

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U003372

Державний реєстраційний номер: 0120U101924

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 14-03-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Дослідження точності окремих бло-ків розроблених архітектур компле-ксу. Аналіз продуктивності кожного блоку та формування фінальної архітектури діагностичного комплек-су для аналізу поверхневих пошко-джень металоконструкцій. Аналіз отриманих при навчанні та тесту-ванні нейромережових моделей ме-трик якості та розробка методики їх покращення. Формування кінцевої архітектури діагностичного ком-плексу. Дослідження метрик якості кінцевої архітектури діагностичного комплексу.

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Код за ЄДРПОУ: 05408102

Місцезнаходження: вул. Руська, 56, м. Тернопіль, Тернопільський р-н., Тернопільська обл., 46001, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380352519701, 380352254983

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: просп. Перемоги, 10, м. Київ, Київська обл., 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.): 1476.199

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розроблення діагностичного комплексу на базі глибоких нейронних мереж для розпізнавання множинних поверхневих дефектів металоконструкцій

Назва роботи англійською:

Development of diagnostic complex based on deep neural networks for recognition of multiple surface defects of metal structures

Реферат українською:

У проєкті вирішено актуальну науково-технічну проблему, яка полягає у розробці діагностичного комплексу для дослідження стану металоконструкцій за допомогою аналізу зображень їх поверхонь. Повністю реалізовано мету проєкту – розроблено високоточний діагностичний комплекс для експрес-оцінювання стану металоконструкції та класифікація її стану за видами пошкоджень, локалізація зон пошкодження на зображенні та обчислення їх кількісних параметрів, шляхом аналізу зображення поверхні аналізованих об'єктів за допомогою глибокої нейронної мережі. Реалізовано такі основні завдання: – запропоновано схематизацію дефектів металоконструкцій, дефектоскопічний опис їх ознак та класів, аналіз причин появ та формулювання технічних вимог до системи дефектометричного контролю; – виконано програмну реалізацію інтелектуальної системи діагностики дефектності металоконструкцій, на основі глибинних нейронних мереж, яка на підставі оптико-цифрових зображень дозволить оцінити стан технічних об'єктів підвищеного ризику. – створено метод оцінювання кількості утворення дефектів, його відмінністю від відомих підходів є урахування геометричних особливостей кожного дефекту, місця його розташування, причин утворення та вплив на пошкодженість поверхні металоконструкції з високою точністю. За результатами виконання проєкту видано: статей у журналах, що індексуються Scopus-17, Web of Sci 4, Index Copernicus – 2; статей у виданнях, що включені до переліку наукових фахових видань України – 12, з них у виданнях з особливим статусом – 10; публікацій у матеріалах конференцій, тезах доповідей – 7; монографій опублікованих за рішенням Вченої ради ЗВО – 3; розділів монографій виданих іноземними видавництвами – 3; навчальних посібників України – 1; захищено докторських дисертацій за тематикою НДР-1; захищено кандидатських дисертацій за тематикою НДР-2; отримано патентів України – 2; наукові результати проєкту використано при укладанні 5 госпдоговорів.

Реферат англійською:

The project solves a topical scientific and technical problem, which is to develop a diagnostic complex to study the state of metal structures by analyzing images of their surfaces. The goal of the project is fully realized – a high-precision diagnostic complex for rapid assessment of metal structures and classification of their condition by type of damage, localization of damage zones in the image and calculation of their quantitative parameters by analyzing the image of the analyzed objects using a deep neural network. The following main tasks have been implemented: – schematization of defects of metal structures, defectoscopic description of their features and classes, analysis of the causes of occurrence and formulation of technical requirements for the defectometric control system are proposed; – software implementation of the intelligent system for diagnostics of defects of metal structures, based on deep neural networks, which on the basis of optical-digital images will assess the state of technical objects of high risk. – a method for estimating the number of defects is formed, its difference from the known approaches is to take into account the geometric features of each defect, its location, causes and the impact on the damaged surface of the metal structure with high accuracy. According to the results of the project: articles in indexed journals Scopus-17, Web of Sci 4, Index Copernicus – 2; articles in publications included in the list of scientific professional publications of Ukraine – 12, of which in publications with special status – 10; publications in conference proceedings, abstracts – 7; monographs published by the decision of the Academic Council of the Free

Economic Zone - 3; sections of monographs published by foreign publishers - 3; textbooks of Ukraine-1; defended doctoral dissertations on GDR-1; defended PhD theses on GDR-2; received patents of Ukraine-2; the scientific results of the project were used in concluding 5 economic contracts.

Індекс УДК: 539.8, 539.5

Коди тематичних рубрик: 30.19.63, 30.19.59

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Коноваленко Ігор Володимирович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Високоточний діагностичний комплекс для експрес-оцінювання стану металоконструкції та класифікація її стану за видами пошкоджень, локалізація зон пошкодження на зображенні та обчислення їх кількісних параметрів, шляхом аналізу зображення поверхні аналізованих об'єктів за допомогою глибокої нейронної мережі

Назва НТП англійською: High-precision diagnostic complex for rapid assessment of the state of metal structures and classification of its condition by type of damage, localization of damage zones in the image and calculation of their quantitative parameters by analyzing the image of the surface of analyzed objects using deep neural network

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: металургія

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Класифікаційні моделі на основі глибоких залишкових нейронних мереж та дослідження їх якісних метрик на зображеннях плоских металевих поверхонь металопродукату, які не лише використовують зображення дефекту як виявлені дефектоскопічні пошкодження, але сприймають їх як початкову інформацію для класифікації дефектів сталевих смуг. Використання нейронних мереж потребує вирішення кількох завдань, зокрема: формування та підготовку навчальної та контрольної вибірок; вибору архітектури нейронної мережі; оптимізацію параметрів роботи її складових; перевірки одержаних результатів. Для вирішення різних завдань дефектоскопії використовують різні архітектури нейронних мереж: AlexNet, GoogLeNet, ResNet тощо. Складність моделі визначає її швидкодію. Нейронні мережі навчають на зображеннях розмічених дефектів певного металургійного комбінату, що дозволяє врахувати особливості наявного обладнання та морфологію дефектів під час опрацювання навчальної вибірки. Це усуває проблему технологічної відмінності виникнення дефектів.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Зменшення зносу обладнання, Підвищення автоматизації виробничих процесів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2020

Закінчення етапу: 12.2021

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

Konovalenko, I.; Maruschak, P.; Brezinová, J.; Viňáš, J.; Brezina, J. Steel Surface Defect Classification Using Deep Residual Neural Network. Metals 2020, 10, 846.

Konovalenko, I.; Maruschak, P.; Brezinová, J.; Viňáš, J.; Brezina, J. Steel Surface Defect Classification Using Deep Residual Neural Network. Metals 2020, 10, 846.

Konovalenko, Ihor; Maruschak, Pavlo; Brezinová, Janette; Viňáš, Ján; Brezina, Jakub. 2020. "Steel Surface Defect Classification Using Deep Residual Neural Network" Metals 10, no. 6: 846. <https://doi.org/10.3390/met10060846>.

Konovalenko, I.; Maruschak, P.; Brevus, V.; Prentkovskis, O. Recognition of Scratches and Abrasions on Metal Surfaces Using a Classifier Based on a Convolutional Neural Network. Metals 2021, 11, 549.
<https://doi.org/10.3390/met11040549>

Konovalenko, I.; Maruschak, P.; Brevus, V. Steel Surface Defect Detection Using an Ensemble of Deep Residual Neural Networks. Journal of Computing and Information Science in Engineering 2022, 22, 014501

24. Konovalenko, I.; Maruschak, P.; Brezinová, J.; Viňáš, J.; Brezina, J. Steel Surface Defect Classification Using Deep Residual Neural Network. Metals 2020, 10, 846.

25. Konovalenko, I.; Maruschak, P.; Brevus, V.; Prentkovskis, O. Recognition of Scratches and Abrasions on Metal Surfaces Using a Classifier Based on a Convolutional Neural Network. Metals 2021, 11, 549.

26. Konovalenko, I., Maruschak, P., and Brevus, V. (June 9, 2021). "Steel Surface Defect Detection Using an Ensemble of Deep Residual Neural Networks." ASME. J. Comput. Inf. Sci. Eng. doi: <https://doi.org/10.1115/1.4051435>.

Konovalenko, I.; Maruschak, P.; Brezinová, J.; Viňáš, J.; Brezina, J. Steel Surface Defect Classification Using Deep Residual Neural Network. Metals 2020, 10, 846. <https://doi.org/10.3390/met10060846>

Konovalenko I., Maruschak P., Brevus V., Prentkovskis O. Recognition of scratches and abrasions on metal surfaces using a classifier based on a convolutional neural network, Metals, (2021) 11 (4) , art. no. 549,
<https://doi.org/10.3390/met11040549>

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Ясній Петро Володимирович

д. т. н., 01.02.04

Перелік осіб-виконавців

Баран Денис Ярославович

Дзюра Володимир Олексійович

Дозорська Оксана Федорівна

Литвиненко Ярослав Володимирович

(д. т. н., 01.05.02)

Марущак Олена Володимирівна

Марущак Павло Олексійович

(д. т. н.)

Марущак Павло Орестович

(д.т.н., 05.02.10)

Михайлишин Роман Ігорович

Окіпний Ігор Богданович

Сенчишин Віктор Степанович

Сорочак Андрій Михайлович

Сорочак Андрій Петрович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Дзюра Володимир Олексійович

Телефон

+38 (096) 236-67-52

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

