

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ  
„Прилог процене века конструкције торња постројења за истраживање нафте и гаса“

<b>I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ</b>
<p>1. Датум и орган који је именовao комисију <b>На основу предлога матичне катедре, декан Факултета техничких наука је донео решење о именовању комисије бр. 012-72/90-08 од 27.06.2013.</b></p> <p>2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:</p> <p>1. Др Растислав Шостаков, ванредни професор, у.н.о. Машинске конструкције, транспортни системи и логистика, изабран у ванредног професора 24.04.2013. год., Факултет техничких наука, Нови Сад, председник,</p> <p>2. Др Александар Седмак, редовни професор, у.н.о. Машински материјали, изабран у звање редовног професора 21.06.2001.год., Машински факултет, Београд, члан,</p> <p>3. Др Стеван Максимовић, научни саветник, у.н.о. Чврстоћа конструкција, изабран у звање научног саветника 7.05.2006.год., на Машинском факултету у Крагујевцу, запослен у Војно техничком институту Београд, одељење за чврстоћу (прорачунска и експериментална чврстоћа) авиона, Београд, члан,</p> <p>4. Др Себастијан Балаш, доцент, у.н.о. Материјали и технологије спајања, изабран у звање доцента 19.05.2011.год., Факултет техничких наука, Нови Сад, члан</p> <p>5. Др Катарина Герић, редовни професор, у.н.о. Наука о материјалима и инжењерски материјали, изабрана у звање редовног професора 8.09.2008.год., Факултет техничких наука, Нови Сад, члан - ментор.</p>
<b>II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ</b>
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: <b>Миленко (Сретен) Сташевић</b></p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: <b>01.05.1957. Клек, Република Србија</b></p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија - мастер и стечени стручни назив <b>Факултет техничких наука, Нови Сад, одсек Машински, Транспортно и грађевинско машинство, дипломирани машински инжењер</b></p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: <b>ФТН Нови Сад, „Анализа напонско деформацијског стања ремонтног постројења Cardwell II KB 210 A“, Транспортно и грађевинско машинство, 18.12.2002.</b></p> <p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: <b>Транспортно и грађевинско машинство</b></p>
<b>III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</b>
<b>„Прилог процене века конструкције торња постројења за истраживање нафте и гаса“</b>

#### **IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

Навести кратак садржај са назнаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл. Докторска дисертација садржи: 170 страна, 11 поглавља, 3 прилога, 133 слике, 31 табелу и 131 литературних навода.

Кратак садржај рада:

У првом поглављу (уводу) је наведен значај експлоатационе сигурности конструкције торња постројења за истраживање нафте и гаса. Утицај прслина, које се јављају у експлоатацији, на понашање конструкције, пручава се помоћу нове научне дисциплине, механике лома.

У другом поглављу наведени су проблеми који настају при експлоатацији торња, који су од интереса за истраживање, а наведена су и досадашња истраживања.

У трећем поглављу је представљен торањ изабраног постројења, који је испитиван и дефинисана су оптерећења приликом његовог рада. За сваку операцију дат је опис, дијаграм оптерећења као и број понављања. На основу ових података, одређен је преостали век конструкције торња.

У четвртном поглављу су дефинисане грешке у материјалу које се јављају код конструкција, основни појмови механике лома и значај механике лома за обезбеђење безбедности конструкција.

У поглављу пет је дат детаљан програм и план испитивања.

У поглављу шест су дати резултати испитивања ради поређење особина експлоатисаног и новог материјала, и њихових параметара који су потребни за одређивање преосталог века.

У поглављу седам су дати упоредни резултати процене преосталог века торња користећи конвенционалне законе ширења прслине (засноване на Парисовом закону) и методу густине енергије деформације за ширење прслине за експлоатисани и нови материјал.

У осмом поглављу је извршена анализа и дискусија добијених резултата.

Поглавље девет садржи најважније закључке ове дисертације, као и потенцијалне предлоге даљих испитивања.

У дисертацији су дата три прилога, која допуњују поједина поглавља.

#### **V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

Вредност уводног дела дисертације се огледа у приказу значаја експлоатационе сигурности, која зависи од особина материјала и од услова експлоатације. Посматрање промена на конструкционим материјалима у условима експлоатације се практично спроводи током целокупног радног века, и представља основни показатељ поузданости њиховог рада. Примена механике лома на прслине и сличне грешке, које неминовно постоје у конструкцијама, омогућава анализу и одређивање века конструкција. Укупни век конструкција се састоји из века стварања иницијалне прслине и века њеног раста до лома (преостали век).

У другом поглављу дат је детаљном приказ методологије ове дисертације, у којем је дато: дефинисање проблема, предмета, циља, хипотеза, досадашњих истраживања у земљи и свету, научне и друштвене оправданости истраживања, као и организације и места истраживања.

Вредност у трећем и четвртном поглављу огледа се у систематичном приказу рударских операција, које извршава изабрано постројење за истраживање нафте и гаса. Дат је свеобухватан приказ могућих грешака у материјалу конструкције. Дефинисан је значај

механике лома у анализи присуства прслина у конструкцијама, као најопасније грешке. Познато је да у реалним условима не сме да се искључи могућност појаве грешака у материјалу конструкција, а обично није економски оправдано правити конструкције без грешака. Практичној примени конструкцијских материјала, треба да претходи детаљно проучавање њихових механичких и експлоатацијских особина.

Допринос у петом и шестом поглављу огледа се у хронолошком и методолошком приказу резултата експерименталних испитивања особина челика, од кога су направљени торњеви.

Описане су методе механичко експлоатацијских испитивања. Ово се пре свега односи на одређивање затезних и ударних особина, као и на одређивање параметара механике лома, трајне динамичке чврстоће и параметара раста заморне прслине. Дати су коефицијенти  $(C, m)$  у Парисовој једначини, за све испитане узорке и приказане добијене вредности прага замора  $K_{th}$ . Израчунате су цикличне карактеристике експлоатисаног и новог материјала, које се користе за процену преосталог века у методи са густином енергије деформације. Приказани су и резултати макро и микроструктурних испитивања експлоатисаног и новог материјала.

Вредност резултата истраживања приказаних у седмом поглављу огледа се у свеобухватној примени резултата експерименталних испитивања на процену преосталог века торња. Дат је нови приступ за процену преосталог века торња, користећи енергетски критеријум, односно густину енергије деформације (GED) за закон ширења прслине.

## **VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ**

M23 - Радови објављени у научним часописима међународног значаја

1. Миленко Сташевић, Катарина Герић, Стеван Максимовић, Зијах Бурзић, Мирко Максимовић, „Fatigue Crack Growth Prediction from Low Cycle Properties Fatigue Properties“, Стројарство, 53 (3) 171-178 (2011), ISSN 0562 - 1887, Impact Factor (2010) = 0.222 (ISI Journal Citation Reports).
2. Миленко Сташевић, Стеван Максимовић, Катарина Герић, Зијах Бурзић, Ивана Васовић, „Fatigue Crack propagation models: numerical and experimental comparisons“, TTEM, volume 7, number 2, 801-813, (2012), ISSN 1840 - 1503, Impact Factor (2011) = 0.351 (ISI Journal Citation Reports).

## **VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА**

Истраживања у докторској дисертацији довела су до резултата, који потврђују оправданост избора проучаване проблематике. Научно засноване методе које су коришћене у изради докторске дисертације, омогућиле су да се анализирају поступци експлоатационих испитивања, који су потребни за процену преосталог века конструкције торња.

Основни циљ истраживања у оквиру дисертације је да се успостави целовита процедура за процену преосталог века конструкција типа торња постројења за истраживање нафте и гаса. За ту сврху су коришћене експерименталне методе за утврђивање неопходних механичких карактеристика материјала.

За прорачунску процену преосталог века конструкције торња се користи два приступа:

- (1) Примена конвенционалних закона ширења прслине (Парис) и
- (2) Примена густине енергије деформације (GED)

Оба горе наведена приступа прорачунске процене преосталог века су међусобно поређена и верификована на проблему репрезентативног елемента типа плоче са отвором и једном прслином у зони концентрације напона оптерећене цикличним оптерећењима константне амплитуде. Код оба прорачунска приступа као битан параметар у анализи ширења прслине је фактор интензитета напона. За ту сврху је изабран аналитички израз, чија тачност је верификована кроз поређења са резултатима коначних елемената. Коришћени су веома тачни

специјални сингуларни коначни елементи око врха прслине за одређивање фактора интензитета напона.

Кроз спроведена експериментална истраживања малоцикличних заморних карактеристика материјала с једне и коришћења прорачунске процедуре за анализе ширења прслине са друге стране, применом нове методе GED, у оквиру ове докторске дисертације успостављена је комплетна општа процедура за процену преосталог века конструкције торња постројења за истраживање нафте и гаса. Она се састоји из следећих главних фаза:

- Механичко експлоатацијска испитивања материјала торња.
- Одређивање напонско деформацијског стања торња и дефинисање критичних места у експлоатацији применом методе коначних елемената.
- Верификација (слагање дијаграма дужина прслине - број циклуса) примењених метода (Парис, GED) за процену преосталог века торња, за експлоатисани и нови материјал и за исти спектар оптерећења.
- Одређивање преосталог века торња за реални спектар оптерећења применом нове методе GED уграђене у програмски пакет „PP\_VEK“).
- Анализа резултата процене преосталог века торња.

Додатни значај овог рада је велики број експерименталних испитивања механичких особина материјала торња, добијених резултата истраживања и анализе резултата, чији је општи закључак да нови материјал торња има боље механичке особине од експлоатисаног.

Предложене методе за процену преосталог века конструкције торња су реалне и доприносе рационализацији примене процедуре у праћењу стања и одржавања, како са аспекта техничких перформанси, тако и на плану оптимизације, превентивног одржавања и редукције трошкова уопште.

Кроз развој процедуре за процену преосталог века конструкције торња, исказује се основни научни допринос, користећи при томе најзначајније и најсавременије параметре теоријске и експерименталне анализе.

Сва поглавља дисертације су међусобно усклађена, чине једну организациону целину и доприносе постепеном току развоја нове универзалне процедуре за процену преосталог века конструкције торња, која се може применити и за друге конструкције.

## **VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА**

Докторска дисертација кандидата Мр Миленко Сташевић, под насловом „Прилог процене века конструкције торња постројења за истраживање нафте и гаса“ садржи све битне елементе, који су утврђени методологијом научно истраживачког рада.

У погледу оригиналног научног доприноса, комисија је констатовала следеће:

- Резултати истраживања су детаљно обрађени, прегледно приказани, графички добро илустровани и јасно и систематски изложени.
- Резултати су праћени одговарајућим образложењима и критичким освртом на њихово вредновање у складу са владајућим ставовима.
- Коришћењем савремене домаће и стране литературе кандидат је дао свеобухватан преглед ставова и досадашњих резултата из разматране области.
- На основу резултата истраживања и њиховог критичког разматрања, изведени су закључци, који дају јасне одговоре на циљеве истраживања.
- Комисија констатује да начин приказа и тумачење резултата истраживања у потпуности одговара карактеру проблема који се у овој докторској дисертацији решавају.

<b>IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</b>	
1.	<p>Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.</p> <p>Докторска дисертација је написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме, уз напомену, да је због обимности и посебности рада дата само процена преосталог века конструкције торња (ширења постојећих прелина до лома).</p>
2.	<p>Да ли дисертација садржи све битне елементе</p> <p>Дисертација садржи све битне елементе који се захтевају по Статуту Факултета техничких наука и Универзитета у Новом Саду, као и Закона о високом образовању</p>
3.	<p>По чему је дисертација оригиналан допринос науци.</p> <p>Оригинални научни допринос ове дисертације се састоји у предлогу побољшања методологије процене преосталог века трајања конструкције торња постројења за истраживање нафте и гаса, који треба да омогући његову продужену експлоатацију. Дефинисање процедуре је извршено на основу великог броја систематизованих експлоатационих испитивања, применом методе одређивања преосталог века конструкције помоћу густине енергије деформације (GED) засноване на малоцикличним карактеристикама материјала. Исто може универзално да се примени и за друге конструкције.</p>
4.	<p>Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања.</p> <p>Нису уочени недостаци у дисертацији.</p>
<b>X ПРЕДЛОГ:</b>	
<p><b>На основу укупне оцене докторске дисертације, комисија предлаже да се докторска дисертација под насловом “Прилог процене века конструкције торња постројења за истраживање нафте и гаса“ прихвати, а кандидату мр Сташевић Миленку одобри јавна одбрана.</b></p>	

у Новом Саду, 29.01.2014.

Чланови комисије:

1. Др Растислав Шостаков, ванредни професор, у.н.о. Машинске конструкције, транспортни системи и логистика, Факултет техничких наука, Нови Сад, председник,

-----

2. Др Александар Седмак, редовни професор, у.н.о. Машински материјали, Машински факултет, Београд, члан,

-----

3. Др Стеван Максимовић, научни саветник, у.н.о. Чврстоћа конструкција, Војно технички институт, Београд, члан,

-----  
4. Др Себастијан Балаш, доцент, у.н.о. Материјали и технологије спајања, Факултет техничких наука, Нови Сад, члан,

-----  
5. Др Катарина Герић, редовни професор, у.н.о. Наука о материјалима и инжењерски материјали, Факултет техничких наука, Нови Сад, члан - ментор.