Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U001396

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 29-04-2025

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: 10.07.2025 р. № 917 СТ

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кравченко Олександр Вікторович
2. Oleksandr V. Kravchenko

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-7145-4304

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 105

Назва наукової спеціальності: Прикладна фізика та наноматеріали

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Прикладна фізика та наноматеріали

Дата захисту: 23-06-2025

Спеціальність за освітою: Мікро- та наносистемна техніка

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 8636

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 29.19.09.07, 44.37.31, 44.41.35

Тема дисертації:

1. Дослідження і розробка високоефективних одиничних концентраторних приймачів на комбінованих теплопровідних платах для гібридних сонячних модулів

2. Research and development of high-efficiency single concentrator receivers on combined thermal conductive boards for hybrid solar modules

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуальної науково-прикладної задачі, пов'язаної з дослідженням та розробкою високоефективних одиничних концентраторних приймачів для гібридних сонячних модулів на теплопровідних комбінованих платах з використанням сучасних поліімідних (ПІ) композиційних плівок з підвищеними значеннями теплопровідності. Об’єкт дослідження – процес відводу тепла від сонячних елементів у одиничних концентраторних приймачах на комбінованих теплопровідних

платах. Предмет дослідження – функціональні характеристики сонячних концентраторних приймачів, зокрема їх механізми відведення тепла, що забезпечують стабільну роботу сонячного елемента. Метою даної роботи є розробка високоефективних одиничних концентраторних приймачів для гібридних сонячних модулів на основі комбінованих плат з використанням теплопровідних ПІ композиційних плівок. За результатами дослідження отримано такі наукові результати: – вперше в Україні розроблено способи виготовлення гнучких теплопровідних лакофольгових шаруватих ПІ матеріалів з шарами тонких (25 □ 30 мкм) високонаповнених теплопровідних ПІ композитів (40 □ 70 об. %), які дозволили підвищіти теплопровідність ПІ шарів з 0,12 □ 0,2 Вт/(м×К) до 0,8 □ 2,0 Вт/(м×К) та більше; – вперше в Україні запропоновано та розроблено спосіб виготовлення комбінованих друкованих плат на алюмінієвих основах з промисловими тонкими поліімід-фторопластовими термозварюваними плівками з теплопровідністю до 0,46 Вт/(м×К), які дозволяють забезпечити високі електричні, механічні та теплові властивості; – вперше розроблено нову конструкцію комбінованих плат та метод їх виготовлення на основі удосконалених високотеплопровідних односторонніх лакофольгових діелектриків, які суттєво спростили та зменшили витрати на процес виготовлення комбінованих плат із забезпеченням їх високих теплових властивостей порівнюючи з виготовлення плат за методом термокомпресії; – вперше запропоновано нові підходи для виготовлення вдосконалених комбінованих плат на алюмінієвих основах з тонкими теплопровідними ПІ діелектриками для CPV приймачів, які дозволили забезпечити ефективність відводу тепла від сонячних елементів для підтримки їх високої надійності роботи та підвищення строку експлуатації. Практичне значення отриманих результатів полягає в наступному: – розроблено та впроваджено технологічний процес виготовлення комбінованих плат на теплопровідних основах із застосуванням теплопровідних багатошарових термозварювальних плівках з теплопровідність 0,12 – 0,46 Вт/(м×К); – розроблено та впроваджено технологічний процес виготовлення тонких теплопровідних лакофольгових шаруватих ПІ матеріалів з шарами тонких (25 □ 30 мкм) високонаповнених теплопровідних ПІ композитів з підвищеними значеннями теплопровідності від 0,8 до 2,0 Вт/(м×К) та більше; – розроблено та впроваджено технологічний процес виготовлення комбінованих плат із застосуванням тонких теплопровідних лакофольгових шаруватих ПІ матеріалів з шарами тонких (25 □ 30 мкм) високонаповнених теплопровідних ПІ композитів з підвищеними значеннями теплопровідності від 0,8 до 2,0 Вт/(м×К) та більше; – розроблено та впроваджено технологічний процес виготовлення CPV приймачів для гібридних сонячних модулів на основі комбінованих плат із застосуванням теплопровідних ПІ композиційних плівок з підвищеними значеннями теплопровідності.

2. The dissertation is devoted to solving relevant scientific and applied problem related to the research and development of high efficient single concentrator receivers for hybrid solar modules on thermally conductive combined boards using modern polyimide (PI) composite films with high thermal conductivity. Object of the study is process of heat dissipation from solar cells in single concentrator receivers on combined heat-conducting boards. Subject of the study is functional characteristics of solar concentrator receivers, in particular, their heat dissipation mechanisms that ensure stable operation of the solar cell. Goal of this work is development of high efficient single concentrator receivers for hybrid solar modules based on combined boards using thermally conductive PI composite films. Based on results of the research following scientific results are obtained: □ for the first time in Ukraine, methods for manufacturing flexible thermally conductive varnish-foil layered PI materials with layers of thin (25 - 30 μm) highly filled thermally conductive PI composites (40 □ 70 vol%) were developed, what allowed to increase thermal conductivity of PI layers from 0,12 – 0,2 W/(m×K) up to 0,8 – 2,0 W/(m×K) and more; □ for the first time in Ukraine method of manufacturing combined printed circuit boards on aluminium substrates with industrial thin polyimide-fluoroplastic heat-welded films with thermal conductivity up to 0,46 W/(m×K), which provide high electrical, mechanical and thermal properties, was proposed and developed; □ for the first time new design of combined boards and method of their manufacture based on improved highly thermally conductive single-sided varnish-foil dielectrics were developed, which significantly simplified and reduced cost of manufacturing combined boards with high thermal properties compared to manufacturing boards using thermal compression method; □ for the first time were proposed new approaches for the manufacture of improved combined boards on aluminium substrates with thin thermally conductive PI dielectrics for CPV receivers, which

allowed to ensure the efficiency of heat dissipation from solar cells to maintain their high reliability and increase their service life. The practical significance of the results is as follows: □ technological process for manufacturing combined boards on thermally conductive substrates using thermally conductive multilayer heat-sealing films with a thermal conductivity of 0,12 □ 0,46 W/(m×K) was developed and implemented; □ technological process for manufacturing thin thermally conductive varnish-foil layered PI materials with layers of thin (25 □ 30 μm) highly filled thermally conductive PI composites with increased thermal conductivity values from 0,8 up to 2,0 W/(m×K) and more was developed and implemented; □ technological process for manufacturing combined boards using thin thermally conductive varnish-foil layered PI materials with layers of thin (25 □ 30 μm) highly filled thermally conductive PI composites with increased thermal conductivity values from 0,8 to up 2,0 W/(m×K) and more was developed and implemented; □ technological process for manufacturing CPV receivers for hybrid solar modules based on combined boards using thermally conductive PI composite films with increased thermal conductivity values was developed and implemented.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Енергетика та енергоефективність

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) Борщов В. М., Лістратенко О. М., Кравченко О. В. та ін. Нові підходи до створення високоефективних приймачів випромінювання для концентраторних сонячних модулів. Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. 2019. Вип. 197. С. 123 □ 136. (Б)
- 2) Borshchov V., Listratenko O., Kravchenko O. et al. New approaches to creating promising heat-conductive electrical insulating polyimide nanocomposite materials. Journal “Functional Materials”. 2022. Вип. 29, №1. С. 20 – 29 (Scopus, Україна, А)
- 3) Борщов В. М., Лістратенко О. М., Кравченко О. В. та ін. Високотеплопровідні композитні поліімідні матеріали. Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. 2022. Вип. 210. С. 150 – 159. (Б)
- 4) Борщов В. М., Лістратенко О. М., Кравченко О. В. та ін. Структурне моделювання і розрахунок теплопровідності поліімідних композитних матеріалів Радіотехніка: Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. 2022. Вип. 211. С. 133 – 142. (Б)
- 5) Борщов В. М., Лістратенко О. М., Кравченко О. В. та ін. Комбіновані теплопровідні плати з діелектриками з полііміду. Радіотехніка: Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. 2023. Вип. 212. С. 115 – 126. (Б)
- 6) Борщов В. М., Лістратенко О. М., Кравченко О. В. та ін. Нові підходи для створення ефективних комбінованих друкованих плат на теплопровідних основах з діелектриками з полііміду. Радіотехніка: Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. 2023. Вип. 215. С. 60 – 68. (Б)
- 7) Borshchov V., Listratenko O., Kravchenko O. et al. Flexible heat-conductive polyimide composite materials. Journal “Functional Materials”. 2024. Вип.31, №3, С. 359 □ 370. (Scopus, Україна, А)
- 8) Борщов В. М., Лістратенко О. М., Кравченко О. В. та ін. Дослідження теплових властивостей електронних модулів на комбінованих платах з поліімідними діелектриками. Радіотехніка: Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. 2024. Вип. 217. С. 139 –147. (Б)
- 9) Borshchov V. M., Slipchenko M. I., Kravchenko O. V. et al. New approaches to creation of high-efficiency receivers of solar radiation for concentrator solar modules. X International Scientific Conference "Functional Basis of Nanoelectronics" Collection of Scientific Works. (16 □ 21 вересня 2019 р. Харків – Одеса).2019. С. 60 □ 65.
- 10) Borshchov V. M., Slipchenko M. I., Kravchenko O. V. et al. Nanomaterials in optical and optical-electronic instrument. XI International Scientific Conference "Functional Basis of Nanoelectronics" Collection of

Scientific Works. (24 □ 26 вересня 2020 р. Харків – Одеса). 2020. С. 23 □ 27.

- 11) Kravchenko O. Dispersion of nanoparticles into optically transparent nanocomposites. International School-Seminar for Young Scientists "Functional Materials for Technical and Biomedical Applications". (6 □ 10 вересня 2021 р. Харків). 2021. С. 33.
- 12) Borshchov V. M., Slipchenko M. I., Kravchenko O. V. et al. Dispersion of nanoparticles in optically transparent polymer matrices. XII International Scientific Conference "Functional Basis of Nanoelectronics" Collection of Scientific Works. (20 □ 24 вересня 2021 р. Харків – Одеса). 2021. С. 36 □ 40.
- 13) Listratenko O., Kravchenko O., Borshchov I. Modelling the structures of polyimide composite systems and calculating their thermal conductivity coefficients. XII International Scientific Conference "Functional Basis of Nanoelectronics" Collection of Scientific Works. (20 □ 24 вересня 2021 р. Харків – Одеса). 2021. С. 67 □ 70.
- 14) Лістратенко О. М., Кравченко О. В. Теплопровідні алюміній-поліімідні діелектрики. XXII Конференція з фізики високих енергій та ядерної фізики. 2024. Харків. С. 45.
- 15) Kravchenko O., Slipchenko M., Borshchov I., Listratenko O. New micro- and nanostructured composite lacquer foil aluminum - polyimide dielectrics. 12th International research and practice conference "Nanotechnology and nanomaterials (NANO-2024)". (21 □ 24 серпня 2024 р, Ужгород). 2024. P. 93.
- 16) Peitzmann T., Borshchov V., Kravchenko O. et al. Ultra-high granularity electromagnetic calorimetry – Results from the EPICAL-2 prototype and perspectives for digital calorimeters. 20th International Conference on Calorimetry in Particle Physics (CALOR 2024). (Березень 2025 р, Женева). 2025. Vol. 320.
- 17) Заявка на патент України на корисну модель № u 2024 01467 «Спосіб виготовлення гнучкого теплопровідного лакофольгового поліімідного матеріалу». Дата реєстрації 19.03.2024р. Нікітський Г.І., Лістратенко О.М., Кравченко О.В., Борщов І.В.

Наукова (науково-технічна) продукція:

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

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сліпченко Микола Іванович

2. Mykola I. Slipchenko

Кваліфікація: д.ф.-м.н., професор, 01.04.01

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-4242-4800

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=24315146500; https://www.webofscience.com/wos/author/record/IGP-6911-2023; https://scholar.google.com/citations?user=QhT6ZKAAAAAJ&hl=ru

Повне найменування юридичної особи: Інститут сцинтиляційних матеріалів Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 23756522

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 60, Харків, Харківський р-н., 61072, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Академічний

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Зайцев Роман Валентинович

2. Roman V. Zaitsev

Кваліфікація: д. т. н., професор, 01.04.07

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-2286-8452

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56388833800; https://scholar.google.com.ua/citations?user=ncQd7QcAAAAJ; https://www.webofscience.com/wos/author/record/H-8230-2018

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Накашидзе Лілія Валентинівна

2. Liliya V. Nakashidze

Кваліфікація: д. т. н., с.н.с., 05.14.08

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-3990-6718

Додаткова інформація: https://www.webofscience.com/wos/author/record/633130; https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57190443398; https://scholar.google.com.ua/citations?user=_yy3SrkAAAAJ&hl=uk

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:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Костильов Віталій Петрович

2. Vitaliy P. Kostylyov

Кваліфікація: д.ф.-м.н., професор, 01.04.10

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-1800-9471

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506120765; https://www.webofscience.com/wos/author/record/DVT-4784-2022; https://scholar.google.com.ua/citations?user=JgPcmjcAAAAJ

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики напівпровідників імені В. Є. Лашкарьова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416952

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 41, Київ, 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Академічний

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мінакова Ксенія Олександрівна

2. Ksenia O. Minakova

Кваліфікація: к.ф.-м.н., доц., 01.04.07

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-8869-1082

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56669820000; https://www.webofscience.com/wos/author/record/AAM-5996-2020; https://scholar.google.com.ua/citations?user=BHL_nx0AAAAJ

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кіріченко Михайло Велерійович
2. Mihail V. Kirichenko

Кваліфікація: к. т. н., доц., 01.04.07

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-4847-506X

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=24176964200; https://www.webofscience.com/wos/author/record/HKV-2688-2023; https://scholar.google.com.ua/citations?user=qzBnJygAAAAJ

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Хрипунов Геннадій Семенович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Хрипунов Геннадій Семенович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Кравченко Олександр Вікторович
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна