

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U000258

Державний реєстраційний номер: 0121U100691

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 08-01-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 4

Назва етапу: Проведення досліджень щодо прогнозування параметрів аеротермогазодинамічних процесів та динамічних навантажень на активних ділянках траєкторії ОРКТ і при наземному відпрацюванні їх складових систем

Початок етапу: 01.2024

Закінчення етапу: 12.2024

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут технічної механіки Національної академії наук України і Державного космічного агентства України

Код за ЄДРПОУ: 05539962

Місцезнаходження: вул. Лешко-Попеля, буд. 15, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49005, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380563720650, 380563720640

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

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

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 654 1030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 4325.191

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Чисельне моделювання аеротермогазодинамічних та динамічних процесів, що супроводжують функціонування об'єктів ракетно-космічної техніки

Назва роботи англійською:

Numerical modeling of aerothermogasdynamic and dynamic processes that follow the operation of rocket and space technology objects

Реферат українською:

Об'єкт дослідження – алгоритми числового моделювання для визначення параметрів аеротермогазодинамічних процесів та динамічних навантажень, що супроводжують функціонування об'єктів ракетно-космічної техніки (ОРКТ). Ціль роботи – верифікація алгоритмів числового моделювання аеротермогазодинамічних процесів щодо оперативного визначення аеродинамічних, теплових та динамічних навантажень на ОРКТ в різних умовах їх експлуатації та проведення відповідних досліджень. Методи дослідження – розрахункові методи обчислювальної газодинаміки, гідравлики і динаміки. Верифіковано алгоритми числового моделювання термогазодинамічних та гідравлічних процесів, аеродинамічних, теплових, та динамічних навантажень в системах ОРКТ з питань: – надзвукової аеродинаміки ракети-носія (РН) за наявності повітря забірною пристроєм, крил, органів стабілізації та керування, закритки корпусу навколо власної осі; – гідравлічних та термогазодинамічних процесів в системах керуючих реактивних двигунів з різними тяговими характеристиками на традиційних та перспективних видах палива; – впливу розріджених струминних потоків на власну зовнішню атмосферу космічних апаратів та аеродинамічних навантажень на їх поверхню; – динамічних навантажень на маршові ступені РН з активними системами керування на активних ділянках траєкторії польоту з урахуванням динамічних та аеродинамічних збурень. По кожному з чотирьох напрямів було проведено відповідні дослідження з використанням верифікованих алгоритмів числового моделювання для вирішення задач, які були обрані та сформульовані на попередніх етапах роботи. Результати, отримані на четвертому етапі роботи, будуть використані при проведенні досліджень на наступному етапі роботи. Дослідження за цією темою є розвитком робіт за темами, які виконувалися в ІТМ НАНУ і ДКАУ в 2006 – 2020 роках. Результати роботи передбачається використати в ракетно-космічній галузі.

Реферат англійською:

Object of Research: Numerical modeling algorithms for determining the parameters of aerothermogasdynamic processes and dynamic loads accompanying the operation of rocket and space technology (RST). Objective of the Work: Verification of numerical modeling algorithms for aerothermogasdynamic processes to promptly determine aerodynamic, thermal, and dynamic loads on RST under various operational conditions and conduct related research. Research Methods: Computational methods in gas dynamics, hydraulics, and dynamics. The numerical modeling algorithms for thermogasdynamic and hydraulic processes, as well as aerodynamic, thermal, and dynamic loads in RST systems, were verified in the following areas: – supersonic aerodynamics of the launch vehicle (LV), considering air intake devices, wings, stabilization and control mechanisms, and body rotation around its axis; – hydraulic and thermogasdynamic processes in control jet engines systems with various thrust characteristics using traditional and advanced fuels; – effects of rarefied jet flows on the external atmosphere of spacecraft and aerodynamic loads on their surfaces; – dynamic loads on the main stages of LV with active control systems during the active phases of flight trajectories, accounting for dynamic and aerodynamic disturbances. For each of these four areas, relevant studies were conducted using verified numerical modeling algorithms to solve tasks selected and formulated in the previous stages of the work. The results obtained in the fourth stage of the work will be used for research in the next stage. This research is a continuation of work on topics carried out at

the ITM NASU and the SSAU from 2006 to 2020. The results of the work are intended for use in the rocket and space industry.

Індекс УДК: 621.452.22, 629.78.015.7; 629.76.015.7, 517.958:533.6.011

Коди тематичних рубрик: 55.42.47.45, 55.49.03, 27.35.19

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Тимошенко Валерій Іванович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: член-кор.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Параметри аеротермодинамічних процесів та динамічних навантажень для характерних експлуатаційних режимів роботи об'єктів ракетно-космічної техніки (ОРКТ)

Назва НТП англійською: Parameters of Aerothermodynamic Processes and Dynamic Loads for Characteristic Operational Modes of Rocket and Space Technology (RST) Systems

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії, Верифіковані розрахункові моделі і алгоритми числового моделювання та визначені параметри аеротермогазодинамічних процесів та динамічних навантажень, що супроводжують функціонування космічних апаратів

Галузь застосування: Ракетно-космічна техніка

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Верифікований універсальний алгоритм розрахунку надзвукового обтікання ракетноносія (РН) з крилами та органами керування довільної форми із розбиттям розрахункових областей на декілька підобластей, що забезпечує визначення параметрів надзвукового обтікання нових перспективних компоновань РН. За результатами розрахунків з використанням верифікованої розрахункової моделі системи двигунів на екологічно чистому монопаливі, що знаходиться у проектуванні, для характерних експлуатаційних умов отримано конструктивні параметри, які забезпечують працездатність системи. Максимальні параметри потоку маси газу під час роботи бортових двигунних установок космічних апаратів (КА): нормальний тиск та тангенціальне напруження на сонячні батареї для характерних експлуатаційних режимів роботи КА. Верифіковані алгоритми чисельного моделювання експлуатаційних умов ОРКТ для визначення параметрів динамічних навантажень на маршові ступені РН з активною системою керування з урахуванням динамічних та аеродинамічних збурень

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів, Економія матеріалів, Зменшення зносу обладнання, Підвищення конкурентоспроможності зразків ОРКТ вітчизняного виробництва, Зростання економічного ефекту від запусків ОРКТ

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: ДП "КБ "Південне"

Перспективні ринки: Підприємства космічної галузі країн ЄС та світу

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

ІХ. Бібліографічний опис

Тимошенко В. І. Особливості маршового розрахунку надзвукового обтікання ракети-носія з тороподібним крилом-підвісом / В. І. Тимошенко, В. П. Галинський, О. М. Паршуткін / Космічна наука та технологія. – 2024. – Т. 30, № 6. – С. 3 – 14.

Печериця Л. Л. Верифікація алгоритму методу пробних частинок на задачі осьового обтікання конуса розрідженим газовим струменем / Л. Л. Печериця // Технічна механіка. – 2024. – № 3. – С. 86 – 96.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Пошивалов Володимир Павлович
Д. Т. Н.

Перелік осіб-виконавців

- Іванова Галина Олександрівна
Галінський Валерій Павлович
(к. ф.-м. н.)
Горбунцов Вячеслав Васильович
(к. т. н., 05.07.02)
Заволока Олександр Миколайович
Книшенко Юрій Вікторович
(к. т. н., 05.05.17)
Петрушенко Микола Миколайович
Печериця Лариса Леонідівна
(к. ф.-м. н., 01.02.05)
Сміла Тетяна Григорівна
(01.02.05)
Тимошенко Валерій Іванович
(д. ф.-м. н., 01.02.05)
Шаульська Лариса Степанівна
Щербаков Володимир Іванович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Сміла Т. Г.

Телефон

+38 (066) 386-13-61

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

