

ТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ "МИХАЈЛО ПУПИН" ЗРЕЊАНИН

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

-обавезна садржина- свака рубрика мора бити попуњена

(сви подаци уписују се у одговарајућу рубрику, а назив и место рубрике не могу се мењати или изоставити)

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовео комисију</p> <p>На предлог Катедре за Машинско инжењерство, на седници Наставно – научног већа Техничког факултета "Михајло Пупин" у Зрењанину, од 25.05.2016. године донета је Одлука о именовану Комисије за оцену докторске дисертације кандидата мр Душана Јованића.</p> <p>2. Састав комисије са знаком 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. Проф. др Мирослав Ламбић, редовни професор, Ужа научна област: Индустијско инжењерство, (1996.), Технички факултет „Михајло Пупин“, Зрењанин, Универзитет у Новом Саду, председник</p> <p>2. Проф. др Алемпије Вељовић, редовни професор, Ужа научна област: Менаџмент и информациони системи, (2005.), Факултет техничких наука Чачак, Универзитет у Крагујевцу, члан</p> <p>3. Проф. др Живослав Адамовић, редовни професор, ужа научна област: Индустијско инжењерство, (1995.) год., ред. професор, Технички факултет "Михајло Пупин", Зрењанин. Универзитет у Новом Саду, члан</p> <p>4. Проф. др Бранко Шкорић, редовни професор, ужа научна област: Технологија обликовања површина, (2010.), Факултет техничких наука, Нови Сад, Универзитет у Новом Саду, члан.</p> <p>5. Проф. др Слободан Стојадиновић, редовни професор, Ужа научна област: Материјали и технологије, (1993.), Технички факултет „Михајло Пупин“, Зрењанин, Универзитет у Новом Саду, ментор</p>
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Јованић, Богдан, Душан</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 11.12.1969.год., Зрењанин, Србија</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив Технички факултет «Михајло Пупин» , Зрењанин, Магистар техничких наука</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: Технички факултет «Михајло Пупин» , Зрењанин, Пројектовање технологије електролучног заваривања челика помоћу рачунара, Управљање развојем, 01.04.2004.год.</p>

6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука:
Управљање развојем

III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

МОДЕЛОВАЊЕ ИНТЕГРАЛНОГ ПРОЦЕСА ЗАВАРИВАЊА И СОФТВЕРСКА ПОДРШКА

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Навести кратак садржај са назнаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл.

Докторска дисертација „ Моделовање интегралног процеса заваривања и софтверска подршка“ садржи укупно 186 страница, 85 слике, 7 табела и 92 цитирана литературна извора.

На почетку рада дати су наслов, кључна документација (на српском и енглеском језику), садржај, резиме тезе, попис слика, попис табела и номенклатура (укупно 21 страна).

Основни текст укључујући увод, преглед досадашњих истраживања предметне проблематике, методолошки концепт, методологија BPwin и ERwin (Функционално моделирање, Информационо моделирање, Апликативно моделирање, Имплементација), реализација истраживања: *модел процеса заваривања*- функционално моделирање, функционална декомпозиција процеса заваривања (утврђивање општих захтева, дефинисање стабла активности, верификација стабла активности), дефинисање захтева корисника (дефинисање захтева из докумената, дефинисање захтева интервјуом, дефинисање матрица веза, верификација захтева корисника, технички предуслови (дефинисање архитектуре система, кадровске потребе, динамика реализације), *модел података- информационо моделирање*- дефинисање детаљних захтева (израда детаљног стабла активности, дефинисање декомпозиционог дијаграма, дефинисање дијаграма тока података, дефинисање детаљне матрице веза, провера детаљних захтева), креирање ER модела (идентификација кандидата за ентитете, идентификација релација, дефинисање ентитета релација, израда и верификација ER модела, креирање атрибута (дефинисање листа кандидата за атрибуте, дефинисање кључева, поступак нормализације, дефинисање атрибута и дефинисање пословних правила (дефинисање кардиналности веза, дефинисање референцијалних интегритета, идентификација пословног домена) за активности израда уговора, спецификације технологије заваривања, плана производње, контроле квалитета, одржавања опреме, неусаглашености и корективних мера и идентификацију и следљивости, *апликативно моделирање* за активности израда уговора, спецификације технологије заваривања, плана производње, контроле квалитета, одржавања опреме, неусаглашености и корективних мера и идентификацију и следљивости, резултати истраживања, анализа и дискусија резултата истраживања, закључак, правци даљих истраживања и литература (садржи 165 страна). Садржај докторске дисертације организован је у 9 поглавља и има следећу структуру:

1. Увод
2. Историјски преглед
2. Методолошки концепт
4. Реализација истраживања
5. Резултати истраживања
6. Анализа и дискусија резултата истраживања
7. Закључци
8. Правци даљих истраживања
9. Литература

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Увод

У уводном разматрању су на јасан, концизан и прецизан начин наведене тема, циљ и намена рада, који се односи на *моделовање интегралног процеса заваривања* од фазе преиспитивања захтева из уговора и техничког преиспитивања, подуговарања, опреме и особља, процеса заваривања, руковања и складиштења основног и потрошног материјала, испитивања и контроле, верификације и калибрације, неусаглашености и корективних мера, идентификације и следљивости и записа квалитета, као и на *моделовање података*, који ће омогућити фирмама да поседују сву неопходну документацију (записе, спецификације, планова квалитета и радна упутства) у електронском облику и тако олакшати сертификацију за извођење заваривачких радова.

Позитивна оцена комисије

Историјски преглед

У другом поглављу дата је генеза идеје и преглед досадашњих истраживања која се баве предметном проблематиком. Представљен је историјски развој стандарда EN ISO 3834- Контрола квалитета при заваривању металних материјала топљењем, који специфицира захтеве квалитета прикладне за процесе заваривања металних материјала топљењем и осигурава да се докаже способност произвођача да проиводи производе специфицираног квалитета. Вредновани су готови софтверски пакети за увођење система квалитета у заваривању, који омогућавају само ажурирање документације у електронском облику, али она није саставни део система менаџмента квалитета, нити успуњава захтеве које прописује стандард EN ISO 3834.

Анализирани постојећи софтверски пакети су уско специјализовани и наменски програмирани за специфичне области као што су базе података сертифицираних заваривача, спецификација технологија заваривања, квалификација технологија заваривања, прорачун трошкова и нису свеобухватни у смислу потпуног моделовања процеса заваривања. Ове базе података нису међусобно повезане тако да не омогућавају комплетну слику о процесу заваривања, па је био потребан интегрални систем моделовања података, који прати и подржава све фазе према стандард EN ISO 3834.

Исцрпан и детаљан преглед стања истраживања предметне проблематике и критичка анализа литературних извора указује на добро познавање проблематике и владајуће ставове везане за проблем и предмет истраживања.

Позитивна оцена комисије

Методолошки концепт

У трећем поглављу докторске дисертације извршена су сажета разматрања проблема истраживања, предмета, циља, хипотезе и кориштених метода истраживања.

Као *проблем истраживања* уочен је мали број сертифицираних фирми у Србији (свега 14), који задовољавају захтеве стандарда EN ISO 3834, према подацима европске федерација за заваривање, спајање и резање- EWF (*European Federation for Welding, Joining and Cutting*) и међународног института за заваривање IIW (*International Institute of Welding*), која издаје сертификат преко акредитованог националног тела за сертификацију компанија ANBCS (Authorized National Body Certification Company).

Према документу америчког удружења за заваривање AWS (American Welding Society)- ``Визија заваривачке индустрије`` проблем везан за пројектовање је тај што данас не постоји моделирање заваривачких процеса. Стандард EN ISO 3834 је и развијен да би се идентификовали сви фактори, који могу утицати на квалитет завареног производа, а захтевају контролисање пре, у току и након заваривања. На тај начин компанијама је омогућено да документују квалитет завареног производа.

Као *предмет истраживања* истакнуто је моделовање процеса и дефинисања одговарајућих процедура која описује интегрални процес заваривања од фазе преиспитивања захтева из уговора и

техничког преиспитивања, подуговарања, опреме и особља, процеса заваривања, руковања и складиштења основног и потрошног материјала, испитивања и контроле, верификације и калибрације, неусаглашености и корективних мера, идентификације и следљивости до записа квалитета и *моделовање података*, који ће омогућити фирмама да поседују сву неопходну документацију (записе, спецификације, планова квалитета и радна упутства)

Сваку процедуру морају пратити и неопходни документи, извештаји и записи који се морају ажурирати, одржавати и чувати у одреженом временском периоду и од стране одговорног стручног лица. Због великог обима и протока информација најлакши, најефикаснији и најсигурнији начин је формирање базе података и ажурирање-уношење, измена и чување података у електронској форми која се добија моделирањем података и процеса IDEF0 и IDEF1X методологијом, чија је софтверска реализација Erwin и ERwin програм.

Као *циљ истраживања* истакнуто је да се изврши моделовање процеса заваривања коришћењем Erwin CASE алата, затим моделовање података коришћењем Erwin CASE алата и створи претпоставка за избор и генерисање будућих табела у изабраном систему за управљање базом података и изради документација у електронској форми.

Хипотезе истраживања које су постављене су:

Моделовање процеса заваривања омогући ће брже организационе промене.

Израђена апликација омогући ће стварање модела података и служи ће као документација и упутство за опис комплексних пословних процеса и процедура захтеваних стандардом СРПС ЕН ИСО 3834- Захтеви квалитета при заваривању и система квалитета ИСО 9000.

Применом компјутерске технологије повећа ће се продуктивност и квалитет при заваривању.

Стварањем базе знања технологија заваривања и избором оптималног поступка заваривања унапреди ће се пројектовање технологије заваривања.

Као *методе истраживања* коришћене су посебне научне методе (аналитичко-синтетичка метода, метода апстракције и конкретизације, метода апстракције и специјализације и метода класификације) употребљене су код функционалне декомпозиције процеса заваривања, односно његовог растављања на ниже нивое, све до основних, елементарних операција. Аналитичко-синтетичка метода коришћена је да би се извршила анализа процеса заваривања тј. растављање (апстракција) целине на делове, на тај начин што је процес декомпонован на ниже нивое, односно процес заваривања је расчлањен до најнижих, елементарних функција. Анализа се користила код активности креирања ER модела и активности креирања атрибута, а синтеза код активности дефинисања пословних правила.

Метода апстракције и конкретизације коришћена је при издвајању појединих, одређених, општих или посебних својстава јединствене ствари. Метода апстракције је коришћена код активности дефинисања декомпозиционог дијаграма

Општа научна метода- метода моделовања употребљена је при моделовању процеса заваривања и за моделовање података технологије заваривања.

Општа научна метода- метода црне кутије, користи се код одређивања граница система- процеса заваривања, где се на основу улазних величина, механизма и контроле, добијају излазне величине тј. заварени производ уз дефинисање законитости понашања система.

Научно испитивање, као метода истраживања техника и поступак, односно као поступак прикупљања података путем интервјуа, употребљена је приликом дефинисања захтева корисника у погледу израде модела процеса и модела података, као и код дефинисања жељених резултата и начина приказивања резултата тј. извештаја.

Информатичка метода- информатичко моделирање, као метода истраживања техника и поступак, употребљена је приликом моделовања процеса заваривања.

Регресиона анализа је метода којом је одређена затезна чврстоћа завареног споја алуминијумске палете, која се користи за верификацију решења.

Дисперзиона анализа се користи за одређивање сигнификантности коефицијената регресије и адекватности претпостављеног математичког модела затезне чврстоће завареног споја.

Позитивна оцена комисије

Реализација истраживања

У четвртом поглављу извршена је реализација истраживања кроз *функционално моделирање процеса заваривања*, анализу уговора или пројекта, анализу захтева из уговора, анализу захтева за конструкцију- техничко преиспитивање конструкције, извештај о уговору или пројекту, одређивање поступка заваривања, анализу технологичности, дефинисање услова за израду, избор основног материјала, избор потрошног материјала, избор опреме, анализа особља за координацију, контролу и испитивање, анализу обучености извршиоца, дефинисање технологије заваривања, дефинисање редоследа производних активности- план производње, одређивање параметара заваривања, израду квалификације технологије заваривања, израду спецификације технологије заваривања, контролу квалитета, анализу неусаглашености и корективне мере, одржавању заварене конструкције и израду записника о квалитету. Затим *информационо и апликативно моделирање моделирање података* за спецификацију технологије заваривања, уговора, плана производње, контроле квалитета, одржавања опреме, неусаглашености и корективних мера, идентификације и следљивости.

Верификација модела је урађена на примеру палете за транспорт израђене од легуре алуминијума АлМгСи0.7. Примењен је трофакторни ортогонални експериментални план, односно као најугицајни фактори на затезну чврстоћу узети су: брзина заваривања- В, напон заваривања- У и проток заштитног гаса- Q, док су остали угицајни фактори држани на константном нивоу. Добијен је математички модел функције затезне чврстоће МИГ завареног споја у облику $R_m = 0,127 \cdot V^{0,26} \cdot U^{1,982} \cdot Q^{0,389}$. Максимална вредност затезне чврстоће R_m завареног споја МИГ поступком је 151,26 МПа.

Позитивна оцена комисије

Резултати истраживања

У петом поглављу дати су резултати истраживања приказани преко извештаја неопходних за записе о квалитету: извештај о анализи уговора или пројекта, извештај- запис о одржавању опреме, извештај о плану производње или заваривања, извештај о спецификацију технологије заваривања, извештај о свим расположивим заваривачима, извештај о квалификацији особља за испитивање без разарања, запис- извештај о визуелном испитивању, запис- извештај о контроли мера, запис о неусаглашеностима и корективним мерама и запис о идентификацији и следљивости.

Позитивна оцена комисије

Анализа и дискусија резултата истраживања

Вредност материје изложене у шестом поглављу огледа се у критичкој анализи резултата истраживања са објашњењима карактеристичних извештаја- записа (уговора или пројекта, одржавања опреме, плана производње или заваривања, спецификације технологије заваривања, заваривачима, особљу за испитивање без разарања, визуелном испитивању, контроли мера, неусаглашеностима и корективним мерама и идентификацији и следљивости), процедура, дијаграма и закључцима из сажете анализе на основу приказа резултата.

Позитивна оцена комисије

Закључци

У поглављу седам дати су закључци да су проверене и потврђене хипотезе истраживања на основу постављеног циља истраживања, остварене реализације истраживања, добијених резултата и извршене анализе и дискусије.

Истакнут је значај креираног модела интегралног процеса заваривања који омогућује лакше управљање, односно менаџмент процесом заваривања. Олакшано управљање се огледа у томе што је извршена функционална декомпозиција поступка заваривања на свим нивоима, а створена је и документација, у електронском облику, *односно дефинисани су сви потребних захтеви и процедуре* у складу са серијом стандарда ЕН ИСО 3834.

Позитивна оцена комисије

Литература

Коришћена литература, односила се на таксативно навођење коришћених референци и извора података, уз констатацију да је наведена литература адекватна и актуелна.

Позитивна оцена комисије

Мишљења смо да су сви делови дисертације обрађени на високом научно истраживачком нивоу, као и да је дисертација написана систематично и јасно. На основу прегледаног рада, закључујемо да докторска дисертација кандидата мр Душана Јованића представља оригиналан допринос науци.

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

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у часопису са ISI листе односно са листе министарства надлежног за науку када су у питању друштвено-хуманистичке науке или радове који могу заменити овај услов до 01.јануара 2012. године. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду о томе.

Радови у Међународним часописима М23

1. Jovanić D., Stojadinović S., Veljović A.: Functional Modeling of Welding Process Using IDEF0 Methodology, No 4-2012, Metalurgia International, ISSN 1582-2214, pp 78-82.

2. Nikolić M., Jovanić D., Čočkalo D., Djordjević D. Desnica E.: The Selection of the Arc Welding Method by Using Multi-criteria Analysis: the Topsis Method, No 2-2012, Metalurgia International, ISSN 1582-2214, pp 51-56.

Радови у водећем часопису националног значаја – М51

1. D. Jovanić, M. Jovanović, Z. Jonaš: CS Wave welding simulator-Results analysis and progress report, Zavarivanje i zavareme konstrukcije ISSN 0354-7965, 1/2013, pp 41-46 (M51)

Радови у часопису националног значаја – М52

1. D. Jovanic, D. Zivkovic: Diagnostic welding imperfections in butt weld on welding simulator CS Wave, Technical diagnostics, Vol XII, No.4, 2013. ISSN 1451-1975, pp 48-52.

2. Jovanić Dušan, Milić R., Herold A.: Određivanje troškova elektrolučnih postupaka zavarivanja, Procesna tehnika, vol. 20, br. 2-3, str. 112-116, 2004.

Радови саопштени на међународним скуповима штампани у целини- М33

1. Jovanić D., Stojadinović S., Prekajski G.: Kontrola kvaliteta spoja zavarenog MIG postupkom, 6. Međunarodna konferencija "Upravljanje kvalitetom i pouzdanošću" DQM-2003, 18.-19. Jun 2003., Beograd, Srbija i Crna Gora.

2. Jovanić D., Lovre M.: Projektovanje tehnologije zavarivanja pomoću BPWin CASE alata, 29. naučno-stručni skup HIPNEF, 19-21. maj 2004, Vrnjačka Banja, Srbija i Crna Gora.

3. Jovanić D., Nikolić M.: Modelovanje procesa kontrole kvaliteta zavarenog spoja IDEF0 metodologijom, VII Međunarodna konferencija Upravljanje kvalitetom i pouzdanošću-DQM 2004, jun 2004, Beograd,

Srbija i Crna Gora.

4. Jovanić D., Veljović A., Rančić M.: Informaciono modeliranje specifikacije tehnologije zavarivanja primenom IDEF1X metodologije, VII Međunarodno savjetovanje o dostignućima elektro i mašinske industrije, DEMI 2005, Maj 2005., Banja Luka, Republika Srpska.

5. Jovanić D., Rančić M.: Experimental determination of the impact tenacity of the joint welded by MIG welding process, 5th International Conference " Research and development in mechanical industry" RaDMI 2005, September 2005., Vrnjačka Banja, Serbia and Montenegro.

6. Jovanić D., Stojadinović S: Modelovanje integralnog procesa zavarivanja pomoću alata BPWin CASE, 21. Međunarodni kongres o procesnoj industriji PROCESING 2008, Subotica, 4-6. jun 2008.

7. D. Jovanic, D. Soldat : Modeling Maintenance Activities on a Welded Construction Using IDEF0 Methodology 10th International Conference on Accomplishments in Electrical and Mechanical Engineering and Information Technology, DEMI, 26-28. maj 2011 Banja Luka, Republika Srpska, pp.973-978.

8. Jovanić D., Eremić Z., Jovanović M.: Modelling Database of Qualified Welders According to Standard SRPS EN 287-1:2008, 34th international conference on production engineering, 28. - 30. September 2011, Niš, University of Niš, Faculty of Mechanical Engineering Niš 2011, Serbia.

9. D. Jovanić: Modelovanje aktivnosti kontrola kvaliteta pri zavarivanju BPwin CASE alatom, ICDQM 2013, 16. Međunarodna DQM konferencija Upravljanje kvalitetom i pouzdanošću, 27-28. Jun, 2013, Beograd, Srbija.

10. Jovanic D., Eremić Z.: Modelling database of welding procedure specification, 11th International Conference on Accomplishments in Electrical and Mechanical Engineering and Information Technology, DEMI, 30. maj-1 jun 2013 Banja Luka, Republika Srpska.

Радови саопштени на домаћим скуповима и скуповима са међународним учешћем штампани у целини- М63

1. Jovanić D., Stojadinović S., Veljović A.: Aplikativno modeliranje specifikacije tehnologije zavarivanja primenom IDEF1X metodologije, VI naučno- stručni simpozij sa međunarodnim učešćem "Metalni i nemetalni anorganski materijali", Zenica 2006

2. Jovanić D., Stojadinović S, Danić S.: Projektovanje baze podataka atestiranih zavarivača, XXXI Savetovanje proizvodnog mašinstva Srbije i Crne Gore, 2006, Mašinski fakultet Kragujevac, 19-21. septembar 2006.

3. Jovanić D., Veljović A., Jonaš Z.: Information modelling records of non-conformance and corrective action by ERwin case tools, 26. Savetovanje sa međunarodnim učešćem Zavarivanje 2010, Tara 2.-4.06.2010, Srbija.

4. Jonaš Z., Jovanić D.: Development of the standard „welding coordination“, from EN 719:1994 to EN ISO 14731:2006, 26. Savetovanje sa međunarodnim učešćem Zavarivanje 2010, Tara 2.-4.06.2010, Srbija.

5. Jovanić D.: Vizija industrije zavarivanja, PIM 2010, Preduzetništvo-Inženjerstvo-Menadžment, 10. Decembar Zrenjanin, VTŠSS 2010, Zrenjanin, VTŠSS 2010, Srbija, pp.195-202.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Докторска дисертација садржи све битне елементе који су утврђени методологијом научно-истраживачког рада. У погледу оригиналног научног доприноса, Комисија је констатовала: поднетој докторској дисертацији показани су постигнути резултати кандидата у анализи проблематике моделовање података и процеса заваривања. Начин обраде указује на адекватан приказ и тумачење остварених резултата, на основу правилно постављених хипотеза и циљеве истраживања.

У пракси је извршена примена модела и дошло се до закључка да је модел података и интегралног процеса заваривања испунио очекивања. Из тих разлога комисија сматра да је методолошко и научно истраживање као и приказ резултата извршен у складу са очекивањима.

Излагање у овој дисертацији у потпуности је везано за циљ истраживања и сви наводи у дисертацији су везани за моделовање интегралног процеса заваривања и моделовање података-записа о квалитету, као што су процедуре, записи, спецификације, планови квалитета и радна упутства. Постојање записа о квалитету заваривања утиче на повећање квалитета, јер је осигуран рад на тачно дефинисан начин, односно у одређеним условима који су оптимални за добијање најквалитетнијег завареног споја. Записи о квалитету представљају документовану процедуру процеса заваривања, која омогућује да се спроведе идентификација и следљивост, односно уколико се пронађу делови или спојеви са грешком- неусаглашеност производа, да се утврди или пружи информација о томе шта у производу не функционише добро.

Основни научни допринос исказује се кроз развој модела са применом најзначајнијих параметара теоријске и експерименталне анализе. Предложени модел интегралног процеса заваривања је прототипски- модуларни, што му даје оригиналност јер је јединствен. Прототипски приступ омогућује да се информациони систем прилагоди сваком појединачном производном систему, односно компанији у складу са њеним потребама и захтевима, у односу на неки универзални информациони систем и базу података, који је униформан и не даје јасну слику сваке компаније.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

У докторској дисертацији су детаљно обрађени, јасно и прегледно приказани резултати истраживања у облику табела, помоћу графика и слика. Резултати истраживања су јасно и разумљиво образложени, са критичким освртом у складу са владајућим ставовима науке у овој области. На основу резултата истраживања, изведени су закључци који дају јасне одговоре на постављене циљеве и њихова анализа представља основу за примену и даљи развој истраживања у области моделовања података и процеса заваривања.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме
Да. Дисертација је написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме за изразу докторске дисертације.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе
Да. Дисертација садржи све битне елементе.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

Комисија констатује да је у оквиру дисертације приказан оригинални научни рад на тему моделовања података и интегралног процеса заваривања. У дисертацији су синтетизована сазнања из ове области, а на бази детаљне анализе доступних литературних извора.

У том смислу проблематика изложена у овој дисертацији има посебну вредност и представља вредан научни допринос. Примењена је релевантна научна методологија и поред доступне стране и домаће литературе, коришћени су и разни емпиријски извори.

Докторска дисертација је указала на сву сложеност и значај моделовања процеса заваривања и може да буде користан извор за даља истраживања.

Оригиналност истраживања огледа се у томе што је предложени модел података и интегралног процеса заваривања коришћењем БПвин и Ервин ЦАСЕ алата прототипски и омогућује да се генерише софтвер који одговара потребама предузећа, која се баве заваривањем у складу са њеним потребама и захтевима стандарда EN ISO 3834- Захтеви квалитета при заваривању, као и стварање базе знања технологија заваривања.

Развијени модел процеса заваривања, омогућује лакше управљање, односно менаџмент процесом заваривања. Олакшано управљање се огледа у томе што је извршена функционална декомпозиција поступка заваривања на свим нивоима, а створена је и документација у складу са захтевима које прописује серија стандарда EN ISO 3834 и ISO 9000.

Моделовање процеса заваривања је извршено помоћу стандарда IDEF0, односно његове софтверске реализације Врвин CASE алата, који је прихваћен од стране ISO организације, као алат за увођење система квалитета и омогућило је анализу система састављеног од људи, машина, материјала, рачунара и информација на свим нивоима. На тај начин је омогућено унапређење пројектовања технологије заваривања избором оптималног поступка заваривања и стварањем базе знања технологија заваривања, као и повећање продуктивности и квалитета заварених произвога, а самим тим и конкурентности предузећа.

Креиран електронски облик документованих процедура, записа, спецификација, планова квалитета и радних упутстава извршен је помоћу стандарда ИДЕФ1Х, односно његове софтверске реализације Ервин ЦАСЕ алата, омогућава: једноставност приступа информацијама, управљање и измене, једноставно повлачење застарелих докумената, приступ документима са удаљених локација, тренутну дистрибуцију података и записа и идентификацију и следљивост процеса заваривања. Постојање записа о квалитету заваривања утиче на повећање квалитета, јер је осигуран рад на тачно дефинисан начин, односно у одређеним условима који су оптимални за добијање најквалитетнијег завареног споја и представљају документовану процедуру процеса заваривања, која омогућује идентификацију и следљивост.

Формирана база технологија заваривања омогућује ажурирање и претраживање података и брже и лакше пројектовање, кроз увид у историју прошлих решења, чиме се повећава продуктивност и економичност пројектовања технологије заваривања. На тај начин се поред скраћења времена пројектовања, повећава и поузданост конструкције, избором неке постојеће, већ квалификоване, технологије заваривања.

Спроведена анализа технолоичности омогућује оптималан избор поступка заваривања, као и избор оптималних параметара заваривања добијених експерименталним путем. Ризик од избора не адекватног поступка заваривања повлачи за собом велике трошкове, али и не сагледиве последице

по људе и околину у слушају дефеката на завареном споју, односно завареној конструкцији.

За верификацију постојећег модела коришћена је стандардизована алуминијумска палета за коју је експериментално одређен оптимални режим- параметри заваривања, на основу претпостављеног математичког модела затезне чврстоће, који показује утицај режима заваривања на затезну чврстоћу завареног споја и омогућује избор параметара заваривања при којима се добија максимална вредност затезне чврстоће завареног споја уз захтевани квалитет и поузданост. Експериментални облик степене функције затезне чврстоће завареног споја МИГ поступком у функцији напона заваривања, брзине жице и протока гаса, добијен је на основу регресионе анализе, путем матричног рачуна, док је дисперзиона анализа потврдила адекватност математичког модела и сигнификантност појединих улазних фактора.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања
У дисертацији нису уочени недостаци који би утицали на резултат истраживања.

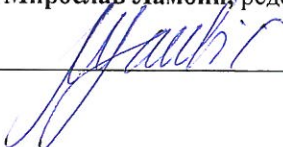
X ПРЕДЛОГ:

На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:

Да Наставно-научно веће Техничког факултета „Михајло Пупин“ у Зрењанину прихвати извештај Комисије, а кандидату мр Душану Јованићу, одобри јавну одбрану докторске дисертације под насловом “Моделовање интегралног процеса заваривања и софтверска подршка”.

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ


1. Председник: Проф. др Мирослав Ламбић, редовни професор



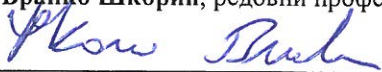
2. Члан: Проф. др Алемпије Вељовић, редовни професор



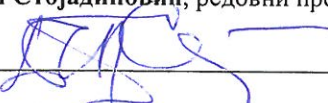
3. Члан: Проф. др Живољав Адамовић, редовни професор



4. Члан: Проф. др Бранко Шкорић, редовни професор



5. Ментор: Проф. др Слободан Стојадиновић, редовни професор



НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај.