

Факултет Машински

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Веће научних области техничких наука
(Назив стручног већа коме се захтев упућује, сагласно
члану 6. и чл. 7 став 1. овог правилника)

287/5
(Број захтева)

22.04.2013.године
(Датум)

ЗАХТЕВ
за давање сагласности на реферат о урађеној докторској дисертацији

Молимо да, сходно члану 46. ст. 5 тач. 4. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“, број 131/06)“, дате сагласност на реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата:

НИКОЛЕ (ЂУРО) ПЕКИЋА

(име, име једног од родитеља и презиме)

КАНДИДАТ **НИКОЛА (ЂУРО) ПЕКИЋ**

(име, име једног од родитеља и презиме)

Пријавио је докторску дисертацију под називом:

САВРЕМЕНЕ МЕТОДЕ УПОТРЕБЕ ЛЕТЕЛИЦА НОВЕ ГЕНЕРАЦИЈЕ ПРИ ДЕЈСТВУ НА ПОКРЕТНЕ ЦИЉЕВЕ У ВАЗДУХУ И НА ЗЕМЉИ

Универзитет је дана 13.11.2006. год. својим актом под бр. 16/16 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила:

САВРЕМЕНЕ МЕТОДЕ УПОТРЕБЕ ЛЕТЕЛИЦА НОВЕ ГЕНЕРАЦИЈЕ ПРИ ДЕЈСТВУ НА ПОКРЕТНЕ ЦИЉЕВЕ У ВАЗДУХУ И НА ЗЕМЉИ

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата: **НИКОЛЕ (ЂУРО) ПЕКИЋА**

(име, име једног од родитеља и презиме)

Образована је на седници одржаној 07.03.2013. године, одлуком факултета под бр. 287/3, у саставу:

Име и презиме члана комисије	звање	научна област	установа у којој је запослен
1. Др Слободан Ступар	Редовни професор	Ваздухопловство	Машински факултет Београд
2. Др Златко Петровић	Редовни професор	Ваздухопловство	Машински факултет Београд
3. Др Иван Костић	Ванредни професор	Ваздухопловство	Машински факултет Београд
4. Др Слободан Гвозденовић	Редовни професор	Ваздухопловство	Саобраћајни факултет Београд

Наставно-научно веће факултета прихватило је извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној дана 21.03.2013. године.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић

- Прилог: 1. Извештај комисије са предлогом.
2. Акт Наставно-научног већа факултета о усвајању извештаја.
3. Примедбе дате у току стављања извештаја на увид јавности, уколико је таквих примедби било.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ –
Број: 287/5
Датум: 21.03.2013. године
Београд, Краљице Марије 16

На основу чл. 128. Закона о високом образовању и извештаја Комисије у саставу: проф.др Слободан Ступар, ментор, проф.др Златко Петровић, проф.др Иван Костић и проф.др Слободан Гвозденовић, Саобраћајни факултет Београд о оцени докторске дисертације „Савремене методе употребе летелица нове генерације при дејству на покретне циљеве у ваздуху и на земљи“ докторанта мр Николе Пекића, дипл.пилота, Наставно-научно веће Машинског факултета на седници одржаној 21.03.2013. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Усваја се извештај за оцену и одбрану докторске дисертације „**САВРЕМЕНЕ МЕТОДЕ УПОТРЕБЕ ЛЕТЕЛИЦА НОВЕ ГЕНЕРАЦИЈЕ ПРИ ДЕЈСТВУ НА ПОКРЕТНЕ ЦИЉЕВЕ У ВАЗДУХУ И НА ЗЕМЉИ**“ докторанта **МР НИКОЛЕ ПЕКИЋА**, дипл.пилота.

Извештај о оцени и одбрани докторске дисертације, по истеку рока од 30 дана увида јавности, доставља се на сагласност Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду.

Одлуку доставити: Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду, докторанту, ментору и архиви факултета.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић

**НАУЧНО-НАСТАВНОМ ВЕЋУ МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ
ОВДЕ**

Предмет: Извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата мр
Николе Пекића

Одлуком Научно-наставног већа Машинског факултета Универзитета у Београду, која је донета на седници Научно-наставног већа број 287/3 одржаној 07. марта 2013. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата мр Николе Пекића под насловом **„САВРЕМЕНЕ МЕТОДЕ УПОТРЕБЕ ЛЕТЕЛИЦА НОВЕ ГЕНЕРАЦИЈЕ ПРИ ДЕЈСТВУ НА ПОКРЕТНЕ ЦИЉЕВЕ У ВАЗДУХУ И НА ЗЕМЉИ“** о којој подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1 УВОД

1.1 Наслов и обим дисертације

Наслов докторске дисертације, докторанта мр Николе Пекића, је „САВРЕМЕНЕ МЕТОДЕ УПОТРЕБЕ ЛЕТЕЛИЦА НОВЕ ГЕНЕРАЦИЈЕ ПРИ ДЕЈСТВУ НА ПОКРЕТНЕ ЦИЉЕВЕ У ВАЗДУХУ И НА ЗЕМЉИ“, обрађена је на 170 страница са 88 слика и дијаграма, 7 таблица и 51 наслов литературе коју је докторант користио у току израде своје докторске дисертације.

1.2 Хронологија одобравања и израде дисертације

Докторанту мр Николи Пекићу из Београда одобрена је израда докторске дисертације одлуком Наставно-научног већа Машинског факултета, а на основу сагласности Стручног већа Универзитета у Београду за машинске, саобраћајне и организационе науке са седнице од 13. новембра 2006. године, Декан је 14. новембра 2006. године донео Одлуку којом се одобрава рад на теми докторске дисертације докторанта и истом одредио за ментора проф. др Слободана Ступара. Одлука је заведена под бројем 1088/1 од 30. новембра 2006. године на Машинском факултету Универзитета у Београду. У периоду јануар 2011. – октобар 2012. године био је паузиран рад на дисертацији. Докторант је, по наређењу министра одбране Републике Србије, упућен на стручно усавршавање у САД (које је завршио 23. септембра 2012. године). Наставно-научно веће Машинског факултета, сагласно чл. 128. Закона о високом образовању, на седници одржаној 27. децембра 2012. године, донело је

Одлуку којом се одобрава продужење рока за израду докторске дисертације докторанту мр Николи Пекићу. Одлука је заведена под бројем 2444/2 од 27.12.2012. године. По завршетку докторске дисертације ментор проф. др Слободан Ступар, Шеф Катедре за ваздухопловство, је обавестио о томе Научно-наставно веће 26. фебруара 2013. године и предложио Комисију за оцену и одбрану рада у саставу: др Слободан Ступар, редовни професор Машинског факултета у Београду, ментор, др Златко Петровић, редовни професор Машинског факултета у Београду, др Иван Костић, ванредни професор Машинског факултета у Београду и др Слободан Гвозденовић, редовни професор Саобраћајног факултета у Београду. На основу овог дописа Научно-наставно веће је на седници бр. 10/1213, 07. марта 2013. године усвојило обавештење о завршетку дисертације и усвојило предлог за Комисију за оцену и одбрану (допис бр. 287/2).

1.3 Место дисертације у одговарајућој научној области

Према свом садржају, предмету и циљевима истраживања, докторска дисертација припада научној области ваздухопловство – динамика лета – нумеричке методе.

1.4 Биографски подаци о кандидату

Докторант мр Никола Пекић рођен је 1978. године у Карловцу. Основну школу завршио је у Београду, даље школовање наставио је у Војној гимназији на ваздухопловном смеру, у Београду. Године 1997. уписао је Војну Академију на одсеку РВ и ПВО, смер авијација – усмерење пилот хеликоптера, где је дипломирао 2001. године. По завршетку студија засновао је радни однос у Војсци Југославије, касније Војска Србије и Црне Горе, као пилот хеликоптера (SA-341/342) у 890. мешовитој хеликоптерској ескадрили. Од 2006. године ради у Министарству одбране Србије и Црне Горе, данас Министарство одбране Републике Србије, као руководиоца Групе за ПАРП о координацију стандардизације у Одељењу за стратегију Управе за стратегијско планирање Сектора за политику одбране. У школској 2002/2003. уписао је магистарске студије на Машинском факултету Универзитета у Београду, где је 03. фебруара 2005. године одбранио магистарску тезу, из области ваздухопловног машинства, под називом „Оптимизација маневра авиона ловачко-бомбардерске авијације при нападу на тачкасте земаљске циљеве“ и стекао звање магистра техничких наука. При изради магистарске тезе ментор је био проф. др Слободан Ступар. Чланови комисије за одбрану тезе, поред ментора, били су: проф. др Златко Петровић, председник комисије и професор у пензији др Владимир Милошевић, члан комисије. Докторску дисертацију пријавио је у октобру 2005. године (број 1205/1 од 28. октобра 2005. године) на Машинском факултету Универзитета у Београду.

2 ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1 Структура и садржај дисертације

Докторска дисертација је подељена у девет поглавља: увод, шест главних поглавља и закључак, и четири прилога.

Садржај дисертације је следећи:

1. Увод
2. Анализа недостатака постојећих борбених маневара и њихова ограничења
3. Симулациони модел понашања летелице у прелазним режимима лета
4. Анализа промена маневарских особина авиона при отклону вектора потиска мотора
5. Резултати симулације перформанси авиона са векторисаним потиском
6. Модови лета борбених ваздухоплова
7. Обједињавање система управљања летом и наоружања
8. Закључак
9. Литература

2.2 Кратак приказ појединачних поглавља

Прво поглавље је уводно у коме су дата уводна разматрања о проблему истраживања дисертације и описана је структура докторске дисертације.

У другом поглављу је извршена анализа недостатака постојећих борбених маневара и њихова ограничења при дејству по земаљским циљевима савременим авионима ловачко-бомбардерске авијације. У поглављу су, такође, приказане маневарске карактеристике авиона са отклоном вектора потиска мотора и њихово поређење са авионима без могућности векторисања потиска, са бројчаним резултатима за гранична летна испитивања. У складу са извршеним истраживањем и анализама дат је приказ карактеристика циљева на земљи који су најчешћи објект дејства ваздухоплова ловачко-бомбардерске авијације у зависности од примењених убојних средстава која су потребна за њихово уништење. Такође, у контексту разматране проблематике, дат је преглед средстава противваздухопловне одбране противника која се, данас, најчешће користе у реалним борбеним условима.

У трећем поглављу је приказан симулациони модел понашања летелице у прелазним режимима лета, односно модел разматраног система (математички модел динамике лета летелице). У симулационом моделу примењен је комплетан модел кретања авиона као крутог тела са шест степени слободе. Примена комплетног модела кретања авиона је важна за прорачун динамике лета летелице и добијања оцено о њеним укупним маневарским карактеристикама. Такође, примена комплетног модела кретања авиона омогућава детерминисање аеродинамичких и инерционих сила које делују на летелицу, као и момената који се јављају на деловима структуре летелице у одређеним режимима лета или при маневрисању и могу се користити при пројектовању структуре летелице.

Управљање летелицом је сложен процес и пред пилота поставља бројне захтеве по питању комплексности задатака који се извршавају или које треба да изврши применом што једноставније технике пилотирања као и управљачких алгоритама који су лако применљиви на летелици, с тим да се добије поуздан систем управљања. Због оваквих захтева који су често опречни, проблематика управљања летелицом се још више усложњава, стога се на почетку пројектовања летелице спроводе правовремене анализе динамичких карактеристика система управљања и провере у симулационим условима на земљи (симулатори лета) и у лету на летелицама које су посебно опремљене за овакве намене.

У четвртом поглављу је дата анализа промена маневарских особина авиона при отклону вектора потиска мотора, као и приказ могућности побољшања вероватноће уништења земаљског циља нападом из обрушавања после борбеног заокрета. При том се кретање летелице посматрало у контексту остварених транслаторних убрзања у уздужном и нормалном правцу. Дата анализа побољшања перформанси лета борбеног авиона односи се на терминалну фазу напада на земаљске циљеве, односно етапу обрушавања, на којој се остварује довођење авиона у почетне потребне услове за остваривање дејства. Анализа побољшања перформанси урађена је за две конфигурације авиона са вертикалним полетањем и слетањем и то: конфигурација са мешовитом погонском групом састављеном од узгонских и маршевских мотора и конфигурација са једним или два векторисана узгонско-потисна мотора.

У петом поглављу су приказани резултати симулације перформанси авиона са векторисаним потиском, као и поређење параметара лета авиона без отклона вектора потиска мотора и авиона са векторисаним потиском у маневру напада на земаљски циљ применом маневра борбени заокрет.

У шестом поглављу су разрађени напредни модови управљања летом летелице са предлозима мера и поступака пилоту за сваку конкретну ситуацију/мод лета.

У седмом поглављу, са аспекта пилота, је обрађен обједињени систем управљања наоружањем, који обједињује методе употребе невођених бомби и отварање ватре из топа (авионског) по циљевима у ваздуху и на земљи, који се реализује у систему управљања летом и ватром, са разрађеним могућностима употребе вођеног и касетног наоружања на основу концепције управљања наоружањем „без скидања руке са палице и команде гаса“ при употреби наоружања у режимима ваздух-ваздух и ваздух-земља.

Осмо поглавље је закључак докторске дисертације.

У деветом поглављу је побројана коришћена литература. Дисертација садржи преко 50 референци.

Рад садржи четири прилога, то су кодови програма који су коришћени за симулацију кретања летелице за случајеве који су истраживани.

3 ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1 Савременост, оригиналност и значај

На основу прегледане дисертације, закључује се да је обрађена тема оригинална и да третира савремену област за истраживање од значаја за развој науке и научне мисли а приступ је оригиналан. Значај дисертације огледа се у томе што даје основу за развој нових тактичких могућности/способности савремених ваздухоплова у циљу повећања ефикасности борбене примене летелица нове генерације при дејству на циљеве у ваздуху и покретне циљеве на земљи на основу максималног искоришћења летно – техничких карактеристика летелице. Такође, на основу резултата истраживања, створена је основа за развој мера и поступака за унапређење безбедности лета и вероватноће преживљавања пилота и летелице у реалним борбеним условима, као и разрада методологије употребе оваквих летелица, посебно у специфичним антитерористичким дејствима.

3.2 Осврт на референтну и коришћену литературу

Литература коју је мр Никола Пекић користио и/или цитирао садржи 51 референцу. То су: научни и стручни радови из часописа и зборника са научних и стручних скупова, приручници и публикације ваздухопловних института.

У библиографским изворима о предмету истраживања важно место заузимају прегледни радови, који су кандидату дали довољно јасну представу о достигнућима у области истраживања борбеног маневрисања летелицом и примене векторисаног потиска. Значајне информације о резултатима спроведених истраживања од стране више ауторитативних аутора. У анализи проблематике истраживања из области динамике лета савремених ваздухоплова коришћени су и радови различитих аутора објављени у зборницима са референтних научно-стручних скупова, као и зборници радова ваздухопловноистраживачких центара представљали су вредан извор информација о нивоу истражености појединих режима лета ваздухоплова и њихових система управљања. Дobar део библиографских извора је новијег датума публикаовања, што потврђује актуелност теме предметног истраживања.

3.3 Анализа примењених научних метода и њихова адекватност за спроведено истраживање

Научне методе које су коришћене у дисертацији при практичној реализацији резултата истраживања за решавање конкретних проблема дате проблематике су методе: аналитичке математике, нумеричке математике, прорачунске аеродинамике, динамике лета објеката у простору и управљања и вођења објеката у простору. Наведене научне методе су адекватне за спроведено истраживање у овој докторској дисертацији.

3.4 Оцена применљивости и верификације остварених резултата

Побољшани математички модел који се користи у овој дисертацији омогућује адекватно математичко моделирање сложених кретања летелице у простору, што омогућује симулацију лета у простору и избор оптималног решења и смањује потребу за вршењем скуних експерименталних истраживања што у крајњем случају доводи до смањења трошкова развоја и пројектовања летелица нове генерације. Такође, истраживањем је обезбеђена информација летачком саставу о могућностима коришћења летелица нових генерација која се може преточити и применити у конкретна правила и упутства. Емпиријски испитан динамички модел летелице може да нађе корисну примену у синтези симулаторских система који омогућавају прилагођавање пилота новим типовима летелица и њиховим летним и другим особинама. Коришћењем флексибилних програмских пакета за симулације лета може се симулација једног хипотетичког типа летелице, без већих суштинских адаптација, употребити и за друге типове летелица које у перспективи могу да буду саставни део наших ваздухопловних снага. У оквиру рада на овој дисертацији постигнути резултати истраживања и спроведени прорачуни могу бити препоручени при коришћењу за потребе авиона са отклоном вектора потиска мотора, за потребе наставе о борбеној примени ваздухоплова и методски уџбеник тактичких метода борбених дејстава авиона.

3.5 Оцена способности кандидата за самостални научни рад

Истраживање које је дато у докторској дисертацији, с обзиром на постављене циљеве, је захтевало увођење нових (модификованих и прилагођених) научних метода (математичког модела) које су довољно квалитетне да се могу релативно брзо и лако имплементирати. Због тога се у овом раду од кандидата очекивало да покаже висок степен знања у области истраживања, али и способности самосталног истраживања у циљу прибављања свих потребних информација, оцене постојећих метода и развоја нових метода које би могле бити значајне за ову област. С обзиром на то да је кандидат развио побољшани математички модел који је резултат низа бројних активности, закључује се да је показао висок ниво способности и самосталности у доношењу и спровођењу одлука у току израде докторске дисертације, чиме је демонстрирао способност за самостални научни рад.

4 ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1 Приказ остварених научних доприноса

Коначан резултат и основни научни допринос истраживања спроведених у оквиру дисертације реализованим применом системских научних метода, кандидат мр Никола Пекић је докторском дисертацијом остварио научни допринос, који се може сагледати кроз следеће резултате:

- Развијен математички модел за прорачун избора параметара лета ваздухоплова који задовољавају постављене тактичко-техничке захтеве за одређени ваздухоплов. Предложена метода омогућава да се јасно утврде основни доприноси и међусобни утицаји између аеродинамичких параметара, дефинисаних предложеном конфигурацијом летелице (основни облик летелице и изабране аеродинамичке управљачке површине) и погонске групе (отклон вектора потиска мотора) са својим функцијама, у циљу повећања укупних перформанси летелице.
- У економску аспект, научни допринос се огледа у смањењу трошкова развоја и пројектовања летелица нове генерације. Побољшани математички модел који се користи у овој дисертацији омогућује адекватно математичко моделирање сложених кретања летелице у простору, што омогућује симулацију лета у простору и избор оптималног решења и смањује потребу за вршењем скувих експерименталних истраживања.
- Остварено је праћење савремених светских трендова у науци из ове области.
- Дефинисане мере и поступци пилота у конкретној ситуацији – прелазним режимима лета. Такође, истраживањем је обезбеђена информација одређеним структурама корисника (летачки састав) о могућностима коришћења летелица нових генерација која се може преточити и применити у конкретна правила и упутства.
- Емпиријски испитан динамички модел летелице може да нађе корисну примену у синтези симулаторских система који

омогућавају прилагођавање пилота новим типовима летелица и њиховим летним и другим особинама.

- Коришћењем флексибилних програмских пакета за симулације лета може се симулација једног хипотетичког типа летелице, без већих суштинских адаптација, употребити и за друге типове летелица које у перспективи могу да буду саставни део наших ваздухопловних снага.
- На основу резултата истраживања створена је основа за развој мера, активности и поступака за унапређење безбедности лета и вероватноће преживљавања пилота и летелице у реалним борбеним условима, као и разрада методологије употребе оваквих летелица, посебно у специфичним антитерористичким дејствима.

4.2 Критичка анализа резултата истраживања

На основу прегледа литературе и сагледавања постојећих решења из области дисертације, констатујемо да су решења добијена у тези оригинална и значајна, те да су применљива у пракси. Такође, на основу увида у задате циљеве истраживања и резултате представљене у дисертацији можемо закључити да су пружени одговори на сва битна питања и решени проблеми са којима се кандидат сусрео у току истраживања.

4.3 Очекивана примена резултата у пракси

Научне методе коришћене у овој дисертацији дале су одговоре на многа питања која су од битног значаја летачком саставу о могућностима коришћења летелица нових генерација. Добијени резултати, које је кандидат приказао, су практично применљиви и могу се преточити у конкретна правила и упутства као Такође, добијени резултати могу да се искористе у процесу обуке борбених пилота на симулаторским система који омогућавају прилагођавање пилота новим типовима летелица и њиховим летним и другим особинама. Увођењем хипотетичког типа летелице у симулацију, без већих суштинских адаптација, пилоти могу да се прилагођавају типовима летелица које у перспективи могу да буду саставни део наших ваздухопловних снага.

Резултати истраживања и спроведени прорачуни могу да се користе у наставном процесу о борбеној примени ваздухоплова са отклоном вектора потиска мотора, као и за потребе развијања нових тактичких метода борбених дејстава авиона.

4.4 Верификовани научни доприноси

Научни допринос докторске дисертације до сада је верификован објављеним радовима у часописима и на конференцијама током вишегодишњег истраживања:

1. **Пекић Н., РЕЗУЛТАТИ МОДЕЛИРАЊА БОРБЕНОГ МАНЕВРА НАПАДА АВИОНА НА ЗЕМАЉСКИ ЦИЉ ИЗ ОШТРОГ ОБРУШАВАЊА,** Војнотехнички гласник, вол. 53, бр.6, стр. 534-541, (2005), UDC: 519.711:629.7.072:623.746.3, ISSN 0042-8469,

2. **Пекић Н.**, МЕТОДОЛОГИЈА ФОРМИРАЊА ТРАЈЕКТОРИЈЕ КРЕТАЊА АВИОНА ПРИ ДОВОЂЕЊУ НА ЗЕМАЉСКИ ЦИЉ, Техника – Машинство, вол. 55; бр. 4, стр. 15-18, (2006), ISSN 0461-2531,
3. **Пекић Н.**, АНАЛИЗА ПРОМЕНА МАНЕВАРСКИХ ОСОБИНА АВИОНА ПРИ ОТКЛОНУ ВЕКТОРА ПОТИСКА МОТОРА, Зборник радова XXXIV SYM-OR-IS, Златибор 16-19. септембар 2007, стр. 399-402, ISBN 978-86-7680-124-4,
4. **Пекић Н.**, ПОРЕЂЕЊЕ ПАРАМЕТАРА ЛЕТА АВИОНА СА КЛАСИЧНОМ ПОГОНСКОМ ГРУПОМ И АВИОНА СА ВЕКТОРИСАНИМ ПОТИСКОМ, Зборник радова XXXV SYM-OR-IS, Соко Бања 14-17. септембар 2008., стр. 511-514, ISBN 978-86-7395-248-2,
5. Ковач М., Петровић Д., **Пекић Н.**, АНАЛИТИЧКИ МОДЕЛ ПРОТИВОКЛОПНЕ БОРБЕ ПРОТИВОКЛОПНОГ ХЕЛИКОПТЕРА И ТЕНКОВСКЕ ЈЕДИНИЦЕ, Зборник радова XXXVI SYM-OR-IS, Ивањица 22-25. септембар 2009, стр. 507-510, ISBN 978-86-80953-43-4,
6. **Пекић Н.**, УТИЦАЈ ВРЕМЕНА ИЗМЕНАЂЕЊА НА ИСХОД ПРОТИВОКЛОПНЕ БОРБЕ ПРОТИВОКЛОПНОГ ХЕЛИКОПТЕРА И ТЕНКОВСКЕ ЈЕДИНИЦЕ, Зборник радова XXXVI SYM-OR-IS, Ивањица 22-25. септембар 2009, стр. 519-522, ISBN 978-86-80953-43-4,
7. **Пекић Н.**, Петровић Д., Родић М., ПРИМЕНА ВЕКТОРИСАНОГ ПОТИСКА У БОРБЕНОМ МАНЕВРИСАЊУ АВИОНОМ, Зборник радова / 3. научно-стручни скуп из области одбрамбених технологија, ОТЕХ 2009, стр. 211-216, 8 – 9. октобар 2009. год. Београд, ISBN 978-86-81123-40-9,
8. Петровић Д., Чабаркапа О., **Пекић Н.**, АНАЛИЗА УТИЦАЈА ТРЕЊА НА РАСПОДЕЛУ НАПОНА У ПНЕУМАТИКУ ПРИМЕНОМ МЕТОДЕ КОНАЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА, Зборник радова / 3. научно-стручни скуп из области одбрамбених технологија, ОТЕХ 2009, стр. 184-186, 8 – 9. октобар 2009. год. Београд, ISBN 978-86-81123-40-9,
9. **Пекић Н.**, ОПТИМИЗАЦИЈА БОРБЕНОГ МАНЕВАРА ПРИ ПОНОВЉЕНОМ НАПАДУ НА ЗЕМАЉСКИ ЦИЉ, Зборник радова XXXVIII SYM-OR-IS, Златибор 04-07. октобар 2011, стр. 604-606, ISBN 978-86-403-1168-7.

5 ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Дисертација је јасно и прегледно урађена. Логичан распоред у излагању материје омогућава лако праћење проблематике. Коректно је спроведено повезивање са постојећим концептима, закључцима и подацима из литературе, чији је списак дат на крају рада.

У дисертацији је приказан симулациони модел понашања летелице у прелазним режимима лета, односно модел разматраног система. У симулационом моделу примењен је комплетан модел кретања авиона као крутог тела са шест степени слободе. Примена комплетног модела кретања авиона је важна за прорачун динамике лета летелице и добијања оцено о њеним укупним маневарским карактеристикама. Такође, примена комплетног модела кретања авиона омогућава детерминисање аеродинамичких и инерционих сила које делују на летелицу, као и момената који се јављају на деловима структуре летелице у одређеним режимима лета или при маневрисању и могу се користити при пројектовању структуре летелице.

У складу са већ реченим, у дисертацији, дата је анализа промена маневарских особина авиона при отклону вектора потиска мотора, као и приказ могућности

побољшања вероватноће уништења земаљског циља нападом из обрушавања после борбеног заокрета. При том се кретање летелице посматрало у контексту остварених трансляторних убрзања у уздужном и нормалном правцу. Дата анализа побољшања перформанси лета борбеног авиона односи се на терминалну фазу напада на земаљске циљеве, односно етапу обрушавања, на којој се остварује довођење авиона у почетне потребне услове за остваривање дејства. Анализа побољшања перформанси урађена је за две конфигурације авиона са вертикалним полетањем и слетањем и то: конфигурација са мешовитом погонском групом састављеном од узгонских и маршевских мотора и конфигурација са једним или два векторисана узгонско-потисна мотора. Такође, приказани су резултати симулације перформанси авиона са векторисаним потиском као и напредни модови управљања летом летелице са предлозима мера и поступака за сваку конкретну ситуацију/мод лета.

У другој половини дисертације, извршена је анализа недостатака постојећих борбених маневара и њихова ограничења при дејству по земаљским циљевима савременим авионима ловачко-бомбардерске авијације. Приказане су маневарске карактеристике авиона са отклоном вектора потиска мотора и њихово поређење са авионима без могућности векторисања потиска, са бројчаним резултатима за гранична летна испитивања. У складу са извршеним истраживањем и анализама дат је приказ карактеристика циљева на земљи који су најчешћи објект дејства ваздухоплова ловачко-бомбардерске авијације у зависности од примењених убојних средстава која су потребна за њихово уништење. Такође, у контексту разматране проблематике, дат је преглед средстава противваздухопловне одбране противника која се, данас, најчешће користе у реалним борбеним условима. Са аспекта пилота, обрађен је обједињени систем управљања наоружањем, који обједињује методе употребе невођених бомби и отварање ватре из топа по циљевима у ваздуху и на земљи, који се реализује у систему управљања летом и ватром, са разрађеним могућностима употребе вођеног и касетног наоружања на основу концепције управљања наоружањем „без скидања руке са палице и команде гаса“ при употреби наоружања у режимима ваздух-ваздух и ваздух-земља.

Предмет истраживања ове дисертације указао је на могућност и потребу развоја нових тактичких могућности/способности у циљу повећања ефективности борбене примене летелица нове генерације при дејству на циљеве у ваздуху и покретне циљеве на земљи на основу максималног искоришћења летно-техничких карактеристика летелице.

Резултати истраживања, у оквирима ове дисертације, показали су да отклон вектора потиска мотора у лету омогућава авионима VTOL знатно побољшање карактеристика успоравања (смањења брзине), повећање нормалног оптерећења и угаоне брзине заокрета, као и побољшање њихових других маневарских способности.

Научни доприноси остварени овом дисертацијом унапређују научну мисао у области ваздухопловства.

Методологија која је примењена током истраживања проблематике ове дисертације може се препоручити, у пракси, при коришћењу за потребе авиона са отклоном вектора потиска мотора у борбеној примени, као и за потребе наставе у својству методског приручника тактичких метода борбених дејстава авиона.

На основу праћења рада, докторанта мр Николе Пекића, при изради ове докторске дисертације стекли смо увид да је докторант оспособљен за самосталан научни рад.

На основу прегледа докторске дисертације од стране Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације под називом „САВРЕМЕНЕ МЕТОДЕ УПОТРЕБЕ ЛЕТЕЛИЦА НОВЕ ГЕНЕРАЦИЈЕ ПРИ ДЕЈСТВУ НА ПОКРЕТНЕ ЦИЉЕВЕ У ВАЗДУХУ И НА ЗЕМЉИ“ кандидата мр Николе Пекића, Комисија за оцену и одбрану са посебним задовољством констатује да је кандидат успешно завршио докторску дисертацију, као и да је дисертација написана према свим стандардима у научноистраживачком раду и да испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању, стандардима и Статутом Машинског факултета у Београду. Комисија предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета у Београду да овај Извештај прихвати, дисертацију стави на увид јавности и упути извештај на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду, а након тога да закаже јавну одбрану у предвиђеном року.

У Београду,
14. марта 2013. године

Чланови Комисије за оцену и одбрану:

Др Слободан Ступар, редовни професор (**ментор**)
Машински факултет Универзитета у Београду

Др Златко Петровић, редовни професор
Машински факултет Универзитета у Београду

Др Иван Костић, ванредни професор
Машински факултет Универзитета у Београду

Др Слободан Гвозденовић, редовни професор
Саобраћајни факултет Универзитета у Београду

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ –
Број: 287/6
Датум: 21.03.2013. године
Београд, Краљице Марије бр. 16

На основу члана 128. Закона о високом образовању и члана 12.2 Статута Машинског факултета, Наставно-научно веће на седници одржаној 21.03.2013. године, донело је

ОДЛУКУ

I Прихвата се извештај о позитивној оцени урађене докторске дисертације коју је поднео мр НИКОЛА ПЕКИЋ и одобрава јавна одбрана дисертације по добијању сагласности од Универзитета, под насловом: „САВРЕМЕНЕ МЕТОДЕ УПОТРЕБЕ ЛЕТЕЛИЦА НОВЕ ГЕНЕРАЦИЈЕ ПРИ ДЕЈСТВУ НА ПОКРЕТНЕ ЦИЉЕВЕ У ВАЗДУХУ И НА ЗЕМЉИ“

II Универзитет је дана 13.11.2006. године, својим актом број 16/16 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације кандидата.

III Радови кандидата у часопису међународног значаја:

1. **Пекић Н.**, РЕЗУЛТАТИ МОДЕЛИРАЊА БОРБЕНОГ МАНЕВРА НАПАДА АВИОНА НА ЗЕМАЉСКИ ЦИЉ ИЗ ОШТРОГ ОБРУШАВАЊА, Војнотехнички гласник, вол. 53, бр.6, стр.534-541,(2005), UDC: 519.711:629.7.072:623.746.3, ISSN 0042-8469,
2. **Пекић Н.**, АНАЛИЗА ПРОМЕНА МАНЕВАРСКИХ ОСОБИНА АВИОНА ПРИ ОТКЛОНУ ВЕКТОРА ПОТИСКА МОТОРА, Зборник радова XXXIV SYM-OP-IS, Златибор 16-19. септембар 2007, стр. 399-402, ISBN 978-86-7680-124-4,
3. **Пекић Н.**, ПОРЕЂЕЊЕ ПАРАМЕТАРА ЛЕТА АВИОНА СА КЛАСИЧНОМ ПОГОНСКОМ ГРУПОМ И АВИОНА СА ВЕКТОРИСАНИМ ПОТИСКОМ, Зборник радова XXXV SYM-OP-IS, Соко Бања 14-17. септембар 2008., стр. 511-514, ISBN 978-86-7395-248-2,
4. **Пекић Н.**, Петровић Д., Родић М., ПРИМЕНА ВЕКТОРИСАНОГ ПОТИСКА У БОРБЕНОМ МАНЕВРИСАЊУ АВИОНОМ, Зборник радова / 3. научно-стручни скуп из области одбрамбених технологија, ОТЕХ 2009, стр. 211-216, 8 – 9. октобар 2009. год. Београд, ISBN 978-86-81123-40-9,
5. **Пекић Н.**, ОПТИМИЗАЦИЈА БОРБЕНОГ МАНЕВАРА ПРИ ПОНОВЉЕНОМ НАПАДУ НА ЗЕМАЉСКИ ЦИЉ, Зборник радова XXXVIII SYM-OP-IS, Златибор 04-07. октобар 2011, стр. 604-606, ISBN 978-86-403-1168-7.

Одлуку доставити: кандидату, ментору, Катедри за ваздухопловство и архиви факултета.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ –
Број: 2444/2
Датум: 27.12.2012. године
Београд: Краљице Марије 16

У вези захтева мр Николе Пекића, дипл.пилота, уз сагласност шефа Катедре за ваздухопловство и ментора проф.др Слободана Ступара, да му се продужи рок за израду докторске дисертације, Наставно-научно веће Машинског факултета сагласно чл. 128. Закона о високом образовању, на седници одржаној 27.12.2012. године донело је следећу

ОДЛУКУ

Одобрава се продужење рока за израду докторске дисертације **«САВРЕМЕНЕ МЕТОДЕ УПОТРЕБЕ ЛЕТЕЛИЦА НОВЕ ГЕНЕРАЦИЈЕ ПРИ ДЕЈСТВУ НА ПОКРЕТНЕ ЦИЉЕВЕ У ВАЗДУХУ И НА ЗЕМЉИ»** кандидата **мр НИКОЛЕ ПЕКИЋА**, дипл.пилота до 14.11.2013. године.

Одлуку доставити: ментору, Катедри, кандидату и архиви.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф. др Милорад Милованчевић