

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0223U002377

Державний реєстраційний номер: 0119U101409

Відкрита

Дата реєстрації: 16-02-2023



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Автоматизація процесу вихрострумовеого контролю об'єктів складної геометричної форми

Початок етапу: 04-2019

Закінчення етапу: 03-2021

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070921

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: проспект Перемоги, 37, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

Телефон: 380442367989

E-mail: mail@kpi.ua

WWW: <https://kpi.ua/>

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070921

Адреса: проспект Перемоги, буд. 37, м. Київ, 03056, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380442367989

Телефон: 380442044862

Телефон: +38 (044) 204-82-82

E-mail: mail@kpi.ua

WWW: <https://kpi.ua/>

Інше: kpi.ua

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 43 - власна ініціатива (якщо робота виконується з власної ініціативи за кошти виконавця НДР або безкоштовно)

КПКВК:

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7706 - безплатно (договір про науково-технічне співробітництво, тощо)

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 0.000 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Автоматизація процесу вихрострумowego контролю об'єктів складної геометричної форми

Назва роботи (англ)

Process Automation of Eddy Current Non-Destructive Testing of Objects with Complex Geometric Form

Реферат (укр)

Об'єкт дослідження – процес аналізу інформаційних сигналів вихрострумowego неруйнівного контролю виробів складної геометрії. Мета роботи – автоматизація та покращення методики вихрострумowego неруйнівного контролю об'єктів складної геометричної форми, що ґрунтується на застосуванні перетворення Гільберта для отримання характеристик сигналів з часовим представленням та послідовному виділенню інформативних характеристик сигналів перетворювача. Метод дослідження – методи технічної діагностики і неруйнівного контролю; теорія вимірювань та методи електричних вимірювань; теорія електричних кіл; цифрові методи аналізу сигналів: перетворення Гільберта, чисельні методи апроксимації функцій; методи математичного аналізу; теорія ймовірності та математичної статистики. Результати теоретичних та експериментальних досліджень впроваджені у виробничий процес ДП «Тест» (м. Київ), у навчальний процес кафедри автоматизації та систем неруйнівного контролю КПІ ім. Ігоря Сікорського під час викладання дисциплін «Технології електромагнітного контролю» та «Технічні та медичні системи неруйнівного контролю».

Реферат (англ)

The object of research is the process of analyzing information signals of eddy current non-destructive testing of products with complex geometries. The purpose of the work is to automate and improve the method of eddy current non-destructive inspection of objects with complex geometric shape. The improved method is based on the application of the Hilbert transformation to obtain the signals characteristics with a time representation and the subsequent selection of informative characteristics of the probe signals. Research method – methods of technical diagnostics and non-destructive testing; theory of measurements and methods of electrical measurements; theory of electric circuits; digital methods of signal analysis: Hilbert transformation, numerical methods of functions approximation; methods of mathematical analysis; theory of probability and mathematical statistics. The results of theoretical and experimental research are implemented in the production process of "DP-Test" enterprise (Kyiv), in the educational process of the department of automation and non-destructive testing systems of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute in disciplines "Technology of electromagnetic testing" and "Technical and medical systems of non-destructive testing".

Індекс УДК: 620.179.1.082.5.05, 620.179.14

Коди тематичних рубрик НТІ: 59.45.35

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Автоматизація процесу вихрострумowego контролю об'єктів складної геометричної форми

Назва продукції (англ): Process Automation of Eddy Current Non-Destructive Testing of Objects with Complex Geometric

Очікувані результати: Технології

Галузь застосування: Неруйнівний контроль та технічна діагностика

Опис продукції (укр): Розглянуто можливості автоматизації процесів під час проведення вихрострумового неруйнівного контролю виробів машинобудування складної геометрії. Виконано огляд можливостей застосування сучасних методик опрацювання сигналів та засобів передачі даних. Метою даної роботи є спроба покращення методики вихрострумового неруйнівного контролю об'єктів складної геометричної форми, що ґрунтується на застосуванні перетворення Гільберта для отримання характеристик сигналів з часовим представленням та послідовному виділенню інформативних характеристик сигналів перетворювача. При цьому з'являється можливість використання таких параметрів сигналу, як декремент та частота власних коливань, що дозволяє використовувати сучасні методики цифрової обробки і передачі цифрової інформації та подання її у зручному вигляді для користувача. Створено і досліджено експериментальний зразок вихрострумової системи контролю виробів машинобудування складної геометрії. В основі системи лежать розроблені методи та засоби опрацювання вимірювальних сигналів перетворювача, опрацювання результатів вимірювання та представлення їх у зручній для подальшої інтерпретації формі. Так, наприклад, використання розробленої системи під час контролю виробів складної геометрії дозволяє в деяких випадках отримати відносну похибка визначення розміру тріщини за частотою інформаційного сигналу перетворювача не більше 0,2 %, а по амплітуді – 1,5 %.

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

Стадія завершеності НТП: Експериментальний (макетний зразок)

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: КПІ імені Ігоря Сікорського

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: В Україні

Форми та умови передачі продукції: Навчання персоналу, Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

Kuts Yu. Optimization of analysis time of pulsed eddy current non-destructive testing signals / Y. Kuts, A. Protasov, I. Lysenko, A. Alexiev, O. Dugin // International Journal “NDT Days”, BSNDT: Bulgaria, 2019. □Volume 2, Issue 1. □ pp. 58–63. ISSN: 2603-4018, eISSN: 2603-4646.

Куц Ю.В. Вплив вибору часу аналізу сигналів перетворювача на результати імпульсного вихрострумового контролю стаття 36. доповідей 3ї н.-техн. конф. з міжнародною участю «НК в контексті асоційованого членства України в ЄС – NDT-UA 2019» / Ю.В. Куц, А.Г. Протасов, Ю.Ю. Лисенко, О.Л. Дугін // Київ, Україна: УТ НКТД, 2019 – С. 38–41.

Lysenko I. Advanced Signal Processing Methods for Inspection of Aircraft Structural Materials/ I. Lysenko, V. Eremenko, Y. Kuts, A. Protasov, V. Uchanin //Transactions of the Institute of Aviation, Institute of Aviation: Poland, 2020. □ Volume 2 (259). □ pp. 27–35. eISSN: 2545-2835, DOI: 10.2478/tar-2020-0008.

Kuts Y. Methodology for Measuring Phase Shifts of Signals Using Discrete Hilbert Transform / Y. Kuts, O. Kochan, I. Lysenko, R. Humnilovych // 2021 13th International Conference on Measurement. Conf. proc. – Smolenice, Slovakia. – 2021. – pp.18 – 21.

Протасов А. Г. Технології теплового неруйнівного контролю [Електронний ресурс]: підручник / А. Г. Протасов, Ю. Ю. Лисенко // КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 133 с.

Куц Ю.В. Автоматизація процесів опрацювання сигналів вихрострімового контролю конструкційних матеріалів / Куц Ю.В., Лисенко Ю.Ю. // 36. тез доп. XX Міжнар. наук.-техн. конф. «Приладобудування: стан і перспективи», 18 – 19 травня 2021 р., м. Київ, ПБФ, “КПІ ім. Ігоря Сікорського”. – 2021. – С. 169–171.

Куц Ю. В. Технології електромагнітного неруйнівного контролю: Лабораторний практикум [Електронний ресурс]:

навчальний посібник / Ю. В. Куц, Ю. Ю. Лисенко // КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 63 с.

Lysenko I. Enhanced Feature Extraction Algorithms Using Oscillatory-Mode Pulsed Eddy Current Techniques for Aircraft Structure Inspection / I. Lysenko, Y. Kuts, A. Protasov, V. Uchanin, M. Redka // Transactions on Aerospace Research, Institute of Aviation: Poland, 2021. □ Volume 3 (264). □ pp.1-16. eISSN: 2545-2835, DOI:10.2478/tar-2021-0013.

Куц Ю.В. Застосування перетворення Гільберта для аналізу сигналів автоматизованого вихрострумового контролю. Частина 1. Теоретичні аспекти використання перетворення Гільберта у вихрострумовому контролі / Ю.В. Куц, В.М. Учанін, Ю.Ю. Лисенко, О.Е. Левченко // Технічна діагностика і неруйнівний контроль, 2021, №3, стор. 7-13.

Куц Ю.В. Застосування перетворення Гільберта для аналізу сигналів автоматизованого вихрострумового контролю. Частина 2. Отримання вторинних діагностичних ознак та приклади реалізації / Куц, Ю.В., Учанін, В.М., Лисенко, Ю.Ю. Петрик, В.Ф., Левченко, О.Е. та Богдан, Г.А. // Технічна діагностика та неруйнівний контроль, 2021, №4, стор. 11-18.

Куц Ю.В. Дослідження коливального режиму в системах автоматизованого імпульсного вихрострумового контролю / Куц, Ю.В., Учанін, В.М., Лисенко, Ю.Ю. та Петрик, В.Ф. // Відбір і обробка інформації, 2021, №49 (125), стор. 9-18.

Lysenko I. Using Signal Phase in Computerized Systems of Non-destructive Testing / Zhong Mei, Yurii Kuts, Orest Kochan, Iuliia Lysenko, Levchenko Oleksandr, Halyna Vlach-Vyhrynovska // Measurement Science Review, 22 (1), 2022, pp. 32-43.

Муравйов О.В. Автоматизація методу термографічної діагностики патологій організму людини / Муравйов О.В., Петрик В.Ф., Богдан Г.А., Наконечна А.В. // Таврійський науковий вісник № 1, 2022, С. 47-53.

Куц Ю.В. Застосування фазових характеристик сигналу в автоматизованій вихрострумовій дефектокопії / М.О. Редька, Ю.В. Куц, Є.В. Шаповалов, В.М. Учанін, Ю.Ю. Лисенко, О.Д. Близнюк // Технічна діагностика і неруйнівний контроль, 2022, №1, стор. 45-53.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 48

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Акуленко Олександр Сергійович

Довбиш Іванна Олегівна

Домашенко Анна Володимирівна

Лисенко Юлія Юріївна (к. т. н., доц.)

Новожилова Альона Володимирівна

Редька Михайло Олександрович

Сакута Анастасія Анатоліївна

Керівник організації:

Тимчик Григорій Семенович (д. т. н., професор)

Керівники роботи:

Куц Юрій Васильович (д. т. н., професор)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.