

Obsah | Content

2 – 10

Rezné vlastnosti frézovacích nástrojů z rychlořezné ocele HSSE-PM při obrábění austenitických chrom-niklových ocelí

Belán Miroslav, Michalík Peter, Monka Peter

10 – 14

Progressívne materiály v oblasti ložísk

Brusilová Alena, Gábrišová Zuzana, Iždinská Zita

14 – 19

Analýza rizika vzniku poškození horních končetin metodou pro zjištění indexu zatížení

Čuchranová Jana, Šesták Ján, Marek Bureš

19 – 23

The impact of clamping on the result of measurement of geometric precision of components

Zdenko Guniš, Augustín Görög

24 – 29

Drsnost' povrchu plôch rezaných laserovým lúčom

Ivana Kleinedlerová, Peter Kleinedler

29 – 33

Srovnávací analýza montážních linek

Kozel Petr, Horváth Gejza

33 – 38

The proposal of the classification system for parts produced by CNC machines

Peter Pokorný, Vladimír Šimna

39 – 44

Výzkum a využití moderních přístrojů a metod pro analýzy kovových materiálů na KTMI/FVTM

Růžička Luděk, Svobodová Jaroslava, Kuśmierczak Sylvia

44 – 50

Je možné okamžitě zastavit proces obrábění?

Karol Vasilko

51

Informační rubrika

Obálka – foto:

* *CULS Prague Formula Racing*

* *Pozvánka na mezinárodní vědecký kongres přesného obrábění ICPM 2013, Miskolc, Maďarsko.*

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

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

Korektury českého jazyka se řídí platnými pravidly českého pravopisu.

Inzerce vyřizuje redakce.

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

Redakční rada | Advisory Board

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

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

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 Jandečka, CSc.
ZČU v Plzni

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

prof. Dr. hab. Ing. János Kundrák, 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, PhD.
HF, Technická univerzita v Košiciach, SK

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 n. Labem
Tel.: +420 475 285 534
Fax: +420 475 285 566
e-mail: redakce@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 4x ročně
náklad 540 ks

do sazby 03/2013

do tisku 03/2013

54 stran

povolení MK ČR E 18747

ISSN 1211-4162

Rezné vlastnosti frézovacích nástrojov z rýchloreznej ocele HSSE-PM pri obrábání austenitických chróm-niklových ocelí

Belán Miroslav, Ing. PhD., Michalik Peter, Ing. PhD., Monka Peter, doc. Ing. PhD., Fakulta výrobných technológií Technickej univerzity v Košiciach so sídlom v Prešove, FVT TUKE Prešov, miroslav.belan@tuke.sk; peter.michalik@tuke.sk; peter.monka@tuke.sk

Cieľom tohto článku je interpretovať výsledky získané v rámci experimentálneho overovania rezných vlastností rýchlorezných ocelí vyrobených technológiou práškovej metalurgie. Opodstatnenie realizovaného výskumu spočíva v snahe preukázať rezné schopnosti rýchlorezných ocelí pri obrábání ťažko obrábiteľných materiálov. Na základe aplikačných možností povlakovaných stopkových fréz z HSSE-PM v oblasti nízkorychlostného obrábania bola pre obrábanie zvolená austenitická chróm-niklová oceľ, pri obrábání ktorej je práve jednou z možností použitie nízkych rezných rýchlostí a veľkých axiálnych hĺbok rezu. Obrábanie prebiehalo v rozsahu rezných rýchlostí 12-20 m/min. bez použitia procesného média. V priebehu obrábania bol monitorovaný nielen priebeh a charakter opotrebenia vznikajúceho na rezných hranách, ale aj mikrogeometria obrobenej plochy a pri vybraných podmienkach aj chvenie sústavy. So získaných výsledkov rezultovali všeobecné závery pre úpravu jednotlivých parametrov a podmienok obrábania.

Kľúčové slová: obrábanie, trvanlivosť, HSSE-PM frézy, PVD povlakovanie, austenitické chróm-niklové ocele

Literatúra

- [1] BACH, Pavel. HSS nástroje z PM ocelí pro výkonné a ekonomické frézování titanových slitin. In Machining&Tooling magazine [online]. Brno: 2009, roč. 1, č. 2, s 50-54 . Dostupné na internete:< http://www.infocube.cz/images/machining-too-ling/clanky/CVUT_HSS%20nastroje%20z%20PM%20oceli%20pro%20vykonne%20a%20ekonomicke%20frezovani%20titanovych%20slitin_50.pdf
- [2] BACH, Pavel. Frézování titanových slitin HSS nástroji z PM ocelí. [online]. Dostupné na internete:< <http://web.tuke.sk/fvtpo/journal/pdf07/4-str-05-07.pdf> >
- [3] DENG, Jianxin; ZHOU, Jiantou; ZHANG, Hui; YAN, Pei: Wear mechanisms of cemented carbide tools in dry cutting of precipitation hardening semi-austenitic steels. In: Wear journal [online]. Čína: 2011, roč. 280, č. 7-8, s 520-527. Dostupné na internete:< <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004316481100007X>
- [4] HUTYROVÁ, Zuzana; ZAJAC, Jozef; FEČOVÁ, Veronika; ŠOMŠÁK, Matej: Príspevok k riešeniu problematiky trieskového obrábania polymérnych kompozitných materiálov s prírodnou výstužou. Metódy a prostriedky obrábania materiálov : práce Centra progresívnych metód obrábania v r. 2012. Prešov: 2012, s.46-52, ISBN 978-80-553-1182-1
- [5] HOGMARK, Sture.; OLSSON, Mikael. Wear mechanisms of HSS cutting tools. [online]. Švédsko: 14 s. Dostupné na internete:< <http://www.gearsolutions.com/article/detail/5809/wear-mechanisms-of-hss-cutting-tools> >
- [6] JAKUBÉCZYOVÁ, D. et al. Testing of thin PVD coatings deposited on PM speed steel In: Chemical lists, Vol. 105, no. 16 (2011), p. 618-620 ISSN: 0009-2770
- [7] JURKO, Jozef. Javy pri vrtání nehrdzavejúcich austenitických ocelí. In: MM Průmyslové spektrum. [online]. 2003, roč. 3, č. 10, s 48. Dostupné na internete:< <http://www.mmspektrum.com/clanek/javy-pri-vrtani-nehrdzavejucich-austenitickych-oceli.html>>
- [8] JURKO, Jozef; DŽUPON, Miroslav; PANDA, Anton; ZAJAC, Jozef: Study influence of plastic deformation a new extra low carbon stainless steels XCr17Ni7MoTiN under the surface finish when drilling. Svajčiarsko, Zurich: Advanced Materials Research, Trans Tech Publications, 2012, s 538-541, www.scientific.net/AMR.538-541.1312, ISSN 1022-6680, s. 1312-1316
- [9] KUNDRÁK, János: Alternative machining procedures of hardened steels. Manufacturing technology, 2011, roč. 11, č. 11, s. 32-39, ISSN 1213-2489, ISBN 978-80-7414-415-8
- [10] MÁDL, Jan; RÁZEK, Vítězslav; KOUTNÝ, Václav: Tvrdé soustružení a vlastnosti povrchu. Strojírenská technologie, 2010, roč. XV, č. 3, s. 22-27. ISSN 1211-4162.

Abstract**Article:** **Cutting properties of cutting tools of high speed steel for machining austenitic chromium-nickel steels****Author:** Miroslav Belán, Eng. MSc., PhD.

Peter Monka, Assoc. Prof., Eng. MSc., PhD.

Peter Michalik, Eng. MSc., PhD.

Workplace: Faculty of Manufacturing Technologies of Technical University in Košice with seat in Prešov**Keywords:** machining, durability, HSSE-PM mill cutters, PVD coating, austenitic chromium-nickel steels,

This article presents the test results of milling tools of high speed steels prepared via powdered metallurgy that were applied when machining austenitic chromium-nickel steels. Our aim was to demonstrate the capabilities and limitations of high-speed steels as a material for cutting tools, if they are machined difficult to machined materials. During the testing was monitored and evaluated wear on the clearance surface of the cutting wedge. Equally was the resulting surface roughness and vibration of spindle at the selected cutting conditions measured. On the durability testing of tools, we tried to load the milling cutters as much as possible. Therefore the austenitic chromium-nickel steel (1.4301) was chosen as machined material. The milling tools worked by up milling and without using of coolant. Based on the test results have been selected the best cutting conditions for machining and also modifications were proposed for further testing. From the obtained results of durability, it is clear that the chosen up-milling largely negative impact on the course and type of tool wear. Due to the chosen operating tool movement a fatigue fracture at the point of cutting wedges arose, what caused the creation of the machined surface with high roughness. In these adverse conditions wasn't the material cut. The material was in this case deformed and ripped out. In terms of chosen machining conditions it is necessary establish following. Due to the chosen cutting speeds in the range of 12-20 m/min. we did not avoid the creation of build-up edge, which had an adverse effect on cutting conditions. Due to the small radial depth of cut, there was a shift of the maximum compressive stress in the area closer to the cutting edge, resulting in chipping of cutting edge. The used tools had a length of working part equal 38 mm what was in terms of variability of the axial depth suitable, but in terms of stability of the tool meant the overhang of tools equal 50 mm the increasing of tool vibration. This increase was most pronounced in the case of using the axial depth of cut $a_p=8\text{mm}$. In terms of statistical planning and processing of experiments it should be noted that the results are obtained in a narrow range of cutting conditions, which significantly affects the predicative value of the tests. In carrying out of additional tests of cutting properties of high speed steels we suggest the following adjustments:

- a change of up-milling to down-milling, the tool will enter into the cut with maximum cutting thickness of the layer and eliminating the unfavorable initial phase of the up-milling,
- to increase the stability of machining with the use of tools with uneven spacing of teeth or reducing the overhang of tool
- in terms of statistical analysis and predicative value of realized tests is necessary to use the planned experiment
- in terms of cutting performance use cutters larger diameter

Příspěvek č.: 201301

Rukopis příspěvku předán 22. 01. 2013. Konečná úprava příspěvku a zohlednění připomínek recenzentů doručeno 1. 3. 2012. Příspěvek recenzovali: *Jan Jersák a Ivan Mrkvica*

Paper number: 201301

Manuscript of the paper received in 2013-01-22. Final paper including reviews reminders respect received to editors in 2013-03-01. The reviewers of this paper: *Jan Jersak and Ivan Mrkvica*.

Progresívne materiály v oblasti ložísk

Brusilová Alena, Ing., PhD., Gábrišová Zuzana, Ing., PhD., Iždinská Zita, Prof., Ing., PhD., Strojnícka fakulta STU v Bratislave, e-mail: alena.brusilova@stuba.sk

Stupňujúce sa nároky na prevádzkové podmienky ako aj narastajúce problémy nedostatku surovín a energie nútia konštruktérov a technológov vyvíjať nové materiály vhodné na výrobu komponentov pracujúcich v tribologických uzloch. V oblasti technického využitia nadobúda čoraz významnejšie postavenie konštrukčná keramika. Najväčší pokrok sa prejavil pri výrobe ložísk, od ktorých sa vyžaduje minimálna poruchovosť a stálosť aj pri prevádzke vo vysokoteplotných a agresívnych prostrediach. Zvyšujúce sa požiadavky na prevádzku ložísk kladú zvýšené nároky aj na metódy stanovenia životnosti ložísk [1]. Pri výrobe keramických ložísk sú v porovnaní s oceľovými ložiskami vstupné materiály lacnejšie, avšak ich samotná príprava a výroba je náročnejšia, čo sa prejavuje v ich vyššej cene. Tieto náklady sú však iba relatívne, pretože v konečnom dôsledku sa vplyvom dlhšej životnosti a menším nákladom na údržbu strojov ich prevádzka stáva ekonomickejšia.

Kľúčové slová: nitrid kremíka, ložisko, opotrebenie, životnosť

Literatúra

- [1] WEINFURTNER, L.; PEXA, M.; MAYER, K. Stanovení životnosti ložisek na vibrodiagnostickém modelu. Strojírenská technologie, 2011, roč. XVI., č.6, s. 52-59. ISSN 1211-4162.
- [2] SLÁDEK, A.; FABIAN, P.; PASTIRČÁK, R.; BREZNIČAN, M. Diagnosis and damage of bearings. Manufacturing Technology, 2012, vol.12, No.13, p.237-241. ISSN 1213-2489.
- [3] JERSÁK, J.; GANEV, N.; KOVALČÍK, J.; DVOŘÁČKOVÁ, Š.; KARÁSEK, J.; HOTAŘ, A. Surface integrity of hardened bearing steel after milling. Manufacturing Technology, 2010, vol.10, No.10, p.80-87. ISSN 1213-2489.
- [4] KOVALČÍK, J. Comparison of cutting tool insert's made of oxide cutting ceramic machining of grey cast iron. Strojírenská technologie, 2009, roč. XIV., č.1, s. 6-12. ISSN 1211-4162.
- [5] KRYNKE, M.; SELEJDAK, J.; BORKOWSKI, S. Diagnosis and damage of bearings. Manufacturing Technology, 2012, vol.12, No.13, p.140-144. ISSN 1213-2489.
- [6] KALIN, M.; VIŽINTIN, J.; NOVAK S. Effect of fretting conditions on the wear of silicon nitride against bearing steel. Materials Science and Engineering, A220, 1996, p.191-199. ISSN 0921-5093.
- [7] WANG, L.; WOOD, R.J.K.; HARVEY, T.J.; MORRIS, S.; POWRIE, H.; CARE, I. Wear performance of oil lubricated silicon nitride sliding against various bearing steels. Wear, 255, 2003, p.657-668. ISSN 0043-1648.
- [8] CHAO L. Y. Transient wear of Si3N4 in lubricated rolling contact. Wear, 223, 1998, p.58-65. ISSN 0043-1648.
- [9] MOSLEH, M.; BRADSHAW, K.; BELK, J.; WALDROP, J. Fatigue failure of all-steel and steel-silicon nitride rolling ball combinations. Wear, 271, 2011, p.2471-2476. ISSN 0043-1648.
- [10] BUMBÁLEK, B.; BUMBÁLEK, L. Tribological properties of ceramic materials coated by thermal spraying. Manufacturing Technology, 2004, vol.4, No.4, p.65-68. ISSN 1213-2489.
- [11] WANG, L.; SNIDLE, R.W.; GU, L. Rolling contact silicon nitride bearing technology: a review of recent research, 2000, Wear, 246, p. 159-173. ISSN 0043-1648.
- [12] OKADA, A. Automotive and industrial applications of structural ceramics in Japan. J. Eur. Ceram. Soc., 28, 2008, p.1097-1104. ISSN: 0955-2219.
- [13] PRAKASH, B.; BANDYOPADHYAY, S.; MUKERJI, J. Friction coefficient of ($\alpha+\beta$)-SiAlON composite against a steel and dense silicon nitride tribopair. J. Am. Ceram. Soc., 82, 1999, p.2255-2256. ISSN 1551-2916.
- [14] CHUDECKI, J. F. Si3N4 for high-performance bearings. Ceram. Bull., 69, 1990, p.1113-1115. ISSN 0002-7812.
- [15] HAVALDA, A.; PULC, V.; EMMER, Š.; GONDÁR, E. Analýza vlastností progresívnych materiálov a technológia ich prípravy. [Štátna úloha č.22/94], Bratislava, 1994, 82s.
- [16] PULC, V.; GONDÁR, E.; ŠVEC, P. Zariadenie pre lisovanie práškov za horúca. Technológia'92, Košice, 1992, s.97-99.

Abstract**Article: Progressive materials in area of bearings**

Author: Brusilová Alena, Ing., PhD.
Gábrišová Zuzana, Ing., PhD.
Iždinská Zita, Prof., Ing., PhD.

Workplace: Institute of technologies and materials, Faculty of Mechanical Engineering, STU Bratislava

Keywords: silicon nitride, bearing, wear, lifetime

The intensified requirements on working conditions and rising problems of raw-materials deficiency and energy pressure bring pressure to bear on designers and technologists to develop advanced materials intended to production components working in tribological nodes. In area of technical application structural ceramic assumes more and more significant position. The biggest progress was achieved at manufacturing bearings that are required to perform low failure rate and durability when operating in high-temperature and aggressive environments too. The increasing bearing running requirements put the heightened claims on methods to determine lifetime of bearings. Raw materials are cheaper at the production of ceramic bearing in comparison to steel bearing, however their preparation and production itself is more demanding what is proved in their higher price. These costs are only relative because consequently, the operation of machines is becoming more economical by means of longer lifetime and their lower maintenance costs. Less friction results in lower energy costs too. The service life of ceramic bearings can be up 10 times longer than of standard steel bearings, reducing the need for maintenance on machines as well as the costly interruptions in production. This is due to higher wear resistance, electrical insulation and a possibility of running in the lubricant absence. Ceramic rolling elements have a lower density and a greater stiffness than steel rolling elements of bearings. The heat generated in bearings is caused by viscous friction from lubrication as well as internal and external load dependent friction between the balls and raceways. Properties of these ceramic materials result in lower friction consequently lower heat generation. Ceramic balls are only 40% as dense as steel balls and this leads to lower centrifugal forces and therefore these bearings can withstand higher shaft speeds than steel bearings. During operation the detached solid particles from moving surfaces create dents in the rolling surfaces and raised edges around those dents. This causes noise and premature wear as the steel balls roll over those surfaces. The harder ceramic ball material smooths the surface roughness with no material removal. Also, there is little evidence of adhesive wear as seen in steel bearings. The result is reduced noise and wear, and extended bearing service life.

Příspěvek č.: 201302

Paper number: 201302

Rukopis příspěvku předán 22. 1. 2013. Konečná úprava příspěvku a zohlednění připomínek recenzentů doručeno 1. 3. 2013. Příspěvek recenzovali: *Imrich Lukovics a František Holešovský*.

Manuscript of the paper received in 2013-01-22. Final paper including reviews reminders respect received to editors in 2013-03-01. The reviewers of this paper: *Imrich Lukovics and Frantisek Holesovsky*.

Analýza rizika vzniku poškození horních končetin metodou pro zjištění indexu zatížení

Čuchranová Jana, Ing., Šesták Ján, Ing., Katedra priemyselného inžinierstva a manažmentu, Strojnícka fakulta, Technická univerzita v Košiciach,

Ing. Marek Bureš Ph.D., Katedra průmyslového inženýrství a managementu, Fakulta strojní, Západočeská univerzita v Plzni. E-mail: jana.cuchranova@tuke.sk, jan.sestak@tuke.sk, buresm@kpv.zcu.cz

Příspěvek se zabývá analýzou rizika vzniku poškození horních končetin montážních (demontážních) procesů na základě hodnoty indexu zatížení tzv. JSI. Poranění pohybového aparátu v důsledku fyzické zátěže mají obvykle společný původ a to v přetížení tělesných struktur jako jsou klouby, šlachy, vazy a svaly. Přetížení vzniká v důsledku neúměrného, opakovaného zatížení některých partií horních končetin či nepřirozeného držení těla. Analýza pracovní činnosti byla provedena na ručním montážním pracovišti společnosti vyrábějící komponenty pro osobní a nákladní automobily.

Klíčová slova: index zátěže horních končetin, polohy a pohyby rukou, onemocnění horních končetin

Poděkování

Tento příspěvek byl vytvořen v rámci řešení projektů Centrum výskumu riadenia technických, environmentálnych a humanitných rizík pre trvalý rozvoj produkcie a výrobkov v strojárstve. Aktivita 3.1 Integrované projektovanie výrobných systémov na báze fyzického a virtuálneho modelovania. ITMS kód projektu: 26220120060 a grantového projektu VEGA č. 1/0102/11 Metódy a techniky experimentálneho modelovania vnútropodnikových výrobných a nevýrobných procesov.

Literatura

- [1] SOMAVIA, Juan. Global strategy on occupational safety and health. *International Labour Organization* 2004, Switzerland. ISBN 92-2-116287-7
- [2] DRINKAUS, P., BLOSWICK, D., SESEK, R., MANN, C., BERNARD, T., The Strain Index: Using Task Level Outputs to Evaluate Job Risk, *1st Annual Regional National Occupational Research Agenda (NORA). Young/New Investigators Symposium*, Salt Lake City
- [3] ERGONOMICS: The Study of Work, U.S. Department of Labor Occupational Safety and Health Administration, OSHA 3125, 2000
- [4] DYNTAR, Michal; KUBEŠ, Pavel. Produktivita člověka v pracovním procesu. *Strojírenská technologie*, 2001, roč. VI, č. 4, s. 16-20. ISSN 1211-4162.
- [5] <http://www.ergonautas.upv.es/>
- [6] <http://portal.statistics.sk/showdoc.do?docid=4>

Abstract

Article: Risk analysis of damage to the upper extremities using method the job strain index

Author: Čuchranová Jana, Ing.
Šesták Ján, Ing.
Bureš Marek, Ing., Ph.D.

Workplace: Department of Industrial Engineering and Management, Faculty of Mechanical Engineering
Technical University of Kosice

Keywords: The job strain index, positions and movements of the hands, diseases of the upper limbs.

This paper is about analysis the risk of upper limb injuries at assembly and disassembly processes with using the method for determining load index JSI. Musculoskeletal injuries as a result of physical activity usually have a common origin in the overload of body structures such as joints, tendons, ligaments and muscles. Overload is due to repeated movements or too unnatural posture. Work analysis was performed on the manual assembly workplace of company producing components, integrated systems and modules for cars and trucks. The main objective of the analysis is to determine the degree of risk of upper limb injuries method for determining load index. The result of the analysis is the load index, which points to

the increased risk level of one of the neuropathic disorders. To determine the overall level of load, it is necessary to conduct further analysis using other methods and examine the overall position of the body parts worker. The Strain Index is an appropriate tool to use to evaluate the risk of developing a musculoskeletal disorder in a hand intensive task. Many small assembly tasks will qualify for this. The analysis evaluates six task variables (intensity of exertion, duration of exertion, exertions per minute, hand/wrist posture, speed of work, and duration of task per day). The task variable is given a value called a multiplier. The product of the six task variable multipliers produces a number called the Strain Index score. But the Strain Index does not evaluate segmental vibration such as from hand tools hence, this tool will not predict the risk of hand-arm vibration syndrome.

Příspěvek č.: 201303

Rukopis příspěvku předán 22. 01. 2013. Konečná úprava příspěvku a zohlednění připomínek recenzentů doručeno 01. 03. 2013. Příspěvek recenzovali: *Václav Cibulka a Martin Novák*

Paper number: 201303

Manuscript of the paper received in 2013-01-22. Final paper including reviews reminders respect received to editors in 2013-03-01. The reviewers of this paper: *Vaclav Cibulka, Martin Novak*

The impact of clamping on the result of measurement of geometric precision of components

Ing. Zdenko Guniš, doc., Ing. Augustín Görög PhD. Institute of Production Technologies. The Faculty of Materials Science and Technology in Trnava, Slovak University of Technology. Slovak Republic. xgunisz@stuba.com

The quality of cutting tools directly affects the quality of machined components. However, it can indirectly affects also the quality of components which are not machined. The errors of machined forms can be transferred to the plastic components which are produced by injection. This article deals with the flatness of groove on this kind of component which is a part of the pump the motor vehicle. The groove has an important functional role. The control of the flatness is carried out under the conditions, which are identical to the conditions of operation - a component is in the operating conditions clamped by the screws in the exactly determined moment. There fore, it is necessary to determine what influence has the moment of the screws on the final value of the flatness of the groove. The influence of the moment was examined in the time range from 5 to 25 Nm on the five components, which were produced by the same technology. The measurements of flatness were performed on the coordinate measuring machine.

Keywords: flatness, groove, moment, coordinate measuring machine.

Acknowledgement

Article was supported by grant 1/0615/12 job Influence of 5-axis grinding parameters on shank cutter's geometric accuracy.

References

- [1] Durakbasa, Afjehi-Sadat, Osanna. *Technické meranie - Part II*. Vienna, Austria, 2005. ISBN 80-89112-04-8
- [2] ISO/TS 12781-1:2008. Geometrical product specifications (GPS) – Flatness – Part 1: Vocabulary and parameters of flatness (ISO/TS 12781-1:2003). 2008
- [3] CALYPSO. Carl Zeiss Industrielle Messtechnik. Oberkochen. 2010. 61212-2010512.
- [4] LUKOVICS, I.; LUKOVICS, P. *Vliv technologických podmínek na jakost broušené plochy při výkonném broušení*. In *Strojírenská technologie*, 2001, roč. VI., č.2, s.18. ISSN 1211-4162.

Abstrakt

Článok: Vplyv upnutia na výsledok merania geometrickej presnosti súčiastok

Autori: Ing. Zdenko Guniš, doc., Ing. Augustín Görög PhD.

Pracovisko: The Faculty of Materials Science and Technology in Trnava, Slovak University of Technology. Slovak Republic.

Kľúčové slová: rovinnosť, drážka, moment, súradnicový merací stroj.

Kvalita rezných nástrojov priamo ovplyvňuje kvalitu obrábaných súčiastok. Môže však nepriamo ovplyvniť aj kvalitu súčiastok, ktoré sa neobrábajú. Nepresnosti obrobenej formy sa môžu preniesť na plastové súčiastky vyrábané vstrekovaním. Tento článok sa zaoberá rovinnosťou drážky na takejto súčiastke, ktorá je časťou čerpadla na motore automobilu. Drážka má významnú funkčnú úlohu. Kontrola rovinnosti sa vykonáva pri podmienkach, ktoré sú totožné s podmienkami prevádzky – súčiastka je v prevádzkových podmienkach upínaná skrutkami presne stanoveným momentom. Preto je potrebné určiť, aký vplyv má moment utiahnutia skrutiek na výslednú hodnotu rovinnosti drážky. Bol sledovaný vplyv momentu v rozsahu 5 až 25 Nm na piatich súčiastkach vyrobených rovnakou technológiou. Merania rovinnosti boli realizované na súradnicovom meracom stroji.

Příspěvek č.: 201304

Paper number: 201304

Rukopis příspěvku předán 22. 01. 2013. Konečná úprava příspěvku a zohľadnění připomínek recenzentů doručeno 01. 03. 2013. Příspěvek recenzovali: *Ivan Mrkvica a Stanislav Legutko*.

Manuscript of the paper received in 2013-01-22. Final paper including reviews reminders respect received to editors in 2013-03-01. The reviewers of this paper: *Ivan Mrkvica and Stanislav Legutko*

Drsnost' povrchu plôch rezaných laserovým lúčom

Ivana Kleinedlerová, Ing., Peter Kleinedler, Ing. PhD., Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta v Trnave, Detašované pracovisko Dubnica nad Váhom. E-mail: xpuckova@stuba.sk

Jedným z najdôležitejších ukazovateľov kvality vyrobenej súčiastky je kvalita opracovaného povrchu, tj. drsnosť povrchu. V súčasnosti sa za smerodajnú hodnotu drsnosti považuje a je na výkrese predpisovaná stredná aritmetická odchýlka – Ra [1,13]. Predložený príspevok skúma túto problematiku z hľadiska vplyvu rýchlosti posuvu rezacej hlavice (laserového lúča) po obrobenom povrchu súčiastky, pri delení materiálu technológiou rezania laserovým lúčom (z angl. LBM – Laser Beam Machining). Cieľom uvedeného príspevku je výskum vplyvu vybraných technologických parametrov na kvalitu obrobenej plochy (parameter drsnosti Ra), pri delení konštrukčnej ocele laserom. Výsledky experimentálnych meraní môžu slúžiť k optimalizácii technologických parametrov v procese delenia ocelí technológiou laserového lúča. Ako bolo preukázané, drsnosť povrchu súčiastky rezanej laserom je závislá okrem iných vo veľkej miere aj od rýchlosti posuvu rezacej hlavice a je ovplyvnená teoretickou znalosťou závislostí medzi parametrami kvality a technologickými parametrami procesu rezania laserovým lúčom.

Kľúčové slová: laserový lúč, drsnosť povrchu, technologické parametre

Literatúra

- [1] ZETEK, Miroslav; CESÁKOVÁ, Ivana; SAMCOVÁ, Martina; SOUKUP, Ondrej. Obrábění tepelně zpracovaných ploch laserem. *Strojírenská technologie*, 2001, roč. XVI, č. 5, s. 49-53. ISSN 1211-4162.
- [2] HRABČÁKOVÁ, Ivana. Matematické modelovanie vplyvu technologických parametrov na parametre kvality v procese delenia konštrukčnej ocele. *Manufacturing Technology*, 2010, roč. IX, č.1, s.74-76. ISSN 1335-7972.
- [3] Top trendy v obrábání. V. časť – Fyzikálne technológie obrábania. *MEDIA/ST*. 2007. 232s. ISBN 8096895472.
- [4] Palková, Jana. Využitie rezania laserovým lúčom v praxi. Diplomová práca. STU MTF Trnava. 2011. 52 s.
- [5] LUKOVICS, Imrich; MALACHOVÁ, Martina. Laser Machining of Chosen Materials. *Manufacturing Technology*, 2012, roč. XII, č.12, s. 38-42. ISSN 1211-4162.
- [6] SÝKOROVÁ, Libuše; MALACHOVÁ, Martina. Laser Machining and Temperature Field Simulation Using COSMOS / M Software. *Manufacturing Technology*, 2012. roč. XVII. č. 1,2. s. 113-117. ISSN 1211-4162.
- [7] BABKOVÁ P.; MATĚJKA V. Laser scanning confocal microscopy as a powerful tool for fracture surface characterization. *Manufacturing Technology*, 2010, roč. X, č. 10, s. 75-78. ISSN 1211-4162.
- [8] LUKOVICS, Imrich; MALACHOVÁ, Martina. Use of Laser in Engineering. *Manufacturing Technology*, 2007, roč. VII, č. 7, s. 26-31. ISSN 1211-4162.
- [9] FABIAN, Stanislav; HRABČÁKOVÁ, Ivana. Kvantifikace vlivu technologických parametrů na parametry kvality při řezání laserem. *Strojírenská technologie*, 2006, roč. XI, č. 2, s. 21-24. ISSN 1211-4162.
- [10] NIE, Jinfang; LIANG, Yuanzhi; et al. One-step patterning of hollow microstructures in paper by laser cutting to create microfluidic analytical devices. *Analyst*, 2013. Vol. 138, Issue 2, 671-676 p.
- [11] SHARMA, Amit; YADAVA, Vinod. Modelling and optimization of cut quality during pulsed Nd:YAG laser cutting of thin Al-alloy sheet for curved profil. *Optics and lasers in engineering*, 2013, Vol. 51, Issue 1, 77-88 p.
- [12] KELES, Omer; ONER, Ufuk. Laser Cutting Process: Influence of Workpiece Thickness and Laser Pulse Frequency on the Cut Quality. *Arabian journal for science and engineering*, 2012, Vol. 37, Issue 8, 2277-2286 p.
- [13] VONDROUŠ, Petr; Katayama Seiji. Využití vysokorychlostní kamery pro sledování procesu laserového svařování. *Strojírenská technologie*, 2006, roč. XVI, č. 1. s. 39-44. ISSN 1211-4162.
- [14] BÁBKOVÁ, Petra; MATĚJKA, Vladimír. Laser scanning confocal microscopy as a powerful tool for fracture surface characterization. *Manufacturing Technology*, 2010, roč. X, č. 10, s. 75-78. ISSN 1211-4162.
- [15] SÝKOROVÁ, Libuše; SHEJBALOVÁ, Dana; LUKOVICS, Imrich. Laser Workability and Surface Quality Characteristic of Plastics. *Manufacturing Technology*, 2005, roč. V, č. 5, s. 25-31. ISSN 1211-4162.
- [16] RADOVANOVIC, R. Miroslav. Mathematical Model for Severance Energy by CO2 Laser Cutting of Mild Steel. *Manufacturing Technology*, 2004, roč. IX, č. 3, s. 20-26. ISSN 1211-4162.
- [17] LUKOVICS, Imrich; SÝKOROVÁ, Libuše. Laser Machinability of Polymers and Difficult-to-machine Materials. *Manufacturing Technology*, 2003, roč. III, č. 5. s. 20-26. ISSN 1211-4162.

Abstract

Article: Surface roughness of the cutting with a laser beam

Author: Kleinedlerová Ivana, Ing.
Kleinedler Peter, Ing. PhD.

Workplace: Slovak University of Technology in Bratislava
Faculty of Materials Science and Technology in Trnava
Detached office Dubnica nad Váhom

Keywords: laser beam, roughness of surfaces, technological parameters

An important indicator of the quality of parts is surface roughness. At present, a value of roughness considered authoritative arithmetic deviation. The article is dedicated to the research on the impact of chosen technological parameters on the quality of machined surface (roughness Ra parameter) when laser cutting of mild steel. It should be added, that to achieve the desired quality laser cutting process parameters is essential to set the optimal process parameters. The basic technological parameters have a significant on the surface roughness, microhardness change in the surface layers of cut and economic cutting. Measurement of surface roughness cut out parts was performed in an accredited calibration laboratory with controlled laboratory environment. For measuring was used profilometry HOMMELTESTER T1000 touch. Components were cut three speeds feed laser head in predetermined technological parameters. In view of the the thickness of parts (10 mm) was being cut for measuring surface roughness divided to the upper part (input laser beam into the material) and lower part (output laser beam from the material). In every part were performed 5 independent measurements for the parameter Ra in the same place. For every feed speed was cut away one component and subsequently measured surface roughness. When measuring the area, which has been cut at 1800 mm / min was found, that in the upper part, where the laser beam enters the material towards the bottom, where a laser beam based on the material - roughness rises. When measuring the area, which has been cut at 800 mm / min was found, that in the upper part, where the laser beam enters the material towards the bottom, where a laser beam based on the material - roughness declines. By looking and by feel is evident, that in the middle of the roughness is roughness higher than the top of the downward. The downward again declines. When measuring the area, which has been cut at 100 mm / min was found, that in the upper part, where the laser beam enters the material towards the bottom, where a laser beam based on the material - roughness rises. Proven results can help the workers set the technological parameters of laser cutting mild steel. They reach the desired surface roughness.

Príspevek č.: 201305

Paper number: 201305

Rukopis příspěvku předán 22. 01. 2013. Konečná úprava příspěvku a zohlednění připomínek recenzentů doručeno 01. 03. 2013. Příspěvek recenzovali: *Libuše Sýkorová, Karol Vasilko.*

Manuscript of the paper received in 2013-01-22. Final paper including reviews reminders respect received to editors in 2013-03-01. The reviewers of this paper: *Libuse Sykorova and Karol Vasilko.*

Srovnávací analýza montážních linek

Kozel Petr, Ing. Ph.D., Key Plastics Janovice s.r.o., Janovice nad Úhlavou, E-mail: pkozel@keyplastics.com.
Horváth Gejza, doc. Ing. CSc. Fakulta výrobních technologií a managementu, UJEP v Ústí nad Labem, E-mail: horvath@fvtm.ujep.cz.

Tento článek se zabývá porovnáváním vlastností montážních linek vytvořených podle dvou základních koncepčních přístupů. Popisuje typy linek sestavovaných do podoby „I“ a „U“. Přináší stručný popis základních vlastností a charakteristik těchto dvou konceptů. V druhé části je popsána případová studie, která byla uskutečněna v závodě, kde je výroba zaměřena na kompletaci plastových kinematických dílů pro automobilový průmysl. Smontování probíhá manuálně jen se základními automatizovanými prvky.

Klíčová slova: montážní linka, flexibilita, layout, produkované množství, multikriteriální hodnocení.

Literatura

- [1] GERALD R. Aase; JOHN R. Olson; MARC J. Schniederjans: U-Shaped Assembly Layout And Their Impact On Labor Productivity: An Experimental Study: *European Journal Of Operational Research, Production, Manufacturing and Logistic*, Received 8 November 2001; accepted 20 December 2002
- [2] KOZEL, Petr: Hodnocení zlepšení výrobních linek po re-designu nebo optimalizace, 13. Ročník - MOPP 2011. ISBN 978-80-261-0060-7
- [3] KOZEL, Petr; HORVÁTH, Gejza: Příspěvek k hodnocení kvality montážní linky, *Strojírenská Technologie*, červen 2012, číslo 3, ročník XVII, Vydává Univerzita J. E. Purkyně v Ústí n. Labem, Fakulta výrobních technologií a managementu, ISSN 1211 – 4162
- [4] MILFORD, Lukáš; NOSKIEVIČOVÁ Darja: Optimalizace postupu navrhování montážního procesu, *Strojírenská technologie*, únor/duben 2012, číslo 1,2, ročník XVII, Vydává Univerzita J. E. Purkyně v Ústí n. Labem, Fakulta výrobních technologií a managementu, ISSN 1211 – 4162
- [5] SUJOVÁ, Erika; ŠTOLLMANN, Vladimír: Přehled pokročilých metod vyvažování montážních linek, *Strojírenská technologie*, září 2012, číslo 4, ročník XVII, Vydává Univerzita J. E. Purkyně v Ústí n. Labem, Fakulta výrobních technologií a managementu, ISSN 1211 – 4162

Abstract

Article: Which is better? Line conceived in the shape of "I" or "U".

Authors: Kozel Petr, Ing., Ph.D.
Horváth Gejza, Doc., Ing., CSc.

Workplace: Key Plastics Janovice s.r.o., Janovice nad Úhlavou, Czech Republic
Faculty of Production Technology and Management, JEPU in Usti nad Labem, Czech Republic

Keywords: Assembly line, Flexibility, Layout, Production capacity, Multi-criteria evaluation of assembly lines

This paper deals with the comparison and evaluation of two types of assembly line layout before and after modification. The aim is to define the accomplished level of the improvements by the redesign. In relation to this be able to decide whether the "U" or "I" is more convenient.

In the first part of the article there are described two different types of assembly line design. There is a description of its positives and negatives related to the assembly. Nevertheless, there has to be more evaluating criteria added into the evaluation process to achieve a more accurate comparison.

The second part deals with the case study of the evaluation and comparison of the 17 assembly lines. The lines were designed originally by German engineers and these lines were later on redesigned by Czech engineers. Based on established requirements the lines type "U" shows better results than Type "I". Average improvement was achieved in all criteria instead of one. Overall result was 14 % of the improvement.

The proposal of the classification system for parts produced by CNC machines

Peter Pokorný, assoc. prof. PhD., Vladimír Šimna, Ing., Slovak University of Technology, Faculty of Materials Science and Technology in Trnava. E-mail: peter_pokorny@stuba.sk; vladimir.simna@stuba.sk

This paper deals with the design of the classification system which task will be component classification from view of manufacturability by CNC machines. Each component can be described by distribution and orientation features and surfaces witch located in the component, but it is also necessary to take into account what relations exist between these elements. For the purposes of computer representations of CNC machine seems to be most efficient solution describe the kinematic characteristics by mathematical formulas which clearly define the option of the kinematics of CNC machine. These data can be processed by the theory of forward or inverse kinematics.

Keywords: classification, features, inverse kinematic, CAPP, basis function

Acknowledgements

This article was written for grant project VEGA 1/0250/11 Research of dynamic characteristics of the cutting process in 5-axis milling in Centre of Excellence 5-axis machining conditions.

References

- [1] Bohez, E.L.J. Five-axis milling machine tool kinematic chain design and analysis. In: International Journal of Machine Tools & Manufacture, vol. 42, 2002, pp. 505-520, 2004.
- [2] Cunningham, J.J., Dixon, J.R. Designing with features: the origin of features. In: Computers in Engineering Conf., CIE, San Francisco CA, 1988.
- [3] Fabian, M., Spišák, E., Šeminský, J., Senderská, K., Mareš, A., Ižol, P. CAM parameters settings and NC milled surface quality. In: Annals of DAAAM for 2010 & Proceedings of the 21th international DAAAM symposium. Vienna: DAAAM International, 2010, pp. 391-392. ISBN 978-3-901509-73-5. ISSN 1726-9679.
- [4] Chang, T.C., Wysk, R.A. Computer-Aided Manufacturing, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1991.
- [5] Michalik, P., Zajac, J., Duplák, J., Pivovarnik, A. CAM Software Products for Creation of Programs for CNC Machining. In: Lecture Notes in Electrical Engineering, vol. 141, 2012. ISSN 1876-1100.
- [6] Salomons, O.W., Kals, H.J.J. Review of research in feature-based design, In: J. Manuf. Syst, vol. 12, pp. 113-132, 1993.
- [7] Shu-Chu, L., Gonzales, M. Development of an automatic part feature extraction and classification system taking CAD data as input. In: Computers in Industry, vol. 29, pp. 137-150, 1995.
- [8] Xie, C., Zhang, W.M., He, X.Y. Kinematic analysis and post-processing algorithm research for 5-axis CNC machine tools with a universal head. In: Industrial Engineering and Engineering Management, pp.2309-2313, 2009.
- [9] ČUBOŇOVÁ, Nadežda. Počítačová podpora pro programování řídicího systému SINUMERIK 840D. Strojírenská technologie, 2012, XVII, číslo 1, s. 8-13. ISSN 1211–4162.

Abstrakt

Článek: Návrh klasifikačního systému pro součásti vyráběné na CNC strojích

Autoři: Pokorný Peter, doc., Ing., Ph.D.
Šimna Vladimír, Ing.

Pracoviště: Slovenská technická univerzita v Bratislave Materiálovotechnologická fakulta v Trnave
Katedra obrábání montáže a tvárnenia

Klíčová slova: Klasifikace, prvky, inverzní kinematika, CAPP, bázičká funkce

Článek se zabývá zejména extrakcí informací o prvcích a složitých tvarových plochách a popisem kinematických struktur CNC obráběcích strojů. Tyto informace jsou důležité zejména z hlediska klasifikace součástek podle toho, jaká kinematická struktura bude nejvhodnější pro výrobu konkrétní součástky. Pomocí těchto informací je možné vytvořit kód, ve kterém budou tyto informace zakomponovány. První skupinu informací tvoří informace o modelované součástce.

Druhou skupinu informací, které vstupují do procesu klasifikace jsou informace o výrobních možnostech CNC strojů. Pro účelnou klasifikaci strojírenských součástek vyráběných na CNC strojích je třeba zohlednit množství faktorů, které se týkají samotné součástky, ale i popisu kinematických struktur CNC obráběcích strojů. Jak je možno vidět, řešení problematiky sestává z několika problémů, které se týkají zejména získávání informací a jejich zpracování.

Pokud chceme součástku klasifikovat, je třeba znát vlastnosti této součástky jakož i vlastnosti obráběcího stroje. Pro lepší popis součástky je třeba extrahovat informace o jejích prvcích, které zahrnují jak informace o tvaru a rozměrech prvku, tak i relace, které tento prvek má vůči ostatním prvkům a plochám, které se na součástce nacházejí.

Data, které jsou nezbytné pro extrahování těchto informací je vzhledem k jejich strukturu nevhodnější uložit do relačního databázového systému. V případě, kdy jsou data uložena a rozříděna je možné přistoupit k extrahování informací o složitých tvarových plochách. Mezi takové informace je možné zařadit souřadnice normálového vektoru plochy v každém jejím bodě, bazické funkce a derivace těchto funkcí.

Příspěvek č.: 201307

Paper number: 201307

Rukopis příspěvku předán 22. 01. 2013. Konečná úprava příspěvku a zohlednění připomínek recenzentů doručeno 01. 03. 2013. Příspěvek recenzovali: *Vladimír Pata a Karol Vasilko*.

Manuscript of the paper received in 2013-01-22. Final paper including reviews reminders respect received to editors in 2013-03-01. The reviewers of this paper: *Vladimír Pata and Karol Vasilko*.

Výzkum a využití moderních přístrojů a metod pro analýzy kovových materiálů na KTMI/FVTM

Růžička Luděk, Ing., Svobodová Jaroslava, Ing., Kuśmierczak Sylvia, PhD., Ing.
Fakulta výrobních technologií a managementu, Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem

Článek se zabývá výzkumem a využitím moderních přístrojů a metod pro analýzy kovových materiálů na fakultě výrobních technologií a managementu v Ústí nad Labem na katedře technologií a materiálového inženýrství. Na konkrétním případu z praxe, kterým je těsné pero po opotřebení těsně před stříhem, jsme provedli měření drsnosti, profilu povrchu a měření tvrdosti. Provedli jsme makroskopické pozorování i mikroskopickou analýzu materiálu pera na konfokálním laserovém mikroskopu a změřili mikrotvrdot uvnitř materiálu pera. Za použití těchto měření a analýz jsme provedli zkoumání na případu z praxe. Provedením spektrální analýzy jsme, mimo všech aplikovaných měření a pozorování, mohli dále zjistit odchylky od chemického složení pera daného normou, které může mít vliv na předčasné opotřebení strojní součásti.

Klíčová slova: měření drsnosti povrchu, makroskopická a mikroskopická analýza, pero těsné, spektroskopie

Literatura

- [1] MICHNA Š. Metalografické metody zkoušení, Metalografie – metody a postupy, 2010, s. 1-24, ISBN 978-80-89244-74-4
- [2] KUŚMIERZCAK S. Využití konfokální laserové mikroskopie při řešení technologických problémů Metalografie – metody a postupy, 2010, s. 81-88, ISBN 978-80-89244-74-4
- [3] MÁDL, J., HOLEŠOVSKÝ, F. Integrita obrobených povrchů z hlediska funkčních vlastností. Ústí nad Labem: UJEP, 2008. ISBN 978-80-7414-095-2.
- [4] Studijní podklady, Západočeská univerzita, Katedra konstruování strojů, Plzeň. Dostupné na WWW: <http://www.kks.zcu.cz/pro-studenty-KKS/Studijni_podklady/PRIRUCKA/CADIS2/MDOC/A/A2/A2_3/a2_3.htm>
- [5] Obrázek, Dostupné na WWW: <<https://katalog.wuerth.cz/images/cms/artikl/full/00730007.jpg>>
- [6] BUMBÁLEK, B., ODVODY, V., OŠTÁDAL, B.: Drsnost povrchu. Praha: SNTL, 1989.
- [7] OSIČKA, K.: Průměrná aritmetická úchylna drsnosti povrchu - statistické vyhodnocení plochy. Strojírenská technologie, 2009. roč XIV, č. 1. s. 32-34. ISSN 1211-4162.
- [8] OVSÍK, M. et al.: Měření tvrdosti vybraných technických materiálů. Strojírenská technologie, 2011. roč. XVI, č. 5. s. 24-29. ISSN 1211-4162.
- [9] ŤAVODOVÁ M., NÁPRSTKOVÁ N.: Hodnocení kvality povrchu materiálu po řezání AWJ. Strojírenská technologie, 2012. roč XVII, č. 3. s. 186-192. ISSN 1211-4162.
- [10] LATTNER M., HLEŠOVSKÝ F.: Vliv technologie obrábění na únosnost vrubové součásti. Strojírenská technologie, 2012. roč XVII, č. 1,2. s. 55-59. ISSN 1211-4162.
- [11] KUŚMIERZCAK S, MICHNA Š.: Možnosti posouzení kvality tepelného zpracování ocelí metalografickou analýzou. Strojírenská technologie, 2012. roč XVII, č. 4. s. 231-234. ISSN 1211-4162.
- [12] Novak M.: Surface quality of hardened steels after grinding. Manufacturing Technology, 2011, roč. XI, č. 11. s. 55-59. ISSN 1213-2489.

Abstract

Article: Research and use of the modern equipments and methods for analysis of metallic materials on DMIT/FPTM

Authors: Ruzicka Ludek, MSc.
Svobodova Jaroslava, MSc.
Kuśmierczak Sylvia, MSc., Ph.D.

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

Keywords: macroscopic and microscopic analysis, close key, spectroscopy

The article deals with research and use of modern instruments and methods for analysis of metallic materials at the Faculty of Production Technology and Management in Usti nad Labem in the Department of Materials Engineering and technology. The particular case of the practice, which is close spring when worn close to cut, we made measurements of roughness, profile and surface hardness. We performed a macroscopic and microscopic observation of material of the spring on the confocal laser microscope and measured the microhardness of the material inside the spring. Using these measurements and analysis we have conducted research on the case in practice. By performing spectral analysis we applied in addition to all measurements and observations, to further determine the chemical composition of the deviations from the standard spring, which can affect premature wear of machine parts.

Macroscopic analysis of the spring wear was performed by microscope Olympus SZX 10. This analysis enabled us to become familiar with surface wear spring and evaluating its condition. The pen was clearly visible plastic deformation. Plastic deformation strength was observed from one side of spring, see Figure 2 and Figure 3. On the surface of spring we also found traces of corrosion. Surface damage due to abrasion of spring is shown in Figure 4. Deformed part was marked by the number one to number six. In Figure 6 you can see the graph with the values of roughness parameters Ra, Rz and Rt. Figure 7 demonstrates the profiles of surfaces No. 1 and No. 2. On the surface of No. 2 we see a low profile, eg. the minimum distance between the peaks and valleys. On the contrary the surface profile No. 1 shows a distance profile. This is due to deformation (wear) of this part of the area and thus a noticeable effect on surface profile. The surface hardness reached average values of 293.5 HV0.1. The average hardness across the cross section was 274.8 HV0.1. In the middle of this sample was observed in the white zone, which was caused by deformation. This area, as mentioned above, has greater microhardness than the surrounding material. So we can say that as a result of plastic deformation, which we observed macroscopically, there was a reinforcement material inside, which is located just in the middle of the pen on the edge of skid. Longitudinal section of the laser mode is documented in Figure 11. Material structure is shown in Figure 12 - martensitic structure. The values of the elements spectrometric analysis are shown in Table 2.

Příspěvek č.: 201308

Paper number: 201308

Rukopis příspěvku předán 22. 01. 2013. Konečná úprava příspěvku a zohlednění připomínek recenzentů doručeno 01. 03. 2013. Příspěvek recenzovali: *Iveta Vasková a Miroslav Müller.*

Manuscript of the paper received in 2013-01-22. Final paper including reviews reminders respect received to editors in 2013-03-01. The reviewers of this paper: *Iveta Vaskova and Miroslav Muller.*

Je možné okamžitě zastavit proces obrábění?

Dr.h.c. prof. Ing. Karol Vasilko, DrSc.

Fakulta výrobných technologií Technickej univerzity v Košiciach so sídlom v Prešove. Prešov, Bayerova 1 SR, E-mail: karol.vasilko@tuke.sk

Aby bylo možné sledovat proces tvorby třísky a obráběného povrchu obrobku, je potřebné zabezpečit zastavení tohoto procesu, pokud možno okamžitě. Identifikace stavu a rozsahu plastické deformace materiálu před řezním klínem nástrojě dává možnost sledovat intenzitu plastické deformace, tření mezi nástrojem třískou a obrobkem, zdroje tepla v obráběné zóně. Znalost tohoto procesu umožňuje vybrat optimální geometrii nástrojě, řezné podmínky, především řeznou rychlost, řezné prostředí, nástrojový materiál tak, aby proces obrábění probíhal s minimální spotřebou energie a s požadovanou jakostí obroběného povrchu. Proto pozorování tzv. kořenů třísek má značný význam pro teorii a praxe obrábění materiálů.

Klíčová slova: obrábění, soustružení, tvorba třísky, plastická deformace

Literatura

- [1] NAJAYAMA, K.: Studies on the Mechanism of Metal Cutting. Bulletin Fac. Engng. Yokohama. Nat. Univ.,8, 1959, 1
- [2] OKUSHIMA, K., HITOMI, K.: An Analysis of the Mechanism of Orthogonal Cutting and its Application to Discontinuous Chip Formation. Trans. ASME, J. Eng. Ind. 83 B, 1961, 524
- [3] KOEHLER, G., EGGERT, J.: Vorrichtung zur Schnittunterbrechung beim Drehen. Industrie Anzeiger, 92, 6, 1970, 103
- [4] ELLIS, J., KIRK, K., BARROW, G.: The Development of a Quick-Stop Device for Metal Cutting Research. International Journal MTDR, 9, 1969, 321
- [5] BUDA, J., VASILKO, K., STRÁŇAVA, J.: Neue Methode der Spanwurzelgewinnung zur Untersuchung des Sneidvorganges. Industrie Anzeiger, 90, 5, 1968, 79
- [6] FURER, J. C., DINICHERT, P.: Influence du rayon du tranchant de l'outil en coupe-orthogonale. Annals of the CIRP, 22/1, 1973, 19
- [7] FURER, J. C., DINICHERT, P.: Vorrichtung zur plötzlichen Schnittunterbrechung. Fertigung 3/74
- [8] STEFFENS, K., KÖNIG, W.: Closed Closed? Loop Simulation of Grinding. Annals of the CIRP, Vol. 22/1983
- [9] BUDA, J., VASILKO, K.: Spôsob získania koreňa triesky za nastavených podmienok rezania, bez špeciálnych prípravkov. Patent SR, č. 122243.
- [10] BETZ, F.: Die Beeinflussung der Schnittflächenrauheit durch die Mikrogestalt der Werkzeugschneide. Annals of the CIRP, Vol. XVIV pp. 625-631, 1971
- [11] LAUER-SMALTZ, H., KÖNIG, W.: Phenomenon of Wheel Loading Mechanism in Grinding. Annals of the CIRP, Vol. 2911/1980
- [12] BOKUČAVA, G.: Tribologija processa šlifovanija. Sabčota sakartvelo of a Quick-Stop. Device for Metal Cutting Research. Int. J. MTDR, 9, 1969, 321, Tbilisi, 1984, 235 s.
- [13] HASHIMURA, M., UEDA, K., DORNFELD, D., MANABE, K.: Analysis of Three-Dimensional Burr Formation in Oblique Cutting. Annals of the CIRP, Vol. 44/1/1995
- [14] NAKAYAMA, K., ARAI, M, 1987, Burr formation in metal cutting. CIRP Annals, 36, 1, pp. 33-36
- [15] PŘIKRYL, Z., MUSÍLKOVÁ, R.: Teorie obrábění. Praha, SNTL/ALFA, 1971, 198 s.
- [16] VASILKO, K., MÁDL, J.: Teorie obrábění 1. díl. Ústí n. Labem: Univerzita J.E.Purkyně, 2012, 298 s., ISBN 978-80-7414-459-2
- [17] NOVÁK, M.: Surfaces with high precision of roughness after grinding. Manufacturing Technology, vol. 12, No. 12, 2012, ISSN 1213-2489
- [18] DVOŘÁK, Z., LUKOVICS, I., JAVOŘÍK, J., BRIŠ, P.: Uložení strojů pracujících v dynamických podmínkách. Strojírenská technologie, IX, č. 4, 2009, s. 20-26 ISSN 1211-4162
- [19] MÁDL, J.: Design for Machining. Strojírenská technologie, IX, 2009, s. 81-86 ISSN 1211-4162

[20] HOLÝ, Z.: Obráběcí a tvářecí stroje v České republice. Strojírenská technoloie XII, březen 07, s. 3-7, ISSN 1211-4162

Abstract

Article: **Is it possible to stop the machining process?**

Authors: Vasilko Karol, Dr.h.c., prof. Ing.

Workplace: Faculty of Manufacturing Technologies, Technical University of Košice, SR

Keywords: machining, cutting conditions, chip creation, plastic deformation

To be able to follow the process of chip creation and machined surface during machining, it is necessary to stop this process, at once if possible. Fixing the state of plastic deformation in machined material and in front of the tool's cutting edge enables to follow the intensity of deformation, friction process between the tool, chip and workpiece, sources of heat in the machining zone. Knowing this process enables to select optimal tool geometry, cutting conditions, mainly cutting speed, cutting environment, tool material, cutting environment so that cutting process could run with minimal energy consumption and required quality of machined surface could be reached. Therefore observation of so-called chip roots has great importance for the theory and practice of machined materials.

Příspěvek č.: 201309

Paper number: 201309

Rukopis příspěvku předán 22. 01. 2013. Konečná úprava příspěvku a zohlednění připomínek recenzentů doručeno 01. 03. 2013. Příspěvek recenzovali: *Karel Kocman a František Holešovský.*

Manuscript of the paper received in 2013-01-22. Final paper including reviews reminders respect received to editors in 2013-03-01. The reviewers of this paper: *Karel Kocman and Frantisek Holesovsky.*

INFORMAČNÍ A SPOLEČENSKÁ RUBRIKA

VÝROČÍ



Dne 15. března letošního roku oslavila druhé třicáté narozeniny **prof. Ing. Iva Nová, CSc.**

Paní profesorka Nová se narodila v Berouně. V roce 1972 vystudovala Střední průmyslovou školu v Hořovicích, a poté pracovala v n. p. PAL Beroun, kde vykonávala funkci technika tlakového lití. Tento závod budoucí paní profesorku v roce 1975 vyslal ke studiu vysoké školy FS VŠST (TU) v Liberci, kterou v roce 1980 dokončila v oboru strojírenská metalurgie. Po dokončení studií byla Ing. Nová přijata do funkce asistentky na Katedře materiálu a strojírenské metalurgie. Zde vyučovala řadu odborných předmětů a vedla diplomové práce studentů. Pod vedením doc. Holubce začala externě studovat vědeckou aspiranturu a v roce 1986 obhájila kandidátskou práci v oboru strojírenská technologie se zaměřením na slévárnictví, kterou zpracovala na téma: „*Tepelné zpracování forem ze sádrových směsí používaných při výrobě přesných odlitků*“.

Pracovní aktivita Ing. Nové je značná a rozsáhlá. Koncem 90. let se začala připravovat na habilitační řízení, které v roce 1995 zakončila obhajobou habilitační práce na téma: „*Měření teplotních polí a sledování termofyzikálních vlastností litinových slévárenských forem*“ a stala se docentkou v oboru strojírenská technologie. Současně začala intenzivně spolupracovat s průmyslovou praxí a se slévači na Univerzitě v polské Gliwici. Zde se stala členkou komise odlewnictwa při Polské akademii věd, oddělení Katowice. V roce 2003 měla profesorskou přednášku na téma: „*Předpoklady a perspektivy uplatnění simulačních výpočtů při výrobě odlitků*“, na jejíž základě byla prezidentem České republiky jmenována profesorkou v oboru strojírenská technologie. Od této doby vykonává celou řadu dalších důležitých odborných funkcí a je předsedkyní oborové rady pro strojírenskou technologii na FS - TU v Liberci. V letech 2005-2009 byla členkou podborové komise pro technické vědy GAČR. V současné době je členkou vědeckých rad na dvou českých univerzitách s technickým zaměřením. Její odborná a pedagogická činnost je orientována na materiálovou a slévárenskou problematiku. Vyučuje předměty zaměřené na problematiku slévárnictví: Teorie slévání, Metalurgie slévárenských slitin, Technologie I, Slévárenské formy, Metalurgická výroba a Speciální technologie slévárnictví. Zaměřuje se zejména na problémy tepelných procesů při výrobě odlitků v nejrůznějších slévárenských formách i na metalurgii slévárenských slitin a výrobu odlitků pro automobilový průmysl. V této oblasti, na základě svých odborných zkušeností s mimořádným úsilím, klade důraz na prohlubování a teoretickou podstatu technologických a metalurgických procesů se zaměřením na aplikaci výpočetních a simulačních metod.

Prof. Nová zasvěcuje život technice, slévárnictví a výchově slévárenských odborníků. Je odbornicí ve slévárenské oblasti a vysokoškolskou učitelkou, která je známá doma i v zahraničí. Vychovala 15 doktorů (Ph.D). Je předsedkyní pro habilitační a jmenovací (profesorská) řízení a doktorské zkoušky v oboru strojírenská technologie. Její vědecká práce je prezentovaná 228 publikacemi doma i v zahraničí. Během své učitelské a vědecké kariéry napsala nebo se spolupodílela na 6 odborných knihách, 3 patentech a užitných vzorech.

Prof. Nová je vysokoškolskou pedagožkou s neustálým obdivuhodným životním elánem a smyslem pro spravedlnost. Na pracovišti svými znalostmi přispívá k odbornému růstu svých spolupracovníků. Ke studentům a doktorandům je vstřícná a při vysvětlování problémů i velice trpělivá. Se značným nadšením jim předává své bohaté teoretické i praktické zkušenosti a náměty na řešení mnoha problémů.

Hodně zdraví a mnoho energie do dalších pedagogických a slévárenských úspěchů přejí kolegové a přátelé
Stanislava Krýsllová a Jiří Machuta.

K přání se připojuje celá redakce a členové redakční rady.

DISERTAČNÍ PRÁCE

Dne 21. 2. 2013 se konala na Fakultě strojní ZČU v Plzni úspěšná obhajoba disertační práce Ing. Petra Kozla.

Název: **Multikriteriální hodnocení kvality montážních systémů**

Autor: Ing. Petr Kozel

Školitel: doc. Ing. Gejza Horváth, CSc. (FVTM UJEP v Ústí nad Labem)

Oponenti: Prof. Ing. Antonín Zelenka, CSc. (FS ČVUT v Praze),
doc. Ing. Vratislav Preclík, CSc. (FS ČVUT v Praze)
doc. Ing. Michal Šimon, Ph.D. (FST ZČU v Plzni).

Anotace:

Práce se zabývá určením stupně kvality montážních linek na základě definování a kvantifikování multikriteriálních podmínek, které mají zásadní vliv při posuzování linky. Cílem je vyčíslení kvality montážního systému ať už se jedná o novou linku či optimalizovanou. Metoda popsána v této práci je postavena na kvantifikaci kritérií a jejich příspěvku daného jejich vahou k výsledné hodnotě. Jako kritéria byly použity: Kapacita systému – schopnost produkovat výrobky požadovanou rychlostí. Dále efektivita lidské práce, která je definována jako poměr ztrátových časů k výrobním. Efektivita využití plochy, kdy je pohlíženo na layout systému jako na soubor dílčích ploch, které mají svoji důležitost pro linku. Flexibilita systému je schopnost plynulé reakce na požadavky kladené na produkované množství za jednotku času. Jako poslední dvě kritéria jsou použité veličiny spadající do kategorie interní logistický tok a to poměr sumy přepravních délek materiálu k celkové délce linky a poměr rozpracované zásoby k předpokládanému minimálnímu množství rozpracované zásoby.

Výstupem je popsána metodika, přenesená do podoby elektronického řešení, kdy při vložení požadavků a hodnot odpovídajících kritériím je vypočtena číselná hodnota, která je tvořena z dílčích evaluací a vah těchto kritérií. Tím je možné určit kvalitu systému založenému na tomto multikriteriálním hodnocení. Metodika doplňuje cyklus návrhu nebo optimalizací montážních systémů tak, že poskytuje tvůrcům jednoznačnou informaci o kvalitě navrženého (realizovaného) řešení.

Annotation:

The doctoral thesis deals with the definition of the quality level of the assembly lines build on quantification of the multi-criteria indicators, which plays main roll in evaluation of the production lines. The aim is to define the quality level accomplished by the design or redesign. The final method, in this theses, is built on evaluation of the individual criteria and then by the contribution of every criteria weight on the final level. The criteria used here are the ability of the system to produce parts in sufficient amount and time. Next, the level of efficiency, which is define as a percentage of the loosing working time in relation to total sum of the cycle times. The layout of the production area is described as a place where the nine types of areas are defined that can occur in any assembly line. Every area has its own contribution to the total area evaluation base on its importance. It deals with flexibility as a criterion which shows the ability to react on fluctuating of the customers' demands or internal issues. Last two criteria are sum of trajectories lengths of the material in relation to the length of production line and real inventory amount in relation to the expected inventory amount.

The result of this paper is the method. The software output is calculated number, which is calculated by contribution of the defined indicators. The number shows the final level of the line quality. The methodology supports also the improvement in a way that shows to the line designers, clear information about the improvement level of the line.

INFORMACE Z PRACOVIŠŤ

Nová formule z ČZU v Praze jako první 4krát v Evropě



Studentský tým CULS Prague Formula Racing, účastníci se celosvětového projektu Formula Student/SAE z České zemědělské univerzity v Praze, se letos představí ve čtyřech mezinárodních závodech v Evropě a nejméně na třech tuzemských automobilových výstavách. Potvrzuje tím pozici nejúspěšnějšího nováčka v konkurenci českých univerzit.

V loňském roce tým studentů absolvoval ve své první sezóně hned tři závody projektu Formula Student/SAE, což zatím žádný český tým při své premiéře nedokázal. Daleko cennějším úspěchem však byl získání 292,8 bodů z bývalého okruhu šampionátu Formule 1 Red Bull Ringu, čímž studenti překonali historické úspěchy ostatních českých univerzit v jejich prvních sezónách. „Při naší premiérové sezóně jsme úspěšně závodili s výsledky nad naše očekávání. Pro novou sezónu vyzkoušíme novou koncepci s více závody a propagačními akcemi. Měli bychom mít nejnabitější kalendář ze všech českých týmů a očekáváme

zlepšení výsledků, abychom na konci sezóny obhájili místo nejlépe rozvíjejícího se týmu.“ Řekl Jan Sekerák, vedoucí týmu CULS Prague Formula Racing.

Tým, sídlící na Technické fakultě ČZU v Praze, připravuje pro svou druhou závodní sezónu novou formuli, čímž splní podmínku pro další účast v projektu Formula Student. Formule pro svou premiérovou sezónu bude mít nabitý program. Kalendář týmu v roce 2013 obsahuje čtyři mezinárodní klání na uzavřených tratích v Rakousku, Maďarsku, Itálii a také poprvé v České republice. Přihlásit se do čtyř závodů se zatím žádnému z tuzemských týmů nepodařilo. Mimo závodní období studenti budou sdílet své materiály a zkušenosti z projektu Formula Student/SAE na výstavách Motorsport Expo v Brně, International Prague Car Festival v Praze a Rychlá kola v Lysé nad Labem.

Pro letošní sezónu si tým stanovil vysoké cíle. Jedním z nich je zdolání hranice 500 získaných bodů v jednom ze čtyř závodů. Tímto výsledkem by potvrdil svou pozici nejlépe rozvíjejícího se týmu mezi českými, a pravděpodobně by dokončil závod v nejlepší desítce v konkurenci z celého světa.



Roman Tošnar
CULS Prague Formula Racing

<http://casopis.strojirenskatechnologie.cz>