



УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ  
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ

Број: 01-1/592-10  
18. 03. 2011. године  
КРАГУЈЕВАЦ

На основу члана 128. Закона о високом образовању ("Сл. гласник РС" бр. 76/2005) и члана 46. ст. 5 и 6 Статут Универзитета у Крагујевцу, Наставно-научно веће Машинског факултета у Крагујевцу, на седници одржаној 18. 03. 2011. год., донело је

### О Д Л У К У

1. Усваја се извештај Комисије за оцену подобности кандидата и теме докторске дисертације кандидата **мр Драгана Тарановића**, дипл. маш. инж., под називом: „**Моделирање мерне инсталације за нестандартна испитивања клипних компресора моторних возила**“.
2. Одлука са извештајем Комисије доставља се Универзитету на сагласност.

### Образложење

Одлуком Наставно-научног већа број **01-1/321-7** од **17. 02. 2010.** год. именована је Комисија за оцену подобности кандидата и теме докторске дисертације кандидата **мр Драгана Тарановића**, дипл. маш. инж., у саставу:

1. **Др Драгољуб Радоњић**, ред. проф. Машинског факултета у Крагујевцу  
Уже научне области: Мотори СУС, Друмски саобраћај
2. **Др Радивоје Пешић**, ред. проф. Машинског факултета у Крагујевцу  
Уже научне области: Мотори СУС, Друмски саобраћај
3. **Др Јованка Лукић**, ванр. проф. Машинског факултета у Крагујевцу  
Уже научне области: Моторна возила, Друмски саобраћај
4. **Др Јасна Радуловић**, ванр. проф. Машинског факултета у Крагујевцу  
Уже научне области: Аутоматика и мехатроника, Примењена информатика и рачунарско инжењерство
5. **Др Снежана Петковић**, ред. проф. Машинског факултета Универзитета у Бања Луци  
Уже научне области: Мотори СУС, Опрема мотора и возила

Комисија је поднела извештај бр. **01-1/593** Декану и Наставно-научном већу **09. 03. 2011.** год. Наставно-научно веће, на седници одржаној 18. 03. 2011. год., разматрало је извештај и донело одлуку као у диспозитиву.

Достављено:

- Универзитету у Крагујевцу
- Општој служби

ДЕКАН МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА



Др Мирослав Бабић, редовни професор

*Handwritten initials*

ПРИМЉЕНО: 09.03.2011			
Орг. јед.	Број	Прилог	Вредност
	01-1/593-1		

**ЗАХТЕВ**

**ЗА ДАВАЊЕ САГЛАСНОСТИ НА ИЗВЕШТАЈ О ПРЕДЛОГУ ТЕМЕ  
ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ**

Шифра за идентификацију дисертације: 152

Шифра УДК (бројчано) 629.43 : 621.11

Web адреса на којој се налази извештај Комисије о пријављеној докторској дисертацији:

**СТРУЧНОМ ВЕЋУ ЗА ТЕХНИЧКЕ НАУКЕ УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ**

Молим да у складу са чл.128 Закона о високом образовању и чл.45 Статута Универзитета у Крагујевцу дате сагласност на предлог теме докторске дисертације:

Назив дисертације: „МОДЕЛИРАЊЕ МЕРНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ ЗА НЕСТАНДАРДНА ИСПИТИВАЊА КЛИПНИХ КОМПРЕСОРА МОТОРНИХ ВОЗИЛА“

Научна област УДК (текст): 629.43 : 629.11 (Моторна возила)

Ментор (име и презиме, звање): др Јованка Лукић, ванредни професор

Навести пет потпуних референци за радове ментора из уже научне или уметничке области из које је тема дисертације:

1. Demić M., Lukić J.: A contribution to the optimizing the powertrain suspension, Low Frequency Noise, Vibration and Active Control, Vol.17, No.4, pp. 181-198, ISSN 0263-0923, 1998, M<sub>23</sub>.
2. Demić M., Lukić J., Milić Ž.: Some Aspects of The Investigation of Random Vibration Influence on Ride Comfort, Journal of Sound and Vibration, Vol. 253, No. 1, pp. 109-129, ISSN 0022-460, 2002, M<sub>21</sub>.
3. Demić M., Lukić J.: Human body under two-directional random vibration, Low frequency noise and vibration and Active Control, Vol. 27, No.3, pp. 185-201, ISSN 0263-0923, doi: 10.1260/1026309208785844103, 2008, M<sub>23</sub>
4. Demić M., Lukić J.: Investigation of the transmission of fore and aft vibration through the human body, Applied Ergonomics, Vol. 40, No. 4, ISSN 0003-6870, pp. 622-629, doi:10.1016/j.apergo.2008.05.002, 2009, M<sub>22</sub>.
5. Petković S., Pešić R., Lukić J.: Heat transfer in exhaust system of a cold start engine at low environmental temperature, Thermal science, International Scientific Journal, Vol. 14, No. 5, pp 219-232, ISSN 0354-9836, doi: 10.2298/TSCI100505070P, 2010, M<sub>23</sub>.

**Кратко образложење теме (до 100 речи)**

Еколошки, употребни и економски захтеви за при развоју делова у моторним возилима захтевају нестандартна испитивања на специфичној, нестандартној мери инсталацији. Клипни компресори раде циклично и његови параметри се динамички брзо мењају. Испитивање клипних компресора захтева да мерна инсталација буде аутоматски управљана. За формирање нестандартне мерне инсталација за испитивање компресора неходно је теоријски проверити њено динамичко понашање на основу оригиналног математичког модела. После провера помоћу математичког модела реализује се мерна инсталација и на основу мерења помоћу референтног компресора врши се идентификација карактеристика мерне инсталације и верификација математичког модела. Математички модел се може користити за формирање сличних нестандартних мерних инсталација.

## ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Презиме и име кандидата: **Драган Тарановић**

Назив завршеног факултета: **Електротехнички факултет у Београду**

Одсек, група, смер: **Електроника**

Година дипломирања: **1980.**

Назив магистарског рада, односно докторског студијског програма: **АНАЛОГНИ ЕЛЕКТРОНСКИ СИСТЕМ ЗА УПРАВЉАЊЕ ФУНКЦИЈАМА КАРБУРАТОРСКОГ МОТОРА**

Научно подручје: **Мотори СУС**

Година одбране: **1995.**

Факултет и место: **Машински факултет у Крагујевцу**

Број публикованих радова: **62**

Три најважнија рада кандидата из уже научне области из које је тема дисертације:

1. R. Pešić, A. Davinić, D. Taranović, D. Miloradović, S. Petković: Experimental determination of double vibrate function parameters in diesel engines with biodiesel, Thermal Science, Vol.14, No.Suppl., pp. 207-218, ISSN 0354-9836, Doi 10.2298/TSCI100505069P, 2010. **M<sub>23</sub>**
2. A. Davinić, D. Taranović, R. Pešić: Installation for air compressors testing and tribological tests of IC engines, Mobility & Vehicle Mechanics - International Journal for Vehicle Mechanics, Engines and Transportation Systems, pp. 151-165, ISSN 1450-5304, 2004 **M<sub>52</sub>**
3. **Д. Тарановић**, Р. Пешић, А. Давинић: Методе одређивања састава биогорива у циљу оптимизирања алгоритама управљања моторима СУС, Трактори и погонске машине, Vol.14, No.2-3, pp. 120-126, ISSN 0354-9496, 2009 **M<sub>52</sub>**

Назив и седиште организације у којој је кандидат запослен: **Машински факултет у Крагујевцу**

Радно место: **Асистент**

## ПОТВРЂУЈЕМО ДА КАНДИДАТ ИСПУЊАВА УСЛОВЕ УТВРЂЕНЕ ЧЛ. 128 ЗАКОНА О ВИСОКОМ ОБРАЗОВАЊУ И ЧЛ. 45 СТАТУТА УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

У прилогу вам достављамо:

- Извештај Комисије о оцени теме,
- Одлуку Наставно-научног већа факултета о одобравању теме за израду докторске дисертације.

У Крагујевцу,  
18.03.2011.



Декан Машинског факултета у Крагујевцу

Др Мирослав Бабић, ред, проф.

Универзитет у Крагујевцу  
Машински факултет у Крагујевцу

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ	
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ	
ПРИМЉЕНО:	
Број:	9 MAR 2011
Органи:	
01-1/593	

## НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

**Предмет:** Извештај Комисије за оцену подобности кандидата и теме докторске дисертације кандидата мр Драгана Тарановића

Предлогом одлуке Наставно - научног већа Машинског факултета у Крагујевцу број 01-1/321-7 од 17.02.2011. именовани смо за чланове Комисије за оцену испуњености услова за пријаву докторске дисертације кандидата **мр Драгана Тарановића**, дипл. ел. инж. и оцену предложене теме докторске дисертације под радним насловом:

### **"Моделирање мерне инсталације за нестандартна испитивања клипних компресора моторних возила"**

На основу увида у приложену документацију и личног познавања Кандидата, Комисија подноси Наставно научног већу следећи

## ИЗВЕШТАЈ

### 1. Биографски подаци о кандидату

#### а) Лични подаци

Мр Драган Тарановић, дипл. ел. инж. је рођен је 24.08.1956. године у Земуну. Основну школу "21.октобар" у Крагујевцу уписао је 1963.год. а завршио 1971.год. као носилац дипломе "Вук Караџић".

Прву крагујевачку гимназију уписао је 1971. год. а завршио 1975. год. као носилац дипломе "Вук Караџић" и матурант генерације.

Електротехнички факултет у Београду, Одсек за електронику, уписао је 1975. год. а исти завршио у року 1980. год. на смеру за Аутоматско управљање са просечном оценом 8,57.

Последипломске студије завршио је на Машинском факултету у Крагујевцу одбраном магистарске тезе "Аналогни електронски систем за управљање функцијама карбураторског мотора" 1995. год.

У периоду 1980. -1983.год. радио је у РО "Филип Кљајић" а у периоду 1983. -1991. год. радио у РО "Елвод" на месту начелника развоја електронике.

Од 01.02.1991. год. је у радном односу на Машинском факултету у Крагујевцу. Као асистент радио је на предметима Аутоелектроника, Теорија и техника мерења, Електричне и електронске компоненте САУ, Мерни системи и технике, Компоненте САУ II, Мехатроника МВМ, Архитектура рачунарских система, Информатика у саобраћају и Електрични и серво

уређаји MBM. На Природноматематичком факултету у Крагујевцу, одсек Физика, хонорарно је држао вежбе из предмета Физичке технике у производњи.

Самостално или као члан тима пројектовао је и увео у серијску производњу више нових производа из области аутоматског управљања, примене електронике на моторним возилима и моторима и медицинске електронике. Аутор и коаутор је више техничких решења.

Добитник је златне медаље са ликом Николе Тесле, на 29. Међународној изложби проналазака, нових технологија и индустријског дизајна „Проналазаштво –Београд 2009.“

Служи се руским и енглеским језиком.

## **б) Научно истраживачки рад**

Научно – истраживачка активност кандидата припада области моторних возила и уже је усмерена на истраживања система за кочење и аутоматских система за пренос снаге код путничких моторних возила.

Објавио је 62 научна и стручна рада у часописима и на домаћим и страним скуповима.

### **б.1) Објављени радови**

#### **Магистарски рад, [M<sub>72</sub>]**

1. **Д. Тарановић:** Аналогни електронски систем за управљање функцијама карбураторског мотора, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, 1995.

#### **Радови у међународним часописима, [M<sub>23</sub>]**

1. R. Pešić, A. Davinić, **D. Taranović**, D. Miloradović, S. Petković: Experimental determination of double vibrate function parameters in diesel engines with biodiesel, Thermal Science, Vol.14, No.Suppl., pp. 207-218, ISSN 0354-9836, Doi 10.2298/TSCI100505069P, 2010.

#### **Саопштење са међународног скупа штампано у целини [M<sub>33</sub>]**

1. Ж. Петронијевић, Ј. Радуловић, **Д. Тарановић**, Р. Васиљевић: Анализа и мерење фотометријских карактеристика фарова аутомобила, XIV научно стручни скуп Наука и моторна возила, Београд, 1993, pp. 99-102
2. А. Грујовић, **Д. Тарановић**, А. Савчић, М. Равлић: Стратегија и могућности оптимирања електронског управљања функцијама карбуратора, Осми симпозијум "Моторна возила и мотори", Крагујевац, 1994, pp. 159-166
3. А. Грујовић, **Д. Тарановић**, А. Савчић, М. Равлић, М. Новаковић, Соленоидни пулзирајући актуатори и његове карактеристике, Осми симпозијум "Моторна возила и мотори", Крагујевац, 1994, pp. 147-152
4. А. Грујовић, **Д. Тарановић:** Могућности смањења емисија токсичних компоненти издувних гасова у фази загревања мотора, XV научно стручни скуп Наука и моторна возила, Београд, 1995, pp. 66-69

5. A. Grujović, **D. Taranović**, A. Savčić: OBD is a solution for Europe, too, III међународна конференција Мотоауто'96, Варна, Бугарска, 1996, pp. 41-46
6. А. Грујовић, А. Давинић, **Д. Тарановић**: Провера исправности ламбда сонде, IX међународни научни скуп МВМ '96, Крагујевац, 1996, pp. 347-350
7. А. Грујовић, **Д. Тарановић**, Д. Несторовић, А. Савчић, М. Кузмановић: Нове могућности примене карбураторског мотора., IX међународни научни скуп МВМ '96, Крагујевац, 1996, pp. 283-286
8. А. Грујовић, **Д. Тарановић**, М. Равлић: Теслин систем паљења на аутомобилу, V међународна конференција Тесла III миленијум, Београд, 1996, pp. IV-35 –IV-42
9. А. Грујовић, **Д. Тарановић**, М. Равлић: Нови приступи електронском управљању функцијама ото мотора, IX међународни научни скуп МВМ '96, Крагујевац, 1996, pp. 298-301
10. **Д. Тарановић**, Р. Пешић, С. Веиновић: Систем аутоматског управљања интелигентним пречистачем ваздуха за моторе и возила, IX међународни научни скуп МВМ '96, Крагујевац, 1996, pp. 323-326
11. A. Grujović, **D. Taranović**, D. Nestorović: Ecological vehicle with carburettor engine – from simulation to realization, VI International Conference on Simulation Research in Automotive Engineering, Лублин, Пољска, 1997, pp. 35-40
12. A. Grujović, **D. Taranović**, Lj. Stanković: Mechatronic system for safety and protection of electrical window lift device, XVI међународни научно–стручни скуп наука и моторна возила, Београд, 1997, pp. 233-235
13. А. Грујовић, **Д. Тарановић**, А. Савчић: ОБД – Америчко искуство и европска потреба, XVI међународни научно–стручни скуп наука и моторна возила, Београд, 1997, pp. 77-79
14. А. Грујовић, **Д. Тарановић**, А. Савчић, Д. Несторовић: Домаће еколошко путничко возило за 2000-те, VI међународни научно–стручни скуп ИПС'97, Подгорица - Бечићи, 1997, pp. 91-99
15. A. Grujović, **D. Taranović**, Lj. Stanković, B. Popović: Safety and Protection System for Electronic Window Lift Equipment, VI International SAUM Conference, SAUM'98, Ниш, 1998, pp. 389-391
16. А. Грујовић, Д. Вельковић, **Д. Тарановић**: Аутоматски коректор нагиба обореног светла за возило Флорида, X Међународни научни симпозијум МВМ'98, Крагујевац, 1998, pp. 111-114
17. А. Грујовић, **Д. Тарановић**: Могућности дијагностике катализатора на моторним возилима, ЈУМО - XXIII Југословенски мајски скуп, Крагујевац, 1998, pp. 115-120
18. **Д. Тарановић**: Електронско управљање интелигентним пречистачем ваздуха, X Међународни научни симпозијум МВМ'98, Крагујевац, 1998, pp. 295-297
19. А. Грујовић, **Д. Тарановић**: Поглед на будућност аутомобилских сензора, Наука и моторна возила '99 и Моторна возила и мотори, Крагујевац, 1999, pp. 45-48
20. А. Грујовић, **Д. Тарановић**: Нове технологије дијагностике моторних возила, V међународни научно–стручни скуп ИПС'99, Подгорица - Бечићи, 2000, pp. 267-272
21. **Д. Тарановић**, А. Грујовић: Карактеристике мрежних протокола у системима управљања на моторним возилима, XII Међународни научни симпозијум МВМ'02, Крагујевац, 2002, pp. 267-272

22. **Д. Тарановић**, З. Калинић, А. Грујовић: Он-лине мерење нивоа површинских вода помоћу ултразвучних давача, VI међународно савјетовање о достигнућима електро и машинске индустрије ДЕМИ 2003, Бања Лука, 2003, pp. 685-690
23. **Д. Тарановић**: Утицај система за напајање електричном енергијом на безбедност моторних возила, XIII Међународни научни симпозијум MVM'04, Крагујевац, 2004
24. **Д. Тарановић**, J. Radulovic, A. Grujovic: Examination of Electronic Devices Reliability on Motor Vehicle from Aspect of Electromagnetic Compatibility, 7 International Conference on Telecommunications in Modern Satellite, Cable and Broadcasting Services TELSIXS 2005, Niš, 2005, pp. 479-482
25. **Д. Тарановић**, J. Radulović, S. Jovanović, A. Savčić: Basic Communication Protocols in Vehicle Electronic Systems, ICEST 2005 - XL international scientific conference on information, communication and energy systems and technologies, Niš, 2005, pp. 561-564
26. **Д. Тарановић**, А. Давинић: Mechatronic system on Multiprocessing ic engine, XIV Међународни научни симпозијум MBM'06, Крагујевац, 2006, ISBN 86-80581-95-
27. S. Jovanović, **Д. Тарановић**, А. Savčić, М. Ђорђевић, Z. Marković: CAN-bus in automotive application, International congress Motor vehicles & Motors 2008, Kragujevac, 2008, pp. CD, MVM20080039, ISBN 978-86-86663-39-9
28. **Д. Тарановић**, Р. Пешић: Утицај примене биогорива на алгоритме управљања моторима сус, 9. Међународна конференција о достигнућима електротехнике, машинства и електротехнике ДЕМИ 2009, Бањалука, 2009, pp. 703-706, ISBN 978-99938-39-23-1
29. **Д. Тарановић**, R. Pešic, A. Davinic, A. Savčić: Central communication unit for vehicle with diesel engine, International Congress Motor Vehicles & Motors 2010, Крагујевац, 2010, 7-9.10., pp. 511- 517., ISBN 978-86-86663-57-3
30. J. Radulovic, **Д. Тарановић**, G. Bogdanovic: Determination of total noise level in the motor vehicle, International Congress Motor Vehicles & Motors 2010, Крагујевац, 2010, 7-9.10., pp. 435'441, ISBN 978-86-86663-57-3
31. R. Pešic, A. Davinic, S. Petkovic, **Д. Тарановић**, D. Miloradovic: Volumetric efficiency - problems in experimental determination, International Congress Motor Vehicles & Motors 2010, Крагујевац, 2010, 7-9.10., pp. 442- 451., ISBN 978-86-86663-57-3

#### **Рад у часопису националног значаја [M<sub>52</sub>]**

1. М. Бабић, Ж. Арсић, М. Петровић, Р. Славковић, М. Марковић, **Д. Тарановић**: Симулирање понашања индустријских пећи у прелазним режимима рада, Зборник радова Машинског факултета, pp. 16-26, 1985
2. А. Грујовић, **Д. Тарановић**, А. Savčić, М. Равић: Strategy and possibilities of electronically controlled carburetor functions optimization, MVM International Journal for Vehicle Mechanics, Engines and Transportation, Vol.21, No.1, pp. 10-16, 1995
3. А. Грујовић, **Д. Тарановић**: Концепт модификованог паљења у почетној фази загревања мотора, 35 година студија машинства - монографија, pp. 245-251, 1995
4. С. Веиновић, Д. Радоњић, Р. Пешић, А. Грујовић, А. Давинић, **Д. Тарановић**, З. Радошевић, А. Тешић: Прилози повећању економичности мотора СУС, 35 година студија машинства - монографија, pp. 217-227, 1995
5. **Д. Тарановић**, А. Grujović, Mathematical model for carburettor continous control system in closed loop, Mobilty & Vechicle Mechanics, Vol.22, No.1,2, pp. 66-79, 1996

6. A. Grujović, **D. Taranović**, M. Ravlić: New SI Engine Control Techniques, *Mobility & Vehicles Mechanics*, Vol.23, No.2, pp. 27-34, 1997
7. A. Tešić, R. Pešić, S. Veinović, D. Radonjić, **D. Taranović**: Optimization of the number of active cyclones in intelligent dust separator, *Mobility & Vehicle Mechanics*, Vol.23, No.4, pp. 63-68, 1997
8. S. Aleksandrović, M. Stefanović, **D. Taranović**: Influence of variable contact conditions on thin sheets metals formability by deep drawing, *Journal for Technology of Plasticity*, Vol.23, No.1,2, pp. 31-40, 1998
9. **Д. Тарановић**, Р. Пешић, С. Веиновић, А. Тешић: Интелигентни пред пречистач ваздуха за пољопривредне и грађевинске машине, Трактори и погонске машине, Vol.3, No.3, pp. 61.-67., 1998
10. Р. Пешић, **Д. Тарановић**, А. Тешић, С. Веиновић: Нови системи пречишћавања Ваздуха код мотора сус за инжењерске машине, ИМК-14 Истраживање и развој, Часопис Института "14 Октобар", Vol.6, No.2,3, pp. 13-23, 1998
11. **Д. Тарановић**: Управљање карбуратором у затвореној петљи, Истраживања у области мотора сус: монографија, pp. 407-417, 2000
12. Р. Пешић, **Д. Тарановић**, А. Тешић, С. Веиновић: Нови систем за пречишћавање ваздуха код мотора сус за инжењерске машине, Истраживања у области мотора сус: монографија, pp. 387-406, 2000
13. **D. Taranović**, A. Grujović: Standardization of network protocols in vehicle electric interconnection, *Mobility & Vehicle Mechanics*, Vol.28, No.3,4, pp. 19-26, 2001
14. A. Davinić, **D. Taranović**, R. Pešić: Installation for air compressors testing and tribological tests of IC engines, *Mobility & Vehicle Mechanics - International Journal for Vehicle Mechanics, Engines and Transportation Systems*, pp. 151-165, ISSN 1450-5304, 2004
15. А. Грујовић, Н. Грујовић, **Д. Тарановић**, З. Калинић: Основни принципи мерења, аквизиције, преноса и архивирања података у хидро-информационом систему Дрина са посебним освртом на мерење нивоа површинских вода, *Водопривреда*, Vol.36, No.207,208, pp. 131-146, ISSN 0350-0519, 2004
16. **Д. Тарановић**: Утицај система за напајање електричном енергијом на безбедност моторних возила, *Mobility & Vehicle Mechanics*, Монографија поводом 30 година, pp. 196-203, ISSN 86-80581-76-3, 2005
17. R. Pešić, A. Davinić, **D. Taranović**: Delusion of the Kyoto protocol, biofuels and advance in internal combustion engines, *MVM - International Journal for Vehicle Mechanics, Engines and Transportation Systems*, Vol.35, No.Number 1, March 2009, pp. 13 -23, ISSN 1450-5304, 2009
18. А. Давинић, **Д. Тарановић**, Р. Пешић, М. Равлић: Систем паљења мултипроцесног ОТО/ДИЗЕЛ мотора за рад са био-горивима, Трактори и погонске машине, Vol.17, No.2-3, pp. 127-133, ISSN 0354-9496, 2009
19. **Д. Тарановић**, Р. Пешић, А. Давинић: Методе одређивања састава биогорива у циљу оптимирања алгоритама управљања моторима СУС, Трактори и погонске машине, Vol.14, No.2-3, pp. 120-126, ISSN 0354-9496, 2009

#### **д) Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини [M<sub>63</sub>]**

1. Ж. Петронијевић, **Д. Тарановић**, Ј. Радуловић, Р. Васиљевић: Анализа и мерење фотометријских карактеристика задњих светала аутомобила, V конференција САУМ, Нови Сад, 1995, pp. 94-97
2. А. Грујовић, **Д. Тарановић**, А. Давинић, Г. Спасић Миловановић: Утицај квалитета горива на радне карактеристике ламбда сонде, International Conference YUNG '97, Врњачка Бања, 1997, pp. 119-127
3. А. Грујовић, **Д. Тарановић**, Д. Несторовић: Еколошка решења на путничким возилима домаће производње, I југословенска конференција о управљању заштитом животне средине у сектору саобраћаја, Вршац, 1997, pp. 179-188
4. А. Грујовић, **Д. Тарановић**, Љ. Станковић: Електростатичка пражњења на моторним возилима, XLIV конференција ЕТРАН-а, Сокобања, 2000, pp. 234-237
5. **Д. Тарановић**, А. Давинић, Р. Пешић: Методе испитивања клипних компресора, Конгрес Метролога 2005, Београд, 2005, 18-20 мај, pp. 223-231, ISBN 86-7518-050-0
6. **Д. Тарановић**, С. Јовановић, А. Савчић, З. Марковић: Пренос података између електронских система на возилу, YU info 2005, симпозијум о рачунарским наукама и информационим технологијама, Копаоник, 2005
7. М. Бојић, **Д. Тарановић**: Демонстрационо постројење хибридног соларног равног пријемника, Алтернативни извори енергије и будућност њихове примене, Подгорица, 2005, 6-7.10., pp. 97-102, ISBN 86-7215-179-8
8. С. Јовановић, М. Ђорђевић, **Д. Тарановић**, А. Савчић: Аутомобилски електронски систем управљања радом бензинских мотора – MOTRONIC, YU info 2005, симпозијум о рачунарским наукама и информационим технологијама, Копаоник, 2005
9. **Д. Тарановић**, А. Грујовић, Г. Богдановић, Ј. Радуловић: Мехатронички системи на електричним подизачима стакла аутомобила, Зборник радова РЕМУС '06, Ниш, 2006, pp. 51-54, ISBN 86-80587-63-
10. Ј. Радуловић, **Д. Тарановић**, Г. Богдановић, М. Срећковић: Мехатронички системи регулације напона на електричном возилу, Зборник радова РЕМУС '06, Ниш, 2006, pp. 55-57, ISBN 86-80587-63-
11. С. Јовановић, А. Савчић, **Д. Тарановић**, З. Марковић, М. Ђорђевић, З. Пантелић Милинковић, М. Грубиша: Мерење и анализа вибрација електронске управљачке јединице код моторних возила, XXI Конференција са међународним учешћем „Бука и вибрације“, Тара, 2008, 7-9.10, CD
12. **Д. Тарановић**, Р. Пешић, Утицај примене биогорива на алгоритме управљања моторима СУС, 9. међународна конференција о достигнућима електротехнике, машинства и информатике, ДЕМИ 2009, Бањалука, 2009, 28-29. 05, pp. 703-706, ISBN 978-99938-39-23-1

#### **Индустријски прототип [M<sub>82</sub>]**

1. **Д. Тарановић**: Централна комуникациона јединица за возило Застава Флорида са дизел мотором, одлука TP-57/2010 Машински факултет у Крагујевцу, 2008, [http://www.mfkg.kg.ac.rs/sajt/Downloads/tehnicka\\_resenja/TR57.PDF](http://www.mfkg.kg.ac.rs/sajt/Downloads/tehnicka_resenja/TR57.PDF)

## Прототип, нова метода, стандардизован или атестиран инструмент [M<sub>85</sub>]

1. **Д. Тарановић:** Клинички апарат за акупунктуру ВЕТА-10, Крагујевац, 1983
2. **Д. Тарановић:** Апарат за анестезију ЕСА-А, Крагујевац, 1985
3. **Д. Тарановић:** Електронски програмер за светло ДИМ-ДИП, Крагујевац, 1987
4. **Д. Тарановић:** Електронски програмер за појас сигурности, Крагујевац, 1987
5. **Д. Тарановић:** Реостат осветљења инструмената, Крагујевац, 1988
6. **Д. Тарановић:** Реостат за возило Yugo-Florida, Крагујевац, 1989
7. **Д. Тарановић:** Електронски програмер за брисаче за возило Југо-Флорида, 1990.,
8. **Д. Тарановић:** Електронски тајмер за возила са убризгавањем, Крагујевац, 1990
9. **Д. Тарановић:** Електронски програмери за жмигавце и брисаче за 24В, Крагујевац, 1994
10. **Д. Тарановић:** Електронска команда коректора фарова, Крагујевац, 2001
11. **Д. Тарановић:** Електронски програмери за возило Југо-Флорида, Крагујевац, 1990
12. **Д. Тарановић:** Електронски модул за касније паљење, Крагујевац, 1996
13. **Д. Тарановић:** Електронски модул интелигентног подизача стакла, Крагујевац, 1997.
14. **Д. Тарановић:** Електронска управљачка јединица интелигентног пречистача ваздуха, Крагујевац, 1997
15. **Д. Тарановић:** Електронска јединица за аквизицију података преко РС232 порта, Крагујевац, 2002
16. **Д. Тарановић:** Ултразвучно мерило нивоа, Крагујевац, 2002.
17. М. Бојић, Н. Марјановић, Н. Лукић, М. Деспотовић, В. Шуштершич, В. Марјановић, М. Благојевић, **Д. Тарановић:** Хибридни равни пријемник Сунчеве енергије ХРП - ЛАБ, ТР-29/2010 Машински факултет у Крагујевцу, Еуро-хит, Крагујевац, 2006, [http://www.mfkg.kg.ac.rs/sajt/Downloads/tehnicka\\_resenja/29.pdf](http://www.mfkg.kg.ac.rs/sajt/Downloads/tehnicka_resenja/29.pdf)
18. Р. Пешић, А. Давинић, **Д. Тарановић:** Побољшано лабораторијско постројење за одређивање цетанског броја горива, одлука ТР-48/2010 Машински факултет у Крагујевцу, 2006, [http://www.mfkg.kg.ac.rs/sajt/Downloads/tehnicka\\_resenja/TR48.pdf](http://www.mfkg.kg.ac.rs/sajt/Downloads/tehnicka_resenja/TR48.pdf)
19. Р. Пешић, **Д. Тарановић**, С. Веиновић: Интелигентни предпречистач ваздуха, одлука ТР-52/2010 Машински факултет у Крагујевцу, 2009, [http://www.mfkg.kg.ac.rs/sajt/Downloads/tehnicka\\_resenja/TR52.pdf](http://www.mfkg.kg.ac.rs/sajt/Downloads/tehnicka_resenja/TR52.pdf)
20. Р. Пешић, **Д. Тарановић**, С. Веиновић: Уређај са константном депресијом за одстрањивање прашине из грубих пречистача ваздуха, одлука ТР-51/2010 Машински факултет у Крагујевцу, 2009, [http://www.mfkg.kg.ac.rs/sajt/Downloads/tehnicka\\_resenja/TR51.pdf](http://www.mfkg.kg.ac.rs/sajt/Downloads/tehnicka_resenja/TR51.pdf)

## **Учешће на научно истраживачким пројектима које финансира Министарство науке Републике Србије**

1. Истраживање и развој електронског система за управљање функцијама карбураторског мотора, З.6.0520. Министарство за науку и технологију Републике Србије и ЗЈА, 1993 - 1994. (руководилац др А. Грујовић)
2. Систем за смањење емисије токсичних компоненти издувних гасова у почетној фази загревања мотора, I. 5.0786. Министарство за науку и технологију Републике Србије, 1995. (руководилац др А. Грујовић).
3. Научне подлоге за инжењерство мотора и моторних возила, потпројекат Мехатроника мотора и возила, Министарство за науку и технологију Републике Србије, 1996-2000. (руководилац др А. Грујовић)
4. Истраживање и освајање метода, технологија и средстава у циљу развоја фабрика будућности и обезбеђења технолошке независности и конкурентности у машиноградњи, 11Е08ПТ1, Министарство за науку и технологију Републике Србије, 1996 -2000. (руководилац др С. Веиновић)
5. Пројектовање и израда пречистача ваздуха максималне ефикасности за возила у тешким радним условима, I.5.1169, Министарство за науку и технологију Републике Србије, 1995. (руководилац др Р. Пешић).
6. Оптимално коришћење хидропотенцијала слива реке Дрине, ТР0133, Министарство за науку и технологију Републике Србије, 2002, (руководилац др Д. Дивац).
7. Развој и испитивање хибридног соларног пријемника сунчеве енергије за топлотно и електрично претварање, ЕЕ708-1003Б, Министарство за науку и заштиту животне средине Републике Србије, 2004-2005, (руководилац др М. Бојић).
8. Утицај примене термички ефикаснијих радијатора на смањење потрошње енергије у систему централног грејања, НПЕЕ 243001А, Министарство за науку и заштиту животне средине Републике Србије, 2006 – 2009, (руководилац др Н. Лукић)
9. Развој новог мулти процесног ОТО-дизел мотора за ефикасно коришћење биодизела и етанола, НПЕЕ 273001Б, Министарство за науку и заштиту животне средине Републике Србије, 2006 – 2008, (руководилац др Р. Пешић)
10. Примена био горива на моторима (ото и дизел) за путничка возила, 18041, Министарство за науку и технолошки развој Републике Србије, 2008 – 2010, (руководилац др Д. Несторовић)

### **Учешће на међународним пројектима**

1. "ASMATA" - замена железних аутомобилских делова алуминијумом, ЕУРЕКА, Министарство за науку и заштиту животне средине Републике Србије, 2004 – 2005, (руководилац др Р. Пешић)
2. Training for Occupational Safety and Health Improvement, IB\_JEP 41045-2006, Tempus EU 2007- 2009, (руководилац пројекта: др А. Јанковић)
3. TEMPUS Curricula Development Project JEP-CD-16156-2001, Computer Science Curricula Founding and Upgrading, 2001–2004 (руководилац пројекта др Ненад Грујовић)

**Знање страних језика:** Користи се руским и енглеским језиком.

## 2. Подаци о докторској дисертацији

### 2.1 Наслов докторске дисертације

Наслов докторске дисертације је:

## **МОДЕЛИРАЊЕ МЕРНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ ЗА НЕСТАНДАРДНА ИСПИТИВАЊА КЛИПНИХ КОМПРЕСОРА МОТОРНИХ ВОЗИЛА**

### 2.2 Предмет рада

Савремена моторна возила морају да задовољавају строге еколошке захтеве како у погледу емисија штетних материја тако и у могућности рециклирања по завршетку експлоатационог века. Истовремено употребне и експлоатационе карактеристике са становишта корисника моторних возила треба стално да се унапређују. Еколошки захтеви и захтеви корисника су често у контрадикторности. На пример уградња система за климатизацију возила побољшава употребне карактеристике моторног возила али за његов рад је потребан додатни погонски агрегат који захтева додатну енергију а самим тим и повећање потрошње горива. Са становишта екологије уградња система за климатизацију повећава емисију штетних гасова због повећане потрошње а истовремено се јављају проблеми рециклирања система по завршетку експлоатационог века возила и опасност од истицања флуида штетног за околину који се налази у систему за хлађење. Уз еколошке и употребне захтеве на моторно возило битно утиче и економски фактор: цена возила треба да је што је могуће нижа и да обезбеђује профит произвођачима моторних возила.

Да би се задовољили еколошки, употребни и економски захтеви потребно је анализирати сваки део који се уграђује у моторно возило и утврдити који су минимални технички захтеви који део мора да задовољи у функционалном смислу, који су материјали најпогоднији за производњу и рециклажу и који су експлоатациони захтеви најповољнији са становишта одржавања и утрошка потрошних материјала. Израда одговарајућих анализа захтева да се изврши одговарајућа експериментална провера односно изврше мерења карактеристичних величина да би се утврдиле карактеристике жељеног дела и предвидело понашање тог дела у експлоатацији. Експериментална провера карактеристика сваког дела захтева да се формира одговарајућа мерна инсталација која треба да омогући жељена мерења.

Сваки део који се уграђује у моторна возила мора бити урађен у складу са стандардима па се за утврђивање саобразности са стандардима користе стандардизоване процедуре мерења на стандардизованој мерној инсталацији.

У фази развоја дела стандардизоване мерене инсталације нису довољне, јер је потребно проверити више различитих карактеристика у статичким и динамичким условима од којих неке нису обухваћене стандардима а за друге се желе другачији услови испитивања. Да би се извршила нестандардна испитивања потребно је формирати специфичну мерну инсталацију.

Карактеристична примена клипних компресора у моторним возилима је у пнеуматским системима кочења и системима за климатизацију возила. За свој погон клипни компресори користе снагу мотора због чега је неопходно да карактеристике компресора буду оптималне. Рад клипних компресора је цикличан што изазива да су карактеристични параметри рада компресора динамички променљиви. Стандардна испитивања компресора обухватају стационарне, просечне вредности карактеристичних параметара и недовољна су за развојна и оптимизациона истраживања клипних компресора.

Нестандардна испитивања клипних компресора захтевају специфичну мерну инсталацију која може да омогући како статичка тако и динамичка мерења карактеристичних параметара. Неадекватна мерна инсталација поред грешака у мерењима може да

оне могући мерење динамичких промена параметара па чак и да својом нетранспарентношћу утиче на рад клипних компресора и да услови формирање погрешних закључака из резултата мерења.

Предмет докторске дисертације је моделирање мерне инсталације за нестандартна испитивања клипних компресора. Испитивање клипних компресора захтева да се одређени, битни параметри (на пример: број обртаја погонске осовине, температура, проток ваздуха ...) одржавају константним у широком опсегу рада објекта управљања, због чега је неопходно да мерни систем треба да буде аутоматски управљан и омогући испитивање у било којој тачки радног поља објекта испитивања. Нестандардна испитивања садрже аутоматско вођење процеса испитивања по унапред дефинисаним динамичким променама. На основу оригинално развијеног математичког модела мерне инсталације потребно је реализовати мерну инсталацију која омогућава нестандартна испитивања клипних компресора. На основу мерења карактеристика неког клипног компресора реализованом инсталацијом потребно је извршити идентификацију карактеристика мерне инсталације и извршити верификацију математичког модела.

Реализована мерна инсталација може да се користи за:

- мерење карактеристика компресора у пнеуматским системима кочења,
- мерење карактеристика компресора у системима за климатизацију возила,
- мерење карактеристика радних флуида у системима за климатизацију возила,
- мерење механичких губитака у ото и дизел моторима мале снаге.

### 2.3 Основне хипотезе

Испитивања свих делова која се уграђују у моторна возила су битна да би се добио оптималан производ са становишта екологије, економије и употребних и експлоатационих карактеристика. Да би се извршила испитивања неопходна је мерна инсталација која омогућава мерење карактеристика тих делова. За испитивање карактеристика компресора који се уграђују у моторна возила неопходно је направити одговарајућу мерну инсталацију.

Стандардна испитивања компресора примењују се углавном за проверу номиналних параметара: максимални притисак, декларисани капацитет и енергетска ефикасност и за мерење тих карактеристика дефинисана је стандардизована мерна инсталација.

Утврђивање карактеристика клипних компресора моторних возила у фази развоја или побољшања карактеристика потребно је извршити мерења карактеристика која нису обухваћена стандардним испитивањима. За нестандартна испитивања потребно је моделирати специфичну мерну инсталацију и на основу симулираних резултата рада те инсталације реализовати мерну инсталацију. Параметре реализоване инсталације потребно је верификовати одговарајућом методологијом.

Нова мерна инсталација ће омогућити да се изводе нестандартна испитивања како компресора тако и других машина, уређаја и склопова са сличним принципима рада. На пример, може да се врши одређивање структуре механичких губитака мотора СУС, упоредна испитивања мазива за компресоре и моторе СУС, одређивање карактеристика флуида за расхлађивање у клима системима ...

### 2.4 Подобност кандидата

Кандидат **мр Драган Тарановић, дипл. ел. инж.** је одбранио магистарску тезу под насловом **"АНАЛОГНИ ЕЛЕКТРОНСКИ СИСТЕМ ЗА УПРАВЉАЊЕ ФУНКЦИЈАМА КАРБУРАТОРСКОГ МОТОРА"** на Машинском факултету у Крагујевцу 1995. године. Објавио је 62 рада на српском и енглеском језику у међународним и националним часописима и у зборницима међународних и националних симпозијума из области електронике моторних возила и мотора. Мр Драган Тарановић је реализовао један индустријски прототип и двадесет техничких решења. Учествовао је на реализацији научно истраживачких пројеката Министарства за науку и технологије Републике Србије и међународних пројеката из програма Еурека i Tempus.

## 2.5 Преглед стања у подручју истраживања

Клипни компресори су одавно познати и имају врло широку примену. У моторним возилима имају врло значајну улогу у кочним системима теретних возила а користе се и у другим системима на возилу (на пример за климатизацију возила). Производња енергетски ефикасног клипног компресора који има добре еколошке и економске карактеристике је циљ свих произвођача моторних возила. Да би се то постигло произвођачи моторних возила улажу велика средства у развој клипних компресора и истраживања у циљу побољшавања карактеристика клипних компресора што се види из више публикованих радова. Клипни компресори у моторним возилима су релативно мале снаге али раде у веома променљивим режимима рада.

Испитивање клипних компресора у фази развоја захтева специфичну, нестандартну мерну инсталацију која је различита код различитих истраживачких установа. Различитост се огледа у врсти погонског агрегата и мерним и управљачким елементима мерне инсталације. Мерни елементи се бирају у зависности да ли се желе стационарни или динамички параметри компресора. Управљачки елементи у мерним инсталацијама су ретки иако су неопходни за одржавање константних параметра испитивања или за динамичке промене услова испитивања.

Мерне инсталације за испитивање компресора се формирају од стандардних мерних компоненти али врло ретко се прави анализа избора појединих компоненти и њихова интеракција на резултате мерења. Анализа избора мерних и управљачких компоненти мерног система захтева да се формира математички модел система. Математички модели мерних и управљачких компоненти мерне инсталације углавном постоје али не постоје модели комплетне инсталације за нестандартна испитивања клипних компресора моторних возила на основу којих се може утврдити квалитет резултата мерења, транспарентност мерне инсталације и економска исплативост уградње појединих компоненти. Неадекватан елемент инсталације може да поквари карактеристике целе мерне инсталације док елемент са предимензионираним карактеристика може да подигне цену израде инсталације.

### Полазна литература

1. Р. Јанков: Клипни компресори, Универзитет у Београду, Машински факултет, Београд, 1984.
2. Н. Р. Block, J. J. Hoefner: Reciprocating Compressors: Operation and Maintenance, Gulf Professional Publishing, ISBN 0-88415-525-0, Woburn, 1996,
3. E. B. Qvale, W. Soedel, M. J. Stevenson, J. P. Elson, D. A. Coates: Problem areas in mathematical modeling and simulation of refrigeration compressors, ASHRAE Transactions. 2215 (1972) p. 75-78
4. M. E. Duprez, E. Dumont, M. Frère: Modelling of reciprocating and scroll compressors, International Journal of Refrigeration, vol. 30, N° 5, August 2007, p 873-886,
5. E. Winandy, C. Saavedra O., J. Lebrun Simplified modelling of an open-type reciprocating compressor, International Journal of Thermal Sciences, Volume 41, Issue 2, February 2002, Pages 183-192,
6. J. Venkatesan, G. Nagarajan, R. V. Seeniraj, R. Murugan: Experimental validation of a mathematical model of a reed-valve reciprocating air compressor from an automotive braking system, International journal of automotive technology, (2010) vol. 11, N°3, p. 317-322, doi:10.1007/s12239-010-0039-8,
7. C. Tian, C. Dou, X. Yang, X. Li: A mathematical model of variable displacement wobble plate compressor for automotive air conditioning system, Applied Thermal Engineering, Volume 24, Issues 17-18, December 2004, p. 2467-2486,
8. M. Elhaj, F. Gu, A.D. Ball, A. Albarbar, M. Al-Qattan, A. Naid: Numerical simulation and experimental study of a two-stage reciprocating compressor for condition monitoring, Mechanical Systems and Signal Processing, vol. 22, N° 2, February 2008, p. 374-389,

9. R. Aigner, H. Steteinruck: Waves in reciprocating compressors, PAMM Proceeding of Applied Mathematics and Mechanics, 4(1), 2004., p.516-517,
10. J. Galindo, H. Climent, C. Guardiola, A. Tiseira: On the effect of pulsating flow on surge margin of small centrifugal compressors for automotive engines, Experimental Thermal and Fluid Science, Volume 33, Issue 8, November 2009, p. 1163-1171,
11. С. В. Маторин, В. Е. Лисичкин, Н. И. Мельников: Испытание компрессорных машин, Машиностроение, Москва, 1964.,
12. A. Davinić, D. Taranović, R. Pešić: Installation for air compressors testing and tribological tests of IC engines, Mobility & Vehicle Mechanics - International Journal for Vehicle Mechanics, Engines and Transportation Systems, ISSN 1450 –5304, Volume 30, Special Edition, December 2004., p. 151-165.
13. Д. Тарановић, А. Давинић, Р. Пешић: Методе испитивања клипних компресора, Конгрес Метролога 2005, Београд 18-20 мај 2005., стране 223-231, Зборник радова ISBN 86-7518-050-0 (GF),
14. ECE 13 uniform provisions concerning the approval of passenger cars with regard to braking,
15. ISO 1217 Displacement compressors – Acceptance,
16. Climatic Testing Systems: Compressor Test bench, Warminster, 2011., [http://www.climatictesting.com/PDF Files/CTB\\_DS\\_3.pdf](http://www.climatictesting.com/PDF%20Files/CTB_DS_3.pdf)
17. J. Galindo, J.R. Serrano, C. Guardiola, C. Cervelló: Surge limit definition in a specific test bench for the characterization of automotive turbochargers, Experimental Thermal and Fluid Science, Volume 30, Issue 5, May 2006, p. 449-462,
18. C. Cuevas, E. Winandy, J. Lebrun: Testing and modeling of an automotive wobble plate compressor, International Journal of Refrigeration, Volume 31, Issue 3, May 2008, p. 423-431,
19. J. Lebrun, C. Cuevas: Testing and modeling of a variable speed scroll compressor, Applied Thermal Engineering, Volume 29, Issues 2-3, February 2009, Pages 469-478,
20. Y. He: Proportional-Integral-Differential (PLC) Control System Design of Compressor Performance Test Bench, 2010 International Conference on Electrical and Control Engineering, June 2010, Wuhan, China, p. 1511-1514,
21. Д. Нинковић: Стање развоја мерне технике за индицирање притиска у цилиндрима клипних компресора с аспекта дијагностике стања и оптимизације радног процеса, Монографија - Истраживања у области мотора СУС, Машински факултет Крагујевац, 2000.,
22. Y. Koubaa: Recursive identification of induction motor parameters, Simulation Modelling Practice and Theory, Volume 12, Issue 5, August 2004, Pages 363-381,
23. A. Veltman, D. W. J. Pulle, R. W. De Doncker: Fundamentals of Electrical Drives, ISBN 978-1-4020-5504-1 Springer, 2007.,
24. R. Crowder: Electric Drives and Electromechanical Systems, Butterworth-Heinemann, ISBN 978-0750667401, Oxford, 2006.,
25. R. Marino, P. Tomei, C. M. Verrelli: Induction Motor Control Design, Springer-Verlag, ISBN 978-1-84996-284-1, London, 2010.,
26. J. G. Webster: The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook, CRC Press, Boca Raton, ISBN 0-8493-2145-X, 1999.,
27. А. Грујовић, Н. Грујовић: Техника мерења II - Основи технике мерних средстава, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, ISBN 86-80581-38-0, 2005.,
28. А. Грујовић, Н. Грујовић: Техника мерења III - Основи технике мерења, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, ISBN 86-80581-39-9, 2005.,
29. M. V. de Wal, F. Willems, B. de Jager: Selection of Actuators and Sensors for Surge Control, Journal of Propulsion and Power, vol. 18, Issue 6, 2002., p. 84-92,
30. A. M. Pawlak: Sensors and Actuators in Mechatronics - Design and Applications, CRC Press, Boca Raton, ISBN 084-939-013-3, 2006.,
31. B. Wang, X. Li, W. Shi, Q. Yan: Design of experimental bench and internal pressure measurement of scroll compressor with refrigerant injection, International Journal of Refrigeration, Volume 30, Issue 1, January 2007, p. 179-186,

32. C. Wu , J. Duan , Y. Yu: A Hardware in Loop Test System for Pneumatic Anti-lock Brake System, 2010 International Conference on Measuring Technology and Mechatronics Automation, March 2010, Changsha, China, p. 105-108,
33. G. Raush, J. Rigola, D. Pérez-Segarra, A. Oliva : A novel Sigma-Delta ADC application oriented to test hermetic reciprocating compressors, Measurement Science and Technology, vol. 15, N° 11, November 2004, p. 2207-2214

## **2.6 Значај и циљ истраживања са становишта актуелности у области истраживања**

Нестандардна испитивања клипних компресора захтевају специјализовану и скупу аутоматизовану мерну инсталацију која треба да омогући транспарентна мерења карактеристика клипних компресора моторних возила.

Реализација мерне инсталације захтева да се претходно изврши анализа потребних карактеристика мерне инсталације у зависности од природе нестандартних мерења компресора која треба да се реализују на њој. На основу утврђених карактеристика мерне инсталације потребно је концептуално дефинисати компоненте мерне инсталације. Провера предложеног концепта мерне инсталације врши се математичким моделирањем појединих компоненти мерне инсталације као и целе мерне инсталације помоћу оригинално формираних модела.

На основу оригинално формираног модела мерне инсталације потребно је симулацијама проверити карактеристике мерне инсталације и на основу резултата симулација, ако је потребно, кориговати карактеристике давача и актуатора у мерној инсталацији.

После провере мерне инсталације симулацијама врши се њена реализација. Карактеристике мерне инсталације проверавају се мерењима карактеристика референтног клипног компресора. Обрађени резултати мерења се упоређују са резултатима симулације мерења помоћу математичког модела мерне инсталације и на тај начин се врши верификација математичког модела.

Научни циљ докторске дисертације је да се формира оригинални математички модел мерне инсталације а затим да се на реализованој мерној инсталацији изврши експериментална провера математичког модела.

Верификовани математички модел моћи ће се користити за избор компоненти и реализацију сличних мерних инсталација.

## **2.7 Веза са досадашњим истраживањима**

За формирање мерне инсталације неопходно је проучити објекат мерења. Типична конструкција, принцип рада и карактеристике клипних компресора су одавно познати и обрађени су у више монографија и уџбеника [1,2].

Математички модели и карактеристике компресора се стално усавршавају и заснивају се на различитим претпоставкама. Упрошћени модел је развио К. Б. Квејл (*E. B. Qvale*) са сарадницима (1972) [3] на основу експерименталних резултата и за једноставна стационарна стања на тај начин што је интегрисао одвојене моделе за проток вентила, пренос топлоте у цилиндру и губитке у лежајевима. Термодинамички модели компресора су комплекснији и заснивају се на експериментално одређеним релацијама [4,5] или на теоријским термодинамичким једначинама [6].

Посебан проблем при моделирању рада компресора а и за рад мерне инсталације представља таласно кретање усисаног ваздуха услед цикличног рада компресора које се обично посебно анализира и моделира [9,10].

Испитивања клипних компресора у циљу одређивања максималне количине и притиска компримованог ваздуха као и губитака у стационарним условима су стандардизована. Стандардизована мерна испитивања се изводе на мерним инсталацијама

које су описане у литератури [11,12,13]. Карактеристични стандарди за компресоре који се примењују на моторним возилима су ECE 13 и ISO 1217. За стандардна испитивања постоје и комерцијално реализоване мерне инсталације које производе више произвођача (на пример америчка фирма Climatic Testing Systems [16]).

За нестандартна испитивања компресора описују се различите мерне инсталације, са различитим погонским агрегатом различите снаге и различитим давачима у мерној инсталацији. Погонски агрегат може бити дизел мотор [17], електрични мотор [18,19], гасна турбина [20]...

Пресек стања мерне технике која се користи при мерењу карактеристика компресора дао је др Д. Нинковић [20]. Потенцирано је на примени комплексних система за аквизицију података и давача који могу динамички да прате промене у компресорима.

За погонски агрегат је погодно изабрати асинхрони мотор којим се може управљати помоћу векторских фреквенцијских регулатора. Постоји више математичких модела асинхроног мотора: једни се користе за теоријску анализу рада асинхроног мотора [22,23,24], док други омогућавају симулацију рада асинхроног мотора помоћу персоналних рачунара [25].

Понашање давача притиска, температуре, влажности ваздуха, момента, броја обртаја, угаоног положаја клипа компресора, давача положаја... у временском и комплексном домену је описано у литератури [26,27,28] али се за мерну инсталацију мора формирати посебан модел прилагођен самој инсталацији [29].

Примера аутоматизованих мерних инсталација за мерење карактеристика компресора има мало. Аутоматизована мерна инсталација за мерење карактеристика компресора са ПИД регулатором, која за погонски агрегат има гасну турбину (реализовао Ј. Хе (Y. He) у Кини, [20], омогућила је прецизнија мерења уз смањење времена и броја потребних истраживача за реализацију мерења. Мерну инсталацију за нестандартна мерења карактеристика компресора који се користе у расхладним системима реализовао је

Б. Ванг (B. Wang) са сарадницима на универзитету Тсингхуа у Пекингу на основу сопствених математичких модела [31]. Мерну инсталацију за испитивање карактеристика компресора са системом за аквизицију мерних сигнала, али без могућности аутоматског управљања мерном инсталацијом, реализовао је Г. Раус (G. Raush) са сарадницима на Техничком факултету Каталоније [33].

## **2.8 Методе које ће се користити у истраживању**

У раду ће бити коришћене следеће методе:

- методе математичког моделирања,
- методе идентификације појава и процеса,
- експерименталне методе мерења, сакупљања и обраде резултата,
- методе верификације резултата.

## **2.9 Очекивани резултати докторске дисертације**

Очекивани резултати истраживања су:

- развој математичког модела мерне инсталације,
- реализација мерне инсталације,
- експериментална верификација теоријског модела,
- идентификација могућих ризика при примени различитих типова давача и актуатора,
- дефинисање минималних техничких захтева који морају да задовоље компоненте мерног система за поједина нестандартна испитивања клипних компресора,
- формирање методологије за реализацију сличних мерних система.

## 2.10 Оквирни садржај дисертације

Рад би садржао следећа поглавља:

1. Резиме
2. Увод
  - Карактеристични параметри клипних компресора
  - Мерне инсталације за стандардне процедуре за испитивање клипних компресора
  - Нестандардна испитивања клипних компресора
  - Хипотезе - циљ и програм сопствених истраживања
3. Преглед тренутног стања моделирања и реализације мерних инсталација за испитивање клипних компресора
4. Теоријска истраживања
  - Концепт мерне инсталације за нестандартна испитивања клипних компресора
  - Математички модел погонског агрегата мерне инсталације
  - Математички модели давача и актуатора у мерној инсталацији
  - Симулација рада мерне инсталације
5. Експериментална истраживања
  - Снимање перформанси референтног компресора уз варирање карактеристика мерне инсталације
  - Обрада експерименталних резултата
6. Верификација математичких модела и провера карактеристика на бази експерименталних резултата
7. Дискусија резултата
8. Изгледи и побуде за даља истраживања
9. Закључци
10. Литература

## 2. 11 Име ментора са образложењем

Комисија предлаже да ментор докторске дисертације буде **др Јованка Лукић, ванредни професор Машинског факултета у Крагујевцу.**

Др Јованка Лукић је објавила преко 40 научних и стручних радова у земљи и иностранству. Аутор је једног помоћног уџбеника. Учествовала је у реализацији 10 научних пројеката финансираних од стране Министарства за науку и заштиту животне средине и међународних пројеката из Tempus програма. У више наврата, у оквиру стручних усавршавања (DAAD и Tempus) боравила је на Универзитету у Келну, Немачка. Ангажована је свим нивоима студија Машинског инжењерства у области теорије кретања и конструкције моторних возила, експерименталних метода и ергономије моторних возила

Комисија истиче да др Јованка Лукић, ванредни професор, задовољава формалне и суштинске услове за ментора, јер има већи број објављених радова из области моторних возила од чега је пет радова у часописима са SCI листе. Укупна цитираност, без аутоцитата, др Јованке Лукић је 23 (база Scopus).

## 2.12 Научна област дисертације

Предложена тема по својој тематици припада области **Машинство - Моторна возила**

## 2.13 Научна област чланова Комисије

### 1. Др Драгољуб Радоњић, ред. проф., Машински факултет у Крагујевцу

Научне области: Мотори СУС, Друмски саобраћај

Др Драгољуб Радоњић је објавио је преко сто научних радова у земљи и иностранству. Био је руководилац 5 научно - истраживачких пројеката. Учествовао је у реализацији 15 домаћих научноистраживачких пројеката и 2 међународна Tempus пројекта. Аутор је 3 књиге (уџбеника) и једног поглавља у монографији. Ментор је: 3 докторске дисертације, 3 магистарске тезе и 15 дипломских радова. Пројектовао је и реализовао више мерних уређаја, пробних столова, прототип ротационог мотора, као и софтвера за моделирање процеса у возилима и моторима СУС. Аутор је три патентне пријаве.

### 2. Др Пешић Радивоје, ред. проф., Машински факултет у Крагујевцу

Научне области: Мотори СУС, Моторна возила, Друмски саобраћај

Др Пешић Радивоје је аутор 4 књиге из области мотора СУС и моторних возила. Објавио је преко 200 радова на српском и енглеском језику у земљи и иностранству и има преко 20 патената у земљи и иностранству. Руководио је и учествовао у изради више пројеката и студија за министарства науке и технологије Југославије и Србије. Ментор је две одбрањене докторске дисертације и три магистарске тезе.

### 3. Др Јованка Лукић, ванр. проф., Машински факултет у Крагујевцу

Научне области: Моторна возила, Друмски саобраћај

Др Јованка Лукић је објавила преко 40 научних и стручних радова у земљи и иностранству. Аутор је једног помоћног уџбеника. Учествовала је у реализацији 10 научних пројеката финансираних од стране Министарства за науку и заштиту животне средине и међународних пројеката из Tempus програма. У више наврата, у оквиру стручних усавршавања (DAAD и Tempus) боравила је на Универзитету у Келну, Немачка.

### 4. Др Јасна Радуловић, ванр. проф., Машински факултет у Крагујевцу

Научне области: Аутоматика и мехатроника, Примењена информатика и рачунарско инжењерство

Др Јасна Радуловић је објавила преко 50 научних и стручних радова у земљи и иностранству. Аутор је два помоћна уџбеника: практикума за лабораторијске вежбе и Збирке задатака. Учествовала је у реализацији шест научноистраживачких пројеката министарства за науку и два међународна пројекта.

### 5. Др Снежана Петковић, ванр. проф., Машински факултет Универзитета у Бањој Луци

Научна област: Мотори и возила.

Др Снежана Петковић је аутор 2 књиге и једне монографије из области мотора СУС и моторних возила. Објавила преко 50 радова на српском и енглеском језику у земљи и иностранству. Руководила је и учествовала у изради више пројеката и студија за Министарство науке и технологије Републике Српске као и Tempus и WUS пројекта. Истраживачка област: Моделирање термодинамичких процеса у моторима сус. Погон возила на алтернативна горива - етанол и биодизел. Решавање проблема издувне емисије мотора сус.

### 3. Закључак

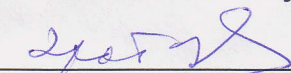
На основу података изнетих у тачкама 1 и 2, овог Извештаја, и личног познавања Кандидата сматрамо да **мр Драган Тарановић, дипл. ел. инж.** као и тема његове докторске дисертације под насловом „**Моделирање мерне инсталације за нестандартна испитивања клипних компресора моторних возила**“ испуњавају све потребне формалне и суштинске услове који се, у поступку оцене кандидата и теме, траже Законом о високом образовању, Статутом Универзитета у Крагујевцу и Статутом Машинског факултета у Крагујевцу. Те предлажемо Наставно-научном већу Машинског факултета у Крагујевцу да прихвати извештај Комисије.

За ментора докторске дисертације Комисија предлаже **др Јованку Лукић, ванредног професора Машинског факултета у Крагујевцу.**

У Крагујевцу и Бања Луци,

11.03.2011. године

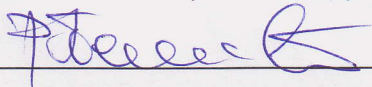
#### Чланови комисије



1. **Др Драгољуб Радоњић, ред. проф.,**

Машински факултет у Крагујевцу

Научне области: Мотори СУС, Друмски саобраћај



2. **Др Пешић Радивоје, ред. проф.,**

Машински факултет у Крагујевцу

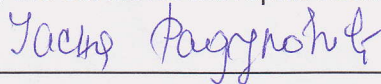
Научне области: Мотори СУС, Моторна возила, Друмски саобраћај



3. **Др Јованка Лукић, ванр. проф.,**

Машински факултет у Крагујевцу

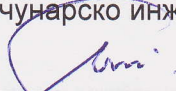
Научне области: Моторна возила, Друмски саобраћај



4. **Др Јасна Радуловић, ванр. проф.,**

Машински факултет у Крагујевцу

Научне области: Аутоматика и мехатроника, Примењена информатика и рачунарско инжењерство



5. **Др Снежана Петковић, ванр. проф.,**

Машински факултет Универзитета у Бањој Луци

Научна област: Мотори и возила