

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U000988

Державний реєстраційний номер: 0122U000400

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 22-01-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка нових композиційних матеріалів з керамічною та полімерною матрицями з високим рівнем поглинання електромагнітного випромінювання в широкому діапазоні частот для потреб електронного приладобудування, мережі інтернету, мобільного зв'язку та ін.

Початок етапу: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2024

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417377

Місцезнаходження: вул. Автозаводська, буд. 2, м. Київ, 04074, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444688625

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 3482.744

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

III-6-22 (0784) Розробка нових композиційних матеріалів з керамічною та полімерною матрицями з високим рівнем поглинання електромагнітного випромінювання в широкому діапазоні частот для потреб електронного приладобудування, мережі інтернету, мобільного зв'язку та ін.

Назва роботи англійською:

Development of new composite materials with ceramic and polymer matrices with a high level of absorption of electromagnetic radiation in a wide range of frequencies for the needs of electronic instrumentation, the Internet, mobile communications, etc.

Реферат українською:

Досліджено вплив виду та концентрації поглинальних добавок на властивості композиційних керамічних і полімерних матеріалів. Вперше синтезовано в умовах високих тисків (2-3 ГПа) та методом гарячого пресування (15 МПа) нові щільні композиційні керамічні матеріали на основі AlN з різними наповнювачами. Відносна діелектрична проникність для композитів, виготовлених гарячим пресуванням, знаходиться в межах 10,5 – 33,03, діелектричні втрати в межах 0,009-0,214 (в частотному діапазоні 12,4-18 ГГц), теплопровідність становить 30-40 Вт/(мК), твердість 7,6 – 10,04 ГПа, тріщиностійкість складає 4,28 – 6,20 МПа·м^{1/2}. Найвищі та незмінні значення діелектричних характеристик в цьому частотному діапазоні демонструють композити AlN-5%ПА- 5%TiN, AlN-5% ПА-5% ZrB₂, AlN-5% Сажа. В вищому частотному діапазоні 26- 36 ГГц найкращий комплекс електрофізичних і механічних властивостей має композит AlN- 5%ПА-5%Мо. Нанопорошки Fe-O з середнім розміром зерен 7-50 нм, одержані методом електроерозійного диспергування металевих ошурків у воді, були використані для розробки градієнтних матеріалів-поглиначів на полімерній основі. Розроблені матеріали характеризувалися: - поглинанням 99% (з максимальним проникненням - 40 дБ і відбиттям -23 дБ) на частоті падаючої магнітної хвилі 36,6 ГГц; - поглинанням 90% (з максимальним проникненням - 40 дБ і відбиттям -18 дБ) на частоті падаючої магнітної хвилі 10 ГГц; - поглинанням 98,4% (з максимальним відбиттям і -10 дБ і проникненням - і -60 дБ) на частоті падаючої магнітної хвилі 36,6 ГГц. Також розроблені матеріали - поглиначі витримували до початку розшарування 320000 циклів навантаження при відхиленні на 4 мм, але і після цього їх відбиваюча здатність практично не змінювалась і становила 1,5 %.

Реферат англійською:

The influence of the type and concentration of absorbing additives on the properties of composite ceramic and polymer materials was studied. For the first time, new dense composite ceramic materials based on AlN with various fillers were synthesized under high pressure conditions (2-3 GPa) and by hot pressing (15 MPa). The relative dielectric constant for composites made by hot pressing is within 10.5 – 33.03, dielectric losses are within 0.009-0.214 (in the frequency range 12.4-18 GHz), thermal conductivity is 30-40 W/(m·K), hardness is 7.6 – 10.04 GPa, crack resistance is 4.28 – 6.20 MPa·m^{1/2}. The highest and constant dielectric characteristics in this frequency range are demonstrated by the composites AlN-5%DP-5%TiN, AlN-5% DP -5%ZrB₂, AlN-5%Soot. In the higher frequency range of 26-36 GHz, the best complex of electrophysical and mechanical properties is exhibited by the composite AlN-5% DP -5%Mo. Fe-O nanopowders with an average grain size of 7-50 nm, obtained by the method of electroerosion dispersion of metal filings in water, were used to develop gradient absorber materials on a polymer basis. The developed materials were characterized by: - absorption of 99% (with maximum penetration of - 40 dB and reflection of -23 dB) at the frequency of the incident magnetic wave of 36.6 GHz; - absorption of 90% (with maximum penetration - 40 dB and reflection -18 dB) at the frequency of the incident magnetic wave of 10 GHz; - absorption of 98.4% (with maximum reflection and -10 dB and penetration - and -60 dB) at the frequency of the incident magnetic wave of 36.6 GHz. Also, the developed materials - absorbers withstood 320,000 load cycles

with a deviation of 4 mm before delamination, but even after that their reflectivity practically did not change and was 1.5%.

Індекс УДК: 691-419

Коди тематичних рубрик: 67.09.55

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Боримський Олександр Іванович

Науковий ступінь: к.т.н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Пріхна Тетяна Олексіївна

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: професор, академік НАНУ

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Композиційні матеріали з керамічною та полімерною матрицями, здатні поглинати електромагнітне випромінювання.

Назва НТП англійською: Composite materials with ceramic and polymer matrices capable of absorbing electromagnetic radiation.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: Електроніка

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Композиційні керамічні матеріали на основі AlN з наповнювачами (у мас.%) AlN –1-3%ПА (порошок алмазу), AlN–5%Сажа, AlN–5%ПА–5%Мо, AlN–5%ПА–5%TiN, AlN–5%ПА–5%ZrB₂ та AlN–(10–30%) Fe₃O₄. Перспективні для застосування в області електроніки (у вакуумних лампах, атенюаторах, тощо), в якості легких діелектричних матеріалів, що здатні витримувати вібрації, поглинати мікрохвильове випромінювання та ефективно відводити теплову енергію, яка утворюється внаслідок поглинання.

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2025

Закінчення етапу: 12.2025

Споживачі продукції: Виробники електронних компонентів

Перспективні ринки: Україна, Європа

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

J. Zagorac, D. Zagorac, B. Babić, T. Prikhna, B. Matović Effect of aluminum addition on the structure and electronic properties of boron nitride // Journal of Solid State Chemistry. – July 2022. – Vol. 311. – P. 123153

T.O. Prikhna, M.K. Monastyrov, B. Büchner, V.V. Klimov, M.V. Karpets, V.E. Moshchil, A.V. Shaternik, V.V. Romaka, G.A. Baglyuk, G.M. Kochetov, O.V. Prysiazhna Properties and applications of nanopowders of iron oxides obtained by electroerosion dispersion method (eed) // Powder Metallurgy. - 2022. - № 3/4. - P. 29-37.

D. Zagorac, J. Zagorac, M. Fonović, T. Prikhna, B. Matović Novel boron-rich aluminum nitride advanced ceramic materials // Int J Appl Ceram Technol. - 2022. - SPECIAL ISSUE ARTICLE. - P. 1-16. DOI: 10.1111/ijac.14152.

D. Zagorac, J. Zagorac, M. Fonović, T. Prikhna, B. Matović, Novel boronrich aluminum nitride advanced ceramic materials // International Journal of Applied Ceramic Technology. - 2023. - vol. 20, Is.1. - P.174-189. DOI: 10.1111/ijac.14152.

T. Prikhna, M. Monastyrov, I. Soldatov, B. Büchner, L. Giebeler, A. Sathyadharma Prasad, O. Ostash, V. Moshchil, V. Podhurska, P. Potapov, V. Romaka, K. Neufeld, R. Kluge, T. Serbenyuk, M. Karpets, M. Omelyanenko, A. Wolter-Giraud, S. Ponomaryov Corrosion-resistant polymer-based 162 nanocomposite materials with a high level of microwave absorption and soft magnetic materials based on iron oxide nanopowder obtained by electroerosion dispersion // Ceramics International. - 2023. - Vol. 49. - P. 243

T. B. Serbeniuk, T. O. Prikhna, V. B. Sverdun, V. V. Oliynyk, V. I. Grygoruk, V. V. Zagorodnii, M. V. Karpets, S. S. Ponomaryov, A. A. Marchenko, and L. O. Polikarpova, Effect of varying graphite concentration on electrodynamic properties of AlN-based composite materials // Journal of Superhard Materials. - 2023. - Vol. 45, No. 6. - P. 424-433. ISSN 1063-4576.

J. Zagorac, M. Fonovic, M.B. Djukic, T. Prikhna, D.Zagorac Structural properties of full-scope AlN/BN compounds investigated using ab initio calculations // Procedia Structural Integrity. - 2024. - Vol. 54. - P.453-459 DOI: 10.1016/j.prostr.2024.01.106.

T.B. Serbeniuk, T.O. Prikhna, V.V. Zagorodnii, V.B. Sverdun, V.V. Oliynyk, M.V. Karpets, V.E. Moshchil, S.S. Ponomaryov Electrodynamic properties of AlN-C and AlN-C-Mo composites produced by pressureless sintering // Journal of Superhard Materials. - 2024. - Vol. 46, No. 5. - P. 344- 351. ISSN 1063-4576.

Т.Б. Сербенюк, Т.О. Прихна, Г.А. Баглюк, О.А. Каленюк, С.І.Футимський, А.П. Шаповалов, В.Б. Сverdun, М.В. Карпець, В.Є. 163 Мошчиль, О.Л. Касаткін, Б. Бюхнер, Р. Ключе, А.А. Марченко Вплив концентрації та типу добавок на структуру та електромагнітні властивості композиційних матеріалів на основі AlN // Порошкова металургія. - 2024. - №3/4. - С. 90 - 105. ISSN 0032-4795.

V. Shatilo, I. Antonyuk-Shcheglova, S. Naskalova, O. Bondarenko, M. Monastyrov, T. Prikhna Positive effects of quercetin, iron oxide nanoparticles and ascorbic acid composition in the treatment of women with metabolic syndrome // Ageing and Longevity. - 2023. - Vol. 4, №1. - P. 8-15. Retrieved from <http://aging-longevity.org.ua/index.php/journaldescription/article/view/89>.

В.Б. Шатило, І.А. Антонюк-Щеглова, С.С. Наскалова, О.В. Бондаренко, М.К. Монастирьов, Т.О. Прихна Вивчення впливу дієтичної добавки Лізоферрин у жінок з метаболічним синдромом // УКР. МЕД. ЧАСОПИС, 3 (155) – V/VI 2023. - С.1-5.

D.M. Samchenko, G.A. Bagliuk, G.M. Kochetov, O.V. Lastivka, D.O. Derecha and T.O. Prikhna Mechanical and functional properties of composite coatings with fine reinforcements produced from galvanic processing waste // Powder Metallurgy and Metal Ceramics. - 2023. - Vol. 62, Nos. 3-4. - P. 233-240 DOI 10.1007/s11106-023-00386-1.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Туркевич Володимир Зіновійович

д. х. н., 02.00.04

Перелік осіб-виконавців

Андрощук Олександр Олексійович

Барвіцький Павло Петрович

(к. т. н., 05.02.01)

Боримський Іван Олександрович

Білорусець Віктор Валерійович

Верзун Майя Вікторівна

Гузій Сергій Григорович

(к. т. н., 05.23.05)

Девін Леонід Миколайович

(д.т.н., 05.02.01)

Карпець Мирослав Васильович

(д. ф.-м. н., 01.04.07)

Касаткін Олександр Леонідович

(д.ф.-м.н., 01.04.07, 01.04.22)

Качуровська Марія Григорівна

Куш Вадим Васильович

Кісліков Олександр Сергійович

Левченко Валерій Іванович

Локаткіна Анастасія В'ячеславівна

(аспірант)

Марченко Анатолій Антонович

Маценко Олександра В'ячеславівна

(к. т. н.)

Монастирьов Микола Костянтинівич

(05.02.01)

Мошіль Віктор Євгенович

(к. т. н., 05.02.01)

Полікарпова Лілія Олександрівна

Пономарьов Семен Семенович

(к. ф.-м. н.)

Присяжна Олена Володимирівна

(к.х.н., 02.00.01)

Рожко Катерина Іванівна

Садовський Ярослав Валерійович

Свердун Володимир Богданович

(к.т.н., 05.02.01)

Свердун Ніна Володимирівна

Сербенюк Тетяна Богданівна
(к.т.н., 05.02.01)

Сергієнко Ніна Віталіївна

Сороченко Тетяна Антонівна

Старик Сергій Петрович
(к.т.н., 05.02.01)

Телешов Андрій Іванович

Шатернік Антон Володимирович
(к. т. н., 05.02.01)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Телефон

Реєстратор

Сінчук А.В.

+38 (066) 960-69-76

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

