

Факултет МАШИНСКИ

1356/5
(Број захтева)

14.10.2010.
(Датум)

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Образац 1.

Већу научних области техничких наука

(Назив стручног већа коме се захтев упућује, сагласно
Члану 6. и чл. 7 став 1. овог Правилника)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације

Молимо да сходно чл. 46. ст.5. тач.3. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“, број 131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације

**АНАЛИЗА УТИЦАЈА СПОЉАШЊИХ ТЕРЕТА И АСИМЕТРИЧНИХ ОПТЕРЕЋЕЊА НА
ДИНАМИКУ ЛЕТА АВИОНА**

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Ваздухопловство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног родитеља и презиме кандидата: ПРЕДРАГ (ВЛАДЕТА) СТОЈАКОВИЋ

2. Назив и седиште Факултета на коме је стекао високо образовање: Машински факултет Београд

3. Година дипломирања: 1976.

4. Назив магистарске тезе кандидата: Модел пилота у анализи квалитета лета

5. Назив Факултета на коме је магистарска теза одбрањена: Машински факултет Београд

6. Година одбране магистарске тезе: 1991.

7. Назив Факултета на коме је кандидат завршио докторске студије: /

Одсек, смер или група: /

Година завршетка докторских студија: /

Обавештавамо Вас да је Наставно-научно веће Факултета
(назив надлежног тела Факултета)

на седници одржаној 14.10.2010
размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић

Прилог:

1. Предлог теме докторске дисертације са образложењем.

2. Акт надлежног тела факултета о подобности теме за израду докторске дисертације.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ -
Број:1356/5
Датум: 14.10.2010. године
Београд, Краљице Марије 16

На захтев мр Предрага Стојаковића, дипл.инж.маш., бр. 1356/1 од 24.08.2010. године, извештаја Комисије у саставу: проф.др Бошко Рашуо, проф.др Златко Петровић, проф.др Слободан Гвозденовић, Саобраћајни факултет Београд, бр. 1356/4 од 05.10.2010. године, а на основу чл. 128. Закона о високом образовању, Наставно-научно веће Машинског факултета у Београду на седници од 14.10.2010. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Прихвата се предлог о испуњености услова и о научној заснованости теме докторске дисертације **«АНАЛИЗА УТИЦАЈА СПОЉАШЊИХ ТЕРЕТА И АСИМЕТРИЧНИХ ОПТЕРЕЋЕЊА НА ДИНАМИКУ ЛЕТА АВИОНА»** докторанта **МР ПРЕДРАГА СТОЈАКОВИЋА**, дипл.инж.маш.

За ментора докторанту мр Предрагу Стојаковићу, именује се **проф.др** Бошко Рашуо.

Одлуку доставити: Већу Научних области техничких наука Универзитета у Београду на сагласност, ментору и архиви.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић

Предмет: Извештај комисије Наставно-научног већа Машинског факултета о испуњености услова кандидата, са мишљењем о ментору и научној заснованости теме докторске дисертације мр **Предрага Стојаковића** дипл. инж.

Наставно-научном већу Машинског факултета Универзитета у Београду

На основу одлуке Наставно-научног већа Машинског факултета Универзитета у Београду број 1356/3 од 16.09. 2010. године именовани смо за чланове комисије за оцену заснованости теме и њено одобравање, те за оцену испуњености услова кандидата мр Предрага Стојаковића, дипл. инж. маш. да му се одобри израда докторске дисертације и именовање ментора. После проучавања достављеног материјала подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

О испуњености услова за израду докторске дисертације и научне заснованости теме докторске дисертације под насловом:

АНАЛИЗА УТИЦАЈА СПОЉАШЊИХ ТЕРЕТА И АСИМЕТРИЧНИХ ОПТЕРЕЂЕЊА НА ДИНАМИКУ ЛЕТА АВИОНА

Биографски подаци о кандидату

Мр. Предраг Стојаковић дипл. инж. рођен је 03.08.1950. год. у Београду. Дипломирао је 1976. године на Ваздухопловном одсеку Машинског факултета Универзитета у Београду. На одслужењу војног рока је био 1977/78. год., а од 08.01.1979. године је у радном односу у Ваздухопловнотехничком Институту у Жаркову на месту истраживача у одељењу за Динамику и управљање летом. Сада се налази на месту водећег истраживача. Делатности којима се бавио у области управљања динамиком објеката у простору су обухватале, како пројектовање и истраживања везана за пројектовање, тако и развој методологије пројектовања засноване на примени рачунара. Магистрирао је 1991. године не смањујући обим редовних радних делатности. Магистарски рад *"МОДЕЛ ПИЛОТА У АНАЛИЗИ КВАЛИТЕТА ЛЕТА"* приказује суштину његовог делокруга рада у ВТИ-у и заснован је на симулацији пуног модела динамике система као полазној основи за примену рачунарски оријентисаних поступака пројектовања система управљања. У том периоду се бавио:

- Моделирањем динамике лета авиона у оквиру делатности на симулацији лета, што је обухватало дефинисање основа модела, поделу на подсистеме и детаљно моделирање подсистема, одређивање основа програмских решења, развој софтвера и његову интеграцију, тестирање и верификацију.

- Пројектовањем аеродинамичким обликовањем динамичких карактеристика класичних летелица, а за потребе задовољења квалитета лета унутар целе анvelope лета,
- Развојем симулационих аеродинамичких база података, од развоја концепата симулационих база података и дефинисања одговарајућих програмских захтева, преко писања кода, интеграције и тестирања програма за рад са симулационим базама података до припреме конкретних симулационих аеродинамичких база података.
- Истраживњем примене модела пилота унутар управљачке контуре авиона.
- Идентификацијом аеродинамичких дериватива стабилности заснованој на ММЛЕ (Method of Maximum Likelihood Estimate) поступку, у оном делу који се односи на припрему, организовање, надзор и вођење експеримента, предходну обраду и систематизацију података добијених мерењем и анализу резултата добијених програмом ММЛЕ.
- Синтезом и анализом закона управљања динамиком лета авиона у линеарном домену методама у простору стања и фреквентним методама.
- Развојем и побољшањем програмске подршке за синтезу и анализу система управљања како у линеарном, тако и у нелинеарном домену.
- Израдом пројектних захтева и прелиминарним пројектовањем развојног симулатора лета.

Магистарски рад

1. П.Стојаковић: Модел пилота у анализи квалитета лета, магистарски рад, Машински факултет, Београд, 1991.

Научни и стручни радови

А) Радови објављени у часописима и на симпозијумима

1. П.Стојаковић, “Анализа полета са узгоном мањим од тежине летелице”, Зборник радова ЈАД, VI конгрес, I свеска, стр IV-1 – IV-17, Београд, 1983.;
2. Р.Стојић, В.Стаматовска-Бајовић, Д.Маодуш, П.Стојаковић, В.Митровић и А.Хил, “Рачунарски оријентисан поступак за одређивање аеродинамичких дериватива”, Зборник радова ЈАД, VII конгрес, свезак 1, стр.137-140, Загреб;
3. Р.Стојић, Ж.Мићић, М.Живановић и П.Стојаковић, “Концепт пројектовања авионских електрохидрауличних сервопокретача”, Зборник радова ЈУРЕМА 32, свезак 1, пп.11-14, Загреб, 1987.;
4. Р.Стојић, П.Стојаковић, М.Вукобратовић и Д.Стокић, “Комплетни модел за симулацију управљања летом авиона”, Зборник радова ЈАД, VIII конгрес, стр.229-234, Мостар, 1987.;

5. П.Стојаковић, , “Моделирање аеродинамичких карактеристика авиона за потребе симулације лета”, Зборник радова ЈАД, VIII конгрес, стр.253-259, Мостар, 1987.;
6. С.Чукановић, П.Стојаковић, , “Динамички модел сензора кретања за потребе симулације”, Зборник радова ЈАД, VIII конгрес, стр.260-265, Мостар, 1987.;
7. П.Стојаковић, “Моделирање циља на нишану”, Научно-стручни скуп Ваздухопловство '95, Зборник радова, стр. Е14-Е18, Београд, 1995.;
8. П.Стојаковић, “Примена симулације у пројектовању и експлоатацији сложених система”, Стручни скуп – Управљање електроенергетским системима Енергопројект-ЕНТЕЛ, Београд, децембар 1996.;
9. П.Стојаковић, “Пројектовање различитих нивоа квалитета лета за потребе добијања параметарске оцене радног оптерећења пилота”, Научно-стручни скуп Ваздухопловство '97, Зборник радова, стр. Д13-Д18, Београд, 1997.;
10. П. Стојаковић, Г.Мемон, “Метода утврђивања пројектних захтева подвесних средстава”, Научно-стручни скуп Ваздухопловство '97, Зборник радова, стр. А40-А45, Београд, 1997.;
11. Стојаковић, П. и Живановић, М., “Концепт примене персоналних рачунара у експлоатацији термоелектрана”, Зборник радова са Научно-стручног саветовања Енергетика Српске '98, књига 1., Бања Врућца, Теслић Република Српска, пп. 414-422, сеп.-окт., 1998.;
12. Живановић, М., Бајовић, М., Стојаковић, П. и Мемон, Г., “Нови прилаз у анализи динамике ротације авиона на свим нападним угловима”, Научнотехнички Преглед, Вол. XLVIII, Но.4, пп. 70-79, новембар, 1998.;
13. З.Мошковић, П.Стојаковић, “Вишенаменски симулатор термоелектране”, стручни часопис “Енергопројект”, број 10, мај 2000.;
14. П. Стојаковић, “Један од прилаза одређивању параметарске оцене радног оптерећења оператора у затвореној управљачкој контури”, Научнотехнички Преглед, Вол. LI, Но.5, стр. 32-39, октобар, 2001.;
15. М. Zivanovic, М. Bajovic, Р. Stojakovic, В. Rasuo, “New General Approach to the Airplane Rotation Analysis”, 24th International Congress of the Aeronautical Sciences, ICAS 2004-4.9.1, ISBN 0-9533991-6-8, Yokohama, Japan, 2004; CD-Rom,
16. М. Zivanovic, М. Bajovic, Р. Stojakovic, В. Rašuo, New Flight Dynamics Model of Aircraft Rotation, Theoretical and Applied Mechanics, Special Volume 2, 2004, Yugoslav Society of Mechanics, ISSN 0350-2708, Belgrade, Serbia and Montenegro, (strane 292-301).
17. П. Стојаковић, “Модуларни програм симулације динамике летца авиона”, 2. Научно-стручни скуп из области одбрамбених технологија ОТЕХ 2007., Зборник радова, свеска I, стр. II-161 – II-167, Београд, 2007.;
18. П. Стојаковић, “Минимална брзина лета елисног авиона из услова бочног маневра”, 3. Научно-стручни скуп из области одбрамбених технологија ОТЕХ 2009., БП-3.5, Београд, 2009.,

Б) Извештаји урађени у ВТИ-у

1. П.Стојаковић, В.Стаматовска “Параметар C_{ma} , теоретско и практично одређивање”, извештај V3-1762, ВТИ Жарково, 1979.;
2. П.Стојаковић, “Приказ извесног броја авиона изложених на 33. салону аеронаутике на аеродрому Л Бурже крај Париза”, извештај V3-1783, ВТИ Жарково, 1979.;
3. П.Стојаковић, “Једначине кретања авиона”, извештај V3-1966, ВТИ Жарково, 1981.;
4. В.Стаматовска, Р.Стојић, Д.Маодуш, П.Стојаковић, “Експериментално одређивање аеродинамичких дериватива авиона J-22X методом максималне веродостојности”, извештај V3-2064, ВТИ Жарково;
5. П.Стојаковић, М.Милојевић, “Одређивање граничног положаја тежишта диктираног уздужном статичком стабилношћу за авион J-22X”, извештај V3-2002, ВТИ Жарково, 1981.;
6. П.Стојаковић, “Спецификације симулатора за развој система управљања летом”, извештај V3A-045-O, ВТИ Жарково, 1985.;
7. П.Стојаковић, “Програм реализације истраживања и развоја метода анализе и синтезе система управљања”, извештај VO-0419-I-A, ВТИ Жарково, 1985.;
8. П.Стојаковић и М.Живановић, “Пројектни захтеви за кретни систем симулатора лета”, извештај VA-121-O, ВТИ Жарково, 1987.;
9. П.Стојаковић, “Прелиминарна обрада података мерених у лету за потребе идентификације дериватива”, извештај V3A-140-R, ВТИ Жарково, 1987.;
10. Р.Стојић, П.Стојаковић, Р.Кулић, З.Марковић, Ж.Мићић, “Прелиминарна синтеза ЗУ за БЛ”, извештај V3-173-A-A, ВТИ Жарково, 1988.;
11. П.Стојаковић, “Модификација програмског пакета за анализу и синтезу линеарних система аутоматског управљања – I део”, извештај V3-177-A-A, ВТИ Жарково, 1988.;
12. Р.Стојић, М.Бајовић, Ж. Мићић, П.Стојаковић, “Процена квалитета лета авиона “ОРАО” – анализа у оквиру програма реализације “, извештај V3-225-A, ВТИ Жарково, 1989.;
13. П.Стојаковић, “Базе података и линеаризација кретања вишенаменске БЛ”, извештај V3-226-A, ВТИ Жарково, 1989.;
14. П.Стојаковић, “Одређивање стационарних стања вишенаменске БЛ и програмска подршка”, извештај V3-227-A, ВТИ Жарково, 1989.;
15. М.Живановић, П.Стојаковић, Д.Ђорић, и С.Чукановић, “Програмска реализација симулације лета авиона Орао са укљученим ефектима система управљања”, извештај V3-243-A-A, ВТИ Жарково, 1989.;
16. П.Стојаковић, П.Милојковић, “Асиметрично оптерећење подвесним теретима на авионима J-22 и G-4”, V3-0286-P-A, ВТИ Жарково, 1990.;
17. П.Стојаковић, “Модификација програмског пакета за анализу и синтезу линеарних система аутоматског управљања – II део”, извештај V3-315-A, ВТИ Жарково, 1990.;

18. П.Стојаковић, "Програм за симулацију лета са моделом пилота у управљачкој контури авиона", извештај V3-316-A, ВТИ Жарково, 1990.;
19. П.Стојаковић, Г.Мемон, и М.Живановић, "Preliminary Control Law Synthesis for Proposed L-39 Aircraft Stability i Control Augmentation System, Tehnical Report", студија за ЧССР, извештај V3-333-A, ВТИ Жарково, 1990.;
20. П.Стојаковић, "Анализа параметара нестационарног хоризонталног заокрета авиона J-22", извештај V3-379-A-A, ВТИ Жарково, 1991.;
21. Р.Стојић, М.Живановић, П.Стојаковић, З.Марковић, М.Бајовић, и Т.Милошевић, "Анализа понашања хидрауличних сервопокретача командног кола и авиона при неким њиховим отказима и при укљученом систему за побољшање управљивости и стабилности", извештај V3-397-A, ВТИ Жарково, 1992.;
22. Г.Мемон, П.Милојковић, М.Марковић, П.Стојаковић, "Аеродинамички прорачун једрилице "КОРУНД" (стабилност, управљивост, команде и квалитети лета)", V3-402-R-A, ВТИ Жарково, 1991.;
23. П.Стојаковић, Г.Мемон, "Анализа уздужне стабилности авиона L-17 са подвесним контејнером КМГУ-2", V3-413-I-A, ВТИ Жарково, 1992.;
24. П.Стојаковић, "Израда програма за симулацију отказних стања летелица", V3-426-R-A, ВТИ Жарково, 1992.;
25. П.Стојаковић, "Анализа симулацијом отказних стања ИБЛ-92", V3-427-I-A, ВТИ Жарково, 1993.;
26. П.Стојаковић, "MIL-F-8785C – квалитети лета пилотираних летелица", превод са енглеског, V3-428-I-A, ВТИ Жарково, 1993.;
27. П.Милојковић, П.Стојаковић, " "G-4M" – провера уређаја UPOS-2A, друга земаљска испитивања", V3-0461-I-023, ВТИ Жарково, 2001.;
28. А. Марјановић, М. Здравковић, П. Стојаковић, "Анализа струјања ветра на планини Варденик у области Власине", V3-0493-P-023, ВТИ Жарково, 2004.;
29. П. Стојаковић, Г. Мемон, "Анализа оптерећења хидрауличног система од стране система управљања летом, а за потребе претходне анализе", V3-1111-I-023, ВТИ Жарково, 2005.;
30. П. Стојаковић, "Прилагођавање програма "AFQ" за рад на персоналном рачунару", V3-511, ВТИ Жарково, 2006.;
31. П. Стојаковић, З. Васић, З. Сарић, Љ. Кошић, "Реферантна база геометријских, инерцијалних и мотрских података за потребе програмске анализе динамике летелице", V3-0543-P-023, ВТИ Жарково, 2007.;

В) Пројекти урађених у Енергопројект – ЕНТЕЛ-у

1. П.Стојаковић, "Програм модернизације пројектовања применом симулације", Р29/98-1, Енергопројект-ЕНТЕЛ дд, Београд, 1998.;
2. П.Стојаковић, "Развојни пројекат симулатора термоелектране на лигнит (ТЕП)", Р29/98-2, Енергопројект-ЕНТЕЛ дд, Београд, 1998.;
3. П.Стојаковић, "Математички модел ТЕ – Структурни дијаграм токова материје", Р29/98-3, Енергопројект-ЕНТЕЛ дд, Београд, 1999.;

4. П.Стојаковић, “Општи захтеви за израду софтвера за симулатор термоелектране”, Р29/98-4, Енергопројект-ЕНТЕЛ дд, Београд, 1999.;

1. Уводно разматрање:

У стварној примени авиона, случајеви лета са спољашњим теретима и постојањем асиметричних оптерећења су веома честа појава. У стандардним поступцима пројектовања динамике авиона која обухвата управљачку контуру летелица – систем управљања – пилот, авион се разматра као геометријски и инерцијално симетрично тело, што одступа од најчешћих случајева примене.

Код борбених авиона је основна конфигурација намене са неком врстом спољашњих терета. Током животног века борбеног авиона развој технике узрокује сталну промену облика и конфигурације спољашњих терета.

Елиса као пропулзивни елемент ствара асиметрична оптерећења авиона која су најизраженија код једномоторних авиона са једном елисом. Смањење асиметричних оптерећења које ствара елиса пропулзивне групе се остварује бројним конструктивним решењима, као што су на пример, контра-ротирајуће елисе код мотора велике снаге, примена више пропулзора са елисама, примена више супротно обрћућих пропулзора са елисама, итд.

Предходно наведени примери су случајеви регуларне употребе авиона. Поред њих, постоје и бројни случајеви употребе авиона при постојању ванредних отказних стања која су довела до постојања асиметричних оптерећења.

Анализа утицаја спољашњих терета и асиметричних оптерећења на динамику лета је присутна током целокупног животног века авиона, од тренутка започињања његовог концептуалног пројекта, па до момента престанка његовог експлоатационог века.

2. Стање науке у овој области:

Развој рачунарске технике је учинио да савремени авиони, са информатичког становишта, представљају летеће рачунарске системе који, са становишта динамике и квалитета лета, у свим условима употребе авиона треба да остваре оптимално понашање управљачке контуре летелица – систем управљања – пилот, уз минимално радно оптерећење пилота и најбоље могуће задовољење техничких и безбедносних карактеристика. Један од задатака таквог система је препознавање стања спољашњих терета и постојања асиметричних оптерећења у регуларној употреби, било при постојању различитих отказних стања. У одговору на идентификовано стање у овим областима, врши се подешавање закона управљања летом у дигиталним рачунарским системима тако да се остваре предходно поменута оптимална понашања.

У земљи постоји интегрисан рачунарски оријентисан поступак пројектовања динамике лета авиона (синтезе и анализе) којим се она доводи до жељеног облика, и то било да се ради о авиону са класичним командама лета, било о

авиону са уређајем за побољшање стабилности и управљивости, било о авиону са системом управљања пуног ауторитета. Међутим, објекат пројектовања је геометријски и инерцијално симетрична летелица.

Такође постоје бројни поступци појединачног одређивања утицаја на динамику лета авиона било спољашњих терета, било асиметрија. Ти поступци су, као што је уобичајено у анализи динамике лета авиона прорачунски или експериментални, при тунелским или летним мерењима.

3. Уочени проблеми:

У овом тренутку у земљи не постоји јединствен рачунарски оријентисан поступак пројектовања авиона који би узимао у обзир утицаје било спољашњих терета, било асиметричних оптерећења. То доводи до парцијалног, временски захтевног, решавања проблема.

У раним фазама пројектовања се поступа са виртуелном летелицом која је најјефтинија за модификације. Одсуство анализе утицаја спољашњих терета и асиметричних оптерећења на динамику и квалитете лета у раним фазама пројектовања сужава област оптималног понашања авиона и повећава цену и пројектовања и експлоатације авиона. Поред тога, у касним фазама пројектовања авиона када је већ дошло до дефинисања његове структуре, често није ни могуће извршити модификације које би при постојању спољашњих терета и асиметрије дао оптималне вредности динамике и квалитета лета авиона.

У експлоатационом веку борбеног авиона долази до сталних промена спољашњих терета које носи, а тиме и њиховог утицаја на динамику лета авиона, како при регуларној употреби, тако и при појави отказних стања са асиметријом. Ове промене захтевају поуздане, лаке и брзе поступке анализе свих ових утицаја.

4. Предмет истраживања:

Предмет истраживања је динамика лета авиона са утицајем спољашњих терета и асиметричног оптерећења.

У раду ће бити обрађено следеће:

- Дефиниција проблема и задатка рада
- Преглед поступака пројектовања динамике и квалитета лета авиона,
- Преглед постојећих светских решења у анализи утицаја спољашњих терета и асиметричног оптерећења,
- Општи математички модел динамике лета авиона,
- Особине модела геометријски и инерцијално симетричног авиона,
- Модел инерцијалних промена авиона током лета,
- Модели спољашњих оптерећења услед спољашњих терета и општи модел асиметричних оптерећења,
- Поређење модела симетричног и несиметричног авиона,
- Преглед постојећег рачунарски оријентисаног поступка пројектовања авиона и софтвера који га подржава,

- Одређивање захтева и обима модификација потребних да би се омогућила анализа утицаја спољашњих терета и асиметричних оптерећења,
- Алгоритамска решења софтверских модула за укључивање анализе утицаја спољашњих терета и асиметричног оптререћења на динамику лета авиона,
- Опис поступка пројектовања динамике и квалитета лета који обухватао дејства спољашњих терета и асиметричних оптерећења,
- Процедура за одређивање граничних вредности спољашњих терета које може да прихвати постојећа летелица,
- Одређивање минималне брзине лета при постојању асиметрије на основу ограничења команди попречно-смерног кретања,
- Перспективе и даљи правци рада,
- Закључак.

5. Циљ истраживања:

Циљ истраживања је такво проширење постојећег рачунарски оријентисаног поступка пројектовања динамике и квалитета лета да њим буду обухваћени утицаји спољашњих терета и асиметрија.

Научни циљ рада се састоји у теоретско-методолошком унапређењу рачунарски оријентисаног поступка пројектовања динамике и квалитета лета.

6. Основне хипотезе од којих се полази:

Основне хипотезе од којих се полази у истраживању су следеће:

1. Рачунарски оријентисани поступци пројектовања динамике и квалитета лета примењивани у земљи не обухватају дејства спољашњих терета и асиметричних оптерећења авиона.
2. Расположиви поступци издвојених анализа утицаја спољашњих терета и асиметричних оптерећења омогућавају њихово укључење у постојећи рачунарски оријентисан поступак пројектовања динамике и квалитета лета авиона.
3. Могуће је унапређење рачунарски оријентисаног поступка пројектовања динамике и квалитета лета авиона и проширења обима његове примене.

7. Научно-истраживачке методе:

За истраживања у овом раду ће се користити следећи скуп научно истраживачких делатности повезаних са пројектовањем, синтезом и анализом динамике и квалитета лета авиона:

- Моделирање динамике летелице,
- Аеродинамичко обликовање за потребе остваривања жељене динамике лета авиона,

- Класични поступци механике лета,
- Налажење инверзног решења проблема динамике лета (номиналних трајекторија),
- Налажење директног решења проблема динамике лета (симулација),
- Поступци нумеричке линеаризације у целокупном домену простора стања лета авиона,
- Методе синтезе и анализе линеарних система аутоматског управљања,
- Укључивање модела оператора у управљачку контуру,
- Алгоритамско решавање проблематике поступка пројектовања,
- Генерисање софтвера за манипулисање базама података са више-димензионим табличним функцијама,

Претпоставља се да су предложене методе потребне и довољне да се потпуно, јасно и темељно изврши анализа утицаја спољашњих терета и асиметричних оптерећења на динамику лета авиона.

8. Очекивани научни допринос:

Очекује се да докторска дисертација пружи значајан научни допринос анализи и поступцима дефинисања потребних карактеристика динамике и квалитета лета савремених летелица. На основу спроведених истраживања и добијених резултата биће остварени следећи научни доприноси:

- Развој, одређивање и приказ сложених поступка моделирања утицаја спољашњих терета и асиметрија на динамику лета авиона унутар постојећих модела динамике лета савремених летелица.
- Развој алгоритамског поступка за обухватање утицаја спољашњих терета и асиметрија на динамику лета у фазама слободног лета и терминалним фазама лета
- Проширење рачунарски оријентисаног поступка пројектовања динамике и квалитета лета који обухвата управљачку контуру: летелица – систем управљања – пилот унутар целокупне анvelope лета. Проширење ће се обавити креирањем оригиналног програмског кода који ће дејства спољашњих терета и асиметричних оптерећења инкорпорирати у постојеће програме за налажење инверзног и директног решења проблема динамике лета и нумеричку интерпретацију у целокупном простору стања.

Установљене чињенице овог научног истраживања треба да буду корак напред и да воде ка унапређењу постојећих метода пројектовања динамике и квалитета лета авиона чинећи квалитативан скок који ће омогућити анализу утицаја спољашњих терета и асиметричних оптерећења у свим фазама пројектовања летелице, а посебно у раним фазама пројектовања, чиме ће се у знатној мери повећати поузданост и веродостојност добијених резултата анализе динамике лета унутар комплетне анvelope лета савремених летелица.

Закључак и Предлог

На основу изнетог, Комисија предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета Универзитета у Београду и Већу научне области техничких наука, да кандидат Мр Предраг Стојаковић, дипл. инж., испуњава све услове предвиђене законом и Статутом Машинског факултета Универзитета у Београду за израду докторске дисертације, а предложена тема под насловом: **“АНАЛИЗА УТИЦАЈА СПОЉАШЊИХ ТЕРЕТА И АСИМЕТРИЧНИХ ОПТЕРЕЋЕЊА НА ДИНАМИКУ ЛЕТА АВИОНА”** може бити предмет докторског рада.

За ментора, професори Катедре за ваздухопловство предлажу редовног професора Др Бошка Рашуо, дипл. маш. инж.

Београд, 1.10.2010.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

проф. Др Бошко Рашуо, ментор

проф. Др Златко Петровић

проф. Др Слободан Гвозденовић, Саобраћајни факултет

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

Име и презиме: **Др БОШКО РАШУО**

Звање: **редовни професор**

Списак радова објављених у научним часописима са Science Citation Index (SCI) листе који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Title: Experimental study of structural damping of composite helicopter blades with different cores, Author(s): **Rašuo B.** Source: PLASTICS RUBBER AND COMPOSITES Volume: 39 Issue: 1 Pages: 1-5, ISSN: 1465-8011, Published: FEB 2010., IF: 0.424.
2. Title: On-Condition Maintenance for Nonmodular Jet Engines: An Experience Authors: Siladić M. **Rašuo B.** Source: JOURNAL OF ENGINEERING FOR GAS TURBINES AND POWER, Volume. 131, Issue: 3; Pages: 1-7, ISSN: 0742-4795, Published: May 2009., IF: 0.842.
3. Title: Some analytical and numerical solutions for the safe turn manoeuvres of agricultural aircraft-an overview, Author: **Rašuo B.** Source: AERONAUTICAL JOURNAL, Volume: 111, Issue: 1123, Pages: 593-599, ISSN: 0001-9240, Published: SEP 2007., IF: 0.415.
4. Title: Experimental methodology for evaluating survivability of an aeronautical construction from composite materials: An overview, Author: **Rašuo B.** Source: INTERNATIONAL JOURNAL OF CRASHWORTHINESS, Volume: 12, issue: 1, pages: 9-15, ISSN: 1358-8265, Published: 2007., IF: 0.612.
5. Title: On sidewall boundary layer effects in two-dimensional subsonic and transonic wind tunnels, Author: **Rašuo B.** Source: ZEITSCHRIFT FUR ANGEWANDTE MATHEMATIK UND MECHANIK Volume: 81, pages: S935-S936, ISSN: 0044-2267, Supplement: Suppl. 4, Published: 2001., IF: 0.801.
6. Title: Application of fuzzy logic in solving problems from the area of reliability and maintenance of aircraft systems, Authors: Živaljević M., **Rašuo B.** Source: COMPUTATIONAL INTELLIGENCE - THEORY AND APPLICATIONS, LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE Volume 1226, pages: 583-584, ISSN: 0302-9743, Published: 1997., IF: 0.872.
7. Title: Two-dimensional wall interference in transonic wind tunnels, Author: **Rašuo B.** Source: ZEITSCHRIFT FUR ANGEWANDTE MATHEMATIK UND MECHANIK volume: 77, Pages: S275-S276, ISSN: 0044-2267, Supplement: Suppl. 1, Published: 1997., IF: 0.801.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА
