



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **113091** (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: а 2015 00564</p> <p>(22) Дата подання заявки: 23.01.2015</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 12.12.2016</p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: 10.06.2015, Бюл.№ 11</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.12.2016, Бюл.№ 23</p>	<p>(72) Винахідник(и): Коробко Іван Васильович (UA), Драчук Олеся Олександрівна (UA), Коваленко Вікторія Анатоліївна (UA), Рак Андрій Миколайович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): Коробко Іван Васильович, вул. Борщагівська, 145, кв. 108, м. Київ, 03056 (UA), Драчук Олеся Олександрівна, вул. Металістів, 6, к. 709, м. Київ, 03056 (UA), Коваленко Вікторія Анатоліївна, вул. Виборзька, 1, кім. 404, м. Київ, 03056 (UA), Рак Андрій Миколайович, вул. Жолудева, 1-д, кв. 32, м. Київ, 03134 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 52261 C2, 15.02.2006 RU 2222784 C2, 27.01.2004 RU 2347195 C2, 20.02.2009 US 7934433 B1, 03.05.2011 RU 2153603 C2, 27.07.2000 US 2012055263 A1, 08.03.2012 WO 2007016865 A1, 15.02.2007 RU 2305288 C2, 27.08.2007</p>
--	--

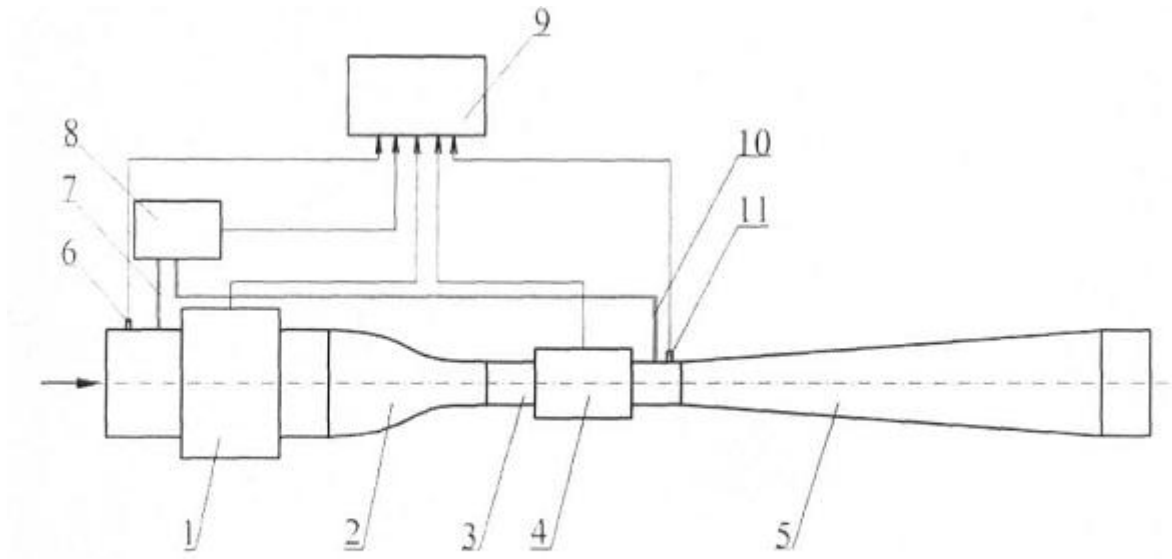
(54) КОМПЛЕКС ВИМІРЮВАННЯ ВИТРАТИ ГАЗУ З ПОТРІЙНОЮ СИСТЕМОЮ РЕЄСТРАЦІЇ І ФОРМУВАЧЕМ ПОТОКУ

(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 і формувачем потоку 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. 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 звуженням просторової форми у вигляді сопла Вітошинського, горловиною та дифузором. При цьому один із головних витратомірів розташований перед контрольним витратоміром, а другий - на горловині. За рахунок конструктивного вдосконалення системи та використання засобів виміру,

UA 113091 C2

що базуються на трьох методах реєстрації витрати з різними діапазонами, винахід забезпечує розширення діапазону вимірювання та підвищення точності і метрологічної надійності.



Фиг. 1

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.

Відома схема комбінованого лічильника, що складається 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 крізь газопровід надходить до розгалужень, на кожному з яких встановлений відповідний перемикаючий клапан і елементи контролю його стану, за допомогою яких порівнюючий вибіркового пристрій (коректор) видає команду на підключення розгалужень трубопроводу залежно від границі вимірювання.

Недоліком такої системи є: складна конструкція комплексу, постійний контроль положення клапанів, необхідність перемикання 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 і формувачем потоку, що містить два основних вимірювальних перетворювачі витрати побудованих на різних фізичних принципах і мають відмінний діапазон вимірювання з частковим перекриттям один одного, які розміщені послідовно за напрямом плинного потоку в комбінації з елементами звуження просторової форми у вигляді сопла Вітошинського і розширення потоку, 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 і формувачем потоку.

Комплекс вимірювання витрати газу з потрібною системою реєстрації і формувачем потоку містить турбінний витратомір 1, пристрій звуження потоку просторової геометричної форми у вигляді сопла Вітошинського (вхідне звуження) 2, горловина 3 на 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. Вхідне звуження 2, горловина 3 та дифузор 5 створюють 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 просторової форми у вигляді сопла Вітошинського 2, надходить в горловину 3 і на вхід ультразвукового витратоміра 4, інформація з якого також надсилається до обчислювача-коректора 9. Одночасно до обчислювача-коректора подається інформація про

значення різниці тиску, з диференційного манометра 8, вихідний сигнал якого пропорційний різниці тисків до звуження і в горловині, що 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. Використання у вимірювальному комплексі пристрою звуження потоку геометричної форми у вигляді сопла Вітошинського 2, забезпечує формування симетричного однорідного потоку газу, що створює умови для підвищення точності вимірювання витрати ультразвуковим витратоміром 4, а отже і комплексом в цілому.

Витратомір побудований на методі змінного перепаду тиску, що являє собою комплекс диференційного манометра 8 та обчислювача-коректора 9, включається до системи розширеної взаємодіагностики та контролю працездатності засобів виміру, що входять до комплексу. Якщо відхилення між показами двох витратомірів в діапазоні перекриття перевищує допустимий рівень, можна судити про несправність одного з них, в такому випадку можна привести витрату газу до діапазону роботи витратоміра змінного перепаду та виявити несправний пристрій.

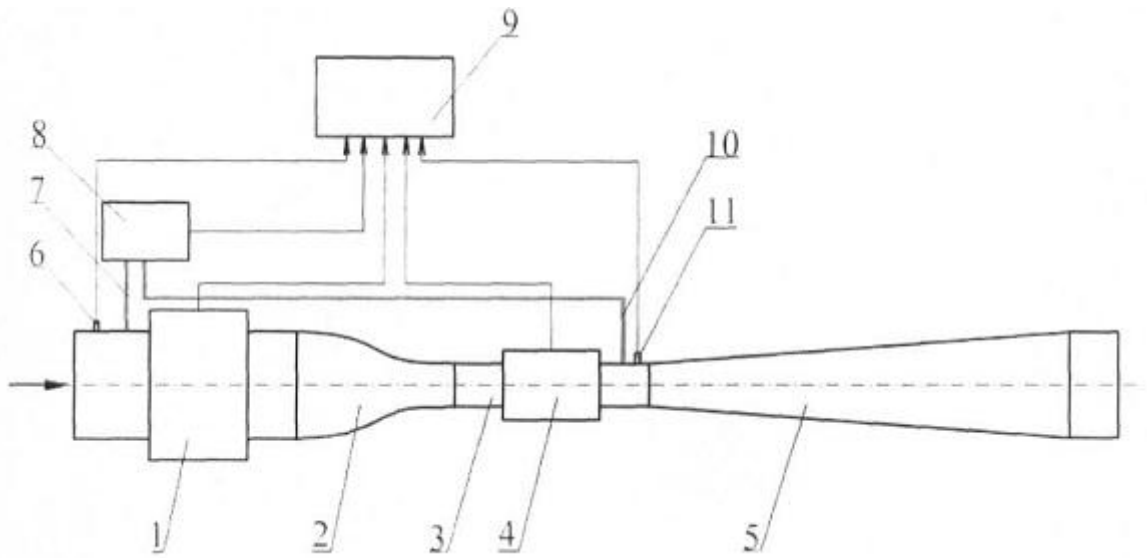
В блоці обробки інформації 9 здійснюється порівняння вихідної інформації основних лічильників 1 та 4, та допоміжного приладу і в межах допустимих похибок кожного з приладів, приймається рішення про дійсне значення вимірюваного об'єму та об'ємної витрати. Отримання вимірювальної інформації від двох основних 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, ти газу та комплексу в цілому.

Таким чином, запропонований комплекс вимірювання витрати газу з потрібною системою реєстрації та формувачем потоку, що заявляється, має конструкцію, яка відрізняється від найближчого аналога тим, що в системі вимірювального комплексу послідовно встановлено два постійно діючих витратоміри без необхідності їх перемикання та перекриття потоку, перехід між діаметрами виконаний у вигляді сопла Вітошинського, яке забезпечує однорідність потоку, 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 плинну вимірюваного середовища.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Комплекс вимірювання витрати газу з потрібною системою реєстрації і формувачем потоку, 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 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 звуженням просторової форми у вигляді сопла Вітошинського, горловиною та дифузором, при цьому один із головних витратомірів розташований перед контрольним витратоміром, а другий - на горловині.



Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

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

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