Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U001200

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 08-04-2025

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Морозова Оксана Миколаївна
2. Oksana M. Morozova

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0001-7397-2861

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: 161 Хімічні технології та інженерія

Дата захисту: 26-05-2025

Спеціальність за освітою: Фізика-фізик, вчитель фізики та математики

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 8427

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:

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:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 55.09.35.23, 55.09.35.25, 61.35.29.07

Тема дисертації:

1. Композиційний матеріал на основі нанопорошку ZrO2 з підвищеними експлуатаційними властивостями
2. Composite material based on ZrO2 nanopowder with enhanced performance properties

Реферат:

1. Дисертаційна робота спрямована на розробку керамічних матеріалів на основі синтезованого частково стабілізованого нанопорошку ZrO2, призначених для формування виробів з покращеними експлуатаційними властивостями методом гарячого пресування з пропусканням змінного струму. Об’єкт дослідження–процеси електроконсолідації порошкових сумішей на основі нанопорошків ZrO2. Предмет дослідження – рецептурно-технологічні параметри одержання, фізико-хімічні закономірності формування та властивості функціональних керамічних і композиційних матеріалів на основі синтезованих нанопорошків стабілізованого ZrO2 у взаємозв’язку з їх фазовим складом і мікроструктурою. Метою дисертаційної роботи є розробка складу і технології одержання керамічних (ZrO2□Y2O3, ZrO2□CeO2) та композиційних (Al2O3□SiO2□ZrO2, ZrO2□Y2O3□SiC) матеріалів інструментального і біонженерного призначення з покращеними механічними характеристиками. За підсумками досліджень теоретично обгрунтовано і практично

підтверджена можливість створення повного циклу отримання керамічних та композиційних матеріалів на основі частково стабілізованих порошків ZrO2 із покращеними механічними властивостями. Вперше:- встановлено параметри синтезу нанопорошків ZrO2 з фторидних розчинів та часткової стабілізації t-ZrO2 легуючими добавками (3-15 мол.% Y2O3 та з CeO2), з наступним термічним відпалом, що забезпечує механізм трансформаційного зміцнення; - досліджено кінетику росту зерен і ущільнення під час спікання ZrO2–5 мас.%CeO2 та встановлено параметри моделі ущільнення композитів на основі порошків частково стабілізованого ZrO2 в процесі електроконсолідації, що дозволило визначити раціональні параметри компактування композитів в інтервалі температур 1400□1500 °С за витримки 5□10 хв, які забезпечують максимальну ступінь спікання матеріалів (□відн= 0,99) і високі механічні властивості; - встановлено закономірності формування в процесі гарячого пресування методом електроконсолідації мікроструктури та фазового складу композитів оптимального складу з підвищеними механічними властивостями: для складу Al2O3–20% SiO2–10% ZrO2 HV = 19,76 ГПа і KIC = 13,19 МПа·м1/2; для складу ZrO2–5%CeO2–20%SiC HV = 16,84 ГПа і KIC = 15,19 МПа·м1/2; - експериментально підтверджена можливість використання композиту складу Al2O3□20%SiO2□10%ZrO2 в якості матеріалу інструментального призначення; визначено технологічні параметри піскоструминної обробки, що забезпечує підвищення ефективності механообробки (зоврема очищення поверхонь сталевих труб в процесі ремонтних робіт від іржі та підготовка поверхні для нанесення захисного шару фарби) на 16% і збільшує тривалість експлуатації сопла; - композит складу ZrO2□5% CeO2□10% SiC, одержаний за температури 1300 °С впродовж 10 хв має показник біосумісності 66 % та підтримує остеогенну активність клітин MG-63 (лінія остеосаркоми людини); показана ефективність дії плазмової обробки композиту та визначено гідрофільність поверхні остеоімплантів, що позитивно впливає на адгезію до клітин. Результати роботи впроваджені у навчальний процес кафедри технології кераміки, вогнетривів, скла та емалей Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» при підготовці магістрів. Ключові слова: кераміка, композит, синтез, діоксид цирконію, корунд, карбід силіцію, добавки, електроконсолідація, спікання, фазоутворення, фізико-механічні властивості, міцність, термостабільність, фазовий склад, біосумісність.

2. The dissertation is aimed at developing ceramic materials based on synthesised partially stabilised ZrO2 nanopowder formed by hot pressing with alternating current transmission to improve the performance of ceramic systems. Object of research are processes of electroconsolidation of powdered mictures based on ZrO2. The subject of the research are recipe and technological production parameters, physicochemical formation regularities and properties of functional ceramic and composite materials based on nanopowders of stabilized ZrO2 in relation to their phase composition and microstructure. The aim of the dissertation is to develop of composition and technology for the production of ceramic (ZrO2□Y2O3, ZrO2□CeO2) and composite (Al2O3□SiO2□ZrO2, ZrO2□Y2O3□SiC) for instrumental and bioengineering with improved mechanical characteristics.As a result of the research, the possibility of creating a full cycle of production of ceramic and composite materials based on partially stabilised ZrO2 powders with improved mechanical properties was theoretically substantiated and practically confirmed. For the first time :-the parameters of the synthesis of ZrO2 nanopowders from fluoride solutions and partial stabilization of t-ZrO2 with alloying additives (3-15 mol. % Y2O3, and CeO2) were established, followed by thermal annealing, which provides a transformation strengthening mechanism; - the kinetics of grain growth and densification during the sintering of ZrO2–5 wt.%CeO2 were investigated, and the parameters of the densification model of composites based on partially stabilized ZrO2 powders during the electroconsolidation process were established, which allowed us to determine the rational parameters of compaction of composites in the temperature range of 1400□1500 °C for holding times of 5□10 min, which ensure the maximum degree of sintering of materials (□rel= 0.99) and high mechanical properties; - the regularities of the microstructure and phase composition formation of optimal composition composites with increased mechanical properties in the process of hot pressing by the electroconsolidation method were established: for the composition Al2O3–20%SiO2–10%ZrO2 - HV=19.76 GPa; KIC =13.19MPa·m1/2;for the composition ZrO2–5%CeO2–20%SiC - HV=16.84 GPa; KIC =15.19 MPa·m1/2; - the possibility of composite using of the composition Al2O3□20%SiO2□10%ZrO2 as a tool material was experimentally confirmed; the technological parameters of sandblasting were determined, which ensures an

increase in the efficiency of thermoabrasive treatment of steel pipe surfaces during repair work (for rust removal and surface preparation for applying a protective layer of paint) by 16% and increases the service life of the nozzle; - a composite of ZrO2□5% CeO2□10% SiC, obtained at a temperature of 1300 °C for 10 min, has a biocompatibility index of 66% and supports the osteogenic activity of MG-63 cells (human osteosarcoma line); the effectiveness of plasma treatment of the composite was shown and the hydrophilicity of the surface of osteoimplants was determined, which positively affects adhesion to cells. The work results have been implemented in the educational process of the Department of Ceramics, Refractories, Glass and Enamel Technology of the National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" during the master's training. Keywords: ceramics, composite, synthesis, zirconium dioxide, corundum, silicon carbide, additives, electroconsolidation, sintering, phase formation, physical and mechanical properties, mechanical strength, thermal stability, phase composition, biocompatibility.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Нові речовини і матеріали

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:

- Gevorkyan E. S, Nerubatskyi V. P., Chyshkala V. O., Morozova O.M. Revealing specific features of structure formation in composites based on nanopowders of synthesized zirconium dioxide. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2021. – Vol. 5/12 , № 113. P. 6–19. (Scopus Q3, Ukraine).
- Gevorkyan E.S., Mamalis A., Vovk R.V., Semiatkowski Z., Morozow D., Nerubatskyi V.P., Morozova O.M. Special features of manufacturing cutting inserts from nanocomposite material Al2O3-SiC. Journal of Instrumentation. Volume 16, October 2021. P.1 – 18. (Scopus Q2, Great Britain).
- Gevorkyan E. S, Nerubatskyi V. P., Chyshkala V. O., Gutsalenko Y. H, Morozova O.M. Determining the influence of ultra-dispersed aluminum nitride impurities on the structure and physical-mechanical properties of tool ceramics. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies.2023.№ 6. P. 40–52. (Scopus Q3, Ukraine).
- Gevorkyan E.S., Sofronov D.S., Nerubatskyi V.P., Chyshkala V.O., Morozova O. M., Lebedynskyi O. M., Mateychenko P. V. A Study on the Formation and sintering of powders synthesized from ZrO2 micro- and nanoparticles from fluoride solutions. Journal of Superhard Materials. 2022. V.45, №1. P.31 – 45. (Scopus Q3, Ukraine).
- Mamalis A.G., Hevorkian E.S., Nerubatskyi V.P., Krzysiak Z., Morozova O.M., Chalko L. Peculiarities of obtaining nanostructured materials compacted by the method of hot pressing due to the passage of direct electric current. Nanotechnology Perceptions. 2024. Vol.20. No.1. P. 61–71. (Scopus Q4, Netherlands).
- Nerubatskyi V. P., Gevorkyan E. S., Vovk R. V., Krzysiak Z., Nazyrov Z. F., Morozova O. M., Hordiienko D. A. Peculiarities of obtaining nanocomposites with organic additives and consolidated nanomaterials with given properties. Fizika Nizkikh Temperatur. 2023. Vol. 49, No. 11. P. 1411–1416. (Scopus Q4, Ukraine).
- Mamalis A.G., Hevorkian E.S., Nerubatskyi V.P., Rucki M., Krzysiak Z., Morozova O.M. Effect of nanoadditives on the properties of partially stabilized zirconia. Nanotechnology Perceptions. 2023. No.3. P. 26–46. (Scopus Q4, Netherlands).
- Gevorkyan E.S., Nerubatskyi V.P., Vovk R.V., Chyshkala V.O., Lytovchenko S.V., Morozova O.M., Latosińska J.N.. Features of synthesis of Y2Ti2O7 ceramics for the purpose of obtaining dispersion-strengthened steels. Acta Physica Polonica A. 2022. Vol. 142(4). P. 529-538. (Scopus Q4, Poland).
- Chyshkala V. O., Lytovchenko S. V., Nerubatskyi V. P., Vovk R. V., Gevorkyan E. S., Morozova O. M. Detection of regularities of phase formation of Y2Zr2O7 pyrochlor during the reaction of solid-phase synthesis under different temperature-time conditions. Functional Materials. 2022. Vol. 29. №. 1. P. 30-38. (Scopus Q4,

Ukraine).

- Hevorkian E.S., Morozova O.M., Nerubatskyi V.P., Chyshkala,V.O., Sofronov D.S., Moya S., Barrategi A.A., Arnaiz B., Bondarenko M.A., Vovk R.V. Composite material based on zirconium dioxide partially stabilised with cerium oxide and aluminium oxide for bioengineering applications Functional Materials, 2024.Vol. 31. №. 3. P. 351-358. (Scopus Q4,Ukraine).
- Морозова О. М., Федоренко О. Ю., Геворкян Е. С. Використання статистики Вейбулла в описі механічних властивостей керамічних матеріалів. Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки 36 (75), № 1, 2025. С. 211–216. (Б).

Наукова (науково-технічна) продукція: матеріали

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

Охоронні документи на ОПІВ:

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

Спосіб отримання композиційного керамічного матеріалу: пат. на винахід 128222 Україна: C04B 35/117, C04B 35/626; заявл. 24.12.2021; опубл. 03.08.2022, бюл. № 31. 4с. Спосіб виготовлення композиційного матеріалу на основі карбіду кремнію добавками нанопорошків частково стабілізованого оксидом ітрію, діоксиду цирконію з високими фізико-механічними властивостями: пат. на корисну модель 150179 Україна: C04B35/565, B82Y40/00; заявл. 01.04.2021; опубл. 12.01.2022, бюл. № 2/2022. 4 с. Композиційний матеріал на основі карбіду кремнію (SiC) з добавками нанопорошків частково стабілізованого оксидом ітрію, діоксіду цирконію (ZrO2–3 мас.%Y2O3) з високими фізико-механічними властивостями : пат. на винахід 128233 Україна: C04B35/577, C04B35/577. № a202101693; заявл. 01.04.2021; опубл. 15.05.2024, Бюл. № 20/2024. 4 с. Спосіб отримання композиційного керамічного матеріалу на основі діоксиду цирконію, частково стабілізованого до 5 мас.% CeO2, та карбіду кремнію з високими термомеханічними властивостями: пат. на винахід 127821 Україна: C04B35/565, C04B35/488, C04B35/575, C04B35/632, C04B35/645, B82Y30/00; заявл. 21.09.2021; опубл. 10.01.2024, бюл. № 2/2024. 2 с.

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами: 0121U109441

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Федоренко Олена Юріївна
2. Olena Y. Fedorenko

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.17.11

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-0831-3485

Додаткова інформація:

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:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Геворкян Едвін Спартакович

2. Edwin Gevorkyan

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.01.02

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-0521-3577

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Український державний університет залізничного транспорту

Код за ЄДРПОУ: 01116472

Місцезнаходження: майдан Фейєрбаха, буд. 7, Харків, Харківський р-н., 61050, 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. Хоменко Олена Сергіївна

2. Olena S. Khomenko

Кваліфікація: к.т.н., доц., 05.17.11

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-3753-3033

Додаткова інформація:
https://www.scopus.com/authid/detail.uri?origin=AuthorProfile&authorId=56254606600&zone=;https://scholar.google.com.ua/citations?user=KxtQymIAAAAJ&hl=ru&authuser=3

Повне найменування юридичної особи: Український державний університет науки і технологій

Код за ЄДРПОУ: 44165850

Місцезнаходження: вул. Лазаряна, буд. 2, Дніпро, Дніпровський р-н., 49010, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Логвінков Сергій Михайлович

2. Serhii M. Logvinkov

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.17.11

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0001-5957-2386

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

Код за ЄДРПОУ: 02071151

Місцезнаходження: вул. Чорноглазівська, буд. 17, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Захаров Артем Вячеславович

2. Artem V. Zakharov

Кваліфікація: к. т. н., 05.17.11

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-0120-8263

Додаткова інформація:

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:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Тараненкова Вікторія Віталіївна

2. Viktoriia V. Taranenkova

Кваліфікація: д. т. н., доц., 05.17.11

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-4929-1593

Додаткова інформація:

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:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Пітак Ярослав Миколайович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Пітак Ярослав Миколайович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Захаров Артем Вячеславович
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна