

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U002126

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 02-06-2026

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Квасницький Богдан Андрійович

2. Bohdan Kvasnytskyi

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0003-5556-396X

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 144

Назва наукової спеціальності: Теплоенергетика

Галузь / галузі знань: електрична інженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Технічна теплофізика та промислова теплоенергетика

Дата захисту: 14-08-2026

Спеціальність за освітою: Теплоенергетика

Місце роботи здобувача: Одеський національний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071062

Місцезнаходження: вул. Канатна, Одеса, 65039, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 14371

Повне найменування юридичної особи: Одеський національний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071062

Місцезнаходження: вул. Канатна, Одеса, 65039, 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: Одеський національний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071062

Місцезнаходження: вул. Канатна, Одеса, 65039, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 29.19.09.07, 81.09.03, 90.27.32

Тема дисертації:

1. Експериментальне та розрахункове дослідження впливу домішок наноструктур на теплофізичні властивості органічних термоакумулювальних матеріалів з фазовим переходом
2. Experimental and computational study of the influence of nanostructure additives on the thermophysical properties of organic phase change materials. – Qualifying scientific thesis in manuscript form

Реферат/анотація:

1. Дисертаційну роботу присвячено вирішенню актуального науково-прикладного завдання – підвищенню еколого-енергетичної ефективності систем акумулювання теплової енергії шляхом розробки наукових засад створення нового покоління наногібридних термоакумулювальних матеріалів (НГТАМ) з фазовим переходом. В умовах глобального зростання енергоспоживання та необхідності скорочення емісії парникових газів використання термоакумулювальних матеріалів (ТАМ) відіграє ключову роль у декарбонізації енергетики. Серед широкого спектра ТАМ найбільш перспективними для низько- та середньотемпературних геліосистем є органічні матеріали (технічні парафіни та вищі алкани, зокрема n-ейкозан), які відзначаються високою густиною накопичення теплової енергії за рахунок прихованої теплоти плавлення, хімічною стабільністю та відсутністю корозійного впливу. Водночас їхнє широке практичне впровадження лімітується низькою фундаментальних недоліків, насамперед критично низькою теплопровідністю, ризиком витоку

рідкої фази та деградацією властивостей при циклічних навантаженнях. Подолання цих обмежень здійснюється шляхом модифікації їхньої структури нанорозмірними домішками, що дозволяє цілеспрямовано керувати кінетикою фазових переходів та теплопередачею. Незважаючи на значний обсяг виконаних робіт, питання комплексного експериментального вивчення теплофізичних та оптичних властивостей органічних ТАМ, модифікованих наноструктурними домішками, зокрема при розмитих фазових переходах, залишаються недостатньо вивченими. Автор спирається на наукові праці провідних вчених, зокрема Landau, Ginzburg, Frenkel, які внесли значний внесок у розвиток фізики фазових переходів та теплофізики конденсованих середовищ. У галузі наноструктурованих вуглецевих матеріалів важливу роль відіграли роботи Harold Kroto, Robert Curl та Richard Smalley, які відкрили фулерени, включаючи фулерен C₆₀. Вперше отримано масиви експериментальних даних теплофізичних властивостей (ефективної теплоємності, теплопровідності, температуропровідності та ентальпії) гібридних композитів (n-ейкозан/фулерен та парафін/терморозширений графіт/наночасток CuO) безпосередньо в межах розмитих фазових переходів; встановлено та доведено, що критичний вплив адсорбованої вологи є головною причиною системних помилок та появи псевдоаномалій; розроблено нову багатоетапну технологію синтезу НГТАМ; сформульовано трифазну модель розмитого фазового переходу для наногібридних термоакумулювальних матеріалів. Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості цілеспрямованого проектування наногібридних термоакумулювальних матеріалів із підвищеною ентальпією фазових переходів, теплопровідністю та покращеними оптичними характеристиками для застосування в системах акумулювання теплової енергії, сонячних теплових колекторах, будівельних огорожувальних конструкціях та пристроях термостабілізації. Основні результати: 1. Вперше отримано комплексні масиви експериментальних даних про зміну ефективної теплоємності, теплопровідності, температуропровідності та різниці ентальпії фазового переходу НГТАМ. безпосередньо всередині інтервалу розмитих фазових переходів. 2. Наведено доказ критичного впливу вологи, сорбованої у пористому просторі наноструктур на результати калориметричних досліджень. 3. Застосовано методіку комплексного дослідження ефективних значень теплоємності, температуропровідності та теплопровідності 4. Розроблено нову багатоетапну технологію синтезу наногібридних термоакумулювальних матеріалів, що базується на комбінації глибокої термічної деаерації та вакуумної імпрегнації.. 5. Вперше сформульовано трифазну модель розмитого фазового переходу для НГТАМ.

2. The dissertation is devoted to solving a relevant scientific and applied task – increasing the eco-energy efficiency of thermal energy storage systems by developing the scientific foundations for creating a new generation of nanohybrid phase change materials (NHPCMs). In the context of global growth in energy consumption and the need to reduce greenhouse gas emissions (according to the sustainable development scenarios of the International Energy Agency), the use of phase change materials (PCMs) plays a key role in the decarbonization of the energy sector. Among the wide range of PCMs, the most promising for low- and medium-temperature solar systems are organic materials (technical paraffins and higher alkanes, specifically n-eicosane), which are distinguished by a high thermal energy storage density due to the latent heat of fusion, chemical stability, and the absence of corrosive effects. At the same time, their widespread practical implementation is limited by a number of fundamental drawbacks, primarily critically low thermal conductivity, the risk of liquid phase leakage, and property degradation under cyclic loads. Overcoming these limitations is achieved by modifying their structure with nanoscale additives, which allows for targeted control of the phase transition kinetics and heat transfer. Despite the significant volume of completed research, questions regarding the comprehensive experimental study of thermophysical and optical properties of organic PCMs modified with nanostructured additives – particularly in the context of diffuse phase transitions – remain insufficiently explored. The author draws on the scientific works of leading scholars, including Landau, Ginzburg, and Frenkel, who made substantial contributions to the development of phase transition physics and thermophysics of condensed media. In the field of nanostructured carbon materials, a pivotal role was played by the works of Harold Kroto, Robert Curl, and Richard Smalley, who discovered fullerenes, including fullerene C₆₀. For the first time, arrays of experimental data on thermophysical properties (effective heat capacity, thermal conductivity, thermal diffusivity,

and enthalpies) of hybrid composites (n-eicosane/fullerene and paraffin/thermally expanded graphite/CuO nanoparticles) were obtained directly within the range of diffuse phase transitions; it was established and demonstrated that the critical influence of adsorbed moisture is the primary cause of systematic errors and the appearance of pseudo-anomalies; a new multi-stage synthesis technology for nano-hybrid thermal energy storage materials (NHPCMs) was developed; a three-phase model of diffuse phase transition for nano-hybrid thermal accumulation materials was formulated. The practical significance of the obtained results lies in the possibility of targeted design of nano-hybrid thermal energy storage materials with enhanced phase transition enthalpy, thermal conductivity, and improved optical characteristics for application in thermal energy storage systems, solar thermal collectors, building envelope structures, and thermal stabilization devices. Main Results: 1. For the first time, comprehensive arrays of experimental data on changes in effective heat capacity, thermal conductivity, thermal diffusivity, and phase transition enthalpy differences of NHPCMs were obtained directly within the interval of diffuse phase transitions. 2. Evidence was provided of the critical influence of moisture sorbed in the porous space of nanostructures on the results of calorimetric measurements. 3. A methodology for the comprehensive investigation of effective values of heat capacity, thermal diffusivity, and thermal conductivity was applied. 4. A new multi-stage synthesis technology for nano-hybrid thermal energy storage materials was developed, based on a combination of deep thermal deaeration and vacuum impregnation. 5. For the first time, a three-phase model of diffuse phase transition for NHPCMs was formulated.

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 транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Квасницький, Б.А., Борисов, В.О., Хлієв, Н.О., Железний, В.П., Гоцульський, В.Я., & Муратов, Н.Н. (2023). Експериментальне дослідження впливу технологічних аспектів двоступеневої технології приготування нанофлюїдів на їх стабільність. *Фізика аеродисперсних систем*, (61), 43–54.
- Железний, В. П., Борисов, В. О., Квасницький, Б. А., Шумський, О. А., & Івченко, Д. О. (2024). Вплив домішок фулерена C60 на спектральні коефіцієнти поглинання світла в технічних рідинах. *Фізика аеродисперсних систем*, (62), 48–56.
- Квасницький, Б., Івченко, Д., Халак, В., & Железний, В. (2026). Особливості дослідження ефективної теплоємності порошків наночастинок CuO методом монотонного нагрівання в адіабатному калориметрі. *Refrigeration Engineering and Technology*, 62(1).
- Шумський, О., & Квасницький, Б. (2026). Вплив домішок фулерену C60 на ефективну теплоємність на лінії кипіння теплоносія Dowtherm RP. *Вісник Одеського національного морського університету*, (79), 159–171.
- Zhelezny, V., Khliyeva, O., Shestopalov, K., Khalak, V., Hlek, Y., Ivchenko, D., & Kvasnytskyi, B. (2025). Paraffin wax/expanded graphite for thermal energy storage: experiment and environmental analysis. *Applied Thermal Engineering*, 278, 127197.
- Zhelezny, V., Kvasnytskyi, B., Ivchenko, D., Hlek, Y., Khalak, V., Dauvergne, J. L., & Grosu, Y. (2026). An evaluation of influence of the fullerene C60 additives on the caloric and optical properties of n-eicosane in a wide range of parameters of the phase transition. *Thermochimica Acta*, 180242.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології; аналітичні матеріали

Соціально-економічна спрямованість: поліпшення стану навколишнього середовища; економія енергоресурсів

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами: 2025.07/0417, 0126U002831

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Железний Віталій Петрович

2. Vitaly P. Zhelezny

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.14.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0987-1561

Додаткова інформація: ;<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6603845154>

Повне найменування юридичної особи: Одеський національний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071062

Місцезнаходження: вул. Канатна, Одеса, 65039, 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. Кравець Володимир Юрійович

2. Volodymyr Kravets

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.14.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8891-0812

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Антипов Євген Олексійович

2. Yevhen O. Antypov

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.09.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-0509-4109

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Код за ЄДРПОУ: 00493706

Місцезнаходження: вул. Героїв Оборони, Київ, 03041, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бошкова Ірина Леонідівна

2. Iryna Boshkova

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.14.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5989-9223

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Одеський національний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071062

Місцезнаходження: вул. Канатна, Одеса, 65039, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Волгушева Наталя Вікторівна

2. Natalya V. Volgusheva

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.14.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9984-6502

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Одеський національний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071062

Місцезнаходження: вул. Канатна, Одеса, 65039, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Тітлов Олександр Сергійович

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

Тітлов Олександр Сергійович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Квасницький Богдан Андрійович

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна