

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ, СКОПЈЕ, РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

PROCEEDINGS
FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING, SKOPJE, REPUBLIC OF MACEDONIA

36. тр. Маш. фак. – Скопје	Год.	Број	стр.	Скопје
	22	2	93–142	2003
Proc. Fac. Mech. Eng. – Skopje	Vol.	No.	pp.	Skopje

СОДРЖИНА

- 339 – Ристо Цицонков, Никола Тунески**
Пресметка на топлинофизички особини на флуидите во ладилните
и климатизационите системи 93–100
- 340 – Софија Сидоренко, Владимир Дуковски**
Софтверски модул за геометриско моделирање на производ и генерирање
на NC патека.....101–106
- 341 – Виктор Стојмановски, Гаврило Гаврилоски, Славе Јакимовски**
Анализа на глобалната состојба на напоните и деформациите на конзолниот
носач кај комбиниран ротирачки багер КРБ-1107–113
- 342 – Зоран Богатиноски, Владимир Георгиевски**
Прилог кон теоретската анализа и нумеричкото моделирање на врски
носач–столб кај повеќекатни носечки композитни конструкции при дејство
на циклични квазистатички оптоварувања.....115–123
- 343 – Ѓорѓи Аџиев**
Примена на Ramberg-Osgood-овата релација за процена на механичките
особини на заварена врска.....125–130
- 344 – Глигорче Вртаноски, Владимир Дуковски**
Анализа на термичко однесување на носечките структури при супституција
на сив лив со полимерен бетон (аналитички метод)131–139
- Упатсво за авторите**141–142

PROCEEDINGS
FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING, SKOPJE, REPUBLIC OF MACEDONIA

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ, СКОПЈЕ, РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

36. тр. Маш. фак. – Скопје	Год. 22	Број 2	стр. 93–142	Скопје 2003
Proc. Fac. Mech. Eng. – Skopje	Vol.	No.	pp.	Skopje

CONTENTS

- 339 – Risto Ciconkov, Nikola Tuneski**
Computation of the thermophysical properties of working fluids in refrigerating and air conditioning systems 93–100
- 340 – Sofija Sidorenko, Vladimir Dukovski**
Software module for geometric product modeling and NC tool path generation.....101–106
- 341 – Viktor Stojmanovski, Gavrilo Gavriloski, Slave Jakimovski**
Global stress and strain analysis on console girder at combined rotational excavator KRB 1107–113
- 342 – Zoran Bogatinoski, Vladimir Georgievski**
Contribution to the theoretical analysis and numerical modeling of girder-column connections at multi-storey composite constructions under cyclic quasi-static load115–123
- 343 – Gjorgji Adžiev**
Appliance of the Ramberg-Osgood law for determination of the tensile properties of welded joint.....125–130
- 344 – Gligorče Vrtanoski, Vladimir Dukovski**
Analysis of thermal behavior of structures in case of substitution of cast iron with polymer concrete (Analytical approach).....131–139
- Instructions for authors**141–142

CODEN: ZTFSEH – 343

Пристигнато: 10 ноември 2003

Прифатено: 12 декември 2003

Зборник на трудови, Машински факултет – Скопје, год. **22**, бр. 1, стр. 125–130 (2003)

ISSN 0351– 6067

УДК: 621.791.05 : 620.17

620.17 : 621.791.05

Оригинален научен труд

ПРИМЕНА НА RAMBERG-OSGOOD-ОВАТА РЕЛАЦИЈА ЗА ПРОЦЕНА НА МЕХАНИЧКИТЕ ОСОБИНИ НА ЗАВАРЕНА ВРСКА

Ѓорѓи Аџиев

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

Земајќи ја предвид комплексноста на експериментално одредување на механичките особини на регионите на заварена врска, како и малиот број на извори во светската литература, во трудот е презентираан еден приод кон проценка на основните затегнувачки особини на составните делови на заварена врска со примена на Ramberg-Osgood-овата релација. Анализата вклучува одредување на особините на основниот метал (ОМ), металот на завар (МЗ) и регионите на зона под влијание на топлината (ЗВТ). За целите на анализата спроведено е и мерење на микротврдоста *HVI* во сите карактеристични региони на заварената врска.

Клучни зборови: хетерогеност; заварена врска; микротврдост; коефициент на деформациско зајакнување; мисмечинг (mis-matching)

S u m m a r y

APPLIANCE OF THE RAMBERG-OSGOOD LAW FOR DETERMINATION OF THE TENSILE PROPERTIES OF WELDED JOINT

Gjorgji Adžiev

*Faculty of Mechanical Engineering, The "Sv. Kiril i Metodij" University,
P.O. Box 464, MK-1001 Skopje, Republic of Macedonia*

Key words: heterogeneity; microhardness; strain hardening coefficient; mis-matching

Regarding the complexity of the experimental estimation of the basic mechanical properties of the different regions of welded joint, and the very few empirical sources for their determination i.e. assessment, this article concerns an analysis for determination of the tensile properties of the containing parts of welded joint using the Ramberg-Osgood law.

The analysis has included the base metal (BM), weld metal (WM) as well as the regions of the heat affected zone (HAZ). In order to use the mentioned relation additional *HVI* microhardness test was performed in all regions of the welded joint

**ПРИЛОГ КОН ТЕОРЕТСКАТА АНАЛИЗА И НУМЕРИЧКОТО МОДЕЛИРАЊЕ
НА ВРСКИ НОСАЧ-СТОЛБ КАЈ ПОВЕЌЕКАТНИ НОСЕЧКИ КОМПОЗИТНИ
КОНСТРУКЦИИ ПРИ ДЕЈСТВО НА ЦИКЛИЧНИ КВАЗИСТАТИЧКИ
ОПТОВАРУВАЊА**

Зоран Богатиноски, Владимир Георгиевски

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

Акцентот во трудот е ставен на теоретската анализа и нумеричкото моделирање на врските помеѓу челичните столбови со челичните носачи кои се спрегнати со армиранобетонска плоча. Од анализите добиени со нумеричкото моделирање, поткрепени и со резултати од експериментални истражувања на композитните модели на врски, како највитални елементи на повеќекатните рамкести конструкции, добиени се одредни заклучоци и констатации кои се презентирани во овој труд. Одредени детали од овие анализи и експериментални истражувања се презентирани во лит. [1].

Клучни зборови: композитни повеќекатни носечки конструкции; врски носач-столб; дизајн (конструктивно проектирање); пластичен зглоб; рушење

S u m m a r y

**CONTRIBUTION TO THE THEORETICAL ANALYSIS AND NUMERICAL MODELING
OF GIRDER-COLUMN CONNECTIONS AT MULTI-STOREY COMPOSITE CONSTRUCTIONS
UNDER CYCLIC QUASI-STATIC LOAD**

Zoran Bogatinoski, Vladimir Georgievski

*Faculty of Mechanical Engineering, “Sv. Kiril i Metodij” University,
P.O Box 464, MK-1001 Skopje, Republic of Macedonia*

Key words: multi-storey composite constructions; girder-column connections; design (constructive projecting); plastic joint; demolition

The theme of the theoretical and experimental research of this paper is the composite multi-storey bearing steel frames (the structures) from the aspect of their action out of the cyclic loading (seismic behavior or/and powerful wind). The behavior of the multi-storey composite structures considered as a whole is in direct correlation and contingency upon the behavior of its complete constructive entity i.e., steel columns, steel beams, and reinforced concrete slab, all of them connected while cyclic loading. The main accent of this paper is placed on the research of the connection (joint) between the steel columns and steel beams which are connected with the reinforced concrete slab.

The conclusions reached in this research while the analysis gained from the numerical modeling and experimental researching of the multi-storey frame constructions, as most vital elements of the construction, will be of significant use for the structural engineers in their further research.

CODEN: ZTFSEH – 341

Пристигнато: 20 јануари 2003

Прифатено: 25 март 2003

Зборник на трудови, Машински факултет – Скопје, год. **22**, бр. 2, стр. 107–113 (2003)

ISSN 0351– 6067

УДК: 621. 879.48 : 624.074.5] : 004.942

624.074.5.04

Оригинален научен труд

АНАЛИЗА НА ГЛОБАЛНАТА СОСТОЈБА НА НАПОНИТЕ И ДЕФОРМАЦИИТЕ НА КОНЗОЛНИОТ НОСАЧ КАЈ КОМБИНИРАН РОТИРАЧКИ БАГЕР КРБ-1

Виктор Стојмановски, Гаврило Гаврилоски, Славе Јакимовски

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

Во овој труд е опфатено истражувањето на глобалната распределба на напоните и деформациите на конзолен носач на ротирачко тркало кај комбиниран ротирачки багер тип КРБ-1. Истражувањето е извршено со методот на конечни елементи, при што е користен програмскиот пакет ALGOR. Детално е разработен математички модел на конструкцијата на носачот со неговите реални димензии и геометрија. Моделот е анализиран во целост со сите негови детали. За дадени услови на работа и режими на оптоварување, сликата на деформационата и напонската состојба на конзолниот носач на ротирачкото тркало е предмет на истражување во овој труд.

Клучни зборови: конзолен носач на ротирачко тркало; ротирачки багер; метод на конечни елементи; моделирање; математички модел; анализа на напони; деформации

S u m m a r y

GLOBAL STRESS AND STRAIN ANALYSIS ON CONSOLE GIRDER AT COMBINED ROTATIONAL EXCAVATOR KRB 1

Viktor Stojmanovski, Gavrilo Gavriloski, Slave Jakimovski

*Faculty of Mechanical Engineering, The “Sv. Kiril i Metodij” University,
P.O. Box 464, MK–1001 Skopje, Republic of Macedonia*

Key words: Console girder; rotational excavator; FEA; stress; strain; modeling; model

A research on the global and stress and strain distribution on a console girder at rotational excavator KRB 1 in this paper was done. The research was done with the Finite Element Analysis and the FEA code used for that purpose was ALGOR. A detailed model of the construction with its dimensions and geometry from the real environment was built. The model was analyzed completely with all of its details. For characteristic conditions and regimes of loading, the stress and strain analysis on console girder at rotational excavator is subject of research of this paper.

SOFTWARE MODULE FOR GEOMETRIC PRODUCT MODELING AND NC TOOL PATH GENERATION

Sofija Sidorenko, Vladimir Dukovski

*Faculty of Mechanical Engineering The “Sv. Kiril i Metodij” University,
P.O Box 464, MK-1001 Skopje, Republic of Macedonia*

The intelligent CAD/CAM system named VIRTUAL MANUFACTURE is created. It is consisted of four intelligent software modules: the module for virtual NC machine creation, the module for geometric product modeling and automatic NC path generation, the module for virtual NC machining and the module for virtual product evaluation.

In this paper the second intelligent software module is presented. This module enables feature-based product modeling carried out via automatic saving of the designed product geometric features as knowledge data. The knowledge data are afterwards applied for automatic NC program generation for the designed product NC machining.

Key words: CAD; CAM; feature-based product modeling; knowledge-based programming; object-oriented programming; virtual NC machining

Резиме

СОФТВЕРСКИ МОДУЛ ЗА ГЕОМЕТРИСКО МОДЕЛИРАЊЕ НА ПРОИЗВОД И ГЕНЕРИРАЊЕ НА NC ПАТЕКА

Софија Сидоренко, Владимир Дуковски

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

Клучни зборови: CAD; CAM; моделирање на производ со апликациски примитиви; програмирање базирано на знаење; објектно-ориентирано програмирање; виртуелна NC обработка

Креиран е интелигентен CAD/CAM систем наречен VIRTUAL MANUFACTURE, составен од четири софтверски модули: модул за креирање на виртуелни NC машини, модул за геометриско моделирање на производ и автоматско генерирање на NC патека, модул за виртуелна NC обработка и модул за евалуација на виртуелен производ.

Во овој труд е презентирани вториот интелигентен софтверски модул кој овозможува геометриско моделирање на производ со примена на апликациски примитиви, придружено со автоматско снимање на геометриските особини на производот во т.н. база на знаење. Податоците од креираната база на знаење потоа се применуваат за автоматско генерирање на патеката на алатот за NC обработка на моделираниот производ.

COMPUTATION OF THERMOPHYSICAL PROPERTIES OF WORKING FLUIDS IN REFRIGERATING AND AIR CONDITIONING SYSTEMS

Risto Ciconkov, Nikola Tuneski

*Faculty of Mechanical Engineering, The “Sv. Kiril i Metodij” University,
P.O. Box 464, MK–1001 Skopje, Republic of Macedonia
ristoci@ukim.edu.mk; nikolat@mf.ukim.edu.mk*

A survey of the refrigerants and international regulations concerning the Montreal Protocol and the Kyoto Protocol is given. The necessity of their thermophysical properties: density (specific volume), specific heat, thermal conductivity and viscosity for calculation of heat exchangers (evaporators and condensers) is explained.

The existing polynomial approximations of saturated thermophysical properties of the refrigerant R407C are presented.

Further, the basic principles of the least squares method with an emphasize on the approximation with a polynomial of two variables are elaborated. An application of the method for obtaining a polynomial approximation of the thermophysical properties for the refrigerants R404A and R407C in the superheated area using the MathCAD software is made. At the end the obtained approximations are discussed regarding to the deviations between the input data and the results.

Key words: refrigerants; thermophysical properties; approximating polynomials

Резиме

ПРЕСМЕТКА НА ТОПЛИНОФИЗИЧКИ ОСОБИНИ НА ФЛУИДИТЕ ВО ЛАДИЛНИТЕ И КЛИМАТИЗАЦИОНИТЕ СИСТЕМИ

Ристо Цицонков, Никола Тунески

*Машински факултет, Универзитет “Св. Кирил и Методиј”,
п. бр. 464, МК-1001 Скопје, Република Македонија*

Клучни зборови: ладилни флуиди; топлинофизички особини; апроксимациони полиноми

Даден е преглед на ладилните флуиди и меѓународните прописи во врска со Монреалскиот и протоколот од Кјото. Објаснета е потребата од нивните топлино-физички особини: густина (специфичен волумен), специфична топлина, топлинска спроводност и вискозност за пресметка на топлинските разменувачи (испарувачи и кондензатори).

Презентирани се постојни полиномни апроксимации на топлино-физичките особини на ладилниот флуид R407C за состојби на вриење и на заситена пара.

Понатаму, дадени се основните принципи на методот на најмали квадрати со посебен акцент на апроксимација со помош на полином од две променливи. Истиот метод е применет за добивање на полиномни апроксимации на топлино-физичките особини на ладилните флуиди R404A и R407C во прегреано подрачје со помош на софтверскиот пакет MathCAD. На крајот направена е дискусија на добиените апроксимации во врска со отстапувањата помеѓу вредностите на влезните податоци и на резултатите.

CODEN: ZTFSEH –344

Пристигнато: 4 ноември 2003

Прифатено: 5 декември 2003

Зборник на трудови, Машински факултет – Скопје, год. **22**, бр. 2, стр. 131–139 (2003)

ISSN 0351– 6067

УДК: 621.9.06–2 : 536

Оригинален научен труд

АНАЛИЗА НА ТЕРМИЧКОТО ОДНЕСУВАЊЕ НА НОСЕЧКИТЕ СТРУКТУРИ ПРИ СУПСТИТУЦИЈА НА СИВ ЛИВ СО ПОЛИМЕРЕН БЕТОН (АНАЛИТИЧКИ МЕТОД)

Глигорче Вртаноски, Владимир Дуковски

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

Во трудот е прикажано термичкото однесување на носечките структури кај металорезачките машини при супституција на сив лив со полимерен бетон. Развиените аналитички модели на соодветен начин ја третираат термичката стабилност на носечката структура. Анализирани се резултатите од аналитичките модели кои ја дефинираат термичката инертност на материјалите и временската точка на температурна еднаквост. Определени се и термичките деформации кои се појавуваат на носечката структура во зависност од температурната флукуација за време од едно деноноќие. Создаден е пресметковен модел кој ја дефинира термо-еквивалентната сила, со кој се проучуваат температурните деформации.

Клучни зборови: полимерен бетон; носечки структури; термичка стабилност; термички деформации; термички аналитички модели

S u m m a r y

ANALYSIS OF THERMAL BEHAVIOR OF STRUCTURES IN CASE OF SUBSTITUTION OF CAST IRON WITH POLYMER CONCRETE (ANALYTICAL APPROACH)

Gligorce Vrtanoski, Vladimir Dukovski

*Faculty of Mechanical Engineering, The „Sv Kiril i Metodij“ University,
POBox 464, MK-1001 Skopje, Republic of Macedonia*

Key words: polymer concrete; machine tool structure; thermal stability; thermal deformations; thermal analytical models

The paper presents the thermal behavior of machine tool structures in case of substitution of cast iron with polymer concrete. The developed analytical model has been enabled to determine the thermal stability of the machine tool structure. The results of the analysis show the thermal inert of materials and the time point of temperature equilibrium. Also, machine tool structure thermal deformation vs. temperature fluctuation per day-night is shown. An analytical model for determination of the thermal-equivalent force used to ponder the temperature deformation also has been developed.