



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 51391

(13) A

(51) G 01 F 25/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ГАЗОВИМІРЮВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ГРАДУЮВАННЯ ТА ВИВІРЯННЯ ВИТРАТОМІРІВ І ЛІЧИЛЬНИКІВ ГАЗУ

1

2

(21) 2002031956

(22) 12 03 2002

(24) 15 11 2002

(46) 15 11 2002, Бюл. №11, 2002 р

(72) Петришин Ігор Степанович, Середюк Орест
Євгенович(73) ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЦЕНТР
СТАНДАРТИЗАЦІЇ, МЕТРОЛОГІЇ ТА СЕР-
ТИФІКАЦІЇ(57) Газовимірний пристрій для градування
та вивіряння витратомірів і лічильників газу, який
сконструований із резервуара з рідиною, у якому
розміщений дзвін, поділений на ємкості, які осна-

щені патрубками, що приєднані до випробувальної
ділянки та вузла подачі газу через крани і колекто-
ри, який відрізняється тим, що внутрішня порож-
нина дзвона оснащена щонайменше трьома пере-
тинками, які розташовані радіально, чим
забезпечений поділ дзвона, відповідно, щонай-
менше на три рівновисокі ємкості у вигляді сек-
торів, об'єми яких визначені відносно кількості пе-
ретинок і одночасно кратні об'єму найменшої
ємкості, при цьому патрубки розміщені співвісно до
геометричних центрів секторів і внутрішні діаметри
патрубків пропорційні об'ємам ємкостей, до яких
вони приєднані

Винахід належить до витратовимірної
техніки та метрології, зокрема до пристроїв граду-
ювання та вивіряння витратомірів і лічильників
газу

Відома газовимірний установка, яка при-
значена для градування та перевірки лічильників
і витратомірів газу, основним вузлом якої є дзво-
новий мірник з протитою [Газомерная установка,
СССР, ав. св. № 303520, G 01 F 25/00, Бюл. № 16,
1971 г.]

Проте дана установка має недостатню ступінь
поділу дзвона на окремі ємкості через наявність
тільки двох ємкостей, де одна ємкість є суттєво
меншою та виконана у вигляді ізольованого цилін-
дра, який розміщений всередині дзвона. При цьо-
му установка характеризується недостатньою точ-
ністю задавання значень відтворюваних витрат,
що зумовлено дією багатьох випадкових факторів,
наприклад, складністю точного виставлення поло-
ження регулятора витрати, локальністю зміни сили
тертя в механічних вузлах установки при переми-
щенні дзвона, непостійністю сили гідродинамічно-
го опору при переміщенні дзвона, що залежить від
швидкості і глибини його занурення і інше. Крім
того, конструкція пристрою компенсації зменшення
ваги дзвона із зростанням глибини занурення
останнього не передбачає регулювання компен-
суючої дії від впливу сили, яка залежить від умов
роботи установки стосовно значень відтворюваних

витрат та непостійності сили тертя в механічних
вузлах, що спричиняє виникнення похибки при
вимірюванні контрольних об'ємів газу

Найбільш близьким за технічною суттю до
пристрою, що заявляється, є газовимірний
пристрій, який сконструований із резервуара з рі-
диною, у якому розміщений дзвін, поділений на
ємкості, котрі оснащені патрубками, що під'єднані
до випробувальної ділянки та вузла подачі газу
через крани і колектори. При цьому дзвін додатко-
во обладнаний кінематичною парою гвинт-гайка,
яка за допомогою редуктора з'єднана з електро-
двигуном і перемикачем швидкості [Газомерное
устройство, СССР, ав. св. № 325505, G 01 F 25/00,
Бюл. № 3, 1972 г.]

Проте і даний пристрій має недостатню сту-
пінь поділу дзвона на окремі ємкості через кон-
структивне виконання, яким передбачено поділ
дзвона тільки на дві ємкості. Причому підведення
більше одного (декількох) патрубків до більшої
ємкості зумовлює складність пристрою та є неба-
жаним, згідно критерію, що характеризує досяг-
нення оптимальності аеродинамічних процесів у
піддзвонному просторі, які визначають стійкість
дзвона у вертикальному положенні, внаслідок не-
однакових сил аеродинамічного опору витис-
нення повітря із різних за величиною ємкостей
дзвона, чим зменшується точність відтворення
об'єму газу з ємкостей газовимірної установки

(13) A

(11) 51391

(19) UA

строю

В основу винаходу - Газовимірювальний пристрій для градування та вивірювання витратомірів і лічильників газу - поставлена задача створення нового більш вдосконаленого газовимірювального пристрою шляхом збільшення кількості ємкостей у внутрішній порожнині дзвона та за рахунок їх взаємозв'язку між собою і патрубками, що дає можливість забезпечити підвищення продуктивності проведення градувально-вивірювальних операцій і одночасно точності відтворення і вимірювання витрат та контрольних об'ємів газу

Поставлена задача вирішується тим, що внутрішня порожнина дзвона оснащена щонайменше трьома перетинками, які розташовані радіально, чим забезпечений поділ дзвона, відповідно, щонайменше на три рівновисокі ємкості у вигляді секторів, об'єми яких визначені відносно кількості перетинок і одночасно є кратні об'єму найменшої ємкості, при цьому патрубки розміщені співвідносно до геометричних центрів секторів, і внутрішні діаметри патрубків є пропорційні об'ємам ємкостей, до яких вони під'єднані

За рахунок оснащення внутрішньої порожнини дзвона щонайменше трьома перетинками та, особливо, за рахунок їх радіального розміщення вздовж всієї висоти внутрішньої порожнини дзвона зумовлюється поділ його, відповідно, щонайменше на три рівновисокі ємкості у вигляді секторів. Тобто досягнуто, внаслідок секторного розміщення перетинок, ступеневого об'ємного поділу дзвона на необхідну кількість ємкостей, що визначена кількістю перетинок. Так, при оснащенні дзвона трьома перетинками маємо три ємкості, при оснащенні чотирма перетинками - чотири ємкості і т.д.

Водночас, саме за рахунок того, що утворені ємкості мають оптимальні об'єми, котрі є визначені від певної кількості перетинок і конкретного мінімального фіксованого об'єму, є можливість відтворення газовимірювальним пристроєм об'ємів газу, які визначаються об'ємом найменшої ємкості помноженої на одне із натуральних чисел ряду, максимальне значення якого визначається кількістю перетинок. Наприклад, використовуючи алгоритм досконалого циклічного співвідношення, максимальне число N натурального ряду буде становити $N = n^2 - n + 1$ (де n - кількість перетинок). Тобто при $n = 3$ отримуємо $N = 7$, а при $n = 4$ або $n = 5$ відповідно $N = 13$ або $N = 21$. Тому при наявності трьох перетинок і поділі об'єму дзвона у співвідношенні 1 2 4 маємо можливість відтворювати будь-які об'єми із натурального ряду чисел від 1 до 7. Аналогічно за допомогою чотирьох перетинок, які поділяють дзвін як 1 2 4 6 отримуємо натуральний ряд із 13 чисел, а розміщення п'яти перетинок у співвідношенні секторів 1 2 3 5 10 дозволяє збільшити максимальне значення ряду до $N = 21$. Отож, внаслідок такого комплексного підходу досягнуто ступеневого та водночас оптимального поділу об'єму дзвона, що зумовлює з одного боку відтворення будь-якого малого фіксованого об'єму, а з іншого сприяє оптимізації вибору контрольних об'ємів за рахунок секторного розміщення перетинок. В результаті маємо можливість на малому контрольному об'ємі здійснювати вимірювання при малих витратах, а розширен-

ня верхніх оптимізованих контрольних об'ємів - решти об'ємів, дає можливість здійснювати вимірювання необхідного конкретного більшого значення контрольних об'ємів газу, що забезпечує підвищення продуктивності проведення градувально-вивірювальних операцій і одночасно точності відтворення і вимірювання витрат та контрольних об'ємів газу

Крім того, підвищенню точності відтворення і вимірювання витрат та контрольних об'ємів газу сприяє ще те, що патрубки підведені безпосередньо до геометричних центрів секторів (тобто, до центрів площ секторів), причому внутрішні діаметри патрубків пропорційні об'ємам ємкостей, до яких вони під'єднані. Внаслідок рівномірного наповнення і спорожнення дзвона виключається поява збурюючих небажаних аеродинамічних сил, чим досягається стабілізація вертикальної стійкості дзвона при роботі газовимірювального пристрою.

Суть винаходу пояснюється кресленням

На фіг 1 - схематично зображено запропонований пристрій

На фіг 2 - сечення А-А, дзвона пристрою

Пристрій скомплектований із резервуара 1 з рідиною 2, у якому розміщений дзвін 3, який оснащений щонайменше трьома перетинками 4 і які розташовані радіально, що поділяє його внутрішню порожнину по всій висоті, відповідно, щонайменше на три ємкості 5 (у вигляді секторів), до яких безпосередньо через їх геометричні центри під'єднані патрубки 6. Останні під'єднані до вузла подачі газу 7, у вигляді повітродувки 8 і вхідного трубопроводу 9, та до випробувальної ділянки 10 з досліджуванним приладом 11 і регулятором витрати 12.

Крім того, для проведення випробувань пристрій обладнаний вхідними 13 і вихідними 14 кранами і колекторами 15, а відлік відтворюваного об'єму газу здійснюють за допомогою оптоелектронної пари 16, контрольної лінійки 17 і вимірювача 18.

Газовимірювальний пристрій для градування та вивірювання витратомірів і лічильників газу працює таким чином

Перед початком випробувань стосовно значення випробувальної витрати досліджуваного приладу 11 регулятору 12 задають необхідне положення та заповнюють робочим реагентом піддзвонний простір дзвона 3. Для цього за допомогою вузла подачі газу 7, наприклад у вигляді повітродувки 8, по вхідному трубопроводу 9 при відкритих кранах 13 та закритих кранах 14 одночасно заповнюють всі ємкості 5 дзвона 3, до досягнення ним заданого верхнього положення. При досягненні дзвоном 3 заданого положення крани 13 закривають, тим самим припиняють подачу робочого газу. При цьому, дзвін 3 знаходиться у нерухомому зваженому стані.

Далі в залежності від заданої витрати і вибраної одної або декількох ємкостей 5 відкривають необхідні крани 14 і дзвін 3 під дією власної ваги починає витискати робочий газ через патрубки 6 і випробувальну ділянку 10. При цьому, витіснення робочого газу здійснюють одночасно із всіх ємкостей 5 за допомогою патрубків 6, пневматична комутація між якими проходить у залежності від виб-

раного перед початком випробувань алгоритму. Створювана витрата при цьому у випробувальній ділянці 10 визначається положенням регулятора 12 і кранів 14. Відлік відтворюваного контрольного об'єму здійснюють багат шкальним електронним вимірювачем 18 по величині переміщення контрольної лінійки 17 вздовж оптичелектронної пари 16. Поряд з цим, покази кожної шкали відповідають відтвореному оптимальному об'єму у ємкостях 5.

При градуюванні та вивірці лічильників газу контрольний об'єм або сума декількох контрольних об'ємів при одночасній роботі декількох ємкостей порівнюється з контрольним об'ємом, відліченим досліджуваним лічильником. На підставі останніх роблять висновки про їх метрологічні характеристики.

Потім, опустивши дзвін до крайнього нижнього положення та перекривши крани 13 і 14, завершують один із робочих випробувальних циклів. Інший (наступний) робочий випробувальний цикл здійснюють аналогічним чином, але змінюють послідовність під'єднання ємкостей. При цьому оцінюють метрологічні характеристики досліджуваного лічильника, які характеризують його роботу при інших витратах.

Аналогічні випробувальні цикли здійснюють згідно кількості випробувальних витрат, котрі регламентуються порядком проведення випробувань для відповідного типу досліджуваних приладів. Наприклад, на чотирьох витратах $0,1 Q_{\max}$, $0,2 Q_{\max}$, $0,5 Q_{\max}$, $1,0 Q_{\max}$, де Q_{\max} - максимальна витрата для одного типу досліджуваних приладів.

Градування та вивірці витратомірів газу проводиться аналогічно, але при цьому здійснюють відлік контрольних об'ємів газу та одночасно розрахунок відтворюваної витрати робочого газу, зокрема для кожного випробування.

При цьому витрату обчислюють, наприклад, усередненням контрольних об'ємів кожної ємкості протягом часу їх відтворення. Розрахована відтворювана витрата газу порівнюється з сигналами досліджуваних витратомірів, що є підставою для визначення їх метрологічних характеристик. Згодом аналогічно вимірюють витрату для всіх інших алгоритмів функціонування газовимірювального пристрою за рахунок вибору відповідних ємкостей і відкриття кранів стосовно умов випробування досліджуваних витратомірів газу.

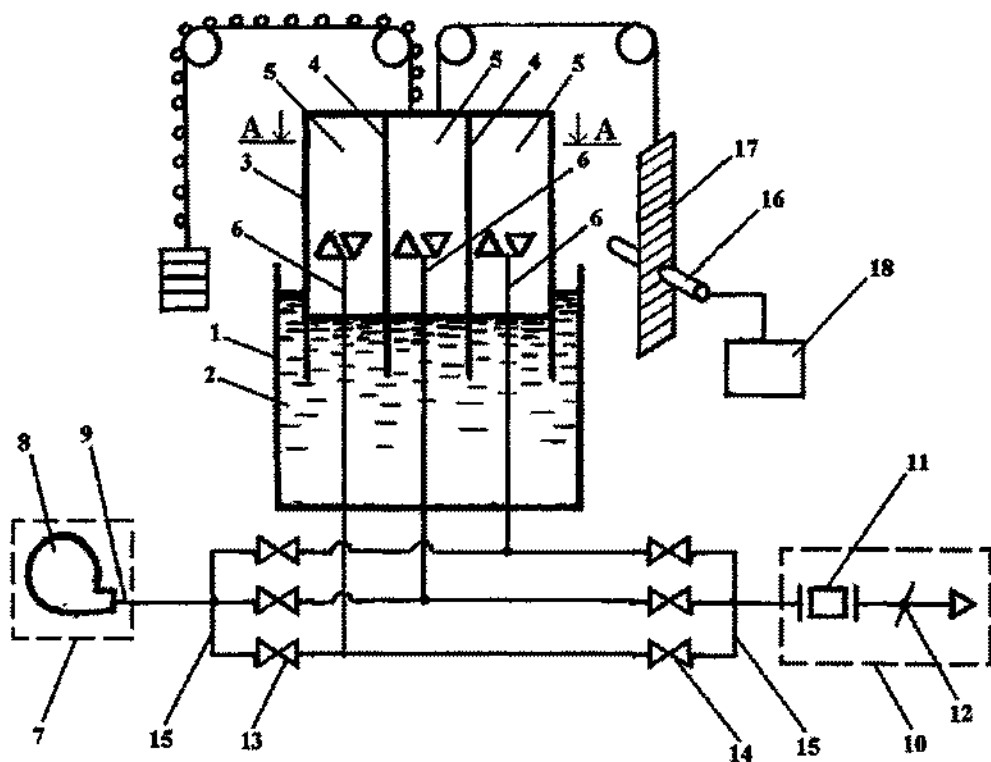


Fig. 1

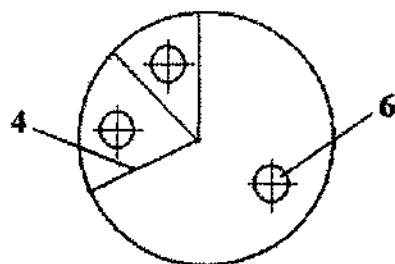
A-A

Fig. 2

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
(044) 216 – 32 – 71