Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0225U000819

Державний реєстраційний номер: 0122U000402

Відкрита

Дата реєстрації: 19-01-2025

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка інструментальних композитів на основі полімерних металоценів, здатних до неруйнівної релаксації локальних збуджених станів в контактній зоні .

Початок етапу: 01-2022

Закінчення етапу: 12-2024

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417377

Підпорядкованість: Національна академія наук України

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

Телефон: 380444688625

E-mail: secretar@ism.kiev.ua

WWW: http://www.ism.kiev.ua/

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Інститут надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417377

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

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 380444688625

E-mail: secretar@ism.kiev.ua

WWW: http://www.ism.kiev.ua/

4. Джерела та напрями фінансування

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

КПКВК: 6541030

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 17014.520 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

III-4-22 (06106) Розробка інструментальних композитів на основі полімерних металоценів, здатних до неруйнівної релаксації локальних збуджених станів в контактній зоні

Назва роботи (англ)

Development of instrumental composites based on polymeric metallocenes capable of non-destructive relaxation of local excited states in the contact zone

Реферат (укр)

Синтезовано металоценовмісні олігомери з гліцидиловими та ненасиченими функціональними групами. Виявлене суттєве, у 1,5–2,2 рази, підвищення розчинності одержаних олігомерів в органічних розчинниках з різною температурою кипіння порівняно з вихідними фталонітрилами, що є необхідною передумовою для ефективного суміщення з наповнювачами (порошками синтетичного алмазу і кубічного нітриду бору). Для зразків композиційних матеріалів, які функціоналізовані похідними олігофероценів та наповнені порошками кубічного нітриду бору визначена твердість за Віккерсом: при використанні олігомеру з гліцидиловими фрагментами твердість складає 13,76 HV при концентрації 30 % (за масою), а для вінілвмісних олігомерів – 22,7 HV при концентрації 40 % (за масою). Міцність на розтяг композиційних матеріалів на основі вініл- і гліцидилвмісних фероценів, відповідно, збільшується на 20 % і 30 %, а відносне подовження при розриві зменшується на 10 % і 15 % порівняно зі стандартними композитами на основі фенолоформальдегідного зв'язуючого. Шліфувальні круги, виготовлені з розроблених інструментальних композитів з вбудованими металоценовими фрагментами пройшли дослідно-промислове випробування на АТ «Гідросила» (м. Кропивницький) при фінішній обробці виробів з загартованих сталей твердістю HRC60, продемонструвавши продуктивність обробки (до 3 мм2 /хв) та шорсткість обробленої поверхні Ra = 0,32 мкм. Використання металоценвмісної зв'язки дозволило також зменшити кількість дефектів на поверхні шліфування, збільшити контактну жорсткість та зносостійкість виробів в 2,1 рази.

Реферат (англ)

Metallocene-containing oligomers with glycidyl and unsaturated functional groups were synthesized. A significant increase in the solubility of the obtained oligomers in organic solvents with different boiling points compared to the starting phthalonitriles was found, by 1.5–2.2 times, which is a necessary prerequisite for effective combination with fillers (synthetic diamond and cubic boron nitride powders). For samples of composite materials functionalized with oligoferrocene derivatives and filled with cubic boron nitride powders, the Vickers hardness was determined: when using an oligomer with glycidyl fragments, the hardness is 13.76 HV at a concentration of 30% (by mass), and for vinyl-containing oligomers - 22.7 HV at a concentration of 40% (by mass). The tensile strength of composite materials based on vinyl- and glycidyl-containing ferrocenes, respectively, increases by 20% and 30%, and the elongation at break decreases by 10% and 15% compared to standard composites based on phenol-formaldehyde binder. Grinding wheels made of the developed tool composites with embedded metallocene fragments have undergone pilot-industrial testing at "Hydrosila" plant (Kropyvnytskyi) during the finishing hardened steels of HRC60, demonstrating processing performance (up to 3 mm2 / min) and the roughness of the processed surface Ra = 0.32 μm. The use of a metallocene-containing binder also allowed to reduce the number of defects on the grinding surface, increase the contact stiffness and wear resistance of products by 2.1 times.

Індекс УДК: 621.7.07; 621.9.07; 62-229, 678:66.08/.09

Коди тематичних рубрик НТІ: 55.31.35, 61.59.37

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Шліфувальні круги на металоценовій зв'язці.

Назва продукції (англ): Metallocene bonded grinding wheels.

Очікувані результати: Вироби технічні

Галузь застосування: Металообробка, машинобудівні підприємства.

Опис продукції (укр): Шліфувальні круги форми 12А2-45° діаметром 200 мм з сумішшю мікропорошків синтетичного алмазу АСМ 60/40–50/40, виготовлені з інструментальних композитів з вбудованими металоценовими фрагментами. Інструмент на металоценовій зв'язці генерує на 13–18 % менші зусилля шліфування та тем пературу, ніж аналог на стандартній зв'язці, і може використовуватись на металообробних верстатах з ЧПК.

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

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 01.202512.2025

Виробник продукції: Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України

Споживачі продукції: АТ «Гідросила» (м. Кропивницький). Металообробні, машинобудівні підприємства.

Перспективні ринки: Європа

Права інтелектуальної власності: Отримано патент, Подано заявку на видачу охоронного документу

Форми та умови передачі продукції: Продаж «Ноу-хау», Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

Innovative Method of Fixing Diamond Grains for Improving the Production of Diamond-Abrasive Tool //Pashchenko, E.O., Riabchenko, S.V, Bychyhin, V.M., Kukharenko S.A., Savchenko, D.O., Kaidash, O.M., Smokvyna, V.V. //Science and Innovation.- 2022. V. 18, no. 1. P. 56—65.

Polymer bulk composites with strong noncovalent interface interactions /D.Savchenko, E. Pashchenko, S. Kukharenko, O. Kaidash, S. Ryabchenko //Lecture Notes in Mechanical Engineerin.- 2022, P. 343–352.

Promising binders of complex oligophenylenes compounds with metals for creating composites based on adaptive hybrid-structured polymer systems /E.O. Pashchenko, D.O. Savchenko, S.V. Skorkhod, R.M. Kurganov, S.An. Klimenko, Yu.Yu. Rumiantseva, S.A. Kukharenko, O.M. Kaidash //Journal of Superhard Materials.¬- volume 45, pages 46–53 (2023).

Пащенко Є.О. Адаптивні полімерні композити з надтвердих матеріалів: структурна динаміка та контактна поведінка //Вісник НАН України.- 2023. № 1. С. 85–90.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 164

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Єрема Василь Тихонович

Бандуренко Михайло Валерійович

Безух Валентин Анатолійович

Бичихін В'ячеслав Миколайович

Гончар Людмила Михайлівна

Довгань Анастасія Григорівна

Дубко Валентина Павлівна

Казмірчук Тетяна Володимирівна

Казьмерчук Андрій Павлович

Кайдаш Оксана Миколаївна (д.т.н., с.н.с.)

Коваленко Юрій Миколайович

Коростишевський Дмитро Леонідович

Кошіль Людмила Василівна

Кошкін Олександр Михайлович

Кухаренко Світлана Анатоліївна (к.т.н., с.н.с.)

Лєщук Ірина Венедиктівна (к.т.н., с.н.с.)

Лажевська Ольга Вікторівна (к. т. н.)

Малік Микола Миколайович

Миронюк Олексій Володимирович (к.т.н., доц.)

Мойсеєнко Юрій Вікторович

Оргіян Ірина Вадимівна

Петренко Анатолій Петрович

Розум Володимир Михайлович

Рябченко Сергій Васильович (к.т.н.)

Савченко Денис Олександрович (к.т.н.)

Сильченко Ярослав Леонідович

Скороход Сергій Васильович

Тенягін Євген Олександрович

Федоренко Віктор Тимофійович

Хрипкова Людмила Дмитрівна

Черненко Андрій Миколайович

Шатохін Володимир Володимирович (к.т.н.)

Щур Наталія Анатоліївна

Керівник організації:

Туркевич Володимир Зіновійович (д. х. н., професор, акад.)

Керівники роботи:

Пащенко Євген Олександрович (д.т.н., професор)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.