

ЗАТВЕРДЖУЮ
Начальник Карпатської філії
Державного підприємства
Український державний центр радіочастот



Бортов В.Г.

ВІДУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу
Попович Ольги Василівни

«Удосконалення акустичних методів визначення типів та розмірів дефектів металоконструкцій», подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.11.13 – прилади і методи контролю та визначення складу речовин

Актуальність теми дисертаційної роботи

Основою забезпечення безаварійного експлуатування металоконструкцій є постійний контроль їх технічного стану, який залежить від наявності дефектів у них. До дефектів порушення суцільності матеріалу металоконструкцій відносяться корозійно-втомні тріщини та непровари і пори. Наявність таких дефектів суттєво впливає на працездатність металоконструкції, тому їх виявлення та визначення їх типу і розмірів є актуальною сучасною задачею.

Дисертаційна робота Попович О.В. присвячена дослідженням щодо виявлення вказаних дефектів, визначення їх розмірів та орієнтації для отримання адекватних результатів розрахунку залишкового ресурсу металоконструкцій на основі обстеження їх технічного стану із застосуванням двох методів акустичного контролю. Відповідно тема дисертаційної роботи є актуальною і важливою.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертації та їх достовірність

Обґрунтованість та достовірність наукових положень і висновків дисертації зумовлені проведенням порівняльним аналізом літературних джерел, які включають 101 найменування стосовно теми дисертації, підтверджені теоретичним аналізом, розрахунками, проведеними лабораторними та натурними експериментальними дослідженнями і промисловою апробацією.

Теоретичні дослідження базуються на загальноприйнятих математичних моделях поширення акустичних коливань і розпізнавання образів. Обробку результатів експериментальних досліджень виконано з використанням

програмного пакету Image J. Результати проведених експериментів повністю підтвердили теоретичні дослідження.

Достовірність результатів забезпечується коректністю постановки задачі, правильністю математичних викладок, виконаних розрахунків і підтверджується впровадженням висновків і рекомендацій у розробленій складовій нормативного документу (Додаток Є СОУ 45.9-31570412-027:2015).

Повнота висвітлення результатів в опублікованих працях, апробація роботи

Наукові положення і отримані автором теоретичні та практичні результати досліджень відображають зміст дисертаційної роботи та достатньо повно представлені в опублікованих наукових працях.

За темою дисертації опубліковано 19 наукових праць, з них 8 - у вітчизняних та закордонних фахових виданнях, 11 - публікації за матеріалами праць міжнародних та всеукраїнських науково-технічних конференцій. Внесок дисертанта у публікації, написані у співавторстві, є визначальним.

Оцінка структури та змісту дисертаційної роботи

Дисертаційна робота Попович О.В. складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел (101 найменування) та додатків. Загальний обсяг дисертації складає 128 сторінок, містить 52 рисунки, 11 таблиць та додатки на 10 сторінках.

У вступі наведено загальну характеристику дисертаційної роботи. Обґрунтовано актуальність теми, на підставі чого сформульована мета й основні задачі дослідження, обрано об'єкт та предмет дослідження, висвітлено наукову новизну, практичну цінність та впровадження отриманих результатів досліджень. Подано відомості про публікації, особистий внесок в них з добувача та апробацію роботи.

Перший розділ присвячено характеристиці об'єкта контролю, проаналізовано причини відмов металоконструкцій, описано типи дефектів, які виникають у зварних з'єднаннях металоконструкцій тривалої експлуатації, та визначено, що найнебезпечнішими з них є дефекти порушення цілісності. За результатами аналізу сучасних методів неруйнівного контролю металоконструкцій вказано, що підвищення інформативності акустичного контролю можна досягти шляхом застосування існуючих серійних технічних засобів контролю з використанням когерентної обробки інформації.

Виходячи з проведеного дисертантом аналізу літературних джерел, сформовано задачі дисертаційного дослідження.

У другому розділі здійснено дослідження ультразвукових (УЗ) перетворювачів з фазованими решітками (ФР) з метою підвищення їх чутливості та визначення оптимальної кількості п'єзоелементів для об'єктів з кривизною

поверхні. Для вибору параметрів ФР, які б забезпечували найвищу концентрацію УЗ енергії в певному напрямку, проведено графоаналітичне дослідження акустичного поля ФР з різною кількістю п'єзоелементів та зміною відстані між ними. Отримано залежність для розрахунку затримки фокусування п'єзоелементів ФР з метою фокусування УЗ енергії в будь-якій точці об'єкта контролю.

Третій розділ присвячений експериментальному підтвердженню теоретичних досліджень з підвищення інформативності УЗ контролю за допомогою ФР. Експериментальні дослідження проведено на виготовлених зразках для визначення чутливості та роздільної здатності УЗФР, а також на зразках зварних з'єднань з імітаторами дефектів. З метою підвищення чутливості та роздільної здатності контролю запропоновано методику, яка полягає у застосуванні УЗ методу відбиття для пошуку дефекту та методу УЗФР для визначення його типу і розмірів. Оброблення даних УЗФР здійснено з використанням програмного пакету Image J, що дало змогу візуалізувати результати контролю та встановити розміри дефектів. Результати експериментальних досліджень підтвердили підвищення чутливості та роздільної здатності контролю з використанням УЗФР.

У четвертому розділі наведено результати експериментальних досліджень за допомогою розробленої методики, які проводились на об'єктах ДП «Укравтогаз» (посудина, що працює під тиском) та ПАТ «Дрогобицький машинобудівний завод» (ємність для збирання одоранту). В результаті досліджень було виявлено три дефекти та встановлено їх розміри і орієнтацію у просторі, що підтверджує високі чутливість і роздільну здатність контролю за запропонованою Попович О.В. методикою.

Завершують дисертаційну роботу висновки, список літературних джерел та додатки.

У висновках містяться узагальнені наукові та практичні результати дисертаційної роботи.

Додатки містять акти апробації роботи, акт впровадження результатів роботи у навчальний процес та паспорти на взірці для УЗ контролю.

Наукова новизна дисертаційної роботи

До найбільш суттєвих наукових результатів дисертаційної роботи слід віднести наступне:

1. Встановлено взаємозв'язок між параметрами УЗФР і зовнішнім виглядом діаграми спрямованості ФР, що забезпечує надійне виявлення типу та вимірювання розмірів дефектів зварних з'єднань.

2. Отримано вираз для розрахунку часових затримок елементів перетворювача УЗФР, що дає можливість сконцентрувати енергію УЗ-поля в конкретній області об'єкту і підвищити чутливість контролю.

Практична цінність дисертаційної роботи

Практична цінність дисертаційної роботи Попович О.В. полягає у:

- розробленні методики контролю за допомогою двох УЗ-методів (відбиття та УЗФР), що дає змогу підвищити інформативність та продуктивність контролю;
- розробленні додатку до нормативного документу (СОУ) для технічного огляду і експертного обстеження технологічного устаткування;
- розробленні взірців-імітаторів дефектів для налаштування обладнання перед проведенням контролю.

Зауваження по дисертаційній роботі

1. В назві роботи автором заявлено про удосконалення акустичних методів визначення типів та розмірів дефектів металоконструкцій, однак робота присвячена, в основному, УЗФР.

2. У п.п. 3 і 4 задач йдеться про розроблений метод, однак, у п.п. 1 і 2 про його розробку не згадано. В темі роботи вказано не розробка, а удосконалення методів.

3. З п.п. 4 задач не зрозуміло з яким саме «діючим стандартизованим методом...» порівнювався розроблений.

4. В табл.1.3 (стор. 35) доцільно було б вказати похибки для кожного типу вимірювального обладнання, оскільки в роботі фігурує похибка.

5. У висновку до розділу 1 не вказано, які саме акустичні методи будуть удосконалюватись.

6. Опис стандартних дефектів займає у першому розділі більше 5 – ти сторінок (стор15 – 21). Цю інформацію доцільно було подати у виді таблиць, або винести в додатки.

7. З с. 78 до с. 83 представлений детальний опис застосування програмного забезпечення Image J. Цю інформацію варто було б винести в додатки.

8. На с. 88 в 1-му абзаці вказано, що «проведено обробку за допомогою розробленого програмного алгоритму, представленого в 3.2.», однак у п.3.2 наведено звичайний алгоритм послідовності основних функцій контролю.

9. Не зрозуміло, формула на стор.102 взята з літератури чи отримана автором самостійно?

10. Чи достатнім є проведення 10 вимірів для адекватної оцінки похибки?

11. Не обґрунтовано значення основної відносної похибки 5% (стор. 115, 2 абзац).

12. Отримана чутливість контролю в режимі лінійного сканування з ФР, що мала 64 елементи становить 1,5 мм. Чи порівнювалась отримана чутливість з чутливістю інших аналогічних приладів?

13. У акті промислової апробації (акт № 58) не вказано результати досліджень розробленої методики (які дефекти знайдено, як вони вплинули на ресурс конструкції і ін.).

14. По тексту пояснювальної записки зустрічаються описки, помилки та неточності.

Наведені зауваження не є принциповими, мають частковий характер та суттєво не впливають на позитивну оцінку роботи.

Висновок по дисертаційній роботі в цілому

Дисертація Попович О.В. «Удосконалення акустичних методів визначення типів та розмірів дефектів металоконструкцій» характеризується актуальною тематикою, науковою новизною і практичною цінністю. Роботу написано в основному технічно грамотною державною мовою, вона добре ілюстрована та оформлена відповідно до вимог існуючих стандартів.

Дисертаційна робота є завершеною працею, в якій вирішується важлива науково-практична задача підвищення надійності та терміну експлуатації металоконструкцій шляхом підвищення чутливості та роздільної здатності контролю їх технічного стану.

Зміст дисертаційної роботи відповідає спеціальності 05.11.13 – прилади і методи контролю та визначення складу речовин, за якою вона подана до захисту.

Автореферат дисертації відображає зміст, основні положення, результати і висновки дисертаційної роботи та відповідає існуючим вимогам.

За змістом та оформленням дисертаційна робота відповідає Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 р. № 567 та паспорту спеціальності 05.11.13 – прилади і методи контролю та визначення складу речовин, а її автор, Попович Ольга Василівна, заслуговує на присудження їй наукового ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності 05.11.13 – прилади і методу контролю та визначення складу речовин.

Офіційний опонент, кандидат технічних наук,
інженер відділу радіочастотного моніторингу
Карпатської філії Державного підприємства
Український державний центр радіочастот
м. Івано-Франківськ

С.П.Ващишак

Підпис С.П. Ващишака посвідчую
Інспектор ВК

І.Д. Зеніна

