



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 54349

(13) A

(51) 7 G01F1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ВИТРАТИ ГАЗУ

1

2

(21) 2002119540

(22) 29 11 2002

(24) 17 02 2003

(46) 17 02 2003, Бюл. № 2, 2003 р.

(72) Кравченко Олексій Володимирович

(73) Кравченко Олексій Володимирович

(57) Пристрій для вимірювання витрати газу, що включає співвісно і послідовно з'єднані циліндричну частину, сопло, циліндричний патрубок і конічну насадку і виконаний з можливістю співвісного під'єднання до трубопроводу, а також датчики для виміру високого та низького тисків, причому датчик для заміру високого тиску встановлений у вхідній циліндричній частині, який

відрізняється тим, що він оснащений кільцевою камерою, вхідна циліндрична частина виконана із внутрішнім діаметром, що дорівнює внутрішньому діаметру трубопроводу, і оснащена на вході і виході перфорованими дисками з циліндричними каналами, осі яких паралельні осі пристрою, а циліндричний патрубок виконаний з перфорацією у вигляді повздовжніх щільних пазів, сполучених з порожниною коаксально розміщеної кільцевої камери, діаметр якої щонайменше у 1,5 рази перевищує діаметр циліндричного патрубку, при цьому датчик для заміру низького тиску встановлений у кільцевій камері

Винахід відноситься до вимірювальної техніки у галузі вимірювання об'єму або маси газів шляхом пропускання їх крізь вимірювальні пристрої безперервним потоком, наприклад до вимірювання витрати газу, що транспортують по газопроводах різного призначення, у тому числі магістральних

Відомий пристрій для вимірювання витрати газу, що включає мірну діафрагму, корпус для її встановлення та під'єднання її до трубопроводу, а також датчики вимірювання тиску до і після діафрагми [1]

Недоліком цієї конструкції є те, що площа поперечного перерізу струменю потоку за діафрагмою спочатку зменшується, тому вимірний перепад тиску відноситься саме до цієї площі, а не до площі отвору діафрагми. Це потребує введення поправки - "коефіцієнту витрати" до вимірюваного таким чином потоку, для стабілізації якого вхідну крайку діафрагми виконують як можна більш гостріше. Але з часом, а також при наявності в потоці газу твердих частинок, ця крайка притуплюється, що різко знижує точність заміру за рахунок зриву потоку та підсилення турбулентних явищ. Турбулентні явища можуть бути також підсилені наявністю колин та інших перешкод в трубопроводі. Внаслідок цього для вимірювача витрати газу, який містить мірну діафрагму, при встановлюванні на трубопроводі необхідна наявність прямолінійних

ділянок довжиною 50 - 100 діаметрів трубопроводу до і після мірної діафрагми. Через низьку ерозійну стійкість відбувається швидкий знос мірних діафрагм, що потребує частішої їх заміни і, як наслідок, високих експлуатаційних витрат

Найбільш близьким аналогом винаходу є пристрій для вимірювання витрати газу, виконаний у вигляді трубок Вентурі, що включає послідовно і співвісно розташовані циліндричну частину, сопло, циліндричний патрубок, конічну насадку, а також датчики тиску, що встановлені на циліндричній насадці перед соплом і на циліндричному патрубку після сопла [2]

Недоліком відомої конструкції пристрою для вимірювання витрати газу є розміщення датчика перед соплом, який вимірює прохідний через трубопровід потік, струмінь якого є турбулентним і для можливості його заміру лінійна частина трубопроводу перед датчиком повинна мати не менше 24 діаметрів трубопроводу. Другий датчик тиску, що встановлений на циліндричному патрубку, знаходиться в зоні кільцевого "прилиплої" шару, котрий неминуче виникає при проходженні потоку поблизу нерухомої поверхні і котрий спотворює форму та розміри перерізу вимірювальної ділянки, що знижує точність вимірювання. Крім того, відомі пристрої для вимірювання витрати газу мають великі лінійні розміри (11 діаметрів трубопроводу), а також вагу та вартість виготовлення

(13) A

(11) 54349

(19) UA

В основу винаходу поставлена задача усунення вказаних недоліків і створення більш компактної конструкції зі значно зменшеними геометричними розмірами, полегшеною вагою та зменшеною собівартістю.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для вимірювання витрати газу, що включає співвісно і послідовно з'єднані циліндричну частину, сопло, циліндричний патрубок і конічну насадку і виконаний з можливістю співвісного під'єднання до трубопроводу, а також датчики для виміру високого та низького тисків, причому датчик для заміру високого тиску встановлений у вхідній циліндричній частині, і згідно винаходу, він оснащений кільцевою камерою, вхідна циліндрична частина виконана із внутрішнім діаметром, рівним внутрішньому діаметру трубопроводу, і оснащена на вході і виході перфорованими дисками з циліндричними каналами, вісі яких паралельні вісі пристрою, а циліндричний патрубок виконаний з перфорацією у вигляді повздовжніх щілинних пазів, сполучених з порожниною коаксiальне розміщеної кільцевої камери, діаметр якої щонайменше у 1,5 рази перевищує діаметр циліндричного патрубку, причому датчик для заміру низького тиску встановлений у кільцевій камері.

Суть винаходу пояснює креслення (Фіг.), на якому зображений у розрізі під'єднаний до трубопроводу пристрій для вимірювання витрати газу.

Пристрій містить циліндричну частину (форкамеру) 1 з перфорованим диском на вході 2 і перфорованим диском на виході 3 і датчиком для заміру високого тиску 4, сопло 5, циліндричну насадку 6 з перфорацією 7, сполучену з коаксiальне розміщеною кільцевою камерою 8, що оснащена датчиком для заміру низького тиску 9, а також конічну насадку 10.

Пристрій для вимірювання витрати газу працює наступним чином.

Вихідний турбулентний потік з трубопроводу перед входом в форкамеру 1 розбивається перфорованим диском 2 на безліч дрібних вихрових струменів, турбулентність котрих вже послаблена за рахунок розщеплення загального вихору стру-

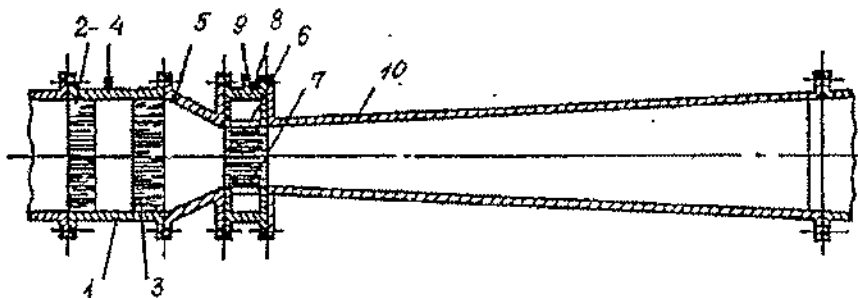
меня і тертя на границях мікроструменів, викликаючи втрату енергії турбулентності. На встановлений в форкамері 1 датчик для заміру високого тиску 4 впливає струмінь з різко зниженою турбулентністю, що підвищує експлуатаційну точність вимірювача витрати газу. Далі потік надходить крізь перфорований диск 3 на виході в сопло 5, де відбувається подальша витрата турбулентності шляхом зниження мікроструменів потоку за рахунок проходження через додатковий перфорований диск та спеціальної форми сопла, що забезпечує підвищення витрат енергії турбулентності в мікроструменях, що стискаються. Сопло 5 формує потік, суворо паралельний вісі вимірювача витрати газу на вході в циліндричний патрубок 6, де кільцевий "прилиплий" шар витискується через повздовжні щілинні пази - перфорацію 7 в коаксiальне розміщену кільцеву камеру 8 з встановленим в ній датчиком виміру низького тиску 9. Наявність кільцевої камери 8 дозволяє вивести з потоку датчик для виміру низького тиску 9, що виключає появу в потоці турбулентностей, викликаних стороннім елементом, чим досягається висока стійкість геометричних параметрів аеродинамічного розрізу вимірювальної ділянки, що також підвищує експлуатаційну точність пристрою для вимірювання витрати газу. Потім потік надходить у конічну насадку 10 (дифузор), що забезпечує плавне, без зривів та завихрень надходження потоку в трубопровід.

Пристрій для вимірювання витрати газу, що заявляється, дозволяє у 20 - 25 разів знизити похибки вимірювань у порівнянні з трубою Вентурі та вдвічі зменшити його лінійні розміри, що призводить до зниження ваги та собівартості пристрою. Крім того, дозволяє значно зменшити необхідну довжину лінійної ділянки трубопроводу перед пристроєм для вимірювання газу при його установці, котра складає 10 - 15 діаметрів трубопроводу в залежності від виду опору перед пристроєм для вимірювання витрати газу.

Джерела інформації

[1] А С СРСР 740121, МПК G03F3/00

[2] А с СРСР 629446, МПК G01F1/00



Фіг.