

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U032631

Державний реєстраційний номер: 0124U003940

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 27-11-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Теоретичні дослідження закономірностей лазерного термодформаційного спікання, підготовка до процесу його практичної реалізації. Аналіз сучасних процесів виготовлення абразивних композитів та інструменту на їх основі. Розробка схем реалізації лазерного термодформаційного спікання. Математичне моделювання процесу лазерного термодформаційного спікання. Дослідження закономірностей взаємодії лазерного випромінювання зрізними типами абразивних НТМ та зв'язок.

Початок етапу: 08.2024

Закінчення етапу: 11.2024

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

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

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442367989, 380442044862, 380442049494

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний фонд досліджень України

Код за ЄДРПОУ: 42734019

Місцезнаходження: вул. Бориса Грінченка, 1, м. Київ, 01001, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442981622, 380442981622

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: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201330

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1496.076

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Синтез алмазовмісних композитів термореформаційним лазерним спіканням для абразивної обробки великогабаритних деталей авіа-, судно- та машинобудування

Назва роботи англійською:

Synthesis of diamond-containing composites through thermodeformation laser sintering for abrasive machining of large components in aerospace, shipbuilding, and machinery industries.

Реферат українською:

Вперше пропонується використання оптоволоконного і світлодіодного лазерів з різною довжиною хвилі для синтезу алмазовмісних композитних матеріалів методом термореформаційного спікання. Це дозволить значно збільшити продуктивність і зменшити собівартість та енерговитрати процесу виготовлення таких матеріалів, розширити їх номенклатуру, керовано задавати розподіл зерен синтетичних алмазів у робочому шарі абразивного інструменту нової оригінальної конструкції. Очікуються також збільшення ресурсу роботи за рахунок багатошаровості синтезованого композиту із міцністю зчеплення з основою 300–400 кг/мм² та мінімізація втрат робочого часу завдяки швидкій заміні критичних елементів конструкції. Реалізується можливість абразивної обробки великогабаритних деталей, які використовуються у стратегічних для оборонної промисловості галузях – авіа-, судно- та машинобудуванні. Передбачається створення експериментального зразка абразивного інструменту на основі синтезованих матеріалів.

Реферат англійською:

For the first time, the use of fiber-optic and LED lasers with different wavelengths is proposed for the synthesis of superhard composite materials by the method of thermo-deformation laser sintering. As a result, this will significantly increase the productivity and reduce the cost of the process of manufacturing tool composites, expand their range and increase predictably of abrasive grains position for effective processing of certain groups of materials. The material synthesized in this way will be used as the working layer of a drum-type abrasive tool. The advantages of such a tool over the existing one will be a increasing in processing performance and, service life, higher holding strength of grains 300–400 kg/mm², minimization of working time losses, and the possibility of processing large-sized parts in strategic industries for the defense industry have been achieved. It is planned to create an experimental sample of an abrasive tool based on synthesized materials.

Індекс УДК: 621.9, 666.1/.7; 674; 678, 621.762.5

Коди тематичних рубрик: 55.19.05, 55.23.13, 55.23.13.15

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Волошко Світлана Михайлівна

Науковий ступінь: д.ф.-м.н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Підвищення ефективності абразивної обробки великогабаритних деталей авіа-, судно- та машинобудування шляхом лазерного синтезу композитів із вмістом синтетичних алмазів чи інших надтвердих матеріалів

Назва НТП англійською: Improving the efficiency of abrasive machining of large components in aerospace, shipbuilding, and mechanical engineering through laser synthesis of composites containing synthetic diamonds or other superhard materials

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: авіабудування, машинобудування, суднобудування

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблено принципово новий спосіб синтезу композиційних надтвердих матеріалів лазерним термодетонаційним спіканням (ТЛС), який дозволяє отримувати одно- або багатопшарову робочу поверхню абразивного інструменту із міцністю зчеплення 300–400 кг/мм² завдяки металургійному зв'язку з основою. Для цього використовується випромінювання волоконного і світлодіодного лазерів із різною довжиною хвилі. Синтезований шар в подальшому ущільнюється за рахунок додаткового деформаційного впливу в області температур пластичного стану. Упродовж звітної етапу розроблено схему та технологічні принципи реалізації процесу ТЛС, які є найбільш доцільними з технологічної та економічної точок зору. Запропоновано карту перспективних режимів ТЛС для різних металевих зв'язок та абразивних зерен (синтетичні алмази, кубічний нітрид бору), а також схему причинно-наслідкових зв'язків між основними факторами і параметрами лазерного випромінювання (ЛВ) з певною довжиною хвилі та тепловими характеристиками матеріалу оброблюваного шару. Розроблено математичну модель на основі тривимірної нелінійної задачі теплопровідності із застосуванням узагальненої постановки задачі Стефана для системи з 3-х компонентів (зв'язка, корпус інструменту, матриця пристосування) із різними теплофізичними характеристиками. Визначено режими ЛВ, величину та координати точки прикладання деформуючого зусилля залежно від основних процесів ТЛС (нагрівання, плавлення, кристалізація, деформування і можливе загартування), які забезпечують температурний інтервал нагрівання в діапазоні 1000–1500 °С, в межах якого відсутній руйнівний вплив на абразивні зерна та не спостерігається зменшення їхньої міцності. Встановлено закономірності поглинання ЛВ сумішшю абразивних зерен, змочуваності поверхонь цих зерен розплавом зв'язки та інших ключових процесів. На основі узагальнення теоретичних та експериментальних результатів розроблено практичні рекомендації щодо оптимального складу абразивних композитів та режимів ТЛС.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Збільшення обсягів виробництва, Зменшення зносу обладнання

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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:

ІХ. Бібліографічний опис

1. Гончарук О. О., Головка Л. Ф., Волошко С. М., Кагляк О. Д., Бурмак А. П., Ключніков Ю. В. Математичне моделювання лазерного синтезу робочого шару абразивного інструмента. Збірник наукових праць НН ВПІ КПІ ім. Ігоря Сікорського «Технологія і техніка друкарства». 2024. № 3(85). [прийнята до друку, фахове видання категорії «Б»].
2. С. М. Волошко, А. П. Бурмак, Л. Ф. Головка, О. Д. Кагляк, О. О. Гончарук. Структурна анізотропія у виробках 3D-друку за технологією селективного лазерного плавлення. Металознавство та обробка металів. 2024. № 4(112) [прийнята до друку, фахове видання категорії «Б»].
3. О. О. Goncharuk, O. D. Kaglyak, D. A. Lesyk, L. F. Golovko, S. M. Voloshko, O. A. Savchenko. Laser synthesis of CBN-contained abrasive layers. VII International conference on welding and related technologies (WRT 2024): Матеріали міжнар. конф., м. Яремче, 7–10 жовт. 2024 р. / International Association “Welding” (Publisher), 2024, С. 17 https://wrt2024.com.ua/wp-content/uploads/2024/11/Abstracts-WRT_-2024.pdf.
4. O. D. Kaglyak, O. O. Goncharuk, O. V. Siora, L. F. Golovko, S. M. Voloshko, O. A. Savchenko. Laser forming of steel sheets. VII International conference on welding and related technologies (WRT 2024): Матеріали міжнар. конф., м. Яремче, 7–10 жовт. 2024 р. / International Association “Welding” (Publisher), 2024, С. 18. https://wrt2024.com.ua/wp-content/uploads/2024/11/Abstracts-WRT_-2024.pdf.
5. O. Danyleiko, O. Goncharuk, O. Kagliak, L. Golovko, S. Voloshko, A. Burmak. Improving the quality characteristics of abrasive grains through laser synthesis of tool composites. XVIII Міжнародна науково-практична конференція магістрантів та аспірантів «Теоретичні та практичні дослідження молодих вчених, м. Харків, 19–22 листопада 2024 р.: Матеріали конференції / за ред. проф. Є.І. Сокола. – Харків : НТУ «ХПІ», 2024, С. 738–739. <http://web.kpi.kharkov.ua/masters/wp-content/uploads/sites/135/202>
6. О. Кагляк. Є робота для... алмазів. Київський політехнік, № 37–38, 8 листопада 2024 р., С. 3. <https://kpi.ua/files/2024-kp37.pdf> <https://kpi.ua/newspaper/2024/37>
7. Шліфувальний барабан: патент на винахід, України; Заявка № а202405472 ; заявл. 17.11.2024. (автори: Гончарук О. О., Кагляк О. Д., Данилейко О. О., Головка Л. Ф., Волошко С. М., Бурмак А. П.).
8. Шліфувальний барабан: патент на корисну модель, Україна; Заявка № u202405473 ; заявл. 19.11.2024. (автори: Гончарук О. О., Кагляк О. Д., Данилейко О. О., Головка Л. Ф., Волошко С. М., Бурмак А. П.)

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Владимирський Ігор Анатолійович
д. ф.-м. н., 01.04.07

Перелік осіб-виконавців

Бурмак Андрій Петрович
(05.16.01)

Волошко Світлана Михайлівна
(д.ф.-м.н., 01.04.18)

Головко Леонід Федорович
(05.03.07)

Гончарук Олексій Олександрович
(05.03.07)

Данилейко Олександр Олександрович

Кагляк Олексій Дмитрович
(05.03.07)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Бурмак Андрій Петрович

Телефон

+38 (067) 278-37-74

Реєстратор

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

