Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0518U002548

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 06-11-2018

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Корогодський Володимир Анатолійович
2. Korohodskyi Volodymyr Anatolijovych

Кваліфікація: к. т. н., 05.05.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.05.03

Назва наукової спеціальності: Двигуни та енергетичні установки

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 25-10-2018

Спеціальність за освітою: Двигуни внутрішнього згоряння

Місце роботи здобувача: Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Код за ЄДРПОУ: 02071168

Місцезнаходження: вулиця Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61025, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 64.059.01

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Код за ЄДРПОУ: 02071168

Місцезнаходження: вулиця Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61025, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Український державний університет залізничного транспорту

Код за ЄДРПОУ: 01116472

Місцезнаходження: майдан Фейєрбаха,7, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61050, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Код за ЄДРПОУ: 02071168

Місцезнаходження: вулиця Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61025, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 55.42.31

Тема дисертації:

1. Наукові основи перспективних робочих процесів двигунів з іскровим запалюванням при внутрішньому сумішоутворенні

2. The scientific fundamentals of promising working processes of spark ignition engines with internal mixture formation

Реферат/анотація:

1. Дисертацію присвячено вирішенню актуальної науково-технічної проблеми створення перспективних робочих процесів двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ) з іскровим запалюванням при внутрішньому сумішоутворенні з забезпеченням розширення границі ефективного збіднення паливоповітряного заряду шляхом організації взаємозв'язку між процесами газообміну, сумішоутворення й згоряння, які створюють умови для підвищення економічних та екологічних показників. Об'єкт досліджень – процеси газообміну, сумішоутворення й згоряння у двигуні з іскровим запалюванням. Предмет досліджень – показники робочого процесу двигуна з іскровим запалюванням та розшаруванням паливоповітряного заряду при зміні конструктивних і регулювальних параметрів ДВЗ та використанні різних видів палива. В основу теоретичних та експериментальних досліджень покладені фундаментальні положення теорії ДВЗ, основні закони термодинаміки й газодинаміки з використанням методів математичного та фізичного моделювання, методів параметричної ідентифікації математичних моделей. З метою дослідження дійсних процесів, що відбуваються в робочих порожнинах двотактного ДВЗ та паливній системі, використано експериментально-статистичний метод обробки сигналів вимірювальної апаратури на основі методу найменших квадратів. Для теоретичних досліджень робочого процесу ДВЗ використано термодинамічний метод розрахунку на підставі рівняння збереження енергії, маси, рівняння стану й зміни об'єму в робочих порожнинах двигуна; термодинамічний метод об'ємного балансу; газодинамічний метод розрахунку тривимірної течії робочого тіла в робочих порожнинах ДВЗ. Своєю чергою газодинамічний метод моделюється за допомогою 3-D газодинамічної моделі в програмному пакеті AVL Fire, що ґрунтується на методі кінцевих елементів, 3-D моделі газової динаміки, заснованої на методі кінцевих часток і використанні методу Ейлера при інтегруванні диференціальних рівнянь та створеної на мові програмування С++, 3-D моделі програмного комплексу MTFS, яка дозволяє досліджувати тривимірні газодинамічні процеси шляхом розв'язання рівнянь Нав'є-Стокса при створенні твердотільної моделі конструкції двигунів у програмному комплексі SolidWorks та побудові в MTFS гексаедральної сітчастої моделі з організацією згущення поблизу твердих границь розрахункової області. Наукова новизна отриманих результатів полягає у подальшому розвитку фундаментальних положень теорії ДВЗ щодо індикаторних та ефективних показників ДВЗ, у яких ураховується втрата частки палива під час продування циліндра, запропонованого критерію розшарування паливоповітряного заряду, який дозволяє визначати границю ефективного збіднення заряду в циліндрі ДВЗ з іскровим запалюванням, та ступеня розшарування паливоповітряного заряду, який дозволяє оцінити досконалість організації робочого процесу з розшаруванням паливоповітряного заряду, та комплексній методології створення перспективних робочих процесів ДВЗ з іскровим запалюванням і внутрішнім сумішоутворенням, яка ґрунтується на розрахунку робочого процесу за допомогою однозонної термодинамічної моделі, у якій ураховані теплофізичні процеси внутрішнього сумішоутворення, двозонної термодинамічної моделі, яка надає можливість одночасно визначати параметри робочого тіла при організації однорідного складу паливоповітряної суміші в надпоршневому об'ємі в зонах продуктів згоряння та паливоповітряної суміші на режимах підвищених навантажень двигуна, тризонної термодинамічної моделі, яка надає можливість водночас визначати параметри робочого тіла в зонах продуктів згоряння, паливоповітряної суміші й повітря на режимах часткових навантажень двигуна; у подальшому розвитку субмоделі для розрахунку робочого процесу ДВЗ з іскровим запалюванням і внутрішнім сумішоутворенням із застосуванням уточненої математичної моделі процесів динаміки та масо-і теплообміну в паливному струмені з периферійним розподіленням часток палива, уточненої формули тепловіддачі Вошні для ділянки згоряння-розширення між газом і стінками надпоршневої порожнини двотактного двигуна з іскровим запалюванням, кривошипно-камерним продуванням й повітряним охолодженням при організації

розшарованого збідненого паливоповітряного заряду. Результати дисертаційної роботи використовуються на виробничих підприємствах України, зокрема ДПМЗ «Гідромаш», АТ «Мотор Січ» та інших, а також у навчальному процесі Навчально-наукового інституту перепідготовки та підвищення кваліфікації кадрів УкрДУЗТ та для підготовки студентів зі спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування» у ХНАДУ. Результати дисертації можуть бути використані для розробки нових та модернізації існуючих конструкцій двигунів з іскровим запалюванням, які застосовуються в малій авіації, на човнах, мотоциклах, автомобілях та іншій пересувній техніці в якості механічного приводу та приводу електричного генератора в гібридних установках.

2. The dissertation is devoted to solving the actual scientific and technical problem of the creation of promising working processes of spark ignition engines with internal mixture formation with the provision of limit expanding of effective fuel and air charge depletion through organizing of efficient interrelation between gas exchange processes, mixture formation and combustion what create conditions to increase economic and environmental indicators. The object of the study is the processes of gaseous exchange, mixture formation and combustion in a spark ignition engine. The subject of this research is the working process indicators of the engine with spark ignition and stratification of fuel-air charge when the design and adjustment parameters of the internal combustion engine (ICE) change and the different types of fuel use. The basic theoretical and experimental researches are based on the fundamental provisions of the ICE theory, the basic thermodynamics and gas dynamics laws with the use of mathematical and physical modeling methods, and the methods of parametric identification of mathematical models. To investigate the actual processes occurring in the working cavities of two-stroke ICE and the fuel system, an experimental-statistical method for processing signals of the measuring equipment on the basis of the least squares method (LS method) is used. For theoretical researches it is used the thermodynamic method of calculation based on the energy conservation equation, mass, state equation and volume variation in engine working cavities; thermodynamic method of volume balance; gas-dynamic method for calculating the three-dimensional current of the working fluid in the working cavities of the ICE. Gas-dynamic method is modeled using 3-D gas-dynamic model in the AVL Fire software package based on the finite element method; 3-D model of gas dynamics based on the finite-element method and using the Euler method for integration of differential equations and created in the programming language C ++; 3-D model of the software system MTFS that allows us to investigate three-dimensional gas-dynamic processes by solving the Navier-Stokes equations when creating a solid-state engine design model in the SolidWorks software complex and constructing a hexahedral mesh model in MTFS near the hard boundary of the calculated the area. The scientific novelty of the obtained results is the further development of the fundamental provisions of the ICE theory according to the indicative and effective indicators of ICE which takes into account the loss of fuel share during cylinder bleeding, the proposed criterion of stratification of fuel-air charge that allow to determine the boundary of effective depletion of a charge in a cylinder of ICE with spark ignition; and the degree of stratification of the fuel-air charge, which allows to assess the perfection of the workflow process organization with the bundle of fuel and air charge, and the comprehensive methodology for creating promising working processes of ICE with spark ignition and internal mixture formation is proposed, which is based on calculation of the working process with the help of a one-zone thermodynamic model, where it takes into account the thermal physical processes of internal mixture formation, two-zone thermodynamic model what allows simultaneously to determine the parameters of the working body with the organization of a homogeneous composition of fuel and air mixture in the superconducting volume in the zone of combustion products and in the zone of fuel and air mixture, taking into account the real thermophysical properties in the modes of increased loads engine; three-zone thermodynamic model, which allows simultaneously to determine the parameters of the working body in the zones of combustion products, fuel-air mixture and air in modes of partial loads of the engine; the further development of a submodel for the calculation of the working process of ICE with spark ignition and internal mixing with the use of the refined mathematical model of the processes of dynamics and mass and heat exchange in the fuel jet allows to account for the peripheral distribution of fuel particles; the refined Woschni formulas of the heat dissipation for the combustion-expansion site between the gas and the walls of the superconducting cavity of a two-stroke engine

with spark ignition, crank-chamber blowing and air cooling when organizing of the layered depleted fuel-air charge. The results of this dissertation work are used at the Ukrainian manufacturing enterprises, in particular, the Hydromash PEMP, Motor Sich JSC and others, as well as in the educational process of the UrkSURT and KhNAHU. The results of the dissertation can be used to develop new spark ignition engines and to modernize designs of exciting ones, which are used in mobile equipment as a mechanical drive and a drive of electric generators in hybrid plants.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Єрощенков Станіслав Аркадійович
2. Yeroschenkov Stanislav Arkadijovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.05.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Єрощенков Станіслав Аркадійович
2. Yeroschenkov Stanislav Arkadijovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.05.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Полив'янчук Андрій Павлович
2. Polyv'yanchuk Andrij Pavlovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.05.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Заренбін Володимир Георгійович
2. Zarenbin Volodymyr Georgijovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.05.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Григор'єв Олександр Львович
2. Grygor'ev Oleksandr L'vovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.05.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Жданюк Валерій Кузьмович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Жданюк Валерій Кузьмович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.