

Примљено: 07.07.2012			
Орг.јед.	Број	Прилог	Вредности
73	612-456-5/2012		

NASTAVNO NAUČNOM VEĆU MAŠINSKOG FAKULTETA U NIŠU

Predmet: Izveštaj komisije za ocenu i odbranu doktorske disertacije

Odlukom Nastavno-naučnog veća Mašinskog fakulteta u Nišu broj 612-456-5/2012, od 04.07.2012. godine imenovani smo za članove komisije za ocenu i odbranu doktorske disertacije, kandidata mr Milana Tice dipl. inž. mašinstva, pod nazivom

"IDENTIFIKACIJA KONSTRUKCIONO-TEHNOLOŠKIH PARAMETARA SISTEMA ZA PELETIRANJE DRVNOG OTPADA SA ASPEKTA OPTIMALNE OSNOVNE FUNKCIJE"

Nakon pregleda doktorske disertacije, saglasno Zakonu o Univerzitetu i Statutu Mašinskog fakulteta Univerziteta u Nišu, komisija podnosi sledeći

I Z V E Š T A J

PODACI O KANDIDATU

Mr Milan Tica rođen je 14.08.1974. godine u Drvaru, Bosna i Hercegovina. Trenutno živi i radi u Banjaluci, Republika Srpska-BiH. Oženjen je i otac dve devojčice.

Mr Milan Tica završio je osnovnu i srednju Mašinsko-tehničku školu u Grahovu postigavši odličan uspeh iz svih predmeta u svim razredima. Tokom školovanja učestvovao na mnogim opštinskim i regionalnim takmičenjima iz predmeta Matematika i Fizika. Više puta osvajao prvo mesto na opštinskim takmičenjima i jednom prvo mesto i više drugih i trećih mesta na regionalnom takmičenju. Mašinski fakultet, smer Proizvodno mašinstvo, završio je u Banjaluci. Prosečna ocena u toku studija je bila 8,45. Diplomirao je 1999. godine na istom fakultetu ocenom deset (10). Za postignute rezultate dobio je pohvalu dekana matičnog fakulteta i pohvalu rektora univerziteta. Na Mašinijadi 1997. godine delio je 1 i 2 mesto na takmičenju iz Matematike I. Poslediplomske studije je pohađao na Mašinskom fakultetu Univerziteta u Nišu, usmerenje Mašinske konstrukcije i mehanizacija. Prosečna ocena na poslediplomskim studijama bila je 9,83. Magistrirao je u na Mašinskom fakultetu Univerziteta u Nišu 2004. godine. Naziv teme magistarskog rada: "Razvoj sistema za presovanje drvnog otpada metodom TRIZ".

Nakon završetka redovnih studija zasnovao je radni odnos na Mašinskom fakultetu Univerziteta u Banjaluci. Od aprila 2000. godine obavlja poslove i zadatke asistenta na Mašinskom fakultetu u Banjaluci, na predmetima Mašinski elementi I, Mašinski elementi II, Osnove konstruisanja, Razvoj proizvoda, Sigurnosna tehnika. U toku rada na Mašinskom fakultetu kandidat je iskazao kreativnost kako u radu sa studentima, tako i u rešavanju praktičnih problema. Pored toga kandidat učestvuje na nizu projekata na Mašinskom fakultetu u Banjaluci a neke od njih je i sam inicirao. Bio je član je Stručne komisije za reformu

nastavnih planova i programa za srednje škole pri Prosvetno pedagoškom zavodu Republike Srpske.

Rešenjem ministra pravde Republike Srpske od 14.11. 2001. godine imenovan je za Stalnog sudskog veštaka mašinske struke. Do danas je uradio veliki broj veštačenja uzroka otkaza i procena stanja i vrednosti mašinskih sistema. Rešenjem ministra pravde Republike Srpske od 15.04. 2010. mr Milan Tica imenovan je u komisiju za provodjenje ispita i utvrđivanje liste veštaka mašinske struke RS.

Član je asocijacije *ADEKO – Asocijacija za dizajn, elemente i konstrukcije*

Rad kandidata, koji je dobio pozitivne recenzije za časopis „TERMAL SCIENCE”, koji je na SCI listi.

1. *Miltenović, A., Kuzmanović, S., Miltenović, V., Tica, M., Rackov, M.: Thermal Stability of Crossed Helical Gears with Wheel made from Sintered Steel.* International Scientific Journal, **THERMAL SCIENCE**. 2012.

Radovi kandidata izloženi na domaćim i međunarodnim konferencijama ili objavljeni u domaćim i međunarodnim časopisima a vezani su za temu disertacije:

1. *Tica, M., Miltenović, V., Đurđević, M.,: Kritička analiza dosadašnjih rješenja problema drvnog otpada i izbor optimalne tehnologije za proizvodnju otpadne drvne biomase,* 12 Simpozijum termičara SCG, Sokobanja 2005, Zbornik abstrakata str. 64.
2. *Tica, M., Đurđević, M.,: Modeling of Partial Functions of Lumber Scraps P System and the Selection of Principal Solutions According to Altschuller Matrix,* Časopis *Konstruisanje mašina-International Journal of Mechanical Engineering Design*, Novi Sad, Vol. 8 No 1, 2005. pp 24-31.
3. *Tica, M., Miltenović, V., Đurđević, M.,: Razvoj sistema za presovanje drvnog otpada primjenom metode TRIZ– sistematsko traženje rješenja,* Četvrti simpozijum sa međunarodnim učešćem “*KONSTRUISANJE, OBLIKOVANJE I DIZAJN 2006*”, 30 - 31. maj 2006, Palić, Zbornik radova str. 365-370.
4. *Tica, M., Đurđević, M.,: Konstrukciono rješenje prese za peletiranje drvnog otpada i identifikacija ključnih konstrukciono-tehnoloških parametara za optimalan rad sistema,* Naučno-stručni skup IRMES'2006, Banja Luka 2006., Zbornik radova str. 101-106.
5. *Tica, M.,: The use of evolutionary principles and Altschuller matrixes in determination of direction of further lumber scraps pelleting system development,* *Facta Universitatis, Series: Mechanical Engineering*, 2006,
6. *Miltenović, V., Velimirović, M., Tica, M., Banić, M.: Construction Solution of Press for Biomass Pelleting;* 48th INTERNATIONAL CONFERENCE OF MACHINE ELEMENTS AND MECHANISMS DEPARTMENTS 2007; Proceedings of papers (ISBN 978-80-227-2708-2); pages 199 - 206; Smolenice; 12.-14.9.2007; Slovak Republic.
7. *Tica M., Đurđević M., Theoretical analysis of the dominant construction-technological parameters of the lumber scrap pelleting systems from the aspect of the optimal main function of the system,* *Machine Design*, May 18TH 2007., str. 435-438.

Analiza doktorske disertacije

Doktorska disertacija kandidata mr Milana Tice dipl. inž. mašinstva izložena je na 121 stranici formata A4 osnovnog teksta, koji je podjeljen u 8 poglavlja. Rad sadrži ukupno 138 stranica, od čega su 7 uvodnih stranica sa sadržajem, dok literaturni navodi čine 6 stranica, sa 105 bibliografskih jedinica, kao i 10 stranica priloga. U radu je prikazano 65 slika sa objašnjenjem i 15 tabelarnih prikaza.

Uvodne stranice rada počinju sa Apstraktom, u kome su date osnovne naznake o budućem sadržaju rada, studije koje će se obrađivati, kao i pregled ključnih reči.

Ključne reči: *konstrukcija prese, drveni otpad, osnovna funkcija sistema, peletiranje.*

Celokupna materija doktorske disertacije izložena je u 8 poglavlja.

Naslov rada i sadržaj rada u celosti odgovaraju naslovu i sadržaju iz odluke o odobrenju teme disertacije. U disertaciji je na sistematičan način izvršena identifikacija dominantnih konstrukciono-tehnoloških parametara sistema za presovanje drvnog otpada sa aspekta optimalne osnovne funkcije sistema.

U poglavlju br.1. „Uvod“, kandidat je dao kratak osvrt na temu rada i prikazao pregled tehnologija za rešavanje problema drvnog otpada. Kao najefikasnija tehnologija identifikovana je tehnologija peletiranja. Nabrojane su sve prednosti tehnologije peletiranja u odnosu na ostale tehnologije. S obzirom da se radi o relativno novoj tehnologiji dat je kratak osvrt na evoluciju razvoja i visok rast primene tehnologije peletiranja. Tehnologija se počela razvijati od 2000. godine i s obzirom na veoma brz rast primene postoji potreba za stalnim usavršavanjem i istraživanjima.

U poglavlju br.2. „Pregled stanja istraživanja i identifikacija područja istraživanja“, prikazana su dosadašnja istraživanja vezana za tehnologiju peletiranja. Prikazan je deo rezultata istraživanja sa citiranjem literaturnih izvora koji se odnose na: ekonomska, ekološka, energetska i konstrukciono-tehnološka istraživanja. Posebna pažnja posvećena je pregledu istraživanja konstrukciono-tehnoloških parametara. U okviru pregleda istraživanja konstrukcionih parametara prikazana su istraživanja koja se bave koncepcijom konstrukcijskih rešenja i proračunima izdržljivosti konstrukcije. Istraživanja tehnoloških parametara uglavnom su vezana za istraživanje fizičko-hemijskih osobina drveta. U radu je konstatovano je da je jako malo publikovanih istraživanja vezanih za identifikaciju dominantnih konstrukciono-tehnoloških parametara sa aspekta optimalnog izvršenja osnovne funkcije sistema, što govori o potrebi istraživanja sa tog aspekta, i o značaju istraživanja prikazanih u okviru doktorske disertacije. Nakon sveobuhvatne analize definisano je područje i cilj sopstvenih istraživanja. U najkraćem, definisani cilj je sistematskom analizom konstrukcionih rešenja i tehnoloških osobina identifikovati dominantne konstrukciono-tehnološke parametre sistema za peletiranje sa aspekta optimalnog izvršenja osnovne funkcije sistema. Nakon identifikacije dominantnih konstrukciono tehnoloških parametara sistema potrebno je izvršiti teoretska razmatranja njihovog uticaja, eksperimentalna merenja i formiranje matematičkog modela.

U poglavlju br.3. „Studija i analiza postojećih konstrukcionih rešenja sistema za peletiranje drvnog otpada sa aspekta izvršenja osnovne funkcije“, izvršena je analiza postojećih konstrukcionih rešenja sa aspekta izvršenja osnovne funkcije sistema. Postojeća konstrukcijska rešenja sistema za peletiranje drvnog otpada analizirana su u pogledu identifikacije dominantnih konstrukciono-tehnoloških parametara sistema za presovanje drvnog otpada sa aspekta optimalne osnovne funkcije sistema. Detaljnom teoretskom analizom došlo se do zaključka da svako razmatrano konstrukciono rešenje može da ispuni osnovnu funkciju, odnosno da osnovna funkcija sistema ne zavisi u većoj meri od koncepta

konstrukcijskog rešenja već od dominantnih konstrukciono tehnoloških parametara sistema u samoj zoni presovanja. Zona presovanja obuhvata podsklop valjaka i matrice.

U poglavlju br.4. „Teorijska identifikacija dominantnih konstrukciono-tehnoloških parametara za odabrana konstrukciona rešenja sistema za peletiranje drvnog otpada sa aspekta osnovne funkcije sistema“, razmatranja su sužena na podsklop valjka i matrice, odnosno na zonu presovanja. Sistematskom analizom identifikovani su dominantni konstrukciono-tehnološki parametri sistema za presovanje drvnog otpada sa aspekta optimalne osnovne funkcije sistema. Identifikovano je ukupno 6 dominantnih konstrukciono-tehnoloških parametara sistema i to: prečnik otvora matrice, dužina cilindričnog dela otvora, ugao ulaznog konusa, visina ulaznog konusa, vlažnost ulaznog materijala, sastav ulaznog materijala. Teorijski uticaj svakog faktora na optimalno izvršenje osnovne funkcije sistema detaljno je obrazložen.

U poglavlju br.5. „Matematički model za određivanje aplikativnih vrednosti parametara za predviđene eksploatacione uslove“, dat je kratak osvrt na ulogu matematičkog modela u istraživačkom procesu. Dat je sistematski pregled matematičkih modela i kao najpogodniji model odabran model „neuronske mreže“. Izbor matematičkog modela zavisi od više faktora. U prvom redu zavisi od toga da li su poznate veze među varijablama, odnosno da li se radi o modelu crne, sive ili bele kutije. Takođe, izbor matematičkog modela zavisi i od obima izmerenih eksperimentalnih podataka, kao i od vrste samog procesa. Kada nisu poznate veze među parametrima govori se o modelu crne kutije. U konkretnom slučaju radi se o nepoznatom parcijalnom uticaju i nepoznatoj međuzavisnosti između identifikovanih dominantnih konstrukciono-tehnoloških parametara sistema za peletiranje drvnog otpada. Neuronske mreže pogodne su za modeliranje procesa u slučaju kad međusobni uticaj parametara nije poznat. Obim eksperimentalnih podataka odgovara izabranom matematičkom modelu.

U poglavlju br.6. „Eksperimentalna ispitivanja uticaja konstrukciono-tehnoloških parametara sistema za peletiranje drvnog otpada za postavljeni matematički model“, napravljen je model eksperimenta. Dat je pregled i opis mernih instrumenata kojima su vršena merenja, kao i opis pelet-prese na kojoj su vršena merenja. Eksperiment je izvršen na industrijskom sistemu, pelet presi ZEPI PELET MILL PRESS ZPM 700.80.250 SR-R, koji svakodnevno vrši funkciju peletiranja drvnog otpada. Eksperimentalna ispitivanja vršena su u periodu (2008.-2011.). Nakon izvršenih merenja dobijeni su izlazni rezultati za 150 različitih kombinacija dominantnih konstrukciono-tehnoloških parametara. Dobijeni eksperimentalni podaci su originalni i relevantni.

U poglavlju br.7. „Analiza dobijenih rezultata i identifikacija postupka za određivanje aplikativnih vrednosti konstrukciono-tehnoloških parametara za optimalnu osnovnu funkciju“, urađena je detaljna analiza dobijenih obimnih eksperimentalnih podataka sa grafičkim prikazom njihovog uticaja. Detaljno i sistematski rezultati su prikazani na dijagramima. Identifikovan je i prikazan pojedinačni uticaj konstrukciono-tehnoloških parametara na optimalno izvršenje osnovne funkcije. Dat je i međusobni uticaj dominantnih ovih parametara sa aspekta optimalnog izvršenja osnovne funkcije sistema za peletiranje drvnog otpada. Identifikovane su granične i prosečne vrednosti osnovnih uticajnih parametara. Modeliranjem veštačkim neuronskim mrežama razvijen je matematički model koji omogućuje određivanje, odnosno predviđanje, kvaliteta izvršenja osnovne funkcije za

bilo koju kombinaciju vrednosti identifikovanih konstrukciono-tehnoloških parametara sistema. Urađena je procena tačnosti dobijenog matematičkog modela „neuronske mreže“. Grafički su prikazana odstupanja rezultata dobijenih primenom matematičkog modela u odnosu na eksperimentalne rezultate. Izračunata je maksimalna i srednja vrednost greške matematičkog modela. Procentualno srednja vrednost greške iznosi 5,22 %. Može se konstatovati, da matematički model sa dovoljnom tačnošću daje realnu sliku procesa i da je identifikacija dominantnih konstrukciono-tehnoloških parametara sa aspekta izvršenja osnovne funkcije sistema uspešno izvršena. Pored optimuma osnovne funkcije sistema u radu je formiran matematički model koji pokazuje uticaj identifikovanih konstrukciono-tehnoloških parametara na temperaturu procesa peletiranja. Temperatura procesa je dominantan uticajni parametar na optimum izvršenja osnovne funkcije sistema. S obzirom na značajan uticaj, temperatura procesa se može smatrati i pokazateljem optimalnog izvršenja osnovne funkcije. Izbor matematičkog modela je adekvatan, omogućuje dobijanje dovoljno tačnih rezultata, što pruža mogućnost adekvatne primene u inženjerskoj praksi.

U poglavlju br. 8 „ Zaključak“, izneta su zaključna razmatranja o uticaju pojedinih dominantnih faktora sa stanovišta optimalnog izvršenja osnovne funkcije sistema. Izneta su zapažanja i konstatacije o kvalitetu izvršenog eksperimenta i preciznosti matematičkog modela. Rad je potpunosti ispunio ciljeve definisane u odluci o odobrenju teme, a postavljene u 3 poglavlju.

Na kraju kandidat daje pravce daljih istraživanja u ovoj oblasti. Rad otvara pravce daljih istraživanja na pravljenju programskih modela upravljanja procesom peletiranja i pravljenju pojedinačnih modela funkcionalne zavisnosti između pojedinih konstrukciono-tehnoloških parametara sistema u cilju dalje optimizacije sistema za peletiranje drvnog otpada.

ZAKLJUČAK I PREDLOG

Na osnovu izložene analize doktorske disertacije pod nazivom

“IDENTIFIKACIJA KONSTRUKCIONO-TEHNOLOŠKIH PARAMETARA SISTEMA ZA PELETIRANJE DRVNOG OTPADA SA ASPEKTA OPTIMALNE OSNOVNE FUNKCIJE“

Komisija smatra da:

1. podneti rad u potpunosti odgovara temi prihvaćenoj od strane Naučno-nastavnog veća Mašinskog fakulteta u Nišu;
2. kandidat vlada potrebnim znanjima za istraživanja u oblasti integrisanog razvoja proizvoda, mašinskih konstrukcija, metodološkog upravljanja eksperimentom, i tehnologije peletiranja, koja je zahtevala izrada ovakvog rada;
3. kandidat je pokazao potreban nivo samostalnosti u istraživanjima kao i sposobnost da izvrši sintezu naučnih znanja iz raznih oblasti u cilju realizacije postavljenog zadatka;
4. kandidat je ispoljio potpunu samostalnost i inventivnost u naučno-istraživačkom radu;
5. na osnovu konkretnog istraživačkog projekta, kandidat je došao do značajnih naučnih rezultata koji predstavljaju značajan doprinos nauci u ovoj oblasti i od značaja su za primenu u inženjerskoj praksi sa aspekta unapređenja tehnologije peletiranja;

6. kandidat je došao do konkretnih praktičnih znanja i matematičkog modela za određivanje (predviđanje) optimalnog izvršenja osnovne funkcije sistema za peletiranje drvnog otpada za svaku kombinaciju ulaznih parametara, čijom implementacijom je moguće poboljšati sam kvalitet izvršenja funkcije, uz optimalno iskorišćenje raspoloživih resursa;
7. rad je tehnički korektno i kvalitetno urađen, adekvatno koncipiran i omogućava dobro praćenje dostignutih rezultata istraživanja.

Na osnovu napred izloženog Komisija je konstatovala da rad kandidata mr Milana Tice diplomiranog inženjera mašinstva, predstavlja u potpunosti originalan rad, koji je ispunio zahteve postavljenje teme, i prikazanim naučnim dostignućima i predlozima za dalja istraživanja objedinio iskustva iz praktičnih inženjerskih problema.

Komisija sa zadovoljstvom predlaže Nastavno-naučnom veću Mašinskog fakulteta u Nišu da se rad kandidata mr Milana Tice dipl. inž. maš., pod nazivom

**"IDENTIFIKACIJA KONSTRUKCIONO-TEHNOLOŠKIH PARAMETARA
SISTEMA ZA PELETIRANJE DRVNOG OTPADA SA ASPEKTA OPTIMALNE
OSNOVNE FUNKCIJE"**

prihvati kao doktorska disertacija i kandidat pozove na usmenu javnu odbranu.

U Nišu, Bratislavi i Banjaluci, jula 2012.

ČLANOVI KOMISIJE :

1. dr Vojislav Miltenović,

red. prof. Mašinskog fakulteta u Nišu,
(uža naučna oblast: Mašinske konstrukcije)

2. dr Miroslav Vereš,

red. prof. Slovak University of Technology in Bratislava,
Faculty of Mechanical Engineering ,
(uža naučna oblast: Mašinski elementi)

3. dr Vlastimir Đokić,

red. prof. Mašinskog fakulteta u Nišu
(uža naučna oblast: Mašinske konstrukcije)

4. dr Dragan Temeljovski,

red. prof. Mašinskog fakulteta u Nišu
(uža naučna oblast: Proizvodni sistemi i tehnologije)

5. dr Milosav Đurđević,

van.prof. Mašinskog fakulteta u Banjoj Luci
(uža naučna oblast: Mašinske konstrukcije)
