



УДК 620.179

ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОПРОЦЕСОРНОГО ВИХОРОСТРУМОВОГО ДЕФЕКТОСКОПУ

Студ. Д.К. Дронь, гр. МгАт-17

Науковий керівник проф. Н.М. Защепкіна

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Підвищення вірогідності визначення та оцінки розмірів дефектів виробів складної форми шляхом удосконалення методів обробки сигналів вихорострумове дефектоскопу. Завданнями роботи є: проведення порівняльного аналізу існуючих методів та засобів вихорострумової дефектоскопії, визначити шляхи їх подальшого удосконалення; проаналізувати аналітичну модель взаємодії електромагнітного поля з дефектами, запропонувати шляхи удосконалення вихорострумівих приладів у напрямку покращення їх розрізнявальної здатності та підвищення вірогідності контролю дефектів, які довільно орієнтовані у просторі; провести аналіз основних факторів, які впливають на вірогідність контролю вихорострумівих приладів та показати шляхи зменшення їх впливу.

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єкт дослідження – процес взаємодії електромагнітного поля з об'єктом контролю, якій має дефекти, та методі отримання вимірювальної інформації про наявність дефектів. Предмет дослідження – підвищення розрізнявальної здатності та вірогідності контролю вихорострумівих приладів.

Методи та засоби дослідження. При проведенні досліджень використовувались основні положення теорії електричних кіл; диференційне та інтегральне числення для аналізу процесу взаємодії електромагнітного поля з дефектом контрольованого виробу; структурно-алгоритмічні методи підвищення точності вимірювань та вірогідності контролю; методи теорії вірогідності та математичної статистики для обробки результатів експериментальних досліджень.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Удосконалено методику визначення параметрів дефектів за рахунок застосування двох сигналів дефектоскопу та їх подальшій обробці, що дало можливість підвищити розрізнявальну здатність та вірогідність контролю дефектів, удосконалена математична модель взаємодії електромагнітного поля вихорострумове дефектоскопу з дефектами складної форми, що дало можливість зменшити похибку визначення їх форми та розмірів. Практичне застосування отриманих результатів полягає у можливості проведення безконтактної дефектоскопії, що дає можливість значно підвищити продуктивність проведення неруйнівного контролю матеріалів та виробів.

Результати дослідження В теперішній час одним з найбільш розповсюджених методів неруйнівного контролю є вихорострумівий, якій є найбільш зручним при практичному застосуванні та результати проведення якого мають достатньо високу вірогідність [1]. Його застосування засновано на аналізі взаємодії зовнішнього електромагнітного поля з електромагнітним полем вихорових струмів, які наводяться за допомогою збуджуючої котушки у електропровідному об'єкті контролю (у якому необхідно визначити наявність дефектів). При застосуванні вихорострумове контролю використовуються індуктивні котушки, які живляться імпульсною або синусоїдальною напругою [2]. При цьому у об'єкті контролю збуджуються вихорові струми, які, в свою чергу, взаємодіють з котушками індуктивності, створюючи внаслідок цього у них наводиться ерс. При цьому інформація, яка отримується за допомогою вихорострумове перетворювача є багатопараметровою. Це має свої



позитивні та негативні сторони: дозволяє одночасно визначити декілька інформативних параметрів, однак, вимагає додаткових заходів по відокремленню корисної вимірювальної інформації [3]. При визначенні окремого параметру, необхідно виключити вплив інших параметрів на результат контролю, що дає можливість підвищити вірогідність вихорострумовею контролю [4].

При цьому перевагою вихорострумовею контролю є те, що його можливо проводити безконтактно, що дозволяє суттєво підвищити продуктивність та виключити вплив нерівності поверхні об'єкту контролю на його результат, а також автоматизувати процес контролю.

Проведений порівняльний аналіз відомих методів та засобів виророструмовею контролю показав, що подальшим напрямком удосконалення вихорострумовею дефектоскопів є суттєве зменшення впливу зміни електромагнітних параметрів матеріалу об'єкту контролю, які впливають на вірогідність контролю (магнітна проникність, електропровідність та ін.) [5]. Крім того, недостатньо досліджений вплив розмірів, координат та форми дефектів на вірогідність вихорострумовею контролю.

Показано, що отримання додаткової вимірювальної інформації за допомогою застосуванні другого вимірювального каналу дозволяє суттєво зменшити вплив параметрів матеріалу контрольованого виробу (магнітна проникність, електропровідність) на результат контролю.

Висновки. Проведений аналіз роботи вихорострумовею дефектоскопів, показані їх переваги та недоліки. Для підвищення вірогідності контролю наявності дефектів запропоновано застосування двох вимірювальних сигналів з подальшим проведенням їх обробки.

Ключові слова: вихорострумовею дефектоскоп; обробка результатів вимірювань; підвищення вірогідності контролю.

ЛІТЕРАТУРА

1. Клюев В.В. Вихретоковый контроль: современное состояние и перспективы развития / В.В. Клюев, Ю.К. Федосенко, В.Ф. Мужижкий // В мире неразрушающего контроля. – 2007. – №2. – с.4-9.
2. Клюев В.В. Неразрушающий контроль и диагностика [Текст]: справочник / В.В. Клюев, Ф.Р. Соснин, Ковалев А. В. и др.; Под ред. В.В. Клюева. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2005. - 656 с.
3. Учанин В.Н. Вихретоковые накладные преобразователи: расширенная классификация, сравнительный анализ и характерные примеры реализации / В.Н. Учанин // Техническая диагностика и неразрушающий контроль. – 2010. – № 4. – С. 24-30.
4. Сучков Г.М. Теоретическое исследование накладного вихретокового преобразователя с минимальной взаимной индуктивностью / Г.М. Сучков, Ю.В. Хомяк // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Збірник наукових праць. Тематичний випуск: Прилади і методи контролю та визначення складу речовин. – Харків: НТУ «ХПІ» – №48. – 2008. – с.100–103.
5. Рибачук В.Г. Моделі накладних вихорострумовею перетворювачів з тангенціальним збуджувальним полем / В.Г.Рибачук // Фізико-хімічна механіка матеріалів. – 2007. – №4. – с.117-120.