

ОПТИМІЗАЦІЯ МЕТОДУ ФАЗОВАНИХ РЕШІТОК

Якіб'юк О. В., Лютак З. П.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
буль. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019

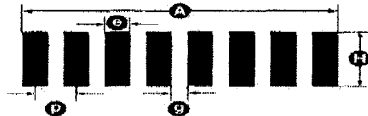
Ультразвукова дефектоскопія - метод дефектоскопії, який ґрунтується на використанні пружних коливань переважно ультразвукового діапазону частот, що проникають у контрольований виріб (матеріал) або збуджуються в ньому. Для ультразвукової трубки застосовують ультразвукові дефектоскопи, що складаються з генератора електричних імпульсів, п'єзоелектричного перетворювача, підсилювача електричних коливань та індикатора. Ультразвукова дефектоскопія дає змогу виявляти тріщини, розшарування та ін. дефекти в металевих і неметалевих виробках, контролювати якість зварних швів, визначати товщину виробів (резонансний метод) тощо. Застосовують даний вид контролю в машинобудуванні, будівництві та ін. галузях промисловості, на автомобільному і залізничному транспорті.

Метод фазованих решіток більш вдосконалений і складний в порівнянні з традиційним ультразвуковим контролем, в якому використовується одноелементний перетворювач. Багато прикладні задачі дефектоскопії використовують фазовані решітки, завдяки яким контроль здійснюється набагато швидше і простіше.

Метод ультразвукової фазованої решітки базується на перетворенні і генеруванні ультразвукових хвиль. Перетворювач (кристал) решітки являє собою безліч п'єзоелектричних елементів. Генератор збуджує всі елементи для формування променів. Виходом генератора є звичайний амплітудний сигнал в реальному часі, еквівалентний стандартному A-Scan.

Технологія виготовлення фазованих решіток виконується так, щоб управляти формою і напрямком ультразвукового променя електронним способом. (Визначення згідно DIN EN 16018).

Основний вигляд лінійної фазованої решітки:



A - апертура (загальна довжина всіх елементів); *h* - висота елемента; *P* - Крок (Pitch). Відстань між центрами сусідніх елементів; *E* = Розмір. Ширина одного елемента; *G* = Зазор. Відстань між сусідніми елементами

Рисунок 1 – Лінійна фазована решітка

Призми для фазованих решіток влаштовані і діють аналогічно призмам

звичайних перетворювачів.

Даний метод дає змогу отримати B-Scan, C-Scan, S-Scan розгортки, на основі A-Scan розгортки.

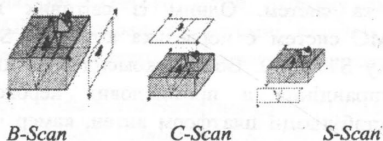


Рисунок 2 - Типи розгорток

Основне завдання: отримати сфокусований промінь для кращої роздільної здатності і збереження певного діапазону кутів введення (гойдання) УЗ променя.

Для формування такого променя потрібна велика активна апертура. Кількість елементів апертури визначається за формулою (1).

$$A = x * E, \quad (1)$$

де A - активна апертура; x - кількість елементів; E - розмір елемента.

Збільшення діапазону кутів введення вимагає зменшення розміру одиничного елемента, що призводить до зменшення розміру активної апертури і зниження роздільної здатності. Перевагами даного методу є різні кути введення пучків, які можуть бути згенеровані за допомогою одного перетворювача, що охоплює набагато більшу область (область, перевіряють на наявність дефекту). Більше охоплення дозволяє, як зменшувати швидкість сканування об'єкта, так і збільшувати роздільну здатність контролю, або поєднувати їх. Отримання реальних зображень положення і розмірів дефектів, дає можливість однозначно визначати їх еквівалентну площу, і тим самим оптимізувати процес контролю. Даний метод був випробуваний для контролю штучних дефектів трубної сталі X60. Мінімальна площа дефекту становила $S=2 \text{ мм}^2$. Звіти подаються у вигляді зображення, що полегшує спрощення аналізу результатів контролю.

1. *Незрушувальний контроль. Кн. 2. Акустические методы контроля / Под ред. В. В. Сухорукова. - М.: Высшая шк., 2001. - 283с.*

УДК 531.76

СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ СТАНУ ТЕХНІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ НА БАЗІ ІНЕРЦІАЛЬНОГО ВИМІРЮВАЛЬНОГО МОДУЛЯ STIM210

Ярема А. Д., Сапегін О. М.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056

Інерціальні датчики на основі мікроелектромеханічних систем (MEMS)