

ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА

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 именовao комисију На основу предлога Катедре за процесе обраде скидањем материјала, Одлуке Наставно-научног већа Департамента за производно машинство и одлуке Наставно-научног већа Факултета техничких наука у Новом Саду, а у складу са чланом 77, став 1 Статута Факултета техничких наука, Декан Факултета техничких наука, решењем 012-72/11-2016 од 26.04.2018. године, именовao је Комисију за оцену и одбрану докторске дисертације.</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: Др Богдан Недић, редовни професор, 15.09.2009., Факултет инжењерских наука, Крагујевац, УО Производно машинство; члан Др Гордана Глобочки Лакић, редовни професор, 23.03.2017, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет, УО: Производно машинство, члан Др Милован Лазаревић, ванредни професор, 22.04.2015, Факултет техничких наука, Нови Сад, УО: Производни и услужни системи, организација и менаџмент, Др Борислав Савковић, доцент, 26.03.2016, Факултет техничких наука, Нови Сад, УО: Процеси обраде скидањем материјала; члан Др Павел Ковач, редовни професор, 21.05.1998, Факултет техничких наука, Нови Сад, УО: Процеси обраде скидањем материјала; ментор</p>
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Мирфад Рамо Тарић</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: : 01.01.1963, Фијуље, Сјеница, Србија</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив Универзитет у Приштини, Машински факултет, Производно машинство, Дипломирани инжењер машинства</p> <p>4. Година уписа на магистарске студије и назив студијског програма магистарских студија 2009, Производно машинство</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: Универзитет Источно Сарајево, Машински факултет, Обрада метала резањем, 2015, Истраживање процеса стругања тешкообрадљивих челика</p>

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

Обрада метала резањем

III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ: МОДЕЛОВАЊЕ ПРОЦЕСА ОБРАДЕ СТРУГАЊЕМ ТЕРМИЧКИ ОБРАЂЕНИХ ЧЕЛИКА

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

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

Процес обраде каљених челика је све више заступљен у многим лабораторијама па и производним погонима. Примена процеса обраде стругањем каљених материјала уместо брушења је ефикасна у погледу продуктивности даје добар квалитет обрађене површине и задовољавајућу постојаност алата. Велики број научника се задњих година бави истраживањима процеса обраде резањем у циљу налажења зависности између режима резања као улазних параметара и излазних перформанси процеса обраде стругањем каљених материјала. У раду је такође испитиван и утицај различите врсте алатног материјала, различите геометрије алата као и хабања алата на излазне перформансе процеса.

У циљу моделовања отпора резања, храпавости обрађене површине и температуре резања коришћени су експериментални подаци и две врсте модела централни композициони трофакторни план и вештачке неуронске мреже.

Реализована експериментална истраживања представљају посебан научни допринос ове дисертације у овој за сада недовољно истраженој области.

Докторска дисертација написана је на српском језику, латиничним писмом. Основни текст дисертације садржи 8 поглавља на 262 стране, и то :

1. Увод
2. Преглед истраживања у области обраде тешкообрадљивих челика
3. Моделовање процеса обраде резањем
4. Моделовање помоћу факторног плана експеримента
5. Услови при извођењу експеримента
6. Моделовање излазних перформанси процеса обраде
7. Анализа резултата испитивања
8. Закључак

Литература

Прилог

На почетку текста налазе се још наслов рада, кључна документација на српском и енглеском језику, захвалност, преглед ознака и акронима и садржај докторске дисертације

Текст докторске дисертације садржи 172 слике (овим бројем су обухваћене шеме, слике, дијаграми), 93 табеле и 170 литературних референци

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Ова докторска дисертација је подељена у осам поглавља.

У првом поглављу је дат увод, предмет истраживања, циљеви и хипотезе као и примењене истраживачке методе.

У другом поглављу је дат преглед стања истраживања у области обраде

каљених – тешкообрадљивих челика. У овом поглављу дат је такође преглед истраживања у области хабања и постојаности алата. Систематизоване су методе мерења хабања као и модели настајања струготине. У наставку другог поглавља су дата карактеристике каљених материјала које је могуће обрађивати на стругу уз постизање високе тачности и мале храпавости обрађене површине као замена за скупљу и мање продуктивну обраду брушењем чиме се постижу значајни техноекономски ефекти. Такође је дат преглед савремених алатних материјала, њихових карактеристика, области примене, хемијског састава и микроструктуре.

У трећем поглављу најпре је приказано опште о моделирању различитим методама, а затим је приказано моделовање помоћу вештачких неуронских мрежа.

У четвртном поглављу је приказана методологија моделовања помоћу централног композиционог трофакторног плана експеримента другог реда. Показано је како је извршена регресиона и дисперзиона анализа плана. Регресиона анализа је обухватила дефинисање регресионог модела, кодирање и декодирање експеримента и одређивање коефицијената регресије помоћу методе најмањих квадратних одступања у матричном облику. Дисперзиона анализа је обухватила оцену сигнификантности параметара, оцену адекватности модела и оцену тачности модела.

У петом поглављу су приказани услови при извођењу експеримента. Примењена машина алатка, припрема обратка за испитивање, примењен носач алата и резне плочице од различитог материјала и са различитом резном геометријом. Такође је дефинисан и избор режима резања. Даље је приказана коришћена мерна инструментација и начин мерење излазних параметара, односно отпора резања, температуре резања, храпавости обрађене површине и хабања алата.

У шестом поглављу су приказани добијени модели излазних параметара добијени помоћу обраде података централним композиционим планом другог реда. Оцена адекватности модела, сигнификантности улазних параметара и тачности модела. У другом делу су приказани модели добијени помоћу вештачких неуронских мрежа. Приказана је и зависност мерених вредности од моделских вредности. На крају су приказана испитивања хабања алата.

У седмом поглављу извршена је анализа резултата испитивања по обе врсте примењених модела у смислу адекватности добијених модела и утицајности улазних параметара модела на поменуте излазне перформансе процеса обраде.

У осмом поглављу дати су закључци докторске дисертације на основу спроведених резултата истраживања, њихове анализе и дискусије. На крају поглавља дати су предлози за будућа истраживања.

У деветом поглављу дат је преглед литературе која је кориштена у раду.

На крају рада је дат прилог

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.

1. M. Tarić, P. Kovač, B. Nedić, D. Rodić, D. Ješić,; Monitoring and neural network modeling of cutting temperature during turning hard steel, Thermal Science, DI10.2298/TSCI170606210T 2017. SCI листа
2. Tarić, M., Kovač, P., Nedić, B., Rodić, D., Ješić, D.: Tool wear, cutting temperature and cutting force during turning hard steel, <http://doi.org/10.24867/JPE-2017-02-013> 13, Journal of Production Engineering, (2017), Vol.20 (2)
3. D. Jesic, P. Kovac, B. Savkovic, M. Gostimirovic, D. Sarjanovic, T. Stanivuk, M. Taric, Equipment for towing - bollard 200 t, Machine Design, Vol X (2018), No ISSN 1821-1259, pp (прихваћен за објављивање)
4. Savkovic, B., Taric, M., Kovac, P., Nedic, B., Pucovski, V., Risteiu, M.: Modeling of cutting temperature in turning of hardened steel, Journal of Production Engineering, 2016, No.2, pp 7-12
5. Тарић М.: Истраживање процеса стругања тешкообрадљивих челика, магистарски рад, Источно Сарајево, 2015, стр 127
6. Манохин А, Клименко С., Тарић М., Тановић Љ.: Промене у површинском слоју алата СБН при стругању каљеног челика, Техника 14, 1, 2015 1.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

1. Успешно су извршена експериментална истраживања и одређени математички модели отпора резања, параметара храпавости, и температуре у зони резања применом трофакторног централног композиционог плана експеримента као и модела на основу вештачких неуронских мрежа у функцији елемената режима обраде, за алате од два типа материјала (тврдог метала и кубног борнитрида) ка и са две изабране геометрије ($\alpha = -6^\circ$ и $\alpha = 0^\circ$). За сваки од наведених математичких модела извршена је и оцена адекватности модела, оцена значајности улазних параметара модела, тачност за наведене излазне параметре процеса на крају је извршена провера слагања измерених и моделских вредности рачунски и графички која је показала задовољавајуће слагање за моделе добијене помоћу неуронских мрежа и трофакторног плана експеримента.
2. Поређењем добијених вредности отпора резања и температуре резања могуће је констатовати да се ниже вредности температуре резања и отпора резања добијају при коришћењу алата од ЦБН-а у односу на алат од ТМ. Ово се може објаснити да при томе настају различити услови трења, ниже температуре резање и мање хабање алата. Промена отпора резања у времену се такође мења, а веће вредности односно већи пораст отпора резања се постиже при стругању са алатом од ТМ. Такође је уочено да при обради каљеног челика са тврдоћом 55 HRC није највећа компонента главног отпора резања већ компонента отпора продирања као што је то при обради меких материјала.
3. Утврђено је да су отпори резања највише под утицајем помака и дубине резања, јер њиховим повећањем повећава се пресек струготине при обради и тиме и отпор, што се слаже са другим истраживањима.

4. На повећање температуре резања утиче повећање сва три елемента режима резања. Виша температура се добија при резању са негативном геометријом алата. Такође, виша температура добија се код обраде са алатом од ТМ у односу на ЦБН. Са хабањем алата односно временом резања постиже се и виша температура на алату.

5. При обради алатом од ЦБН се постиже боља хрпавост са смањењем грудног угла.

6. Помак при обради утиче на хрпавост обрађене површине, тј. његовим повећањем повећава се хрпавост обрађене површине. Утицај помака је битно везан са радијусом заобљења врха алата и то има велики утицај на дужину контакта и специфично оптерећење сечива, односно промену отпора резања и температуре у зони резања, а даље и његов утицај на хабање алата и квалитет обраде.

7. Утицај брзине резања се показао и у смислу повећања температуре резања и хабања алата, а незнатан утицаја има на хрпавост обрађене површине. Брзина резања има већи утицај на отпоре резања, код алата ТМ отпори су већи него код алата ЦБН.

8. Утицај дубине резања није директно везан за хрпавост површине, али је индиректно преко формирања наслага на алату, на деформације струготине, температуру и отпоре резања. Утицај дубине резања је израженији код примене алата од ЦБН у односу на ТМ

9. Са приказаних снимака хабања алата може се видети знатно веће хабање код ТМ у односу на ЦБН за једнаки временски период резања. Хабање плочице од ЦБН за много дужи временски период је незнатно, па се овај материјал препоручује за обраду каљеног челика. Ово такође потврђује и дијаграме зависности промене ширине појаса хабања на леђној површини са временом резања. Промена отпора резања и температура у времену је такође значајно већа код алата ТМ у односу на алат ЦБН

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

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

Општи научни допринос изведених истраживања представља допринос теорији резања и омогућава предикцију сила резања, квалитета обрађене површине и температуре резања при обради каљеног челика.

У теоријском домену, резултати истраживања се односе на математичке моделе сила резања и средње аритметичког одступања профила обрађене површине у домену варијације разматраних услова обраде.

Развијени математички модели могу послужити у пракси за оптимизацију процеса обраде изналажењем оптималних елемената режима резања.

На основу провере плагијата докторска дисертација има 22 % преузимања из других литература. Обзиром да има велики број дијаграма и табела које нису укључене у проверу то је доста испод дозвољених граница.

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
2. Да ли дисертација садржи све битне елементе ДА-дисертација садржи све битне елементе научног рада.
3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци Извршена су оригинална експериментална истраживања сила резања, температуре резања, храпавости обрађене површине и хабања алата у зависности од елемената режима резања каљеног челика за две врсте алатног материјала и две различите геометрије алата. Добијени су оригинални математички модели за поменуте параметре процеса помоћу методе факторног плана експеримента и методе неуронске мреже. Испитан је утицај режима резања на поменуте излазне карактеристике процеса обраде и поменуте услове обраде.
4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања Нису уочени недостаци дисертације који би утицали на резултате истраживања
X ПРЕДЛОГ:
На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:
- да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

Др Богдан Недић, редовни професор,
Факултет инжењерских наука, Крагујевац, председник

Др Гордана Глобочки Лакић, редовни професор,
Машински факултет, Бања Лука члан

Др Милован Лазаревић, ванредни професор,
Факултет техничких наука, Нови Сад члан

Др, Борислав Савковић, доцент
Факултет техничких наука – Нови Сад, члан

Др Павел Ковач, редовни професор,
Факултет техничких наука – Нови Сад, ментор

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.