

TEHNOLOŠKO-METALURŠKI
FAKULTET

35/276
(Broj zahteva)

30.09.2013.
(Datum)

UNIVERZITET U BEOGRADU

Veće naučnih oblasti tehničkih nauka
(Naziv veća naučne oblasti i kome se
zahtev upućuje)

Z A H T E V
za davanje saglasnosti na predlog teme doktorske disertacije

Molimo da, shodno članu 46. st. 5. tačl. 3 Statuta Univerziteta u Beogradu („Glasnik Univerziteta“, broj 131/06), date saglasnost na predlog teme doktorske disertacije:

**„MEHANO-HEMIJSKI I TERMIČKI TRETMAN ŽELEZONOSNIH OTPADNIH
MATERIJALA: EKOLOŠKI DOPRINOSI I SINERGETSKI EFEKTI“**
(pun naziv predložene teme doktorske disertacije)

NAUČNA OBLAST: METALURGIJA

PODACI O KANDIDATU:

1. Ime, ime jednog od roditelja i prezime kandidata:

Mr HATIM ABDALLA SASI ISSA

2. Naziv i sedište fakulteta na kome je stekao visoko obrazovanje: /

3. Godina diplomiranja: /

4. Naziv magistarske teze kandidata:

5. Naziv fakulteta na kome je magistarska teza odbranjena:

Rešenjem Univerziteta u Beogradu broj: 06-613-1281/4-10 od 28.04.2010. godine izvršeno je priznavanje diplome Al-Fateh University, Tripoli, Libija na kome je mr Hatim Abdalla Sasi Issa stekao obrazovanje, kao diploma magistarskih studija sa zvanjem magistar tehničkih nauka u oblasti rudarstva, smer mehanika stena.

6. Godina odbrane magistarske teze: /

Obaveštavamo Vas da je Nastavno-naučno veće Fakulteta, na sednici održanoj 26.09.2013. godine razmotrilo predloženu temu i zaključilo da je tema podobna za izradu doktorske disertacije.

DEKAN FAKULTETA

Prof. dr Đorđe Janačković

Prilog: 1. Predlog teme doktorske disertacije sa obrazloženjem.

2. Akt nadležnog tela fakulteta o podobnosti teme za izradu doktorske disertacije.

3. Podaci o mentor

Na osnovu čl. 128. Zakona o visokom obrazovanju i čl. 129. Statuta TMF-a, na sednici Nastavno-naučnog veća Tehnološko-metalurškog fakulteta od 26.09.2013. godine, doneta je

O D L U K A

***o prihvatanju Izveštaja Komisije za ocenu naučne zasnovanosti
teme i odobrenju izrade doktorske disertacije***

Prihvata se Izveštaj Komisije za ocenu naučne zasnovanosti predložene teme i odobrava izrada ***doktorske disertacije*** **mr HATIM ABDALLA SASI ISSA**, pod nazivom: „**MEHANO-HEMIJSKI I TERMIČKI TRETMAN ŽELEZONOSNIH OTPADNIH MATERIJALA: EKOLOŠKI DOPRINOSI I SINERGETSKI EFEKTI**“, uz uslov da Veće naučnih oblasti Univerziteta u Beogradu da saglasnost na predlog teme.

Za mentora se određuje dr Željko Kamberović, redovni profesor TMF.

Odluku dostaviti: Veću naučnih oblasti na saglasnost, kandidatu, mentoru, Službi za nastavno studentske poslove i arhivi Fakulteta.

D E K A N

Prof. dr Đorđe Janačković

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата mr Hatim Abdalla Sasi Issa

Име и презиме ментора: Жељко Камберовић

Звање: редовни професор ТМФ

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. N. Radović, Ž. Kamberović, D. Panias, Cleaner metallurgical industry in Serbia: a road to the sustainable development, CI&CEQ, ISSN 1451-9372, 15(1), 2009
2. Ž. Kamberović, D. Filipović, K. Raić, M. Tasić, Z. Anđić, M. Gavrilovski, Synthesis of ultrafine tungsten powder by tungsten(IV)-oxide reduction in a vertical tube reactor, Materials and Technology, ISSN 1580-2949, 45(1), 2011, 27-32
3. Milorad Gavrilovski, Željko Kamberović, Mirjana Filipović, Marija Korać, Nikola Majinski, Optimization of Integrated Steel Plant Recycling: Fine-grain Remains and By-products Synergy, Strojarstvo, ISSN 0562-1887, 53 (5), 2011, 325-330
4. Endre Romhanji, Mirjana Filipović, Željko Kamberović, Kinetics of Internal Oxidation in Ag-6Sn-2In-1Te-0.2Ni and Ag-6Sn-0.6Cu-1Bi-0.2Ni Type Alloys, Metals and Materials International, ISSN 1598-9623, 18 (1), 2012, 171-176, IF 1,199 (13/76)
5. Mirjana Filipović, Željko Kamberović, Marija Korać, Milorad Gavrilovski, Correlation of Microstructure with the Wear Resistance and Fracture Toughness of the White Cast Iron Alloys, Metals and Materials International, ISSN 1598-9623, 19 (3), 2013, 473-481, IF 1,183 (16/74)

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

А) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техникотехнолошких, 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: 01.10.2013.

М.П.

Проф. др Ђорђе Јанаћковић

NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU
TEHNOLOŠKO-METALURŠKOG FAKULTETA
UNIVERZITETA U BEOGRADU

Predmet: Podobnost teme i kandidata mr Hatim Abdalla Sasi Issa, dipl. inž. rudarstva za izradu doktorske disertacije

Odlukom 35/176 br. od 07.06.2013. godine, imenovani smo za članove Komisije za ocenu podobnosti teme i kandidata mr Hatima Ise, dipl. inž. rudarstva za izradu doktorske disertacije i naučne zasnovanosti teme Mehano-hemijski i termički tretman železonosnih otpadnih materijala: ekološki doprinosi i sinergetski efekti.

Na osnovu materijala priloženog uz Zahtev kandidata, Komisija podnosi sledeći

I Z V E Š T A J

1. Podaci o kandidatu

1.1. Biografski podaci

Mr Hatim Abdalla Sasi Issa, rođen je 1974 godine u Tripoliju, Libija. Osnovne studije na Univerzitetu u Tripoliju započe je školske 1993/94. godine. Na istom Univerzitetu je 1997 dobio diplomu inženjera rudarstva, 2002. godine upisuje postdiplomske studije rudarstva i diplomu stiče 2004. U periodu 1998-1999 dobija i diplomu iz računarstva. Izradu doktorske disertacije Tehnološko-metalurškom fakultetu u Beogradu, na Katedri za metalurško inženjerstvo započinje 2009. godine.

1.2. Stečeno naučnoistraživačko iskustvo

Mr Hatim Issa je postdiplomske studije završio na Tehničkom fakultetu, Univerziteta Al-Fat u Tripoliju, Libija, gde je odbranio rad pod nazivom Ispitivanje mogućnosti korišćenja libijskog laporca u opekarskoj industriji čime je stekao zvanje magistra rudarstva. Nakon dobijanja diplome inženjera i u toku postdiplomskih studija u periodu 2002-2007 radi kao inženjer i asistent u nastavi u Tehničkom istraživačkom centru na odseku za rudarsko inženjerstvo Univerziteta u Tripoliju. U periodu 2007-2009 radi kao predavač na odseku za rudarsko inženjerstvo na predmetima Priprema mineralnih sirovina i Mehanika stena. Na matičnom Univerzitetu radi i kao sistema za registraciju studenata na katedri za rudarstvo (2002-2006), Šef odeljenja za registraciju Fakulteta tehničkih nauka Univerziteta u Tripoliju (2006-2007) i Koordinator za studije i polaganje ispita na katedri za rudarstvo i član odbora za studije i polaganje ispita Fakulteta tehničkih nauka Univerziteta u Tripoliju (2008-2009).

Objavljeni naučni radovi i saopštenja:

Rad u međunarodnom časopisu (M23)

1. Issa H., Korać M., Gavrilovski M., Pavlović M., Kamberović Ž.,: *Possibility of Carbon Steel EAFD Solidification/Stabilization in Concrete*, - Revista Chimie, Vol 63, No 10, 2012, pp 1008-1012.
2. Issa H., Kamberović Ž., Gavrilovski M., Korać M., Anđić Z.,: *Modeling of metallurgical properties of sinter mixtures of nonstandard raw iron-bearing materials*, - Metalurgia International, Vol 19, No 2, 2013, pp 5-8.

Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u celini (M33)

3. Issa H., Korać M., Dimitrijević N., Nikolić V., Kamberović Ž.,: *Possibility of Serbian EAFD stabilization in concrete*, - Proceedings of the 43rd International October Conference on Mining and Metallurgy, Kladovo, Serbia, 12-15 Oct, 2011, pp. 255-258.

1.3. Ocena podobnosti kandidata za rad na predloženoj temi

Na osnovu dosadašnjeg rada na doktorskoj disertaciji, kandidat mr Hatim Issa, dipl. inž. rud. je pokazao da poseduje potencijal, znanje i sposobnost za bavljenje aučnoistraživačkim radom. To se ogleda, kako u samostalnom kreiranju i realizaciji istraživanja vezanih za temu doktorske disertacije tako i samostalnosti pri obradi i diskusiji rezultata i pisanje radova koji su objavljeni u međunarodnim časopisima čine kandidata podobnim za rad na predloženoj temi. Do sada je objavio dva rada u međunarodnim časopisima iz kategorije M23 i jedan rad na skupu međunarodnog značaja M33. Komisija smatra da kandidat ispunjava uslove za rad na predloženoj temi doktorske disertacije.

2. Predmet i cilj istraživanja

Istraživanja u okviru doktorske disertacije obuhvataju razvoj i optimizaciju različitih procesa tretmana filterske prašine iz elektrolučnog dobijanja čelika iz otpada.

Otpadna prašina elektrolučnih peći (*electric arc furnace dust* - EAFD) predstavlja nus-proizvod industrije za proizvodnju i preradu čelika, koja se generiše u količini od 20kg po toni proizvedenog čelika i koja nepravilnim postupanjem može postati otpad sa opasnim karakterom, čijim nepravilnim postupanjem uvećava negativan uticaj na životnu sredinu. Usled uvećane proizvodnje i prerade čelika u poslednjih nekoliko godina, količina EAFD je znatna. Svetski proizvođači čelika kao što su SAD, EU, Japan i drugi, u poslednjih 15 godina preuzimaju određene mere u vidu rešenja deponovanja i upravljanja EAFD.

Suočeni sa problemima deponovanja, kao i činjenicom da je EAFD i zakonski regulisan kao opasan otpad i da se ne može deponovati bez predhodnog tretmana predmet rada u okviru doktorske disertacije je razvoj i optimizacija tretmana EAFD.

Razmatrani tretmani su: solidifikacija/stabilizacija (SS), ponovno korišćenje, valorizacija korisnih metala i termički tretman.

3. Polazne hipoteze

Solidifikacija/stabilizacija je tehnološki postupak tretiranja otpada (EAFD), prilikom koga se pH sistema svodi na određenu vrednost prilikom koje je smanjena rastvorljivost teških metala (olovo, cink i sl.). Portland cement, leteći pepeo i kreč su među najzastupljenijim agensima za stabilizaciju toksičnog otpada, u kojima su prisutni teški metali.

Otpadna prašina (EAFD) sa niskim sadržajima Zn i ostalih obojenih metala se može koristiti se kao zamena dela cementa, čime se pozitivno utiče na ekonomičnost proizvodnje betona. Izrada betona, sama po sebi, zahteva upotrebu Portland cementa (PC), a kako je već objašnjeno, cement predstavlja najbolji stabilizator metala i njihovih jedinjenja sadržanih u EAFD. Izvršena je optimizacije sastava betonskih mešavina na osnovu izluženja teških metala i razvijene pritisne čvrstoće.

Treći vid stabilizacije izučavan u okviru disertacije je S/S proces korišćenjem otpadnog LCD stakla kao agensa, konvencionalnim postupcima sinteze i termičkog tretmana sinterovanjem, koji će omogućiti njihovo prevođenje u inertne staklo-keramičke materijale pogodne za primenu u staklo-keramičkoj industriji. Inovativni pristup tokom ispitivanja ovog rada predstavlja sinergetsko dejstvo otpadnih materijala iz metalurgije i reciklaže EE otpada, kao i mogućnost deponovanja za buduće procesiranje.

Dobijanje cinka je još jedan od mogućih tretmana iskorišćenja EAFD u komercijalne svrhe. Samim time EAFD možemo posmatrati kao sirovinu, a ne kao otpad. Cink je najčešći, ali i najzastupljeniji metal (17-35 mas%), u sastavu EAFD. Valorizacija cinka iz EAFD obuhvatila je i optimizaciju procesa pretretmana prašine postupkom peletizacije uz dodatak reducenta i topitelja.

Za matematičko modelovanje sastava mešavina za valorizaciju cinka izradiće se poseban softver u programu MS Excel korišćenjem makroa, i korišćenjem softverskih paketa HSC Chemistry i SuperPro Designer. Modelom će biti optimizovan sastav mešavine (železonosne komponente, reducenti i topitelji) sa aspekta kvaliteta gotovih proizvoda (metal, troska, prašina i gasna faza).

Kao predmet rada doktorske disertacije ispitiće se navedeni postupci tretmana, biće optimizovani parametri svakog od procesa, a na osnovu dobijenih rezultata biće izabran najoptimalniji tretman za predmetnu vrstu otpada uzimajući u obzir ekološke i ekonomske aspekte procesa.

4. Naučne metode istraživanja

Karakterizacija polaznih sirovina uključivaće korišćenje različitih instrumentalnih metoda. Korišćenjem standardnog seta sita biće određen granulometrijski sastav polaznih sirovina. Takođe, biće određeni i sadržaj vlage, kvašljivost i nasipna gustina za sve ulazne materijale. Hemijski sastav EAFD određen je korišćenjem Atomske apsorpcione spektrometrije (AAS) i fluorescencijom X zraka (XRF), dok će minerološki sastav biti određen Rentgeno-strukturno analizom (RDA). Morfologija ulazne prašine određena je korišćenjem, stereo i optičkog mikroskopa i skanirajućom elektronskom mikroskopijom (SEM).

Mehanička svojstva solidifikata i sintera (pritisna čvrstoća) nakon vremena negovanja od 28 dana biće određena shodno SRPS U.M.1.020 na servohidrauličnoj kraljici. Step en izluženja teških metala određivan je standardnim testom izluženja toksičnih komponenti (*Toxicity Characteristic Leaching Procedure-TCLP*), US EPA metoda 1311.

Morfologija dobijenih solidifikata i sintera biće određena SEM-om.

Pelete dobijene u okviru predtretmana za valorizaciju cinka iz EAFD će biti ispitivane standardnim metodama na otpornost na padanje, pritisnu čvrstoću (u specijalnoj aparaturi) i otpornost na abraziju. Hemijski sastav depozita nakon termičkog tretmana i zaostalih peleta biće ispitivan korišćenjem XRF metode.

5. Očekivani naučni doprinos

Očekuje se da rezultati istraživanja u okviru predložene doktorske disertacije:

- Potpuna karakterizacija predmetnog otpada
- Primena različitih metoda tretmana filterske prašine sa aspekta sinergetskih efekata sa drugim dostupnim železonošnim otpadima
- Određivanje optimalnih procesnih parametara svakog od ispitivanih procesa sa aspekta industrijske aplikacije
- Valorizacija dobijenih rezultata u poluindustrijskim uslovima
- Izbor najadekvatnije tretmana filterske prašine uzimajući u obzir ekološke i ekonomske aspekte procesa i mogućnost industrijske primene.

6. Plan istraživanja i struktura rada

Naučno istraživački rad u okviru doktorske disertacije obuhvata analizu različitih procesa tretmana filterske prašine elektrolučnog dobijanja čelika sa ciljem definisanja najoptimalnijeg načina tretmana opasnog otpada.

Ispitivanja će biti vršena u laboratorijskim i poluindustrijskim uslovima, sa ciljem verifikacije izrađenog modela i materijalnog bilansa.

Optimizacija S/S procesa izvršena je variranjem tipa agensa i njegove količine koji je mešan sa EAFD. Kao agensi za S/S su ispitivani su cement i kreč, i to u tri različita odnosa cement:kreč: 1:0; 1:1 i 3:1. Kvalitet dobijenih solidifikata i određivanje optimalnog sastava mešavine za stabilizaciju određen je na osnovu rezultata merenja izluženja teških metala i merenje razvijene pritisne čvrstoće.

Optimizacija sastava betonskih mešavina u kojima je deo cementa zamenjen sa EAFD obuhvatila je zamenu dela cementa u količini od 10-50% uz konstantan odnos cement 15%, krupni agregat 45%, fini agregat 30%, voda 10%. Kvalitet dobijenih betonskih mešavina i određivanje maksimalne moguće zamene cementa sa EAFD je određen na osnovu dobijenih rezultata izluženja i pritisne čvrstoće.

Sinergetski efekat EAFD i otpada iz reciklaže elektronskog otpada, otpadnog LCD stakla, ispitivan je konvencionalnim postupcima sinteze i termičkog tretmana sinterovanjem i to variranjem odnosa EAFD:LCD (75:25; 68,75:31,25; 62,50:37,50 i 55:45) i temperature sinterovanja 600-900°C/1h. Kvalitet dobijenih materijala određen je na osnovu rezultata testova izluženja i određivanja pritisne čvrstoće.

Na osnovu rezultata ispitivanja kvaliteta dobijenih materijala biće izvršena verifikacija izrađenog modela za proces sinterovanja.

Valorizacija korisnih komponenti iz EAFD, odnosno dobijanje cinka, ispitivano je termičkim tretmanom uz prethodnu pripremu uzoraka postupkom peletizacije. U cilju maksimalne valorizacije cinka sadržanog u EAFD pre samog termičkog tretmana optimizovan je postupak pretretmana EAFD postupkom peletizacije uz sinergetski efekat sa drugim industrijskim otpadima (piritne ogoretine, kovarina) i dodatak topitelja i reducenta. Izbor optimalne mešavine i parametara procesa valorizacije cinka izvršen je na osnovu rezultata ispitivanja sirovih i termički tretiranih peleta i to: gubitka mase, otpornosti na pad, otpornosti na habanje i pritisne čvrstoće. Takođe, optimizovan je postupak termičkog tretmana sa aspekta temperature (850-1150°C) i vremena (30-90 min) žarenja. Na osnovu rezultata ispitivanja hemijskog sastava, odnosno sadržaja cinka u gasovitim produktima žarenja i cinka zaostalog u peletama, određeni su parametri procesa termičkog tretmana sa aspekta maksimalne valorizacije cinka.

Navedene poluindustrijske probe termičkog tretmana u DC plazma peći koristiće se i za verifikaciju izrađenog modela i određivanje faktora raspodele komponenti u gotovim proizvodima (metal, troska, prašina i gasna faza).

7. Zaključak i predlog

Na osnovu iznetih podataka o dosadašnjem radu i postignutim rezultatima može se zaključiti da kandidat mr Hatim Abdalla Sasi Issa ispunjava sve potrebne uslove za rad na predloženoj temi doktorske disertacije. Takođe na osnovu iznetih podataka, Komisija smatra da je tema predložene doktorske disertacije pod naslovom Mehano-hemijski i termički tretman železonosnih otpadnih materijala: ekološki doprinosi i sinergetski efekti, naučno zasnovana, i predlaže Nastavno-naučnom veću Tehnološko-metalurškog fakulteta da je prihvati. Istraživanja u okviru ove doktorske disertacije pripadaju naučnoj oblasti Metalurgija, za koju je matičan Tehnološko-metalurški fakultet Univerziteta u Beogradu. Za mentora se predlaže Dr Željko Kamberović, redovni profesor Tehnološko-metalurškog fakulteta Univerziteta u Beogradu.

Članovi Komisije:

1. Dr Željko Kamberović, redovni profesor, TMF, Beograd
2. Dr Marija Korać, viši naučni saradnik, TMF, Beograd
3. Dr Milorad Gavrilovski, naučni saradnik, IC-TMF Beograd
4. Dr Zoran Anđić, viši naučni saradnik, IC-HF, Beograd
5. Dr Dušan Rajić, naučni savetnik, IC-TMF Beograd