

Образац 2.

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)

1064/4

(Број захтева)

04.10.2010. године

(Датум)

З А Х Т Е В

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:

ГРАДИМИРА (АЛЕКСАНДАР) ЂУКНИЋА

(име, име једног од родитеља и презиме)

КАНДИДАТ **ГРАДИМИР (АЛЕКСАНДАР) ЂУКНИЋ**

(име, име једног од родитеља и презиме)

Пријавио је докторску дисертацију под називом:

ОПТИМИЗАЦИЈА ГЕНЕРАЛНОГ РЕМОНТА ВАЗДУХОПЛОВНИХ СРЕДСТАВА

Универзитет је дана 24.04.2007. год. својим актом под бр 43/4 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила:

ОПТИМИЗАЦИЈА ГЕНЕРАЛНОГ РЕМОНТА ВАЗДУХОПЛОВНИХ СРЕДСТАВА

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата: **ГРАДИМИРА (АЛЕКСАНДАР) ЂУКНИЋА**

(име, име једног од родитеља и презиме)

Образована је на седници одржаној 08.07.2010. године, одлуком факултета под бр. 1064/2, у саставу:

Име и презиме члана комисије	звање	научна област	установа у којој је запослен
1. <u>Др Бошко Рашуо</u>	<u>редовни професор</u>	<u>Ваздухопловство</u>	<u>Машински факултет Београд</u>
2. <u>Др Слободан Гвозденовић</u>	<u>редовни професор</u>	<u>Ваздухопловство</u>	<u>Саобраћајни факултет Београд</u>
3. <u>др Златко Петровић</u>	<u>редовни професор</u>	<u>Ваздухопловство</u>	<u>Машински факултет Београд</u>

Наставно-научно веће факултета прихватило је извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној дана 02.09.2010. 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: 1064/4
Датум:
Београд, Краљице Марије 16

На основу чл. 128. Закона о високом образовању и извештаја Комисије у саставу: проф.др Бошко Рашуо, ментор, проф.др Слободан Гвозденовић, Саобраћајни факултет Београд, проф.др Златко Петровић о оцени докторске дисертације „Оптимизација генералног ремонта ваздухопловних средстава“ докторанта мр Градимира Ђукнића, дипл.инж.маш., Наставно-научно веће Машинског факултета на седници одржаној 02.09.2010. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Усваја се извештај за оцену и одбрану докторске дисертације **„ОПТИМИЗАЦИЈА ГЕНЕРАЛНОГ РЕМОНТА ВАЗДУХОПЛОВНИХ СРЕДСТАВА“** докторанта **мр ГРАДИМИРА ЂУКНИЋА**, дипл.инж.маш.

Одобрава се одбрана докторске дисертације, пошто је докторска дисертација са извештајем Комисије за оцену и одбрану била стављена на увид јавности у трајању од 30 дана, па како је после свих разматрања на ННВ М.Ф. на крају извештај Комисије коначно усвојен, доставља се Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду да да сагласност на извештај о урађеној докторској дисертацији.

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

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић

**Предмет: Извештај о урађеној докторској дисертацији
кандидата мр Градимира Ђукнића, дипл. инж.**

Одлуком Научно-наставног већа Машинског факултета Универзитета у Београду, која је заведена под бројем 1064/2 од 08. 07. 2010. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације под насловом **"ОПТИМИЗАЦИЈА ГЕНЕРАЛНОГ РЕМОНТА ВАЗДУХОПЛОВНИХ СРЕДСТАВА"** кандидата **мр Градимира Ђукнића**, дипл. инж. машинства.

На основу примљене дисертације и докумената о до сада вођеној процедури, достављамо следећи

ИЗВЕШТАЈ

Докторска дисертација под насловом **"ОПТИМИЗАЦИЈА ГЕНЕРАЛНОГ РЕМОНТА ВАЗДУХОПЛОВНИХ СРЕДСТАВА"** кандидата **мр Градимира Ђукнића**, дипл. инж. машинства, урађена је на 107 страница формата А4 у Word процесору. Дисертација обухвата следећа поглавља:

- Увод,
- 1. Идентификација главних проблема везаних за процес извођења генералног ремонта ваздухопловних средстава,
- 2. Преглед могућих концепција и организација генералног ремонта ваздухоплова,
- 3. Инострана искуства у ремонту борбених и транспортних ваздухоплова,
- 4. Преглед најважнијих технологија које се користе у процесу генералног ремонта ваздухоплова,
- 5. Теоретске и практичне поставке методологије за оптимизацију генералног ремонта ваздухопловних средстава,
- 6. Могућности унапређења класичне методологије ремонта,
- 7. Системска анализа процеса генералног ремонта ваздухопловних средстава са сапосебним освртом на оне случајеве где је могуће остварити унапређење односно истраживање и проналажење нових поступака за оптимизацију,

8. Дефинисање универзалног и оригиналног концепта оптимизације генералног ремонта ваздухопловних средстава,
9. Резултати примене новог концепта у пракси,
10. Техничко-економска анализа примењених метода,
11. Перспективе и даљи правци рада,
12. Закључак,
Литература, и
Употребљене скраћенице.

Кандидат се проблематиком генералног ремонта ваздухопловних средстава и оптимизације бави више од двадесет шест година. А рад на дисертацији званично је потврђен од стране Стручног већа Универзитета у Београду за машинске, саобраћајне и организационе науке на седници одржаној 24. априла 2007.

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Мр Градимир Ђукнић, дипл. инж. је рођен 9. августа 1954. године у Аранђеловцу Република Србија. Основну школу и први разред гимназије завршио је у Аранђеловцу а остала три разреда гимназије завршио у Математичкој гимназији „Вељко Влаховић“ у Београду. Током овог периода школовања постигао значајне резултате на такмичењима из математике.

Годину 1979/80 провео је на одслужењу војног рока у школи резервних официра у Рајловцу а потом у Петровцу код Скопља.

1973. уписао се на студије на Машинском факултету у Београду а потом на трећој години студија изабрао усмерење Аерокосмотехника. Дипломирао је дана 23.04.1979. са темом „Хлађење турбомлазних мотора“ код ментора професора Бранислава Јојића и стекао назив дипломираног машинског инжењера.

1995 уписао се на специјалистичке студије на катедри за моторна возила Машинског факултета у Београду. 28.04.1998. одбранио је специјалистички рад под називом „Оцена система одржавања ваздухоплова“ код ментора професора Јована Тодоровића и стекао назив специјалисте техничких наука у области машинства.

1999 уписао се на магистарске студије на катедри за моторна возила Машинског факултета у Београду. 19.10.2004. одбранио је магистарску тезу под називом „Истраживање мера за повећање квалитета генералног ремонта саобраћајних средстава“ код ментора професора Чедомира Дубоке и тиме стекао академски назив магистра техничких наука у области машинства.

Од 1979 године почиње да ради у Ваздухопловном Заводу „Мома Станојловић“ у Батајници а 1980. након ослужења војног рока стално је запослен у истој фирми све до 19.10.2006..

Радио је на више дужности: технолог у сектору развоја.; пословођа одељења монтаже демонтаже у погону оправке ваздухоплова; главни технолог погона оправке ваздухоплова.; начелник погона оправке ваздухоплова.; технички контролор; начелник одељења техничке контроле квалитета; начелник сектора квалитета и помоћник директора за квалитет.

У току рада завршио је обуку и оспособљен је за самостално одржавање хеликоптера СА-342 у Мостару 1986 год., завршио обуку за авион Орао 1986 у Скопљу и авион Миг-21 1991 год.у Сарајеву. Затим је завршио обуку из области поузданости за дипломиране инжењере на Машинском факултету у Београду 1994 год.Учествовао је на семинару „Управљање квалитетом“ у Врњачкој Бањи 2000., на семинару „Поузданост и метода FMECA у пракси“ 2001 год. и похађао курсеве из области обезбеђења квалитета: стандардизација и систем квалитета према JUS ISO 9000, руководство и квалитет, квалитет у маркетингу и набавци.

Највећи део досадашње професионалне каријере, кандидата Мр Градимира Ђукнића, везан је за сложене послове техничког одржавања савремене ваздухопловне технике, организацију и руковођење у пословима одржавања борбене авијације, као и учешће у истраживању и развоју нових ваздухопловних средстава и нових методологија одржавања авиона и њихових мотора. Кандидат је аутор већег броја научних и стручних радова, студија, анализа, експертских оцена и пројеката везаних за унапређење постојећих система одржавања РВ и ПВО, ремонт и испитивање авиона и мотора као и њихову модернизацију.

ПРИКАЗ ДИСЕРТАЦИЈЕ (ОПИС И ОЦЕНА)

Основни предмет овог истраживања је изналажење могућности и начина за оптимизацију процеса генералног ремонта ваздухопловних средстава.

Ово истраживање је конципирано и реализовано кроз следеће тематске целине:

У првом поглављу овог истраживања приказана је идентификација главних проблема везаних за процес извођења генералног ремонта ваздухопловних средстава. Наведени су: проблеми везани за генерални ремонт „старих авиона“, проблеми везани за оправку ваздухоплова нападнутим корозијом, проблематика везана за механизам отказа, проблематика везана за резервне делове и потрошни материјал као и проблематику фирми које изводе генерални ремонт

У другом поглављу дат је преглед могућих концепција и организација при извођењу генералног ремонта. Приказане су концепције аплициране на склопове или цело ваздухопловно средство након потпуног отказа и на концепције по ресурсном основу. Приказани су и облици организације генералног ремонта као што су: појединачни, агрегатни, серијски и индустријски.

У трећем поглављу приказана су инострана искуства у ремонту борбених ваздухоплова. Овде су наведени примери авиона F-16, MIRAGE 2000, TORNADO и перспективни систем одржавања на авиону F-35 JSF. Приказана је и методологија продужења међурементног рока рада-ресурса ваздухоплова са освртом на мониторинг стања критичних делова, односно систем који ће пратити оптерећење критичних места са становишта замора током сваког лета и регистровати акумулацију оштећења услед замора након сваког лета. У овом поглављу представљена су и искуства у одржавању ваздухоплова Југословенског ратног ваздухопловства ради упоређења са иностраним искуствима у овој области. Приказана су и најновија искуства у мониторингу стања ваздухоплова.

У четвртном поглављу је наведен преглед најважнијих технологија које се користе у процесу генералног ремонта ваздухоплова као што су: дијагностика, електрохемијска заштита, визуелно димензиона метод (видео-ендоскопија), преглед помоћу пенетраната, магнетног праха, радиографска метода, метода вртложних струја, ултразвучна метода, метода звучне емисије, ласерско-ултразвучна технологија. Обрађени су улога, значај и специфичности метода неструктивних испитивања у мониторингу стања авиона и мотора, направљена је потпуна селекција и приказ најчешће коришћених метода за неструктивно испитивање, описан је њихов физички феномен и начин употребе, те стварни потенцијал развоја и интеграције са структуром кроз. »паметну« (смарт) оплату.

У петом поглављу презентоване су разне теоретске и практичне поставке методологије за оптимизацију генералног ремонта ваздухопловних средстава. Приказано је 12 метода које се могу користити за оптимизацију: Brainstorming и Brainwriting, Swot анализа, Анализа поља утицаја, Анализа стабла одлучивања, Анализа употребних вредности система, Метода поређења особина, Pareto или ABC дијаграм, Ishikawa дијаграм, Дијаграм сличности и дијаграм стабла, Методе QFD и AZG, Методе SPC и контролне карте у процесу рада. У овом поглављу је приказано и одређивање квалитета генералног ремонта и представљене су организационе промене и до чега оне доводе као и управљање резервним деловима у процесу генералног ремонта. Приказана је и методологија оптимизације поузданости генерално ремонтаних ваздухоплова применом FUZZY логике.

У шестом поглављу приказане су могућности за унапређење класичне методологије ремонта кроз пример убрзаног ремонта авиона MIG-21BIS и ревитализацију главног ротора хеликоптера Ми-8.

У седмом поглављу приказана је системска анализа метода за оптимизацију генералног ремонта ваздухопловних средстава са посебним освртом на оне случајеве где је могуће остварити унапређење односно истраживање и проналажење нових поступака за оптимизацију.

У осмом поглављу је дефинисан универзалан и оригиналан концепт оптимизације генералног ремонта ваздухопловних средстава која ће уважавати

тренутну ситуацију, експертска искуства и која ће уједно користити и постојеће методе за оптимизацију не на неком замишљеном него на посматраном процесу у одређеном ваздухопловном заводу.

Идеја новог концепта састоји се у томе да се посматрају и анализирају застоји у процесу генералног ремонта и рекламације у гарантном року посматраног система. На основу овога препоручен је и алгоритам који ће довести до оптималних решења.

У деветом поглављу приказани су резултати примене новог концепта у пракси. У овом раду су приказани резултати анализе генералног ремонта 3 различита типа ваздухоплова ((I-тип-MIG-21BIS (1 авион), II-тип-GALEB G-4 (2 авиона) и III- тип-SA-341 (3 хеликоптера)) различите концепције одржавања у једној ремонтној фирми на простору Србије.

Конструисан је мрежни дијаграм процеса генералног ремонта за свако посматрано средство на основу кога је одређен критични пут процеса.

На генералном ремонту ових врста ваздухоплова измерен је коефицијент протока већи од 1.5 што је указивало да је дошло до знатне деградације планираног процеса по питању продужења планираног трајања генералног ремонта.

Као премећаји процеса односно кварови ваздухоплова на ремонту евидентирани су сви они који доводе до продужења циклуса генералног ремонта, повећања трошкова или до угрожавања карактеристика генерално ремонтваног ваздухоплова, што све доводи до смањења квалитета генералног ремонта. Последица ових утицаја су, поред осталог, операцијски и међуоперацијски застоји процеса а као резултат јавља се појава непланираних трошкова, продужетак циклуса генералног ремонта и појава рекламација од стране корисника генерално ремонтваних ваздухоплова.

Праћењем и анализом узрока ових застоја помоћу метода BRAINSTORMING, BRAINWRITING И ISHIKAWA дијаграма дошло се до најдоминантнијих узрока поремећаја процеса генералног ремонта. Откривањем узрока поремећаја дошло се до неопходних корективних и превентивних мера потребних за оптимизацију процеса а њиховим спровођењем до могућности за скраћење циклуса генералног ремонта (у просеку за више од 200 радних дана), смањења трошкова (за више од 700 норма часова) и смањење броја рекламација генерално ремонтваног ваздухоплова (у просеку за 3 рекламације).

У десетом поглављу је дата техничко-економска анализа примењених метода одакле се види да се применом предложених мера за оптимизацију генералног ремонта посматраних ваздухопловних средстава може уштедети око 7 милиона USA \$ не рачунајући ефекте скраћења циклуса генералног ремонта, повећан обрт капитала предвиђеног за ремонт и задобијање поверење наручиоца радова и корисника генерално ремонтваних средстава.

У једанаестом поглављу дате су препоруке за даљи рад и истраживање, са акцентом на временски ближе и даље технологије и методологије, које су неопходне за усавршавање презентованих достигнућа у овом раду.

НАУЧНИ ДОПРИНОС ДИСЕРТАЦИЈЕ

Истраживање које је кандидат Мр Градимир Ђукнић, дипл. инж. обавио, почива на хипотези да је могуће извршити оптимизацију генералног ремонта ваздухопловних средстава чиме се остварују знатне уштеде а при томе се постиже сигурност употребе генерално ремонтваних средстава, повећава профит ремонтног завода и универзалност примене овакве методе.

Након вишегодишњег истраживања и експерименталног рада, кандидат је остварио следећи научни допринос:

- Извршена је теоријска анализа постојећих метода и поступака и процењена њихова ефикасност.
- Развијена је оригинална и универзална методологија оптимизације процеса генералног ремонта сложених ваздухопловних средстава.
- Ова методологија је примењена у пракси на конкретним ваздухопловним средствима при чему је показала да је могуће остварити значајне материјалне уштеде.
- Дат је допринос у области системских наука као што је „Инжењерство одржавања сложених ваздухопловнотехничких система“.

Добијени резултати обављених испитивања у реалним условима генералног ремонта ваздухопловних средстава су у потпуности потврдили хипотезу којом је и започето ово значајно научно истраживање.

ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Комисија је закључила да је кандидат Мр Градимир Ђукнић успешно обрадио врло сложену проблематику истраживања нових оптималних метода генералног ремонта ваздухопловних средстава и при том показао изузетну способност за научни рад, да је овладао сложеним експерименталним и аналитичким методама у проналажењу научне истине у овој изузетно значајној области ваздухопловства. Осим тога остварио је значајан научни допринос а за ширу друштвену заједницу и велике уштеде и материјални допринос.

На основу свега изнетог Комисија предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета у Београду да дисертацију кандидата **Мр Градимира Ђукнића**, дипл. инж. маш. под насловом **"ОПТИМИЗАЦИЈА ГЕНЕРАЛНОГ РЕМОНТА ВАЗДУХОПЛОВНИХ СРЕДСТАВА"**, прихвати и закаже јавну одбрану пред Комисијом у истом саставу.

Београд, 20. август 2010.

**ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ ЗА ОЦЕНУ И ОДБРАНУ
ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

Проф. Др Бошко Рашуо, ментор

**Проф. Др Слободан Гвозденовић, Саобраћајни
факултет**

Проф. Др Златко Петровић