

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U000800

Державний реєстраційний номер: 0124U000200

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 19-01-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка технології проектування комбінованих електродів та методів керування процесом електрохімічного оброблення

Початок етапу: 01.2024

Закінчення етапу: 12.2024

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

Код за ЄДРПОУ: 02071151

Місцезнаходження: вул. Чорноглазівська, буд. 17, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380577073109

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): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1199.984

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження технології прецизійного розмірного оброблення комбінованими електродами, що виготовлені методами адитивного виробництва

Назва роботи англійською:

Investigation of the precision dimensional machining technology with combined electrodes manufactured by additive manufacturing methods

Реферат українською:

Метою науково-дослідної роботи є суттєве підвищення оперативності фінішного розмірного оброблення шляхом використання комбінованих електродів, виготовлених методами адитивного виробництва та забезпечення якості і надійності виробів в процесах відновлення (ремонт) та виготовлення деталей авіаційно-ракетної техніки та озброєнь. В рамках звітної етапу науково-дослідної роботи було запропоновано методику топологічного проектування комбінованих електродів, що виробляються методом безопорного 3D друку. Електроди, створені за цією методикою, мають покращену гідродинаміку, що дозволяє підвищити точність оброблення та знизити витрати матеріалів. Розроблено методику високодинамічного керування переміщенням електродів у системах числового програмного керування (ЧПК), яка враховує диференціальні характеристики руху, включаючи ривок. Такий підхід дозволяє забезпечити високу точність і стабільність процесу обробки, навіть для деталей зі складними вимогами до геометрії та поверхневої якості. Отримані числові моделі та методи мають великий потенціал для інтеграції в контекст Індустрії 4.0, що дозволяє автоматизувати та вдосконалити процеси оброблення на новому технологічному рівні. Розроблені рішення можуть бути використані для вдосконалення технологій виробництва складних деталей, підвищення їх якості та зниження витрат, що має значення для підвищення конкурентоспроможності продукції на ринку.

Реферат англійською:

The purpose of the research work is to significantly enhance the efficiency of finishing dimensional processing through the use of combined electrodes manufactured by additive manufacturing methods, while ensuring the quality and reliability of products in the restoration (repair) and manufacturing processes of aviation and missile equipment, as well as weapons. As part of the reporting stage of the research, a methodology for the topological design of combined electrodes produced by the method of supportless 3D printing has been proposed. Electrodes created by this method feature improved hydrodynamics, which increases processing accuracy and reduces material consumption. Additionally, a method for highly dynamic control of electrode movement in numerical control (CNC) systems has been developed, taking into account the differential characteristics of movement, including jerk. This approach ensures high precision and stability in the processing of parts with complex geometric and surface quality requirements. The resulting numerical models and methods have significant potential for integration into Industry 4.0, enabling the automation and enhancement of processing tasks at a new technological level. The developed solutions can be applied to improve production technologies for complex parts, increase their quality, and reduce costs, all of which are crucial for enhancing product competitiveness in the market.

Індекс УДК: 658.012.011.56, 669.2.02/.09, 621.9.048.6, 621.9.047.7

Коди тематичних рубрик: 50.47.31, 53.37.13.01, 55.20.19

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Цегельник Євген Володимирович

Науковий ступінь:к. т. н.

Вчене звання: с.д.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Методика топологічного проектування комбінованих електродів, виготовлених методами безопорного 3D друку для фінішного оброблення деталей

Назва НТП англійською: Methodology of topological design of combined electrodes made by the methods of non-support 3D printing for finishing parts

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Аерокосмічна техніка і транспорт, Галузеве машинобудування

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Комбіновані електроди, виготовлені методом безопорного 3D друку, призначені для фінішного оброблення деталей складної форми в процесах електрохімічного оброблення. Вони поєднують в собі покращені гідродинамічні характеристики та високий рівень точності обробки. Використання цієї продукції дозволяє знизити витрати матеріалів та збільшити ефективність обробки, зокрема при відновленні та ремонті деталей авіаційного, ракетного обладнання та зброї. Завдяки топологічному проектуванню електроди оптимізуються для забезпечення високої стабільності процесу обробки при складних вимогах до геометрії та якості поверхні.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Збільшення обсягів виробництва, Підвищення продуктивності праці, Підвищення автоматизації виробничих процесів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2024

Закінчення етапу: 12.2024

Споживачі продукції: Підприємства, що займаються виробництвом і ремонтом авіаційної та ракетної техніки, а також технічні центри, що обробляють складні деталі для промислового та оборонного секторів.

Перспективні ринки: Україна

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. Dveirin, O., Nabokina, T., Kivirenko, O., Kondratiev, A., & Kuleba, O. (2024). Anisotropy of Composite Shearing Strength in the Mechanical Joints. *Materials Science Forum*, 1126, 49-60. <https://doi.org/10.4028/p-0TsDmP>
2. Avramov, K. (2024). Nonlinear normal modes of multi-walled nanoshells with consideration of surface effect and nonlocal elasticity. *International Journal of Non-Linear Mechanics*, 159, 104622. <https://doi.org/10.1016/j.ijnonlinmec.2023.104622>
3. Chernobryvko, M., Avramov, K., Pierre, C., Derevianko, I., Maksymenko-Sheiko, K., & Uspensky, B. (2024). Influence of cell breakings on the buckling of composite sandwich shells with FDM additively manufactured honeycomb cores. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part G: Journal of Aerospace Engineering*, 09544100241308955. <https://doi.org/10.1177/09544100241308955>
4. Kombarov, V., Fojtů, P., Sulitka, M., Aksonov, Y., Švéda, J., Tsegelnyk, Y., Sorokin, V., & Plankovskyy, S. (2024). Prediction and Compensation of Motion Differential Characteristics Influence on Position Error in CNC Machine Tools. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. – under review
5. Pylypenko, O., Zaitseva, I., Karnozhitskiy, P., Karnozhitskiy, P., & Rudneva, K. (2024). Electrochemical Copper Extraction from Sulfate Solutions Obtained by its Desorption from Compounds with Potassium Humate. *Smart Technologies in Urban Engineering. STUE 2024. Lecture Notes in Networks and Systems*. Springer, Cham. – прийнято до друку <http://stue.kname.edu.ua/conference-agenda/>
6. Aksonov, Y., Kombarov, V., Tsegelnyk, Y., Dovhan, D., & Kostomakha D. (2024). Investigation of Velocity Estimation Methods for CNC Feedback Loops. *Smart Technologies in Urban Engineering. STUE 2024. Lecture Notes in Networks and Systems*. Springer, Cham. – прийнято до друку <http://stue.kname.edu.ua/conference-agenda/>
7. Avramov, K., Plankovskyy, S., Tsegelnyk, Y., Kombarov, V., & Avramov, M. (2024). Asymptotic analysis of nonlinear modes of multi-walled nanotubes. 2024 IEEE 5th KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek). IEEE. – прийнято до друку <https://khpiweek.ieee.org.ua/program/>
8. Plankovskyy, S., Tsegelnyk, Y., Voronov, R., Kalaitan, I., & Petrenko, V. (2024). Actual Tasks in Creating Digital Twins for Precise Electrochemical Machining. *Lighting Engineering & Power Engineering*, 63(1), 7–15. <https://doi.org/10.33042/2079-424X.2024.63.1.02>
9. Derevianko, I.I., Avramov, K.V., Uspenskyi, B.V., & Salenko, O.F. (2024). Manufacturing Technology, Experimental and Numerical Analysis of Static Bending of Three-Layer Composite Plate with Honeycomb Structure. *Journal of Mechanical Engineering*, 27(3), 25-33. <https://doi.org/10.15407/pmach2024.03.025>
10. Успенський, Б., Аврамов, К., Саленко, О., Ніконов, О. (2024). Динамічна нестійкість при взаємодії композитної оболонки виготовленої адитивними технологіями із газовим потоком. *Технічна механіка*, 3, 97–109. <https://doi.org/10.15407/itm2024.03.097>

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Білецький Ігор Васильович

д. е. н.

Перелік осіб-виконавців

Аврамов Костянтин Віталійович

(д. т. н., 01.02.04)

Комбаров Володимир Вікторович

(к. т. н.)

Кондратьєв Андрій Валерійович

(д. т. н., 05.07.02)

Пилипенко Олексій Іванович

(к. т. н.)

Планковський Сергій Ігорович

(д. т. н., 05.03.07)

Піддубна Лідія Валеріївна

(к.філос.н.)

Сорокін Володимир Федорович

(д. т. н., 05.02.08)

Цегельник Євген Володимирович

(к. т. н., 151)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Комбаров В. В.

Телефон

+38 (066) 788-24-50

Реєстратор

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

