



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **50343** (13) **U**
(51) МПК (2009)
G01F 1/68МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) ТЕРМОАНЕМОМЕТРИЧНИЙ ДАТЧИК ВИТРАТИ РІДИНИ АБО ГАЗУ**

1

2

(21) u200902142

(22) 12.03.2009

(24) 10.06.2010

(46) 10.06.2010, Бюл.№ 11, 2010 р.

(72) НІКОЛАЄВ ІГОР ОЛЕКСАНДРОВИЧ

(73) НІКОЛАЄВ ІГОР ОЛЕКСАНДРОВИЧ

(57) Термоанемометричний датчик витрати рідини або газу, який характеризується тим, що являє собою монолітний блок, зібраний на основі конструкції твердотільних електронних мікроохолоджувачів (ТЕМО) та містить напівпровідникові кристали ТЕМО (2), до яких з одного боку під'єднано першу теплообмінну пластину ТЕМО (1), через електроконтактні виводи (6), а з другого під'єднано другу теплообмінну пластину ТЕМО (3), також через інші електроконтактні виводи (6), при цьому до другої теплообмінної пластини ТЕМО (3), через демпферний теплоізоляційний шар (4) під'єднано теплознімну пластину датчика (5).

вачів (ТЕМО) та містить напівпровідникові кристали ТЕМО (2), до яких з одного боку під'єднано першу теплообмінну пластину ТЕМО (1), через електроконтактні виводи (6), а з другого під'єднано другу теплообмінну пластину ТЕМО (3), також через інші електроконтактні виводи (6), при цьому до другої теплообмінної пластини ТЕМО (3), через демпферний теплоізоляційний шар (4) під'єднано теплознімну пластину датчика (5).

Корисна модель відноситься до термоанемометричних датчиків вимірювання витрат рідини або газу і може бути використана для вимірювання витрат рідини або газу в житлово-комунальному господарстві та на промислових підприємствах.

Корисна модель, що заявляється, в діапазоні розходу води 0,018...1,2м³/год дає сигнал від 3,9 до 8,36мВ (3,77мкВ/л) проти 14 до 158мкВ (0,12мкВ/л) у найближчого аналога.

Найближчим аналогом до запропонованої корисної моделі є пристрій, в якому в якості чутливого елемента використовуються дві тонкі теплопровідні пластини різні за площею [1], при обтіканні яких потоком рідини або газу з меншої пластини виноситься менша кількість тепла, а з більшої - більше, замкнених первинним перетворювачем теплового потоку у вигляді кристала CdSb вирізаного вздовж кристалографічної осі Z [2].

Проте аналог має суттєвий недолік:

1. Датчики, виконані по [1] мають низьку чутливість, що значно ускладнює електронну частину приладу.

2. Наявність тонких тепло з'ємних пластин різних розмірів ускладнює технологічний процес виготовлення приладу та приводить до виникнення вібрації при великих значеннях швидкості вимірюваного потоку рідини або газу.

Завданням запропонованого способу є підвищення точності вимірювання за рахунок підвищення величини сигналу первинного перетворювача та оптимізації конструкції тепло з'ємних пластин.

Зазначене завдання розв'язується тим, що:

В запропонованому датчику в якості первинного перетворювача швидкості вимірюваного потоку рідини або газу в електричний аналог використо-

вується ТЕМО (твердотільні електронні мікроохолоджувачі) [3].

Пропонований датчик представляє собою монолітний блок, зібраний на основі конструкції ТЕМО, показаний на Фіг.1 та складається з наступних деталей:

1. Перша тепло з'ємна пластина датчика - вона ж монтажно комутаційна пластина ТЕМО.

2. Напівпровідникові кристали ТЕМО.

3. Тепло обмінна пластина ТЕМО - вона ж монтажно комутаційна пластина ТЕМО.

4. Демпферний тепло ізоляційний шар.

5. Друга тепло з'ємна пластина датчика.

6. Електроконтактні виводи ТЕМО та датчика.

В статичному режимі на електроконтактні виводи подається напруга постійної величини та полярності, що зумовлює наступне:

1. Величина напруги забезпечує проходження струму через ТЕМО, який створює на тепло з'ємній пластині (1) та теплообмінній пластині (3) різницю температур та являється вихідним сигналом, який приймається за «нуль шкали» при даній температурі вимірюваного середовища рідини або газу.

2. Полярність живлення ТЕМО вибрано так, щоб на тепло з'ємній пластині (1) температура була нижче, а теплообмінній пластині (3) - вища.

3. Наявність пл. 3 з вищою температурою зумовлює існування двох теплових потоків, а саме: перший від пл. 3 температурою T₃ до пл. 1 з температурою T₁ та другий від пл. 3 до пл. 5 з температурою T₅.

4. Оскільки пл. 1 та пл. 5 знаходяться в контакті з зовнішнім середовищем (рідиною або газом) то їх температура близька до температури зовніш-

(13) **U**(11) **50343**(19) **UA**

нього середовища, тобто $T_1 = T_5 = T_{\text{зс}}$. Не дивлячись на це вказані теплові потоки різні за величиною, оскільки тепловий потік пл. 1 ... пл. 3 проходить через напівпровідникові кристали (2) з великою теплопровідністю, а тепловий потік пл. 3 ... пл. 5 проходить через демпферний шар з малою теплопровідністю.

Рівень вихідного сигналу в статичному режимі залежить від величини поданої напруги, температури зовнішнього середовища та товщини демпферного теплоізоляційного шару.

В динамічному режимі рідина або газ обтікають пл. 1 та пл. 5 з однаковою швидкістю, що приводить до виносу з них тепла [4].

Додатково до умов викладених в п. 4, в динамічному режимі на поверхні пл. 1 та пл. 5 виникають додаткові умови виносу тепла, які залежать від властивостей речовин та швидкості їх руху в трубопроводі.

5. Винос додаткового тепла з пл. 1 зменшує її температуру, що приводить до виникнення термоелектричної рушійної сили в напівпровідникових кристалах ТЄМО, що в свою чергу викликає зміну величини «нуля шкали» датчика.

6. Оскільки кількість винесеного з пластини тепла, тобто величина зниження температури пл. 1, залежить від швидкості рідини або газу то величина зміни напруги на електроконтактних виводах датчика являється електричним аналогом швидкості руху рідини або газу (при розході води в діапа-

зоні 0,018... 1,2м³/год. датчик дає сигнал від 3,9 до 8,36мВ (3,77мкВ/л)).

7. Оскільки умови підтримання температури пл. 3 близькі до умов статичного режиму роботи датчика виконуються за рахунок меншого теплового потоку між пл. 3 та пл. 5, це дає можливість зменшити розміри пл. 5 до розмірів пл. 1, що в свою чергу дає можливість використовувати пластини які йдуть на виготовлення ТЄМО, тобто технологія виготовлення датчика спрощується. Монолітність конструкції датчика знімає фактор вібрації пластин при великих швидкостях потоку рідини або газу.

Відповідність критерію "новизна" запропонованій корисній моделі забезпечує та обставина, що заявлена сукупність ознак не міститься ні в одному з відомих об'єктів існуючого рівня техніки, що і забезпечує заявленій корисній моделі необхідний винахідницький рівень.

Джерела інформації:

1. Патент України № 12642А.
2. Авторское свидетельство СССР № 1636697.
3. Термoeлементы и термоэлектрические устройства: Справочник /Л.И. Анатийчук. - Киев: Наук. Думка, 1979 стор 422...425.
4. Нащокин В.В. Техническая термодинамика и теплопередача: Учеб. Пособие для вузов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Высш.школа, 1980. - 469 с, ил. стор. 316...320.

