



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 47909

(13) C2

(51) 7 G01F1/00

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

(54) ПАРЦІАЛЬНИЙ ВИТРАТОМІР РОГАЛЕВИЧА

1

2

(21) 2001107258

(22) 25.10.2001

(24) 15.12.2004

(46) 15.12.2004, Бюл. № 12, 2004 р.

(72) Рогалевич Юрій Петрович

(73) Рогалевич Юрій Петрович

(56) RU 2155938 C2 10.09.2000

US 5044209 03.09.1991

GB 2230614 A 24.10.1990

RU 2130591 C1 20.05.1999

EP 0446507 A1 18.09.1991

WO 9517651 29.06.1995

DE 19601349 A1 27.07.1997

(57) 1. Парціальний витратомір, що складається із вхідного і вихідного патрубків, колін, засувки та датчика вимірювання, який **відрізняється** тим, що вхідний і вихідний патрубки виконані у вигляді коліна із поворотом нормально до стінки основного трубопроводу, вхідний і вихідний перерізи патрубків розміщені в точці трубопроводу, де швидкість основного потоку дорівнює середній, а як датчик вимірювання використаний водо- чи газолічильник.

2. Парціальний витратомір за п. 1, який **відрізняється** тим, що зовнішня стінка кінцевих перерізів вхідного і вихідного патрубків виконана із фаскою.

Відноситься до області вимірювання витрат і об'ємів ньютонівських рідин і газів і може бути використаний у гідромеліорації, водопостачанні, тепло- і газопостачанні.

Відомі парціальні витратоміри /аналоги/ швидкісного напору, що складаються із трубок, вимірюючих швидкість потоку у точці розміщення середньої швидкості потоку, та перепад тиску за допомогою дифометрів різних конструкцій /П.В. Лобачев, О.А. Шевелєв Водомеры для водопроводов и канализации, третье издание, Из-во лит-ры по строительству. М. 1964г. с.280/. Найбільш близьким до винаходу /прототип/, є парціальний витратомір швидкісного напору, що складається із вхідного та вихідного патрубків, причому, центр початкового перерізу вхідного патрубка розміщений на віддалі 0,12D від стінки основного трубопроводу, двох засувки, датчика вимірювання /Пособие по расчету, выбору, изготовлению и монтажу парциальных расходомеров скоростного напора, Минводхоз УССР, Укрглавводпроект, "институт "Укржгипроводхоз", Одесса, 1981г. - 35 с/

Дана конструкція "парціального витратоміра не може забезпечити необхідної точності вимірювання витрати, - оскільки не зважаючи на те, що його вхідний отвір розміщений на відстані 0,12D

від стінки основного трубопроводу для відбору середньої швидкості основного потоку, він цього не виконує, - одночасно відбувається поворот потоку на кут 30°, а це значно збільшує гідравлічний опір, як у відбираемому потоці, так і в основному. Крім того, ця конструкція занадто "складна для виготовлення, монтажу і експлуатації, - оскільки технологічно складно зробити в польових умовах отвори в стінках основного трубопроводу під кутом 30°, а монтаж можливо здійснити лише з використанням шаблонів. На трубопроводі парціального витратоміра цієї конструкції встановлений лише датчик вимірювання, а сам електромагнітний витратомір, встановлений біля джерела електроенергії, що створює незручність при експлуатації.

Завданням винаходу є створення такого витратоміра із вхідним і вихідним патрубками, введеними в середину основного трубопроводу на відстань 0,12D від стінки труби та датчика вимірювання, що максимально зменшить втрати напору і збільшить точність вимірювання, спростить виготовлення його деталей, їх монтаж та експлуатацію, використовуючи водо- чи газолічильник, який не потребує електроживлення.

Поставлене завдання досягається тим, що у парціальному витратомірі, який складається із

(13) C2

(11) 47909

(19) UA

вхідного і вихідного патрубків, колін, засувок, датчика вимірювання, вхідний і вихідний патрубки виконані у вигляді коліна із поворотом нормально до стінки основного трубопроводу, вхідний і вихідний перерізи патрубків розміщені в точці, де швидкість основного потоку дорівнює середній, а в якості датчика вимірювання використаний водо- чи газолічильник. Для гарантованого відбору незбуреного потоку із середньою швидкістю, зовнішня стінка кільцевих перерізів вхідного і вихідного патрубків виконана із фаскою.

Вхідний патрубок парціального витратоміра, виконаний із поворотом нормально до стінки основного трубопроводу, дозволяє забирати незбурений потік у витратомір із середньою швидкістю основного потоку, - оскільки втрати напору на вхід у патрубок близькі до нуля. Відібраний потік проходить через парціальний витратомір і знову повертається в основний потік через вихідний патрубок такої ж конструкції, як і вхідний, виходячи у точці основного потоку, де швидкість дорівнює середній /середня швидкість згідно із теорією турбулентності в круглих трубах знаходиться у точці, розміщеній на $0,12D$ від стінки основного трубопроводу/. При цьому втрати напору на вихід із патрубка будуть близькими до нуля, завдяки явищу ежекції. Внаслідок цього, рідина чи газ у парціальному витратомірі і в основному трубопроводі будуть рухатись із практично однаковою середньою швидкістю, що створює пряму /лінійну/ залежність між основною і парціальною витратами. Нормальне розміщення патрубків до стінки основного трубопроводу зменшує /у порівнянні із прототипом/ втрати напору в основному трубопроводі на ділянці парціального витратоміра, - оскільки при їх обтіканні потоком відсутні поперечні складові місцевих швидкостей і менша довжина сліду обтікання в $\frac{1}{\sin \alpha}$ разів, а виконання зовнішніх стінок кінцевих перерізів вхідного і вихідного патрубків із фаскою, підвищує гарантію відбору незбуреного потоку у парціальний витратомір. Розміщення по трубопроводу спрощує виготовлення його деталей, монтаж /зробити отвори у стінці основного трубопроводу для патрубків нормально до неї набагато легше у прототипі/ та дозволяє його встановлення на основних трубопроводах значно ширшого діапазону стандартних діаметрів. Оскільки забір газу чи рідини у витратомір здійснюється із середньою

швидкістю основного потоку U , то коефіцієнт перерахунку показань лічильника на периметри основного трубопроводу буде мати постійне значення, незалежно від зміни витрати основного потоку. Використання в якості датчика вимірювання води чи газолічильника робить парціальний витратомір незалежним від джерела електроенергії і, внаслідок цього, спрощує його експлуатацію та робить його автономним.

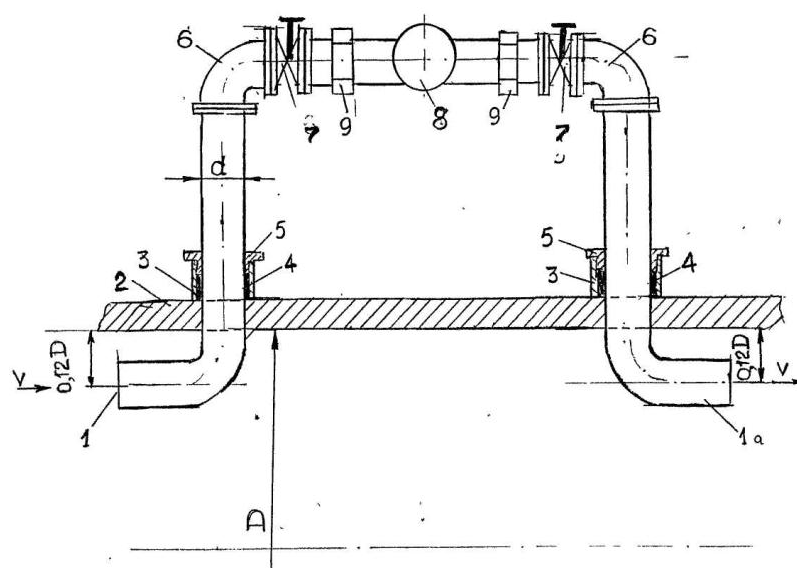
Споживач властивості такого витратоміра можуть бути використані для визначення витрат і об'ємів перекачуємих по трубопроводам великих діаметрів /200...4000мм/ газів і ньотонівських рідин.

На Фіг.1 показаний поздовжній розріз ділянки трубопроводу із змонтованим парціальним витратоміром. На фіг.2 показано як зроблена фаска стінок вхідного і вихідного перерізів відповідних патрубків.

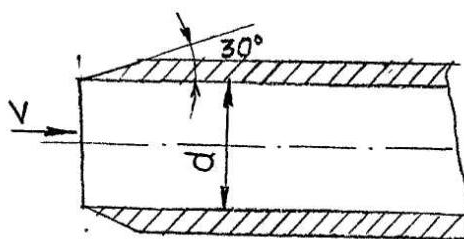
Парціальний витратомір складається із вхідного 1 та вихідного патрубків 1а, що проходять крізь отвори в стінці основного трубопроводу 2, до отворів приєднані /приварені або загвинчені у стінку трубопроводу/ патрубки сальників 3, сальникової набивки 4, натискуючих гайок 5, колін 6, засувок або пробкових кранів 7, лічильника газу чи води 8, який приєднується до системи накидними гайками 9.

Працює парціальний витратомір так. Частина потоку газу чи рідини із швидкістю V попадає у вхідний патрубок 1, оскільки вхідний переріз його розміщений у точці, де швидкість потоку є середньою і плавно повернувши двічі на-90° проходить через лічильник 8 і через коліно 6 виходить із вихідного патрубка 1 паралельно основному потоку у трубопроводі, який створює ефект ежекції із середньою швидкістю V потоку, що виходить U із патрубка 1. При цьому коефіцієнти місцевих опорів на вхід у патрубок та на вихід із нього значно зменшуються $\zeta_{\text{вих}} \approx 0,10$, а $\zeta_{\text{вих}} \approx 0,05$.

Конструкція пропонуємого витратоміра дозволяє вимірювати витрату рідини чи газу з однаковою точністю при прямому і зворотному напрямках основного потоку. Показання лічильника при прямому потоці зростають, а при зворотному зменшуються, що дає можливість більш точного розрахунку із споживачем.



Фиг. 1



Фиг. 2