

Факултет Машински

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Веће научних области техничких наука
(Назив стручног већа коме се захтев упућује, сагласно

члану 6. и чл. 7 став 1. овог правилника)

1786/5

(Број захтева)

20.11.2013. године

(Датум)

З А Х Т Е В**за давање сагласности на реферат о урађеној докторској дисертацији**

Молимо да, сходно члану 46. ст. 5 тач. 4. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“, број 131/06)“, дате сагласност на реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата:

HASAN MEHDI NAGIAR

(име, име једног од родитеља и презиме)

КАНДИДАТ **HASAN MEHDI NAGIAR**

уписан на Докторске студије 2009. године.

(име, име једног од родитеља и презиме)

Поднео је захтев за израду докторске дисертације:

**НАПОНСКА АНАЛИЗА УГАОНИХ ЗАВАРЕНИХ СПОЈЕВА НОСАЧА КОНСТРУКЦИЈА САВРЕМЕНИМ
НУМЕРИЧКО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИМ ПРИСТУПОМ (STRESS ANALYSIS OF CORNER WELDED JOINTS
STRUCTURE BY MODERN NUMERICAL-EXPERIMENTAL APPROACH)**Универзитет је дана 16.09.2013. год. својим актом под бр. 61206-3690/2-13 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила:**НАПОНСКА АНАЛИЗА УГАОНИХ ЗАВАРЕНИХ СПОЈЕВА НОСАЧА КОНСТРУКЦИЈА САВРЕМЕНИМ
НУМЕРИЧКО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИМ ПРИСТУПОМ STRESS ANALYSIS OF CORNER WELDED JOINTS
STRUCTURE BY MODERN NUMERICAL-EXPERIMENTAL APPROACH**

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата:

HASAN MEHDI NAGIAR

(име, име једног од родитеља и презиме)

Образована је на седници одржаној 03.10.2013. године, одлуком факултета под бр. 1786/2, у саставу:

Име и презиме члана комисије	звање	научна област	установа у којој је запослен
1. Др Ташко Манески	Ред.проф.	Отпорност конструкција	Машински факултет Београд
2. Др Весна Милошевић-Митић	Ред.проф.	Отпорност конструкција	Машински факултет Београд
3. Др Александар Седмак	Ред.проф.	Технологија мат.- Маш.матер и заваривање	Машински факултет Београд
4. Др Драган Игњатовић	Ред.проф	Механизација и аутоматизација у рударству	РГФ Београд
5. Др Ненад Губељак	Ред.проф.	Пројектовање, дизајн, конструкција Механика лома	Машински факултет Универзитет у Марибору

Наставно-научно веће факултета прихватило је извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној дана 17.10.2013. године.ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТАПроф.др Милорад Милованчевић

Прилог: 1. Извештај комисије са предлогом.

2. Акт Наставно-научног већа факултета о усвајању извештаја.

3. Примедбе дате у току стављања извештаја на увид јавности,
уколико је таквих примедби било.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ –
Број: 1786/4
Датум: 17.10.2013. године
Београд, Краљице Марије 16

На основу чл. 30. Закона о високом образовању (Сл.гласник 76/05, 100/07 и 44/10) и чл. 37. Правилника о докторским студијама Машинског факултета Универзитета у Београду и извештаја Комисије у саставу: проф.др Ташко Манески, ментор, проф.др Весна Милошевић-Митић, проф.др Александар Седмак, проф.др Драган Игњатовић, РГФ Београд и проф.др Ненад Губељак, Универзитет у Марибору, Словенија о оцени докторске дисертације „Напонска анализа угаоних заварених спојева носача конструкција савременим нумеричко-експерименталним приступом (Stress analisys of corner welded joints structure by modern numerical-experimental approach)“ докторанта mr Hasan Mehdi Nagiar, dipl.ing., Наставно-научно веће Машинског факултета на седници одржаној 17.10.2013. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Усваја се извештај за оцену и одбрану докторске дисертације „**НАПОНСКА АНАЛИЗА УГАОНИХ ЗАВАРЕНИХ СПОЈЕВА НОСАЧА КОНСТРУКЦИЈА САВРЕМЕНИМ НУМЕРИЧКО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИМ ПРИСТУПОМ (STRESS ANALISYS OF CORNER WELDED JOINTS STRUCTURE BY MODERN NUMERICAL-EXPERIMENTAL APPROACH)**“ докторанта mr HASAN MEHDI NAGIAR, dipl.ing.

Извештај о оцени и одбрани докторске дисертације, по истеку рока од 30 дана увида јавности, доставља се на сагласност Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду.

Одлуку доставити: Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду, докторанту, ментору и архиви факултета.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

Предмет: Реферат о урађеној Докторској дисертацији студента докторских студија
Hasan Mehdi Nagiar, dipl.ing.

Одлуком Наставно-Научног већа Машинског факултета бр. 1786/2 од 03.10.2013. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Mr Hasan Mehdi Nagiar, dipl.ing. под насловом

**STRESS ANALYSIS OF CORNER WELDED JOINTS STRUCTURE BY MODERN
NUMERICAL-EXPERIMENTAL APPROACH (Напонска анализа угаоних заварених спојева
носаца конструкција савременим нумеричко-експерименталним приступом)**

После прегледа достављене Дисертације и других пратећих материјала и разговора са Кандидатом, Комисија је сачинила следећи

РЕФЕРАТ

1. УВОД

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

Кандидат, HASAN MEHDI NAGIAR је на Докторске студије на Машинском факултету Универзитета у Београду уписан 2009. године. После положених испита и стечених других услова, поднео је захтев бр. 34/1 од 15.01.2013. године, за одобравање израде докторске дисертације STRESS ANALYSIS OF CORNER WELDED JOINTS STRUCTURE BY MODERN NUMERICAL-EXPERIMENTAL APPROACH. Наставно-научно веће Машинског факултета Универзитета у Београду формирало је Комисију у саставу проф. др Ташко Манески, проф. др Весна Милошевић-Митић, проф. др Александар Седмак, проф. др Драган Игњатовић, Рударско-геолошки факултет Универзитета у Београду и проф. др Ненад Губељак, Универзитет у Марибору, Словенија, са задатком да оцени подобност теме и кандидата за израду Докторске дисертације. Комисија је поднела позитиван Извештај бр. 34/3, 09.07.2013. године. Наставно-научно веће Машинског факултета у Београду је Одлуком бр. 34/2 од 21.02.2013. године прихватило предлог Комисије о испуњености услова и о научној заснованости теме докторске дисертације STRESS ANALYSIS OF CORNER WELDED JOINTS STRUCTURE BY MODERN NUMERICAL-EXPERIMENTAL APPROACH (НАПОНСКА АНАЛИЗА УГАОНИХ ЗАВАРЕНИХ СПОЈЕВА НОСАЧА КОНСТРУКЦИЈА САВРЕМЕНИМ НУМЕРИЧКО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИМ ПРИСТУПОМ). Веће научних области техничких наука, Универзитета у Београду својом одлуком бр. 61206-3690/2-13 од 16.09.2013. дало је сагласност на предлог теме докторске дисертације, а за ментора именovalo проф. др Ташка Манеског. О томе је НН Веће Машинског факултета Универзитета у Београду донело Закључак бр. 1793/1 од 27.09.2013.

На предлог ментора проф. др Ташка Манеског и Комисије за докторске студије, Наставно-научно веће Машинског факултета Универзитета у Београду, одлуком бр. 1786/2 од 03.10.2013. именovalo је Комисију за преглед, оцену и одбрану Дисертације са задатком да поднесе Извештај о урађеној Дисертацији кандидата Mr Hasan Mehdi Nagiar, dipl.ing. под насловом STRESS ANALYSIS OF CORNER WELDED JOINTS STRUCTURE BY MODERN NUMERICAL-EXPERIMENTAL APPROACH (НАПОНСКА АНАЛИЗА УГАОНИХ ЗАВАРЕНИХ СПОЈЕВА НОСАЧА КОНСТРУКЦИЈА САВРЕМЕНИМ НУМЕРИЧКО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИМ ПРИСТУПОМ).

1.2. Научна област дисертације

Докторска дисертација под насловом **STRESS ANALYSIS OF CORNER WELDED JOINTS STRUCTURE BY MODERN NUMERICAL-EXPERIMENTAL APPROACH** (Напонска анализа угаоних заварених спојева носача конструкција савременим нумеричко-експерименталним приступом) припада области техничких наука (машинство), ужа научна област Отпорност конструкција, која припада Машинском факултету Универзитета у Београду.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Hasan Mehdi Nagiar рођен је 16.02.1971. у месту Триполију у Либији. Ожењен је и држављанин је Либије. Школовао се у Либији где је завршио основне студије машинства (BSc) на *Tripoli University, Department of Aeronautic*, дипломирао 1995. године. Магистарски (MSc) рад завршио је 2001. године на *Tripoli University, Department of Aeronautic*, Либија. Радио је у Техничко развојном центру у Триполију, Либија, од 1998. до 2002. године. На Универзитету у Триполију, Либија, радио је од 2003. до 2008. године.

Школовање је наставио на Машинском факултету Универзитета у Београду, где се уписао на докторске студије. Докторске студије на Машинском факултету Универзитета у Београду започео је 2009. године, положио је све испите предвиђене програмом ових студија, а до пријаве докторске дисертације 2013. године, са потенцијалним ментором је радио у Лабораторији Катедре за Отпорност конструкција. Прихваћен му је један оригинални научни рад у часопису Thermal Science (SCI листа), International Scientific Journal.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација кандидата Mr Hasan Mehdi Nagiar, dipl.ing. под насловом STRESS ANALYSIS OF CORNER WELDED JOINTS STRUCTURE BY MODERN NUMERICAL-EXPERIMENTAL APPROACH (Напонска анализа угаоних заварених спојева носача конструкција савременим нумеричко-експерименталним приступом) урађена је на 202 стране, са 207 слика, 74 једначине, 9 табела и 59 референци литературе. Дисертацију чине следећа поглавља:

1. Увод (Introduction),
2. Аналитичка анализа заваривања (Analytical Analysis of Welding),
3. Тродимензионо оптичко мерење деформације (Three dimensional optical strain measurements),
4. Метода коначних елемената (Finite element method),
5. Коначно елементно моделирање заварених спојева применом гредних елемената (Finite Element modeling of the welded Joints using Beam Elements),
6. Модели V заварених спојева применом запреминских и површинских елемената (V-Weld Modeling Using Solid and Shell Elements),
7. Модели угаоних заварених спојева применом запреминских и површинских елемената (Fillet weld modeling using solid and shell elements),
8. Експериментални резултати применом корелације дигиталних слика (Experimental Results using Digital image correlation (DIC)),
9. Закључак (Conclusion),
- Литература (References).

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

Садржај дисертације чини Увод, који обухвата преглед, циљеве и задатке, и поглавља у којима је обрађена теоријска основа, где су изнета најсавременија достигнућа у истраженој области, затим поглавља везана за само истраживање и закључци. Следи приказ појединачних поглавља дисертације:

Поглавље 1: Дефинисан је значај напонске анализе угаоних заварених спојева носача конструкција савременим нумеричко-експерименталним приступом. Обрађена је расположива литература из предметне области. Такође, постављени су циљеви, задаци и обим истраживања.

Поглавље 2: Покрива детаљну аналитичку анализу угаоних заварених спојева. Обрађене су две врсте завареног споја (V и угаони спој) за шест врста носача (кутија, I, крст, Z, U и цев) и две врсте оптерећења (савијање и увијање са савијањем).

Поглавље 3: Обрађује тродимензионо оптичко мерење деформације системом ARAMIS фирме GOM, Немачка. Детаљно је описана савремена оптичка метода мерења деформације.

Поглавље 4: Описује познату методу коначних елемената и типова коначних елемената потребних за моделирање угаоних заварених спојева.

Поглавље 5: Урађен је прорачун и анализа применом коначно елементног моделирања заварених спојева применом гредних елемената за наведене врсте заварених спојева, носача и оптерећења. Сви прорачуни применом методе коначних елемената су изведени комерцијалним програмом ABAQUS. Извршено је поређење резултата прорачуна аналитичким и нумеричким поступком. Констатована је веома добра сагласност резултата. Извршена је и анализа утицаја врсте завареног споја (V, угаони) и утврђено је да за све носаче осим кутијастог, и сва оптерећења, угаони спој има мање вредности напона.

Поглавље 6: Урађено је моделирање, прорачун и анализа „V“ заварених спојева применом запреминских и површинских елемената за све врсте усвојених носача и оптерећења. Извршена је анализа расподеле свих компонената напона по завареном споју на свим моделима и за обе врсте примењених коначних елемената (површински, запремински).

Поглавље 7: Урађено је моделирање, прорачун и анализа „угаоних“ заварених спојева применом запреминских и површинских елемената за све врсте усвојених носача и оптерећења. Извршена је анализа расподеле свих компонената напона по завареном споју на свим моделима и за обе врсте примењених коначних елемената (површински, запремински). Сада је извршена и анализа расподеле еквалентних напона по завареном споју на свим моделима, за обе врсте примењених коначних елемената и за обе врсте заварених спојева (V, угаони) за оптерећење од савијања. Утврђено је да за све носаче угаони спој има знатно мање вредности еквивалентних напона.

Поглавље 8: Изведен је детаљан експеримент оптичког мерења деформације на пројектованим и израђеним носачима са конструкцијом за ослањање и оптерећење применом корелације дигиталних слика (систем ARAMIS). Био је примењен само угаони заварени спој. Експеримент је изведен на свим носачима за оба случаја оптерећења. Изведена је анализа резултата експеримента, као и поређење експерименталних и нумеричких резултата за све носаче.

Поглавље 9: Овде се извлаче закључци изведеног рада и дате су препоруке за даља истраживања. У овој дисертацији урађена је напонска анализа различитих отворених и затворених конзолних носача статички оптерећених на савијање и увијање, аналитичком, нумеричком и експерименталном методом. Један од основних излаза изведених истраживања, који је реализован,

представља практичан, једноставан и прецизан модел прорачуна угаоних заварених спојева. Приказани су прости, сложени и редуковани модели прорачуна анализираних заварених спојева на свим усвојеним носачима и за оба случаја оптерећења. Закључено је да је моделирање са тродимензионалним коначним елементима сложен и дуготрајан процес, те самим тим има ограничену примену. То се може користити у области истраживања, али не може бити у широкој употреби. Поред осталог, допринос овог истраживања представља боље разумевање понашања заварених угаоних спојева. Примењени аналитички и нумерички приступ прорачуна су дали сагласне резултате. Сви нумерички прорачуни изведени су комерцијалним пакетом коначних елемената ABAQUS. Детаљан прорачун са површинским и запреминским коначним елементима довео је до заакључка да се предност даје површинским елементима. Носачи су били урађени применом само угаоног завареног споја. Експеримент је изведен на свим носачима за оба случаја оптерећења. Изведени су детаљни експерименти оптичког мерења деформација на реализованој опреми за све носаче са циљем да се провере нумерички резултати. Резултати нумеричке и експерименталне методе показују да постоји добро слагање. Утврђено је који угаони спој има знатно мање вредности еквивалентних напона. Констатовано је који је заварени спој бољи за примену за све носаче и оба случаја оптерећења, као и какав најједноставнији модел завареног споја треба користити.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Дисертација је урађена у оквиру нумеричко-експерименталне напонске анализе заварених спојева, и представља једну од најсавременијих области њихове напонске анализе. Оригиналност се огледа првенствено у дефинисању практичног, једноставног и прецизног модела прорачуна завареног споја.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

Целокупна референтна литература је коришћена, анализирана и презентована у потребном обиму. Коришћени резултати из литературе су јасно назначени.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

Примењене су следеће напредне аналитичке, нумеричке и експерименталне методе:

- Аналитичка напонска анализа заварених спојева,
- Нумеричка напонска анализа заварених спојева применом методе коначних елемената,
- Нумеричка анализа резултата прорачуна са циљем добијања практичног, једноставног и прецизног модела прорачуна завареног споја,
- Експериментална метода оптичког мерења деформација заварених спојева применом корелације дигиталних слика.

3.4. Применљивост остварених резултата

Показано је да добијени резултати могу бити применљиви на све врсте заварених спојева носећих конструкција.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Кандидат је показао да је потпуно способан за самостални рад јер је применио све поменуте нумеричке и експерименталне методе. Посебну способност је показао у развоју практичног, једноставног и прецизног модела прорачуна завареног споја применом методе коначних елемената и софтвера. Такође је самостално написао рад наведен у даљем тексту (верификација резултата).

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Остварени су следећи научни доприноси:

- Постављена је методологија добијања практичног, једноставног и прецизног модела прорачуна угаоних заварених спојева,
- Постављен је савремени начин напонске анализе различитих заварених спојева,
- Развијена је примена и анализа оптичког мерења деформације заварених спојева применом корелације дигиталних слика,
- Изведена је напонска анализа заварених спојева аналитичким, нумеричким и експерименталним путем.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Коначан резултат ових истраживања требало би да буде одређивање још једноставнијег модела прорачуна завареног споја.

4.3. Верификација научних доприноса

Део резултата рада у овој Дисертацији биће ускоро објављен у међународном часопису Thermal Science (рад прихваћен за штампу, потврда у прилогу).

Категорија M23:

1. T. Maneski, V. Milošević-Mitić, H.M. Nagiar, B. Gaćeša, N. Andelić, *Modeling of the buckstay system of membrane-walls in watertube boiler construction*, Thermal Science, Special issue, 2013 (in print)

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

У дисертацији је детаљно истражена област напонске анализе угаоних заварених спојева. Изведен је детаљан аналитички и нумерички прорачун свих заварених спојева носача и случајева оптерећења. Изведена је и детаљна аналитичка, нумеричка и експериментална напонска анализа различитих врста заварених спојева, носача и оптерећења. Реализован је практичан, једноставан и прецизан модел прорачуна угаоних заварених спојева. Коришћени су прости, сложени и редуктовани модели прорачуна анализираних заварених спојева на свим усвојеним носачима и за оба случаја оптерећења. Сprovedена истраживања су довела до бољег разумевања понашања заварених угаоних спојева. Закључено је да се предност моделирању даје површинским елементима. Примењени аналитички и нумерички прорачун (комерцијални пакет коначних елемената ABAQUS), као и изведени савремени експерименти, дали су сагласне резултате. На свим урађеним носачима са само угаоним завареним спојем изведени су експерименти за оба случаја оптерећења, применом оптичког мерења деформација. Резултати нумеричке и експерименталне методе показују добро слагање. Општи закључак је да угаони спој има боље напонско поље и мање вредности напона од „V“ завареног споја.

Констатује се да је кандидат Mr Hasan Mehdi Nagiar завршио докторску дисертацију у складу са предвиђеним планом и постављеним циљевима Докторске дисертације. Комисија предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета и Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду да прихвати Докторску дисертацију под насловом STRESS ANALYSIS OF CORNER WELDED JOINTS STRUCTURE BY MODERN NUMERICAL-EXPERIMENTAL APPROACH (Напонска анализа угаоних заварених спојева носача конструкција савременим нумеричко-експерименталним приступом), кандидата Mr Hasan Mehdi Nagiar, студента Докторских студија, и у складу са законским одредбама изложи је на увид јавности и закаже јавну одбрану.

Београд, 11.10.2013. год.

Комисија за оцену и одбрану дисертације

др Ташко Манески, ментор, редовни професор
Машинског факултета Универзитета у Београду

др Весна Милошевић-Митић, редовни професор
Машинског факултета Универзитета у Београду

др Александар Седмак, редовни професор
Машинског факултета Универзитета у Београду

др Драган Игњатовић, редовни професор
Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду

др Ненад Губељак, редовни професор
Универзитета у Марибору, Словенија

THERMAL SCIENCE

An international journal founded by Society of Thermal Engineers of Serbia

Published by Institute for Nuclear Sciences VINČA

Editor-in-Chief: Prof. Dr. Simeon Oka

POB 522, 11001 Belgrade, Serbia, Phone: +381-11-455-663, Fax: +381-11-453-670

E-mail: okasn@rcub.bg.ac.rs

17th October 2013, Belgrade, Serbia

To whom it may concern

This is to certify that paper:

MODELING OF THE BUCKSTAY SYSTEM OF MEMBRANE-WALLS IN WATERTUBE BOILER CONSTRUCTION

written by

Hassan Mehdi Nagiar, Taško Maneski, Vesna Milošević-Mitić, Branka Gaćeša, Nina
Anđelić

University of Belgrade, Faculty of Mechanical Engineering
Kraljice Marije 16, Belgrade, Serbia

is accepted for publication in the journal THERMAL SCIENCE, and is will presented in
near future on the Online first list on the website of the journal
<http://thermalscience.vinca.rs/online-first> , and also on the website of the National
Library of Serbia: DOI Serbia/ and webpage:
<http://www.doiserbia.nb.rs/issue.aspx?issueid=1869>

Paper will be published in Vol. 17, Supplement, 2013, which will be issued up to end of
2013.

Sincerely Yours

Prof. Dr. Simeon Oka
Editor-in-Chief



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ –
Број:1786/5
Датум: 17.10.2013. године
Београд, Краљице Марије бр. 16

На основу члана 12.2 Статута Машинског факултета Универзитета у Београду и члана 37. Правилника о докторским студијама, Наставно-научно веће на седници одржаној 17.10.2013. године, донело је

ОДЛУКУ

I Прихвата се извештај о позитивној оцени урађене докторске дисертације коју је поднео mr HASAN MEHDI NAGIAR и одобрава јавна одбрана дисертације по добијању сагласности од Универзитета, под насловом: „НАПОНСКА АНАЛИЗА УГАОНИХ ЗАВАРЕНИХ СПОЈЕВА НОСАЧА КОНСТРУКЦИЈА САВРЕМЕНИМ НУМЕРИЧКО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИМ ПРИСТУПОМ (STRESS ANALYSIS OF CORNER WELDED JOINTS STRUCTURE BY MODERN NUMERICAL-EXPERIMENTAL APPROACH)“

II Универзитет је дана 16.09.2013. године, својим актом број 61206-3690/2-13 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације кандидата.

III Радови кандидата у часопису међународног значаја:

1. Hassan Mehdi Nagiar, Taško Maneski, Vesna Milošević-Mitić, Branka Gaćeša, Nina Anđelić, ***Modeling of the buckstay system of membrane-walls in watertube boiler construction***, Thermal Science, Special issue, 2013 (in print)

Одлуку доставити: кандидату, ментору, Катедри за отпорност конструкција и архиви факултета.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић