Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0419U002800

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 07-06-2019

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мягкий Олександр Валерійович
2. Miahkyi Oleksandr Valerievych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.11.13

Назва наукової спеціальності: Прилади і методи контролю та визначення складу речовин

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 23-05-2019

Спеціальність за освітою: Астрономія

Місце роботи здобувача: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, 14, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61166, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 64.050.09

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, 14, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61166, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 59.45

Тема дисертації:

1. Підвищення завадостійкості теплової дефектоскопії багатошарових конструкцій та трубопроводів
2. Immunity increasing of thermal flaw detection in sandwich and pipelines

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена підвищенню завадостійкості теплової дефектоскопії багатошарових стільникових конструкцій і трубопроводів шляхом зниження завад в тепловому неруйнівному контролі як за рахунок вибору режиму контролю за критерієм максимуму відношення сигнал / завада, так і за допомогою подальшої комп'ютерної обробки отриманих експериментальних даних. У роботі проаналізовано сучасний стан теплового неруйнівного контролю. Показано, що для контролю якості найбільш широко використовуваних матеріалів в сучасній авіації і космічній техніці, а саме стільникових конструкцій, які є основою для корпусів практично всіх виробів цієї галузі, де до надійності комплектуючих пред'являються підвищені вимоги, перспективно застосування теплової дефектоскопії, яка забезпечує високу чутливість до виявлення дефектів типу порушення суцільності. Також перспективно використовувати тепловий неруйнівний контроль для визначення якості виробництва і ступеня зносу трубопроводів, використання яких поширене у багатьох галузях промисловості і сільського господарства. Відмітимо, що в порівнянні з іншими

методами неруйнівного контролю, використання теплового контролю пов'язане з рядом причин, які ускладнюють його застосування. Головними проблемами застосування теплового неруйнівного контролю є як наявність великої кількості шумів і завад різної природи, так і те, що теплова дефектоскопія проводиться, як правило, не в оптимальному режимі, що істотно погіршує виявлення дефектів, обмежує достовірність результатів контролю. На основі проведеного аналізу обґрунтовано необхідність розвитку теплового методу, заснованого на більш глибокому дослідженні процесів виявлення дефектів і розробці принципів вибору режиму контролю, так і подальшої обробки отриманої інформації. Для вирішення цих питань було запропоновано теплофізичні моделі багатошарових стільникових конструкцій і трубопроводів, для яких були проведені розрахунки режимів теплової дефектоскопії (ТДС) по критерію максимізації відношення сигнал / завада. В якості теплофізичної моделі об'єкта контролю (ОК) у вигляді стільникових конструкцій обрана багатошарова пластина, що адекватно відображає реальну конструкцію стільникової структури, яка складається з вуглепластикової обшивки, між двома шарами якої знаходиться сотопласт. Для розрахунків по теплофізичній моделі використовується циліндрична система координат: r - радіальна координата; z - вертикальна координата, ¤ - кутова координата. Ряд завад, такі як неоднорідність випромінювальної здатності поверхні зразка і «крайовий ефект», моделюються окремо. Для ефективного зменшення завад вони були розділені на дві групи: першу групу, в яку входять мультиплікативні завади, з огляду на її властивості подавлюємо шляхом оптимізації режиму контролю, а другу, в яку входять адитивні завади, виключаємо шляхом послідовної фільтрації отриманих термограм. Розрахунки по теплофізичній моделі проводилися двома методами: методом кінцевих різниць і скінченних елементів, після чого порівнювалися з експериментальними даними, які були отримані на досліджених зразках. При проведенні зйомки в робочих умовах системи з напірних паропроводів було виявлено присутність ще й адитивної завади викликаної впливом сторонніх джерел випромінювання. Для зменшення вказаних завад було розроблено ряд фільтрів, а також послідовність їх застосування для істотного зниження рівня завад при проведенні ТДС, завдяки чому підвищилась чутливість теплової дефектоскопії до виявлення дефектів типу «непроклей» в стільникових структурах - розмір дефекту який можливо виявити зменшено з 6 мм до 3 мм, а достовірність їх виявлення зросла на 17 -20%, що створює всі передумови для того, щоб у виробництві від візуального методу ідентифікації дефектів перейти до автоматизованого, заснованого на відповідних технічних засобах.

2. This article deals with the way of increasing the noise immunity of thermal flaw detection of honeycomb constructions and pipelines by reducing interference in thermal non-destructive testing for both by selecting the monitoring signal-to-interference ratio, and by the further computer processing of the experimental data obtained. The modern state of thermal non-destructive testing is noted. Honeycomb constructions are the most widely used materials in modern aviation and space technology. The need is stressed to employ honeycomb constructions due to their quality control. Honeycomb constructions are the basis for the housing of practically all products of this sector where reliability of all parts meets the increased requirements. It is known that to detect the defects of detection cutoff type is promising to apply thermal flaw detection. We know that a number of industrial fields and agricultural industry use pipelines. In order to identify manufacture quality and pipelines extent of wear is better to apply thermal flaw detection. However, in comparison with other methods of non-destructive control, the use of thermal control is connected with a number of factors which complicate its application. The main problems of application of thermal non-destructive control are both the existence of a large quantity of noises and interferences of different nature and the fact that the thermal flaw detection is conducted, as a rule, not under optimum regimes, which substantially worsens detectability of flaws and limits reliability of control results. Therefore, increase in the efficiency and reliability of thermal flaw detection, based on in-depth analysis of the processes of detecting defects and development of the principles of optimization of both the procedure of control and subsequent processing of the obtained information, is an important and relevant task. Thermophysical models of multilayered honeycomb constructions and pipelines are proposed. The calculations of optimum thermal non-destructive control (TNC) regimes were carried out as the object of control (OC) of the thermophysical model. A multilayer plate was chosen as a model of honeycomb constructions. It is adequately reflects actual design of the honeycomb structures, which consists carbon plastic skin between the two layers of

which the honeycomb plastic is placed. Calculations by the thermophysical model were performed by the cylindrical coordinate system where r is the radial coordinate; z is the vertical coordinate, □ is the angular coordinate. A number of interferences such as the inhomogeneities of the sample surface emissivity and the “edge effect” are modeled separately. For effective suppression of interferences, they were divided into two groups: the first one which includes the inhomogeneities of the emissivity of the OC surface and additive interferences, taking into account its properties suppressing the control mode and the second group which includes multiplicative interferences which are eliminated by successively filtering the obtained thermograms. Calculations by the thermophysical model were performed by two methods such as the finite-difference procedure and finite elements method and after that they were also compared to the data obtained as a result of the experiment on several different samples. We also carried out experimental studies on the pressure of the steam cooling system of the South Ukrainian NPP. On their basis, it can be concluded that the use of methods of thermal non-destructive testing is one of the most promising areas. During the shooting within the operating conditions of the pressure steam lines system, the presence of an additive noise caused by the illumination by external radiation sources was also detected. To suppress these noises, a number of filters were developed, as well as the sequence of their application to significantly reduce the level of noise during TNC, thereby increasing the sensitivity of thermal flaw detection to detect defects of the "non - glue" type in honeycomb structures-the size of the threshold defect is reduced from 6 mm to 3 mm, and the reliability of their detection increased by 17 -20%, which creates all the prerequisites for the production of a visual method of defect identification to move to an automated, based on the relevant technical means.

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. Стороженко Володимир Олександрович
2. Storozhenko Volodymyr

Кваліфікація: д. т. н., 05.11.13

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. Щапов Павло Федорович
2. Shchapov Pavel Fedorovich

Кваліфікація: д. т. н., 05.11.13

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. Хандецький Володимир Сергійович
2. Khandetskyi Volodymyr

Кваліфікація: д. т. н., 05.11.13

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	Гурин Анатолій Григорович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Гурин Анатолій Григорович
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	 Юрченко Т.А.