Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U002969

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 16-07-2025

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Пушкарьов Денис Вікторович
2. Denys Pushkarov

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCHID ID: 0009-0006-0855-7403

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 161

Назва наукової спеціальності: Хімічні технології та інженерія

Галузь / галузі знань: хімічна та біоінженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Хімічні технології та інженерія

Дата захисту: 20-08-2025

Спеціальність за освітою: Хімічні технології та інженерія

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 9966

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет технологій та дизайну

Код за ЄДРПОУ: 02070890

Місцезнаходження: вул. Мала Шияновська, буд. 2, Київ, 01011, 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: Київський національний університет технологій та дизайну

Код за ЄДРПОУ: 02070890

Місцезнаходження: вул. Мала Шияновська, буд. 2, Київ, 01011, 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: 61.61.29, 61.61.01, 61.61.09

Тема дисертації:

1. Розробка технології адитивного виробництва полімерних композитів з регульованою теплопровідністю.

2. Development of additive manufacturing technology for polymer composites with adjustable thermal conductivity.

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена вирішенню важливого науково-практичного завдання зі створення полімерних композитів з регульованою теплопровідністю для застосування в технологіях адитивного виробництва. Актуальність роботи обумовлена необхідністю в розробці низки нових композиційних матеріалів з регульованою теплопровідністю, що володіють цільовими механічними та функціональними характеристиками та є придатними для використання в адитивному виробництві. Метою роботи є розробка технології адитивного виробництва полімерних композитів з регульованою теплопровідністю. Об'єктом дослідження є явище теплопровідності в полімерних композиційних матеріалах. Предметом дослідження є технології адитивного виробництва полімерних композитів з регульованою теплопровідністю. Отримані в

процесі дослідження наукові результати в сукупності дозволили розв'язати важливе науково-прикладне завдання зі створення полімерних композитів з регульованою теплопровідністю для застосування в технологіях адитивного виробництва. Основні положення, що визначають наукову новизну дисертаційної роботи полягають у наступному: 1. Виявлено синергетичний ефект при введенні різних типів наповнювачів. Поєднання 50 % міді, 20 % графіту та 10–20 % двоокису титану, ймовірно, формує тривимірну теплопровідну мережу, що підвищує теплопровідність композиту до 1,93 Вт/(м·К) – на 55 % вище, ніж у найефективніших мононаповнених систем, – що раніше не фіксувалося для PLA-матриць. 2. Доведено анізотропний характер теплопереносу, зумовлений орієнтацією шарів при адитивному виробництві полімерних композитів. Перехід від орієнтації 90° до 0° відносно напрямку теплового потоку збільшує теплопровідність з 1,03 до 1,25 Вт/(м·К) для композитів на основі PLA з алюмінієм, що ймовірно пов'язано з орієнтацією часток наповнювача вздовж напрямку екструзії струменя полімеру завдяки безперервності шарів, у той час як теплоємність і механічні характеристики залишаються незмінними у межах статистичної похибки. 3. Встановлено механізм впливу висоти шару на теплопровідність композитів. Зростання товщини шару з 0,1 до 0,6 мм зменшує кількість міжшарових інтерфейсів, що підвищує теплопровідність на 21-34 % та знижує анізотропію на 19-28 % без помітної втрати геометричної точності виробів. 4. Встановлено, що застосування програмного заповнення під час виготовлення виробу дозволяє регулювати теплопровідність структури, а застосування хімічного спінювання у поєднанні з програмним заповненням забезпечує рівень теплопровідності, типовий для ізоляційних матеріалів. Показано, що при зниженні густини до 0,15 г/см³ питома теплоємність зростає до 3,35 Дж/(г·К) (збільшення на 64 %), тоді як теплопровідність зберігається нижче 0,07 Вт/(м·К), що вперше дозволяє прогнозувати теплофізичні параметри комірчастих структур за єдиним набором технологічних змінних.

2. The dissertation is devoted to solving an important scientific and practical problem of creating polymer composites with adjustable thermal conductivity for use in additive manufacturing technologies. The relevance of the work is due to the need to develop a number of new composite materials with adjustable thermal conductivity, which have the target mechanical and functional characteristics and are suitable for use in additive manufacturing. The work aims to develop additive manufacturing technology for polymer composites with adjustable thermal conductivity. The object of the study is the phenomenon of thermal conductivity in polymer composite materials. The subject of the study is the development of additive manufacturing technology for polymer composites with adjustable thermal conductivity. The scientific results obtained during the research process collectively made it possible to solve an important scientific and applied problem of creating polymer composites with adjustable thermal conductivity for use in additive manufacturing technologies. The main provisions that determine the scientific novelty of the dissertation are as follows: 1. A synergistic effect was found when introducing different types of fillers. The combination of 50% copper, 20% graphite and 10–20% titanium dioxide probably forms a three-dimensional heat-conducting network, which increases the thermal conductivity of the composite to 1.93 W/(m K) - 55% higher than the most efficient mono-filled systems - which has not been previously recorded for PLA matrices 2. The anisotropic nature of heat transfer, due to the orientation of the layers during the additive manufacturing of polymer composites, was proven. The transition from 90° to 0° orientation relative to the heat flow direction increases the thermal conductivity from 1.03 to 1.25 W/(m·K) for PLA-aluminum composites, which is likely due to the orientation of the filler particles along the direction of polymer jet extrusion due to the continuity of the layers, while the heat capacity and mechanical characteristics remain unchanged within the statistical error. 3. The mechanism of the influence of the layer height on the thermal conductivity of composites is established. An increase in the layer thickness from 0.1 to 0.6 mm reduces the number of interlayer interfaces, which increases the thermal conductivity by 21-34% and reduces the anisotropy by 19-28% without a noticeable loss of geometric accuracy of the products. 4. It was found that the use of software filling during the manufacture of the product allows you to adjust the thermal conductivity of the structure, and the use of chemical foaming in combination with software filling provides a level of thermal conductivity typical of insulating materials. It is shown that when the density decreases to 0.15 g/cm³, the specific heat capacity increases to 3.35 J/(g K) (an increase of 64%), while the thermal conductivity remains below 0.07 W/(m K), which for the first time allows you to predict

the thermophysical parameters of cellular structures using a single set of technological variables.

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: Не застосовується

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Kovalchuk O.V., Kovalchuk T.M., Harbovskyi Yu.A., Svistilnik R. F., Pushkarov D. V., Volokh L.V., Lagoda O.A., Oleinykova I.V. Dynamics of temperature dependence of the dielectric properties of a nanocomposite material based on linear polyethylene in the vicinity of the percolation transition. Semiconductor Physics. Quantum Electronics and Optoelectronics (SPQEO). 2023. № 1 (26). P. 041-048.
- Булгаков Є. С., Пушкарьов Д. В., Савченко Б. М., Сова Н. В., Слєпцов О. О. Дослідження фізико-механічних властивостей нетканих матеріалів на основі полілактиду. Технології та інжиніринг. 2024. № 2. С. 96-105.
- Савчук Б. П., Пушкарьов Д. В. Способи переробки полімерних відходів. Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. 2025. № 1 (287). С. 67-76.
- Булгаков Є. С., Савченко Б. М., Іскандаров Р. Ш., Свістільнік Р. Ф., Пушкарьов Д. В. Застосування біорозкладних полімерів при виготовленні нетканих фільтрувальних матеріалів. Технології та інжиніринг. 2023. № 3 (14). С. 60- 70.
- Іскандаров Р. Ш., Слєпцов О. О., Пушкарьов Д. В., Осауленко С. І. Високонаповнені композити в технологіях полімерного пакування. Технології та інжиніринг. 2022. С. 26-36.
- Савченко Б. М., Слєпцов О. О., Пушкарьов Д. В., Василенко В. М. Вплив параметрів 3d друку на теплопровідність полімерних композитів. Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС –2023) : матеріали тез доповідей XIII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Чернігів, 25–26 травня 2023 р.) : у 2 т. Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2023. Т. 1. С. 335.
- Савченко Б. М., Пушкарьов Д. В. Застосування технології адитивного виробництва у створенні теплопровідних полімерних композитів. Композиційні матеріали : монографія за матеріалами XII Міжнародної 281 науково-практичної WEB-конференції (квітень 2023 р.) / укладач: Л. І. Мельник. Львів-Торунь : Liha-Pres, 2023. С. 37-41.
- Пушкарьов Д. В., Савченко Б. М., Сова Н. В. Створення біорозкладаних полімерних композитів на основі полібутиленадіпаттерефталату. Хімія та сучасні технології : тези доповідей X Ювілейної Міжнародної науковопрактичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених, 23-24 листопада : у 6 т. Т. 2. Дніпро: ДВНЗ УДХТУ, 2021.
- Пушкарьов Д.В., Слєпцов О.О., Сова Н.В., Савченко Б.М. Адитивні технології створення теплопровідних полімерних композитів. Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. 2025. № 4 (290). С. 48-56

Наукова (науково-технічна) продукція: технології

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0123U100731

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Савченко Богдан Михайлович
2. Bohdan M. Savchenko

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.17.06

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-8636-5734

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Березненко Наталія Михайлівна
2. Nataliia Bereznenko

Кваліфікація: к.т.н., професор, 05.17.06

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-4589-3829

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 60, Київ, 01033, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сокольський Олександр Леонідович

2. Oleksandr Sokolskii

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.05.13

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-7929-3576

Додаткова інформація:

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

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Левицький Володимир Євстахович

2. Volodymyr Levytskyi

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.17.06

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-1323-1943

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Плаван Вікторія Петрівна

2. Viktoriia P. Plavan

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.18.18

Ідентифікатор ORCHID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет технологій та дизайну

Код за ЄДРПОУ: 02070890

Місцезнаходження: вул. Мала Шияновська, буд. 2, Київ, 01011, 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	Хоменко Володимир Григорович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Хоменко Володимир Григорович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Букорос Тетяна Олександрівна
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна