# Облікова картка ДіР

## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0225U004396

**Державний реєстраційний номер:** 0123U103092

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 03-12-2025

## II. Етап виконання ДіР

**Номер етапу:** 3

**Назва етапу:** Оптимізація технологічних режимів отримання легованих інтерметалідів системи Fe-Al спіканням та гарячим штампуванням

**Початок етапу:** 01.2025

**Закінчення етапу:** 12.2025

**Вид звітного документа:** Остаточний звіт

## III. Відомості про виконавця ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Інститут проблем матеріалознавства ім. І. М. Францевича Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 05416930

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

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380443908751

## IV. Відомості про співвиконавців ДіР

## V. Відомості про замовника ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Національний фонд досліджень України

**Код за ЄДРПОУ:** 42734019

**Місцезнаходження:** вул. Бориса Грінченка, 1, м. Київ, 01001, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Кабінет Міністрів України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380442981622

## 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)

**Напрям фінансування:** 2.2 - прикладні дослідження і розробки

### Джерела фінансування

**7713 - кошти держбюджету**

**Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК):** 2201300

| |
|---|
| **Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.):** 2814.821 |

## VII. Відомості про ДіР

### Назва роботи українською:

Розробка науково-технологічних засад створення нових матеріалів на основі Fe-Al інтерметалідів з підвищеною стійкістю та жароміцністю для забезпечення ефективної експлуатації та екологічної безпеки у вузлах енергетичного та транспортного машинобудування

### Назва роботи англійською:

Development of scientific and technological bases for the creation of new materials based on Fe-Al intermetallics with increased resistance and heat resistance to ensure efficient operation and environmental safety in the nodes of energy and transport engineering

### Реферат українською:

Робота присвячена дослідженню впливу компонентного складу та основних технологічних параметрів на фазо- та структуроутворення і фізико-механічні властивості сплавів та розробці нових складів та оптимізованої технології отримання методами порошкової металургії інтерметалідів на основі системи Fe-Al з підвищеною стійкістю та жароміцністю в широкому діапазоні температур. Підвищення низькотемпературної пластичності та опору повзучості буде досягнуто за рахунок зміцнення інтерметаліду легуючими елементами Mo, Nb, W, Cr, Ni, Co, Ti та (або) дисперсними зміцнюючими керамічними частинками TiB2, Ni3B, CrB2, B4C, SiC. В роботі будуть проведене комплексне вивчення фазових рівноваг і термодинамічних властивостей фаз в трикомпонентних системах Fe-Al-X, вплив схем напружено-деформованого стану заготовок при штампуванні на основні структурні параметри та властивості сплаву. За результатами проведених досліджень будуть визначені оптимальні склади матеріалу та технологічні параметри їх виготовлення.

### Реферат англійською:

The work is devoted to the study of the influence of component composition and basic technological parameters on phase and structure formation and physical-mechanical properties of alloys and development of new compositions and optimized technology of powder metallurgy of intermetallics based on Fe-Al Increasing the low-temperature ductility and creep resistance will be achieved by strengthening the intermetallic alloying elements Me and (or) dispersed reinforcing ceramic particles MeB/MeC system with increased stability and heat resistance over a wide temperature range. A comprehensive study of phase equilibria and thermodynamic properties of phases in three-component FeAlX systems, the influence of schemes of stressstrain state of workpieces during stamping on the basic structural parameters and properties of alloy will be carried out. Based on the results of the research, the optimal compositions of the material and technological parameters of their production will be determined.

**Індекс УДК:** 621.762

**Коди тематичних рубрик:** 53.39

### Керівники роботи

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:** Фартушна Юлія Вікторівна

**Науковий ступінь:** д. х. н.

**Вчене звання:** с.д.

**Ідентифікатор ORCID ID:**

**Додаткова інформація:**

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

**Назва НТП українською:** Матеріали на основі Fe-Al

**Назва НТП англійською:** Fe-Al based materials

**НТП, яку передбачалося створити:** Створено

**Причини, через які НТП не було створено:**

**Отримані результати:** Матеріали

**Галузь застосування:** 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук

**Реєстраційний номер картки технології:**

**Опис НТП:** Порошкові інтерметалідні сплави на основі системи Fe-Al нового покоління з підвищеними механічними властивостями

**Соціально-економічна спрямованість НТП:** Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

**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 обгрунтування:**

**Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:**

**Очікуваний термін окупності (років):**

**Додаткова інформація:**

## IX. Бібліографічний опис

[1] Tolochyn, O., Kyryliuk, S., Bagliuk, G., Podrezov, Y., & Tolochyna, O. (2025). Multilevel analysis of deformation and structure formation processes in powdered iron aluminide products obtained by different technological schemes of direct powder forging. International Journal of Material Forming, 18(1), 1-14. Q2, https://doi.org/10.1007/s12289-025-01888-6

[2] Tolochyn O., Tolochyna O., Podrezov Y, Danylenko V. Nanoengineering, Nanobiotechnology, Nanochemistry, and Their Applications. Chapter 14. Springer Proceedings Phys., Vol. 319.

https://link.springer.com/book/9783031990120

[3] Oleksandra Tolochyna, Oleksandr Tolochyn, Vitalii Danylenko, Olga Maksakova, High-Temperature Performance of Dispersion-Strengthened Fe–Al–Ti and Fe–Al–TiC Intermetallics Produced by Direct Powder Forging // 2025 IEEE 15th International Conference “Nanomaterials: Applications & Properties” (IEEE NAP-2025), Bratislava, Slovakia, Sep. 7-12, 2025, P. NEE07-1 – NEE07-6, https://doi.org/10.1109/NAP68437.2025.11216205

[4] Толочин О.І., Толочина О.В., Баглюк Г.А., Євич Я.І., Мінаков М.В., Окунь І.Ю., Подрезов Ю.М. Вплив диспергування структури на фізико- механічні властивості алюмініду заліза Fe–28 Al, отриманого за технологією прямого штампування порошків. І. Морфологічні та структурні зміни у вихідних порошках після розмелу та їх вплив на схильність до ущільнення та контактоутворення під час нагрівання. Порошкова металургія. 2025. №3/4.

[5] Толочин О.І., Толочина О.В., Баглюк Г.А., Євич Я.І., Даниленко М.І., Окунь І.Ю., Подрезов Ю.М. Вплив диспергування структури на фізико-механічні властивості алюмініду заліза Fe–28 Al, отриманого за технологією прямого штампування порошків. ІІ. Вплив розмелу порошків на структуроутворення та механічну поведінку алюмініду заліза Fe–28 Al в широкому діапазоні температур. Порошкова металургія. 2025. №5/6.

[6] Толочин О.І., Толочина О.В., Баглюк Г.А., Євич Я.І., Даниленко М.І., Окунь І.Ю., Подрезов Ю.М. Вплив диспергування структури на фізико-механічні властивості алюмініду заліза Fe–28 Al, отриманого за технологією прямого штампування порошків. ІІІ. Розробка схеми високотемпературного ущільнення алюмініду заліза Fe–28 Al для реалізації умов динамічної рекристалізації. Порошкова металургія. 2025. №7/8.

[7] Толочин О.І., Толочина О.В., Баглюк Г.А., Даниленко В.І., Окунь І.Ю., Євич Я.І., Подрезов Ю.М. Вплив диспергування структури на фізико-механічні властивості алюмініду заліза Fe–28 Al, отриманого за технологією прямого штампування порошків. IV. Аналіз структурної чутливості низькотемпературного зміцнення, жароміцності та опору повзучості. Порошкова металургія. 2025. №7/8.

[8] Oleksandr Tolochyn, Oleksandra Tolochyna, Yurii Podrezov, Gennadii Bagliuk, The structure and properties of Fe-28Al powdered iron aluminide strengthened by the MeB boride phase produced by DPF technology under dynamic recrystallization conditions // International Conference Intermetallics 2025, 29.09.–02.10.2025, 96231 Bad Staffelstein, Germany, P.92-94.

[9] Tolochyn O. I, Tolochyna O. V., Evych Ya. I., Okyn I. Yu., Utilization of deformation powder technologies for the production of iron aluminide with high temperature strength // Технологія-2025: матеріали міжн. наук.-практ. конф. 23 травня. 2025 р., м. Київ. / укладач Є. І. Зубцов – Київ : Східноукр. нац. ун-т ім. В. Даля, 2025. – С. 128-129.

[10] Толочин О. І., Толочина О. В., Окунь І.Ю.,Євич Я. І., Баглюк Г. А. Вплив деформаційної обробки на еволюцію структури та механічні властивості порошкового алюмініду заліза Fe-Al-Nb // X Міжнародна науково– практична конференція «Теоретичні і експериментальні дослідження в сучасних технологіях матеріалознавства та машинобудування», 27 травня – 30 травня 2025 року, м.Луцьк, С. 162-164.

[11] Oleksandra Tolochyna, Oleksandr Tolochyn, Gennadii Bagliuk, Yuriy Podrezov, Fe-28Al-based alloys produced via direct powder forging technology // IXth International Materials Science Conference HighMatTech-2025, October 6-10, 2025 Kyiv, Ukraine, P. 168.

[12] Fartushna I., Samelyuk A., Bulanova M. PHASE EQUILIBRIA IN THE Fe-25Al-Ti-C SYSTEM // XXVIII міжнародна науково- технічна конференція, 23 травня 2025 року, м. Київ, Україна.

[13] Tolochyna O. V., Tolochyn O. I., Bagliuk G. A., Podrezov Yu. M., Yevych Ya.I., Okun I. Yu. Processing conditions, structural evolution, and mechanical properties of Fe – 28Al, prepared by two-step sintering technology. Materials Science and Engineering Technology. 2025. Q3

[14] I. Fartushna, A. Samelyuk, V. Kravchuk, M. Bulanova. Experimental investigation of solidification and isothermal section at 1000°C in the Fe-Al-Ti-C system // Journal of Phase equilibria and Diffision. – 2025. Q2.

[15] Tolochyn O., Tolochyna O., Bagliuk G., Podrezov Yu. The structure and properties of Fe- 28Al powdered iron aluminide strengthened by the MeB boride phase produced by DPF technology under dynamic recrystallization conditions / Advanced Engineering Materials. 2025. Q2.

[16] Tolochyna O. V., Tolochyn O. I., Evych Ya. I., Podrezov Yu. M., Danylenko M. I. /Structural sensitivity of Mechanical Properties of Tungsten-Doped Powdered Iron Aluminide Produced by DPF method / Metallurgical and Materials Transactions A. 2025. Q1.

## X. Заключні відомості

**Керівник юридичної особи** — Баглюк Геннадій Анатолійович, д. т. н., 05.16.06

**Перелік осіб-виконавців**

Євич Ян Іванович
(к.ф.-м.н.)

Баглюк Геннадій Анатолійович
(д.т.н., професор, член-кор. НАН України)

Даниленко Микола Іванович
(к.ф.-м.н., старший науковий співробітник)

Кирилюк Степан Федорович

Толочин Олександр Іванович
(к.т.н., старший науковий співробітник)

Толочина Олександра Валеріївна
(к.т.н.)

Фартушна Юлія Вікторівна
(д. х. н., с.д., 02.00.04)

**Відповідальний за підготовку облікових документів** — Миронюк Денис Валерійович

**Телефон**

**Реєстратор** — Юрченко Тетяна Анатоліївна

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності** — Юрченко Тетяна Анатоліївна