



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **27565** (13) **U**  
(51) МПК (2006)  
G01F 25/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

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

1

2

(21) u200705894

(22) 29.05.2007

(24) 12.11.2007

(72) СЕРЕДЮК ОРЕСТ ЄВГЕНОВИЧ, UA,  
КОСТИНЮК ВОЛОДИМИР ВОЛОДИМИРОВИЧ,  
UA, ПРУДНІКОВ БОГДАН ІВАНОВИЧ, UA

(73) ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ, UA

(56)

(57) Установа для градування та перевірки витратомірів і лічильників газу, що включає ємність із стиснутим газом і пристрій перемішування газу у внутрішній порожнині ємності, яка за допомогою лінії подачі газу,

обладнаної осушувачем газу, приєднана до джерела робочого середовища і яка за допомогою випробувальної ділянки, обладнаної стабілізатором тиску, приєднана до випробувального приладу та регулятора витрати, крім того, обладнана відсічними клапанами, контрольно-вимірювальним обладнанням і ПЕОМ з нормувальними перетворювачами та з виконавчими механізмами, яка відрізняється тим, що пристрій перемішування газу у внутрішній порожнині ємності виконаний у вигляді вузла для аксіального закручування потоку газу, який розміщений у лінії подачі газу на ділянці її під'єднання до ємності із стиснутим газом.

Корисна модель відноситься до галузі вимірювальної техніки та метрології, зокрема до пристроїв градування та перевірки витратомірів і лічильників газу.

Відоме устаткування для градування та перевірки витратомірів і лічильників газу, що включає ємність із стиснутим газом, яка за допомогою лінії подачі газу, обладнаної осушувачем газу, під'єднана до джерела робочого середовища, і яка за допомогою випробувальної ділянки, обладнаної стабілізатором тиску, під'єднана до випробувального приладу та регулятора витрат, крім того, обладнана запірними клапанами, контрольно-вимірювальним обладнанням і ПЕОМ з нормуючими перетворювачами та з виконавчими механізмами. При цьому контрольно-вимірювальне обладнання виконане у вигляді давачів контрольованих параметрів, встановлених на ємності та перед випробувальним приладом, котрі здійснюють збирання параметричних характеристик [Патент України, №64734, С2, G01F25/00, Бюл.№3, 2004р.].

Однак дане устаткування характеризується низькою ефективністю функціонування внаслідок значної тривалості проведення градувальних і перевірочних робіт, що зумовлено необхідністю стабілізації температури в ємності після її заповнення від джерела робочого середовища.

Найближчим до корисної моделі, що заявляється, є установка (устаткування) для градування та перевірки витратомірів і лічильників газу, що включає ємність із стиснутим газом і пристрій перемішування газу у внутрішній порожнині ємності (вентилятор у внутрішній порожнині ємності), яка за допомогою лінії подачі газу, обладнаної осушувачем газу, приєднана до джерела робочого середовища і яка за допомогою випробувальної ділянки, обладнаної стабілізатором тиску, приєднана до випробувального приладу та регулятора витрати, крім того, обладнана відсічними клапанами, контрольно-вимірювальним обладнанням і ПЕОМ з нормувальними перетворювачами та з виконавчими механізмами. При цьому ємність оснащена зовнішньою водяною сорочкою з насосом, лінія подачі газу і випробувальна ділянка обладнані радіатором з вентилятором, а контрольно-вимірювальне обладнання встановлене у ємності зі стиснутим газом, зовнішній водяній сорочці ємності, лінії подачі газу після радіатора і випробувальній ділянці в місцях перед і після радіатора та після випробувального приладу [Патент України, №4851, U, G01F25/00, Бюл.№2, 2005р.].

Однак наявність в ємності зі стиснутим газом вентилятора зумовлює зменшення об'єму газу, яким можна заповнити ємність, що приводить до

(19) **UA** (11) **27565** (13) **U**

звуження діапазону відтворюваних об'ємів і витрат установки. Крім того, при роботі електродвигуна вентилятора відбувається додаткове виділення тепла, яке погіршує процес стабілізації температури в ємності, що приводить до зростання тривалості процесу стабілізації температури, чим зменшується продуктивність градуовально-перевірочних робіт на установці.

В основу корисної моделі поставлена задача на базі відомого устаткування створити більш досконалу установку для градування та перевірки витратомірів і лічильників газу за рахунок конструктивних змін, які передбачають застосування нових пристроїв, що дозволяє розширити діапазон відтворюваних об'ємів та витрат установки і водночас збільшити продуктивність градуовально-перевірочних робіт на ній.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій перемішування газу у внутрішній порожнині ємності виконаний у вигляді вузла для аксіального закручування потоку газу, який розміщений у лінії подачі газу на ділянці її під'єднання до ємності із стиснутим газом.

За рахунок обладнання лінії подачі газу вузлом аксіального закручування потоку досягається надання спіралеподібного руху частинкам робочого середовища, чим досягається додаткова турбулізація потоку у лінії подачі газу, що сприяє покращенню його перемішування. Водночас розміщення вузла закручування потоку на ділянці під'єднання лінії подачі газу до ємності із стиснутим газом дозволяє здійснювати перемішування газу безпосередньо у ємності. Завдяки цим факторам зменшується тривалість процесу стабілізації температури у ємності і підвищується продуктивність градуовально-перевірочних робіт. Крім того, розміщення вузла закручування потоку у лінії подачі газу, а не у ємності із стиснутим газом, приводить до збільшення її корисного об'єму, чим досягається розширення діапазону відтворюваних установкою об'ємів і витрат газу. Поряд з цим, відсутність у ємності вентилятора усуває додаткове тепловиділення у ній від роботи електродвигуна, що також сприяє зменшенню тривалості процесу стабілізації температури в ємності і підвищенню продуктивності градуовально-перевірочних робіт на установці.

На Фіг. зображена схема установки для градування та перевірки витратомірів і лічильників газу.

Установка включає ємність 1 із стиснутим газом (повітря або робочий газ) з лінією подачі газу 2, у якій на ділянці її під'єднання до ємності 1 розміщений вузол 3 для аксіального закручування потоку газу. Ємність 1 оснащена зовнішньою водяною сорочкою 4 з насосом 5, а також двома вхідними трубопроводами 6 і 7 для подачі повітря або робочого газу, які під'єднані до лінії 2 подачі газу у ємність 1. Трубопровід 6 (лінія подачі повітря) через відсічний клапан 8, стабілізатор температури 9 та осушувач повітря (вологовловлювач) 10, під'єднаний до компресора 11 для використання останнього як джерела

робочого середовища повітря, а трубопровід 7 (лінія подачі робочого газу) через відсічний клапан 12 під'єднаний до джерела робочого газу 13. За допомогою вихідного трубопроводу 14 (випробувальна ділянка) через відсічний клапан 15, стабілізатор температури 16 і стабілізатор тиску 17 ємність під'єднана до одного або декількох послідовно під'єднаних випробувальних приладів (ВП<sub>1</sub> ВП<sub>2</sub>...ВП<sub>n</sub>) 18 (лічильників або витратомірів газу), що мають перетворювачі 19, у яких значення відміряного об'єму або витрати газу перетворюється в електричні сигнали.

Для задавання величини відтворюваної витрати газу в процесі градування та перевірки випробувальних приладів 18 на виході випробувальної ділянки 14 встановлений регулятор витрати 20. Крім того, установка споряджена контрольно-вимірвальним обладнанням у вигляді давачів тиску і температури у трубопроводах подачі повітря 21, 22 і робочого газу 23, 24, у ємності високого тиску 25, 26, у випробувальній ділянці перед 27, 28 і після 29, 30 випробувальних приладів. При цьому кожен з давачів обладнаний нормуючим перетворювачем (на Фіг. не показано). Керування роботою вузлів установки та збирання параметричних характеристик здійснюється за допомогою ПЕОМ, під'єднаної до нормуючих перетворювачів та виконавчих механізмів (на Фіг. не показано).

Установка для градування та перевірки витратомірів і лічильників газу працює таким чином.

Попередньо ємність 1 заповнюється повітрям або робочим газом до заданого значення тиску. Для цього при заповненні повітрям відкривається відсічний клапан 8 та включається компресор 11, повітря від якого осушується за допомогою осушувача 10, охолоджується в стабілізаторі температури 9, а далі через вузол для аксіального закручування потоку газу 3 поступає в ємність 1. В результаті закручування потоку газу досягається необхідне перемішування робочого середовища, внаслідок чого усувається градієнт температури в мірному об'ємі ємності. При використанні як робочого середовища робочого газу відкривається відсічний клапан 12 і від джерела робочого газу 13 по трубопроводу 7 через вузол 3 газ поступає в ємність 1.

В процесі заповнення ємності повітрям чи робочим газом, за допомогою насоса 5 здійснюється перемішування охолоджуючої рідини у водяній сорочці 4 для прискорення часу підготовки мірного об'єму до вимірювання.

Після заповнення ємності повітрям до заданого тиску компресор 11 виключається, закривається відсічний клапан 8 (або при використанні робочого газу - відсічний клапан 12) і фіксують значення тиску та температури у ємності. Установка готова до роботи.

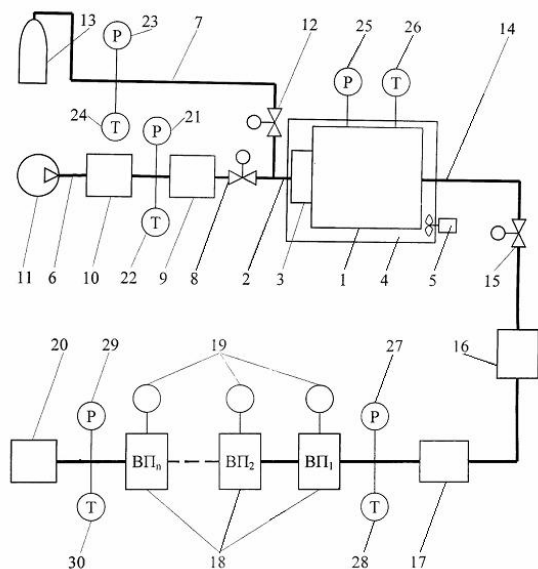
Згодом ПЕОМ за допомогою нормуючих перетворювачів і виконавчих механізмів задають необхідний тиск перед випробувальними приладами 18 і режим роботи регулятора витрати 20, які відповідають вибраним умовам

градування або перевірки приладів 18. Після цього відкривається відсіюний клапан 15, завдяки чому стабілізатор тиску 17 приводиться в роботу і забезпечується потік робочого газу або повітря до випробувальних приладів 18. Таким чином починається цикл градування або перевірки приладів 18. Водночас, перетворювачами 25, 26 фіксуються значення тиску і температури у ємності 1, а перетворювачами 19, 27-30 - вимірювальна інформація з випробувальних приладів 18 за певний проміжок часу, котрі опрацьовує ПЕОМ. Після завершення вибраної тривалості пропускання газу через випробувальні прилади 18 клапан 15 закривається, що свідчить про закінчення випробувального циклу. Обробка значень контрольно-вимірювальних параметрів у ємності 1 і з випробувальних приладів 18 згідно відповідних відомих алгоритмів дає можливість визначити метрологічні характеристики досліджуваних витратомірів або лічильників газу.

Таким чином, досягається градування або перевірка випробувальних приладів шляхом порівняння розрахованих значень витрати або об'єму газу та витрати або об'єму газу, що вимірюються досліджуваними приладами.

Подальший цикл градування або перевірки продовжують аналогічним чином до одержання необхідного числа контрольних точок згідно необхідних значень контрольованих витрат газу.

Запропонована установка характеризується простим конструктивним рішенням, завдяки якому досягається ефективно перемішування робочого середовища в ємності високого тиску і, відповідно, усунення градієнта температури в ній. В свою чергу, це позитивно впливає на зменшення похибки установки в процесі градування і перевірки випробувальних приладів. Це відкриває можливість для підвищення точності її метрологічної атестації і сприяє покращенню метрологічного забезпечення витратомірів і лічильників газу.



Фіг.