Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U002174

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 05-06-2025

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Болюбаш Євген Сергійович

2. Yevhen Boliubash

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1228-9377

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 134

Назва наукової спеціальності: Авіаційна та ракетно-космічна техніка

Галузь / галузі знань: механічна інженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: ОП 27175 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка

Дата захисту: 25-06-2025

Спеціальність за освітою: Проектування та виробництво ракетно-космічних літальних апаратів

Місце роботи здобувача: Державне підприємство "Конструкторське бюро "Південне" ім. М. К. Янгеля"

Код за ЄДРПОУ: 14308304

Місцезнаходження: вул. Криворізька, буд. 3, Дніпро, Дніпровський р-н., 49008, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: ДКАУ

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 9312

Повне найменування юридичної особи: Державне підприємство "Конструкторське бюро "Південне" ім. М. К. Янгеля"

Код за ЄДРПОУ: 14308304

Місцезнаходження: вул. Криворізька, буд. 3, Дніпро, Дніпровський р-н., 49008, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: ДКАУ

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Державне підприємство "Конструкторське бюро "Південне" ім. М. К. Янгеля"

Код за ЄДРПОУ: 14308304

Місцезнаходження: вул. Криворізька, буд. 3, Дніпро, Дніпровський р-н., 49008, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: ДКАУ

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 55.49.07.01

Тема дисертації:

1. Удосконалення системи розділення ракетно-космічних елементів за допомогою піротехнічних пристроїв

2. Improvement of the separation system of rocket-space elements using pyrotechnic devices

Реферат:

1. Болюбаш Є.С. Удосконалення системи розділення ракетно-космічних елементів за допомогою піротехнічних пристроїв. □ Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 134 – Авіаційна та ракетно-космічна техніка у галузі знань 13 – Механічна інженерія. – ДП «КБ «Південне», Дніпро, 2025. В умовах зростаючого обсягу космічних запусків та посилення конкуренції на ринку космічних послуг, особлива увага приділяється зниженню вартості запусків, зменшенню маси ракетних систем та космічних апаратів, а також забезпеченню високого рівня безпеки. У цьому контексті важливу роль відіграють системи розділення, які повинні бути легкими, ефективними та надійними. Серед систем розділення, що використовуються в ракетно-космічній техніці, актуальним є питання розробки нових, більш ефективних та надійних систем. Сучасні вимоги до безпеки та охорони навколишнього середовища висувають жорсткі вимоги до надійності ракет-носіїв та зменшення

наслідків аварійних ситуацій. У зв'язку з цим сучасні ракети-носії мають оснащуватися ефективними системами розділення та системами безпеки. Перспективними виконавчими елементами в цих системах є лінійні кумулятивні заряди: вони легкі, ефективні, надійно перерізають аварійну ракету-носій на менші фрагменти та сприяють зменшенню наслідків аварійних ситуацій. Проєктування систем розділення на основі лінійних кумулятивних зарядів є складним завданням. Ефективність дії лінійних кумулятивних зарядів, зокрема глибина проникнення кумулятивного струменя, критично залежить від низки параметрів, ключовими з яких при використанні зарядів нормованого ряду є типорозмір (діаметр) лінійного кумулятивного заряду та фокусна відстань. Відхилення від оптимальної (раціональної) фокусної відстані призводить до зниження ефективності лінійного кумулятивного заряду, що вимагає використання лінійних кумулятивних зарядів більшого типорозміру. Це, в свою чергу, зумовлює збільшення маси конструкції, посилення ударно-хвильових навантажень, зростання вартості та загальне зниження ефективності системи. Під час польоту ракета-носій зазнає значних теплових і механічних навантажень. Для захисту конструктивних елементів від високих температур і аеродинамічних впливів широко використовують багатошарові конструкції (перешкоди), де перший (силовий) шар є металевим (наприклад, зі сплаву 2219), а наступні складаються з спеціальних захисних покриттів у вигляді композиційних матеріалів. При розділенні таких перешкод процес проникнення кумулятивного струменю ускладнюється через послідовну взаємодію струменя з різнорідними матеріалами, кожен з яких має специфічні фізико-механічні характеристики та особливості руйнування. Тому для оптимізації конструкцій і підвищення їхньої ефективності виникає нагальна необхідність у дослідженні проєктних параметрів лінійного кумулятивного заряду саме для таких типових для ракетно-космічної техніки багатошарових перешкод. У дисертаційній роботі виконано комплексний аналіз сучасного стану виконавчих елементів систем розділення, зокрема лінійних кумулятивних зарядів з напівциліндричною кумулятивною виїмкою, що дозволило виявити основні науково-технічні проблеми. Існуючі методики та математичні моделі недостатньо точно описують процес формування та проникнення кумулятивного струменя лінійного кумулятивного заряду, в тому числі вітчизняного виробництва у якого кумулятивна виїмка напівциліндричної форми, що ускладнює оптимізацію цих параметрів. Проєктування ефективних систем розділення ракетно-космічних елементів, що використовують лінійні кумулятивні заряди для розділення багатошарових перешкод, є складним науково-технічним завданням. Визначення оптимальних проєктних параметрів виконавчого елементу – типорозміру та фокусної відстані – для забезпечення ефективного проникнення в багатошарову перешкоду обумовлене залежністю цього процесу від багатьох факторів, включаючи характеристики матеріалів кумулятивної виїмки та шарів перешкоди, геометричні розміри кумулятивного струменю і кумулятивної виїмки, тип і кількість вибухової речовини, фокусну відстань, а також технологічний рівень виробництва лінійного кумулятивного заряду. Таким чином, проєктування ефективних систем розділення, шляхом підвищення ефективності системи розділення, що досягається визначенням раціонального типорозміру лінійного кумулятивного заряду та раціональної фокусної відстані для перерізання багатошарової перешкоди, у якої перший шар з алюмінієвого сплаву марки 2219, а два наступні з композиційного багатофункціонального покриття є актуальною та своєчасною науковою задачею.

2. Boliubash Ye.S. Improvement of the separation system of rocket-space elements using pyrotechnic devices. □ Qualifying scientific work as a manuscript Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in specialty 134 – Aviation and Space Rocket Engineering in the field of knowledge 13 – Mechanical Engineering. – Yuzhnoye State Design Office, Dnipro, 2025. Amidst the growing volume of space launches and increasing competition in the space services market, particular attention is paid to reducing launch costs, decreasing the mass of rocket systems and spacecraft, and ensuring a high level of safety. In this context, separation systems play an important role, as they must be lightweight, effective, and reliable. Among the separation systems used in rocket and space technology, the development of new, more effective and reliable systems is a relevant issue. Modern safety and environmental protection requirements impose stringent demands on the reliability of launch vehicles and the mitigation of consequences in emergency situations. In this regard, modern launch vehicles must be equipped with effective separation systems and safety systems. Linear shaped charges are promising executive elements in these systems:

they are lightweight, effective, reliably cut the emergency launch vehicle into smaller fragments, and contribute to reducing the consequences of emergency situations. The design of separation systems based on linear shaped charges is a complex task. The effectiveness of linear shaped charges, in particular the penetration depth of the cumulative jet, critically depends on a number of parameters, the key of which when using charges of a standardized series are the size (diameter) of the linear shaped charge and the stand-off distance. Deviations from the optimal (rational) stand-off distance lead to a decrease in the effectiveness of the linear shaped charge, which requires the use of charges of a larger size. This, in turn, leads to an increase in the structural mass, intensification of shock-wave loads, increase in cost, and overall decrease in system efficiency. During flight, the launch vehicle is subjected to significant thermal and mechanical loads. Multilayer structures (barriers) are widely used to protect structural elements from high temperatures and aerodynamic effects, where the first (power) layer is metallic (e.g., made of alloy 2219), and subsequent layers consist of special protective coatings in the form of composite materials. When separating such barriers, the shaped charge jet penetration process is complicated by the sequential interaction of the jet with dissimilar materials, each having specific physical and mechanical characteristics and fracture peculiarities. Therefore, for optimizing structures and increasing their effectiveness, there is an urgent need to study the design parameters of the linear shaped charge specifically for such multilayer barriers typical for rocket and space technology. In the dissertation work, a comprehensive analysis of the current state of executive elements of separation systems, particularly linear shaped charges with a semi-cylindrical cumulative liner, was conducted, which allowed identifying the main scientific and technical problems. Existing methodologies and mathematical models do not sufficiently accurately describe the process of formation and penetration of a shaped charge jet of a linear shaped charge, including those of domestic production with a semi-cylindrical cumulative liner, which complicates the optimization of these parameters. Designing effective separation systems for rocket and space technology elements using linear shaped charges for separating multilayer barriers is a complex scientific and technical task. Determining the optimal design parameters of the executive element – size and stand-off distance – to ensure effective penetration into a multilayer barrier is conditioned by the dependence of this process on many factors, including the characteristics of the cumulative liner material and barrier layers, geometric dimensions of the shaped charge jet and cumulative liner, type and amount of explosive material, stand-off distance, as well as the technological level of linear shaped charge production. Thus, designing effective separation systems by increasing the effectiveness of the separation system, achieved by determining the rational size of the linear shaped charge and the rational stand-off distance for cutting a multilayer barrier where the first layer is made of aluminum alloy grade 2219 and the next two layers are made of a composite multifunctional coating, is a relevant and timely scientific task.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- Boliubash Y. Experimental determination of the focal distance of the cumulative pyrotechnic device of the separation system of the launch vehicle. Tehnički glasnik. Technical Journal. 2025. Vol. 19, No. 1. P. 142-148.
- Дружинина О. А., Болюбаш Е. С. Термодеформационные процессы (усадка) в металле при проведении сварочных работ при изготовлении корпусных отсеков. Вісник дніпровського університету. № 4 том 26.

Серія: Ракетно-космічна техніка. Дніпро, 2018. Вип. 21. С. 27-33.

- Болюбаш Є.С. Експериментальне дослідження працездатності піротехнічних пристроїв системи розділення ракет-носіїв. Космічна техніка. Ракетне озброєння. Space Technology. Missile Armaments. Дніпро, 2024. Вип. № 1. С. 121-128.
- Болюбаш Є.С. Формування ефективної фокусної відстані піротехнічних пристроїв систем розділення (відділення) ракети-носія. Огляд літератури. Вісник Дніпровського університету. Journal of Rocket-Space Technology. №4, Т.33, Серія: Ракетно-космічна техніка. Дніпро, 2024. Вип. 28. С. 26-37.

Наукова (науково-технічна) продукція: пристрої; матеріали; методи, теорії, гіпотези; аналітичні матеріали

Соціально-економічна спрямованість: економія енергоресурсів; економія матеріалів

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Логвиненко Анатолій Іванович

2. Anatolii I. Lohvynenko

Кваліфікація: к. т. н., г.н.с, 05.07.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0005-3911-128X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державне підприємство "Конструкторське бюро "Південне" ім. М. К. Янгеля"

Код за ЄДРПОУ: 14308304

Місцезнаходження: вул. Криворізька, буд. 3, Дніпро, Дніпровський р-н., 49008, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: ДКАУ

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бондаренко Сергій Григорович

2. Serhii H. Bondarenko

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.07.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0007-2478-0290

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 72, Дніпро, Дніпровський р-н., 49045, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кононенко Ганна Андріївна

2. Ganna Kononenko

Кваліфікація: д. т. н., с.д., 05.02.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7446-4105

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Дніпровська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02070743

Місцезнаходження: проспект Дмитра Яворницького, буд. 19, Дніпро, Дніпровський р-н., 49005, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Клименко Дмитро Васильович

2. Dmytro V. Klymenko

Кваліфікація: к. т. н., 05.02.09

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7392-0973

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57202927558

Повне найменування юридичної особи: Державне підприємство "Конструкторське бюро "Південне" ім. М. К. Янгеля"

Код за ЄДРПОУ: 14308304

Місцезнаходження: вул. Криворізька, буд. 3, Дніпро, Дніпровський р-н., 49008, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: ДКАУ

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Краєв Максим Валерійович

2. Maksym Kraiev

Кваліфікація: к. т. н., 05.03.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7610-6934

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державне підприємство "Конструкторське бюро "Південне" ім. М. К. Янгеля"

Код за ЄДРПОУ: 14308304

Місцезнаходження: вул. Криворізька, буд. 3, Дніпро, Дніпровський р-н., 49008, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: ДКАУ

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Гусарова Ірина Олександрівна
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Гусарова Ірина Олександрівна
Відповідальний за підготовку облікових документів	Болюбаш Євген Сергійович
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна