

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

-обавезна садржина- свака рубрика мора бити попуњена

(сви подаци уписују се у одговарајућу рубрику, а назив и место рубрике не могу се мењати или изоставити)

| I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ |
|--|
| <p>1. Датум и орган који је именовao комисију</p> <p>25.09.2014 (012-72/29-2012) Декан Факултета техничких наука на предлог Наставно - научног већа и матичне катедре</p> <p>2. Састав комисије са знаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:</p> <p>1. Др Илија Ћосић, редовни професор, Факултет техничких наука, Нови Сад, УНО: Производни системи, организација и менаџмент, 15.11.1993. год., председник.</p> <p>2. Др Ања Јокић, редовни професор, Природно- математички факултет, Косовска Митровица, Универзитет у Приштини, УНО: Неорганска хемија, 23.03.2013. год., члан;</p> <p>3. Др Јован Дорић, доцент, Факултет техничких наука, Нови Сад, УНО: Мотори СУС, 15.10.2012. год., члан;</p> <p>4. Др Мира Поповић, редовни професор, Природно- математички факултет, Нови Сад, УНО: Хемија, биохемија и токсикологија, 01.03.2000. год., члан и</p> <p>5. Др Мирјана Војиновић Милорадов, професор емеритус, Факултет техничких наука, Нови Сад, УНО: Инжењерство заштите животне средине, 14.02.2008. год., ментор;</p> |
| II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ |
| <p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Драган, Љубомир, Адамовић</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 28.10.1976., Суботица, република Србија</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив Технолошки факултет Нови Сад, хемијско инжењерство, дипломирани инжењер технологије</p> |

| |
|---|
| <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија Тема докторске дисертације је прихваћена 12.07.2012. године, решење бр. 04-29/10 од 18.07.2012. године</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: АЦИМСИ, Детекција и квантификација ВТЕХ једињења изнад отворених резервоара постројења за обраду отпадних вода Рафинерије нафте Нови Сад, Инжењерство заштите животне средине, 20.08.2009.</p> |
| <p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: Инжењерство заштите животне средине</p> |
| <p>III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ: Модел детекције бензена, толуена, етилбензена и ксилена у издувним гасовима моторних возила у функцији процене загађења амбијенталног ваздуха</p> |
| <p>IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ: Навести кратак садржај са назнаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл.</p> |
| <p>Докторска дисертација „Модел детекције бензена, толуена, етилбензена и ксилена у издувним гасовима моторних возила у функцији процене загађења амбијенталног ваздуха“, мр Драгана Адамовића обима 160 страна, садржи: 63 слике, 20 табела и 99 литературних навода.</p> <p>Дисертација је организована у девет целина:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Увод 2 ВТЕХ једињења 3 Мотори СУС 4 Експериментални део 5 Резултати и дискусија 6 Модел емисије ВТЕХ једињења 7 Закључна разматрања 8 Литература 9 Прилози |
| <p>V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</p> |
| <p><i>Увод</i></p> <p>У уводном делу докторске дисертације указано је на општи проблем загађења амбијенталног ваздуха, као последице неконтролисане емисије полутаната од стране моторних возила. Последице су везане за присуство великих количина различитих гасова: угљен-диоксида (CO₂), сумпор-диоксида (SO₂), метана (CH₄), оксида азота (N_xO_y), лако испарљивих органских компоненти (VOC) као и великог броја специфичних хазардних и канцерогених супстанци у атмосфери. Посебно је истакнут проблем присуства хазардних полутаната из групе ВТЕХ (бензена, толуена, етилбензена и ксилена) у амбијенталном ваздуху градских средина, као последица супституције олова као антидетонатора са ароматичним једињењима у безоловним бензинима, чиме је практично супституиран један проблем другим. С обзиром на тренутно стање у Републици Србији које карактерише висока просечна старост путничких аутомобила, лош квалитет моторног бензина, непотпуна мрежа</p> |

мониторинга квалитета амбијенталног ваздуха, као и недостатак подстицајних економских мера за смањење емисија у ваздуху указано је на неопходност спровођења истраживања о количинама лако испарљивих органских компоненти емитованих из мотора са унутрашњим сагоревањем (СУС) у циљу развијања и дефинисања одговарајућег емисионог модела ВТЕХ једињења, као доминантних мобилних извора, концентрисаних у градским срединама.

Теоријски део

Теоријски део докторске дисертације подељен је у два поглавља: „ ВТЕХ једињења“ и „ Мотори СУС“.

У оквиру поглавља: „ ВТЕХ једињења“ приказане су основне физичко-хемијске карактеристике ВТЕХ једињења, извори ВТЕХ једињења у животној средини, утицај на здравље, као и судбински процеси дистрибуције и расподеле ВТЕХ једињења између основних компартимената животне средине, биотског и абиотског матрикса.

У поглављу под насловом: „Мотори СУС“ описан је основни принцип функционисања мотора СУС, физичко-хемијске карактеристике процеса сагоревања у цилиндру мотора, извори емисије ВТЕХ једињења током процеса сагоревања, значај односа горива и ваздуха у напојној смеси и уређаја за смањење емисије и регулацију односа горива и ваздуха у напојној смеси, λ -сонда.

Експериментални део

Лабораторијска испитивања у оквиру докторске дисертације спроведена су у циљу одређивања функционалне зависности концентрационих нивоа емитованих ВТЕХ једињења и радних параметара експерименталног мотора ради дефинисања модела емисије ВТЕХ једињења приликом кретања путничког аутомобила у условима градске вожње. Током лабораторијских испитивања праћена су три радна параметра експерименталног мотора: број обртаја мотора, коефицијент вишка ваздуха и степен оптерећења. Посматран је појединачан, а потом и заједнички утицај оперативних параметара на емисију ВТЕХ једињења. Мерења концентрационих нивоа ВТЕХ једињења су спроведена у оквиру две кампање ради испитивања утицаја квалитета погонског горива на емисију ВТЕХ компоненти. Прва кампања експерименталних мерења је спроведена коришћењем горива Еуропримиум, произведеног према стандардима квалитета Европске уније, док је друга кампања спроведена коришћењем бензина произведеног у погонима Нафтне индустрије Србије.

Резултати лабораторијских експерименталних испитивања приказани су табелама датим у Прилогу I и Прилогу II.

У оквиру експерименталног дела докторске дисертације дат је детаљан опис апаратуре и ток извођења експерименталних одређивања концентрационих нивоа ВТЕХ једињења у смешама издувних гасова експерименталног мотора.

Резултати и дискусија

Током интерпретације добијених експерименталних резултата, најпре су приказани резултати анализа при коришћењу горива Еуропримиум, а потом и резултати добијени приликом коришћења НИС- бензина као погонског горива.

Након спроведене дескриптивне статистичке анализе, ради тестирања утицаја промене радних параметара експерименталног мотора на концентрационе нивое ВТЕХ једињења, урађене су трофакторске анализе варијансе, за обе коришћене врсте горива. Након тога, ради утврђивања корелација између компоненти, рачунски су одређени Пирсонови коефицијенти корелација.

Поред појединачног утицаја посматрани су и заједнички ефекти интеракције три главна фактора (радних параметара експерименталног мотора) на концентрационе нивое ВТЕХ једињења. За факторе на којима су пронађене статистички значајне разлике у концентрацијама посматраних компоненти, урађени су *post-hoc* тестови ради детектовања специфичних група, које се у складу са резултатима тестова статистички значајно разликују.

Модел емисије ВТЕХ једињења

Основна сврха модела развијеног у оквиру докторске дисертације је да се предвиди емисија ВТЕХ једињења на издуву и повеже са различитим операцијама током NEDC возног циклуса (New European Driving Cycle), специјално дизајнираног како би на одговарајући начин репрезентовао стандарде услове вожње у европским градовима. У државама EU, NEDC се користи за тестирање лаких моторних возила.

На основу утврђених емисионих карактеристика добијених у оквиру експерименталног дела и карактеристичних радних тачака, креирана је одговарајућа емисиона функција, која омогућава предвиђање емитоване количине ВТЕХ једињења приликом кретања путничког аутомобила током NEDC возног циклуса.

Закључна разматрања

У поглављу Закључна разматрања су сумирани резултати добијени у оквиру докторске дисертације.

Прилози

У оквиру Прилога I и Прилога II приказани су резултати експерименталних мерења концентрационих нивоа ВТЕХ једињења у смеси издувних гасова експерименталног мотора за две коришћене врсте погонског горива на различитим нивоима оптерећења, броја обртаја и коефицијента вишка ваздуха.

У Прилогу III и Прилогу IV приказане су промене концентрационих нивоа и масе емитованих ВТЕХ једињења током NEDC, при коришћењу Еуропремиума и НИС-бензина као погонског горива.

Табеле и графички прикази дати у прилозима су саставни делови поглавља *Резултати и дискусија*, односно поглавља *Модел емисије ВТЕХ једињења*. На тај начин постигнут је јасан и креативан приказ комплексних и хетерогених резултата докторске дисертације.

Сви структурални делови докторске дисертације су коректно написани, а експериментални резултати логично дискутовани и обрађени.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

M13

Adamović D., Dorić J., Vojinović-Miloradov M. (2013). BTEX in the Exhaust Emissions of Motor Vehicles. In: Causes, Impacts and Solutions to Global Warming, ed. Dincer I, Colpan C.O, Kadioglu F., ch 21, 333-343. USA: Springer New York Heidelberg Dordrecht London. UDK DOI 10.1007/978-1-4614-7588-0, ISBN 978-1-4614-7587-3.

M21

Kiurski J., Marić B., Adamović D., Mihailović A., Grujić S., Oros I., Krstić J. : Register of hazardous materials in printing industry as a tool for sustainable development management, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2012, Vol. 16, No 1, pp. 660-667, ISSN 1364-0321.

M31

Vojinović-Miloradov M., Adamović D. 2013. Gaseous Hazardous and Emerging Substances in Urban Areas. In Proc. Towards a humane city, 33-38. Novi Sad, 24-25 October. ISBN 978-86-7892-541-2.

M33

Dorić J, Raspopović N, Adamović D, Antonić Ž, Klinar I. 2012. One method for measurement of benzene, toluene, ethylbenzene and xylene (BTEX) in spark ignition engine. In Proc. International Congress Motor Vehicles and Motors "Sustainable Development of Automotive Industry", 192-199. Kragujevac.

Adamović D., Kiurski J., Milovanović D., Kovačević S., Đogo M., Mihailović A., Grujić S. 2011. VOCs in screen printing facilities. In Proc. The international conference Engineering of Environment Protection, 15-20. Bratislava: Slovak University of Technology in Bratislava, faculty of Mechanical Engineering, 14-16 Jun, ISBN 978-80.227-3519-3

Kiurski J., Vojinović-Miloradov M., Đogo M., Adamović D., Radonić (Jakšić) J., Turk Sekulić M. 2009. Determination of ozone and BTEX in printing facility of Novi Sad. In Proc. The 16th International symposium on analytical and environmental problems, 404-407. Segedin: SZAB Kémiai Szakbizottság Analitikai és Környezetvédelmi Munkabizottsága, 1-4 Septembar. ISBN 978-963-482-975-1.

Adamović D., Đogo M., Kiurski J. 2009. Determination of benzene in Oil Refinery. In Proc. THIRD INTERNATIONAL CONGRESS "ECOLOGY, HEALTH, WORK, SPORT", 30-32. Banja Luka: Narodna i univerzitetska biblioteka Republike Srpske, 10-13 Septembar. ISBN 978-99955-619-2-5.

Adamović D., Vojinović-Miloradov M., Kiurski J., Krstić J., Radin I., Đogo M. 2009. Benzene in working environment. In Proc. The international conference Engineering of Environment Protection - TOP, 1-6. Bratislava: Slovak University of technology in Bratislava, 5-10 Jun. ISBN 978-80-227-3096-9.

Adamović D., Kiurski J., Vojinović-Miloradov M., Turk Sekulić M., Pavlović Ž. 2008. Detection of BTEX in printing plant. In Proc. PSU-UNS, International Conference on Bioscience: Food, Agriculture and Environment, 297-300. Novi Sad University of Novi Sad, Serbia, 22-24 June. ISBN 978-86-499-0171-1.

Adamović D., Pavlović Ž., Karlović I., Kiurski J., Vojinović-Miloradov M. 2008. Gas chromatography detection of air polluted graphic indoor. In Proc. PHYSICAL CHEMISTRY, International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry, 641-643. Beograd: Society of Physical Chemists of Serbia, 24-26 Septembar. ISBN 978-86-82475-13-2.

Vojinović-Miloradov M., Adamović D., Milovanović D. 2007. FAST DETECTION OF BTEX AS THE WAY OF ENVIRONMENTAL PROTECTION. In Proc. International Conference "Engineering and Environment Protection", 387-393. Bratislava. 26-28 Jun. ISBN 978-80-227-2693-1.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

На основу анализе резултата детекције и квантификације концентрационих нивоа бензена, толуена, етилбензена и изомера ксилена (BTEX- једињења) добијених у оквиру експерименталних испитивања зависности различитих радних режима експерименталног мотора Fiat 1,1 EFI и концентрационих нивоа BTEX једињења у смешама издувних гасова спроведених током израде докторске дисертације, узимајући у обзир праћење феномена укупне контаминације животне средине, а посебно ваздуха/атмосфере, изведена су следећа шира закључна разматрања.

Присуство високих концентрационих нивоа хазардних евапоративних полутаната из групе BTEX у издувним гасовима моторних возила јавља се као резултат супституције алкилних деривата олова, као антидетонатора, ароматичним једињењима у безоловним бензинима. Смеша ароматичних угљоводоника и адитива повећава октански број и отпорност бензина ка детонантном сагоревању. Аромати због високог енергетског садржаја утичу на нижу потрошњу горива и пружају могућност остваривања вишег степена компресије, као доминантног фактора економичности радног циклуса. Уз повећање степена компресије обезбеђује се виша температура сагоревања, већи степен експанзије продуката сагоревања, боље искоришћење ослобођене количине топлоте, уштеда горива и побољшање возних карактеристика. Негативан утицај високог садржаја аромата у безоловним бензинима се огледа у емисији великих количина канцерогена из групе BTEX у животну средину, а посебно ваздух, чиме је практично извршена замена једног проблема другим. Глобални процеси расподеле, транспорта и дистрибуције аромата у окружењу чине проблем супституције олова као антидетонатора у безоловним бензинима још већим.

Током истраживања и експерименталног дела рада сагледано је на који начин различити режими рада експерименталног мотора утичу на концентрационе нивое BTEX једињења, у циљу процене емитованих количина приликом кретања путничког аутомобила по унапред задатом обрасцу кретања у складу са NEDC возним циклусом (New European Driving Cycle), дефинисаним модулом којег је дужан да се придржава производна компанија приликом сертификације емисије и мерења потрошње горива у EU.

Анализиран је и испитиван појединачни и заједнички утицај различитих оперативних параметра експерименталног мотора на концентрационе нивое BTEX једињења у издувним гасним смешама. Радни параметри мотора који су праћени током истраживања укључују: степен оптерећења (ξ), број обртаја експерименталног мотора (n), као и различит однос горива и ваздуха у напојној смеси (λ). Резултатима статистичког модела указано је на утицај оперативних параметара и различитих радних режима експерименталног мотора на концентрационе нивое BTEX једињења у смеси издувних гасова.

У оквиру докторске дисертације развијен је емисиони модел заснован на лабораторијским мерењима и симулирању реалних ситуација у саобраћају. Тестирања емисионих карактеристика су спроведена у карактеристичним радним тачкама. Препознајући недостатке емисионих модела на бази просечне брзине, модел емисије BTEX једињења приказан у оквиру докторске дисертације укључује

модове убрзања, успорења, мировања и периоде стабилне вожње. Као погодан метод за карактеризацију различитих оперативних модова, предложено је креирање одговарајуће емисионе функције која повезује репрезентативне тачке возног циклуса са концентрационим нивоима емитованих ВТЕХ једињења добијених експерименталним путем у карактеристичним радним тачкама. Са таквом емисионом функцијом могуће је предвидети емисије које су у вези са различитим оперативним модовима. Поменута емисиона функција омогућава мултиплицирање. Активност возила може бити подељена тако да сваки део представља време проведено у одговарајућем моду. Резултат представља укупну количину емисије продуковану током активности повезаних са одговарајућом емисионом функцијом.

Експериментална истраживања у оквиру докторске дисертације су спроведена током две кампање у којима су коришћене две врсте горива различитог квалитета: Еуропримиум и НИС безоловни бензин. Резултати модела приликом кретања аутомобила у складу са обрасцем NEDC, указују на укупну емисију ВТЕХ једињења која је за 16% виша приликом коришћења Еуропримиума као погонског горива у односу на емисије ВТЕХ једињења приликом коришћења НИС-овог бензина. Посебно се истичу знатно виши концентрациони нивои бензена као најтоксичније компоненте и канцерогена I категорије према IARC (International Agency for Research on Cancer) класификацији у издувним гасовима приликом коришћења НИС-овог бензина као погонског горива.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

Резултати добијени истраживањем су приказани прегледно и систематично. Анализа и тумачење резултата истраживања је јасно и студиозно са неопходним научно- истраживачким приступом. Избор наведених метода и начина њихове примене је у потпуности прилагођен природи проблема који су у дисертацији решавани. Закључци су адекватни, научно оправдани и логично произилазе из добијених резултата рада.

На основу наведеног, Комисија даје *позитивну оцену* начина приказа и тумачења резултата истраживања.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме

Докторска дисертација је у потпуности урађена у складу са образложењем које је дато у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе

Докторска дисертација садржи све битне елементе.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

Истраживања реализована у оквиру докторске дисертације, спроведена су по први пут на територији Републике Србије. Дефинисање јединствене методологије узорковања на основу карактеристичних радних тачака у оквиру одговарајућег возног циклуса и дефинисање емисионог модела представља вредан оригинални научни допринос решавању проблематике предвиђања, контроле и превенције емисије високо хазардних, лако испарљивих, загађујућих супстанци из групе ВТЕХ.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања

Не постоје недостаци докторске дисертације.

X ПРЕДЛОГ:

На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:

да се докторска дисертација „Модел детекције бензена, толуена, етилбензена и ксилена у издувним гасовима моторних возила у функцији процене загађења амбијенталног ваздуха“, **прихвати**, а кандидату мр Драгана Адамовићу **одобри одбрана**.

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

Проф. др. Илија Ћосић, председник

Проф. др. Ања Јокић, члан

Доц. др. Јован Дорић, члан

Проф. др. Мира Поповић, члан

Проф. емеритус Мирјана Војиновић- Милорадов, ментор