

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ  
ФАКУЛТЕТА ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

ВЕЋУ ЗА ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКЕ НАУКЕ  
УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

ФАКУЛТЕТ ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА  
УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ

Бр. 01-11592

12.02. 2020 год.

КРАГУЈЕВАЦ

На седници Наставно-научног већа Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу одржаној 24.12.2019. год. (број одлуке: 01-1/5041-15) и на седници Већа за техничко-технолошке науке Универзитета у Крагујевцу одржаној 22.01.2020. год. (број одлуке: IV-04-8/12) одређени смо за чланове Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације под називом „Идентификација процеса сагоревања ОТО мотора са гасовитим горивима“ и испуњености услова кандидата **Ивана Грујића, маг. инж. индустр. инж.** На основу података којима располажемо и компетенција чланова комисије у области Моторна возила и мотори из које је предложена тема докторске дисертације достављамо следећи

## ИЗВЕШТАЈ

### 1. Научни приступ проблему предложеног нацрта докторске дисертације и процена научног доприноса крајњег исхода рада

У предложеном нацрту докторске дисертације, Кандидат је образложио предмет и актуелности истраживања и значај истраживања у области процеса сагоревања гасовитих горива у ото мотору.

Возила су врло значајна и неопходна за обављање свакодневних активности. Употреба возила има негативан утицај на животну средину нарочито због сталног повећања броја возила у употреби. Сагоревањем горива фосилног порекла, настају продукти који штетно утичу на животну средину. Због штетног утицаја моторних возила на животну средину донесена су бројна правна акта, како на међународним, тако и на националним нивоима. Европска Унија је увела EURO норме за моторна возила са превасходним циљем заштите животне средине. Еколошки проблеми који настају услед примене мотора СУС са конвенционалним течним горивима, као и њихови коначни ресурси, довели су до истраживања примене алтернативних горива у циљу одрживости примене мотора СУС. Гасовита горива могу бити адекватна замена за конвенционална течна горива која се тренутно експлоатишу. Познато је да сагоревањем гасовитих горива долази до мање емисије штетних гасова. Постојећи ото мотори се лако могу прилагодити да користе гасовита горива, док код дизел мотора примена гасовитих горива углавном захтева веће конструктивне модификације. Једноставна примена гасовитих горива код ото мотора, као и низ

њихових предности, условила је да су предмет ове дисертације првенствено ото мотори.

Гасовита горива имају широке границе упаљивости и веома су повољна са аспекта хомогенизације гориве смеше. Због широке границе упаљивости доступних гасовитих горива сиромашна смеша се може користити за рад мотора СУС. Однос водоника и угљеника у хемијском саставу гасовитих горива је знатно већи у односу на постојећа течна горива. Ова особина директно утиче на смањење издувне емисије штетних компоненти чија је саставна компонента угљеник. Гасовита горива која се тренутно користе и која ће се највероватније користити у будућности су течни нафтни гас (ТНГ), компримовани природни гас (КПГ), биогаз и водоник.

Сагоревање гасовитих горива у мотору СУС утиче на перформансе мотора и на емисију штетних гасова. За добијање оптималних перформанси мотора и минималну емисију штетних гасова при примени гасовитих горива неопходно је извршити идентификацију процеса сагоревања гасовитих горива.

#### Веза са досадашњим истраживањима

Анализом доступне литературе утврђено је да је област идентификације процеса сагоревања гасовитих горива веома актуелна. Истраживачи се баве идентификацијом параметара процеса сагоревања у зависности од начина и места формирања гориве смеше, састава гориве смеше, тренутка паљења... Област истраживања у литератури је веома широка због постојања различитих врста гасовитих горива која је могуће комбиновати међусобно као и са конвенционалним течним горивима. Сва истраживања су заснована на подацима који су добијени на основу експеримената. Област идентификације процеса сагоревања гасовитих горива, због своје комплексности, пружа широке могућности будућних истраживања. Кандидат је уочио да није истражен процес сагоревања гасовитих горива ако се формирање и паљење гориве смеше обавља у преткомори. Такође, у литератури није разматрана преткомора као средство које би омогућило рад мотора са горивом склоном детонантном сагоревању и повратку пламена.

На основу резултата других аутора у области идентификација процеса сагоревања гасовитих горива у ото моторима Кандидат је формирао основне хипотезе:

- применом преткоморе и принципа слојевитог пуњења, може се проширити радна област мотора са сиромашном смешом,
- примена преткоморе може омогућити регуларан рад мотора и са горивима склоним детонантном сагоревању и
- примена преткоморе код ото мотора може да смањи пумпне губитке на ниским оптерећењима.

Анализирајући доступну литературу Кандидат је направио план свог истраживања који се заснива на оригинално постављеном експерименту и идентификацији процеса сагоревања на основу експерименталних резултата.

Циљ докторске дисертације је идентификација процеса сагоревања у ото мотору која омогућава одређивање оптималних параметара убризгавања и паљења у

зависности од дефинисаних критеријума (ефикасност, перформансе и сирове емисије мотора).

Увидом у досадашња истраживања Кандидата, која су представљена у научним и стручним часописима, као и у радове изложене на међународним конференцијама, може се закључити да кандидат Иван Грујић, маг. инж. индустр. инж. има искуства у области истраживања процеса сагоревања мотора. Учешће на националном пројекту, који обухвата и истраживања из области примене возила са погоном на алтернативна горива, је веома добра основа за реализацију ове дисертације.

Приказани нацрт докторске дисертације садржи све елементе који су потребни да се закључи да се израдом докторске дисертације даје одговарајући научни допринос у области идентификације процеса сагоревања гасовитих горива и да се на основу резултата докторске дисертације могу реализовати системи који омогућавају смањење штетних продуката сагоревања гасовитих горива у ото моторима уз побољшање ефикасности и перформанси.

## **2. Образложење предмета, метода и циља који уверљиво упућују да је предложена тема од значаја за развој науке**

Предмет рада предложене докторске дисертације је теоријско и експериментално истраживање процеса сагоревања гасовитих горива у ото мотору.

Кандидат ће за реализацију докторске дисертације користити експерименталне методе (индицирање мотора) и статистичке методе обраде експерименталних резултата у циљу идентификације процеса сагоревања гасовитих горива.

Експериментална лабораторијска истраживања биће реализована у Лабораторији за моторе СУС Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу.

Лабораторијска истраживања биће обављена на експерименталном једноцилиндричном мотору – LDA450. Мотор ће се напајати гасовитим горивом помоћу оригиналне лабораторијске инсталације направљене за потребе израде докторске дисертације, али и за каснија испитивања примене гасовитих горива. Мотор ће бити прилагођен за рад са гасовитим горивима додавањем специфичне преткоморе у којој ће се вршити убризгавање и паљење гориве смеше. За контролу убризгавања и паљења потребно је изградити посебну, наменску управљачку јединицу која треба да омогућава убризгавање гасовитог горива у различитим деловима радног циклуса мотора и то:

- у току усисавања,
- у току сабијања,
- пред сам крај такта сабијања и
- при истовременом убризгавању и сагоревању као код дизел мотора.

У склопу експеримента, за индицирање ће се користити систем за индицирање мотора СУС фирме AVL. Оптерећење мотора при различитим бројевима обртаја биће вршено помоћу хидрауличке моторске кочнице SCHENCK. Мерење потрошње

гасовитог горива за различите притиске убризгавања вршиће се помоћу мерила протока SIEMENS SITRANS MASSFLOW DI1.5. Ниво издувне емисије мериће се анализатором издувних гасова ото и дизел мотора, AVL DiCom 4000.

Статистичким методама анализираће се експериментални резултати да би се извршила идентификација процеса сагоревања, као и да би се одредиле релације између улазних параметара (почетак убризгавања, трајање убризгавања, тренутак паљења...) и излазних параметара (ефикасност, перформансе, сирове емисије мотора...).

Циљ предложене докторске дисертације је идентификација процеса сагоревања у ото мотору и добијање оптималних параметара убризгавања и паљења у зависности од различитих критеријума (ефикасност, перформансе и сирове емисије мотора).

Очекивани резултати предложене докторске дисертације су:

- идентификација карактеристика процеса сагоревања са аспекта ефикасности, перформанси и сирове емисије за разне начине формирања гориве смеше,
- утврђивање оптималних параметара убризгавања и паљења у зависности од критеријума (ефикасности, перформанси и сирове емисије) и
- реализација опитне инсталације.

#### Оквирни садржај докторске дисертације

Докторска дисертација требало би да садржи седам поглавља:

1. Увод
2. Преглед постојећих решења за напајање мотора СУС гасовитим горивима
3. Конструкција инсталације за напајање мотора СУС гасовитим горивом
4. Експериментално истраживање процеса сагоревања
5. Обрада експерименталних резултата и идентификација процеса сагоревања
6. Закључак
7. Литература

### **3. Образложење теме за израду докторске дисертације које омогућава закључак да је у питању оригинална идеја или оригиналан начин анализирања проблема**

На основу прегледа досадашњих истраживања и представљања саме концепције рада, долази се до закључка да постоји потреба за идентификацијом процеса сагоревања гасовитих горива у ото мотору. Идентификација процеса сагоревања омогућава да се одреде оптимални параметри убризгавања и паљења гасовитих горива којима се постиже смањење штетних продуката сагоревања гасовитих горива уз побољшање ефикасности и перформанси ото мотора. Идентификација процеса сагоревања вршиће се на мотору који је модификован додавањем преткоморе за рад са гасовитим горивима, а што је оригинална идеја Кандидата.

Комисија закључује да је предложена тема докторске дисертације, са образложеним предметом, методама и циљем рада, која је произишла на основу анализе доступних научних радова објављених у научним и стручним часописима, као и на међународним конференцијама, оригинална идеја кандидата Ивана Грујића. Комисија сматра да је потребно променити предложени назив рада због бољег лексичког описа саме теме. Комисија предлаже да назив теме докторске дисертације буде:

**„Идентификација процеса сагоревања гасовитих горива у ото мотору“.**

### **4. Усклађеност дефиниције предмета истраживања, основних појмова, предложене хипотезе, извора података, метода анализе са критеријумима науке уз поштовање научних принципа у изради коначне верзије докторске дисертације**

Кандидат Иван Грујић, маг. инж. индустр. инж. је у пријави теме докторске дисертације обухватио све елементе савременог научно-истраживачког рада, поштујући основне критеријуме науке, научне циљеве и методе анализе, спровођењем постојећих и развијањем оригиналних идеја научног истраживања. У достављеној пријави теме докторске дисертације Кандидат се служио одговарајућом терминологијом из области која је предмет рада. Избором савремених доступних чланака из часописа, радова са конгреса и литературе Кандидат је показао способност анализе научних радова и утврђивања хипотеза за даља теоријска и експериментална научна истраживања. Кандидат је на основу утврђених хипотеза предложио експериментална и теоријска истраживања. Експериментална истраживања вршиће се на мотору код кога је извршена модификација додавањем преткоморе, а што је оригинална идеја Кандидата. Том модификацијом и планом експерименталних истраживања Кандидат је показао да има научни приступ решавању проблема. На основу експерименталних података статистичким методама Кандидат треба да изврши идентификацију процеса сагоревања и донесе одговарајуће закључке. Очекивани резултати представљали би оригинални научни

допринос у области идентификације процеса сагоревања гасовитих горива у ото мотору.

## **5. Преглед научно-истраживачког рада кандидата**

### **а. Кратка биографија кандидата**

Иван Грујић, маг. инж. индустр. инж., рођен је 19. априла 1991. године у Петровцу на Млави. Основну школу „Јован Шербановић“ у Рановцу завршио је 2006. године. Даље школовање наставио је у Техничкој школи „Никола Тесла“ са домом ученика у Костолцу, на смеру за Моторна возила, и матурирао са одличним успехом 2010. године.

Основне академске студије на Машинском факултету у Крагујевцу (сада Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу), уписао је 2010., а завршио 2013. године на смеру за Моторна возила и моторе са просечном оценом 9,63 (девет и 63/100). Завршни рад под називом „Испитивање система за управљање путничких аутомобила“ под менторством проф. др Данијеле Милорадовић одбранио је са оценом 10. После завршетка основних студија, уписао је мастер студије на Факултету инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу на студијском програму Аутомобилско инжењерство, које је завршио 2015. године као најбољи свршени студент са просечном оценом 9,73 (девет и 73/100). Мастер рад под називом „Експериментално одређивање параметара двостепене Vibe-функције код дизел мотора“ под менторством проф. др Александра Давинића одбранио је са оценом 10. Током основних студија био је стипендиста Министарства просвете, науке и технолошког развоја и Фонда за младе таленте Министарства омладине и спорта, а у току мастер студија био је стипендиста Министарства просвете, науке и технолошког развоја.

Докторске студије уписао је школске 2015/2016. године на Факултету инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу. Положио је све предмете предвиђене планом и програмом са просечном оценом 10.

Кандидат је запослен на Факултету инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу као асистент од 04.04.2016. године за групу предмета Погонски и мобилни системи, Мотори СУС 1 и Мотори СУС 2. Поред предмета за које је биран, изводи аудиторне и лабораторијске вежбе на следећих предмета: Одржавање МВМ, Опрема МВМ, Погонски материјали транспортних средстава, Испитивање моторних возила и мотора 2, Алтернативни погонски системи, Моделирање процеса у моторима СУС, Испитивање моторних возила и мотора, Системи преноса снаге МВ, Конструкција и прорачун мотора СУС. Од јануара 2018. године ангажован је на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије ТР35041 „Истраживање безбедности возила као дела кибернетског система: возач – возило – окружење“.

Од 2016. до 2019. године излагао је радове на Међународним конференцијама одржаним у земљи и иностранству.

#### **б. Научно-истраживачки рад**

Као аутор и коаутор објавио је укупно **62** рада у научно-стручним часописима као и на међународним и домаћим научно-стручним скуповима.

#### **• Списак објављених радова**

##### **М22 (Рад у истакнутом међународном часопису)**

1. Stojanović Nadica, Glišović Jasna, Abdullah Ibraheem Oday, **Grujić Ivan**, Vasiljević Saša, Pressure influence on heating of ventilating disc brakes for passenger cars, Thermal Science, ISSN 2334-7163, vol. 24, no. 1A, pp. 203-214, 2019. Doi 10.2298/TSCI190608314S.

##### **М23 (Рад у међународном часопису)**

1. Kaisan Muhammad Usman, Abubakar Shitu, Ashok B., Balasubramanian Dhinesh, Narayan Sanny, **Grujić Ivan**, Stojanovic Nadica, Comparative analyses of biodiesel produced from jatropha and neem seed oil using a gas chromatography-mass spectroscopy technique, Biofuels, ISSN 1759-7277, 2018. Doi 10.1080/17597269.2018.1537206.

##### **М33 (Саопштење са међународног скупа штампано у целини)**

1. **Grujić Ivan**, Miloradovic Danijela, Stojanovic Nadica, NONLINEAR KINEMATICS OF ENGINE CRANK-PISTON MECHANISM, The Ninth International Symposium KOD 2016, Machine and Industrial Design in Mechanical Engineering, Balatonfüred, Hungary, 2016, 9th-12th June, pp. 93-98, ISBN 978-86-7892-821-5
2. **Grujić Ivan**, Taranović Dragan, Pešić Radivoje, Stojanović Nadica, ECONOMIC ANALYSIS OF APPLICATION OF HYBRID DRIVE TRAINS IN VEHICLE, International Congress Motor Vehicles & Motors 2016, Kragujevac, 2016, October 6th-7th, pp. 127-131, ISBN 978-86-6335-037-3
3. **Grujić Ivan**, Stojanović Nadica, Davinić Aleksandar, Pešić Radivoje, Miloradović Danijela, OPTIMIZATION OF THE CONNECTING ROD LENGTH, "Conference on Mechanical Engineering Technologies and Applications" COMETA2016, East Sarajevo - Jahorina, 2016, 7th-9th December, pp. 163 - 168, ISBN 978-99976-623-7-8
4. Stojanovic Nadica, Glisovic Jasna, **Grujić Ivan**, INFLUENCE OF VANES SHAPE ON FLOW VELOCITY OF VENTILATED DISC IN HEAVY TRUCK BRAKING, The Ninth International Symposium KOD 2016, Machine and Industrial Design in Mechanical Engineering, Balatonfüred, Hungary, 2016, 9th-12th June, pp. 83-88, ISBN 978-86-7892-821-5

5. Stojanović Nadica, Glišović Jasna, Marjanović Nenad, **Grujić Ivan**, OPTIMIZATION OF VENTILATED DISC BRAKE VANES FOR HEAVY DUTY VEHICLE, "Conference on Mechanical Engineering Technologies and Applications" COMETA2016, East Sarajevo - Jahorina, 2016, 7th-9th December, pp. 155 - 162, ISBN 978-99976-623-7-8
6. Stojanović Nadica, Lukić Jovanka, Glišović Jasna, **Grujić Ivan**, NUMERICAL ANALYSIS OF HIGH FREQUENCY NOISE OF DISC BRAKES FOR HEAVY DUTY VEHICLES, International Congress Motor Vehicles & Motors 2016, Kragujevac, 2016, 6th-7th October, pp. 339-344, ISBN 978-86-6335-037-3
7. **Grujić Ivan**, Lukić Jovanka, Miloradović Danijela, Davinić Aleksandar, Stojanović Nadica, IDENTIFICATION OF COMBUSTION NOISE, 13th International Conference on Accomplishments in Mechanical and Industrial Engineering-DEMI 2017, Banja Luka, Republika Srpska, 2017, 26th-27th May, pp. 729-732, ISBN 978-99938-39-72-9
8. **Grujić Ivan**, Stojanović Nadica, Glišović Jasna, Davinić Aleksandar, Milojević Saša, MODELING AND AERODYNAMIC SIMULATION OF THE PASSENGER VEHICLE, 5th International Scientific Conference on Advances in Mechanical Engineering (ISCAME 2017), Debrecen, Hungary, 2017, 12th-13th October, pp. 172-177, ISBN 978-963-473-304-1
9. Glišović Jasna, Stojanović Nadica, **Grujić Ivan**, FINITE ELEMENT PARAMETRIC STUDY OF THE INFLUENCE OF MATERIAL PROPERTIES AND STRUCTURAL MODIFICATIONS ON DISC BRAKE NOISE PHENOMENA, The Sixth International Conference Transport And Logistics-TIL 2017, Niš, 2017, 25th-26th May, pp. 133 - 136, ISBN 978-86-6055-088-2
10. Stojanović Nadica, **Grujić Ivan**, Glišović Jasna, Milojević Saša, Davinić Aleksandar, VANES SHAPE OPTIMIZATION OF VENTILATED DISC BRAKES FOR HEAVY DUTY VEHICLES, 5th International Scientific Conference on Advances in Mechanical Engineering (ISCAME 2017), Debrecen, Hungary, 2017, 12th-13th October, pp. 491-496, ISBN 978-963-473-304-1
11. Stojanović Nadica, Glišović Jasna, Stojanović Blaža, **Grujić Ivan**, NUMERICAL ANALYSIS OF TRIBOMECHANICAL SYSTEM BRAKE DISC-PAD FOR HEAVY DUTY VEHICLES, IX International Conference "Heavy Machinery-HM 2017", Zlatibor, 2017, 28th June - 1st July, pp. D.57 - D.64, ISBN 978-86-82631-89-7
12. Bosković Bojana, Mladenović Milan, Vasiljević Saša, Teofilović Marina, Stojanović Nadica, **Grujić Ivan**, PERSONS WITH DISABILITIES AS PARTICIPANTS IN THE TRAFFIC, 7th International Congress Motor Vehicles & Motors 2018, Kragujevac, 2018, 4th-5th October, pp. 531-539, ISBN 978-86-6335-055-7
13. **Grujić Ivan**, Davinić Aleksandar, Stojanović Nadica, Glišović Jasna, Pešić Radivoje, Narayan Sunny, APPLICATION OF ANN FOR DETERMINATION INFLUENCE PARAMETERS ON THE CONCENTRATION OF NOX AND PM IN EXHAUST GASES OF A DIESEL ENGINE, МЕЖДУНАРОДНА КОНФЕРЕНЦИЈА „ЕКО ВАРНА“ 2018, Варна, 2018, 14th-16th June, pp. 13-20, ISBN 2367- 6299
14. **Grujić Ivan**, Dorčić Jovan, Stojanović Nadica, Davinić Aleksandar, Pešić Radivoje, Narayan Sunny, NUMERICAL MODELING OF IC ENGINE COMBUSTION PROCESS, 7th International Congress Motor Vehicles & Motors 2018, Kragujevac, 2018, 4th-5th October, pp. 213-218, ISBN 978-86-6335-055-7



15. **Grujić Ivan**, Glišović Jasna, Stojanović Nadica, Davinić Aleksandar, Petrović Miroslav, ENGINE VIBRATION ANALYSIS DURING THE COMBUSTION PROCESS, The 4th International Conference Mechanical Engineering in XXI Century, Niš, 2018, 19th-20th April, pp. 369-372, ISBN 978-86-6055-103-2
16. Stojanović Nadica, Glišović Jasna, **Grujić Ivan**, Davinić Aleksandar, THERMAL LOADS OF THE VENTILATED BRAKE DISC AND PADS, The 4th International Conference Mechanical Engineering in XXI Century, Niš, 2018, 19th-20th April, pp. 365-368, ISBN 978-86-6055-103-2
17. Stojanovic Nadica, Glisovic Jasna, **Grujic Ivan**, Pesic Radivoje, Davinic Aleksandar, ECOLOGICAL ASPECTS OF USING MOTOR VEHICLES, МЕЖДУНАРОДНА КОНФЕРЕНЦИЈА „ЕКО ВАРНА“ 2018, Варна, 2018, 14th-16th June, pp. 21-31, ISBN 2367- 6299
18. Stojanovic Nadica, Glisovic Jasna, **Grujic Ivan**, Narayan Sunny, Vasiljevic Sasa, Boskovic Bojana, EXPERIMENTAL AND NUMERICAL MODAL ANALYSIS OF BRAKE SQUEAL NOISE, 7th International Congress Motor Vehicles & Motors 2018, Kragujevac, 2018, 4th-5th October, pp. 313-321, ISBN 978-86-6335-055-7
19. Narayan Sanny, **Grujic Ivan**, Stojanovic Nadica, Gupta Vipul, ANALYSIS OF PRESSURE PLATE OF AN AUTOMOTIVE CLUTCH ASSEMBLY, 7th International Congress Motor Vehicles & Motors 2018, Kragujevac, 2018, 4th-5th October, pp. 95-99, ISBN 978-86-6335-055-7
20. Raspopović Nenad, Dorić Jovan, **Grujić Ivan**, Nikolić Nebojša, ANALYSIS OF HYBRID TURBOCHARGER IN MOTOR VEHICLE IC ENGINE, 7th International Congress Motor Vehicles & Motors 2018, Kragujevac, 2018, 4th-5th October, pp. 219-226, ISBN 978-86-6335-055-7
21. Vasiljevic Sasa, Stojanovic Nadica, **Grujic Ivan**, Boskovic Bojana, Mladenovic Milan, MEASUREMENT OF VEHICLE BRAKE COEFFICIENT AS VEHICLE MAINTENANCE PARAMETER ON TECHNICAL INSPECTION LINES, 7th International Congress Motor Vehicles & Motors 2018, Kragujevac, 2018, 4th-5th October, pp. 523-529, ISBN 978-86-6335-055-7
22. Vasiljević Saša, Stojanović Nadica, **Grujić Ivan**, Glišović Jasna, CONTINUOUS VARIABLE TRANSMISSION ON VEHICLES - EFFECTS OF APPLICATION, The Second International Students' Scientific Conference "Multidisciplinary Approach to Contemporary Research", Belgrade, 2018, 24th-25th November, pp. 132-140, ISBN 978-86-6179-062-1
23. **Grujic Ivan**, Stojanovic Nadica, Davinic Aleksandar, Pesic Radivoje, Vasiljevic Sasa, NUMERICAL ANALYSIS OF WORKING CYCLE OF HYDROGEN OPERATED IC ENGINE, Международная научно-техническая конференция «8-е Луканинские чтения. Проблемы и перспективы развития автотранспортного комплекса», Москва, 2019, 31 января, pp. 304-313
24. **Grujic Ivan**, Stojanovic Nadica, Abdullah Ibraheem Oday, Pesic Radivoje, Doric Jovan, Vasiljevic Sasa, VERIFICATION OF NUMERICAL ANALYSIS FOR THE WORKING CYCLE OF AN IC ENGINE BASED ON THE EXPERIMENTAL DATA, 14th International Conference on Accomplishments in Mechanical and Industrial Engineering, Banja Luka, Repubika Srpska, 2019, 24th-25th May, pp. 433-438, ISBN 978-99938-39-85-9
25. Glišović Jasna, Pešić Radivoje, Vasiljević Saša, Stojanović Nadica, **Grujić Ivan**, ROAD VEHICLE AS A SOURCE OF NON-EXHAUST PARTICULATE MATTER, 14th

International Conference on Accomplishments in Mechanical and Industrial Engineering, Banja Luka, Repubika Srpska, 2019, 24th-25th May, pp. 585-590, ISBN 978-99938-39-85-9

26. Stojanovic Nadica, **Grujić Ivan**, Glisovic Jasna, Abdullah Ibraheem Oday, Vasiljevic Sasa, APPLICATION OF NEW TECHNOLOGIES TO IMPROVE THE VISUAL FIELD OF HEAVY DUTY VEHICLES' DRIVERS, Proceedings of 5th International Conference "NEW TECHNOLOGIES, DEVELOPMENT AND APPLICATION" NT-2019, Sarajevo, 2019, 27th-29th June, pp. 411-421, ISBN 978-3-030-18071-3
27. Stojanović Nadica, **Grujić Ivan**, Glišović Jasna, Vasiljević Saša, Dorić Jovan, AIRBORNE WEAR PARTICLES FROM AUTOMOTIVE BRAKES AND TYRES FOR PERIOD 2001-2017 IN REPUBLIC SERBIA, IX International Conference Industrial Engineering and Environmental Protection 2019 (IIZS 2019), Zrenjanin, 2019, 3rd-4th October, pp. 310-316, ISBN 978-86-7672-324-9
28. Stojanovic Nadica, Abdullah Ibraheem Oday, **Grujić Ivan**, Glisovic Jasna, Vasiljevic Sasa, STUDY THE EFFECT OF VANES SHAPE ON THE CONVECTIVE COOLING OF THE VENTILATED BRAKE DISC, 14th International Conference on Accomplishments in Mechanical and Industrial Engineering, Banja Luka, Repubika Srpska, 2019, 24th-25th May, pp. 379-384, ISBN 978-99938-39-85-9
29. Stojanovic Nadica, Abdullah Ibraheem Oday, Schlattmann Josef, **Grujić Ivan**, Glisovic Jasna, STUDY THE STRUCTURAL PROBLEM IN THE BRAKE SYSTEM APPLYING A DIFFERENT PRESSURE FUNCTIONS, 16th International Conference on Tribology – SERBIATRIB '19, Kragujevac, 2019, 15th-17th May, pp. 298-308, ISBN 2620-2832
30. Vasiljević Saša, Glišović Jasna, Stojanović Nadica, **Grujić Ivan**, REVIEW OF EUROPEAN PROJECTS AIMING AT REDUCTION OF NON-EXHAUST PARTICLES' EMISSION WHOSE SOURCE IS VEHICLE BRAKING SYSTEM, IX International Conference Industrial Engineering and Environmental Protection 2019 (IIZS 2019), Zrenjanin, 2019, 3rd-4th October, pp. 496-503, ISBN 978-86-7672-324-9
31. Stojanovic Nadica, Abdullah Ibraheem Oday, Schlattmann Josef, **Grujić Ivan**, Miloradovic Danijela, 3D AERODYNAMIC SIMULATION OF THE HEAVY DUTY COMMERCIAL Vehicle, The 30th SIAR International Congress of Automotive and Transport Engineering, Craiova, Romania, 2019, 23th-25th October, pp. 68-81, ISBN 978-3-030-32563-3
32. Miloradović Danijela, Glišović Jasna, Stojanović Nadica, **Grujić Ivan**, SIMULATION OF VEHICLE'S LATERAL DYNAMICS USING NONLINEAR MODEL WITH REAL INPUTS, 9th International Scientific Conference - Research and Development of Mechanical Elements and Systems (IRMES 2019), Kragujevac, 2019, 5th-7th September, pp. 012060
33. **Grujić Ivan**, Dorić Jovan, Stojanović Nadica, Abdullah I. Oday, NUMERICAL ANALYSIS OF HYDROGEN FUELED IC ENGINE, 19th Conference on Thermal Science and Engineering of Serbia, Sokobanja, 2019, 22nd-25th October, pp. 450-456
34. Dorić Jovan, **Grujić Ivan**, Stojanović Nadica, SIMULATION OF TURBOCHARGED HEAVY-DUTY DIESEL ENGINE, 19th Conference on Thermal Science and Engineering of Serbia, Sokobanja, 2019, 22nd-25th October, pp. 971-975

**M34 (Саопштење са међународног скупа штампано у изводу)**

1. **Grujić Ivan**, Glišović Jasna, Stojanović Nadica, Davinić Aleksandar, Pešić Radivoje, Narayan Sunny, Kaisan Muhammad Usman, STRESS ANALYSIS OF THE CRANKSHAFT OF IC ENGINE, The 10th International Conference on Machine and Industrial Design in Mechanical Engineering, KOD 2018, Novi Sad, 2018, 6th-8th June, pp. 50-51, ISBN 978-86-6022-059-4
2. Stojanović Nadica, Glišović Jasna, **Grujić Ivan**, Davinić Aleksandar, Narayan Sunny, Kaisan Muhammad Usman, Abubakar Shitu, 3D MODELLING AND AERODYNAMIC SIMULATION OF A PASSENGER CAR, The 10th International Conference on Machine and Industrial Design in Mechanical Engineering, KOD 2018, Novi Sad, 2018, 6th-8th June, pp. 318-319, ISBN 978-86-6022-059-4
3. Miloradović Danijela, Glišović, Jasna, Stojanović Nadica, **Grujić Ivan**, SIMULATION OF VEHICLE'S LATERAL DYNAMICS USING NONLINEAR MODEL WITH REAL INPUTS, 9th International Scientific Conference - IRMES 2019, Kragujevac, 2019, 5th-7th September, pp. 240-241, ISBN 978-86-6335-061-8
4. **Grujić Ivan**, Dorić Jovan, Stojanović Nadica, Abdullah Oday, NUMERICAL ANALYSIS OF HYDROGEN FUELED IC ENGINE, 19th International Conference on thermal Science and Engineering of Serbia, Sokobanja, 2019, 22nd-25th October, pp. 95, ISBN 978-86-6055-123-0
5. Dorić Jovan, **Grujić Ivan**, Stojanović Nadica, SIMULATION OF TURBOCHARGED HEAVY-DUTY DIESEL ENGINE, 19th International Conference on thermal Science and Engineering of Serbia, Sokobanja, 2019, 22nd-25th October, pp. 168, ISBN 978-86-6055-123-0

#### **M52 (Рад у часопису националног значаја)**

1. **Grujić Ivan**, Davinic Aleksandar, Influence of working regimes on double vibe function parameters for diesel engines, Mobility & Vehicle Mechanics, ISSN 1450-5304, vol. 42, no. 1, pp. 1-8, 2016.
2. **Grujić Ivan**, Davinic Aleksandar, Stojanovic Nadica, Taranovic Dragan, Pesic Radivoje, Economic analysis of application of different drive trains in vehicles, Mobility & Vehicle Mechanics, ISSN 1450-5304, vol. 43, no. 2, pp. 29-38, Doi 10.24874/mvm.2017.43.02.03, 2017.
3. **Grujić Ivan**, Davinić Aleksandar, Stojanović Nadica, Glišović Jasna, Miloradović Danijela, Determination of influence parameters on concentration of carbon monoxide in exhaust gases by using artificial neural networks (ANN), Tractors and Power Machines, ISSN 0354-9496, vol. 22, no. 1/2, pp. 58-65, 2017.
4. Stojanović Nadica, Glišović Jasna, Lukić Jovanka, **Grujić Ivan**, Influence of vanes shape on the high frequency noise of ventilated disc brakes in heavy vehicles, Mobility & Vehicle Mechanics, ISSN 1450-5304, vol. 43, no. 3, pp. 1-9, Doi 10.24874/mvm.2017.43.03.01, 2017.
5. Stojanović Nadica, **Grujić Ivan**, Glišović Jasna, Vasiljević Saša, Mladenović Milan, Bošković Bojana, A numerical analysis of the influence of working depth on subsoiler stress, Tractors and Power Machines, ISSN 0354-9496, vol. 22, no. 1/2, pp. 46-50, 2017.
6. **Grujić Ivan**, Glišović Jasna, Stojanović Nadica, Davinić Aleksandar, Pešić Radivoje, Narayan Sunny, Kaisan Muhammad Usman, Stress analysis of the crankshaft of IC

- engine, *Machine Design*, ISSN 1821-1259, vol. 10, no. 2, pp. 69-72, Doi 10.24867/MD.10.2018.2.69-72, 2018.
7. **Grujić Ivan**, Stojanovic Nadica, Doric Jovan, Glisovic Jasna, Narayan Sunny, Davinic Aleksandar, Engine load impact on maximum value of normal force in piston mechanism, *Tractors and Power Machines*, ISSN 0354-9496, vol. 23, no. 1/2, pp. 10-16, 2018.
  8. Stojanovic Nadica, **Grujić Ivan**, Glisovic Jasna, Alempijevic Andrijana, Narayan Sunny, Kaisan Muhammad Usman, Numerical stress analysis of cardan joint for agricultural machinery, *Tractors and Power Machines*, ISSN 0354-9496, vol. 23, no. 1/2, pp. 66-70, 2018.
  9. Stojanović Nadica, Glišović Jasna, **Grujić Ivan**, Davinić Aleksandar, Narayan Sunny, Kaisan Muhammad Usman, Abubakar Shitu, 3D Modelling and Aerodynamic Simulation of a Passenger Car, *Machine Design*, ISSN 1821-1259, vol. 10, no. 4, pp. 153-156, Doi 10.24867/MD.10.2018.4.153-156, 2018.
  10. Stojanovic Nadica, Glisovic Jasna, **Grujić Ivan**, Narayan Sunny, Vasiljevic Sasa, Boskovic Bojana, Experimental and numerical modal analysis of brake squeal noise, *Mobility & Vehicle Mechanics*, ISSN 1450-5304, vol. 44, no. 4, pp. 73-85, Doi 10.24874/mvm.2018.44.04.05, 2018.
  11. Narayan Sunny, **Grujić Ivan**, Stojanovic Nadica, Kaisan Muhammad Usman, Abubakar Shitu, Mahroogi O. Faisal, Application of various signal processing methods in combustion engines, *Mobility & Vehicle Mechanics*, ISSN 1450-5304, vol. 44, no. 1, pp. 1-12, Doi 10.24874/mvm.2018.44.01.01, 2018.
  12. Narayan Sunny, **Grujić Ivan**, Stojanovic Nadica, Kaisan Muhammad Usman, Abubakar Shitu, Mahroogi O. Faisal, Design and analysis of an automotive single plate clutch, *Mobility & Vehicle Mechanics*, ISSN 1450-5304, vol. 44, no. 1, pp. 13-26, Doi 10.24874/mvm.2018.44.01.02, 2018.
  13. Vasiljevic Sasa, Glisovic Jasna, **Grujić Ivan**, Stojanovic Nadica, Analysis of the tractor stability problem, *Tractors and Power Machines*, ISSN 0354-9496, vol. 23, no. 1/2, pp. 78-87, 2018.
  14. **Grujić Ivan**, Stojanović Nadica, Dorić Jovan, Vasiljević Saša, Pešić Radivoje, The analysis of conventional and non conventional piston mechanism from aspect of mechanical stresses. *Tractors and power machines*, ISSN 0354-9496, vol. 24, no. 1/2, pp. 5-8, 2019
  15. **Grujić Ivan**, Stojanović Nadica, Dorić Jovan, Bošković Bojana, Davinić Aleksandar, The analysis of the engine working cycle from the aspect of piston trajectory law. *Tractors and power machines*, ISSN 0354-9496, vol. 24, no. 1/2, pp. 9-13, 2019
  16. Stojanović Nadica, **Grujić Ivan**, Glišović Jasna, Vasiljević Saša, Bošković Bojana, The influence of the axis positions of the double cardan joint on the kinematic characteristics. *Tractors and power machines*, ISSN 0354-9496, vol. 24, no. 1/2, pp. 58-64, 2019
  17. Vasiljević Saša, Glišović Jasna, Stojanović Nadica, **Grujić Ivan**, Systems and technologies for reducing the particle emission whose source is wear of the vehicle brakes. *Tractors and power machines*, ISSN 0354-9496, vol. 24, no. 1/2, pp. 82-89, 2019

1. Stojanovic Nadica, Ghazaly M. Nouby, **Grujić Ivan**, Influence of anthropometric dimensions on pedals activation force and on H-point position, International Journal of Advanced Science and Technology, ISSN 2005-4238, vol. 28, no. 15, pp. 01-08, 2019

#### **M63 (Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини)**

1. Vasiljević Saša, Bošković Bojana, Mladenović Milan, **Grujić Ivan**, UTICAJ RAZVOJA SISTEMA ZA UBRIZGAVANJE GORIVA NA SMANJENJE EMISIJE IZDUVNIH GASOVA KOD DIZEL MOTORA, VI International Symposium New Horizons 2017 of Transport and Communications, Doboj, 2017, 17.-18. novembar, str. 113-121, ISBN 978-99955-36-66-4
2. Vasiljević Saša, Glišović Jasna, Stojanović Nadica, **Grujić Ivan**, PRIMENA SAVREMENIH SISTEMA KOČENJA NA VOZILIMA U CILJU SPREČAVANJA SAOBRAĆAJNIH NEZGODA, Savetovanje sa međunarodnim učešćem na temu Saobraćajne nezgode, Zlatibor, 2019, 16.-18. maj, str. 154-164, ISBN 978-86-86931-16-0
3. Vasiljević Saša, Glišović Jasna, Stojanović Nadica, **Grujić Ivan**, SISTEM ZA KOČENJE KAO IZVOR ČESTICA NA VOZILU, "Roads and Environment", Vrnjacka Banja, 2019, October 23.-25., str. 181-192, ISBN 978-86-88541-12-1

На основу свега наведеног у претходном делу овог извештаја, Комисија доноси следећи

## ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

**Иван Грујић, маг. инж. индустр. инж.**, испуњава све предвиђене услове за одобрење израде докторске дисертације.

Предложена тема докторске дисертације је оригинална и има научну заснованост. Предложена методологија израде докторске дисертације је у складу са научним принципима. Очекивани резултати докторске дисертације би требало да представљају оригинални научни допринос у идентификацији процеса сагоревања гасовитих горива у ото мотору.

Комисија предлаже Наставно-научном већу Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу и Већу за техничко-технолошке науке Универзитета у Крагујевцу да тему за докторску дисертацију:

### „Идентификација процеса сагоревања гасовитих горива у ото мотору“

прихвати и одобри њену израду кандидату **Ивану Грујићу, маг. инж. индустр. инж.**

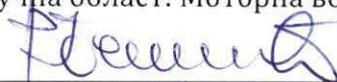
Комисија предлаже да ментор докторске дисертације буде др Александар Давинић, ванредни професор Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу.

У Крагујевцу и  
Новом Саду  
13.02.2020.

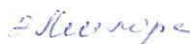
КОМИСИЈА



**Др Александар Давинић**, ванредни професор, председник  
Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу  
Ужа научна област: Моторна возила и мотори



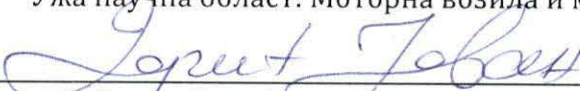
**Др Радивоје Пешић**, редовни професор, члан  
Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу  
Уже научне области: Моторна возила и мотори (Мотори СУС) и  
Опрема моторних возила и мотора



**Др Данијела Милорадовић**, ванредни професор, члан  
Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу  
Ужа научна област: Моторна возила



**Др Драган Тарановић**, ванредни професор, члан  
Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу  
Ужа научна област: Моторна возила и мотори



**Др Јован Дорић**, ванредни професор, члан  
Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду  
Ужа научна област: Моторна возила и мотори СУС