

Факултет МАШИНСКИ

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

256/2
(Број захтева)Већу научних области техничких наука
(Назив стручног већа коме се захтев упућује, сагласно
Члану 6. и чл. 7 став 1. овог Правилника)019.02.2015.
(Датум)

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

НУМЕРИЧКО МОДЕЛИРАЊЕ ДЕЛОВА СТРУКТУРЕ ЛЕТЕЛИЦЕ ОД ВИШЕСЛОЈНИХ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРИЈАЛА У ПОДРУЧЈУ ГЕОМЕТРИЈСКЕ НЕЛИНЕАРНОСТИ
(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Ваздухопловство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног родитеља и презиме кандидата: ИВАНЕ (ДРАГАН) ИЛИЋ2. Назив и седиште Факултета на коме је стекао високо образовање: Машински факултет Београд3. Година дипломирања: 2002.4. Назив магистарске тезе кандидата: Анализа чврстоће вишеслојних композитних структура у зони механичких спојева5. Назив Факултета на коме је магистарска теза одбрањена: Машински факултет Београд6. Година одбране магистарске тезе: 2009.7. Назив Факултета на коме је кандидат уписао докторске студије: /Одсек, смер или група: /Година уписа докторских студија: /.Обавештавамо Вас да је Наставно-научно веће Факултета
(назив надлежног тела Факултета)на седници одржаној 19.02.2015.
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: 256/2
Датум: 19.02.2015. године
Београд, Краљице Марије 16

На захтев мр Иване Илић, дипл.инж.маш., бр. 3022/1 од 24.11.2014. године, извештаја Комисије у саставу: проф. др Златко Петровић, проф.др Слободан Ступар, проф.др Мирко Динуловић, проф.др Александар Симоновић и др Зоран Стефановић, ред.проф. М.Ф. у пензији, број 256/1 од 13.02.2015. године, а на основу чл. 128. Закона о високом образовању, Наставно-научно веће Машинског факултета у Београду на седници од 19.02.2015. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Прихвата се предлог о испуњености услова и о научној заснованости теме докторске дисертације **«НУМЕРИЧКО МОДЕЛИРАЊЕ ДЕЛОВА СТРУКТУРЕ ЛЕТЕЛИЦЕ ОД ВИШЕСЛОЈНИХ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРИЈАЛА У ПОДРУЧЈУ ГЕОМЕТРИЈСКЕ НЕЛИНЕАРНОСТИ»** докторанта **мр ИВАНЕ ИЛИЋ**, дипл.инж.маш.

За ментора докторанту мр Ивани Илић, именује се **проф.др Златко Петровић**.

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

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
Машински факултет

ВЕЋУ ДОКТОРСКИХ СТУДИЈА

Предмет: Подобност теме и кандидата мр Ивана Илић, дипл. инж. маш., за израду докторске дисертације под насловом:

НУМЕРИЧКО МОДЕЛИРАЊЕ ДЕЛОВА СТРУКТУРЕ ЛЕТЕЛИЦЕ ОД ВИШЕСЛОЈНИХ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРИЈАЛА У ПОДРУЧЈУ ГЕОМЕТРИЈСКЕ НЕЛИНЕАРНОСТИ

Одлуком Наставно-научног већа Машинског факултета Универзитета у Београду од 11. 12. 2014. године, бр. 06/1415, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата мр Иване Илић, дипл. инж. маш., за израду докторске дисертације и научне заснованости теме „НУМЕРИЧКО МОДЕЛИРАЊЕ ДЕЛОВА СТРУКТУРЕ ЛЕТЕЛИЦЕ ОД ВИШЕСЛОЈНИХ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРИЈАЛА У ПОДРУЧЈУ ГЕОМЕТРИЈСКЕ НЕЛИНЕАРНОСТИ“.

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. Подаци о кандидату

1.1 Биографски подаци

Име: мр Ивана Илић, дипл. инж. маш.

Титула: Магистар

Датум рођења: 19. 04. 1976.

Место рођења: Београд

Националност: Српска

Брачно стање: Неудата

Адреса: Видиковачки венац 47/4, Београд

E-mail: ivilic76@yahoo.com

Кандидат мр Ивана Илић, дипл. инж. маш. је у Београду завршила основну школу и XIII београдску гимназију. 1995. године се уписала на Машински факултет Универзитета у Београду где је 2002. године дипломирала на групи за ваздухопловство. Магистарски рад

под насловом: "Анализа чврстоће вишеслојних композитних структура у зони механичких спојева" је одбранила 2009. године на Машинском факултету Универзитета у Београду. Кандидат је стално запослена у Војнотехничком институту у Београду, Одсек за прорачун чврстоће, од 2003. године где је од места Истраживача сарадника преко Самосталног истраживача тренутно на радном месту Виши истраживач. Од 2013. године је ангажована као асистент на предмету Машински материјали на Војној академији у Београду. За рад презентован на Првом интернационалном конгресу теоријске и примењене механике, 2007. године, добила је похвалу „Растко Стојановић“. Добитник је златне плакете на изложби "Проналазаштво 2008" као коаутор за проналазак „Падобрански систем за заустављање ауторотације клипног авиона“ и бронзане медаље са ликом Николе Тесле на изложби "Проналазаштво 2009" као коаутор за проналазак „Угломер за мерење отклона командних површина“. Члан је српског друштва за Механику. Као члан организационог одбора учествовала је у организацији Трећег и Четвртог интернационалног конгреса теоријске и примењене механике (2011. и 2013. године).

1.2 Стечено научноистраживачко искуство

Кандидат мр Ивана Илић, дипл. инж. маш. је одбранила магистарски рад са темом "Анализа чврстоће вишеслојних композитних структура у зони механичких спојева", из уже научне области истраживања машинство, код ментора проф. др Зорана Бојанића, на Машинском факултету Универзитета у Београду, 09.03.2009. године, чиме се квалификовала, према правилима Универзитета, за израду докторске тезе. Кандидат је учествовала у следећим пројектима Војнотехничког института:

1. Прорачун чврстоће узгонских површина авиона Ласта.
2. Прорачун структуре мини беспилотне летелице "Врабац".
3. Прорачун структуре тактичке беспилотне летелице "Пегаз".
4. Истраживања у области прорачуна структуре летелица, композитних материјала.
5. Испитивања на замор лопатике репног ротора хеликоптера ХТ-40.
6. Продужење животног века авиона Г-4.

Радови у научним часописима

Радови у међународном часопису (М22)

[1] Илић И., Петровић З., Максимовић М., Ступар С., Стаменковић Д., *Computation Method in Failure Analysis of Mechanically Fastened Joints at Layered Composites*, Journal of Mechanical Engineering Vol 58, No 9, 2012. стр. 553-559

Радови саопштени на скуповима међународног значаја (М33)

[2] Илић И., *Failure Analysis of Composites Containing Pin-Loaded Holes Considering as FE Contact Problem*. First Serbian (26th YU) Congress on Theoretical and Applied Mechanics, Кораоник, Serbia, April 10-13, 2007, стр. 775-783

[3] Максимовић С., Илић И., Блажић М., Васовић И., Зрилић М., *Fatigue Life Analysis of Aircraft Wing-fuselage Joints under Variable Amplitude Loading*, ОТЕН 2009, Војнотехнички институт, Београд, 8-9. октобар 2009.

- [4] Илић И., Ђурић М., *Numerical Simulation of Mechanically Fastened Joints by Finite Elements*, Third Serbian (28th Yu) Congress on Theoretical and Applied Mechanics, Vlasina lake, 5-8 July 2011, стр. 897-908
- [5] Илић И., Перковић С., Илић Д., Бојанић М., *Strength Analysis of Main Landing Gear Type Layered Composite Leaf Spring for Unmanned Aerial Vehicle*, ОТЕН 2012, Војнотехнички институт, Београд, 18-19. септембар 2012.
- [6] Илић И., Илић Љ., Перковић С., Блажић М., *Strength Analysis Of Composite Structural Elements For Unmanned Aerial Vehicle*, Fourth Serbian (29th Yu) Congress on Theoretical and Applied Mechanics, Vrnjačka banja, 4-7 Jun 2013, стр. 431-436
- [7] Блажић М., Илић И., Assoul Y., *Fatigue Life Analysis for Three-Dimensional Cracked Lugs*, Fourth Serbian (29th Yu) Congress on Theoretical and Applied Mechanics, Vrnjačka banja, 4-7 Jun 2013, стр. 395-400
- [8] Стефановић В, Рашуо Б., Илић И., Антонић В., Васић З., *Tailplane Modification of the Training Aircraft*, ОТЕН 2014, Vojnotehnički institut, Beograd, 09-10 October 2014

Радови у водећем националном часопису (M51)

- [9] Максимовић С., Илић И., Георгијевић Д., Васић З., Бојанић М., Стефановић В., *Structural Analysis and Static Testing of a Tactical Unmanned Aerial Vehicle*, Scientific Technical Review, 2013, Vol. 63, No. 2, стр. 58-62

Радови у часопису од националног значаја (M52)

- [10] Ђорђевић З., Максимовић С., Илић И., (2008): *Dynamic Analysis of Hibrid Aluminium/Composite Shafts*, Scientific Technical Review, Vol. LVIII, No.2, Belgrade, 2008, стр. 3-7
- [11] Илић И., *Numerical Simulation of Composite Structure Failure in the Areas of Geometric Discontinuities*, Scientific Technical Review, Vol. LVIII, No. 2, Belgrade, 2008, стр. 32-37

Патенти (M92)

- [12] Илић Д., Илић И., (2013) *Угломер за мерење отклона командних површина авиона*, Регистрован у Заводу за интелектуалну својину под бројем 52609

1.3 Оцена подобности кандидата

Кандидат мр Ивана Илић, дипл. инж. маш., је магистрирала 2009. године на Машинском факултету Универзитета у Београд те је формално квалификована да јој се одобри израда докторског рада. Осим тога кандидат је својим активностима у струци и науци показала да је наставила активно да се бави облашћу из које је поднела захтев за израду докторског рада. На основу горе реченог комисија сматра да кандидату треба одобрити узимање теме и да јој треба одобрити израду докторског рада.

2. Предмет и циљ истраживања

Савремене летелице, као и значајан број других конструкција, се производе од вишеслојних композитних материјала. Структурални елементи израђени од вишеслојних композитних материјала поседују изванредну чврстоћу и крутост, првенствено због могућности дефинисања шеме слагања слојева. Током лета летелице су изложене дејству инерцијалних и аеродинамичких оптерећења. На основу тих оптерећења дефинише се

шема слагања слојева ради постизања потребне чврстоће и крутости, при чему долази до значајне редукције масе. Још једна од предности коришћења композитних материјала у изради летелица је радарска невидљивост, што је од нарочитог значаја за тактичке беспилотне летелице.

При пројектовању беспилотних летелица потребно је извршити неопходне анализе чврстоће и крутости прорачуном чврстоће и крутости, на бази механичких карактеристика материјала, и верификовати експерименталним испитивањима структуре. Предмет истраживања овог рада је успостављање прорачунских процедура као и експериментална верификација чврстоће и крутости структуралних елемената тактичке беспилотне летелице (првенствено главног стајног трапа), израђене од вишеслојних композитних материјала. Посебна пажња се придаје елементима чије деформације улазе у подручје геометријске нелинеарности, тако да је приликом успостављања прорачунске процедуре потребно укључити и утицај геометријске нелинеарности.

С обзиром на то да се у овим случајевима разматра понашање структуралних елемената од вишеслојних композитних материјала, примена нумеричких метода има главну улогу у процесу одређивања нивоа оптерећења при коме се јављају иницијални откази у неком од слојева композита. Имајући у виду да беспилотне летелице имају комплексну геометрију и граничне услове то је за њихово моделирање понашања са аспекта чврстоће неопходно користити савремене нумеричке методе попут методе коначних елемената (МКЕ). Током анализе понашања користиће се МКЕ као и одговарајуће теорије иницијалних отказа (лома), у циљу нумеричке симулације понашања структуралних елемената конструкције беспилотне летелице. Процедура за одређивање иницијалног лома/отказа базира се на методологији која је развијена за потребе авио индустрије а подједнако се може применити и на друге конструкције изложене статичким оптерећењима.

Процедура претпоставља да је појава иницијалног оштећења (отказа) у корелацији са напонским стањима и ортотропним карактеристикама слојева у елементима конструкција од вишеслојних композитних материјала. Примена МКЕ у спрези са одговарајућим законима чврстоће композитних структура ће се користити како за одређивање параметара иницијалног отказа, попут коефицијента иницијалног отказа, тако и за дефинисање његове локације.

Приликом прорачуна чврстоће, било применом аналитичких метода или на бази методе коначних елемената, неопходна је и израда и испитивање стандардних епрувета од композитних материјала како би се одредиле механичке карактеристике материјала неопходне за моделовање структуралних елемената од композитних материјала.

Користећи ове методе, могуће је извршити нумеричку симулацију понашања структуралних елемената од вишеслојних композитних материјала са ортотропним карактеристикама слојева под дејством статичких оптерећења као и потребне анализе чврстоће укључивши и локације иницијалних отказа. Анализа представља основ за пројектовање са аспекта задовољења чврстоће и крутости структуралних елемената од вишеслојног композитног материјала. Будући да се ради о склоповима тактичке беспилотне летелице од композитних материјала неопходна је експериментална верификација која ће бити реализована у оквиру ове дисертације.

Циљ истраживања је успостављање поузданог и ефикасног нумеричког приступа за прорачунску анализу чврстоће и крутости елемената конструкције беспилотних летелица израђених од вишеслојних композитних материјала, под дејством статичких оптерећења,

са посебним акцентом на структуралне елементе чије понашање улази у подручје геометријске нелинеарности.

Извод из литературе релевантне за предмет истраживања:

- Halpin J.C. (1984). *Primer on Composite Materials: Analysis*, Technomic Publishing Co.
- Jones R.M. (1975). *Mechanics of Composite Materials*, McGraw Hill Inc.
- M.M. Shokrieh, D. Rezaei (2003). *Analysis and optimization of a composite leaf spring*, *Composite Structures*, 60, pp. 317-325.
- M. M. Patunkar, D.R. Dolas (2011). *Modelling and analysis of composite leaf spring under the static load condition by using FEM*, *International Journal of Mechanical & Industrial Engineering*, Volume I Issue 1.
- A. Corvi (1990). *A preliminary approach to composite beam design using FEM analysis*, *Composite Structures*, 16, pp. 259-275.

3. Полазне хипотезе

Основне хипотезе од којих се полази:

- Материјал се сматра ортотропним,
- Понашање материјала је еластично,
- Разматрају се структурални елементи у подручју геометријске нелинеарности (геометријски нелинеарна анализа),
- Сматра се да до отказа структуре долази појавом иницијалног отказа (отказ првог слоја),
- Као критеријум по којем долази до отказа структуралног елемента се користи Tsai-Wu кријеријум иницијалног отказа,
- Приликом нумеричке анализе структуралног елемента ламинат се посматра као дводимензиони (2D проблем).

4. Научне методе истраживања

- У раду ће бити коришћена метода теоријске анализе како би се сумирала досадашња теоријска знања у области пројектовања структуралних делова израђених од композитних материјала.
- Као основна метода истраживања користи се нумеричка метода, метода коначних елемената (МКЕ). Помоћу ове методе се генерише мрежа коначних елемената којом се мења стварни елемент, тако да резултате добијене на овај начин можемо пренети са модела на реални елемент или конструкцију.
- Механичке карактеристике материјала се утврђују експерименталним методама.
- За верификацију резултата добијених методом коначних елемената биће изведено експериментално одређивање чврстоће и крутости структуралних елемената тактичке беспилотне летелице.
- Сматра се да до отказа структуре долази када коефицијент иницијалног отказа (FI - Failure Index) достигне вредност 1.

5. Очекивани научни доприноси

- Развијен нови нелинарни нумерички модел заснован коначним елементима.
- Имплементација развијеног модела у прорачунима делова направљених од композитних материјала који су изложени великим деформацијама.
- Специфицирање критеријума који ће бити задовољени у фази пројектовања композитних елемената структуре летелице.
- Генерализација методе прорачуна и критеријума за пројектовање и за елементе структуре летелица који нису сачињени од композита али се знатно деформишу ван граница пропорционалности.
- Развој софтверских модула који ће бити имплементирани у софтвер за пројектовање елемената структура летелице

6. План истраживања и структура рада

Предвиђени план истраживања се састоји из следећих фаза:

- преглед и систематизација расположиве литературе у области,
- израда нумеричких модела структуралних елемената, применом МКЕ,
- анализа добијених нумеричких резултата,
- дефинисање плана извођења експеримената,
- извођење експеримената,
- обрада и анализа нумеричких резултата,
- поређење нумеричких и експерименталних резултата.

Оквирна структура рада је предвиђена следећим целинама:

1. Увод
2. Геометријски нелинеарна анализа
3. Биаксијалне хипотезе о лому вишеслојних композитних материјала
4. Нумеричко моделирање структуралних елемената чије понашање улази у област геометријске нелинераности
5. Експериментално одређивање механичких карактеристика коришћених композитних материјала
6. Експериментално одређивање чврстоће и крутости структуралних елемената
7. Поређење нумеричких и експерименталних резултата
8. Закључак
9. Литература

7. Закључак и предлог

На основу анализе предлога докторске дисертације мр Иване Илић, дипл. инж. маш., Комисија за подношење извештаја о прихватању теме и оцену научне заснованости докторске дисертације закључује да је предложена тема научно утемељена и адекватна за израду докторске дисертације, као и да кандидат испуњава све Законом и Статутом Машинског факултета предвиђене услове за рад на предметној докторској дисертацији,

тако да предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета Универзитета у Београду да кандидату

мр Ивани Илић, дипл. инж. маш.

одобри израду докторске дисертације са темом:

**„НУМЕРИЧКО МОДЕЛИРАЊЕ ДЕЛОВА СТРУКТУРЕ ЛЕТЕЛИЦЕ ОД
ВИШЕСЛОЈНИХ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРИЈАЛА У ПОДРУЧЈУ ГЕОМЕТРИЈСКЕ
НЕЛИНЕАРНОСТИ“**

научна област: машинство.

Током рада на докторској дисертацији кандидата мр Иване Илић, дипл. инж. маш., предлаже се **за ментора др Златко Петровић, редовни професор** на катедри за ваздухопловство Машинског факултета у Београду.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Проф. др Златко Петровић,
Универзитет у Београду, Машински факултет Београд

Проф. др Слободан Ступар
Универзитет у Београду, Машински факултет Београд

Проф. др Мирко Динуловић,
Универзитет у Београду, Машински факултет Београд

Проф. др Александар Симоновић,
Универзитет у Београду, Машински факултет Београд

Проф. др Зоран Стефановић,
Ред. проф. Машинског Факултета у Београду у пензији

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата мр Ивану Илић

Име и презиме ментора: Златко Петровић

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Ивана Ивановић, Златко Петровић, Слободан Ступар: *Helicopter Rotor Blade Shape Optimization Using NURBS for Airfoil Shape Parameterization*, AIP Proceedings, ISSN 0094-243X, Numerical Analysis and Applied Mathematics, 1 & 2 (2009)1168, pp.131-134, (IF за 2009 годину 0.141, извор: <http://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=26916&tip=sid>).
2. Златко Петровић, Слободан Ступар, Иван Костић, Александар Симоновић: *Determination of a Light Helicopter Flight Performance at the Preliminary Design Stage*, Strojniški vestnik - Journal of Mechanical Engineering, ISSN 0039-2480, 56(2010)9, pp. 535-543, UDC 533.661:629.01 (IF за 2010 годину 0.466 (M23)).
3. Milovan Živanović, Zlatko Petrović, Miloš Živanović: *Possible Kinematic Law of Living Being Motion*, Robotics and Autonomous Systems, ISSN 0921-8890, 59(2011)11, pp. 977-987, (IF за 2011 годину 1.448 (M22))
4. Александар Симоновић, Иван Костић, Слободан Ступар, Златко Петровић: *Laboratory Tests of a Hybrid Metal-Composite Transport Helicopter Blade Segment*, Experimental Techniques, John Wiley and Sons, ISSN 0732-8818, 32 (2012), pp. 22-32 (IF за 2012 годину 0.378 (M23)).
5. Ивана Илић, Златко Петровић, Мирко Максимовић, Слободан Ступар, Драги Стаменковић: *Computation Method in Failure Analysis of Mechanically Fastened Joints at Layered Composites*, Strojniški vestnik - Journal of Mechanical Engineering, ISSN 0039-2480, 58(2012)9, pp. 553-559, (IF за 2012 годину 0.883 (M22)).
6. Иван Костић, Зоран Стефановић, Златко Петровић, Оливера Костић, Abdulhakim Essari: *Hybrid Approach in the Initial Aerodynamic, Stability and Performance Calculations of a Light Airplane*, Tehnički Vjesnik - Technical Gazette, ISSN 1330-3651, 20(2013)4, pp. 605-614, UDC 62(5)=163.42=111 (IF за 2013 годину 0.615 (M23)).

7. Марија Блажић, Стеван Максимовић, Златко Петровић, Ивана Васовић, Драгана Турнић: *Determination of Fatigue Crack Growth Trajectory and Residual Life under Mixed Modes*, *Strojniški vestnik - Journal of Mechanical Engineering*, ISSN 0039-2480, 60(2014)4, pp. 250-254, (IF за 2013 годину 0.776 (M23)).
8. Taħa Ahmed Abdullah, Златко Петровић, Зоран Стефановић, Јован Исаковић: *Two-Dimensional Wind Tunnel Measurement Corrections by the Singularity Method*, *Tehnički Vjesnik - Technical Gazette*, ISSN 1330-3651, 22(2015)3, на основу потврде о објављивању Acceptance of Article AA-TV-20140214114718 од 24. 10. 2014. године (IF за 2013 годину 0.615 (M23)).

Заокружити одговарајућу опцију (А, Б, В или Г):

А) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничко-технолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање три рада са SCI, SSCI, AHCI или SCIE листе, као и Math-Net.Ru листе.

Б) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији друштвено-хуманистичких наука ментор треба да има најмање три рада са релевантне листе научних часописа (Релевантна листа научних часописа обухвата SCI, SSCI, AHCI и SCIE листе, као и ERIH листу, листу часописа које је Министарство за науку класификовало као M24 и додатну листу часописа коју ће, на предлог универзитета, донети Национални савет за високо образовање. Посебно се вреднују и монографије које Министарство науке класификује као M11, M12, M13, M14, M41 и M51.)

В) У случају израде докторске дисертације према ранијим прописима за кандидате који су стекли академски назив магистра наука ментор треба да има пет радова (референци) које га, по оцени Већа научних области, квалификују за ментора односне дисертације.

Г) У случају да у ужој научној области нема квалификованих наставника, приложити одлуку Већа докторских студија о именовању редовног професора за ментора.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Датум 12.02.2015.

М.П.
