

Ультразвуковий автогенераторний вимірювач температури газу

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі досліджено ультразвукову дефектоскопію для ультразвукового автогенераторного вимірювача температури газу з використанням методу вільних коливань

Ключові слова: природний газ, ультразвук, ультразвукова дефектоскопія, метод вільних коливань.

Abstract

The paper investigates ultrasonic flaw detection for an ultrasonic autogenerator gas temperature meter using the method of free oscillations

Keywords: natural gas, ultrasound, ultrasonic flaw detection, the method of free oscillations.

Вступ

В даний час в різних галузях промисловості знаходить широке застосування ультразвукова дефектоскопія. У порівнянні з іншими методами неруйнівного контролю вона володіє важливими перевагами: має високу чутливість до найбільш небезпечних внутрішніх дефектів типу тріщин, сторонніх включень і інших порушень суцільності матеріалу, характеризується великою продуктивністю, забезпечує можливість проведення процедури контролю безпосередньо на робочих місцях без переривання технологічного процесу. Ультразвукові методи контролю дозволяють при низьких економічних витратах отримувати достовірну інформацію про характер дефектів, розташованих на значимій глибині в матеріалах, конструкціях, зварних з'єднаннях і інших промислових об'єктах. У даній книзі розглянуті явища випромінювання, прийому, розповсюдження, відображення, заломлення і дифракції акустичних хвиль; наведені методи ультразвукового контролю. Перш за все це розглядається з точки зору завдань, що вирішуються при проектуванні спеціалізованої апаратури і розвитку технології УЗ-дефектоскопії.

Результати дослідження

Одна з основних причин широкого поширення акустичних методів полягає в тому, що властивості матеріалів, що визначають збудження і поширення механічних коливань, тісно пов'язані з характеристиками міцності. У зв'язку з цим основними завданнями методів акустичного неруйнівного контролю є: виявлення дефектів типу порушення суцільності; оцінка геометричних параметрів виробів; оцінка фізико-хімічних параметрів виробів чи механічних властивостей матеріалу.

Одним із них є метод вільних коливань заснований на аналізі частотного спектра вільних коливань, порушуваних в контрольованому виробі (рис. 1.). Блоки 1-3 призначені для генерації, випромінювання і прийому УЗК, блоки 4 і 5 відносяться до реєструючої частини дефектоскопа.

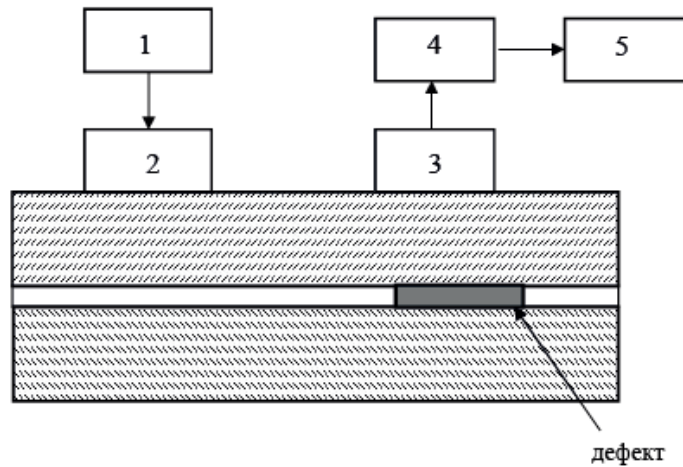


Рисунок 1. – Схема контролю методом вільних коливань:
1 – генератор; 2 – вібратор; 3 – приймач; 4 – аналізатор спектру; 5 – індикатор

Шляхом короткочасного зовнішнього впливу на ОК, наприклад ударом, збуджують вільні коливання, в результаті чого в ОК виникнуть вільні (власні) затухаючі коливання.

Інформативний параметр методу - частотний спектр. Спосіб отримання інформації мікрофонний (акустичний).

При заданих розмірах і формі виробу, однорідності матеріалу, з якого вона виготовлена, частота власних коливань є величиною визначеною. При наявності дефекту параметри коливальної системи змінюються, що веде до зміни частотного спектра коливань. У дефектних виробах спектр зміщений в сторону низьких частот (рис. 2).

Цей метод дозволяє виявити порушення жорсткого зв'язку між шарами в багатошарових конструкціях, а також внутрішні дефекти в масивних виробах.

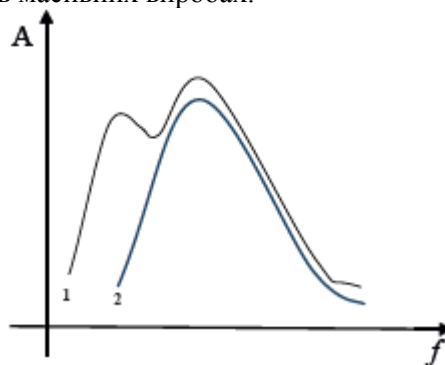


Рисунок 2. – Спектральний склад акустичного сигналу при контролі методом вільних коливань:

1 – виріб з дефектом; 2 – без дефекту

Висновки

В роботі запропоновано ультразвуковий автогенераторний вимірювач температури газу методом вільних коливань, його радіаційний контроль забезпечує виявлення внутрішніх дефектів, також має високу продуктивність, не потребує складного обладнання для його реалізації. Недоліком ж є сильне розсіювання високочастотних ультразвукових хвиль.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Зацепин А. Ф. Введение в физику акустического контроля : конспект лекций / А. Ф. Зацепин. — Екатеринбург : ГОУ ВПО УГТУ–УПИ, 2005. — 79 с.

2. Алешин Н. П. Ультразвуковая дефектоскопия : справ. пособие / Н. П. Алешин, В. Г. Лупачев. — Минск : Высш. шк., 1987. — 271 с.
3. Ермолов И. Н. Неразрушающий контроль : практ. пособие. В 5 кн. Кн. 2. Акустические методы контроля / И. Н. Ермолов, Н. П. Алешин, А. И. Потапов ; под ред. В. В. Сухорукова. — М. : Высш. шк., 1991. — 283 с.
4. Приборы для неразрушающего контроля материалов и изделий: справ.: в 2 т. / под ред. В. В. Клюева. — М. : Машиностроение, 1986. — Т. 2. — 352 с.
5. Крауткремер Й. Ультразвуковой контроль материалов : справ. / Й. Крауткремер, Г. Крауткремер. — М. : Металлургия, 1991. — 751 с.

***Йосип Йосипович Білінський** – доктор техн.наук, проф., зав. кафедри ЕНС, Вінницький національний технічний університет, Вінниця; e-mail: yosyp.bilynsky@gmail.com*

***Вадим Костюк Леонідович**– аспірант кафедри ЕНС, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: nedved74747@gmail.com*

***Bilynsky Yosyp Y.** — Doctor of Technical Sciences, Prof., Head. Department of ENS, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia; Email: yosyp.bilynsky@gmail.com*

***Vadim Kostiuk** – postgraduate the Chair of Electronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: nedved74747@gmail.com*