



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **113092** (13) **C2**  
(51) МПК

**G01F 1/05** (2006.01)  
**G01F 1/34** (2006.01)  
**G01F 1/66** (2006.01)  
**G01F 15/04** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

<p>(21) Номер заявки: <b>а 2015 00567</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>23.01.2015</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>12.12.2016</b></p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: <b>25.05.2015, Бюл.№ 10</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>12.12.2016, Бюл.№ 23</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Коробко Іван Васильович (UA), Власюк Ярослав Михайлович (UA), Драчук Олеся Олександрівна (UA), Коваленко Вікторія Анатоліївна (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>Коробко Іван Васильович,</b> вул. Борщагівська, 145, кв. 108, м. Київ, 03056 (UA), <b>Власюк Ярослав Михайлович,</b> вул. Л. Руденко, 13, кв. 106, м. Київ, 02140 (UA), <b>Драчук Олеся Олександрівна,</b> вул. Металістів, 6, к. 709, м. Київ, 03056 (UA), <b>Коваленко Вікторія Анатоліївна,</b> вул. Виборзька, 1, кім. 404, м. Київ, 03056 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 52261 C2, 15.02.2006 EP 1041367 A1, 04.10.2000 RU 2347195 C2, 20.02.2009 RU 2536793 C2, 27.12.2014 WO 9535448 A1, 28.12.1995 GB 2451994 A, 18.02.2009 RU 2305288 C2, 27.08.2007 WO 2007016865 A1, 15.02.2007</p>
--	--

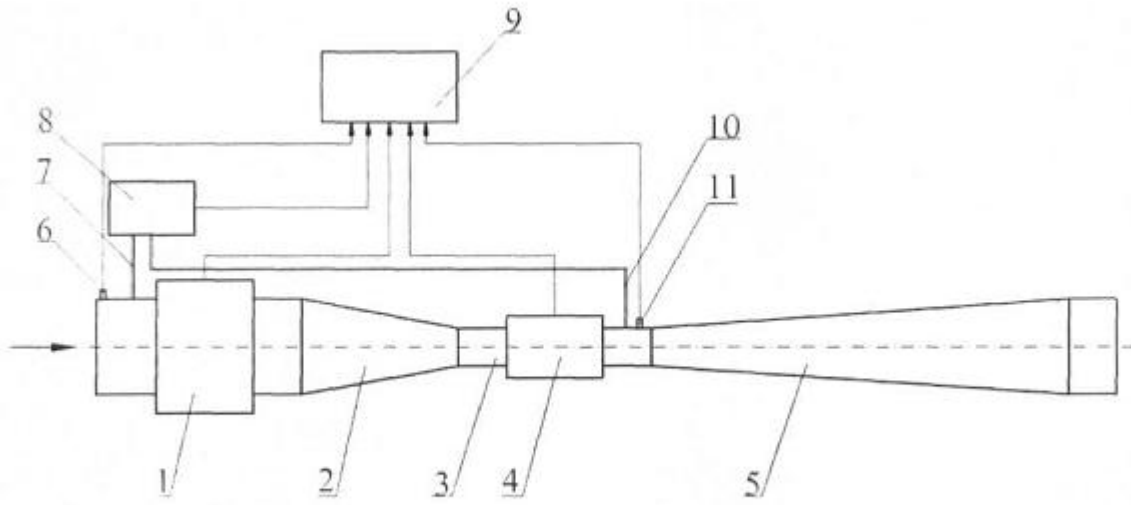
**(54) КОМПЛЕКС ВИМІРЮВАННЯ ВИТРАТИ ГАЗУ З ПОТРІЙНОЮ СИСТЕМОЮ РЕЄСТРАЦІЇ**

**(57) Реферат:**

Винахід належить до галузі приладобудування, а саме до засобів вимірювальної техніки і може бути використаний для вимірювання об'єму та об'ємної витрати газових середовищ. Комплекс вимірювання витрати газу з потрійною системою реєстрації містить вимірювальні перетворювачі витрати газу, які мають відмінний діапазон вимірювання з частковим перекриттям один одного, блок обробки вимірювальної інформації у вигляді обчислювача-коректора та датчики температури і тиску. Комплекс містить два основні постійно діючі витратоміри без необхідності їх перемикання та перекриття потоку, які побудовані на різних фізичних принципах, та третій додатковий контрольний витратомір, який ґрунтується на методі змінного перепаду тиску та утворений послідовно розташованими конфузорою, горловиною та дифузорою. При цьому один із головних витратомірів розташований перед контрольним витратоміром, а другий - на горловині. За рахунок конструктивного вдосконалення системи та використання засобів виміру, що базуються на трьох методах реєстрації витрати з різними

UA 113092 C2

діапазонами, винахід забезпечує розширення діапазону вимірювання та підвищення точності і метрологічної надійності.



Фіг. 1

Винахід належить до галузі приладобудування, а саме до засобів вимірювальної техніки і може бути використана для вимірювання об'єму та об'ємної витрати газових середовищ.

Відома схема комбінованого лічильника, що складаються з двох приладів швидкісного класу - аксіального (з гвинтовою турбінкою) і тангенціального (з прямолопатною крильчаткою) та перемикаючого клапана. [Павловський, А.Н. Измерение расхода и количества жидкостей, газа и пара // Издательство комитета стандартов, мер и измерительных приборов при совете министров СССР, Москва, 1967 - С. 39-43]. Конструкція працює наступним чином: перший прилад є основним, а другий - допоміжний. При малих витратах перемикаючий клапан закритий і витрату плинного середовища реєструє лише допоміжний прилад. При збільшенні витрати зростає перепад тиску і, внаслідок чого, перемикаючий клапан автоматично відкриває прохід вимірюваного середовища крізь основний прилад, який і здійснює вимірювання витрати в цих умовах.

Недоліком комплексу є складність конструкції комплексу, необхідність постійної комутації потоку шляхом його перекриття, нестабільністю положення клапана, створення пульсацій потоку та великі втрати тиску потоку на комплексі.

Найбільш близьким за технічною суттю до пропонованого технічного рішення є система обліку витрати газу, що включає розділювач потоку на нерівні частини, три перемикаючі клапани, елементи контролю стану перемикаючих клапанів, три засоби вимірювання об'єму газу нижньої, середньої та верхньої границь вимірювання, обчислювач-коректор, датчики тиску та температури. Розділювач потоку виконано у вигляді основного газопроводу з розгалуженнями від нього в одній точці. В кожному з розгалужень встановлені відповідні перемикаючі клапани та елементи контролю їх стану. У першому розгалуженні встановлений засіб вимірювання об'єму нижньої границі вимірювання, у другому - середньої границі вимірювання, у третьому розгалуженні - з верхньою границею вимірювання, виходи яких під'єднані до керуючого порівнюючого вибіркового пристрою (коректору). Датчик тиску на вході основного газопроводу та датчик температури на виході також підключені до коректора [Патент України 52261. Петришин І.С., Бестелесний А.Г. Система обліку витрат газу Бюл. № 2, 15.02.2006 р.].

Система працює наступним чином: потік вимірюваного середовища через газопровід надходить до розгалужень, на кожному з яких встановлений відповідний перемикаючий клапан і елементи контролю стану перемикаючих клапанів, за допомогою яких порівнюючий вибіркового пристрій (коректор) видає команду на підключення розгалужень трубопроводу в залежності від границі вимірювання.

Недоліком такої системи є: складна конструкція комплексу, постійний контроль положення клапанів, необхідність перемикавання потоку, втрата тиску за рахунок паралельного розташування трьох засобів вимірювання різного умовного діаметра.

В основу винаходу поставлено задачу розширення діапазону вимірювання та підвищення точності і метрологічної надійності за рахунок конструктивного вдосконалення системи та використання засобів виміру, що базуються на трьох відмінних один від одного методах реєстрації витрати з різними діапазонами.

Поставлена задача вирішується тим, що в конструкції комплексу вимірювання витрати газу з потрібною системою реєстрації, що містить два основних вимірювальних перетворювачів витрати побудованих на різних фізичних принципах і мають відмінний діапазон вимірювання з частковим перекриттям один одного, які розміщені послідовно в напрямі плинного потоку в комбінації з елементами звуження і розширення, що формують третій вимірювальний перетворювач витрати, блок обробки вимірювальної інформації (обчислювач-коректор), датчики температури і тиску.

На кресленні представлена схема запропонованого комплексу вимірювання витрати газу з потрібною системою реєстрації.

Комплекс вимірювання витрати газу з потрібною системою реєстрації містить турбінний витратомір 1, пристрій звуження потоку просторової геометричної форми у вигляді конфузора (вхідний конус) 2, горловина 3, в якій встановлено ультразвуковий витратомір 4, пристрій розширення потоку просторової геометричної форми у вигляді дифузора 5, датчик тиску 6, імпульсні трубки 7 та 10, диференційний манометр 8, блок обробки вимірюваної інформації 9 (обчислювач-коректор), датчик температури 11. Вхідний конус 2, горловина 3 та дифузор 5 складають звужуючий пристрій, подібний трубі Вентурі.

Комплекс вимірювання витрати газу працює наступним чином. Потік газу надходить на вхід турбінного витратоміра 1, інформація з якого подається на обчислювач-коректор 9, далі потік крізь пристрій звуження потоку 2 надходить в горловину 3 і на вхід ультразвукового витратоміра 4, інформація з якого також надсилається до обчислювача-коректора 9. Також до обчислювача-коректора подається інформація про значення різниці тиску, з диференційного манометра 8,

вихідний сигнал якого пропорційний різниці тисків до звуження і в горловині, які надходять по імпульсних трубках 7 та 10, тиску (з давача 6) та температури (з давача 10) вимірюваного середовища. Оскільки ультразвуковий витратомір 4 працює в діапазоні малих витрат (нижня межа виміру), а турбінний витратомір 1 в діапазоні великих витрат (верхня межа виміру), то загальний діапазон вимірювального комплексу розширюється без необхідності встановлення додаткового пристрою комутації потоку газу. Витратомір побудований на методі змінного перепаду тиску, що являє собою комплекс диференційного манометра 8 та обчислювача-коректора 9, включається до системи розширеної обопільної діагностики та контролю працездатності засобів виміру, що входять до комплексу. Якщо відхилення між показами двох витратомірів в діапазоні перекриття перевищує 3 %, можна судити про несправність одного з них, в такому випадку можна привести витрату газу до діапазону роботи витратоміра змінного перепаду та виявити несправний пристрій.

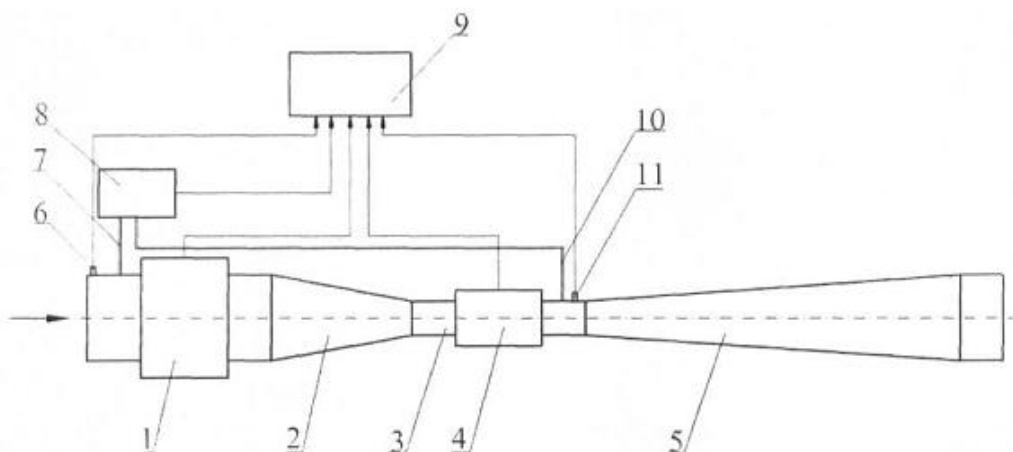
В блоці обробки інформації 9 здійснюється порівняння вихідної інформації лічильників 1 та 4 та диференційного манометра і в межах допустимих похибок кожного з приладів приймається рішення про дійсне значення вимірюваного об'єму та об'ємної витрати газу. Отримання вимірювальної інформації від двох основних приладів, що розміщені послідовно, та допоміжного приладу, що формується за рахунок просторової геометричної форми вузла вимірювання, створює передумови організації обопільної взаємодіагностики засобів вимірювання витрати газу, які входять до комплексу, та комплексу в цілому.

Таким чином, запропонований комплекс вимірювання витрати газу з потрійною системою реєстрації, що заявляється, має конструкцію, яка відрізняється від найближчого аналогу тим, що в системі вимірювального комплексу послідовно встановлено два постійно діючих витратоміри без необхідності їх перемикавання та перекриття потоку, перехід між діаметрами виконаний у вигляді конфузора та дифузора, що разом із горловиною створюють третій додатковий контрольний витратомір, який ґрунтується на методі змінного перепаду тиску.

Використання запропонованого комплексу вимірювання витрати газу із зазначеними відмінними ознаками забезпечує підвищення метрологічних характеристик приладу, а саме діапазону виміру, надійності та точності вимірювання в широкому діапазоні витрати та надає можливість обопільного діагностування працездатності системи в цілому за різних режимів плин у вимірюваного середовища.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Комплекс вимірювання витрати газу з потрійною системою реєстрації, що містить вимірювальні перетворювачі витрати газу, які мають відмінний діапазон вимірювання з частковим перекриттям один одного, блок обробки вимірювальної інформації у вигляді обчислювача-коректора, датчики температури і тиску, який **відрізняється** тим, що містить два основні постійно діючі витратоміри без необхідності їх перемикавання та перекриття потоку, які побудовані на різних фізичних принципах, та третій додатковий контрольний витратомір, який ґрунтується на методі змінного перепаду тиску та утворений послідовно розташованими конфузоровим, горловиною та дифузоровим, при цьому один із головних витратомірів розташований перед контрольним витратоміром, а другий - на горловині.



---

Комп'ютерна верстка В. Мацело

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601