

Факултет МАШИНСКИ

593/2
(Број захтева)

21.03.2013.
(Датум)

Образац 1.
УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

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

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

**АКТИВНО И АКТИВНО-ПАСИВНО ПРИГУШЕЊЕ ВИБРАЦИЈА СТРУКТУРАЛНИХ ЕЛЕМЕНАТА
ВАЗДУХОПЛОВА**

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Ваздухопловство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног родитеља и презиме кандидата: МИРОСЛАВ (МИОДРАГ) ЈОВАНОВИЋ

2. Назив и седиште Факултета на коме је стекао високо образовање: Машински факултет Београд

3. Година дипломирања: 2002.

4. Назив магистарске тезе кандидата: Истраживање нискофреквентног спектра вибрација на
хеликоптеру Газела

5. Назив Факултета на коме је магистарска теза одбрањена: Машински факултет Београд

6. Година одбране магистарске тезе: 2010.

7. Назив Факултета на коме је кандидат завршио докторске студије: /

Одсек, смер или група: /

Година завршетка докторских студија: /

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

на седници одржаној 21.03.2013. године
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:593/2
Датум:21.03.2013. године
Београд, Краљице Марије 16

На захтев мр Мирослава Јовановића, дипл.инж.маш., бр. 1160/1 од 18.06.2012. године, извештаја Комисије у саставу: проф.др Слободан Ступар, проф.др Александар Симоновић и проф.др Слободан Гвозденовић, Саобраћајни факултет Београд, бр. 593/1 од 15.03.2013. године, а на основу чл. 128. Закона о високом образовању, Наставно-научно веће Машинског факултета у Београду на седници од 21.03.2013. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Прихвата се предлог о испуњености услова и о научној заснованости теме докторске дисертације **«АКТИВНО И АКТИВНО-ПАСИВНО ПРИГУШЕЊЕ ВИБРАЦИЈА СТРУКТУРАЛНИХ ЕЛЕМЕНАТА ВАЗДУХОПЛОВА»** докторанта **Мр МИРОСЛАВА ЈОВАНОВИЋА**, дипл.инж.маш.

За ментора докторанту **Мр Мирославу Јовановићу**, именује се **проф.др Александар Симоновић**.

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

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Извештај о прихватању теме докторске дисертације кандидата мр Мирослава Јовановића, дипл.инж.маш.

На основу пријаве за одобрење израде докторске дисертације мр Мирослава Јовановића, дипл. инж. маш., бр. 1160/1 од 18.06.2012. године и одлуке Научно-наставног већа бр. 1160/3 од 27.12.2012. године о прихватању теме, именовању ментора проф. др Александра Симоновића и формирању Комисије за подношење извештаја о прихватању теме, Комисија у саставу: др Александар Симоновић, ванредни професор Машинског факултета Универзитета у Београду, др Слободан Ступар, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Београду и др Слободан Гвозденовић, редовни професор Саобраћајног факултета Универзитета у Београду подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

о прихватању теме кандидата мр Мирослава Јовановића, дипл. инж. маш., за израду докторске дисертације под насловом

„АКТИВНО И АКТИВНО-ПАСИВНО ПРИГУШЕЊЕ ВИБРАЦИЈА СТРУКТУРАЛНИХ ЕЛЕМЕНАТА ВАЗДУХОПЛОВА“

1. ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА КАНДИДАТА

1.1 Биографски подаци о кандидату

Кандидат мр Мирослав Јовановић рођен је 14.09.1977. године у Параћину где је завршио основну школу. Војну гимназију у Београду завршио је 1997. године. Војнотехничку академију Војске Југославије, смер ваздухопловно-техничка служба, уписао је 1997. године, а дипломирао 2002. године са просечном оценом 8.47 и дипломским радом *„Попречно смерна статичка стабилност авиона за почетну обуку пилота“*. У истом периоду уговором Војске Југославије и Машинског факултета у Београду био је студент Машинског факултета, Одсек за ваздухопловство, Универзитета у Београду, који је завршио са просечном оценом 8.67 и истом темом дипломског рада. Последипломске студије завршио је на Одсеку за ваздухопловство, Машинског факултета у Београду, на коме 2010. године стиче звање магистра техничких наука.

Од октобра 2002. године до августа 2006. године радио је у Ваздухопловно опитном центру Војске Југославије на аеродрому Батајница, а од августа 2006. обједињавањем опитних центара Војске Србије ради у Техничком опитном центру, Сектор за ваздухопловна средства на аеродрому Батајница. Ради као виши истраживач на испитивању погона и система летелица. На служби у Војсци Србије као професионално војно лице, сво време се бавио *примењеним истраживањима*

(испитивањем средстава наоружања и војне опреме из области ваздухопловства). У току каријере учествовао је на више пројеката ВС: верификационим испитивањима система беспилотних летелица, развојним испитивањима школског авиона „ЛАСТА“, завршним испитивањима авиона „ЛАСТА“ и испитивањима вибрација хеликоптера „ГАЗЕЛА“ и „Ми-8“ из састава Војске Србије у циљу дефинисања неструктивних дијагностичких метода. Аутор и коаутор је 1 рада у часописима међународног значаја верификованих посебним одлукама (М24), 6 радова саопштених на међународним скуповима (М33), 1 рада у водећем часопису националног значаја (М51), 2 рада у часопису националног значаја (М52) и 1 рада у часопису националног значаја (М53) и 13 радова саопштених на скуповима националног значаја (М63).

Говори енглески језик. Ожењен је и отац двоје деце.

1.2 Подаци о магистратури

Тема: Испитивање нискофреквентног спектра вибрација на хеликоптеру Газела
Област: Ваздухопловство
Ментор: проф. др Слободан Ступар, дипл.инж
Факултет: Машински факултет у Београду
Универзитет: Универзитет у Београду
Одбрана: 03.02.2010. године

1.3 Списак објављених научно-стручних радова кандидата

1.3.1 Научни радови у часописима међународног значаја верификованих посебним одлукама(М24)

- [1] Zoran Ilić, Boško Rašuo, **Miroslav Jovanović**, Despot Janković, *Impact of changing quality of air/fuel mixture during a flying plane equipped with piston propeller group with respect to vibration low frequency spectrum*, FME Transaction, Vol.41, No.1, pp.25-32, 2013.

1.3.2 Радови саопштени на скуповима међународног значаја, штампани у целини (М33)

- [1] **Miroslav Jovanović**, Pekmezović Slađan, Zoran Ilić, *Implementation of Quality Function Deployment (QFD) in Flight Test Process of Basic Trainer Aircraft*, 5 International Quality Conference, ISBN 978-86-86663-68-9, pp. 259-266, Kragujevac, Serbia, May 20, 2011.
- [2] **Miroslav Jovanović**, Zoran Filipović, Slobodan Stupar, Aleksandar Simonović, *An example of equipment subsystem for aircraft life extending model*, 4th International Scientific Conference on Defensive Technologies, OTEH 2011, ISBN 978-86-81123-50-8, pp. 159-164, Beograd, Serbia, October 06-07, 2011.
- [3] Pekmezović Slađan, **Miroslav Jovanović**, Zoran Ilić, *Flight testing methodology and procedure of spin characteristic on basic training aircraft*, 4th International Scientific Conference on Defensive Technologies, OTEH 2011, ISBN 978-86-81123-50-8, pp. 128-132, Beograd, Serbia, October 06-07, 2011.

- [4] Zoran Ilić, **Miroslav Jovanović**, Pekmezović Slađan, *Important aspects for extension of fighter plane service life by performing overhaul based on actual condition*, 4th International Scientific Conference on Defensive Technologies, OTEH 2011, ISBN 978-86-81123-50-8, pp. 183-188, Beograd, Serbia, October 06-07, 2011.
- [5] **Jovanović Miroslav**, Stupar Slobodan, Simonović Aleksandar, Zorić Nemanja, Lukić Nebojša, *Experimental determination of damaged location on thin plate using frequency measurement*, 5th International Scientific Conference on Defensive Technologies, OTEH 2012, ISBN 978-86-81123-58-4, pp. 178-181, Beograd, Serbia, September 18-19, 2012.
- [6] Stanković M., Ristić M., Simonović A., **Jovanović M.**, *Buckling behavior of dented aluminium alloy cylindrical shell subjected to uniform axial compression*, 29th DAS (DANUBIA-ADRIA Symposiums), ISBN 978-86-7083-762-1, pp. 246-249, Beograd, Serbia, September 26-29, 2012.

1.3.3 Научни радови у водећим часописима националног значаја (M51)

- [1] Slobodan Stupar, Aleksandar Simonović, **Miroslav Jovanović**, *Measurement and analysis of vibration on the helicopter structure in order to detect the defects of operating elements*, Scientific Technical Review, Vol.62, No.1, pp.58-63, 2012.

1.3.4 Рад у часопису националног значаја (M52)

- [1] Зоран Илић, Бошко Рашуо, **Мирослав Јовановић**, *Истраживање утицаја нивоа вибрација на пилотском седишту у функцији исправности мотора испитивањем у лету авиона Ласта*, Техника, Vol.67, No.6, pp: 951-962, 2012.
- [2] Слободан Ступар, Александар Симоновић, Зоран Филиповић, **Мирослав Јовановић**, *Унапређење система образовања студената ваздухопловства Војне академије применом авиона лабораторије*, Војнотехнички гласник, (Military Technical Courier), Vol. 61, No. 1, pp. 162-177, 2013.

1.3.5 Рад у научном часопису (M53)

- [1] **Мирослав Јовановић**, *Анализа нискофреквентног спектра вибрација на елементима структуре хеликоптера Газела*, Војнотехнички гласник (Military Technical Courier), Vol. 58, No. 4, pp. 17-36, 2010, Београд, M53

1.3.6 Радови саопштени на домаћим скуповима штампаним у целини (M63)

- [1] **Мирослав Јовановић**, Зоран Филиповић, *Примена софтверског пакета CATIA у предвиђању могућих оштећења реалних ваздухопловних конструкција*, Зборник радова XLVIII конференције ЕТРАН, ISBN 86-80509-51-5, стр. 2.45-2.49, Чачак, 6.-10. јун 2004.
- [2] **Мирослав Јовановић**, Зоран Филиповић, *Мерење моторских параметара на авиону са модификованом структуром и упоредна анализа параметара са еталон-авионом*, Зборник радова L конференције ЕТРАН, ISBN 86-80509-60-4, Београд, 06.-09. јун 2006.

- [3] **Мирослав Јовановић**, Зоран Филиповић, *Конфигурације аквизиционих система за мерење релевантних параметара у оквиру програма обуке тест пилота*, Зборник радова II конференције OTEX 2007, ISBN 978-86-81123-48-5, стр. VIII-13-16, Београд, 03.-05. октобар 2007.
- [4] Радослав Стојић, Зоран Филиповић, **Мирослав Јовановић**, *Дистрибуирана симулација лета у динамичкој околини*, Зборник радова II конференције OTEX 2007, , ISBN 978-86-81123-48-5, стр. VIII-32-34, Београд, 03.-05. октобар 2007.
- [5] **Мирослав Јовановић**, Зоран Филиповић, Дејан Павловић, *Методологија летних испитивања мини беспилотних летелица*, Зборник радова 52. Конференције ЕТРАН, ISBN 978-86-80509-63-1, стр. ML1.5-1-4, Палић, 08.-12. јун 2008.
- [6] Дејан Павловић, **Мирослав Јовановић**, Зоран Филиповић, “*Савремени аквизициони системи за мониторинг моторских параметара на клипним авионима*”, Зборник радова 52. Конференције ЕТРАН, ISBN 978-86-80509-63-1, стр. ML1.3-1-4, Палић, 08.-12. јун 2008.
- [7] **Мирослав Јовановић**, Зоран Филиповић, *Утицај вибрација при дејству митраљеза 12.7 мм на стабилност и перформансе лета хеликоптера Ми-8*, Зборник радова 53. Конференције ЕТРАН, ISBN 978-86-80509-64-8, стр. ML1.1-1-4, Врњачка Бања, 15.-18. јун 2009.
- [8] **Мирослав Јовановић**, *Утицај промене брзине лета на нискофреквентни спектар вибрација хеликоптера Газела*, Зборник радова III конференције OTEX 2009, ISBN 978-86-81123-40-9, Београд, 07.-09. октобар 2009.
- [9] Пекмезовић Слађан, **Мирослав Јовановић**, *Анализа рада мотора „LYCOMING AEIO 540 – LIB5D“ праћењем релевантних параметара аквизиционим системом MVP-50P-6*, Зборник радова III конференције OTEX 2009, ISBN 978-86-81123-40-9, Београд, 07.-09. октобар 2009.
- [10] **Мирослав Јовановић**, Зоран Илић, Зоран Филиповић, *Методологија и поступак испитивања инсталације горива у лету ваздухопловних клипних мотора*, Зборник радова 54. Конференције ЕТРАН, ISBN 978-86-80509-65-5, стр. pp. ML1.1-1-4, Доњи Милановац, 07.-10. јун 2010.
- [11] Радослав Стојић, Зоран Филиповић, **Мирослав Јовановић**, *Методологија тестирања и сертификације симулатора лета за обуку пилота*, Зборник радова 54. Конференције ЕТРАН, ISBN 978-86-80509-65-5, стр. ML1.2-1-3, Доњи Милановац, 07.-10. јун 2010.
- [12] **Мирослав Јовановић**, Пекмезовић Слађан, Зоран Филиповић, *Поступак одређивања расположиве снаге мотора мерењем релевантних параметара лета авиона*, Зборник радова 55. Конференције ЕТРАН, ISBN 978-86-80509-66-2, стр. ML2.3-1-4, Теслић, Република Српска, 06. – 09. јун 2011.
- [13] Пекмезовић Слађан, **Мирослав Јовановић**, Зоран Илић, *Одређивање брзине флатера високоподзвучних авиона мерењем релевантних параметара лета*, Зборник радова 55. Конференције ЕТРАН, ISBN 978-86-80509-66-2, стр. ML2.6-1-4, Теслић, Република Српска, 06. – 09. јун 2011.

1.4 Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

Својим досадашњим стручним и истраживачким активностима кандидат је испољио квалитет, заинтересованост и стручност за научни и истраживачки рад.

Публиковани радови у часописима и на конференцијама, као у учешће на пројектима Војске Србије, указују на изразит смисао кандидата да се бави како теоријским, тако и сложеним експерименталним истраживањима.

Досадашњи објављени радови и истраживачка делатност кандидата суштински су повезани са научном облашћу којој припада тема предложене докторске дисертације и квалификују кандидата за успешан и ефикасан теоријски и експериментални рад на предложеној теми.

На основу биографских података кандидата, његових научних и стручних активности, као и објављених радова, Комисија сматра да је кандидат подобан за рад на предложеној теми докторске дисертације.

2. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

2.1. Предмет истраживања

Један од савремених трендова развоја ваздухоплова има за циљ смањење вибрација које се јављају на одређеним елементима ваздухоплова и које могу имати изразито нежељене последице. Вибрације се са извора (мотор, елиса, ротор...) даље преносе преко целокупне структуре што резултује побудним дејствима по свим елементима ваздухоплова укључујући, опрему, посаду и путнике. У зависности од карактеристика вибрација и структуре ваздухоплова и веза структуралних елемената дејство вибрација може бити у већој или мањој мери штетно. Последице неконтролисаних вибрација могу резултовати отказом опреме, структуралних веза и елемената али и психофизичким замором пилота и посаде што доводи до смањења способности правилног расуђивања и адекватних командних акција.

Савремена истраживања у области смањења вибрација се заснивају: на методама пасивног пригушења вибрација и методама активног пригушења вибрација. Ова истраживања заснивају се на употреби и технолошком развоју нових материјала (пиезо-актуатора, магнето-реолошких актуатора, итд...) и компоненти. У зависности од специфичности проблематике пригушења вибрација одређених компоненти ваздухоплова врши се одговарајући избор стратегије активне / активно-пасивне / пасивне контроле пригушења вибрација уз широк дијапазон примењивих решења.

Предмет истраживања ове докторске дисертације је развој теоријског модела, реализација и имплементација система активног и/или активно-пасивног пригушења вибрација на ваздухопловним платформама уз оптимизацију целокупног система и улазних параметара. Као саставни део истраживања, одабир и дефинисање механичких параметара система и процеса оптимизације у оквиру развоја теоријског и практичног модела биће детерминисани реалним експлоатационим условима ваздухоплова. Биће урађена свеобухватна компаративна анализа утицаја избора стратегије и управљачких алгоритама на механичке карактеристике и перформансе изабраног модела структуре ваздухоплова.

Извод из литературе релевантне за предмет истраживања

- [1] A. Preumont, “Vibration Control of Active Structures: An Introduction, 2nd edition”, Kluwer, Academic Publishers, Dordrecht, NL., 2002.
- [2] J.L. Meyer, W.B. Harrington, B.N. Agrawal and G. Song, “Vibration suppression of a spacecraft flexible appendage using smart material”, *Smart Materials and Structures*, Vol. 7 (1), pp: 95–105, 1998.
- [3] Y. Zeng, A.D. Araujo and S.N. Singh, “Output feedback variable structure adaptive control of a flexible spacecraft”, *Acta Astronautica*, Vol. 44(1), pp: 11–22, 1999.
- [4] V. Wickramasinghe, D. Zimcik, and Y. Chen, “A Novel Adaptive Structural Impedance Control Approach to Suppress Aircraft Vibration and Noise”, *RTO AVT Symposium on “Habitability of Combat and Transport Vehicles: Noise, Vibration and Motion”*, 4-7 October 2004, Prague, Czech Republic
- [5] Y. H. Guana, M. Li, T. C. Limb and W. S. Shepard, “Comparative analysis of actuator concepts for active gear pair vibration control”, *Journal of Sound and Vibration*, Vol. 269, pp: 273–294, 2004.
- [6] Z. G. Song and F. M. Li, “Active aeroelastic flutter analysis and vibration control of supersonic beams using the piezoelectric actuator/sensor pairs”, *Smart Materials and Structure*, Vol. 20, 055013, 2011.
- [7] Y. Chen, V. Wickramasinghe and D. Zimcik, “Development of Adaptive Helicopter Seat for Aircrew Vibration Reduction”, *Journal of Intelligent Material Systems and Structures*, Vol. 22, pp: 489–502, 2011.
- [8] R. C. Simoes, V. Steffen, J. D. Hagopian and J. Mahfoud, “Modal Active Vibration Control of a Rotor Using Piezoelectric Stack Actuators”, *Journal of Vibration and Control*, Vol. 13(1), pp: 45–64, 2007.
- [9] Jong-Seok Oh, Young-Min Han and Seung-Bok Choi, “Vibration control of a camera mount system for an unmanned aerial vehicle using piezostack actuators”, *Smart Materials and Structure*, Vol. 20 (8), 2011.
- [10] Jung Woo Sohn, Seung-Bok Choi and Chul-Hee Lee, “Active vibration control of smart hull structure using piezoelectric composite actuators”, *Smart Materials and Structure*, Vol. 18 (7), 2009.
- [11] Hendra Tjahyadi, „Adaptive Multi Mode Vibration Control of Dynamically Loaded Flexible Structures“, *Doctoral Dissertation*, Flinders University of South Australia, Australia, 2007.
- [12] César Miguel de Almeida Vasques, “Vibration Control of Adaptive Structures”, *Doctoral Dissertation*, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal, 2008.
- [13] Zhaoli Hu, “Analyses and application of piezoelectric actuator in decoupled vibratory feeding”, *Doctoral Dissertation*, Ohio State University, USA, 2005.
- [14] Y. H. Guana, M. Li, T. C. Limb and W. S. Shepard, “Comparative analysis of actuator concepts for active gear pair vibration control”, *Journal of Sound and Vibration*, Vol. 269, pp: 273–294, 2004.

- [15] Seung-Bok Choi, Sung-Ryong Hong, „Active vibration control of a flexible structure using an inertial type piezoelectric mount“, Smart Materials and Structure, Vol. 16 (1), pp:25-35, 2007.

2.2. Научни циљ дисертације

Општи циљ истраживања односи се на пригушење вибрација структуралних елемената ваздухоплова, односно развој методологије генерисања теоријског модела и израде система активног и активно-пасивног пригушења вибрација применом савремених материјала (пиезо-актуатора). У току израде дисертације биће извршена систематизација постојећих сазнања из области активног пригушења вибрација, експерименталне верификације постојећих сазнања и дефинисање поступака у развоју специфичних система, алгоритама и модела активне и активно-пасивне контроле вибрација на структуралним елементима ваздухоплова уз нумеричко-експерименталну верификацију добијених резултата.

3. ПОЛАЗНЕ ХИПОТЕЗЕ

Истраживање се заснива на основним хипотезама преноса вибрација сложених механичких система, променама механичких карактеристика система услед преноса, утицаја на радне карактеристике пиезоелектричних актуатора са циљем развоја, израде и имплементације одговарајућег математичког модела и система за активно односно активно-пасивно пригушење вибрација на одабраним елементима структуре ваздухоплова у жељеном нивоу. Хипотезе специфичне за предмет истраживања су:

1. Вибрације елемената структуре ваздухоплова (које су предмет разматрања у овој дисертацији) су одговор на промењиву резултујућу силу ваздухоплова
2. Резултујућа сила је векторски збир аеродинамичких оптерећења и сила изазване погонском групом ваздухоплова
3. Елементи структуре ваздухоплова су линеарни
4. Вибрације структуре су квази-периодичног карактера, и зависе од услова околине
5. Експерименталним одређивањем фреквентних спектра елемената ваздухоплова могу се дефинисати почетни захтеви за развој система активног и/или активно-пасивног пригушења вибрација
6. Адекватним избором критеријума оптимизације и ограничења, могуће је одредити оптималне положаје, величине и оријентације пиезоелектричних актуатора и сензора и параметара управљачког система
7. Применом савремених хардверско-софтверских ресурса могуће је реализовати управљачки систем са оптималним алгоритмом управљања пиезоелектричних актуатора
8. Развојем одговарајућих софтверских кодова управљачког система могуће је утицати на ниво смањења вибрација

4. НАУЧНЕ МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

У оквиру истраживања биће примењене опште, основне и специфичне научне методе које се примењују у машинству, ваздухопловству, електроници и другим научно-стручним областима које су у вези са предметом истраживања. С обзиром на комплексност предмета истраживања у појединим фазама биће примењиване методе анализе и синтезе постојећих знања систематизованих у оквиру прегледа доступне литературе и досадашњих истраживања. У каснијим фазама истраживања, у циљу валидације добијених резултата вршиће се поређење са објављеним експерименталним резултатима, извођење општих закључака вршиће се применом методе генерализације.

У току истраживања по потреби биће примењиване хипотетичко-дедуктивна, аналитичко-дедуктивна, статистичка и компаративна метода, као и метода математичког моделирања физичких појава при променама радних режима ваздухоплова.

Имајући у виду интердисциплинарност истраживања у току реализације биће коришћене следеће специфичне научне методе:

1. Аналитичке и нумеричке методе моделовања активних структура
2. Аналитичке и нумеричке методе моделовања пасивних пригушних елемената
3. Аналитичке и нумеричке методе моделовања композитних и металних структура
4. Методе анализа вибрација
5. Хеуристичке методе оптимизације
6. Експерименталне методе аквизиције и верификације

5. ОЧЕКИВАНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

Истраживачки рад у току израде дисертације требало би да доведе до следећих научних доприноса:

- развој методологије генерисања теоријског модела и израде система активног и активно-пасивног пригушења вибрација применом савремених материјала
- развој методологије и поступака пројектовања, дефинисања параметара елемената система уз оптимизацију целокупног система и улазних параметара
- реализација и верификација активних система пригушења вибрација на елементима структуре ваздухоплова.
- класификација и поређење перформанси различитих управљачких алгоритама за активно пригушење вибрација
- развој хардверско-софтверских решења за експериментално истраживање активног и активно-пасивног пригушења вибрација

Имајући у виду да се истраживање односи на технолошку област која се у свету у последњој деценији развија великом брзином, очекује се да ће предложена дисертација мотивисати даља истраживања у овој области и у нашој земљи. Остварени научни доприноси ће се верификовати у одговарајућим међународним и домаћим часописима.

6. ПЛАН ИСТРАЖИВАЊА И СТРУКТУРА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

Фазе израде докторске дисертације су следеће:

- Развој методологије и теоријских модела
- Развој нумеричких модела
- Израда експерименталне инсталације
- Мерење вибрација у лету и на земљи
- Обрада и анализа резултата мерења
- Верификација резултата
- Израда закључка

Општа **структура рада** предложене докторске дисертације:

1. Увод
2. Системи активног и активно-пасивног пригушења вибрација на структуралним елементима ваздухоплова
3. Избор и математичко моделовање структуралних елемената ваздухоплова са интегрисаним извршним елементима система активног и активно-пасивног пригушења вибрација
4. Развој управљачких елемената система активног и активно-пасивног пригушења вибрација
5. Нумеричка симулација и експериментална верификација реализованих система активног и активно-пасивног пригушења вибрација
6. Резултати и дискусија
7. Закључак
8. Литература

7. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Анализом података из пријаве кандидата мр Мирослава Јовановића, дипл. инж. маш., Комисија закључује да је предложена тема актуелна и подобна за израду докторске дисертације, као и да кандидат испуњава све законом предвиђене услове и да има истраживачке способности за рад на докторској дисертацији.

Имајући у виду све наведено Комисија предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета Универзитета у Београду да кандидату

мр Мирославу М. Јовановићу, дипл. инж. маш.

одобри израду докторске дисертације под називом

**„АКТИВНО И АКТИВНО-ПАСИВНО ПРИГУШЕЊЕ ВИБРАЦИЈА
СТРУКТУРАЛНИХ ЕЛЕМЕНАТА ВАЗДУХОПЛОВА“**

у научној области **Машинство** – ужа стручна област **Ваздухопловство**, за коју је Машински факултет Универзитета у Београду матичан.

За ментора докторске дисертације предлаже се **проф. др Александар Симоновић, дипл.инж.маш.**, ванредни професор на Катедри за ваздухопловство Машинског факултета Универзитета у Београду.

У Београду, 15.03.2013. год.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Александар Симоновић, ван. проф.
Машински факултет Универзитета у Београду

др Слободан Ступар, ред. проф.
Машински факултет Универзитета у Београду

др Слободан Гвозденовић, ред. проф.
Саобраћајни факултет Универзитета у Београду

Додатак уз образац 1.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата **мр Мирослава Јовановића**, дипл. инж. маш.

Име и презиме ментора: Александар Симоновић

Звање: ванредни професор

Списак радова који квалификују коментора за вођење докторске дисертације:

1. **Simonović A.**, Kostić I., Stupar S., Petrović Z., LABORATORY TESTS OF A HYBRID METAL-COMPOSITE TRANSPORT HELICOPTER BLADE SEGMENT, Experimental Techniques Vol.36, Issue 3, pp. 22-32, 2012. ISSN 0732-8818, doi:10.1111/j.1747-1567.2011.00708.x, IF(2011)= **0.257**
2. Komarov D., Stupar S., **Simonović A.**, Stanojević M., PROSPECTS OF WIND ENERGY SECTOR DEVELOPMENT IN SERBIA WITH RELEVANT REGULATORY FRAMEWORK OVERVIEW, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. 16, Issue 5, pp. 2618–2630, 2012. ISSN 1364-0321, doi: 10.1016/j.rser.2012.01.067, IF(2011)=6.018
3. Petrovic Z., Stupar S., Kostic I., **Simonovic A.**, DETERMINATION OF A LIGHT HELICOPTER FLIGHT PERFORMANCE AT THE PRELIMINARY DESIGN STAGE, Strojniski vestnik - Journal of Mechanical Engineering, Vol. 56, Issue 9, pp. 535-543, 2010. ISSN 0039-2480, UDC:533.661:629.01, IF(2010)=0.466
4. Ognjanovic M., **Simonovic A.**, Ristivojevic M., Lazovic T., RESEARCH OF RAIL TRACTION SHAFTS AND AXLES FRACTURES TOWARDS IMPACT OF SERVICE CONDITIONS AND FATIGUE DAMAGE ACCUMULATION, Engineering Failure Analysis, Vol. 17, Issue. 7-8, pp. 1560-1571, 2010. ISSN 1350-6307, doi: 10.1016/j.engfailanal.2010.06.007, IF(2010)=0.770
5. Arsic M., Bosnjak S., Odanovic Z., Dunjic M., **Simonovic A.**, ANALYSIS OF THE SPREADER TRACK WHEELS PREMATURE DAMAGES, Engineering Failure Analysis, Vol. 20, pp. 118-136, 2012. ISSN 1350-6307, doi: 10.1016/j.engfailanal.2011.11.005, IF(2010)=0.770
6. Bosnjak S., Petkovic Z., Zrnic N., Simic G., **Simonovic A.**, CRACKS, REPAIR AND RECONSTRUCTION OF BUCKET WHEEL EXCAVATOR SLEWING PLATFORM, Engineering Failure Analysis, Vol. 16, Issue 5, pp. 1631-1642, 2010. ISSN: 1350-6307, doi: 10.1016/j.engfailanal.2008.11.009, IF(2010)= 0.770

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

А) 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 односно 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 15.3.2013.

М.П.
