

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ, СКОПЈЕ, РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

PROCEEDINGS
FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING, SKOPJE, REPUBLIC OF MACEDONIA

Зб. тр. Маш. фак. – Скопје	Год.	Број	стр.	Скопје
	23	2	49–98	2004
Proc. Fac. Mech. Eng. – Skopje	Vol.	No.	pp.	Skopje

СОДРЖИНА

351 – Eugeniusz Rusiński, Przemysław Moczko, Damian Derlukiewicz Употреба на методот на конечни елементи за конструирање и управување со базичната механизација на површинските копови	49–57
352 – Љубица Петрушевска, Зоран Караманолевски, Благица Близнаковска Загаденост на воздухот со сулфурдиоксид од Рударско-енергетскиот комбинат „Битола“	59–64
353 – Невен Трајчевски, Велимир Филипоски, Миколај Кузиновски Интерфејс за персонален компјутер за мерење на температурата во процесот на режење при обработка со стружење	65–74
354 – Пиотр Чихош, Рафал Красуски, Миколај Кузиновски Обработка со лепување на големи рамни површини	75–80
355 – Виктор Гаврилоски, Христијан Мицкоски, Даме Коруноски Анализа на стратегиите за управување при проектирање на мехатронички активен систем за потпирање на возилата	81–87
356 – Ѓорѓи Аџиев Примена на приодите на механиката на лом при оцена на интегритетот кај садовите под притисок	89–95
Упатство за авторите	97–98

PROCEEDINGS
FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING, SKOPJE, REPUBLIC OF MACEDONIA

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ, СКОПЈЕ, РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

Зб. тр. Маш. фак. – Скопје	Год.	Број	стр.	Скопје
	23	2	49–98	2004
Proc. Fac. Mech. Eng. – Skopje	Vol.	No.	pp.	Skopje

CONTENTS

351 – Eugeniusz Rusiński, Przemysław Moczko, Damian Derlukiewicz Use of finite element method in designing and operation of basic machines of open-cast mining	49–57
352 – Ljubica Petruševska, Zoran Karamanolevski, Blagica Bliznakovska Emission and imission of sulfur dioxide from REK “Bitola”	59–64
353 – Neven Trajčevski, Velimir Filiposki, Mikołaj Kuzinovski Personal computer interface for temperature measuring in the cutting process with turning	65–74
354 – Piotr Cichosz, Rafał Krasuski, Mikołaj Kuzinovski Lapping operation on extensive flat surfaces	75–80
355 – Viktor Gavriloski, Hristijan Mickoski, Dame Korunoski Analysis of control strategies in design of mechatronic active suspension system for vehicles	81–87
356 – Gjorgji Adžiev Application of the fracture mechanics approaches in the structural integrity assessment of pressure vessels	89–95
Instructions for authors	97–98

ANALYSIS OF CONTROL STRATEGIES IN DESIGN OF MECHATRONIC ACTIVE SUSPENSION SYSTEM FOR VEHICLES

Viktor Gavriloski, Hristijan Mickoski, Dame Korunoski

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

In this paper the stochastic LQ (linear quadratic) controller designed as a part of the optimal control theory is applied to the design of different active suspension systems. The performance index formulated as a weighted sum of variances of tyre load variation sprung mass acceleration and suspension deflection is considered. Large part of the analysis has been devoted to the selection of the appropriate weighting factors. Simulations are performed based on a quarter-car model. Comparisons are made among different controlled suspension systems in terms of RMS performance values and PSD frequency response plots.

Key words: optimal control; suspension system; vertical dynamics; mechatronic; performance index

Резиме

АНАЛИЗА НА СТРАТЕГИИТЕ ЗА УПРАВУВАЊЕ ПРИ ПРОЕКТИРАЊЕ НА МЕХАТРОНИЧКИ АКТИВЕН СИСТЕМ ЗА ПОТПИРАЊЕ НА ВОЗИЛАТА

Виктор Гаврилоски, Христијан Мицкоски, Даме Коруноски

*Машински факултет, Универзитет "Св. Кирил и Методиј",
п. б. 464, 1000 Скопје, Република Македонија*

Клучни зборови: оптимално управување; систем за потпирање; вертикална динамика; меатроника; индекс на перформанси

Во овој труд теоријата за проектирање на стохастички линеарен квадратен (LQ) контролер е применета при проектирање на различни активни системи за потпирање. Индексот на перформанси е дефиниран како тежинска сума од дисперзиите на: динамичкиот притисок врз подлогата, забрзувањето на потпрената маса и работниот простор на системот за потпирање. Голем дел од анализата е посветен на соодветен избор на тежинските фактори. Симулациите се спроведени на база на четвртински модел на возило. Споредбената анализа е извршена за различни стратегии на управување од аспект на вредностите RMS на перформанси и PSD фреквентните одговори.

LAPPING OPERATION ON EXTENSIVE FLAT SURFACES

Piotr Cichosz¹, Rafał Krasuski², Mikołaj Kuzinovski³

¹*Institute of Production Engineering and Automation, Wrocław University of Technology,
Wrocław, Poland*

²*PMPoland, Jelenia Góra, Poland*

³*Faculty 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.ukim.edu.mk*

The paper presents a plant-floor investigation on finish machining of extensive flat surfaces with extremely low roughness values. Belt grinding combined with electropolishing was compared with honing performed with a custom-designed multi-arm head. The honing operation proved to yield surfaces with better characteristics of roughness and waviness.

Key words: lapping; extensive planes

Резиме

ОБРАБОТКА СО ЛЕПУВАЊЕ НА ГОЛЕМИ РАМНИ ПОВРШНИНИ

Пиотр Чихош¹, Рафал Красуски², Миколај Кузиновски³

¹*Institute of Production Engineering and Automation, Wrocław University of Technology
Wrocław, Poland*

²*PMPoland, Jelenia Góra, Poland*

³*Машински факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“,
п.ф.х 464, МК-1001 Скопје, Република Македонија
piotr.cichosz@pwr.wroc.pl / mikolaj@mf.ukim.edu.mk*

Клучни зборови: лепување; големи површини

Во трудот се претставени истражувања на можностите при завршна обработка на големи рамни површини да се постигне многу мала рапавост. Истражувани се технолошките можности на обработка на такви површини со помош на брусни ленти, како и лепување со примена на повеќезглобна глава. Добиените на тој начин површини обработени се со електрохемиско полирање, заради подобрување на рапавоста на површината.

PERSONAL COMPUTER INTERFACE FOR TEMPERATURE MEASURING IN THE CUTTING PROCESS WITH TURNING

Neven Trajčevski¹, Velimir Filiposki², Mikolaj Kuzinovski³

¹*Army of Republic of Macedonia, VP 4420 Skopje, Republic of Macedonia*

²*Faculty of Electrical Engineering, Ss. Cyril and Methodius University,
P. O. Box 574, MK-1001 Skopje, Republic of Macedonia*

³*Faculty of Mechanical Engineering, Ss Cyril and Methodius University,
P.O Box 464, MK-1001 Skopje, Republic of Macedonia*
neven_mc@mol.net.mk / velimirf@etf.ukim.edu.mk / mikolaj@mf.ukim.edu.mk

The computer development aided research systems in the investigations of the characteristics of the surface layer forms conditions for decreasing of the measuring uncertainty. Especially important is the fact that the usage of open and self made measuring systems accomplishes the demands for a total control of the research process. This paper describes an original personal computer interface which is used in the newly built computer aided research system for temperature measuring in the machining with turning. This interface consists of optically-coupled linear isolation amplifier and an analog to digital (A/D) converter. It is designed for measuring of the thermo-voltage that is generated from the natural thermocouple workpiece-cutting tool. That is achieved by digitalizing the value of the thermo-voltage in data which is transmitted to the personal computer. The interface realization is a result of the research activity of the Faculty of Mechanical Engineering and the Faculty of Electrical Engineering in Skopje.

Key words: interface; amplifier; A/D converter; temperature; thermo-voltage

Резиме

ИНТЕРФЕЈС ЗА ПЕРСОНАЛЕН КОМПЈУТЕР ЗА МЕРЕЊЕ НА ТЕМПЕРАТУРАТА ВО ПРОЦЕСОТ НА РЕЖЕЊЕ ПРИ ОБРАБОТКА СО СТРУЖЕЊЕ

Невен Трајчевски¹, Велимир Филипоски², Миколај Кузиновски³

¹*Армија на Република Македонија, ВП 4420 Скопје, Република Македонија*

²*Електиротехнички Факултет, Универзитет "Св. Кирил и Методиј",
и. фах 574, МК-1001 Скопје, Република Македонија*

³*Машински факултет, Универзитет "Св. Кирил и Методиј", 1000 Скопје, Р.Македонија,
neven_mc@mol.net.mk / velimirf@etf.ukim.edu.mk / mikolaj@mf.ukim.edu.mk*

Клучни зборови: интерфејс; засилувач; аналогно дигитален претворувач; температура; TEMS

Развојот на компјутерски потпомогнати истражувачки системи за истражување на карактеристиките на површинскиот слој конституиран во обработките со симнување на материјал во делот на експерименталните истражувања на физичките појави (отпори и температура во процесот на режење) создава услови за намалување на интервалот на мерната неодреденост на добиените резултати од изведените истражувања. Особено е важен фактот што при употреба на отворени, по можност сопствени мерни системи, се исполнува условот за целосно владеење со истражувачкиот процес. Во овој труд е опишан оригинален интерфејс за персонален компјутер кој се користи во новосозданиот компјутерски поддржан истражувачки систем за мерење на температура во процесот на режење при обработка со стружење. Интерфејсот е составен од оптокаплерски одвоен линеарен засилувач и аналогно дигитален претворувач. Неговата намена е мерење на термоелектромоторната сила (ТЕМС) генерирана од природниот термоелемент обработуван предмет – резачки алат, т.е. претворање на големината на ТЕМС во дигитални податоци кои се предаваат на персоналниот компјутер за понатамошно процесирање. Изведбата на интерфејсот е резултат на заедничката истражувачка активност на Машинскиот и Електротехничкиот факултет во Скопје.

EMISSION AND IMISSION OF SULFUR DIOXIDE FROM REK “BITOLA”

Ljubica Petruševska¹, Zoran Karamanolevski², Blagica Bliznakovska³

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

²*Hydrometeorological Administration of Republic of Macedonia,
former name Hydrometeorological Institute of Republic of Macedonia, (UHMR of RM), Skopje*

³*Faculty of Technology and Metallurgy, Ss Cyril and Methodius University,
P. O. Box 580, MK-1001 Skopje, Republic of Macedonia*

In order to determine the influence of the pollutants emitted from REK “Bitola” – Bitola on the ambient air quality (imission) in the Pelagony Valley, the ground concentrations of sulfur dioxide (SO₂) in the ambient air, continuously monitored by UHMR of RM at three measuring spots around the object, during one year period, are presented. Taking in consideration the direct connection between the imission and emission, the extent of the SO₂ emission is calculated and compared with values from other data sources.

Key words: thermal power generation plant, lignite, sulfur dioxide, emission, imission

Резиме

ЗАГАДЕНОСТ НА ВОЗДУХОТ СО СУЛФУРДИОКСИД ОД РУДАРСКО ЕНЕРГЕТСКИОТ КОМБИНАТ „БИТОЛА“

Љубица Петрушевска¹, Зоран Караманолевски², Благица Близнаковска³

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

²*Управа за хидрометеоролошки работи на Република Македонија,
поранешен Хидрометеоролошки Институт на Република Македонија, Скопје, Република Македонија*

³*Технолошко металуршки факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“,
п. фах 580, МК-1001 Скопје, Република Македонија*

Клучни зборови: термоцентра, лигнит, сулфурдиоксид, емисија, имисија

Резултатите од едногодишните испитувања на квалитетот на амбиенталниот воздух (имисијата) во однос на концентрацијата на SO₂ на три мерни места во околината на РЕК "Битола" беа под стандардот МКД. Во трудов, емитуваното количество на SO₂, од овој извор, во недостаток на релевантни и системски мерења беше одредено на база на коефициентот на емисија на сулфур, до, добиен преку емпириска формула за односот на Ca/S во употребениот лигнит и соодветен емпириски дијаграм. Резултатите добиени со овој метод, како и резултатите од други автори земени заради споредба, покажуваат, главно, релативно високи вредности на емитираното количество на SO₂. Очигледната неусогласеност помеѓу заклучоците за емисијата и имисијата на SO₂ упатува на поопсежни и комплетни истражувања.

USE OF FINITE ELEMENT METHOD IN DESIGNING AND OPERATION OF BASIC MACHINES OF OPEN-CAST MINING

Eugeniusz Rusiński, Przemysław Moczko, Damian Derlukiewicz

Institute of Machines Design and Operation, Wrocław University of Technology, Poland

Selected aspects of computer-aided FEM design, particularly dimensioning, of the supporting structures of basic machines for open-cast mining are presented. The numerical dimensioning is discussed from the points of view of: rigidity, effort, and durability. Examples of computer-aided dimensioning of supporting structures and excavator components with regard to effort and durability are provided.

Key words: finite element method; excavator; dimensioning; effort; computer

Резиме

УПОТРЕБА НА МЕТОДОТ НА КОНЕЧНИ ЕЛЕМЕНТИ ЗА КОНСТРУИРАЊЕ И УПРАВУВАЊЕ СО БАЗИЧНАТА МЕХАНИЗАЦИЈА НА ПОВРШИНСКИТЕ КОПОВИ

Eugeniusz Rusiński, Przemysław Moczko, Damian Derlukiewicz

Institute of Machines Design and Operation, Wrocław University of Technology, Poland

Клучни зборови: метод на конечни елементи; багер; димензионирање; цврстина; компјутер

Презентирани се одбрани аспекти од компјутерски поддржаните методи на конечни елементи за конструирање, а особено димензионирање на носечките структури на базичната механизација за површинските копови.

Нумеричкото димензионирање е разгледувано од аспект на крутоста, напрегнатоста и трајноста.

Изведени се примери на компјутерски поддржано димензионирање на носечки структури и багерски компоненти со осврт на напрегнатоста и трајноста.

APPLICATION OF THE FRACTURE MECHANICS APPROACHES IN THE STRUCTURAL INTEGRITY ASSESSMENT OF PRESSURE VESSELS

Gjorgji Adžiev

*Faculty of Mechanical Engineering, Ss Cyril and Methodius University,
P.O Box 464, MK-1001 Skopje, Republic of Macedonia
gadziev@mf.ukim.edu.mk*

The main purpose of the pressure equipment is the conveyance or storage of fluids under pressure, mostly with detrimental influence on the environment as well as on the structural material. Numerous pressure vessels are intended to store liquid petrochemical gases like propane-butane, propylene, ethylene, or liquid ammonia, CO₂, chlore etc. The former and the present experiences by ammonia systems show interaction between the liquid ammonia and the steels, resulting in microcracks formation under stress corrosion conditions, thus reducing the residual strength and capacity of the structure. This article brings some theoretical and experimental analyses resulting from exploitational problems, concerning the structural integrity of pressure vessels for ammonia. The behavior of the fine-grained microalloyed steels, as predominantly used structural steel class, is analyzed, as well as the application of the fracture mechanics approaches in the integrity assessment, particularly for pressure vessels.

Key words: pressure vessel; crack; welded joint; heat-affected zone; residual strength

Резиме

ПРИМЕНА НА ПРИОДИТЕ НА МЕХАНИКАТА НА ЛОМ ПРИ ОЦЕНА НА ИНТЕГРИТЕТОТ КАЈ САДОВИТЕ ПОД ПРИТИСОК

Ѓорѓи Аџиев

*Машиински факултет, Универзитет "Св. Кирил и Методиј",
п. бр. 464, 1000 Скопје, Република Македонија
gadziev@mf.ukim.edu.mk*

Клучни зборови: сад под притисок; прснатина; заварена врска; зона под влијание на топлина; преостаната цврстина

Основна намена на опремата под притисок е пренос или складирање на флуиди под притисок, најчесто со штетно влијание врз околината, како и врз конструктивниот материјал. Голем број садови под притисок се наменети за складирање на течни петрохемиски гасови како што се пропан-бутан, пропилен, етилен или пак амонијак, јаглероден диоксид, хлор, итн. Изминатите и сегашните искуства кај амонијачните системи покажуваат интеракција помеѓу течниот амонијак и челиците, која резултира во создавање на микропрснатини во услови на напонска корозија, на тој начин намалувајќи ја преостанатата цврстина и капацитет на конструкцијата. Овој труд прикажува теоретска и експериментална анализа произлезена од експлоатациони проблеми, а која се занимава со структурниот интегритет на сад под притисок за складирање на амонијак. Анализирани се однесувањето на финозрнест челик, како доминантно употребувана класа челици и примената на приодите на механиката на лом кон оцената на интегритетот, конкретно кај садовите под притисок.