

УДК 620179.1

НЕДОЛІКИ ВИКОРИСТАННЯ УЛЬТРАЗВУКОВИХ ДЕФЕКТОСКОПІВ З РУЧНИМ НАЛАШТУВАННЯМ

М.М. Овчаренко, Ю.В. Хомяк²

¹аспірант кафедри комп'ютерних та радіоелектронних систем контролю та діагностики, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА

*²доцент кафедри комп'ютерних та радіоелектронних систем контролю та діагностики, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА
email: Nikolya.etm@gmail.com*

Ультразвуковий контроль є одним з найбільш ефективних та універсальних видів неруйнівного контролю та діагностики відповідальних виробів з різних металевих та композитних матеріалів, у тому числі оцінки їх фізико-механічних характеристик – постійних пружності, міцності, твердості тощо. Методи ультразвукового контролю дуже різноманітні. Вони застосовуються для вирішення широкого кола завдань у багатьох галузях промисловості та наукових дослідженнях [1].

Алгоритм ультразвукового контролю відомий і досить простий - за допомогою п'єзоелектричного перетворювача (ПЕП) передається короткий ультразвуковий сигнал - імпульс в контрольований об'єкт, отримавши на приймач відбитий сигнал, вимірюється час проходження звукового сигналу від ПЕП до поверхні, що відбиває і назад. Це можливо лише тоді, коли є чітко визначений стартовий та кінцевий час [2]. Якщо швидкість звуку в об'єкті контролю відома, тоді, використовуючи прості обчислення, можна визначити відстань до поверхні, що відображає, і таким чином отримати точне положення несучільності в об'єкті контролю. Але це вже результат дослідження, а суть проблеми полягає в точному налаштуванні дефектоскопа (швидкість УЗ-сигналу в об'єкті контролю, налаштування ПЕП – частота, промінь, кут введення, затримка в призмі, місце виходу сигналу на ПЕП, налаштування глибиноміру тощо).

Перед проведенням ультразвукового контролю на реальному об'єкті контролю дефектоскоп необхідно налаштувати. Налаштування параметрів ПЕП проводять на стандартних зразках для ультразвукової дефектоскопії СЗ-1, СЗ-2, СЗ-3, V1/K1, V2/K2 – в залежності від нормативно-технічної документації на проведення контролю. Нормативні документи, які використовуються в Україні, регламентують ручне налаштування параметрів дефектоскопа, яке прописане для цифро-аналогових дефектоскопів минулих років. Головний недолік ручного налаштування – неточність.

На точність налаштування впливає безліч факторів, таких як: тип генератора/приймача дефектоскопу, використовуваний ПЕП, контактна рідина, використання сертифікованих СЗП, а головне – кваліфікація оператора. Саме мікронна точність фіксації піків сигналу на екрані дефектоскопу, правильне визначення частоти та швидкості сигналу в об'єкті контролю, зусилля натискання на ПЕП і навіть температура навколишнього середовища впливають на якість налаштування дефектоскопу і на якісну оцінку результатів проведеного контролю.

Метою нашого дослідження є отримання «значення», що результує різницю при автоматичному та ручному налаштуванні дефектоскопу.

Для дослідження було взято дефектоскоп серії УДх-хх, вироблений в СНД (з ручним налаштуванням) і Sonowall 70 (з автоматичним налаштуванням/калібруванням) - Sonotec, Німеччина. Одним оператором, в однакових умовах, тим самим ПЕП було виконано налаштування дефектоскопа на стандартному зразку V2. Взявши за об'єкт контролю стандартний зразок СЗ-2 (з бічним циліндричним отвором Ø6мм) проведено дослідження якості налаштування.

Результати дослідження не змусили на себе чекати. За наявними нормованими характеристиками стандартного зразка СЗ-2 (ширина, висота, довжина, глибина залягання відбивачів) за ГОСТ 14782-86 проведено якісну оцінку відмінності результатів налаштування дефектоскопів у таблиці 1.

Таблиця 1 - Якісна оцінка відмінності результатів налаштування дефектоскопів

П/п	Найменування операції	Значення
1	Похибка по визначенню швидкості проходження УЗ-сигналу в ОК	± 40 м/с
2	Похибка по визначенню глибини знаходження дефекту	± 2 мм
3	Похибка у налаштуванні швидкості звуку у призмі	± 50 м/с
4	Похибка налаштування кута вводу сигналу та місця виходу сигналу з ПЕП	1° по куту, 1мм по місцю виходу
5	Похибка по визначенню та фіксації піків амплітуди сигналу.	6-8дБ

Наведені у таблиці 1 результати свідчать про перевагу дефектоскопів з автоматичним налаштуванням. Слід зазначити, що ультразвукові дефектоскопи є універсальним інструментом, кожен із них може бути використаний, найефективніше, для виявлення певних дефектів. І лише правильне застосування цих приладів дозволить підвищити якість та надійність готових виробів.

Неперевершеною перевагою дефектоскопу Sonowall 70 є висока точність вимірювань, автоматичне визначення піків амплітуди сигналу, автоматичне калібрування і налаштування приладу (у приладі запрограмовані геометричні параметри СЗ), автоматичне розпізнавання ПЕП, функція визначення швидкості проходження ультразвуку в об'єкті контролю, визначення коефіцієнту температурного впливу та багато іншого.

Підбиваючи підсумки можна сказати лише про те, що прогрес та зростання ринку обладнання для ультразвукового контролю зробив великий крок уперед. Такі виробники як Sonotec, Zetec, Olympus демонструють низку іноваційних технологій і розробок в галузі ультразвуку та поступово впроваджуються на машинобудівних підприємствах України [3]. Використовуючи нову техніку, ми не лише робимо крок в ногу з часом, але маємо принципово точні результати контролю.

Як то кажуть: «вчасно забракований дефектний вузол – чиєсь збережене життя».

Список літератури:

1. И.Н.Ермолов, Ю.В.Ланге «Ультразвуковой контроль»//Москва - Машиностроение -2004, с-3
2. С. Погорелов «Принцип работы ультразвукового дефектоскопа»// <https://novotest.ua/stati/princip-raboty-ultrazvukovogo-defektoskopa.html>
3. Козарчук Д.В. «Комплексні рішення для галузевих лабораторій від компанії «Хімлаборреактив»//Технічна діагностика та неруйнівний контроль №3, 2021р.