

**Й. Й. Білинський, О. С. Городецька, М. В. Гладішевський,
Я. В. Яхимович**

(Україна, м. Вінниця, Вінницький національний технічний університет)

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯВИЩА ІНТЕРФЕРЕНЦІЇ УЛЬТРАЗВУКОВОГО СИГНАЛУ В МЕЖАХ БЛИЖНЬОЇ ЗОНИ

Анотація. Об'єктом даного дослідження є процес інтерференції ультразвукового сигналу в межах ближньої зони, що розповсюджується в системі приймач – передавач, яка знаходиться в нерухомому і плинному стані.

Ключові слова: ультразвуковий сигнал, інтерференція, ближня зона.

Abstract. The object of this study is the process of interference of an ultrasonic signal within the short-range zone, which expands in the receiver-transmitter system, which is in a stationary and current state.

Keywords: ultrasonic signal, interference, short-range zone.

Найбільш поширеним методом неруйнівного контролю є акустичний метод, при використанні якого можуть аналізуватися зміни декількох параметрів, наприклад, пружних коливань, амплітуди, фази, частоти, часу проходження і відображення імпульсу, характеру зміни імпедансу. Область поширення ультразвукового променя акустичного перетворювача (акустичне поле) поділяється на дві зони: ближню і дальню. Ближня зона знаходиться безпосередньо перед перетворювачем і в ній амплітуда сигналу змінюється немонотонно, тобто відповідає останньому дифракційному максимуму звукового тиску, після якого поле плавно спадає [1-3].

Довжина ближньої зони визначається не тільки через розміри п'єзоелемента, але й через довжину звукової хвилі. Але оскільки довжина звукової хвилі залежить від властивостей середовища, в якому вона поширюється, а також від його швидкості, то це означає її залежність від резонансної частоти f при використанні умов ближньої зони [5]. Дане твердження і було покладено в розробку нового методу вимірювання швидкості плинного середовища.

У роботі [5] запропоновано математичну модель поширення ультразвукової хвилі в плинному середовищі.

В роботі проведені дослідження з метою підтвердження наявності френелівської інтерференції в межах ближньої зони. Для цього була отримана АЧХ при проходженні ультразвукових коливань через досліджуване середовище, визначені частоти, що відповідають максимальним амплітудам. Розрахунки кількості повних коливань, що

відповідають максимумам амплітуд при частотах, які відповідають резонансним, підтверджують наявність явища інтерференції.

Література

1. Білинський Й.Й. Розробка ультразвукового методу вимірювання швидкості плинних середовищ / Й.Й. Білинський, М.В. Гладишевський // Технологический аудит и резервы производства – 2015. – № 4/1(24). – С. 19–25.
2. Fundamentals of Ultrasonic flow measurement for industrial applications [Electronic resource]. – Duisburg: KROHNE Messtechnik GmbH & Co. KG, 2000. – Available at: http://www.investigacion.frc.utn.edu.ar/sensores/Caudal/HB_ULTRASONIC_e_144.pdf.
3. Takeda Y. (Online service). Ultrasonic doppler velocity profile for fluid flow. Tokyo: Springer Japan, 2012.
4. Taishi T, Kikura H, Aritomi M (2002) Effect of the measurement volume in turbulent pipe flow measurement by the ultrasonic velocity profile method. *Exp Fluids*, 2002. – P. 188–196.
5. Білинський Й. Й. Модель поширення ультразвукових хвиль в середовищі / Й.Й. Білинський, М.В. Гладишевський, В.В. Бурдейний // Вісник Національного Технічного Університету "Харківський політехнічний інститут" Нові рішення у сучасних технологіях. – 2016. – №42 (1214). – С. 17-21.