

ВЕЋУ ДОКТОРСКИХ СТУДИЈА

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата **Giuma Ali Giuma Shneba**

Одлуком бр. 2800/2 од 09.11.2017. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата **мр Giuma Ali Giuma Shneba**, дипл. инж. маш., под насловом:

„Мерна линеарност специјалног деформетра“.
„Linearity of the close loop deformer“

После прегледа достављене Дисертације и других пратећих материјала и разговора са Кандидатом, Комисија је сачинила следећи

РЕФЕРАТ

1. УВОД

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

Кандидат, мр Giuma Ali Giuma Shneba, дипл. инж. маш., је на докторске студије на Машинском факултету Универзитета у Београду уписан школске 2014/2015. године. После положених испита и стечених других услова, поднео је захтев бр. 2286/11 од 05.11.2015. године, за одобравање израде докторске дисертације под насловом **„Мерна линеарност специјалног деформетра“ („Linearity of the close loop deformer“)**.

Наставно-научно веће Машинског факултета Универзитета у Београду формирало је Комисију у саставу проф. др Александар Вега, проф. др Љубомир Миладиновић, проф. др Александар Седмак, проф. др Ненад Павловић (Машински факултет Универзитета у Нишу), доц. др Горан Шиниковић, са задатком да оцени подобност теме и кандидата за израду Докторске дисертације. Комисија је поднела позитиван Извештај бр. 670/2, 04.05.2017. године. Наставно-научно веће Машинског факултета у Београду је Одлуком бр. 670/3 од 12.05.2013. године прихватило предлог Комисије о испуњености услова и о научној заснованости теме докторске дисертације. Веће научних области техничких наука, Универзитета у Београду својом одлуком бр. 61206-2586/2-16 од 13.06.2016. дало је сагласност на предлог теме докторске дисертације, а за ментора именовало проф. др Александра Вега.

Након трагичне смрти проф. др Александра Вега, Катедра за теорију механизма и машина је упутила Допис бр. 1500/1 од 30.06.2017. године, у коме је предложила проф. др Љубомира Миладиновића за ментора ове дисертације. Наставно научно Веће је одлуком 1500/2 од 13.07.2017. године прихватило предлог Катедре и именовало новог ментора.

На предлог ментора проф. др Љубомира Миладиновића и Комисије за докторске студије, Наставно-научно веће Машинског факултета Универзитета у Београду, одлуком бр. 2800/2 од 09.11.2017. године, именовало је Комисију за преглед, оцену и одбрану Дисертације са задатком да поднесе Извештај о урађеној Дисертацији кандидата мр Giuma Ali Giuma Shneba, дипл. инж. маш., под насловом

„Мерна линеарност специјалног деформетра“.
(„Linearity of the close loop deformer”)

1.2. Научна област дисертације

Докторска дисертација под насловом **„Мерна линеарност специјалног деформетра“ („Linearity of the close loop deformer”)** припада области техничких наука (машинство), ужа научна област Теорија механизма и машина, које припадају Машинском факултету Универзитета у Београду.

Ментор, проф. др Љубомир Миладиновић је наставник на Катедри за теорију механизма и машина, и објавио је преко двадесет научних радова из ове области.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Господин Giuma Ali Giuma Shneba је држављанин Либије, рођен је у Лондону 30.09.1964. године. Основну школу „Aldahra“ и „Hider Al-Sahatey“ завршио је 1979. године у Триполију, Либија. Средњу школу „Ali wraith School“ завршио је 1982. године у Триполију. Машински факултет завршио је 1989. године на Универзитету у Триполију. Магистарске студије завршио је на Машинском факултету Универзитета у Београду.

Од 1990. до 2007. године био је запослен у „Mechanical Design Engineer in Research & Development Center“ у Триполију. Од 2007. године до данас запослен је на Институту за индустријску технологију „Енгил“ у Триполију, где ради као предавач и руководилац одељења за машинство.

Мр Giuma Ali Giuma Shneba познаје софтверске пакете:

- Microsoft: Word, Excel, Power Point
- 3D моделирање: AutoCAD, SolidWorks
- ANSYS

Мр Giuma Ali Giuma Shneba је ожењен и отац четворо деце.

Господин Giuma Ali Giuma Shneba је 1997. године уписао магистарске студије на Машинском факултету Универзитета у Београду. Магистарске студије је завршио 2000. године одбраном магистарске тезе под називом: *„New Approach in Steam*

Turbine Rotor Balancing Procedure". Ментор магистарске тезе био је проф. др Александар Вег.

Докторске студије на Машинском факултету Универзитета у Београду уписао је 2014. године. Положио је све обавезне и изборне предмете.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација кандидата Giuma Ali Giuma Shneba, под насловом „**Мерна линеарност специјалног деформетра**“ („**Linearity of the close loop deformer**“) урађена је на 189 страна и садржи 61 слику, 9 табела, 22 једначине и 37 референци литературе.

Дисертацију чине следећа поглавља:

1. Увод
2. Принцип рада мерних трака
3. Опис мерног система
4. Моделирање специјалног деформетра
5. Лабораторијска испитивања
6. Резултати анализе
7. Закључак

Литература

Прилози

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

У оквиру поглавља „Увод“ приказани су основни појмови из области тензометрије. Представљен је историјски преглед проналаска и развоја мерних трака. Објашњена је примена мерних трака као и потешкоће које се могу јавити при монтажи и коришћењу.

У поглављу „Принцип рада мерних трака“ описан је принцип рада мерних трака, наведени су типови мерних трака који су у широкој употреби у пракси. Објашњен је принцип мерења напона конструкционих елеманата помоћу мерних трака, принцип везивања мерних трака у Витстонов мост. Описане су апликације са једном, две или четири мерне траке и принцип балансирања Витстоновог моста. Приказан је и начин постављања мерних трака за различита оптерећења: аксијално, савијање, увијање...

У поглављу „Опис мерног система“ приказан је мерни ланац који се примењује за ову врсту мерења, дат је блок дијаграм са свим компонентама. Детаљно су представљене све компоненте система са својим техничким карактеристикама, радним параметрима и условима у којима могу да се примењују. Објашњен је поступак кондиционирања сигнала, као и методологија складиштења података и накнадна анализа.

У поглављу „Моделирање специјалног деформетра“ описан је поступак дефинисања тродимензионалног компјутерског модела деформетра. При моделирању је коришћен CATIA софтверски пакет. Приказан је облик, геометријски параметри, спецификација материјала од кога је израђен. Уз помоћ софтверског пакета ANSYS приказан је процес генерисања мреже коначних елемената. У другом делу поглавља, описан је виртуелни експеримент на простој греди, постављени гранични услови, дефинисан начин ослањања и оптерећења и приказани резултати симулације.

Након завршеног виртуалног испитивања, у поглављу „Лабораторијска испитивања“, описано је испитивање прототипа деформетра на реалној греди у лабораторијским условима. Дати су геометријски параметри греде, описан метод тестирања, наведени фактори који могу да утичу на грешке у мерењу. У другом делу поглавља описана је мерна опрема за аквизицију сигнала и приказани резултати испитивања.

У поглављу „Резултати анализе“ изведена је интерпретација и анализа прикупљених података током експеримента. Направљена је корелација између прочитаних вредности на деформетру и читавања са мерних трака које су постављене на саму греду и одређен коефицијент корелације. Резултати испитивања су потврдили линеарну излазну карактеристику деформетра.

У поглављу „Закључак“ приказани су изведени закључци дисертације и дате препоруке за даља истраживања.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

У дисертацији је постављена идеја, изведено 3D моделирање специјалног деформетра, обављено виртуелно испитивање методом коначних елемената (Ansys), развијен прототип деформетра, обављена испитивања у лабораторијским и теренским условима. Оригиналност се огледа у примени сопствено развијених модела и програмских кодова у сврху нумеричке анализе облика специјалног деформетра.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

Коришћена је целокупна референтна литература, међу којом су и најновији радови из међународних научних часописа који се баве мерењем напона и деформација, 3D – моделирањем и моделирањем као и нумеричком анализом применом методе коначних елемената. Коректно су цитирани остварени резултати истраживања других аутора.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

У оквиру ове дисертације примењене су теоријске, рачунарске, експерименталне и комбиноване научне методе.

Применом теоријских метода дефинисан је оптимални облик, димензија и материјал деформетра који верно пресликава напонско стање на конструкцији која се испитује. Моделирање деформетра изведено је у софтверском пакету CATIA.

Након изведеног моделирања изведена је симулација рада помоћу нумеричке анализе, применом методе коначних елемената. Резултати овог виртуелног испитивања су карактеристични дијаграми сила-деформација и деформација-напон. На основу анализе резултата изведена је оптимизација облика и димензије деформетра. Симулација оптерећења обављена је у програмском пакету ANSYS.

Након моделирања и симулације израђена је техничка документација на основу које је израђен прототип деформетра.

На прототипу деформетра су вршена лабораторијска испитивања са циљем да се утврди степен корелације између резултата добијених симулацијом и лабораторијским испитивањем на реалном моделу.

Поступак мерења на самој конструкцији дефинисан је у складу са одговарајућим стандардима. Мерна опрема је претходно калибрисана и одабрана за рад у датим амбијенталним условима (влажност и температура). Мерни сигнали су праћени опремом која изводи аквизицију у довољном обиму и са довољном учестаношћу.

3.4. Применљивост остварених резултата

Реализацијом циљева ове докторске дисертације, кроз примену поменутих научних метода, остварени су резултати који имају теоријски и практични значај. Анализе произашле из компјутерске симулације 3D модела и испитивања реалног модела омогућују израду деформетра који ће бити употребљив у свим случајевима када је, због неповољних временских услова (температура и влажност ваздуха), примана класичних мерних трака немогућа.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Кандидат је потпуно способан за самостални рад јер је применио најсавременије експерименталне и аналитичке методе научно истраживачког рада. Такође, кандидат је оспособљен за академску интерпретацију добијених резултата, као и за писање стручних радова.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Остварени су следећи научни доприноси:

- Развијен је потпуно нови и оригинални дизајн деформетра, који није забележен у доступној литератури, и изведена успешна тензометријска примена деформетра у облику затворене петље.
- Постављена је нова методологија за интегрисану симулацију процеса мерења која укључује: 3D модел објекта испитивања, 3D модел деформетра и увођење у модел параметара мерне инструментације, што представља оригинални концепт за верификацију решења у раној фази пројектовања. Научна новост је интегрисана симулација више механичких објеката и електронских блокова.

- Изведена је потпуно оригинална програмски генерисана мрежа коначних елемената деформетра затворене петље за примену ANSYS програма. У доступној литератури није описано испитивање сличне структуре.
- Развијена је нова методологија за диференцирање различитог оптерећења деформетром у облику затворене петље, с обзиром да оваква конфигурација није до сада примењивана нити описана у доступној литератури.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

- Већ више од седам деценија за мерење напона и деформација структурних елемената користе се мерне траке. Принцип рада мерних трака базира се на ефекту промене отпорности у тракастом проводнику услед дејства издужења и контракције пресека. Данас на тржишту постоји широка палета облика и димензија мерних трака, израђују се од различитих материјала. Ипак, при реалним мерењима, могући су случајеви у којима су радни услови околине (температура и влажност) такви да је примена мерних трака отежана а понекад и неизводива. У оквиру ове Дисертације развијен је нови тип деформетра који је у стању да за различите случајеве оптерећења, прецизно преслика напонско стање материјала који се испитује.
- Поред тога, експериментално је потврђено да употреба сензора ни на који начин не утиче на промену механичких параметара конструкције или дела који се испитује.

4.3. Верификација научних доприноса

Научни допринос докторске дисертације је верификован следећим радом:

Категорија M21:

1. Giuma Ali Giuma Shneba, A. Бер, Д. Козак, А. Седмак: „Mechatronic approach to inventing a novel kind of deformer“, - Tehnički vjesnik/Technical Gazette (Print: ISSN 1330-3651, online: ISSN 1848-6339, Vol. 24/No. 3, 2017. (**IF=0,464**))

5. ЗАКЉУЧАК

Докторска дисертација под називом „**Мерна линеарност специјалног деформетра**“ („**Linearity of the close loop deformer**“), кандидата мр **Giuma Ali Giuma Shneba**, представља савремен и значајан научни допринос којим је развијен потпуно нови дизајн деформетра. Тиме је омогућена његова примена за мерење напонског стања машинских делова и конструкција у случајевима када је због неповољних временских услова монтажа стандардних мерних трака отежана или неизводива.

У дисертацији је потврђена хипотеза да квалитетно дизајниран сензор-деформетар може прецизно, без изобличења, измерити напоне-деформације у структурним елементима, захваљујући израженим предностима које има у поређењу са обичним мерним тракама.

Експерименталним испитивањима потврђена је применљивост деформетра за стандардна и комплексна оптерећења конструкције и конструкционих делова у току експлоатације. Такође, резултати испитивања показују потпуну линеарност у целом мерном опсегу.

На основу прегледа докторске дисертације, Комисија за оцену и одбрану дисертације констатује да је урађена докторска дисертација написана према свим стандардима о научноистраживачком раду, као и да испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању и Статутом Машинског факултета Универзитета у Београду. Комисија предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета у Београду да се докторска дисертација **мр Giuma Ali Giuma Shneba**, под називом „**Мерна линеарности специјалног деформетра**“ („**Linearity of the close loop deformer**“) прихвати, дисертација стави на увид јавности и упути Извештај на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду, а да се након тога кандидат позове на јавну одбрану.

Београд, 11.12.2017. године

Чланови Комисије за оцену и одбрану дисертације

проф. др Љубомир Миладиновић, ментор
Машински факултет Београд

проф. др Александар Седмак, Машински факултет Београд

проф. др Стеван Станковски, ФТН Нови Сад

доц. др Горан Шиниковић, Машински факултет Београд

доц. др Емил Вег, Машински факултет Београд