; TANABE, I.; IYAMA, T. *Intelligent Measurement of Cutting Tool Wear* : Proceedings of the 12th International Conference on Tools, University of Miskolc, Hungary, September 06-08, 2007, p. 225 - 232, ISSN: 1215-0851.
- [15] MRKVICA, I. *Zkoušky obrobiteľnosti modifikované austenitické oceli 17 240 S* : Vědeckovýzkumná zpráva, Ostrava : VŠB-TU Ostrava, 2005, 16 s. (HČ 346505).
- [16] OCHODEK, V.; NESLUŠAN, M.; ROSIPAL, M.; ŠÍPEK, M. *Non-destructive analysis of surface integrity in turning and grinding operations*, *Strojírenská technologie* X/10/2010, ISSN 1213-2489, 57-64.

Abstrakt

Název: Monitorizace opotřebení nástroje prostřednictvím akustické emise

Autoři: Ing. Šípek Michal, doc. Čilliková Mária, PhD., prof. Neslušán Miroslav, PhD.

Místo: Katedra obrábění a výrobní techniky, Strojnická fakulta, Žilinská univerzita, Univerzitná 1, 010 26, Slovenská republika, Univerzitná 1, 010 26, Slovakia, michal.sipek@fstroj.uniza.sk, maria.cillikova@fstroj.uniza.sk, miroslav.neslusan@fstroj.uniza.sk

Klíčová slova: Akustická emise, tvrdé soustružení, opotřebení

Článek se zabývá analýzou opotřebení nástroje v řezném procese prostřednictvím akustické emise při tvrdém soustružení ložiskové ocele 100Cr6 (62HRC). V článku jsou uvedeny některé aspekty souvisíce s korelací mezi opotřebením řezného nástroje (obr. 5) a některými parametry signálů akustické emise z nízkofrekvenčního a vysokofrekvenčního snímače. Výsledky experimentů ukazují, že v souvislosti se změnami tvaru a geometrie řezné hrany (obr. 6) se výrazně mění nejen charakter deformačních procesů a tvar třísky (obr. 9, 11), ale také charakter signálů akustické emise. Při vyšších hodnotách řezných rychlostí a posuvů je možné realizovat monitorizaci řezného procesu také prostřednictvím některých parametrů, především při aplikaci nízkofrekvenčního senzoru (obr. 10). Na druhé straně je identifikace změn řezného procesu při menších posuvech a hloubkách řezu problematická, protože souvisící změna hodnot vybraných veličin akustické emise kolísá ve velkém rozsahu hodnot, nebo se nemění i napříč výraznými změnami deformačních procesů (obr. 13a, 14a, 15a). V souvislosti s tím byl využit postup, kdy se analyzuje poměr signálů z obou senzorů (obr. 13b, 14b, 15b). Nízkofrekvenční senzor poskytuje informace především o křehkém porušení materiálu a šíření trhlin. Na druhé straně vysokofrekvenční senzor indikuje deformační procesy v skluzové rovině jako aj třecí procesy v kontaktě čela nástroje a třísky jako aj chrbtové plochy nástroje a obrobku (obr. 8). V souvislosti s opotřebením nástroje dochází k potlačení procesů souvisících s křehkým porušením v skluzové rovině na úkor deformačních procesů. Poměr parametrů z obou senzorů tedy vyjadřuje tyto transformační procesy. Výsledky ukazují, že prostřednictvím poměrů v různých frekvenčních pásmach je možný proces tvrdého soustružení monitorovat také při nízkých posuvech a hloubkách řezu.

Příspěvek č.: 201125

Rukopis příspěvku předán 4. 2. 2011. Příspěvek byl odeslán k recenzím 21. 2. 2011. Konečná úprava příspěvku a zohlednění připomínek recenzentů doručeno 10. 3. 2011. Příspěvek recenzovali: *Prof. Ing. Karol Vasilko, DrSc. a Prof. Ing. Jan Mádl, CSc.*

Paper number: 201125

Manuscript of the paper received 2011-02-04. The paper sent to reviews in 2011-02-21. Final form including reviews reminders respect received to editors 2011-03-08. The reviewers of this paper: *Prof. Karol Vasilko, MSc. ScD. and Prof. Jan Madl, MSc. PhD.*