

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U032928

Державний реєстраційний номер: 0124U003362

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 11-12-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Обґрунтування вибору методів регулювання процесу лазерного різання і текстурування.
Лазерна обробка базових вуглепластиків

Початок етапу: 04.2024

Закінчення етапу: 12.2024

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): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

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): 2201380

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 199.000
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження взаємодії фемтосекундних лазерних імпульсів з армованими вуглецевим волокном конструкційними пластиками

Назва роботи англійською:

Study of the interaction of a femtosecond laser pulses with carbon fiber reinforced structural plastics

Реферат українською:

Основною проблемою, яка вирішується в рамках роботи є підвищення ефективності та зниження ступеня дефектності лазерного різання та текстурування вуглепластику шляхом використання фемтосекундного лазера, регулювання його робочих параметрів та обґрунтованої модифікації складу і структури полімерного композиту. У роботі було використано фемтосекундні лазерні імпульси, робочі параметри яких будуть оптимізовані, а також ряд вуглепластикових композитів з полімерною матрицею, модифікованою з точки зору поглинання та розсіювання енергії променя. Метою роботи є розробка методів підвищення продуктивності лазерного різання та текстурування армованого вуглецевим волокном пластику за рахунок регулювання операційних параметрів фемтосекундного лазера, складу і структури полімерного композиту. На даному етапі виконання було оптимізовано відстань між імпульсами установки для обробки фемтосекундними лазерними імпульсами. У результаті було отримано найкращу відстань між імпульсами 1,4 мкм, що відповідає 64 % перекриття між імпульсами при найкращій тривалості імпульсу. Найкращою тривалістю імпульсу є 190 фс. З новою конфігурацією лазерної системи демонструється висока швидкість лазерного багатосканового різання: 516 мм/с з низькою шорсткістю бічної стінки 0,96 мкм. Додатково було запропоновано практичний метод оцінки змочуваної поверхні для рівняння Кассі, заснований на вимірюванні кутів змочування тестовими рідинами з різним поверхневим натягом. Метод дозволяє швидко оцінювати здатність текстур відштовхувати рідини, порівнювати якість гідрофобних матеріалів та визначати коефіцієнти рівняння Кассі-Бакстера без складних непрямих методів. Він використовує просте обладнання, калібровані рідини та підходить для оцінки змін поверхневої енергії після обробки.

Реферат англійською:

The main problem to be solved in this work is to increase the efficiency and reduce the degree of defectiveness of laser cutting and texturing of carbon fiber by using a femtosecond laser, adjusting its operating parameters, and reasonably modifying the composition and structure of the polymer composite. In this work, femtosecond laser pulses were used, the operating parameters of which will be optimized, as well as a number of carbon fiber composites with a polymer matrix modified in terms of beam energy absorption and dissipation. The aim of the work is to develop methods for improving the performance of laser cutting and texturing of carbon fiber-reinforced plastic by adjusting the operating parameters of the femtosecond laser, the composition and structure of the polymer composite. At this stage of execution, the distance between the pulses of the femtosecond laser processing unit was optimized. As a result, the best pulse spacing of 1.4 μm was obtained, which corresponds to 64 % overlap between pulses at the best pulse duration. The best pulse duration is 190 fs. With the new laser system configuration, high laser multi-scan cutting speeds are demonstrated: 516 mm/s with a low sidewall roughness of 0.96 μm . Additionally, a practical method for estimating the wetted surface for the Cassie equation based on measuring the wetting angles with test liquids with different surface tensions was proposed. The method allows to quickly evaluate the ability of textures to repel liquids, compare the quality of hydrophobic materials, and determine the coefficients of the Cassie-Baxter equation without complex indirect methods. It uses simple equipment, calibrated liquids, and is suitable for evaluating changes in surface energy after treatment.

Індекс УДК: 621.9.048.7, 678.03:546.26; 677.4

Коди тематичних рубрик:55.20.15.13, 61.67.33

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Миرونюк Олексій Володимирович

Науковий ступінь: к.т.н.

Вчене звання: доц.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Науковий звіт за результатами виконання НДР

Назва НТП англійською: Scientific report containing the research results

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Аналітичні матеріали

Галузь застосування: Розробки в галузі обробки конструкційних пластиків

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Науковий звіт за результатами виконання НДР; Публікації: Статті у журналах, що індексуються наукометричними базами даних: – Scopus та Web of Science Core Collection (квартиль Q2). Опубліковано: Myronyuk, O., Vanagas, E., Rodin, A. M., Wesolowski, M. (2024). Estimation of the structure of hydrophobic surfaces using the Cassie–Baxter equation. *Materials*, 17(17), 4322. <https://doi.org/10.3390/ma17174322> – Відкритий доступ Подано до публікації: Slevas, P., Minkevicius, J., Ulcinas, O., Orlov S., Vanagas, E., Bilousova, A., Baklan, D., Myronyuk, O. (2025). Carbon fiber reinforced plastic processing by femtosecond laser pulses. *Coatings*, 00, 000000 (Етап рецензування) Міжнародні конференції: Mlynchenko Yu., Myronyuk O. Laser Processing of Composites Based on Carbon Fiber. – abstracts of XIII International Scientific-Practical WEB Conference “Composite Materials”. Kyiv, Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute 2024. P.29–36. Myronyuk O., Baklan D., Bilousova A., Vanagas E., Šlevas P., Pitak Y. Laser processing parameters optimization of carbon fiber reinforced structural plastics. – abstracts of 2024 IEEE 5th KhPI Week on Advanced Technology. Kharkiv, Ukraine 2024.

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:

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:

IX. Бібліографічний опис

Myronyuk, O., Vanagas, E., Rodin, A. M., Wesolowski, M. (2024). Estimation of the structure of hydrophobic surfaces using the Cassie–Baxter equation. *Materials*, 17(17), 4322. <https://doi.org/10.3390/ma17174322>

Mlynchenko Yu., Myronyuk O. Laser Processing of Composites Based on Carbon Fiber. – abstracts of XIII International Scientific–Practical WEB Conference “Composite Materials”. Kyiv, Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute 2024. P.29–36.

Myronyuk O., Baklan D., Bilousova A., Vanagas E., Šlevas P., Pitak Y. Laser processing parameters optimization of carbon fiber reinforced structural plastics. – abstracts of 2024 IEEE 5th KhPI Week on Advanced Technology. Kharkiv, Ukraine 2024.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Пасічник Віталій Анатолійович

д. т. н., 05.02.08

Перелік осіб-виконавців

Баклан Денис Віталійович
(д.філософ, 161)

Білоусова Анна Олегівна
(161)

Васильєв Георгій Степанович
(к. т. н., 05.17.14)

Воробйова Вікторія Іванівна
(д. т. н., 05.17.14)

Дорогань Наталія Олександрівна
(к. т. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Миронюк О.В.

Телефон

+38 (067) 936-00-63

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності

