



УКРАЇНА

(19) UA (11) 37302 (13) C2

(51) 6 G01F1/684

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

(54) ПРИЛАД ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ВИТРАТИ СЕРЕДОВИЩА

(21) 99063228

(22) 11.06.1999

(24) 15.05.2001

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Павлов Анатолій Георгійович, Павлов Євген
Анатолійович, Артьомов Олександр Федорович

(73) ПРИВАТНА ФІРМА "АРНАТ"

(56) Патент Японії № 4-34686, кл. G01F1/68, ВКМ,
вип. 82, № 2, 1994.

(57) Прилад для вимірювання витрати середовища, що містить пряму байпасну трубку, встановлену в основному трубопроводі, по якому транспортується середовище, і датчик теплового витратоміра, розміщений у байпасній трубці, який відрізняється тим, що байпасна трубка герметично закріплена у стінці основного трубопроводу та-

ким чином, що її верхній кінець, у якому герметично закріплена заглушка, розташований зовні трубопроводу, і установлена до горизонтальної осьової площини під кутом α , величина якого обрана від 10° до 90° , а площа нижньої кромки байпасної трубки розташована до горизонтальної площини під кутом β , величина якого обрана від 90° до 180° , датчик теплового витратоміра розміщений у трубчастому штоці з герметично закритим нижнім кінцем, розташованим в байпасній трубці по її осі, верхній кінець штока герметично закріплений у заглушці, а в байпасній трубці виконаний отвір для надходження середовища із основного трубопроводу, при цьому площа отвору обрана рівною 1–4 площі перетину трубки, а діаметр останньої – рівним 2–3 діаметрам штока.

Винахід належить до вимірювальної техніки та може бути використаний для вимірювання витрати рідини чи газу в магістральних трубопроводах.

Найбільш близьким по технічній суті є витратомір повітря (Патент Японії № 4-34686, кл. G01F1/68, ВКМ, вип. 82, № 2, 1994), що містить байпасний канал, розміщений уздовж осі трубопроводу, по якому рухається повітря, паралельно потоку повітря, укріплений за допомогою стійок у стінці трубопроводу, байпасний канал складається з двох трубок, друга з яких має діаметр, менший ніж перша, і розташована всередині першої, при цьому вхідний кінець каналу (впускний отвір) є першим кінцем першої трубки, у боковій поверхні якої виконані впускні отвори, другий кінець першої трубки герметично закритий, друга трубка має довжину, меншу довжини першої, і закріплена на вході першої таким чином, що для середовища, витрата якого вимірюється, утворюється прохід від вхідного кінця байпасного каналу крізь другу трубку до її кінця і далі через простір між другою та першою трубками і через впускні отвори в потік середовища, що транспортується, перший та другий датчики теплового витратоміра, які розміщені у байпасному каналі.

Даний витратомір повітря також, як і прилад для вимірювання витрати середовища, що заявляється, містить байпасну трубку (канал), вихідний

кінець (впускний отвір) якого розташований всередині основного трубопроводу, по якому транспортується середовище, витрата якого вимірюється, і датчик теплового витратоміра, розміщений в байпасній трубці. Однак, виконання байпасної трубки (каналу) описаним способом, розміщення байпасної трубки паралельно потоку середовища, витрата якого вимірюється, знижує точність вимірювання витрати через підвищення опору середовища, що протікає у байпасній трубці, що погіршує теплопередачу, а також через те, що при розміщенні байпасної трубки і, відповідно, датчика теплового витратоміра по осі потоку середовища не враховується характер розподілу щільностей, тиску, температур та швидкостей потоку середовища по перерізу трубопроводу.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення приладу для вимірювання витрати середовища шляхом підвищення точності вимірювання, що досягається за рахунок виконання байпасної трубки прямою і розміщення її у потоці середовища, витрата якого вимірюється, що дозволяє врахувати розподіл щільностей, тиску, температур та швидкостей потоку середовища і, як наслідок цього, підвищити точність визначення витрати середовища.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому приладі для вимірювання витрати

середовища, що містить пряму байпасну трубку, встановлену в основному трубопроводі, по якому транспортується середовище, і датчик теплового витратоміра, розміщений у байпасній трубці, згідно з винаходом байпасна трубка герметично закріплена у стінці основного трубопроводу таким чином, що її верхній кінець, у якому герметично закріплена заглушка, розташований зовні трубопроводу, і встановлена до горизонтальної осьової площини під кутом α , величина якого обрана від 10° до 90° , а площа нижньої кромки байпасної трубки розташована до горизонтальної площини під кутом β , величина якого обрана від 90° до 180° , датчик теплового витратоміра розміщений у трубчастому штоці з герметично закритим нижнім кінцем, розташованим в байпасній трубці по її осі, верхній кінець штока герметично закріплений у заглушці, а в байпасній трубці виконаний отвір для надходження середовища із основного трубопроводу, при цьому площа отвору обрана рівною 1–4 площ перетину трубки, а діаметр останньої – рівним 2–3 діаметрам штока.

Введення заглушки і трубчастого штока у байпасну трубку і розміщення байпасної трубки у потоці середовища таким чином, що верхній кінець байпасної трубки розташований зовні основного трубопроводу, а решта байпасної трубки розташована всередині основного трубопроводу, установка байпасної трубки під кутом α величиною від 10° до 90° до горизонтальної осьової площини потоку середовища в основному трубопроводі, розміщення площини нижньої кромки байпасної трубки під кутом β величиною від 90° до 180° до горизонтальної осьової площини потоку середовища в основному трубопроводі, виконання в байпасній трубці отвору для відбору середовища, площа якого складає від однієї до чотирьох площ перетину байпасної трубки, діаметр якої знаходиться в межах від двох до трьох діаметрів трубчастого штока, дозволяє усереднити фізичні характеристики потоку середовища, що омиває трубчастий шток, в якому розміщений датчик теплового витратоміра, і, таким чином, врахувати реальний розподіл щільностей, тиску, температур та швидкостей потоку транспортуемого середовища, що веде до підвищення точності визначення витрати середовища, що транспортується.

На кресленні приведена схема приладу для вимірювання витрати середовища, що пропонується.

Прилад для вимірювання витрати середовища містить байпасну трубку 1, що герметично закріплена на стінці основного трубопроводу 2, по якому транспортується середовище, витрата якого вимірюється таким чином, що верхній кінець байпасної трубки 1 знаходиться зовні основного трубопроводу 2, а решта трубки розташована в основному трубопроводі 2, при цьому байпасна трубка 1 встановлена під кутом α від 10° до 90° до горизонтальної осьової площини потоку середовища в основному трубопроводі 2, а площа нижньої кромки байпасної трубки 1 розташована під ку-

том β від 90° до 180° до горизонтальної осьової площини потоку середовища в основному трубопроводі 2, заглушку 3, що герметично закріплена в верхньому кінці байпасної трубки 1, нижній кінець якої, розміщений в потоці середовища, витрата якого вимірюється, відкритий, довжина частини байпасної трубки 1, яка розміщена в основному трубопроводі 2, дорівнює $L = R/\sin \alpha$, де R – радіус основного трубопроводу, трубчастий шток 4 з герметично закритим нижнім кінцем, верхній кінець трубчастого штока 4 герметично закріплений в заглушці 3, а самий трубчастий шток 4 розташований в байпасній трубці 1 по її осі, в байпасній трубці 1 на відстані 2–5 мм від внутрішньої поверхні основного трубопроводу 2 виконано отвір 5 для відбору середовища, площа якого складає від однієї до чотирьох площ перетину байпасної трубки 1, діаметр якої знаходиться в межах від двох до трьох діаметрів трубчастого штока 4, датчик теплового витратоміра 6, що розміщений у трубчастому штоці 4.

Отвір 5 може бути виконаний у вигляді кількох отворів, сумарна площа яких дорівнює від однієї до чотирьох площ перерізу байпасної трубки 1.

Діаметр трубчастого штока 4 визначається діаметром датчика теплового витратоміра 6.

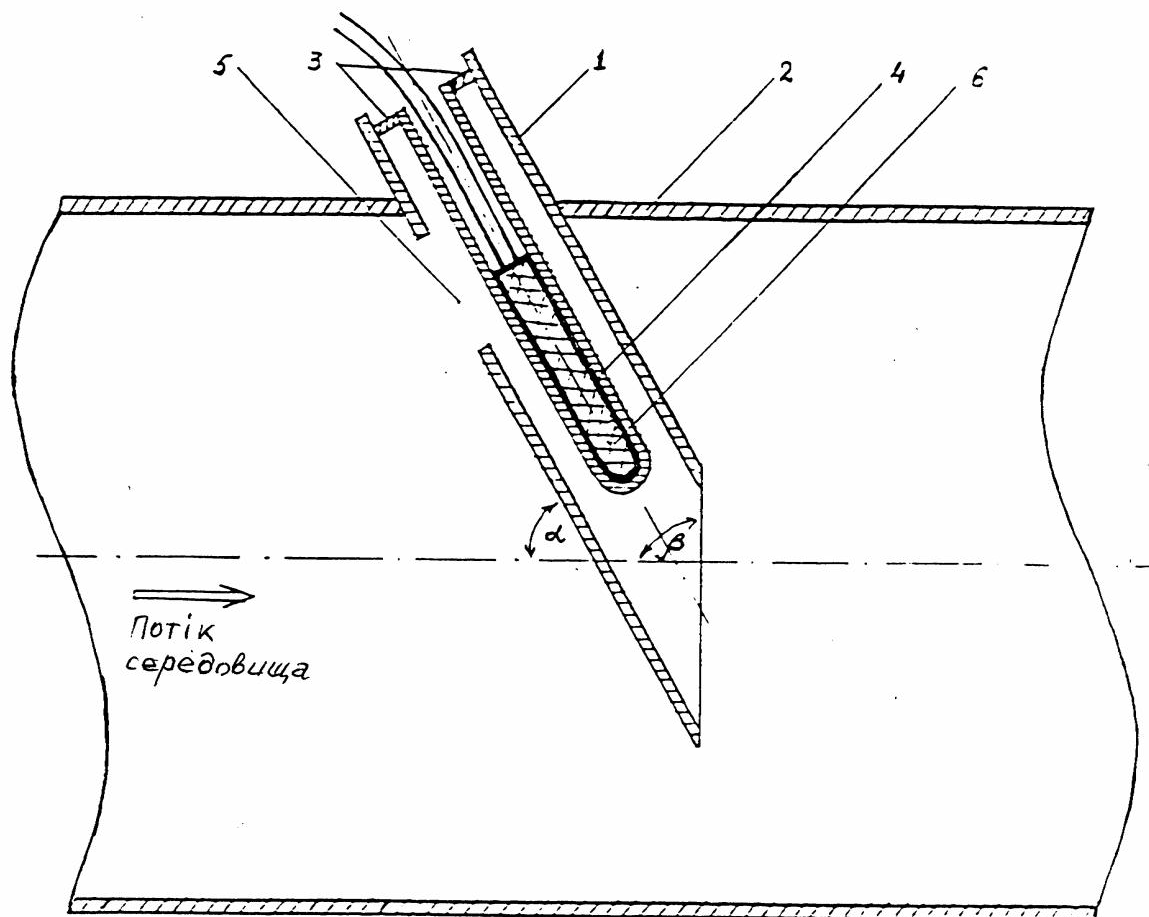
Прилад для вимірювання витрати середовища працює таким чином.

Середовище, що транспортується, при переміщенні по основному трубопроводу 2 через отвір 5 поступає всередину байпасної трубки 1 і далі через простір між внутрішньою стінкою байпасної трубки 1 і зовнішньою поверхнею трубчастого штока 4 проходить на вихід байпасної трубки 1 у потік середовища, що транспортується, в основному трубопроводі 2. Потік в байпасній трубці 1, що омиває трубчастий шток 4, в якому розміщено датчик теплового витратоміра 6, створюється у головному за рахунок:

- різниці тиску і місці знаходження отвору 5 і тиску в області знаходження нижньої кромки байпасної трубки 1;

- динамічного напору потоку середовища в зоні отвору 5.

Так як основна частина байпасної трубки 1, в якій в трубчастому штоці 4 розташований датчик теплового витратоміра 6, знаходиться в основному потоці середовища під зазначеним кутом, то вона і потік середовища, що омиває трубчастий шток 4, нагріваються відповідно до розподілу температур потоку по перерізу основного трубопроводу 2. Крім того, розміщення отвору 5 для відбору середовища і нижньої кромки байпасної трубки 1, крізь яку відібране середовище повертається в основний потік, на різних по вертикалі рівнях призводить до усереднення щільностей, тисків, температур і швидкостей потоку середовища, що омиває трубчастий шток 4. Таким чином, потік середовища, що омиває трубчастий шток 4, має усереднені фізичні характеристики, внаслідок чого підвищується точність вимірювання витрати.



Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03

