

# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0823U101768

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 13-12-2023

**Статус:** Наказ про видачу диплома

**Реквізити наказу МОН / наказу закладу:** Наказ №132с від 05.02.2024



## II. Відомості про здобувача

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Юрков Богдан Володимирович

2. Bohdan V. Yurkov

**Кваліфікація:**

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0009-0002-4606-7799

**Вид дисертації:** доктор філософії

**Шифр наукової спеціальності:** 134

**Назва наукової спеціальності:** Авіаційна та ракетно-космічна техніка

**Галузь / галузі знань:** механічна інженерія

**Освітньо-наукова програма зі спеціальності:** Авіаційна та ракетно-космічна техніка

**Дата захисту:** 18-01-2024

**Спеціальність за освітою:** 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка

**Місце роботи здобувача:** ФОП ЮРКОВ БОГДАН ВОЛОДИМИРОВИЧ

**Код за ЄДРПОУ:** 3539304379

**Місцезнаходження:** Запорізьке шосе, буд. 28-Ц, кв. 87., Дніпро, Дніпровський р-н., 49000, Україна

**Форма власності:** Приватна/недержавна

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:**

**Сектор науки:**

### III. Відомості про дисертацію

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** ДФ 08.051.056 ID 3528 Юрков Б.В.

**Повне найменування юридичної особи:** Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

**Код за ЄДРПОУ:** 02066747

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

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Сектор науки:** Університетський

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

**Повне найменування юридичної особи:** Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

**Код за ЄДРПОУ:** 02066747

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

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Сектор науки:** Університетський

### V. Відомості про дисертацію

**Мова дисертації:** Українська

**Коди тематичних рубрик:** 55.42.49.39

**Тема дисертації:**

1. Розробка і обґрунтування методики розрахунку системи зберігання і подачі робочої речовини електрореактивної двигунної установки
2. Development and justification of the calculating methodology for the storage and feed system of the working substance of an electric propulsion system

**Реферат:**

1. На сьогоднішній день електрореактивні двигунні установки (ЕРДУ) знаходять широке застосування на борту сучасних космічних апаратів (КА). Система подачі робочої речовини (СПРР) є невід'ємною частиною будь-якої електрореактивної двигунної установки. У зв'язку з цим СПРР істотно впливає на продуктивність, вагу і вартість як ЕРДУ, так і супутника в цілому. Аналізуючи сучасні українські та зарубіжні джерела за цим

напрямком можна дійти висновку, що повної методики, яка дозволяє зробити розрахунок та безпосередньо виготовити робочий зразок системи подачі – не існує. У ході роботи було визначено та реалізовано наступні задачі: а) проаналізовано існуючі схеми та обґрунтовано вибір структурної схеми системи зберігання і подачі робочої речовини, на основі якої перевірена представлена методика. б) запропоновано методику розрахунку параметрів балону та оптимальних параметрів робочої речовини у балоні, що дозволяє визначити тиск та густину заправки робочої речовини, за допомогою яких можна вибрати балон та визначається залишок робочої речовини під час місії. в) розроблено методику розрахунків основних елементів системи подачі робочої речовини, таких як: – обмежувачі масової витрати для отримання необхідної довжини капіляру, щоб забезпечити потрібні масові витрати робочої речовини при заданих тиску та температурі. – новий конструктивний елемент (газифікатор) для запобігання потраплянню рідкої фази робочої речовини у ресивер; – ресивер та параметри робочої речовини ресивера. г) обґрунтовано використання модельного газу (Ar) замість ксенону для випробувань обмежувачів витрат і системи подачі загалом, включаючи виведення удосконаленої формули перерахунку масової витрати модельного газу у масову витрату ксенону д) оптимізовано режими наповнення ресивера, що дозволяє підтримувати необхідний тиск у ресивері при зменшенні розрахункового об'єму ресивера і кількості спрацьовувань електроклапанів. Основні результати дисертаційної роботи: а) вперше створено цілісну методику розрахунку системи зберігання і подачі робочої речовини для ЕРДУ. б) запропоновані алгоритми підтримання тиску в ресивері, для широкого діапазону значень тисків у балоні системи зберігання робочої речовини. в) запропоновані уточнені методики розрахунку окремих елементів системи подачі робочої речовини.

2. Nowadays, electric propulsion systems (EPS) are widely used on board modern spacecraft. The working substance feed system (FS) is an essential part of any electric propulsion system. In this regard, the working substance feed system has a significant impact on the performance, weight and cost of both the EPS and the satellite as a whole. Analyzing modern Ukrainian and foreign sources in this area, it can be concluded that there is no complete methodology that allows to calculate and manufacture a working sample of the feed system. In the course of the work, the following tasks were identified and implemented: a) to analyze existing schemes and justify the choice of the structural scheme of the working substance storage and feed systems, on the basis of which the presented methodology was tested. b) a methodology for calculating the parameters of the tank and the optimal parameters of the working substance in the tank is proposed, which allows to determine the pressure and density of the working substance filling, which can be used to select the tank and determine the remaining working substance during the mission. c) developed a methodology for calculating the main elements of the working substance feed system, such as – mass flow restrictors to obtain the required length of capillary tube to ensure the required mass flow rate of the working substance at a given pressure and temperature; – a new structural element (gasifier) to prevent the liquid phase of the working substance from entering the accumulator tank; – accumulator tank and parameters of the working substance in the accumulator tank. d) substantiated the use of model gas (Ar) instead of xenon for testing flow restrictors and the feed system as a whole, including the derivation of an improved formula for converting the mass flow rate of model gas to the mass flow rate of xenon e) optimized modes of filling the accumulator tank, which allows to maintain the required pressure in the accumulator tank while reducing the estimated volume of the accumulator tank and the number of electric valve actuations. The main results of the PhD thesis are as follows: a) for the first time, a comprehensive methodology for calculating the storage and feed system of working substance for the EPS was created. b) algorithms for maintaining pressure in the accumulator tank for a wide range of pressures in the tank of the working substance storage system are proposed. c) improved methods of calculation of certain elements of the working substance feed system are proposed.

**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:** Нове вирішення актуального наукового завдання

### **Публікації:**

- Yurkov, B. Test Results of a High-Speed Solenoid Valve for the Electric Propulsion Feed System / B. Yurkov, O. Petrenko, D. Voronovsky, A. Troyan // Journal of Rocket-Space Technology. – 2021. – Т. 29, № 4. – С. 72–80. ISSN 2409- 4056 <https://doi.org/10.15421/452107>
- Yurkov, B. Optimization of the accumulator tank filling modes of the xenon feed system for electric propulsion system / B. Yurkov, S. Asmolovskiy, V. Pererva, D. Voronovskiy, S. Kulagin // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2023. – Vol. 5 (2 (125)), P. 78–86. ISSN (print) 1729-3774, ISSN (on-line) 1729-4061 <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.287007>
- Юрков, Б. В. Удосконалення методів нагріву ксенону для запобігання потраплянню рідкої фази робочої речовини до системи подачі / Б.В. Юрков, С.Ю. Асмоловський // Технічна механіка, – 2023. №3, С. 124 – 135. ISSN 1561-9184 <https://doi.org/10.15407/itm2023.03.124>
- Асмоловський, С. Ю. Аналіз впливу зміни робочої речовини з ксенону на альтернативні інертні гази на параметри систем електрореактивної двигунної установки холловського типу / С.Ю. Асмоловський, Б.В. Юрков // Системне проектування та аналіз характеристик аерокосмічної техніки. – 2023. 33(2), С. 3–22. ISSN: 2524-0188 (Print), ISSN 2524-0196 (Online) <https://doi.org/10.15421/472308>
- Voronovskiy, D. Low Power Hall Thruster ST-22 with Permanent Magnets / D. Voronovskiy, O. Petrenko, S. Kulagin, V. Maslov, B. Yurkov // Journal of Rocket-Space Technology. – 2023. Т. 30, №4. – С. 30–36. ISSN 2409-4056 <https://doi.org/10.15421/452205>
- Кулагін, С. М. Розроблення катоду, стійкого до умов експлуатації у вакуумній камері / С. М. Кулагін, Н. І. Письменний, Д. К. Вороновський, Б. В. Юрков // Технічна механіка, – 2021. №3, С. 30 – 36. ISSN 1561-9184 (друкована версія), ISSN 2616-6380 (електронна версія) <https://doi.org/10.15407/itm2021.03.030>
- Юрков, Б. В. Особливості застосування ксенону у якості робочої речовини для систем подачі електроракетних двигунних установок (ЕРДУ) // Б. В. Юрков, С. О. Білогуров, Д. К. Вороновський, А. О. Троян, С. М. Кулагін // XXIV Міжнародна молодіжна науково-практична конференція «Людина і Космос»: Збірник тез. –2022. – С. 187.
- Вороновський, Д. К. Аналіз та вибір матеріалів магнітної системи холлівських двигунів малої потужності / Д. К. Вороновський, С. О. Білогуров, О. М. Петренко, С. М. Кулагін, Б. В. Юрков // XXIV Міжнародна молодіжна науково-практична конференція «Людина і Космос»: Збірник тез. –2022.– С. 37.

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

**Соціально-економічна спрямованість:** створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту; збільшення обсягів виробництва; економія енергоресурсів; зменшення зносу обладнання; поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих; підвищення автоматизації виробничих процесів

**Охоронні документи на ОПВ:**

**Впровадження результатів дисертації:** Впроваджено

**Зв'язок з науковими темами:**

## **VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)**

### **Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Білогуров Станіслав Олексійович
2. Stanislav O. Belogurov

**Кваліфікація:** к.т.н., доц., 05.07.05

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-2753-389X

**Додаткова інформація:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004850724>

**Повне найменування юридичної особи:** Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

**Код за ЄДРПОУ:** 02066747

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

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Сектор науки:** Університетський

## **VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів**

### **Офіційні опоненти**

### **Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Гришкевич Олександр Дмитрович
2. Oleksandr D. Hryshkevich

**Кваліфікація:** к. т. н., 01.02.05

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0001-7913-8253

**Додаткова інформація:** <https://scholar.google.com.ua/citations?user=DA8fADcAAAAJ&hl=ru>

**Повне найменування юридичної особи:** Інститут технічної механіки Національної академії наук України і Державного космічного агентства України

**Код за ЄДРПОУ:** 05539962

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

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:**

**Сектор науки:** Академічний

### **Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Погудін Андрій Володимирович

2. Andrii V. Pohudin

**Кваліфікація:** д.філософ, доцент, 142

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-8673-2119

**Додаткова інформація:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57214223045>

**Повне найменування юридичної особи:** Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

**Код за ЄДРПОУ:** 02066769

**Місцезнаходження:** вул. Чкалова, буд. 17, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Сектор науки:** Університетський

## Рецензенти

### Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ткачов Юрій Валентинович

2. Yurii V. Tkachov

**Кваліфікація:** к. т. н., доц., 05.07.04

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0003-1556-2463

**Додаткова інформація:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57222178695>

**Повне найменування юридичної особи:** Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

**Код за ЄДРПОУ:** 02066747

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

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Сектор науки:** Університетський

### Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Накашидзе Лілія Валентинівна

2. Valentiniivna N. Liliya Valentiniivna Nakashidze

**Кваліфікація:** к. т. н., доц., 05.07.04

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0003-1556-2463

**Додаткова інформація:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57222178695>

**Повне найменування юридичної особи:** Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

**Код за ЄДРПОУ:** 02066747

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

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Сектор науки:** Університетський

## VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові  
голови ради**

Давидов Сергій Олександрович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові  
головуючого на засіданні**

Давидов Сергій Олександрович

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

Полішко Сергій Олексійович

**Реєстратор**

УкрІНТЕІ

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна