

Факултет МАШИНСКИ

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

223/2
(Број захтева)Већу научних области техничких наука
(Назив стручног већа коме се захтев упућује, сагласно
Члану 6. и чл. 7 став 1. овог Правилника)07.02.2019.
(Датум)

З А Х Т Е В
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

КАРАКТЕРИЗАЦИЈА КИНЕТИЧКОГ ВРТЛОЖНОГ ПЛАМЕНА БИОГАСА МЕТОДОМ СН* ВИЗУЕЛИЗАЦИЈЕ

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Процесна техника

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

- Име, име једног родитеља и презиме кандидата: ВУК (МИРОЉУБ) АЦИЋ
- Назив и седиште Факултета на коме је стекао високо образовање: Машински факултет Београд
- Година дипломирања: 2015.
- Назив магистарске тезе кандидата: _____
- Назив Факултета на коме је магистарска теза одбрањена: _____
- Година одбране магистарске тезе: _____
- Назив Факултета на коме је кандидат уписао докторске студије: Машински факултет Београд

Одсек, смер или група: _____

Година уписа докторских студија: 2015.Обавештавамо Вас да је _____ Наставно-научно веће Факултета
(назив надлежног тела Факултета)на седници одржаној 07.02.2019
размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

проф. др Радивоје Митровић

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: 223/2
Датум: 07.02.2019. године
Београд, Краљице Марије 16

На основу захтева студента **Вука Аџића**, дипл. инж. маш., бр. 2896/1 од 04.12.2018. године да му се одобри израда докторске дисертације, реферата Комисије у саставу: др Мирјана Стаменић, доц., др Србислав Генић, ред. проф., др Александар Миливојевић, доц., др Горан Воровић, доц. и др Марија Живковић, ванр. проф., РГФ Београд, број 223/1 од 04.02.2019. године, а на основу члана 30. Закона о високом образовању („Службени гласник РС“, број 76/2005, 100/2007 – аутентично тумачење, 97/2008, 93/2012 и 89/2013), члана 64. Статута Машинског факултета (број 1450/4 од 14.06.2018. године) и члана 30. Правилника о докторским студијама Машинског факултета, Наставно-научно веће Машинског факултета на седници од 07.02.2019. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Прихвата се научна заснованост теме докторске дисертације и констатује да студент **ВУК АЏИЋ**, дипл. инж. маш. испуњава услове за израду докторске дисертације **«КАРАКТЕРИЗАЦИЈА КИНЕТИЧКОГ ВРТЛОЖНОГ ПЛАМЕНА БИОГАСА МЕТОДОМ СН* ВИЗУЕЛИЗАЦИЈЕ»**.

За ментора студенту **ВУКУ АЏИЋУ**, именује се **др Мирјана Стаменић, доц.**

Одлуку доставити: Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду, ментору и архиви Факултета.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

проф. др Радивоје Митровић

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

ВЕЋУ ДОКТОРСКИХ СТУДИЈА

Предмет: Подобност теме и кандидата Вука Ацића за израду докторске дисертације.

Одлуком 2896/3 бр. од 27.12.2018. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата Вука Ацића, дипл. инж. маш., студента Докторских студија Машинског факултета у Београду, за израду докторске дисертације и научне заснованости теме: **„КАРАКТЕРИЗАЦИЈА КИНЕТИЧКОГ ВРТЛОЖНОГ ПЛАМЕНА БИОГАСА МЕТОДОМ СН* ВИЗУЕЛИЗАЦИЈЕ“**

На основу материјала приложеног уз захтев кандидата, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Вук Ацић је рођен 14.01.1976. године у Београду где је завршио основну и средњу школу „Петар Драпшин“. Уписује Машински факултет Универзитета у Београду 1994 године. Током студија на Машинском факултету, у периоду од 1999. до 2001. године, похађа и четврту годину Електротехничког факултета Универзитета у Београду, смер Телекомуникације, област Акустика и Електроакустика. У периоду 1998. – 2001. ради као технички саветник за "Sound Power Eminence Loudspeaker". Од 2001. до 2006, ради у Нуклеарном институту Винча, у Центру за перманентно образовање, на месту предавача из области: MS Windows OS, MS Excel, MS Word, MS PowerPoint, Internet и Internet tools. Од 2006. године запослен је на Машинском факултету као сарадник на катедри за Процесну технику где дипломира 2015. године на смеру Процесна техника. Као сарадник на Машинском факултету у Београду, учествује у бројним научно-истраживачким пројектима и пројектима за привреду. Држи експерименталне вежбе на појединим предметима у области процесне технике и сагоревања. Такође учествује и пружа помоћ у експерименталним истраживањима на неколико докторских дисертација на Машинском факултету у Београду. Коаутор је и аутор преко 20 радова објављених у часописима и на међународним и националним скуповима. Докторске студије на Машинском факултету Универзитета у Београду уписује 2015. и успешно завршава 2018. године. Говори и пише енглески језик. Ожењен је и отац је двоје деце.

У периоду од од 2006. до 2019. године, као сарадник на Машинском факултету у Београду, учествује у научно истраживачким пројектима и пројектима за привреду где стиче значајна искуства у научно-истраживачком раду која обухватају спектар области: перформансе и емисија термоелектрана, топлана, енергана и котлова, енергетска ефикасност индустријских постројења, обновљиви енергетски извори, процеси сагоревања гасовитих, течних, чврстих горива и биомасе, истраживања и развој нових уређаја за сагоревање, атмосферских горионика и горионика за микрогасне турбине. Истраживања у области напредне инфрацрвене термографије, примене инфрацрвене термографије, дигиталне фотографије, примене хемилуминесценције, визуелизација пламена, затим, горивних ћелија, батерија, широк спектар мерних техника у индустрији, развој и управљање беспилотних летелица, пропулзија беспилотних летелица, беспилотне летелице за извиђање и снимање у видљивом и инфрацрвеном спектру, бежична комуникација, заштита од буке у затвореном простору, акустичка мерења у отвореном и затвореном простору. Консултант је фирме DAMIBA Београд за област извиђања и снимања у инфрацрвеном спектру. Учесник је на пројекту које финансира Министарство образовања, науке и технолошког развоја Србије ИИИИ 45014 „Литијум-јонске батерије и горивне ћелије-истраживање и развој” са 12 истраживачких месеци. Учествовао је такође на четири европска пројекта из области Оквирних програма FP (називи пројеката дати су на страни 5 овог Извештаја). Стручну каријеру му је обележила и вишегодишња сарадња са Норвешком у области развоја система учења и комуникације на даљину – учешће у развоју комуникационог центра на Машинском факултету у Београду.

1.2. Стечено научноистраживачко искуство

Кандидат је 2015.године уписао докторске студије на Машинском факултету у Београду на Катедри за процесну технику.Током докторских студија на Машинском факултету Универзитета у Београду кандидат је положио све испите предвиђене планом и програмом докторских студија са средњом оценом 9,43 чиме је остварио и услов да му се одобри израда докторске дисертације.

Списак испита:

Редни број	Семестар	Назив предмета	Оцена
1.	1	Виши курс математике	9 (девет)
2.	1	Нумеричке методе	8 (осам)
3.	1	ОМНИР и комуникација	9 (девет)
4.	1	Енергетика и заштита животне средине	10 (десет)
5.	1	Истраживање и публикавање 1	10 (десет)
6.	2	Одабрана поглавља из механике	7 (седам)
7.	2	Процеси и постројења заштите животне средине	10 (десет)
8.	2	Екологија сагоревања	10 (десет)
9.	2	Истраживање и публикавање 2	10 (десет)
10.	3	Виши курс из процесне енергетике и високотемпературских уређаја и процеса	10 (десет)

Редни број	Семестар	Назив предмета	Оцена
11.	3	Технике мерења у сагоревању	9 (девет)
12.	3	Истраживање и публикавање 3	10 (десет)
13.	4	Истраживање и публикавање 4	10 (десет)
14.	4	Пројекат идеје докторске дисертације	10 (десет)

Треба нагласити да је кандидат у досадашњем вишегодишњим радом, као сарадник на Машинском факултету у Београду, учествовао у бројним научно истраживачким пројектима широког спектра, како домаћим тако и међународним, као и у истраживањима за привреду, чиме је још и више веома значајно проширио и повећао своје научноистраживачко искуство.

Списак објављених радова

Радови у часописима међународног значаја, М23

Adžić M., Živković M., Fotev V., Milivojević A., Adžić V., Uticajni parametri emisije azotnih oksida vichornog gorionika mikroturbine sa pilot gorionikom, Hemijska industrija, 64(4), DOI:10.2298/HEMIND100319019A. pp. 357-363, 2010.

M. Živković, M. Adžić, V. Fotev, A. Milivojević, V. Adžić, D. Ivezić, B. Ćosić, Uticaj sadržaja ugljen-dioksida u biogasu na emisiju azotnih oksida, Hemijska industrija, Vol. 65, No. 5, DOI: 10.2298/HEMIND100614045Z, pp. 439-446, 2011.

Jankes, G., Tanasić, N., Stamenić, M., Adžić, V.: Waste Heat Potentials in the Drying Section of the Paper Machine in Umka Cardboard Mill, Thermal Science, Vol. 15, No. 3, 2011. DOI: 10.2298/TSCI110609066J. pp. 735-747, 2011.

Mahjoub, M., Milivojević, A., Adžić, V., Živković, M., Fotev, V., Adžić, M., Numerical Analysis of Lean Premixed Combustor Fueled by Propane-Hydrogen Mixture, Thermal Science, Volume 21, No 6, doi:https://doi.org/10.2298/TSCI160717131M, pp. 2599-2608, 2017.

Саопштење са међународног скупа штампано у целини, М33

A. Milivojevic, M. Adzic, V. Fotev, V. Adzic, Comparison of performance of partially and fully premixed atmospheric burners fueled with methane, low heating value natural gas and simulated biogas, ICAE 2011 International Conference on Applied Energy, Perugia, Italy, May 16-18, 2011.

M. Adžić, R. Savić, M. Todorović, A. Milivojević, Đ. Lazić, B. Bogdanović, V. Fotev, V. Adžić, Smanjenje potrošnje energije u stambenim zgradama na bazi obavljenih merenja u realnim uslovima, 44. HVAC Congress Beograd 2013.

Simonović, T., Stamenić, M., Adžić, V., Trninić, M., Tanasić, N.: The influence of small angle deviation from the focal plane on the power of the solar parabolic trough collectors, Proceedings of 28th International Congress on Process Industry – Procesing 2015, (ISBN 978-86-81505-77-9), pp257-263, Indija, 2015.

Vuk Adžić, Aleksandar Milivojević, Boško Ćosić, Miroljub Adžić, Dijagnostika plamena vizuelizacijom hemiluminiscencije CH grupe, Industrijska energetika i zaštita životne sredine u zemljama Jugoistočne Evrope, Zlatibor, 21-24. Jun, 2017.

Adžić, V., Mahjoub, M., Milivojević, A., Adžić, M., Research of Lean Premixed Flame by Chemiluminescence Tomography, Proceedings of the International Conference of Experimental and Numerical Investigations and New Technologies, CNNTech, Springer International Publishers, pp. 125-136, 2018, <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-99620-2>

Adžić, M., Adžić, V., Milivojević, A., Hydrogen and Fuel Cells – Potentials and Prospective, International Conference Energy and Ecology Industry, October, 10-13, 2018, Belgrade, Serbia, 2018.

Радови у часописима националног значаја, М51

Adžić M., Fotev V., Jovicic V., Milivojevic A., Milekic G., Adžić V., Bogner M., Potentials for Usage of Significantly Reduced Chemical Mechanisms in Numerical Modeling of Combustion Processes, FME Transactions, Vol. 36 No 1, pp. 1-7, ISSN 1451-2092 UDC:621, 2008.

Радови у часописима националног значаја, М52

Adžić M., Fotev V., Milivojević A., Jovičić V., Milekić G., Bogner M., Adžić V., „Rekonstrukcija gasnog kotla za domaćinstva u cilju značajnog poboljšanja performansi“, Istraživanje i projektovanje za privredu, 18, 2007, str. 13-18, ISSN1451-4117.

Национални скупови штампано у изводу М64

Jankes, G., Tanasić, N., Stamenić, M., Adžić, V., Racionalno korišćenje energije kod industrijskih sistema za snabdevanje parom u povrat kondenzatu, 20 Kongres o procesnoj industriji, Procesing 2007, Beograd 13-15 jun 2007.

Jankes, G., Tanasić, N., Stamenić, M., Adžić, V.: Application of regenerative pebble bed heat exchangers in utilization of low temperature waste heat, 24th Congress on Process Engineering with international participation Processing 2011, Fruška Gora, June, 1 - 3 2011

Simonović, T., Trninić, M., Stamenić, M.: Influence of pre-charge pressure in the gas section on the volume of the bladder expansion tank, 24th Congress on Process Engineering with international participation Processing 2011, June, 1 - 3 2011.

M. Adžić, B. Ćosić, V. Fotev, A. Milivojević, V. Adžić, Istraživanje plamena korišćenjem hemiluminiscencije CH* radikala, 17. Naučno-stručni skup o gasu i gasnoj tehnici, GAS 2013, Divčibare 2013.

M. Adžić, V. Fotev, A. Milivojević, V. Adžić, Vodonik – glavni pravci istraživanja, 18. Naučno-stručni skup o gasu i gasnoj tehnici, GAS 2014, Divčibare 2014.

M. Adžić, A. Milivojević, V. Adžić, Biometan-obnovljivi prirodni gas, Naučno-stručni skup o gasu i gasnoj tehnici, GAS 2016, Vrnjačka Banja, 2016.

Учесће у националним истраживачким пројектима ИИИ које финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја:

„Литијум јон батерије и горивне ћелије – истраживање и развој“, ев. бр. 45014, руководилац академик С. Ментус, Физичко хемијски факултет, Институт Винча, Машински факултет у Београду, у току.

Учешће на европским пројектима из групе оквирних програма (FP)

„FlexHEAT“, FlexHeat Flexible Premixed Burners for Low Cost Domestic Heating Systems. Битно побољшане перформансе атмосферских система за сагоревање гасовитих горива, укључујући вишегоривност и проширење границе стабилног рада (период реализације: 01.11.2004.- 01.11.2007.)

„BECA“, Balanced European Conservation Approach – Пројекат третира рационалну употребу енергетских ресурса и смањење емисије угљендиоксида увођењем обновљивих енергетских извора и примену информационих технологија (период реализације: 01.01.2011.- 01.01.2014.)

„SMART SPACES“. Нови приступ у области управљања енергијом у јавним објектима контролом енергетских ресурса уз примену информационих технологија (период реализације: 01.01.2012.- 01.01.2015.)

„EURECA“ Развој нове генерације протонских (PEMFC) горивних ћелија за комбиновану производњу електричне и топлотне енергије (период реализације: 01.07.2012.- 01.07.2015.).

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

Као што је предходно приказано В. Ацић је својим досадашњим вишегодишњим радом, као сарадник на Машинском факултету у Београду, учествовао у бројним научно истраживачким пројектима како нашим тако и међународним, као и у истраживањима за привреду, у веома широком спектру области. Публиковао је као коаутор и аутор преко двадесет радова. У области коју третира ова докторска дисертација, В. Ацић је већ објавио више радова као коаутор или аутор.

На основу горњих података, као и на основу личног познавања и праћења његовог рада, сматрамо да Вук Ацић показује изразити смисао за истраживачки и научни рад. Комисија закључује да је кандидат у потпуности подобан и спреман за рад на предложеној теми докторске дисертације.

2. Предмет и циљ истраживања

Париским споразумом из 2015. године, чији је основни циљ борба против климатских промена, земље потписнице се залажу за ограничење раста просечне глобалне температуре значајно испод 2°C у односу на преиндустријски ниво, кроз одрживи развој и ниске емисије гасова са ефектом стаклене баште, уважавајући различите националне околности.

У области енергетике носиоци одрживог развоја су обновљиви енергетски извори, повећање енергетске ефикасности и заштита животне средине. Међу обновљивим енергетским изворима биомаса заузима значајно место, а биогаз је један од облика биомасе. Биогаз у општем случају има променљив састав: метана (45 – 70 %) и баластних компоненти CO₂ (30 – 60 %) и N₂ (0 – 5 % vol). Сличан састав имају и депонијски и природни гас из неких наших гасних лежишта.

Присуство баласта у гасовитим горивима смањује топлотну моћ горива, температуру и брзину простирања пламена, доводи до погоршања стабилности и гашења пламена. Стабилизација пламена, одржавање емисије загађујућих продуката сагоревања у дозвољеним границама, све у захтеваном опсегу топлотне снаге, су основни задаци које

треба да испуни горионик, што у условима променљивог састава горива, а посебно повећаног присуства баластних компоненти, представља озбиљан проблем.

Стабилизација пламена се у пракси остварује на више начина: повратним струјањем, вртлогом, пилот пламеном, загрејаним телом, сударом струја и другим поступцима. У овој дисертацији биће коришћен савремени, наменски конструисан и развијен вртложни горионик. Горионик је конструисан као вишенаменски, мале снаге, за гасне уређаје за производњу топлоте, микро гасне турбине и друге потребе.

Што се тиче емисије загађујућих продуката сагоревања, контрола емисије NOx и CO овог горионика се остварује методом сиромашне, претходно припремљене смеше горива и ваздуха, односно, методом кинетичког, турбулентног, надстехиометријског пламена. Поред одличних карактеристика емисије NOx и CO, горионик има и високи динамички опсег топлотне снаге 10:1.

Сагоревање биогаса у условима вртложног, турбулентног кинетичког пламена је релативно мало истражено [1-19], а област утицаја вртлога малих размера које производи овај наменски конструисани вртложни горионик, је практично неистражена [12,17, 19].

Напомена: референце су дате у прилогу овог извештаја.

Сложеност међусобног утицаја аеродинамике, температуре, концентрације супстанци, хемијске кинетике, преноса топлоте и супстанце у процесу сагоревања, захтева примену различитих метода мерења, истраживања и анализе пламена. Развој савремених метода и оптичких уређаја као што су спектроскопија, дигиталне камере и ласери, омогућио је нове продоре у истраживању пламена што је значајно допринело бољем разумевању процеса сагоревања, чиме се пружају могућности за побољшање перформанси постојећих и развој нових уређаја за сагоревање. Хемилуминесценција неких радикала (OH*, CH*, C₂*, NO*, CN*, C*, CO*, CO₂*) у пламену је призната оптичка метода за истраживање процеса сагоревања. У овој дисертацији биће коришћена хемилуминесценција CH* радикала за истраживање, односно визуелизацију пламена биогаса. CH* радикал је одабран као маркер због његове емисије у видљивом спектру светлости, као и због релативно већег интензитета емисије у односу на друге хемилуминесцентне радикале.

Основни циљ дисертације је примена сазнања, до којих ће се доћи истраживањем, за развој оптичке методе за карактеризацију зоне пламена и управљање радом вртложног горионика при сагоревању биогаса променљивог, непознатог састава.

Докторска дисертација има такође за циљ да допринесе бољем разумевању ефекта присуства CO₂ у метану, односно биогасу, на успостављање фронта, стабилност и геометрију кинетичког, вртложног, турбулентног пламена, као и на емисију NOx у условима кинетичког вртложног, турбулентног пламена и присуства вртлога малих размера.

Истраживања у оквиру ове докторске дисертације ће омогућити идентификацију зоне максималног ослобађања топлоте у зависности од врсте гаса, удела CO₂, и коефицијента вишка ваздуха, кинетичког, вртложног, турбулентног пламена, као и боље разумевање и побољшање методе хемилуминесценције CH* и CCD сензора за визуелизацију и истраживање пламена.

3. Полазне хипотезе

Физичке појаве и процеси који се истражују у овој докторској дисертацији односе се на понашање реалних материјалних система и заснивају се на следећим претпоставкама:

- ✓ У условима турбулентних вртложних режима струјања кинетичког пламена могуће је оптичком методом мерити укупни релативни интензитет CH^* хемилуминесцентне емисије и одредити његову просторну расподелу.
- ✓ За одређивање просторне расподеле CH^* емисије, с обзиром на основу симетричност вртложног пламена, валидна је метода Абелове деконволуције.
- ✓ Зона максималних вредности CH^* емисије одговара зони максималног ослобађања топлоте, што одговара положају фронта пламена.
- ✓ Коришћењем методе CH^* хемилуминесцентне емисије могуће је одредити положај зоне пламена са резолуцијом реда величине милиметра.
- ✓ При повећању удела CO_2 у гасовитом гориву, а при константном коефицијенту вишка ваздуха, температура пламена и брзина простирања пламена се смањују што смањује интензитет хемилуминесценције CH^* , мења геометрију пламена и помера фронт пламена низ гасну струју.
- ✓ При повећању коефицијента вишка ваздуха, а при константном уделу CO_2 у гасовитом гориву, температура пламена и брзина простирања пламена се смањују што смањује интензитет хемилуминесценције CH^* , мења геометрију пламена и помера фронт пламена низ гасну струју.

4. Научне методе истраживања

Истраживање ће бити првенствено експериментално, и односи се на сагоревање кинетичког, турбулентног, вртложног пламена, биогаса, депонијског, природног гаса и течног нафтног гаса, који ће бити моделирани мешањем метана, CO_2 и пропана. Основни експериментални уређај је наменски конструисан, савремене концепције, вртложни, гасни горионик мале снаге. Визуелизација пламена и мерење релативног интензитета емисије CH^* биће вршена помоћу CCD сензора дигиталне фото камере са уграђеним ускопојасних оптичким филтером. У циљу ширих експерименталних сазнања, биће варирани гориво (садржај CO_2) и коефицијент вишка ваздуха. С обзиром на основу симетричност пламена биће вршена Абелова деконволуција дигитализоване слике пламена, за шта ће бити развијен одговарајући нумерички програм. Детаљно ће бити размотрене и утврђене корелације релативног интензитета емисије CH^* врсте горива, удела CO_2 и коефицијента вишка ваздуха.

Експериментални подаци биће статистички обрађени и анализирани и корелирани са релативним утицајним параметрима - интензитетом емисије CH^* .

Биће предложена методологија за примену визуелизације емисије CH^* за праћење и управљање радом вишегоривних гасних горионика.

5. Очекивани научни допринос

Полазећи од циља научног истраживања, у предложеној докторској дисертацији очекује се како научни, тако и стручни допринос.

Предложеном докторском тезом предвиђа се истраживање коришћења хемилуминесценције CH^* радикала за праћење утицаја састава биогаса и депонијског гаса на геометрију и положај фронта пламена вртложног горионика, формирање одговарајућег модела пламена као и предлог управљања горионика којим би се одржала номинална топлотна снага, емисија загађујућих продуката сагоревања у дозвољеним

границама, ефикасност и стабилност пламена у задатим границама, у условима променљивог састава горива.

Кључни научни допринос који се очекује се може формулисати кроз следеће:

1. Боље разумевање процеса сагоревања биогаса променљивог састава у условима вртложног, турбулентног кинетичког пламена и вртлога малих размера.
2. Боље разумевање и побољшање коришћења CH^* емисије и примене CCD сензора за визуелизацију и истраживање пламена.
3. Утврђивање методе карактеризације (геометрија и положај) зоне пламена на бази хемилуминесценције CH^* и CCD сензора у зависности од састава биогаса, удела CO_2 , и коефицијента вишка ваздуха.
4. Утицај ефекта садржаја CO_2 у биогасу на формирање фронта, стабилност и геометрију, кинетичког, вртложног, турбулентног пламена.
5. Боље разумевање сагоревања и карактеристика пламена не само биогаса, већ и депонијског гаса и природног гаса смањене топлотне моћи.
6. Разумевање рада и утврђивање перформанси вртложног горионика при сагоревању гасовитих горива променљивог састава.
7. Успостављање процедуре за прорачун геометрије горионика и методе за утврђивање положаја фронта кинетичког, вртложног пламена у зависности од састава гасовитог горива и коефицијента вишка ваздуха.

6. План истраживања и структура рада

Фазе рада на предметним истраживањима су следеће:

- ✓ свеобухватан преглед доступне литературе о истраживањима која су спроведена у предметној области и одговарајућу анализу исте,
- ✓ дефинисање методологије за прелиминарни прорачун ради утврђивања димензија горионика,
- ✓ утврђивање броја радних режима и опсега мерења,
- ✓ развој опитне инсталације,
- ✓ извођење експерименталних истраживања при различитим режимима (променљиве величине су: састав гасовитих био горива и коефицијент вишка ваздуха),
- ✓ обрада и анализа експерименталних резултата ради утврђивања корелација између хемилуминесценције CH^* , састава горива и коефицијента вишка ваздуха,
- ✓ закључна разматрања са предлозима за примену сазнања у инжењерској пракси и препоруке за будућа истраживања.

Део обављених прелиминарна истраживања је публикован чиме је потврђена исправност концепта ове докторске дисертације.

7. Закључак и предлог

Област тезе као и методе које су предвиђене да буду коришћене у раду, припадају области Техничких наука – Машинско инжењерство, ужа научна област Сагоревање, за коју је матичан Машински факултет Универзитета у Београду.

Предложеном докторском тезом, под називом „**Карактеризација кинетичког вртложног пламена биогаса методом CH^* визуелизације**“, предвиђа се истраживање коришћења хемилуминесценције CH^* радикала за праћење утицаја састава биогаса и депонијског гаса на геометрију и положај фронта пламена вртложног горионика, формирање одговарајућег модела пламена као и предлог управљања горионика којим

би се одржала номинална топлотна снага, емисија загађујућих продуката сагоревања у дозвољеним границама, ефикасност и стабилност пламена у задатим границама, у условима променљивог састава горива. Предложена тема и резултати тезе су значајни у научном смислу у побољшању сазнања примене оптичких метода у области сагоревања, као и у инжењерској пракси, кроз ефикасно коришћење гасовитих обновљивих биогорива, као и осталих гасовитих горива, а посебно оних са повећаним садржајем инертних компонената.

На основу изложене анализе пријављене теме докторске дисертације кандидата Вука Ацића, дипл.инж.маш. Комисија за подношење извештаја о прихватању теме и оцену научне заснованости докторске дисертације доноси закључак да је предложена тема оригинална, добро конципирана и пружа могућност реализације респектабилне и значајне дисертације.

Комисија констатује да кандидат Вук Ацић, дипл.инж.маш. испуњава законске и друге услове за рад на предложеној докторској дисертацији и предлаже Већу докторских студија Машинског факултета у Београду да кандидату

Вуку Ацићу дипл. инж. маш.

одобри израду докторске дисертације са темом

**КАРАКТЕРИЗАЦИЈА КИНЕТИЧКОГ ВРТЛОЖНОГ ПЛАМЕНА БИОГАСА
МЕТОДОМ СН* ВИЗУЕЛИЗАЦИЈЕ**

За ментора кандидата током рада на овој докторској дисертацији предлаже се др Мирјана Стаменић, дипл. инж. маш., доцент на Катедри за Процесну технику Машинског факултета, Универзитета у Београду.

Београд, 04.02.2019.г.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....
др Мирјана Стаменић, доцент
Универзитет у Београду, Машински факултет

.....
др Србислав Генић, редовни професор
Универзитет у Београду, Машински факултет

.....
др Александар Миливојевић, доцент
Универзитет у Београду, Машински факултет

.....
др Горан Воротовић, доцент
Универзитет у Београду, Машински факултет

.....
др Марија Живковић, ванредни професор
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

Име и презиме ментора: **Мирјана Стаменић**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Jankes, G., Cvetkovic, O., Milovanovic, N., Ercegovac, M., Adzic, M., Stamenic, M.: Rapid pyrolysis of serbian soft brown coals, Thermal Science, 2009, Vol. 13, No.1, pp. 113-125, doi: <https://doi.org/10.2298/TSCI0901113J>, IF 0,407
2. Banjac, M., Stamenic, M., Lecic, M., Stakic, M.: Size distribution of agglomerates of milk powder in wet granulation process in a vibro-fluidized bed, Brazilian Journal of Chemical Engineering, 2009, Vol. 26, No.3, pp. 515-525, doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-66322009000300007>, IF 0,571
3. Jankes, G., Tanasic, N., Stamenic, M., Adzic, V.: Waste Heat Potentials in the Drying Section of the Paper Machine in Umka Carboard Mill, Thermal Science, 2011, Vol. 15, No.3, pp. 735-747, doi: <https://doi.org/10.2298/TSCI110609066J>, IF 0,779
4. Jankes, G., Trninic, M., Stamenic, M., Simonovic, T., Tanasic, N., Jerko, L.: Biomass Gasification with CHP Production a Review of the State-of-the-Art Technology and Near Future Perspectives, Thermal Science, 2012, Vol.16, Suppl.1, pp. S115-S130, doi: <https://doi.org/10.2298/TSCI120216066J>, IF 0,872
5. Stamenic, M.: Experimental Research of Pressure Drop in Packed Beds of Monosized Spheres a Novel Correlation for Pressure Drop Calculation, Thermal Science, 2017, Vol.21, No. Suppl.3, pp. S717-S724, doi: <https://doi.org/10.2298/TSCI161025327S>, IF 1,433
6. Jaćimović, B., Genić, S., Stamenić, M.: Reconsideration of enthalpy and entropy data and correlations for ammonia-water mixture up to 100 bar and 535°C, International Journal of Refrigeration, In press, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijrefrig.2019.01.004>, IF 3,233

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА
