Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0520U100022

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 07-01-2020

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Катренко Михайло Олександрович
2. Katrenko Mikhaylo Oleksandrovych

Кваліфікація: к. т. н., 05.05.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: ні

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: 13-12-2019

Спеціальність за освітою: Авіаційні двигуни

Місце роботи здобувача: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: проспект Гагаріна, 72, м. Дніпро, Дніпропетровський р-н., Дніпропетровська обл., 49010, 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 08.051.15

Повне найменування юридичної особи: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: проспект Гагаріна, 72, м. Дніпро, Дніпропетровський р-н., Дніпропетровська обл., 49010, 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: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: проспект Гагаріна, 72, м. Дніпро, Дніпропетровський р-н., Дніпропетровська обл., 49010, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 55.42.49

Тема дисертації:

1. Наукові основи проектування комбінованих ракетних двигунів і їх систем постачання палива

2. Scientific bases of design of combined rocket engines and their fuel supply systems

Реферат/анотація:

1. Об'єкт - комбіновані ракетні двигуни з інтегрованою в камеру згоряння системою gостачання палива. Мета - розробка наукових основ проектування комбінованих ракетних двигунів з інтегрованою системою постачання палива в камеру згоряння з пористими елементами, дослідження основних закономірностей внутрішньокамерних процесів що протікають, визначення механізмів впливу на них, зокрема плавним, глибоким дроселюванням, пошуку шляхів підвищення їх тяги, дальності використання апаратів, зменшення вартості використання апарату, за допомогою методів математичного й фізичного моделювання, засновані на фундаментальних законах гідромеханіки, теорії подібності та планування фізичного експерименту, з використанням загальноприйнятих методів обробки результатів вимірів, порівняльного аналізу результатів

математичного моделювання з результатами натурних експериментів і досліджень комбінованих ракетних двигунів і агрегатів систем постачання компонентів палива. Наукова новизна, та найсуттєвіші результати. Вперше сформульована та вирішена проблема по створенню наукових основ проектування комбінованого ракетного двигуна з інтегрованою в камеру згоряння системою постачання компонентів палива на основі пористих кілець, з можливістю плавного глибокого дроселювання по тязі, як єдиної функціональної структури. Розроблені схеми і метод дроселювання ракетної ступені комбінованого ракетного двигуна, які дозволють здійснювати глибоке, плавне дроселювання по тязі. Встановлено вплив пористості пористих кілець у складі насосу, на глибину дроселювання камери згоряння двигуна, та величину зони зриву постачання. Доведено доцільність використання параметру стійкості для оцінки стійкого постачання компонентів палива в камеру з протитиском системою постачання, яка інтегрована в камеру згоряння комбінованого ракетного двигуна, сформульований його фізичний зміст. Визначено межі повного випаровування води у високошвидкісних. високотемпературних потоках, а також встановлена залежність, що дозволяє визначити її раціональну витрату, в комбінованих ракетних двигунів для апаратів водного використання. Експериментально визначені мінімальні значення абсолютної швидкості і перепаду статичного тиску газового потоку для умов повного випаровування рідини в ньому. Вперше отримані характеристики гідрореагуючих рідинних і твердих палив в залежності від коефіцієнта співвідношення компонентів палива, які створюють науково-технічну основу проектування комбінованих ракетних двигунів з інтегрованою в камеру згоряння системою постачання компонентів палива. Експериментально встановлено зв'язок вібрацій корпусу турбонасосного агрегату і пульсацій тиску на виході з робочих коліс системи постачання компонентів палива з лопатковою частотою та її гармоніками. Доведено, що використання в робочих колесах насосів на виході пористих кілець, призводить до зниження вібрацій корпусу і пульсацій тиску. Використання пористих елементів у радіальних динамічних ущільненнях турбонасосних агрегатів постачання компонентів палива дозволяє повністю усунути витікання рідини на розрахунковому режимі. Використання пористих елементів на периферії насосів систем постачання компонентів палива дозволило підвищити ККД і напір насосів. Отримані залежності маси основних елементів комбінованих ракетних двигунів з інтегрованою в камеру згоряння системою постачання компонентів палива від схеми двигуна активного ступеня, тиску в камері згоряння і його тяги, що дозволяє на етапі ескізного проектування уточнити і прискорити процес узгодження параметрів літального апарату і двигуна. Матеріали дисертації використані на підприємствах: АТ "МОТОР СІЧ" - результаті досліджень пористих ти щіткових ущільнень. ТОВ "ОН-СТЕЙТ" - конструкція випаровувача рідини, та учбовому процесі Дніпровського національного університету, імені Олеся Гончара. Галузі використання - авіаційна та ракетно-космічна техніка,теплоенергетика.

2. The object - Combined rocket engines with integrated in the combustion chamber fuel supply system. The purpose is to develop the scientific bases for the design of combined rocket engines with an integrated in the combustion chamber a fuel supply system with porous elements, to study the basic laws of the intracellular processes occurring, to determine the mechanisms of influence on them, including smooth, deep throttling, finding ways to increase their thrust, reducing the cost of using the apparatus, using mathematical and physical modeling methods, based on the fundamental laws of hydromechanics and the theory of similarity and physical planning of the experiment, using conventional methods of processing the results of measurements, comparative analysis of results of mathematical modeling results of field experiments and research combined rocket engines and components supply units of fuel. Scientific novelty, and the most significant results. For the first time, the problem of creating the scientific basis for the design of a combined rocket engine with integrated into the combustion chamber of a system of supply of fuel components based on porous rings, with the possibility of smooth deep throttling along the thrust, as a single functional structure, was formulated and solved. Schemes and method of throttling of a rocket stage of the combined rocket engine which will allow to carry out deep, smooth throttling on draft are developed. The effect of porosity of the porous rings in the composition of the pump, the depth of throttling of he combustion chamber of the engine, and the magnitude of the supply breakdown zone were etermined. The expediency of using the stability parameter for the estimation of the steady supply of fuel

components in the chamber with the backpressure of the supply system, which is integrated into the combustion chamber of the combined rocket engines, formulated its physical content. The limits of complete evaporation of water in high-speed, high-temperature streams are determined, as well as the dependence that allows to determine its rational consumption in combined rocket motors for water use apparatus. The minimum values of absolute velocity and static gas pressure drop for the conditions of complete evaporation of the liquid in it have been experimentally determined. For the first time, the characteristics of hydro-responsive liquid and solid fuels were obtained, depending on the ratio of the fuel components ratio, which create the scientific and technical basis for the design of combined rocket engines with a fuel system integrated into the combustion chamber. The vibrations of the turbine pump body vibration and pressure pulsations at the outlet of the impellers of the fuel components delivery system with the blade frequency and its harmonics were experimentally established. It is proved that the use of pumps at the outlet of the porous rings in the impellers of the pump leads to a decrease in the vibrations of the housing and pressure pulsations. The use of porous elements in the radial dynamic seals of the turbo pump units for the supply of fuel components makes it possible to completely eliminate the leakage of the fluid in the calculation mode. The use of porous elements on the periphery of the pump components of the fuel components supply systems has increased the efficiency and pressure of the pumps. The dependences of the mass of the main elements of the combined rocket engines with integrated into the combustion chamber of the system of supply of fuel components from the scheme of the active stage, the pressure in the combustion chamber and its thrust, which allows to clarify and accelerate the process of harmonization of the parameters of the flying. The materials of the dissertation were used at the enterprises: JSC "MOTOR SICH" - the result of studies of porous brush seals, JSC "ON-STATE" - design of a liquid evaporator, and in the educational process of the Oles Honchar Dnipro National University. The areas of use are aviation and space technology and thermal power.

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. Давидов Сергій Олександрович
2. Davydov Sergiy O.

Кваліфікація: д. т. н., 05.07.02

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. Давидов Сергій Олександрович

2. Davydov Sergiy O.

Кваліфікація: д. т. н., 05.07.02

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. Стрельніков Геннадій Опанасович

2. Стрельніков Геннадій Опанасович

Кваліфікація: д.т.н., 05.07.05

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. Качан Олексій Якович
2. Kachan Oleksii Ya.

Кваліфікація: д. т. н., 05.02.01

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. Габрінець Володимир Олексійович
2. Gabrinets Volodymir

Кваліфікація: д. т. н., 05.07.05

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 Петренко Олександр Миколайович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Петренко Олександр Миколайович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Т.А.