

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

ИЗБОРНОМ ВЕЋУ НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА

Предмет: Извештај о испуњености услова за избор у научно звање научни сарадник кандидата **др Драгог Стаменковића**, дипл. инж. маш.

Одлуком Изборног већа у оквиру Наставно-научног већа Машинског факултета Универзитета у Београду бр. 1888/02 од 14.12.2020. године, именовани смо за чланове Комисије за утврђивање испуњености услова за избор у научно звање научни сарадник, кандидата **др Драгог Стаменковића**, дипл. инж. маш., према Закону о науци и истраживањима („Службени гласник РС“ бр. 49/2019.), Правилнику о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача („Службени гласник РС“ бр. 24/2016, 21/2017 и 38/2017) и Статуту Машинског факултета 1450/4 од 14.06.2018. године. На основу прегледа достављене документације подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

Драги Стаменковић је рођен 11.02.1965. године у Руми. Основну школу „Јован Јовановић Змај”, а потом и школе за заједничко средње васпитање и образовање „Миливој Савић Трива“ и „Стеван Пузић“ завршио је у Руми 1983. године. Дипломирао је 1990. године на Машинском факултету у Београду, одбрањеним дипломским радом из области чврстоће на тему „Примена методе коначних елемената на проблеме осно-симетричне напонске анализе” код проф. др Зорана Бојанића. Постдипломске студије на Машинском факултету у Београду, одсек за ваздухопловство, завршио је 2008. године одбраном магистарског рада под насловом „Анализа чврстоће оплате крила авиона са иницијалним прскотинама применом МКЕ”, под менторством проф. др Слободана Ступара. Одбранио је докторску дисертацију на тему „Процена преосталог века структуралних елемената са иницијалним оштећењима под дејством спектра термомеханичких оптерећења”, дана 26.11.2012. године на Машинском факултету Универзитета у Београду и тиме стекао научни степен доктора наука – машинско инжењерство.

Бави се научно-истраживачким радом у области машинског инжењерства, пре свега у области анализе механичког понашања материјала и примене нумеричких метода. Током досадашњег рада овладао је коришћењем програма за моделирање и нумеричку анализу понашања различитих чврстих тела и структура методом коначних елемената, пре свега програмом Ansys. Кандидат активно примењује рачунарске алате у раду, укључујући и добро познавање апликација за дизајн у машинству као што су AutoCAD и SolidWorks. Користи енглески језик на конверзацијском нивоу. Овладао је теоријским и практичним знањем из области понашања материјала и примене нумеричких метода. Др Драги Стаменковић је на основу досадашњих истраживања објавио више научних и стручних радова. Аутор је и коаутор 11 радова који су саопштени на научним скуповима или објављени у часописима различите категорије.

2. БИБЛИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

2.1 Објављени радови који се бодују према Правилнику

2.1.1 Радови објављени у научним часописима међународног значаја; научна критика; уређивање часописа (M20)

Рад у истакнутом међународном часопису (M22)

- [1] Perić M., Tonković Z., Karšaj I., **Stamenković D.**, “A simplified engineering method for a T-Joint welding simulation”, *Thermal Science*, Vol. XXII, Suppl. 3, 2018, pp. S867-S873. DOI: 10.2298/TSCI171108020P.

<http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0354-9836/2018/0354-98361800020P.pdf>

Број цитата рада из базе података Scopus: 9

Број цитата рада из базе података Web of Science: 9

Број поена према типу публикације (тип рада – нумеричка симулација): 5

Рад у националном часопису међународног значаја (M24)

- [2] Perić, M., Tonković, Z., Maksimović, K., **Stamenković, D.**, “Numerical analysis of residual stresses in a T-Joint fillet weld using a submodeling technique”, *FME Transactions*, Vol. 47, No. 1, 2019, pp. 183-189. DOI: 10.5937/fmet1901183P.

https://www.mas.bg.ac.rs/_media/istrazivanje/fme/vol47/1/26_peric_et_al.pdf

Број цитата рада из базе података Scopus: 6

Број цитата рада из базе података Web of Science: 6

Број поена према типу публикације (тип рада – нумеричка симулација): 3

- [3] Maksimović S., Maksimović M., Maksimović K., Vasović I., **Stamenković D.**, “Numerical and Experimental Stress Analysis of Layered Composite Structures Subject to Mechanical and Hygrothermal Loads”, *Integritet i vek konstrukcija*, Vol.19, No.1, 2019, pp. 45-49, UDK/UDC 621, EISSN 1820-7863 ISSN 1451-3749

<http://divk.inovacionicentar.rs/ivk/ivk19/045-IVK1-2019-SM-MM-KM-IV-DS.pdf>

Број поена према типу публикације (тип рада – нумеричка симулација): 3

- [4] Maksimović K., Vasović I., Maksimović M., **Stamenković D.**, Turnić, D., “Optimal Design of Aircraft Structural Components”, *Integritet i vek konstrukcija*, Vol. LXVII, No.3, 2017., pp. 203-209, UDK/UDC:629.735.01
<http://divk.inovacionicentar.rs/ivk/ivk17/203-IVK3-2017-KM-IV-MM-DS-DT.pdf>
 Број поена према типу публикације (тип рада – нумеричка симулација): **3**
- [5] Ugrčić M., Maksimović S., **Stamenković D.**, Maksimović K., Khetto N., “Finite Element Modeling of Wing Bird Strike”, *FME Transactions*, Vol. 43, No. 1, 2015, pp. 76-81. DOI:10.5937/fmet1501076U
https://www.mas.bg.ac.rs/_media/istrazivanje/fme/vol43/1/12_mugricic.pdf
 Број цитата рада из базе података Scopus: 5
 Број цитата рада из базе података Web of Science: 1
 Број поена према типу публикације (тип рада – нумеричка симулација): **3**

2.1.2 Зборници међународних научних скупова (M30)

Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33)

- [6] Maksimović, S., Maksimović, K., Vasović, I., Maksimović, M., **Stamenković, D.**, “Strength analysis of helicopter main rotor blade made from composite materials”, 14th International Conference on Accomplishments in Mechanical and Industrial Engineering - DEMI 2019, 24.-25. May. 2019., pp. 403-408, Banja Luka, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina, ISBN 978-99938-39-85-9, COBISS.RS-ID 8166456.
<http://demi.mf.unibl.org/wp-content/uploads/2020/11/Proceedings-DEMI-2019.pdf>
 Број поена према типу публикације (тип рада – нумеричка симулација): **1**
- [7] Maksimović, K., **Stamenković, D.**, Boljanović, S., Maksimović, M., Vasović, I., “Modeling of fracture mechanics parameters of cracked structural elements under thermomechanical loads”, 13th International Conference on Accomplishments in Electrical and Mechanical Engineering and Information Technology – DEMI 2017, Banja Luka, 2017, pp. 567-576, ISBN: 978-99938- 39-72- 9
<http://demi.mf.unibl.org/wp-content/uploads/2018/11/DEMI-2017-zbornik-radova-2.pdf>
 Број поена према типу публикације (тип рада – нумеричка симулација): **1**
- [8] Boljanović S., Maksimović S., **Stamenković D.**, “Fatigue Strength Simulation of Aircraft Lug”, 12th International Conference on Accomplishments in Electrical and Mechanical Engineering and Information Technology– DEMI 2015, Banja Luka, 2015, pp. 503-508, ISBN: 978-99938-39-53-8.
<http://demi.mf.unibl.org/wp-content/uploads/2018/11/DEMI-2015-zbornik-radova.pdf>
 Број поена према типу публикације (тип рада – нумеричка симулација): **1**

Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (M34)

- [9] Maksimović, M., Vasović, I., Maksimović, K., Maksimović, S., **Stamenković, D.**, “Crack growth analysis and residual life estimation of structural elements under mixed modes” 22nd European Conference on Fracture – ECF 22, Loading and Environment Effects on Structural Integrity, Belgrade, 26 - 31 August, 2018, Book of Abstracts, pp. 507, ISBN:978-86-900686-0-9
<http://www.ecf22.rs/docs/Book%20of%20Abstracts%20ECF22.pdf>
Број поена према типу публикације (тип рада – нумеричка симулација): **0,5**

2.1.3 Радови у часописима националног значаја (M50)

Рад у врхунском часопису националног значаја (M51)

- [10] Maksimović M., Vasović I., Maksimović K., Maksimović S., **Stamenković D.**, “Crack growth analysis and residual life estimation of structural elements under mixed modes”, 22nd European Conference on Fracture, ECF 2018, *Procedia Structural Integrity*, Vol. 13 (2018) pp.1888-1894. DOI: 10.1016/j.prostr.2018.12.324
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2452321618305651>
Број цитата рада из базе података Scopus: 1
Број поена према типу публикације (тип рада – нумеричка симулација): **2**

- [11] Maksimović K., **Stamenković D.**, Maksimović M., Vasović I., “Determination of Fracture Mechanics Parameters Structural Components with Surface Crack Under Thermomechanical Loads”, *Scientific Technical Review*, Vol. LXVI, No.3, 2016., pp. 27-31, UDK: 624.078.45.014.7:621.791.
<http://www.vti.mod.gov.rs/ntp/rad2016/3-2016/4/4.pdf>
Број поена према типу публикације (тип рада – нумеричка симулација): **2**

2.2 Магистарска и докторска теза (M70)

Одбрањена докторска дисертација (M71)

- [12] **Стаменковић Д.**, „Процена преосталог века структуралних елемената са иницијалним оштећењима под дејством спектра термомеханичких оптерећења”, Докторска дисертација, Универзитет у Београду, Машински факултет, Београд, 2012.

Одбрањена магистарска теза (M72)

- [13] **Стаменковић Д.**, „Анализа чврстоће оплате крила авиона са иницијалним прскотинама применом МКЕ”, Магистарски рад, Универзитет у Београду, Машински факултет, Београд, 2008.

3. КВАЛИТАТИВНА ОЦЕНА НАУЧНОГ ДОПРИНОСА

Целокупан научно-истраживачки рад и стручни рад др Драгог Стаменковића био је усмерен на стицање савремених сазнања из области анализе механичког понашања материјала у машинском инжењерству, а посебно, примене нумеричких метода у тој области. Посебну пажњу кандидат је посветио и науци о механици лома и интегритету конструкција.

Прегледом достављене документације, чланови комисије констатују да се кандидат бавио проблемима из области механике лома и интегритета конструкције и заварених спојева, испитивањем карактеристика материјала и развојем нумеричких модела применом методе коначних елемената.

Кроз радове је показао велико знање, самосталност у раду, способност за сагледавање и решавање научних проблема, као и успешно владање научним и истраживачким методама. Поседује широко радно и истраживачко искуство које укључује нумерички и експериментални приступ истраживања научних и истраживачких проблема, као и потребно теоријско знање за даљи успешан научно-истраживачки рад.

3.1 Анализа објављених радова

У претходном периоду др Драги Стаменковић је објавио 11 (једанаест) резултата као аутор и/или коаутор и то: 7 (седам) радова у националним и међународним часописима, 4 (четири) рада на националним и међународним скуповима, 1 (један) рад у истакнутом међународном часопису (M22), 4 (четири) рада у националним часописима међународног значаја (M24), 3 (три) саопштења са међународног скупа штампана у целини (M33), 1 (једно) саопштење са међународног скупа штампано у изводу (M34) и 2 (два) рада у врхунском часопису националног значаја (M51).

Велики број радова посвећен је нумеричком одређивању параметара механике лома и анализи механичког понашања металних материјала и композитних структура и осигурању интегритета конструкција.

У раду [1] приказана је термомеханичка анализа завареног Т-споја применом методе коначних елемената. У термичкој анализи завареног споја коришћени су елементи „birth-death“ како би се симулирало уношење додатног материјала у завареном споју. Након термичке анализе рађена је механичка анализа као би се избегли проблеми великих померања услед великих деформација. Добијени резултати у анализи завареног споја упоређени су са резултатима добијеним у експерименту, као и са аналитичким резултатима.

У раду [2] приказана је техника подмоделирања у анализи завареног споја. Такође, спроведена је анализа утицаја величине коначних елемената на тачност добијених резултата расподеле температурног поља, поља померања и расподеле заосталих напона.

У раду [3] приказана је напонско-деформацијска анализа композитних структура под дејством термо-механичког оптерећења. У анализи је коришћена теорија ламинарних плоча или љуски и методе коначних елемената. Посебан осврт у раду је био посвећен анализи композитних структура и утицај температуре и влажности на перформансе наведених структура.

У раду [4] приказана су истраживања развоја компјутерских процедура за оптимално пројектовање авионских структура са аспекта напона, померања и техничких ограничења у процесу производње. Анализа је посебно посвећена структурама са геометријским дисконтинуитетима (отвори са ојачањима).

У раду [5] приказана је нумеричка симулација удара птице у крило авиона, с обзиром на то да удар птице представља озбиљан проблем како за војне тако и за цивилне авионе, и може довести до тоталног оштећења структура. Нумеричка симулација удара птице је изведена коришћењем методе SPH (smooth particle hydrodynamics) и нелинеарне анализе применом методе коначних елемената.

У раду [6] приказана је анализа чврстоће композитне лопатице главног ротора код хеликоптера ХТ-40. У анализи је коришћена метода коначних елемената. У изради модела саћа који представља реалну композитну структуру лопатица ротора хеликоптера коришћени су елементи типа љуски. Да би добили стварна аеродинамичка оптерећења моделиран је цео хеликоптер са главним ротором, помоћним ротором и трупом хеликоптера.

У раду [7] приказана је процедура за одређивање фактора интензитета напона код структура са површинским прскотинама под дејством термичког оптерећења. Анализирани су делови турбина који су изложени поред високих температура и оксидацији, корозији и хабању. У анализи одређивања фактора интензитета напона коришћена је метода коначних елемената и J-интеграл приступ.

У раду [8] приказана је анализа преосталог века елемената структуре авиона са иницијалним оштећењима. Детаљно је урађена анализа ушке код везе крило-труп авиона за различите облике иницијалних прскотина и услове оптерећења. Резултати су упоређени су са резултатима добијеним експериментом.

У раду [9] приказана је анализа ширења прскотине и прорачун преосталог века структуралних елемената под дејством мешовитих модова I/II. За одређивање трајекторије ширења прскотине услед дејства мешовитих мода коришћени су сингуларни елементи. Анализирано је поље оплате крила авиона са два отвора и иницијалном прскотином између њих. У анализама су разматрани различити углови иницијалне прскотине између два отвора, а резултати добијени применом методе коначних елемената упоређени су са експерименталним резултатима.

У раду [10] приказана је анализа ширења прскотине и преостали век структура под дејством мешовитих модова. Посебна пажња је посвећена анализи одређивања трајекторије ширења прскотине. У анализи је коришћена метода коначних елемената и критеријум максималних тангентних напона.

У раду [11] приказана је анализа одређивања параметара механике лома елемената конструкција са површинским прскотинама под дејством термо-механичког оптерећења. У анализи су разматрани елементи конструкције турбине авионских мотора, с обзиром на то да они представљају важне носеће структуралне елементе. Анализом су обухваћени делови ротора, диска и лопатице турбине.

3.2 Утицајност кандидатових научних радова

Др Драги Стаменковић је током свог научноистраживачког рада остварио значајне резултате у области структуралне анализе применом методе коначних елемената (МКЕ), а посебно у области нумеричких симулација термомеханичких оптерећења. Постигнути резултати су актуелни, оригинални и са конкретном практичном применом. У објављеним радовима приказана је нумеричка симулација понашања елемената конструкција под дејством термомеханичких оптерећења. Радови су објављени у научним часописима међународног значаја (истакнути међународни часопис) као и на угледним међународним конференцијама.

3.2.1 Цитираност научних радова

Радови које је кандидат објавио су цитирани у већем броју радова страних и домаћих аутора, већим делом објављених у часописима реферисаним на SCI листи.

Према индексној бази Scopus, број хетеро-цитата радова које је кандидат објавио је 38, а одговарајући h-индекс аутора је 5.

Према индексној бази Web of Science, број хетеро-цитата радова које је кандидат објавио је 29, а одговарајући h-индекс аутора је 4.

3.3 Чланства у уређивачким одборима часописа, уређивање монографија, рецензије научних радова и пројеката

Кандидат је био рецензент више научних радова у часопису:

- Scientific Technical Review, ISSN 1820-0206

Кандидат је био рецензент више радова на следећим конференцијама:

- 3rd International congress of Serbian Society of Mechanics, Vlasina lake (Serbia), 5-8 July, 2011, ISBN 978-86-909973-3-6
- 4th International congress of Serbian Society of Mechanics, Vrnjačka Banja, 4-7 June, 2013, ISBN 978-86-909973-5-0

3.4 Допринос развоју науке у земљи

Најзначајнији допринос развоју науке у земљи кандидат је дао у области структуралне анализе применом методе коначних елемената (МКЕ). У објављеним радовима представљени су резултати теоријских и експерименталних истраживања применом методе коначних елемената са аспекта механике лома. Дефинисани су нумерички модели за одређивање параметара механике лома где су коришћени коначни елементи

у спрези са Ј-интегралом. Кандидат је дефинисао комплетну процедуру за одређивање параметара механике лома под дејством термомеханичких оптерећења. Посебан допринос дат је у анализи напонских стања турбина средњег притиска при продужењу њиховог животног века у термоелектрани Битољ - Македонија. Поред анализа напонских стања код турбина разматрао је и процену преосталог века како саме турбине тако и њеног кућишта.

3.5 Организација научног рада

После доктората наставио је на истраживањима у домену структуралне анализе и процене века како до појаве иницијалних оштећења до појаве иницијалног лома. Посебно је организовао истраживања и у подручју анализе чврстоће са аспекта механике лома под дејством термомеханичких оптерећења. Ова истраживања се првенствено односе на успостављање прорачунских процедура за одређивање параметара механике лома код елемената турбина термоенергетских постројења. Ова истраживања су примењена код продужења века турбина средњег и високог притиска у термоелектрани у Битољу код блока 1. Ова процедура омогућава и процену преосталог века турбина са прскотинама које су се појавиле током експлоатације као временски период до кога се може дозволити рад тако оштећене турбине. У овим анализама коришћен је МКЕ у спрези за Ј-интеграл приступом за одређивање параметара механике лома код оштећених турбина.

4. ВРЕДНОВАЊЕ И КВАНТИТАТИВНО ИСКАЗИВАЊЕ РЕЗУЛТАТА КАНДИДАТА ПРЕМА ПРАВИЛНИКУ

Врста и квантификација свих остварених научно-истраживачких резултата др Драгог Стаменковића у претходном периоду, на основу критеријума дефинисаних важећим Правилником о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата приказана је у Табели 1.

Табела 1.

Назив групе резултата	Ознака групе резултата	Вредност резултата	Број публикација	Укупно
Рад у истакнутом међународном часопису	M22	5	1	5
Рад у националном часопису међународног значаја	M24	3	4	12
Саопштење са међународног скупа штампано у целини	M33	1	3	3
Саопштење са међународног скупа штампано у изводу	M34	0,5	1	0,5
Рад у врхунском часопису националног значаја	M51	2	2	4
УКУПНО		24,5		

У Табели 2 приказани су минимални квантитативни захтеви за стицање научног звања научни сарадник.

Табела 2.

	Неопходно	Остварено
Укупно	16	24,5
Обавезни (1) M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M51+M80+M90+M100	9	24
Обавезни (2) M21+M22+M23	5	5

5. ОЦЕНА ИСПУЊЕНОСТИ УСЛОВА

На основу прегледа и анализе приложеног материјала, Комисија констатује следеће:

- кандидат има научни степен доктора техничких наука,
- кандидат има 11 објављених научно-истраживачких резултата у претходном периоду: један (1) рад у истакнутом међународном часопису (M22), четири (4) рада у националном часопису међународног значаја (M24), три (3) саопштења са међународног скупа штампана у целини (M33), једно (1) саопштење са међународног скупа штампана у изводу (M34) и два (2) рада у врхунском часопису националног значаја (M51),
- на основу анализе објављених радова, Комисија констатује да су постигнути резултати актуелни, оригинални и са конкретном практичном применом, као и да је у наведеним објављеним резултатима истраживања, кандидат дао значајан научни допринос,
- на основу података који су дати у табелама 1 и 2, приказаним у глави 4. овог Извештаја, кандидат испуњава квантитативне услове за избор у звање научни сарадник,
- број хетеро-цитата радова које је кандидат објавио је 38, а одговарајући *h*-индекс аутора је 5, према индексној бази Scopus, док је према индексној бази Web of Science, број хетеро-цитата 29, са одговарајућим *h*-индексом 4, што сведочи о квалитету и утицајности кандидатових радова.

Поред горе наведених резултата кандидата који га квалификују за звање научни сарадник, кандидат је показао велики смисао за експериментална истраживања, висок степен самосталности у научно-истраживачком раду, способност за интеграцију комплексних истраживања и руковођење у научно-истраживачким дисциплинама којима се бави.

Анализом и вредновањем постигнутих резултата кандидата др Драгог Стаменковића, дипл. инж. маш., Комисија оцењује да кандидат испуњава све потребне и довољне услове за стицање научног звања научни сарадник.

6. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Имајући у виду приложени материјал, извршену анализу и квантитативне и квалитативне показатеље, Комисија констатује да кандидат **др Драги Стаменковић**, дипл. инж. маш. испуњава све услове за избор у звање **научни сарадник** који су дефинисани Законом о науци и истраживањима, Правилником о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача и Статутом Машинског факултета.

На основу изложеног, Комисија предлаже Изборном већу Машинског факултета Универзитета у Београду да усвоји овај Извештај и упути предлог Министарству просвете, науке и технолошког развоја да се **др Драги Стаменковић**, дипл. инж. маш., изабере у научно звање **научни сарадник**.

Београд, 21. 01. 2021. године

Чланови комисије:

др Александар Бенгин, редовни професор
Универзитет у Београду, Машински факултет

др Александар Грбовић, редовни професор
Универзитет у Београду, Машински факултет

др Александар Симоновић, редовни професор
Универзитет у Београду, Машински факултет

др Ивана Васовић, научни сарадник
Лола Институт, Београд

др Катарина Максимовић, виши научни сарадник