

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата мр Мирослава Пајчина, дипл. маш. инж.

Одлуком Наставно-научног већа Машинског факултета Универзитета у Београду бр. 1184/2 од 02.06.2016. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата мр Мирослава Пајчина, дипл. инж. маш., под насловом:

"МУЛТИДИСЦИПЛИНАРНИ ОПТИМИЗАЦИОНИ МОДЕЛ ВАЗДУХОПЛОВНИХ СИСТЕМА ПОСЕБНЕ НАМЕНЕ "

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 Мирослав Пајчин, дипл. маш. инж., пријавио је израду докторске дисертације под називом "Мултидисциплинарни оптимизациони модел ваздухопловних система посебне намене", Машинском факултету Универзитета у Београду, дана 23.09.2015. године под бројем 1803/1. Кандидат је за ментора предложила професора др Александра Симоновића.

На основу пријаве кандидата, предлога Катедре за ваздухопловство број 2554/1 од 08.12.2015. године, и одлуке Наставно-научног већа Машинског факултета Универзитета у Београду број 1803/2 од 10.12.2015. године, прихваћен је предлог о испуњености услова и о научној заснованости теме докторске дисертације, а за ментора је именован проф. др Александар Симоновић.

На основу захтева докторанта, одлуке Наставно-научног већа Машинског факултета о испуњености услова кандидата за израду докторске дисертације и о именовану ментора, а на захтев Машинског факултета број 419/2 од 25.02.2016. године, Веће научних области техничких наука Универзитета у Београду, на седници одржаној 14.03.2016. године, дала је сагласност на тему докторске дисертације под називом "Мултидисциплинарни оптимизациони модел ваздухопловних система посебне намене" (02 број:61206-1214/2-16).

Катедра за Ваздухопловство је 27.05.2016. године упутила обавештење (бр. 1184/1) Наставно-научном већу Машинског факултета Универзитета у Београду о завршетку докторске дисертације кандидата мр Мирослава Пајчина.

Наставно-научно веће је, на седници одржаној 02.06.2016. године, усвојило обавештење о завршетку дисертације кандидата и донело Одлуку (број 1184/2) о именовану Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације у саставу:

- др Александар Симоновић, ванредни професор, ментор,
- др Слободан Ступар, редовни професор,
- др Слободан Гвозденовић, редовни професор, Универзитет у Београду Саобраћајни факултет

1.2. Научна област дисертације

Докторска дисертација "Мултидисциплинарни оптимизациони модел ваздухопловних система посебне намене" припада области техничких наука, односно Машинству, ужа научна област Ваздухопловство, за коју је матичан Машинских факултет Универзитета у Београду.

1.3 Биографски подаци о кандидату

Мирослав Пајчин је рођен 31.07.1974. године у Београду, где је завршио основну школу и средњу машинску школу Петар Драпшин. На Машински факултет Универзитета у Београду се уписао школске 1993/94. године. Дипломирао је 2001. године на Одсеку за Индустријско инжињерство. Последипломске студије на Машинском факултету у Београду је завршио 2015. године одбраном магистарске тезе "Развој савремених ваздухопловних система специјалне намене".

Од 2001. године је запослен у Јавном предузећу "Југоимпорт - СДПР" где учествује и руководи са процесима истраживања, развоја и увођења у производњу модернизованих и нових комплексних система посебне намене. Тренутно се налази на месту Руководилац одсека за реализацију производње.

Течно говори енглески и руски језик.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1 Садржај дисертације

Докторска дисертација кандидата мр Мирослава Пајчина, дипл. маш. инж. под насловом "Мултидисциплинарни оптимизациони модел ваздухопловних система посебне намене" је документ формата А4, штампан једнострано, са текстом на српском језику на 106 нумерисаних страница. Дисертација садржи укупно седам поглавља, списак литературе, кратку биографију и прилоге. Назив поглавља је следећи:

1. Уводна разматрања
 2. Преглед коришћене литературе
 3. Теоријске основе
 4. Модел оптимизације
 5. Дефинисање поступака
 6. Нумеричка симулација
 7. Закључак
- Литература
Прилози
Биографија

Текст је илустрован са 98 слика и 25 табела. У попису коришћене литературе наведене су 42 библиографске јединице.

2.2 Кратак приказ појединачних поглавља

У Уводном поглављу су дате уводне напомене, које се тичу предмета и циља истраживања у оквиру рада уз опис садржаја дисертације.

Поглавље "Преглед коришћене литературе" даје приказ коришћене литературе која је употребљавана током истраживања и израде докторске тезе као и преглед приступа истраживањима сличног домена.

У Поглављу "Теоријске основе" је приказана општа теорија метахеуристичких метода оптимизација. Приказане су методе коришћене као основа истраживања. У овом поглављу су наведени и изводи теорије методе коначних елемената и коначних запремина.

Поглавље "Модел оптимизације" приказује развијени модел мултидисциплинарног приступа решавању проблема истраживања. Приказане су процедуре и поступци кроз одговарајуће текстуалне и графичке приказе.

У Поглављу "Дефинисање поступака" је детаљно приказана методологија одабира одговарајућих нумеричких модела у зависности од врсте ваздухопловне платформе и услова експлоатације.

У Поглављу "Нумеричка симулација" је приказан пример употребе развијеног модела оптимизације на ваздухопловну платформу. Одабран је пример ваздухопловне

платформе намењене за кретање хиперсоничним брзинама. Поступак симулације и употребе оптимизационог модела је заснован на комерцијалним и опенсоурсе пакетима. Детаљно су описани прорачунски модели и извршена је анализа добијених резултата.

У Поглављу "Закључак" су дати прегледи и напомене о резултатима постигнутим у истраживању који су приказани у раду. Истакнуте су могућности и предности развијеног модела оптимизације и потенцијали и смернице могућих даљих истраживања заснованих на постигнутим резултатима.

На крају је наведена литература која је коришћена током писања рада и спровођења истраживања. У прилогу су дати дијаграми као додатни увид у ток поступка оптимизације.

3 ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1 Савременост и оригиналност

Дисертација "Мултидисциплинарни оптимизациони модел ваздухопловних система посебне намене" кандидата мр Мирослава Пајчина, дипл. маш. инж., представља врло специфичан и ефикасан начин за иницијално одређивање и дефинисање основних конструктивних карактеристика ваздухопловних система посебне намене током иницијалних процеса пројектовања. Тренутне процедуре пројектовања захтевају што квалитетније и ефикасније одређивање параметара током раних фаза пројектовања, како би се избегли проблеми током каснијих фаза пројектовања и израде. Приликом одређивања основних параметара, облика ваздухопловне платформе, неопходно је успоставити поуздану процедуру што је и постигнуто као резултат у оквиру рада. Резултати остварени у оквиру спроведених поступака истраживања потврђују актуелност и значај докторске дисертације за научно-стручну јавност која се бави предметном ужом научном облашћу.

3.2 Осврт на референтну и коришћену литературу

У докторској дисертацији је коришћена обимна литература која разматра области од интереса за истраживање. На основу анализе наведених библиографских извора може се закључити да је кандидат на располагању имао релевантну литературу скорашињег датума. Коришћена литература даје увид и релевантни приказ актуелног стања предмета истраживања ове дисертације и сличних проблема. Осим што се одабиром референтне литературе указује на актуелност истраживања, кандидат је током израде тезе правилно проучио и цитирао релевантне библиографске изворе. Анализом списка коришћене литературе може се закључити да је кандидат користио литературу у облику стручних уџбеника, радова у релевантним међународним часописима и зборника радова.

Кандидат је кроз публикавање резултата свог рада у међународном часопису, који је такође наведен у склопу библиографских извора, упознао стручну и научну јавност са делом резултата овог истраживања.

3.3 Опис и адекватност примењених научних метода

У докторској дисертацији су примењене савремене научноистраживачке методе у теоријском и нумеричком истраживању у домену нумеричке анализе и оптимизације ваздухопловних платформи посебне намене. Током реализације истраживања и остваривања циљева коришћене су следеће методе и технике истраживања:

- Методе систематизације и класификације
- Методе 3Д моделирања
- Методе анализе и синтезе
- Метакеуристичке методе оптимизације су коришћене као основе током процеса генерисања најповољнијег решења. За модел оптимизације примењен у оквиру нумеричког примера употребљене су методе генетског алгорита и роја честица.
- Као основне нумеричке методе користе се метода коначних елемената и метода коначних запремина. Ове методе су коришћене за генерисање одговарајућих прорачунских мрежа и за суспитуцију реалног модела објекта и флуида те генерисање струјног поља и поља напонско-деформационог стања.

Истраживање је засновано на општем моделу чија се употреба може генерализовати. Употребљене методе су одговарајуће за проблематику истраживања и правилно су коришћене у фази развијања модела, анализи резултата и током разматрања закључака.

3.4 Применљивост остварених резултата

Резултати докторске дисертације, поред научне вредности, поседују широку и разноврсну практичну примену. Успостављене процедуре за оптимизацију ваздухопловних платформи посебне намене могу се употребљавати током свих процеса пројектовања редукујући трошкове пројектовања али и испитивања. Смањивање броја потребних експеримената значајно се смањују трошкови развоја и производње.

Процедуру оптимизације је могуће применити и на остале ваздухопловне платформе односно на њихове компоненте.

3.5 Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Кандидат је током израде докторске дисертације показао да је у стању да самостално приступа, врши декомпозицију, анализу и синтезу научних проблема и да одабере одговарајуће научне и истраживачке поступке и методе. Кандидат поседује неопходна стручна, теоријска и практична знања која га оспособљавају за самостални научни рад што је и показао реализацијом планираног истраживања од почетне идеје закључно са израдом докторске дисертације.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1 Приказ остварених научних доприноса

По мишљењу Комисије, предметна теза, представља актуелан, савремен и оригиналан рад, који пружа значајан допринос у области ваздухопловства. Научни остварени допринос докторске дисертације "Мултидисциплинарни оптимизациони модел ваздухопловних система посебне намене" огледа се у следећем:

- приказан је прегледан и детаљан приказ научних сазнања која су релевантна за област и предмет истраживања,
- успостављена је процедура оптимизације ваздухоплова посебне намене базиране на метахеуристичким методама и успешно је верификована на нумеричком моделу,
- ваздухопловна платформа је апроксимирана одговарајућим коначноелементним моделом који је верификован нумеричким поступком.
- околни флуид је дискретизован мрежом коначних запремина погодним за употребу на стандардним компјутерским ресурсима,
- развијене су одговарајуће програмске рутине за интерфејс података између различитих прорачунских модела
- приказани процес оптимизације моделирања је могуће користити у свакодневној инжењерској пракси.

Приказан оптимизациони модел је потврдио почетне претпоставке, што је у дисертацији јасно наведено и анализирано.

4.2 Критичка анализа резултата истраживања

На основу прегледа релевантне научне литературе и сагледавања досадашњих решења и истраживачких приступа из области докторске дисертације, Комисија може извести закључак да су резултати истраживања остварени током израде тезе значајни и да се могу применити у пракси. Имајући у виду задате циљеве истраживања и остварене резултате у докторској дисертацији, можемо закључити да су пружени потребни одговори на релевантна питања и успешно превазиђени проблеми током истраживања и израде докторске тезе.

Развијени модел оптимизације представља значајну основу при иницијалним корацима пројектовања ваздухопловних платформи посебне намене а има пуну примену и при пројектовању осталих ваздухопловних платформи или других сложених техничких система.

4.3 Верификација научних доприноса

Докторанд мр Мирослав Пајчин се дуго низ година бави проблематиком везаним за производе посебне намене, пројектовањем, производњом и употребом. Свој научни допринос је верификовао радовима који су објављени у референтним међународним и домаћим часописима:

Категорија M23

1. **Пајчин М.**, Simonovic A., Ivanov T., Komarov D., Stupar S., *Analysis of a hypersonic turbulent and laminar flow using a commercial CDF solver, Thermal Science, THSci2016.S21, Issue 3, vol 21, September (2016), ISSN 0354-9836, (IF 0.779:2011, 0.838:2012, 0.962:2013, 1.222:2014, 0.939:2015)*
2. Bugaric U., Petrovic D., Petrovic Z., **Пајчин М.**, Markovic - Petrovic G., *Determining the Capacity of Unloading Bulk Cargo Terminal Using Queuing Theory Strojiški vestnik - Journal of Mechanical Engineering 57 (2011), 405-416, (M23), ISSN 0039-2480 (IF 0.398:2011, 0.883:2012, 0.776:2013, 0.821:2014, 0.677:2015)*

Категорија M24

1. Živanić D., Milošević M., **Пајчин М.**, Bugaric U., Petrović D., Petrović Z., *Defining the Elasticity Elimination Mechanism of Multiple Rocket Launcher Vehicle FME Transactions (2011) 39, 171-175 (M24).*

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу прегледа и детаљне анализе докторске дисертације под називом "Мултидисциплинарни оптимизациони модел ваздухопловних система посебне намене" кандидата мр Мирослава Пајчина, дипл. маш. инж., Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације констатује да је урађена докторска дисертација написана према свим стандардима у научно-истраживачком раду, као и да испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању, стандардима и Статутом Машинског факултета Универзитета у Београду. Дисертација садржи савремен приступ актуелној проблематици оптимизације ваздухоплова а резултати су успешно верификовани. Резултати обезбеђују могућност широке примене у пракси. Такође, Комисија констатује да су испуњени и обавезни акредитациони услови: кандидат има један, а ментор више од пет радова објављених у међународним часописима са ISI-JCR-SCI листе.

Комисија је закључила да је кандидат мр Мирослав Пајчин, дипл. маш. инж., успешно завршио докторску дисертацију "Мултидисциплинарни оптимизациони модел ваздухопловних система посебне намене ", која представља оригинални научни рад са научним доприносом у области техничких наука, ужа научна област Ваздухопловство, и предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета Универзитета у Београду да овај Реферат прихвати, стави дисертацију на увид јавности и да, у складу са Законом и Статутом Машинског факултета, закаже њену јавну одбрану.

У Београду, 08. јул 2016. године

Чланови Комисије за оцену и одбрану:

др Александар Симоновић, ван. проф., ментор
Универзитет у Београду, Машински факултет

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

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