

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0224U001796

Державний реєстраційний номер: 0123U102748

Відкрита

Дата реєстрації: 30-01-2024



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження термодинаміки полімерних матеріалів в умовах теплового навантаження

Початок етапу: 05-2023

Закінчення етапу: 12-2023

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02066747

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: проспект Гагаріна, буд. 72, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49010, Україна

Телефон: 380563749800

Телефон: 380563749850

E-mail: cdep@dnua.dp.ua

WWW: <https://www.dnu.dp.ua>

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02066747

Адреса: проспект Гагаріна, буд. 72, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49045, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380563749801

Телефон: 380563749822

E-mail: cdep@dnua.dp.ua

WWW: <https://www.dnu.dp.ua>

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 2201380

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 1098.000 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Розробка теоретичних основ створення надлегких ракет-носіїв з полімерних матеріалів

Назва роботи (англ)

Development of theoretical foundations for the creation of ultralight launch vehicles from polymeric materials

Реферат (укр)

Об'єкт досліджень – термодинамічні, газодинамічні та теплофізичні процеси в камері РД, що працює на полімерному паливі, та процеси зовнішньої термодинаміки РН на атмосферній ділянці траєкторії польоту. Мета роботи – визначення раціональних теплових та термодинамічних режимів і проектно-балістичних параметрів нових надлегких полімерних ракет-носіїв, що забезпечують ефективний запуск та доставку корисного вантажу на орбіту. Основними методами досліджень є аналітично-розрахунковий та експериментальний. Наведено результати аналізу фізико-механічних, теплофізичних і термічних властивостей полімерних матеріалів та методику експериментальних досліджень термодинамічних процесів під час термічної деструкції полімерів методами термічного аналізу. Розглянуто фізичні моделі термічного руйнування термопластичних матеріалів під впливом високотемпературного і високошвидкісного газових потоків та представлено методику визначення швидкості руйнування. Наведено результати математичного моделювання термогазодинаміки в камері згоряння ракетного двигуна на полімерному паливі. Наукова новизна отриманих результатів полягає в обґрунтуванні використання полімерів як конструкційних матеріалів для корпусів спалимих ракет та пального і розробці нової математичної моделі термо- і газодинамічних процесів в камері ракетного двигуна на полімерному паливі, яка комплексно враховує особливості геометрії такої камери, особливості термодинаміки при розкладанні та газифікації полімерного палива, процеси горіння. Результати можуть бути використані при виконанні проектних і конструкторських робіт на підприємствах, які займаються створенням засобів доставки малих супутників. Сфера використання – ракетно-космічна техніка.

Реферат (англ)

The object of research is thermodynamic, gas-dynamic, and thermophysical processes in the RD chamber operating on polymer fuel, and the processes of external thermodynamics of the RN in the atmospheric section of the flight path. The purpose of the work is to determine the rational thermal and thermodynamic regimes and projectile-ballistic parameters of the new ultralight polymer launch vehicles, which ensure effective launch and delivery of the payload into orbit. The main research methods are analytical and computational and experimental. The results of the analysis of physico-mechanical, thermophysical and thermal properties of polymer materials and the methodology of experimental studies of thermodynamic processes during the thermal destruction of polymers by methods of thermal analysis are given. Physical models of thermal destruction of thermoplastic materials under the influence of high-temperature and high-speed gas flows are considered, and the method of determining the speed of destruction is presented. The results of mathematical modeling of thermogas dynamics in the combustion chamber of a rocket engine using polymer fuel are presented. The scientific novelty of the obtained results lies in the justification of the use of polymers as structural materials for the bodies of burned rockets and fuel and the development of a new mathematical model of thermo- and gas-dynamic processes in the chamber of a rocket engine on polymer fuel, which comprehensively takes into account the peculiarities of the geometry of such a chamber, the peculiarities of thermodynamics during decomposition and gasification polymer fuel, combustion processes. The results can be used in the performance of design and construction work at enterprises that are engaged in the creation of means of delivery of small satellites. The field of use is rocket and space technology.

Індекс УДК: 629.78.015.7; 629.76.015.7

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Математична модель та алгоритм розрахунку термо-і газодинамічних процесів в камері згоряння двигуна на полімерному паливі.

Назва продукції (англ): Mathematical model and algorithm for calculating thermo- and gas-dynamic processes in the combustion chamber of a polymer fuel engine.

Очікувані результати: Програмні продукти

Галузь застосування: Дослідження й експериментальні розробки у сфері природничих і технічних наук.

Опис продукції (укр): Представлено математичну модель термо- і газодинамічних процесів у камері згоряння на полімерному паливі, яка включає систему диференціальних рівнянь нерозривності, переносу кількості руху для промивальної рідини, переносу теплоти для турбулентного переносу з відповідними початковими і граничними умовами на вході в двигун і виході з сопла. Запропоновану модель використано для моделювання теплових і динамічних полів в камері згоряння, що мають місце внаслідок згоряння полімерного палива в двигуні. Попередньо проведений порівняльний аналіз з даними розрахунку за іншими моделями турбулентності засвідчив відсутність принципових розбіжностей в результатах.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища

Стадія завершеності НТП: Ідея, концепція

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: ДНУ

Споживачі продукції: Ракетно-космічна галузь, Підприємства, що займаються створенням малих космічних апаратів

Перспективні ринки: Україна

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: передача продукції за договорами

7. Бібліографічний опис

Дреус, А.Ю. Передумови створення надлегких ракет-носіїв з полімерними корпусами [Текст]/ А.Ю. Дреус, М.В. Ємець, М.М. Дронь, В.П. Малайчук, Л.Г. Дубовик//Системне проектування та аналіз характеристик аерокосмічної техніки. – 2023. – Т. 32. – С. 25–40. <https://doi.org/10.15421/4722303>

Dreus, A.Yu. Evaluation of the possibility of using polymers in the bodies of promising launch vehicles based on the heat resistance factor [Text]/A. Yu. Dreus, L. G. Dubovik, M. M. Dron, V. V. Strembovskyi// Space science and technology. – 2023. – 29(6):01-01.

Дреус, А. Дослідження газодинамічних процесів в перспективних ракетних двигунах [Текст]/А. Дреус, Л. Дубовик, В. Ємець//Матеріали XXVII міжнародної науково-технічної конференції «Гідроаеромеханіка в інженерній практиці». – 2023. Т. 2, № 27. – С. 37-39.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 72

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Ємець Віталій Володимирович (д. т. н., професор)

Ємець Михайло Віталійович

Алексееенко Сергій Вікторович (д. т. н., професор)

Білій Еріка Анатоліївна

Голубек Олександр Вячеславович (д. т. н., доц.)

Дзюба Анатолій Петрович (д.т.н., професор)

Дреус Андрій Юлійович (д. т. н., професор)

Дронь Микола Михайлович (д. т. н., професор)

Дубовик Людмила Григорівна

Косіцина Олена Сергіївна (к. т. н., доц.)

Лапханов Ерік Олександрович (д.філософ)

Радовський Михайло Петрович

Керівник організації:

Оковитий Сергій Іванович (д. х. н., професор)

Керівники роботи:

Дронь Микола Михайлович (д. т. н., професор)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.