

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U001379

Державний реєстраційний номер: 0122U001523

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 30-01-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Адитивна технологія електроосадження металів для 3D-друку нових матеріалів

Початок етапу: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2024

Вид звітнього документа: Остаточний 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): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 3050.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Адитивна технологія електроосадження металів для 3D-друку нових матеріалів

Назва роботи англійською:

Additive technology of electrodeposition of metals for 3D printing of new materials

Реферат українською:

У межах дослідження розроблено нову технологію електрохімічного 3D-друку, яка дозволяє створювати металеві деталі зі складною геометрією. Основою роботи стала ідея замінити традиційні методи виготовлення металевих виробів на більш енергоефективний та доступний процес. Технологія базується на використанні спеціальних електролітів, які забезпечують осадження металу безпосередньо з розчину. Це дозволяє мінімізувати втрати матеріалу та забезпечити високу точність друку. У ході роботи створено мультифізичну модель, яка дозволяє прогнозувати поведінку електричного поля в електроліті та оптимізувати параметри процесу. Лабораторна установка, розроблена в рамках дослідження, включає спеціальні системи для руху робочого електрода, що сприяє рівномірності та точності друку. Результати показали, що електрохімічний 3D-друк може бути ефективним інструментом для виготовлення компонентів із заданими механічними та хімічними характеристиками. Досліджено корозійну стійкість і механічну міцність надрукованих зразків, а також їх потенційне застосування в якості каталізаторів у промислових процесах. Ця технологія відкриває нові можливості для промисловості, зокрема в галузях авіації, енергетики, медицини та машинобудування. Її впровадження дозволить знизити виробничі витрати, зменшити вплив на довкілля та створювати деталі зі складною геометрією в один етап.

Реферат англійською:

As part of the research, a new electrochemical 3D printing technology has been developed, enabling the creation of metal parts with complex geometries. The foundation of this work was the idea of replacing traditional methods of metal fabrication with a more energy-efficient and accessible process. The technology relies on the use of specialized electrolytes that allow metal deposition directly from a solution. This approach minimizes material waste and ensures high printing precision. A multiphysics model was developed during the study, enabling the prediction of electric field behaviour in the electrolyte and optimization of process parameters. The laboratory setup designed as part of this research includes specialized systems for the movement of the working electrode, contributing to uniformity and printing accuracy. The results demonstrated that electrochemical 3D printing could be an effective tool for manufacturing components with specified mechanical and chemical properties. The study investigated the corrosion resistance and mechanical strength of printed samples, as well as their potential applications as catalysts in industrial processes. This technology opens new opportunities for various industries, particularly in aviation, energy, medicine, and mechanical engineering. Its implementation can reduce production costs, minimize environmental impact, and enable the one-step fabrication of complex geometric parts.

Індекс УДК: 621.357, 621.35, 544.6.076; 66.022.

Коди тематичних рубрик: 61.13.27.11, 61.31.59

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Васильєв Георгій Степанович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: доц.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Адитивна технологія електроосадження металів для 3D-друку нових матеріалів

Назва НТП англійською: Additive technology of electrodeposition of metals for 3D printing of new materials

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Вироби технічні, Аналітичні матеріали

Галузь застосування: приладобудування

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Звіт за результатами завершеного прикладног дослідження

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

G. Vasyliiev, V. Vorobyova, D. Uschapovskiy, O. Linyucheva, "Local electrochemical deposition of copper from sulfate solution", Journal of Electrochemical Science and Engineering, vol.12, no. 3, pp. 557 – 563, 2022.

<https://doi.org/10.5599/jese.1352>

- Ushchapovskiy, D., Vorobyova, V., Vasyliiev, G., & Linyucheva, O. (2022). Electrodeposition of polyfunctional Ni coatings from deep eutectic solvent based on choline chloride and lactic acid. *Journal of Electrochemical Science and Engineering*, 12(5), 1025-1039. <https://doi.org/10.5599/jese.1451>
- Vasyliiev, G., Vorobyova, V., Ushchapovskiy, D., Kotyk, M. and Linyucheva, O., 2023. Influence of polarization curve slope on the accuracy of local copper electrodeposition from sulphate electrolyte: Original scientific paper. *Journal of Electrochemical Science and Engineering*. <https://doi.org/10.5599/jese.1899>
- Vasyliiev, G. and Gerasymenko, Y., 2023. Steel Pipe Internal Corrosion Protection Using Magnesium Anode: Impact of Protective Potential and Phase Layer Formation on Corrosion Rate. *Advances in Materials Science and Engineering*, 2023. <https://doi.org/10.1155/2023/9321342>
- G. S. Vasyliiev, Yu. S. Herasymenko, 2023. Use of corrosion control device to control reagent water treatment of heating networks. *Materials Science*, Vol. 59, No. 1. – p. 69-76. <https://doi.org/10.1007/s11003-023-00745-8>
- Babchuk, R., Ushchapovskiy, D., Vorobyova, V., Linyucheva, O., Kotyk, M. and Vasyliiev, G., 2024. Additive concentration and nozzle moving speed influence on local copper deposition for electrochemical 3D-printing. *Journal of Electrochemical Science and Engineering*, 14(2), pp.265-273. <https://doi.org/10.5599/jese.2291>
- Ushchapovskiy, D., Babchuk, R., Kotyk, M., Vorobyova, V. and Vasyliiev, G., 2024. Electrochemical additive manufacturing of copper parts: printed material properties vs. traditionally deposited. *Journal of Solid State Electrochemistry*, pp.1-9. <https://doi.org/10.1007/s10008-024-06026-x>
- Ущাপовський Д.Ю., Васильєв Г.С., Плясовська А.В. Вплив іонів Fe^{3+} та анодного процесу на локальне електроосадження міді в системах електрохімічного 3Д-друку // *Journal of chemistry and technologies*. – 2023. <http://chemistry.dnu.dp.ua/article/view/286616>
- Д.Ю. Ущাপовський, В.І. Воробйова, О.А. Плівак, Т.І. Мотронюк, Г.С. Васильєв Обмеження нітратного електроліту міднення для швидкісного електрохімічного 3Д-друку, *Вісник Черкаського державного технологічного університету*, №6, 2022. <https://er.chdtu.edu.ua/handle/ChSTU/4363>
- Д.Ю. Ущাপовський, А.І. Кушмирук, Г.С. Васильєв, О.В. Лінючева, Р.М. Редько, О.Г. Лінючев, Г.Ю. Підвашецький, Т.О. Куроченко, Корозійна стійкість гальванічних нікелевих осадів та електрохімічна активність їх продуктів корозії, *Наукові вісті КПІ*, №1-2, 2022. <https://doi.org/10.20535/kpissn.2022.1-2.253045>
- Ущাপовський Д.Ю., Лінючева О.В., Кушмирук А. І., Редько Р.М., Підвашецький Г. Ю. Порівняльне дослідження корозійної активності блискучих та матових нікелевих покриттів у розчинах і парі оцтової кислоти / *Фізико-хімічна механіка матеріалів*. – 2022. – № 58(4). – с. 105-113.. http://jnas.nbuiv.gov.ua/j-pdf/PNHhMM_2022_58_4_18.pdf
- Vasyliiev, G. and Kotyk, M., 2023. Аналіз впливу умов локального електроосадження на точність електрохімічного 3d-друку. *KPI Science News*, 136(1-4). (фахове видання) <https://doi.org/10.20535/kpissn.2023.1-2.289350>
- Г. Васильєв, Ю. Герасименко. Застосування корозиметрів для контролю реагентної водопідготовки теплових мереж // *Фізико-хімічна механіка матеріалів*. – 2023. – №59, Т.1. – С. 71-78. (фахове видання) <http://jnas.nbuiv.gov.ua/article/UJRN-0001443807>
- Кокоша, А., Воробйова, В., Мотронюк, Т. and Васильєв, Г., 2024. Corrosion resistance of zinc galvanic deposits obtained by the electrochemical 3D printing method. *Технічні науки та технології*, (1 (35)), pp.232-239. [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2024-1\(35\)-232-239](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2024-1(35)-232-239)
- Плясовська А., Ущাপовський Д., Лінючева О., Воробйова В., Мотронюк Т., Васильєв, Г. (2024). Струмівий режим при електрохімічному 3d-друці виробів із міді. *Технічні науки та технології*, (2 (36)), 181-193. [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2024-2\(36\)-181-193](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2024-2(36)-181-193)
- Плясовська А., Ущাপовський Д., Воробйова В., Васильєв Г., Лінючева О., (2024). Фізико-механічні властивості електрохімічно надрукованих із застосуванням нітратного електроліту міднення металічних об'єктів. *ВІСНИК*

XHTY. – № 3, 111-117. <https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2024.3.14>

Ushchapovskyi, D. Yu. (2024). The influence of the working cell geometric parameters on electrochemical 3D printing accuracy. Actual Issues of Modern Science. European Scientific e-Journal, 29, 70-75. <https://doi.org/10.47451/inn2024-04-05>

Linyuchev, O.G., Ushchapovskyi, D.Yu., Linyucheva, O.V., & Zabaluyev, A.S. (2024). The effect of corrosion treatment on the electrochemical activity of Ni-based electrode materials. Actual Issues of Modern Science. European Scientific e-Journal, 31, 1-10. <https://doi.org/10.47451/inn2024-05-01>

Corrosion of Welded Structures / S.Fomichov, O. Linyucheva, G. Vasyliiev, Y. Chvertko., 2024. – (Springer Cham). – 222 p. ISBN 978-3-031-68992-5 <https://link.springer.com/book/9783031689925>

Х. Заклучні відомості

Керівник юридичної особи

Стіренко Сергій Григорович

д. т. н., 05.02.08

Перелік осіб-виконавців

Бабчук Роман Володимирович

Вакуленко Анна Костянтинівна

Воробйова Вікторія Іванівна

(д. т. н., 05.17.14)

Котик Михайло Михайлович

Кузьменко Олег Миколайович

Льовін Віктор Андрійович

Лінючев Олександр Геннадійович

Ущাপовський Дмитро Юрійович

(к.т.н., 05.17.03)

Хмарський Антон Валерійович

Відповідальний за підготовку

Васильєв Георгій Степанович

облікових документів

Телефон

+38 (096) 924-98-88

Реєстратор

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

