

Винахід відноситься до галузі метрології, зокрема до еталонних пристроїв перевіряння та калібрування витратомірів і лічильників газу.

Відомі установки, основним вузлом яких є дзвін занурений у ємність (кільцевий резервуар) з рідиною, при цьому всі вони обов'язково обладнані пристроями компенсації ваги дзвону, наприклад, ваговими, об'ємними чи важільними [Павловський А.Н. Измерение расхода и количества жидкостей, газа и пара. М. Изд. Стандартов, 1967, ст. 25-229].

В зазначених установках за один хід дзвону зверху-вниз відбувається витіснення газу через вихідний трубопровід контрольного об'єму газу до досліджуваного приладу для проведення вимірювань тільки за одного значення витрати, через те, що тиск під дзвоном того чи іншого типу установки є завжди постійним. Це зумовлює при переході з одного значення витрати на інше, здійснювати регулювання значень витрат при ході дзвону зверху-вниз за допомогою регулятора витрат - набору сопел. Поряд з цим за діючими нормативними документами повірку лічильників газу рекомендовано проводити за трьох значень витрат:

- за максимальної витрати;
- за значенням витрати, яка дорівнює 20 або 50 відсотків від максимальної витрати;
- за мінімальної витрати.

При цьому повірку завжди слід проводити із максимального значення витрати, а закінчувати мінімальним значенням витрати - для того чи іншого типорозміру лічильника/ів.

Відома дзвонова об'ємно-динамічна витратомірна установка для газу, що має розміщений у резервуарі із рідиною дзвін, контрольну лінійку, ділянку трубопроводу для розміщення лічильника газу, регулятор витрати і пристрій стабілізації тиску під дзвоном. При цьому, пристрій стабілізації тиску під дзвоном складається з компенсаційного ланцюга із противагою та пристрою компенсації змін тиску під дзвоном у вигляді додаткових грузів (противаг) локально розміщених на компенсаційному ланцюгу [СССР, ав. св. № 922521, Бюл. № 15, 1982 г.].

В даній установці за один хід дзвону зверху-вниз забезпечується вимірювання об'єму тільки за одного значення витрати, отож для визначення іншого значення витрати необхідно проводити додаткове регулювання витрати - регулятором витрати. Це зумовлено тим, що наявність локально розміщених противаг (пристрою компенсації зміни тиску) на компенсаційному ланцюгу із противагою дає можливість здійснювати пропорційне довантаження дзвону при русі його зверху-вниз для одного значення витрати. Тобто, для компенсації виштовхувальної сили на дзвін по мірі занурення дзвону у рідину резервуара. У той саме час відомо, що локальне розміщення противаг на компенсаційному ланцюгу недостатньо враховує дію виштовхувальної сили на дзвін, внаслідок змін рівня розділювання рідини під дзвоном.

Найбільш близьким до запропонованого винаходу, є пристрій для точної передачі мірного об'єму газу лічильником газу із заданою витратою, якій скомплектований із ємності з рідиною, у якій розміщений дзвін, котрий зрівноважений противагою, з'єднаною гнучким тросом через два шків, і має контрольну лінійку, пристрій компенсації маси дзвону у вигляді Архімедової спіралі, ділянку трубопроводу під лічильник газу і регулятор витрати. Крім того, має датчик переміщення дзвону та датчики температури і тиску під дзвоном, і на перевірній ділянці - контролер збору та обробки результатів вимірювання [Робочий еталон об'єму газу дзвонового типу, патент України № 46253 G01F 25/00, Бюл. № 5, 2002 р.].

Проте і даним пристроєм для точної передачі мірного об'єму газу лічильником газу із заданою витратою за один хід дзвону зверху-вниз ми маємо можливість створити тільки одне значення витрати через відсутність технічного засобу, котрий би коректував вагу дзвону при русі його зверху-вниз. А для визначення іншого значення витрат необхідно провести додаткове регулювання витрати.

В основу винаходу - робочий еталон об'єму газу дзвонового типу - поставлена задача створення нового більш вдосконаленого пристрою для передачі мірного об'єму газу лічильником газом із заданою витратою шляхом конструктивних змін, котрі передбачають використання нового обладнання для коректування ваги дзвону при русі його зверху-вниз, забезпечити проведення щонайменше трьох вимірювань при різних тисках, відповідно, за трьох значень об'ємної витрати на лічильнику газу за один хід дзвону зверху-вниз.

Поставлена задача вирішується тим, що дзвін з противагою додатково оснащений пристроєм задання тиску мірного об'єму газу під дзвоном, який зв'язаний з дзвоном додатковим тросом через шків, і який виконаний у вигляді однієї основної гирі та двох сукупних гир за допомогою яких у залежності від величини ваги гир є можливим задати щонайменше три різні тиски мірного об'єму газу під дзвоном за один рух дзвону зверху-вниз, відповідно, до об'ємної витрати на лічильнику газу, при цьому основна гиря установлена на кінці додаткового тросу, а дві сукупні гирі, що суміщаються із основною гирею при переміщенні додаткового тросу, установлені на двох автономних опорах, які влаштовані повздовж додаткового тросу.

За рахунок оснащення дзвону з противагою пристроєм задання тиску мірного об'єму газу під дзвоном маємо можливість, внаслідок коректування ваги дзвону при русі його зверху-вниз, задати різні визначені тиски під дзвоном за один рух дзвону зверху-вниз - тиски, що є відповідними до об'ємних значень витрат для конкретного типорозміру лічильника/ів газу. А саме, завдяки приватному випадку виконання пристрою задання тиску - у вигляді основної гирі та двох сукупних гир, що суміщаються із основною гирею при переміщенні додаткового тросу, внаслідок переміщення дзвону зверху-вниз - є можливим у залежності від суми ваги суміщених гир провести коректування ваги дзвону. Тим самим змінювати вагу дзвону при його ході зверху-вниз. Як наслідок, одночасно з зміною ваги дзвону змінюється і тиск у мірному об'ємі під дзвоном, чим досягається утворення різних тисків під дзвоном за один його хід зверху-вниз, які є пропорційно залежні від ваги основної гирі та сили ваги сукупних гир. В результаті є можливим задати мірного об'єму під дзвоном щонайменше три різних тиски, відповідно, три значення об'ємної витрати через лічильники газу, що дозволяє проводити три вимірювання за один хід дзвону зверху-вниз.

Суть винаходу пояснюється кресленням.

На фіг. - схематично зображений запропонований робочий еталон об'єму газу дзвонового типу.

Пристрій скомплектований із ємності 1 з рідиною (мастилом) 2 у якій розміщений дзвін 3, котрий зрівноважений противагою 4 за допомогою тросів 5 і 6 через шків 7 та шків 8 з пластиною 9 у вигляді Архімедової спіралі. При цьому, за винаходом, дзвін (3) через шків (7 і 8) за допомогою тросу 10 зв'язаний з пристроєм задання тиску 11, який виконаний у вигляді основної гирі 12 та двох сукупних гир 13 і 14 - установлених на двох автономних опорах 15 і 16, відповідно. До складу робочого еталону входять контрольна лінійка 17, ділянка

вихідного трубопроводу 18 з клапаном 19 (повірювальна діляниця) під лічильник газу 20 оснащеного регуляторами витрати 21 і 22 та клапанами 23 і 24, а також - компресор 25 та вхідний трубопровід 26 з клапаном 27 для подачі повітря.

Робочий еталон об'єму газу дзвонового типу працює таким чином.

Повітря під дзвін 3 закачують компресором 25 при відкритому клапані 27 і закритому клапані 19 на повірювальній ділянці. Під дією тиску дзвін 3 піднімається у крайнє верхнє положення, тоді клапан 27 закривається і компресор 25 - вимикається.

Після цього проводять запис показу лічильника газу 20, здійснюють відкриття клапанів 19 і 23 та встановлюється значення витрати регулятором витрати 23, забезпечивши тим самим, витікання повітря з під дзвону 3 по повірювальній ділянці, що зумовлює рух дзвону 3 зверху-вниз. Переміщуючись вниз дзвін 3 здійснює "розгін" до досягнення необхідного початкового мірного об'єму  $V_1$  - при якому закривається клапан 23, і одночасно, відкривається клапан 24 та регулятор витрати 22, що зумовлює проходження (витікання) газу через лічильник газу 20. При цьому дзвін 3 починає витискати повітря у повірювальну діляницю під вагою, що є найменшою, так як використовується тільки вага основної гирі 12, а отже витискування газу здійснюється при найбільшому заданому тиску -  $P_1$ . Внаслідок цього, витискання газу при переміщенні дзвону 3 зверху-вниз буде проходити у режимі при якому задане значення початкового мірного об'єму  $V_1$ , що відповідає максимальному значенню витрати -  $Q_{\max}$ . У заданому режимі переміщення дзвону 3 проводять вимірювання шляхом зняття показників із лічильника газу 20 та на контрольній лінійці 17. Далі, за певний проміжок часу, коли основна гиря 12 входить у контакт з сукупною гирею 13, що встановлена на автономній опорі 15, рух дзвону 3 призупиняється - закриттям клапана 24.

Після цього, за рахунок відкриття клапана 23 та без виставлення значення витрати регулятором витрати 21 - дзвін 3 далі рухається зверху-вниз. Переміщується вниз до досягнення іншого мірного об'єму - заданого значення мірного об'єму  $V_2$ , при якому закривається клапан 23, і одночасно, відкривається клапан 24 та регулятор витрати 22, що зумовлює витікання газу через лічильник газу 20. Але при цьому, дзвін 3 починає витискати повітря у повірювальну діляницю під вагою, що сумується, із використанням ваги основної гирі 12 та ваги сукупної гирі 13, тобто витискування газу буде здійснюватися при задану тиску  $P_2$ .

Внаслідок чого витиснення газу при подальшому переміщуванні дзвона 3 зверху-вниз буде проходити у режимі при якому задане значення мірного об'єму  $V_2$ , що відповідає, наприклад, значенню витрати -  $0,2 Q_{\max}$ . У заданому режимі переміщення дзвону 3 проводять вимірювання шляхом зняття показників із лічильника газу 20 та на контрольній лінійці 17. Далі, коли основна гиря 12 і суміщена з нею сукупна гиря 13 входить у контакт з сукупною гирею 14, що встановлена на автономній опорі 16 - рух дзвону 3 призупиняється - закриттям клапана 24. Після цього, аналогічним чином як описано вище, здійснюють подальше переміщування дзвону 3, але при іншому заданому значенні мірного об'єму -  $V_3$ . При цьому, дзвін 3 починає витискати повітря у повірювальну діляницю під вагою, що сумується, як із використанням ваги основної гирі 12 і ваги сукупної гирі 13, так і ваги сукупної гирі 14, тобто, витискування газу буде здійснюватися при заданому найменшому тиску -  $P_3$ . Внаслідок чого, витискання газу при подальшому переміщуванні дзвону 3 зверху-вниз буде проходити у режимі при якому задане значення мірного об'єму  $V_3$ , що відповідає значенню витрати -  $Q_{\min}$ . У заданому режимі переміщення дзвону 3, аналогічним чином, як описано вище, проводиться вимірювання, а так як це є кінцевий хід, дзвін 3 зупиняється внизу, при цьому закриваються клапани 19 і 24.

Таким чином, за один хід дзвону зверху-вниз проводять вимірювання із заданням трьох значень витрати: за максимальної витрати -  $Q_{\max}$ ; за значенням витрати, як приклад, 20 % від максимальної витрати -  $0,2 Q_{\max}$  і за мінімальної витрати  $Q_{\min}$ . У той саме час за рахунок того, що запропоновано пристрій задання тиску 11 застосувати разом із відомим пристроєм компенсації дзвону, але виконаним саме, у вигляді Архімедової спіралі, стало можливим компенсувати вплив виштовхувальної сили на дзвін при руху його зверху-вниз.

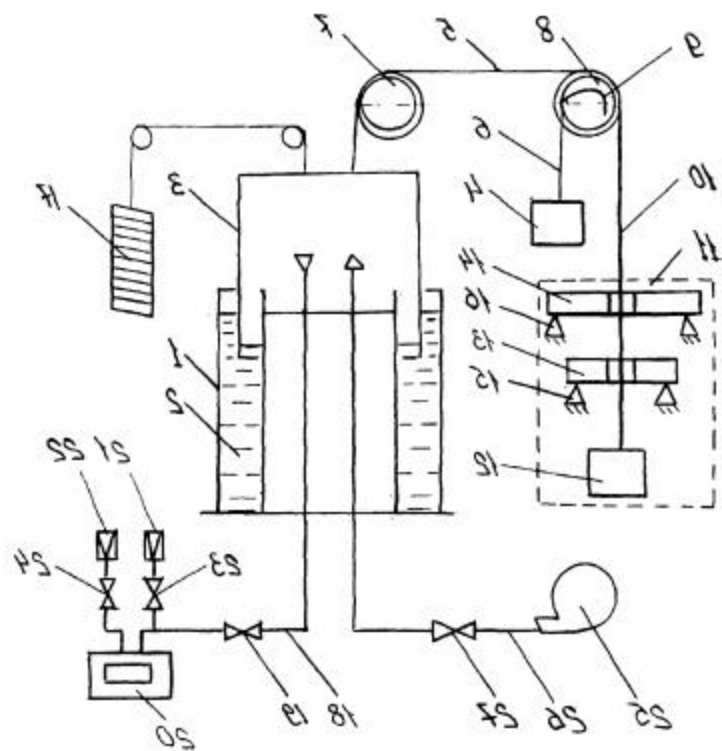


Fig. 1