

Наставно-научном већу Машинског факултета Универзитета у Београду

На основу одлуке Наставно-научног већа Машинског факултета Универзитета у Београду број 21-3295/2 од 26.12.2016. године, именовани смо за чланове Комисије са задатком да према члану 80 Закона о научно-истраживачкој делатности, члану 8 Правилника о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата истраживача и члану 66 Статута Машинског факултета Универзитета у Београду утврдимо испуњеност услова за стицање научног звања истраживач сарадник кандидата **Наташе Д. Солдат**, дипл. инж. маш., запослене на Машинском факултету Универзитета у Београду, те на основу увида и провере добијеног материјала као и на основу познавања кандидата и његове стручне и научне активности подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци

Наташа Д. Солдат, дипл. инж. машинства, рођена је 13.03.1985. године у Приједору (Босна и Херцеговина). Основну школу и гимназију завршила је у Београду. Машински факултет Универзитета у Београду уписала је 2004. године, а дипломирала 2010. године на Одсеку за термотехнику. Своје научно и стручно усавршавање реализује на Машинском факултету у Београду као студент докторских студија.

Од фебруара 2011. запослена је као истраживач на Машинском факултету у Београду на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије „Развој методологија за повећање радне способности, поузданости и енергетске ефикасности машинских система у енергетици“ – ТР 35029 под руководством Проф. др Радивоја Митровића.

У досадашњем раду успешно је овладала специфичним софтверима за 3D моделирање и симулацију Методом коначних елемената (Autodesk Inventor, Ansys), а дужи низ година користи и стандардне апликације из софтверског пакета MS Office (Word, Access, Excel). Говори, чита и пише на енглеском језику.

Одлуком бр. 61206-2092/2-15, Веће научних области техничких наука, на седници одржаној 08.06.2015. године дало је сагласност на предлог теме докторске дисертације Наташе Солдат, под називом "Утицај оштећења стаза котрљања на радне карактеристике кугличних котрљајних лежаја".

2. Радне активности кандидата

У оквиру радних задатака, кандидаткиња је ангажована на реализацији пројекта Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије у периоду од 2011. године до 2016. године: ТР 35029 под називом „Развој методологија за повећање радне способности, поузданости и енергетске ефикасности машинских система у енергетици“.

Кандидаткиња учествује у наставном процесу Катедре за Опште машинске конструкције Машинског факултета у Београду на предметима *Машински елементи 1, 2 и 3* и *Основе конструкција*.

3. Списак објављених научно стручних радова кандидата

3.1. Рад у међународном часопису (M22)

1. Mitrović R., Atanasovska I., Soldat N., Momčilović D.: *Effects of operation temperature on thermal expansion and main parameters of radial ball bearings*, Thermal Science, Vinča Institute of Nuclear Sciences, Belgrade, ISSN 0354-9836, UDC 621, DOI: 10.2298/TSCI141223091M, Belgrade, Serbia, 2015, pp. 1835-1844.

3.2. Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33)

2. Soldat N., Radišić M.: *Basic aspects of defining mechanical-technological solutions for the production of biogas from liquid*, Proceedings of the 10th Anniversary International Conference on Accomplishments in Electrical and Mechanical Engineering and Information Technology-DEMI 2011, University of Banja Luka Faculty of Mechanical Engineering 26th-28th May 2011, Banja Luka, 2011, pp. 449-452.
3. Radišić M., Soldat N.: *Some experiences in the production of biogas from liquid manure*, Proceedings of the 10th Anniversary International Conference on Accomplishments in Electrical and Mechanical Engineering and Information Technology-DEMI 2011, University of Banja Luka Faculty of Mechanical Engineering 26th-28th May 2011, Banja Luka, 2011, pp. 549-554.
4. Mitrović R., Mišković Ž., Tasić M., Stamenić Z., Soldat N., Matić N.: *Conveyor idlers testing machine*, Proceedings of the 29th Danubia-Adria Symposium-DAS-29, University of Belgrade, Serbia, 2012, pp. 278-281.
5. Mitrović R., Soldat N., Mišković Ž., Matić N.: *Some experiences in laboratory testing of bearings of transport idlers on belt conveyor*, 11th Anniversary International Conference on Accomplishments in Electrical and Mechanical Engineering and Information Technology, DEMI 2013, University of Banja Luka Faculty of Mechanical Engineering 30th May-1st June 2013, Banja Luka, 2013.
6. Atanasovska I., Mitrović R., Momčilović D., Soldat N.: *The new methodology for assessment of involute gears stability*, 11th International Symposium on Stability, Vibration, and Control of Machines and Structures, SVCS2014, July 3–5, 2014, Belgrade, Serbia ISBN 978-80-8075-655-0, EAN 9788080756550, Published by Springer, 2014, pp. 285-295.
7. Atanasovska I., Mitrović R., Stefanović S., Soldat N., Mišković Ž.: *Calculation of radial stiffness for single-row ball bearing with finite element analysis*, Proceedings – the Eight International Symposium KOD 2014, 12-15.06.2014., Balatánfűred, Hungary, ISBN 978-86-7892-615-0, COBISS.SR-ID 286511111, Published by Faculty of Technical Science – Novi Sad, Serbia, pp.201-206.
8. Mitrović R., Soldat N., Atanasovska I.: *Dinamic behaviour of radial ball bearing due to the periodic variable stiffness*, Proceedings of the 2nd International Scientific Conference „Conference on Mechanical Engineering Technologies and Applications” COMETA2014, 2nd-5th December 2014., East Sarajevo-Jahorina, BiH, Vol.1, ISBN 978-99976-623-1-6, COBISS.RS-ID 4642584, pp. 389-396.
9. Atanasovska I., Mitrović R., Soldat N.: *Developing the finite element model for dynamic analysis of radial ball bearing*, 5th International Congress of Serbian Society of Mechanics, 15-17 June 2015., Arandelovac, Serbia, ISBN: 978-86-7892-715-7, COBISS.SR-ID 296997639, Serbian Society of Mechanics and Faculty of Technical Sciences Novi Sad, Serbia, pp.1-6.

10. Mitrović R., Atanasovska I., Soldat N.: *Numerical analysis of dynamic behavior of ball bearing depending on external radial force*, Proceedings of the 3th International Scientific Conference „Conference on Mechanical Engineering Technologies and Applications” COMETA2016, 7th-9th December 2016., East Sarajevo-Jahorina, BiH, Vol.1, ISBN 978-99976-623-7-8, COBISS.RS-ID 6240280, pp. 23-28.

11. Mitrović R., Atanasovska I., Soldat N.: *Influence of load distribution in ball bearings with defects on the dynamic behavior of gear transmissions systems*, International Conference on Gears 2015, The Association of German Engineers (VDI), Garching/Munich, Germany, 2015.

3.3. Саопштења на међународним скуповима штампана у изводу, М34

12. Mitrović R., Atanasovska I., Soldat N.: *Experimental measurements of vibration at rolling ball bearings*, International Symposium on Stability, Vibration, and Control of Machines and Structures, SVCS2014, July 3–5, 2014, Belgrade, Serbia ISBN 978-80-8075-655-0, EAN 9788080756550, Published by Springer, 2014, pp. 8-8.

3.4. Рад у водећем часопису националног значаја, М51

13. Soldat N., Radišić M.: *Basic aspects of defining mechanical-technological solutions for the production of biogas from liquid*, Journal of Mechanics Engineering and Automation, Vol.2, No. 3, 2012, pp. 149 – 153.

14. Atanasovska I., Mitrović R., Stefanović S., Soldat N., Mišković Ž.: *Calculation of radial stiffness for single-row ball bearing with finite element analysis*, Machine Design, University of Novi Sad-Faculty of Technical Sciences, Vol.6 No.3, ISSN 1821-1259, Novi Sad, Serbia, 2014, pp. 85-90.

15. Mitrović R., Soldat N., Atanasovska I.: *Dynamic behavior of radial ball bearing due to the periodic variable stiffness*, Machine Design, University of Novi Sad – Faculty of Technical Sciences, ISSN 1821-1259, Vol. 7, No. 1, Novi Sad, Serbia, 2015, pp. 1-4.

3.5. Рад у научном часопису М53

16. Солдат Н., Степанов Н.: *Дијагностицирање стања термоенергетског постројења применом методе без разарања материјала*, Техника, Машинство 61 (3), ISSN 0040-2176, UDC 621.311.22.23.004.58, 2012, стр. 394-400.

3.6. Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини, М63

17. Солдат Н.: *Енергетска ефикасност биогаса као новог вида енергије*, 1 Научно – стручни скуп Предузетништво, инжењерство и менаџмент, Висока техничка школа струковних студија у Зрењанину, Зрењанин, ISBN 978-86-84289-41-6, 2010, стр. 219-223.

18. Солдат Н.: *Основне карактеристике показатеља поузданости и њен утицај на реализацију процеса производње*, 2 Научно – стручни скуп Предузетништво, инжењерство и менаџмент, Висока техничка школа струковних студија у Зрењанину, Зрењанин, ISBN 978-86-84289-46-1, стр. 225-231, 2011.

4. Приказ и оцена научног рада кандидата

Из научно-истраживачке активности кандидата Наташе Солдат проистекли су резултати који су објављени у 18 публикација. Публиковала је 1 рад у научном часопису међународног значаја (М22), 4 рада у часопису националног значаја (1 рад у часопису М51, 2 рада у часопису М52, 1 рад у часопису М53), 11 радова на међународним скуповима (10 радова у часопису категорије М33, 1 рад у часопису категорије М34) и 2 рада на скуповима националног значаја (М63).

У оквиру референце 3.2.2. анализирани су основни аспекти дефинисања машинско-технолошког решења производње биогаса из течног стајњака. Таква производња и добијање

биогаса условљено је дефинисањем појединачних уређаја и њиховим функционалним повезивањем у целину. У овом раду дефинисана су машинско технолошка решења производње биогаса из течног стајњака, избор материјала, начин изведбе, могућност адаптације постојећих уређаја и уклањање водоник сулфида.

Референца 3.2.3. анализира нека искуства у производњи биогаса из течног стајњака. Производња и примена биогаса на бази органских остатака је технологија и индустријски поступак чијом применом стручњаци широм света настоје да допринесу решавању: енергетске кризе, заштите животне средине и производње квалитетног природног ђубрива. У оквиру рада такође су приказани резултати истраживања функционисања једног индустријског система за производњу биогаса.

У референци 3.2.4. дати су резултати испитивања пнеуматских цилиндара, саставних делова пробног стола, развијеном на Машинском факултету Универзитета у Београду, за експериментално испитивање транспортних ваљака тракастих транспортера. У оквиру рада извршено је мерење радијалног оптерећења генерисаног на транспортним ваљцима и његово поређење са резултатима математичког прорачуна на основу геометрије пнеуматских цилиндара, чиме су добијене важне информације о радном веку транспортних ваљака тракастих транспортера, а чиме се знатно побољшава и унапређује поступак транспорта угља у басену у термоелектрани и коповима Костолац где се они примењују.

У референци 3.2.5. представљане су важне информације о целокупном лабораторијском испитивању транспортних ваљака, чији су главни делови лежаји, са циљем да се побољша и унапреди поступак транспорта угља у басену у термоелектрани и коповима Костолац где се они примењују. У раду је приказан и поступак реконструкције уређаја за лабораторијско испитивање котрљајних лежаја која ће дати резултате о њиховом понашању у различитим условима рада и степену утицаја спољашњих фактора.

По позиву редакције часописа као рад изложен и запажен на научном скупу објављена је референца 3.4.13. која се бави аспектима дефинисања машинско-технолошког решења производње биогаса из течног стајњака кроз дефинисање појединачних уређаја и њиховим функционалним повезивањем у целину, избор материјала, начин изведбе и могућност адаптације већ постојећих уређаја.

Референца 3.5.16. бави се дијагностиковањем стања термоенергетског постројења применом методе без разарања материјала. Основни циљ спроведеног истраживања био је откривање грешака и процене њиховог утицаја на квалитет материјала од кога су израђени саставни делови турбопостројења, при чему расположиво стање- стање термпостројења у раду зависи од исправности сваког његовог појединачног дела.

У референци 3.6.17. презентована је анализа енергетске ефикасности и стање у свету и Србији, при чему је посебна пажња посвећена биогасу као новом виду енергије који се добија енергетском валоризацијом биомасе, која поред енергије сунца, енергије водотокова, енергије ветра и енергије мора спада у обновљиве енергетске изворе (ОИЕ).

Референца 3.6.18. анализира основне карактеристике показатеља поузданости, с обзиром да производна способност, како појединачних саставних делова (вратила, зупчаници, лежајеви и сл.), тако и техничких система у целини зависи од поузданости. Праћењем и познавањем поузданости могуће је утврдити њене квантитативне вредности које ће омогућити смањење застоја проузрокованих отказима и тако обезбедити сигуран рад техничких система, чиме ће се створити услови да се планирани обим производње у технолошком процесу несметано одвија и реализује.

На бројним конференцијама (3.2.6., 3.2.9., 3.3.12.) представљени су резултати истраживања којима се кандидаткиња бави: истраживање динамичког понашања котрљајних лежаја, поузданости и стабилности система у које се лежаји уграђују.

У референци 3.4.14. дат је приказ поређења аналитичких и експерименталних резултата радијалне крутости котрљајног лежаја 6206 са нумеричким решењима добијеним за исту проблематику програмским пакетом Ansys, при чему је показано задовољавајуће слагање.

Утицај периодично променљиве крутости на динамичко понашање котрљајних лежаја анализиран је и у референцама 3.2.8. и 3.4.15. Развијени модел намењен је за утврђивање утицаја периодично променљиве крутости на појаву нелинеарног динамичког понашања лежаја, где је најважнија излазна карактеристика из овог модела спектар вибрација елемената лежаја. Посматрани нелинеарни модел своди се на систем са мањим бројем степени слободе како би примена одговарајуће нумеричке методе за решавање нелинеарног проблема била могућа. За различите случајеве спољашњег оптерећења нумерички прорачуни дали су резултате напонског и деформационог стања на основу којих је израчуната вредност радијалне крутости лежаја, која је затим унета у диференцијалну једначину вибрација лежаја са једним степеном слободе и добијена убрзања за све анализирани случајеве оптерећења.

Модел разматран у оквиру претходних референци проширен је проблематиком појаве оштећења на стазама котрљања лежаја и анализиран у референци 3.2.11. У оквиру овог истраживања извршена је анализа вибрација котрљајних тела која прелазе преко оштећења на спољашњем прстену котрљајног лежаја користећи Методу коначних елемената. Анализе промене крутости лежаја показале су значајне промене вибрација котрљајних лежаја и целокупног система у који је лежај уграђен у случају постојања одређених оштећења.

Референца 3.1.1. имала је за циљ да укаже на утицај радне температуре на радне карактеристике котрљајних лежаја: радијалну крутост, деформације, еквивалентни контактни напон и расподелу оптерећења на котрљајна тела. По позиву редакције часописа као рад изложен и запажен на научном скупу објављена је референца 3.2.7.

У референци 3.2.10. изложено је развијање нове методологије за одређивање вибрација котрљајних лежаја. Посебна пажња посвећена је одређивању промене деформације и крутости, величинама које одређују динамичко понашање лежаја и једним од главних узрочника за генерисање вибрација код котрљајних лежаја. За одређивање укупне деформације котрљајног лежаја као склопа, развијен је модел лежаја у методи коначних елемената. Добијени аналитички и нумерички резултати верификовани су резултатима експерименталне симулације динамичког понашања лежаја. За потребе експеримента наменски је развијена конструкција пробног стола за динамичко испитивање лежаја у оптерећеном стању, која омогућава мерење спољашњег радијалног оптерећења и праћење промене апсолутних вибрација спољашњег прстена лежаја.

5. Истраживачка компетентност кандидата

Резултати вредновања истраживачке компетентности кандидаткиње Наташе Д. Солдат, сагласно критеријумима „Правилника о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата“ приказани су у следећој Табели.

ГРУПА РЕЗУЛТАТА	ВРСТА РЕЗУЛТАТА	БРОЈ РЕЗУЛТАТА	БРОЈ БОДОВА	УКУПНАН БРОЈ БОДОВА
M20	M22	1	5	5
M30	M33	10	1	10
	M34	1	0,5	0,5
M50	M51	3	2	6
	M53	1	1	1
M60	M63	2	0,5	1
УКУПНО:				23,5

ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу биографије кандидата и до сада публикованих радова, као и активности на пројектима и показаних резултата у научном и стручном раду, закључујемо да кандидат Наташа Д. Солдат, дипл. инж. маш., испуњава све услове предвиђене Законом о научноистраживачкој делатности и Законом о Универзитету Републике Србије, као и Статутом Машинског факултета у Београду, а у складу са Правилником о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача за избор у звање истраживач сарадник. Сходно претходно наведеном, Комисија предлаже Изборном већу Машинског факултета Универзитета у Београду да усвоји овај извештај и кандидата **Наташу Д. Солдат**, изабере у звање **истраживач сарадник**.

Београд, 11.01.2017. године.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....
Проф. др Радивоје Митровић, ред. проф.,
Универзитет у Београду, Машински факултет

.....
Др Ивана Атанасовска, виши научни сарадник,
Математички институт Српске академије наука и уметности, Београд

.....
Др Зоран Стаменић, доцент,
Универзитет у Београду, Машински факултет