

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАВАДОСТІЙКОСТІ ВИХРОСТУМОВГО ДЕФЕКТОСКОПУ НА БАЗІ СИНТЕЗАТОРІВ ЧАСТОТИ

Баженів В. Г., Ходневич С. В., Гльойнік К. А.

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

Вихрострумний контроль є одним із найпоширеніших на даний час.

Для отримання максимальної універсальності і достовірності контролю в сучасних вихрострумних дефектоскопах (ВД) використовують амплітудно-фазовий метод, який потребує визначати амплітуду і фазу вимірювального сигналу.

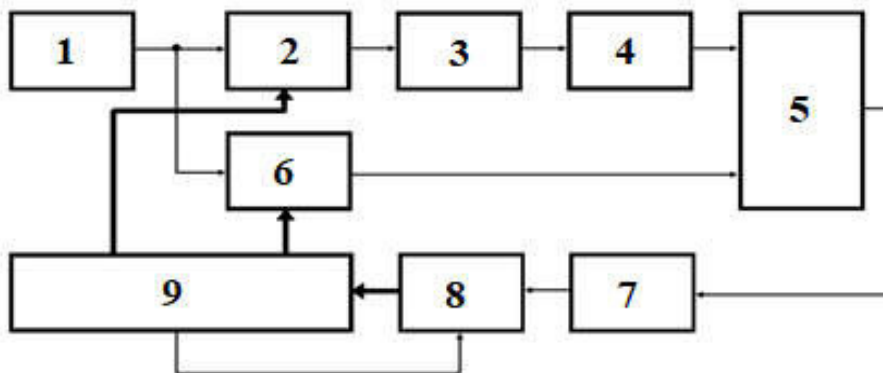
Авторами пропонується розробка [1,2,3] ВД на мікроконтролері з використанням синтезаторів частоти. В даній розробці для реалізації амплітудно-фазового методу застосовується квазіортогональний метод виміру, який являється найбільш точним.

Задача вирішується тим що, в вихрострумному амплітудно-фазовому способі неруйнівного контролю, який включає перемноження вимірювального і опорного сигналів з подальшим визначенням амплітуди отриманої постійної складової, фазу одного із сигналів періодично змінюють на 90 градусів і значення амплітуди і фазового зсуву вимірювального сигналу визначають відповідно як:

$$A = \sqrt{a_s^2 + a_c^2} \quad (1), \quad \varphi = \arctg \frac{a_s}{a_c} \quad (2)$$

де,  $a_c = \frac{1}{2}kAB\cos(\varphi)$  - значення постійної косинусної складової,  $a_s = \frac{1}{2}kAB\sin(\varphi)$  - значення постійної синусної складової отриманої після зміни фази сигналу на 90 градусів.

Метод може бути реалізований за допомогою пристрою, який показано на рис.1.



1 - опорний генератор, 2 - синтезатор частоти, 3 - підсилювач, 4 - вихрострумний перетворювач, 5 - синхронний амплітудний детектор, 6 - другий синтезатор частоти, 7 - фільтр нижніх частот, 8 - аналого-цифровий перетворювач, 9 - мікроконтролер.

**Рисунок 1 – Схема вихрострумного дефектоскопу на базі синтезаторів частоти.**

## «Методи та засоби неруйнівного контролю промислового обладнання»

За допомогою мікроконтролера 9 задаються сигнали із заданими частотами на виході синтезаторів частоти 2 та 6, крім того в регістри фази синтезатора частоти 6, попередньо загрузаються коди щоб сигнал на виході цього синтезатора змінював значення своєї початкової фази на 900, по сигналу мікроконтролера. Сигнал з виходу перетворювача 4, подається на один із входів синхронного амплітудного детектора 6, на другий вхід амплітудного детектора подається сигнал такої ж частоти з синтезатора 6, таким чином постійна складова сигналу на виході з амплітудного детектора 5, буде залежати від амплітуди і фази сигналу з виходу вихрострумowego перетворювача 4.

Для дослідження роботи та завадостійкості дефектоскопу була розроблена модель приладу у пакеті програм labview 2012, приведена на рис.2. В якості генератора завад використовувався генератор білого шуму. Це дозволило зняти залежності похибок вимірювання фази і амплітуди для різних діапазонів фазового зсуву, а також для різних відношень сигнал/завада.

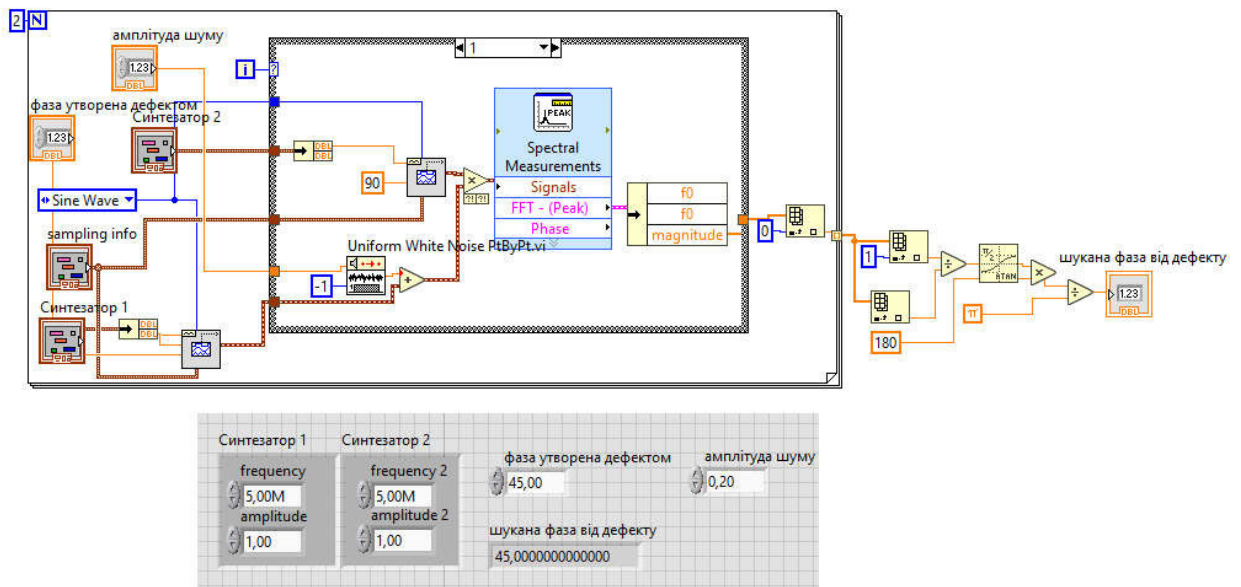


Рисунок 2 – Модель приладу в пакеті програми labview 2012.

З результатів моделювання можна зробити висновок, що найточніші виміри фази відбуваються у момент коли фаза від дефекту змінюється приблизно на 450. Також показано що запропонований квазіортогональний спосіб є працездатним і при відношенні сигнал/завада =1.

1. Вихрострумовий амплітудно-фазовий спосіб неруйнівного контролю. Патент України на корисну модель №118164 МПК (2017.01) G01N27/01 від 25.07.2017. Бюл.№14 Баженов В.Г., Гльойнік К.А. 2. DESIGN FEATURES OF EDDY CURRENT FLAW DETECTORS ON THE MICROCONTROLLERS. SCIENTIFIC PROCEEDINGS NDT DAYS 2016 XXXI International Conference «Defectosopia 16» june 6-10,2016 .Sozopol, Bulgaria. Баженов В.Г., Гльойнік К.А. 3. Increasing of operation speed digital eddy current defectoscopes based on frequency synthesizer. IEEE Xplore 19.10.2017. (Microwaveaves, radar and remote sensing Symposium (MRRS) 29-31 Aug.2017. IEEE) Стор.155-158. Баженов В.Г., Протасов А.Г., Гльойнік К.А.