Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0421U100168

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 22-01-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Семак Петро Михайлович

2. Semak Petro

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.02.10

Назва наукової спеціальності: Діагностика матеріалів і конструкцій

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 28-12-2020

Спеціальність за освітою: Фізик. Викладач фізики

Місце роботи здобувача: Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534506

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

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 35.226.01

Повне найменування юридичної особи: Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534506

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

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534506

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

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 59.39, 59.45.29

Тема дисертації:

1. Оцінювання стану приповерхневих шарів матеріалів за швидкістю хвиль Релея різної частоти

2. Evaluation the condition of the material surface layers by measuring the velocity of surface Rayley waves withdifferent frequencies

Реферат/анотація:

1. Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуальної науково-технічної задачі діагностики матеріалів і конструкцій, а саме – розробці методу оцінювання неоднорідного приповерхневого стану матеріалу по товщині на основі вимірювання швидкості поширення поверхневої хвилі Релея різної частоти. Проведено оцінку товщини шару матеріалу, яку можна характеризувати на основі визначення швидкості релеївської хвилі певної частоти. В основу цього аналізу покладено розподіл енергії релеївської хвилі за глибиною та запропоновано критерій, згідно якого для хвилі довжиною □ її швидкість визначається шаром матеріалу товщиною 0,6 □. Для забезпечення необхідної роздільної здатності вимірювання змін параметрів поверхневої акустичної хвилі Релея по товщині обгрунтовано використання довготривалих зондуючих радіоімпульсів, які є вузькосмуговими. Проаналізовано ширину допустимого спектру акустичного імпульсу релеївської хвилі і

його зв'язок із розділенням по глибині та показано, що для високого розділення необхідно використовувати зондуючі акустичні імпульси з тривалістю більшою на півтора порядка за період високочастотного заповнення сигналу. Розроблена методика вимірювання швидкості поверхневих акустичних хвиль Релея на основі використання довготривалих зондуючих радіоімпульсів. Для вимірювання швидкості поверхневих акустичних хвиль Релея використовуються жорстко з'єднані п'єзоперетворювачі, а вимірювання проводиться шляхом визначення часового зміщення зондуючого сигналу по відношенню до опорного синусоїдального сигналу. Запропонована методика апробована на двох типах об'єктів контролю – парогонах та об'єктах з абразивно-струменевою обробкою, що підтвердило технологічність і ефективність її використання. Розроблено методику дослідження матеріалу парогону на основі визначення швидкості ПАХ. Виявлено локальні ділянки парогону, в яких швидкість релеївської хвилі зменшується на величини в межах -0,6..-1,8%. Ще однією особливістю цих ділянок є залежність зміни швидкості ПАХ від частоти. На основі металографічних досліджень зроблено висновок про наявність деградаційних процесів в ділянках з аномальним зменшенням швидкості ПАХ. Розроблено методику оптимізування технології абразивно-струменевої обробки металу за частотною залежністю величини швидкості ПАХ. На основі проведених досліджень показано, що основні зміни в металі при цьому відбулись в приповерхневому шарі товщиною не більше 0,2 мм за режимів обробки: тиск стиснутого повітря 0,6 МПа, діаметр абразивного потоку 2 мм, відстань від сопла до поверхні обробки 10 см.

2. The dissertation work is aimed at solving important scientific and technical problems of materials and designs diagnostics, namely – development of methods for estimating the inhomogeneous near-surface layer of material for thickness based on measuring the propagation speed of Rayleigh waves with different frequencies. An analytical review and systematic analysis of literature sources about modern methods and means of measuring the parameters of surface acoustic Rayleigh waves was done. Restriction on the use of surface acoustic Rayleigh waves of different frequencies to determine the parameters of inhomogeneous near-surface layers in thickness was set. It is estimated the thickness of the material layer, which can be characterized by determining the velocity of the Rayleigh wave of a certain frequency. This analysis is based on the depth distribution of the Rayleigh wave energy. A criterion is proposed according to which wave velocity is determined by a layer of material with a thickness of 0.6 □ (□ is the wavelength). To ensure the required resolution of measuring of changes in the surface acoustic Rayleigh wave parameters in thickness, it is justified the use of long-term probing radio pulses, which are narrowband. The width of the allowable spectrum of Rayleigh wave acoustic pulse and its connection with depth separation are analyzed. It is shown that for high separation it is necessary to use probing acoustic pulses with duration one and half orders of magnitude for the period of high-frequency signal filling. A method for measuring the velocity of surface acoustic Rayleigh waves based on the use of long-term probing radio pulses has been developed. Rigidly connected piezoelectric transducers are used to measure the speed of Rayleigh surface acoustic waves, and the measurement is performed by determining the time offset of the probing signal relative to the reference sinusoidal signal. To determine the distribution of surface layer parameters by thickness based on probing surface acoustic Rayleigh waves with different frequencies, the inverse problem is solved, which includes determining the effective penetration depth of the surface acoustic Rayleigh wave and the algorithm for determining surface layer thickness parameters which is based on velocity changes of acoustic surface Rayleigh wave with different frequency. This method has been tested on two types of control objects - sills and objects with abrasive blasting, which confirmed the manufacturability and efficiency of its use. A method for studying the parogon material has been developed and local sections of the parogon in which the Rayleigh wave velocity decreases have been identified, and the dependence of this decrease on the wave frequency is also observed. The presence of degradation processes in these areas was also confirmed by metallographic studies. A method for optimizing the technology of the metal abrasive blasting by the frequency dependence of the surface acoustic Rayleigh wave velocity is developed. Based on the research, it is shown that the main changes in the metal occurred in the near-surface layer with a thickness of not more than 0,2 mm in the next treatment modes: compressed air pressure 0,6 MPa, abrasive flow diameter 2 mm, distance from the nozzle to the treatment surface 10 cm . Developed technologies for assessing the metal condition were used in a small state enterprise

"Gazothermik" (Lviv) in the form of a method for evaluating the results of abrasive blasting on the magnitude of the Rayleigh waves. The proposed technologies, which are based on determining the speed of Rayleigh waves of different frequencies, were implemented at the enterprise "Techmal" (Lviv). They were used to determine the changes in the state of the metal surface layers under the action of shot blasting in order to improve its strength characteristics, as well as to optimize the technological regime.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мокрий Олег Мирославович
2. Mokryj Oleh M

Кваліфікація: д. т. н., 05.02.10

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Марущак Павло Орестович

2. Maruschak Pavlo O

Кваліфікація: д. т. н., 05.02.10

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дзюбик Андрій Романович

2. Dzyubyk Andrij R

Кваліфікація: к. т. н., 05.02.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Назарчук Зіновій Теодорович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Назарчук Зіновій Теодорович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Т.А.