



УКРАЇНА

(19) UA (11) 59564 (13) A

(51) 7 G01F1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) ВИМІРЮВАЛЬНА СЕКЦІЯ ВИТРАТОМІРА ЗМІННОГО ПЕРЕПАДУ ТИСКУ

1

2

(21) 2002076345

(22) 30 07 2002

(24) 15 09 2003

(46) 15 09 2003, Бюл. № 9, 2003 р.

(72) Сорокопут Валерій Леонідович, Костильов Володимир Васильович, Стеценко Андрій Анатолійович, Стеценко Анатолій Іванович

(73) АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ТАХІОН"

(57) Вимірювальна секція витратоміра змінного перепаду тиску, в якій на прямолінійному відрізку трубопроводу встановлена гільза для сенсора температури та звужуючий пристрій, до кожної вимірювальної зони якого підключений ланцюжок з послідовно з'єднаних першого вентиля, імпульсної лінії та другого вентиля, в кожному ланцюжку до

виходу першого вентиля підключено перший продувальний вентиль, до входу другого вентиля підключені конденсатозбірник і другий продувальний вентиль, до виходів ланцюжків підключені входи «+» та «-» сенсорів різниці тиску і входи третього вентиля, а до трубопроводу до і після звужуючого пристрою підключені третій та четвертий продувальні вентиля, яка відрізняється тим, що введені друга гільза для сенсора температури і патрубок для підключення вимірювача густини газу, при цьому друга гільза і патрубок встановлені на відстані не менше $10 \cdot D_{20}$ по потоку газу після звужуючого пристрою, де D_{20} – внутрішній діаметр прямолінійного відрізка трубопроводу

Винахід відноситься до галузі вимірювальної техніки і може бути використаний в різних областях промисловості та комунального господарства для вимірювання миттєвих витрат і об'ємів газоподібних продуктів, що транспортуються по трубопроводах

Відомий витратомір газу, що складається з встановленого в трубопроводі звужуючого пристрою, сенсорів тиску, різниці тиску і температури, розв'язуючих підсилювачів, Т-подібних ділянок напруги та масштабного підсилювача (А С СССР №514198, м. кл. G01F1/00, надруковано в 1975р.)

Витратомір працює наступним чином. Сенсори тиску і температури вимірюють тиск в трубопроводі Р і температуру газу Т. До вимірювальних зон звужуючого пристрою підключено сенсор різниці тиску. При протіканні газу на звужуючому пристрої виникає перепад тиску ΔP , пропорційний квадрату швидкості потоку V. Сенсор різниці тиску вимірює значення перепаду тиску. Решта елементів витратоміра реалізує аналоговими методами стандартну процедуру обчислення витрат газу Q по виміряним значенням Р, Т і ΔP , яка регламентується керівним документом «Правила измерения расхода газов и жидкостей стандартными сужающими устройствами РД 50-213-80», що введений в дію Держстандартом СССР з 1 липня 1982р. Одним з етапів обчислень є розрахунок густини газу ρ_p в робочих умовах по його номінальному зна-

ченню ρ_0 та виміряним величинам Р і Т. Але «Правила» допускають і пряме вимірювання густини газу.

Основою витратоміра змінного перепаду тиску є вимірювальна секція – прямолінійний відрізок трубопроводу з внутрішнім діаметром D_{20} . В ньому встановлено звужуючий пристрій, до вимірювальних зон якого підключені трубопроводи малого діаметру – так звані з'єднувальні лінії. Призначення з'єднувальних ліній – передача перепаду тиску, що виникає при протіканні потоку газу, на один чи кілька сенсорів різниці тиску. На заданій відстані від звужуючого пристрою до або після звужуючого пристрою (по потоку газу) в вимірювальну секцію вмонтований циліндр (гільза) для сенсора температури. В гільзу, згідно «Правилам», має бути налита теплопровідна рідина (наприклад мастило), в яку занурюється електронний термометр. Нижній край гільзи має бути заглиблений в трубопровід на $0,3-0,7$ діаметра D_{20} . Це забезпечує вимірювання температури газу, а не трубопроводу.

Розглянутий пристрій є аналогом по відношенню до пристрою, що пропонується.

Недоліками вимірювальної секції є обмежені функціональні можливості:

- не передбачено підключення вимірювача густини газу,
- не встановлені конструктивні елементи, які б

(19) UA (11) 59564 (13) A

дозволяли контролювати правильність роботи витратоміра, що експлуатується, за допомогою зразкового витратоміра

Відома вимірювальна секція витратоміра змінного перепаду тиску, в якій на прямолінійному відрізку трубопроводу вмонтована гільза для сенсора температури та звужуючий пристрій, до кожної вимірювальної зони якого підключений ланцюжок з послідовно з'єднаних першого вентиля, імпульсної лінії та другого вентиля, в кожному ланцюжку до виходу першого вентиля підключено перший продувочний вентиль, до входу другого вентиля підключений конденсатозбірник і другий продувочний вентиль, до виходів ланцюжків підключені входи «+» та «-» сенсорів різниці тиску і входи третього вентиля, а до трубопроводу до і після звужуючого пристрою підключені третій і четвертий продувочні вентиля (див малюнок 9б в керівному нормативному документі РД 50-213-80 «Правила измерения расхода газов и жидкостей стандартными сужающими устройствами», що введений в дію Держстандартом СРСР з 1 липня 1982р)

Пристрій працює наступним чином При протканні потоку газу на звужуючому пристрої виникає перепад тиску Через ланцюжки із послідовно з'єднаних першого вентиля 4, імпульсної лінії 5 та другого вентиля 6 перепад тиску передається на входи «+» і «-» всіх сенсорів різниці тиску, які об'єднані своїми імпульсними лініями Сенсор тиску підключають до «позитивної» (першої по потоку газу) вимірювальної зони звужуючого пристрою, до виходу відповідного другого вентиля 6

Недоліками вимірювальної секції є

- не передбачена можливість підключення вимірювача густини газу,
- немає можливості підключити зразковий комплект витратоміра, що необхідно для періодичного контролю правильності роботи основного комплекту

Дійсно, якщо зразковий комплект витратоміра має такий же апаратний склад, що і основний комплект, то всі його сенсори тиску та різниці тиску можуть бути підключені до вимірювальної секції - прототипа (наприклад, через продувочні вентиля 9) Але вимірювання температури газу для зразкового комплекту забезпечити неможливо, так як до одного сенсора температури (як правило - до платинового термоперетворювача опору) не можуть бути одночасно підключені два вимірювачі

(При підключенні до одного сенсора температури через будь-який засіб комутації одночасно кількох вимірювачів, в їх вимірювальні ланцюги додається ненормований опір контактних пар засобу комутації Це веде до недопустимо високих похибок вимірювання температури газу)

Даний пристрій є прототипом по відношенню до заявляемого Всі елементи прототипу входять до пристрою, що пропонується

Задачею винаходу є розширення функціональних можливостей вимірювальної секції, а саме забезпечення можливості оперативного підключення зразкового комплекту витратоміра для проведення контрольних перевірок

Поставлена задача вирішується тим, що в вимірювальну секцію витратоміра змінного перепаду тиску, в якій на прямолінійному відрізку трубопроводу встановлена гільза для сенсора температури та звужуючий пристрій, до кожної вимірювальної зони якого підключений ланцюжок з послідовно з'єднаних першого вентиля, імпульсної лінії та другого вентиля, в кожному ланцюжку до виходу першого вентиля підключено перший продувочний вентиль, до входу другого вентиля підключені конденсатозбірник і другий продувочний вентиль, до виходів ланцюжків підключені входи «+» та «-» сенсорів різниці тиску і входи третього вентиля, а до трубопроводу до і після звужуючого пристрою підключені третій та четвертий продувочні вентиля, введені друга гільза для сенсора температури і патрубок для підключення вимірювача густини газу, при цьому друга гільза і патрубок встановлені на відстані не менше $10 \cdot D_{20}$ по потоку після звужуючого пристрою

Блок-схема вимірювальної секції витратоміра змінного перепаду тиску приведена на малюнку (див фіг)

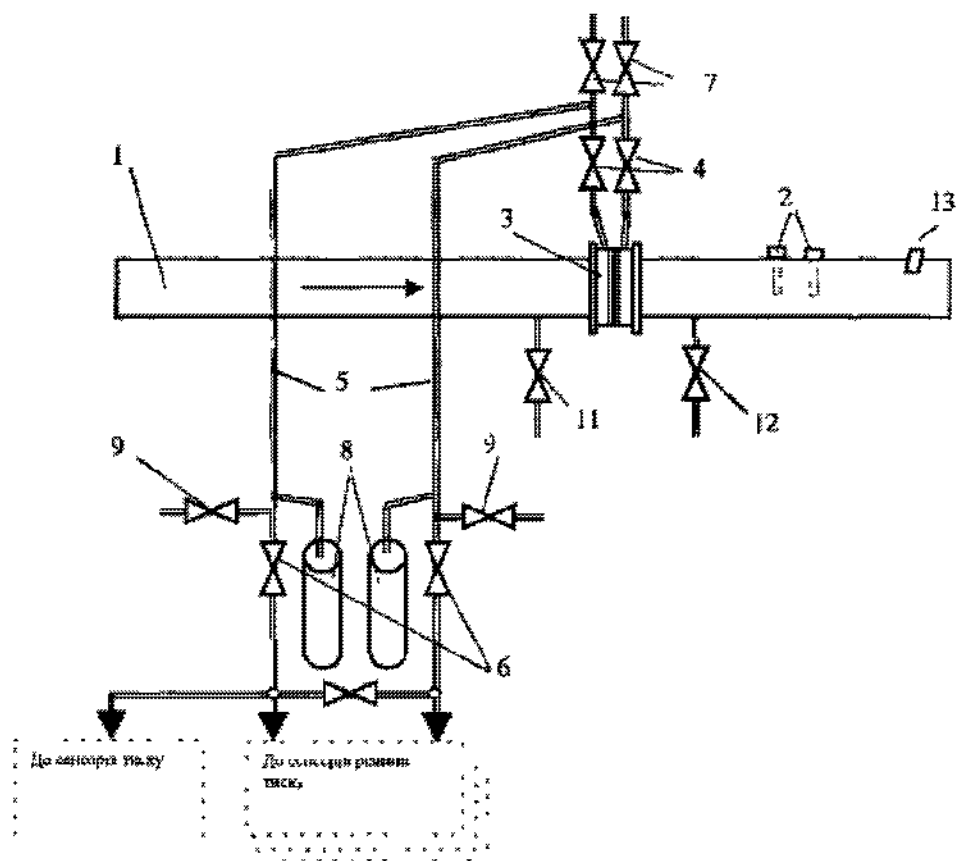
На прямолінійному відрізку трубопроводу 1 встановлені дві гільзи для сенсорів температури 2 та звужуючий пристрій 3 До кожної вимірювальної зони звужуючого пристрою 3 підключений ланцюжок із послідовно з'єднаних першого вентиля 4, імпульсної лінії 5 та другого вентиля 6 В кожному ланцюжку до виходу першого вентиля 4 підключений перший продувочний вентиль 7 До входу другого вентиля 6 підключені конденсатозбірник 8 і другий продувочний вентиль 9 До виходів ланцюжків (конкретно - до виходів вентилів 6) підключені входи третього вентиля 10 і входи «+» та «-» сенсорів різниці тиску До відрізка трубопроводу 1, до і після звужуючого пристрою 3, підключені третій 11 та четвертий 12 продувочні вентиля Патрубок 13 для підключення вимірювача густини газу встановлений на заданій відстані після звужуючого пристрою (по потоку газу)

Вимірювальна секція працює наступним чином Якщо зразковий комплект витратоміра має такий же апаратний склад, що і основний комплект, то всі його сенсори тиску і різниці тиску підключаються до вимірювальної секції через продувочні вентиля 9, Сенсори температури основного і зразкового комплектів згідно «Правил » встановлюються в гільзи 2

Якщо в зразковому витратомірі передбачено пряме вимірювання густини газу в робочих умовах, підключення вимірювача густини газу до вимірювальної секції виконується через патрубок 13

Перевагами заявленої вимірювальної секції витратоміра змінного перепаду тиску є можливість одночасного підключення двох витратомірів, що дозволяє проводити періодичний контроль вузлів обліку газоподібних речовин шляхом прямого порівняння показів основного і зразкового витратомірів Це дозволяє підвищити достовірність обліку енергоресурсів

Допрацювання вимірювальних секцій діючих вузлів обліку, що передбачене в даному винаході, нескладне і може бути виконане без значних капітальних затрат



Фіг.