

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U003298

Державний реєстраційний номер: 0124U004371

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 17-06-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Розробка дослідного стенду для експериментальних досліджень та методики розрахунку параметрів електрохімічного оброблення комбінованими електродами, що виготовлено за допомогою технологій 3D друку.

Початок етапу: 01.2025

Закінчення етапу: 06.2025

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: 2.5 - програми і проекти у сфері міжнародного науково-технічного співробітництва

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201380

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1190.260

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розроблення технології прецизійного фінішного оброблення термопластів продуктами згоряння "зеленого" водню низького тиску

Назва роботи англійською:

Development of thermoplastics precision finishing technology with products of "green" low-pressure hydrogen combustion

Реферат українською:

Проект спрямований на створення автоматизованого процесу фінішного оброблення деталей з термопластичних матеріалів на основі імпульсного термоенергетичного методу (ІТЕМ). Створювана технологія може бути застосована для реалізації низки фінішних операцій, в тому числі для полірування деталей отриманих за допомогою 3D друку для подальшої металізації. Основою для дослідження є ІТЕМ метод, в якому оброблення здійснюється з керуванням за часом випуском продуктів згоряння з робочої камери. Перевагою методу є точне дозування теплового потоку та можливість оброблення деталей довільної геометричної форми, в тому числі з внутрішніми каналами та порожнинами. На відміну від базового варіанту методу в досліджуваному планується застосування водневих паливних сумішей з тиском меншим атмосферного та подачею водню від електролізера. На поточному етапі розроблено ескізний проект дослідного стенду для ІТЕМ оброблення, який включає робочу камеру, магістралі подавання водню, повітря й азоту, системи вакуумування та відведення продуктів згоряння. Розроблено методику розрахунку параметрів електрохімічного оброблення комбінованими електродами, виготовленими за технологіями 3D друку. Математичні моделі в ANSYS CFX описують гідродинаміку течії електроліту в каналах електродів і зоні оброблення, а також теплообмін між металізованим покриттям, електродом і електролітом, що дозволяє оптимізувати термічний стан електродів. Розрахункові моделі збережені в цифровому репозиторії ХНУМГ імені О. М. Бекетова як набір FAIR-даних. Розробки сприяють створенню цифрових близнюків для автоматизації процесів, підвищенню точності оброблення та розвитку високотехнологічного машинобудування України, зокрема для потреб оборони та повоєнного відновлення.

Реферат англійською:

The project is focused on developing an automated process for finishing thermoplastic parts using the pulsed thermal energy method (ITEM). The developed technology can be applied to perform various finishing operations, including polishing parts produced via 3D printing for subsequent metallization. The research is based on the ITEM method, which involves processing with a time-controlled release of combustion products from the working chamber. The method's advantage lies in precise control of thermal flux and the ability to process parts of arbitrary geometric shapes, including those with internal channels and cavities. Unlike the conventional method, the investigated approach employs hydrogen fuel mixtures at sub-atmospheric pressure with hydrogen supplied from an electrolyzer. At the current stage, a preliminary design of an experimental ITEM stand has been developed, incorporating a working chamber, hydrogen, air, and nitrogen supply lines, as well as vacuum and exhaust systems for combustion products. A methodology for calculating parameters of electrochemical processing using combined electrodes manufactured via 3D printing technologies has been established. Mathematical models in ANSYS CFX describe the hydrodynamics of electrolyte flow in electrode channels and the processing zone, as well as heat transfer between the metallized coating, electrode, and electrolyte, enabling optimization of the electrodes' thermal state. The computational models are stored in the digital repository of KhNUMG named after O.M. Beketov as a set of FAIR data. These developments contribute to the creation of digital twins for process automation, enhanced processing accuracy, and the advancement of high-tech manufacturing in Ukraine, particularly for defense needs and post-war reconstruction.

Індекс УДК:621.735.34; 621.983.3, , 621.793, 681.2.002.3, 621.357.5, 621.3 : 621.4 : 519.85

Коди тематичних рубрик: 55.16.20, 55.20.27, 55.22, 59.13.15, 81.33.31.07

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: Ескізний проект дослідного стенду ІТЕМ оброблення термопластів продуктами згоряння «зеленого» водню низького тиску

Назва НТП англійською: Preliminary design of an experimental stand for ITEM processing of thermoplastics using combustion products of low-pressure "green" hydrogen.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Вироби технічні

Галузь застосування: Виробництва високоточних деталей з термопластичних матеріалів

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Схема дослідного стенду включає робочу камеру, магістралі подавання водню, повітря й азоту, а також системи вакуумування та відведення газів після продування, з урахуванням безпеки та контролю параметрів тиску й температури.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Збільшення обсягів виробництва

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2025

Закінчення етапу: 06.2025

Споживачі продукції: Основними споживачами результатів розробки можуть бути авіаційні підприємства, виробники ракетної техніки та озброєння

Перспективні ринки: Україна, країни ЄС

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

1. Myntiuk, V., Shypul, O., Tryfonov, O., & Tsegelnyk, Y. (2025). Axisymmetric problem of smoothing the surface of a viscous liquid by surface tension forces. *Radioelectronic and Computer Systems*, 2025(1), 113-125.
<https://doi.org/10.32620/reks.2025.1.08>

2. Tryfonov, O., Teodorczyk, A., Shypul, O., Rudy, W., Garin, V., Myntiuk, V., & Tkachenko, D. (2025). Numerical Study and Model Validation of Low-Pressure Hydrogen–Air Combustion in a Closed Vessel. *Computation*, 13(2), 54. <https://doi.org/10.3390/computation130200542>
3. Zaitseva, I., Pylypenko, O., Panayotova, T., Dmytrenko, T., & Sorokina, K. (2025). The Use of Ethers as Effective Ligands for the Extraction of Metal Ions by Ion Exchange. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1499, 012066. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1499/1/012066>
4. Yaskov, G., Stoyan, Y., Romanova, T., Chuhai, A., Gutierrez, L. (2025). Optimized Designing of Parts for Additive Manufacturing. *Lecture Notes in Mechanical Engineering*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-82979-6_25

Х. Заклучні відомості

Керівник юридичної особи

Білецький Ігор Васильович
д. е. н., 05.13.22

Перелік осіб-виконавців

Аксьонов Євген Олександрович
(к. т. н., 05.12.17)

Арсеньєва Ольга Петрівна
(д. т. н., 05.17.08)

Білецький Ігор Васильович
(д. е. н., 05.13.22)

Комбаров Володимир Вікторович
(к. т. н.)

Пилипенко Олексій Іванович
(к. т. н., 05.17.03)

Планковський Сергій Ігорович
(д. т. н., 05.03.07)

Романова Тетяна Євгеніївна
(д.т.н., 01.05.02)

Фесенко Олексій Ігорович
(к. т. н., 05.17.11)

Цегельник Євген Володимирович
(к. т. н., 151)

Шипуль Ольга Володимирівна
(д. т. н., 05.03.07)

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**

