

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)

2213/4  
(Број захтева)

20.10.2014.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:

**ДЕЈАНА (БРАНКО) МОМЧИЛОВИЋА**  
(име, име једног од родитеља и презиме)

КАНДИДАТ **ДЕЈАН (БРАНКО) МОМЧИЛОВИЋ**  
(име, име једног од родитеља и презиме)

Пријавио је докторску дисертацију под називом:

**РАЗВОЈ МЕТОДА ЗА ПОВЕЋАЊЕ РАДНОГ ВЕКА И ПОУЗДАНОСТИ МАШИНСКИХ СИСТЕМА У УСЛОВИМА ЗАМОРА**

Универзитет је дана 07.02.2011. год. својим актом под бр. 06-4089/22-11 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила:  
**РАЗВОЈ МЕТОДА ЗА ПОВЕЋАЊЕ РАДНОГ ВЕКА И ПОУЗДАНОСТИ МАШИНСКИХ СИСТЕМА У УСЛОВИМА ЗАМОРА**

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата: **ДЕЈАНА (БРАНКО) МОМЧИЛОВИЋА**  
(име, име једног од родитеља и презиме)

Образована је на седници одржаној 13.11.2014. године, одлуком факултета под бр. 2213/2, у саставу:

Име и презиме члана Комисије	звање	научна област	установа у којој је запослен
1. <u>Др Радивоје Митровић</u>	Ред. проф.	Опште маш. конструк.	Машински факултет Београд
2. <u>Др Милета Ристивојевић</u>	Ред. проф.	Опште маш. конструк.	Машински факултет Београд
3. <u>Др Божидар Росић</u>	Ред. проф.	Опште маш. конструк.	Машински факултет Београд
4. <u>Др Сениша Кузмановић</u>	Ред. проф.	Опште маш. конструк.	Универзитет у Новом Саду Факултет техничких наука
5. <u>Др Венцислав Грабулов</u>	Научни саветник	Машински материјали и заваривање	Институт за испитивање материјала ИМС Београд

Наставно-научно веће факултета прихватило је извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној дана 11.12.2014. 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: 2213/4  
Датум: 11.12.2014. године  
Београд, Краљице Марије 16

На основу чл. 128. Закона о високом образовању и извештаја Комисије у саставу: проф.др Радивоје Митровић, ментор, проф.др Милета Ристивојевић, проф.др Божидар Росић, проф.др Сениша Кузмановић, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука и др Венцислав Грабулов, научни саветник Институт за испитивање материјала ИМС о оцени докторске дисертације „Развој метода за повећање радног века и поузданости машинских система у условима замора“ докторанта мр Дејана Момчиловића, дипл.инж.маш., Наставно-научно веће Машинског факултета на седници одржаној 11.12.2014. године, донело је следећу

### О Д Л У К У

Усваја се извештај за оцену и одбрану докторске дисертације **„РАЗВОЈ МЕТОДА ЗА ПОВЕЋАЊЕ РАДНОГ ВЕКА И ПОУЗДАНОСТИ МАШИНСКИХ СИСТЕМА У УСЛОВИМА ЗАМОРА“** докторанта **мр ДЕЈАНА МОМЧИЛОВИЋА**, 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 МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

**Предмет:** Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата  
**мр Дејана Б. Момчиловића, дипл.инж.**

Одлуком Наставно-научног већа Машинског факултета (ННВ) бр. 2213/2 од 13.11.2014. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата **мр Дејана Б. Момчиловића, дипл.инж.**, под насловом: **Развој метода за повећање радног века и поузданости машинских система у условима замора**. После прегледа достављене дисертације и других пратећих материјала и разговора са кандидатом, Комисија је сачинила следећи

## РЕФЕРАТ

### 1. УВОД

#### 1.1 Хронологија одобравања и израде дисертације

Кандидат **мр Дејан Б. Момчиловић, дипл.инж.** је Машинском факултету Универзитета у Београду 30.11.2010. дописом под бројем 1924/1 пријавио тему докторске дисертације под називом: **Развој метода за повећање радног века и поузданости машинских система у условима замора** и за ментора је предложио проф. др Радивоја Митровића. На основу пријаве кандидата, ННВ Машинског факултета на седници одржаној 23.12.2010 године, комисија о прихватању теме у саставу: проф. др Радивоје Митровић, ред. проф., Универзитет у Београду, Машински факултет, проф. др Милета Ристивојевић, ред. проф., Универзитет у Београду, Машински факултет, проф. др Божидар Росић, ред. проф., Универзитет у Београду, Машински факултет и др Венцислав Грабулов, научни саветник Института ИМС а.д. 30.12.2010 године је поднело предлог извештај о испуњености услова докторанта и научној заснованости теме, који је заведен под бројем 76/1 14.01.2011 године. Научно наставно веће Машинског факултета Универзитета у Београду, на седници од 20.01.2011 године је донело одлуку о прихватању предлога о испуњености услова и о научној заснованости теме докторске дисертације. Захтев за давање сагласности на предлог теме бр. 76/2 од 20.01.2011 године је послат Већу научних области Универзитета у Београду. Веће научних области на седници одржаној 07.02.2011 године је донело одлуку (под бројем 02:06-4089/22-11 од 08.02.2011) да се даје сагласност на предлог теме докторске дисертације мр Дејана Момчиловића под називом „**Развој метода за повећање радног века и поузданости машинских система у условима замора**“. На основу одлуке под бројем 02:06-4089/22-11 од 08.02.2011, Декан Машинског факултета је 18.02.2011 донео одлуку, односно закључак под бројем 297/11 којим се одобрава рад на теми докторске дисертације мр Дејана Б. Момчиловића под називом „**Развој метода за повећање радног века и поузданости машинских система у условима замора**“. На основу извештаја проф.др Радивоја Митровића, ментора, да је докторант мр Дејан Б. Момчиловић, дипл.инж.метал, завршио докторску дисертацију „**Развој метода за повећање радног века и**

**поузданости машинских система у условима замора**“, предлога Катедре за опште машинске конструкције и члана 128. Закона о високом образовању, Научно-наставно веће Машинског факултета на седници одржаној дана 13.11.2014 године (број одлуке 2215/2) донело је одлуку да се за чланове Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације „**Развој метода за повећање радног века и поузданости машинских система у условима замора**“ докторанта мр Дејана Б. Момчиловића, дипл.инж.метал. именују:

- Проф. др Радивоје Митровић, Универзитет у Београду, Машински факултет;
- Проф. др Милета Ристивојевић, Универзитет у Београду, Машински факултет;
- Проф. др Божидар Росић, Универзитет у Београду, Машински факултет;
- Проф. др Сениша Кузмановић, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, и
- др Венцислав Грабулов, научни саветник Института ИМС а.д.

## 1.2 Научна област дисертације

Докторска дисертација **Развој метода за повећање радног века и поузданости машинских система у условима замора** припада области Техничких наука (Машинство) и ужој научној области Опште машинске конструкције. Израдом докторске дисертације руководио је др Радивоје Митровић, редовни професор са Катедре за Опште Машинске конструкције Машинског факултета Универзитета у Београду.

## 1.3 Биографски подаци о кандидату

Кандидат Дејан Б. Момчиловић је рођен 1965. године у Београду, где је завршио основну школу. Средњу школу "Петар Драпшин", математичко – технички смер (усмерење механичко технолошка испитивања материјала), је завршио 1983, а после матуре из области механичких испитивања метала и одслуженог војног рока, 1984. године се уписао на Технолошко – металуршки факултет. Дипломирао је 1991. године на Смеру металургија гвожђа и челика са просечном оценом 8,46 (осам и 46/100). Дипломски рад је урадио на тему: „Анализа деформабилности челичних плоча за израду данаца великих пречника“, под менторством проф. др Стојана Седмака.

Септембра 1991. године кандидат се запослио као инжењер приправник у Институту ИМС, где и данас ради. Кандидат је од самог почетка био ангажован на сложеним испитивањима која су обухватала испитивања са и без разарања и на бројним истраживачким задацима.

У својој инжењерској и истраживачкој пракси се бавио разнородним делатностима, од испитивања машинских материјала и елемената, до активног учешћа у експертним испитивањима у циљу утврђивања узрока отказа машинских елемената и конструкција. Аутор је бројних стручних извештаја са испитивања, заведених у Архиви Института ИМС. Кандидат се континуирано усавршавао у многим областима кроз одговарајуће курсеве: 1995 на курсу прве генерације оцењивача система квалитета, 1996 године на курсевима из механика лома и заваривања у организацији Машинског факултета Универзитета у Београду. Магистарске студије завршио је јуна. 2001 године одбраном тезе „Испитивање отпорности на настанак и раст прелина челика 12Х1МФ при дејству ударног оптерећења“, под менторством проф. др Александра Седмака. Током 2005. године је похађао курс за заваривање и након положеног завршног испита стекао звање Међународног инжењера заваривања. Априла 2011 године му је додељено научно-истраживачко звање – истраживач сарадник. Члан је више стручних организација, Друштва за унапређивање заваривања где је и члан Управног одбора ДУЗС – ЦертПерс,

Националног овлашћеног тела за образовање кадрова у заваривању (АНБ). Дугогодишњи је члан Комисије за испитивање метала Института за стандардизацију и члан Друштва за интегритет и век конструкција (ДИВК). Члан је и Европског друштва за интегритет и век конструкција (ЕСИС).

Поред истраживања у области композитних материјала, посебно метал-матричних композита, посебно се бавио истраживањима у области ударног оптерећења, замора и оцене подобности за употребу различитих металних материјала и њихових заварених спојева. Последњих година се посветио проблематици изучавања утицаја извора концентрације напона на смањење заморног века машинских елемената и материјала.

Кандидат је аутор већег броја научних и стручних радова који су саопштавани на научним скуповима или објављени у домаћим часописима и страним часописима са високим научним рејтингом.

Кандидат познаје корисничке програме: MS Office, Origin pro, MathCAD и друге. Такође, познаје основну администрацију на оперативном систему Windows. У раду се користи енглеским и пасивно руским и кинеским језиком.

## 2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

### 2.1 Садржај дисертације

Докторска дисертација мр Дејана Б. Момчиловића, дипл.инж., под називом **Развој метода за повећање радног века и поузданости машинских система у условима замора** је изложена је на 165 страница, садржи 148 слика и дијаграмски приказа, 67 једначина, 17 табела и 255 коришћених литературних извора.

Докторску дисертацију чине номенклатура која није нумерисана, седам поглавља и списак литературе:

Номенклатура

1. Уводна разматрања
2. Феномен замора
3. Концентрација напона
4. Анализа извора концентрације напона у условима замора
5. Приказ и верификација развијених метода и методологије за процену настанка и ширења прслина код машинских елемената и система у условима замора
6. Примена развијених метода на реалан машински елемент
7. Дискусија и закључци

У **првом** поглављу (Уводна разматрања) аутор је навео мотиве и разлоге за истраживање у овој области, који се свде на решавања више актуелних проблема:

- Искористити постојеће експерименталне податке о карактеристикама материјала за унапређење прорачуна машинских елемената и система.
- Изабрати најбољи методолошки приступ за одређивање тачних радних напонских стања машинских елемената и система у реалним условима радних оптерећења и карактеристика радне средине.
- Развити и унапредити нове методе прорачуна машинских елемената и система у условима заморних оптерећења.
- Употребити развијене методе у дефинисању универзалне методологије за повећање радног века и поузданости машинских елемената са изворима концентрације напона.
- Развити нови приступ за избор оптималних геометријских карактеристика машинских елемената коришћењем развијених метода.

- Потврдити применљивост развијених метода и методологије на решавање конкретних инжењерских проблема у циљу превенције будућих отказа.

У **другом** поглављу (Феномен замора) аутор је дао детаљан преглед савремених сазнања о физици феномена замора. Посебно је дата анализа савремених сазнања о понашању прслина испод прага замора.

У **трећем** делу (Концентрација напона) аутор је уз кратак преглед општих знања о изворима концентрације напона и њиховом значајном утицају на понашање машинских елемената, указао на неопходност даљих истраживања у овој области. Основне теоријске поставке неопходне за развој нових приступа у решавању проблема понашања машинских елемената са изворима концентрације напона приказане су у овом делу.

У **четвртном** делу (Анализа извора концентрације напона у условима замора) аутор је дао анализу досадашњих сазнања о понашању машинских елемената са изворима концентрације напона у условима замора. Дат је тренутни пресек начина приступа прорачуну машинских елемената и материјала са аспекта замора, са посебним критичким освртом на предности и мане сваког од ових приступа. Истовремено су приказане основне поставке теорија критичних растојања (ТЦД) која представља савремен теорију базирану на великом броју емпиријски добијених резултата и основних поставки теорије замора. Теорија критичних растојања у ширем смислу се бави феноменом замора али у свом фокусу има решавање проблема дефинисања услова настанка заморних прслина у близини извора концентрације напона.

У **петом** делу (Приказ и верификација развијених метода и методологије за процену настанка и ширења прслина код машинских елемената и система у условима замора) аутор је приказао упоредно постојећу и нову методологију односно алгоритам за процену настанка и раста прслина код машинских елемената у условима замора. У овом делу образложена је неопходност развијања нове методологије у циљу повећања радног века и поузданости машинских система. Такође, описан је и развој метода за процену настанка и ширења прслина које обухватају примену савремених теорија, нумеричких метода и експерименталних резултата. Основни квалитет ових метода је у томе што повезује машински аспект конструкције, изражен кроз одговарајући градијент напона у близини извора концентрације напона, са одзивом конкретног, изабраног, материјала, кроз коришћење експериментално добијених вредности прага раста заморне прслине и трајне динамичке чврстоће у јединствену величину, критично растојање. Други квалитет је у чињеници да дефинише услове настанка и раста прслина на геометријским изворима концентрације напона. Развијене методе верификоване су у лабораторијским условима на епруветама које имају извор концентрације напона унутар извора концентрације напона. Применом развијених метода и методологије добијени су резултати који су верификовани поређењем са одговарајућим експерименталним резултатима из литературе. Посебно је обрађен феномен корозионог оштећења типа јамица који је моделиран као тродимензионални извор концентрације напона у тродимензионалном геометријском извору концентрације напона.

У **шестом** поглављу (Примена развијених метода на реалан машински елемент) приказан је пример примене развијених метода и методологије на конкретан проблем отказа машинског елемента услед замора и корозије. Детаљно је описан истраживани машински елемент – вратило турбине хидроагрегата. Отказ вратила услед појаве прслина на прелазном радијусу анализиран је интердисциплинарно и свеобухватно у циљу проналажења узрока отказа. У оквиру ове анализе извршена је серија

експериментална за идентификацију заморних карактеристика материјала. Такође, моделирано је предметно вратило методом коначних елемената, при чему је прорачун урађен за различите реалне радне услове. Посебно је важно истаћи нумерички прорачун са унетим површинским корозионим оштећењима стварних димензија, спрегнут са новом методологијом. Применом развијених метода, аутор је извео недвосмислене закључке о узроку отказа машинског елемента, али истовремено и указао на утицај геометрије машинског дела као и геометрије и величине оштећења на услове настанка заморних прлина. Приказани резултати у оквиру овог поглавља, и закључци формулисани на основу тога, отварају потпуно нов приступ прорачуну машинских елемената који садрже изворе концентрације напона, са становишта замора. Слагање добијених резултата са штурим постојећим резултатима из литературе, односно коришћење нове методологије на реалне машинске елементе, су заправо верификовали нову методологију предложену у тачки 5.

У **седмом** поглављу (Дискусија и закључци) дата је дискусија и анализа добијених резултата. Обзиром на мултидисциплинарност приступа решавању проблема извора концентрације напона изложених замору, нагласак је дат на употребљивости добијених резултата у даљим истраживањима из области замора.

### **3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ**

#### 3.1 Савременост и оригиналност

Тема која је истраживана у дисертацији је веома значајна, с обзиром да је решавање проблема везаних за прецизније прорачунавање утицаја извора концентрације напона у циљу повећања радног века и поузданости машинских система. Ово посебно важи у савременим условима када се технолошки развој одвија у два правца: ка микро/нано редовима величинама елемената и ка мегаконструкцијама. Област којој припада тема дисертације се константно развијала протеклих 50 година и даље ће се усавршавати јер је сигуран и поуздан рад машинских елемената и система један од императива поузданости и енергетске ефикасности. Полазно сагледавање које је дефинисано у овој дисертацији је да сваки помак у области разумевања физике процеса феномена замора и примене добијених карактеристичних величина, било експериментално било нумерички, не може бити учињен без разматрања више редова величине од микро до макро и интегралењем знања из више техничких дисциплина.

Широк спектар прописа различитих техничких дисциплина, организација за стандардизацију и школа размишљања које се баве овом облашћу, односно недостатак консензуса научне заједнице како конструисати машински елемент који би задовољио тзв „fail-safe“, односно сигуран од отказа машински елемент, који истовремено задовољава и критеријум што веће енергетске ефикасности и остале, економске параметре, обезбеђују овој теми сталну актуелност.

#### 3.2 Осврт на референтну и коришћену литературу

У дисертацији је коришћена како класична литература тако и савремени радови објављени у часописима и на конференцијама. У уводним деловима појединих поглавља, дата је детаљна анализа радова са приказом еволуције теоријских сазнања и метода примењених у овој дисертацији, као и донетима, ограничењима и недостацима појединих метода које су други аутори развили. Подаци и једначине које су преузете из објављених радова су исправно цитирани.

### 3.3 Опис и адекватност примењених научних метода

Развој нових метода и методологије за оцену утицаја извора концентрације напона на машинским елементима у условима замора заснива се на:

- Основним поставкама истраживача који су формулисали и аналитички израчунали утицај извора концентрације напона кроз одговарајуће факторе концентрације напона за различите геометрије и основне случајеве оптерећења.
- Савременим сазнањима о феномену замора, са мултидисциплинарног аспекта, и кроз сагледавање физике феномена замора кроз еволуцију оштећења од микро до макро скалке на стварном машинском елементу.
- Најновијим теоријама, као што је теорија критичних растојања, верификованим у лабораторијским условима које нису пренесене на оштећења на стварним машинским елементима.

Примењене методе у овој дисертацији су:

- Експерименталне методе механичких испитивања метала, односно испитивања заморних карактеристика као што су трајна динамичка чврстоћа, праг раста заморне прслине, провере механизма настанка и раста прслине на епруветама на скенинг електронском микроскопу;
- Нумеричке методе прорачуна методом коначним елементима са анализом тако добијених резултата за комплексно напонско стање на прелазном радијусу.
- Нове методе развијене коришћењем Теорије критичних растојања, савремених нумеричких и савремених експерименталних метода истовремено.
- Нова методологија која уз проверу и верификацију користи најсавременији приступ прорачуна утицаја извора концентрације напона у условима замора.

### 3.4 Применљивост остварених резултата

Кандидат је у својој дисертацији развио оригиналну методологију одређивања услова настанка појаве иницирања заморних прслина на изворима концентрације напона на изабраном машинском елементу – вратилу. У изложеној методологији су успешно решени главни проблеми повезани са специфичностима феномена иницирања заморних прслина, на реалном машинском елементу, с обзиром да се микро заморне прслине, односно кратке прслине, не понашају на исти начин као и макро прслине. Важно је истаћи да се уз мање корекције развијена методологија може имплементирати и на друге феномене као што је контакт и на различите машинске материјале.

Такође је показано да се прорачуном применом нових метода може одредити критична величина извора концентрације напона код ког постоје услови за настанак и стабилан раст заморне прслине.

Из претходно наведеног следи да је овом дисертацијом дат значајан допринос у проширивању могућности да се приказана методологија што верније приближи стварним условима експлоатације машинских елемената, кроз укључивање и других променљивих величина при замору, као што су температуре, еласто-пластична деформација при нискоцикличном замору итд.

Још један важан допринос ове дисертације се огледа и у чињеници да се по први пут дефинише утицај извора концентрације напона преко градијента напона око извора и преко заморних карактеристика материјала.

Кандидат је могућност примене развијене методологије демонстрирао у раду, тако што је извршио комплетну анализу напонског стања око места иницирања прслина на реалном машинском елементу са постојањем тродимензионалног извора концентрације напона у тродимензионалном извору концентрације напона.



### 3.5 Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

На основу резултата добијених у овој дисертацији, радова саопштених на конференцијама и у часописима, као и спроведеним експерименталним истраживањима и нумеричким прорачуном, процењујемо да је кандидат способан за самостални научно-истраживачки рад. Он је применио савремене методе научно-истраживачког рада и успешно развио и демонстрирао обједињавање знања на решавање комплексног захтева за повећање радног века и поузданости машинских елемената и система у енергетици. Такође, кандидат је потпуно оспособљен за академску интерпретацију добијених резултата као и за писање стручних и научних радова.

## **4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС**

### 4.1 Приказ остварених научних доприноса

У оквиру дисертације, кандидат је остварио следеће научне доприносе:

- Свеобухватна анализа са критичким освртом постојећих приступа решавању проблема извора концентрације напона на машинским елементима изложеним заморном оптерећењу.
- Мултидисциплинарни приступ решавању веома комплексног феномена присутног код машинских елемената од којих се захтева висока поузданост.
- Развијање нових метода за процену настанка и ширења прелина које обухватају примену савремених теорија, нумеричких метода и експерименталних резултата.
- Развијање нове методологије за процену настанка и раста прелина код машинских елемената у условима замора, која је универзално применљива на све машинске елементе са изворима концентрације напона, укључујући и тродимензионалне изворе концентрације напона.
- Дефинисања начина примене развијених метода на анализу отказа конкретних машинских елемената, приказаног кроз реалан пример.
- Нови приступ у дефинисању критичних пресека код машинских елемената у условима постојања корозионих оштећења.

Ове резултате је било могуће остварити захваљујући дугогодишњем посвећеном изучавању феномена разарања и узрока отказа различитих машинских елемената, аутора ове дисертације, те отвореним и критичким расправама са ауторима и истраживачима који се баве истим и сличним проблемима.

### 4.2 Критичка анализа резултата истраживања

У дисертацији је развијена методологија за прорачун утицаја извора концентрације напона на настанак и раст макро прелина, која је у односу на приступе до сада публиковане у расположивој литератури:

- може се применити без ограничења на скоро све конфигурације односно геометрије извора концентрације напона на машинским елементима изложеним високоцикличном замору;
- широку применљивост у пракси како код развоја нових конструкција, тако и код унапређења и репарације постојећих.

Такође, приказане су и развијене методе за процену настанка и ширења прелина које су у односу на постојеће:

- тачније - обухватају експериментална испитивања у лабораторијским условима заморних карактеристика материјала и нумеричку симулацију и прорачун напонског стања;
- суштински су различите у односу на до сада коришћене и публиковане у радовима методе које се баве оценом утицаја извора концентрације напона на машинским елементима, јер су засноване на физичким аспектима феномена замора и нови поглед на трајну динамичку чврстоћу као на границу испод које постоје прелине које немају услова за брзи раст;

#### 4.3 Верификација научних доприноса

Развијене методе и нови приступ су верификовани поређењем са експерименталним. Кандидат је о добијеним научним доприносима, а сада оствареним кроз ову дисертацију, известио ширу стручну јавност кроз радове публиковане у најзначајнијим међународним часописима из области машинских елемената и машинских материјала. Радови објављени у часописима од међународног значаја (SCI-Web of Science), проистекли из рада на дисертацији кандидата су:

##### Категорија M21:

1. **D. Momčilović**, Z. Odanović, R. Mitrović, I. Atanasovska, T. Vuherer: FAILURE ANALYSIS OF HYDRAULIC TURBINE SHAFT, *Engineering Failure Analysis*, ISSN 1350-6307, [doi:10.1016/j.engfailanal.2011.10.006](https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2011.10.006), Published by Elsevier, Volume 20, March 2012, pp. 54-66. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1350630711002585>

##### Категорија M24:

1. **D. Momčilović**, A. Subić, I. Atanasovska, R. Mitrović, COMBINED LOAD SIMULATION VS. COMPONENT LOAD SIMULATION IN MACHINE DESIGN – A CASE STUDY, **FME Transactions**, Volume 42 No 1, 2014. Faculty of Mechanical Engineering, University of Belgrade, pp 48 – 55  
[http://www.mas.bg.ac.rs/istrazivanje/biblioteka/publikacije/Transactions\\_FME/Volume42/1/07\\_D\\_Momcilovic.pdf](http://www.mas.bg.ac.rs/istrazivanje/biblioteka/publikacije/Transactions_FME/Volume42/1/07_D_Momcilovic.pdf)

Радови саопштени на научним скуповима националног и међународног значаја са рецензијом:

1. R. Mitrović, **D. Momčilović**, I. Atanasovska: ASSESSMENT OF THE EFFECT OF PITTING CORROSION ON FATIGUE CRACK INITIATION IN HYDRO TURBINE SHAFT, *Advanced Materials Research*, ISSN: 1022-6680, Vol. 633 (2013): *Advances in Engineering Materials, Product and Systems Design (Special topic volume with invited peer reviewed papers only)*, Editor: Aleksandar Subić, ISBN-13: 978-3-03785-585-0, Trans Tech Publications, Switzerland, doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.633.186, pp. 186-196. <http://www.ttp.net/978-3-03785-585-0.html>
2. Atanasovska, R. Mitrović, **D. Momčilović**: FEM MODEL FOR CALCULATION OF HYDRO TURBINE SHAFT, *Proceedings – the Sixth International Symposium KOD 2010*, 29-30.09.2010., Palić, Serbia, ISBN 978-86-7892-278-7, COBISS.SR-ID 255525127, Published by Faculty of Technical Science – Novi Sad, Serbia, pp.183...188.
3. Atanasovska, R. Mitrović, **D. Momčilović**: INFLUENCE OF TRANSITION SECTION OF SHAFT WITH FLANGE ON STRESS CONCENTRATION FACTOR, *Proceedings of the 7th International scientific conference Research and development of mechanical elements and systems, 27-28. of april, 2011.*, Zlatibor, Serbia, ISBN 978-86-6055-012-7, Publisher: Mechanical Engineering Faculty, Niš, Serbia, Topic: Safety, Quality and Reliability, pp. 213...218.

4. R. Mitrović, **D. Momčilović**, O. Erić, I. Atanasovska: INFLUENCE OF PRODUCTION PROCESS ON FATIGUE PROPERTIES OF HEAVY CASTINGS - A CASE STUDY, *Proceedings of 34<sup>th</sup> INTERNATIONAL CONFERENCE ON PRODUCTION ENGINEERING, Niš, Serbia, 28-30. September 2011*, ISBN 978-86-6055-019-6, Publisher: University of Niš, Faculty of Mechanical Engineering, Serbia, pp. 457...460.
5. **D. Momčilović**, R. Mitrović, I. Atanasovska: QUANTIFICATION OF STRESS RAISER INFLUENCE ON DECREASE OF MACHINE PARTS FATIGUE LIFE, KOD 2012, *Proceedings – the Seventh International Symposium KOD 2012*, 24-26.05.2012., Balatánfured, Hungary, ISBN 978-86-7892-399-9, COBISS.SR-ID 271298311, Published by Faculty of Technical Science – Novi Sad, Serbia, pp.215...218.
6. **D. Momčilović**, R. Mitrović, I. Atanasovska, T. Vuherer, METHODOLOGY OF DETERMINATION THE INFLUENCE OF CORROSION PIT ON DECREASE OF HYDRO TURBINE SHAFT FATIGUE LIFE, *Machine Design - The Journal of Faculty of Technical Sciences*, ISSN 1821-1259 (2012) Vol 4.No.4. pp 231 – 236 <http://www.mdesign.ftn.uns.ac.rs/pdf/2012/no4/231-236.pdf>
7. I Atanasovska, **D. Momčilović**, Z. Starčević: RAZVIJANJE ALGORITMA ZA POVEĆANJE ENERGETSKE EFIKASNOSTI MAŠINSKIH ELEMENATA I SISTEMA, *Zbornik radova IV Naučno stručne konferencije zaštita životne sredine i energetska efikasnost, 11.05.2012.*, Beograd, Srbija, ISBN 978-86-915671-0-1, Izdavač: Udruženje inženjera Beograda, str. 141...148
8. **D. Momčilović**, I. Atanasovska, Lj. Milović, Z. Đorđević: ASSESSMENT OF THE FATIGUE LIFE REDUCTION OF MACHINE PARTS WITH CORROSION PIT, *Fourth Serbian (29th YU) Congress on Theoretical and Applied Mechanics*, 04 -07.06. 2013, Vrnjačka Banja, Serbia, ISBN: 978-86-909973-5-0, Publisher: Serbian Society of Mechanics, Serbia, pp. 639...644.
9. Atanasovska, M. Jelić, R. Mitrović, **D. Momčilović**: THE INFLUENCE OF CORROSION ON STRESS CONCENTRATION FACTOR AT SHAFT TO FLANGE RADIUS, *Mechanisms and Machine Science (Book Series), Series Ed.: Ceccarelli Marco, ISSN: 2211-0984, Vol. 13: Power Transmissions (Proceedings of The 4<sup>th</sup> International Conference on Power Transmissions- PT 12, June 20 -23, 2012, Sinaia, Romania), Editor: G.Dobre, Assisted by Mihai Robert Vladu, ISBN: 978-94-007-6557-3 (Print) 978-94-007-6558-0 (Online), Publisher: Springer Science + Business Media Dordrecht 2013, doi: 10.1007/978-94-007-6558-0\_53, pp. 657-666.*

## 5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

У оквиру дисертације кандидат мр Дејан Момчиловић, дипл.инж. развио је нове методе која омогућавају тачнији прорачун услова настанка и ширења прелина, као и методологију за прорачун машинских елемената са концентрацијама напона, као основе за повећање радног века и поузданости машинских елемената и система у условима замора.

Најважнији допринос кандидата се огледа у мултидисциплинарности и тачности развијених метода и методологије која ће превазићи досадашњу праксу и ограничења коришћења фактора концентрације напона код машинских елемената изложених замору. Примена доприноса кандидата се огледа и у директном одређивању вредности трајне динамичке чврстоће у близини извора концентрације напона, на реалном машинском елементу, а преко познавања вредности критичног растојања и вредности прага раста заморне прелине.

Још један допринос овог рада је што је показао да је напонско стање у непосредној близини извора у извору концентрације напона, на реалном машинском елементу, озбиљнији чинилац који доводи до већег скраћења радног века, у поређењу са резултатима добијеним испитивањима у лабораторији на епруветама.

Истовремено, научни допринос је и чињеница да је приказана методологија дала могућност побољшаног одређивања утицаја квалитета површине или корозионих оштећења на скраћење радног века машинских елемената и система.

Очекујемо да ће развијена и публикована методологија заузети значајно место у теоријским и практичним истраживањима код машинских елемената и наћи примену код других истраживача. Такође, сматрамо да је кандидат изразом поднете дисертације показао знање, упорност и способност за самосталан истраживачки рад и обједињавање сазнања из више техничких дисциплина. Констатујемо да је кандидат завршио докторску дисертацију у складу са предвиђеним планом и постављеним циљевима. На основу свега изложеног Комисија предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета да се докторска дисертација под називом **Развој метода за повећање радног века и поузданости машинских система у условима замора** кандидата мр Дејана Б. Момчиловића, дипл.инж. прихвати, изложи на увид јавности и упути на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду у складу са важећим правилницима Факултета и Универзитета.,

Београд, 29.11.2014. године

#### ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

---

Проф. др Радивоје Митровић, ред. проф.,  
Универзитет у Београду, Машински факултет,  
ментор

---

Проф. др Милета Ристивојевић, ред. проф.,  
Универзитет у Београду, Машински факултет

---

Проф. др Божидар Росић, ред. проф.,  
Универзитет у Београду, Машински факултет

---

Проф. др Сениша Кузмановић, ред. проф.,  
Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких  
наука

---

др Венцислав Грабулов, научни саветник  
Институт за испитивање материјала ИМС а.д.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ –  
Број: 2213/4  
Датум: 11.12.2014. 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 11.12.2014. године, донело је

### ОДЛУКУ

I Прихвата се извештај о позитивној оцени урађене докторске дисертације коју је поднео **мр ДЕЈАН МОМЧИЛОВИЋ** и одобрава јавна одбрана дисертације по добијању сагласности од Универзитета, под насловом: „РАЗВОЈ МЕТОДА ЗА ПОВЕЋАЊЕ РАДНОГ ВЕКА И ПОУЗДАНОСТИ МАШИНСКИХ СИСТЕМА У УСЛОВИМА ЗАМОРА“

II Универзитет је дана 07.02.2011. године, својим актом број 06-4089/22-11 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације кандидата.

III Радови кандидата у часопису међународног значаја:

1. **D. Momčilović**, Z. Odanović, R. Mitrović, I. Atanasovska, T. Vuherer: FAILURE ANALYSIS OF HYDRAULIC TURBINE SHAFT, *Engineering Failure Analysis*, **ISSN 1350-6307**, doi:10.1016/j.engfailanal.2011.10.006, Published by Elsevier, Volume 20, March 2012, pp. 54-66.
2. **D. Momčilović**, A. Subić, I. Atanasovska, R. Mitrović, COMBINED LOAD SIMULATION VS. COMPONENT LOAD SIMULATION IN MACHINE DESIGN – A CASE STUDY, **FME Transactions**, Volume 42 No 1, 2014. Faculty of Mechanical Engineering, University of Belgrade, pp 48 – 55

Одлуку доставити: кандидату, ментору, Катедри за опште машинске конструкције и архиви факултета.

ДЕКАН  
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић