

**UDC 621
CODEN: MINSC5
ISSN 1857 – 5293**

**MECHANICAL SCIENTIFIC
ENGINEERING JOURNAL**

**МАШИНСКО НАУЧНО
ИНЖЕНЕРСТВО СПИСАНИЕ**

**Volume 27
Number 1**

Skopje, 2008

<i>Mech. Eng. Sci. J.</i>	Vol.	No.	pp.	Skopje
	27	1	1–50	2008
<i>Маш. инж. науч. спис.</i>	Год.	Број	стр.	Скопје

**МАШИНСКО ИНЖЕНЕРСТВО – НАУЧНО СПИСАНИЕ
MECHANICAL ENGINEERING – SCIENTIFIC JOURNAL**

Издава

Машински факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје, Р. Македонија

Published by

Faculty of Mechanical Engineering, "SS. Cyril and Methodius" University, Skopje, R. Macedonia

Излегува два пати годишно – Published twice yearly

УРЕДУВАЧКИ ОДБОР EDITORIAL BOARD

Одговорен уредник Editor in Chief

Проф. д-р. Иван Мицковски Prof. Ivan Mickovski, Ph.D.

Заменик одговорен уредник Co-editor in Chief

Вон. проф. д-р Валентина Гечевска Assoc. Prof. Valentina Gečevska, Ph.D.

Уредници Editors

Вон. проф. д-р Никола Тунески, секретар Assoc. Prof. Nikola Tuneski, Ph.D., secretary

Проф. д-р Добре Рунчев Prof. Dobre Runčev, Ph.D.

Проф. Д-р Славе Арменски Prof. Slave Armenski, Ph.D.

Проф. д-р Јанко Јанчевски Prof. Janko Jančevski, Ph.D.

Вон. проф. д-р Јасмина Чаловска Assoc. Prof. Jasmina Čalovska, Ph.D.

Доц. д-р Зоран Марков Ass. Prof. Zoran Markov, Ph.D.

Технички уредник Technical editor managing

Благоја Богатиноски Blagoja Bogatinoski

Лектура Lectors

Илинка Грубовиќ Ilinka Grubović

(англиски) (English)

Георги Георгиевски Georgi Georgievski

(македонски) (Macedonian)

Коректор Proof-reader

Алена Георгиевска Alena Georgievska

УДК: НУБ „Климент Охридски“ – Скопје UDC: "St. Kliment Ohridski" Library – Skopje
(Оља Стојанова) (Olja Stojanova)

Тираж: 300 Copies: 300

Цена: 520 денари Price: 520 denars

Адреса Address

Машински факултет Faculty of Mechanical Engineering

(Машинско инженерство – научно списание) (Mechanical Engineering – Scientific Journal)

Одговорен уредник Editor in Chief

пошт. фах 464 P.O.Box 464

МК-1001 Скопје, Република Македонија МК-1001 Skopje, Republic of Macedonia

Mech. Eng. Sci. J. is indexed/abstracted in INIS (International Nuclear Information System)

www.mf.ukim.edu.mk

<i>Mech. Eng. Sci. J.</i>	Vol.	No.	pp.	Skopje
<i>Маш. инж. науч. спис.</i>	27	1	1–50	2008
	Год.	Број	стр.	Скопје

СОДРЖИНА

387 – Игор Стојчески, Делчо Јованоски Benchmarking за подобрување на бизнис-процесите.....	1–8
388 – Борислав Т. Несторовски Подобрување на операциите преку квалитетот на сервисот	9–14
389 – Пиотр Чихош, Павел Каролчак, Миколај Кузиновски Механизам на декохезија при режење на алуминиумски композитни материјали.....	15–22
390 – Миколај Кузиновски, Тони Тасев, Мите Томов, Дариуш Скални, Станислав Фита, Пиотр Чихош Модернизација на универзален мерен микроскоп од типот UIM-21 со помош на процесор QM-Data 200.....	23–30
391 – Зоран Пандилов, Клаус Рал Отворени проблеми кај роботите со паралелна кинематска структура.....	31–41
392 – Роберт Чеп, Зоран Пандилов Резачки алати од керамика – карактеристики и области на примена.....	43–47
Упатство за авторите	49–50

<i>Mech. Eng. Sci. J.</i>	Vol.	No.	pp.	Skopje
<i>Маш. инж. науч. спис.</i>	27	1	1–50	2008
	Год.	Број	стр.	Скопје

CONTENTS

387 – Igor Stojčeski, Delčo Jovanoski Benchmarking for improvement of business processes	1–8
388 – Borislav T. Nestorovski Operations improvement through service quality	9–14
389 – Piotr Cichosz, Paweł Karolczak, Mikołaj Kuzinovski Mechanisms of decohesion in cutting aluminium matrix composites.....	15–22
390 – Mikołaj Kuzinovski, Toni Tasev, Mite Tomov, Dariusz Skalny, Stanislav Fita, Piotr Cichosz Modernisation of the universal measuring microscope model UIM-21 supported by a processor QM-Data 200	23–30
391 – Zoran Pandilov, Klaus Rall Open problems in parallel robotics.....	31–41
392 – Robert Čep, Zoran Pandilov Ceramic cutting tools – specification and application areas	43–47
Instructions for authors	49–50

BENCHMARKING FOR IMPROVEMENT OF BUSINESS PROCESSES

Igor Stojčeski¹, Delčo Jovanoski²

¹*Toplifikacija, Londonska bb, Skopje, Republic of Macedonia*

²*Faculty of Mechanical Engineering, "SS. Cyril and Methodius" University,
P.O Box 464, MK-1001 Skopje, Republic of Macedonia
igor23st@yahoo.com / jov@mf.edu.mk*

Abstract: The article describes the methodology of Benchmarking as a base for improvement of the business processes. Predefined types of the Benchmarking process are dependent on the business nature and the company. The phases of the Benchmarking processes such as planning, analysis and improvement are described in the article. The article also practically shows the readiness of a company from the production area for

implementing the Benchmarking project. To determine whether your business or organization is ready for Benchmarking, complete the questionnaire in Table 2 based on the American Productivity and Quality Center (APQC) material.

Key words: Benchmarking; business processes

Резиме

BENCHMARKING ЗА ПОДОБРУВАЊЕ НА БИЗНИС-ПРОЦЕСИТЕ

Игор Стојчески¹, Делчо Јованоски²

¹*Тоџлификација, Лондонска бб, 1000 Скопје, Република Македонија*

²*Универзитетот "Св. Кирил и Методиј", Машински факултет,
п.фах 464, МК - 1000 Скопје, Република Македонија
igor23st@yahoo.com / jov@mf.edu.mk*

Клучни зборови: Benchmarking; бизнис-процес

Во трудот е прикажана методологијата на Benchmarking-от како основа за подобрување на бизнис-процесите. Прикажани се типовите на процесите на Benchmarking преку кои се дефинирани потенцијалните придобивки во организацијата. Опишани се фазите

на процесите на Benchmarking: планирање, споредба и анализа и подобрување. Во трудот исто така се прикажани резултатите од подготвеноста за Benchmarking-от на една организација од подрачјето на производство.

OPERATIONS IMPROVEMENT THROUGH SERVICE QUALITY

Borislav T. Nestorovski

Bul. AVNOJ 20/2-8, MK-1000 Skopje, Republic of Macedonia

bnestor@mt.net.mk

Abstract: The problem of ISDN service in the national telecom provider, has existed for several years. Utilization of the service is very low. Low sales of the service arise from the poor quality of the service delivering.

The application of the Pareto analysis of failures in the service delivery shows that the main problem is poor quality of equipment and unqualified technicians for provisioning of the service. By reducing the number of suppliers, replacement of all terminals from vendors that count 80% of total faults on terminals and establishing of the long-term partnership commitment with the best vendors will increase the quality of the

service. Well educated, empowered and rewarded employees will also deliver improved quality.

The justification of the proposed solution shows that in the period of one year the company will have financial benefit. Continual measure, review and improved customer service, based on customers' perception of how well the service is, not on how the company thinks it is, is crucial factor for improving quality to obtain business growth.

Key words: quality; service delivery; suppliers; operations

Резиме

ПОДОБРУВАЊЕ НА ОПЕРАЦИИТЕ ПРЕКУ КВАЛИТЕТОТ НА СЕРВИСОТ

Борислав Т. Несторовски

Бул. АВНОЈ 20/2-8, МК-1000 Скопје, Република Македонија

bnestor@mt.net.mk

Клучни зборови: квалитет; сервис; испорака; добавувачи; операции

Проблемот со сервисот ISDN во националниот телеком-провајдер постои повеќе години. Искористеноста на сервисот е многу мала. Слабата продажба произлегува од лошиот квалитет на испораката на сервисот.

Применувајќи ја анализа Парето на грешките во испорака на сервисот, се покажува дека главен проблем е лошиот квалитет на опремата и не квалификациите на техничарите кои го испорачуваат сервисот. Со намалување на бројот на добавувачи и на замена на сите терминали на добавувачите кои прават 80% од вкупните повреди на терминалите, како и со воспоставување на долгорочно партнерство со најдобрите до-

бавувачи ќе се зголеми квалитетот на сервисот. Добро образовани и обучени работници, на кои им се дадени овластувања и кои добро се наградени, ќе испорачуваат подобрен сервис.

Анализа на предложеното решение покажува финансиска добивка за претпријатието во период од една година. Континуирано мерење, следење и подобрување на сервисот и споредување на претплантите, базирано на перцепцијата на корисниците колку е добар сервисот, а не колку компанијата смета дека е добар, е критичен фактор за подобрување на квалитетот и согласно со тоа обезбедување на деловен растеж.

MECHANISMS OF DECOHESION IN CUTTING ALUMINIUM MATRIX COMPOSITES

Piotr Cichosz¹, Paweł Karolczak¹, Mikołaj Kuzinovski²

¹The Institute of Production Engineering & Automatization of Wrocław University of Technology.

Lukasiewicza 3/5, 50-370 Wrocław, Poland

²Faculty of Mechanical Engineering, "SS. Cyril and Methodius" University,

P.O. Box 464, MK-1001 Skopje, Republic of Macedonia

piotr.cichosz@pwr.wroc.pl / mikolaj@mf.edu.mk

Abstract: In this paper properties and applications of aluminium matrix composites are presented with a composite reinforced with saffil fibres selected for topical study. Behavior of matrix and reinforcement during machining with a cutting tool is analyzed. The paper presents an explosive quick-stop device designed to obtain undisturbed machined surface for examination. Mesohardness measurements of deformed structure, resultant chips and built-up-edge were carried out. Scanning micrographs of machined surface are

presented with morphology and types of chips analysed. Values of the fibrousness angle ψ and thickening index k_h of chip are evaluated. The research performed has enabled the authors to define mechanisms of decohesion during cutting aluminium matrix composites. The results received for composite material are compared with those pertinent to aluminum alloys.

Key words: metal matrix composites; cutting; decohesion

Резиме

МЕХАНИЗАМ НА ДЕКОХЕЗИЈА ПРИ РЕЖЕЊЕ НА АЛУМИНИУМСКИ КОМПОЗИТНИ МАТЕРИЈАЛИ

Пиотр Чихош¹, Павел Каролчак¹, Миколај Кузиновски²

¹The Institute of Production Engineering Automatization of Wrocław University of Technology.

Lukasiewicza 3/5, 50-370 Wrocław, Poland

²Машиински факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“,

и. фах 464, МК-1001 Скопје, Република Македонија

piotr.cichosz@pwr.wroc.pl / mikolaj@mf.edu.mk

Клучни зборови: алуминиумски композитни материјали; режење; декохезија

Претставени се особините и примената на алуминиумските композитни материјали. Опишан е алуминиумскиот композитен материјал зајакнат со влакна од сафил, кој беше предмет на истражување. Презентирано е проектираното помагало за експлозивно прекинување на процесот на режење. Определено е однесувањето на основата и зајакнувањето на композитот за време на одделување на материјалот со помош на резачкото сечило. Изведени се мерења на мезотврдоста на конституираната структура, настанатите струшки, како и на создаденото зајакнато сечило. Презентирани се микрофотографии од површи-

ни добиени со стружење. Во трудот се анализирани градбата, видот и обликот на создадените струшки. Пресметан е аголот на создавање текстура и коефициентот на здебелување на струшката. Изведените истражувања овозможуваат да се дефинира механизмот на декохезија за време на одделување на материјалот при режење на алуминиумските композити. Добените резултати од истражување на композитниот материјал се споредувани со резултатите на истражување на алуминиумска легура која претставува основа во композитниот материјал.

MODERNISATION OF THE UNIVERSAL MEASURING MICROSCOPE MODEL UIM-21 SUPPORTED BY A PROCESSOR QM-Data 200

Mikolaj Kuzinovski¹, Toni Tasev², Mite Tomov¹, Dariusz Skalny³, Stanislav Fita⁴, Piotr Cichosz⁴

¹Faculty of Mechanical Engineering, "SS. Cyril and Methodius" University,
P.O. Box 464, MK-1001 Skopje, Republic of Macedonia

²MZT HEPOS A.D. Skopje, Pero Nakov bb. Str., MK-1000 Skopje, Republic of Macedonia

³Masterform, Mikulicza 6A, Str., 58–160 Swiebodzice, Polska

⁴Wroclawska Politechnika, Lukaszewicza Str., 3/5, 50–370 Wroclaw, Polska
mikolaj@mf.edu.mk

Abstract: A solution for modernisation of the metrological characteristics of the universal measuring microscope UIM-21 is presented. The modernisation phases, expertise, modernisation and adjusting of the component parts and the calibration are noted. The trends in the field of modernisation and upgrading of the metrological performances of measuring microscopes are accentuated. The recommendation for equipment choice is shown and the characteristics of the necessary equipment for realisation of the modernisation are de-

scribed. The characteristics and metrological capabilities of the modernised universal measuring microscope supported by the processor QM-Data 200 are described.

Key words: measuring microscope; metrological characteristics; modernisation; processor QM-Data 200

Резиме

МОДЕРНИЗАЦИЈА НА УНИВЕРЗАЛЕН МЕРЕН МИКРОСКОП ТИП UIM-21 СО ПОМОШ НА ПРОЦЕСОР QM-Data 200

Миколај Кузиновски¹, Тони Тасев², Мите Томов¹, Дариуш Скални³, Станислав Фита⁴, Пиотр Чихош⁴

¹Машински факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“,
й. фах 464, МК-1001 Скопје, Република Македонија

²МЗТ ХЕПОС АД, ул. Перо Наков бб., МК-1000, Скопје, Република Македонија

³MASTERFORM, ул. Mikulicza 6A, 58-160 Swiebodzice, Polska

⁴Wroclawska Politechnika, ул. Lukaszewicza 3/5, 50-370 Wroclaw, Polska
mikolaj@mf.edu.mk

Клучни зборови: мерен микроскоп; метролошки карактеристики; модернизација;
процесор QM-Data 200

Претставено е решение за осовременување на метролошките карактеристики на универзалниот мерен микроскоп модел UIM-21. Набележани се етапите при осовременувањето, како што е изведување на експертиза, модернизација и наредување на составните делови на мерниот микроскоп, односно негова калибрација. Потенцирани се трендовите во областа на мо-

дернизацијата за подобрување на метролошките перформанси на мерните микроскопи. Дадени се препораки за избор на опрема и опишани се карактеристиките на опремата неопходни за реализација на модернизацијата. Опишани се карактеристиките и метролошките можности на модернизираниот универзален мерен микроскоп со помош на процесор QM-Data 200.

OPEN PROBLEMS IN PARALLEL ROBOTICS

Zoran Pandilov¹, Klaus Rall²

¹Faculty of Mechanical Engineering, "SS. Cyril and Methodius" University,
P.O. Box 464, MK-1001 Skopje, Republic of Macedonia
Technical University Hamburg-Harburg
Department for Machine Tools and Automation Technology,
Denickestraße17, D-21073 Hamburg, Germany
panzo@mf.edu.mk

Abstract: Text More than 20 years parallel robots attract the interest of the scientific community and in many applicative domains like, production of motion generators, machine tools, precision positioning devices, medical equipment, pick and place machines, etc., where their potential advantages (high accuracy, rigidity, speed, acceleration and load carrying capability) could be very useful. The objective

of this paper is to notify some of the open problems in parallel robotics, which is a limitation factor of the wider practical application of this type of robots.

Key words: parallel robots; open problems; research

Резиме

ОТВОРЕНИ ПРОБЛЕМИ КАЈ РОБОТИТЕ СО ПАРАЛЕЛНА КИНЕМАТСКА СТРУКТУРА

Зоран Пандилов¹, Клаус Рал²

¹Машински факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“,
П. фах 464, МК-1001 Скопје, Република Македонија

²Технички универзитет во Хамбург-Харбург, Оддел за алатни машини и технологија на автоматизација,
Denickestraße17, D–21073 Хамбург, Германија
panzo@mf.edu.mk

Клучни зборови: паралелни роботи; отворени проблеми; истражување

Повеќе од 20 години паралелните роботи го привлекуваат вниманието на научната јавност од една страна, а од друга страна наоѓаат и практична примена во различни апликации како што е производството на различни симулатори за движење, алатни машини, уреди за прецизно позиционирање, медицинска опрема, машини за манипулација со делови и предмети, итн., каде што нивните потенцијални предности (ви-

сока точност, крутост, брзина, забрзување и способност за манипулација со потешки товари) можат да бидат многу полезни. Целта на овој труд е да укаже на некои од отворените проблеми кои се јавуваат кај роботите со паралелна кинематска структура и кои претставуваат ограничувачки фактор за нивна поголема практична примена.

CERAMIC CUTTING TOOLS – SPECIFICATION AND APPLICATION AREAS

Robert Čep¹, Zoran Pandilov²

¹Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering,
Department of Machining and Assembly,
17. listopadu 15/2172, CZ-708 33 Ostrava Poruba, Czech Republic
¹Faculty of Mechanical Engineering, "SS. Cyril and Methodius" University,
P.O Box 464, MK-1001 Skopje, Republic of Macedonia
panzo@mf.edu.mk

Abstract: Today ceramics is the collective name for a range of different cutting tool materials. Originally ceramics meant aluminum oxide (Al₂O₃), which dates back to the very first tools made. But in recent times, ceramics cutting tools were first used at the beginning of the 20th century, along with the high speed steel.

Ceramics have undergone considerable development and the inserts of today are not comparable to the early ones.

Machinery and methods of application have also changed to better accommodate the excellent productivity that can be offered by ceramics. Still, however, this now more versatile material only represents a few percent of cutting tool material used [1].

Key words: ceramics; cutting tools; aluminium oxide; silicon nitride

Резиме

РЕЗАЧКИ АЛАТИ ОД КЕРАМИКА – КАРАКТЕРИСТИКИ И ОБЛАСТИ НА ПРИМЕНА

Роберт Чеп¹, Зоран Пандилов²

¹Технички универзитет во Острава, Машински факултет, Оддел за машинска обработка и монтажа,
17. listopadu 15/2172, CZ-708 33 Ostrava Poruba, Република Чешка
²Машински факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“,
п. бр. 464, МК-1001 Скопје, Република Македонија
panzo@mf.edu.mk

Клучни зборови: керамика; резачки алати; алуминиум оксид; силициум нитрид

Денес керамиката е заедничко име за широк спектар различни материјали за режење. Под керамика се подразбира алуминиумоксид (Al₂O₃), кој е познат уште од времето кога биле направени првите алати воопшто. Во современа смисла на зборот, керамичките резачки алати се употребени за прв пат на почетокот на XX век, заедно со брзорезачкиот челик.

Кермиката претрпела значителен развој и денешните керамички плочки не можат воопшто да се

споредуваат со првобитните плочки. Исто така се промениле и машините и методите на примена, со цел да се изврши подобро приспособување на можноста за висока продуктивност која ја нуди керамиката. Но, за жал, овој квалитетен материјал сè уште преставува само мал процент од материјалот кој се користи за режење [1].