# Облікова картка ДіР

## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0220U100443

**Державний реєстраційний номер:** 0116U004302

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 17-01-2020

## II. Етап виконання ДіР

**Номер етапу:** 4

**Назва етапу:** Створення за допомогою нових комбінованих способів УЗУО модифікованих шарів на деталях і дослідно-промислова перевірка їх стійкості до корозії, зношування та втоми в екстремальних умовах

**Початок етапу:** 03.2019

**Закінчення етапу:** 12.2019

**Вид звітного документа:** Проміжний звіт

## III. Відомості про виконавця ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України

**Код за ЄДРПОУ:** 05417331

**Місцезнаходження:** бульв. акад. Вернадського, 36, м. Київ, Київська обл., 03142, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380444243110, 380444241005

## 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:** 380442343243

## 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:** 2.2 - прикладні дослідження і розробки

### Джерела фінансування

**7713 - кошти держбюджету**

**Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК):** 6541030

| |
|---|
| **Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.):** 87 |

## VII. Відомості про ДіР

### Назва роботи українською:

Розроблення технології створення матеріалів і виробів із захисними нанокристалічними шарами методами комбінованої ультразвукової ударної обробки з подовженим ресурсом роботи в транспортному машинобудуванні

### Назва роботи англійською:

Development of technology for creation of materials and products with protective nanocrystalline layers by means of combine ultrasonic impact treatment with enhanced operation life in transport machine building

### Реферат українською:

Встановлено, що вдвічі вища зносостійкість покриття Ni-Cr-B-Si-C у порівнянні із матеріалом основи (сталь 45) обумовлена наявністю у наноструктурованому матричному твердому розчині на основі Ni дисперсних частинок боридів Ni і Cr, карбідів Cr, а також силіцидів Ni. Високу зносостійкість сталі Х12МФ після комбінованої лазерної (ЛО) та ультразвукової ударної обробки (УЗУО) забезпечують вторинні карбіди (Cr,Fe)7C3 і подрібнені кристаліти (до ~100 нм). Досягнуто домовленості з спеціалістами філії АТ «Укрзалізниця» «Науково-дослідний і конструкторсько-технологічний інститут залізничного транспорту» щодо випробування зразків і елементів конструкцій з модифікованими поверхневими шарами з метою впровадження нових технологій на ремонтних підприємствах вагонобудівної галузі згідно з потребами виробництва та безпечної експлуатації рухомого складу АТ «Укрзалізниці» та конструкцій і споруд.

### Реферат англійською:

It is established that twice higher wear resistance of Ni-Cr-B-Si-C coating in comparison with the base material (steel 45) is due to the presence in the nanostructured Ni based solid solution matrix of dispersed particles of Ni and Cr borides, Cr carbides and Ni silicides. Secondary carbides (Cr, Fe)0C3 and refined crystallites (~ 100 nm) provide high wear resistance of X12MF steel after combined laser thermal treatment (LHT) and ultrasonic impact treatment (UIT). An agreement was reached with the specialists of the branch of JSC "Ukrzaliznytsia" "Research and Design and Technological Institute of Railway Transport" regarding the testing of the samples and structural elements with modified surface layers in order to introduce new technologies in the repair enterprises of the railway car-building industry according to needs of safe exploitation of rolling-stock of “Ukrzaliznytsia” JSC, constructions, and structures.

**Індекс УДК:** , , 621.795.3; 667.6; 666.29; 678.026.3, 621.787.6 / 621.789 / 621.7.029

**Коди тематичних рубрик:** 55.13.17, 55.21.21, 55.22.19

### Керівники роботи

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:** Мордюк Богдан Миколайович

**Науковий ступінь:**

**Вчене звання:**

**Ідентифікатор ORCID ID:**

**Додаткова інформація:**

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

**Назва НТП українською:** Технологічні режими комбінованої лазерного термічного оброблення (ЛТО) та ультразвукового ударного оброблення (УЗУО) для формування наноструктурованих поверхневих шарів конструкційних сталей з підвищеною зносостійкістю

**Назва НТП англійською:** Technological modes of combined laser thermal treatment (LHT) and ultrasonic impact treatment (UIT) for the formation of nanostructured surface layers of structural steels with high wear resistance

**НТП, яку передбачалося створити:**

**Причини, через які НТП не було створено:**

**Отримані результати:** Технології

**Галузь застосування:** M 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук.

**Реєстраційний номер картки технології:**

**Опис НТП:** Визначено технологічні режими комбінованої лазерного термічного зміцнення та УЗУО, які дозволяють отримувати задані розміри зерен, товщину та напружений стан модифікованих шарів

**Соціально-економічна спрямованість НТП:** Економія матеріалів, Зменшення зносу обладнання

**Вплив НТП на довкілля:**

**Впровадження НТП:** Не впроваджено

**Практична реалізація НТП**

**Початок етапу:** 02.2019

**Закінчення етапу:** 12.2019

**Споживачі продукції:** Підприємства машинобудування, транспорту, гірничовидобувної промисловостітощо

**Перспективні ринки:** Україна, Китай, Індія, ЄС

**Характер співробітництва з інвестором**

**Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:**

**Права, що надаються інвестору після завершення роботи:** Права не надаються

**Наявність бізнес-плану:** Ні

**Техніко-економічне обгрунтування:** Ні

**Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:**

**Очікуваний термін окупності (років):**

**Додаткова інформація:**

## IX. Бібліографічний опис

D. Lesyk, S. Martinez, B. Mordyuk, V. Dzhemelinskyy, O. Danyleiko, Combined laser-ultrasonic surface hardening process for improving the properties of metallic products, In: Ivanov V. et al. (eds) Advances in Design, Simulation

and Manufact. DSMIE 2018. Lecture Notes in Mechanical Engineering (2019) P. 97-107, Springer, Cham.

B.N. Mordyuk, G.I. Prokopenko, D.A. Lesyk, S. Martinez, V.V. Dzhemelinskyy, A. Lamikiz, Effects of laser heat treatment combined with ultrasonic impact treatment on the surface topography and hardness of carbon steel AISI 1045, Optics and Laser Technology 111 (2019) 424–438.

Г.І. Прокопенко, Б.М. Мордюк, Т.А. Красовський, В.В. Книш, С.О. Соловей, Створення промислового обладнання для високочастотної механічної проковки виробів вагонобудування та методів оцінки якості обробки, Nauka innov. 2019, 15(2): 27-40.

В.В. Книш, Б.М. Мордюк, Г.І. Прокопенко, С.О. Соловей, Г.О. Линник, В.В. Волочай, Т.В. Попова, Подовження терміну експлуатації конструкцій і споруд високочастотною механічною проковкою, Праці VI міжн. науково-технічн. конф. «Пошкодження матеріалів під час експлуатації, методи його діагностування і прогнозува¬нння» (Тернопіль, 24-27 вересня 2019) / Ред. П.В. Ясній.– Тернопільський НТУ ім. Івана Пулюя, 2019, С.157-160.

В.В. Кныш, Б.Н. Мордюк, Г.И. Прокопенко, С.А. Соловей, Повышение коррозионной усталости сварных соединений стали 15ХСНД с конструкционными дефектами электроискровым легированием поверхности и высокочастотной механической проковкой, Металофізика і новітні технології 41, №12 (2019) 1611-1629.

Лесик Д.А., Джемелінський В.В., Данилейко О.О., Мордюк Б.М., Прокопенко Г.І., Технологічне забезпечення якості поверхневого шару сталі 45 лазерно-ультразвуковою обробкою, Матеріали IX міжн. Наук.-практ. Конф. «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем» Том 2, 14 - 16 травня 2019 р., м. Чернігів, с. 94-95

D. Lesyk, S. Martinez, B. Mordyuk, V.Dzhemelinskyi, O.Danyleiko, Effects of the Combined Laser-Ultrasonic Surface Hardening Induced Microstructure and Phase State on Mechanical Properties of AISI D2 Tool Steel, 2nd Int. Conf. on Design, Simulation, Manufacturing: The Innovation Exchange (DSMIE-2019) June 11-14, 2019 Lutsk, Ukraine

Yu. V.Milman, K. E.Grinkevych, A. I.Lukyanov, I. V.Tkachenko, B. N.Mordyuk, Application of indentation method for studying wear of materials during friction, 6-та міжн. конф. HighMatTech-2019, 28-30 жовтня 2019, Київ, Україна.

## X. Заключні відомості

**Керівник юридичної особи**

Івасишин Орест Михайлович
д. т. н., 01.04.07

**Перелік осіб-виконавців**

Кривенко Євгеній Олександрович

Прокопенко Георгій Іванович

Піскун Наталія Олексіївна

Фокіна Олена Євгенівна

Хріпта Наталія Ігорівна
(к. ф.-м. н., 01.04.13)

**Відповідальний за підготовку облікових документів**

Піскун Наталія Олексіївна

**Телефон**

+38 (044) 424-05-21

**Реєстратор**

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

