

Факултет МАШИНСКИ

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Образац 1.

1222/3
(Број захтева)

Већу научних области техничких наука
(Назив стручног већа коме се захтев упућује, сагласно
Члану 6. и чл. 7 став 1. овог Правилника)

27.06.2013.
(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

УТИЦАЈ ПОЧЕТНЕ ПЛАСТИЧНЕ ДЕФОРМАЦИЈЕ И ЗАОСТАЛОГ НАПОНА НА ПОНАШАЊЕ ЗАВАРЕНОГ СПОЈА У ПРИСУСТВУ ПРСЛИНА INITIAL PLASTIC DEFORMATIONS AND RESIDUAL STRESSES INFLUENCING THE WELDED JOINT BEHAVIOUR IN THE PRESENCE OF CRACKS
(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Технологија материјала

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног родитеља и презиме кандидата: MAHDI MOHAMED AHMAD AL GOUL
2. Назив и седиште Факултета на коме је стекао високо образовање: Warsaw University of Technology
Warsaw, Poland
3. Година дипломирања: 2006.
4. Назив магистарске тезе кандидата: Diffusion Bonding of Iron Aluminades to Steel
5. Назив Факултета на коме је магистарска теза одбрањена: Faculty of Production Engineering,
Warsaw, Poland
6. Година одбране магистарске тезе: 2006.
7. Назив Факултета на коме је кандидат уписао докторске студије: Машински факултет Београд

Одсек, смер или група: /

Година уписа докторских студија: 2009.

Обавештавамо Вас да је Наставно-научно веће Факултета
(назив надлежног тела Факултета)

на седници одржаној 27.06.2013
размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић

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:1222/2
Датум: 27.06.2013. године
Београд, Краљице Марије 16

На захтев Mahdi Mohamed Ahmad Algoul, dipl.ing., бр. 2374/1 од 13.12.2012. године, извештаја Комисије у саставу: проф.др Александар Седмак, ментор, проф.др Зоран Радаковић, проф.др Ташко Манески, проф.др Ненад Губељак, Универзитет у Марибору, Факултет за стројништво и проф.др Александар Петровић, бр. 1222/1 од 12.06.2013. године, а на основу чл. 30 Закона о високом образовању и чл. 30 Правилника о докторским студијама Машинског факултета Универзитета у Београду, Наставно-научно веће Машинског факултета у Београду на седници од 27.06.2013. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Прихвата се предлог о испуњености услова и о научној заснованости теме докторске дисертације **«УТИЦАЈ ПОЧЕТНЕ ПЛАСТИЧНЕ ДЕФОРМАЦИЈЕ И ЗАОСТАЛОГ НАПОНА НА ПОНАШАЊЕ ЗАВАРЕНОГ СПОЈА У ПРИСУСТВУ ПРСЛИНА INITIAL PLASTIC DEFORMATIONS AND RESIDUAL STRESSES INFLUENCING THE WELDED JOINT BEHAVIOUR IN THE PRESENCE OF CRACKS»** докторанта **MAHDI MOHAMED AHMAD ALGOUL, dipl.ing.**

За ментора докторанту **MAHDI MOHAMED AHMAD ALGOUL**, именује се **проф.др Александар Седмак.**

Одлуку доставити: Већу Научних области техничких наука Универзитета у Београду на сагласност, ментору и архиви.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић

NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU MAŠINSKOG FAKULTETA UNIVERZITETA U BEOGRADU

Predmet: Podobnost teme i kandidata Mahdi Mohamed Ahmad Algoul, dipl. ing. za izradu doktorske disertacije

Na osnovu Odluke Nastavno-naučnog veća Mašinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu broj 2374/2_ od 27.12.2012. godine, mišljenja Komisije za Doktorske studije i Koordinatora studija na stranom jeziku, i saglasnosti članova Katedre za tehnologiju materijala br. 2013/08 od 16.01.2013. god., a po Prijavi teme doktorske disertacije br. 2374/1 od 13.12.2012. god. kandidata **Mahdi Mohamed Ahmad Algoul, dipl. ing.**, studenta doktorskih studija, imenovani smo za članove Komisije za ocenu ispunjenosti kandidata i naučne zasnovanosti teme doktorske disertacije. Posle proučavanja dostavljenog materijala podnosimo sledeći

IZVEŠTAJ

o podobnosti teme i kandidata Mahdi Mohamed Ahmad Algoul, dipl. ing. za izradu doktorske disertacije sa naslovom

Uticaj početne plastične deformacije i zaostalog napona na ponašanje zavarenog spoja u prisustvu prslina

(Initial Plastic Deformations and Residual Stresses Influencing the Welded Joint Behaviour in the Presence of Cracks)

1. Podaci o kandidatu

1.1 Opšti biografski podaci

Mahdi Mohamed Ahmad Algoul rođen je 7.3.1972 u mestu Sebha u Libiji. Oženjen je i državljanin je Libije.

Obrazovanje

- Osnovnu i srednju školu je završio u mestu Sebha u Libiji.
- Diplomirao je 1997. godine na Univerzitetu u Sirtu, Libija.
- Magistarski (master) rad završio je 2005. godine na Univerzitetu za tehnologiju u Varšavi, Fakultet za proizvodno inženjerstvo.
- Radio je na Univerzitetu u Sirtu, Libija, od 1997-2002 i od 2006-2010. godine.

1.2 Aktivnosti na doktorskim studijama

U cilju realizacije programa usavršavanja Mahdi Mohamed Ahmad Algoul, dipl. ing. je položio sledeće obavezne i izborne predmete:

Red. br. predmeta	Naziv predmeta	Predmetni nastavnik	Ocena ispita
1	Structural Integrity	Prof. dr Aleksandar Sedmak	10 (ten)
2	Research and Development Methodology	Prof. dr Zlatko Petrović	10 (ten)
3	Welded Structures	Prof. dr Aleksandar Sedmak	10 (ten)
4	Selected Topics in Fluid Mechanics	Prof. dr Zoran Stefanović	9 (nine)
5	Welding Technology	Prof. dr Aleksandar Sedmak	9 (nine)
6	Advanced Numerical Methods	Prof. dr Zlatko Petrović	9 (nine)
7	Planning, Performing and Controlling Projects	Prof. dr Bojan Babić	9 (nine)
8	Finite Element Modelling	Prof. dr Taško Maneski	10 (ten)
9	Structural Diagnostics	Prof. dr Taško Maneski	9 (nine)
10	Non-Destructive Testing	Prof. dr Aleksandar Sedmak	9 (nine)
11	Advanced Fracture Mechanics	Prof. dr Aleksandar Sedmak	10 (ten)
12	Advanced Topics in Actuating Systems	Prof. dr Marko Miloš	9 (nine)
13	Finite Element Methods in Applications	Prof. dr Zlatko Petrović	9 (nine)
14	Learning Management Systems	Prof. dr Zoran Stefanović	10 (ten)

- Kandidat je upisao doktorske studije skolske 2009/10. godine. Na doktorskim studijama kandidat je položio svih 14 (četrnaest) predmeta sa prosečnom ocenom 9,43 (devet celih i četrdesettri stotih). Kandidat je ostvario dodatne poene radom u laboratorijama Mašinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu, a i u pripremi prijave svoje disertacije.

1.3 Spisak objavljenih radova i drugih relevantnih rezultata i aktivnosti koje opredeljuju afinitet kandidata za rad na predloženoj temi

1. Algoul M. Mahdi, Aleksandar S. Sedmak, et al, QUALITY ASSURANCE OF A LARGE WELDED PENSTOCK MANUFACTURING BY MEANS OF FULL-SCALE MODEL TESTING, International Conference on Manufacturing Engineering and Management, Presov, 2012.

1.4 Ocena podobnosti kandidata za rad na predloženoj temi

Kandidat je svojim dosadašnjim istraživačkim aktivnostima ispoljio kvalitet, zainteresovanost i stručnost za naučni i istraživački rad.

Publikovani/izloženi rad na skupu međunarodnog značaja ukazuje na smisao kandidata da se bavi teorijskim i eksperimentalnim istraživanjima.

Dosadašnji rad i istraživačka delatnost kandidata su suštinski povezani sa naučnom oblašću kojoj pripada tema predložene doktorske disertacije i kvalifikuju kandidata za uspešan i efikasan teorijski i eksperimentalni rad na predloženoj temi.

Na osnovu biografskih podataka kandidata, položenih ispita na doktorskim studijama, njegovih naučnih i stručnih aktivnosti, kao i objavljenog rada, Komisija smatra da je kandidat podoban za rad na predloženoj temi doktorske disertacije.

2. Predmet i cilj istraživanja

2.1 Prikaz predmeta istraživanja

Predmet ove doktorske disertacije je istraživanje i analiza uticaja početne plastične deformacije i zaostalih napona na ponašanje zavarenih spojeva posuda pod pritiskom u prisustvu prslina, koje se izrađuju od niskolegiranih čelika povišene čvrstoće.

U radu će se prikazati i analizirati početno naponsko i deformaciono stanje posuda pod pritiskom, kao i uticaj prslina i zaostalih napona, uz prikaz odgovarajuće literature.

Predviđeno je eksperimentalno istraživanje *full-scale* modela sa detaljnom analizom ponašanja zavarenih spojeva u prisustvu zaostalih napona i plastične deformacije. Na osnovu *full-scale* analize (analize na realnom modelu) biće osmišljeni i izvedeni eksperiment na zavarenim epruvetama, gde će se razvijenom 3D softverskom tehnikom merenja, procene i sačinjavanja izveštaja o deformacijama – ARAMIS, koji se integriše direktnim povezivanjem na mašine za ispitivanje, i sa optičkim senzorima za praćenje u realnom vremenu, omogućava praćenje ponašanja zavarenih spojeva sa prslinama i bez njih, u celom opsegu opterećenja, sve do loma. Na taj način će se obraditi prikupljeni potrebni podaci o uticaju plastične deformacije i zaostalih napona na ponašanje zavarenih spojeva.

Izvedena precizna merenja poslužiće delom i kao baza za primenu metode konačnih elemenata (MKE) u cilju simulacije ponašanja zavarenih spojeva. Pri tom će se obraditi obe varijante karakterističnih mehaničkih osobina zavarenog spoja i osnovnog materijala, odnosno, undermečing i overmečing, pod uticajem plastične deformacije i zaostalih napona. Proračunom će se obuhvatiti *full-scale* model, zavarene epruvete, kao i eksperimenti iz prethodne faze istraživanja. Primeniće se ABAQUS softverski paket kao najsavremeniji softver za primenu MKE, sa proširenim mogućnosti elasto-plastičnog ponašanja materijala u prisustvu prslina. Posebna pažnja će se posvetiti uticaju ometene deformacije, zbog uticaja karakterističnih osobina zavarenog spoja usled undermečing i overmečing efekta, koji u kombinaciji sa zaostalim naponima i lokalnom plastičnom, ili velikom elastičnom deformacijom, mogu da proizvedu netipično ponašanje zavarenih spojeva.

Detaljna analiza rezultata eksperimentalnog istraživanja i numeričkih simulacija eksperimenata će poslužiti za utvrđivanje ponašanja zavarenih undermečing i overmečing zavarenih spojeva pod uticajem plastične deformacije i zaostalih napona.

Na osnovu diskusije rezultata biće izvedeni zaključci o ponašanju undermečing i overmečing zavarenih spojeva u posudama pod pritiskom, i posebno o svrsishodnosti njihovog probnog opterećenja.

2.2 Naučni cilj disertacije

Osnovni naučni cilj disertacije je da se utvrdi i objasni kompleksno ponašanje zavarene konstrukcije, odnosno, zavarenog spoja u prisustvu prslina nastalih usled kombinovanog uticaja lokalne plastične deformacije i zaostalih napona. Posebni naučni cilj je da utvrdi otpornost zavarenog spoja na rast prslina u uslovima radnog opterećenja, na osnovu čega može da se proceni svrsishodnosti probnog opterećenja.

3. Polazne hipoteze

U opštem slučaju, kod materijala, tipa čelika, koji nalaze primenu u procesnoj industriji u izradi posuda pod pritiskom, dolazi do progresivnog ojačanja sa unetom plastičnom deformacijom, ali se takođe i dostižu granična stanja, kada dalji porast ojačavanja materijala postaje neizvodljiv. Konstrukcije koje se izrađuju od materijala sa ovakvim osobinama, stoga, takođe imaju i maksimalno granično stanje opterećenja, pri kojem gube

svojstvo porasta nosivosti. Preostala rezerva ojačavanja materijala takođe zavisi i od unutrašnjeg zaostalog naponskog i deformacionog stanja. Primenjena opterećenja u ovim situacijama su granična opterećenja, koja imaju veoma bitnu ulogu u predviđanju duktilnog razvoja loma. Obično, granična opterećenja se mogu odrediti analitičkim i numeričkim proračunima, sa pretpostavkom krutog ili elastičnog-idealno plastičnog ponašanja materijala. Takođe se mogu odrediti i primenom novih optičkih eksperimentalnih metoda, kojima se dobijaju pouzdani rezultati merenja. U nekim slučajevima, dobijene vrednosti graničnih opterećenja se mogu direktno primeniti za procenu čvrstoće loma. Plastično tečenje materijala je važan ulazni parametar za postupke procene ponašanja materijala sa greškom (prslinom) u inženjerskim prilazima, kao što je model inženjerskog tretmana i njegova modifikovana varijanta za zavarene konstrukcije, a takođe i ARAMIS metoda, razvijena za analizu komponenata sa prslinom. Granična opterećenja su važan ulazni podatak kod savremenih metoda procene prsline. ne samo zato što ograničavaju primenjena opterećenja, već i zato što se mogu iskoristiti i za predviđanje ponašanja i pri nižim nivoima opterećenja, što se može i potvrditi iz pristupa dijagramom analize loma (*Failure Assessment Diagram – FAD*).

4. Naučne metode istraživanja

Prilikom izrade disertacije biće korišćene numeričke i eksperimentalne metode. Numeričke metode će sadržati:

- primenu metode konačnih elemenata (ABAQUS) na simulaciju ponašanja *full-scale* modela HE BB
- primenu metode konačnih elemenata (ABAQUS) na simulaciju ponašanja zavarenih epruveta (modela).

Predviđeno eksperimentalno istraživanje će sadržati:

- analizu rezultata *full-scale* model HE BB
- istraživanje ponašanja zavarenih epruveta primenom ARAMIS metoda merenja deformacija (*Digital Image Correlation*)

5. Očekivani naučni doprinos

Imajući u vidu rezultate dobijene eksperimentalnim istraživanjem i numeričkom simulacijom eksperimenta, očekuje se sledeći naučni doprinosi:

- model elasto-plastičnog ponašanja zavarenih spojeva u prisustvu prsline.
- model elasto-plastičnog ponašanja ukrucenih zavarenih spojeva u ciklusu opterećenje-rasterećenje-ponovno opterećenje, u kome se pojavljuju zaostali naponi.
- Zaključak o svrsishodnosti primene probnog opterećenja, koje već duže vreme unosi kontroverze u stručnoj javnosti.

6. Plan istraživanja i struktura rada

Predviđen **plan istraživanja** sastoji se iz sledećih faza:

- pregled savremene literature koja razmatra uticaje plastičnog naponskog i deformacionog stanja, kao i stanja zaostalih napona i deformacija na ponašanje materijala zavarenih spojeva sa prslinom;
- izrada eksperimentalnih modela od zavarenih epruveta za ispitivanje ponašanja primenom ARAMIS optičkog metoda merenja deformacija;
- ispitivanje parametara za procenu ponašanja materijala u eksperimentima na realnoj zavarenoj konstrukciji modela HE BB (*full-scale*);

- obrada i analiza dobijenih eksperimentalnih rezultata;
- određivanje karakterističnih parametara za procenu ponašanja materijala primenom metode konačnih elemenata ABAQUS na simulaciji ponašanja *full-scale* modela HE BB i modela zavarenih epruveta.
- obrada i analiza dobijenih numeričkih rezultata;
- diskusija i zaključak.

7. Zaključak i predlog

Analizom Prijave kandidata Mahdi Mohamed Ahmad Algoul, dipl. ing., Komisija zaključuje da je predložena tema adekvatna za izradu doktorske disertacije, kao i da kandidat ispunjava zakonske i istraživačke kvalifikacije za rad na doktorskoj disertaciji (zaključak 1.4).

Komisija zato predlaže Nastavno-naučnom veću Mašinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu da kandidatu Mahdi Mohamed Ahmad Algoul, dipl. ing. odobri izradu doktorske disertacije sa naslovom

Uticaj početne plastične deformacije i zaostalog napona na ponašanje zavarenog spoja u prisustvu prslina

(Initial Plastic Deformations and Residual Stresses Influencing the Welded Joint Behaviour in the Presence of Cracks)

u naučnoj oblasti „Mehanika loma - integritet zavarenih konstrukcija“ za koju je Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu matičan, pri čemu se kandidatu predlaže mentor **dr Aleksandar Sedmak, red. prof.** Mašinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu.

U Beogradu, 3. jun 2013. god.

Članovi Komisije

Prof. dr Aleksandar Sedmak (mentor),
Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet

Prof. dr Zoran Radaković,
Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet

Prof. dr Taško Maneski,
Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet

Prof. dr Nenad Gubelj, **prof.**
Univerza v Mariboru, Fakultet za strojništvo

Prof. dr Aleksandar Petrović,
Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата Mahdi Mohamed Ahmad Algoul,

Име и презиме ментора: др Александар Седмак

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. R. Prokic-Cvetkovic, A. Milosavljevic, A. Sedmak, O. Popovic; "The influence of the oxygen equivalent in a gas-mixture on the structure and toughness of microalloyed steel weldments", *Journal of the Serbian Chemical Society*, Vol. 71 (3), pp. 313-321, 2006 (ISSN 0352-5139) IF=**0,389**
2. Shaji, E.M., Kalidindi, S.R., Doherty, R.D., Sedmak, A.S., "**Fracture properties of multiphase alloy MP35N**", *Materials Science and Engineering A*, Vol. 349 (1-2), pp. 313-317., 2003. (ISSN 0921-5093) **IF=1,347**
3. 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*, Vol. 340 (1-2), pp. 163-169., 2003 (ISSN 0921-5093) **IF=1,347**
4. Milović, L., Vuherer, T., Zrilić, M., Sedmak, A., Putić, S., „Study of the simulated heat affected zone of creep resistant 9-12% advanced chromium steel „*Materials and Manufacturing Processes* Vol. 23 (6), pp. 597-602, 2008 (ISSN 1042-6914) **IF=0.612**
5. Rakin, M., Gubeljak, N., Dobrojević, M., Sedmak, A. " Modelling of ductile fracture initiation in strength mismatched welded joint" *Engineering Fracture Mechanics* Vol. 75 (11), pp. 3499-3510 2008 (ISSN 0013-7944) IF=**1,319**

Заокружити одговарајућу опцију (А, Б, В или Г):

Ⓐ) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничко-технолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање три рада са SCI, SSCI, AHCI или SCIE листе, као и Math-Net.Ru листе.

Б) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији друштвено-хуманистичких наука ментор треба да има најмање три рада са релевантне листе научних часописа (Релевантна листа научних часописа обухвата SCI, SSCI, AHCI и SCIE листе, као и ERIH листу, листу часописа које је Министарство за науку класификовало као M24 и додатну листу часописа коју ће, на предлог универзитета, донети Национални савет за високо образовање. Посебно се вреднују и монографије које Министарство науке класификује као M11,M12,M13,M14,M41 и M51.)

В) У случају израде докторске дисертације према ранијим прописима за кандидате који су стекли академски назив магистра наука ментор треба да има пет радова (референци) које га, по оцени Већа научних области, квалификују за ментора односне дисертације.

Г) У случају да у ужој научној области нема квалификованих наставника, приложити одлуку Већа докторских студија о именовању редовног професора за ментора.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Датум _____

М.П.

Проф. др Милорад Милованчевић