

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U000811

Державний реєстраційний номер: 0122U000405

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 19-01-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Формування структури полікристалічного гібридного матеріалу, одержаного на основі алмазного порошку та CVD-алмазу металізованого металом-розчинником вуглецю з використанням активуючих процес спікання добавок на основі кремнію

Початок етапу: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2024

Вид звітнього 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.): 4579.519

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

III-2-22 (0139) Формування структури полікристалічного гібридного матеріалу, одержаного на основі алмазного порошку та CVD-алмазу металізованого металом-розчинником вуглецю з використанням активуючих процес спікання добавок на основі кремнію

Назва роботи англійською:

Formation of the structure of polycrystalline hybrid material obtained on the basis of diamond powder and CVD-diamond metallized with metal-solvent carbon using silicon-based additives activating the sintering process

Реферат українською:

Досліджено вплив концентрації вуглецевих матеріалів різної природи на формування в умовах НРHT алмазовмісних полікристалічних матеріалів. Встановлено, що добавки n-шарових графенів в кількості менше 0,2% від маси алмазних порошків буде недостатньо для зменшення міжчастинкового тертя, необхідного для ущільнення алмазних частинок. За вмісту добавки понад 0,7% при спіканні під тиском виникають надмірні вуглецеві залишки в, які зменшують міцність та зносостійкість композитів. Вивчено вплив активуючих процес спікання добавок SiC на формування в НРHT умовах полікристалічної оболонки алмазного гібридного матеріалу. В композитах, отриманих з добавкою наноSiC, спостерігається збільшення частки дефектних алмазних зерен з карбідними прожилками, що забезпечує збільшення протяжності SiC каркасу в оболонці. Досліджено формування структури алмазного полікристалічного гібридного матеріалу з активуючими добавками графенів. Найщільніша структура одержана з використанням нанографену та графену з кількістю шарів не більше чотирьох. Проведено структурні дослідження полікристалічних алмазних композитів з гібридною алмазною основою, які склалися з CVD-алмазної вставки та полікристалічної алмазної оболонки навколо. Показано, що покриття на CVD-алмазній вставці в поєднанні з добавками графену в полікристалічній оболонці дозволяє одержати дисперсійно зміцнений композит підвищеної міцності. Випробування на зносостійкість гібридного алмазного композиту показали, що інтенсивність зношування матеріалу з CVD-алмазом, металізованим титаном, на 35% нижча, ніж у матеріалу без напилення. Добавка графену в шихту і напилення CVD алмазу титаном дає змогу отримати матеріал з на 60% нижчою інтенсивністю зношування, ніж у CVD-алмазів без напилення.

Реферат англійською:

The influence of carbon materials concentration of different nature on the formation of diamond-containing polycrystalline materials under HPHT was studied. It was established that the addition of n-layer graphenes less than 0.2% of the mass of diamond powders will be insufficient to reduce the interparticle friction necessary for compaction of diamond particles. At an additive content of more than 0.7%, excessive carbon residues appear during sintering under pressure, which reduce the strength and wear resistance of composites. The influence of SiC additives activating the sintering process on the formation of a polycrystalline shell of a diamond hybrid material under HPHT was studied. Increasing proportion of defective diamond grains with carbide veins is observed in composites obtained with nanoSiC additions, which ensures an increase in the length of SiC framework in the shell. The formation of the structure of diamond polycrystalline hybrid materials with activating graphene additives was studied. The densest structure was obtained using nanographene and graphene with a number of layers of no more than four. Structural studies of polycrystalline diamond composites with a hybrid diamond base consisted of a CVD diamond insert and a polycrystalline diamond shell around it were carried out. It was shown that the coating on the CVD diamond insert in combination with graphene additives in the polycrystalline shell allows to obtain a dispersion-strengthened composite of increased strength. Wear resistance tests of the hybrid diamond composites showed that the wear intensity of the material with CVD diamond, metallized titanium, is 35% lower than that of the material without spraying. The addition of graphene to the

charge and spraying of CVD diamond with titanium makes it possible to obtain materials with a 60% lower wear intensity than that of CVD diamonds without spraying.

Індекс УДК: 621.002.3:678.5/.8; 621.002.3:678.4

Коди тематичних рубрик: 55.09.37

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Соколов Олександр Миколайович

Науковий ступінь: к.т.н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Зносостійкі полікристалічні алмазні композити.

Назва НТП англійською: Wear-resistant polycrystalline diamond composites.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: Абразивний інструмент

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Зносостійкі полікристалічні алмазні композити з гібридною алмазною основою, які складаються з CVD-алмазної вставки, металізованої титаном, та полікристалічної алмазної оболонки.

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 надтвердого інструменту

Перспективні ринки: 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

Ільницька Г. Д., Лавріненко В. І., Логінова О. Б., Лисаковський В. В., Соколов О. М., Смоквина В. В., Зайцева І. М., Закора А. П., Тимошенко В. В., Котинська Л. Й., Косенчук Т. О. Вплив хімічної обробки поверхні зерен алмазу на отримання шліфпорошків алмазу з підвищеною однорідністю за міцністю // Інструментальне матеріалознавство. Вип. 25. – К.: ІНМ ім. В. М. Бакуля НАН України, 2022. – С. 164–171.

Соколов О. М., Гаргін В. Г., Русінова Н. О. Фізичні властивості алмазного композиту з добавками n-шарових графенів, одержаного спіканням при високих тисках // Modern research in world science. Proceedings of the 6th International scientific and practical conference. SPC Sci-conf.com.ua. Lviv, Ukraine. 2022. Pp. 247–253.

Sokolov O.M., Harhyn V.H. Investigation of magnetic properties of diamond composites with the addition of n-layer graphene // Modern engineering and innovative technologies. – 2023. – Vol. 26, N 1. – P. 14–19.

Sokolov O.M., Harhin V.H. Diamond-containing polycrystalline composite materials and methods of their production. SWorld Journal. 2024. Issue 23, Part 1. P. 51–56.

Соколов О.М. Гаргін В.Г. Вплив карбідоутворюючих добавок на спікання та властивості гібридного алмазного композиту // Perspectives of contemporary science: theory and practice. Proceedings of the 8th International scientific and practical conference. SPC «Sci-conf.com.ua» Lviv, Ukraine. 2024. Pp. 222–228.

Гаргін В.Г., Соколов О.М. Вплив металізації CVD алмаза на експлуатаційні властивості композиту з гібридною алмазною основою. Якість, стандартизація, контроль: теорія та практика: Матеріали 24-ї Міжнародної науково-практичної конференції, 24–26 вересня 2024 р. Київ: АТМ України, 2024. –С. 46–48.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Туркевич Володимир Зіновійович

д. х. н., 02.00.04

Перелік осіб-виконавців

Беженар Микола Павлович

(д. т. н., 05.02.01)

Бондар Іван Васильович

(к.т.н., 05.02.01)

Білорусець Віктор Валерійович

Гажа Георгій Павлович

Гаргін Владислав Герасимович

(к.т.н., 05.02.01)

Горохов Вячеслав Юрійович

Осіпов Олександр Сергійович

(к. т. н., 05.02.01)

Пацик Андрій Миколайович

(аспірант, 132)

Петров Ігор Вікторович

Петруша Ігор Андрійович

(д. т. н., 05.02.01)

Романенко Ярослав Михайлович

(к. т. н., 132)

Русінова Наталія Олександрівна

Смірнова Тамара Іванівна

(к.т.н., 05.02.01)

Старик Сергій Петрович

(к.т.н., 05.02.01)

Стасюк Любомир Петрович

(к. т. н.)

Стратійчук Денис Анатолійович

(д. т. н., 05.02.01)

Троханчук Василь Володимирович

Туркевич Володимир Зіновійович

(д. х. н., 02.00.04)

Федак Федір Васильович

Шокіна Людмила Петрівна

Шульженко Алла Олександрівна

Відповідальний за підготовку

Сінчук А.В.

облікових документів

Телефон

+38 (066) 960-69-76

Реєстратор

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

