



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **103656** (13) **C2**
(51) МПК (2013.01)
G01F 25/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

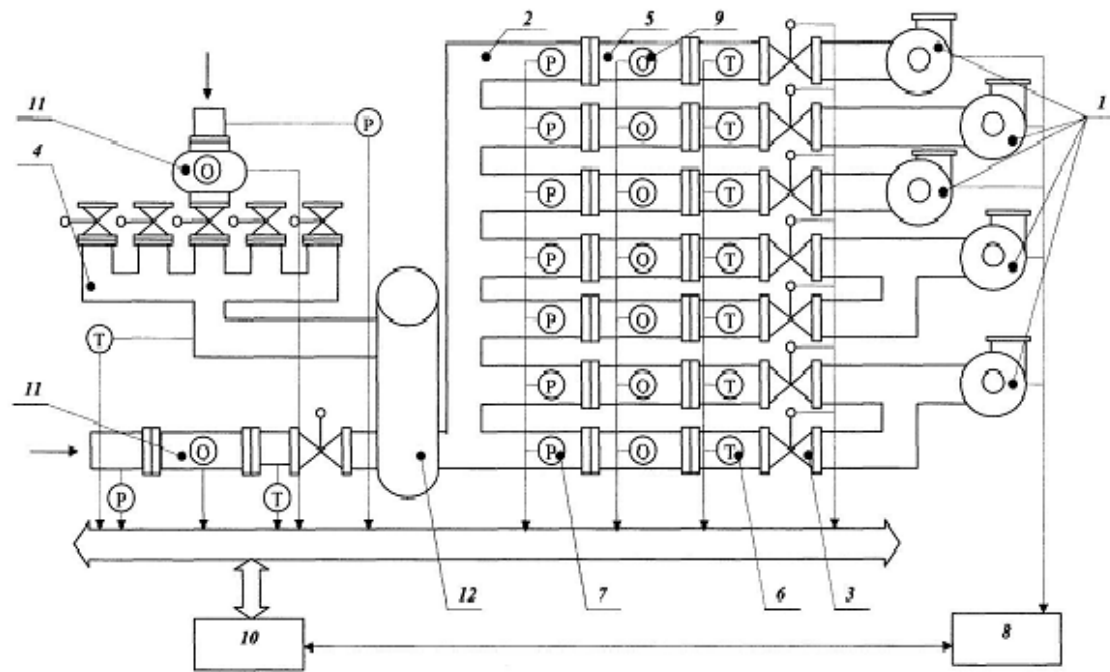
(21) Номер заявки:	а 2011 10690	(72) Винахідник(и):	Воцинський Віктор Станіславович (UA), Воцинський Віталій Вікторович (UA)
(22) Дата подання заявки:	05.09.2011	(73) Власник(и):	Воцинський Віктор Станіславович, вул. Пулюя, 7, кв. 67, м. Івано-Франківськ, 76019 (UA), Воцинський Віталій Вікторович, вул. Пулюя, 7, кв. 67, м. Івано-Франківськ, 76019 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	11.11.2013	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	UA 89047 C2; 25.12.2009; UA 35986 A; 16.04.2001; GB 2195448 A; 07.04.1988; US 3177699; 13.04.1965; US 2008/0221822; 11.09.2008; SU 1013765 A; 23.04.1983; RU 2003055 C1; 15.11.1993;
(41) Публікація відомостей про заяву:	27.02.2012, Бюл.№ 4		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	11.11.2013, Бюл.№ 21		

(54) СПОСІБ ПОВІРКИ ЛІЧИЛЬНИКІВ ГАЗУ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

(57) Реферат:

Винахід належить до засобів вимірювання витрати газу. Спосіб і пристрій можуть бути використані для повірки лічильників і витратомірів газу. Спосіб повірки лічильників газу передбачає подачу газу крізь послідовно встановлені повірюваний лічильник газу і еталон об'єму газу, які здійснюють вимірювання об'єму газу, що проходить через них, вимірювання температури і тиску газу, зняття отриманої інформації, збір, передачу і обробку цієї інформації з визначенням будь-якої точки витрати за допомогою інтерполяційної залежності, а обробку інформації здійснюють інтерполяційною залежністю в вигляді полінома: В пристрої для здійснення способу повірки лічильників газу, який складається із системи трубопроводів з двома агрегатами для створення потоку газу, робочих еталонів об'єму газу і повірюваного лічильника, який встановлено послідовно відповідному еталону об'єму газу, перетворювачів температури і тиску, вузлів зняття сигналів, системи збору, передачі і оброблення інформації і пристрою у вигляді Т-подібного трубопроводу для згладжування пульсації повітря, яке виходить з повірюваного лічильника, має в своєму складі до шести робочих еталонів об'єму газу, а система збору, передачі і оброблення інформації споряджена функцією підсумовування витрати від двох-чотирьох робочих еталонів одночасно. Технічним результатом винаходу є забезпечення використання широкого діапазону еталонів і лічильників газу і зменшення додаткової похибки в будь-якій заданій точці витрати.

UA 103656 C2



Винахід належить до засобів вимірювання витрати газу. Спосіб і пристрій можуть бути використані для повірки лічильників і витратомірів газу.

Відомий спосіб повірки витратомірів шляхом подачі потоку газу крізь послідовно встановлені повірюваний витратомір і еталон об'єму газу, в вигляді сопла, вимірювання температури і тиску потоку і порівняння вимірювання витрати повірюваного витратоміра і еталону об'єму газу.

Відома установка для здійснення цього способу, яка складається з пристрою створення потоку, взірцевого засобу в вигляді сопла, демпферної посудини, регулятора витрати, засобів вимірювання температури і тиску. Повірюваний витратомір встановлюють послідовно взірцевому засобу ["Образцовая установка для поверки расходомеров". Экспресс-информация ВИНТИ "Контрольно-измерительная техника" №2, 1982 г.].

Однак для цих відомих способу і установки характерна неможливість повірки лічильників газу з різними діапазонами витрат, внаслідок використання сопла як взірцевого засобу і невелика точність вимірювань.

Відомий також спосіб повірки лічильників газу, який включає подачу потоку газу крізь послідовно встановлені повірюваний лічильник газу і еталон об'єму газу, вимірювання витрати повірюваним лічильником і еталоном об'єму газу, вимірювання температури і тиску газу, зняття вимірюваної інформації і передачу її на систему збору і обробки інформації по метрологічно-атестованих конкретних точках еталона по витраті.

Однак цим відомим способом неможливо використовувати проміжні точки по витраті або використовувати проміжні точки по апроксимуючих значеннях між двома точками. Такі обмеження звужують зону застосування еталонів об'єму газу і вводять додаткову похибку.

Пристроєм для здійснення цього способу повірки є випробувальна установка для турбінних газових лічильників фірми I.B.ROMBACH, яка складається з системи трубопроводів з двома вентиляторами, 4-х еталонів об'єму газу з вузлами знімання сигналів і повірюваного лічильника, який може бути встановлений послідовно відповідному еталону об'єму газу, демпфера в вигляді ємності великого об'єму для згладжування пульсації повітря, яке виходить з повірюваного лічильника, систему збору, передачі і обробки інформації [Проспект фірми "ROMBACH". Установка для испытания турбинных газовых счетчиков"].

Проте в цій випробувальній установці виконання демпфера у вигляді ємності великого об'єму значно збільшує габарити установки і її вартість.

Крім наведених, відомий за технічною суттю спосіб повірки лічильників газу, який включає: подачу потоку газу крізь послідовно встановлені повірюваний лічильник і еталон об'єму газу, які здійснюють вимірювання об'єму газу, що проходить через них; вимірювання температури і тиску газу, відбір інформації і її передачу на систему збору і оброблення інформації по метрологічно-атестованих точках характеристики еталона об'єму газу по витраті.

Однак для такого способу притаманні великі відхилення ступеневої інтерполяційної залежності від реальної характеристики об'єму газу в початковому і кінцевому її інтервалі. Такий спосіб інтерполяції характеристики приводить до завищення похибок еталона об'єму газу.

Пристроєм для здійснення цього способу повірки є випробувальна установка для лічильників газу, яка складається із системи трубопроводів з двома агрегатами для створення потоку газу, трьох або чотирьох робочих еталонів газу з вузлами відбору сигналів і повірюваного лічильника, який може бути встановлений послідовно відповідному еталону об'єму газу, перетворювачів температури і тиску, системи збору оброблення і передачі інформації, пристрою у вигляді Т-подібного трубопроводу для згладжування пульсації повітря, яке виходить з повірюваного лічильника [патент України № 35986А, опублікований 16.04.2001, Бюл.№3, 2001 р.].

Однак ця установки має недосконалий процес регулювання витрати газу, оскільки агрегати для створення потоку газу в процесі повірки лічильників в ній працюють з максимальною потужністю, а змінна витрата газу створюється за допомогою дроселювання потоку механічними регуляторами. В результаті витрата об'єму газу встановлюється з великими відхиленнями від заданих значень і витрати потужності максимальні.

Найближчим за технічною суттю до винаходу, що заявляється, є спосіб повірки лічильників газу, який включає: подачу газу крізь послідовно встановлені повірювальний лічильник газу і еталон об'єму газу, які здійснюють вимірювання об'єму газу, що проходить через них, вимірювання температури і тиску газу, зняття отриманої інформації, збір, передачу і обробку цієї інформації з визначенням будь-якої точки витрати за допомогою інтерполяційної залежності, а обробку інформації здійснюють інтерполяційною залежністю в виді кубічних сплайнів. Пристроєм для здійснення цього способу повірки є випробувальна установка для лічильників газу, яка складається із системи трубопроводів з двома агрегатами для створення потоку газу, трьох (чотирьох) еталонів об'єму газу і повірюваного лічильника, який встановлено

послідовно відповідному еталону об'єму газу, перетворювачів температури і тиску, вузлів зняття сигналів, системи збору, передачі і оброблення інформації, пристрою у вигляді Т-подібного трубопроводу для згладжування пульсації повітря, яке виходить з повірюваного лічильника і агрегати для створення потоку газу мають в своєму складі мікропроцесорний пристрій для зміни витрати газу, який має зв'язок із системою збору та оброблення інформації [Спосіб повірки лічильників газу і пристрій для його здійснення, Патент України № 89047, G01F 25/00, Бюл. № 24, 2009 р.].

Однак для цього відомого способу і пристрою для його здійснення характерні в деяких випадках суттєві відхилення степеневі інтерполяційної залежності від реальної характеристики об'єму газу в початковому і кінцевому її інтервалі. Такий спосіб інтерполяції характеристики призводить до завищення похибок еталона об'єму газу в проміжних точках.

В основу винаходу поставлена задача створити установку з робочими еталонами об'єму для повірки лічильників газу з високою точністю відтворення об'єму газу та розширеним діапазоном вимірювання по витраті газу шляхом обробки інформації способом інтерполяційної залежності в вигляді полінома четвертої степені і конструктивними рішеннями пристрою для здійснення такого способу забезпечити використання широкого діапазону еталонів і лічильників газу і зменшення додаткової похибки в будь-якій заданій точці витрати.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі повірки лічильників газу, який включає подачу потоку газу крізь послідовно встановлені повірюваний лічильник і еталон об'єму газу, що проходить через них за кількістю імпульсів пропорційного об'єму, вимірювання температури і тиску газу, зняття отриманої інформації, збір, передача і обробка цієї інформації з визначенням будь-якої точки витрати за допомогою інтерполяційної залежності, оброблення інформації на кожному еталоні об'єму газу здійснюють по кількості імпульсів на кубічний метр в залежності від

витрати газу інтерполяційною залежністю в вигляді полінома: $K_{im} = \sum_{l=0}^4 (A_l Q^{l-2})$, де K_{im} - кількість імпульсів на 1 метр кубічний, N - кількість точок інтерполяції, Q - витрата, A - коефіцієнти, l - кількість коефіцієнтів.

Конструктивно поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для здійснення вище згаданого способу, який складається із системи трубопроводів, з'єднаних з агрегатами для створення потоку газу, та з'єданого з системою трубопроводів пристрою у вигляді Т-подібного трубопроводу для згладжування пульсації повітря, яке виходить з повірюваного лічильника, еталонів об'єму газу і повірюваного лічильника, який встановлено послідовно відповідному еталону об'єму газу, перетворювачів тиску і температури, встановлених на еталонах об'єму газоповірюваному лічильнику газу, системи збирання, передачі і оброблення інформації, агрегати для створення потоку газу, мають в своєму складі мікропроцесорний пристрій для зміни витрати газу, який має зв'язок із системою збирання та оброблення інформації, згідно з пропонуваним винаходом, пристрій для здійснення способу повірки лічильників газу має в своєму складі від двох до шести робочих еталонів об'єму газу з датчиками імпульсів, а система збирання, передачі і оброблення інформації споряджена функцією підсумовування витрати від двох до чотирьох робочих еталонів одночасно з врахуванням інтерполяційної залежності.

Включення до способу повірки лічильників газу операції оброблення інформації за допомогою інтерполяційної залежності в вигляді полінома $K_{im} = \sum_{l=0}^4 (A_l Q^{l-2})$ дозволяє використовувати широкий діапазон еталонів і лічильників газу і зменшують додаткову похибку в будь-якій заданій точці витрати.

Спорядження системи збору, передачі і оброблення інформації функцією підсумовування витрати від двох-чотирьох робочих еталонів дозволяє розширити діапазон вимірювання по витраті газу з відображенням її з високою точністю.

Використання способу і пристрою для повірки лічильників газу згідно з пропонуваним винаходом дозволяє розширити діапазон вимірювання з високою точністю, встановити витрату газу з найменшою похибкою. Таким чином сукупністю відомих і пропонуваних суттєвих ознак забезпечується причинно-наслідковий зв'язок для досягнення технічного результату, достатнього для вирішення поставленої задачі винаходу.

Суть винаходу пояснюється кресленням.

На кресленні наведено пристрій для здійснення способу повірки лічильників газу. Пристрій складається з агрегату створення потоку 1, системи трубопроводів 2, засувки 3, демпфера-трубопроводу для під'єднання повірюваних лічильників 4, еталонів об'єму газу 5, перетворювачів температури 6 і тиску 7, регулятора витрати 8, вузлів зняття інформації 9 і

системи збору, передачі і обробки інформації 10, спорядженою функцією підсумовування витрати від двох-чотирьох робочих еталонів (5) одночасово.

Спосіб повірки лічильників газу здійснюють таким чином:

Створений агрегатом 1 розріджений потік повітря, проходить крізь регулятор витрат 8, який забезпечує необхідну витрату, по системі трубопроводів 2 крізь повірюваний лічильник 11 і робочий еталон об'єму 5. Останні розміщені на ділянках трубопроводів, які сполучені послідовно. В процесі повірки вимірюють температуру і тиск перетворювачами 6 і 7, знімають отриману інформацію і за допомогою системи збору, передачі і обробки інформації 10 обробляють її. При цьому здійснюють обробку інформації за допомогою інтерполяційної

залежності в виді поліному $K_{im} = \sum_{l=0}^4 (A_l Q^{l-2})$, де K_{im} - кількість імпульсів на 1 метр кубічний, Q -

кількість точок інтерполяції, Q - витрата, A - коефіцієнти, l - кількість коефіцієнтів, а збільшення витрати досягають за рахунок функції підсумовування витрати з двох-чотирьох робочих еталонів газу.

Дослідження, які були проведені даним способом на створений згідно з пропонованим винаходом пристрій для його здійснення показали, що основна похибка еталонів не перевищує 0,12 %, а пристрою в цілому не більше 0,25 % та розширений діапазон витрати до 6500 м.куб./год.

Використання способу і пристрою для повірки лічильників газу згідно з пропонованим винаходу дозволяє розширити діапазон вимірювання з високою точністю, встановити витрату газу з найменшою похибкою.

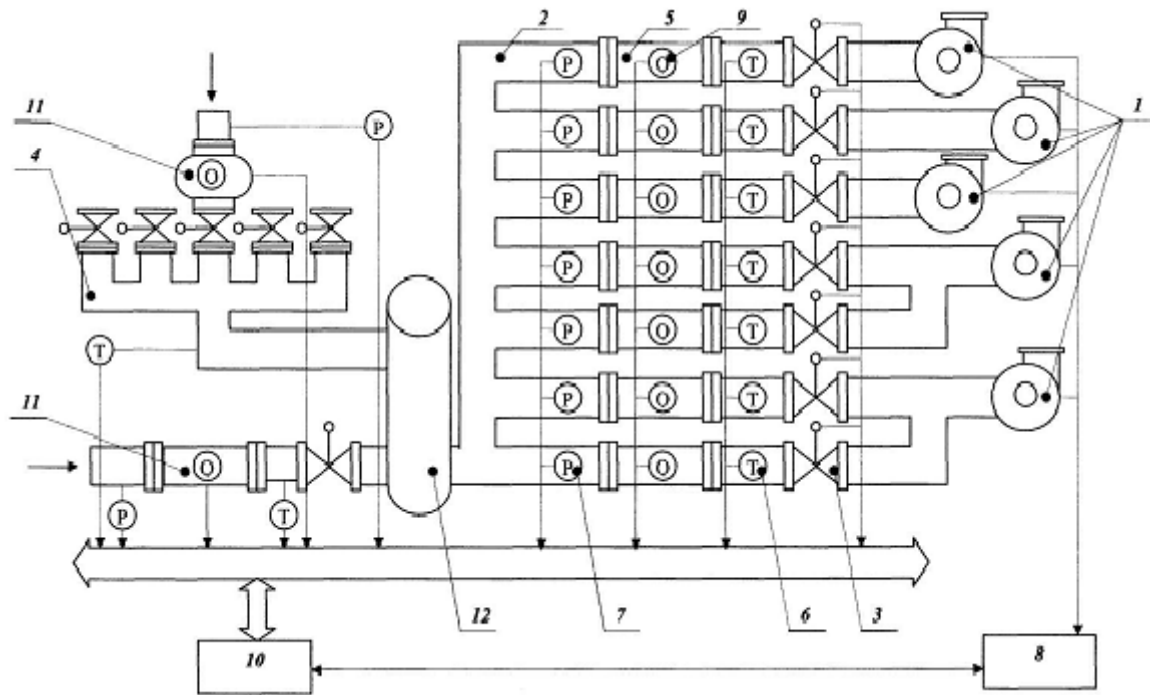
ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб повірки лічильників газу, який передбачає подачу газу крізь послідовно встановлені повірюваний лічильник газу і еталон об'єму газу, які здійснюють вимірювання об'єму газу, що проходить через них, за кількістю імпульсів пропорційно об'єму, вимірювання температури і тиску газу, зняття отриманої інформації, збір, передачу і обробку цієї інформації з визначенням будь-якої точки витрати за допомогою інтерполяційної залежності, який **відрізняється** тим, що обробку інформації на кожному еталоні об'єму газу здійснюють по кількості імпульсів на кубічний метр в залежності від витрати газу інтерполяційною залежністю в вигляді полінома:

$$K_{im} = \sum_{l=0}^4 (A_l Q^{l-2}),$$

де K_{im} - кількість імпульсів на 1 метр кубічний, Q - витрата, A - коефіцієнти, l - кількість коефіцієнтів.

2. Пристрій для здійснення способу повірки лічильників газу, який складається із системи трубопроводів, з'єднаних з агрегатами для створення потоку газу, та з'єданого з системою трубопроводів Т-подібного трубопроводу для згладжування пульсації повітря, яке виходить з повірюваного лічильника, еталонів об'єму газу і повірюваного лічильника, який встановлено послідовно відповідному еталону об'єму газу, перетворювачів температури і тиску, встановлених на еталонах об'єму газу і повірюваному лічильнику газу, системи збирання, передачі і оброблення інформації, де агрегати для створення потоку газу мають в своєму складі мікропроцесорний пристрій для зміни витрати газу, який має зв'язок із системою збору та оброблення інформації, який **відрізняється** тим, що має в своєму складі від двох до шести робочих еталонів об'єму газу з датчиками імпульсів, а система збору, передачі і оброблення інформації має функцію підсумовування об'єму від двох до чотирьох робочих еталонів одночасно з врахуванням інтерполяційної залежності.



Комп'ютерна верстка М. Ломалова

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