



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **63180** (13) **U**
(51) **МПК (2011.01)**
G01F 25/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КАЛІБРУВАННЯ, МЕТРОЛОГІЧНОЇ АТЕСТАЦІЇ ТА ПОВІРКИ ЛІЧИЛЬНИКІВ І ВИТРАТОМІРІВ ГАЗУ

1

2

(21) u201105256

(22) 26.04.2011

(24) 26.09.2011

(46) 26.09.2011, Бюл.№ 18, 2011 р.

(72) ПЕТРИШИН ІГОР СТЕПАНОВИЧ, ДЖОЧКО ПЕТРО ЯРОСЛАВОВИЧ, СЕРЕДЮК ДЕНИС ОРЕСЛОВИЧ, БЕЗГАЧНЮК ЯРОСЛАВ ВОЛОДИМИРОВИЧ, ПЕЛІКАН ЮРІЙ ТАРАСОВИЧ

(73) ПЕТРИШИН ІГОР СТЕПАНОВИЧ, ДЖОЧКО ПЕТРО ЯРОСЛАВОВИЧ, СЕРЕДЮК ДЕНИС ОРЕСЛОВИЧ, БЕЗГАЧНЮК ЯРОСЛАВ ВОЛОДИМИРОВИЧ, ПЕЛІКАН ЮРІЙ ТАРАСОВИЧ

(57) Пристрій для калібрування, метрологічної атестації та повірки лічильників і витратомірів газу, що складається з системи трубопроводів з агрегатом для створення потоку газу, набору паралельно встановлених еталонних лічильників газу і досліджуваного лічильника газу, встановленого послідовно відповідному еталонному лічильнику, системи регулювання витрати, пристрою для згладжування пульсацій повітря, що виходить з досліджуваного лічильника, перетворювачів температури і тиску, вузлів зняття сигналів, системи збору, передачі і обробки інформації, який **відрізняється** тим, що в наборі паралельно встановле-

них еталонних лічильників щонайменше два еталонних лічильники встановлені на паралельних еталонних лініях між колекторними ємностями з можливістю одночасної роботи, при цьому N-ий набір еталонних лічильників механічно розв'язаний від агрегату створення потоку газу і досліджуваного лічильника/витратоміра газу через спеціалізовані вібровставки, N-на кількість паралельних еталонних ліній і еталонних лічильників пропорційна зростанню значення досліджуваної витрати, система регулювання витрати газу через досліджуваний лічильник/витратомір газу виконана багатоступеневою і включає агрегат для створення потоку з частотним управлінням, загальний регулятор витрати з позиційним регулюванням стабілізації потоку при різних режимах роботи агрегату і засувки з повільнообертливими приводами і позиційним регулюванням забезпечення точного виставлення витрати в кожній еталонній лінії і пристрій для згладжування пульсацій повітря, виконаний у вигляді циліндричної ємності з можливістю монтажу досліджуваних лічильників/витратомірів газу горизонтально і/або вертикально.

Корисна модель належить до метрологічного забезпечення вимірювання одиниці об'єму та об'ємної витрати газу і може бути використана для калібрування, метрологічної атестації та повірки лічильників і витратомірів газу в якості Вторинного еталона України.

Відомі пристрої, принцип роботи яких базується на проходженні потоку газу через послідовно встановлені досліджувані та еталонні лічильники газу, вимірюванні температури і тиску по тракту, і порівняння результатів вимірювання витрати(об'єму) досліджуваного і еталонного лічильника газу.

Так, відома випробувальна установка для лічильників газу на високому тиску «PIGSAR», яка складається з системи трубопроводів, набору еталонних лічильників газу турбінного та роторного типу з перетворювачами витрати, засобів вимірю-

вання температури і тиску, запірної та регулюючої арматури, системи збору, передачі і обробки інформації [Перспектив випробувальної станції «PIGSAR»].

Однак ця відома установка має великі габаритні розміри, їй притаманні великі матеріальні і трудові затрати на утримання та виготовлення і високі вимоги до безпеки праці при проведенні випробувань досліджуваних лічильників газу на високому тиску.

Найближчим за технічною суттю до корисної моделі, що заявляється, є пристрій, що складається з системи трубопроводів з двома агрегатами для створення потоку газу, трьох еталонів об'єму газу (набору паралельно встановлених еталонних лічильників газу) і досліджуваного лічильника, який встановлено послідовно відповідному еталону об'єму газу (еталонному лічильнику), перетворюю-

(13) **U**

(11) **63180**

(19) **UA**

вачів температури і тиску, вузлів зняття сигналів, системи збору, передачі і обробки інформації і пристрою для згладжування пульсацій повітря, виконаного у вигляді Т-подібного трубопроводу для під'єднання повірюваних лічильників. [Спосіб повірки лічильників газу і пристрій для його здійснення. UA № 35986 А, G01F25/00, Бюл. № 3, 2001 р.].

Однак цей пристрій має обмежений діапазон відтворюваних витрат, що залежить від верхньої межі вимірювання відповідного еталонного лічильника газу, внаслідок застосування обмеженої кількості еталонів, та непрямой їх простежуваності до Державного первинного еталона одиниці об'єму та об'ємної витрати газу (надалі ДЕТУ 03-01-96), діапазон відтворюваних витрат якого знаходиться в межах від $4 \text{ м}^3/\text{год}$ до $200 \text{ м}^3/\text{год}$ [ДСТУ 3383 Метрологія. Державна повірочна схема для засобів вимірювання об'єму та об'ємної витрати газу]. Крім того, пристрій передбачає у випадку калібрування, метрологічної атестації та повірки лічильників і витратомірів газу вертикальним способом встановлення, на пристосуванні, що має великі габарити.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення нового пристрою для забезпечення можливості проведення калібрування, метрологічної атестації та повірки лічильників і витратомірів газу з високою точністю шляхом конструктивних вдосконалень і взаємозв'язків забезпечити простежуваність вимірювань до ДЕТУ 03-01-96 в діапазоні об'ємної витрати газу вище $200 \text{ м}^3/\text{год}$, калібрування, метрологічну атестації та повірку досліджуваних лічильників і витратомірів газу як з вертикальним так і з горизонтальним способом їх встановлення без збільшення габаритів пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для калібрування, метрологічної атестації та повірки лічильників і витратомірів газу, що складається з системи трубопроводів з агрегатом для створення потоку газу, набору паралельно встановлених еталонних лічильників газу і досліджуваного лічильника газу, встановленого послідовно відповідному еталонному лічильнику, системи регулювання витрати, пристрою для згладжування пульсацій повітря, що виходить з досліджуваного лічильника, перетворювачів температури і тиску, вузлів зняття сигналів, системи збору, передачі і обробки інформації, згідно запропонованої корисної моделі в наборі паралельно встановлених еталонних лічильників зонайменше два еталонних лічильники встановлені на паралельних еталонних лініях між колекторними ємностями з можливістю одночасної роботи, при цьому N-ий набір еталонних лічильників механічно розв'язаний від агрегату створення потоку газу і досліджуваного лічильника/витратоміра газу через спеціалізовані вібровставки, N-на кількість паралельних еталонних ліній і еталонних лічильників пропорційна зростанню значення досліджуваної витрати, система регулювання витрати газу через досліджуваний лічильник/витратомір газу виконана багатоступеневою і включає агрегат для створення потоку з частотним управлінням, загальний регулятор витрати з позиційним регулюванням стабілізації потоку при різних режимах роботи

агрегату і засувки з повільнообертовими приводами і позиційним регулюванням забезпечення точного виставлення витрати в кожній еталонній лінії і пристрій для згладжування пульсацій повітря виконаний у вигляді циліндричної ємності з можливістю монтажу досліджуваних лічильників/витратомірів газу горизонтально і/або вертикально.

Таким чином конструктивне вирішення системи трубопроводів з одним агрегатом для створення потоку газу, набору N-ої кількості еталонних лічильників газу, встановлених паралельно, досліджуваного лічильника/витратоміра газу, комплексу регуляторів для багатоступеневого регулювання витрати газу, пристрою для згладжування пульсацій у вигляді циліндричної ємності, перетворювачів температури і тиску, вузлів зняття сигналів, системи збору, передачі і обробки інформації, механічне розв'язання N-го набору еталонних лічильників від агрегату для створення потоку газу і досліджуваного лічильника/витратоміра газу через спеціалізовані вібровставки, що дозволяють уникнути передачі вібрації зумовленої їх роботою та виникнення додаткової похибки вимірювання, здійснення регулювання витрати газу, що протікає через досліджуваний лічильник/витратомір газу, за допомогою багатоступеневої системи, яка складається з агрегату для створення потоку з частотним управлінням, загального регулятора витрати з позиційним регулюванням, для забезпечення стабільності потоку при різних режимах роботи агрегату і засувки з повільнообертовими приводами та позиційним регулюванням, для забезпечення точного виставлення витрати в кожній паралельній еталонній лінії і, нарешті, виконання пристрою для згладжування пульсацій у вигляді циліндричної ємності дозволяє забезпечити згладжування пневматичних коливань, що створюються досліджуваним лічильником/витратоміром газу, з одночасною можливістю забезпечити монтаж досліджуваного лічильника/витратоміра газу як горизонтально, так і вертикально, що водночас зменшує габарити пристрою в 1,2 рази, порівняно з прототипом, без погіршення точності вимірювань.

Таке рішення дозволяє в якості еталонних лічильників газу використати лічильники газу, ротори яких мають складну аеродинамічну форму, складаються з 3-ох секцій, скручених під кутом 60° , що в свою чергу дозволяє уникнути складних резонансних явищ, отримати оптимальну для еталона метрологічну характеристику та знизити рівень шуму.

Паралельне використання таких еталонних лічильників газу у складі пристрою, дозволяє підвищити точність вимірювань, збільшити діапазон відтворюваних витрат, що залежить тільки від кількості встановлених і задіяних еталонних лічильників газу, забезпечити простежуваність вимірювань до первинного еталона в діапазоні об'ємної витрати газу вище $200 \text{ м}^3/\text{год}$ на відміну від аналогу та прототипу. Це забезпечується шляхом атестації еталонних лічильників газу безпосередньо на ДЕТУ 03-01-96 у діапазоні відтворюваних ним витрат.

Таким чином сукупністю відомих і пропонованих суттєвих ознак маємо комплексне технічне рішення, достатнє для вирішення поставленої задачі.

Суть пропонованої корисної моделі пояснюється кресленням.

На фіг. наведена принципова схема пристрою для калібрування, метрологічної атестації та повірки лічильників і витратомірів газу.

Пристрій складається з агрегату створення потоку 1, як приклад, радіального вентилятора, та під'єданого до нього регулятора частоти 2, який призначений для встановлення необхідної швидкості обертання вентилятора. Агрегат створення потоку (1) під'єднаний до трубопроводу 23 через спеціалізовану вібровставку 3, що дозволяє уникнути передачі вібрації, зумовленої його роботою. Трубопровід (23) під'єднаний до загального регулятора витрати з позиційним регулюванням 4, який забезпечує створення стабільного потоку при різних режимах роботи агрегату, та до колекторної ємності 5. За допомогою загального регулятора (4) також забезпечується підтримка необхідного значення витрати у трубопроводі 25 досліджуваного лічильника/витратоміра газу 15. Колекторні ємності 5 та 12 забезпечують під'єднання паралельних еталонних ліній 22, N-на кількість яких може складати дві і більше, в залежності від відповідного значення досліджуваної витрати. На Фіг., як приклад, наведено дві, щонайменше, еталонних лінії (22). В склад паралельних еталонних ліній (22) входить засувка 6 з повільнообертотним приводом та позиційним регулюванням, для забезпечення точного виставлення витрати. Основною складовою лінії (22) є еталонний лічильник газу 7 з давачами тиску 8 та температури 9, які призначені для визначення значення об'єму та об'ємної витрати, що проходить через досліджуваний лічильник/витратомір газу 15. Для забезпечення герметичного закриття або під'єднання паралельних еталонних ліній (22) використовують повнопрохідні кульові крани 11. Для визначення та контролю параметрів навколишнього середовища призначені давачі тиску 13 та температури 14. Досліджуваний лічильник/витратомір газу 15 під'єднують до запропонованого пристрою за допомогою засувок 16 (при встановленні вертикально) або 20 (при встановленні горизонтально), які за допомогою трубопроводів 25 під'єднані до пристрою для згладжування пульсацій 17, виконаного у вигляді циліндричної ємності. Контроль умов на досліджуваному лічильнику/витратомірі газу (15) здійснюють давачем тиску 19 та давачем температури 18. Вся інформація від регуляторів, давачів тиску та температури, досліджуваного лічильника/витратоміра газу (15) та еталонного лічильника (7) передається на контролер 21, який перетворює інформацію у цифровий код і передає на ПЕОМ 22, де відбува-

ється контроль та обробка результатів вимірювання.

Пристрій для калібрування, метрологічної атестації та повірки лічильників і витратомірів газу працює так.

Досліджуваний лічильник/витратомір газу 15 монтують на трубопровід 25, згідно з експлуатаційними документами. Далі відповідно до способу встановлення відкривають засувку 16 або 20. В залежності від необхідного значення витрати здійснюють відповідну кількість паралельних еталонних ліній 22 за допомогою відкриття засувок 11.

Для перевірки герметичності під'єднання досліджуваного лічильника/витратоміра газу 15 вхідний трубопровід 23 закривають заглушкою (на Фіг. не показано). За допомогою агрегату 1 створюють розрідження у системі під'єднаних трубопроводів. Після закриття регуляторів 6 агрегат 1 вимикається. Перевірка проводиться, шляхом контролю показів давача тиску 19 і показів досліджуваного лічильника/витратоміра газу 15.

Після позитивного результату перевірки герметичності заглушку знімають. На екрані монітора ПЕОМ 26 оператор задає необхідні параметри регулятора частоти 2, загального регулятора 4 та засувок з позиційним управлінням 6, що відповідає заданому значенню об'ємної витрати на досліджуваному витратомірі/лічильнику газу 15 та задіяних паралельних еталонних лініях 22.

Оператор задає об'єм повітря, який необхідно пропустити через досліджуваний лічильник/витратомір газу 15, що регламентовано у методиці калібрування, метрологічної атестації або повірки даного приладу.

Для проведення вимірювання вмикають агрегат 1. Після виходу у робочий режим, що контролюється на екрані монітора ПЕОМ 26 на основі показів еталонних лічильників газу 7 та давачів тиску 8, 13, 19 і температури 9, 14, 18, проводять серію досліджень з формуванням протоколу з подальшим його збереженням у пам'яті ПЕОМ 26.

Кількість вимірювань визначають відповідно до методики калібрування, повірки або метрологічної атестації.

Пристрій для калібрування, метрологічної атестації та повірки лічильників і витратомірів газу, виготовлений у відповідності до пропонованої корисної моделі забезпечує державну метрологічну атестацію, повірку та калібрування лічильників і витратомірів газу, простежуваність вимірювань до первинного еталона в діапазоні об'ємної витрати газу вище 200 м³/год з підвищеною точністю з можливістю калібрування, метрологічної атестації та повірки досліджуваних лічильників і витратомірів газу як з вертикальним так і з горизонтальним способом їх встановлення без збільшення габаритів пристрою.

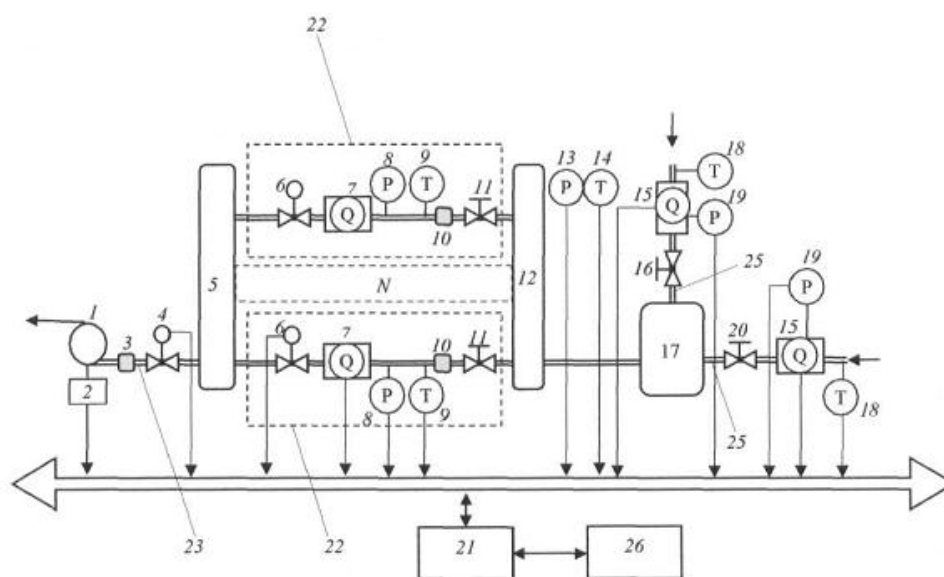


Fig.