

## ВИМІРЮВАЛЬНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ РІВНЯ МЕЖІ ДВОХФАЗНИХ СЕРЕДОВИЩ

Вінницький національний технічний університет

**Анотація**

Запропоновано метод визначення границі розподілу двох рідких середовищ, що дозволить оцінити вміст і якість нафтопродуктів.

**Ключові слова:** ультразвук, хвиля, швидкість, відбиття, границя, рівень.

**Abstract**

The method of determining the boundaries of distribution of two liquid media that will assess the content and quality of oil products.

**Keywords:** an ultrasound, wave, speed, reflection, border, level.

**Вступ**

Сьогодні знаходять широке використання ультразвукові датчики рівня, густини, об'єму, що застосовуються як в автомобілях так і промислових об'єктах [1]. Ультразвуковий датчик - це приймально-передавальний пристрій, який порівнює параметри вихідного сигналу який проходять або відбитим, його напрямок, інтенсивність, ступінь розсіювання, модуляцію - і на підставі цих даних дозволяє визначити стан середовища, істотно на нього не впливаючи [2]. Метою роботи є розробка способу визначення границі розподілу двох середовищ (нафтопродукт - вода) за допомогою ультразвуку.

**Результати дослідження**

Визначення рівня, та границі двох середовищ суттєво залежать від однорідності середовищ, їх акустичного опору та положення випромінювача і приймача рис. 1.

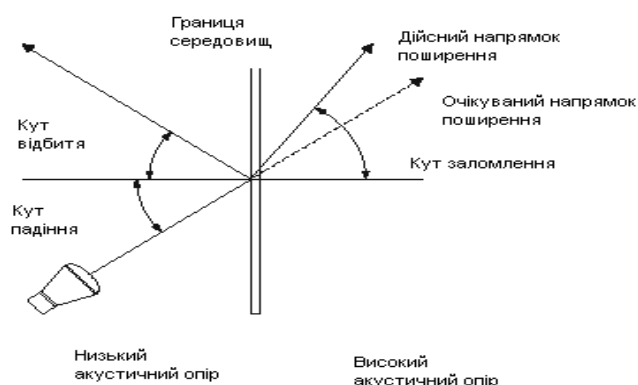


Рисунок 1 – відбиття ультразвукової хвилі

З рис.1 випливає, що для визначення границі, необхідно щоб акустичний опір одного з середовищ був значно вищим, сам опір визначається за формулою:

$$Z = \rho c \quad (1)$$

Де  $\rho$  – густина середовища,  $c$  – швидкість ультразвуку.

Коефіцієнт відбиття хвилі буде визначатись наступним чином:

$$R = \frac{Z_2 - Z_1}{Z_2 + Z_1} \quad (2)$$

Де  $Z_1$  і  $Z_2$ , хвилеві опори двох середовищ.

Визначення рівня може проводитись знизу через шар рідини. Недоліком такого типу рівнемірів є похибка від залежності швидкості ультразвуку від тиску. Однак на точність таких рівнемірів не позначається зміна характеристик рідини, тому такі рівнеміри можуть бути використані для вимірювання рівня неоднорідних рідин, що містять бульбашки газу або кристалізуються. Такі рівнеміри використовуються для рідин, що має температуру не більше  $80^\circ \text{C}$  і тиском не більше 4 МПа.

Для систем визначення рівня найбільш ефективними є локаційні рівнеміри провідним середовищем яких є рідина, оскільки вони мають похибку вимірювання до 2.5%, та малу споживчу потужність.

### Висновки

Встановлено, що запропонований підхід дозволяє підвищити загальну точність визначення границі двох рідких середовищ за допомогою ультразвуку, що дозволяє застосовувати його для установок контролю якості.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Алешин Н. П. Ультразвуковая дефектоскопия: Справочное Пособие / Н. П. Алешин, В. Г. Лупачев. — Мн.: Виш. Школа 1987.
2. Балдев Радж Мир физики и техники. Применения ультразвука / Балдев Радж, В. Раджендран, П. Паланичами. - М.: Техносфера, 2006.

**Пахомов Олег Александрович** — студент групи МЕ-12б, факультет радіотехніки зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [Alegpachomowscr@mail.ru](mailto:Alegpachomowscr@mail.ru);

Науковий керівник: **Білинський Йосип Йосипович** — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри електроніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

**Pahomov Oleg O.** - Department of RadioCommunications and Device, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [Alegpachomowscr@mail.ru](mailto:Alegpachomowscr@mail.ru);

Supervisor: **Bilynsky Joseph J.** Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair of Electronics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.