

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U002961

Державний реєстраційний номер: 0118U100531

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 17-02-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка і дослідження адаптивної робототехнічної системи відновлення деталей відповідального призначення з використанням технології електродугового наплавлення

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416923

Місцезнаходження: вул. Казимира Малевича, буд. 11, м. Київ, 03150, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380445280486, 380442873183

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, буд. 54, м. Київ, 01061, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

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)

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541050

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 6591.977

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка і дослідження адаптивної робототехнічної системи відновлення деталей відповідального призначення з використанням технології електродугового наплавлення

Назва роботи англійською:

Development and research of adaptive robotic system of restoration of parts of responsible appointment using the technology of electric arc surfacing

Реферат українською:

Мета роботи – розробити та дослідити адаптивну робототехнічну систему, призначену для автоматизації процесів відновлення деталей відповідального призначення з використанням технології дугового наплавлення. Виконано аналітичний огляд існуючих рішень, пов'язаних з автоматизацією процесів відновлення деталей способом електродугового наплавлення та розроблено концепцію побудови адаптивної робототехнічної системи: геометрична адаптація реалізується за допомогою засобів технічного зору, а технологічна – шляхом використання математичних моделей процесу MIG/MAG наплавлення. Виконано кінцево-елементне моделювання процесу MIG/MAG наплавлення: отримано термоцикли і проаналізовано структурні перетворення у основному і наплавленому металі. Підготовлено рекомендації до управління погонною енергією багатопрхідного наплавлення. Створено спеціалізований лазерно-телевізійний сенсор з кутом огляду 360°, призначений для вимірювання геометричних параметрів внутрішніх поверхонь зношених деталей циліндричної форми, та реалізовано відповідні алгоритми обробки сигналів для автоматичної дефектації деталей. Розроблено головний контролер робототехнічної системи, який побудовано на базі 4-х ядерного процесорного модуля. Розроблено математичне забезпечення системи, що забезпечує взаємодію між промисловим роботом, зварювальним обладнанням, сенсорною підсистемою та оператором. В автоматичному режимі виконано сканування геометрії ремонтних ділянок, формування траєкторії руху робота та багатопрхідне багат шарове наплавлення із швидкістю 14.4 м/год. Отримані макрошліфи продемонстрували відсутність дефектів і рівномірність властивостей наплавлених шарів металу, що підтвердило адекватність запропонованого підходу. Результати роботи можуть бути використані при створенні дільниць адаптивного роботизованого відновлення деталей способом дугового наплавлення на підприємствах машинобудування, залізничної та енергетичної галузей.

Реферат англійською:

The work purpose is to develop and research an adaptive robotic system designed to automate the processes of responsible purpose parts repairing by using of arc surfacing technology. An analytical review of existing solutions related to the parts repairing automation by electric arc surfacing has been performed and the concept of building an adaptive robotic system is proposed: geometric adaptation is implemented using technical vision, technological adaptation - by using mathematical models of MIG/MAG surfacing. Finite element modeling of the MIG/MAG surfacing process was performed: thermo cycles were obtained and structural transformations in the base and weld metals were analyzed. Recommendations for the heat input control during multi-pass surfacing have been prepared. A specialized laser-television sensor with a viewing angle of 360° has been created, designed to measure the geometric parameters of the inner surfaces of worn cylindrical parts, and the corresponding signal processing algorithms for automatic parts defecting have been implemented. The main controller of the robotic system has been developed, which is built on the basis of a 4-core processor module. Mathematical support of the system has been developed, which provides interaction between industrial robot, welding equipment, sensor subsystem and operator. In the automatic mode, the geometry of the repair areas was scanned, the motion trajectory was formed, and multi-pass multilayer surfacing at speed 14.4 m/h was performed. The obtained macro grinds demonstrated the absence of defects and uniformity of the deposited metal layers properties, which confirmed the adequacy of

the proposed approach. The work results can be used in the creation of adaptive robotic sections for the parts repairing by arc surfacing in the mechanical engineering, railway and energy industries.

Індекс УДК: 621.791.75; 621.791.947.5, 658.562.3, 621.791:681.51

Коди тематичних рубрик: 81.35.15, 81.81.21

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Шаповалов Євген Вікторович

Науковий ступінь: к. т. н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

IX. Бібліографічний опис

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Лобанов Леонід Михайлович

д. т. н., 05.03.06

Перелік осіб-виконавців

Ващенко Олег Юрійович

Галаган Роман Михайлович

(к.т.н., 05.11.13)

Долиненко Володимир Володимирович

(к. т. н.)

Клішар Федір Сергійович

Коляда Володимир Олександрович

(к. т. н.)

Луценко Наталія Федорівна

Мангольд Андрій Миколайович

Новодранов Артур Сергійович

Скуба Тарас Григорович

Топчев Дмитро Дмитрович

Шаповалов Євген Вікторович

(к. т. н., 05.13.07)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Луценко Наталія Федорівна

Телефон

+38 (044) 205-25-05

Реєстратор

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

