

УДК 68.1

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ МАСОВОЇ ВИТРАТИ РІДИНИ

Нікітін О. К., Толочко Т. О.

Національний технічний університет України

“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”, Київ, Україна

E-mail: vargin@ukr.net

В роботі розглядається метод визначення масової витрати рідини за рахунок використання перетворювачів із звужуючими пристроями.

Загальна принципова схема витратоміра із звужуючим пристроєм наведена на рисунку 1 [1].

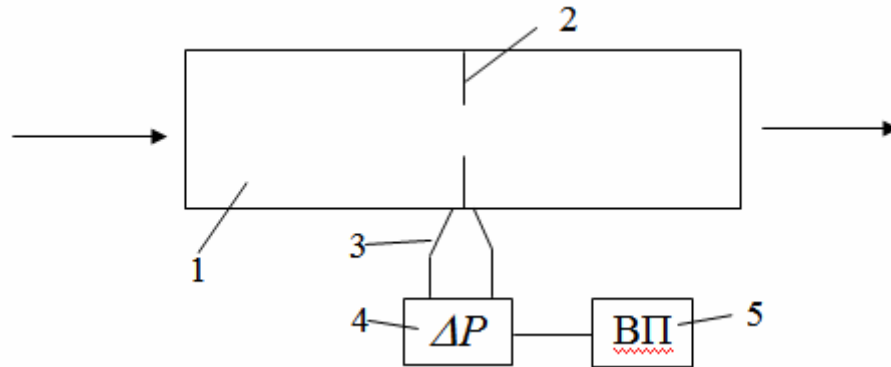


Рис. 1. Принципова схема витратоміра із звужуючим пристроєм:

1 – трубопровід; 2 – звужуючий пристрій – діафрагма; 3 – індикаторні трубки;

4 – перетворювач різниці тисків; 5 – вимірювальний прилад

Використання витратоміра із звужуючим пристроєм базується на залежності:

$$q_v = \alpha S_o \sqrt{\frac{2\Delta P}{\rho}}, \quad (1)$$

де q_v – об'ємна витрата, м³/с;

α – коефіцієнт витрати;

S_o – площа отвору звужуючого пристрою, м²;

ΔP – різниця тисків, Па;

ρ – густина рідини, кг/м³.

Дана залежність дає можливість визначити об'ємну витрату і густину суцільного середовища, зокрема рідини. Густина може бути визначена при наявності інформації про об'ємну витрату.

Можливість визначення густини дає можливість визначити масову витрату. Можливо використання двох методів визначення масової витрати: 1-ий метод (рис. 2) використання двох звужуючих пристроїв.

Залежність, що визначає густину має вигляд:

$$\rho = \alpha^2 S_o^2 \frac{2\Delta P}{q_v^2}. \quad (2)$$

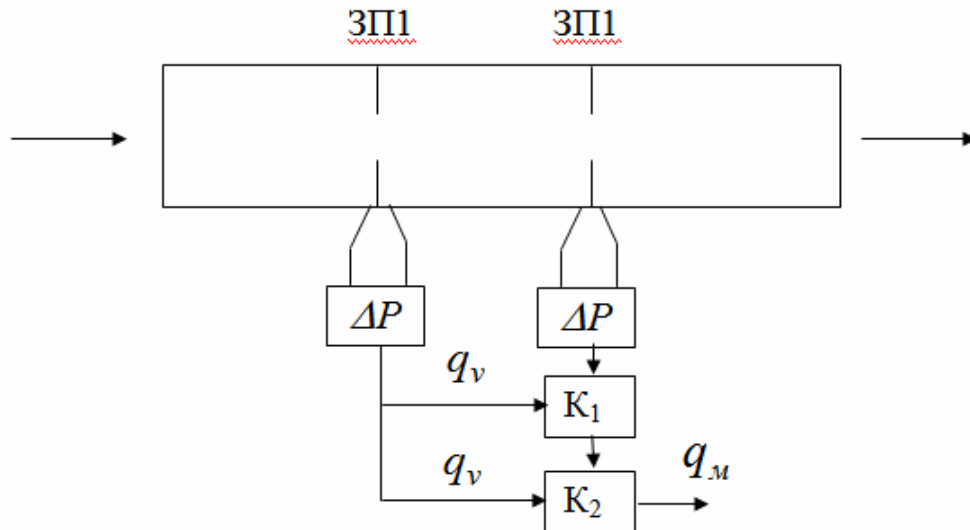


Рис. 2. Принципова схема обладнання для визначення масової витрати: ЗВ – звужуючі пристрої; ΔP – перетворювач різниць тиску; К – контролери; q_v – об’ємна витрата; q_m – масова витрата; ρ – густина

Можливе визначення масової витрати і при використанні одного звужуючого пристрою. В цьому випадку схему взаємозв’язку можна надати у вигляді:

Масова витрата визначаються наступним чином:

$$q_m = q_v \cdot \rho, \quad (3)$$

де q_m – масова витрата; q_v – об’ємна витрата; ρ – густина.

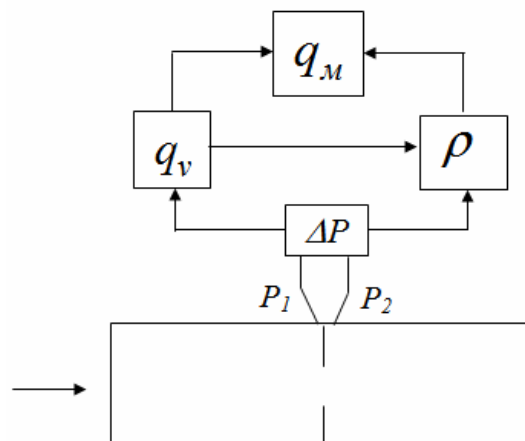


Рис. 3. Принципова схема визначення масової витрати при використанні одного звужуючого пристрою: ΔP – перетворювач різниць тисків P_1 і P_2 ; q_v , ρ , q_m – мікроконтролери, які визначають об’ємну витрату (q_v), густину (ρ) і масову витрату (q_m)

Ключові слова: масова витрата, звужуючий пристрій, перепад тисків, мікроконтролер.

Література

[1] М. В. Лукінюк, *Технологічні вимірювання та прилади*, Київ, Україна: НТТУ "КПІ", 2007.