

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата **мр Драгана Кнежевића, дипл.инж.**

Одлуком Наставно-научног већа Машинског факултета (ННВ) бр. 2195/2 од 13.11.2014. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата **мр Драгана Кнежевића, дипл.инж.**, под насловом:

Истраживање процеса сагоревања и издувне емисије дизел мотора при погону биогоривима

После прегледа достављене дисертације и других пратећих материјала и разговора са кандидатом, Комисија је сачинила следећи

РЕФЕРАТ

1. УВОД

1.1 Хронологија одобравања и израде дисертације

Кандидат **мр Драган Кнежевић, дипл.инж.** је Машинском факултету Универзитета у Београду 10.12.2010. дописом под бројем 1792/1 пријавио тему докторске дисертације под радним насловом: **Истраживање процеса сагоревања и издувне емисије дизел мотора при погону биогоривима** и за ментора је предложио проф. др Мирољуба Томића. На основу пријаве кандидата, ННВ Машинског факултета је одлуком бр. 2583/2 од 13.10.2011. године прихватило тему и именовало Комисију за подношење извештаја о прихватању теме докторске дисертације и њене научне заснованости у саставу: проф. др Мирољуб Томић, ред. проф., Универзитет у Београду, Машински факултет, проф. др Драгослава Стојиљковић, ред. проф., Универзитет у Београду, Машински факултет, др Милош Цветић, доцент, Универзитет у Београду, Машински факултет и др Зоран Јовановић, научни саветник, Институт нуклеарних наука Винча.

На основу извештаја Комисије бр. 2583/3 и одлуке ННВ бр. 2583/4 од 13.10.2011. г. поднет је захтев Машинског факултета Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду које је на седници одржаној 31.10.2011. године донело одлуку број: 06-7610/18-11 да се даје сагласност на предлог теме докторске дисертације **мр Драгана Кнежевића, дипл.инж.**, а на бази чега је Декан Машинског факултета у Београду 01.11.2011. донео закључак бр. 2806/1 о одобравању рада на предметној дисертацији под менторством проф. др Мирољуба Томића.

На основу извештаја проф. др Мирољуба Томића, ментора, да је кандидат **мр Драган Кнежевић** завршио докторску дисертацију под називом **Истраживање процеса сагоревања и издувне емисије дизел мотора при погону биогоривима**, а на предлог Катедре за моторе, допис бр. 2195/1 године, Наставно-научно веће Машинског факултета донело је одлуку број 2195/2 од 13.11.2014. године о именовању Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације у саставу: проф. др Мирољуб Томић, ред. проф. у пензији, Универзитет у Београду, Машински факултет, проф. др Милорад Милованчевић, ред. проф., Универзитет у Београду, Машински факултет, проф. др Војкан Лучанин, ред. проф., Универзитет у Београду, Машински факултет, проф. др

Драгослава Стојиљковић, ред. проф., Универзитет у Београду, Машински факултет и др Зоран Јовановић, научни саветник, Институт нуклеарних наука Винча.

1.2 Научна област дисертације

Докторска дисертација **Истраживање процеса сагоревања и издувне емисије дизел мотора при погону биогоривима** припада области Техничких наука (Машинство) и ужој научној области Мотори са унутрашњим сагоревањем. Израдом докторске дисертације руководио је др Мирољуб Томић, редовни професор у пензији на Катедри за Моторе са унутрашњим сагоревањем Машинског факултета Универзитета у Београду.

1.3 Биографски подаци о кандидату

Мр Драган М. Кнежевић је рођен 11. августа 1964. године у Земуну. Основну и средњу техничку школу завршио је у Београду са максимално одличним успехом. Војни рок је одслужио 1984. године. Исте године уписао је Машински факултет Универзитета у Београду. Дипломирао је 1992. године на предмету Конструкција мотора (ментор проф. др Радивоје Трифуновић) са темом "Реконструкција дизел-мотора ДМ 34/Т у гасни мотор који ће као гориво користити природни гас CNG-Compressed Natural Gas". Дипломски рад је оцењен највишом оценом 10 (десет) и исте године предложен за Октобарску награду града Београда у категорији дипломских радова.

Октобра 1992. године кандидат се запослио као инжењер приправник у Индустрији мотора у Раковици (ИМР), као њихов дугогодишњи стипендиста, где је обављао инжењерске послове у Бироу за конструкције у одељењу брзоходних дизел-мотора. Такође је био укључен у испитивање неких нових конструкцијских решења у Институту и прототипском одељењу ИМР-а. По његовим прорачунима и препорукама у прототипском одељењу ИМР-а извршена је реконструкција једног дизел мотора у гасни мотор, тако да је у потпуности примењена, у пракси, комплетна конструктивно-теоријска поставка односне проблематике представљена у дипломском раду кандидата. Магистарске студије кандидат је уписао шк. 1992/93. године на Машинском факултету у Београду, област радних процеса мотора СУС. Од 1.10.1994. год. био је ангажован као стручни сарадник у Институту за моторе Машинског факултета у Београду. Марта 1995. године биран је у звање асистента-приправника на Катедри за моторе. Магистарске студије завршио је 21.04.2000. године одбраном тезе "Истраживање радног циклуса дизел-мотора са директним убризгавањем ниске токсичне емисије", чији је ментор био проф. др Стојан Петровић. Исте године је изабран за асистента на Катедри за моторе Машинског факултета Универзитета у Београду. У оквиру научно-истраживачког и стручног рада учествовао је у 9 пројеката које су финансирали савезно и републичко Министарство за науку технологију и развој. Кандидат се у раду користи руским и енглеским језиком, а такође аутор је већег броја научних и стручних радова који су саопштавани на научним скуповима или објављени у домаћим часописима и страним часописима са високим научним рејтингом.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1 Садржај дисертације

Докторска дисертација мр Драгана Кнежевића, дипл.инж., под насловом **Истраживање процеса сагоревања и издувне емисије дизел мотора при погону биогоривима** је изложена је на 277 страница, садржи 189 слика и дијаграмски приказа, 22 табеле и 205 коришћених литературних извора.

Докторску дисертацију чине номенклатура која није нумерисана, шест поглавља и списак литературе:

Номенклатура

1. Увод
2. Сагоревање у дизел мотору
3. Примена биогорива са литературним прегледом
4. Методологија експерименталних истраживања
5. Приказ и анализа резултата истраживања процеса сагоревања
6. Закључна разматрања и смернице за будући рад

Литература

2.2 Кратак приказ појединачних поглавља

У првом уводном поглављу аутор се осврнуо на проблеме коришћења енергије, на глобалном и локалном нивоу, посебно проблеме експлоатације и коришћења течних горива нафтног порекла, констатујући неминовност исцрпљења расположивих ресурса у догледној будућности и потребу повећања учешћа обновљивих извора као што су биогорива која су предмет истраживања у овом раду. Такође су глобално размотрени и проблеми загађења опет у вези са издувном емисијом дизел мотора и применом биогорива. У првом поглављу се дају и циљеви рада у светлу потребе детаљног изучавања и решења проблема процеса сагоревања биогорива у дизел мотору као предуслова њихове шире примене.

Другим поглављем је детаљно је размотрена проблематика процеса сагоревања у дизел мотору са опсежним литературним прегледом и размотрени утицајни фактори на његов ток и ефикасност. Такође је анализирано и формирање токсичних компонената издувних гасова као и утицајни чиниоци на квалитет издувне емисије. Посебно су детаљно размотрени теоријски аспекти примене рецикулације издувних гасова код дизел мотора, као једне од данас неизбежних мера за контролу издувне емисије код савремених дизел мотора.

Треће поглавље посвећено је проблемима производње и примене биогорива као погонског горива дизел мотора. Детаљно су анализирана истраживања која се са несмањеним интензитетом већ дужи низ година спроводе у овој области а која сведоче о важности проблема и чињеници да још увек нису сви проблеми у потпуности разрешени. У оквиру овог поглавља су анализиране и особине биогорива посебно оне које су од значаја за процес формирања смеше и сагоревања у дизел мотору као и еколошки аспекти примене биогорива, и различити утицајни фактори везани за особине биогорива и остали утицајни чиниоци важни за токсичну издувну емисију.

У четвртном поглављу приказана је методологија истраживања процеса сагоревања у мотору са различитим врстама биогорива. Приказана је опитна инсталација са свим мерним местима и методологија снимања: интегралних параметара рада мотора, анализе састава издувних гасова, рецикулације издувних гасова при различитим процентима рецикулације, натпуњења мотора компресором са спољњим погоном. Посебан акценат је на систему за индицирања – снимање тока притиска у цилиндру мотора као кључне брзопроменљиве величине која носи информације о току процеса сагоревања. У оквиру овог поглавља дати су и сложени термодинамички модели обраде мерних величина и

посебно одређивања тока процеса сагоревања на бази снимљеног тока притиска у цилиндру мотора.

У оквиру овог поглавља приказана је и оригинална конструкција изоловане коморе сагоревања која је реализована за дати опитни мотор и која је послужила за истраживање утицаја изолације коморе на карактеристике процеса сагоревања и издувну емисију. Поред стандардног дизела који је служио као референтно гориво, испитивања су вршена са четири биогорива и то: метилестар употребљеног палминог уља, метилестар уља уљане репице, метилестар сојиног уља и мешавина дизел горива и уља сунцокрета. Испитивања су извршена са чистим биогоривима, као и са мешавинама биогорива и стандардног дизел горива у различитим размерама. Такође, испитивања су извршена у условима натпуњења мотора компресором са независним погоном и у условима примене рецикулације издувних гасова у различитим односима.

Пето поглавље, уз претходно четврто, даје кључни истраживачки допринос разјашњењу многих недовољно познатих и истражених утицаја на специфичности тока сагоревања биогорива у дизел мотору са директним убризгавањем јер су у њему анализирани резултати експерименталних испитивања и изведени параметри везани за процес формирања смеше, сагоревања и издувне емисије са свим испитиваним врстама биогорива, упоредно са погоном мотора стандардним дизел горивом фосилног порекла. Анализе су извршене при различитим условима рада мотора диктираним применом натпуњења, рецикулације издувних гасова и делимичне термичке изолације коморе сагоревања. При томе су утврђене значајне разлике у одвијању појединих фаза процеса сагоревања, нарочито у трајању прве фазе – периода закашњења упаљења и последично у интензитету друге фазе – периода бурног сагоревања. Такође су утврђене битне разлике у формирању токсичних компонената издувне емисије. Ове информације дају смернице за регулацију радног процеса како би се у условима примене биогорива постигли оптимални резултати у погледу економичности рада мотора и ниске издувне емисије.

У шестом закључном поглављу сумирани су остварени резултати, дат критички осврт на резултате истраживања и смернице за будуће истраживачке активности на овом плану.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1 Савременост и оригиналност

Тема која је истраживана у дисертацији је веома актуелна и значајна, с обзиром да је решавање проблема везаних за супституцију течних горива фосилног порекла горивима добијеним из обновљивих сировина један до кључних захтева одрживог развоја практично читавог човечанства. Тема је посебно значајна за нашу земљу која је, с једне стране, високо зависна од увозних енергената, а, с друге стране, поседује добре услове за пољопривредно гајење сировина за производњу биогорива. При томе веома важни аспекти који се односе на потребне модификације конструкције мотора и регулације и вођења процеса сагоревања при примени биогорива различитог порекла и састава за погон дизел мотора, нису довољно ни систематски истражени. У раду су у ту сврху примењени оригинални поступци за анализу процеса сагоревања и издувне емисије мотора при погону са различитим врстама биогорива. Такође, у оквиру рада је пројектована и реализована оригинална конструкција изоловане коморе сагоревања како би се испитао утицај изолације и повећања температуре на карактеристике и емисију мотора при погону на биогорива.

3.2 Осврт на референтну и коришћену литературу

У раду је коришћена како класична литература тако и публиковани резултати савремених истраживања објављени у часописима и на конференцијама. У уводним деловима првог другог, трећег и делом четвртог поглавља, дата је опсежна анализа стања науке и технике у релевантној области са приказом метода примењених у спроведеним истраживањима. Анализирани су домети као и ограничења различитих приступа и достигнућа у примени биогорива као погонског средства дизел мотора.

Формуле, графички прикази као и тврдње и наводи који су преузети из књига и других лературних извора су исправно и редовно наведени.

3.3 Опис и адекватност примењених научних метода

При истраживању процеса сагоревања различитих биогорива у дизел мотору са директним убризгавањем примењене су следеће научне методе:

- Теоријска анализа радног процеса у дизел мотору са посебним освртом на утицај како физичких особина (густина, вискозност, површински напон) тако и хемијских особина (састав, садржај кисеоника) биогорива на процес формирања смеше и сагоревања у дизел мотору
- Теоријска анализа формирања токсичних компонената издувних гасова у току процеса сагоревања и утицаја фактора везаних за физичке и хемијске особине биогорива.
- Осмишљавање комплексног поступка мерења како интегралних величина и карактеристика мотора, тако и брзопроменљивих величина као што је снимање тока притиска у цилиндру, тока притиска у систему убризгавања и хода игле брызгача у функцији угла коленастог вратила са високом резолуцијом. Ове величине су након обраде послужиле за добијање информација о динамици одвијања процеса сагоревања у мотору.
- Развој и примена модела термодинамичке обраде снимљеног тока притиска у цилиндру у циљу добијања информација о динамици процеса формирања смеше и сагоревања у мотору.
- Анализа динамике одвијања процеса сагоревања и токсичне издувне емисије при погону дизел мотора са различитим биогоривима и њиховим мешавинама са стандардним дизел горивом.

Применом наведених научних метода детаљно су истражене фазе одвијања процеса сагоревања: период закашњења упаљења, период бурног сагоревања и период контролисаног (дифузног) сагоревања у условима примене натпуњења, рецикулације издувних гасива и изолације коморе сагоревања.

3.4 Применљивост остварених резултата

Резултати истраживања утицаја различитих фактора на динамику одвијања процеса сагоревања и издувну емисију мотора пружају важне информације и омогућавају формирање смерница за евентуалне конструктивне измене на мотору и систему за остварење смеше као и за регулацију и управљање процесом како би се у условима примене различитих биогорива и мера за контролу издувне емисије добили оптимални резултати при погону тим врстама горива. Чињеница да су експериментална испитивања и анализе извршене на мотору домаће производње, посебно потенцира

применљивост резултата у домаћим условима, где домаћи дизел мотори, који су махом намењени за погон пољопривредне механизације, објективно заостају за светским трендовима, нарочито у погледу контроле издувне емисије.

Из претходног следи да ова дисертација даје, с једне стране, значајан допринос напорима да се ревитализује домаћа моторна индустрија, и, с друге стране, да се створе услови за ширу примену биогорива за чију производњу у нашој земљи постоје добри услови.

3.5 Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

На основу резултата добијених у овој дисертацији, радова саопштених на конференцијама и у часописима, процењујемо да је кандидат способан за самостални истраживачки рад. Он је применио савремене методе научноистраживачког рада и успешно развио и демонстрирао један комплексан систем за проучавање процеса сагоревања у мотору. Такође, кандидат је показао своју способност за академску интерпретацију добијених резултата као и за писање стручних и научних радова.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1 Приказ остварених научних доприноса

Остварени су следећи научни доприноси у виду примене нових метода анализе процеса сагоревања у условима примене алтернативних горива:

- Развијена је нова методологија истраживања динамике процеса сагоревања у дизел мотору на бази комбинованог снимања тока притиска у цилиндру, тока притиска у систему убризгавања и померања игле брызгача и термодинамичке обраде наведених величина.
- Утврђене су битне разлике у карактеристикама и динамици процеса сагоревања и издувне емисије дизел мотора при примени биогорива различитог сировнског порекла и чистог биоуља у смеси са дизелом, и резултати упоређени са карактеристикама сагоревања и издувном емисијом при погону са стандардним дизел горивом фосилног порекла.
- Детаљно је анализиран утицај рецикулације издувних гасова, као једне од основних мера за контролу издувне емисије код савремених дизел мотора, на ток сагоревања, економичност рада и токсичност издувних гасова у условима рада мотора са различитим биогоривима.
- Остварени су услови за оптимално управљање радним процесом у циљу постизања добре економичности и ниске емисије мотора у условима примене различитих биогорива на бази сагледаних разлика у формирању смеше и динамици одвијања процеса сагоревања, посебно трајања периода закашњења упаљења.
- Истражене су могућности примене клипног склопа оригиналне конструкције са делимично изолованом комором сагоревања са могућношћу аутотермичке регулације, као и утицаја овакве изолације на процес сагоревања и издувну емисију дизел мотора при погону биогоривом и стандардним комерцијалним дизел горивом.

Све наведено представља значајан допринос у истраживању радног процеса мотора са унутрашњим сагоревањем посебно у условима примене алтернативних горива.

4.2 Критичка анализа резултата истраживања

У дисертацији је развијен поступак за анализу тока процеса сагоревања у дизел мотору при погону биогоривима. У односу на резултате из ове области публиковане у доступној литератури остварени резултати су свеобухватни јер:

- Обухватају више биогорива типа метилестра биоуља различитог сировинског порекла као и мешавине чистог биоуља са дизел горивом фосилног порекла.
- Детаљно анализирају утицај рецикулације издувних гасова у различитом проценту на динамику процеса сагорева и формирање токсичних компонената издувних гасова при примени свих разматраних горива. Истраживања су реализована у условима хлађене и нехлађене рецикулације.
- Осим у условима природног усисавања, истраживања су извршена и у условима натпуњења мотора, такође са различитим биогоривима и у условима примене рецикулације издувних гасова.
- Приказују утицај делимичне изолације коморе сагоревања на ток процеса сагоревања и издувну емисију мотора упоредно при погону биогоривом и стандардним дизел горивом.

4.3 Верификација научних доприноса

Развијена методологија истраживања процеса сагоревања код дизел мотора презентована је широј научној јавности путем радова публикованих у научним часописима и саопштења на научним и стручним скуповима

Радови објављени у часописима од међународног значаја (**SCI-Web of Science**):

Категорија M21:

1. Ž. M. Bulatović, M. S. Štavljanin, M. V. Tomić, **D. M. Knežević**, S. LJ. Biočanin, Measurement and analysis of angular velocity variations of twelve-cylinder diesel engine crankshaft, Mechanical Systems and Signal Processing, vol. 25, no. 8, pp. 3043–3061, 2011, DOI: 10.1016/j.ymssp.2011.05.002, ISSN: 0888-3270, IF(2011)=1.824

Категорија M23:

1. Miroljub V. TOMIĆ, Sobodan J. POPOVIĆ, Nenad L. MILJIĆ, Stojan V. PETROVIĆ, Miloš R. CVETIĆ, **Dragan M. KNEŽEVIĆ**, Zoran S. JOVANOVIĆ: A Quick, Simplified Approach to the Evaluation of Combustion Rate From an Internal Combustion Engine Indicator Diagram. THERMAL SCIENCE, Vol. 12, No. 1, pp. 85-102, 2008. DOI:10.2298/TSCI0801085T, ISSN: 0354-9836, IF (2009)=0.407

2. Željko. M. BULATOVIC, Miroljub. V. TOMIC, **Dragan. M. KNEZEVIC**, Milos. R. CVETIC: Evaluation of Variable Mass Moment of Inertia of Internal Combustion Engine Piston-Crank Mechanism, Proc. of IMechE Part D: J. Automobile Engineering, Vol. 225, Issue 5, pp. 687-702, 2011, DOI: 10.1177/2041299110394918, ISSN: 0954-4070, IF(2011)=0.636

3. BULATOVIC Zeljko M, RAKIC Slavko N, **KNEZEVIC Dragan M**, TOMIC Miroljub V, BOJER Ljubisa M, RADIC Dragoslav B, : Research of Combustion in Older Generation Spark-Ignition Engines in the Condition of Use Leaded and Unleaded Petrol (Article). THERMAL SCIENCE, (2014), vol. 18 br. 1, str. 279-294, DOI:10.2298/TSCI120916055B, ISSN: 0354-9836, IF(2013)=0.962

4. PETROVIC Velimir S, JANKOVIC Slobodan P, TOMIC Miroljub V, JOVANOVIC Zoran S, **KNEZEVIC Dragan M**, : The Possibilities for Measurement and Characterization of Diesel Engine Fine Particles - a Review (Review), THERMAL SCIENCE, (2011), vol. 15 br. 4, str. 915-938, DOI:10.2298/TSCI110509092P, ISSN: 0354-9836, IF(2011)=0.779

Радови публиковани у часописима националног и међународног значаја:

1. **Кнежевић Д.**, Поповић С., Петровић С., Матејић М.: Утицај рецикулације издувних гасова на квалитет издувне емисије тракторског дизел мотора. Трактори и погонске машине, Vol.7, No.2, p.1-100, Нови Сад 2002;

2. Поповић С., **Кнежевић Д.**, Петровић С.: Анализа утицаја калибрације протокомера за гас на тачност одређивања емисије честица дизел-мотора. Трактори и погонске машине, Vol.7, No.2, p.1-100, Нови Сад 2002.

3. С.Петровић, М.Радовановић, М.Томић, **Д.Кнежевић**, БИОДИЗЕЛ – СТАВ ПРОИЗВОЂАЧА МОТОРА И СИСТЕМА УБРИЗГАВАЊА, YUNG, Часопис југословенског удружења за нафту и гас, број 44-45, стр. 23-26, ISSN 0354-8473, октобар 2004, Београд

4. Жељко Булатовић, **Драган Кнежевић**, ТРЕНУТНА УГАОНА БРЗИНА КАО ДИЈАГНОСТИЧКИ И КОНТРОЛНИ ПАРАМЕТАР РАДА МОТОРА, Научно-стручни часопис, ипрр, Истраживања и пројектовања за привреду, година IV, број 14, 2006, стр. 49-53, ISSN 1451 – 4117 UDC 33, Београд

5. **Драган Кнежевић**, Стојан Петровић, Жељко Булатовић.: Могућност побољшања издувне емисије тракторског дизел мотора домаће производње применом система рецикулације издувних гасова (EGR), Научно-стручни часопис, ипрр, Истраживања и пројектовања за привреду, година V, број 17, 2007, стр. 25-33, ISSN 1451-4117, UDC 33, Београд

6. **Д. Кнежевић**, С. Петровић, М. Томић, М. Цветић: Смањење емисије дима и азотових оксида дизел мотора применом система хлађене рецикулације издувних гасова, „Застава“, Часопис за науку у пракси, год. XXI, број 44, децембар 2009, стр. 25-28, ISBN 0352-292X, Крагујевац

Радови саопштени на скуповима националног и међународног значаја, штампани у целини са рецензијом

1. **Кнежевић Д.**: Нова концепција коморе за сагоревање код дизел-мотора. XVI међународни научно-стручни скуп НМВ 97, Београд, 1997, YU-97254;

2. **Кнежевић Д.**, Петровић С., Матејић М.: Примена рецикулације издувних гасова код дизел-мотора. XI међународни научни скуп MVM 2000, Крагујевац, 2000, YU-00062;

3. **Кнежевић Д.**, Петровић С., Поповић С., Матејић М.: Утицај система EGR на корелацију NOx-дим и NOx-НС код дизел-мотора са директним убризгавањем. XII међународни научни скуп MVM 2002, Крагујевац, 2002, YU- 02053;

4. Поповић С., **Кнежевић Д.**, Петровић С.: Анализа утицаја принципа мерења протока гаса и калибрације на тачност одређивања степена разблажења и еквивалентног протока издувног гаса код микро-тунела. XII међународни научни скуп MVM 2002, Крагујевац, 2002, YU-02049;

5. С.Петровић, М.Радовановић, М.Томић, **Д.Кнежевић**, БИОДИЗЕЛ:ДА ИЛИ НЕ? – СТАВ ПРОИЗВОЂАЧА МОТОРА И СИСТЕМА УБРИЗГАВАЊА, XIII Међународни научни симпозијум Моторна Возила и Мотори, MVM04-D05, Зборник радова, стр. 652-657, Крагујевац 04.-06.10.2004.

6. С. Петровић, М. Томић, **Д. Кнежевић**, В.Стајић, В.Поповић, В.Петровић, ДИЈАГНОСТИКА ЕМИСИЈЕ ТЕШКИХ ВОЗИЛА, ОМО 2008, XXXIII Naučno-stručni skup o održavanju mašina i opreme, ISBN 978-86-84231-16-3, Budva 2008

7.Стојан Петровић, Миролуб Томић, **Драган Кнежевић**, ЗАХТЕВИ У ПОГЛЕДУ КОНТРОЛЕ РАДА СИСТЕМА ЗА СМАЊЕЊЕ ТОКСИЧНЕ ЕМИСИЈЕ МОТОРА ТЕШКИХ ВОЗИЛА, Међународна конференција „DEMI 2009“, ISBN 978-99938-39-23-1, Зборник радова, стр. 535-540, Бања Лука, 2009.

8. **Драган Кнежевић**, Миролуб Томић, Стојан Петровић, Жељко Булатовић, Влада Стајић, Петар Колендић, УТИЦАЈ РЕЦИРКУЛАЦИЈЕ ИЗДУВНИХ ГАСОВА НА КВАЛИТЕТ ИЗДУВНЕ ЕМИСИЈЕ ДИЗЕЛ МОТОРА, Међународна конференција „DEMI 2009“, ISBN 978-99938-39-23-1, Зборник радова, стр. 625-630, Бања Лука, 2009.

9. **Драган М. Кнежевић**, Стојан В. Петровић, Миролуб В. Томић, МОГУЋНОСТИ СМАЊЕЊА ЕМИСИЈЕ ДИМА И АЗОТОВИХ ОКСИДА ПРИМЕНОМ СИСТЕМА ХЛАЂЕНЕ РЕЦИРКУЛАЦИЈЕ ИЗДУВНИХ ГАСОВА ДИЗЕЛ МОТОРА, 14. СИМПОЗИЈУМ ТЕРМИЧАРА СРБИЈЕ, ZBORNİK RADOVA, ISBN 978-86-80587-96-7 IV.7, str. 347-352, Сокобања 2009.

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

У оквиру дисертације кандидат мр Драган Кнежевић, дипл.инж. је извршио опсежна истраживања процеса сагоревања и издувне емисије у условима примене различитих врста биогорива за погон дизел мотора са директним убризгавањем. Најважнији доприноси кандидата се огледају у: развоју методологије истраживања процеса сагоревања на бази снимања тока притиска у цилиндру и његове термодинамичке обраде у циљу добијања диференцијалног и интегралног закона ослобађања топлоте (закона сагоревања); испитивања тока процеса сагоревања и издувне емисије у дизел мотору при примени различитих биогорива и мешавина биогорива са стандардним дизел горивом; истраживању утицаја рециркулације издувних гасова (EGR) на карактеристике сагоревања и формирање токсичних компонената издувних гасова при примени различитих биогорива; истраживању утицаја делимичне термичке изолације коморе сагоревања на ток процеса сагоревања и издувну емисију мотора.

Валидација методологије истраживања одобијених резултата остварена је кроз публикавање резултата у релевантним научним и стручним часописима и саопштавањем на скуповима.

Очекујемо да ће постигнути резултати заузети значајно место у теоријским и практичним истраживањима процеса сагоревања у дизел мотору у условима погона биогоривима и наћи примену код других истраживача. Такође, сматрамо да је кандидат изразом поднете дисертације показао знање, упорност и способност за самосталан истраживачки рад. Констатујемо да је кандидат завршио докторску дисертацију у складу са предвиђеним планом и постављеним циљевима.

На основу свега изложеног Комисија предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета да се докторска дисертација под називом **Истраживање процеса сагоревања и издувне емисије дизел мотора при погону биогоривима** кандидата **мр Драгана Кнежевића, дипл.инж.** прихвати, изложи на увид јавности и упути на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду у складу са важећим правилницима Факултета и Универзитета.

Београд, 25.11.2014. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Проф. др Миролуб Томић, ред. проф. у пензији,
Универзитет у Београду, Машински факултет, ментор

Проф. др Милорад Милованчевић, ред. проф.,
Универзитет у Београду, Машински факултет

Проф. др Војкан Лучанин, ред. проф.,
Универзитет у Београду, Машински факултет

Проф. др Драгослава Стојиљковић, ред. проф.,
Универзитет у Београду, Машински факултет

Др Зоран Јовановић, научни саветник,
Институт нуклеарних наука Винча