

# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U001160

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 04-04-2025

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



## II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Давидюк Анжела Вікторівна

2. Anzhela Davydiuk

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0004-3688-3455

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 132

Назва наукової спеціальності: Матеріалознавство

Галузь / галузі знань: механічна інженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Матеріалознавство

Дата захисту: 23-05-2025

Спеціальність за освітою: Технологія та устаткування зварювання

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 8396

**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:** 53.01.01, 89.01.05, 30.01.01

**Тема дисертації:**

1. Вплив модифікування нанодисперсними композиціями на структуру та властивості ливарних і деформованих алюмінієвих сплавів
2. The effect of nanodispersed compositions' modification on the structure and properties of foundry and deformed aluminium alloys

**Реферат:**

1. Дисертація загальним обсягом 112 сторінок складається з анотації, вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел, 5 додатків на 19 сторінках які містять 2 таблиці. Дисертаційна робота містить 30 таблиць, 43 рисунка, список використаних джерел із 107 найменувань. Мета дисертаційної роботи – підвищення технологічних і механічних властивостей ливарних та деформованих алюмінієвих сплавів систем Al-Si, Al-Mg-Sc для виготовлення виробів ракетно-космічної техніки, на основі встановлених закономірностей формування структури і властивостей сплавів при модифікуванні нанодисперсними комплексами. Об'єкт дослідження – процеси формування структури та властивостей ливарних алюмінієвих сплавів системи Al-Si та деформованих алюмінієвих сплавів системи Al-Mg-Sc при модифікуванні. Предмет

дослідження – закономірності формування структури, підвищення технологічних, механічних властивостей алюмінієвих ливарних сплавів АК9ч, АЛ4С та деформованого сплаву марки 1545 при модифікуванні нанодисперсними композиціями. Методи дослідження. При виконанні досліджень використовували комплекс сучасних методів досліджень. Методом оптичної мікроскопії оцінювали мікроструктуру алюмінієвих ливарних та деформованого сплавів до та після модифікування. Визначенні технологічні властивості сплавів і їх розплавів: рідкотекучості, тріщиностійкості, газової пористості, зварюваності. Середній розмір зерна визначено методом стереометричної металографії. Хімічний склад сплавів визначено методом спектрального аналізу на квантометрі типу МФС-4. Визначення фазового складу сплавів проведено з використанням рентгеноструктурного аналізу на універсальному дифрактометрі ДРОН-2.0. Випробування механічних, технологічних властивостей сплавів проведено згідно з діючими стандартами. Проведено статистичну обробку експериментальних результатів в середовищі Microsoft Office з використанням програми Microsoft Excel. Проведено випробування на корозійну стійкість ливарних та деформованих алюмінієвих сплавів. Практичне значення отриманих результатів: 1. Розроблено спосіб обробки ливарних алюмінієвих сплавів комплексним модифікатором з розміром часток 50...100 нм, на основі нанодисперсних порошків. Розроблений спосіб захищено патентом України на корисну модель № 157286, С22С 1/06 (2006.01) «Спосіб одержання виливків з силумінів». 2. Розроблені технологічні параметри модифікування сплавів з введенням операції термочасової обробки розплаву при температурі 750 °C на протязі 10 хвилин. 3. Розроблені «Технологічна інструкція ТІ № 102.25210.00377 з приготування алюмінієвого сплаву АЛ4, модифікованого комплексним наномодифікатором на основі силіциду магнію та карбїду кремнію» (від 11.06.2024) та «Технологічна інструкція ТІ № 102.25210.00376 з приготування алюмінієвого сплаву 1545 системи Al-Mg-Sc, модифікованого комплексним наномодифікатором на основі силіциду магнію та карбїду кремнію» (від 11.06.2024), які впроваджені у ливарному виробництві Державного підприємства «Виробниче об'єднання Південний машинобудівний завод імені О. М. Макарова». Отримано дослідно-промислові партії виливків модифікованих сплавів АК9ч, АЛ4С та 1545 з високим комплексом механічних та технологічних властивостей. Результати роботи впроваджені при отриманні ливарних алюмінієвих сплавів АК9ч, АЛ4С та деформованого сплаву 1545 у промислових умовах Державного підприємства «Виробниче об'єднання Південний машинобудівний завод імені О. М. Макарова» (акт від 04.02.2025 р.). 4. Удосконалено режим термозміцнюючої обробки заготовок зі сплавів АК9ч, АЛ4С, модифікованих комплексним модифікатором Mg<sub>2</sub>Si і SiC, який відрізняється від існуючого зменшенням часу витримки деталей при температурі загартування та скороченням часу старіння. 5. Матеріали дисертації впроваджені у навчальний процес Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара (акт від 28.02.2025) при вивченні дисциплін «Технологія обробки спеціальних матеріалів», «Корозія сплавів авіаційно-космічної техніки», «Наноматеріали і нанотехнології», «Математичне моделювання та оптимізація технологічних процесів і матеріалів» при підготовці бакалаврів та магістрів за спеціальністю 132 Матеріалознавство.

2. The dissertation, comprising 112 pages, includes an abstract, introduction, five chapters, conclusions, a list of references, and five appendices totaling 19 pages, which contain 2 tables. The dissertation contains 30 tables, 43 figures, and a list of 107 references. The aim of the dissertation is to enhance the technological and mechanical properties of cast and wrought aluminum alloys of the Al-Si and Al-Mg-Sc systems for the production of aerospace components, based on identified patterns of structure and property formation during modification with nanodispersed complexes. The object of the study is the processes of structure and property formation of Al-Si cast aluminum alloys and Al-Mg-Sc wrought aluminum alloys during modification. The subject of the study is the regularities of structure formation and improvement of technological and mechanical properties of АК9ch, АЛ4S aluminum casting alloys and wrought alloy grade 1545 when modified with nanodispersed compositions. Research methods: A comprehensive set of modern research methods was used in this study. Optical microscopy was used to assess the microstructure of cast and wrought aluminum alloys before and after modification. The technological properties of the alloys and their melts were determined: fluidity, crack resistance, gas porosity, and weldability. The average grain size was determined by stereometric metallography. The chemical composition of the alloys was analyzed using spectral analysis with an MFS-4 quantometer. The phase composition of the alloys was determined

using X-ray structural analysis with a DRON-2.0 universal diffractometer. Mechanical and technological properties were tested according to applicable standards. Statistical processing of experimental results was carried out using Microsoft Office and Microsoft Excel. Corrosion resistance tests were performed for both cast and wrought aluminum alloys. Practical significance of the results: 1. A method for processing cast aluminum alloys with a complex modifier based on nanodispersed powders with particle sizes of 50–100 nm was developed. This method is protected by Ukrainian utility model patent No. 157286, C22C 1/06 (2006.01) "Method of Producing Castings from Silumins." 2. Technological parameters for alloy modification were developed, including the addition of a heat-holding operation of the melt at 750 °C for 10 minutes. 3. Technological instructions were developed: "Technological Instruction TI No. 102.25210.00377 for preparing AL4 aluminum alloy modified with a complex nanomodifier based on magnesium silicide and silicon carbide" (dated 11.06.2024) and "Technological Instruction TI No. 102.25210.00376 for preparing 1545 aluminum alloy of the Al–Mg–Sc system modified with a complex nanomodifier based on magnesium silicide and silicon carbide" (dated 11.06.2024), which were implemented in the foundry production of the State Enterprise "Production Association Yuzhny Machine-Building Plant named after O. M. Makarov." Pilot-industrial batches of modified AK9ch, AL4S, and 1545 alloys were produced, exhibiting high levels of mechanical and technological properties. The results were implemented in industrial production at the Yuzhny Machine-Building Plant (implementation act dated 04.02.2025). 4. The heat treatment regime for blanks made of AK9ch and AL4S alloys modified with a complex modifier of Mg<sub>2</sub>Si and SiC was improved, resulting in reduced soaking time during quenching and shorter aging time compared to the existing methods. 5. The dissertation materials were introduced into the educational process at the Oles Honchar Dnipro National University (implementation act dated 28.02.2025) in the study of courses such as "Technology of Special Materials Processing," "Corrosion of Aerospace Alloys," "Nanomaterials and Nanotechnologies," and "Mathematical Modeling and Optimization of Technological Processes and Materials" for bachelor's and master's degree students in the specialty 132 – Materials Science.

### **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 виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій

**Підсумки дослідження:** Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

### **Публікації:**

- Давидюк А.В. Зміна структури та властивостей алюмінієвих сплавів при модифікуванні порошковими композиціями. Нові матеріали і технології в металургії та машинобудуванні. 2024. №1. С. 13 – 17. (Фахове видання категорія Б). DOI:<https://doi.org/10.15588/1607-6885-2024-1-2>.  
<https://nmt.zntu.edu.ua/article/view/299601>
- A.V. Davydiuk, N.E. Kalinina, A.F. Sanin, D.B. Hlushkova, S.V. Demchenko, V.O. Sayenko. Improving the strength and corrosion properties of aluminium alloys when modification with nanodispersed compositions. Questions of atomic science and technology. 2023. №5 (147). С. 26–29. (Scopus). DOI:<https://doi.org/10.46813/2023-147-026>.  
[https://vant.kipt.kharkov.ua/ARTICLE/VANT\\_2023\\_5/article\\_2023\\_5\\_26.p](https://vant.kipt.kharkov.ua/ARTICLE/VANT_2023_5/article_2023_5_26.p)
- Т.В. Носова, Давидюк А.В., В.Т. Калінін, О.П. Юшкевич. Вплив мікролегування і модифікування на структурне зміцнення та властивості сплавів. Системне проектування та аналіз характеристик аерокосмічної техніки. 2017. Т. 22. С. 62 – 67. (Фахове видання).  
[https://www.dnu.dp.ua/docs/zbirniki/ftf/program\\_5e333a51444f0.pdf](https://www.dnu.dp.ua/docs/zbirniki/ftf/program_5e333a51444f0.pdf)

- Nosova T.V., Kalinina N.E., Kalinin V.T., Davidyuk A.V., Vovk A.M. Processing aluminum alloys by dispersion modifiers. Системне проектування та аналіз характеристик аерокосмічної техніки. 2018. Т.24. С.57 – 62. (Фахове видання). [https://www.dnu.dp.ua/docs/zbirniki/ftf/program\\_5e43e9d2501eb.pdf](https://www.dnu.dp.ua/docs/zbirniki/ftf/program_5e43e9d2501eb.pdf)
- Калініна Н. Є., Давидюк А.В., Калінін В. Т. Носова Т. В., Носенко О. П., Савченко І. С. Підвищення технологічних властивостей зварюваних алюмінієвих сплавів модифікуванням дисперсними композиціями. Нові матеріали і технології в металургії та машинобудуванні. 2018. № 1. С. 81 – 85. (Фахове видання). <https://nmt.zntu.edu.ua/issue/view/9043/7325>
- Калініна Н.Є., Давидюк А.В., Калінін В.Т., Носова Т.В., Мамчур С.І., Савченко І.С. Дослідження структури та властивостей алюмінієвих сплавів, модифікованих дисперсними композиціями. Системне проектування та аналіз характеристик аерокосмічної техніки. 2019. Т.26. С. 80 – 84. (Фахове видання). [https://www.dnu.dp.ua/docs/zbirniki/ftf/program\\_5e4452f044beb.pdf](https://www.dnu.dp.ua/docs/zbirniki/ftf/program_5e4452f044beb.pdf)
- S. Polishko, A. Davidyuk, A. Sanin, N. Kalinina, E. Dzhur. Aluminum alloy modifiers. Системне проектування та аналіз характеристик аерокосмічної техніки. 2019. Т.26. С. 17 – 20. (Фахове видання). [https://www.dnu.dp.ua/docs/zbirniki/ftf/program\\_5e44519c88d85.pdf](https://www.dnu.dp.ua/docs/zbirniki/ftf/program_5e44519c88d85.pdf)
- Калініна Н.Є., Давидюк А.В., Калінін В.Т., Носенко О.П., Носова Т.В., Мамчур С.І., Носенко О.П. Зміна властивостей деформованих алюмінієвих сплавів під час модифікування. Металознавство та термічна обробка металів. 2019. №1(84). С.44 – 49. (Фахове видання). <https://doi.org/10.30838/J.PMNTM.2413.260319.44.300> <http://mtom.pgasa.dp.ua/article/view/164192>
- Калініна Н.Є., Давидюк А.В., Носова Т.В., Цокур Н.І. Розробка технології модифікації литих алюмінієвих сплавів наноконпозиціями. Вісник Дніпровського університету. Серія: Ракетно-космічна техніка. 2023. 31 (4). С.76 – 80. (Фахове видання категорія Б). DOI:10.15421/452310 <https://journals.indexcopernicus.com/search/article?articleId=3995425>
- А.В. Давидюк, С.О. Полішко. Зміна структури та механічних властивостей алюмінієвого сплаву системи Al-Mg-Sc унаслідок оброблення комплексним наномодифікатором. Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. 2023. № 103. С. 211 – 215. (Фахове видання категорії Б). <https://doi.org/10.30977/bul.2219-5548.2023.103.1.211> <http://bulletin.khadi.kharkov.ua/article/view/295250>
- А.В. Давидюк, Н.Є. Калініна, С.О. Полішко. Вплив модифікування дисперсними наноконпозиціями на структуру та властивості ливарних силумінів. Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. 2023. № 103. С. 117 – 121. (Фахове видання категорія Б). <https://doi.org/10.30977/bul.2219-5548.2023.103.1.117> <http://bulletin.khadi.kharkov.ua/article/view/294446>
- Давидюк А.В., Н. Є. Калініна. Схильність до утворення гарячих тріщин при зварюванні алюмінієвих сплавів. IV Всеукраїнського форуму студентів, аспірантів і молодих учених, Д.: ДНУ, 2017. С. 221 – 223. (Особистий внесок авторів: Давидюк А.В.)
- Калініна Н.Є., Давидюк А.В., Носова Т.В. Покращення якості та корозійної стійкості модифікованих алюмінієвих сплавів. Дніпровська орбіта, Д.: НЦАОМ, 2016. С.154 – 157.
- В.Т. Калінін, М.В. Грекова, Давидюк А.В., О.П. Юшкевич. Підвищення корозійної стійкості конструкційних сплавів обробкою тугоплавкими модифікаторами. Міжнародна конференція «Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід», Том II., Дніпро-Відень, 2017. С. 271 – 275.
- Давидюк А.В. Зварювальні алюмінієві сплави модифіковані наночастками. XXI Міжнародна науково-практична конференція “Людина і космос”. Збірник тез. Дніпро, НЦАОМУ, 2019. С.279.
- Калініна Н.Є., Калінін В.Т., Мамчур С.І., Давидюк А.В., Серженко І.О. Зміна структури та властивостей алюмінієвих сплавів в результаті модифікування. Актуальні напрямки матеріалознавства: збільшення ресурсу конструкцій на основі конвергенції сучасних технологій обробки матеріалів. , Харків: ХНАДУ, 2020. С. 6 – 9.
- 18. Пирлик Р.В., Давидюк А.В., Калініна Н.Є. Технологія модифікування алюмінієвих сплавів порошковим модифікатором. XXIV Міжнародна науково-практична конференція “Людина і космос”. Збірник тез.

Дніпро, НЦАОМУ, 2022. С.165.

- Давидюк А.В. Модифікування алюмінієвих сплавів дисперсним порошком карбиду кремнію SiC. XXV Міжнародна науково-практична конференція “Людина і космос”. Збірник тез. Дніпро, НЦАОМУ, 2023. С.263.
- Пирлик Р.В., Давидюк А.В., Калініна Н.Є. Технологія модифікування алюмінієвих сплавів порошковим модифікатором. XXIV Міжнародна науково-практична конференція “Людина і космос”. Збірник тез. Дніпро, НЦАОМУ, 2022. С.165.
- Давидюк А.В., Калініна Н.Є., Глушкова Д.Б. Підвищення якості виливків з алюмінієвих сплавів системи Al-Si. XXVI Міжнародна науково-практична конференція “Людина і космос”. Збірник тез. Дніпро, НЦАОМУ, 2024. – С.344 – 345. [HTTP://DOI.ORG/10.62717/2221-4550-2024-1-164](https://doi.org/10.62717/2221-4550-2024-1-164)
- Давидюк А.В. Вибір нанодисперсного модифікатора ливарних алюмінієвих сплавів. Виклики та проблеми сучасної науки. [Електронний ресурс]. 2023. – Т. 1. – С.242 – 246. DOI: <https://doi.org/10.15421/cims.1>

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

**Соціально-економічна спрямованість:** створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту; економія енергоресурсів

**Охоронні документи на ОПВ:**

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

Спосіб одержання виливків з алюмінієвих сплавів захищено патентом України на корисну модель № 157286, С22С 1/06 (2006.01) «Спосіб одержання виливків з силумінів».

**Впровадження результатів дисертації:** Впроваджено

**Зв'язок з науковими темами:** 0120U102240; 0123U101855; 0122U200073.

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

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Полішко Сергій Олексійович
2. Serhii Polishko

**Кваліфікація:** к. т. н., доц., с.н.с., 05.02.01

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0003-4388-2317

**Додаткова інформація:** <https://www.webofscience.com/wos/author/record/2142623>

[https://scholar.google.com/citations?user=Pre\\_5BMAAAAJ&hl=ru](https://scholar.google.com/citations?user=Pre_5BMAAAAJ&hl=ru)

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57218885277>

**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. Мітяєв Олександр Анатолійович
2. Oleksandr Mityayev

**Кваліфікація:** д.т.н., професор, 05.02.01

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0001-9034-1359

#### Додаткова інформація:

<http://www.scopus.com/inward/authorDetails.url?authorID=6508184791&partnerID=MN8TOARS>  
<https://scholar.google.com.ua/citations?user=RSPsPyAAAAAJ&hl=uk&oi=ao>  
<https://publons.com/researcher/3221969/olexandr-mityaev/>

**Повне найменування юридичної особи:** Національний університет "Запорізька політехніка"

**Код за ЄДРПОУ:** 02070849

**Місцезнаходження:** вул. Жуковського, буд. 64, Запоріжжя, Запорізький р-н., 69063, Україна

**Форма власності:** Державна

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

**Ідентифікатор ROR:**

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

1. Баглюк Геннадій Анатолійович
2. Bahliuk Hennadii A.

**Кваліфікація:** д.т.н., член-кор. НАН України, 05.16.06

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:** <https://scholar.google.com/citations?user=XFkjuk4AAAAAJ&hl=uk>  
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7003663169>

**Повне найменування юридичної особи:** Інститут проблем матеріалознавства ім. І. М. Францевича  
Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 05416930

**Місцезнаходження:** вул. Омеляна Пріцака, буд. 3, Київ, 03142, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:**

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

1. Аюпова Тетяна Анатоліївна
2. Tetyana Ayupova

**Кваліфікація:** к.т.н., доц., 05.16.01

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-5706-4211

**Додаткова інформація:** <https://scholar.google.com.ua/citations?user=n127XvYAAAAJ&hl=uk&oi=sra>  
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6504467426>

**Повне найменування юридичної особи:** Український державний університет науки і технологій

**Код за ЄДРПОУ:** 44165850

**Місцезнаходження:** вул. Лазаряна, буд. 2, Дніпро, Дніпровський р-н., 49010, Україна

**Форма власності:** Державна

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

**Ідентифікатор ROR:**

## Рецензенти

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Ткачов Юрій Валентинович

2. Yury V. Tkachev

**Кваліфікація:** к. т. н., доцент, 05.07.02

**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 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**

Манько Тамара Антонівна

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

Манько Тамара Антонівна

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

Носова Тетяна Валеріївна

**Реєстратор**

УкрІНТЕІ

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна