

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА У КОСОВСКОЈ МИТРОВИЦИ

Предмет: Извештај Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације

Одлуком Наставно-научног већа Факултета техничких наука у Косовској Митровици број 1414/3-3 од 14.11.2012. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата **мр Ивице Чамагића**, дипл. инж. машинства, под насловом: **"Истраживање утицаја експлоатационих услова на процену интегритета и преосталог века посуда под притиском намењених за рад на повишеним температурама"**, о чему подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Увод

1.1 Наслов и обим дисертације

Докторска дисертација кандидата мр Ивице Чамагића, дипл. инж. машинства, под називом: "Истраживање утицаја експлоатационих услова на процену интегритета и преосталог века посуда под притиском намењених за рад на повишеним температурама" је изложена на 211 стране и садржи 8 поглавља.

1.2 Хронологија одобравања и израде дисертације

Кандидат мр Ивица Чамагић, дипл. инж. машинства предложио је тему докторске дисертације 03.02.2010. године и Наставно-научном већу Факултета техничких наука Универзитета у Приштини са седиштем у Косовској Митровици поднео захтев за оцену научне заснованости предложене теме. У свом захтеву за оцену научне заснованости пријављене теме за израду докторске дисертације, мр Ивица Чамагић, дипл. инж. машинства је предложио програм и садржај истраживања, са предлогом да истраживања изводи са др Зијахом Бурзићем, научним саветником Војнотехничког института у Београду и Александром Седмаком, редовним професором Машинског факултета у Београду. Кандидат је за ментора предложио проф. др Александра Седмака. Одлуком Наставно-научног већа Факултета техничких наука Универзитета у Приштини са седиштем у Косовској Митровици бр. 115/3-2 од 10.02.2010. године, именовани су чланови Комисије за оцену научне заснованости предложене теме докторске дисертације под насловом "Истраживање утицаја експлоатационих услова на процену интегритета и преосталог века посуда под притиском намењених за рад на повишеним температурама" и подобности кандидата мр Ивице Чамагића, дипл. инж. машинства. Комисија у саставу др Зијех Бурзић, научни саветник, др Златибор Васић, редовни професор, др Венцислав Грабулов, научни саветник, др Дејан Чикара, доцент је поднела извештај у коме предлаже Наставно-научном већу Факултета техничких наука у Косовској Митровици да одобри тему докторске дисертације под радним називом "Истраживање утицаја експлоатационих услова на процену интегритета и преосталог века посуда под притиском намењених за рад на повишеним температурама", наводећи

УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА
КОСОВСКА МИТРОВИЦА

ПРИМЉЕНО: 09.09.2013

ОРГ ЈЕДИН	БРОЈ	ПРИВАГ	ВРЕДНОСТ
	3/1		

да је предложена тема адекватна за израду докторске дисертације, као и да кандидат испуњава све законске и истраживачке квалификације за рад на дисертацији. Одлуком бр. 575/3-1 од 26.05.2010. године, Наставно-научног већа Факултета усвојен је извештај Комисије за оцену научне заснованости предложене теме докторске дисертације под насловом "Истраживање утицаја експлоатационих услова на процену интегритета и преосталог века посуда под притиском намењених за рад на повишеним температурама" и подобности кандидата мр Ивице Чамагића, дипл. инж. машинства, одобрава се предложена тема за израду докторске дисертације и за ментора се одређује проф. др Александар Седмак, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Београду. У вези са захтевом докторанта мр Ивице Чамагића, дипл. инж. машинства да се одобри израда докторске дисертације, одлуке Наставно-научног већа Факултета о испуњености услова кандидата за израду докторске дисертације и о именовану ментора, а на основу сагласности Сената универзитета у Приштини са седиштем у Косовској Митровици од 09.07.2010. године бр. 10-2/77, донета је коначна одлука, којом се одобрава рад на теми докторске дисертације "Истраживање утицаја експлоатационих услова на процену интегритета и преосталог века посуда под притиском намењених за рад на повишеним температурама", под менторством проф. др Александра Седмака. О завршетку докторске дисертације "Истраживање утицаја експлоатационих услова на процену интегритета и преосталог века посуда под притиском намењених за рад на повишеним температурама", ментор проф. др Александар Седмак обавестио је Наставно-научно веће Факултета. Предложена је Комисија за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације у саставу: др Зијах Бурзић, научни саветник, др Александар Седмак, редовни професор, др Дејан Чикара, ванредни професор.

На основу наведеног дописа, одлуком Наставно-научног већа Факултета бр. 1414/3-3 од 14.11.2012. године, именована је Комисија за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације мр Ивице Чамагића, дипл. инж. машинства, под називом "Истраживање утицаја експлоатационих услова на процену интегритета и преосталог века посуда под притиском намењених за рад на повишеним температурама."

1.3 Место дисертације у одговарајућој научној области

Докторска дисертација "Истраживање утицаја експлоатационих услова на процену интегритета и преосталог века посуда под притиском намењених за рад на повишеним температурама" припада области техничких наука, машинство, ужој научној области Машински материјали-Заваривање (инжењерство материјала, механика лома, интегритет конструкција, заваривање).

1.4 Биографски подаци о кандидату

Ивица Чамагић рођен је 29.08.1974. године у Прокупљу. Основну школу и гимназију, природно-математичког смера завршио је у Блацу са просечном оценом 5,00. Машински факултет у Приштини уписао је школске 1993/94 године а факултет, смер Машинске конструкције и механизација, завршио је 1999. године са просечном оценом 8,54 (осам и 54/100). Дипломски рад под насловом "Конструисање посуде под притиском основних карактеристика DN2500 NP 15 NT 150" одбранио је са оценом 10 (десет). Школске 1997/98 године поводом 30 година рада Машинског факултета, награђен је као најбољи студент своје генерације. Последипломске студије на Машинском факултету у Београду, на Катедри за технологију материјала, смер Машински материјали и заваривање, уписао је 1999. године и положио све испите до 2001. године. Од 2001. до

2002. године одслужио је војни рок. Магистарску тезу под насловом "Анализа напона и деформација заварених спојева нисколегираних челика повишене чврстоће у присуству прслина", одбранио је на Факултету техничких наука у Косовској Митровици 30.10.2009. године. Од 2002. године ради на Факултету техничких наука Универзитета у Приштини са седиштем у Косовској Митровици као асистент-приправник на Катедри за термотехнику, термоенергетику, машинске конструкције и механизацију. Држао је вежбе из предмета Техничко цртање, Основи конструисања, Термодинамика, Мотори са унутрашњим сагоревањем, Мотори и моторна возила, Основи управљања квалитетом и Системско инжењерство. 2010. године изабран је у звање сарадника на радно место асистента за ужу научну област Машинске конструкције (за наставне предмете Основи конструисања и Металне конструкције) на Катедри за машинске конструкције и механизацију. Члан је Друштва за интегритет и век конструкција (од оснивања), Српског друштва за механику и ESIS - European Structural Integrity Society.

Научно-истраживачка и стручна активност кандидата се односи на:

- испитивања материјала и конструкција са аспекта замора и механике лома,
- механичко металуршка испитивања материјала и конструкција,
- квалификације технологије заваривања и испитивање заварених конструкција,
- увођење и испитивање савремених материјала,
- примену активних ИБР метода (акустична емисија и тензометрија) у испитивању материјала и конструкција (пре свега посуда под притиском),
- фрактографију и испитивање узрока лома различитих материјала.

Ивица Чамагић је учествовао на пројектима Министарства:

- 31.05.2000.-01.12.2001. истраживач-стипендиста Министарства за науку и технологију, научноистраживачка организација Институт Гоша Холдинг Корпорације, Београд, пројекат "Освајање система грејања и хлађења путничких вагона применом термодинамичких полупроводника", ЕВ.БР.И.5.1837,
- 01.01.2003.-31.12.2005. истраживач Министарства науке и заштите животне средине на пројекту из програма основних истраживања, "Механика лома и оштећења (МЛО)", ЕВ.БР. 1793, руководилац пројекта др Јово Јарић, Математички факултет, Београд,
- 01.01.2006-31.12.2010. истраживач Министарства науке и заштите животне средине на пројекту из програма основних истраживања, "Савремене стратегије решавања комуналних проблема у већим градовима и областима са већом густином насељености", ЕВ.БР. 149066Г, руководилац пројекта др Славица Цветковић, Факултет техничких наука, Косовска Митровица.

2. Опис дисертације

2.1 Структура и садржај дисертације

Докторска дисертација кандидата мр Ивице Чамагића, дипл. инж. машинства, под називом "Истраживање утицаја експлоатационих услова на процену интегритета и преосталог века посуда под притиском намењених за рад на повишеним температурама" је изложена на 211 страна. Дисертација је илустрована са 198 слика и дијаграма, као и 37 табела. У попису коришћене литературе кандидат је навео 89 литературних навода.

Дисертација садржи осам поглавља:

1. Увод
2. Обезбеђење квалитета заварених спојева
3. Основи механике лома
4. Напони и деформације код заварених спојева
5. Приказ и анализа експериментално добијених резултата
6. Мерења деформацијског и напонског стања на посуди (реактору) под притиском
7. Предвиђање преосталог века у експлоатацији
8. Закључак

2.2 Кратак приказ појединачних поглавља

У првом поглављу (Увод), дати су предмет истраживања и циљеви докторске дисертације. Предмет ове докторске дисертације је анализа утицаја експлоатационих услова на процену интегритета и преосталог века посуда под притиском намењених за рад на повишеним температурама. Ова анализа се односи на основни материјал и компоненте завареног споја посуде под притиском која ради у условима повишене температуре и високог притиска. Опште је познато да поједине компоненте процесне опреме које раде у условима повишених температура представљају критична места због високих радних параметара. Посебно имајући у виду да су поједине посуде под притиском у употреби дуже од пројектованог радног века. Евентуални отказ на овим посудама представљао би опасност не само по рад постројења већ и по средину која их окружује. Основни циљ истраживања у оквиру ове дисертације је да се на основу извршених механичко експлоатацијских испитивања на собној и радној температури изврши избор критеријума прихватљивости грешака у основном материјалу и компонентама завареног споја, што представља основни услов за поуздану процену интегритета и преосталог века процесне опреме у току експлоатације.

У другом поглављу (Обезбеђење квалитета заварених спојева), су наведени стандарди који се баве проблемима квалитета заварених спојева, како у области заваривања, тако и у области заварених конструкција, као што су посуде под притиском, котлови и металне конструкције. У зависности од одговорности завареног споја захтевани квалитети се постижу испуњењем одговарајућих техничких захтева у вези са врстом спојева, основним, додатним и помоћним материјалом, припремом делова и технологијом заваривања, стручном оспособљеношћу заваривача, радним условима и положајима при изради споја, контролом квалитета, као и обрадом лица и корена шави. Овакав приступ спада у тзв. "употребну спремност" и подразумева доказ интегритета конструкције у радним условима. Суштина овог приступа је у детаљном познавању грешака које настају заваривањем и процени њиховог утицаја на интегритет заварене конструкције, што омогућава дефинисање граничних вредности величине грешке у зависности од нивоа квалитета. Осим овако дефинисаних граничних вредности величине грешака, које могу да се сматрају стандардним инжењерским поступком, а који је у неким случајевима сувише конзервативан, постоји могућност примене основних закона механике лома, који би у таквим случајевима прецизније дефинисали граничне вредности величине грешке. У овом поглављу су обрађени и структурни и фазни преображаји у челику при заваривању а детаљно су обрађене и грешке у завареним спојевима и њихова класификација.

У *трећем* поглављу (Основи механике лома), описан је развој механике лома, њена практична примена и тумачење њених параметара. Дефинисани су најчешћи узроци отказа конструкција као и критеријуми за димензионисање. Посебан осврт дат је на пројектовање конструкција и предвиђање преосталог века са аспекта примене параметара механике лома. Дате су основне дефиниције механике лома, основни појавни облици раванских прслина, основни облици развоја прслина и образовања површине прелома. Дефинисани су основни параметри линеарно-еластичне (фактор интензитета напона) и еласто-пластичне (контурни J-интеграл и величина отварања врха прслине) механике лома, њихово одређивање и графичка интерпретација. У овом поглављу су дате и стандардне методе испитивања механике лома и њихов значај у оцени употребне спремности заварених спојева. Дефинисане су критичне вредности параметара механике лома заварених спојева при статичком дејству сила, критична вредност фактора интензитета напона односно жилавост лома при равној деформацији (K_{Ic}), критична вредност J-интеграла (J_{Ic}) и критична вредност величине отварања врха прслине (δ_{Ic}). Дефинисани су параметри раста заморне прслине који представљају меру отпорности на лом под дејством променљивог оптерећења.

У *четвртом* поглављу (Напони и деформације код заварених спојева), обрађени су напони и деформације у завареном споју који се јављају због топлотног циклуса загревање-хлађење, било као непосредна последица неравномерног термичког ширења и скупљања (различит температурни градијент), било да је утицај посредан, преко структурних промена (нпр. трансформација аустенита у мартензит). Напони који у завареном споју остају после његовог хлађења зову се заостали напони и спадају у сопствене (унутрашње) напоне јер нису изазвани спољним оптерећењем. Према узроку настанка, заостали напони се деле на термичке (различит температурни градијент) и структурне (трансформације типа мартензитне), а у сваком случају су самоуравнотежавајући. Осим заосталих напона, у сопствене напоне спадају још и реактивни напони, који настају при заваривању укљештених, односно укрупњених делова. У овом поглављу су обрађене и најчешће деформације у завареном споју (угаоно савијање, попречно, подужно и управно скупљање као и витоперење). Представљене су и мере за спречавање и смањење деформација и сопствених напона у завареном споју, термичка обрада као и опрема за термичку обраду после заваривања.

У *петом* поглављу (Приказ и анализа експериментално добијених резултата), дати су резултати испитивања. Експлоатисани ОМ је био челик квалитета А-387 Gr. В дебљине 102 mm, а нови ОМ је такође челик квалитета А-387 Gr. В и дебљине 102 mm. Заваривање челичних лимова експлоатисаног и новог ОМ, је изведено у две фазе, а према захтеву садржаном у поступку заваривања који је прописан од стране специјалисте заваривања. Утицај времена експлоатације и температуре на механичко-експлоатационе и структурне особине основног метала (ОМ) реактора је анализиран испитивањем узорак експлоатисаног ОМ и новог ОМ. Анализа је обухватила и испитивање механичко-експлоатационих и структурних особина завареног споја експлоатисани ОМ-нови ОМ. Испитивања новог и експлоатисаног ОМ, као и компоненти завареног споја (метала шав-МŠ и зоне утицаја топлоте-ZUT), нисколегираног челика од кога је направљен реактор, обухватила су:

- одређивање затезних особина експлоатисаног ОМ, новог ОМ и сучеоно завареног споја експлоатисани ОМ-нови ОМ на собној и радној температури од 540 °C;

- испитивање технолошких проба савијањем сучеоно завареног споја;
- мерење тврдоће сучеоно завареног споја по пресеку;
- макроскопски преглед завареног споја и микроструктурна анализа ОМ, МЅ и ZUT;
- одређивање ударних особина експлоатисаног и новог ОМ и компоненти заварног споја на собној и радној температури од 540 °С, на инструментираном Шарпијевом клатну;
- одређивање параметара механике лома експлоатисаног и новог ОМ и компоненти заварног споја, на собној и радној температури од 540 °С;
- одређивање параметара високоцикличног замора сучеоно заварног споја на собној и радној температури од 540 °С, и
- одређивање параметара раста заморне прслине експлоатисаног и новог ОМ и компоненти заварног споја, на собној и радној температури од 540 °С.

На основу резултата, дата је детаљна дискусија свих испитивања. Експериментално добијени резултати механичко-експлоатацијских испитивања представљају неопходне полазне податке за прорачун и дефинисање критичних места на самој посуди под притиском (реактору) DC-304, њено испитивање при проби хладним воденим притиском (HVP) и у експлоатацији (радним условима). Добијени резултати испитивања и њихова анализа треба да дају практичан допринос оцени утицаја експлоатационих услова на понашање ОМ, компоненти завареног споја и саме посуде под притиском (реактора), а све у циљу процене интегритета и преосталог века конструкције, као и ревитализације и продужења радног века процесне опреме (реактора) израђене од челика за рад на повишеним температурама.

У *шестом* поглављу (Мерења деформацијског и напонског стања на посуди (реактору) под притиском), обрађено је испитивање предметног реактора и провера да ли је дуг експлоатациони период утицао на стање квалитета основног материјала као и санираних зона. Имајући у виду радни флуид и радне услове, као и локацију и оријентацију санираних делова реактора са спољашње стране, у току пробе хладним воденим притиском (HVP) праћена је промена деформацијског и напонског стања применом тензометријске методе (мерне траке). Циљ тензометријских испитивања био је праћење и одређивање деформацијског и напонског стања при испитном притиску у току пробе хладним воденим притиском, односно провера да није дошло до појаве трајних пластичних деформација на изабраним местима на реактору. Тензометријска испитивања у експлоатационим условима су рађена са циљем да се одреди стварно напонско и деформацијско стање у експлоатацији, дефинишу евентуалне промене, које треба да буду подлога за процену интегритета и преосталог века реактора. У овом поглављу је обрађено и мерење притиска и температуре на реактору DC-304 је са циљем да се дефинишу стварни радни услови реактора, односно да се дефинишу евентуалне промене у режиму рада, чије одступање би довело до евентуалних нежељених последица. Такође, ови подаци су неопходни како би се дефинисале евентуалне цикличне појаве које могу да утичу на интегритет и преостали век рада реактора.

У седмом поглављу (*Предвиђање преосталог века у експлоатацији*), обрађен је поступак и предвиђање века замора за оптерећења приближно константне амплитуде, односно број циклуса неопходан за раст прслине од почетне до критичне или дозвољене дужине прслине на основу полазних параметара испитивања. Показано је, да преостали век реактора у експлоатацији, односно број циклуса до постизања критичне дужине прслине зависи од претпостављене дужине прслине, опсега дозвољеног напрезања, места иницијације прслине.

У осмом поглављу (*Закључак*), дате су завршне напомене са освртом на анализирани резултате експерименталних испитивања и мерења као и процену преосталог века у експлоатацији предметног реактора. Дати су и правци даљих истраживања.

3. Оцена дисертације

3.1 Савременост, оригиналност и значај

Докторска дисертација "Истраживање утицаја експлоатационих услова на процену интегритета и преосталог века посуда под притиском намењених за рад на повишеним температурама" представља савремен, оригиналан и значајан допринос разматраној проблематици. Савременост истраживања потврђују примењене технологије заваривања и актуелност примењених метода испитивања квалитета заварених спојева, што се посебно односи на одређивање понашања завареног споја у условима динамичког оптерећења и оцену параметара раста заморне прслине. Савременост истраживања у оквиру ове дисертације представља могућност да се на основу извршених механичко експлоатацијских испитивања на собној и радној температури изврши избор критеријума прихватљивости грешака у основном материјалу и компонентама завареног споја, што представља основни услов за поуздану процену интегритета и преосталог века процесне опреме у току експлоатације. Исто тако, савременост истраживања се односи на оцену особина заварених спојева испитивањем епрувета са прслином. На основу добијених резултата испитивања је анализиран утицај експлоатационих услова на понашање основног материјала и завареног споја челика за рад на повишеним температурама при деловању променљивог оптерећења, и дат практичан допринос побољшању квалитета заварених спојева, а све у циљу ревитализације и продужења радног века виталних компоненти постројења процесне опреме израђених од легираних челика за рад на повишеним температурама. Оригиналност се огледа у приступу решавања проблематике и резултатима који су, кроз низ радова, публиковани и саопштени на научним и стручним скуповима и објављени у часописима. Значај ових истраживања посебно добија на тежини имајући на уму актуелне трендове ревитализације постројења процесне опреме у коју спадају и реактори, а о чему данас пише више еминентних научних радника из Европе и света. Због тога се у новије време велика пажња поклања испитивањима материјала намењених за рад на повишеним температурама, испитивању самих постројења процесне опреме, а све у циљу процене интегритета и преосталог века коришћења, што показују и бројна истраживања из те области.

3.2 Осврт на референтну и коришћену литературу

У докторској дисертацији коришћена је обимна литература из области Материјала, Заваривања и Механике лома, са акцентом на проблеме сигурности у експлоатацији компоненти постројења процесне опреме намењене за рад у условима деловања

повишеног притиска и повишених температура. Ова литература је кандидату послужила као полазна основа за приказ постојећег стања у овој области, везано за проблематику која се тиче докторске дисертације. Коришћена литература представља избор савремене и актуелне литературе на домаћем и страним језицима, као и одређени број домаћих и страних стандарда, а уједно указује и на могућности даљег проширења научног сазнања у датој области.

3.3 Анализа примењених научних метода и њихова адекватност за спроведено истраживање

Основне методе које су у току истраживања биле примењене су теоријске и експерименталне, којима је истраживан утицај времена експлоатације на промену механичко експлоатацијских и структурних својстава основног материјала и компоненти завареног споја легираног челика предвиђеног за рад на повишеним температурама. Полазна основа за ове методе истраживања били су већ постојећи поступци за процену интегритета и преосталог века конструкције, који су допуњени експлоатационим испитивањима на повишеној температури, а све у циљу ревитализације и продужења радног века виталних компоненти постројења процесне опреме израђених од легираних челика за рад на повишеним температурама.

3.4 Оцена примењивости и верификације остварених резултата

Остварени резултати се могу директно применити у пракси, јер су на основу урађених испитивања одређени основни параметри и критеријуми прихватљивости који ће омогућити сигурност у експлоатацији компоненти постројења процесне опреме намењене за рад у условима деловања повишеног притиска и повишених температура.

3.5 Оцена способности кандидата за самостални научни рад

Кандидат је током израде ове дисертације показао да је у стању да самостално решава инжењерске и научне проблеме и да успешно влада научним и истраживачким методама, што представља одличну основу за даља достигнућа у науци.

4. Остварен научни допринос

4.1 Приказ оствареног научног доприноса

Основна хипотеза од које је кандидат пошао у изради дисертације је да се у случају заварених спојева компонената израђених од челика изложених променљивом оптерећењу и повишеној температури, проблеми у експлоатацији по правилу јављају у компонентама заварених спојева. Анализу проблема отежава хетерогеност структурних и механичких особина појединих подручја заварених спојева и њихово понашање у експлоатацији. Дугогодишњи експлоатациони период компоненти процесне опреме, намеће тражење одговора на два основна питања:

- У каквом је стању основни материјал, компоненте завареног споја и сама посуда под притиском након дугогодишње експлоатације, и
- Да ли је на основу обимних експерименталних истраживања могуће дати процедуру којом се може извршити процена интегритета и преосталог века коришћења посуда под притиском намењених за рад на повишеним температурама.

Параметре механике лома као што су критични фактор интензитета напона и раст заморне прслине da/dN , примењене на анализу понашања заварених компонената процесне опреме изложених експлоатационим условима (повишени притисак, променљиво оптерећење и повишена температура) могуће је применити и при процени интегритета ових конструкција.

На основу презентираних предмета, циља, као и метода истраживања и испитивања, очекује се да основни допринос ове дисертације буде у имплементацији изведених истраживања, као и у дефинисању основних параметара и критеријума прихватљивости који ће омогућити сигурност у експлоатацији компоненти постројења процесне опреме намењене за рад у условима деловања повишеног притиска и повишених температура.

4.2 Критичка анализа резултата истраживања

Сагледавањем постојећег стања, циљева истраживања и добијених резултата, можемо констатовати да су разрешена сва битна питања и дилеме који су се наметнули у току истраживања. Опште је познато да поједине компоненте процесне опреме које раде у условима повишених температура представљају критична места због високих радних параметара. Посебно имајући у виду да су поједине посуде под притиском у употреби дуже од пројектованог радног века. Евентуални отказ на овим посудама представљао би опасност не само по рад постројења већ и по средину која их окружује. Како је код материјала предвиђених за рад на повишеним температурама, а поготово код њихових заварених спојева у присуству прслина неминовна појава пластичне деформације, било локално или у целом пресеку, то је за анализу њиховог понашања неопходно познавање параметара нискоцикличног и термичког нискоцикличног замора, као и примена метода еластопластичне механике лома (EPML) као што су J интеграл и отварање врха прслине (CTOD). Другим речима, прикупљена сазнања о расту заморне прслине су омогућила да се са довољном сигурношћу, утврди преостали век компоненте са прслином и на тај начин процени да ли компонента може да ради до следеће контроле. У складу са тим, чак и најодговорније компоненте се не замењују пре него што се редовним контролама открију прслине или сличне грешке.

4.3 Очекивана примена резултата у пракси

Резултати истраживања у оквиру ове дисертације добијени на основу извршених механичко експлоатацијских испитивања на собној и радној температури и избор критеријума прихватљивости грешака у основном материјалу и компонентама завареног споја, представљају основни услов за поуздану процену интегритета и преосталог века процесне опреме у току експлоатације. Исто тако, допринос ће бити и оцена особина заварених спојева испитивањем епрувета са прслином. На основу добијених резултата испитивања је анализиран утицај експлоатационих услова на понашање основног материјала и завареног споја челика за рад на повишеним температурама при деловању променљивог оптерећења, и дат практичан допринос побољшању квалитета заварених спојева, а све у циљу ревитализације и продужења радног века виталних компоненти постројења процесне опреме израђених од легираних челика за рад на повишеним температурама.

4.4 Верификовани научни доприноси

Научни допринос докторске дисертације је верификован радовима објављеним у

часописима и саопштеним на конференцијама током вишегодишњег истраживања. Један број научних резултата још није публикован, и чланови комисије оцењују да ће их кандидат ускоро верификовати јер је урађен поступак рецензије. (Наведено шест важнијих радова кандидата из уже научне области из које је тема докторске дисертације)

M23 Рад у међународном часопису

- **Analysis of the Influence of Microstructure Heterogeneity and Mechanical Properties of Welded Joint Constituents on Fracture Toughness for Plane Strain, KIc, Ivica Čamagić, Nemanja Vasić, Zijah Burzić, Aleksandar Sedmak, Key Engineering Materials, ISSN 1013-9826, Vols. 488-489 (2012), pp. 617-620 © (2012) Trans Tech Publications, Switzerland, doi:10.4028/www.scientific.net/KEM.488-489.617, Selected, peer reviewed papers from the 10th International Conference on Fracture and Damage Mechanics (FDM 2011), 19-21 September, 2011, Dubrovnik, Croatia (Z. Tonković and M.H. Aliabadi)**
- **Influence of Testing Temperature and Crack Positioning on Behaviour of Welded Joint Submitted to Impact Load, Ivica Čamagić, Nemanja Vasić, Zijah Burzić, Džafer Kudumović, Tamara Gvozdenović, Predrag Pravdić, TECHNICS TECHNOLOGIES EDUCATION MANAGEMENT, ISSN 1840-1503, Impact Factor 0,351 (ISI Journal Citation Reports 2011), Vol. 7, No. 2, 2012, pp. 622-630.**

M51 Рад у водећем часопису националног значаја

- **VARIABLE AND IMPACT LOAD TESTING OF HSLA STEEL WELDED JOINT, I. Čamagić, N. Vasić, B. Ćirković, S. Cvetković, Z. Vasić, STRUCTURAL INTEGRITY AND LIFE, Vol. 10, No. 3, 2010, pp. 231-234.**

M33 Саопштење са међународног скупа штампано у целини

- **APPLICATION OF FRACTURE MECHANICS PARAMETERS FOR WELDED JOINTS USABILITY TESTING, I. Čamagić, N. Vasić, Z. Burzić, P. Živković, Z. Vasić, Third Serbian (28th Yu) Congress on Theoretical and Applied Mechanics, Vlasina lake, Serbia, 5-8 July 2011.**
- **FATIGUE ANALYSIS FROM FRACTURE MECHANICS ANGLE, Ivica Čamagić, Nemanja Vasić, Zijah Burzić, 10th Anniversary International Conference on Accomplishments in Electrical and Mechanical Engineering and Information Technology, DEMI 2011, Banja Luka.**
- **BEHAVIOR ASSESSMENT OF HIGH-STRENGTH LOW-ALLOYED STEEL EXPOSED TO TENSILE AND VARIABLE LOAD, Čamagić I., Vasić N., Cvetković S. (Kosovska Mitrovica – Serbia), Burzić Z., Todić A. (Belgrade – Serbia), 11th International Conference "Research and Development in Mechanical Industry", RaDMI 2011, 15 - 18. September 2011, Soko Banja, Serbia.**

5. Закључак и предлог

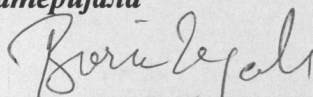
Докторска дисертација под називом "Истраживање утицаја експлоатационих услова на процену интегритета и преосталог века посуда под притиском намењених за рад на повишеним температурама" кандидата мр Ивице Чамагића, дипл. инж. машинства, представља савремен и оригиналан научни допринос кроз свеобухватно сагледавање проблематике утицаја експлоатационих услова на понашање основног материјала, компоненти завареног споја и саме посуде под притиском предвиђене за рад на повишеним температурама, а све у циљу процене интегритета и преосталог века

конструкције, ревитализације и продужења радног века процесне опреме израђене од челика за рад на повишеним температурама. На основу онога што је приказано у докторској дисертацији и чињеници да је анализирана проблематика веома актуелна у научној јавности, са задовољством се констатује да је кандидат мр Ивица Чамагић, дипл. инж. машинства, успешно завршио докторску дисертацију у складу са предвиђеним предметом и постављеним циљевима докторске дисертације. На основу прегледа докторске дисертације од стране Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације под називом "Истраживање утицаја експлоатационих услова на процену интегритета и преосталог века посуда под притиском намењених за рад на повишеним температурама" кандидата мр Ивице Чамагића, дипл. инж. машинства, Комисија за преглед, 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 Факултета техничких у Косовској Митровици. Комисија предлаже Наставно-научном већу Факултета техничких у Косовској Митровици да овај Извештај прихвати, дисертацију стави на увид јавности, и упути извештај на коначно усвајање Сенату Универзитета у Приштини са седиштем у Косовској Митровици, а да се након тога кандидат позове на јавну одбрану.

У Београду,
Косовској Митровици
10.01.2013. год.

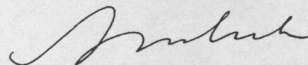
Чланови Комисије за преглед, оцену и одбрану:

др Зијаж Бурзић,
научни саветник, Војнотехнички институт, Београд,
председник
Област компетенције: *Интегритет и век*
конструкција, механика лома, инжењерство
материјала



др Александар Себмак,
редовни професор, Машински факултет, Београд,
ментор

Област компетенције: *Материјали, заваривање,*
интегритет конструкција, механика лома,
рачунска механика лома, испитивање материјала



др Дејан Чикара,
ванредни професор, Факултет техничких наука,
Косовска Митровица, члан

Област компетенције: *Материјали у машинству*

