

Факултет МАШИНСКИ

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

2128/5
(Број захтева)Већу научних области техничких наука
(Назив стручног већа коме се захтев упућује, сагласно
Члану 6. и чл. 7 став 1. овог Правилника)28.11.2013. године
(Датум)**ЗАХТЕВ**
за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације

Молимо да сходно чл. 46. ст.5. тач.3. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“, број 131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације

ТЕРМОМЕХАНИЧКИ ПРОЦЕСИ ПРИ ПРИМАРНОЈ ФРАГМЕНТАЦИЈИ У ФЛУИДИЗОВАНОМ СЛОЈУ

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Термомеханика

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног родитеља и презиме кандидата: МИЛИЈАНЕ (ЈОВО) ПАПРИКЕ2. Назив и седиште Факултета на коме је стекао високо образовање: Машински факултет Београд3. Година дипломирања: 1998.4. Назив магистарске тезе кандидата: Модел преношења топлоте и супстанције у честици угља током процеса деволатилизације у флуидизованом слоју5. Назив Факултета на коме је магистарска теза одбрањена: Машински факултет Београд6. Година одбране магистарске тезе: 2006.7. Назив Факултета на коме је кандидат завршио докторске студије: /Одсек, смер или група: /Година завршетка докторских студија: /Обавештавамо Вас да је Наставно-научно веће Факултета
(назив надлежног тела Факултета)на седници одржаној 28.11.2013.
размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТАПроф.др Милорад Милованчевић

Прилог:

1. Предлог теме докторске дисертације са образложењем.
2. Акт надлежног тела факултета о подобности теме за израду докторске дисертације.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ -
Број: 2128/5
Датум: 28.11.2013. године
Београд, Краљице Марије 16

На захтев мр Милијане Паприке, дипл. инж. маш., бр. 2128/1 од 29.10.2013. године, извештаја Комисије у саставу: проф. др Мирко Коматина, ментор, проф. др Милош Бањац, проф. др Драгослава Стојиљковић, др Стеван Немода, виши научни сарадник ИНН Винча Београд и др Драгољуб Дакић, научни саветник И.Ц. М.Ф. Београд бр. 2128/4 од 22.11.2013. године, а на основу чл. 128. Закона о високом образовању, Наставно-научно веће Машинског факултета у Београду на седници од 28.11.2013. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Прихвата се предлог о испуњености услова и о научној заснованости теме докторске дисертације **«ТЕРМОМЕХАНИЧКИ ПРОЦЕСИ ПРИ ПРИМАРНОЈ ФРАГМЕНТАЦИЈИ У ФЛУИДИЗОВАНОМ СЛОЈУ»** докторанта **МР МИЛИЈАНЕ ПАПРИКЕ**, дипл. инж. маш.

За ментора докторанту **Мр Милијани Паприки**, именује се **проф. др Мирко Коматина**.

Одлуку доставити: Већу Научних области техничких наука Универзитета у Београду на сагласност, ментору и архиви.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф. др Милорад Милованчевић

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

Овде

Предмет: Подобност теме и кандидаткиње мр Милијане Паприка, дипл.инж.маш., за израду докторске дисертације.

Одлуком Наставно-научног већа Машинског факултета бр. 2128/3 од 14.11.2013. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидаткиње **мр Милијане Паприка, дипл.инж.маш.,** за израду докторске дисертације и научне заснованости теме **„Термомеханички процеси при примарној фрагментацији у флуидизованом слоју“.**

На основу материјала приложеног уз захтев кандидаткиње, комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Подаци о кандидаткињи

1.1. Биографски подаци

Кандидаткиња **Милијана Ј. Паприка**, дипл. инг. машинства, рођена је у Сарајеву, 20. јуна 1971. Након завршене Гимназије Огњен Прица у Сарајеву, уписала је Машински факултет у Универзитета у Сарајеву. Машински факултет Универзитета у Београду уписала је 1992. године, где је дипломирала 1998. на Катедри за аутоматско управљање, у Кабинету за нелинеарне системе аутоматског управљања, са просечном оценом у току студија 8,95.

На последипломским студијама на Машинском факултету у Београду – смер Термотехника – 2006. одбранила је магистарску тезу под насловом **"Модел преношења топлоте и супстанције у честици угља током процеса деволатилизације у флуидизованом слоју"**.

У периоду 1998.-2008. радила је као истраживач у Институту за нуклеарне науке "Винча", у Лабораторији за термотехнику и енергетику, а периоду 2008.-2011. у предузећу „**RAFAKO Engineering solutions**“. Од 2011. године поново ради у Институту за нуклеарне науке "Винча", у Лабораторији за термотехнику и енергетику. У Лабораторији је ангажована на научно-истраживачким пројектима из области обновљивих извора енергије и технологије сагоревања у флуидизованом слоју, и има већи број објављених радова у часописима и на научно-стручним скуповима.

Течно говори енглески језик, веома добро руски, а служи се и немачким језиком.

1.2. Сечено научноистраживачко искуство

Милијана Паприка, дипл.инж.маш., одбранила је **магистарску тезу** насловљену **"Модел преношења топлоте и супстанције у честици угља током процеса деволатилизације у флуидизованом слоју"** 2006. године, на Машинском факултету Универзитета у Београду. Ментор рада био је проф. др Мирко Коматина.

Познавање процеса преношења који се одвијају у честици током деволатилизације је потребан услов за стварање нумеричких модела за пројектовање и контролу процеса конверзије угља. У магистарском раду кандидаткиња је развила комплексан модел процеса преношења топлоте и супстанције у крупној честици угља током процеса деволатилизације, и осмислила и извела опсежно експериментално истраживање. У овом раду развијен је динамички модел који описује промене најважнијих параметара процеса деволатилизације – температуре, количине и брзине ослобађања волатила, њиховог протока, и притиска. Овај модел посматра честицу угља као порозну сферу, чија се величина не мења током деволатилизације, и дели је на концентричне сегменте једнаких запремина. Диференцијалне једначине математичког модела решавање су нумеричким поступком, дискретизација једначина извршена је методом коначних разлика за контролну запремину. Овај модел је првенствено теоријски, и као независна целина може послужити за одређивање динамике ослобађања волатила, и процену времена деволатилизације, што су неопходни подаци за пројектовање постројења с флуидизованим слојем.

Тренутно кандидаткиња учествује у раду два пројекта Министарства просвете, науке и технолошког развоја:

„Унапређење индустријског постројења са флуидизованим слојем у оквиру технологије за енергетски ефикасно и еколошки оправдано сагоревање различитих отпадних материја у флуидизованом слоју“, ТР33042

„Развој и унапређење технологија за енергетски ефикасно коришћење више форми пољопривредне и шумске биомасе на еколошки прихватљив начин, уз могућност когенерације“, ИИИ42011

Радови кандидаткиње били су цитирани 9 пута у међународним часописима (без аутоцитата).

СПИСАК РАДОВА

М20 Радови објављени у научним часописима међународног значаја

Рад у врхунском међународном часопису (М21=8)

1. **M. Paprika**, M. Komatina, D. Dakić, S. Nemoda, Prediction of Coal Primary Fragmentation and Char Particle Size Distribution in Fluidized Bed, *Energy&Fuels, Energy Fuels*, 2013, 27 (9), pp 5488–5494
2. R. Mladenovic, D. Dakic, A. Eric, M. Mladenovic, **M. Paprika**, B. Repic, The boiler concept for combustion of large soya straw bales, *Energy* 34 (2009) 715-723.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544209000309>
3. R. Mladenovic, S. Belosevic, **M. Paprika**, M. Komatina, D. Dakic, A. Eric, D. Djurovic, Effects of air excess control in a heat storage solid fuel-fired household furnace, *Applied Thermal Engineering* 27 (2007) 2243-2251
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1359431107000567>
4. 1. S. Belošević, **M. Paprika**, M. Komatina, Z. Stevanovic, R. Mladenovic, N. Oka, D. Dakic, Experimental and numerical investigation of heat exchanger built in solid fuel household furnace of original concept, *Energy and Buildings* 37 (2005) 325-331,

Рад у међународном часопису (M23=3)

1. Repić, B.S., Dakić, D.V., **Paprika, M.J.**, Mladenović, R.V., Erić, A.M. Soya straw bales combustion in high efficient boiler, *Thermal Science* Vol. 12, No.4, (2008), pp.51-60. ISSN 0354-9836, UDC 621.
<http://thermalscience.vinca.rs/pdfs/2008-4/05-repic.pdf>
2. S. Belosevic, R. Mladenovic, D. Dakic, **M. Paprika**, A. Eric, D. Djurovic, M. Komatina, B. Grbic, N. Radic, Properties and efficiency of a Pt/Al₂O₃ catalyst APPLIED IN A SOLID FUEL THERMO-ACCUMULATING FURNACE, *J. Serb. Chem. Soc.* 72 (8-9), (2007), 869-878
http://www.shd.org.rs/JSCS/Vol72/No8-9/JSCS_V72_No8-13.pdf

M30 Зборници међународних научних скупова

Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33=1)

1. Repić B., Dakić D., Đurović D., Erić A., **Paprika M.**: Small scale plant for combined heat and power generation utilizing local biomass, 15th Symposium on Thermal Science and Engineering of Serbia, SIMTERM 2011, Sokobanja, Serbia, October 18-21, 2011, Proceedings, pp. 283-292, ISBN 978-86-6055-018-9
2. Mladenović M., Dakić D., Nemoda S., Mladenović R., Erić A., **Paprika M.**, Komatina M.: Vertical temperature profile in the installation for the combustion of waste fuels in the fluidized bed furnace, 15th Symposium on Thermal Science and Engineering of Serbia, SIMTERM 2011, Soko banja, Serbia, October 18-21, 2011, Proceedings, pp. 490-499, ISBN 978-86-6055-018-9
3. **M. Paprika**, M. Komatina, D. Dakic, THE HEAT AND MASS TRANSFER IN A LARGE LIGNITE COAL PARTICLE DEVOLATILIZING IN FB, Heat Transfer between the Coal Particle and Fluidized Bed during Heating and Devolatilization, CFB9, 2008, Hamburg, Germany, 13-16 May. B6-combustion
4. Repic B., Dakic D., **Paprika, M.**, Mladenovic, R., Eric, A., An efficient boiler burning small soya straw bales, 4th Dubrovnik Conference on Sustainable Development of energy, Water and Environment Systems, Dubrovnik, Croatia, 4-8 June 2007, Proceedings on CD ROM, Edited by: Guzovic Z., Duic, N., Ban, M., pp.1-8, ISBN 13: 978-953-6313-87-7 and ISBN 10: 953-6313-87-1
5. Dakic D., **Paprika, M.**, Mladenovic, R., Eric, A., Repic, B., The boiler concept for combustion of large soya straw bales as the zero emission plant, 4th Dubrovnik Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, Dubrovnik, Croatia, 4-8 June 2007, Proceedings on CD ROM, Edited by: Guzovic Z., Duic, N., Ban, M., pp.1-11, ISBN 13: 978-953-6313-87-7 and ISBN 10: 953-6313-87-1.
6. S.Oka, B.Grubor, D.Dakić, M.Ilić, V.Manović, M.Erić, **M.Paprika**, N.Oka, S.Belošević, R.Mladenović, N.Crnemarković, Investigation of the Suitability of Serbian Lignites for Burning in CFBC Boilers, Proceedings of FBC2005 18th international Conference on Fluidized Bed Combustion, May 22-25, 2005, Toronto, Ontario, Canada, FBC2005-78016
7. **M.Paprika**, M.Komatina, F.Winter, D.Dakić, Factors Affecting Primary Fragmentation During Combustion of Serbian Coals, Proceedings of FBC2005 18th international Conference on Fluidized Bed Combustion, May 22-25, 2005, Toronto, Ontario, Canada, FBC2005-78117

M50 Часописи националног значаја

Рад у водећем часопису националног значаја, (M51=2)

1. Дакић Д, Репић Б, Ерић А, Ђуровић Д, **Паприка М**: Развој уређаја за дозирање малих бала за коришћење у системима цигаретног сагоревања пољопривредне биомасе, Прегледни рад, *Савремена пољопривредна техника* (2011) Вол.37, Но.2, пп.165-174, ИСШ 0350-2953
<http://www.poljoprivrednatehnika.org.rs/casopisi/pdf/SPT22011/05Dakic.pdf>

2. Mladenović R., **Paprika M.**, Komatina M., Erić A., Mladenović M., Dakić D., “Boiler Combusting Large Soya Straw Bales for Heating the Greenhouses Complex”, *FME Transactions* (2008) 36, 27-32, ISSN 1451-2092, http://www.mas.bg.ac.rs/istrazivanje/biblioteka/publikacije/Transactions_FME/Volume%2036/1/04_RMladenovic.pdf

M60 Зборници скупова националног значаја

Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини (M63=0,5)

1. Б.Репић, Д.Дакић, Р.Младеновић, А.Ерић, **М.Паприка**: Анализа избора оптималног начина сагоревања балиране биомасе из пољопривредне производње, 13. Симпозијум термичара Србије, Сокобања, 16.-19. 10. 2007, ИСБН 978-86-80587-80-6,
2. М.Младеновић, С.Немода, С.Белошевић, Д.Дакић, Р.Младеновић, А.Ерић, **М.Паприка**, Б.Репић: Резултати испитивања сагоревања на полуиндустријској експерименталној инсталацији са флуидизованим слојем у дуготрајним стационарним режимима, 13. Симпозијум термичара Србије, Сокобања, 16.-19. 10. 2007., ИСБН 978-86-80587-80-6
3. Б.Репић, Д.Дакић, А.Ерић, Р.Младеновић, **М.Паприка**, Развој котла на принципу цигаретног сагоревања балиране биомасе из пољопривредне производње, ПРОЦЕСИНГ 2007, Београд, 13-15 јун 2007, Зборник радова на ЦД РОМ-у, Уредник: Илија Ковачевић, рад бр. 54, стр.1-8.

M 80 Техничка и развојна решења

Индустријски прототип (M82=6)

1. Д.Дакић, М.Младеновић, С.Немода, Б.Репић, **М.Паприка**, Ж.Симовић: Индустријски-демонстрационо-експериментални котао са флуидизационим ложиштем за сагоревање неконвенционалних горива, Београд 2011.

Ново лабораторијско постројење, ново експериментално постројење (M83=4)

1. Дакић Д., Немода С., Белошевић С., Ерић А., Младеновић М., Младеновић Р., **Паприка М.**, Репић Б.: Полуиндустријска експериментална инсталација са флуидизованим слојем за сагоревање тешког течног горива, Техничко решење, Ново експериментално постројење урађено у оквиру пројекта МНТР НПЕЕ 232004, за корисника истраживања: НИС Рафинерија Панчево, Јун. 2008.

M90 Патенти, ауторске изложбе, тестови

Реализован патент (M92=8)

1. Дакић Д., Младеновић Р., Репић Б., Ерић А., Белошевић С., **Паприка М.**, Коматина М. “Ложиште за сагоревање великих бала биомасе са механизованим дозирањем горива и сагоревањем по принципу цигарете”, Патент уписан у Регистар патената Завода за интелектуалну својину под бројем 51771 од 10.10.2011,

1.3. Оцена подобности кандидаткиње за рад на предложеној теми

Увидом у досадашње стечено научно-истраживачко искуство мр Милијане Паприка, може се констатовати постојање континуитета у истраживањима у односу на тему докторске дисертације која се предлаже. У својој магистарској тези, кандидаткиња је дала теоријске основе за израду једног практичног модела термомеханичких процеса при примарној фрагментацији чврстог горива у флуидизованом слоју. Докторска теза која као резултат има развој оваквог једног модела и његову верификацију на експерименталним резултатима других аутора, као и експериментално истраживање домаћег горива представља логичан наставак.

Научни кредибилитет мр Милијане Паприка показују публиковани научни и стручни радови, њихова цитираност, као и учешће у истраживачким пројектима из области којом се бавила током и после израде магистарске тезе и у којој би наставила своја истраживања у оквиру израде докторске дисертације.

2. Предмет и циљ истраживања

Предмет докторске тезе је теоријско и експериментално истраживање термомеханичких процеса током деволатизације у флуидизованом слоју, који резултују примарном фрагментацијом. У раду ће бити извршен посебан осврт на понашање лигнита Колубара, угља с највећим резервама у Србији. Експлоатационе и рударско-геолошке карактеристике Колубарског басена као и потреба за искоришћењем резерви угља (и) топлотне моћи од 3500 до 5300 kJ/kg и (и) топлотне моћи испод 3500 kJ/kg указују на оправданост примене технологије која је мање осетљива на промене квалитета угља, односно котлова са CFS. До сада донети прописи о дозвољеној емисији котлова термоелектрана намећу неопходност смањења емисије испод вредности карактеристичних за котлове са сагоревањем у лету, без постројења за одсумпоравање и предузетих мера за смањење емисије оксида азота. Карактеристике Колубарског лигнитског басена указују на будућу експлоатацију у сложеним угљоносним серијама, са израженим раслојавањем угљеног слоја, па су и осцилације карактеристика угља, ископаног садашњом механизацијом, неминовност. Због тога је потребно креирати моделе који описују понашање овог угља у ФС, и учинити то на начин који је погодан за практичну, инжењерску употребу.

Деволатизација горива је прва фаза сагоревања, и иако краткотрајна у односу на укупан процес сагоревања, нарочито је значајна када је у питању сагоревање лигнита - угљева с високим садржајем горивих испарљивих материја. Овај процес обухвата комплексне процесе преношења топлоте и материје, као и термоеластичне феномене у порозном материјалу. Процес фрагментације (распадања) честица је важна последица процеса деволатизације чврстог горива у флуидизованом слоју (ФС), и као такав даје информације о стању горива и ситуацији у ложишту са ФС након деволатизације. Примарна фрагментација утиче на дистрибуцији горива и температура по висини ложишта, дистрибуцији величине честица пепела, као и на емисију несагорелог у летећем пепелу.

Најважнији ефекат примарне фрагментације је промена расподела величине честица: величина честица коксног остатка разликује се од расподеле честица угља на улазу у ложиште. За прорачун расподеле температура по висини ложишта или моделирање сагоревања у ФС, неопходно је користити расподелу честица горива након фрагментације, а не улазну расподелу честица, како би се избегле грешке.

У раду ће се критички размотрити до сада објављена литература из ове области, анализирати узроци, фактори утицаја, као и најзначајније последице ове појаве. Циљ овог истраживања је креирање модела примарне фрагментације честица у флуидизованом слоју, који верно описује термомеханику процеса и с довољном прецизношћу предвиђа основне параметре фрагментације неког чврстог горива и расподелу честица коксног остатка по завршетку деволатизације, а у исто време користи што мањи број улазних података, који

су при томе доступни, тј. за њихово мерење нису потребна скупа и сложена мерења. Потребно је оптимизовати однос квалитета предвиђања и потребног и довољног броја улазних података.

Научни циљ рада:

- Извршити анализу процеса преношења и термолестичности у порозној честици чврстог горива током деволатилизације да би се утврдио механизам распадања честице и донели закључци о основним узроцима и последицама процеса.
- Развити модел примарне фрагментације у флуидизованом слоју, погодан за практичну употребу, који се може користити као алат за предвиђање расподеле величине честица коксног остатка при пројектовању котлова и ложишта с ФС, а може се уградити као подмодел у модел сагоревања у флуидизованом слоју.
- Извршити верификацију модела примарне фрагментације користећи експерименталне резултате других аутора, на широком спектру врста угља, температура флуидизованог слоја и гранулација угља на улазу.
- Извршити мерења примарне фрагментације лигнита Колубара.
- Дати конкретне вредности за предвиђање расподеле честица коксног остатка угља Колубара, у зависности од температуре флуидизованог слоја и величине честица угља на улазу у ложиште.

У циљу прегледа и анализе досадашњих истраживања из предметне области, кандидаткиња је припремила и проучила одређени број референци. Подразумева се да у току израде дисертације, списак релевантне литературе мора бити редовно ажуриран новим референтним изворима са презентованим актуелним достигнућима. Полазна литература је:

1. Паприка, М., *Модел преношења топлоте и материје у честици угља током процеса деволатилизације у флуидизованом слоју*, *Машински факултет*. 2007, Универзитет у Београду: Београд.
2. Sreekanth, M., et al., *Stresses in a Cylindrical Wood Particle Undergoing Devolatilization in a Hot Bubbling Fluidized Bed*. *Energy & Fuels*, 2008. **22**(3): p. 1549-1559.
3. Senneca, O., M. Urciuolo, and R. Chirone, *A semidetalled model of primary fragmentation of coal*. *Fuel*, 2013. **104**(0): p. 253-261.
4. Dacombe, P., et al., *Combustion-induced fragmentation behavior of isolated coal particles*. *Fuel*, 1999. **78**(15): p. 1847-1857.
5. Senneca, O., et al., *An experimental study of fragmentation of coals during fast pyrolysis at high temperature and pressure*. *Fuel*, 2011. **90**(9): p. 2931-2938.
6. Nevalainen, H., et al., *Firing of coal and biomass and their mixtures in 50 kW and 12 MW circulating fluidized beds – Phenomenon study and comparison of scales*. *Fuel*, 2007. **86**(14): p. 2043-2051.
7. Feng, B. and S.K. Bhatia, *Percolative Fragmentation of Char Particles during Gasification*. *Energy & Fuels*, 2000. **14**(2): p. 297-307.
8. Stanmore, B.R., et al., *Fragmentation of small coal particles under fluidized-bed combustor conditions*. *Symposium (International) on Combustion*, 1996. **26**(2): p. 3269-3275.
9. Senneca, O., M. Urciuolo, and R. Chirone, *A semidetalled model of primary fragmentation of coal*. *Fuel*, (0).
10. Komatina, M., V. Manovic, and D. Dakic, *An experimental study of temperature of burning coal particle in fluidized bed*. *Energy & Fuels*, 2006. **20**(1): p. 114-119.

3. Полазне хипотезе

У овој дисертацији полази се од основних хипотеза:

- Процес примарне фрагментације настаје као последица пораста напона услед ослобађања волатила и градијента температуре у честици чврстог горива. У већини до сада објављених радова на ову тему као узрок појаве наведени су или напони услед пораста притиска волатила, или термички напони.
- Затезна чврстоћа чврстог горива зависи од величине честице и од врсте горива, и на њу утиче расподела, тип и стање неправилности у структури честице. Иницијалне тачке лома су тачке у којима нарасли напони превазилазе затезну чврстоћу честице.
- Иницијалне тачке лома су случајно распоређене по запремини честице, а њихов број зависи од порозности материјала чврстог горива, садржаја волатила и фиксног угљеника и величине честице.
- Честица се распада двојачко – у површинском слоју се ломи тангенцијално услед пораста термичких напона, док се централни део честице распада по мрежи пукотина које настају услед притиска волатила.
- Пукотина која креће из иницијалне тачке напредује према површини честице, успут се повезујући са другим пукотинама. На тај начин, настаје мрежа пукотина, која у неким случајевима доводи до распадања честице, а у неким не, као у реалним условима.

4. Научне методе истраживања

У овој дисертацији биће примењене следеће методе истраживања:

- Критички преглед истраживања процеса примарне фрагментације.
- Анализа термомеханике процеса и креирање физичког модела.
- Креирање нумеричког модела процеса у програмском језику фортран, који узима у обзир потребан и довољан број улазних података, који су доступни или се могу измерити релативно једноставним и јефтиним поступцима.
- Верификација модела поређењем с експерименталним резултатима других аутора, с квантитативном оценом слагања резултата.
- Експериментално истраживање примарне фрагментације угља Колубара.
- Статистичка анализа добијених резултата с циљем добијања конкретних вредности које описују расподелу честица коксног остатка угља Колубара након деволатилизације у флуидизованом слоју одређене температуре.

5. Очекивани научни допринос

На основу свега изложеног, може се констатовати значајна актуелност и сложеност предмета истраживања, те да предложена тема може бити довољно опсежна за остваривање одговарајућег научног доприноса. Очекивани научни доприноси су:

- Физички модел примарне фрагментације чврстог горива, који узима у обзир и пуцање честица као последицу притиска волатила и термичких напона који настају услед загревања честице.
- Модел примарне фрагментације у флуидизованом слоју, погодан за практичну употребу, који се може користити као алат за предвиђање расподеле величине честица коксног остатка при пројектовању котлова и ложишта с ФС, а може се уградити као подмодел у модел сагоревања у флуидизованом слоју.
- Алат за предвиђање расподеле честица коксног остатка угља Колубара, у зависности од температуре флуидизованог слоја и величине честица угља на улазу у ложиште.

6. План истраживања и структура рада

Рад на овој докторској дисертацији има три методолошке целине.

Прва целина је рад на уводу у проблематику, који претпоставља детаљан критички преглед новости из области флуидизованог слоја и технологија конверзије угља (правци развоја на међународном плану и пресек стања у Србији). Овде ће, такође, биће дефинисани и објашњени основни појмови предмета истраживања: примарна фрагментација и расподела величине честица. У овом делу истраживања је најважније да се изврши критички преглед, детаљна анализа и дискусија актуелне доступне литературе из области примарне фрагментације чврстог горива у флуидизованом слоју.

Друга методолошка целина дисертације обухвата теоријску анализу термомеханичких процеса при примарној фрагментацији чврстог горива у флуидизованом слоју и креирање физичког и нумеричког модела процеса примарне фрагментације чврстог горива у флуидизованом слоју. У овом делу биће постављене једначине биланса преношења топлоте и материје који се дешавају у првим фазама сагоревања у честици чврстог горива, и једначине које описују порееластичност честице. На основу просторне анализе напона и деформација, као и структуре чврстог горива, биће донети закључци на који начин и на ком месту настају пукотине у структури честице чврстог горива, како напредују и повезују се и какви су резултујући фрагменти. Сва теоријска разматрања биће поткрепљена подацима експерименталних истраживања из доступне литературе. Основни резултат овог дела истраживања и најважнији резултат дисертације биће нумерички модел примарне фрагментације честице чији улаз има потребан и довољан број улазних података о карактеристикама горива и флуидизованог слоја. У овом делу ће алгоритам и процедура прорачуна бити детаљно објашњени. Модел ће бити верификован поређењем са експерименталним резултатима доступним у литератури, а степен слагања изражен степеном корелације.

Трећу методолошку целину рада чине експериментална истраживања. Ове активности обухватају планирање и реализацију експеримента, поређење и дискусију експерименталних резултата и резултата модела. О овом делу рада ће бити дата детаљна анализа понашања угља Колубара при примарној фрагментацији и дати предвиђање расподеле величине честица након примарне фрагментације за овај угљ, за различите величине улазних, оригиналних честица, и различите температуре флуидизованог слоја. Овде ће бити дат и коментар које су специфичности фрагментације овог угља и како се то може одразити на функционисање котла са флуидизованим слојем.

Текст дисертације ће садржати адекватну презентацију наведених фаза теоријских и експерименталних истраживања и њихових резултата, као и све уобичајене пратеће садржаје: Увод, Закључке, Списак коришћених ознака, Преглед коришћене литературе и остало.

7. Закључак и предлог

На основу пријаве за израду докторске дисертације кандидаткиње мр Милијане Паприка, дипл.инж.маш., бр. 2128/1 од 29.10.2013. године, Комисија за подношење извештаја о прихватању теме, именована одлуком Наставно-научног већа Машинског факултета бр. . 2128/3 од 14.11.2013., закључила је да је предложена тема научно заснована и адекватна за израду докторске дисертације, као и да кандидаткиња испуњава све законске услове и услове квалификованости и компетенције за рад на предложеној теми. Стога, Комисија за подношење извештаја о прихватању теме докторске дисертације предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета Универзитета у Београду, да кандидаткињи

мр Милијани Паприка, дипл.инж.маш.

одобри тему докторске дисертације под називом

ТЕРМОМЕХАНИЧКИ ПРОЦЕСИ ПРИ ПРИМАРНОЈ ФРАГМЕНТАЦИЈИ У ФЛУИДИЗОВАНОМ СЛОЈУ

у научној области **Термотехника**, за коју је матичан **Машински факултет Универзитета у Београду**.

За **ментора** на овој дисертацији се предлаже **др Мирко Коматина, дипл.инж.маш., редовни професор** на Катедри за Термотехнику Машинског факултета Универзитета у Београду.

У Београду, 22.11.2013. г.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....
Проф. др Мирко Коматина,
редовни професор Универзитета у Београду, Машинског факултета

.....
Проф. др Милош Бањац,
редовни професор Универзитета у Београду, Машинског факултета

.....
Проф. др Драгослава Стојиљковић,
редовни професор Машинског факултета Универзитета у Београду

.....
Др Стеван Немода,
виши научни сарадник Института за нуклеарне науке Винча, Београд

.....
Др Драгољуб Дакић,
Научни саветник Иновационог центра Машинског факултета, Београд.

Додатак уз образац 1.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ
за кандидата Милијану Паприку

Име и презиме ментора: _Мирко Коматина

Звање: Редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Belosevic, S., Paprika, M., Komatina, M., etc., Experimental and numerical investigations of heat exchangers built in solid fuel household furnace of original concept, *Energy and Buildings*, 37, 2005, 325-331.
M21, IF=0,590, ISSN: 0378-7788
2. Komatina M., Manovic V., Dakic D., An Experimental Study of Temperature of Burning Coal Particle in Fluidized Bed, *Energy Fuels*, 20, 2006, 114-119.
M21, IF=1,519 ISSN: 0887-0624
3. Komatina M., Manovic, V., Saljnikov, A., Temperature of Coal Particle During Devolatilization in Fluidized Bed Combustion Reactor, *Energy Sources*, 28(15), 2006, 1387-1396.
M23, IF= IF=0,265 ISSN: 1556-7036
4. Komatina M., Manovic, V., Saljnikov, A., A Model of Coal Particle Drying in Fluidized Bed Combustion Reactor, *Energy Sources, Energy Sources Part A-Recovery Utilization and Enviromental effects*, Vol. 29 (3), 2007, pp. 239-250.
M23, IF=0,265 ISSN: 1556-7036
5. Belosevic S., Mladenovic R., Dakic D, Paprika M., Eric A., Djurovic D., Komatina M., Grbic B., Radic N., Properties and efficiency of a Pt/Al₂O₃ catalyst applied an a solid fuel thermo-accumulating furnace, *J. Serb. Chem. Soc.*, Vol.72 (8-9), 2007, pp. 869-878.
M23, IF=0,591 ISSN: 0352-5139
6. Mladenovic R., Belosevic S., Paprika M., Komatina M., Effects of air excess control in a thermo-accumulation solid fuel-fired household furnace, *Applied Thermal Engineering*, 2007, Vol. 27, pp. 2243–2251.
M21, IF=0,868 ISSN: 1359-4311
7. Manovic V., Komatina M., Oka S., (2008), Modeling the temperature in coal char particle during fluidized bed combustion, *Fuel*, Volume 87, Issue 6, May 2008, pp. 905-914.
M21, IF=2,536 ISSN: 0016-2361
8. Aleksandar Saljnikov, Mirko Komatina, Vasilije Manovic, Milan Gojak, Darko Goricanec, Investigation on thermal radiation spectra of coal ash deposits, *International Journal of Heat and Mass Transfer* 52 (2009), pp. 2871–2884.
M21, IF=1,947 ISSN: 0017-9310
9. Aleksandar Saljnikov, Biljana Vucicevic, Mirko Komatina, Milan Gojak, Darko Goricanec, Zoran Stevanovic, Spectroscopic research on infrared emittance of coal ash deposits, *Experimental Thermal and Fluid Science* 33 (2009), pp. 1133–1141.
M21, IF=1,234 ISSN: 0894-1777

10. Eric Aleksandar, Dakic Dragoljub, Nemoda Stevan, Komatina Mirko, Repic Branislav, Experimental method for determining Forchheimer equation coefficients related to flow of air through the bales of soy straw, *International Journal of heat and Mass Transfer*, (2011), vol. 54 br. 19-20, 4300-4306.

M21, IF=1,898 ISSN: 0017-9310

11. Antonijevic, D., Komatina, M.: Sustainable Sub-geothermal Heat Pump Heating in Serbia, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol 15, 2011, pp. 3534-3538.

M21, IF=4,567 ISSN: 1364-0321

12. Antonijevic, D., Manic, D., Komatina, M., Rudonja, N.: Subgeothermal Heat Pump Selection for Hot Water Central Heating Retrofit, *Energy and Buildings*, 49 (2012), pp. 294-299.

M21, IF=2,046 ISSN: 0378-7788

14. Aleksandar Eric, Dragoljub Dakic, Stevan Nemoda, Mirko Komatina, Branislav Repic, Experimental determination thermophysical characteristics of balled biomass, *Energy*, doi: 10.1016/j.energy.2012.02.063.

M21, IF=3,597 ISSN: 0360-5442

15. Mladenovic M., Dakic D., Nemoda S., Mladenovic R., Eric A., Repic B, Komatina M., Combustion of low grade fractions of Lubnica coal in fluidized bed, *Thermal Science*, 2012, Vol. 16, No. 1, pp. 297-311.

M23, IF=0,706 ISSN: 0354-9836

16. Zlatanović, I., Komatina, M., Antonijević, D.: Low-temperature convective drying of apple cubes, *Applied Thermal Engineering*, No.1, Vol 53, 2013, pp.114-123.

M21, IF=0,2488 ISSN: 1359-4311

Заокружити одговарајућу опцију (А, Б, В или Г):

А) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничко-технолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање три рада са SCI, SSCI, AHCI или SCIE листе, као и Math-Net.Ru листе.

Б) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији друштвено-хуманистичких наука ментор треба да има најмање три рада са релевантне листе научних часописа (Релевантна листа научних часописа обухвата SCI, SSCI, AHCI и SCIE листе, као и ERIH листу, листу часописа које је Министарство за науку класификовало као M24 и додатну листу часописа коју ће, на предлог универзитета, донети Национални савет за високо образовање. Посебно се вреднују и монографије које Министарство науке класификује као M11, M12, M13, M14, M41 и M51.)

В) У случају израде докторске дисертације према ранијим прописима за кандидате који су стекли академски назив магистра наука ментор треба да има пет радова (референци) које га, по оцени Већа научних области, квалификују за ментора односно дисертације.

Г) У случају да у ужој научној области нема квалификованих наставника, приложити одлуку Већа докторских студија о именовању редовног професора за ментора.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Датум _____

М.П. _____