Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U000103

Державний реєстраційний номер: 0120U101791

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 03-01-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розроблення методів синтезу плазмоелектролітних оксидних шарів з підвищеними функціональними характеристиками на ливарних алюмінієвих сплавах

Початок етапу: 01.2020

Закінчення етапу: 12.2022

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України

Код за ЄДРПОУ: 03534506

Місцезнаходження: вул. Наукова, 5, м. Львів, Львівська обл., 79060, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380322637049, 380322633088

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442350981

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)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 3289.354

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розроблення методів синтезу плазмоелектролітних оксидних шарів з підвищеними функціональними характеристиками на ливарних алюмінієвих сплавах

Назва роботи англійською:

Development of methods for synthesis of plasmoelectrolyte oxide layers with high functional characteristics on cast aluminum alloys

Реферат українською:

За допомогою методів спектрального, фазового та термодинамічного аналізу окисно-відновних реакцій на різних стадіях синтезу оксидокерамічних покриттів встановлено механізми формування оксидокерамічних шарів на поверхні алюмінієвих ливарних конструкційних сплавів. Проведено оптимізацію вольт-амперних параметрів синтезу оксидокерамічних покриттів та вибрано оптимальні режими. Це дозволило створити на силумінах оксидокерамічні покриття з підвищеним вмістом високоміцних фаз (корунду, силіманіту та муліту). Запропоновано та оптимізовано нові електроліти з додаванням хромової кислоти та оксиду хрому. Оксидокерамічні покриття синтезовані в цих електролітах мають істотно вищу мікротвердість за рахунок формування корунду легованого хромом (AlCr)2O3. Такі технологічні рішення дозволили суттєво підвищити мікротвердість (1300 – 1400HV), зносостійкість ПЕО шарів підвищена у 2 – 2,5 рази порівняно з відомими методами. Суттєво підвищені трибологічні характеристики пар тертя ПЕО шар-сталь, кераміка. Встановлено, що сплави з ПЕО покриттями мають на 2 – 3 порядки вищу корозійну тривкість ніж основа. Крім цього суттєво зменшено енергозатрати на формування оксидних шарів.

Реферат англійською:

With the help of methods of spectral, phase and thermodynamic analysis of redox reactions at various stages of the synthesis of oxide-ceramic coatings, the mechanisms of formation of oxide-ceramic layers on the surface of aluminum casting structural alloys were established. The optimization of the current-current parameters of the synthesis of oxide ceramic coatings was carried out and the optimal modes were selected. This made it possible to create oxide-ceramic coatings with an increased content of high-strength phases (corundum, sillimanite and mullite) on silumins. New electrolytes with the addition of chromic acid and chromium oxide are proposed and optimized. Oxidoceramic coatings synthesized in these electrolytes have significantly higher microhardness due to the formation of corundum doped with chromium (AlCr)2O3. Such technological solutions made it possible to significantly increase the microhardness (1300 - 1400HV), the wear resistance of PEO layers increased by 2 - 2.5 times compared to known methods. Significantly increased tribological characteristics of PEO layer-steel friction pairs, ceramics. It has been established that alloys with PEO coatings have 2-3 orders of magnitude higher corrosion resistance than the base. In addition, energy consumption for the formation of oxide layers has been significantly reduced.

Індекс УДК: 621.793, 621.793, 621,793,72

Коди тематичних рубрик: 55.22

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Студент Михайло Михайлович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Методи синтезу плазмоелектролітних оксидних шарів з підвищеними функціональними характеристиками на ливарних алюмінієвих сплавах.

Назва НТП англійською: Methods of synthesis of plasma-electrolyte oxide layers with increased functional characteristics on cast aluminum alloys.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук (інженерія поверхні)

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Досліджено вплив фізико-хімічних параметрів електролітної плазми, її елементного та іонного складу на синтез оксидокерамічних покриттів на алюмінієвих ливарних сплавах Al-Cu, Al-Mg, Al-Si, Al-Si-Cu. Розроблено термодинамічні моделі процесу синтезу ПЕО шарів для різних стадій їх формування на алюмінієвих ливарних сплавах. Встановлено закономірності формування оксидокерамічних покриттів на алюмінієвих сплавах залежно від хімічного складу електроліту та режимів їх нанесення з метою отримання регульованого складу ПЕО шару з наперед заданими функціональними властивостями. Досліджено фізико-механічні та трибологічні характеристик, корозійну тривкість та абразивну зносостійкість синтезованих ПЕО шарів на ливарних алюмінієвих сплавах.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Зменшення зносу обладнання

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2020

Закінчення етапу: 12.2022

Споживачі продукції: Машинобудування, суднобудування, автомобілебудування, текститльна і поліграфічна промисловість

Перспективні ринки: Україна, країни ближнього зарубіжжя

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. Influence of plasma-elecrolyte treatment of aluminum cast alloys AK9 and AK12 on their abrasive wear resistance / Student M., Pohrelyuk I., Padgurskas J., Posuvailo V., Gvozdetskyi V., Zadorozhna Kh., Chumalo H., Kychma A. // Proceedings of 11th International Scientific Conference “BALTTRIB 2022”. Kaunas, Lithuania. 22–24 September 2022

2. Підвищення абразивної зносостійкості алюмінієвих ливарних сплавів Al-Si АК-9 та АК-12 плазмо-електролітною обробкою / М.М. Студент, І.М. Погрелюк, С.І. Маркович, В.М. Гвоздецький, Х.Р. Задорожна, В.І. Топчій //. Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки. 2022. Вип. 5(36), ч. ІІ. Кропивницький: – 2022. – С. 58-63;

3. Властивості оксидокерамічних покриттів на сплаві АК9М2, синтезованих в електроліті, модифікованому пероксидом водню / В.М. Посувайло, І.В. Ковальчук, Г.Г. Веселівська, І.Б. Івасенко // Фізико-хімічна механіка матеріалів. – 2022. – № 1. – С. 105-111.

4. The properties of oxide-ceramic layers with Cu and Ni inclusions synthesizing by PEO method on top of the gas-spraying coatings on aluminium alloys / Hutsaylyuk V., Student M., Posuvailo V. and ect. // Vacuum, 2020, 179.

5. The role of hydrogen in the formation of oxide-ceramic layers on aluminum alloys during their plasma-electrolytic oxidation / Hutsaylyuk V. Student M., Posuvailo V., Student O., Hvozdets'kyi V., Maruschak P., Zakiev V.// Journal of Materials Research and Technology. September 2021 – V 14, Pages 1682 - 1696.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Назарчук Зіновій Теодорович
д. ф.-м. н., 01.04.03

Перелік осіб-виконавців

Веселівська Галина Григорівна
(к.т.н.)

Гвоздецький Володимир Миколайович
(к.т.н.)

Дзьоба Юрій Васильович

Задорожна Христина Романівна
(к. т. н.)

Ковальчук Ігор Васильович

Посувайло Володимир Миколайович
(к. т. н.)

Студент Михайло Михайлович
(д. т. н., 05.02.01)

Сірак Ярина Ярославівна
(к. т. н.)

Чумало Галина Василівна
(к. т. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів Заліско Михайло Іванович

Телефон +38 (032) 229-65-75

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності