# Облікова картка НДДКР

**Державний обліковий номер:** 0224U001345

**Державний реєстраційний номер:** 0122U001302

**Відкрита**

**Дата реєстрації:** 22-01-2024

## 1. Етапи виконання

**Номер етапу:** 2

**Назва етапу:** Електричний опір та теплопровідність електроконсолідованих композитних пермалоїв при різних вмістах заліза.

**Початок етапу:** 01-2023

**Закінчення етапу:** 12-2023

**Вид звітного документа:** Проміжний звіт

## 2. Виконавець

**Назва організації:** Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

**Код ЄДРПОУ/ІПН:** 02071205

**Підпорядкованість:** Міністерство освіти і науки України

**Адреса:** майдан Свободи, буд. 4, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61022, Україна

**Телефон:** 380577051247

**E-mail:** rector@karazin.ua

**E-mail:** univer@karazin.ua

**WWW:** http://www.univer.kharkov.ua/

## 3. Власник результатів НДДКР (продукції)

**Назва організації:** Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

**Код ЄДРПОУ/ІПН:** 02071205

**Адреса:** майдан Свободи, буд. 4, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61022, Україна

**Підпорядкованість:** Міністерство освіти і науки України

**Телефон:** 380577051247

**E-mail:** rector@karazin.ua

**E-mail:** univer@karazin.ua

**WWW:** http://www.univer.kharkov.ua/

## 4. Джерела та напрями фінансування

**Підстава для проведення робіт:** 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

**КПКВК:** 2201040

**Напрям фінансування:** 2.1 - фундаментальні дослідження

### Джерела фінансування

**Джерело фінансування:** 7713 - кошти держбюджету

**Фактичний обсяг фінансування за звітний етап:** 960.000 тис. грн.

## 5. Науково-технічна робота

### Назва роботи (укр)

Переніс тепла та заряду у нанокомпозитних сполуках на основі заліза: електроконсолідованих пермалоях та залізовмісних надпровідниках

### Назва роботи (англ)

Heat and charge transfer in iron-based nanocomposite compounds: electroconsolidated permalloys and iron-containing superconductors

### Реферат (укр)

Об'єкт дослідження ¬¬– процеси розсіювання носіїв тепла та заряду у електроконсолідованих композитах Fe – Ni. Мета дослідження ¬¬– встановлення механізмів розсіювання носіїв заряду та тепла у Fe – Ni. Метод дослідження – експериментальне визначення електричного опору та теплопровідності в інтервалі від 4.2 К до 300 К; аналіз отриманих залежностей. Досліджено температурні залежності в інтервалі 4,2–300 К електричного опору та теплопровідності зразка еквіатомної системи Fe–Ni, отриманого з порошків нікелю та заліза електроконсолідацією протягом 10 хв при температурі 1100 °С, тиску 35 МПа та струмі ~5 кА. Встановлено, що електро- та теплопровідність електроконсолідованого зразка істотно вище, ніж зразків того ж складу, отриманих плавленням. Виявлено, що температурні залежності електроопору електроконсолідованого зразка в дослідженому інтервалі 4,2-300 К обумовлені розсіюванням електронів на дефектах і фононах, причому розсіяння електронів на фононах можна з високою точністю апроксимувати співвідношенням Блоха-Грюнайзена-Вільсона.

### Реферат (англ)

The object of research – processes of dispersion of heat and charge carriers in electroconsolidated Fe – Ni composites. The purpose of the research – to establish the mechanisms of dispersion of charge carriers and heat in Fe – Ni. Research method – experimental determination of electrical resistance and thermal conductivity in the range from 4.2 K to 300 K; analysis of the obtained dependencies. The temperature dependences in the range of 4.2–300 K of electrical resistance and thermal conductivity of a sample of the equiatomic Fe–Ni system obtained from nickel and iron powders by electroconsolidation for 10 min at a temperature of 1100 °C, a pressure of 35 MPa, and a current of ~5 kA were studied. It was established that the electrical and thermal conductivity of the electroconsolidated sample is significantly higher than that of samples of the same composition obtained by melting. It was found that the temperature dependence of the electrical resistance of the electroconsolidated sample in the investigated range of 4.2-300 K is due to the scattering of electrons by defects and phonons, and the scattering of electrons by phonons can be approximated with high accuracy by the Bloch-Gruneisen-Wilson ratio.

**Індекс УДК:** 539.2; 538.9Ф405;548 , 538.945+53.096

**Коди тематичних рубрик НТІ:** 29.19

## 6. Науково-технічна продукція (НТП)

### НТП 1

**Назва продукції (укр):** Механізми розсіювання носіїв заряду та тепла у Fe – Ni.

**Назва продукції (англ):** The mechanisms of dispersion of charge carriers and heat in Fe – Ni.

**Очікувані результати:** Методи, теорії, прогнозування властивостей та оцінювання перспектив застосування нових матеріалів

**Галузь застосування:** Фызика низьких температур

**Опис продукції (укр):** Досліджено температурні залежності в інтервалі 4,2–300 К електричного опору та теплопровідності зразка еквіатомної системи Fe–Ni, отриманого з порошків нікелю та заліза електроконсолідацією протягом 10 хв при температурі 1100 °С, тиску 35 МПа та струмі ~5 кА. Встановлено, що електро- та теплопровідність електроконсолідованого зразка істотно вище, ніж зразків того ж складу, отриманих плавленням. Виявлено, що температурні залежності електроопору електроконсолідованого зразка в дослідженому інтервалі 4,2-300 К обумовлені розсіюванням електронів на дефектах і фононах, причому розсіяння електронів на фононах можна з високою точністю апроксимувати співвідношенням Блоха-Грюнайзена-Вільсона.

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

**Стадія завершеності НТП:** Звіт по НДДКР

**Впровадження НТП:** Не впроваджено

**Строки впровадження:** 01.202312.2023

**Виробник продукції:** ХНУ імені В.Н.Каразіна

**Споживачі продукції:**

**Перспективні ринки:**

**Права інтелектуальної власності:** За договорами

**Форми та умови передачі продукції:** Спільні НДДКР

## 7. Бібліографічний опис


1. Structure and electrical conductivity of Ti-Zr-Ni films of quasicrystalline and related crystalline phases. Malykhin, S.V., Minenkov, A.A., Kopylets, I.A., Khadzhay, G.Y., Vovk, R.V., M.V. Kislitsa, Surovitskiy, S.V., Borisova, S.S. Journal of Alloys and Compounds, 2023, 965, 171386. https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2023.171386

2. Oxygen diffusion in RBa2Cu3O7–□ superconductors: A brief review. Goulatis, I.L., Vovk, R.V., Chroneos, A.I. Low Temperature Physics., 2023, 49(11), 1271–1276. https://doi.org/10.1063/10.0021373.

3. Oxygen diffusion in RBa2Cu3O7-□ superconductors: A brief review. Goulatis, I.L., Vovk, R.V., Chroneos, A.I. Fizika Nizkikh Temperatur, 2023, 49(11), 1397–1403.

4. Peculiarities of obtaining nanocomposites with organic additives and consolidated nanomaterials with given properties. V.P. Nerubatskyi, E.S. Gevorkyan, R.V. Vovk, Z. Krzysiak, Z.F. Nazyrov, O.M. Morozova, D.A. Hordiienko. Low Temperature Physics, 2023, 49(11), 1283–1288. https://doi.org/10.1063/10.0021375

5. Особливості отримання нанокомпозитів з органічними добавками і консолідованих наноматеріалів із заданими властивостями. V.P. Nerubatskyi, E.S. Gevorkyan, R.V. Vovk, Z. Krzysiak, Z.F. Nazyrov, O.M. Morozova, D.A. Hordiienko. Fizika Nizkikh Temperatur, 2023, 49(11), 1411–1416

6. “Metallization” of semimetals by an external electric field. Boyko, Y.I., Bogdanov, V.V., Nazyrov, Z.F., Vovk, R.V., Grinyov, B.V. Low Temperature Physics, 2023, 49(11), 1268–1270. https://doi.org/10.1063/10.0021372.

7. «Металізація» напівметалів зовнішнім електричним полем. Boyko, Yu.I., Bogdanov, V.V., Nazyrov, Z.F., Vovk, R.V., Grinyov, B.V. Fizika Nizkikh Temperatur, 2023, 49(11), 1394–1396

8. Investigation of phase and structural states in nanocrystalline powders based on zirconium dioxide. V.P. Nerubatskyi, R.V. Vovk, E.S. Gevorkyan, D.A. Hordiienko, Z.F. Nazyrov, H.L. Komarova. Low Temperature Physics, 2023, 49(11), 1277–1282. https://doi.org/10.1063/10.0021374.

9. Дослідження фазових і структурних станів у нанокристалічних порошках на основі діоксиду цирконію. V.P. Nerubatskyi, R.V. Vovk, E.S. Gevorkyan, D.A. Hordiienko, Z.F. Nazyrov, H.L. Komarova. Fizika Nizkikh Temperatur, 2023, 49(11), 1404–1410.

10. Electrical resistivity of coatings of quasicrystalline and crystalline phases of the Ti—Zr—Ni system in the temperature range 4-300 K. S.V. Malykhin, I.A. Kopylets, G.Ya. Khadzhay, V.V. Kondratenko, S.V. Surovitskiy, O.Yu. Devizenko, M.V. Kislitsa, Yu.S. Bogdanov, R.V. Vovk, S.S. Borisova. Low Temperature Physics, 2023, 49(11), 1245–1249. https://doi.org/10.1063/10.0021368.

11. Електроопір покриттів квазікристалічних та кристалічних фаз системи Ti–Zr–Ni у інтервалі температур 4–300 K. S.V. Malykhin, I.A. Kopylets, G.Ya. Khadzhay, V.V. Kondratenko, S.V. Surovitskiy, O.Yu. Devizenko, M.V. Kislitsa, Yu.S. Bogdanov, R.V. Vovk, S.S. Borisova. Fizika Nizkikh Temperatur, 2023, 49(11), 1371–1375.

## 8. Звітна документація

**Кількість сторінок в звіті:** 21

**Мова звіту:** Українська

**Кількість файлів у звіті:** 1

## 9. Заключні відомості

### Перелік осіб-виконавців

Вовк Руслан Володимирович (д. ф.-м. н., професор)

Кислиця Максим Валерійович (к. т. н.)

Хаджай Георгій Ярославович (к. ф.-м. н., пров.н.с.)

Чикіна Олена Леонідівна

**Керівник організації:**

Катрич Віктор Олександрович (д. ф.-м. н., професор)

**Керівники роботи:**

Вовк Руслан Володимирович (д. ф.-м. н., професор)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ**

Юрченко Т.А.