

Корисна модель відноситься до вимірювальної техніки і може бути використана для вимірювання швидкості та напрямку газових, рідинних та аерозольних потоків.

Відомий тепловий витратомір [Ас. SU №1696874А1 кл. G 01 F 1/68, бюл. №45 від 07.12.91], який містить вимірювальну ділянку трубопроводу, на зовнішній поверхні якої розміщені основний нагрівач і термочутливий елемент, при цьому термочутливий елемент розміщений у центрі нагрівача і під'єднаний до реєстратора витрат, блок управління, додатковий нагрівач і термочутливий елемент, при цьому додатковий нагрівач встановлений по периметру основного нагрівача, а додатковий термочутливий елемент встановлений зі зміщенням відносно основного термочутливого елемента, при цьому основний і додатковий термочутливі елементи встановлені на зовнішній поверхні трубопроводу під основним нагрівачем і з'єднані з входами блока управління, виходи якого з'єднані з додатковим нагрівачем.

Недоліком вказаного пристрою є складність конструкції за рахунок використання декількох нагрівачів, які охоплюють велику площу трубопроводу, а також невисока точність у зв'язку з неможливістю контролю зміни температури, пов'язаної з розтіканням тепла по матеріалу трубопроводу.

Найбільш близьким є пристрій для реалізації способу визначення витрат потоку рідини [патент RU 2249181 С1, G 01 F1/704, 1/68, G 01P5/10, бюл. №9 від 27.03.2005], який містить тепловізійний пристрій для візуалізації теплового поля поверхні потоку по її інфрачервоному випромінюванню, що включає тепловізійну камеру, підключений до її виходу функціональний блок і відеоконтрольний пристрій, з'єднаний з першим виходом функціонального блока. Вимірювальна схема витратоміра включає обчислювальний пристрій, з'єднаний з другим виходом функціонального блока, і блок управління, один вихід якого підключений до функціонального блока, а другий - до обчислювального пристрою.

Недоліком пристрою є низька чутливість внаслідок необхідності виділення зон з характерним температурним рельєфом, що робить неможливим вимірювання з високою точністю швидкості температурно-однорідних потоків.

В основу корисної моделі поставлена задача створення пристрою для вимірювання швидкості та напрямку газового потоку, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків між ними досягається можливість вимірювання швидкості та напрямку газового потоку шляхом визначення зміщення центру розподілу інтенсивності плями інфрачервоного випромінювання на тепловізійній камері, що призводить до підвищення чутливості, точності вимірювань та розширення області застосування.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій для вимірювання швидкості та напрямку газового потоку, який містить тепловізійний пристрій, що включає тепловізійну камеру, підключений до її виходу функціональний блок і відеоконтрольний пристрій, з'єднаний з першим виходом функціонального блока, обчислювальний пристрій, з'єднаний з другим виходом функціонального блока, і блок управління, один вихід якого підключений до функціонального блока, а другий - до обчислювального пристрою, введено нагрівач, що створює симетричне температурне поле, при цьому третій вихід блока управління з'єднано з нагрівачем, а тепловізійна камера розміщена симетрично відносно осі симетрії нагрівача. У запропонованому пристрої отримують результат вимірювання шляхом визначення зміщення центру розподілу інтенсивності плями інфрачервоного випромінювання, утвореної нагрівачем, за допомогою тепловізійної камери з урахуванням масштабу часу.

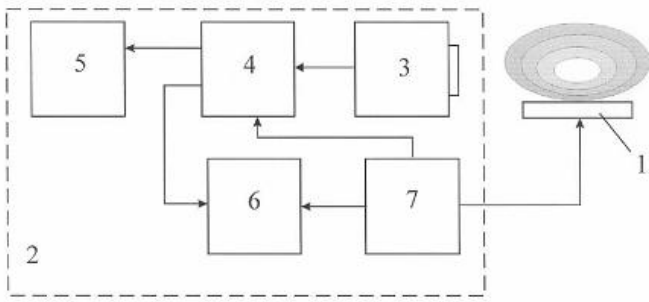
На Фіг.1. представлено структурну схему пристрою. На Фіг.2 представлено температурне поле.

Пристрій для вимірювання швидкості та напрямку газового потоку (Фіг.1) містить нагрівач 1, який знаходиться в газовому потоці та оптично зв'язаний з тепловізійним пристроєм 2, що включає тепловізійну камеру 3, вихід якої з'єднаний з входом функціонального блоку 4, відеоконтрольний пристрій 5, вхід якого з'єднаний з першим виходом функціонального блоку 4, обчислювальний пристрій 6, вхід якого з'єднаний з другим виходом функціонального блоку 4, блок управління 7, перший вихід якого з'єднаний з входом функціонального блоку 4, другий вихід - з входом обчислювального пристрою 6, третій вихід - з нагрівачем 1.

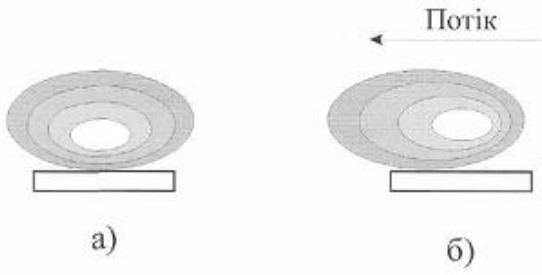
Пристрій працює наступним чином.

Нагрівач 1 по сигналу від блоку керування 7 створює температурне поле в газовому середовищі. За відсутності руху газового потоку температурне поле є симетричним (Фіг.2а), що створює пляму зображення інфрачервоного випромінювання на тепловізійній камері 3. В результаті руху газового потоку симетрія температурного поля порушується і відбувається зміщення розподілу інтенсивності плями інфрачервоного випромінювання (Фіг.2б), яке є пропорційним швидкості і напрямку газового потоку. Тепловізійна камера 3 сприймає інфрачервоне випромінювання температурного поля, створеного нагрівачем 1, і перетворює його в електричні сигнали, які після обробки в функціональному блоці 4 поступають у відеоконтрольний пристрій 5, де відбувається покадрова реєстрація температурного поля. По сигналу від блоку управління 7 за допомогою функціонального блока 4 відбувається визначення зміщення розподілу інтенсивності плями інфрачервоного випромінювання через заданий інтервал часу τ і передається в обчислювальний пристрій 6. Обчислювальний пристрій 6 по отриманому зміщенню розподілу інтенсивності плями інфрачервоного випромінювання з врахуванням масштабу часу визначає швидкість газового потоку. Оскільки нагрівач 1 розміщено симетрично відносно тепловізійної камери 3, то напрямком зміщення розподілу інтенсивності плями інфрачервоного випромінювання відносно симетрії тепловізійної камери 3 визначає напрямок руху газового потоку.

Запропонований пристрій забезпечує вимірювання швидкості та напрямку газового потоку з високою чутливістю та точністю в широкому діапазоні зміни швидкості газового потоку. Проста та компактна структура пристрою дозволяє його використовувати у трубопроводах різних діаметрів.



Φιρ. 1



Φιρ. 2