



УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
Број: 01-1/592-9
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 Предрага Миленковића**, дипл. маш. инж., под називом: „**Комплексни приступ дефинисању објективне методе за оцену осцилаторне удобности моторних возила**“.
2. Одлука са извештајем Комисије доставља се Универзитету на сагласност.

Образложење

Одлуком Наставно-научног већа број **01-1/6120-4** од **13. 01. 2010.** год. именована је Комисија за оцену подобности кандидата и теме докторске дисертације кандидата **мр Предрага Миленковића**, дипл. маш. инж., у саставу:

1. **Др Мирослав Демић**, академик, ред. проф. Машинског факултета у Крагујевцу
Уже науче области: Моторна возила, Друмски саобраћај
2. **Др Александра Јанковић**, ред. проф. Машинског факултета у Крагујевцу
Уже науче области: Моторна возила, Друмски саобраћај, Примењена механика
3. **Др Јованка Лукић**, ванр. проф. Машинског факултета у Крагујевцу
Уже науче области: Моторна возила, Друмски саобраћај
4. **Др Ђорђе Дилигенски**, виши научни сарадник, Институт „Винча“
Уже науча област: Моторна возила
5. **Др Ференц Часњи**, ред. проф. Факултета техничких наука у Новом Саду
Уже науча област: Моторна возила

Комисија је поднела извештај бр. **01-1/397** Декану и Наставно-научном већу **18. 02. 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

М.С.

ЗАХТЕВ

ЗА ДАВАЊЕ САГЛАСНОСТИ НА ИЗВЕШТАЈ О ПРЕДЛОГУ ТЕМЕ

ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

ПРИМЉЕНО: 18.02.2011			
Орг. јед.	Број	Прилог	Вредност
	01-1/397		-1

Шифра за идентификацију дисертације 148

Шифра УДК (бројчано)

Веб 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. _____ Закона о високом образовању и чл. _____ Статута Универзитета даде сагласност на предлог теме докторске дисертације:

Назив дисертације: „ДЕФИНИСАЊЕ ОБЈЕКТИВНЕ МЕТОДЕ ЗА ОЦЕНУ ОСЦИЛАТОРНЕ УДОБНОСТИ МОТОРНОГ ВОЗИЛА“

Научна област Моторна возила

УДК (текст): _____

Ментор (име и презиме, звање) Мирослав Демич, редовни професор

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

1. **Demić, M.:** Contribution to identification of a non-linear biodynamic oscillatory model of man, International Journal of Vehicle Design 10 (2), 1989, pp. 153-164, ISSN 0143-3369, M22
2. **Demić, M., Lukić, J., Milić, Ž.:** Some aspects of the investigation of random vibration influence on ride comfort, Journal of Sound and Vibration 253 (1), 2002., pp. 109-129, ISSN 0022-460X, M21
3. **Demić, M., Demić, I., Demić, M., Diligenski, D.:** A method of vehicle active suspension design, Forschung im Ingenieurwesen/Engineering Research 70 (3), 2006, pp. 145-158, ISSN 0025-7899, M23
4. **Demić, M., Lukić, J.:** Human Body Under Two-Directional Random Vibration, Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control, Vol. 27, No 3, 2008, pp. 185-201, ISSN 0263-0923, M22
5. **Demić, M., Lukić, J.:** Investigation of the transmission of fore and aft vibration through the human body, Applied Ergonomics Vol. 40, 2009, pp. 622-629, ISSN 0003-6870, M52
6. **Demić, M., Diligenski, Đ., Demić, M., Demić, I.:** New Design of a Road Profiler, Int. J. Of

Кратко образложење теме (до 100 речи)

Научни циљ рада је да, осим детаљног приказа доступних радова из ове научне области, пружи оригиналан допринос у оцењивању утицаја елемената вишекомпонентних вибрација на човека и идентификацији објективне методе за оцену осцилаторне удобности моторних возила.

Кроз приказ доступних радова биће дате предности и недостаци примењених метода. Даље ће бити дат критички приказ важећих стандарда из ове области.

Експериментална истраживања у лабораторији, на савременом уређају, као и у путним условима, коришћењем метода које су проверене у раније извођеним експериментима и развојем нових, уз учешће великог броја испитаника, треба да резултују веома употребљивим подацима за оцену осцилаторне удобности возила, како са аспекта возача, тако и са аспекта путника моторног возила, а што би довело до дефинисања комплексне објективне методе за оцену утицаја вибрација на човека у моторним возилима.

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Презиме и име кандидата: Предраг Миленковић

Назив завршеног факултета: Машински факултет у Крагујевцу

Одсек, група, смер: Саобраћајно машинство и транспорт-Моторна возила и мотори

Година дипломирања: 1986.

Назив магистарског рада, односно докторског студијског програма: „Анализа утицаја аутоматске трансмисије на перформансе возила средње класе“

Научно подручје: Моторна возила

Година одбране: 1998.

Факултет и место: Машински факултет у Крагујевцу

Број публикованих радова: 36.

1. Радоњић Рајко, Дункић Александар, Савчић Андрија, **Миленковић Предраг**: ПРИЛОГ МОДЕЛИРАЊУ ЕЛАСТОКИНЕМАТСКИХ КАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМА ЕЛАСТИЧНИГ ОСЛАЂАЊА АУТОМОБИЛА, МВМ, Машински факултет - Крагујевац, Крагујевац, септембар, 1988, Стр.: 65-75, ISSN 0350-1027, М52
2. Ђукић Мирјана, **Миленковић Предраг**, Стојадиновић Бранислав: КОРЕЛАЦИЈА ПРОРАЧУНА И ЛАБОРАТОРИЈСКИХ МЕРЕЊА КОД ОПТИМИЗАЦИЈЕ ОСЛАЂАЊА ВОЗИЛА СА АСПЕКТА СТАБИЛНОСТИ И УДОБНОСТИ, МВМ, ЈУМВ, Крагујевац, Јун, 1999, Стр.: 25-28, ISBN 86-80941-23-9, М52

3. Раичевић Миле, **Миленковић Предраг**:

ПРОГРАМ ЗА АНАЛИЗУ ОСЦИЛАТОРНОГ ПОНАШАЊА МОТОРНОГ ВОЗИЛА
ПРИ ПРАВОЛИНИЈСКОМ КРЕТАЊУ, Техника, Друштво инжењера и техничара,
Београд, април 2006, Стр.:9-14, ISSN 0040-2176, М52

Назив и седиште организације у којој је кандидат запослен: ФИАТ АУТОМОБИЛИ
СРБИЈА

Радно место: Виши специјалиста производног одржавања

**ПОТВРЂУЈЕМО ДА КАНДИДАТ ИСПУЊАВА УСЛОВЕ УТВРЂЕНЕ ЧЛ. ____ ЗАКОНА О
ВИСОКОМ ОБРАЗОВАЊУ И ЧЛ. ____ 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.

(место и датум)



ДЕКАН _____ ФАКУЛТЕТ

(Handwritten signature in blue ink)

НАСТАВНО НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Извештај Комисије о подобности кандидата и теме за докторску дисертацију

Одлуком Наставно - научног већа Машинског факултета у Крагујевцу бр. 01-1/6120-4 од 13.01.2011. именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности кандидата мр Предрага Миленковића и теме за докторске дисертације под насловом :

КОМПЛЕКСНИ ПРИСТУП ДЕФИНИСАЊУ ОБЈЕКТИВНЕ МЕТОДЕ ЗА ОЦЕНУ ОСЦИЛАТОРНЕ УДОБНОСТИ МОТОРНИХ ВОЗИЛА

На основу увида у приложену документацију, Комисија подноси Наставно научном већу следећи

ИЗВЕШТАЈ о подобности теме

1.0. Биографски подаци о кандидату

а) Лични подаци

Мр Предраг Миленковић, дипл. инж. рођен је 7. августа 1961. године у Крагујевцу. Основну школу "Јован Поповић" у Крагујевцу завршио 1976. године као носилац дипломе „Вук Караџић“, а затим Прву крагујевачку гимназију 1980. године, са одличним успехом.

Машински факултет у Крагујевцу уписао 1981. године. Дипломски рад, на смеру за саобраћајно машинство и транспорт, под називом „РЕШАВАЊЕ ДИРЕКТНОГ СТРУЈНОГ ЗАДАТКА КРОЗ ПРАВЕ ПРОФИЛНЕ РЕШЕТКЕ МЕТОДОМ КОНАЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА“, одбранио 1986. године, са оценом 10 и просечном оценом студија 8,48, чиме је стекао стручни назив **дипломираног машинског инжењера.**

Последипломске студије на Машинском факултету у Крагујевцу уписао 1988. године. Магистарску тезу одбранио 1998. године и стекао академско звање **магистра техничких наука.**

Служи се енглеским језиком (чита, пише и говори). Поседује сертификат о завршеном напредном курсу енглеског језика "ESP (English for Special Purposes)"

Користи електронску опрему за мерење, (HP 7090, KOREVIT, PEISELER, HBM – KWS, HBM – SPIDER 8, HBM – MGC ...)

Користи рачунарске програме MS OFFICE, COREL, AUTO/CAD, MatLab и интернет, као и специфичне програмске пакете за мерење, аквизицију и обраду података, (Labtech Control, CATMAN, ORIGIN...). Познаје програмски језик FORTRAN.

Од 1986.године до септембра 2010. запослен у „Застава аутомобилима“, Истраживачко-развојном центру „Институт за аутомобиле“;

До 1998. године радио у лабораторији за испитивање механике, као опитни инжењер и главни опитни инжењер.

Од стицања академског звања магистра техничких наука (1988.год.) до септембра 2010. радио као истраживач-сарадник, у истој установи.

Од септембра 2010. до данас, запослен у фабрици „Фиат аутомобили Србија“, на пословима вишег специјалисте производног одржавања.

б) Научно истраживачки рад

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

Кандидат је у свом досадашњем раду, као аутор или коаутор, објавио 36 радова.

б.1) Објављени радови на међународним скуповима, штампани у целини, М33:

1. **Миленковић Предраг**, Витошевић Ненад:
AUTOMATED MANUAL TRANSMISSION FOR “ZASTAVA” VEHICLES, 2nd Internacional Conference "POWER TRANSMISSIONS 2006", Нови Сад, СЦГ, април, 2006, Зборник, Стр.: 395-398, ISBN 86-85211-78-6
2. Демић Мирослав, Раичевић Миле, **Миленковић Предраг**:
RESEARCHING THE INFLUENCE OF THE BRAKE SYSTEM CONFIGURATION ON THE STRAIGHT-LINE BRAKING PERFORMED BY AN ABS EQUIPPED VEHICLE, Advanced Concepts in Mechanical Engineering ACME 2008, Ијаши, Румунија, јун 2008, Зборник, Стр.: 25-34, ISSN 1001-2855
3. Раичевић Миле, Демић Мирослав, **Миленковић Предраг**:
ANALYSIS OF JUSTIFICATION OF VENTED DISK INSTALATION ONTO FRONT AXLE IN PASSANGER MOTOR VEHICLE, Proceedings of the third Annual South-East European Doctoral Student Conference, Солун, Грчка, Јун 2008, CD, Стр.:18-28, ISBN 978-960-89629-7-2; ISSN 1791-3578
4. Раичевић Миле, Милић Живорад, Cipleu Adrian, **Миленковић Предраг**:
CORELATIONS IN DIFFEERENT BRAKE SYSTEM CONFIGURATIONS DURING STRAIGHT-LINE BRAKING PERFORMED BY AN ABS EQUIPED VEHICLE, MVM 2008, Крагујевац, Србија, Октобар 2008, CD, Стр.: MVM20080063, ISBN 978-86-86663-39-9

б.2) Објављени радови на домаћим скуповима, штампани у целини, М63:

5. Бојић Милорад, **Миленковић Предраг**:

6. ЕФИКАСНОСТ РЕГЕНЕРАТОРА ТОПЛОТЕ СА КЛАПНОМ, 19. Конгрес о грејању и климатизацији, , Београд, Југославија, Новембар, 1988, Зборник, Стр.: 322-332
7. **Миленковић Предраг**, Зоговић Милан, Живковић Мирослав, Павловић Ана, Орбанич Петар: МЕХАНИЗАМ ЗА САМОПОДЕШАВАЊЕ РУЧНЕ КОЧНИЦЕ, СИМОС-ов дан разискав, Копар, Словенија, новембар 2006. Стр.:147-150, ISBN 10961-91902-0-3; ISBN 13978-961-91902-0-3
8. Стојадиновић Бранислав, Живадиновић Александар, **Миленковић Предраг**, Радоњић Рајко:
ДЕФИНИСАЊЕ РЕЖИМА ОПТЕРЕЋЕЊА ЗА ЛАБОРАТОРИЈСКА ИСПИТИВАЊА СИСТЕМА ЗА УПРАВЉАЊЕ АУТОМОБИЛА, Мотори и моторна возила, Крагујевац, Југославија, октобар, 1994, Зборник, Стр.: 417-432, ISSN 0350-1027
9. Ђукић Раде, Голубовић Драган, Стојадиновић Бранислав, **Миленковић Предраг**:
МЕХАНИЧКИ ЛАБОРАТОРИЈСКИ УРЕЂАЈ ЗА ДИНАМИЧКА ИСПИТИВАЊА ЕЛЕМЕНАТА КОЧНОГ СИСТЕМА ВОЗИЛА, МОТОРИ И МОТОРНА ВОЗИЛА, Крагујевац, Југославија, октобар, 1996, Зборник, Стр.: 199-202, ISSN 0350-1027
10. **Миленковић Предраг**, Витошевић Ненад:
ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ИСТРАЖИВАЊА У ЦИЉУ ОПТИМИЗАЦИЈЕ АУТОМАТСКЕ ТРАНСМИСИЈЕ ВОЗИЛА ЈУГО ФЛОРИДА, ИПС 97, Подгорица-Бечићи, Југославија, април, 1997, Зборник, Стр.: 611-620
11. Витошевић Ненад, **Миленковић Предраг**:
СИСТЕМ ЗА КОНТРОЛУ ЕМИСИЈЕ БЕНЗИНСКИХ ПАРА ИЗ РЕЗЕРВОАРА ЗА ГОРИВО МОТОРНИХ ВОЗИЛА, ИПС 97, Подгорица-Бечићи, Југославија, септембар, 1997, Зборник, Стр.: 101 - 108
12. **Миленковић Предраг**, Витошевић Ненад:
ПРЕГЛЕД МЕТОДА ЗА ПОВЕЋАЊЕ СТЕПЕНА КОРИСНОСТИ АУТОМАТСКИХ ТУРБОЗУПЧАСТИХ МЕЊАЧА, Мотори и моторна возила, Крагујевац, Југославија, октобар, 1998, Зборник, Стр.: 361 -364
13. Витошевић Ненад, **Миленковић Предраг**, Крстић Иван:
ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ИСТРАЖИВАЊЕ КАРАКТЕРИСТИКА ТУРБОВАРИЈАТОРА УГРАЂЕНОГ У ВОЗИЛО, ИПС 99, , Подгорица-Бечићи, Југославија, јун, 2000, Зборник, Стр.: 305 - 310
14. **Миленковић Предраг**, Витошевић Ненад, Равлић Мирослав:
АНАЛИЗА УТИЦАЈА ПРОМЕНЕ ПАРАМЕТАРА УПРАВЉАЊА АУТОМАТСКОГ ТУРБОЗУПЧАСТОГ МЕНАЧА НА ВУЧНОБРЗИНСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПУТНИЧКОГ ВОЗИЛА, ИПС 99, , Подгорица - Бечићи, Југославија, јун, 2000, Зборник, Стр.: 311 - 316
15. Витошевић Ненад, **Миленковић Предраг**, Несторовић Душан, Живадиновић Александар, Лукић Драгица:
УВОЂЕЊЕ МОТОРНОГ УЉА СА ПРОДУЖЕНИМ ПЕРИОДОМ ЗАМЕНЕ ЗА ПОДМАЗИВАЊЕ МОТОРА У ВОЗИЛИМА ЗАСТАВА, Шеста југословенска

конференција о трибологији Yutrib 99, Крагујевац, Југославија, септембар, 1999, Зборник, Стр.: 83 - 84

16. Живадиновић Александар, Витошевић Ненад, Стојадиновић Бранислав, **Миленковић Предраг**:
ЈЕДНА ОД МОГУЋНОСТИ ЗА ДИЈАГНОСТИКУ НЕИСПРАВНОСТИ РАДНОГ ПРОЦЕСА ХИДРАУЛИЧНИХ АМОРТИЗЕРА СА ТРИБОЛОСКОГ АСПЕКТА, КОРИСЋЕЊЕМ ДИНАМОМЕТАРСКЕ МАШИНЕ MILLETO DYNATROL, шеста југословенска конференција о трибологији Yutrib 99, Крагујевац, Југославија, септембар, 1999, Зборник, Стр.93 -94
17. Витошевић Ненад, **Миленковић Предраг**, Несторовић Душан:
РАЗВОЈ МЕТОДОЛОГИЈЕ ЗА ИСПИТИВАЊЕ СИСТЕМА ЗА КОНТРОЛУ ЕМИСИЈЕ БЕНЗИНСКИХ ПАРА ИЗ РЕЗЕРВОАРА ЗА ГОРИВО МОТОРНИХ ВОЗИЛА, симпозијум MVM, , Крагујевац, Југославија, октобар, 2000, Зборник, Стр.: 165 – 168, ISBN 86-80581-44-5
18. **Миленковић Предраг**, Витошевић Ненад:
ОПТИМИРАЊЕ ВУЧНОБРЗИНСКИХ КАРАКТЕРИСТИКА ВОЗИЛА ЈУГО-ФЛОРИДА 1.4 АТ, симпозијум MVM, , Крагујевац, Југославија, октобар, 2000, Зборник, Стр.: 169 – 173, ISBN 86-80581-44-5
19. Витошевић Ненад, **Миленковић Предраг**, Несторовић Душан, Лукић Драгица:
МЕТОДОЛОГИЈА ИСПИТИВАЊА УЉА ЗА МЕЊАЧЕ У ЕКСПЛОАТАЦИОНИМ УСЛОВИМА, XIV стручно саветовање GALAX, , Златибор, Југославија, мај, 2000, Зборник, Стр.: 220 – 223
20. Душан Несторовић, Ненад Витошевић, **Миленковић Предраг**:
ПРОГРАМ ИСПИТИВАЊА МОТОРНОГ УЉА ЗА ПОДМАЗИВАЊЕ МОТОРА У ЦИЉУ ПРОДУЖЕЊА ВРЕМЕНА ЗАМЕНЕ, XXXVI струковно знаствени скуп МАЗИВА 2003, , Ровињ, Хрватска, октобар, 2003, Зборник синопсиса, Стр.: F3
21. Миле Раичевић, **Миленковић Предраг**:
КВАЛИТЕТ ОПЕРАЦИЈА ПОДЕШАВАЊА У КОНТИНУАЛНОМ ПРОИЗВОДНОМ ПРОЦЕСУ, Фестивал квалитета 2005 - 32 Национална конференција о квалитету, Крагујевац, СЦГ, мај, 2005, ЦД, Стр.: E-29 – E-34
22. Пантелић Милинковић Зорица, **Миленковић Предраг**, Грубиша Миодраг:
АНАЛИЗА ТРАНСМИСИЈЕ БУКЕ МОТОРА У ПУТНИЧКИ ПРОСТОР ВОЗИЛА, ЕТРАН 2006, Београд, Србија, Јун, 2006, Зборник, Стр.: 430-433
23. Раичевић Миле, Витошевић Ненад, **Миленковић Предраг**:
ОБУКА РАДНИКА НА МОНТАЖНОЈ ТРАЦИ ЗА ПРОИЗВОДЊУ АУТОМОБИЛА, Фестивал квалитета 2008, Крагујевац, Србија, мај 2008, CD, ISBN 978-86-86663-26-9
24. Пантелић Милинковић Зорица, Витошевић Ненад, **Миленковић Предраг**:
УТИЦАЈИ ПОВРЕМЕНИХ ИЗВОРА БУКЕ НА АКУСТИКУ У ПУТНИЧКОМ ВОЗИЛУ, Палић, Србија, јун 2008, CD, Стр.: АК1.4, ISBN 978-86-80509-64-8
25. Пантелић Милинковић Зорица, Јовановић Саша, Ђорђевић Милан, **Миленковић Предраг**:

б.3) Објављени радови у међународним часописима, М53:

26. Раичевић Миле, Демић Мирослав, Богиловић Халид, Миленковић Предраг:
RESEARCHING THE INFLUENCE OF THE BRAKE SYSTEM CONFIGURATION ON
VEHICLE BRAKING PARAMETERS, Mobility and Vehicle Mechanics, Машински факултет
Крагујевац, Крагујевац, 2009, Стр.:25-34, ISSN 1450-5304

б.4) Објављени радови у домаћим часописима, М52:

27. Радоњић Рајко, Дункић Александар, Савчић Андрија, **Миленковић Предраг**:
ПРИЛОГ МОДЕЛИРАЊУ ЕЛАСТОКИНЕМАТСКИХ КАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМА
ЕЛАСТИЧНИГ ОСЛАЊАЊА АУТОМОБИЛА, МВМ, Машински факултет - Крагујевац,
Крагујевац, септембар, 1988, Стр.: 65-75, ISSN 0350-1027
28. Радоњић Рајко, Живадиновић Александар, Стојадиновић Бранислав, **Миленковић Предраг**:
КРИТЕРИЈУМИ ЗА ПРОЦЕНУ КАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМА ЗА УПРАВЉАЊЕ
АУТОМОБИЛА, МВМ, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, мај, 1990, Стр.: 49-
59, ISSN 0350-1027
29. Николић Вера, Стојадиновић Бранислав, Ђукић Раде, **Миленковић Предраг**:
УРЕЂАЈ ЗА ИСПИТИВАЊЕ ХОМОКИНЕТИЧКИХ ЗГЛОБОВА, Застава-часопис за
науку у пракси, Застава д.д., Крагујевац, Октобар, 1995, Стр.: 21-26, ISBN 0352 292X
30. **Миленковић Предраг**, Стојадиновић Бранислав, Живадиновић Александар, Ђукић Раде:
УТИЦАЈ ЕЛАСТИЧНОСТИ ПРЕНОСНОГ МЕХАНИЗМА НА ЕФИКАСНОСТ КОЧНОГ
СИСТЕМА ВОЗИЛА, Застава - часопис за науку у пракси, Застава д.о.о, Крагујевац, јун,
1996, Стр.: 8-11, ISBN 0352 292X
31. Ђукић Мирјана, **Миленковић Предраг**, Стојадиновић Бранислав:
УТИЦАЈ ФРИКЦИОНИХ КАРАКТЕРИСТИКА КОЧНИХ ОБЛОГА НА СТАБИЛНОСТ
КОЧЕНОГ ВОЗИЛА, МВМ, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, јун, 1999, Стр.:
25-29, ISBN 86-80941-23-9
32. Ђукић Раде, **Миленковић Предраг**, Николић Драгољуб:
НОВА МЕТОДОЛОГИЈА ЗА БРЗУ ПРОЦЕНУ КОЕФИЦИЈЕНТА ТРЕЊА ОБЛОГА
КОЧНИЦА, МВМ, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, јун, 1999, Стр.: 33-36,
ISBN 86-80941-23-9
33. Ђукић Мирјана, **Миленковић Предраг**, Стојадиновић Бранислав:
КОРЕЛАЦИЈА ПРОРАЧУНА И ЛАБОРАТОРИЈСКИХ МЕРЕЊА КОД ОПТИМИЗАЦИЈЕ
ОСЛАЊАЊА ВОЗИЛА СА АСПЕКТА СТАБИЛНОСТИ И УДОБНОСТИ, МВМ, ЈУМВ,
Крагујевац, Јун, 1999, Стр.: 25-28, ISBN 86-80941-23-9
34. **Миленковић Предраг**, Витошевић Ненад, Живадиновић Александар:

УТИЦАЈ КВАЛИТЕТА ОБРАДЕ ФРИКЦИОНЕ ПОВРСИНЕ ДОБОША НА ПЕРФОМАНСЕ ДОБОШ КОЧНИЦЕ, Застава - Часопис за науку у пракси, Застава д.о.о, Крагујевац, јун, 2000, Стр.: 43 – 46, ISBN 0350-1027

35. Витошевић Ненад, **Миленковић Предраг**:
ПРИРОДНИ ГАС-ГОРИВО БУДУЋНОСТИ?, Застава - часопис за науку у пракси, Институт за аутомобиле, Застава аутомобили, Крагујевац, март, 2004, Стр.: 56-63, ISBN 0350-1027
36. **Миленковић Предраг**, Витошевић Ненад, Јовановић Саша:
ПОВЕЋАЊЕ ЕФИКАСНОСТИ СИСТЕМА ЗА КОЧЕЊЕ ВОЗИЛА ФЛОРИДА, Застава - часопис за науку у пракси, Застава аутомобили а.д., Крагујевац, јун, 2005, Стр.: 17-19, ISBN 0350-1027
37. Раичевић Миле, **Миленковић Предраг**:
ПРОГРАМ ЗА АНАЛИЗУ ОСЦИЛАТОРНОГ ПОНАШАЊА МОТОРНОГ ВОЗИЛА ПРИ ПРАВОЛИНИЈСКОМ КРЕТАЊУ, Техника, Друштво инжењера и техничара, Београд, април 2006, Стр.:9-14, ISSN 0040-2176

б.5) Магистарски рад, М72:

Миленковић Предраг: АНАЛИЗА УТИЦАЈА АУТОМАТСКЕ ТРАНСМИСИЈЕ НА ПЕРФОМАНСЕ ВОЗИЛА СРЕДЊЕ КЛАСЕ, Магистарски рад, Машински факултет Крагујевац, 1998.

б.6) Учесће на пројектима:

Руководилац пројекта: Голубовић Драган,

Пројекат: Развој методологије, пројектовање и израда уређаја за испитивање активних елемената хидрокоционе инсталације, И.5.1054, Застава аутомобили, 1996, 1997

Руководилац пројекта: Николић Вера,

Пројекат: Развој методологије, пројектовање и израда уређаја за испитивање хомокинетичких зглобова, И.5.0833, Застава аутомобили, 1996, 1997

Руководилац пројекта: Николић Вера,

Пројекат: Развој методологије, пројектовање и израда уређаја за испитивање склопа механизма спојке за путничка возила, И.5.1398, Застава аутомобили, 1997, 1998

Руководилац пројекта: Миловановић Милан,

Пројекат: Истраживање и реконструкција возила ЗАСТАВА у циљу задовољења прописа и захтева тржишта, ТР 6301 Б, Застава аутомобили, 2005-2010

Руководилац пројекта: Сивиљ Богдан

2.0. ПОДАЦИ О ПРЕДЛОЖЕНОЈ ТЕМИ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Наслов докторске дисертације:

КОМПЛЕКСНИ ПРИСТУП ДЕФИНИСАЊУ ОБЈЕКТИВНЕ МЕТОДЕ ЗА ОЦЕНУ ОСЦИЛАТОРНЕ УДОБНОСТИ МОТОРНИХ ВОЗИЛА

2.2. Предмет, циљ и хипотезе докторске дисертације

Приликом вожње аутомобилом, човек је изложен дејству просторних вибрација и то како транслаторним, тако и угаоним. Ове вибрације су последица побуде која потиче од микро и макро рељефа пута, као и од погонске групе возила. Сваки човек ове вибрације опажа на различите начине и различито реагује на њих, али свакако утичу на појаву замора. Стога је од највеће важности да се побудне вибрације у што мањој мери пренесу на кориснике моторног возила (возача и путнике), односно да се тзв. осцилаторна удобност возила максимално повећа.

Досадашња истраживања утицаја вибрација на човечије тело, као веома сложени осцилаторни систем, су се углавном односила на једнокомпонентне и ређе на вишекомпонентне вибрације и то углавном на вертикалне и подужне и спрегнуте вертикалне и подужне вибрације. При томе су веома ретко посматране случајне вибрације.

Оптималан избор параметара возила може се вршити динамичким симулирањем уз коришћење метода оптимизације, или применом експерименталних метода. Осцилаторни систем човека и возила садржи веома велики број утицајних фактора и нелинеарности па је његово моделирање веома тешко. Због тога се за проучавање утицаја вибрација на човека користе експерименталне методе и то у реалним условима експлоатације и у лабораторијским условима на специјално опремљеним вибрационим столовима-пулзаторима, иако у последње време постоји тенденција коришћења метода динамичке симулације. Чињеница је да је и при томе неопходно познавати параметре осцилаторног понашања човечијег тела у окружењу (случајних и вишекомпонентних) вибрација возила, који се могу добити само експерименталним путем.

Циљ овог рада је да се експерименталним путем истраже осцилаторне особине човечијег тела, па да се на основу резултата тих истраживања дефинишу објективне методе за оцену осцилаторне удобности моторног возила.

У оквиру експерименталних истраживања у лабораторијским и путним условима, посматраће се појава замора човека, као и преношење случајних вишекомпонентних вибрација кроз човечије тело (вертикалне, подужне и бочне - појединачно и спрегнутих вибрација: вертикално-бочних, вертикално-подужних и подужно-бочних). Испитивањима ће бити подвргнута група мушког и женског пола, чији број задовољава статистичку поузданост.

Мали је број радова који испитују понашање човека док на њега делују случајне вибрације. Такође је мали број радова који се баве истраживањем дејства вишекомпонентних вибрација на

човека, с обзиром на број различитих фактора који могу утицати на осећај комфора код испитаника и с обзиром на то да људи различито реагују на побуду вибрацијама. Отуда је за истраживање овако комплексног проблема неопходно извођење сложених експерименталних истраживања уз учешће великог броја испитаника. При томе ће се акценат дати на дефинисању објективне методе за истраживање утицаја вишекомпоненталних вибрација на човека, са посебним освртом на лабораторијске услове. Пошло би се од познатих метода заснованим на субјективним осећајима замора и то како за ускопојасне, тако и широкопојасне случајне побуде, уз узимање у обзир преноса вибрација кроз човечије тело.

2.3. Подобност кандидата

Кандидат је одбраном магистарске тезе испунио услов за пријаву докторске дисертације према важећем Закону о високом образовању.

2.4. – 2.6. Преглед стања, значај истраживања и веза са досадашњим истраживањима

Познавање понашања корисника моторних возила у осцилаторном окружењу возила је веома важно за формирање општег модела система човек-возило. Вибрације које делују на човека су предмет истраживања великог броја научних дисциплина: физике, математике, физиологије, статистике, психологије, неурологије, машинства и др. Сама по себи, ни једна од ових научних дисциплина није у могућности да појединачно опише проблеме који се јављају услед вибрација човечијег тела, па се често користи мултидисциплинарни прилаз.

Разумевање понашања и преноса вибрација кроз човеково тело је од кључне важности за пројектовање моторних возила. Различити аутори су током истраживања користили различите приступе (објективне, субјективне, физиолошке, преносне карактеристике), а неке од њих, иако често коришћене, нису погодне за проучавање утицаја вишекомпонентних вибрација на човека. Досадашња истраживања у овој области нису довела до прецизног дефинисања опсега учестаности, времена излагања и методологије мерења и обраде података. Отуда је јасно да постоји веома велики утицај изабране методе на резултате испитивања, па је самим тим веома интересантно објективно истражити овај утицај. Ово илуструје чињеницу да се о утицају вибрација на човека ипак мало зна.

Научни циљ рада је да, осим критичке анализе објављене литературе из ове области, пружи оригиналан допринос у оцењивању утицаја елемената вишекомпонентних вибрација на човека и идентификацији објективне методе за оцену осцилаторне удобности моторних возила.

Кроз приказ радова биће дате предности и недостаци примењених метода. Такође ће бити дат критички приказ важећих стандарда из ове области.

Експериментална истраживања у лабораторији, на савременом уређају, као и у путним условима, коришћењем метода које су проверене у раније извођеним експериментима и развојем нових, уз учешће великог броја испитаника, треба да резултују веома употребљивим подацима за оцену осцилаторне удобности возила, како са аспекта возача, тако и са аспекта путника моторног возила, а што би довело до дефинисања комплексне објективне методе за оцену утицаја вибрација на човека у моторним возилима

Полазна литература која ће се користити у раду:

1. Demić M., Lukić J.: Investigation of the transmission of fore and aft vibration through the human body, Applied Ergonomics Vol. 40, 2009, pp. 622-629.

Возачи и путници моторних возила су изложени вибрацијама целим својим телом. Генерално, вибрације се развијају у свих шест оса симултано. Променљиве, као што су тип возила, брзина којом се возило креће, профил неравнина пута и облик трајекторије, могу утицати на величину магнитуде и фреквенцију вибрација у правцу свих шест оса. Нека возила као што су трактори, камиони и сл. остварују вибрације веће магнитуде у подужном и бочном правцу, него у у вертикалном (Griffin 1990; Mansfield and Lundstrom, 1999 a, b). Експериментална истраживања (Лукић и остали, 1999) на путничким возилима показала су да су најинтезивније вибрације у вертикалном правцу, док су најмањег интензитета у бочном правцу.

2. Demić M., Lukić J.: Human Body Under Two-Directional Random Vibration, Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control, Vol. 27, No 3, 2008, pp. 185-201.

Понашање људског организма под дејством случајних вибрација у два правца је од великог значаја за конструкцију моторних возила. Чине се напори да се дође до што је могуће више информација о утицају вибрација на људски организам. Највећа пажња се поклања вертикалним вибрацијама, мада се интезивна истраживања спроводе и у области бочних и вибрација друге врсте. У раду су приказани резултати истраживања понашања људског организма у седећем положају, под утицајем вертикалних случајних вибрација.

3. Bhalchandra J.A.: Development of continuous subjective and physiological assessment techniques for the determination of discomfort and activity – interference in transportation systems, Indian Institute of technology, Roorkee, India, 2008, p.p. 121-135.

Рад је прегледног карактера и у њему се указује да већина студија користи различите субјективне скале које дају дискретне податке, што је значајно са аспекта теме. У овом истраживању се аутори труде да добију континуалне податке о субјективном осећају комфора. Поред тога у раду се посебно води рачуна о утицају вибрација које се преносе преко стопала, као и о утицају вибрација на рад срца.

Истраживање се изводи на пулзатору који је у стању да изводи вишеосно кретање са побудом са жељеном ширином појаса. Побудни сигнал је добијен из реалних мерења вибрација током вожње аутомобилом, возом и возилом за превоз шумске грађе. Обрадом ових снимљених сигнала добијени су побудни сигнали чија је дужина 4 min. За потребе експеримента изабрана су три нивоа рмс 0.323, 0.539, 0.756 m/s². Три нивоа рмс и исти услови за сваког требало је да дају бољу оцену утицаја величине вибрација на испитаника.

Током експеримента, да би се пратио утицај вибрација које се преносе преко ногу, коришћена су три различита начина седења:

- наслон леђа под 90 ° и угао колена 90 °
- наслон леђа под 90 °, стопала на изолационом подметачу
- наслон леђа под 90 °, ноге подигнуте тако да је онемогућено преношење вибрација преко стопала.

За сваки од услова испитаник је био подвргнут вибрацијама у трајању од 3 min. Како би се омогућило континуално праћење осећаја комфора у рукама испитаника је потенциометар са окретном командом помоћу које континуално даје оцену. Испитаник оцењује комфор током 3 min изложености вибрацијама преко субјективне скале од 1-5 у складу са ISO 2631-1.

У закључку се наводи да је нови метод снимања вибрација по 12 оса у складу са ISO стандардом успешно примењен. Такође се наводи да током истраживања није уочена разлика у комфору када се делује различитим вредностима вибрација на стопала.

4. Dickey J.P. and others: Vibration time and rest time during sinusoidal vibration experiments: do these factors affect comfort ratings, Proceedings of the First American Conference on Human Vibration, 5-7 June 2006, pp. 121-132.

У раду аутори покушавају да утврде да ли постоји зависност субјективног осећаја комфора у зависности од времена трајања вибрација и времена за одмор између два побудна сигнала. Аутори сматрају да ће на тај начин помоћи да се одреди правилно време трајања побудних вибрација за лабораторијска испитивања вибрација човековог тела.

Експеримент је изведен са 10 испитаника. Коришћено је аутомобилско седиште, а испитаници су били у седећем релаксирајућем ставу. Вибрације су подељене у 4 блока и то: са 1 степеном слободе по Z оси, са три степена слободе у XY равни, са три степена слободе у YZ равни и са шест степени слободе. Сваки од блокова имао је 37 појединачних синусних вибрација са идентичним карактеристикама: 6.3 Hz у вертикалном правцу и 0.55 m/s^2 вредност r.m.s. Унутар укупног трајања експеримента од 62 min по испитанику излагање вибрацијама је трајало 43 min. Субјективна скала је са девет нивоа оцене комфора од 0 – која је означена као 0 дискомфора, па до 8 – максимална неугодност. Испитаници су током пауза вербално саопштавали субјективну оцену дискомфора.

У закључку аутори наводе да нису открили статистичку зависност у оценама комфора за излагања од 15 наспрам 20 sec. Такође нису открили разлику ни између субјективних оцена комфора за трајање паузе од 5 и 10 sec између два побудна сигнала. Рад је значајан са аспекта теме јер се бави поређењем метода за испитивање и нивоа комфора.

5. Demić M., Lukić J., Milić Ž.: Some aspects of investigation of random vibration influence on ride comfort, Journal of sound and vibration Vol.253 (1), pp. 109-129

Истраживања у овом раду су спроведена у два правца: биодинамичка истраживања и испитивања комфора. Група од 30 испитаника је подвргнута случајним вибрацијама, а добијени одговори су послужили за израчунавање преносне функције седиште глава (STHT функција). Испитиване су двокомпонентне вибрације у вертикалном и хоризонталном правцу, али и вишекомпонентне вибрације. Утицај положаја човека у седишту при дејству двокомпонентних вибрација је такође истраживан. Експериментална истраживања су послужила за добијање кривих једнаког комфора за више положаја тела у седишту и за различита временска трајања вибрација.

6. Милић Ж.: Идентификација елемената истовременог утицаја вишекомпонентних вибрација на замор корисника теретних моторних возила, докторска дисертација, Машински факултет Крагујевац, 2001.

Аутор у првом поглављу даје приказ постојећих резултата истраживања осцилаторне удобности, са посебним освртом на истраживање осцилаторне удобности код моторних возила. Затим аутор даје резултате истраживања осцилаторних оптерећења корисника теретних моторних возила, уз дефинисање доминантних праваца вибрационог оптерећења и њиховог међусобног утицаја. У наредном поглављу је постављена методологија истраживања удобности корисника теретних моторних возила при дејству случајних вибрација у доминантним правцима, као и при њиховом истовременом дејству на електрохидрауличком вибрационом столу. На основу експерименталних истраживања проведених на више испитаника дефинисане су криве еквивалентне удобности при дејству случајних вибрација у доминантним правцима. У четвртном поглављу формирана је фамилија кривих еквивалентне удобности при случајним вибрацијама у вертикалном и хоризонталном правцу. На основу свега овога аутор је дао препоруке за оцену вибрационе удобности на теретним моторним возилима као и методологију испитивања.

7. Conti R.: Modelling of the response of a seated passenger to vibrations and impulsive forces, PhD thesis, Drexel University, USA 2002.

Аутор ове докторске дисертације полази од чињенице да подаци који су годинама прикупљани говоре о великом броју возача који имају проблема са обољењима кичменог стуба. Ова појава је, према наводима аутора, попримила епидемиолошке размере код професионалних возача. Дисертација се бави проучавањем осцилаторне удобности возача теретних возила. У првом делу тезе дате су медицинске основе проблема. После прегледа литературе која је доступна о овом проблему, аутор приступа моделирању возача у седећем положају. При томе је коришћен ADAMS модел возача са две масе. Потом су у истраживања укључени и модели у сагиталној и коронарној равни. На основу снимљених кривих осцилаторног понашања возила и података добијених у експерименту извршена је валидација моделирања.

8. Bellman M.A.: Perception of whole-body vibrations: from basic experiments to effects of seat and steering wheel vibrations on the passenger's comfort inside vehicles, PhD dissertation, University Oldenburg, 2002.

Прва два поглавља докторске дисертације односе се на опис конструктивних извођења уређаја за лабораторијска истраживања утицаја вибрација на човека, а затим су описани до сада изведени експерименти у овој области. Приказани су и резултати истраживања утицаја вертикалних вибрација на човека, као и резултати истовременог утицаја вертикалних вибрација и звука. У експериментима је учествовало 17 испитаника, а посебна пажња је посвећена карактеристикама седишта и вибрацијама на точку управљача. Ова докторска дисертација је значајна због тога што се у њој анализирају веома значајни проблеми који могу усмерити планирана истраживања у правом смеру.

9. Turan O.: A rational approach for reduction of motion sickness and improvement of passenger comfort and safety in sea transportation, COMPASS EU project, final publishable report, 2006.

Овај пројекат је финансирала Европска унија како би кроз лабораторијске експерименте, истраживање тржишта и испитивања на бродовима био истражен велики број аспеката комфора. Основни циљ пројекта је било истраживање појаве мучнине и мере за смањење ове појаве током боравка путника на бродовима. Отуда је ово истраживање значајно за ниске учестаности од 0.125 Hz до 2.5 Hz.

10. Marjanen Y., Mansfield N. and Maeda S.: Requirements for validating the standardized whole body vibration comfort evaluation method, 14th Japan Conference on Human Responses to Vibration, T.M.U., Nachioji Tokyo, Japan, Aug., 2006, pp. 21-33.

Утицај вибрација на човеково здравље се лакше оцењује од осцилаторне удобности. Полазећи од тога, аутор указује на неке недостатке стандарда ISO 2631. У раду је приказан алгоритам стандардизоване оцене комфора човека у седећем положају. Рад указује на тешкоће у извођењу експеримента према важећем стандарду и на нелогичности у погледу метода испитивања.

11. Notini L., Mansfield N. J.: Evaluation of digital implementation of whole-body vibration frequency weighing filters and the effect of filter phase response on whole-body vibration

metrics, 39th United Kingdom Group Meeting on Human Responses to Vibration, Ludlow, Shropshire, England, 15 – 17 September 2004, pp 11-19.

У раду се аутори критички осврћу на начин мерења фактора фреквентног вредновања убрзања (W_b , W_c , W_d , W_e , W_f , W_h , W_j , W_k и W_m). Коришћењем нових дигиталних филтера показује се да постоје разлике у вредностима, а самим тим у облику кривих у зависности од начина обраде експериментално добијених података, што може утицати и на оцену утицаја вибрација на човека. У раду су упоређени резултати обраде података стандардном и новоразвијеном методом.

12. Review of methods for evaluating human exposure to whole-body vibration, Appendix W4a to final report, EC Biomed 2 BHM4 CT98-3291, Vibration injury network, 2001.

У овом раду је разматрано и вредновано неколико постојећих метода за мерење, оцену и примену вибрација на човеково тело. Прво је говорено о стандардним методама заснованим на оценама убрзања, потом је доста пажње посвећено алтернативној методи “absorbed power” и на крају су дате препоруке за будућа испитивања.

13. Notini L., Mansfield N. J.: Evaluation of digital implementation of whole-body vibration frequency weighing filters and the effect of filter phase response on whole-body vibration metrics, 39th United Kingdom Group Meeting on Human Responses to Vibration, Ludlow, Shropshire, England, 15 – 17 September 2004, pp. 22-30.

У раду се аутори критички осврћу на начин мерења фактора W_b , W_c , W_d , W_e , W_f , W_h , W_j , W_k и W_m . Коришћење нових дигиталних филтера показује да постоје разлике у вредностима, а самим тим у облику кривих у зависности од начина обраде експериментално добијених података. Доказује се да све ово може утицати и на оцену утицаја вибрација на човека. У раду су поређени резултати обраде података стандардизованим и новим начином. У раду је закључено да до сада постојеће методе истраживања утицаја вибрација на човека нису свеобухватне и да оне морају бити дограђене у циљу повећања њихове поузданости и објективност.

14. Bellmann M. A., Mellert V., Remmers H., Weber R.: Experiments on the perception of whole-body vibration, 35th United Kingdom Group Meeting on Human Response to Vibration, Institute on Sound and Vibration Research, Southampton, England, September 2000, pp 17-21.

Полазећи од чињенице да бука представља један од битних параметара комфора аутори су развили нови метод оцене комфора. Овај метод узима у обзир утицај буке и вибрација на осећај комфора човека. Урађена су два експеримента са различитим фреквентним опсезима и вредностима убрзања. Резултати су исказани преко прагова опажања, уочљивих разлика нивоа (JNDL) и преко кривих једнаких опажања.

15. Corbridge C., Griffin M.J.: Vibration and comfort: vertical and lateral motion in the range 0.5 to 5.0 Hz, Ergonomics, vol.29, No 1986., pp 32-40.

У раду су приказана три експеримента. На основу експеримената формиране су криве једнаког комфора. У првом експерименту то је урађено за 20 мушких и 20 женских испитаника при вертикалним синусним вибрацијама у опсегу од 0.5 до 5 Hz. Коришћена је метода константних надражаја. Испитаници су подвргнути препорученој (референтној) побуди са фреквенцијом од 2

Hz, трајања 10 sec и амплитуде (r.m.s 0.75 или 0.25 m/s^2). Референтна побуда је била праћена са тест побудама случајно изабраним из реда фреквенција и амплитуда које су трајале 10 sec. Након референтних и тест побуда субјект преко дугмета требало да одабере које од две побуде би желео да буду смањене уколико би требало поново да буде подвргнут њиховом дејству. Свака од две референтне побуде је поређена са 11 тест терц-октавно центрираних синусних побуда са фреквенцијом од 0.5 до 5 Hz. Сваки период испитивања је трајао између 1 и 1.5 h укључујући и кратак период за одмор након 45 min. Други експеримент је сличан првом с тим да су за побуду изабране случајне вертикалне вибрације ширине појаса од 1 октаве. Случајне вертикалне октавне вибрације су са централном учестаношћу од 0.5, 1, 2 и 4 Hz. Тест побудни сигнал је био са r.m.s. од 0.1 до 1 m/s^2 и поређен је са 2 Hz синусним референтним сигналом. Тест сигнал је као и референтни трајао 41 sec. Референтни сигнал је био 2 Hz са r.m.s 0.5 m/s^2 . Период испитивања је исти као и у првом експерименту. У трећем експерименту истраживан је утицај бочних синусних вибрација са фреквенцијом од 0.5 до 5 Hz. Примењени су потпуно исти методи и технике као у првом експерименту. Референтни сигнал је био синусни од 2 Hz са трајањем од 10 секунди и фиксним r.m.s 0.75 m/s^2 . Референтна побуда је поређена са 11 тест терц октавно центрираних синусних побуда са фреквенцијом од 0.5 до 5 Hz, са r.m.s 0.4 и 3.15 m/s^2 . Рад је са аспекта теме значајан због великог броја комбинација побуда и трајања мерења.

16. Meister A. and others: Evaluation of responses to broad-band whole-body vibration, *Ergonomics*, vol.27, 1984, pp. 959-980.

У раду аутори полазе од чињенице да су радници који су изложени вибрацијама које су стохастичке па према томе морају бити разматране као широкопојасне тј. представљене са већом ширином од $1/3$ октаве. Да би одредили интеракцију различитих фреквенција поређени су одговори за фреквентно дискретну вибрацију (sin) и вибрацију са ширином појаса од једне октаве (OWB) са идентичним RMS вредностима. Центрирана фреквенција (централна) је иста. Истраживање је мултидисциплинарно јер су прикупљани и подаци са електромиографа (electromyographic).

Истраживање је обављено на електрохидрауличном пулзатору максималног хода 100 mm. За постизање константне вредности параметара пулзатору је потребно 1 min.

Експеримент је изведен тако да је извршено комплетно упоређивање између 14 карактеристика излагања. Са аспекта теме значајна је и процедура у вези са трајањем излагања вибрацијама.

Као закључак овог истраживања наводи се чињеница да постоји зависност између ефеката вибрација на различитим фреквенцијама. У погледу поређења терц-октавног појаса и широкопојасних вибрација истраживање не даје јасан закључак. Уочене су разлике на више фреквенција, али узроци и оцена ефеката нису јасно назначени.

17. Kaneko C., Nagiwaru T., Maeda S.: Evaluation of wholebody vibration by the category judgment method, *journal Industriai health*, vol. 43, 2005, pp. 221-232.

У раду аутори успостављају законитост између вредности вибрација у Z правцу и 5 критеријума субјективне оцене комфора. Испитаници дају оцене комфора у складу са субјективном скалом из ИСО 2631-1: није неудобно, мало неудобно, средње неудобно, неудобно и врло неудобно. За R.M.S вредности 0.2, 0.4, 0.8, 1.2 и 1.8 m/s^2 вршена су три снимања за сваку од вредности у трајању од по 5 sec са 2 sec паузе између. Има 5 сигнала, по три реализације, за пет услова, па је сваки од испитаника био изложен укупно 225 s. Приликом сваког снимања испитаници су оцењивали комфор. Пре експеримента аутори су имали сумњу да ли ће испитаници моћи да оцене комфор за 5 sec, али, како наводе у тексту, током реализације експеримента постало је јасно да је то могуће. Сигнал је имао случајну фреквенцију од 1-100 Hz центрирану у складу са ИСО 2631-1.

У закључку аутори наводе да је показано да је могуће добити такве податке да не постоји преклапање у субјективним оценама дефинисаним стандардом и фреквентно филтрираним вредностима R.M.S убрзања. Такође је закључено да постоји одређено неслагање у подацима из стандарда и оних добијених експериментом у делу који се односи на категорије: средње некомфорно, некомфорно и врло некомфорно. У стандарду су ове категорије на нижим вредностима фреквентно вреднованог R.M.S-а. Уочено је и да ниво дискомфора расте када вибрација садрже компоненте са ниском фреквентном учестаношћу. Са аспекта теме рад је значајан због закључака у вези са трајањем вибрација и успостављања зависности вибрација у вертикалном правцу са онима у другим правцима.

18. Marjanen Y., Rane S., Mansfield N.: Optimising the standardised method to evaluate discomfort from multi-axis whole body vibration, Presented at the 43rd United Kingdom Conference on Human Responses to Vibration, Leicester, 15 - 17 September 2008, pp.18-24.

У раду су спроведена истраживања на пулзатору са 6 степени слободе. Како би био смањен број варијабли захтеваних стандардом за мерење вибрација у 12 оса редукован је на систем са 9 оса. Наиме, током експеримента ноге испитаника су ослоњене на непокретну платформу тако да не постоји утицај вибрација преко стопала испитаника.

Ово је значајно и због тога што аутори полазе од чињенице да су за многе који желе да испитују утицај вибрација на човеково тело недоступни уређаји који омогућавају мерења у складу са ИСО 2631-1. Стандард дозвољава неколико могућих сценарија за поједностављење овог поступка, али не приказује експлицитно које осе користити и које сценарије. У стандарду се наводи да је неопходно користити транслаторне осе на седишту испитаника, с тим да је могуће користити и једну осу уколико су вибрације на другој оси најмање 25% од доминантне осе.

Постоји напомена у стандарду у којој се каже да није потребно мерити вибрације у три осе на наслону седишта коришћењем фактора увећања 1.4. Аутори нису дошли до података о томе како је овај фактор изведен па ово може довести до различитог тумачења стандарда и лоше интерпретације резултата истраживања.

Циљ експеримента је да успостави везу између вредности субјективне скале дискомфора и вредности вибрација израчунате на основу стандарда. За побуду су коришћени сигнали са реалних снимања вибрација. Пре сваке од секвенци за оцењивање осцилаторне удобности испитаници су излагани дејству пет нивоа вибрација од комфорног, ка најнеудобније како би упамтили побуде и били способни да оцене ниво неудобности. Трајање сигнала је 15 sec од којих се први 5 секунди не узима у обзир приликом обраде података јер је то време потребно за привикавање испитаника на сигнал и да подеси оцену дискомфора (јер је скала на мерном уређају враћана). Након сваке секвенце, која је подразумевала 30 снимања, прављене су паузе од 5 min. За време тих пауза испитаници су силазили са пулзатора и шетали како би се смањио утицај умора током испитивања. Процедура испитивања је трајала око 40 min по испитанику.

За оцену неудобности примењена је субјективна скала са континуалним мерењем дискомфора. Дискомфор је оцењиван преко дужине линије на дисплеју за оцену дискомфора. Дужином линије се управљало преко команде која је у рукама испитаника. На крају сваке сесије испитаник враћа скалу у положај – без неудобности.

У складу са бројем комбинација оса које су дозвољене стандардом, формиран су практични сценарији за анализу корелације између степена неудобности и вибрација. Сценарији су изабрани у складу са практичним разлозима који су корисни за истраживања и укључују могуће интерпретације стандарда.

Стандард дозвољава употребу различитих комбинација оса и локација мерења вибрација, али не даје јасна упутства када коју комбинацију користити. Испитивање показује пораст корелације субјективне оцене комфора и физичких величина које карактеришу вибрације, али да је у већини

случајева довољно мерење у правцу трансляторних оса седишта, ако је фактор увећања 1.4 за хоризонталне осе. Такође, аутори сматрају, да обртна кретања око оса имају веома мали утицај у односу на напоре које је потребно уложити за мерење ових померања и у већини случајева их није потребно мерити.

2.7. Методе које ће се користити у истраживању

У раду ће се вршити експериментална истраживања стварних осцилаторних оптерећења у возилима, чиме ће се створити услови за извођење испитивања утицаја вишекомпоненталних (вертикални, напред-назад и бочни правац) случајних вибрација на замор човека, односно преношења истих кроз његово тело, у лабораторијским условима. Током ових истраживања ће се користити двоцилиндрични хидродинамички пулзатор, који поседује Машински факултет, а који има могућност генерисања случајних како уско, тако и широкопојасних сигнала у фреквентном домену 0.1 до 31 Hz. За испитивање утицаја вибрација на замор човека користиће се метода заснована на предвиђању времена до појаве истог и то како при уско, тако и при широкопојасним случајним вибрацијама. Преношење вибрација кроз човечије тело истражиће се на основу регистрованих убрзања делова његовог тела: главе, седалног предела, ногу, руку. Положај испитаника ће бити исти као и у случају испитивања појаве замора. Убрзања делова човечијег тела ће се регистровати уз коришћење давача НВМ В 12/200, појачања сигнала уз коришћење појачавача НВМ ДМС9012А, а обрада података уз коришћење софтвера ВЕАМ 3.1, Аналсигдем и Демпаркох. Када су у питању преносне карактеристике, а имајући у виду да се побудне вибрације саопштавају преко седишта, ногу и руку, у циљу њиховог распрезања користиће се поступак заснован на линеарној теорији са константним параметрима. На бази тако добијених распрегнутих улазних сигнала израчунаће се преносне карактеристике човечијег тела. Коришћењем података о замору и преносним карактеристикама човечијег тела, дефинисаће се објективна метода за оцену замора корисника моторних возила.

Истраживања ће се реализовати у следећим фазама:

- истраживања стварних вибрационих оптерећења возача и путника у савременим возилима,
- експериментална истраживања понашања човека под дејством вишекомпоненталних случајних вибрација уског и широког фреквентног подручја,
- нумеричка обрада заснована на системима са више улаза и више излаза и
- идентификацији оптималне методе за оцену утицаја поменутих типова вибрација на човека.

2.8. Очекивани резултати

На основу извршених експерименталних истраживања у путним и лабораторијским условима, очекује се дефинисање комплексне методе за оцену осцилаторне удобности моторних возила и то како у фази пројектовања, тако и у експлоатационим условима.

Наглашавам да овај проблем није до сада комплексно решен и да не постоје светски признате-општеприхваћене методе за оцену осцилаторне удобности возила.

2.9. Оквирни садржај дисертације

Рад би садржао следећа поглавља:

1. Критичка анализа постојећих резултата из области докторске дисертације,
2. Дефинисање методе за експериментално истраживање утицаја случајних вибрација на човека,

3. Експериментална истраживања,
4. Анализа резултата заснованих на експерименталним истраживањима у путним и лабораторијским условима,
5. Дефинисање комплексне методе за оцену утицаја вишекомпонентних вибрација на кориснике моторних возила,
6. Закључак и
7. Литература

2.10. Име ментора, са образложењем

Комисија предлаже да ментор докторске дисертације

„КОМПЛЕКСНИ ПРИСТУП ДЕФИНИСАЊУ ОБЈЕКТИВНЕ МЕТОДЕ ЗА ОЦЕНУ ОСЦИЛАТОРНЕ УДОБНОСТИ МОТОРНИХ ВОЗИЛА“

кандидата, Мр **Предрага Миленковића**, дипл. инж., буде др **Мирослав Демић**, редовни професор са Машинског факултета у Крагујевцу.

Комисија истиче да др Мирослав Демић, проф., задовољава формалне и суштинске услове за ментора, јер има већи број публикованих радова из области осцилаторне удобности возила а од тога 24 у часописима са SCI листе, као и искуство у вођењу дисертација.

3.0. Закључак и предлог Комисије

На основу претходно изложеног, Комисија за оцену подобности кандидата и теме докторске дисертације доноси следећи:

ЗАКЉУЧАК

Кандидат, Мр Предраг Миленковић, дипл. инж. испуњава све потребне формалне и суштинске услове за одобрење израде докторске дисертације на Машинском факултету у Крагујевцу.

Тема докторске дисертације је савремена и може да да значајан допринос истраживању утицаја вишекомпонентних случајних вибрација на осцилаторну удобност корисника и дефинисању критеријума за оцену осцилаторне удобности моторних возила.

Комисија предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета у Крагујевцу да прихвати тему докторске дисертације кандидата мр Предрага Миленковића, дипл. инж., под називом:

„КОМПЛЕКСНИ ПРИСТУП ДЕФИНИСАЊУ ОБЈЕКТИВНЕ МЕТОДЕ ЗА ОЦЕНУ ОСЦИЛАТОРНЕ УДОБНОСТИ МОТОРНИХ ВОЗИЛА“

и упути Извештај надлежном Стручном већу Универзитета у Крагујевцу ради добијања сагласности.

Научна област дисертације

Докторска дисертација под називом

„КОМПЛЕКСНИ ПРИСТУП ДЕФИНИСАЊУ ОБЈЕКТИВНЕ МЕТОДЕ ЗА ОЦЕНУ ОСЦИЛАТОРНЕ УДОБНОСТИ МОТОРНИХ ВОЗИЛА“

припада научној области Машинско инжењерство, у оквиру поља техничко-технолошких наука.

3.0 Предлог ментора

Комисија предлаже да ментор докторске дисертације

„КОМПЛЕКСНИ ПРИСТУП ДЕФИНИСАЊУ ОБЈЕКТИВНЕ МЕТОДЕ ЗА ОЦЕНУ ОСЦИЛАТОРНЕ УДОБНОСТИ МОТОРНИХ ВОЗИЛА“

кандидата, **Мр Предрага Миленковића**, дипл. инж., буде др **Мирослав Демић**, редовни професор са Машинског факултета у Крагујевцу.

Комисија истиче да др **Мирослав Демић**, проф., задовољава формалне и суштинске услове за ментора, јер има већи број публикованих радова из области осцилаторне удобности возила а од тога 24 у часописима са SCI листе, као и искуство у вођењу дисертација.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

1. **Др Мирослав Демић**, ред. проф. Машинског факултета у Крагујевцу
Област: Моторна возила, Друмски саобраћај
2. **Др Александра Јанковић**, ред. проф. Машинског факултета у Крагујевцу
Област: Моторна возила, Друмски саобраћај, Примењена механика
3. **Др Јованка Лукић**, ванр. проф. Машинског факултета у Крагујевцу
Област: Моторна возила, Друмски саобраћај
4. **Др Ђорђе Дилигенски**, виши научни сарадник, Институт „Винча“
Област: Моторна возила
5. **Др Ференц Часњи**, ред. проф. Факултета техничких наука у Новом Саду
Област: Моторна возила

У Крагујевцу, 31.01.2011. године