



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 52765

(13) C2

(51) 7 G01F25/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ДЗВОНОВА УСТАНОВКА ДЛЯ ГРАДУЮВАННЯ ТА ПЕРЕВІРКИ ВИТРАТОМІРІВ І ЛІЧИЛЬНИКІВ ГАЗУ

1

2

(21) 2000020812

(22) 15 02 2000

(24) 15 01 2003

(46) 15 01 2003, Бюл. № 1, 2003 р.

(72) Прудніков Богдан Іванович, Середюк Орест
Євгенович, Федоришин Ярослав Степанович(73) Прудніков Богдан Іванович, Середюк Орест
Євгенович, Федоришин Ярослав Степанович

(56) SU 640130, 30 12 1978

SU 922521, 25 04 1982

SU 987399, 07 01 1983

US 4926678, 22 05 1990

Павловский А. Н. Измерение расхода и количества
жидкостей, газа и пара М., 1967, с. 224-227

(57) Дзвонова установка для градуирования та пе-

ревірки витратомірів і лічильників газу, що включає розміщений у кільцевому резервуарі із рідиною дзвін, який утворює внутрішню і зовнішню секції, і який обладнаний через сталеву стрічку контрольною лінійкою та електронним вимірювачем з пристроєм корекції контрольного об'єму газу, яка **відрізняється** тим, що пристрій корекції контрольного об'єму газу виконаний у вигляді диференціального перетворювача тиску із каналами вимірів тиску у піддзвонівому просторі та у внутрішній секції кільцевого резервуара і додатково оснащений через блок сполучення мікропроцесором-обчислювачем приросту контрольного об'єму газу

Винахід стосується галузі вимірювальної техніки та метрології, зокрема пристроїв градуювання та повірки витратомірів і лічильників газу.

Відомі установки для градуювання та повірки витратомірів і лічильників газу, які створені на базі дзвонівих газових мірників. Основним вузлом цих установок є дзвін, який розміщений у кільцевому резервуарі із рідиною. При роботі установки під дією ваги дзвона відбувається витіснення через вихідний трубопровід робочого газу до досліджуваного приладу, що зумовлює опускання дзвона і зміну глибини занурення його стінок у кільцевий резервуар, причому внаслідок дії "архімедової" сили зменшується вага дзвона, а значить і тиск під ним. Тому такі установки обов'язково обладнують пристроями компенсації ваги дзвона, наприклад, ваговими, об'ємними чи важільними /Павловський А. Н., Измерение расхода и количества жидкостей, газа и пара, М., изд. стандартов, 1967 г., с. 225-229/.

Проте, всі ці типи пристроїв передбачають рівномірне збільшення ваги дзвона при циліндричній його формі або довантаження згідно з наперед визначеною закономірністю при іншій формі дзвона, наприклад, у випадку змінної товщини стінки або змінної площі поперечного перерізу вздовж його висоти. Тому такого типу установки передбачають високу технологічну точність виготовлення

дзвона і рівномірність його опускання при витісненні газу, завдяки чому досягається необхідна стабільність тиску робочого середовища в піддзвонівому просторі. Однак, внаслідок завжди наявних технологічних відхилень форми дзвона від конструктивно заданих, а також при роботі установки на великих витратах і об'ємно-динамічних режимах відтворення і вимірювання об'єму газу, їх точність суттєво знижується. Крім того, при опусканні дзвона завжди мають місце випадкові зміни тиску під ним, які зумовлені, наприклад, непостійністю сил тертя в механічних вузлах установки, коректувати які вказані пристрої компенсації ваги дзвона не можуть.

Найбільш близькою за технічною суттю до установки, яка заявляється, є дзвонова об'ємно-динамічна витратовимірювальна установка для газу, що включає розміщений у кільцевому резервуарі із рідиною дзвін, який утворює внутрішню і зовнішню секції, і який обладнаний через сталеву стрічку контрольною лінійкою та електронним вимірювачем з пристроєм корекції контрольного об'єму газу. При цьому пристрій корекції як пристрій вводу температурної корекції і корекції по тиску під дзвоном виконаний у вигляді термобалона і імпульсних трубок, обладнаних двома виконавчими механізмами мембранного типу, для якого

(13) C2

(11) 52765

(19) UA

зводиться до функціонування важливої системи. Додаткова установка для газу, СССР ав св № 640130, Бюл № 48, 1978г /

Дана установка дозволяє проводити корекцію шляхом збільшення відлічуваного контрольного об'єму при його зменшенні, що має місце при зростанні тиску у піддзвонному просторі або при пониженні температури в ньому. У випадку відсутності такої корекції виникає додаткова похибка, яка зумовлює неточність відліку контрольного об'єму. Коректування контрольного об'єму можливе тільки для одного наперед заданого значення контрольного об'єму, бо коректуючий вплив визначається не тільки зміною тиску чи температури, але і повинен бути пропорційним до відтворюваного установкою контрольного об'єму. Узагальнюючи все вищезазначене, описане коректування контрольного об'єму газу за своєю фізичною суттю є обмеженим через використання вказаного технічного засобу, а саме важливо-мембранного пристрою корекції, яким обладнана установка, що є суттєвою недосконалістю даного пристрою корекції. Причому, він не передбачає коректування контрольного об'єму газу в залежності від рівня рідини у внутрішній секції кільцевого резервуару, котрий є функцією від глибини занурення стінок дзвона у рідині і від тиску під ним. Крім того, під час роботи установки завжди мають місце випадкові коливання рівня рідини у кільцевому резервуарі, які безпосередньо впливають на тиск робочого газу під дзвоном, що зумовлює зниження точності відліку установкою контрольного об'єму газу.

В основу винаходу - дзвонова установка для градування та повірки витратомірів і лічильників газу - поставлено задачу створення нового більш досконалого пристрою корекції до дзвонної установки для градування та повірки випробовуваних приладів, шляхом використання нового технічного засобу та обладнання для коректування контрольного об'єму газу при відповідній їх взаємодії з установкою, що дозволить забезпечити підвищення точності коректування відтворюваних установкою контрольних об'ємів газу.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій корекції, як коректор контрольного об'єму газу виконаний у вигляді диференціального перетворювача тиску, із каналами вимірів тиску у піддзвонному просторі та у внутрішній секції кільцевого резервуару, і додатково оснащений через блок спраження мікропроцесором - обчислювачем приросту контрольного об'єму газу.

Задача винаходу вирішена за "рахунок використання у якості пристрою корекції - коректора контрольного об'єму газу, який виконаний у вигляді диференціального перетворювача тиску із каналами вимірів тиску у піддзвонному просторі та у внутрішній секції кільцевого резервуару. Це дає можливість практично здійснювати автоматичне коректування збільшення контрольного об'єму газу, який проходить через досліджуваний прилад, по причині зростання глибини занурення стінок дзвона у рідині кільцевого резервуару і додаткового витіснення внаслідок цього газу від підняття рівня у внутрішній секції кільцевого резервуару. При цьому забезпечується коректування контро-

льного об'єму газу, як в сторону його зростання, так і в сторону зменшення з врахуванням миттєвих коливань рівня рідини у кільцевому резервуарі на протязі всього вимірювального циклу роботи установки, водночас фіксуючи моменти початку і кінця пропуску контрольного об'єму газу. Мікропроцесорне виконання програмного забезпечення коректора практично реалізує будь-який алгоритм корекції, що визначається фізичними процесами в установці та значеннями її режимних параметрів у сукупності з умовами дослідження витратомірів і лічильників газу. Цей алгоритм, крім того, безпосередньо відкоректований стосовно умов функціонування установки. Водночас наявність диференціального перетворювача тиску із каналами вимірів тиску у піддзвонному просторі та у внутрішній секції кільцевого резервуару забезпечує реалізацію коректування безпосередньо по рівню рідини у внутрішній секції кільцевого резервуару, який функціонально впливає на об'єм і тиск робочого газу у піддзвонному просторі.

Крім того, за рахунок оснащення коректора через блок спраження мікропроцесором-обчислювачем приросту контрольного об'єму газу, є можливість практичної реалізації будь-яких необхідних алгоритмів корекції з кінцевим обчисленням приросту контрольного об'єму газу для всіх режимів роботи установки та введення цих значень у систему збору і обробки вимірювальної інформації дзвонної установки.

Отже, використання в установці для коректування контрольного об'єму газу - коректора, інформаційним параметром для якого служить рівень рідини у внутрішній секції кільцевого резервуару, разом з мікропроцесором-обчислювачем приросту контрольного об'єму газу, дозволяє здійснити практично миттєвий розрахунок приросту контрольного об'єму, ввести отримані значення в систему збору і обробки вимірювальної інформації на установці, чим забезпечується підвищення точності коректування відтворюваних установкою контрольних об'ємів газу. Крім того, використання запропонованого пристрою корекції значно зменшує тривалість випробування витратомірів і лічильників газу, що розширяє експлуатаційні можливості установок.

Суть винаходу пояснюється детальним описом конструктивно-технологічної схеми установки.

На фіг. схематично зображено дзвонну установку для градування та повірки витратомірів і лічильників газу.

Установка включає розміщений у кільцевому резервуарі 1 із рідиною /на фіг. не показано/ дзвін 2, який утворює внутрішню секцію 3 та зовнішню секцію 4, і який з'єднаний з компенсаційною стрічкою 5 для стабілізації його ваги, а також обладнаний через сталеву стрічку 6 з контрольною лінійкою 7 для збору вимірювальної інформації та через оптоелектронну пару 8 з електронним вимірювачем 9 контрольного об'єму газу, зв'язаного за допомогою мікропроцесора-обчислювача 10 приросту контрольного об'єму газу через блок спраження 11 з коректором 12. Коректор 12 виконаний у вигляді диференціального перетворювача тиску 13, який за допомогою вхідного імпульсного каналу тиску 14 під'єднаний до піддзвонного простору

дзвона 2, а вхідним імпульсним каналом тиску 15 - до рідини внутрішньої секції 3 кільцевого резервуару 1

Крім того, установка також оснащена джерелом робочого газу, наприклад, у вигляді повтродувки 16, вхідним трубопроводом 17 з швидкодіючим запірним клапаном 18 та вихідним трубопроводом 19 з швидкодіючим запірним клапаном 20, до якого під'єднана випробувальна ділянка 21 з досліджуваним приладом 22 і пристроєм задавання відтворюваних витрат 23

Дзвонова установка для градуювання та повірки витратомірів і лічильників газу працює таким чином

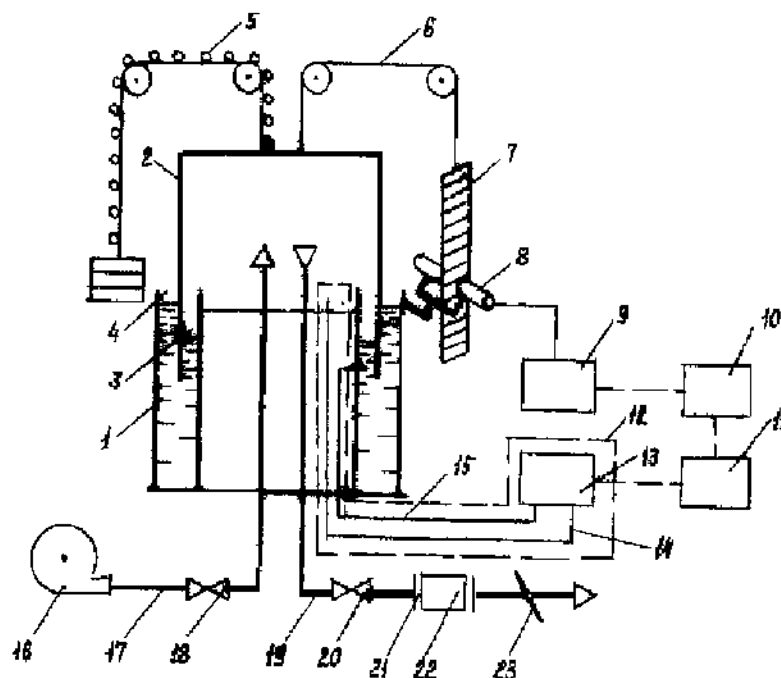
Перед початком випробувань заповнюють робочим газом піддзвонувий простір дзвона 2. Для цього, за допомогою повтродувки 16 по вхідному трубопроводі 17 при відкритому запірному клапані 18 та закритому запірному клапані 20 піддзвонувий простір дзвона 2 заповнюють до заданого його верхнього положення. При досягненні дзвоном 2 необхідного положення запірний клапан 18 закривають, чим припиняють подачу робочого газу. Дзвін 2 опиняється у нерухомому зваженому стані.

Після цього відкривають запірний клапан 20 і починають випробування. При цьому дзвін 2 під власною вагою починає витискати робочий газ через випробувальну ділянку 21 та досліджувальний прилад 22. Створювана витрата у вихідному трубопроводі 19 визначається положенням дроселюючого елементу пристрою відтворюваних витрат 23 газу, а відтворюваний контрольний об'єм газу відлічується електронним вимірювачем 9 контрольного об'єму газу по величині переміщення контрольної лінійки 7 вздовж оптичелектронної три 8. Під час опускання дзвона 2, водночас диференціальний перетворювач тиску 13 здійснює перетворення значення рівня у внутрі-

шній секції 3 кільцевого резервуару 1 в нормований вихідний сигнал, який подається через блок спряження 11 до мікропроцесора-обчислювача 10 приросту контрольного об'єму газу. Мікропроцесор-обчислювач 10 в залежності від алгоритму функціонування установки /дослідження витратомірів чи лічильників газу/, її геометричних розмірів і заданого режиму роботи, використовуючи вихідний сигнал коректора 12, здійснює розрахунок приросту контрольного об'єму поетапно для кожної частини відтворюваного об'єму газу або в цілому для наперед заданого значення контрольного об'єму газу.

При градуюванні та повірці лічильників газу відлічений електронним вимірювачем 9 контрольний об'єм газу визначається як результат відліку об'єму оптичелектронною парою 8 і додаванням або відніманням до нього приросту контрольного об'єму, розрахованого обчислювачем 10 за допомогою диференціального перетворювача тиску 13. Потім цей контрольний об'єм газу порівнюється з об'ємом газу, водночас виміряним досліджуваним приладом 22 /лічильником/, на підставі чого роблять висновок про метрологічні характеристики останнього. Після опускання дзвона 2 до крайнього нижнього положення запірний клапан 20 закривають, що свідчить про завершення випробувального циклу.

Градування та повірка витратомірів газу проводиться аналогічно. Здійснюють відлік контрольного об'єму газу з врахуванням функціонування коректора 12 і водночас проводять розрахунок відтворюваної витрати робочого газу, наприклад, усередненням контрольного об'єму протягом часу його відтворення. Потім розрахована відтворювана витрата газу порівнюється з сигналом досліджуваного витратоміра, що є підставою для визначення його метрологічних характеристик.



Фиг.

