

Факултет МАШИНСКИ

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

1173/3
(Број захтева)Већу научних области техничких наука
(Назив стручног већа коме се захтев упућује, сагласно
Члану 6. и чл. 7 став 1. овог Правилника)31.08.2017.
(Датум)**ЗАХТЕВ**
за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације

Молимо да сходно чл. 46. ст.5. тач.3. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“, број 131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације

РАСТ ПРСЛИНЕ УСЛЕД ПУЗАЊА У ЗАВАРЕНИМ СПОЈЕВИМА ОД ЧЕЛИКА (CREEP CRACK GROWTH IN STEEL WELDED JOINTS)

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Технологија материјала

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног родитеља и презиме кандидата: MOHAMED E. M. SWEI2. Назив и седиште Факултета на коме је стекао високо образовање: Technical University of Nova Scotia, BSc, Mechanical Engineering, Nova Scotia, Canada3. Година дипломирања: 1989.4. Назив магистарске тезе кандидата: Развој методологије инжењерског пројектовања двокомпонентног гасогенератора са две зоне5. Назив Факултета на коме је магистарска теза одбрањена: Машински факултет Београд6. Година одбране магистарске тезе: 1998. год.7. Назив Факултета на коме је кандидат уписао докторске студије: Машински факултет БеоградОдсек, смер или група: /Година уписа докторских студија: 2014.Обавештавамо Вас да је Наставно-научно веће Факултета
(назив надлежног тела Факултета)на седници одржаној 31.08.2017
размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТАПроф.др Радивоје Митровић

Прилог:

1. Предлог теме докторске дисертације са образложењем.

2. Акт надлежног тела факултета о подобности теме за израду докторске дисертације.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ -
Број: 1173/4
Датум: 31.08.2017. године
Београд, Краљице Марије 16

На основу захтева студента **Mohamed Swei**, MSc., бр. 1173/1 од 29.05.2017. године да му се одобри израда докторске дисертације, реферата Комисије у саставу: др Александар Седмак, ред. проф., др Александар Грбовић, ванр. проф., др Гордана Бакић, ванр. проф., др Зорана Голубовић, научни сарадник, ИЦ МФ Београд и др Љубица Миловић, ванр. проф., ТМФ Београд, број 1173/3 од 09.08.2017. године, а на основу члана 30. Закона о високом образовању („Службени гласник РС“, број 76/2005, 100/2007 – аутентично тумачење, 97/2008, 93/2012 и 89/2013), члана 63. Статута Машинског факултета (број 1876/1 од 04.10.2013. године) и члана 30. Правилника о докторским студијама Машинског факултета, Наставно-научно веће Машинског факултета на седници од 31.08.2017. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Прихвата се научна заснованост теме докторске дисертације и констатује да студент **MOHAMED SWEI**, MSc. испуњава услове за израду докторске дисертације **«РАСТ ПРСЛИНЕ УСЛЕД ПУЗАЊА У ЗАВАРЕНИМ СПОЈЕВИМА ОД ЧЕЛИКА (CREEP CRACK GROWTH IN STEEL WELDED JOINTS)»**.

За ментора студенту **Mohamed Swei**, именује се др Александар Седмак, ред. проф.

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

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

проф. др Радивоје Митровић

ВЕЋУ ДОКТОРСКИХ СТУДИЈА

Предмет: Подобност теме и кандидата студента Mohamed Swei за израду докторске дисертације

Одлуком бр. 1173/2 од 22.06.2017. именосимовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата Mohamed Swei за израду докторске дисертације и научне заснованости теме „**CREEP CRACK GROWTH IN STEEL WELDED JOINTS (РАСТ ПРСЛИЕ УСЛЕД ПУЗАЊА У ЗАВАРЕНИМ СПОЈЕВИМА ОД ЧЕЛИКА)**”. На основу материјала предложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Име: Mohamed Etouhami M. Swei
Датум и место рођења: 02.12.1963. Tripoli – Libya
Телефон: +381 64 0807156
E-mail: mohmswei@hotmail.com

Education and Qualifications:

1970-1975	Gourgi Elementary School – Tripoli
1976-1978	Hye Andlees Secondary School – Tripoli
1979-1981	Ali Waryet High School – Tripoli
1984-1989	Technical University of Nova Scotia, Bsc, Mechanical Engineering, Nova Scotia, Canada
1995-1997	University of Belgrade, Msc, Propulsion Engineering, Belgrade, Serbia

Professional and work experience:

2010-2014	Head of Technical Committee Office, Engineering Technical College – Tripoli, Libya
2005-2010	Lecture & Member of Mechanical Department staff – Tripoli, Libya
2000-2006	Maintenance and Operation Manager, Gas Station – Tripoli, Libya
1991-2000	Al-Fatah Research & Development Center, Research Engineer, Tripoli, Libya
1989-1991	Iron & Steel Company, Maintenance Engineer, Misurata, Libya

1.2. Сечено научно-истраживачко искуство

Mohamed Swei је школске 2014/2015. године уписао докторске студије на Машинском факултету Универзитета у Београду и тренутно је на трећој години студија. Потенцијални ментор кандидата је Проф. др Александар Седмак. Кандидат је досада положио све испите предвиђене планом и програмом са просечном оценом 9.86:

1	Basics of Composite Materials Mechanics	Prof. Dr Igor Balac	10 (ten)
2	Advanced Numerical Methods	Prof. Dr Zlatko Petrovic	10 (ten)
3	Statistical Process Control	Prof. Dr Bojan Babic	9 (nine)
4	Advanced Computer Aided Design	Prof. Dr Aleksandar Grbovic	10 (ten)
5	Basic Principle of Fracture Mechanics	Prof. Dr Aleksandar Sedmak	10 (ten)
6	Planning, Performing & Controlling Projects	Prof. Dr Bojan Babic	10 (ten)
7	Design of Aerospace Structures	Prof. Dr Aleksandar Grbovic	10 (ten)
8	Advanced Fracture Mechanics	Prof. Dr Aleksandar Sedmak	10 (ten)
9	FEM in Application	Prof. Dr Aleksandar Grbovic	9 (nine)
10	Advanced Aircraft Design	Prof. Dr Aleksandar Grbovi	10 (ten)
11	Research and Publishing 1	Prof. Dr Igor Balac	10 (ten)
12	Research and Publishing 2	Prof. Dr Igor Balac	10 (ten)
13	Research and Publishing 3	Prof. Dr Igor Balac	10 (ten)
14	Research and Publishing 4	Prof. Dr Aleksandar Sedmak	10 (ten)

Истраживање током докторских студија усмерено је на следеће области:

- Интегритет и век конструкција - У овој области, фокус је био на посудама под притиском и њиховом понашању у експлоатацији у присуству прслина, при раду на повишеним температурама, проузрокованих пузањем.
- Методе коначних елемената - Ова метода нумеричке анализе нашла је широку примену у истраживању којим се кандидат бавио, са циљем да се резултати добијени помоћу ње потврде поређењем са експериментално одређеним вредностима напона и деформација, како би се показало да се ова метода може применити успешно на симулацију понашања заварених спојева, како за 2D, тако и за 3D проблеме.
- Раст прслине услед пузања (CCG) - У оквиру ове области, рад кандидата је обухватао експериментално одређивање фактора које треба узети у обзир приликом процене раста прслине изазваног пузањем, укључујући карактеристике материјала и параметра величине раста прслине, C^* , за челике P22 и P91.

Активности у стручним и професионалним организацијама

Члан DIVK и European Structural Integrity Society

Познавање језика

Енглески - читање, писање, говор.

Познавање рада на рачунару

Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), SolidWorks, AutoCAD, ABAQUS,

Библиографија научних и стручних радова

1. M. Swei, A. Sedmak, B. Petrovski, Z. Golubovic, S.A. Sedmak, M. Katinic, K. Azzabi: Creep crack growth behaviour of P91 steel weldments, Thermal Science (поднет за разматрање, у фази рецензије), M23
2. M. Swei, A. Sedmak, B. Petrovski: Modeling of creep crack growth by using the Finite Element Method, Structural Integrity and Life, прихваћен за објављивање у 2017. Години, M24
3. A. Sedmak, M. Swei, B. Petrovski: Creep crack growth properties of P91 & P22 welded joints, Fatigue and Fracture Engineering Materials and Structures, NT2F16 Special Issue, прихваћен за објављивање у 2017. Години, M22

1.3 Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

Својим досадашњим истраживачким активностима кандидат је испољио квалитет и стручност за научни и истраживачки рад. Публиковани и изложени радови у часописима и на конференцијама указују на смисао кандидата да се бави научним истраживањима. Досадашњи објављени радови и истраживачка делатност кандидата су суштински повезани са научном облашћу којој припада тема предложене докторске дисертације и квалификују кандидата за успешан и ефикасан теоријски и експериментални рад на предложеној теми. На основу биографских података кандидата, положених испита на докторским студијама, научних и стручних активности, као и објављених радова, Комисија сматра да је кандидат подобан за рад на предложеној теми докторске дисертације.

2 Предмет и циљеви истраживања

У циљу спречавања отказа у компонентама које раде на високим температурама, неопходно је успоставити везу између оштећења насталих услед течења и прслина у завареним спојевима. Стога је неопходна примена поузданих и прецизних метода предвиђања раста прслине услед пузања (Creep Crack Growth – CCG) како би се оценила поузданост таквих компонената. Докази су показали да се оштећења услед пузања у облику прслина најчешће јављају у области зоне утицаја топлоте (ЗУТ). Примера ради, прслине типа IV се типично јављају у области ЗУТ са ниском температуром, близу основног материјала.

Безбедни радни век носећих компонената које раде на високим температурама у области 500-650°C је ограничен процесима попут иницијације и раста прслина услед течења. Током производње неких компонената, попут парних котлова, цеви, хемијских реактора и одливака за турбине, заваривање је неизбежно као поступак спајања две компоненте. Зона утицаја топлоте (ЗУТ) је обично област са најмањом отпорношћу на пузање. Откази се често дешавају услед акумулације оштећења пузањем у овој области и стога имају велики утицај на трајање радног века компоненте. У раду на повишеним температурама, процена понашања при иницијацији и расту прслине је од суштинског значаја за оптимизацију радног века компоненте, при чему се подразумева и њена безбедност. Фактори које треба узети у обзир при оваквим проценама обухватају радне услове, природу деформације пузања у материјалу и особине материјала везане за процењену карактеристику. Овај рад се бави истраживањем комбинованих фактора за компоненте које раде на висооким температурама како би се предвидела иницијација прслине услед пузања, као и њен раст током дужег временског периода у компонентама које садрже заварене спојеве за дате граничне услове и оптерећење, применом поједностављене механике лома и нумеричког моделирања заснованог на оштећењу континуума.

Искуство везано за рад и процену интегритета електрана указује да се у већини случајева отказа компонената грешке у највећој мери налазе у близини заварених спојева. Стога, откази на високим температурама који зависе од времена, а до којих долази због иницијације прслина услед пузања (CCG) и њиховог раста (CCG) у носећим завареним спојевима ограничавају радни век компонената у електранама.

Циљ овог рада је да проучи и предвиди пузање и раст прслине услед истог (CCG) у челицима за рад на високим температурама, P22 и P91. Ови материјали представљају легиране челике са повишеном отпорношћу на пузање. Проучавање пузања и CCG у случају материјала који раде на високим температурама помаже у предвиђању преосталог века компонената, односно преосталог века саме електране. Прецизна и поуздана процена преосталог века представља основу за благовремену, безбедну и економичну замену или поправку кључних компонената, чиме се побољшава ефикасност електране елиминасењем беспотребних замена и смањењем скувих непредвиђених застоја услед отказа током рада.

3. Полазне хипотезе

Пузање се дефинише као неповратна деформација зависна од времена која се јавља у материјалима изложеним напонима нижим од границе течења током дужег временског периода. На основу теоријских сазнања и досадашњег искуства у експлоатацији заварених спојева у условим пузања, полазне хипотезе у овом истраживању су следеће:

- Раст прслине услед пузања је недовољно позната појава.
- Пузање је основни проблем у обезбеђењу интегритета конструкције које раду на повишеним температурама.
- Експериментално истраживање раста прслине услед пузања може добро да симулира реалне услове експлоатације.
- Нумеричке методе могу да симулирају експеримент, односно реалне услове експлоатације.
- Само комбинација горе наведених експерименталних и нумеричких истраживања може да пружи комплетну слику понашања прслине услед пузања.

4. Научне методе истраживања

За потребе овог истраживања предлажу се следећи приступи и методологије:

- Експериментално истраживање заварених спојева од челика за рад на повишеним температурама, P22 и P91 у циљу утврђивања брзине раста прслине у свим областима завареног споја.
- Нумеричко моделирање и симулација раста прслине услед пузања применом методе коначних елемената.
- Верификација нумеричких резултата поређењем са експерименталним подацима.

5. План истраживања и структура рада

- Теоријска анализа деформација услед пузања челика за рад на високим температурама, 2.25Cr1Mo (P22) и 9Cr1Mo (P91), са фокусом на пузање у завареним спојевима.
- Експериментални поступак, опис и приказ резултата, са прорачуном C^* интеграла за P22 и P91 заварене спојеве, на основу измерених вредности брзине деформације.
- Моделирање процеса пузања коначним елементима применом ABAQUS-а и потпрограма специјално разрађених за симулацију раста прслине, са приказом нумеричких резултата за 2D и 3D проблеме.

Предвиђена је следећа структура рада:

- Уводно поглавље, Образложење теме, преглед литературе, детаљна анализа основа, циљева и метода истраживања.
- Поглавље 2 обухвата опис проблема, детаљну анализу процеса пузања, са нагласком на заварене спојеве челика за рад на повишеним температурама.
- Поглавље 3 се бави описом експерименталне методе коришћене у раду за мерење брзине раста прслине услед пузања
- У поглављу 4 су резултати експерименталних истраживања.
- Поглавље 5 се бави применом методе коначних елемената на прорачун деформације пузања и њене брзине
- У поглављу 6 су резултати прорачуна брзине деформације услед пузања методом коначних елемената.
- У поглављу 7 је дискусија експерименталних и нумеричких резултата, њихово поређење и детаљна анализа.
- У поглављу 8 су закључци.

6. Очекивани научни допринос

Очекује се следећи основни научни допринос:

- Утврђивање механизма раста прслине услед пузања у завареним спојевима челика за рад на повишеним температурама.
- Одређивање утицаја геометријских параметара завареног споја на раст прслине услед пузања
- Верификација методе коначних елемената за примени на симулацију раста прслине услед пузања, у комбинацији са експериментално добијеним резултатима.

7. Закључак и предлог

Претходно дати приказ показује да је Mohamed Swei, магистар машиничких наука, студент Докторских студија, успешно положио све испите предвиђене Планом усавршавања и објавио значајан број научних радова, чиме је испунио законске и истраживачке квалификације за рад на докторској дисертацији, односно стекао услов за одобравање теме за израду докторске дисертације. На основу ових чињеница, Комисија предлаже да се Mohamed Swei, студенту Докторских студија Машинског факултета Универзитета у Београду, одобри тема Докторске дисертације под називом **“Creep crack growth in steel welded joints (Раст прслине услед пузања у завареним спојевима од челика)”**, у научној области Машинства, за коју је Машински факултет Универзитета у Београду матичан. За ментора дисертације предлаже се др Александар Седмак, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Београду.

У Београду, 08.08.2017.год

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....
Др Александар Седмак, ред. проф.
Машински факултет Универзитета у Београду

.....
Др Александар Грбовић, в. проф.
Машински факултет Универзитета у Београду

.....
Др Гордана Бакић, ванр. проф.
Машински факултет Универзитета у Београду

.....
Др Зорана Голубовић, научни сарадник,
Иновациони Центар Машинског Факултета, Универзитет у Београду

.....
Др Љубица Миловић, в. проф.
Технолошко-металуршки факултет Универзитета у Београду

Додатак уз образац 1.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

Име и презиме: Александар С. Седмак

Звање: редовни професор

Списак радова објављених у научним часописима са Science Citation Index (SCI) листе који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Rakin, M., Gubeljak, N., Dobrojević, M., **Sedmak, A.**: *Modelling of ductile fracture initiation in strength mismatched welded joint*, Engineering Fracture Mechanics 75 (11), pp. 3499-3510, 2008, ISSN 0013-7944, Impact Factor:1.91
2. Vojvodic Tuma, J., **Sedmak, A.**: *Analysis of the unstable fracture behaviour of a high strength low alloy steel weldment*, Engineering Fracture Mechanics, 71 (9-10), pp. 1435-1451., 2004, ISSN 0013-7944, Impact Factor:1.59
3. Rakin, M., Cvijovic, Z., Grabulov, V., Putic, S., **Sedmak, A.**: *Prediction of ductile fracture initiation using micromechanical analysis*, Engineering Fracture Mechanics, 71 (4-6), pp. 813-827., 2004, ISSN 0013-7944, Impact Factor:1.59
4. Shaji, E.M., Kalidindi, S.R., Doherty, R.D., **Sedmak, A.S.**: *Fracture properties of multiphase alloy MP35N*, Materials Science and Engineering A, 349 (1-2), pp. 313-317., 2003, Impact Factor:1.23
5. Shaji, E.M., Kalidindi, S.R., Doherty, R.D., **Sedmak, A.S.**: *Plane strain fracture toughness of MP35N in aged and unaged conditions measured using modified CT specimens*, Materials Science and Engineering A, 340 (1-2), pp. 163-169. 2003, ISSN 0921-5093, Impact Factor:1.23

(навести најмање један рад у случају менторства дисертације која се пријављује до 31.12.2008. године, односно најмање три рада у случају менторства дисертације која се пријављује у периоду од 1.01.2009. до 31.12.2009. године, односно најмање пет радова у случају менторства дисертације која се пријављује почев од 1.01.2010. године)

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА
