

**РОЗРОБКА ВИТРАТОМІРА ТА
ЙОГО МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Пономаренко І.О.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Дегтярьов О.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ІВТ
м. Харків, Україна

The purpose of the work is to improve the metrological support for measuring the flow of substances by creating an acoustic flowmeter with improved metrological and operational characteristics that meet the requirements of the technical task and the basic standards for flowmetry. The structural and principle diagrams of the acoustic flow meter have been developed. The method of metrological certification of the acoustic flow meter has been developed. Algorithms and schemes have been developed to implement the proposed methods of improving metrological characteristics. The metrological characteristics of the developed flow meter were evaluated, taking into account the influence of non-informative parameters of the analyzed environment.

Засоби вимірювання витрати та кількості рідин та газів застосовуються практично у всіх галузях сучасної промисловості. Широкого поширення набули акустичні витратоміри, що дозволяють вимірювати об'ємну витрату та об'єм рідини і насиченої водяної пари, що протікають у напірних трубопроводах, також об'ємну витрату та об'єм рідини, що протікає в безнапірних трубопроводах і колекторах. Вимірювання об'ємної витрати проводиться шляхом множення вимірюваного значення середньої швидкості рідини, що протікає (пара) на значення площі поперечного перерізу потоку.

В даний час перевагу отримали витратоміри, засновані на ультразвуковому методі вимірювання витрат. Акустичними витратомірами називають прилади, принцип дії яких полягає у вимірюванні будь-якого ефекту (залежно від витрати), що створює при проходженні акустичних коливань крізь потік рідини або газу. Більшість акустичних витратомірів працюють у ультразвуковому діапазоні. Акустичні витратоміри відрізняються за влаштуванням первинних перетворювачів і за використовуваними вимірювальними схемами. Високі частоти акустичних коливань (0,1-10 МГц) застосовуються для вимірювання витрати чистих рідин. Для вимірювання забруднених середовищ частоти коливань значно зменшують до кількох десятків КГц, щоб запобігти поглинанню та розсіюванню акустичних коливань. Довжина хвилі повинна бути в рази більша за діаметр повітряних бульбашок або твердих частинок. Для виміру витрати газів використовують низькі частоти [1-3].

В рамках даної роботи розроблено акустичний витратомір, що має переваги за техніко-метрологічними характеристиками у порівнянні з аналогами. Структурна схема акустичного витратоміра наведена на рис. 1

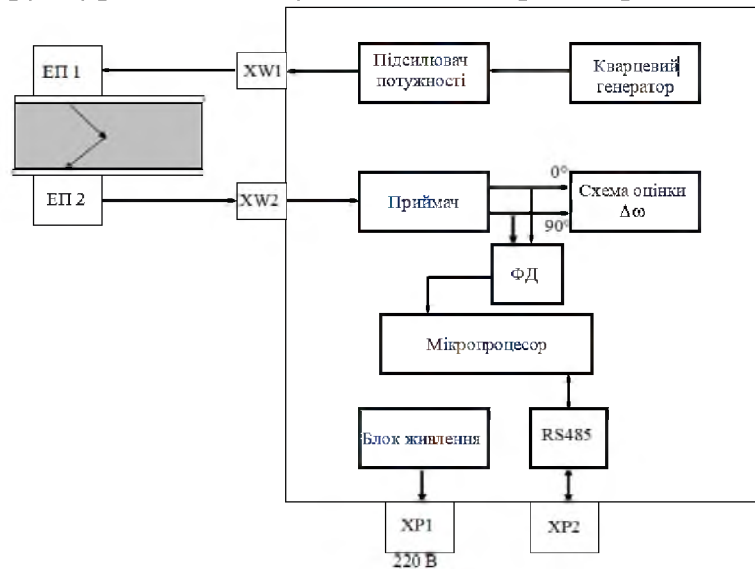


Рисунок 1 - Структурна схема акустичного витратоміра

Прилад (рис.1) містить два електронних перетворювачі (ЕП) ЕП1 та ЕП2, розміщених із зовнішнього боку трубопроводу та електронний блок, утворений кварцовим генератором, підсилювачем потужності, квадратурним приймачем, фазовим детектором (ФД), схемою оцінки центру тяжкості спектра прийнятого сигналу, а також мікропроцесор.

У цій схемі реалізований принцип квадратурної демодуляції прийнятого сигналу, що дозволяє визначати напрямок руху рідини.

Випромінювач ЕП1, збуджений безперервними коливаннями з частотою ω_0 , що надходять з виходу підсилювача потужності створює ультразвукову хвилю, що випромінюється в контрольоване середовище під кутом до осі трубопроводу. На вхід приймального перетворювача ЕП2 надходить сигнал, відбитий від неоднорідностей потоку. Прийняті коливання подаються до приймача, на виході якого виділяється квадратурний сигнал доплерівської частоти, що надходить з одного боку на ФД, а з іншого - на вхід схеми оцінки центру тяжкості спектра. Чисельне значення ω надходить у мікропроцесор, де здійснюється розрахунок значення витрати Q . Для передачі даних служить вихід RS, або GSM модем, для передачі даних про стан приладу як по sms повідомленню, так і через інтернет.

Список використаних джерел:

1. Бірюков Б.В., Данилов М.А., Кривіліс С.С. Випробування витратомірів. Вид-во стандартів. - 240 с.
2. Гриньова, Л. Д. та ін. Матеріали та датчики для ультразвукових витратних засобів [Текст] // Вимірювальна техніка, № 7, с.12-19.
3. Малов, В. В. П'єзрезонансні датчики [Текст] / В. В. Малов - 2-ге вид., Перераб. та дод. : Вища школа, 271 с.