

ТЕХНОЛОШКО-МЕТАЛУРШКИ
ФАКУЛТЕТ
35/192
(Број захтева)

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ВЕЋЕ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ ТЕХНИЧКИХ НАУКА
(Назив већа научне области и коме се захтев упућује)

15.06.2019.
(Датум)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“, број 131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације:

„Утицај начина остваривања везе између ојачања и матрице у композиту на бази акрилата и честица алуминијум-оксида на адхезиона и механичка својства композита“ (Influence of interphase bonding of acrylate matrix with alumina reinforcement on mechanical and adhesion properties of composite)“
(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ: ТЕХНОЛОШКО ИНЖЕЊЕРСТВО

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

ALMABROK (Abdulatif) ASHOR, мастер инжењер

2. Назив и седиште факултета на коме је стекао основно образовање: /

3. Година дипломирања: /

4. Назив и седиште факултета на коме је стекао мастер образовање: **Решењем Ректора Универзитета у Београду број 06-61301-4730/3-15 од 13.11.2015. године, признаје се високошколска исправа другог нивоа образовања издата 2010. године од стране високошколске установе Универзитет у Триполију (некадашњи назив: “Универзитет “Ал Фатех”, Триполи, Либија), чиме је стекао право на наставак образовања на Универзитету у Београду, Технолошко-металуршки факултет, студијски програм докторских академских студија Инжењерство материјала.**

5. Година дипломирања: /

Студент је уписан на докторске академске студије школске 2015/2016. године.

Обавештавамо Вас да је Наставно-научно веће, на седници одржаној 30.05.2019. године размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Петар Ускоковић

Прилог:

1. Предлог теме докторске дисертације са образложењем
2. Акт надлежног тела факултета о подобности теме за израду докторске дисертације
3. Подаци о ментору.



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Адреса: Студентски трг 1, 11000 Београд, Република Србија
Тел.: 011 3207400; Факс: 011 2638818; E-mail: officebu@rect.bg.ac.rs

Београд, 27.03.2017.
Број: 06-61301-4730/3-15
ВЛМ

На основу члана 105а. став 1. Закона о високом образовању („Службени гласник РС”, бр. 76/05, 100/07 - аутентично тумачење, 97/08, 44/10, 93/12, 89/13, 99/14, 45/15- аутентично тумачење, 68/15 и 87/16), члана 15. Правилника о признавању страних високошколских исправа ради наставка образовања („Гласник Универзитета у Београду” бр. 155/10 и 183/15) и Извештаја и одлуке о могућности признавања стране високошколске исправе ради наставка образовања бр. 06-61301-4730/2-15, од 13.11.2015. године, доносим

РЕШЕЊЕ

ПРИЗНАЈЕ СЕ високошколска исправа другог нивоа високог образовања издата 2010. године од стране високошколске установе **Универзитет у Триполију** (некадашњи назив: „Универзитет „Ал Фатех““, Триполи, Либија), на име **Almabrok A. Ashor**.

Овим признавањем **Almabrok A. Ashor** стекао је право на наставак образовања на Универзитету у Београду – Технолошко-металуршки факултет, студијски програм докторских академских студија (Инжењерство материјала), уколико испуни услове уписа и рангира се на листи у оквиру одобреног броја за уписе студената.

Број признатих бодова у систему ЕСПБ на претходним нивоима високог образовања је 300, а просечна оцена на претходним нивоима високог образовања усклађена са системом високог образовања Републике Србије износи 9 (девет и 0/100).

Образложење

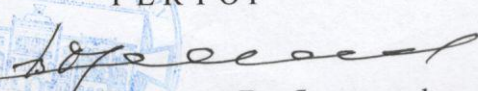
Универзитету у Београду обратио се **Almabrok A. Ashor**, рођен 27.02.1965. године у Злитену, Либија, захтевом за признавање високошколске исправе другог нивоа високог образовања, стечене на високошколској установи Универзитет у Триполију (некадашњи назив: „Универзитет „Ал Фатех““, Триполи, Либија), на којој је именовани стекао образовање. Претходни ниво високог образовања кандидат је савладао на истој високошколској установи.

Универзитет у Београду је спровео поступак признавања и вредновања страног студијског програма. Руководилац студијског програма на Универзитету у Београду – Технолошко-металуршки факултет, у складу са чланом 13. Правилника, размотрио је све списе предмета и, достављањем Универзитету у Београду Извештаја и одлуке о могућности признавања бр. 06-61301-4730/2-15, од 13.11.2015. године, констатовао да је подносилац захтева стекао довољно знања и вештина и да су испуњени услови за позитивно вредновање страног студијског програма и признавање стране високошколске исправе ради наставка образовања.

ПОУКА О ПРАВНОМ ЛЕКУ:

Ово решење је коначно у управном поступку, па се против њега може покренути управни спор код Управног суда, у року од 30 дана од дана пријема решења.

РЕКТОР


Академик Владимир Бумбаширевић



ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата Ashor Almabrok

Име и презиме ментора: др Радмила Јанчић Heinemann

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Ashor Almabrok A Vuksanovic Marija M Tomic Natasa Z Marinkovic Aleksandar B Jancic-Heinemann Radmila M, The influence of alumina particle modification on the adhesion of the polyacrylate matrix composite films and the metal substrate, COMPOSITE INTERFACES, (2019), vol. 26 br. 5, str. 417-430, ISSN 0927-6440 DOI: 10.1080/09276440.2018.1506240 (IF 1.048) (Materials Science Composites 15/26)
2. Ahmed A. Algellai, Nataša Tomić, Marija M. Vuksanović, Marina Dojčinović, Tatjana Volkov-Husović, Vesna Radojević, Radmila Jančić Heinemann, Adhesion testing of composites based on Bis-GMA/TEGDMA monomers reinforced with alumina based fillers on brass substrate, Composites Part B: Engineering, Volume 140, 2018, Pages 164-173, ISSN 1359-8368, <https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2017.12.034>. (IF 4.727) (Materials Science, Composites 2/25)
3. Nataša Z. Tomić, Aleksandar D. Marinković, Đorđe Veljović, Kata Trifković, Steva Lević, Vesna Radojević, Radmila Jančić Heinemann, A new approach to compatibilization study of EVA/PMMA polymer blend used as an optical fibers adhesive: Mechanical, morphological and thermal properties, International Journal of Adhesion and Adhesives, Volume 81, 2018, Pages 11-20, ISSN 0143-7496, (IF 2,21) (Materials Science, Multidisciplinary 112/275) <https://doi.org/10.1016/j.ijadhadh.2017.11.002>.
4. Alzarrug F.A, Dimitrijević M.M, **Jančić Heinemann R.M.**, Radojević V., Stojanović D.B. , Uskoković P.S., Aleksić R., The use of different alumina fillers for improvement of the mechanical properties of hybrid PMMA composites, Materials & Design, Volume 86, 5 December 2015, Pages 575–581 , (ISSN 0261-3069 Materials Science, Multidisciplinary (43/259) (IF 3,507) [doi:10.1016/j.matdes.2015.07.069](https://doi.org/10.1016/j.matdes.2015.07.069)
5. Ben Hasan S. A., Dimitrijević M. M., Kojović A., Stojanović D. B., Obradović-Đuričić K., **Jančić Heinemann R. M.** and Aleksić R.: *The effect of the size and shape of alumina nanofillers on the mechanical behavior of PMMA matrix composites*, JOURNAL OF THE SERBIAN CHEMICAL SOCIETY, vol 79. no. 10, (2014) pg 1295-1307 (IF 0.871 ISSN 0352-5139 Chemistry, Multidisciplinary (114/157) [doi:10.2298/JSC140121035B](https://doi.org/10.2298/JSC140121035B)

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: 13.05.2019.

М.П.

Проф. др Петар Ускоковић

ДП

На основу чл. 40. став 3. Закона о високом образовању, чл. 112. став 3. Статута Универзитета у Београду, чл. 88. став 3. Статута ТМФ-а и чл. 31. и 32. Правилника о докторским студијама ТМФ-а, на седници Наставно-научног већа Технолошко-металуршког факултета од 30.05.2019. године, донета је

О Д Л У К А

о прихватању Реферата Комисије за оцену подобности теме и кандидата
за израду докторске дисертације

Прихвата се Реферат Комисије за оцену подобности теме и кандидата и одобрава израда докторске дисертације **Almabrok A. Ashor**, мастер инжењеру, под називом: „**Утицај начина остваривања везе између ојачања и матрице у композиту на бази акрилата и честица алуминијум-оксида на адхезиона и механичка својства композита (Influence of interphase bonding of acrylate matrix with alumina reinforcement on mechanical and adhesion properties of composite)**“.

Одлуку о давању сагласности на предлог теме докторске дисертације доноси Универзитет у Београду.

Одобрава се студенту до докторску дисертацију пише и брани на енглеском језику.

За ментора се одређује др Radmila Jančić Heinemann, редовни професор Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет.

Одлуку доставити: Универзитету у Београду, кандидату, ментору, Служби за наставно студентске послове и архиви Факултета.

Д Е К А Н

Проф. др Петар Ускоковић

UNIVERZITET U BEOGRADU

TEHNOLOŠKO-METALURŠKI FAKULTET

NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU

Predmet: Podobnost teme i kandidata Almbrok A. Ashora za izradu doktorske disertacije

Odlukom br. 35/83 od 07. 03. 2019. godine, imenovani smo za članove Komisije za ocenu podobnosti teme i kandidata Almbrok A. Ashora, dipl.inž.maš. za izradu doktorske disertacije i naučne zasnovanosti teme:

Uticaj načina ostvarivanja veze između ojačanja i matrice u kompozitu na bazi akrilata i čestica aluminijum-oksida na adheziona i mehanička svojstva kompozita

Influence of interphase bonding of acrylate matrix with alumina reinforcement on mechanical and adhesion properties of composite.

Komisija podnosi sledeći

IZVEŠTAJ

1. Podaci o kandidatu

1.1. Biografski podaci

Kandidat Almbrok Ashor rođen je 27. 02. 1965. godine u Ziltenu u Libiji. Školovao se u Libiji. 1989. godine završio osnovne akademske studije na Univerzitetu u Tripoliju iz oblasti materijala i metalurgije. Na Univerzitetu u Tripoliju. 2010. godine završio je master studije iz Industrijskog inženjerstva. U periodu od 1990. do 2002. radio je kao inženjer u odeljenju za mehanička svojstva materijala Kaam industrije. Od 2002. do 2010. radi kao inženjer na višem politehničkom institutu u Ziltenu. Od 2010. do 2013. je predavač i šef mašinskog inženjerstva na višem politehničkom institutu u Ziltenu. Godine 2015. upisao se na doktorske studije na Univerzitetu u Beogradu, Tehnološko-metalurškom fakultetu i položio sve predviđene ispite sa srednjom ocenom 9,93. Do sada ima objavljen jedan naučni rad kategorije M22.

Spisak položenih ispita na doktorskim studijama

Predmet	Ocena	ESPB
1. Struktura i svojstva kompozitnih materijala sa polimernom matricom	10	5
2. Fizika materijala	10	4

3. Metal, ugljeni i keramički kompoziti	10	5
4. Otpornost materijala	10	5
5. Materijali za visokotemperaturne namene	10	5
6. Otkazi i integritet konstrukcije procesne opreme	10	6
7. Kvantifikacija vizuelnih informacija	10	5
8. Metoda konačnih elemenata u inženjerstvu materijala	10	4
9. Fizičko-mehanička ispitivanja materijala – viši kurs	9	5
10. Hemijska kinetika	10	5
11. Nauka o materijalima i inženjerstvu materijala	10	6
12. Odabrana poglavlja numeričke analize	10	5
13. Termodinamika čvrstog stanja	10	5
14. Završni ispit	10	30

Završni ispit Kompozitni materijali sa polimernom matricom ojačani nanočesticama (Polymer matrix magnetic nano particles composite materials) odbranio je 02. 06. 2017. godine.

Spisak objavljenih naučnih radova:

Radovi objavljeni u istaknutom međunarodnom časopisu M22

1. A.A. Ashor, M.M. Vuksanović, N.Z. Tomić, A. Marinković, R. Jančić Heinemann, The influence of alumina particle modification on the adhesion of the polyacrylate matrix composite films and the metal substrate, Composite Interfaces 26(5) (2019) 417-430. IF(2016)= 1.083, ISSN 0927-6440 (Materials Science, Composites 15&25) <https://doi.org/10.1080/09276440.2018.1506240>.

1.2. Ocena podobnosti kandidata za rad na predloženoj temi

Na osnovu dosadašnjeg rada i ostvarenih rezultata tokom doktorskih studija, Almagbrok Ashor, diplomirani inženjer mašinskog inženjerstva, pokazao je sklonost ka bavljenju naučno-istraživačkim radom. Objavio je jedan rad kategorije M22. Takođe, iz predložene teme doktorske disertacije, kandidat je napisao još jedan rad, iz kategorije M22, koji se nalazi na recenziji.

2. Predmet i cilj istraživanja

Pristup izučavanja materijala u nauci i inženjerstvu materijala počiva na uočavanju povezanosti strukture, svojstava i procesa prerade materijala. Prilikom upotrebe materijala u radnim uslovima

veoma često dolazi do promena u strukturi materijala koji potom imaju za posledicu promenu svojstava.

Predmet istraživanja u okviru ove disertacije biće ispitivanje uticaja modifikovane površine aluminijum oksidnih čestica na mehanička svojstva različitih kompozitnih materijala. Kompozitni materijali su napravljeni od dve različite polimerne matrice: fotopolimerizujućih kopolimera (bisfenol A glicidimetakrilata – Bis-GMA i trietilenglikoldimetakrilata – TEGDMA) i akrilatne polimerne matrice [poli(metil metakrilat) – PMMA]. Kod fotopolimerizujućih akrilatnih polimera predviđeno je ispitivanje uticaja načina modifikacije površine čestica na svojstva adhezije kompozitnog materijala. Da bi se površina čestice modifikovala potrebno je prvo naneti sloj organosilana koji ostvaruje vezu između površine koja ima atome aluminijuma i silicijuma i silana preko atoma kiseonika. Ovo je uobičajeni način modifikovanja površine čestica. Sa druge strane ova veza može da se destabilizuje pod dejstvom sredine (hidrolizuje) pa je potrebno ostvariti njenu stabilizaciju. Dodatkom hidrofobnih lanaca estara lanenog ulja, koji se vezuju putem amino-silana (3-aminopropil-trietoksisilan - APTES), ova modifikacija postaje složenija. Na ovaj način sloj koji okružuje česticu postaje veći, štiti Al-O-Si vezu od hidrolize i doprinosi boljoj kompatibilnosti i umrežavanju sa polimernom matricom. Složenija međupovršina ima uticaja na ponašanje kompozitnog materijala.

Od značaja je da se utvrdi kako se modifikacija površine čestica prenosi na svojstva kompozitnog materijala. Ova svojstva mogu se ispitati korišćenjem čestica koje imaju površinu modifikovanu na različite način u različitim tipovima akrilatne matrice. Svojstva ovakvih kompozita se razlikuju u pogledu ponašanja prilikom izlaganja mehaničkom opterećenju, ali i prilikom ispitivanja površinske erozije materijala i prilikom izrade tankih zaštitnih filmova.

Literatura:

1. Fu SY, Feng XQ, Lauke B, Mai YW. *Effects of particle size, particle/matrix interface adhesion and particle loading on mechanical properties of particulate-polymer composites*. Compos. Part. B – Eng. 39, 2008, pp. 933–961.
2. Johnsen BB, Frømyr TR, Thorvaldsen T, Olsen T. *Preparation and characterization of epoxy/alumina polymer nanocomposites*, Compos. Interfaces. 20, 2013, pp. 721–740.
3. Zhu ZK, Yang Y, Yin J, Qi ZN. *Preparation and properties of organosoluble polyimide/silica hybrid materials by sol-gel process*. J. Appl. Polym. Sci. 73, 1999, pp. 2977–2984.
4. Dekkers MEJ, Heikens D. *The effect of interfacial adhesion on the tensile behavior of polystyrene-glass-bead composites*. J. Appl. Polym. Sci. 28, 1983, pp. 3809–3815.
5. Lazouzi G, Vuksanović MM, Tomić NZ, Mitrić M, Petrović M, Radojević V, Jančić Hainemann R. *Optimized preparation of alumina based fillers for tuning composite properties*, Ceram. Int. 44, 2018, pp. 7442–7449.
6. Mittal KL *Adhesion Measurement Of Thin Films. Electrocomponent Science and Technology*, 3, 1976, pp. 21–42.

7. Wanga S Zhaia B, Zhang B. *The effect of the microstructure of porous alumina films on the mechanical properties of glass-fiber-reinforced aluminum laminates*, Compos. Interfaces. 21, 2014, pp. 381–393.
8. Nicholson JW. *Adhesive dental materials - A review*. Int. J. Adhes. Adhes. 18, 1998, pp. 229-236.
9. McCabe JF. *Applied Dental Materials*. 7th edition, Blackwells, Oxford; 1992.
10. Lin NJ, Drzal PL, Lin-Gibson S. *Two-dimensional gradient platforms for rapid assessment of dental polymers: A chemical, mechanical and biological evaluation*. Dental. Mater. 23, 2007, pp. 1211-1220.
11. Asmussen E, Peutzfeldt A. *Influence of UEDMA, BisGMA and TEGDMA on selected mechanical properties of experimental resin composites*. Dental. Mater. 14, 1998, pp. 51-56.
12. Chen YC, Ferracane JL, Prahl SA. *Quantum yield of conversion of the photoinitiator camphorquinone*. Dental. Mater. 23, 2007, pp. 655-664.
13. Schroeder WF, Vallo CI. *Effect of different photoinitiator systems on conversion profiles of a model unfilled light-cured resin*. Dental. Mater. 23, 2007, pp. 1313-1321.
14. Matinlinna JP, Lassila LVJ, Vallittu PK. *Evaluation of five dental silanes on bonding a luting cement onto silica-coated titanium*. J. Dent. 24, 2006, pp. 721-726.
15. Chen M, Gao J. *The adhesion of copper films coated on silicon and glass substrates*. Mod. Phys. Lett. B 14, 2000, pp. 103-108.
16. Ben Hasan SA, Dimitrijević MM, Kojović A, Stojanović DB, Obradović-Đuričić K, Jančić-Heinemann RM, Aleksić R. *The effect of alumina nanofillers size and shape on mechanical behavior of PMMA matrix composite*. J. Serb. Chem. Soc. 79, 2014, pp. 1295-1307.
17. Hooshmand T, Daw R, van Noort R, Short RD. *XPS analysis of the surface of leucite-reinforced feldspathic ceramics*. Dental. Mater. 1, 2001, pp. 1-6.
18. Marsden G, In: *Handbook of Adhesives*, I. Skeist (Ed.) 536-548. Van Nostrand Reinhold. New York;1990.
19. Jancar J, Polacek P. *Hydrolytically stable interphase on alumina and glass fibers via hydrosilylation*, Compos. Interfaces. 18, 2011, pp. 633–644.
20. Algellai AA, Tomić N, Vuksanović MM, Dojčinović M, Volkov Husović T, Radojević V, Jančić Heinemann R. *Adhesion testing of composites based on Bis-GMA/TEGDMA monomers reinforced with alumina based fillers on brass substrate*. Compos. Part. B – Eng. 140, 2018, pp. 164–173.
21. Rusmirović JD, Trifković KT, Bugarski B, Pavlović VB, Džunuzović J, Tomić M, Marinković AD. *High performance unsaturated polyester based nanocomposites: Effect of vinyl modified nanosilica on mechanical properties*. Express. Polym. Lett. 10, 2016, pp.139–159.

22. Prado LASA, Sriyai M, Ghislandi M, Barros-Timmons A, Schulte K. *Surface modification of alumina nanoparticles with silane coupling agents*. J. Braz. Chem. Soc. 21, 2010, pp.2238–2245.
23. Zec J, Tomić NZ, Zrilić M, Lević S, Marinković A, Jančić-Heinemann R. *Optimization of Al₂O₃ particle modification and UHMWPE fiber oxidation of EVA based hybrid composites: Compatibility, morphological and mechanical properties*. Compos. Part. B Eng. 153, 2018, pp. 36–48.
24. Truong LT, Larsen Å, Holme B, Diplas S, Hansen FK, Roots J, et al. *Dispersibility of silane-functionalized alumina nanoparticles in syndiotactic polypropylene*. Surf. Interface. Anal. 42, 2010, pp. 1046–1049.
25. ASTM E384 - 16 - Stand. Test Method Microindentation Hardness Mater. 201528.
26. Zec J, Tomić N, Zrilić M, Marković S, Stojanović D, Jančić-Heinemann R. *Processing and characterization of UHMWPE composite fibres with alumina particles in poly(ethylene-vinyl acetate) matrix*, J. Thermoplast. Compos. 31, 2017, pp. 689–708
27. Chandler D. *Interfaces and the driving force of hydrophobic assembly*. Nature 437, 2005, pp. 640–647.
28. Ulibarri MA, Hernandez MJ, Cornejo J. *Hydrotalcite-like compounds obtained by anion exchange reactions*. J. Mater. Sci. 26, 1991, pp. 1512–1516.
29. Abellán G, Coronado E, Martí-Gastaldo C, Pinilla-Cienfuegos E, Ribera A. *Hexagonal nanosheets from the exfoliation of Ni²⁺-Fe³⁺ LDHs: a route towards layered multifunctional materials*. J. Mater. Chem. 20, 2010, pp. 7451-7455.
30. Grey IE, Ragozzini R. *Formation and characterization of new magnesium aluminum hydroxycarbonates*. J. Solid. State. Chem. 94, 1991, pp. 244–253.
31. Busca G, Trifiro F, Vaccari A. *Characterization and catalytic activity of cobalt-chromium mixed oxides*. Langmuir 6, 1990, pp. 1440–1447.
32. Drah A, Tomić NZ, Veličić Z, Marinković AD, Radovanović Ž, Veličković Z, et al. *Highly ordered macroporous γ -alumina prepared by a modified sol-gel method with a PMMA microsphere template for enhanced Pb²⁺, Ni²⁺ and Cd²⁺ removal*. Ceram. Int. 43, 2017, pp. 13817–13827.
33. Pracella M, Haque MM-U, Alvarez V. *Compatibilization and Properties of EVA Copolymers Containing Surface-Functionalized Cellulose Microfibers*. Macromol. Mater. Eng. 295, 2010, pp. 949–957.
34. McCann R, Roy SS, Papakonstantinou P, McLaughlin JA, Ray SC. *Spectroscopic analysis of a-C and a-CN_x films prepared by ultrafast high repetition rate pulsed laser deposition*. J. Appl. Phys. 97, 2005, pp. 073522.
35. Kovačević T, Rusmirović J, Tomić N, Marinović-Cincović M, Kamberović Ž, Tomić M, Marinković A. *New composites based on waste PET and non-metallic fraction from waste*

printed circuit boards: Mechanical and thermal properties, Compos. Part. B – Eng. 127, 2017, pp. 1-14.

36. Picard L, Phalip P, Fleury E, Ganachaud F. *Chemical adhesion of silicone elastomers on primed metal surfaces: A comprehensive survey of open and patent literatures*, Prog. Org. Coat. 80, 2015, pp.120–141.

37. Ebnesajjad S, Landrock AH, *Adhesives Technology Handbook*, Elsevier Inc., London, UK, 2015.

3. Polazne hipoteze

Akrilatni kompozitni materijali predstavljaju jedan od veoma značajnih segmenata kompozitnih materijala zbog njihove raznovrsnosti i mogućnosti podešavanja njihovih svojstava. Izborom adekvatnog ojačanja moguće je podešavati tvrdoću, čvrstoću kao i žilavost kompozita što je od posebne važnosti. Od interesa je i ispitati kako ovakav kompozitni materijal ostvaruje vezu sa drugim materijalom kada je nanet u tankom sloju. Na svojstva kompozita u velikoj meri utiče i način ostvarivanja veze između matrice i ojačanja i upravo podešavanjem ovog segmenta moguće je uticati na svojstva kompozitnog materijala. Kao primarni vezni element između čestica ojačanja i matrice obično se koriste molekuli organosilana koji imaju sposobnost da se vežu za neorgansku česticu hemijskom vezom i ostvare takođe hemijsku vezu sa polimernom matricom.

Kada je kompozitni materijal izložen uticaju vlage od posebnog značaja je stabilizacija veze između organosilana i površine čestice. Ako se kao ojačanje koristi aluminijum-oksidi onda je ova veza posebno osetljiva na uticaj prisustva vode. Dodavanjem sekundarnog sloja na osnovne čestice na koje su vezani molekuli organosilana dovodi do stabilizacije veze između keramičke faze i polimerne matrice.

Sa druge strane od interesa je ustanoviti kako hemijska stabilizacija veze utiče na mehanička svojstva kompozita. Postoji mogućnost da ova veza iako stabilnija pod dejstvom vlage bude manje kompatibilna sa materijalom matrice i da se neka mehanička svojstva dodatno ne poboljšavaju. Utvrđivanje uticaja ovih veza je od posebnog interesa za izučavanje kompozitnog materijala.

4. Naučne metode istraživanja

Kompozitni materijali na bazi akrilata imaju mogućnost da se dobijaju korišćenjem različitih načina polimerizacije matrice koji mogu biti kontrolisani što u velikoj meri omogućava njihovu različitu primenu. U okviru ovog istraživanja koristiće se akrilatni polimer koji polimerizuje pod dejstvom UV svetlosti i akrilat na bazi PMMA koji očvršćava na povišenoj temperaturi. U obe vrste polimerne matrice ugrađivaće se čestice aluminijum-oksida dopirane oksidom gvožđa tako da se može podešavati njihova kristalna struktura i površina. Površina čestica modifikovaće se organosilanom (3-aminopropil-trietoksisilanom – APTES) i metil-estrima lanenog ulja – biodizel.

Početna ispitivanja odnosiće se na utvrđivanje osnovnih mehaničkih svojstava kompozitnog materijala. Metoda mikroindentacije koristiće se za karakterisanje kompozitnog materijala i za ispitivanje adhezije kompozitnih filmova sa površinski modifikovanim česticama aluminijum oksida na metalnoj podlozi. Analiza slike biće korišćena za merenje veličine dijagonala otisaka. Matematički modeli biće korišćeni za izračunavanje parametra b , za procenu adhezije.

U drugom delu istraživanja koristiće se ispitivanje kompozitnih materijala na bazi PMMA sa dimetil itakonom (DMI) i površinski modifikovanim česticama aluminijum oksida. Kao metode koristiće se ispitivanje na udar (impakt test) i ispitivanje na kavitacionu eroziju. Prilikom ovih ispitivanja pratiće se morfologija površine kompozitnog materijala korišćenjem AFM i SEM mikroskopije uporedo sa korišćenjem optičke mikroskopije.

5. Očekivani naučni doprinos

Očekivani naučni doprinos ogledaće se u povezivanju načina izrade kompozita sa njegovim svojstvima i to:

- Usvajanju postupka izrade kompozitnog materijala na bazi modifikovanih čestica aluminijum-oksida i akrilatne matrice
- Usvajanju postupka modifikacije čestica ojačanja
- Utvrđivanju uticaja tipa modifikacije čestica na stabilnost ostvarene hemijske veze između modifikujućeg molekula i same čestice
- Uticaj tipa modifikacije na mehanička svojstva kompozitnog materijala.

6. Plan istraživanja i struktura rada

Doktorska disertacija će biti pisana na engleskom jeziku. U toku rada na disertaciji predviđene su sledeće faze i aktivnosti u istraživanju:

1. Karakterizacija polaznih konstituenata- akrilata i nanočestica gvožđe-oksidom modifikovanih čestica aluminijum-oksida oksida
 - Kristalna struktura čestica ojačanja ispitaće se XRD metodom, a morfologija prahova SEM metodom
 - Karakterizacija polaznog polimera ispitaće se FTIR metodom, ispitivanjem mikrotvrdoće i ispitivanjem udarom kontrolisane energije
2. Definisanje polaznih postavki procesa sinteze kompozitnih materijala, a uspešnost u postizanju optimalnih svojstava pratiće se karakterizacijom dobijenih kompozita, nakon čega će se korigovati procesni parametri ili modifikovati metoda sinteze
 - Definisaće se uslovi modifikacije površine čestica aluminijum oksida dopiranih gvožđe oksidom sa 3-(aminopropil)tri – methoksisilanom (AM) i metil estrima masnih kiselina lanenog ulja (biodizel – BD)

3. Uspostavljanje korelacije između procesnih parametara i ostvarenih fizičko-mehaničkih svojstava

Predviđa se da će u doktorskoj disertaciji biti obrađena sledeća poglavlja: *Uvod*, *Teorijski deo*, *Eksperimentalni deo*, *Rezultati i diskusija*, *Zaključak* i *Literatura*.

U poglavlju *Uvod* biće definisani glavni ciljevi disertacije, predmet istraživanja i doprinos disertacije. *Teorijski deo* doktorske disertacije obuhvatiće analizu prethodnih istraživanja koja se odnose na:

- Stanje ove problematike u dosadašnjim istraživanjima u svetu
- Mogućnosti dobijanja polimernih kompozitnih materijala sa unapred definisanim svojstvima
- Primena novih metoda sinteze kao i karakterizacije kompozitnih materijala

U okviru poglavlja *Eksperimentalni deo*, *Rezultati i diskusija* i *Zaključak* biće ispraćeni svi koraci prethodno postavljeni i definisani u okviru faza i aktivnosti planiranih istraživanja.

U poglavlju *Literatura* teorijska razmatranja biće ispraćena literaturnim navodima, a takođe će biti dat prikaz aktuelnih istraživanja u ovoj oblasti, kao i radovi proistekli iz rezultata eksperimentalnih istraživanja ove disertacije.

7. Zaključak i predlog

Na osnovu izloženog, Komisija smatra da kandidat Almabrok A. Ashor ispunjava sve potrebne uslove za rad na predloženoj temi doktorske disertacije. Komisija smatra da je tema predložene doktorske disertacije pod naslovom: „Uticaj načina ostvarivanja veze između ojačanja i matrice u kompozitu na bazi akrilata i čestica aluminijum-oksida na adhezionu i mehanička svojstva kompozita“ (Influence of interphase bonding of acrylate matrix with alumina reinforcement on mechanical and adhesion properties of composite)“ naučno zasnovana i da predstavlja značajan naučni doprinos naučnoj oblasti Tehnološko inženjerstvo, uža naučna oblast Inženjerstvo materijala za koju je Tehnološko-metalurški fakultet Univerziteta u Beogradu matičan. Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Tehnološko-metalurškog fakulteta Univerziteta u Beogradu da kandidatu Almabrok A. Ashoru odobri izradu doktorske disertacije pod navedenim naslovom. Za mentora se predlaže prof. dr Radmila Jančić Heinemann, redovni profesor Tehnološko-metalurškog fakulteta Univerziteta u Beogradu.

Beogradu, 07.05.2019. godine

ČLANOVI KOMISIJE:

dr Radmila Jančić Heinemann, redovni profesor Univerzitet u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet

dr Vesna Radojević, redovni profesor Univerzitet u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet

dr Aleksandar Marinković, vandredni profesor Univerzitet u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet

dr Marija Vuksanović, naučni saradnik Univerzitet u Beogradu, Institut za nuklearne nauke Vinča

dr Nataša Tomić, naučni saradnik, Inovacioni centar Tehnološko-metalurški fakulteta u Beogradu

dr Aleksandra Milutinović Nikolić, naučni savetnik, Univerzitet u Beogradu- Institut za hemiju tehnologiju i metalurgiju

Predlog komisije za ocenu teme doktorske disertacije

Predlaže se komisiji za ocenu teme

Uticaj načina ostvarivanja veze između ojačanja i matrice u kompozitu na bazi akrilata i čestica aluminijum-oksida na adhezionu i mehanička svojstva kompozita

Influence of interphase bonding in acrylate matrix – alumina reinforcement on mechanical and adhesion properties of composite

Influence of interphase bonding of acrylate matrix with alumina reinforcement on mechanical and adhesion properties of composite

Koju je predložio kandidat Almabrok A. Ashor

U sastavu

dr Radmila Jančić Heinemann, redovni profesor

Univerzitet u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet

dr Vesna Radojević, redovni profesor

Univerzitet u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet

dr Aleksandar Marinković, vandređovni profesor

Univerzitet u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet

dr Marija Vuksanović, naučni saradnik

Inovacioni centar Tehnološko-metalurški fakulteta u Beogradu

dr Nataša Tomić, naučni saradnik

Inovacioni centar Tehnološko-metalurški fakulteta u Beogradu

Beograd 27.2.2019.

Šef katedre za konstrukcije i specijalne materijale

dr Radmila Jančić Heinemann, redovni profesor