Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Image not found or type unknow

Державний обліковий номер: 0824U000361

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 15-01-2024

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сосіда Сергій Володимирович

2. Serhii Sosida

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 142

Назва наукової спеціальності: Енергетичне машинобудування

Галузь / галузі знань: електрична інженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Двигуни та енергетичні установки

Дата захисту: 28-02-2024

Спеціальність за освітою: Енергетичне машинобудування

Місце роботи здобувача: Державне підприємство "Державний автотранспортний науково-дослідний та проектний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 01527695

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 57, Київ, 03113, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 26.059.022 (ID 4667)

Повне найменування юридичної особи: Національний транспортний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070915

Місцезнаходження: вул. М. Омеляновича-Павленка, буд. 1, Київ, 01010, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний транспортний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070915

Місцезнаходження: вул. М. Омеляновича-Павленка, буд. 1, Київ, 01010, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 55.42.27.47, 55.42.27.47, 55.42.03.31, 55.42.03.41

Тема дисертації:

1. Поліпшення паливної економічності двигуна з іскровим запалюванням при використанні спиртовмісної добавки до бензину

2. Improvement of the fuel economy of the engine with spark ignition when using an alcohol-containing additive to gasoline

Реферат/анотація:

1. Етанол є одним з видів альтернативних палив або ж як добавка, що використовується до палива в двигунах з іскровим запалюванням. Етанол - це відновлюване паливо, що виробляється шляхом переробки сировини сільськогосподарського походження. Дослідженням використання етанолу в якості добавки здійснювали як вітчизняні науковці, так і закордонні. Основою досліджень була оцінка показників економічності та екологічних показників двигуна з іскровим запалюванням при додаванні етанолу зазвичай до 50%. За результатами досліджень було оцінено показники адаптованості системи живлення двигуна з іскровим запалюванням до використання етанолу як добавки до палива. Використання палива з додаванням етанолу зменшує кількість CO та CH у відпрацьованих газах. Внаслідок використання етанолу виникає незначне збільшення потужності та крутного моменту двигуна при вмісті етанолу в паливна до 20%, але при цьому

зростає годинна витрата палива внаслідок меншої нижчої теплоти згорання сумішевого палива. Доцільно дослідити показники ефективності, паливної економічності та показники екологічності при використанні в якості палива бензину з високим вмістом етанолу на двигуна з іскровим запалюванням, системою впорскування і каталітичною нейтралізацією відпрацьованих газів. За результатами дисертаційної роботи встановлено наступне: 1. Дослідженням використання етанолу присвячено багато наукових робіт в яких досліджувались економічні, екологічні та ефективні показники роботи двигуна при живленні сумішшю бензину та етанолу з вмістом останнього до 40%. Актуальним питанням лишається забезпечення ефективності та екологічності двигуна із системою впорскування та нейтралізацією відпрацьованих газів при живленні бензином з вмістом етанолу понад 40 %. 2. З використанням розробленої методики теоретично обґрунтовано величину максимальної добавки етанолу для двигунів внутрішнього згоряння з іскровим запалюванням, системою впорскування зі зворотнім зв'язком та каталітичною нейтралізацією відпрацьованих газів, яка не повинна перевищувати 60 % по масі для забезпечення ефективної роботи каталітичного нейтралізатора. 3. Уточнено методику обробки експериментальних індикаторних діаграм під час живлення двигуна внутрішнього згоряння з іскровим запалюванням, системою впорскування зі зворотнім зв'язком та каталітичною нейтралізацією відпрацьованих газів бензином з добавками етанолу до 75%, зокрема, під час аналізу процесу згоряння враховано зміну поточних значень газової сталої та теплоємності робочого тіла залежно від вмісту етанолу в паливі. 4. За результатами експериментальних досліджень встановлено, що використання палив з спиртовмісною добавкою призводить до підвищення абсолютної витрати палива: витрата палива Е75 більша в середньому на 34% відповідно, що пов'язано з меншою теплотою згорання палива з спиртовмісною добавкою. Енергетичні показники двигуна досягаються для палива Е50 на рівні бензинового двигуна. Використання Е75 призводить до збіднення суміші в середньому на 0,02 одиниці по коефіцієнту надміру повітря, що є причиною деякого погіршення енергетичних показників двигуна та зниження ефективності нейтралізації. 5. За результатами аналізу робочого процесу двигуна при використанні палива з спиртовмісною добавкою встановлено, що використання палива Е50 призводить до певного зниження максимального тиску під час згоряння порівняно з використанням бензину, проте під час використання палива Е75 максимальний тиск такий же як і при живленні бензином. Використання палива, що містить спиртовмісну добавку, призводить до зменшення максимального тиску та температури циклу у зоні низького та частково середнього навантаження. В зоні середніх навантажень значення максимального тиску практично не відрізняється від виду палива. За отриманими ефектами впливу вмісту етанолу на коефіцієнт надміру повітря та температуру продуктів згоряння можна зробити висновок, що при використанні палива Е50 викиди оксидів азоту будуть дещо меншими ніж при використанні бензину, а використання палива Е75 призведе до значного збільшення викидів оксидів азоту внаслідок зменшення ефективності їх нейтралізації. За результатами розрахунку масових викидів ЗР можна встановити, що при використанні палив з високим вмістом етанолу викиди СО суттєво знижуються (на 40…80%). При цьому, масові викиди СН дещо зростають внаслідок погіршення ефективності їхньої нейтралізації. Масові викиди СО2 знижуються на 4,5…15% при використанні палив з високим вмістом етанолу. 6. З урахуванням дослідженого вмісту етанолу в паливі визначено доцільні межі добавки етанолу до бензину, що дозволяє поліпшити вказані показники, яка має становити до 70 % за масою палива. Ключові слова: двигун з іскровим запалюванням, паливна економічність, спиртовмісний бензин, витрата палива, двигун, ефективність використання, математична модель, відпрацьовані гази, альтернативні палива, шкідливі викиди, екологічні показники, енергетичні показники, двигун внутрішнього згоряння, підвищення енергоефективності двигуна, потужність двигуна.

2. Ethanol is a type of alternative fuel or fuel additive used in spark ignition engines. Ethanol is a renewable fuel produced by processing raw materials of agricultural origin. Research on the use of ethanol as an additive was carried out by both domestic and foreign scientists. The basis of the research was to evaluate the efficiency and environmental performance of a spark-ignition engine when adding ethanol, usually up to 50%. Based on the research results, the adaptability of the spark-ignition engine power system to the use of ethanol as a fuel additive was assessed. The use of fuel with the addition of ethanol reduces the amount of CO and CH in the exhaust gas. As

a result of the use of ethanol, there is a slight increase in engine power and torque when the ethanol content in the fuel is up to 20%, but at the same time the hourly fuel consumption increases due to the lower lower calorific value of the mixed fuel. It is advisable to study the efficiency, fuel economy and environmental performance indicators when using gasoline with a high ethanol content as fuel in an engine with a spark ignition, injection system and catalytic neutralization of exhaust gases. Established: 1. Many scientific works have been devoted to research on the use of ethanol, in which the economic, environmental and efficient performance of the engine when powered by a mixture of gasoline and ethanol with a content of up to 40% has been studied. An urgent issue remains ensuring the efficiency and environmental friendliness of an engine with an injection system and neutralization of exhaust gases when powered by gasoline with an ethanol content of more than 40%. 2. Using the developed methodology, the value of the maximum ethanol addition for internal combustion engines with spark ignition, a feedback injection system and catalytic neutralization of the exhaust gas is theoretically justified, which should not exceed 60% by weight to ensure efficient operation of the catalytic neutral. 3. The methodology for processing experimental indicator diagrams when powering an internal combustion engine with spark ignition, a feedback injection system and catalytic neutralization of exhaust gases with gasoline with ethanol additives up to 75% has been refined, in particular, when analyzing the combustion process. stable and heat-intensive working fluid depending on the ethanol content in the fuel. 4. Based on the results of experimental studies, it was established that the use of fuel with an alcohol-containing additive leads to an increase in absolute fuel consumption by an average of 34%, which is associated with the lower heat of combustion of fuel with an alcohol-containing additive. The energy performance of the engine is achieved for E50 fuel at the level of a gasoline engine. The use of E75 leads to a depletion of the mixture by an average of 0.02 units according to the excess air coefficient, which causes a slight deterioration in the engine's energy performance and a decrease in neutralization efficiency. 5. Based on the results of an analysis of the engine operating process when using fuel with an alcohol-containing additive, it was found that the use of E50 fuel leads to a certain decrease in the maximum pressure during combustion compared to the use of gasoline, however, when using E75 fuel, the maximum pressure is the same as when powered by gasoline. The use of fuel containing an alcohol additive leads to a decrease in the maximum pressure and temperature of the cycle in the low and partially medium load zone. In the medium load zone, the maximum pressure value practically does not differ from the type of fuel. Based on the obtained effects of ethanol content on the excess air ratio and the temperature of combustion products, it can be concluded that when using E50 fuel, nitrogen oxide emissions will be slightly lower than when using gasoline, and the use of E75 fuel will lead to a significant increase in nitrogen oxide emissions due to a decrease in the efficiency of their neutralization. Based on the results of calculating the mass emissions, it can be established that when using fuels with a high ethanol content, CO emissions are reduced by 40-80%. At the same time, mass emissions of CH increase somewhat due to a deterioration in the efficiency of their neutralization. Mass CO2 emissions are reduced by 4.5-15% when using fuels with a high ethanol content. 6. Taking into account the studied ethanol content in the fuel, appropriate limits for the addition of ethanol to gasoline have been determined, which makes it possible to improve the indicated indicators, which should be up to 70% by weight of the fuel. Key words: spark ignition engine, fuel efficiency, alcohol-containing gasoline, fuel consumption, engine, efficiency, mathematical model, exhaust gases, alternative fuels, harmful emissions, environmental indicators, energy indicators, internal combustion engine, increasing engine energy efficiency, engine power.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Енергетика та енергоефективність

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Tsiuman, M.P., Yakovlieva, A., Tsiuman, Y., Dobrovolskyi, O. Sosida, S., Savostin-Koslak, D., “Evaluation of Ethanol-Containing Fuel Supply Control Efficiency in Spark Ignition Engine,” SAE Technical Paper 2021-01-1232, 2021, DOI:10.4271/2021-01-1232. URL: https://www.sae.org/publications/technical-papers/content/2021-01-1232/
- Добровольський О.С., Цюман М.П., Ступак Н.С., Сосіда С.В. Вплив добавки спирту до бензину на викиди забруднюючих речовин з відпрацьованими газами двигуна з іскровим запалюванням. Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». Науково-технічний збірник. – К.: НТУ, 2021, – Вип. 3 (50). С. 57-66. DOI: 10.33744/2308-6645-2021-3-50-057-066. URL: http://publications.ntu.edu.ua/visnyk/50/057-066.pdf
- Гончар М. О., Ніколаєнко В. А., Цюман М. П., Сосіда С. В. Створення та дослідження динамічних моделей ДВЗ у середовищі OpenModelica. Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, вип. 101, т. 2, 2023. С. 174-181. DOI:10.30977/BUL.2219-5548.2023.101.2.174-181. URL: http://bulletin.khadi.kharkov.ua/article/view/284486
- Сосіда С.В., Цюман М.П. Дослідження впливу використання палива на основі етанолу на індикаторні показники, енергоефективність та екологічність автомобільного двигуна. Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». Науково-технічний збірник. – К.: НТУ, 2023, – Випуск 57. С. 122-140. DOI:10.33744/2308-6645-2023-3-57-122-140. URL: http://publications.ntu.edu.ua/visnyk/57/122.pdf

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість: поліпшення стану навколишнього середовища; економія енергоресурсів

Охоронні документи на ОПІВ:

Літературні та художні твори

Літературний письмовий твір наукового характеру «Evaluation of Ethanol-Containing Fuel Supply Control Efficiency in Spark Ignition Engine». Цюман М.П., Яковлєва А.В., Цюман Є.С., Добровольський О.С., Сосіда С.В., Савостін-Косяк Д.О. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 116045 Україна. Науковий твір. № с202205464; заявл. 30.11.2022; зареєстр. 23.01.2023.

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0119U100692, 0122U000514, 0122U001201

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Цюман Микола Павлович

2. Mykola Tsiuman

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.05.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний транспортний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070915

Місцезнаходження: вул. М. Омеляновича-Павленка, буд. 1, Київ, 01010, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гончар Михайло Олександрович
2. Mykhailo Honchar

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.02.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний транспортний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070915

Місцезнаходження: вул. М. Омеляновича-Павленка, буд. 1, Київ, 01010, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Захарчук Віктор Іванович
2. Viktor Zakharchuk

Кваліфікація: д. т. н., доц., 05.22.20

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-5450-391X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Луцький національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05477296

Місцезнаходження: вул. Львівська, буд. 75, Луцьк, Луцький р-н., 43018, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кузьменко Анатолій Петрович

2. Anatoliy P. Kuzmenko

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.05.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4029-4010

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Код за ЄДРПОУ: 02071168

Місцезнаходження: вул. Ярослава Мудрого, буд. 25, Харків, Харківський р-н., 61025, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ковбасенко Сергій Володимирович

2. Sergii Kovbasenko

Кваліфікація: к. т. н., професор, 05.05.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-7309-8200

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний транспортний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070915

Місцезнаходження: вул. М. Омеляновича-Павленка, буд. 1, Київ, 01010, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сахно Володимир Прохорович

2. Volodymyr Sakhno

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.22.02

Ідентифікатор ORCID ID: 000-0002-5144-7131

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний транспортний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070915

Місцезнаходження: вул. М. Омеляновича-Павленка, буд. 1, Київ, 01010, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Гутаревич Юрій Феодосійович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Гутаревич Юрій Феодосійович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Іванушко Олександр Миколайович
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна