

## УЛЬТРАЗВУКОВИЙ РІВНЕМІР РОЗПОДІЛУ ДВОХ ФАЗ СЕРЕДОВИЩ

Вінницький національний технічний університет;

### Анотація

Запропоновано схему ультразвукового рівнеміра розподілу двох фаз середовищ з підвищеною чутливістю у всьому діапазоні вимірювань.

**Ключові слова:** Рівень, ультразвук, розподіл, межа

### Abstract

The scheme of distribution of ultrasonic Level two phases environments with high sensitivity over the entire range of measurements.

**Keywords:** Level, ultrasound, distribution, limit

### Вступ

У багатьох галузях промисловості одним із важливих завдань є контроль рівня технологічних середовищ. На нафтових промислах, нафтопереробних і нафтохімічних заводах ряд технологічних процесів пов'язані з відстоєм рідини в ємностях відкритого і закритого типу. Контроль ходу технологічного процесу в цих ємностях передбачає необхідність контролю рівня рідини. Залишається актуальною задача знаходження не тільки рівня рідини, алей рівня двох фаз, наприклад вода –нафтопродукт-повітря.

Метою розробки є розробка ультразвукового рівнеміра розподілу двох фаз середовищ з підвищеною чутливістю у всьому діапазоні вимірювань.

### Результати дослідження

Особливе місце для вимірювання рівня має акустичний метод, що дозволяє вимірювання рівня рідин врізних об'єктах в хімічній, паперовій, харчовій та інших галузях промисловості. Рівнеміри цього типу можуть бути використані для вимірювання рівня різних рідин (однорідних і неоднорідних, в'язких, агресивних, що кристалізуються, випадають в осад), що знаходяться під тиском до і мають температуру від 5 до 80 °С.

Визначення рівня, та межі двох середовищ залежить від часу проходження відбитої хвилі :

$$t = \frac{2(H - h)}{c},$$

де  $H$  – висота резервуару,  $h$  – висота стовпа рідини.

Відстань до границі розподілу визначається як

$$d = \frac{tc}{2}.$$

де  $t$  – час проходження відбитої хвилі,  $c$  – швидкість звуку.

Графік залежності часу проходження сигналу до межі двох середовищ наведено на рис. 1:

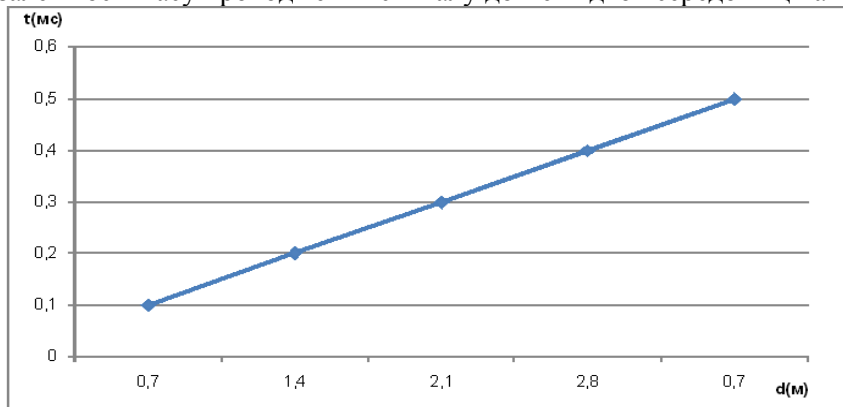


Рисунок 1 - Графік залежності часу проходження сигналу до межі двох середовищ

Точність та чутливість вимірювань в такому випадку залежить від швидкості наростання та спаду імпульсного сигналу. У зв'язку з цим в роботі пропонується використовувати мікропроцесорну систему керування вхідним сигналом. На рис.2 показана структурна схема ультразвукового рівнеміра. Особливістю такої схеми є можливість керувати параметрами генератора імпульсів.



Рисунок 2 - Структурна схема ультразвукового рівнеміра

В акустичному рівнемірі генератор виробляє електричні імпульси з певною частотою повторення, що перетворюються в ультразвукові за допомогою акустичного перетворювача. Поширюючись уздовж акустичного тракту, ультразвукові імпульси відбиваються від площини межі розділу середовищ і потрапляють на той же перетворювач. Відображені ультразвукові імпульси після зворотного перетворення в електричні посилюються, формуються підсилювачем-формувавцем і подаються на пристрій вимірювання часу. При зміні діапазону вимірювання відбувається зміна параметрів генератора, що призводить до отримання однакової чутливості у всьому діапазоні вимірювання.

### Висновки

Запропоновано ультразвуковий рівнемір розподілу двох середовищ, наведено функцію перетворення, яка дає змогу визначити відстань до межі розподілу, на основі формул отримано графік залежності часу проходження сигналу до межі двох середовищ. Наведено структурну схему ультразвукового рівнеміра і принцип її роботи.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ермолов И. Н. Акустические методы контроля. Книга 2./ И. Н. Ермолов, Н. П.Алешин,А., И Потапов. Высшая школа", Москва, 1991. 242 с.
2. Хансуваров К. И Техника измерения давления, расхода, количества и уровня жидкости, газа и пара./ К. И Хансуваров, В. Г.Цейтлин. Издательство стандартов, Москва, 1990 – 274 с.
3. Малов В. В. Пьезорезонансные датчики./ В. В. Малов, Издательство "Энергоатомиздат", Москва, 1989. 310 с.

**Пахомов Олег Александрович**— студент групи МП-16сп, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vntu06120734@gmail.com;

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

**Oleg Pakhomov O.** - student of MP-16sp, Faculty infocommunications, electronics and nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vntu06120734@gmail.com;

**Supervisor: Bilynsky Joseph I.** - Dr. Sc. , Professor, Head of Enns, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa.