

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U000231

Державний реєстраційний номер: 0121U110358

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 05-01-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Дослідження динаміки руху угруповання космічних об'єктів, з урахуванням рухомості точок кріплення на базовій оболонці

Початок етапу: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2022

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: 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, 01061, 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): 6541230

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 300.000
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження динаміки орбітального угруповання космічних об'єктів з урахуванням рухомості точок кріплення на базовій платформі

Назва роботи англійською:

Researching of the dynamics of the orbital constellation of space objects taking into account the mobility of attachment points on the base platform

Реферат українською:

Об'єкт дослідження – орбітальне угруповання космічних об'єктів. Мета роботи – визначення динамічних характеристик орбітального угруповання космічних об'єктів з урахуванням рухомості точок кріплення на базовій платформі. Методи дослідження: математичного і комп'ютерного моделювання, системного проектування, механіки космічного польоту. Розроблено математичну модель для оцінки проектних параметрів космічної надувної платформи з корисним навантаженням, яка включає п'ять основних модулів: модуль орбітального поступального і кутового руху, модуль визначення термодинамічних і газодинамічних параметрів надувної космічної платформи, модуль визначення пружних коливань, модуль розрахунку міцнісних параметрів і змінного тензора інерції та модуль визначення проектних параметрів системи керування. Показано робастність системи керування кутовим рухом космічної надувної платформи (КНП) на базі двигунів-маховиків та комбінованої системи (двигуни та електромагніти) при аналізі орієнтації і стабілізації КНП двох геометричних типів: сферичної і еліпсоїдальної форми. Показано можливість функціонування КНП в таких режимах: гасіння кутових швидкостей, забезпечення кутової стабілізації; режими програмної орієнтації та забезпечення початкових кінематичних умов для відділення корисного навантаження; режими грубої стабілізації із застосуванням комбінованої системи керування (двигуни-маховики та електромагніти) при дефіциті бортової електроенергії. Отримані результати перехідних процесів кутової орієнтації і стабілізації КНП сферичної і еліпсоїдальної форми із початкового закручування показали керованість системи. В свою чергу здатність до керованої переорієнтації дозволяє забезпечувати необхідні початкові кінематичні параметри для відділення супутників і формування певної структури угруповання. Результати роботи можуть бути використані при проектуванні нових об'єктів ракетно-космічної техніки, а саме надувних адаптерів та диспенсерів для виведення корисного навантаження на орбіту.

Реферат англійською:

The object of research is an orbital grouping of space objects. The purpose of the work is to determine the dynamic characteristics of the orbital grouping of space objects, taking into account the mobility of the attachment points on the base platform. Research methods: mathematical and computer modeling, system design, mechanics of space flight. A mathematical model has been developed for estimating the design parameters of an inflatable space platform with a payload, which includes five main modules: a module of orbital translational and angular motion, a module for determining thermodynamic and gas-dynamic parameters of an inflatable space platform, a module for determining elastic vibrations, a module for calculating strength parameters and variable inertia tensor and the module for determining the design parameters of the control system. The robustness of the angular motion control system of the space inflatable platform (SIP) based on flywheel engines and a combined system (motors and electromagnets) is shown in the analysis of the orientation and stabilization of the SIP of two geometric types: spherical and ellipsoidal. It is shown the possibility of SIP functioning in the following modes: damping of angular velocities, ensuring angular stabilization; software orientation modes and provision of initial kinematic conditions for payload separation; rough stabilization modes using a combined control system (reaction wheels and electromagnets) with a shortage of on-board electricity. The obtained results of the transient processes of the angular orientation and stabilization of the spherical and ellipsoidal SIP from the initial twist

showed the controllability of the system. In turn, the ability for controlled reorientation allows to provide the necessary initial kinematic parameters for the separation of satellites and the formation of a certain grouping structure. The results of the work can be used in the design of new objects of rocket and space technology,

Індекс УДК: 629.76/.78; 629.78; 629.76

Коди тематичних рубрик: 55.49

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Палій Олександр Сергійович

Науковий ступінь: к. т. н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Науково-методичне забезпечення для дослідження динаміки орбітального угруповання космічних об'єктів з урахуванням рухомості точок кріплення на базовій платформі

Назва НТП англійською: Scientific and methodological support for the study of the dynamics of the orbital grouping of space objects, taking into account the mobility of the attachment points on the base platform

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Ракетно-космічна техніка

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблене науково-методичне забезпечення дозволяє визначати динамічні характеристики орбітального угруповання космічних об'єктів з урахуванням рухомості точок кріплення на базовій платформі

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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:

IX. Бібліографічний опис

1. Representation of the kinematics of the natural trihedral of a spiral-helix trajectory by quaternion matrices [Електронний ресурс] / A. Alpatov, Vic. Kravets, Vol. Kravets, E. Lapkhanov // Transactions on Machine Learning and Artificial Intelligence. – 2021. – Vol. 9, No. 4. – P. 18–29. – Режим доступу: <https://doi.org/10.14738/tmlai.94.10523>.

2. Лапханов Е. О. Математична модель для оцінки проектних параметрів космічної наддувної платформи з корисним навантаженням / Е. О. Лапханов, О. С. Палій // Технічна механіка. – 2021. – № 4. – С. 66 – 78.
3. Lapkhanov E. Determining the degree of effect of heat flows on the deformation of the shell of a space inflatable platform with a payload / E. Lapkhanov, O. Palii, A. Golubek // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2022. – Vol. 199, No. 5(1). – P. 6 – 16. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.266161>.
4. Palii O. Space inflatable platform to accommodate payload [Електронний ресурс] / О. Palii, Е. Lapkhanov // In proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference «Current issues and prospects for the development of scientific research». December 7-8, 2021, Orléans, France. – P. 323 – 328. – Режим доступу: <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/interconf/issue/view/7-8.12.2021/684>.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Пилипенко Олег Вікторович
д. т. н., 05.07.05

Перелік осіб-виконавців

Лапханов Ерік Олександрович
(д.філософ)

Палій Олександр Сергійович
(к. т. н.)

Своробін Дмитро Сергійович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Лапханов Е.О.

Телефон

+38 (056) 372-06-35

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

