МЕТОДИ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ У ВИРОБНИЦТВІ ЕЛЕКТРОННИХ ПРИЛАДІВ

Ст. гр. ЕЕПС-17-1 Разумний А.О.
Науковий керівник – ст. викл. каф. МЕЕПП Карнаушенко В. П.
Харківський національний університет радіоелектроніки
61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. МЕЕПП, тел. (057) 702-13-62
e-mail: artem.razumnyi@nure.ua

Non-destructive testing is the verification of the reliability of an object, its individual elements and structure by gentle methods that do not require radical dismantling or temporary shutdown.

Неруйнівний контроль (НРК) – це перевірка надійності об’єкта, його окремих елементів та конструкції методами, які не потребують кардинального демонтажу або тимчасового вимкнення. НРК включає вивчення фізичних принципів, заснованих на методах та засобах контролю, які не погіршують зручність використання та не порушують цілісність об'єктів. Відповідно до ДСТУ залежно від основних фізичних процесів його поділяють на кілька типів: магнітний, що використовується при дефектоскопії феромагнітних матеріалів для фіксації магнітних полів та властивостей контрольованого об'єкта, електричний – фіксує електричні поля і характеристики, які утворюються в контрольованому об'єкті під зовнішнім впливом, візуально-вимірювальні (оптичні) – найбільш затребувані для контролю та виявлення найменших пошкоджень у прозорих виробах та матеріалах, тепловий – має на увазі моніторинг теплових полів, контрастів і потоків будь-яких матеріалів для виявлення несправностей і дефектів, радіаційний – побудований на взаємодії іонізуючого випромінювання з контрольованим об'єктом з будь-яких матеріалів і будь-яких габаритів, капілярний – застосовується для виявлення течі і мікропошкодження за допомогою наповнення індикаторним речовиною внутрішніх порожнин, контрольованого об'єкта, радіохвильовий – застосовується в контролі діелектриків, напівпровідникових і тонкостінних матеріалів, ультразвуковий – придатний до всіх матеріалів, що безперешкодно проводять звукові хвилі для вирішення задач контролю і діагностики, вібраційний – необхідний для пошуку дефектів в машинах і механізмах, вихрострумовий – застосовується в дефектоскопії електропровідних матеріалів, за допомогою дослідження неоднорідностей поверхневого вихрового поля об'єкта.

Метод управління вихровим струмом заснований на аналізі взаємодії зовнішнього електромагнітного поля з електромагнітним полем вихрових струмів, індукованих котушкою збудження в електропровідному об'єкті цього поля управління. Вперше вихрові струми були виявлені французьким ученим Араго (1786-1853) в 1824г. в мідному диску, розташованому на осі під магнітною стрілкою, яка обертається. За рахунок вихрових струмів диск приходив в обертання. Індуктор, який називається

перетворювачем, найчастіше використовується як джерело електромагнітних полів. Вихрострумовий контроль в основному використовується для контролю якості електропровідних об’єктів: металів, сплавів, графіту, напівпровідників тощо. Пристрої та установки, що застосовують вихрострумовий метод, широко використовуються для виявлення розривів матеріалу, контролю величини та параметрів, визначення фізико-механічних властивостей та стану конструкції, виявлення електропровідних об'єктів та для інших цілей. Вкрай важливим є контроль параметрів тонких плівок, що застосовуються в мікроелектроніці. Методи вихрових струмів застосовуються для неруйнівного вимірювання товщини непровідних покриттів на підкладках з кольорових металів. Тонка котушка дроту, яка проводить високочастотний змінний струм (біля 1 МГц), використовується для створення змінного магнітного поля на поверхні зонда пристрою. Коли зонд контактує з провідною поверхнею, змінне магнітне поле генерує вихрові струми в провіднику. Характеристики підкладки та відстань від зонду впливають на величину вихрових струмів. Вихрові струми створюють власне протилежне електромагнітне поле, яке можна спостерігати за допомогою котушки збудження або вимірювальної котушки. Область застосування вихретокового методу контролю:

– контроль товщини міжз’єднань у виробництві напівпровідникових приладів та інтегральних схем; – контроль товщини металевого покриття і тонкого листового металу, визначення корозійних пошкоджень, товщини захисних покриттів; – контроль дефектів в електропровідних магнітних та немагнітних матеріалах.

Класифікація вихорострумових перетворювачів: – за типом перетворення параметрів (параметричні, трансформаторні); – за типом взаємодії з об'єктом контролю (прохідні, накладні, комбіновані); – за способом отримання інформації (абсолютні, диференціальні); – за кількістю елементів (одноелементні, багатоелементні). Всі перетворювачі мають свої недоліки та переваги. Як результат, не виділяється жоден тип як основний. Для кожного виробництва або об’єкту контролю перетворювач обирається на основі аналізу матеріалу. Вихрострумовий контроль забезпечує можливість пошуку дефектів та оцінки характеристик тонких плівок, що застосовуються в електроніці. Сучасне обладнання для управління вихровим струмом дозволяє обробляти та зберігати отримані дані, а автоматичні мультикоординаційні системи сканування дозволяють візуалізувати об’єкти контролю з великою точністю.

Література

1. Глудкин О.П., Густов А.Е. Устройства и методы фотометрического контроля в технологии производства ИС. – М.: Радио и связь, 2001. –112 с.

2. Булатов В.Н. Элементы и узлы информационных и управляющих систем. – Оренбург: ГОУ ВПО ОГУ, 2008. – 200 с.