

**ОБРОБКА ШУМОВИХ СИНУСОЇДАЛЬНИХ СИГНАЛІВ УЛЬТРАЗВУКОВОГО
ВИТРАТОМІРА**¹ Вінницький національний технічний університет**Анотація**

Запропоновано метод обробки ультразвукового сигналу, яке дозволило підвищити точність роботи ультразвукового витратоміра.

Ключові слова: лічильник, витратомір, ультразвуковий сигнал, плинне середовище.

Abstract

The method of ultrasonic signal processing was proposed, which allowed to improve the accuracy of the flow meters.

Keywords: counter, flow meter, ultrasonic signal, fluid medium.

Вступ

В умовах ринкової економіки енергетична безпека України повинна бути побудована на ефективному використанні енергетичних ресурсів, скороченні їх споживання та зменшенні втрат, підвищенні точності і вірогідності їх обліку. Основною проблемою комерційних відносин при поставках енергоносіїв як плинного середовища є дисбаланс, що виникає при фізичному обліку від постачальника до споживача, тобто в результаті транспортування. Загальними факторами, що визначають виникнення цього дисбалансу, є похибки у вимірюванні об'єму речовини, відсутність достовірного обліку через невисоку точність і обмежений діапазон лічильників, несправності вузлів обліку [1].

Метою роботи є розроблення методу обробки ультразвукового сигналу, для подальшої можливості обробки сигналу ультразвуковим витратоміром, та підвищення точності цих лічильників.

Результати дослідження

Ультразвукові завади, які виникають в лічильниках плинності середовища, можна класифікувати як високочастотні завади, які змінюють огинаючу синусоїдального сигналу, а також завади, які виникають внаслідок повторного відбивання сигналів від стінок трубопроводу ультразвукових перетворювачів різних вимірювальних каналів. Це явище має місце внаслідок появи нерівностей в трубопроводі. У зв'язку з вище сказаним стоїть задача придушення завад ультразвукового сигналу шляхом використання апаратно-програмної фільтрації.

В роботі запропоновано блок фільтрації ультразвукового сигналу. Вимірювальний перетворювач працює наступним чином. Сигнал з п'єзоприймача поступає на вхід вхідного підсилювача (ВхП), далі підсилений сигнал поступає на вхід фільтра нижніх частот (ФНЧ), а далі амплітудне значення вимірюється та записується мікропроцесорним блоком (ПБ), структурну схему цього блока показана на рис. 1.

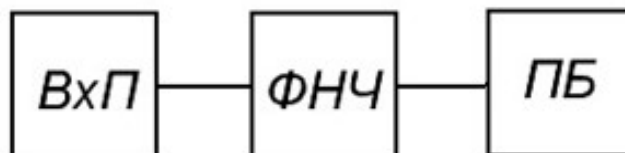


Рисунок 1 – Структурна схема блока фільтрації ультразвукового сигналу

Для досягнення поставленої задачі було використано пряме перетворення Фур'є, та отримаємо амплітудно-частотну характеристику сигналу, що містить ряд завад. Аналізуємо його, знаючи основну частоту даного сигналу, виконуємо зворотне перетворення Фур'є, встановлюючи при цьому деякий поріг. Таким чином відрізаємо шумові складові сигналу. Отже, шляхом використання зворотного перетворення отримаємо чистий синусоїдальний сигнал [2].

Таким чином використовуючи пряме перетворення Фур'є отримаємо амплітудно-частотну характеристику сигналу, що містить ряд завад. Аналізуємо його, знаючи основну частоту даного сигналу, виконуємо зворотне перетворення Фур'є, встановлюючи при цьому деякий поріг. Таким чином відрізаємо шумові складові сигналу. Отже, шляхом використання зворотного перетворення отримаємо чистий синусоїдальний сигнал.

Висновки

Встановлено, що запропонований метод обробки зашумлених сигналів за допомогою перетворення Фур'є, дає можливість працювати ультразвуковим витратомірам при наявності завад, рівень яких може складати до 30-40% інформативного сигналу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Єременко В.С., Методика обліку природного газу на базі ультразвукового лічильника /В.С. Єременко, М.В. Гладішевський // Тези XI Міжнародної науково-практичної конференції «Політ. Сучасні проблеми науки». – 06-07 квітня 2011. – С. 125.

2. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов: учеб. пособие. — 3-е изд. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 768 с.: ил.

Білинський Йосип Йосипович — доктор технічних наук, професор кафедри електроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Животівський Степан Михайлович — студент групи МЕ-14б, факультет інфокомунікація, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: zhyvotivskyi.s@gmail.com

Bilinsky Joseph J. — PhD in Tech. Scien., Professor of Department of Electronics and Nanosystems, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa.

Zhyvotivskyi Stepan M. — student group ME-14b, faculty of infocommunication, radio electronics and nanosystems, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: zhyvotivskyi.s@gmail.com