

О.Л.Дугін, О.Л.Кустовський, В.Ф.Петрик

Національний технічний університет України
„Київський політехнічний інститут”

«Мобільний вихрострумний дефектоскоп»

В даний час аспірантами кафедри ПСНК ведуться активні роботи по проектуванню мобільних пристроїв для неруйнівного контролю. Розроблено «мобільний ультразвуковий дефектоскоп» - комплекс, що складається з 2 частин – первинного перетворювача та персонального комп'ютера, який виступає у ролі пристрою для обробки і відображення даних. Первинний перетворювач є функціонально завершеним пристроєм зі своїм живленням, алгоритмом роботи і системою контролю.

В розвиток цього напрямку кафедрою було розроблено і виготовлено функціонуючий зразок мобільного вихрострумного дефектоскопа (рис 1).



Рис 1. Мобільний вихрострумний дефектоскоп

Структурна схема вихрострумного дефектоскопа представлена на рис 2. Пристрій містить вихрострумний перетворювач, синтезатор частоти, аналоговий блок, що складається з фільтра та підсилювача, аналого-цифровий перетворювач, блок керування та блок бездротового зв'язку. Дефектоскоп має вбудований Li-роl акумулятор, що забезпечує до 10 годин безперебійної роботи дефектоскопа.

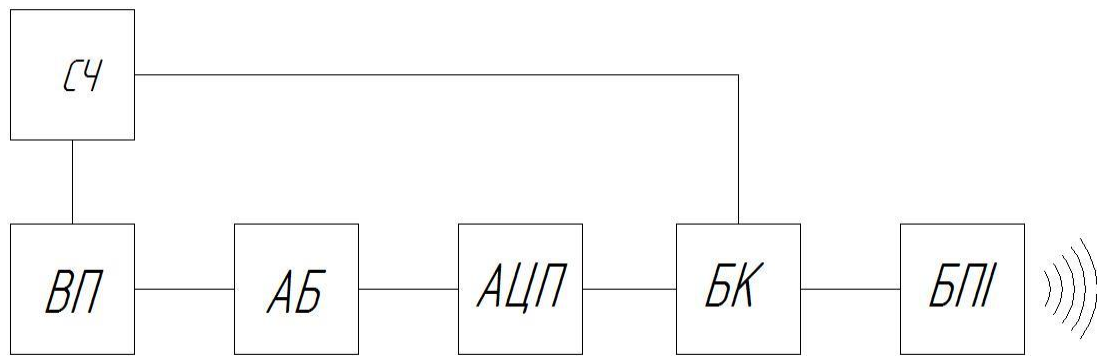


Рис 2. Структурна схема вихрострумowego дефектоскопа.

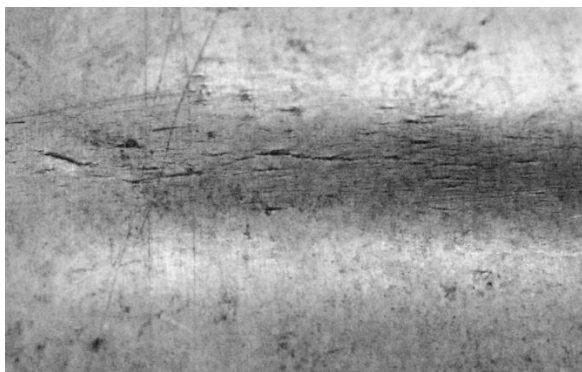
Дані передаються за стандартом IEEE 802.15.1 (Bluetooth), який не потребує використання з'єднувальних кабелів. Відсутність з'єднувальних кабелів між первинним перетворювачем і блоком обробки та відображення інформації, в якості якого використовується персональний комп'ютер, збільшує надійність і стійкість до несприятливих умов навколишнього середовища.

Обробка даних проводиться за допомогою програмного забезпечення, встановленого на комп'ютері, що дозволяє робити складний математичний аналіз та цифрову фільтрацію сигналу, а також виведення сигналу на екран в зручній для користувача формі.

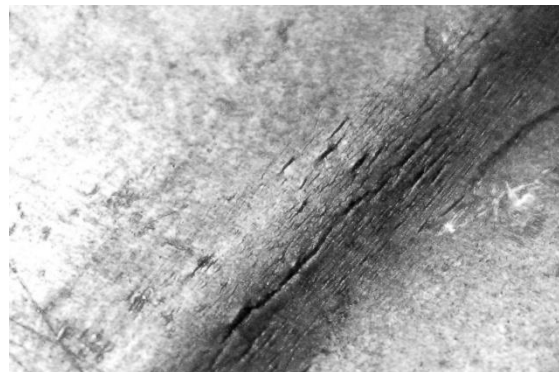
Запропонований прилад може бути застосований, зокрема, для контролю металевих об'єктів, а саме, виявлення поверхневих та підповерхневих дефектів типу тріщини втомного металу, раковини, неспроєкти та т.д., у місцях де велику роль відіграє компактність та зручність використання.

Були проведені такі експерименти:

Як зразок для контролю було обрано деталь з листової нержавіючої сталі товщиною 2 мм (рис 3а,б). Дефектна ділянка складалася з групи дефектів типу тріщина. Середні розміри тріщини: довжина 1-2 мм, глибина 0.5мм, розкриття 0.05 мм. Контроль проводився з використанням диференціального вихрострумowego перетворювача. Частота зондуючого сигналу – 600КГц, підсилення – 18Дб, пошук дефекту проводився через декілька шарів паперу загальною товщиною 0.5 мм. Осцилограми сигналів зображені на рис.4 а,б.

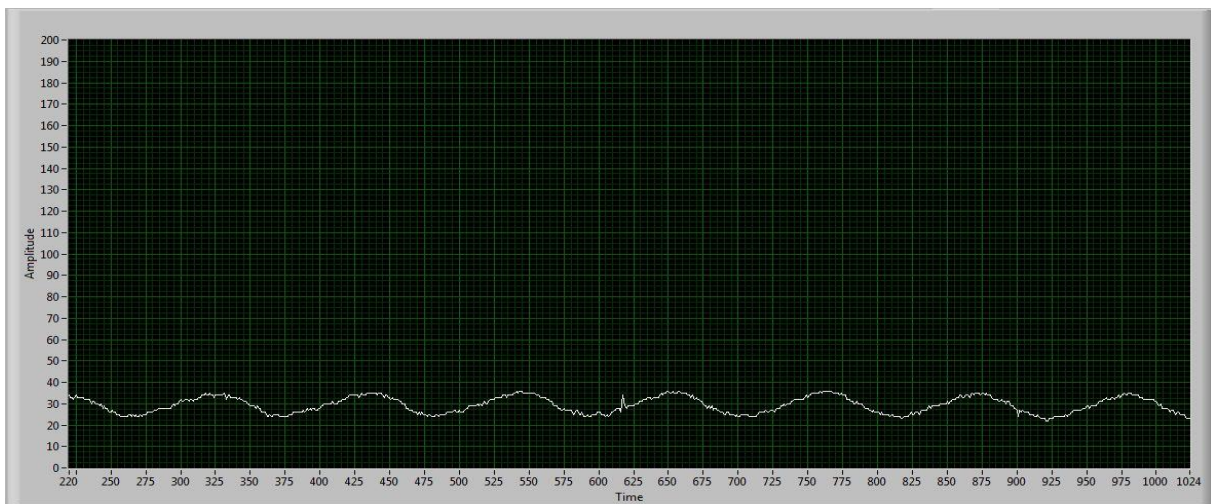


а

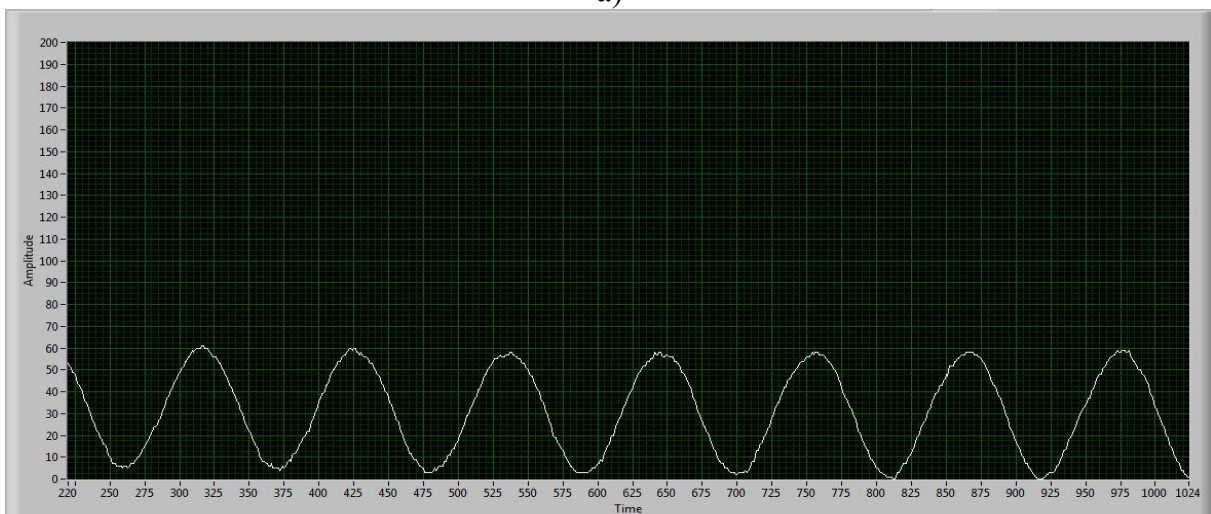


б

Рис 3. Деталь з дефектами з нержавіючої сталі



а)



б)

Рис 3. Осцилограми сигналів дефектоскопа: а – дефект відсутній; б – дефект присутній.

Були досягнуті наступні результати:

- Прилад фіксує дефекти типу тріщини, раковини, приховані отвори під шаром фарби або іржі.
- Завдяки використанню сучасної елементної бази, дефектоскоп має невеликі розміри та споживає мало енергії, що дозволяє йому працювати від вбудованого акумулятора до 10 годин.
- Дальність бездротової передачі даних досягає 100 метрів в зоні прямої видимості.

Висновок:

Розроблено функціонуючий зразок мобільного вихрострумового дефектоскопа. Пристрій компактний та має вагу лише 70 г.

В планах на майбутнє – визначення метрологічних характеристик дефектоскопа та порівняння їх з характеристиками стаціонарних вихрострумових дефектоскопів .