

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Презиме, име једног родитеља и име	Илић, (Новица) Марко
Датум и место рођења	06.02.1984., Ниш, Србија

Основне студије (петогодишње студије)

Универзитет	Универзитет у Нишу
Факултет	Машински факултет
Студијски програм	Енергетика
Звање	Дипломирани инжењер машинства
Година уписа	2003.
Година завршетка	2010.
Просечна оцена	8,84 (осам и 84/100)
Научна област	Машинско инжењерство Ужа научна област: Термотехника, термоенергетика и процесна техника
Наслов завршног рада	Нумеричка симулација истицања и сагоревања гаса при хаварији магистралног гасовода

Мастер студије, магистарске студије

Универзитет	
Факултет	
Студијски програм	
Звање	
Година уписа	
Година завршетка	
Просечна оцена	

Докторске студије

Универзитет	Универзитет у Нишу
Факултет	Машински факултет
Студијски програм	Енергетика и процесна техника
Година уписа	2010.
Остварен број ЕСПБ бодова	120
Просечна оцена	10,00 (десет)

НАСЛОВ ТЕМЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Наслов теме докторске дисертације	Експериментално и нумеричко истраживање размене топлоте и масе у ложишту апсорпционе топлотне пумпе на биомасу
Име и презиме ментора, звање	др Велимир Стефановић, редовни професор
Број и датум добијања сагласности за тему докторске дисертације	8/20-01-002/16-005 у Нишу, 07.03.2016. године

ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Број страна	194	МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ У НИШУ Примљено: 15.4.2024. Орг.јед. Број Прилог Вредности 62-80-58/2024
Број поглавља	6	
Број слика (шема, графикона)	144	
Број табела	18	
Број прилога	3	

**ПРИКАЗ НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КАНДИДАТА
који садрже резултате истраживања у оквиру докторске дисертације**

Р. бр.	Аутор-и, наслов, часопис, година, број волумена, странице	Категорија
1	<p>Plić, M., Stefanović, V., Brega, D., Živković, D., Pavlović, S., Experimental and Numerical Investigation of Driving Potential of Biomass-pellet Hot Air Generator for Coupling with Absorption Heat Pump, <i>Thermal Science</i>, 2023 27(5 Part A):3659-3673. doi.org/10.2298/TSCI221103068I</p> <p><i>У раду је представљена нумеричка и експериментална студија система грејања/хлађења који се састоји од генератора врелог ваздуха који покреће горионик за пелете на биомасу за погон апсорпционе топлотне пумпе NH₃-H₂O произвођача Robur. Циљ овог рада је да се систем генератора топлотне пумпе испита на топлотни потенцијал, развојем топлотног поља, при погону апсорпционе топлотне пумпе средњих капацитета за стамбене потребе и да се направи модел предвиђања ефикасности грејања у односу на пренета топлота у десорберу апсорпционе топлотне пумпе. Нумеричке симулације генератора топлотне пумпе су изведене у комерцијалном софтверу Ансис Флуент и CFX. Експериментални део је изведен у лабораторији Машиноског факултета у Нишу, где су добијена мерења температуре и брзине и уопређена са нумеричким резултатима.</i></p>	M22
2	<p>Plić, M., Stefanović, V., Pavlović, S., Ilić, G., CFD Analysis of Temperature Field in Pellet Stove as a Generator of an Absorption Heat Pump, <i>Facta Universitatis, Series: Working and Living Environmental Protection</i>, Vol. 17. No 3, 2020, pp. 163-174, ISSN 0354-804X</p> <p><i>У раду је представљена иницијална CFD симулација о могућству употребе биомасе-пелета у генератору апсорпционе топлотне пумпе добијањем температурног поља унутар котла на биомасу. Савремене апсорпционе технологије се углавном заснивају на коришћењу гаса и друге отпадне топлоте као покретачке силе у генератору, где се двокомпонентни радни флуид дели на расхладно средство и апсорбент. Тренутно нема апсорпционих топлотних пумпи које раде директно на биомасу – пелет. На Балкану, биомаса - пелет је чест и обновљив извор топлотне енергије. Циљ овог рада је иницијално истраживање могућности апсорпционог генератора да ради директно на доступним пелетима. Следећи ову идеју, дат је свеобухватан преглед савремене апсорпционе технологије са физичко-математичким моделом малог котла на пелете и симулацијом у ФЛУЕНТ-у, који ће бити модификован ради прилагођавања генератора АТП.</i></p>	M53
3	<p>Plić, M., Stefanović, V., Pavlović, S., Grozdanovic, M., Ilić, G., Computational Investigation of Hot Air Generation System using Pellets for Driving and Absorption Process, <i>DEMI 2021, 15th International Conference on Accomplishments in Mechanical and Industrial Engineering</i>, pp. 141-146.</p> <p><i>У овом раду је дато детаљно нумеричко моделирање генератора врелог ваздуха на пелет. Представљен је систем израђен у фабрици Мегал Бујановац који помоћу вентилатора убацује ваздух у размењивачку површину греје на преко 80°C, тај се ваздух користи за покретање апсорпционе топлотне пумпе. Детаљно су испитани радни температурни режими генератора врелог ваздуха и његовог потенцијала за покретање апсорпционе топлотне пумпе. У оквиру моделирања термострујних параметара коришћен је комерцијални софтверски пакет Fluent и CFX. Применом нумеричке симулације предвиђена је расподела температура по целокупној запремини и излазу врелог ваздуха из генератора. Приказани нумерички модел генератора врелог ваздуха је добра основа за каснију оптимизацију геометријских и термо струјних параметара апсорпционог система.</i></p>	M33
4	<p>Plić M., Stefanović V., Ilić G., Pavlović S., Kuštrimović D.: Numerical Simulation of Wall Temperature on Gas Pipeline Due to Radiation of Natural Gas During Combustion, <i>Thermal Science</i>, Vol.16, No. 2, 2012, pp. 583-595, ISSN 0354-9836.</p> <p><i>У раду је представљена једна од могућих хаварија на магистралном гасоводу при транспорту природног гаса. Разматра се случај када се на гасоводу високог притиска услед механичког или хемијског дејства јави бушнина квал кроз коју крене да цури гас. Тај гас се некако запали. Анализирају се фактори који утичу на величину пламена и обим потенцијалне претње од веће хаварије односно експлозије оштећеног цевовода. Примењене методе прорачуна у анализи су нумеричко моделирање коначним запреминама процеса сагоревања-преноса топлоте и масе и формулације вишепараметарске зависности температуре зида цеви, од времена изложености зрачењу, топлотног флукса зрачења, брзине гаса у цевоводу.</i></p>	M23
5	<p>Stefanović V., Pavlović S., Plić M., Apostolović N.: Numerical Simulation of Concentrating Solar Collector P2CC with a Small Concentrating Ratio, <i>Thermal Science</i>, Vol.16, No. 2, 2012, pp. 531-543, ISSN 0354-9836.</p> <p><i>У раду је дефинисан физички и математички модел као и нумеричка симулација за предвиђање термичких перформанси P2CC соларног колектора. Приказани колектор је постављен при упадном углу од 110° и концентрационом односу CR=1.38, са значајним уделом дифузног зрачења. P2CC термални колектор се користи за средњетемпературске системе. Радни флуид је вода чије температуре у смеру кретања флуида су нумерички предвиђене, као и релевантне температуре за компоненте P2CC колектора за различите улазне температуре и масене протоке радног флуида, и за различите вредности упадног угла сунчевог зрачења, и променљиве величине колектора.</i></p>	M23

6	Ilić M., Stefanović V., Ilić G., Pavlović S.: Above Ground Piping under the Influence of Radiation, 15th Symposium on Thermal Science and Engineering of Serbia „Energy – Ecology – Efficiency” – Simterm 2011, (ISSN 978-86-6055-018-9), Sokobanja, 18.– 1.10.2011., Serbia, pp. 207-218.	M33
	<i>У овом раду постављен је физички и математички модел сагоревања земног гаса над гасоводот. Изведена је нумеричка анализа модела зрачења - дискретних ордината на зид гасовода кроз који струји земни гас. Потреба познавања механизма зрачења за овакве проблеме је велика, да би се на прави начин извело нумеричко моделирање и добили адекватни подаци. Резултати нумеричке симулације су показали који делови цевовода су највише оптерећени на топотног зрачење и где би највероватније могло да дође до даље хаварије.</i>	
7	Stefanović V., Bojić M., Pavlović S., Ilić M., Janković Ž.: Prototip prijemnika za srednjetemperaturnu konverziju sunčevog zračenja u toplotu, 42 th International Congress on Heating, Ventilation and Climatization, KGH 2012, (ISBN 978-86-81505-61-8 (SMEITS), Belgrade, 30.11.2011.– 2.12.2011., Serbia, pp. 314-324.	M33
	<i>Овим радом представљен је прототип средњетемпературног соларног цилиндрично-параболичног колектора. Радни флуид је вода која струји у ламинарном режиму кроз бакарне цеви које су постаљене у вакуумском делу апсорбера затворен стаклом. У раду се налазе нумерички израчунате промене температуре радног флуида у зависности од позиције и концентришућег односа за различите протоке. Приказано је да повећањем протока долази до редукције излазне температуре флуида, док при повећању инсолације и улазне температуре воде повећава се и излазна температура. Резултати овог рада су дефинисане излазне температуре радног флуида при различитим режимима рада, степен искоришћења колектора која је у корелацији са бројем контролних запремина у нумеричкој калкулацији.</i>	

НАПОМЕНА: уколико је кандидат објавио више од 3 рада, додати нове редове у овај део документа

ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА ЗА ОДБРАНУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кандидат испуњава услове за оцену и одбрану докторске дисертације који су предвиђени Законом о високом образовању, Статутом Универзитета и Статутом Факултета.

ДА

Марко Илић поднео је 01.07.2015. године Одсеку за наставна и студентска питања Машинског факултета у Нишу захтев (број 612-441/2015) за одобрење теме докторске дисертације под насловом "Експериментално и нумеричко истраживање размене топлоте и масе у ложишту апсорпционе топлотне пумпе на биомасу".

Наставно-научно веће Машинског факултета у Нишу је на седници одржаној 08.10.2015. године, одлуком број 612-620-10/2015 предложило, а Научно стручно веће за техничко-технолошке науке Универзитета у Нишу на седници одржаној 07.12.2015. године, одлуком број 8/20-01-009/15-037, именовало Комисију за оцену научне заснованости теме докторске дисертације под насловом "Експериментално и нумеричко истраживање размене топлоте и масе у ложишту апсорпционе топлотне пумпе на биомасу" кандидата Марка Илића, у саставу: др Велимир Стефановић, редовни професор Машинског факултета у Нишу, др Братислав Благојевић, редовни професор Машинског факултета у Нишу, др Жарко Стевановић, научни саветник Института за нуклеарне науке Винча, др Гордана Стефановић, ванредни професор Машинског факултета у Нишу и др Мића Вукић, редовни професор Машинског факултета у Нишу.

Наставно-научно веће Машинског факултета у Нишу је на седници одржаној 23.02.2016. године, на основу Извештаја (број 612-144/16 од 08.02.2016.) Комисије о научној заснованости теме докторске дисертације под насловом "Експериментално и нумеричко истраживање размене топлоте и масе у ложишту апсорпционе топлотне пумпе на биомасу" одлуком број 612-151-4/2016 усвојило наведену тему докторске дисертације и предложило др Велимира Стефановића, редовног професора Машинског факултета у Нишу, за ментора. Научно-стручно веће за техничко-технолошке науке Универзитета у Нишу на седници одржаној 07.03.2016. године, дало је сагласност на Одлуку о усвајању теме докторске дисертације и именовало за ментора др Велимира Стефановића, редовног професора Машинског факултета у Нишу.

Марко Илић је положио све испите предвиђене наставним планом и програмом докторских академских студија на Машинском факултету у Нишу, објавио више научних радова и поднео докторску дисертацију, урађену под менторством др Велимира Стефановића, редовног професора Машинског факултета у Нишу, одговарајуће садржине, обима и квалитета, у складу са одобреном темом докторске дисертације и 29.05.2023. године поднео захтев (број 612-80-68/2023) Одсеку за наставна и студентска питања Машинског факултета у Нишу за одређивање Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације.

Наставно-научно веће Машинског факултета у Нишу је на седници одржаној 24.08.2023. године одлуком број 612-330-7/2023 предложило, а Научно-стручно веће за техничко-технолошке науке Универзитета у Нишу је на седници одржаној 11.09.2023. године одлуком број 8/20-01-007/23-018 именовало Комисију за оцену и одбрану докторске дисертације Марка Илића у саставу: др Велимир Стефановић, редовни професор Машинског факултета у Нишу, др Мића Вукић, редовни професор Машинског факултета у Нишу, др Гордана Стефановић, редовни професор Машинског факултета у Нишу, др Милан Ђорђевић, ванредни професор Факултета техничких наука Универзитета у Приштини, са привременим седиштем у Косовској Митровици, и др Саша Павловић, доцент Машинског факултета у Нишу.

Наведена Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације поднела је Наставно-научном већу Машинског факултета у Нишу Извештај о оцени докторске дисертације на прописаном обрасцу Д4 (деловодни број Извештаја 612-80-211/2023 од 16.10.2023. године), који је, након увида јавности и поднете примедбе, био разматран на седницама

Наставно-научног већа Машинског факултета у Нишу од 27.12.2023. године и од 07.02.2024. године које је донело одлуке (број 612-489-2/2023 од 27.12.2023. године и број 612-112-4/2024 од 07.02.2024. године) и Закључак (број 612-112-4-1/2024 од 07.02.2024. године), као и на седници Научно-стручног већа за техничко-технолошке науке Универзитета у Нишу од 22.01.2024. године које је донело Закључак НСВ број 8/20-01-001/24-026 од 22.01.2024. године којим је, између осталог, наложило Машинском факултету у Нишу да спроведе поступак оцене урађене докторске дисертације Марка Илића у складу са члановима 23. – 29. Правилника о поступку припреме и условима за одбрану докторске дисертације Универзитета у Нишу и достави Научно-стручном већу за техничко-технолошке науке Универзитета у Нишу документацију из које се те околности могу утврдити на несумњив начин.

Поступајући по Закључку Наставно-научног већа Машинског факултета у Нишу (број 612-112-4-1/2024 од 07.02.2024. године), Марко Илић је 19.02.2024. године, у остављеном року, доставио исправљену и допуњену докторску дисертацију Машинском факултету у Нишу, у складу са сугестијама и примедбама Наставно-научног већа.

Наставно-научно веће Машинског факултета у Нишу, а након тога Научно-стручно веће за техничко-технолошке науке Универзитета у Нишу, на седници одржаној 03.04.2024. године констатује иступање два члана из Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације (од којих је један председник Комисије, а други члан Комисије запослен на другом факултету – једини у саставу Комисије у том статусу) и закључује да се тиме онемогућавају услови за даљи правилан рад Комисије и вођење поступка оцене и одбране докторске дисертације сагласно Правилнику о поступку припреме и условима за одбрану докторске дисертације и одлуком број 612-167-6/2024 предлаже, а Научно-стручно веће за техничко-технолошке науке Универзитета у Нишу на седници одржаној 10.04.2024. године Одлуком број 8/20-01-004/24-020 именује нову Комисију за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Марка Илића под насловом "Експериментално и нумеричко истраживање размене топлоте и масе у ложишту апсорпционе топлотне пумпе на биомасу" у саставу: др Мића Вукић, редовни професор Машинског факултета у Нишу - председник, др Гордана Стефановић, редовни професор Машинског факултета у Нишу, др Мирјана Лаковић, редовни професор Машинског факултета у Нишу, др Миомир Раос, редовни професор Факултета заштите на раду у Нишу и др Саша Павловић, доцент Машинског факултета у Нишу.

Марко Илић је првопотписани аутор више радова објављених у реномираним часописима, при чему је један рад из уже области којој припада тема докторске дисертације објавио у часопису са SCIE листе. Првопотписани аутор је једног рада из уже научне области којој припада тема докторске дисертације објављеног у часопису који издаје Универзитет у Нишу. Кандидат је саопштио више радова на међународним и националним конференцијама.

На основу свега наведеног, Марко Илић испуњава све услове за оцену и одбрану докторске дисертације предвиђене Законом о високом образовању, Статутом Универзитета у Нишу и Статутом Машинског факултета у Нишу.

ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кратак опис појединих делова дисертације

Докторска дисертација има 158 страница основног текста, 144 слика, 18 табела, 100 референци, списак слика и списак табела и 3 прилога. Докторска дисертација се састоји из 6 главних поглавља и то:

1. Увод
2. Преглед литературе
3. Експериментално истраживање
4. Нумеричко истраживање
5. Анализа резултата
6. Закључак
7. Литература

Списак слика

Списак табела

Прилог.

У **првом поглављу** приказан је историјски развој топлотних пумпи са основним приказом проблематике погона апсорпционе топлотне пумпе (АТП) ваздушним генератором са ложиштем на биомасу. Дефинисани су циљеви истраживања у оквиру ове докторске дисертације.

У **другом поглављу** је извршен преглед досадашњих експерименталних и нумеричких истраживања сличних апсорпционих система. Најпре је дат приказ апсорпционих системима са ваздушном спрегом и погоном на биомасу, затим су представљени технолошки изазови у развоју, типови дизајна и тренутно стање у области АТП са погоном на биомасу.

У **трећем поглављу** најпре су дате основне карактеристике АТП и генератора врелог ваздуха (ГВВ) који су коришћени за истраживање у овој дисертацији, дате су законске регулативе за испитивање котлова на пелет и описан је експериментални штанд који је формиран у Лабораторији за термотехнику на Машинском факултету у Нишу. Приказан је план експерименталног истраживања са детаљним описом мерења и мерно-аквизиционе опреме која је коришћена за мерења. У овој докторској дисертацији истраживана је могућност замене извора топлоте у АТП, односно уместо природног или течног нафтног гаса у горионику је сагореван пелет. Насталим продукцијом сагоревања загреван је ваздух из околине. Врели ваздух је коришћен као грејни флуид у десорберу АТП. На крају поглавља дати су резултати мерења температуре на одабраним локацијама и протока процесних флуида, и

извршена је анализа резултата мерења, као и оцена мерне несигурности.

У четвртом поглављу најпре је приказан план нумеричког експеримента са опсезима промене величина од интереса. Формиран је одговарајући математички модел са условима једнозначности, укратко је приказан поступак дискретизације, затим је приказан поступак избора нумеричке мреже и приказане су основне поставке коришћених софтвера. Извор топлоте је моделиран увођењем комада чврстог горива – „heat source”. За део оребреног измењивача топлоте примењен је концепт порозности, како би се смањио број ћелија мреже и време прорачуна, а уједно очувала физикалност проблема.

За решавање датог модела коришћен је софтверски пакет ANSYS FLUENT и CFX v15, са Workbench платформом за формирање 3D домена.

На основу приказаних резултата је закључено да је остварено задовољавајуће слагање између прорачунатих и измерених вредности и да се нумерички експеримент може са успехом користити за предикцију одзива ГВВ.

У петом поглављу су приказани финални резултати истраживања у овој дисертацији са одговарајућим анализама. Приказана је потрошња пелета у зависности од снаге горионика, као и зависност температуре ваздуха на излазу из ГВВ од снаге горионика и протока ваздуха. Указано је на могућност успостављања једноставне линеарне зависности температуре гасова на датој локацији унутар ГВВ од снаге горионика, како за смешу продуката сагоревања, тако и за ваздух. На основу обављених нумеричких истраживања одређени су одзиви ГВВ у погледу средње температуре и средње брзине струјања ваздуха на излазу из ГВВ. Приказана су одговарајућа брзинска и температурска поља у одабраним равнима. Приказано је температурско поље омотача - зидова оребрених цеви снопа. Извршено је поређење резултата нумеричких симулација са резултатима мерења температуре ваздуха у ГВВ, са анализом одступања. Формирани су дијаграми протока енергије за одабране стационарне режиме рада АТП. Дата је зависност промене пада температуре ваздуха у десорберу и коефицијента грејања/хлађења (COP) од масеног протока ваздуха кроз десорбер. На крају је приказана зависност COP од температуре ваздуха на излазу из ГВВ, односно од снаге горионика.

У шестом поглављу си изнети закључци до којих је аутор дошао на основу спроведеног истраживања и указано је на могуће даље правце истраживања у циљу побољшања апсорпционог система са погоном на биомасу, побољшања разматраног апсорбера уз одређени редизајн, као и предлог за развој нових конструкционих решења генераторског дела АТП.

ВРЕДНОВАЊЕ РЕЗУЛТАТА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Ниво остваривања постављених циљева из пријаве докторске дисертације

Истраживање у оквиру ове докторске дисертације имало је за циљ да се експерименталним и нумеричким путем истражи утицај замене извора енергије на рад АТП, која је са радним флуидом амонијак-вода.

Да би се реализовао постављени циљ најпре су направљене преправке на основној верзији АТП тако што је на месту изнад десорбера АТП постављена цев која из ГВВ доводи врели ваздух до десорбера АТП, за покретање апсорпционог циклуса.

У функцији замене извора топлоте прво је пројектован и израђен уређај са ложиштем (ГВВ) у коме је сагореван пелет. То је учињено након дужег временског борава кандидата у фабрици Мегал а.д. Бујановац, у којој је наменски направљен ГВВ, некомерцијалне природе, са прилагођеним ложиштем за потребе истраживања у овој докторској дисертацији. ГВВ је са успехом спрегнут са АТП.

Кандидат је направио серију пробних мерења на ГВВ за случај кад исти није и кад јесте спрегнут са АТП, у циљу сагледавања могућности за промену радних параметара флуида у систему.

На основу пробних мерења направљен је план експерименталног истраживања, према коме је вариран проток ваздуха кроз ГВВ, при различитим снагама горионика за сагоревање пелета, за зимски и летњи режим.

Обављена су мерења на више позиција у АТП систему, при чему су мерене: температуре ваздуха, температуре продуката сагоревања, температуре на зидовима ГВВ, температуре воде, удео угљен-моноксида у продуктима сагоревања, масени протоци ваздуха и продуката сагоревања, проток воде кроз АТП. Формиран је аквизициони систем у програму LabView и VBA програм за обраду података и дефинисање топлотних губитака. Кандидат је резултате мерења приказао у виду дијаграма и табела у трећем поглављу.

Промене снаге горионика, протока ваздуха и температуре ваздуха из околине доводе до промене параметара врелог ваздуха на улазу у десорбер АТП, што је од суштинског значаја за рад АТП. Да би се истражио одзив ГВВ на шири опсег промене наведених радних параметара реализована је серија нумеричких експеримената, сагласно плану нумеричког истраживања који је поставио кандидат. Кандидат је приказао математички модел за процес размене топлоте и масе унутар ГВВ и начин његовог решавања нумеричким путем.

У четвртом поглављу кандидат је представио резултате нумеричких симулација са одговарајућим анализама. Приказана су брзинска поља и температурска поља за ваздух који струји око снопова измењивачких цеви у омотачу ГВВ, као и поља брзине и температурска поља за продукте сагоревања који струје кроз измењивачке цеви за већи број изабраних нумеричких симулација.

Валидацију нумеричког експеримента кандидат је извршио поређењем резултата нумеричких симулација са резултатима реалних мерења за изабране локације унутар ГВВ.

У петом поглављу је извршена анализа резултата експерименталног и нумеричког истраживања и у виду дијаграма су приказани протоци енергије за одабране стационарне режиме рада АТП, као и карактеристике система

АТП као што су: потрошња пелета у зависности од снаге горионика, зависност температуре врелог ваздуха на излазу из ГВВ од снаге горионика и протока ваздуха, зависност промене пада температуре ваздуха у десорберу и коефицијента грејања/хлађења (COP) од масеног протока ваздуха кроз десорбер, зависност односа топлотних флуксева предатих води у АТП у зимском и летњем режиму од масеног протока ваздуха кроз десорбер и зависност COP од температуре ваздуха на излазу из ГВВ, односно од снаге горионика.

У закључку кандидат наводи да је могуће успоставити једноставну зависност температуре гасова на датој локацији унутар ГВВ од снаге горионика, како за смешу продуката сагоревања, тако и за ваздух. Кандидат је у раду успоставио линеарну зависност COP од температуре ваздуха на излазу из ГВВ, односно од снаге горионика, која свакако може имати практичну примену. Поред тога, кандидат указује на могућа побољшања у нумеричком експерименту, како би се примењена методологија могла применити на сличне измењиваче топлоте. Указује на даље могуће правце истраживања.

Конечно, може се закључити да је кандидат са успехом реализовао све постављене, како појединачне тако и опште циљеве експерименталног и нумеричког истраживања у оквиру теме докторске дисертације.

Вредновање значаја и научног доприноса резултата дисертације

Поднета докторска дисертација представља оригиналан и вредан научни и стручни допринос кандидата.

Тема докторске дисертације је интересантна због актуелности ефикаснијег коришћења биомасе и апсорпционе технологије и могућности проширења употребе апсорпционих система ове конструкције, што представља оправдан разлог за додатна побољшања и истраживања у овој техници са аспекта примене у системима полигенерације.

Научни доприноси докторске дисертације су:

- формирана експериментална инсталација са опремом за мерење термо-струјних карактеристика процесних флуида у систему АТП и урађеним софтверима за аквизицију и праћење реалног рада спрегнутог система ГВВ и АТП;
- формирана база експерименталних података на основу мерења на реалном лабораторијском постројењу АТР;
- успостављена међузависност величина од интереса за рад АТП, а пре свих:
 - зависност потрошње биомасе - пелета од снаге горионика за погон АТП;
 - зависност температуре врелог ваздуха на излазу из ГВВ од снаге горионика и протока ваздуха. Величине стања врелог ваздуха на улазу у АТП су од примарног значаја с обзиром да се врелим ваздухом у десорберу АТП загрева смеша амонијак-вода у циљу одвајања амонијака од воде, односно у циљу производње јаке смеше амонијака са малом количином заосталих капљица воде;
 - зависност коефицијента грејања/хлађења COP од температуре ваздуха на излазу из ГВВ, односно од снаге горионика; Успостављена зависност у раду је линеарна и она је једноставна за практичну примену;
- Успостављена методологија за 3D нумеричке симулације и одређивање одзива ГВВ на промене улазних параметара ваздуха и снаге горионика у ширем опсегу у односу на опсег промене улазних параметара ваздуха и снаге горионика приликом реалних мерења;
- Разрађен поступак за израчунавање топлотних карактеристика АТП.

Оцена самосталности научног рада кандидата

Марко Илић је показао висок ниво самосталности, креативности и систематичности у истраживањима и испољио је способност анализе научних знања из задате области уз оригиналност у осмишљавању и креирању одређених научних и стручних решења. Поред овога показао је да има веома добар увид у литературу из области апсорпционе технике са погоном на биомасу, односно теме докторске дисертације. Такође је показао да има потребна мултидисциплинарна знања и способност њихове синтезе у изради дисертације. Познавање литературе и стечена знања из више области кандидат је искористио да на креативан начин осмисли, формулише и примени научни приступ процесу пројектовања, анализи, оптимизацији и тестирању апсорпционог система. Такође поседује и потребан ниво самосталности у реализацији експерименталних истраживања.

ЗАКЉУЧАК

На основу прегледа поднете докторске дисертације и увидом у публиковане научне радове кандидата, чланови Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације су закључили да:

- Докторска дисертација и публиковани радови представљају значајне научне доприносе у области примене биомасе пелета у апсорпционој техници;
- Поднети рад у потпуности одговара теми докторске дисертације прихваћеној од стране Наставно-научног већа Машинског факултета и Научно-стручног већа за техничко - технолошке науке Универзитета у Нишу;
- Докторска дисертација и објављени научни радови представљају значајан научни допринос у области примене биомасе у апсорпционој техници;
- Докторска дисертација је адекватно конципирана и технички квалитетно урађена;
- Кандидат је показао висок ниво самосталности и систематичности у бављењу научно-истраживачким радом, као и креативан приступ формулацији и решавању проблема;
- Кандидат је приказао потребну самосталност и инвентивност у научно-истраживачком раду и дошао до оригиналних резултата;
- Добијени научни резултати су конкретни и апликативни и омогућавају истраживање, моделирање и развој апсорпционих система на биомасу;
- Докторска дисертација поред научног има и практичан значај у примени апсорпционих пумпи.

На основу претходног, Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације сматра да поднета докторска дисертација представља оригиналан и вредан научни допринос развоју термотехнике и са задовољством предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета Универзитета у Нишу и Научно-стручном већу за техничко-технолошке науке Универзитета у Нишу да докторску дисертацију кандидата Марка Илића, дипл. маш. инжењера под називом:

“ ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО И НУМЕРИЧКО ИСТРАЖИВАЊЕ РАЗМЕНЕ ТОПЛОТЕ И МАСЕ У ЛОЖИШТУ АПСОРПЦИОНЕ ТОПЛОТНЕ ПУМПЕ НА БИОМАСУ “

прихвати и одобри њену одбрану.


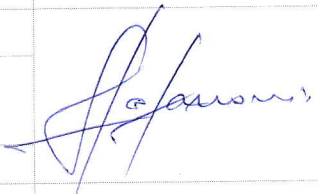

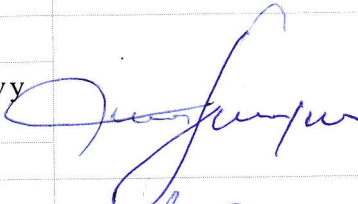
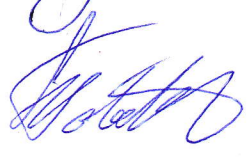
КОМИСИЈА

Број одлуке НСВ о именовану Комисије

8/20-01-004/24-020

Датум именовања Комисије

10.04.2024. године

Р. бр.	Име и презиме, звање		Потпис	
1.	Др Мића Вукић, редовни професор	председник		
	Термотехника, термоенергетика и процесна техника	Универзитет у Нишу, Машински факултет у Нишу		
	(Научна област)	(Установа у којој је запослен)		
2.	Др Гордана Стефановић, редовни професор	члан		
	Термотехника, термоенергетика и процесна техника	Универзитет у Нишу, Машински факултет у Нишу		
	(Научна област)	(Установа у којој је запослен)		
3.	Др Мирјана Лаковић, редовни професор	члан		
	Термотехника, термоенергетика и процесна техника	Универзитет у Нишу, Машински факултет у Нишу		
	(Научна област)	(Установа у којој је запослен)		
4.	Др Миомир Раос, редовни професор	члан		
	Енергетски процеси и заштита	Универзитет у Нишу, Факултет заштите на раду у Нишу		
	(Научна област)	(Установа у којој је запослен)		
5.	Др Саша Павловић, доцент	члан		
	Термотехника, термоенергетика и процесна техника	Универзитет у Нишу, Машински факултет у Нишу		
	(Научна област)	(Установа у којој је запослен)		

У Нишу, Април 2024. год.