

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)

936/3

(Број захтева)

09.06.2014.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:

ПРЕДРАГА (МИЛИЈЕ) ДРОБЊАКА

(име, име једног од родитеља и презиме)

КАНДИДАТ **ПРЕДРАГ (МИЛИЈЕ) ДРОБЊАК**

(име, име једног од родитеља и презиме)

Пријавио је докторску дисертацију под називом:

ИНТЕРАКЦИЈА ЛАСЕРСКОГ ЗРАЧЕЊА СА МАТЕРИЈАЛИМА СУПЕРЛЕГУРА НИКЛА М-252 И HASTELLOY X

Универзитет је дана 26.03.2012. год. својим актом под бр. 06-17793/18-12 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила:

ИНТЕРАКЦИЈА ЛАСЕРСКОГ ЗРАЧЕЊА СА МАТЕРИЈАЛИМА СУПЕРЛЕГУРА НИКЛА М-252 И HASTELLOY X

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата: **ПРЕДРАГА (МИЛИЈЕ) ДРОБЊАКА**
(име, име једног од родитеља и презиме)

Образована је на седници одржаној 12.01.2012. године, одлуком факултета под бр. 105/1, у саставу:

Име и презиме члана комисије	звање	научна област	установа у којој је запослен
1. <u>Др Анђелка Милосављевић</u>	Ред.проф. у пенз.	Технологија мат.- Маш. матер. и заваривање	Машински факултет Београд
2. <u>Др Александар Седмак</u>	Редовни професор	Технологија мат.- Маш. матер. и заваривање	Машински факултет Београд
3. <u>Др Радица Прокић Цветковић</u>	Редовни професор	Технологија мат.- Маш. матер. и заваривање	Машински факултет Београд
4. <u>Др Сања Петронић</u>	Научни сарадник	Материјали и заваривање	И.Ц. М.Ф. Београд
5. <u>Др Сузана Полић-Радовановић</u>	Научни сарадник	Мултидисциплинарне студије	Институт ГОША Београд

Наставно-научно веће факултета прихватило је извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној дана 24.04.2014. 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: 936/2

Датум: 24.04.2014.

Београд, Краљице Марије 16

На основу чл. 128. Закона о високом образовању и извештаја Комисије у саставу: проф.др Анђелка Милосављевић, ментор, проф.др Александар Седмак, проф.др Радица Прокић-Цветковић, др Сања Петронић, научни сарадник ИЦМФ и др Сузана Полић-Радовановић, научни сарадник Институт Гоша, о оцени докторске дисертације „Интеракција ласерског зрачења са материјалима суперлегура никла М-252 и Hastelloy-X“ докторанта мр Предрага Дробњака, дипл.инж.маш., Наставно-научно веће Машинског факултета на седници одржаној 24.04.2014. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Усваја се извештај за оцену и одбрану докторске дисертације **„ИНТЕРАКЦИЈА ЛАСЕРСКОГ ЗРАЧЕЊА СА МАТЕРИЈАЛИМА СУПЕРЛЕГУРА НИКЛА М-252 И HASTELLOU-X“** докторанта **мр ПРЕДРАГА ДРОБЊАКА**, дипл.инж.маш.

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

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

ПРЕДМЕТ: Извештај о завршеној докторској дисертацији мр Предрага М. Дробњака, дипл.инж.маш.

Одлуком Наставно-научног већа Машинског факултета Универзитета у Београду, број 105/1 од 12.01.2012.године именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата мр Предрага М. Дробњака, дипл.инж.маш., под насловом

**ИНТЕРАКЦИЈА ЛАСЕРСКОГ ЗРАЧЕЊА СА МАТЕРИЈАЛИМА
СУПЕРЛЕГУРА НИКЛА М-252 И
HASTELLOY-X**

После прегледа достављене Дисертације и других пратећих материјала и разговора са Кандидатом, Комисија је сачинила следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. УВОД

1.1 Хронологија одобравања и израде дисертације

Кандидат мр Предраг М. Дробњак, дипл.инж.маш. је дописом бр. 3080/1 од 13.12.2011. год. пријавио тему докторске дисертације на Катедри за технологију материјала Машинског факултета Универзитета у Београду. Кандидат је за ментора предложио проф. др Анђелку Милосављевић.

На основу сагласности Катедре за технологију материјала, Наставно-научно веће Машинског факултета у Београду, донело је 12.01.2012. године Одлуку бр. 105/1 којом се прихвата тема докторске дисертације, за ментора именује проф. др Анђелка Милосављевић и именује Комисија за оцену испуњености услова кандидата и научне заснованости теме у саставу:

проф. др Анђелка Милосављевић (ментор), проф. др Александар Седмак и проф. др Радица Прокић – Цветковић, редовни професори Машинског факултета у Београду, др Сања Петронић, дипл. инж. машинства научни сарадник Иновационог центра Машинског факултета у Београду, др Александар Ковачевић, дипл. физичар научни сарадник Института за физику, у Београду.

Комисија за оцену испуњености услова кандидата и научне заснованости теме докторске дисертације је 08. 02. 2012. год., поднела Наставно-научном већу Машинског факултета у Београду извештај бр. 105/2 о испуњености услова за одобрење тезе. Комисија је поднела извештај у коме предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета у Београду да одобри тему докторске дисертације под радним називом:

„Интеракција ласерског зрачења са материјалима суперлегура никла М-252 и Hastelloy X“ наводећи да кандидат испуњава законске услове за израду докторске дисертације, и да предложена тема као актуелна, атрактивна и значајна, може бити тема докторске дисертације. Одлуком Наставно-научног већа бр. 105/1 од 12.01.2012. године прихваћена је тема докторске дисертације под називом: **„Интеракција ласерског зрачења са материјалима суперлегура никла М-252 и Hastelloy X“** кандидата мр Предрага М. Дробњака, дипл.инж.маш., а за ментора дисертације именован је проф. др Анђелка Милосављевић.

У вези са захтевом докторанта мр Предрага М. Дробњака, дипл.инж.маш., да се одобри израда докторске дисертације, одлуке Наставно-научног већа Машинског факултета о испуњености услова кандидата за израду докторске дисертације и о именовању ментора, на седници одржаној 105/1 од 12.01.2012. год. Веће научних области техничких наука Универзитета у Београду донело је одлуку којом се одобрава рад на предложеној теми докторске дисертације. На основу добијене одлуке бр. 06-17793 од 26.03.2012. године, Наставно-научно веће Машинског факултета доноси Закључак бр. 2126/1 од 31.10.2013. године којом се одобрава рад на теми докторске дисертације **„Интеракција ласерског зрачења са материјалима суперлегура никла М-252 и Hastelloy X“**, кандидата мр Предрага М. Дробњака, дипл.инж.маш., за ментора дисертације именован је проф. др Анђелка Милосављевић.

О завршетку докторске дисертације кандидата мр Предрага М. Дробњака, дипл.инж.маш. под називом: **„Интеракција ласерског зрачења са материјалима суперлегура никла М-252 и Hastelloy X“** и предлогу комисије за оцену и одбрану, ментор проф. др Анђелка Милосављевић обавестила је Катедру за технологију материјала, а Наставно-научно веће Машинског факултета у Београду дописом бр. 2126/1 од 31.10.2013. године усвојило је предлог. Предложена је Комисија за оцену

рада у саставу: проф. др Анђелка Милосављевић, проф. др Александар Седмак и проф. др Радица Прокић – Цветковић, редовни професори Машинског факултета у Београду, др Сања Петронић, дипл. инж. машинства научни сарадник Иновационог центра Машинског факултета у Београду, др Александар Ковачевић, дипл. физичар научни сарадник Института за физику, у Београду.

На основу наведеног дописа Наставно-научно веће је на седници од 03.04.2014. године донело одлуку бр. 703/2 којом је усвојило предлог Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације у саставу: проф. др Анђелка Милосављевић, проф. др Александар Седмак и проф. др Радица Прокић – Цветковић, редовни професори Машинског факултета у Београду, др Сања Петронић, дипл. инж. машинства научни сарадник Иновационог центра Машинског факултета у Београду, др Сузана Полић-Радовановић, дипл.инж.маш. виши научни сарадник, Институт Гоша у Београду.

1.2 Научна област дисертације

Докторска дисертација под називом „**Интеракција ласерског зрачења са материјалима суперлегура никла М-252 и Hastelloy X**“ припада области Техничких наука, Машинство, ужој научној области Материјали и заваривање, за коју је матичан Машински факултет Универзитета у Београду.

1.3 Биографски подаци о кандидату

Мр Предраг М. Дробњак дипл.инж.маш. рођен је 19. марта 1974. год. у Ужицу, Република Србија. Основну и средњу Машинско-техничку школу завршио је у родном месту са одличним успехом.

Дипломске студије је уписао на Машинском факултету Универзитета у Београду 1992.године које је завршио 1997. године са просечном оценом 8,08. Дипломирао је на смеру за производно машинство 15. децембра 1997. године, са оценом 10 код ментора проф. др Љ.Тановића.

Постипломске студије на Машинском факултету Универзитета у Београду уписао је школске 1998/1999 године на Катедри за производно машинство. Постдипломске студије завршио је 21.10.2003. године одбравивши магистарски рад из области флексибилне производне технологије и роботика под насловом „Прилог развоју система управљања отворене архитектуре за погоне индустрије прераде метала“, код ментора проф. др Миросава Пилиповића.

По завршетку дипломских студија, од 1998-1999. године, радио је као сарадник на катедри за Технологију материјала.

Од 1999-2001.године радио је као асистент – сарадник у области контроле квалитета производа на Вишој техничкој школи у Ужицу.

Од 2001-2003.године радио је као контролор квалитета производа у предузећу Нивинг д.о.о. (увоз, дистрибуција, производња безалкохолних пића и прашкастих сокова).

Од 2003-2011.године ангажован је као наставник на неодређено радно време за групу машинских предмета, од 20-100% радног времена у средњој школи Политехника-школа за нове технологије, Нови Београд. Од 2006.године до данас држи вежбе из предмета Роботика.

Од 2004-2007.године, радио је у предузећу ТЕИ д.о.о. (овлашћени дистрибутер СКФ-а) као техничка подршка за дистрибуцију и одржавање лежајева и лежајних јединица.

Од 2007-2009.године, радио је у предузећу ТЕИ-Працта д.о.о. (овлашћени дистрибутер и сертификовани партнер за одржавање СКФ производа) на месту директора машинског сектора.

Од 2006.године решењем Министарства правде Републике Србије постаје стални судски вештак из области машинске технике и по реизабраном решењу Министарства правде РС бр. 740-05-01521/2010-03 од 06.07.2011.године. Члан је удружења судских вештака Београда.

Од 2008-2010.године радио је као спољни сарадник енглеске компаније SMITH HODGKINSON SERBIA (SHM), при чему је био ангажован за послове процене машина, процесне опреме, возила и анализе тржишта у машинској индустрији.

Од 2009.године до данас, ради као спољни сарадник предузећа Експертизе & Процене д.о.о., од 2010-2012.год. радио и као спољни сарадник предузећа Ing Ekspert д.о.о., при чему је био ангажован за послове процене машина, процесне опреме, возила и анализе тржишта у машинској индустрији, а у Иновационом центру Машинског факултета, д.о.о. Београд од 2011.год. до данас ангажован је као члан комисије за послове вештачења.

Од 2012.године до данас, ради као сарадник мултинационалне компаније, огранак за републику Србију, КПМГ д.о.о. и као спољни сарадник предузећа Глобинг д.о.о. за послове процене машина, процесне опреме, возила и анализе тржишта у машинској индустрији.

Од 2011.године ангажован је као асистент на специјалистичким студијама за предмет „Управљање ризиком и методе процене ризика“ на Високо-пословној школи у Ужицу.

Ради као предавач са 100% радног времена на Високој инжењерској школи струковних студија Техникум – Таурунум у Земуну, од 2011.године, на предметима:

- Технички материјали, погонске материје и средства за подмазивање,
- Управљање пројектима,
- Техничко цртање са нацртном геометријом.

Поседује активно знање енглеског језика.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1 Садржај дисертације

Докторска дисертација кандидата мр Предрага М. Дробњака, дипл.инж.маш., под насловом „**Интеракција ласерског зрачења са материјалима суперлегура никла М-252 и Hastelloy X**“ је документ формата А4, штампан једнострано, са текстом на српском језику и изложена је на 133 нумерисаних страна. У оквиру дисертације материја је приказана у укупно седам глава, док је списак коришћене литературе дат као осма глава. Дисертација садржи следеће главе:

1. Увод
2. Развој, примена и интеракција ласера са суперлегурама никла
3. Суперлегури никла, микроструктура и значај примене
4. План рада и методе испитивања (преглед и методе експерименталних испитивања)
5. Испитивање суперлегури М-252 резултати, анализа и дискусија
6. Испитивање суперлегури Hastelloy X резултати, анализа и дискусија
7. Закључак
8. Литература

Текст дисертације илустрован је са укупно 111 слика, садржи 57 табела. У попису коришћене литературе кандидат је навео 136 референци.

2.2 Кратак приказ појединачних поглавља

Увод као прво поглавље рада, садржи разматрања развоја ласерских техника, значај примене у микро обради материјала. Потенциран је значај правилног избора параметара ласерске обраде и њихов утицај на промене у микроструктури материјала које се битно одражавају на механичке карактеристике.

У другом поглављу „Развој, примена и интеракција ласера са суперлегурама никла“ наведене су карактеристике фемтосекундног, пикосекундног и наносекундног ласера, дат је осврт на принципе рада и оптимизацију параметара: енергија импулса, фреквенција, таласна дужина, трајање импулса, величина фокуса. Разматране су промене у материјалу са и без коришћења апсорпционог и транспарентног слоја.

У трећем поглављу „Суперлегури никла, микроструктура и значај примене“ разматране су механичке, физичке и структурне карактеристике термомеханички добијене суперлегури никла М-252 и узорака суперлегури никла Hastelloy X, која је као део лајнера коморе авионског мотора била у експлоатацији. Такође, разматрани су одговарајући механизми ојачавања које су последица легирања основне γ -фазе различитим елементима како би се задржале тврдоћа и чврстоћа на високим температурама, при чему, са друге стране, присуство легирајућих елемената у великим концентрацијама, негативно утиче на својство отпорности суперлегура према површинској деградацији услед дејства оксидације, корозије и термичког замора.

У поглављу четири „План рада и методе испитивања“ дата је методологија испитивања суперлегури никла М-252 чији је механизам ојачавања превасходно везан за издвајање γ' -фазе и методологија испитивања суперлегури никла Hastelloy X чије је ојачавање везано за формирање пресићеног чврстог раствора и издвајање карбида. Изведено је испитивање механичких карактеристика, а техником електронске скенирајуће микроскопије (SEM) и енергодисперзионом спектрометријском анализом (EDS) праћене су промене у микроструктури. Профилометријском методом праћена је деградација површинског слоја.

У петом и шестом поглављу „Испитивање суперлегури М-252 резултати, анализа и дискусија“ и „Испитивање суперлегури Hastelloy X резултати, анализа и дискусија“ представљена је примењена микро обрада како фемтосекундним ласером за различите снаге и за различито време експозиције тако и пикосекундним и наносекундним ласером. Промене величине зрна, издвајање појединих фаза на границама зрна и њихово међудејство са дислокацијама, у зависности од примењиваних параметара ласерске обраде, указали су на битан утицај микроструктуре која утиче на физичке и механичке особине материјала суперлегури никла. Смањењем величине зрна код ових легура остварује се механизам који обезбеђује повећање тврдоће у условима термомеханичке обраде. Ова карактеристика материјала, позната као ојачавање границама зрна, изучавана је у овој дисертацији. На основу резултата добијених скенирајућим електронским микроскопом SEM и EDS анализом, утврђени су повољна и неповољна структурна стања која имају велики утицај на особине. Избор правилних параметара ласерске обраде имао је за циљ оптимизацију процеса обраде и побољшање квалитета површинског слоја.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1 Савременост и оригиналност

Докторска дисертација „**Интеракција ласерског зрачења са материјалима суперлегура никла М-252 и Hastelloy X**“ кандидата мр Предрага М. Дробњака, дипл.инж.маш. представља савремен и оригиналан приступ и допринос савременим могућностима избора параметара ласерске обраде за оптимизацију процеса обраде суперлегура никла како би се добила повољна структурна стања која побољшавају карактеристике предметних материјала. Оригиналност у приступу решавања проблема и добијених резултата у оквиру дисертације потврђују радови који су публиковани и саопштени на научним скуповима или објављени у часописима. Дисертација се може оценити веома успешном, узевши у обзир да су дискусију и добијене резултате у тези пратили научни и инжењерски закључци.

У дисертацији је коришћен савремени приступ праћења промена у микроструктури техником електронске скенирајуће микроскопије (SEM) и енергодисперзионом спектрометријском анализом (EDS). Промене физичких и механичких карактеристика особина материјала суперлегури никла праћене су на

безконтактном профилометру најновије генерације и на уређају за мерење микротврдоће. Кандидат је на оригиналан начин извршио одабир параметара ласерске обраде што је имало за циљ оптимизацију процеса обраде.

3.2 Осврт на референтну и коришћену литературу

Међу укупно 136 цитираних публикованих радова налази се 115 научних радова објављених у реномираним међународним часописима, од тога су већина новијег датума. Ова литература је кандидату послужила као полазна основа за формирање прегледа тренутног стања у вези са постојећим истраживањима у области испитивања на које се дисертација односи. На тај начин кандидат је дао критички осврт на најважније резултате релевантних аутора и приказ постојећег стања у областима којој припадају проблеми решени у докторској дисертацији. При томе, коришћена литература представља избор савремене и актуелне литературе која осим прегледа постигнутих резултата указује на могуће правце даљег научног рада.

3.3 Опис и адекватност примењених научних метода

Примењене методе у овом раду одговарају методологији истраживања из области материјала, коришћењем савремених техника у праћењу структурних промена које се битно одражавају на промене механичких и физичких карактеристика материјала. Применом скенирајућег микроскопа, енергодисперзионе анализе, разматрана је микроструктура и субструктура наведених легура које су битне за процесе ојачавања код легуре М-252, као и за регистровање дефеката који су се јавили код Hastelloy X легуре после примене у експлоатацији. Наведена структурна испитивања показала су да су од значаја за промене које су праћене профиломтријском методом, мерењем тврдоће, одређивањем својстава отпорности и деформације.

3.4 Применљивост остварених резултата

Истраживања спроведена током израде дисертације представљају добру основу за даљи правилан избор параметара ласерске обраде и оптимизацију процеса обраде, који се остварују интеракцијом фемтосекундног, пикосекундног и наносекундног ласера са наведеним материјалом. Код легуре М-252 установљени су параметри ласерске микрообrade са и без примене апсорпционог и транспарентног слоја. У зависности од различитих улазних снага ласера, дужине трајања импулса, различитог времена експозиције установљен је режим обраде у циљу постизања најбоље структуре површинског слоја. Применом ласерске обраде са различитим режимима установљен је режим микрообrade – ласером који је значајан за квалитет површине Hastelloy X легуре која је у току рада под изузетно неповољним радним условима имала деградиран површински слој.

Одабрани материјали суперлегури никла су од великог значаја за рад на високим температурама и притисцима, па је побољшање особина материјала применом правилно одабраних температура и времена термичке обраде веома важно, што је у овом раду постигнуто. Резултати добијени скенирајућим микроскопом и енергодисперзивном спектрометријом потврдили су значај примене механичке и термомеханичке површинске обраде ласером. Такође, резултати потврђују разлике у микроструктурама при примени механичке и термомеханичке површинске обраде, као и различитим параметрима процеса.

3.5 Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Кандидат је током израде докторске дисертације показао да је у стању да самостално решава научне проблеме и да влада научним и истраживачким методама. Поседује широко стручно и теоријско знање потребно за даљи научно-истраживачки рад.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1 Приказ остварених научних доприноса

Остварени научни допринос докторске дисертације „**Интеракција ласерског зрачења са материјалима суперлегури никла М-252 и Hastelloy X**“ је вишеструк и огледа се у следећем:

- Адекватним методолошким приступом и поступцима обраде ласером остварени су и установљени режими које прате промене у микроструктури које се различито одражавају на вредности тврдоће и хрупавости легуре М-252,
- За суперлегуру Hastelloy X је установљен режим којим се остварује смањење појаве прскотина и грешака у материјалу који су настали током експлоатације суперлегури,
- Примењене су механичка и термомеханичка обрада суперлегури никла Hastelloy X и суперлегури М-252, у циљу побољшања механичких карактеристика. Анализирана је микроструктура настала услед термомеханичке и механичке обраде, где су се користили транспарентни слој и апсорпциони премаз, при различитим условима и параметрима процеса. Добијене структуре настале услед различитих режима ласерске обраде, довеле су до побољшања механичких особина. Такође, анализирани су структуре настале након процеса пузања суперлегури Hastelloy X и установљено је смањење прскотина у површинском слоју, након примењене одговарајуће ласерске обраде. Такође, показало се да је примена ласерских метода убрзала процесе обраде у односу на конвенционалне методе и да се одвијају другим механизмима.

4.2 Критичка анализа резултата истраживања

На основу прегледа литературе и сагледавања постојећих решења из научне 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 са којима се кандидат сусрео у току истраживања.

4.3 Верификација научних доприноса

Научни допринос је верификован следећим публикацијама које су резултат истраживања у оквиру докторске дисертације:

Радови објављени у научним часописима међународног значаја

Радови у међународним часописима (M23)

1. **P. Drobňak**, A. Kovačević, A. Milosavljević, Ž. Radovanović, I. Samardžić: „Nimonic 263 microstructure and surface characterization after laser shock peening“, Прихваћено за објављивање у часопису Metalurgija 2014, (потврда у прилогу), IF=0.348.

2. S. Petronic, A. Milosavljevic, Z. Radakovic, **P. Drobňak**, I. Grujic: „Analysis of geometrical characteristics of pulsed Nd:YAG laser drilled holes in superalloy Nimonic 263 sheets“, Technical Gazette, Vol. 17, No 1, (2010), pp 61-66

Зборници међународних научних скупова

Радови саопштени на скуповима међународног значаја, штампани у целини (M33)

1. А. Милосављевић, С. Петронић, С. Полић-Радовановић, И. Нешић, **П. Дробњак**, „Примене савремених технологија испитивања у циљу дентификације дефеката у структури суперлегура железа“, Зборник радова/Proceedings, Конференција Одржавање и производни инжењеринг, КОДИП 2012., Будва, Црна Гора, стр. 261-266. ISBN 978 – 9949 – 527 – 24 – 2; COBISS.CG-ID 20451600

Рад у водећем часопису националног значаја (M51)

1. С. Полић Радовановић, А. Милосављевић, С. Петронић, **П. Дробњак**, М. Милосављевић, „Енергетски комплекси у европској индустријској баштини“ Енергија, економија, екологија, бр.1/2-3/4, 28. Међународно саветовање енергетика 2012. Златибор, Србија.

5. ЗАКЉУЧАК

На основу прегледа докторске дисертације од стране Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације под називом **„Интеракција ласерског зрачења са материјалима суперлегура никла М-252 и Hastelloy X“** кандидата мр Предрага М. Дробњака, дипл.инж.маш., Комисија за оцену и одбрану констатује да је урађена докторска дисертација написана према свим стандардима у научно истраживачком раду, као и да испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању, стандардима и Статутом Машинског факултета у Београду. На основу резултата и закључака приказаних у докторској дисертацији и чињенице да је анализирана проблематика веома актуелна у научној јавности, констатује се да је кандидат мр Предраг М. Дробњак, дипл.инж.маш., успешно завршио докторску дисертацију у складу са предвиђеним предметом и постављеним циљевима истраживања. Кандидат је дошао до оригиналних и верификованих резултата. Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације закључила је да дисертација представља оригинални научни рад са научним доприносом у Области машинства, ужа научна област Материјали и заваривање. Сагласно томе, чланови комисије предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета Универзитета у Београду да кандидату мр Предрагу М. Дробњаку, дипл.маш.инж. одобри одбрану докторске дисертације под називом **„Интеракција ласерског зрачења са материјалима суперлегура никла М-252 и Hastelloy X“**, када се за то стекну законски услови, пред комисијом у истом саставу.

У Београду, 07.03.2014. год.

Чланови Комисије:

Ментор др Анђелка Милосављевић, дипл.инж.технологије
редовни професор Машинског факултета у Београду,

др Александар Седмак, дипл.инж.машинства
редовни професор Машинског факултета у Београду,

др Радица Прокић – Цветковић, дипл.инг.технологије
редовни професор Машинског факултета у Београду,

др Сања Петронић, дипл. инг. машинства
научни сарадник Иновационог центра Машинског факултета у Београду,

др Сузана Полић-Радовановић, дипл.инж.маш.
научни сарадник, Институт Гоша, у Београду.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ –
Број: 936/3
Датум: 24.04.2014. године
Београд, Краљице Марије бр. 16

На основу члана 128. Закона о високом образовању и члана 63. Статута Машинског факултета број 1876/1 од 04.10.2013. године, Наставно-научно веће на седници одржаној 24.04.2014. године, донело је

ОДЛУКУ

I Прихвата се извештај о позитивној оцени урађене докторске дисертације коју је поднео **мр ПРЕДРАГ ДРОБЊАК** и одобрава јавна одбрана дисертације по добијању сагласности од Универзитета, под насловом: **„ИНТЕРАКЦИЈА ЛАСЕРСКОГ ЗРАЧЕЊА СА МАТЕРИЈАЛИМА СУПЕРЛЕГУРА НИКЛА М-252 И HASTELLOY X“**

II Универзитет је дана 26.03.2012. године, својим актом број 06-17793/18-12 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације кандидата.

III Радови кандидата у часопису међународног значаја:

1. **P. Drobnjak**, A. Kovačević, A. Milosavljević, Ž. Radovanović, I. Samardžić: „Nimonic 263 microstructure and surface characterization after laser shock peening“, Прихваћено за објављивање у часопису Metalurgija 2014, (потврда у прилогу), IF=0.348.

2. S. Petronic, A. Milosavljevic, Z. Radakovic, **P. Drobnjak**, I. Grujic: „Analysis of geometrical characteristics of pulsed Nd:YAG laser drilled holes in superalloy Nimonic 263 sheets“, **Technical Gazette**, Vol. 17, No 1, (2010), pp 61-66

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

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић

HRVATSKO METALURŠKO DRUŠTVO
HMD
CROATIAN METALLURGICAL SOCIETY
CMS

BERISLAVIĆEVA 6

PHONE / FAX:

ZAGREB
CROATIA

++ 385 1 61 98 689 (SERVICE)

GSM:

++ 385 98 31 71 73

<http://public.carnet.hr/metalurg>



HRVATSKO METALURŠKO DRUŠTVO
CROATIAN METALLURGICAL SOCIETY

Zagreb, 2014 - 08 - 27

**FACULTY OF MECHANICAL
ENGINEERING
KRALJICE Marije 16
11120 BEOGRAD
SRBIJA**

CERTIFICATE

Dear Authors,

on behalf of the Editorial Board of the Journal Metalurgija, I have pleasure of informing You, that the Paper No 2197: " Nimonic 263 microstructure and surface characterization after laser shock peening" Authors: P. Drobnyak et al., has been accepted after regular procedure, and will be published in Journal Metalurgija in accordance with "List of Articles for publishing in Journal Metalurgija 2014/2015. ".



President of CMS
Editor-in-chief of Journal Metalurgija
Acad. Mamuzić Ilija, Prof.n.c. D.h.c.