

Факултет МАШИНСКИ

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

872/4
(Број захтева)

Већу научних области техничних наука

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

09.06.2011.
(Датум)

3 A X T E B

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

ДИНАМИЧКА СВОЈСТВА И ПОУЗДАНОСТ КОМПОНЕНАТА СИСТЕМА ОСЛАЊАЊА ЕЛЕКТРИЧНИХ ЛОКОМОТИВА

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Железничко машинство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног родитеља и презиме кандидата: ИВАН (САВА) АЛЕКСИЋ
2. Назив и седиште Факултета на коме је стекао високо образовање: Машински факултет Београд
3. Година дипломирања: 1988.
4. Назив магистарске тезе кандидата: Мерни систем за регистровање сила које делују на осовински склоп путничког вагона
5. Назив Факултета на коме је магистарска теза одбрањена: Машински факултет Београд
6. Година одбране магистарске тезе: 1994.
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 _____ 09.06.2011
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 disertacije sa obrazloženjem.
2. Akt nadležnog tela fakulteta o podobnosti teme za izradu doktorске disertacije.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ -
Број:872/5
Датум:13.06.2011.
Београд, Краљице Марије 16

На захтев мр Ивана Алексића, дипл.инж.маш., бр. 872/1 од 24.05.2011. године, извештаја Комисије у саставу: проф.др Војкан Лучанин, ментор, проф.др Милосав Огњановић, проф.др Ненад Радовић, ТМФ Београд, бр. 872/4 од 06.06.2011. године, а на основу чл. 128. Закона о високом образовању, Наставно-научно веће Машинског факултета у Београду на седници од 09.06.2011. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Прихвата се предлог о испуњености услова и о научној заснованости теме докторске дисертације **«ДИНАМИЧКА СВОЈСТВА И ПОУЗДАНОСТ КОМПОНЕНАТА СИСТЕМА ОСЛАЊАЊА ЕЛЕКТРИЧНИХ ЛОКОМОТИВА»** докторанта **Мр ИВАНА АЛЕКСИЋА**, дипл.инж.маш.

За ментора докторанту **Мр Ивану Алексићу**, именује се **проф.др Војкан Лучанин**.

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

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић

НАСТАВНО – НАУЧНОМ ВЕЋУ МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА БЕОГРАД

Предмет: Оцена подобности теме и кандидата за израду
Докторске дисертације **мр Ивана Алексића**

Одлуком Наставно-научног већа Машинског факултета у Београду именовани смо за чланове комисије за оцену подобности теме и кандидата за израду докторске дисертације **мр Ивана Алексића**, дипломираног инжењера машинства под насловом **ДИНАМИЧКА СВОЈСТВА И ПОУЗДАНОСТ КОМПОНЕНАТА СИСТЕМА ОСЛАЊАЊА ЕЛЕКТРИЧНИХ ЛОКОМОТИВА**. На основу достављеног материјала Комисија је сачинила следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Подаци о кандидату

а) Биографски подаци

Мр Иван Алексић, рођен је 14.04.1951. године у Сефкерину, општина Опово, СР Србија. Основну и средњу електротехничку школу “Никола Тесла” је завршио у Београду. По завршетку средње школе, отишао је на одслужење војног рока у ЈНА, а по повратку се запослио, на одређено време од годину дана, у Заводу за физику техничких факултета у Београду у својству сарадника. Након тога, запослио се на Машинском факултету у Београду, на катедри за Физику и електротехнику у звању самосталног техничког сарадника. У току рада, школске 1980/81. године, уписао се на ванредне студије на Машинском факултету у Београду, које је завршио 1986. године. У звање асистента-приправника за предмете Железничка постројења и одржавање и Градска и специјална шинска возила, на Катедри за железничко машинство, Машинског факултета у Београду, изабран је 1990.године. Магистарски рад под називом **МЕРНИ СИСТЕМ ЗА РЕГИСТРОВАЊЕ СИЛА КОЈЕ ДЕЛУЈУ НА ОСОВИНСКИ СКЛОП ПУТНИЧКОГ ВАГОНА** одбранио је 1994. године на Машинском факултету у Београду и тиме стекао академски назив магистра техничких наука у области машинства - железничко машинство. Исте године је изабран у звање асистента за предмете Железничка постројења и одржавање и Градска и специјална шинска возила.

Кандидат Мр Иван Алексић је, још као сарадник Завода за физику, показао изузетно интересовање за експериментални рад. Учествовао је у изради и формирању већег броја

мерно-аквизиционих система у железничком машинству. Посебно треба истаћи мерно-аквизициони систем за регистровање сила које делују на осовински склоп путничких вагона, које је кандидат развио у оквиру свог магистарског рада. Уређај који је у оквиру рада развијен, даје шире могућности примене на сва шинска возила и у оквиру истраживачких пројеката Машинског факултета је већ коришћен за мерења и аквизицију података на различитим типовима возила.

Будући да је велики део претходног рада на факултету, обавио у лабораторији за мерење неелектричних величина електричним путем, као и у лабораторији Завода за физику и да има велико искуство у лабораторијском истраживачком раду, био је веома активан у практичном делу истраживања у оквиру неколико пројеката финансираних од стране МНТР Србије.

Имајући у виду чињеницу да мр. Иван Алексић осим на предметима Железничка постројења и одржавање и Градска и специјална шинска возила, одржава вежбе и на предметима Конструктивна геометрија и графика и Физика (Техничко цртање, одн. Техничко цртање са нацртном геометријом) то је и његова активност на факултету изражена и кроз рад на Катедри за физику и електротехнику и Катедри за теорију механизма и машина.

б) Списак радова

Радови изложени на конференцијама и објављени у часописима:

1. Алексић, И.: МЕРНИ УРЕЂАЈ ЗА РЕГИСТРОВАЊЕ БОЧНИХ СИЛА, Железнице бр.7-8/1994, стр.463-466 (рад је изложен на 6. научностручном Симпозијуму техника железничких возила, Ниш, 1994.)
2. Јанковић, С., Алексић, И.: ЈЕДАН ПРИЛАЗ РЕШАВАЊУ НЕЛИНЕАРНИХ ПРОБЛЕМА ЧВРСТОЋЕ, Железнице бр.7-8/1994. стр.459-462 (рад је изложен на 6. научностручном Симпозијуму техника железничких возила, Ниш, 1994.)

Пројекти Министарства за науку Србије:

1. Лучанин, В., Алексић, И. и др.: РАЗВОЈ ОПИТНОГ СТОЛА ЗА ИСПИТИВАЊЕ ЗАКРЕТНОГ МОМЕНТА ЖЕЛЕЗНИЧКИХ ВОЗИЛА, Иновациони пројекат бр. И.5.0993, Министарство за науку и технологију Републике Србије, Београд, 1995-1996.год.
2. Давидовић, Б., Алексић, И. и др.: РАЗВОЈ КОНСТРУКЦИЈЕ, МЕТОДОЛОГИЈЕ ПРОРАЧУНА И ТЕХНОЛОГИЈЕ ПРОИЗВОДЊЕ ХИДРОДИНАМИЧКЕ ТРАНСМИСИЈЕ ЗА ЖЕЛЕЗНИЧКА ВУЧНА ВОЗИЛА СА ПРАТЕЋИМ СИСТЕМИМА, Иновациони пројекат бр. И.5.1836, Министарство за науку и технологију Републике Србије, Београд, 1998-1999.год.
3. Лучанин, В., Алексић, И. и др.: ИСТРАЖИВАЊЕ И РАЗВОЈ НОСЕЋЕ СТРУКТУРЕ И ПРОЦЕНА МАТЕРИЈАЛА ЕЛЕМЕНАТА ПАСИВНЕ СИГУРНОСТИ ШИНСКИХ ВОЗИЛА, Пројекат технолошког развоја ТР-14018, Министарство науке и технолошког развоја, 2008-2010.год.

Извештаји, анализе, техничка решења:

1. Симић, Г., Алексић, И. и др.: ПРОРАЧУН СОПСТВЕНЕ ФРЕКВЕНЦИЈЕ ОПРЕМЉЕНОГ КОЛСКОГ САНДУКА ПУТНИЧКИХ КОЛА СА СЕДИШТИМА 2. РАЗРЕДА СА ХОДНИКОМ У СРЕДИНИ СЕРИЈЕ БТ (2541) МЕТОДОМ КОНАЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА (бр. 13.04-015-1998), Машински факултет Београд 1999. год.
2. Гајић, А., Алексић, И. и др.: ИСПИТИВАЊЕ УСИСНО ПОТИСНОГ ЦЕВОВОДА КОМПРЕСОРСКЕ СТАНИЦЕ С 300 БЛОКА 5 ПЛАТФОРМИНГ Ц НИС РН, Књига 2, Машински факултет, Београд, 2006.
3. Симић, Г., Алексић, И. и др.: ИСПИТИВАЊЕ АНЕРОИДНЕ ОПРУГЕ Ц2456 (бр. 13.04-081-2009), Машински факултет Београд, 2009. год.
4. Симић, Г., Алексић, И. и др.: ИСПИТИВАЊЕ АНЕРОИДНЕ ОПРУГЕ Ц1287 (бр. 13.04-082-2009), Машински факултет Београд, 2009. год.
5. Симић, Г., Алексић, И. и др.: ИСПИТИВАЊЕ АНЕРОИДНЕ ОПРУГЕ Ф180 (бр. 13.04-083-2009), Машински факултет Београд, 2009. год.

в) Подаци о магистарском раду

Тема: МЕРНИ СИСТЕМ ЗА РЕГИСТРОВАЊЕ СИЛА КОЈЕ ДЕЛУЈУ НА
 ОСОВИНСКИ СКЛОП ПУТНИЧКОГ ВАГОНА

Област: Железничко машинство

Ментор: проф. др Војкан Лучанин
 Универзитет у Београду, Машински факултет

Одбрана: 1994.

г) Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

На основу радног искуства и узимајући у обзир објављене радове и одбраћену магистарску тезу, може се закључити да је мр Иван Алексић оријентисана према експерименталном раду, развоју мерних система и експерименталних инсталација у области железничког машинства и сличних конструкција. Предложена тема докторске дисертације надовезује се на ово искуство те се може очекивати њена успешна реализација.

2. Предмет и циљ истраживања

Огибљење железничких возила представља скуп еластичних елемената, амортизера и везних елемената које има за циљ повезивање осовинског склопа и сандука возила. По правилу, огибљење је двостепено и то, примарно огибљење које повезује осовински склоп и рам обртног постоља и секундарно које повезује рам обртног постоља и сворањак сандука. Еластични елементи (опруге) су делови који имају задатак да одржавају своју номиналну меру (висину) након деловања силе која изазива њихову деформацију у једном, два или сва три правца. Користе се за: а) изједначавање вертикалних оптерећења по точку, б) стабилно кретање возила по колосеку и ц) смањење динамичких сила и убрзања које су последица различитих нерегуларности на колосеку. На железничким возилима се користе различите врсте опруга (гибњеви, завојне опруге, ваздушно огибљење...), а у овој дисертацији се посебан акценат даје на гумено-металним опругама.

Гумено-металне опруге се састоје из пакета гуме који су инкорпорирани у металне плоче. Широко се примењују код путничких вагона као и код локомотива као примарно огибљење. Омогућавају пригушење вибрација високих фреквенција и ниске трошкове одражавања пошто немају елементе у контакту тј, нема хабања.

Железнице Србије у свом возном парку поседују електричне локомотиве серија 441 (444) и 641 које су и најбројније у односу на остале серије. Код свих наведених серија као конструкцијско решење примарног огибљења примењена је гумено-метална опруга која има еластичност у сва три правца. Просечни радни век наведених серија локомотива је 45 година, што је далеко изнад европског просека. У таквим околностима возила се карактеришу ниском поузданошћу односно високим трошковима одржавања. Једна од основних ставки у трошковима представља набавка резервних делова.

Када се говори о гумено-металним елементима примарног огибљења, на локомотивама Железница Србија постоји неколико типова различитих произвођача, што изазива различито динамичко понашање локомотива а тиме и негативне ефекте.

Последњих двадесетак година изражен је проблем повећаног хабања венаца точкова наведених локомотива на Железницама Србије, што значајно утиче на повећање трошкова одржавања и смањење расположивости. Истовремено се констатује релативно кратак радни век гумених елемената у односу на гарантоване вредности произвођача. Иако је у периоду 2003-2007 год. извршена реконструкција 38 локомотива, уградња нових обртних постоља и нових гумено металних елемената, овај проблем није решен.

Овакав проблем је са једне стране проузрокован лошим одржавањем инфраструктуре што има за последицу поремећене геометријске карактеристике колосека и са друге стране карактеристике возила које нису усаглашене са експлоатационим условима. Као што је речено, гумено-метални елементи система ослањања локомотива су одговорни динамички оптерећени елементи који утиче на стабилност и безбедност кретања шинских возила. Статичка карактеристика као и спољашњи изглед не дају потпуну информацију о очекиваном понашању у експлоатацији, квалитету израде и друго, што је пракса у процедури пријема и контроле, па је потребно спровести динамичка испитивања којима се одређује век и поузданост елемента у систему.

Основни циљ дисертације је утврђивање релевантних параметара који утичу на велике вредности трајне деформације и променљиве карактеристике еластичности примарног огибљења током експлоатације у специфичним условима на пругама железница Србије и одређивање методологије као и самог динамичког испитивања које има за циљ одређивање (и постизање) предвиђеког века и поузданости гуимено металног елемента примарног огибљења.

3. Полазне хипотезе

Полазне хипотезе истраживања дефинисане су у корелацији са основним циљем рада, а то је идентификација основних узрока и процеса који доводе до губитка динамичких својстава система ослањања електричне локомотиве. Интеракција радних услова локомотиве, процеса који се одвијају у компонентама система и њихових конструкцијских параметара има за резултат промену (деградацију) својстава система ослањања. Ови процеси се манифестују у виду промене радних карактеристика чије су последице оштећење других компонената система, кварови на систему ослањања и ограничени радни век. Радни услови локомотиве који су у непосредној корелацији са губитком радних својстава система ослањања су квалитет железничке пруге, конфигурација терена, начин руковања, побуда вибрација при покретању терета, величина терета, оштећења других компоненти ван система ослањања и др.

Систем еластичног ослањања претежно чине компоненте од гуме у комбинацији са опругама од челика. Компоненте од гуме су изложене динамичким оптерећењима и вибрацијама које заједно са повишеном температуром доводе до убрзане деградације њихових својстава. Осим тога неповољни радни услови који подразумевају висока динамичка оптерећења доводе до губитка еластичних својстава и опруга од челика, до њиховог слегања промене облика и до лома услед замора. Слични процеси се одвијају и у носећој структури, а њихов резултат су прслине и ломови на критичним местима.

Конструкцијски параметри система ослањања, као што су облици, димензије, материјал, распоред компонената и др. су такође битни чиниоци који у интеракцији са условима рада дефинишу динамичка својства, кварове (поузданост) и радни век система ослањања. Полазиште истраживања која предвиђа дисертација је истраживање интеракције наведених чинилаца с циљем да се идентификују процеси и предложи решења која би неповољне процесе отклонила и допринела повећању поузданости и до продужетка радног века система ослањања електричних локомотива.

4. Научне методе истраживања

Проблем који се истражује је комплексан и намеће потребу примене више метода које могу довести до научних резултата, као што су аналитичке, експерименталне и нумеричке. Применом аналитички метода треба систематски и статистички идентификовати радне услове електричних локомотива у различитим условима. Такође је потребно идентификовати кварове и промену радних својстава система ослањања и све то повезати са радним условима и статистичким показатељима. Потребно је развити специфични модел поузданости који би омогућио предвиђање идентификованих кварова и промене својстава система. Развијени модел поузданости треба да је у непосредној корелацији са процесима у структури који доводе до оштећења.

Мерења у експлоатационим условима, напона, деформација, вибрација и других показатеља радних стања треба да обезбеде довољно података за аналитичко комплетирање наведених показатеља.

Експерименталне методе лабораторијског карактера, у овом раду треба да заузму централно место. Проблем промене карактеристика и оштећења компонената од гуме је изузетно комплексан јер зависи од материјала, радних услова (параметара динамичких оптерећења), а такође и од конструкцијских параметара који укључују облик, димензије, спој са деловима од челика и сл. Потребно је развити, израдити и користити у испитивању, пробни сто за ову сврху. Експерименти треба да обухвате упоредна испитивања постојећих и новоразвијених компонената од гуме. Ова испитивања поред осталог треба да омогуће идентификацију процеса промене својстава компонената од гуме, и идентификацију ефеката конструкцијских параметара и радних услова на ове процесе.

Метода коначних елемената у овом истраживању треба да буде примењена на анализу статичког и динамичког стања носеће структуре. Напонско стање, могућност појаве прелина и крутост треба да буду предмет статичке анализе. Динамичка анализа треба да обухвати идентификацију могућих облика осциловања ове структуре.

5. Очекивани научни допринос

Осим решавања врло значајног проблема електричних локомотива, очекује се да овај докторски рад оствари и следеће научне доприносе.

- Постављање специфичног модела поузданости система ослањања електричне локомотиве заснованог на процесима који до кварова и до промене карактеристика доводе. Идентификација ових процеса и дефинисање њихових карактеристика такође подразумева одговарајући научни допринос.
- Развој специфичне методологије, пробног стола и процедуре испитивања гумено-металних елемената. Испитивање које доводи до деградације карактеристика мора бити убрзано, економски и временски прихватљиво.
- Идентификација процеса, места и облика оштећења (плстичних деформација и прелина) у носећој структури система ослањања.
- Предлог конструкцијских решења нових компоненти које ће код система ослањања повећати ниво поузданости и продужити радни век.

6. План истраживања и структура рада

Предвиђена истраживања морају бити реализована симултано. Истраживање услова експлоатације и анализа кварова и процеса деградације својстава система ослањања, је једна целина. Независно од тога потребно је развијати процедуру и пробни сто за лабораторијска испитивања компонената од гуме. Трећа паралелна грана овог истраживачког процеса треба да обухвати анализу структуре применом методе коначних елемената. Када се дође до првих резултата и израде пробног стола, потребно је приступити испитивању компонената од гуме. Тек на крају уследило би посављање модела и процедуре за идентификацију процеса и модела поузданости. Рад треба да обухвати следећа поглавља.

1. Увод. (Приказ системима ослањања електричних локомотива и проблема – кварова на овим системима).
2. Стање истраживања у области ослањања локомотива, компонената од гуме, опруга, оштећења носеће структуре.
3. Идентификација услова рада и показатеља деградације својстава система ослањања.
4. Лабораторијско испитивање процеса деградације својстава компонената од гуме.
5. Идентификација оштећења носеће структуре и компонената од челика.
6. Развој модела поузданости система ослањања и конструкцијских решења.
7. Закључак
8. Литература

7. Закључак и предлог

На основу изложеног приказа предложене теме и досадашњих активности кандидата, Комисија је дошла до следећих закључака. Предложена тема представља комплексан проблем који треба решити. Предвиђена су опсежна, претежно експериментална истраживања која треба да доведу до значајних практичних резултата и до важних научних доприноса. Кандидат мр Иван Алексић се у досадашњем раду бавио проблематиком железничких конструкција и експерименталним радом што одговара предложеној теми тј предложена тема је у складу са досадашњом оријентацијом кандидата у истраживачком раду.

Комисија предлаже да се **мр Ивану Алексићу**, дипломираном инжењеру машинства одобри израда докторске дисертације под насловом **ДИНАМИЧКА СВОЈСТВА И ПОУЗДАНОСТ КОМПОНЕНАТА СИСТЕМА ОСЛАЊАЊА ЕЛЕКТРИЧНИХ ЛОКОМОТИВА**. За ментора се предлаже **др Војкан Лучанин**, редовни професор Машинског факултета у Београду.

Београд, Јуна 2011.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Проф. др Војкан Лучанин, ментор

Проф. др Милосав Огњановић

Проф. др Ненад Радовић,
Технолошко-Металуршки факултет Београд

Додатак уз образац 1.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата _____

Име и презиме ментора: Проф. др Војкан Лучанин

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Lučanin, V., Davidović, B., RAILWAY VEHICLES DIESEL ENGINE AND TURBO TRANSMISSION OPTIMAL COUPLING, Heavy Vehicle Systems – Vehicle Design, Volume 11, No 1, 2004. pp. 100-114. IF=0.345 (2006)
2. Simić, G., Lučanin, V., Milković, D., ELEMENTS OF PASSIVE SAFETY OF RAILWAY VEHICLES IN COLLISION, International Journal of Crashworthiness, Vol.11, No 4, pp 357-369, 2006. IF=0.216 (2006)
3. Simić, G., Lučanin, V., Tanasković, J., Radović, N., Experimental research of characteristics of shock absorbers of impact energy of passenger coaches, Journal of Experimental Techniques, Volume 33, Issue 4, page 29-35, 2009. IF=0,268 (2008)
4. Lučanin, V., Simić, G., Milković, D., Ćuprić, N., Golubović, S., Calculated and experimental analysis of cause of the appearance of cracks in the running bogie frame of diesel multiple units of Serbia railways, Engineering Failure Analysis, Volume 17, Issue 1, January 2010, Pages 236-248, IF= 0,441 (2008)
5. V. K. Spasojević Brkić, M. M. Klarin, A. Dj. Brkić, V. J. Lučanin and D. D. Milanović, Simultaneous consideration of contingency factors and quality management: An empirical study of Serbian companies, African Journal of Business Management, ISSN 1993-8233, Vol. 5(3), pp. 866-883, 4 February, 2011. IF=1.105 (2009)

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

М.П.
