

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2

ВИВЧЕННЯ БУДОВИ ПРИЛАДІВ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ПОТОКУ РІДИНИ І ЇХ ВИМІРЮВАННЯ

1 Мета роботи

Вивчити будову приладів для вимірювання швидкості руху і витрати рідини, придбати навик практичного їх вимірювання

2 Програма роботи

- Вивчити основні елементи потоку рідини.
- Вивчити будову і гідравлічний принцип роботи приладів і пристроїв для вимірювання елементів потоку рідини: гідродинамічної трубки, швидкісного лічильника (водоміра), діафрагми, сопла Вентурі, вимірювальних водозливів.
- Вивчити методику виконання вимірювань вищеперерахованими приладами і пристроями.
- Виміряти швидкість руху і витрату води в трубопроводі за допомогою вищеназваних приладів і пристроїв.
- Оформити звіт по виконаній роботі.

3 Вказівки по підготовці до роботи

Позааудиторно вивчити основні елементи потоку рідини [1] с. 37...39, [2] с.50...53, [3] с. 34...39 і по конспекту лекцій студента.

Підготувати таблицю для внесення результатів вимірювання і вирахування (табл. 2.1).

4 Оснащення робочого місця

Робоче місце забезпечується лабораторною установкою, що складається з трубопровода, на якому змонтовані прилади для вимірювання елементів потоку води (рис 2.1), макетними зразками приладів, плакатами, цими методичними вказівками і методичним посібником [5].

5 Вказівки по виконанню роботи, аналізу результатів та складання звіту

1) По плакатам та діючому обладнанню виконати пункти, які зазначено у програмі роботи.

2) Скласти звіт по лабораторній роботі.

6 Вимірювання елементів потоку води

В лабораторії гідравліки вивчити будову і принцип роботи лабораторної установки.

Відкриттям вентиля 2 (рис. 2.1) встановити вільну витрату води.

Визначити витрату води за допомогою сопла Вентурі і діафрагми.

Взяти відлік по показанню п'єзометрів приєднаних до сопла Вентурі і діафрагми, різницю їх записати в таблицю 2.1.

Після того як установиться рух води в системі перейти до вимірювань. Результати їх внести в таблицю 2.1.

Витрата води визначається за формулою

$$Q = \alpha \cdot \omega_0 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot \Delta h_{\text{серед}}}, \quad (2.1)$$

де α - коефіцієнт витрати води, для сопла Вентурі і діафрагми - 0,5;

ω_0 - площа живого перерізу звуження. Для сопла Вентурі $9,62 \text{ см}^2$, для діафрагми - $4,91 \text{ см}^2$;

$\Delta h_{\text{серед}}$ - середня різниця показань п'єзометрів.

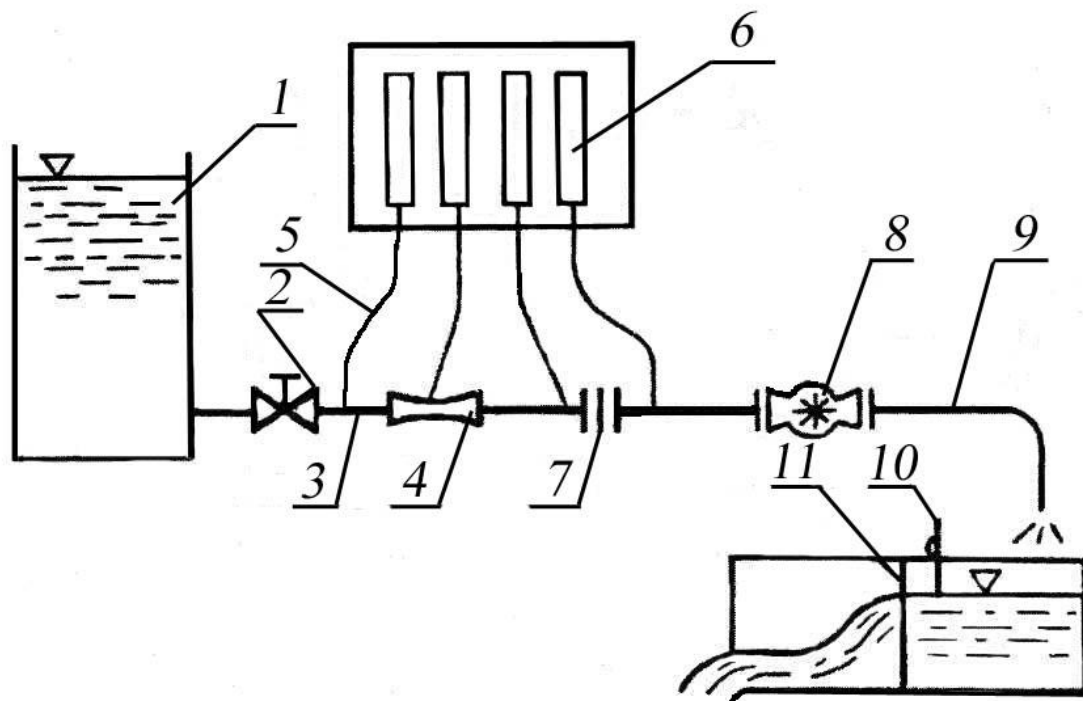


Рисунок 2.1 - Схема лабораторної установки для вимірювання елементів потоку води: 1 - резервуар з водою; 2 - вентиль; 3 - трубопровід $d=52 \text{ мм}$; 4 - сопло Вентурі; 5 - імпульсна трубка; 6 - склянна трубка (п'єзометр); 7 - діафрагма; 8 - швидкісний крильчатий водомір; 9 - трубопровід $d=27 \text{ мм}$; 10 - мірна голка; 11 - трикутний водозлив.

Визначити об'єм і витрату води швидкісним лічильником.

Взяти початковий відлік (перше значення) по лічильнику, а потім через інтервал часу T (одна хвилина) взяти друге значення показання лічильника.

Різниця показань лічильника і буде зображати об'єм води що пройшов по трубопроводу за одну хвилину, його й слід записати в таблицю 2.1.

Об'єм води, що пройшла через лічильник визначається таким чином: по лічильнику, що встановлений в лабораторії 2.125 - при положенні стрілок циферблата /X0,1/ - 2 , /X0,01/ - 8 , /X0,001/ - 2 , /X0,0001/ - 7 і на реєстрі цілих одиниць - 15 об'єм води буде

$$2 \cdot 0,1 + 8 \cdot 0,01 + 2 \cdot 0,001 + 7 \cdot 0,0001 + 15 = 15,2827 \text{ м}^3 = 15282,7 \text{ л}$$

по лічильнику, що встановлений в лабораторії 2.106 витрата води визначається по формулі

$$Q = \frac{W}{t}, \quad (2.2)$$

де W - об'єм води, що пройшла по трубопроводу за час досліду. Визначається відніманням початкового показання від кінечного, що знімаються по головній шкалі лічильника.

T - час досліду, одна хвилинка (60с).

Визначити витрату води за допомогою трикутного мірного водозливу.

Підвести мірну голку до рівня води на водозливі і взяти відлік, по мірній шкалі, що й буде напором H на водозливі.

По таблиці залежності витрат води від напору на водозливі, яка розташована поруч з водозливом, взяти значення витрати води. Вимірювання провести в трикратній повторності.

Таблиця 2.1 - Результати вимірювання і вирахування швидкості руху і витрат води.

Назва приладу і одиниці вимірювання вимірювального параметру	Номер дослідів	Результати вимірювання		Вирахування значення вимірювальних величин	
		Поточне значення	Середнє значення	Витрата води, л/с	Швидкість руху, м/с
Сопло Вентурі, Δh_1 , м	1				
	2				
	3				
Діафрагма, Δh_2 , м	1				
	2				
	3				
Швидкісний лічильник (водомір), W, м ³	1				
	2				
	3				
Трикутний мірний водозлив, H, см	1				
	2				
	3				

Визначити швидкість руху води. Швидкість руху води визначається по формулі:

$$V = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d^2} \quad (2.3)$$

де Q - витрата води, що визначається за результатами вимірювання кожним з вимірювальних пристроїв;

d - діаметр трубопровода, для сопла Вентурі і діафрагми - 52 мм, для швидкісного лічильника і трикутного водозливу - 27 мм.

Звіт по роботі повинен містити виклад мети її виконання, схеми приладів і таблицю дослідних даних і вирахувань (табл. 2.1).

7 Контрольні запитання

- 1) Що називається потоком рідини ?
- 2) Якими елементами (параметрами) характеризується потік рідини?
- 3) Якими приладами вимірюються елементи потоку рідини ?
- 4) Який гідравлічний принцип роботи приладів і пристроїв для вимірювання елементів потоку рідини ?
- 5) Напишіть формули для визначення витрати рідини в трубопроводі при відомих діаметрі трубопровода і швидкості руху рідини (води).