

# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0825U002874

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 11-07-2025

**Статус:** Наказ про видачу диплома

**Реквізити наказу МОН / наказу закладу:** Наказ по ДНУ №1067с від 22.09.2025 р.



## II. Відомості про здобувача

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Сіренко Максим Костянтинович

2. Maksym K. Sirenko

**Кваліфікація:**

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0009-0006-0417-2661

**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:** Авіаційна та ракетно-космічна техніка

**Дата захисту:** 02-09-2025

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

**Місце роботи здобувача:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

### **III. Відомості про організацію, де відбувся захист**

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** PhD 10458

**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:**

### **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 Науки, буд. 72, Дніпро, Дніпровський р-н., 49045, Україна

**Форма власності:** Державна

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

**Ідентифікатор ROR:**

### **V. Відомості про дисертацію**

**Мова дисертації:** Українська

**Коди тематичних рубрик:** 55.24.29, 55.49.13.29, 61.61.29, 61.61.31

**Тема дисертації:**

1. Розробка та вдосконалення технології пошарового синтезу виробів з полімерних композиційних матеріалів для авіаційної та ракетно-космічної техніки
2. Development and improvement of the technology of layer-by-layer synthesis of products from polymer composite materials for aviation and rocket and space technology

**Реферат:**

1. У дисертаційній роботі запропоновано нову схему, метод та технологію отримання виробів з полімерних композиційних матеріалів в процесі та з використанням технологій пошарового синтезу. Нова технологія має за мету покращення характеристик міцності деталей та виробів. Досліджено вплив технологічних параметрів на експлуатаційні властивості виробів з полімерних композиційних матеріалів, що отримані методами пошарового синтезу. Встановлено, що відстань між шарами армування є значущим та основним фактором впливу на кінцеві характеристики отриманих виробів. Встановлена пряма залежність між зменшенням відстані між армованими шарами та збільшення властивостей міцності виробу. Розроблено раціональні схеми отримання виробів з полімерних композиційних матеріалів з використанням методу 3D-

друку. Розроблена схема армування, що дозволяє зберігати суцільність волокна не лише в межах шару, а і при переході між шарами. Схема армування дозволяє позитивно впливати на властивості матеріалу з урахуванням напрямку дії експлуатаційних навантажень, а режими друку забезпечують надійне та достатнє закріплення і зчеплення волокна армування з основним полімером полімерного композиційного матеріалу. Для результатів були побудовані апроксимаційні рівняння, проведено порівняння результатів з базовим (референтним) зразком. Ці рівняння апроксимаційних функцій дозволяють прогнозувати експлуатаційні властивості виробу в заданих діапазонах. Використання комплексу сучасних та взаємодоповнюючих методів вивчення структури й властивостей матеріалів, дослідження технологічних методів і режимів забезпечують достовірність отриманих результатів. Наукові положення, висновки та рекомендації, розвинуті у дисертації, обґрунтовані, проведеним комплексом експериментальних досліджень та реалізацією результатів роботи. Висновки, що сформульовані в роботі, не суперечать класичним уявленням щодо формування структури та властивостей композиційних матеріалів. Практичне значення роботи полягає у розробці нової схеми і методу армування виробів волокном при використанні FDM/FFF 3D-друку, з описом впливу технологічних параметрів друку та рекомендацій щодо їх вибору, розроблено технологічне оснащення для армування, що встановлюється на 3D-принтер з кінематикою типу Delta і прийоми виконання армування. Запропоновано та обґрунтовано методику механічних випробувань полімерних композиційних матеріалів з шароватою структурою, що отримані методом 3D-друку. Отримані результати дослідження впроваджені в освітній процес, можуть використовуватись для розробки і виготовлення деталей та виробів з покращеними питомими властивостями міцності.

2. The dissertation proposes a new scheme, method and technology for obtaining products from polymer composite materials in the process and using layer-by-layer synthesis technologies. The new technology aims to improve the strength characteristics of parts and products. The influence of technological parameters on the operational properties of products from polymer composite materials obtained by layer-by-layer synthesis methods has been studied. It has been established that the distance between the reinforcement layers is a significant and main factor influencing the final characteristics of the obtained products. A direct relationship has been established between reducing the distance between the reinforced layers and increasing the strength properties of the product. Rational schemes for obtaining products from polymer composite materials using the 3D printing method have been developed. A reinforcement scheme has been developed that allows maintaining the integrity of the fiber not only within the layer, but also at the transition between layers. The reinforcement scheme allows for a positive influence on the properties of the material, taking into account the direction of the operational loads, and the printing modes ensure reliable and sufficient fixation and adhesion of the reinforcing fiber to the main polymer of the polymer composite material. Approximation equations were constructed for the results, and the results were compared with the base (reference) sample. These approximation function equations allow for the prediction of the operational properties of the product in the specified ranges. The use of a complex of modern and complementary methods for studying the structure and properties of materials, research of technological methods and modes ensure the reliability of the results obtained. The scientific provisions, conclusions and recommendations developed in the dissertation are substantiated by the conducted complex of experimental studies and the implementation of the results of the work. The conclusions formulated in the work do not contradict the classical ideas regarding the formation of the structure and properties of composite materials. The practical significance of the work lies in the development of a new scheme and method of reinforcing products with fiber when using FDM/FFF 3D printing, with a description of the influence of technological printing parameters and recommendations for their selection, technological equipment for reinforcement installed on a 3D printer with Delta-type kinematics and methods for performing reinforcement have been developed. A method for mechanical testing of polymer composite materials with a layered structure obtained by 3D printing has been proposed and substantiated. The obtained research results have been implemented in the educational process and can be used for the development and manufacture of parts and products with improved specific strength properties.

**Державний реєстраційний номер ДіР:**

**Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:** Нові речовини і матеріали

**Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:** Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій

**Підсумки дослідження:** Нове вирішення актуального наукового завдання

**Публікації:**

- 1. Сіренко, М., & Карпович, О. (2023). Перспективи розвитку 3d-друку виробів у авіаційній та ракетно-космічній галузі із полімерних матеріалів з композиційним армуванням. *Journal of Rocket-Space Technology*, 30(4), 9-14. <https://doi.org/10.15421/452202> (фахове видання, категорії Б);
- 2. Сіренко, М., & Карпович, О. (2023). Моделювання вузла подавання армуючого волокна при 3d-друку виробів із полімерних матеріалів з композиційним армуванням у авіаційній та ракетно-космічній галузі. *Journal of Rocket-Space Technology*, 31(4), 116-120. <https://doi.org/10.15421/452315> (фахове видання, категорії Б);
- 3. Сіренко, М., & Карпович, О. (2024). Методи контролю якості деталей РКЛА, що виготовлені методом 3d-друку з композиційних полімерних матеріалів. *Journal of Rocket-Space Technology*, 33(4-27), 55-61. <https://doi.org/10.15421/452408> (фахове видання, категорії Б);
- 4. Сіренко, М., & Карпович, О. (2025). Експериментальне дослідження міцносних характеристик деталей армованих композиційним волокном. *Journal of Rocket-Space Technology*, 34(1), 31-38. <https://doi.org/10.15421/452503> (фахове видання, категорії Б);
- 5. М.К. Сіренко, О.В. Карпович. Розробка способу пошарового армування волокном деталей РКЛА при FFF 3d-друці // XXV Міжнародна молодіжна науково-практична конференція «Людина І Космос». Збірник тез. – 2023. С. 205;
- 6. М.К. Сіренко, О.В. Карпович, Н.С. Носкова. Розробка вузла подавання армуючого волокна при FDM 3D-друці виробів для РКЛА // XXVI Міжнародна молодіжна науково-практична конференція «Людина І Космос». Збірник тез. – 2024. С. 232;
- 7. М.К. Сіренко, О.В. Карпович. Методи наповнення композиційним волокном деталей РКЛА, що були отримані методами адитивного виробництва. // XXVII Міжнародна молодіжна науково-практична конференція «Людина І Космос». Збірник тез. – 2025. С. 280;
- 8. Sirenko, M., & Karpovych, O. (2023). Improvement of the reinforcing fiber feed node for 3D printing of composite-reinforced products. *Challenges and Issues of Modern Science*, 1, 160-164. <https://cims.fti.dp.ua/j/article/view/31>;
- 9. Sirenko, M., & Karpovych, O. (2024). Improvement of reinforcement technique of parts with composite fiber in FDM 3D-printing. *Challenges and Issues of Modern Science*, 2, 148-152. <https://cims.fti.dp.ua/j/article/view/170>

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

**Соціально-економічна спрямованість:**

**Охоронні документи на ОПВ:**

**Впровадження результатів дисертації:** Впроваджено

**Зв'язок з науковими темами:** 0123U101855

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

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Карпович Олена Володимирівна
2. Olena V. Karpovych

**Кваліфікація:** к. т. н., доц., 05.07.04**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-0677-5822**Додаткова інформація:** <https://scholar.google.com.ua/citations?user=atZ0V-wAAAAJ&hl=ru>;  
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=58739455700>**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:****VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів****Офіційні опоненти****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Тараненко Ігор Михайлович
2. Ihor M. Taranenko

**Кваліфікація:** к. т. н., доц., 05.07.02**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0001-9554-0162**Додаткова інформація:** <https://scholar.google.com.ua/citations?user=XyWpwbwAAAAJ&hl=ru>;  
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56439708200>**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:****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Гусарова Ірина Олександрівна
2. Iryna Gusarova

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

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-2790-7564

**Додаткова інформація:** <https://scholar.google.com.ua/citations?user=oH1DfbwAAAAJ>;  
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57204582639>

**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:**

## Рецензенти

### Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дронь Микола Михайлович
2. Mykola Dron

**Кваліфікація:** д. т. н., професор, 05.13.03

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0003-0682-8004

**Додаткова інформація:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56257921400>;  
<https://scholar.google.com.ua/citations?hl=ru&user=JLzzVMIAAAAAJ>

**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. Ліповський Володимир Іванович
2. Volodymyr I. Lipovskyi

**Кваліфікація:** к. ф.-м. н., доц., 01.02.04

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-7939-7973

**Додаткова інформація:** <https://scholar.google.com.ua/citations?user=V6YM5lgAAAAJ&hl=ru>;  
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57265743200>

**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:**

## **VIII. Заключні відомості**

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

Санін Анатолій Федорович

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

Санін Анатолій Федорович

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

Носова Тетяна Валеріївна

**Реєстратор**

УкрІНТЕІ

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна