



УКРАЇНА

(19) UA (11) 33605 (13) A

(51) 6 G01P5/00

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

(54) СПОСІБ ВИМІРУ ВИТРАТИ

(21) 99031428

(22) 16.03.1999

(24) 15.02.2001

(33) UA

(46) 15.02.2001, Бюл. № 1, 2001 р.

(72) Коваленко Алім Олексійович, Соколов Володимир Ілліч, Мінін Сергій Олександрович, Верховецький Миколай Олексійович, Коврижкін Юрій Леонідович, Лисцов Сергій Олегович

(73) Східноукраїнський державний університет

(57) Спосіб виміру витрати шляхом визначення середньої швидкості потоку за показаннями дифманометра, який підключений до приймачів повного і статичного тиску, який відрізняється тим, що приймачі повного тиску встановлюються на центральних координатах рівновеликих частин живого перетину потоку, причому кількість приймачів повного тиску дорівнює кількості рівновеликих частин живого перетину потоку.

Винахід відноситься до області способів виміру параметрів потоку рідких і газоподібних середовищ.

Відомий спосіб виміру витрати (Див. Повх І.Л. Аеродинамічний експеримент в машинобудуванні. - Л.: Машинобудування, 1974. - С.169), обраний за прототип, шляхом визначення середньої швидкості потоку за показаннями дифманометра, підключеного до приймачів повного і статичного тиску. Величина середньої швидкості встановлюється з виразу

$$u = \xi \sqrt{\frac{2m\gamma(A-a)}{\rho}},$$

де ξ -поправочний коефіцієнт, який за звичаєм мало відрізняється від одиниці; m , A -масштаб і показання дифманометра; a -початкове показання; γ -питома вага рідини; ρ -питома маса даної рідини. Значення витрати вираховується множенням величини середньої швидкості u на площу живого перетину каналу S

$$Q = uS$$

Недоліком даного способу є похибка у визначенні середньої швидкості, яка залежить від місця розташування приймачів повного тиску по перетину каналу.

В основу винаходу поставлено задачу підвищення точності способу виміру витрати шляхом урахування розподілу швидкості потоку по живому перетину каналу.

Поставлена задача досягається тим, що в способі виміру витрати шляхом визначення середньої швидкості потоку за показаннями дифма-

нометра, підключеного до приймачів повного і статичного тиску, згідно винаходу, приймачі повного тиску встановлюються на центральних координатах рівновеликих частин живого перетину потоку, а кількість приймачів повного тиску дорівнює кількості рівновеликих частин живого перетину потоку.

Перевага даного способу пояснюється наступними викладками. Витрата суцільної середи є інтеграл по перетину каналу від розподілу швидкості (Див. наприклад. Коваленко А.О., Соколов В.І., Димніч А.Х., Уваров П.Є. Основи технічної механіки рідин і газів: Навчальний посібник. - Луганськ: Видавництво СУДУ, 1998.-272с.)

$$Q = \int_{(s)} v ds,$$

де v -дійсна швидкість потоку в центрі елементарної площадки ds каналу. Оскільки швидкість потоку розподілена нерівномірно по перетину каналу ($v \neq const$), даний вираз не можна звести до звичайного множення вимірної швидкості на площу живого перетину каналу. Так як

$$Q = \int_{(s)} v ds = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n v_i \Delta S_i$$

де v_i -швидкість потоку в центрі площадки $\Delta S_i = S/n$, то при наявності обмеженого числа N приймачів повного тиску наведене вище рівняння максимально наближається залежністю

$$Q = \sum_{i=1}^N v_i \Delta S_i$$

(19) UA (11) 33605 (13) A

Тут v -швидкість потоку, визначена з показань дифманометра, підключеного до приймача статичного тиску і приймачів повного тиску, встановлених у центрі площадки $\Delta S_i = S/N$.

Таким чином, установка приймачів повного тиску на центральних координатах рівновеликих частин живого перетину потоку, причому кількість приймачів повного тиску дорівнює кількості рівновеликих частин живого перетину потоку, дозволяє значно підвищити точність виміру.

Схема пристрою, за допомогою ознак якого характеризується спосіб виміру витрати, що дозволить підвищити точність виміру, наведена у доданих кресленнях фіг. 1 та фіг. 2. На фіг. 1 зображений пристрій у каналі. На фіг. 2. зображене положення приймачів повного тиску по перетину каналу.

Пристрій 1, встановлений в каналі 2, має приймачі 3,4,5 повного тиску, розташовані на центральних координатах рівновеликих частин 6, 7, 8 живого перетину потоку. Число приймачів 3,4,5

повного тиску дорівнює кількості рівновеликих частин 6,7,8 живого перетину потоку.

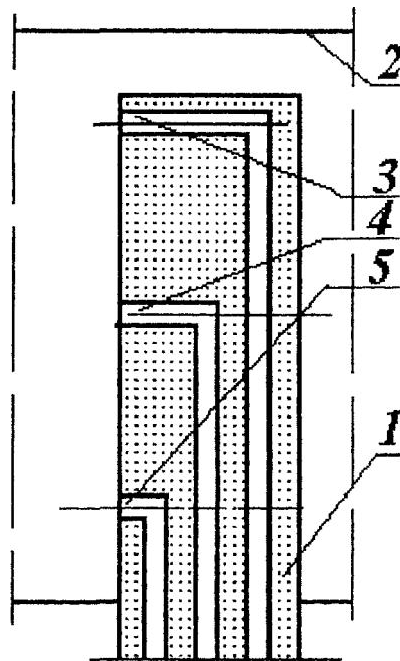
Вимір витрати потоку здійснюється згідно залежності

$$Q = \sum_{i=1}^3 v_i \Delta S_i$$

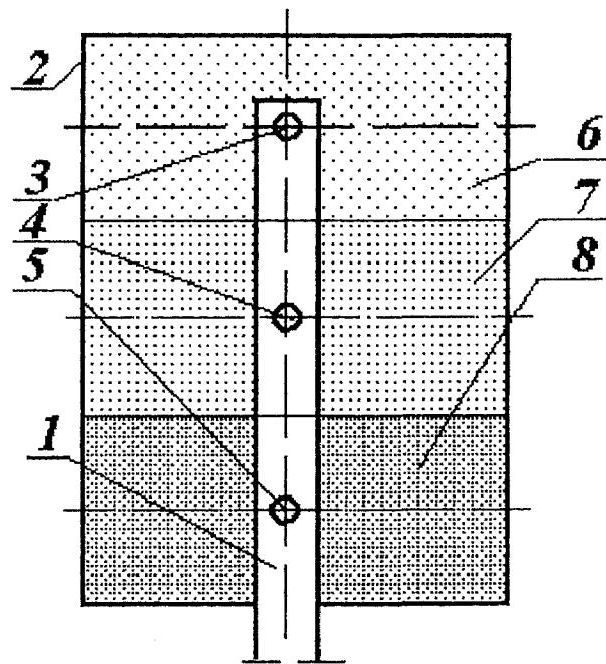
де v -швидкість потоку, визначена з показань дифманометра, підключеного до приймача статичного тиску і приймачів 3,4,5 повного тиску, встановлених в центрі площі $\Delta S_i = S/3$ рівновеликих частин 6,7,8 живого перетину потоку. Отримана даним виразом витрата наближається до значення з інтегрального рівняння

$$Q = \int_{(s)} v ds$$

Таким чином, досягається підвищення точності виміру витрати.



Фіг. 1



Фіг. 2

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
 Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
 (044) 268-25-22
