

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0225U003317

Державний реєстраційний номер: 0123U101667

Відкрита

Дата реєстрації: 18-06-2025



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Створення та застосування функціональних матеріалів для термоелектричних автономних джерел електрики та тепла широкого військового та побутового використання

Початок етапу: 03-2023

Закінчення етапу: 12-2024

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут термоелектрики Національної академії наук України та Міністерства освіти і науки України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02096091

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: вул. Науки, буд. 1, м. Чернівці, Чернівецька обл., 58000, Україна

Телефон: 380372244422

Телефон: 380372244734

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Інститут термоелектрики Національної академії наук України та Міністерства освіти і науки України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02096091

Адреса: вул. Науки, буд. 1, м. Чернівці, Чернівецька обл., 58000, Україна

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 380372244422

Телефон: 380372244734

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: 220 1040

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Створення та застосування функціональних матеріалів для термоелектричних автономних джерел електрики та тепла широкого військового та побутового використання

Назва роботи (англ)

Creation and application of functional materials for thermoelectric autonomous sources of electricity and heat of wide military and domestic use

Реферат (укр)

Звіт про НДР: 144 стор., 111 рис., 5 табл., 119 джерел посилань. ДЖЕРЕЛО ТЕПЛА ТА ЕЛЕКТРИКИ, ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНИЙ ГЕНЕРАТОР, ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНІ МАТЕРІАЛИ, СОБІВАРТІСТЬ, МІНІАТЮРИЗАЦІЯ. Об'єкт дослідження - автономні термоелектричні джерела електрики та тепла військового та побутового використання. Мета роботи - створення автономних термоелектричних джерел електрики та тепла зі зниженою (до 2-3 разів) вартістю та підготовка документації для впровадження таких джерел у виробництво. Методи дослідження - комп'ютерні та експериментальні методи і засоби створення оптимізованих термоелектричних матеріалів та перетворювачів енергії на їх основі. Розроблено оптимізовану конструкцію автономного термоелектричного джерела електрики та тепла, що складається з універсального термоелектричного генератора, дров'яної печі та ємності для розігріву води. Таке джерело тепла та електрики забезпечує виробництво 20-40 Вт електричної потужності, 1-2 кВт теплової енергії, а також розігрів 3-7 л води для приготування їжі та інших побутових потреб. Виготовлено експериментальні зразки термоелектричних генераторів чотирьох модифікацій для таких джерел електрики та тепла на основі термоелектричних перетворювачів енергії зі зменшеною висотою віток. Проведено експериментальні випробування виготовлених генераторів в поєднанні з різними джерелами теплової енергії. Оптимізація технологій отримання функціональних термоелектричних матеріалів і модулів на їх основі, застосування цих модулів для автономних термоелектричних джерел електрики і тепла дозволило досягти істотного (до 3 разів) зменшення вартості таких джерел і розширити можливість їх широкого військового та побутового застосування. Такі джерела можуть бути використані для обігріву військовослужбовців у місцях бойових дій, для живлення малопотужної військової апаратури, систем мобільного та спеціального зв'язку, зарядки акумуляторів та забезпечення мінімальною електричною енергією цивільного населення в місцях, де зруйнована енергетична інфраструктура

Реферат (англ)

Research report: 144 pages, 111 figures, 5 tables, 119 references. HEAT AND ELECTRICITY SOURCE, THERMOELECTRIC GENERATOR, THERMOELECTRIC MATERIALS, COST, MINIATURIZATION The object of the research is autonomous thermoelectric sources of electricity and heat for military and household use. The purpose of the work is to develop autonomous thermoelectric sources of electricity and heat with a reduced (up to 2-3 times) cost and prepare documentation for commissioning of such sources. Research methods are computer and experimental methods and means of developing optimized thermoelectric materials and energy converters based on them. As a result of the work, an optimized design of an autonomous thermoelectric source of electricity and heat was developed, consisting of a universal thermoelectric generator, a wood-burning stove and a tank for heating water. Such a source of heat and electricity provides the production of 20-40 W of electric power, 1-2 kW of thermal energy, as well as heating 3-7 liters of water for cooking and other household needs. Experimental samples of thermoelectric generators of four modifications for such sources of electricity and heat have been manufactured based on thermoelectric energy converters with reduced leg height. Experimental tests of the manufactured generators in combination with various sources of thermal energy have been carried out. Optimization of technologies for obtaining functional thermoelectric materials and modules based on them and the use of these modules for autonomous thermoelectric sources of electricity and heat has enabled achieving a significant (up to 3 times) reduction in the cost of such sources and expanded the possibility of their wide military and household applications. In particular, such sources can be used for heating military personnel in combat zones, as well as powering low-power military equipment, mobile and special communication systems, charging batteries and lighting.

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Автономне термоелектричне джерело електрики та тепла

Назва продукції (англ): Autonomous thermoelectric source of electricity and heat

Очікувані результати: Вироби технічні

Галузь застосування: 72.19

Опис продукції (укр): Складається з термоелектричного генератора, дров'яної печі та ємності для розігріву води. Таке джерело тепла та електрики забезпечує виробництво 20-40 Вт електричної потужності, 1-2 кВт теплової енергії, а також розігрів 3-7 л води для приготування їжі та інших побутових потреб. Вироблена електрична енергія може бути використана для освітлення, роботи ноутбуків, зарядки акумуляторів, мобільних телефонів, військових радіостанцій та інше.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Збільшення обсягів виробництва, Економія енергоресурсів

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР, Експериментальний (макетний зразок)

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 12.2025-12.2026

Виробник продукції: Інститут термоелектрики НАН України та МОН України

Споживачі продукції: ЗСУ, фізичні та юридичні особи

Перспективні ринки: Вітчизняні та зірубіжні компанії різного спрямування

Права інтелектуальної власності: Отримано патент, Подано заявку на видачу охоронного документу, В Україні

Форми та умови передачі продукції: Продаж ліцензії, Продаж патента, Продаж продукції, Навчання персоналу, Спільні НДДКР, Спільне виробництво

7. Бібліографічний опис

1. Semeshkin V., Cherkez R., Zhukova A., Stefiuk V. The influence of the plates on the effectiveness of penetrating thermoelements in the cooling regime. Physics and Chemistry of Solid State, 2023, 24(2), 385-391. <https://doi.org/10.15330/pcss.24.2.385-391>
2. Anatychuk L.I., Lysko V.V. On the Design of a Trench Thermoelectric Source of Heat and Electricity. Journal of Thermoelectricity, 2023, №1, pp. 93-100. <http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/10>
3. Korop M.M. Machine learning in thermoelectric materials science. Journal of Thermoelectricity, 2023, №1, pp. 44-54. <http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/5>
4. Gorskyi P.V. Theoretical Models of Lattice Thermal Conductivity of Single-Crystal Bismuth Telluride. Journal of Thermoelectricity, 2023, №1, pp. 5-13. <http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/1>
5. Rybchakov D.E. Use of Computer Simulation for Optimization of Technological Modes of Manufacturing Thermoelectric Materials Based on Bi-Te Obtained by Vertical Zone Melting Method. Journal of Thermoelectricity, 2023, №2, pp. 80-84. <http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/92>
6. Gorsky P.V. Probability Theory of Degradation of Thermoelectric Energy Converters and Its Use to Determine the Reliability of Thermoelectric Materials. Journal of Thermoelectricity, 2023, №2, pp. 49-56. <http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/89>
7. Lysko V.V., Nitsovi O.V. Computer Simulation of the Process of Manufacturing Flat Ingots of Thermoelectric Materials Based on Bi₂Te₃ by Vertical Zone Melting Method. Journal of Thermoelectricity, 2023, №3, pp. 19-26.

8. Lysko V.V., Nitsovich O.V. Computer Optimization of the Vertical Zone Melting Method for Manufacturing Flat Ingots of Thermoelectric Materials Based on Bi₂Te₃. Journal of Thermoelectricity, 2023, №4, pp. 27-37. <http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/147>
9. Vikhor, L.; Kotsur, M. Evaluation of Efficiency for Miniscale Thermoelectric Converter under the Influence of Electrical and Thermal Resistance of Contacts. Energies, 2023, Vol. 16, p. 4082-1 – 4082-22. <https://doi.org/10.3390/en16104082>
10. Chubrei, M.V., Holovatsky, V.A., Holovatska, N.H. Optical absorption in core-shell quantum antidot with donor impurity under applied co-directed electric and magnetic fields. Molecular Crystals and Liquid Crystals, 2024, 768 (3), pp. 40-49. <https://doi.org/10.1080/15421406.2023.2253609>
11. Holovatsky, V.A., Holovatskyi, I.V., Duque, C.A. Electric field effect on the absorption coefficient of hemispherical quantum dots. Molecular Crystals and Liquid Crystals, 2024, 768 (14), pp. 718-728. <https://doi.org/10.1080/15421406.2024.2358731>
12. Holovatsky, V.A., Yarema, V.V., Holovatska, N.H. Theory of electric field effect on the optical properties of elliptical quantum wire. Molecular Crystals and Liquid Crystals, 2024, 768 (15), pp. 729-736. <https://doi.org/10.1080/15421406.2024.2358733>
13. M.M. Ivanochko, I.A. Konstantynovych, K.O. Kadelnyk. Design of a Portable Universal Thermoelectric Generator. Journal of Thermoelectricity, 2024 №1-2, pp. 78-89. <http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/159>
14. V.V.Lysko, I.A. Konstantynovych, R.V. Kuz, T.V. Derevianko.. Possibilities of Reducing the Specific Cost of Thermoelectric Generator Energy Converters. Journal of Thermoelectricity, 2024, №3, pp. 44-52. <http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/169>
15. L.I. Anatychuk, V.V. Lysko, I.A. Konstantynovych, M.V. Havryliuk. Universal Thermoelectric Generator With Heat Removal by Water Tanks. Journal of Thermoelectricity, 2024, №3 pp. 74-85, <http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/167>.
16. V.V. Lysko, I.A. Konstantynovych, M.V. Havryliuk, O.S. Rusnak. Experimental Studies on the Parameters of Thermoelectric Generator Energy Converters With Different Height of Legs. Journal of Thermoelectricity, 2024, №4, pp. 50-60. <http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/175>
17. Горський П.В. Чи деградують термоелектричні генераторні модулі а внаслідок дифузії нікелю / П.В. Горський // Технологія і конструювання в електронній апаратурі. – 2023. – №4-6 – С.59-54.
18. Rybchakov D. The use of computer modeling to optimize the technological modes for the manufacture of thermoelectric materials by the method of vertical zone melting // International Young Scientists Conference on Materials Science and Surface Engineering. – Lviv, Ukraine. – 2023. P.90-92.
19. Yarema V.V., Holovatsky V.A., Holovatska N.H. Theory of electric field effect on the optical properties of elliptical quantum wire // International Research and Practice Conference "Nanotechnologies and Nanomaterials NANO-2023": abstracts book. Bukovel, 16 – 19 August 2023. – P.569. ISBN:978-617-8092-32-0
20. Holovatsky V.A., Holovatskyi I.V., Duque C.A. Electric field effect on the absorption coefficient of hemispherical quantum dots // International Research and Practice Conference "Nanotechnologies and Nanomaterials NANO-2023": abstracts book. Bukovel, 16 – 19 August 2023. – P.571. ISBN: 978-617-8092-32-0
21. L.I. Anatychuk †, (Presented by L. Vikhor). On the scientific, technical and organizational development of the Institute of Thermoelectricity of the National Academy of Sciences of Ukraine // Book of abstracts of 40th International and 20th European Thermoelectric Conference, 2024. P. 3. ISBN: 978-83-925779-7-3
22. Yu. Grin, L. I. Anatychuk, P. Gille, M. Havrylyuk, M. Krnel. Chemical Bonding and Transverse Seebeck Effect in o-Al₁₃Co₄ // Book of abstracts of 40th International and 20th European Thermoelectric Conference, 2024. P. 18. ISBN: 978-83-925779-7-3
23. L. Vikhor. Modeling of the thermoelectric converter characteristics // Summer Thermoelectric School on 40th International and 20th European Thermoelectric Conference, ICT/ECT 2024, 30 June – 4 July 2024, Krakow, Poland.
24. Fodchuk, I., Borchha, M., Local distribution of strains in synthetic diamond crystals determined by the energy spectrumnormalized parameters / Fodchuk, I., Solodkyi, M., Balovskyak, S., Borchha, M., Hutsuliak, I., Kuzmin, A., Okolita, M.,

25. Патент України на корисну модель № 154687 Україна, МПК (2006) C30B 13/00. Спосіб отримання термоелектричного матеріалу на основі твердих розчинів Bi-Te методом зонної плавки / Разінков В.В., Маник О.М.; Інститут термоелектрики НАН України та МОН України. Опубліковано 06.12.2023, Бюл. № 49
26. Патент України на корисну модель № 157353. МПК: F24B1/00, F24B1/26, F24B1/182. Портативна пічка з термоелектричним генератором / Розвер Ю.Ю.; Інститут термоелектрики НАН України та МОН України. Опубліковано 09.10.2024, бюл. № 41/2024.
27. Патент України на корисну модель № 157834. МПК: G01R27/00. Пристрій для визначення параметрів термоелектричного генераторного модуля / Анатичук Л.І., Гаврилюк М.В., Лисько В.В.; Інститут термоелектрики НАН України та МОН України. Опубліковано 04.12.2024, бюл. №49/2024.
28. Патент України на корисну модель № 157788. МПК: G01R27/00. Процес визначення параметрів термоелектричного генераторного модуля / Анатичук Л.І., Лисько В.В.; Інститут термоелектрики НАН України та МОН України. Опубліковано 27.11.2024, бюл. №48/2024.
29. Заявка на отримання патенту України на корисну модель. Універсальний термоелектричний генератор / Гаврилюк М.В., Лисько В.В., Бабіч А.О., Розвер Ю.Ю., Константинович І.А.; Інститут термоелектрики НАН України та МОН України. Вих. лист від 12.12.2024 №01/271.
30. Заявка на отримання патенту України на корисну модель. Пристрій для вирощування термоелектричного матеріалу на основі телуриду вісмуту методом вертикальної зонної плавки / Лисько В.В., Константинович І.А., Короп М.М.; Інститут термоелектрики НАН України та МОН України. Вих. лист від 25.12.2024 №01/291.
31. Л.І. Анатичук, В.В. Лисько, М.В. Гаврилюк. Методи та обладнання для вимірювання параметрів термоелектричних матеріалів. – Чернівці: МПП «Букрек», 2024. – 200 с. ISBN 978-966-997-250-7.
32. Математичні моделі у прикладній фізиці: лабораторний практикум / укладач Маник О.М., відповідальний за випуск Анатичук Л.І. – Чернівці: Чернівецьк. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2023. – 136 с.
33. Олійник С. Комп'ютерне моделювання систем теплообміну в термоелектриці // Матеріали студентської наукової конференції Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (25-27 квітня 2023 року). Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук. – Чернівці: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2023. – С. 263-264.
34. Черней І. Оптимізація термоелектричних перетворювачів на основі Bi-Te // Матеріали студентської наукової конференції Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (25-27 квітня 2023 року). Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук. – Чернівці: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2023. – С. 389-390.
35. Черкез М. Проникний сегментний генераторний термоелемент // Матеріали студентської наукової конференції Чернівецького національного університету (25-27 квітня 2023 року). Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук. – Чернівці: Чернівецьк. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2023. – С. 387-388.
36. Литвинюк М. Порівняльні характеристики ТЕДЖ з напівпровідниковими і металевими термопарами // Матеріали студентської наукової конференції Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (25-27 квітня 2023 року). Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук. – Чернівці: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2023. – С. 209-210.
37. Миндреску С. Термоелемент з розвиненим бічним теплообміном // Матеріали студентської наукової конференції Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (25-27 квітня 2023 року). Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук. – Чернівці: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2023. – С. 241-242.
38. Андрушко Д. Теоретичні моделі впорядковуваних сплавів термоелектричних матеріалів на основі Cd-Sb-Te // Матеріали студентської наукової конференції Чернівецького національного університету (16-18 квітня 2024 року). Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук. – Чернівці : Чернівецьк. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2024. – С. 5-6.

39. Горішний С. Теоретичні моделі впорядковуваних сплавів потрійних систем на основі Bi-Te-Sb // Матеріали студентської наукової конференції Чернівецького національного університету (16-18 квітня 2024 року). Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук. – Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2024. – С. 89-90.

40. Уласійчук С. Теоретичні моделі хімічного зв'язку в потрійних системах Pb-Bi-Te // Матеріали студентської наукової конференції Чернівецького національного університету (16-18 квітня 2024 року). Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук. – Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2024. – С. 321-322.

41. Катеринюк А. Перспективи використання функціонально градієнтних матеріалів у термоелектричних генераторах // Матеріали студентської наукової конференції Чернівецького національного університету (16-18 квітня 2024 року). Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук. – Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2024. – С. 149-150.

42. Мельничук В. Вплив резервування на граничний ресурс термоелектричних перетворювачів енергії // Матеріали студентської наукової конференції Чернівецького національного університету (16-18 квітня 2024 року). Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук. – Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2024. – С. 213-214.

43. Мельничук В.В. «Резервування як спосіб підвищення надійності термоелектричних генераторних модулів» (магістерська робота). Керівник п доктор фіз.-мат. наук Горський П.В.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 144

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Вихор Людмила Миколаївна (д. ф.-м. н., с.н.с.)

Гаврилюк Микола Васильович

Константинович Іван Аурелович (к. ф.-м. н., доц.)

Лисько Валентин Валерійович (к. ф.-м. н.)

Разіньков Валерій Васильович (к. ф.-м. н., с.н.с.)

Керівник організації:

Анатичук Лук'ян Іванович (д. ф.-м. н., академік НАНУ)

Керівники роботи:

Горський Петро Володимирович (д. ф.-м. н., с.н.с.)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.