



УДК 621.317

ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ЗАСОБУ КОНТРОЛЮ НАЯВНОСТІ ДЕФЕКТІВ ЦИЛІНДРИЧНИХ ВИРОБІВ

Студ. С.О. Хараузов, гр. МгАт-16
Науковий керівник проф. Н.М. Защепкіна
Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання Метою роботи є розробка методу та автоматизованого засобу контролю, застосування яких підвищує вірогідність вихорострумowego методу контролю при виявленні та визначенні параметрів дефектів циліндричних виробів у поперечному однорідному електромагнітному полі. Для досягнення цієї мети необхідно вирішити наступні завдання: розробити аналітичну модель системи «вихорострумовой перетворювач – циліндричний виріб», при побудові якої використовується принцип суперпозиції елементарних електромагнітних полів, яка описує взаємодію лінійного вихорового струму в циліндричному об'єкті контролю з обмотками вихорострумowego перетворювача у поперечному однорідному електромагнітному полі; розробити методика та отримати аналітичні вирази для розрахунку вихідних сигналів вихорострумowego перетворювача в залежності від геометричних розмірів дефекту та його орієнтації у циліндричному виробі.

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єкт дослідження – процес взаємодії однорідного електромагнітного поля з внутрішнім дефектом в циліндричному виробі. Предмет дослідження – методи та засоби вихорострумowego контролю розмірів дефекту циліндричного виробу.

Методи та засоби дослідження. При вирішенні поставлених завдань були використані аналітичні та чисельні методи розв'язання задач електродинаміки суцільних середовищ, теорії ланцюгів з розподіленими параметрами, методи диференціального та інтегрального числення, методи лінійної алгебри та математичного аналізу, елементи теорії ймовірності та математичної статистики для обробки результатів експериментальних досліджень. Перевірка адекватності розроблених методів буде проводитись в процесі експериментальних досліджень на створеній установці з використанням спеціально виготовлених зразків з штучними дефектами відомих розмірів.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Наукова новизна одержаних результатів полягає у наступному: удосконалений метод розрахунку вихорострумowego перетворювача з поперечним полем, заснований на суперпозиції збуджуючого поля і поля індукованих лінійних вихрових струмів в дефектній та бездефектній частинах циліндричного виробу; удосконалена методика оцінки достовірності контролю розмірів дефектів, заснована на урахуванні похибок моделювання і вимірювання сигналів вихорострумowego перетворювача, що дозволило підвищити вірогідність контролю дефектів циліндричних виробів. Практичне значення отриманих результатів полягає у наступному: запропонована методика обробки експериментальних даних вихорострумowego контролю параметрів дефекту циліндричних виробів, яка дозволила оцінити ризики замовника та виконавця при прийнятті рішення про придатність виробу до експлуатації та підвищити вірогідність контролю дефектів циліндричних виробів

Результати дослідження. В теорії і практиці неруйнівного контролю проблеми дефектоскопії [1] пов'язані з виявленням і оцінкою параметрів дефектів з урахуванням неоднорідності та нелінійності зондувального електромагнітного поля і складної



структури об'єкта контролю. Завдання вибору необхідної точності вимірювань сигналу вихорострумowego перетворювача від розмірів та розташування дефекту завжди є однією з найважливіших метрологічних задач, поряд з чутливістю. Обрана точність визначає достовірність одержуваних результатів контролю і допустимість їх використання для вирішення конкретних завдань дефектоскопії [2].

При допусковому контролі [3], окремим випадком якого є виявлення та ідентифікація розмірів дефектів, за результатами контролю приймають рішення про придатність або непридатність контрольованого об'єкту залежно від того, перебуває чи контрольований параметр (розмір дефекту) в допустимих межах. Обмежена точність вимірювання вихідного сигналу та недотримання умов проведення контролю може призвести до помилкових рішень, тобто до визнання придатного до експлуатації об'єкта не придатним, і навпаки. У класичному варіанті вихорострумowego дефектоскопа, сигнал від дефекту циліндричного виробу візуально порівнюється з рядом сигналів від зразкових дефектів, після чого, оператор приймає рішення, виходячи, в основному, з власного досвіду. Оскільки сигнал вихорострумowego перетворювача характеризується цілою групою різних за своїй фізичній природі показників і параметрів, у тому числі й геометричними розмірами дефектів, то на оператора покладається важка задача, пов'язана з прийняттям правильного рішення за результатами контролю.

Таким чином, на теперішній час є актуальною задача розробки методу розрахунку взаємодії електромагнітного поля вихорострумowego перетворювача з циліндричним виробом, для виявлення і визначення параметрів поверхневого дефекту, з урахуванням похибок моделювання і вимірювання, на основі порівняння сигналів вихорострумowego перетворювача у реальному масштабі часу з сигналами від зразкових дефектів, та прийняття рішення про результати контролю з деякою вірогідністю, яка повинна бути як можна більшою..

Висновки Удосконалена аналітична модель взаємодії циліндричного виробу з вихорострумовим перетворювачем у поперечному магнітному полі. Проведено дослідження взаємодії електромагнітного поля, наведеного вихорострумовим перетворювачем, з дефектом циліндричного виробу, що дає можливість визначити геометричні розміри дефекту та його розташування у циліндричному виробі. Запропонована структурна схема автоматизованого засобу контролю наявності дефектів у циліндричних виробках, застосування якого дозволить підвищити вірогідність контролю.

Ключові слова: вихорострумований перетворювач, неруйнівний контроль, дефекти циліндричних виробів, підвищення вірогідності контролю.

ЛІТЕРАТУРА

1. Неразрушающий контроль: Справочник: В 8 т. Т. 6: В 3 кн.: Магнитные, электромагнитные и электрические методы контроля / В.В. Клюев, В.Ф. Мужичкий, Э.С. Горкунов, В.Е. Щербинин. – М.: Машиностроение, 2004. – 832 с.
2. Герасимов В.Г. Методы и приборы электромагнитного контроля промышленных изделий / В.Г. Герасимов, В.В. Клюев, В.Е. Шатерников. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 272 с.
3. Чинков В.М. Основи метрології та вимірювальної техніки: навч. посібн.– 2-ге вид., перероб. і доп.–Харків: НТУ "ХПІ", 2005.–524 с.