

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0217U003418

Державний реєстраційний номер: 0116U002663

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 11-04-2017

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження особливостей і механізмів керування орбітальним рухом КА в середовищі, яке проводить струм. Етап 4 - "Аналіз особливостей методів, що пропонуються для управління орбітальним рухом КА в середовищі, яке проводить струм "

Початок етапу: 03.2016

Закінчення етапу: 12.2016

Вид звітнього документа: Остаточний 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:

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: (056) 46-50-446, (0562) 47-34-13

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, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442396594

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): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 150
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження особливостей і механізмів керування орбітальним рухом КА в середовищі, яке проводить струм. Етап 4 - "Аналіз особливостей методів, що пропонуються для управління орбітальним рухом КА в середовищі, яке проводить струм "

Назва роботи англійською:

Study of features and mechanisms for the control of spacecraft orbital motion in a conducting medium. Stage 4 - "Analysis of the features of the methods proposed for control of spacecraft orbital motion in a conductive medium"

Реферат українською:

Об'єкт досліджень - за напрямком 1: "намагнічене" тверде тіло в надзвуковому потоці розрідженої плазми; за напрямком 2: динаміка електродинамічної космічної тросової системи. Мета дослідження - за напрямком 1: обґрунтування ефективності використання магнітогідродинамічних (МГД) систем для управління динамічною взаємодією та рухом космічних апаратів в іоносфері Землі та в міжпланетному просторі; за напрямком 2: визначення можливості створення високоефективного, пасивного, з низькою масою та малою енергетикою пристрою на основі електродинамічної космічної тросової системи, який надасть можливість вирішити проблему відводу космічного сміття з низьких навколоземних орбіт. Методи дослідження - за напрямком 1: експериментальні та теоретичні; за напрямком 2: інформаційно-аналітичний, методи теоретичної механіки, механіки космічного польоту, фізики іонізованої плазми, теорії імовірності, математичного моделювання і комп'ютерної візуалізації, теорії теплопровідності. Отримані результати за напрямком 1. Показано, що МГД - взаємодія намагнічених апаратів, що спускаються у густих шарах атмосфери Землі під "магнітним" парашутом, характеризують два ефекти: зменшення конвективного теплового потоку на 60% біля критичної точки затупленої поверхні твердого тіла і більше 80% на периферійній частині твердого тіла; гальмування тіла за допомогою власного магнітного поля. Вперше досліджено основні закономірності динамічної взаємодії намагніченого КА з потоками розрідженої плазми за умов моделювання їх руху в іоносферній плазмі на висотах від 800 до 1000 км та у плазмі сонячного вітру. Показано, що вдув плазми у каверну міні-магнітосфери дозволяє збільшити силу опору (тягу) в 2 - 3 рази у порівнянні з порожньою міні-магнітосферою. В цілому використання міні-магнітосфери дозволяє збільшити силу опору (тягу) КА в 7 - 10 разів у порівнянні з "ненамагніченим" КА в потоці розрідженої плазми. За напрямком 2: проведено аналіз, розробку і розвиток математичних моделей динаміки електродинамічної космічної тросової системи для визначення можливості створення високоефективного пристрою для пасивного відводу космічного сміття з низьких навколоземних орбіт. На основі цього проведено аналіз основних особливостей динаміки електродинамічної космічної тросової системи на низьких навколоземних орбітах і розроблено рекомендації для розрахунку силових взаємодій малої експериментальної космічної тросової системи із зовнішнім середовищем і для розрахунку динаміки системи. Показано, що особливості взаємодії електродинамічної космічної тросової системи із середовищем і особливості її динаміки вимагають проведення натурних експериментальних досліджень. Вироблено рекомендації щодо розгортання малої експериментальної космічної тросової системи, й узагальнено результати досліджень особливих факторів взаємодії системи з середовищем. Галузь застосування - за напрямком 1: механіка рідини, газу і плазми; плазмоелектродинаміка; проектування космічних апаратів; за напрямком 2: космічні дослідження, динаміка космічних систем.

Реферат англійською:

The research subjects are a magnetized rigid body in a supersonic flow of a rarefied plasma (line 1) and the dynamics of electrodynamic space tether system (line 2). The research objectives are to validate the efficiency of magnetohydrodynamic systems for controlling dynamic interactions and the spacecraft motion in the Earth

ionosphere and interplanetary space (line 1), and to determine a possibility of creating a high-efficient passive device with low mass and power, based on a electrodynamic space tether system, for resolving the problem of space debris removal from LEO (line 2). The research methods: experimental and theoretical ones (line1); information and analytical ones, theoretical mechanics, mechanics of space flight, physics of ionized plasma, theory of probability, mathematical modeling, and computer visualization, theory of heat conduction (line 2). The results obtained (line 1). The study shows that a magnetohydrodynamic interaction of magnetized spacecraft entering the Earth dense atmosphere by a magnetic parachute results in two effects: a decrease in a convective heat flow by 60% at a critical point of a blunted surface of the rigid body and more 80% in the periphery section of the rigid body; the body acceleration using its magnetic field. Basic regularities of a dynamic interaction between the magnetized spacecraft and a rarified plasma are first studied simulating the spacecraft motion in the ionosphere plasma at speeds from 800km to 1000km and in the solar wind plasma. It is demonstrated that the plasma injection into the cavity of the mini-magnetosphere can increase the resistance force (thrust) 2-3 times in comparison with the empty mini-magnetosphere. The use as a whole of the mini-magnetosphere can increase the spacecraft resistance force (thrust) 7-10 times in comparison with the unmagnetized spacecraft through flow of a rarified plasma. Line 2: mathematical models of the dynamics of an electrodynamic space tether system are analyzed, built, and in progress to determine a possibility of creating a high-efficient device for passive removal of space debris from LEO. Basic special features of the dynamics of the electrodynamic space tether system in LEO are analyzed, and recommendations are made to calculate force interactions between a small experimental space tether system and the environment and the dynamics of the system. The study shows that special features of interactions between the electrodynamic space tether system and the environment and its dynamics require full-scale testing. Recommendations for deploying a small experimental space tether system are made, and the results of studies in special factors of interactions between the system and the environment are generalized. Applications: fluid mechanics, plasma electrodynamics, spacecraft design (line 1); space studies, dynamics of space systems (line 2).

Індекс УДК: 629.78.086; 629.78.072/.077, 533.95; 629.7

Коди тематичних рубрик: 89.23

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Шувалов Валентин Олексійович; Алпатов Анатолій Петрович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: За напрямом 1. Закономірності динамічної взаємодії намагніченого КА з потоками розрідженої плазми. За напрямом 2. Закономірності динаміки електродинамічної космічної тросової системи для визначення можливості створення високоефективного пристрою для пасивного відводу космічного сміття з низьких навколоземних орбіт.

Назва НТП англійською: Line 1. The regularities of a dynamic interaction between the magnetized spacecraft and a rarified plasma Line 2. The regularities of dynamics of electrodynamic space tethered systems to determine the possibility of a highly effective device for passive removal of space debris from low Earth orbit.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: 72.19

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: За напрямом 1. Вперше досліджено основні закономірності динамічної взаємодії намагніченого КА з потоками розрідженої плазми за умов моделювання їх руху в іоносферній плазмі на висотах від 800 до 1000 км та у плазмі сонячного вітру. Показано, що вдуг плазми у каверну міні-магнітосфери дозволяє збільшити силу опору (тягу) в 2 - 3 рази у порівнянні з порожньою міні-магнітосферою. В цілому використання міні-магнітосфери дозволяє збільшити силу опору (тягу) КА в 7 - 10 разів у порівнянні з "ненамагніченим" КА в потоці розрідженої плазми. Результати можуть бути використані при розробці, проектуванні та експлуатації МГД-систем для керування рухом перспективних космічних апаратів широкого класу та призначення. За напрямом 2. Проведено аналіз, розробку і розвиток математичних моделей динаміки електродинамічної космічної тросової системи для визначення можливості створення високоефективного пристрою для пасивного відводу космічного сміття з низьких навколоземних орбіт. На основі цього проведено аналіз основних осо

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 2016

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: підприємства космічної галузі

Перспективні ринки: Україна, країни СНД

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

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Пилипенко Олег Вікторович

д. т. н., 05.07.05

Перелік осіб-виконавців

Алпатов А.П.

Волошенюк О.Л.

Кочубей Г.С.

Кулагін С.М.

Кучугурний Ю.П.

Носіков С.В.

Пироженко О.В.

Письменний М.І.

Пурцеладзе А.А.

Різниченко М.П.

Токмак М.А.

Храмов Д.О.

Шувалов В.О.

Шупілова Л.М.

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Телефон

Реєстратор

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

