

Примљено 19 03. 2008.			
Орг. јез.	Број	Панел	Вредност
1	612-360/08		

НАУЧНО - NASTAVNOM VEĆU MAŠINSKOG FAKULTETA U NIŠU

Odlukom Naučno – nastavnog veća Mašinskog fakulteta u Nišu broj 612-892-10/2008 donetoj na sednici održanoj 14.marta 2008. godine, imenovani smo za članove Komisije za ocenu i odbranu magistarske teze kandidata Julijane Simonović, diplomiranog mašinskog inženjera. Nakon pregleda magistarskog rada pod nazivom *Dinamika mehaničkih sistema složenih struktura*, komisija podnosi sledeći

IZVEŠTAJ

Magistarski rad kandidata Julijane Simonović, predat 21. februara 2008., Mašinskom fakultetu u Nišu, izložen je na 249 strana teksta dvostranog A4 formata i ilustrovan je sa 55 slika i 3 tabele. Celokupna materija magistarskog rada je izložena u 8 poglavlja uključujući uvod, zaključna razmatranja i 2 priloga. Na početku magistarskog rada, na srpskom i engleskom jeziku su priloženi rezime rada, ključne reči i izabrane naučne oblasti i uže naučne oblasti. Literatura je data na kraju rada, a ispred liste oznaka, registra imena, pojmova i biografskih podataka kandidata i sadrži 237 različitih referenci.

Ovaj rad posvećen je istraživanju dinamike mehaničkih sistema složenih struktura. Izvršena je sistematizacija analitičkih rezultati transverzalnih oscilacija sistema ploča, analogno i greda, po originalnim idejama iz objavljenih radova na tu temu mentora Katice (Stevanović) Hedrih i drugih autora. Kandidat je te rezultate prilagodio u analitičkom obliku i primenio na numeričku kvantitativnu analizu transverzalnih linearnih i nelinearnih oscilacija sistema kružnih ploča, čime je dao i svoj originalni doprinos, tako da je rad prema Zakonu o visokom obrazovanju dostigao više nego dovoljno nivo magistarskog rada.

U uvodnom delu dat je u najkraćem istorijski pregled klasične mehanike deformabilnih tela i nelinearne mehanike i njenih metoda. Izvršena je analiza razvoja asimptotskih metoda čime se kandidat prividno udaljio od analize izučavanja dinamike mehaničkih sistema složenih

struktura, međutim neophodno je bilo da se pretstave izvorni osnovi asimptotskih metoda pomoću kojih se nadalje izučavala dinamika mehaničkih sistema složenih struktura. Sam prilaz izučavanju dinamike mehaničkih sistema složenih struktura bio je uslovljen razvojem teorije elastičnosti i matematičkog aparata nelinearne mehanike. U uvodnom delu, takode je dat i pregled savremenih radova iz oscilacija ploča i ljuski, doprinos škole mehanike Mašinskog fakulteta u Nišu izučavanju tih oblasti kao i pregled radova dostupnih iz literature o dinamici mehaničkih sistema složenih struktura.

U prvom poglavlju prikazane su osnove klasične teorije transversalnih oscilacija izotropnih elastičnih ploča, takode su izvedene i data rešenja karakterističnih transcendentnih jednačina oscilovanja kružnih ploča za klasične granične uslove ploče ukleštene i slobodne na krajevima i naglašeno je dobro podudaranje dobijenih rezultata, upotrebom matematičkih programa za izračunavanje korena karakteristične transcendentne jednačine sa specijalnim Besselovim funkcijama, i rezultata iz literature za te slučajeve oslanjaju ploča. Kandidat je potom dao prikaze rešavanja različitih primera slobodnih ili prinudnih oscilacija spregnutih struktura sistema dve kružne ploče sa linearnim elastičnim slojem, visko-elastičnim ili termo-visko-elastičnim slojem, kao i analizu prenosa energije, a po ideji iz publikovanog rada mentora, između tako spregnutih ploča koristeći izvedene parcijalne diferencijalne jednačine u opštem obliku. U ovom delu rada prikazano je i kako se na osnovu metoda korišćenih u opisu dinamičkih procesa u sistemu spregnutih ploča može doći do analognog matematičkog modela sistema spregnutih greda i, na osnovu te analogije modela, izvedeni su zaključci o uopštavanju modela, matematičkim opisom i rešenja za dinamiku sistema spregnuta dva tela na sisteme M spregnutih tela, a na osnovu ideja prikazanih u publikovanom radu mentora. Radi podvlačenja analogije sistema greda i ploča prvo je prikazano nekoliko rezultata prethodno citiranog rada u kome su opisane transversalne oscilacije greda spregnutih elastičnim slojem kao sendvič štruktura korišćene za model železničke šine.

U drugom poglavlju kandidat je, prvo, dao ideje i osnovne pretpostavke asimptotske metode za rešavanje nelinearnih problema mehanike, a potom i primenom asimptotske metode usrednjavanja Krilov-Bogoljubov-Mitropolskiy-kog na sastavljanje asimptotskih rešenja za oscilatorni sistem sa mnogo stepeni slobode oscilovanja i sporopromenljivim parametrima pri dejstvu višefrekventnih sila i za nalaženje rešenja prve aproksimacije parcijalne diferencijalne jednačine oscilacija ploče u jednofrekventnom režimu, koje su posle primenjene na poseban primer slobodnih i prinudnih oscilacija ploče na nelinearnoj elastičnoj podlozi u uslovima

spoljašnjeg linearnog otpora. Potom je asimptotskom metodom rešavan primer slobodnih i prinudnih oscilacija sistema dve kružne ploče spregnute nelinearnim visko-elastičnim slojem, te su dati konkretni rezultati numeričkog eksperimenta sa izlaznim amplitudno-frekventnim i fazno-frekventnim dijagramima u rezonantnim oblastima i objašnjen fenomen prolaska kroz rezonantno stanje.

U trećem poglavlju, koristeći poglavlja iz monografije autora Goroshko i Hedrih, prikazani su elastični, viskoelastični, sa svojstvima puženja standardni laki elementi vezivanja deformabilnih tela u mehaničke sisteme složenih struktura i njihove konstitutivne relacije, kao i konstitutivne relacije složenih sistema standardnih lakih elemenata: njihova paralelna, redna i složena veza.

U četvrtom poglavlju da bi mogli preći na primere naslednih sendvič struktura prvo su izvedene jednačine transversalnih oscilacija greda i ploča od materijala sa naslednim svojstvima kao u materijalu u rukopisu i publikovanim radovima mentora, koji su ovde korišćeni. Izvedena je jednačina sopstvenih oscilacija pravougaone ploče od materijala puzećih svojstava i dato je njeno rešenje za različite granične uslove kao u slučaju opterećenja na pritisak, konstantnom silom, u srednjoj površi ploče. Za primer diskretno-kontinualnog homogenog idealno puzećeg lančanog sistem ili sendvič strukture od M elemenata spregnutih sistemom idealno puzećih naslednih elementa posmatran je sistem M kružnih ploča od homogenog i izotropnog materijala puzećih svojstava, malih debljina u odnosu na druge dve dimenzije spregnutih $M-1$ -nim slojem idealno puzećih naslednih svojstava.

U prilogu su dati izvodi iz radova na temu transversalnih oscilacija sistema dve kružne ploče sa temperaturnim poljem elastičnog ili viskoelastičnog međusloja, koje je pobudeno slučajnim jednofrekventnim ili višefrekventnim procesom te je izvršeno i ispitivanje stabilnosti osnovnih i parametarskih oscilacija ovakvih sistema korišćenjem Ляпунов-ljevih eksponenta, jedan deo tih rezultata objavljen je u radu *Transversal Vibrations of a Double Circular Plate System with Visco-elastic Layer Excited by a Random Temperature Field* koji je publikovan u časopisu International Journal of Nonlinear Sciences and Numerical Simulation sa ISI liste, prema elektronskoj bazi podataka Konzorcijuma udruženih biblioteka Srbije – KOBSON-u, ima impakt faktor 4,386 i prvi u oblasti primenjena matematika od 150, časopisa u toj kategoriji, prvi u oblasti multidisciplinarno inženjerstvo od 66, prvi u oblasti Matematička fizika od 41, i treći u oblasti mehanike od 109 u 2006 godini. Takođe deo rezultata je štampan u univerzitetskom časopisu Facta Universitatis Series: Mechanice, Automatic Control and

Robotics, 2007 u radu pod nazivom "Transversal Vibrations of a non-conservative double circular plate system", dok je jedan deo prihvaćen za štampu u naučnom časopisu Scientific Technical Review Vojske Srbije, sa izuzetno dugom naučno-tehničkom kompetencijom i tradicijom.

Originalni doprinosi kandidata prikazani su kroz poglavlja 1 i 2 i ogledaju se u prenošenju gore navedinih i sistematizovanih analitičkih rezultata na sistem kružnih ploča, i sve numeričke eksperimente date u radu i prikatane u poglavljima 1, 2 i 4. Na osnovu tih prikaza kandidat je ukazao na linearne i nelinearne fenomene dinamike složenih struktura, koji se odnose na mogućnosti pojave više rezonantnih stanja i dinamičkih apsorpcija u jednom od beskonačno mnogo modova višefrekventnih režima pojavljenih u sendvič složenim strukturama kružnih ploča pri čisto linearnim svojstvima sistema. Dalje izveo je, koristeći ideju metode Ćirilova Bogoljubova-Mitropoljskog i ideje iz radova i monografija mentora, sistem parcijalnih diferencijalnih jednačina sa termo-elastičnim slojem i odgovarajuće asimptotske aproksimacije rešenja i odgovarajuće sisteme diferencijalnih jednačina za amplitude i faze u jednofrekventnom i višefrekventnom režimu prinudnih oscilacija i ukazao na mogućnost pojave glavnog rezonantnog stanja dinamike sisteme, kao i parametarskog rezonantnog stanja.

Rad sadrži i mnogobrojne originalne grafičke prikaze numeričkih eksperimenata nad odgovarajućim analitičkim rešenjima. Ti grafički prikazi sadrže prikaze oblika oscilovanja sistema spregnutih ploče, ilustruju karakteristike dinamike sistema u određenim trenucima vremena, a za nelinearne sisteme, prikazuju stacionarne i nestacionarne režime oscilovanja i prolaska kroz rezonantno stanje, pri prolasku različitim brzinama promene frekvencija spoljašnjih raspodeljenih opterećenja, interakcije modova, rezonantne skokove.

Smatramo da rad daje i originalni doprinos, i sadrži, ne samo istraživački pristup i sistematizaciju savremenih saznanja, nego i unos novih znanja o oscilatornim fenomenima linearne i nelinearne dinamike, u ovu savremenu oblast dinamike i oscilacija složenih struktura mehaničkih sistema, što je bio zadatak rada, a što i po Zakonu o Univerzitetu treba da predstavlja magistarski rad.

Zaključak i predlog

Na osnovu pregleda magistarskog rada i analize postignutih rezultata, članovi Komisije konstatuju:

- da podneti rad u potpunosti odgovara naslovu i temi prihvaćenoj od strane Naučno – nastavnog veća Mašinskog fakulteta u Nišu;
- da je kandidat rezultatima dobijenim u radu pokazao da posедуje potrebna znanja iz oblasti analize linearne i nelinearne dinamike složenih struktura i snalazi se izuzetno dobro u korišćenju softverskih alata i matematičkih programa za obradu analitičkih rezultata, te da ih uspešno i kreativno primenjuje u cilju postavljanja analize i rešavanja praktičnih problema i otkrivanja specifičnih fenomena nelinearne dinamike i osetljivosti na male promene bifurkacionih parametara, a za što je potreban veoma visok nivo teorijskih znanja i istraživačke spretnosti;
- da je kandidat pokazao potreban nivo samostalnosti u istraživanjima i ispoljio sposobnost analize naučnih znanja iz zadate oblasti, kao i samostalnost i originalnost u osmišljavanju i kreiranju određenih modela;
- da magistarski rad predstavlja vredan i originalni doprinos sistematizacije znanja iz oblasti metoda linearnih i nelinearnih dinamika za rešavanje problema oscilovanja deformabilnih tela, te primene istih u postavljanju i analizi dinamike modela složenih sistema deformabilnih tela;
- da je razvijena principijelna analogija u primeni korišćenih metoda u ovom radu na razne druge primere složenih struktura od deformabilnih tela raznih oblika i karakteristika kako materijala tako i geometrije;
- da rezultati istraživanja imaju izvestan stepen opštosti i da se mogu primeniti u različitim fizičkim modelima spregnutih struktura;
- da je jedan broj originalnih rezultata publikovan u časopisima međunarodnog značaja, a među njima i časopisa sa visokim impakt faktorom i vodećeg medju stotinak u svakoj od četiri različitih oblasti nauka (Mehanika, Matematička fizika, primenjena matematika i interdisciplinarno inženjerstvo prema KOBSON-u)
- da je rad tehnički obraden na visokom nivou.

Na osnovu svega napred izloženog članovi Komisije konstatuju da podneti magistarski rad predstavlja vredan doprinos razvoju proučavanja fenomena dinamike složenih struktura deformabilnih tela različitih oblika i materijalnih svojstava, kao i da sadrži originalne doprinose, a i ideje čije bi realizacije dovele do novih originalnih doprinosa, kojima bi dopunjen ovaj rad mogao da dostigne i nivo doktorskog rada.

Imajući u vidu sve prethodno izloženo, kao i aktuelnost i složenost izloženih rezultata, Komisija predlaže Naučno – nastavnom veću Mašinskog fakulteta u Nišu da rad pod nazivom

Dinamika mehaničkih sistema složenih struktura

prihvati za magistarsku tezu i da kandidatu Julijani Simonović, dipl. maš. ing. odobri usmenu odbranu.

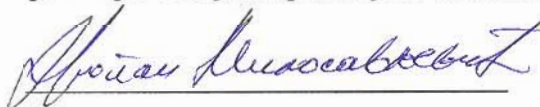
U Nišu, Kragujevcu, Kosovskoj Mitrovici i Rimu

15. Marta, 2008. god.

Članovi komisije:

Prof. dr Dragan Milosavljević

redovni profesor Mašinskog fakulteta u Kragujevcu
Oblast kompetencije: *Teorijska i primenjena mehanika*



Prof. dr Vladimir Raičević

redovni profesor Fakulteta tehničkih nauka u Kosovskoj Mitrovici
Univerziteta u Prištini
Oblast kompetencije: *Teorijska i primenjena mehanika*



Prof. dr Katica (Stevanović) Hedrih

redovni profesor Mašinskog fakulteta u Nišu
Član Akademije nauka visokih škola Ukrajine
Oblast kompetencije: *Teorijska i primenjena ehanika, Nelinearna dinamika*



Prof. dr Guseppe Rega

redovni profesor Geotehničkog fakulteta
Univerziteta "La Sapienza" iz Rima
Predsednik AIMETA (Italian Association of Theoretical and Applied Mechanics)
Oblast kompetencije: *Mehanika, Nelinearna dinamika*

Na osnovu svega napred izloženog članovi Komisije konstatuju da podneti magistarski rad predstavlja vredan doprinos razvoju proučavanja fenomena dinamike složenih struktura deformabilnih tela različitih oblika i materijalnih svojstava, kao i da sadrži originalne doprinose, a i ideje čije bi realizacije dovele do novih originalnih doprinosa, kojima bi dopunjen ovaj rad mogao da dostigne i nivo doktorskog rada.

Imajući u vidu sve prethodno izloženo, kao i aktuelnost i složenost izloženih rezultata, Komisija predlaže Naučno – nastavnom veću Mašinskog fakulteta u Nišu da rad pod nazivom

Dinamika mehaničkih sistema složenih struktura

prihvati za magistarsku tezu i da kandidatu Julijani Simonović, dipl. maš. ing. odobri usmenu odbranu.

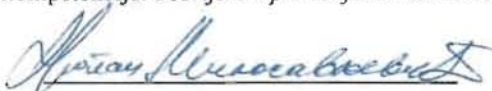
U Nišu, Kragujevcu, Kosovskoj Mitrovici i Rimu

15. Marta, 2008. god.

Članovi komisije:

Prof. dr Dragan Milosavljić

redovni profesor Mašinskog fakulteta u Kragujevcu
Oblast kompetencije: *Teorijska i primenjena mehanika*



Prof. dr Vladimir Raičević

redovni profesor Fakulteta tehničkih nauka u Kosovskoj Mitrovici
Univerziteta u Prištini
Oblast kompetencije: *Teorijska i primenjena mehanika*



Prof. dr Katica (Stevanović) Hedrih

redovni profesor Mašinskog fakulteta u Nišu
Član Akademije nauka visokih škola Ukrajine
Oblast kompetencije: *Teorijska i primenjena mehanika, Nelinearna dinamika*



Prof. dr Giuseppe Rega

redovni profesor Geotehničkog fakulteta
Univerziteta "La Sapienza" iz Rima
Predsednik AIMETA (Italian Association of Theoretical and Applied Mechanics)
Oblast kompetencije: *Mehanika, Nelinearna dinamika*



----- Original Message -----

From: [Giuseppe Rega](mailto:Giuseppe.Reg@uniroma1.it)

To: [Katica Hedrih](mailto:katica@masfak.ni.ac.yu) ; katica@masfak.ni.ac.yu ; khedrih@eunet

Cc: Giuseppe.Reg@uniroma1.it

Sent: Tuesday, March 18, 2008 6:56 PM

Subject: Re: Fw: Report in English and Serbian

Dear Professor Hedrih,

attached you will find the .doc files of the Report in Serbian and in English with my signature in the last page.

I am also faxing the last page of the two documents to the numbers 381 18 2 41663 and 381 8 588 244 9, as well as sending them (the last page) - with the original signature - by regular mail.

I got the files with the three Parts of the Thesis.

Best regards

Giuseppe Rega

At 09.42 16/03/2008, you wrote:

----- Original Message -----

From: [Katica Hedrih](mailto:katica@masfak.ni.ac.yu)

To: Giuseppe.Reg@uniroma1.it

Cc: katica@masfak.ni.ac.yu

Sent: Sunday, March 16, 2008 1:51 AM

Subject: Report in English and Serbian

Professor Giuseppe Rega

President of AIMETA (Italian Association of Theoretical and Applied Mechanics)

Professor of Solid and Structural Mechanics

Dipartimento di Ingegneria Strutturale e Geotecnica

Universita' di Roma La Sapienza

Via A. Gramsci 53

00197 Roma, Italy

tel. +39-06-49919195

fax: +39-06-49919192 or +39-06-3221449

cell. 320-4271832 or 349-5951890

e-mail: Giuseppe.Reg@uniroma1.it

TO THE SCIENTIFIC-TEACHING BOARD OF MECHANICAL ENGINEERING FACULTY UNIVERSITY OF NIS

We were designated as the members of commission for evaluate and assert of the **Magistar thesis** from the candidate Julijana Simonovic, mechanical engineer, by decision of the Scientific-Teaching Board of Mechanical Engineering Faculty University of Nis, No 612-892-10/2008. After our narrow search of the master thesis named *Dynamics of Mechanical Systems of Complex Structure*, the Commission declare the following

REPORT

The **Magistar thesis** of Julijana Simonovic (submitted February 21, 2008) is presented at 249 twofold A4 format pages of text, illustrated with 55 figures and 3 tables. The whole matter consists of 8 Chapters which include Introduction, Concluding Remarks and two Appendixes too. At the beginning of the thesis the Summary in the Serbian and English version, key words, selected scientific field and narrow scientific field are given. The literature is given on the end of the thesis ahead of the marks list, names registry, notions registry and candidate's biography, consisting of the 234 different references.

This work dedicates to research of dynamics of complex structure mechanical systems. The systematization of analytical results of transversal oscillations of the systems containing plates, like as beams, are done by using original ideas form published paper of the mentor Katica (Stevanovic) Hedrih and other authors. The mentioned results are modulated, in analitical form, at numerical kvantitative analys of transversal linear and nolinear oscillations of circular plates systems by the candidate, what is hers original contribution and with that the work achieved more then enough the level of the master thesis according with the Serbian High education Law.

The brief historical reviews of classical deformable bodies mechanics and nonlinear mechanics and their methods are presented in the introduction. The analysis of development for asymptotic methods is done which was the way of apparently alienation of research analyses of mechanical systems coupled structures dynamics, nevertheless it was needed to present bases of asymptotic method used for future research in dynamics of mechanical systems coupled structures. Approach of that research was caused by development of theory of elasticity and mathematical instruments of nonlinear mechanics. The review of living papers at oscillations of plates and shells, contribution of school of mechanics of Mechanical faculty from Nis to the research of that field, like as review of available papers from literature about dynamics of mechanical systems coupled structures are given also in the introduction.

In the first chapter, the basics of classical theory of transversal oscillations of isotropic elastic plates are presented, also there are deduced and given results of characteristic transcendent equations of oscillation for circular plates with different boundary conditions in the cases with clamped and free edges, and are emphasized good accordance of that results obtained by used of mathematical programmes for solving roots of characteristics transcendent equations with special Bessels functions and results from available literature. After that the descriptions of solving variety examples for free and forced oscillations in the two circular plates systems with linear elastic, visco-elastic or thermo visco-elastic layer are presented, also used the ideas from the published paper of mentor candidate presents the analysis of energy transfer through that systems using the obtained partial differential equation in the generic form. In this part of the work it is presented how on the bases of methods used in description dynamical processes in system of coupled plates can make the analogue mathematical model for the system of coupled beams and on that analogue the conclusion for the generic model with M coupled bodies mathematical model and solutions of their dynamic are made by using the ideas from the published paper of mentor. For emphasize the analogy of beams and plate systems a few results from the published paper of the mentor are presented on the first place, in that paper the transversal oscillations of the elastically coupled beams used for the model of railway track are given.

In the second chapter, the basic assumptions of asymptotic method for solving the nonlinear problems of mechanics are given in the first place and hence application of asymptotic method of nonlinear mechanics - Krilov-Bogoliubov-Mitropolski method for compose of asymptotic solutions for oscillatory systems with many degree of freedom and with slow changing parameters excited by multi frequencies forces and for solving the first approximations of partial differential equation of plate oscillations in one frequency regimes, that approximations are next used for special example of free

and forced oscillations of the plate on nonlinear elastic foundation in the conditions of the linear external resistance. Hence the example of free and forced oscillation of two circular plates systems coupled with nonlinear visco-elastic layer are solved by asymptotic method, and the results of concrete numerical experiment with amplitude-frequencies and phase-frequencies diagrams in the resonant regions are shown like as explanations to phenomenon of passing through resonance state.

In the third chapter, the elastic, visco-elastic and with creep properties standard light elements for coupling deformable bodies in mechanical systems of complex structures and their constitutive relations are presented by using chapters from monograph of Goroshko and Hedrih and also constitutive relations of complex systems of standard light elements their parallel, series and mixed relations are presented.

In the fourth chapter, for the purpose of the presenting example of hereditary sandwich structures at the first place it is presented the partial fractional order differential equations of transversal oscillations of beams and plates made of material with hereditary features like as at the published papers of the mentor used here. It is managed the equation of the free oscillation of the rectangular plates made of material with creep features and their solutions for different boundary conditions and in the case of the constant forces pressure in the middle plan of the plate are given. For the example of the models of discret-continual homogenous creep chain system or sandwich structure of M elements coupling with system of ideal creep hereditary elements the candidate was observed the system of M circular plates of homogenous and isotropic material with creep properties coupling with $M-1$ ideal creep hereditary layers.

In the appendixes, the parts of the papers with themes of transversal oscillations of two circular plates systems with temperature field in elastic or viscoelastic layer excited with random one or multi frequencies processes are presented, also the research at the stability of basic and parametric oscillations of that systems are done by using the Liapunovs exponents. One part of that results are published in the paper named „*Transversal Vibrations of a Double Circular Plate System with Viscoelastic Layer Excited by a Random Temperature Field*“ at the International Journal of Nonlinear Sciences and Numerical Simulation, with impact factor 4,386 according to electronic base of dates from KOBSON (Consortium of libraries association of Serbia) which is the leader in the field of applied mathematics from 150 journal in that category, the leader in the field of multidisciplinary engineering from 66, the leader in the field of mathematical physics from 41 and the third in the field of mechanics from 109 journals at the 2006 year. Likewise, part of the results are published at the university journal Facta Universitatis Series: Mechanice, Automatic Control and Robotics, 2007 in the

paper named "*Transversal Vibrations of a non-conservative double circular plate system*", and a part is accepted for publishing in the Journal Scientific Technical Review Serbian Army..

The original contributions of the candidate are presented through the first and second chapters, are consisted in the application of the mentioned and sistematized analytic results at the circular plates systems and are related on all numerical experiments shown throught first, second and fourth chapters. On the base of that notices the candidate indicated on linear and nonlinear phenomenon of coupled structure dynamics, related on occasions of multi resonance state apperance and dynamical absorption in one of finite modes of multifrequencies regimes of oscillations indicated in sandwich structures of circular plates at the case of lineaar features of system. By using idea of Krilov-Bogolinbov-Mitropolski method and ideas from the papers of mentor the candidate derived system of partial differential equations iu the example of thermo-elastic coupling layer and corresponding asymptotic approximations of solutions like as corresponding systems of differential equations for amplitudes and phases in one and multi frequency regimes of forced oscillations and indicated at occasions of appearance of main and parametric resonant state of system dynamics.

The thesis consist a great number of graphical descriptions of numerical experinents in appropriate analytical solutions. That graphics contents the figures of shapes of oscillations for the coupled plates linear systems in the specific momcut of time, and for nonlinear systems shows the stationary and no stationary regimes of oscillations and passing through the resonant state for the different velocity of changing the frequencies of external distributed loads, like as interaction of modes and resonant jumps.

With all of this coutribution we believe that this work gives original, uot only research approach and systematization of contemporary cognitions but also candidates introduce of new knowledge about oscillatory phenomenon in linear and nonlinear modern field of dynamics- dynamics and oscillations of mechanical systems coupled structures, what was the goal of the work and also according with the Serbian law presents master thesis.

CONCLUDING AND PROPOSAL (SUGGESTION)

The members of commission concludes at the base of the supervision of **Magistar thesis** an of the analyze of results the following statements:

- Submitted work conforms at all with title and theme accepted from Scientific-Teaching Board of Mechanical Engineering faculty, Nis;
- The candidate shows with all presented results that possess adequate knowledge in the field of linear and nonlinear analyze of complex structure dynamics and also own great skills in usage of software tools and mathematical programs for processing analytical results, hence that she is capable to use them successful and creative to reach the analyze and solutions of practical problems and recognized a specific phenomenon of nonlinear dynamics and their sensitivity on small change of bifurcation paramcters, for what it is need possessing of large level of theoretical knowledge and researcher skills
- The candidate shows needful level of researching by herself and approves ability of analyze the scientific knowledge in the proposal field, like as originality in creating and defining certain models
- This magastar work presents worth and original contribution to systematization of knowledge at the filed of linear and nonlinear methods of dynamics for solving the problems of deformable bodies oscillations, like as appliance of that methods in creating and analyzing the models of complex deformable bodies systems dynamics;
- That it is developed principle analogy in appliance used methods in this work on different examples of complex deformable bodies structurcs with variety shapes and features of geometry and material;
- The results of research owns certain degree of generality and that they can be applied in different physics models of coupled structures;
- A number of results are published in the journals of international importance from them also in journal with high impact factor and which is leader among hundred in all of fourth different scientific field (mechanics, mathematic physics, applied mathematic and interdisciplinary engineering from the information of KOBSON);
- The work has high level of technical arrangement.

The members of commission conclude at the base of everything mentioned that submitted magistar thesis presents worth contribution for development in researching of phenomenon of complex deformable bodies dynamics with variety geometrical and material features, like as that work owns original results and ideas whose realization will leads to new original contributions and if that future results would be added at the work it could reach the level of doctorate.

Owns everything mentioned in the mind, like as actuality and complexity of presented results, Commission suggests to the Scientific-Teaching Board of Mechanical Engineering Faculty, Nis that work named

Dynamics of Mechanical Systems of Complex Structure

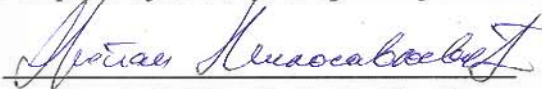
accept for **Magistar thesis** and that admit oral defence to candidate **Julijana Simonovic**, mechanical engineer.

In Nis, Kragujevac, Kosovska Mitrovica and Rome., 15. March 2008

The members of Commission:

Prof. dr Dragan Milosavljić

redovni profesor Mašinskog fakulteta u Kragujevcu
Oblast kompetencije: *Teorijska i primenjena mehanika*



Prof. dr Vladimir Raičević

redovni profesor Fakulteta tehničkih nauka u Kosovskoj Mitrovici
Univerziteta u Prištini

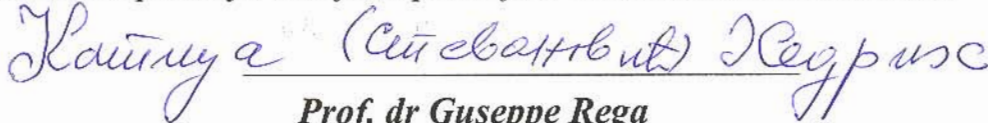
Oblast kompetencije: *Teorijska i primenjena mehanika*



Prof. dr Katica (Stevanović) Hedrih

redovni profesor Mašinskog fakulteta u Nišu
Član Akademije nauka visokih škola Ukrajine

Oblast kompetencije: *Teorijska i primenjena ehanika, Nelinearna dinamika*



Prof. dr Guseppe Rega

redovni profesor Geotehničkog fakulteta
Univerziteta "La Sapienza" iz Rima

Predsednik AIMETA (Italian Association of Theoretical and Applied Mechanics)

Oblast kompetencije: *Mehanika, Nelinearna dinamika*

Owens everything mentioned in the mind, like as actuality and complexity of presented results, Commission suggests to the Scientific-Teaching Board of Mechanical Engineering Faculty, Nis that work named

Dynamics of Mecnanical Systems of Complex Structure

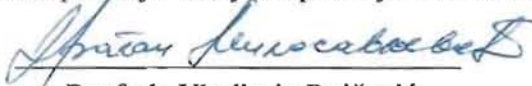
accept for **Magistar thesis** and that admit oral defence to candidate **Julijana Simonovic**, mechanical engineer.

In Nis, Kragujevac, Kosovska Mitrovica and Rome., 15. March 2008

The members of Commission:

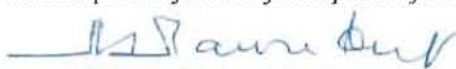
Prof. dr Dragan Milosavljić

redovni profesor Mašinskog fakulteta u Kragujevcu
Oblast kompetencije: *Teorijska i primenjena mehanika*



Prof. dr Vladimir Raičević

redovni profesor Fakulteta tehničkih nauka u Kosovskoj Mitrovici
Univerziteta u Prištini
Oblast kompetencije: *Teorijska i primenjena mehanika*



Prof. dr Katica (Stevanović) Hedrih

redovni profesor Mašinskog fakulteta u Nišu
Član Akademije nauka visokih škola Ukrajine
Oblast kompetencije: *Teorijska i primenjena ehanika, Nelinearna dinamika*



Prof. dr Giuseppe Rega

redovni profesor Geotehničkog fakulteta
Univerziteta "La Sapienza" iz Rima
Predsednik AIMETA (Italian Association of Theoretical and Applied Mechanics)
Oblast kompetencije: *Mehanika, Nelinearna dinamika*



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA
STRUTTURALE E GEOTECNICA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Fax cover

Data/Date

18-03-08

Prot

Da/From

Giuseppe Rega

Tel

+39 06 49919195

Fax

+39 06 49919192

A/To

Prof. Katka Hedrik

Fax

00381 18 2 41663 and 00381 8 588 244

Numero pagine inclusa la presente/number pages including this page

3

Oggetto/Object

Last page of two Reports with original signature

Note/Comments

Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

Via E. Cossiana, 13 - 00184 Roma - T. (+39) 06 4498 5780 - F. (+39) 06 498 4862

Via Antonio Gramsci, 52 - 00197 Roma - T. (+39) 06 4991 9165 - F. (+39) 06 322 1449

Via Monte d'Oro, 26 - 00188 Roma - T. (+39) 06 4991 9601 - F. (+39) 06 637 5923

Se non avete ricevuto tutte le pagine, Vi preghiamo di chiamare il numero indicato da mittente. Questo fax può contenere informazioni confidenziali o a cui riservatezza è tutelata. Esse devono intendersi destinate esclusivamente al destinatario in indirizzo ovvero a coloro che siano eventualmente autorizzati a riceverle. Chiunque leggesse questo messaggio senza esserne legittimato è avvertito che è severamente proibito e potrebbe costituire violazione di legge qualsiasi uso, distribuzione, copia o diffusione dei contenuti di questa comunicazione e dei suoi allegati ovvero qualsiasi azione intrapresa mediante l'utilizzo dei contenuti degli stessi in questi casi. Vi preghiamo di darne immediata notizia al numero di telefono sopra indicato.

Na osnovu svega napred izloženog članovi Komisije konstatuju da podneti magistarsku rad predstavlja vredan doprinos razvoju proučavanja fenomena dinamike složenih struktura deformabilnih tela različitih oblika i materijalnih svojstava, kao i da sadrži originalne doprinose, a i ideje čije bi realizacije dovele do novih originalnih doprinosa, kojima bi dopunjen ovaj rad mogao da dostigne i nivo doktorskog rada.

Imajući u vidu sve prethodno izloženo, kao i aktuelnost i složenost izloženih rezultata, Komisija predlaže Naučno – nastavnom veću Mašinskog fakulteta u Nišu da rad pod nazivom

Dinamika mehaničkih sistema složenih struktura

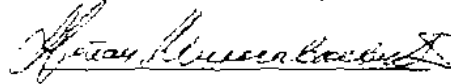
prihvati za magistarsku tezu i da kandidatu Julijani Simonović, dipl. maš. ing. odobri ustmenu odbranu

U Nišu, Kragujevcu, Kosovskoj Mitrovici i Rimu

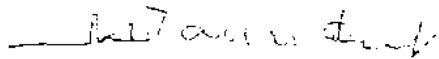
15. Marta, 2008. god.

Članovi komisije:

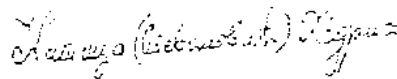
Prof. dr Dragan Milosavljević
redovni profesor Mašinskog fakulteta u Kragujevcu
Oblast kompetencije: *Teorijska i primenjena mehanika*



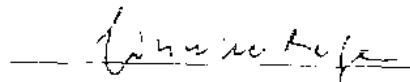
Prof. dr Vladimir Raičević
redovni profesor Fakulteta tehničkih nauka u Kosovskoj Mitrovici
Univerziteta u Prištini
Oblast kompetencije: *Teorijska i primenjena mehanika*



Prof. dr Katica (Stevanović) Hedrih
redovni profesor Mašinskog fakulteta u Nišu
Član Akademije nauka visokih škola Ukrajine
Oblast kompetencije: *Teorijska i primenjena mehanika, Nelinearna dinamika*



Prof. dr Giuseppe Rega
redovni profesor Geotehničkog fakulteta
Univerziteta "La Sapienza" iz Rima
Predsednik AIMETA (Italian Association of Theoretical and Applied Mechanics)
Oblast kompetencije: *Mehanika, Nelinearna dinamika*



Owne everything mentioned in the mind, like as actuality and complexity of presented results, Commission suggests to the Scientific-Teaching Board of Mechanical Engineering Faculty, Nis that work named

Dynamics of Mecanical Systems of Complex Structure

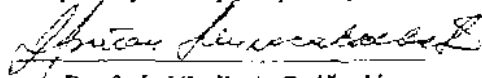
accept for **Magistar thesis** and that admit oral defence to candidate *Julijana Simonović*, mechanical engineer.

In Nis, Kragujevac, Kosovska Mitrovica and Rome., 15. March 2008

The members of Commission:

Prof. dr Dragan Milosavljević

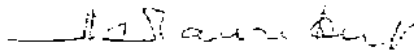
redovni profesor Mašinskog fakulteta u Kragujevcu
Oblast kompetencije: *Teorijska i primenjena mehanika*



Prof. dr Vladimir Raičević

redovni profesor Fakulteta tehničkih nauka u Kosovskoj Mitrovici
Univerziteta u Prištini

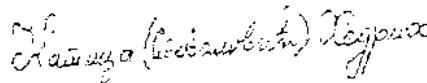
Oblast kompetencije: *Teorijska i primenjena mehanika*



Prof. dr Katica (Stevanović) Hedrih

redovni profesor Mašinskog fakulteta u Nišu
Član Akademije nauka visokih škola Ukrajine

Oblast kompetencije: *Teorijska i primenjena ehanika, Nelinearna dinamika*



Prof. dr Giuseppe Rega

redovni profesor Geotehničkog fakulteta
Univerziteta "La Sapienza" iz Rima

Predsednik AIMETA (Italian Association of Theoretical and Applied Mechanics)

Oblast kompetencije: *Mehanika, Nelinearna dinamika*

