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

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

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

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

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

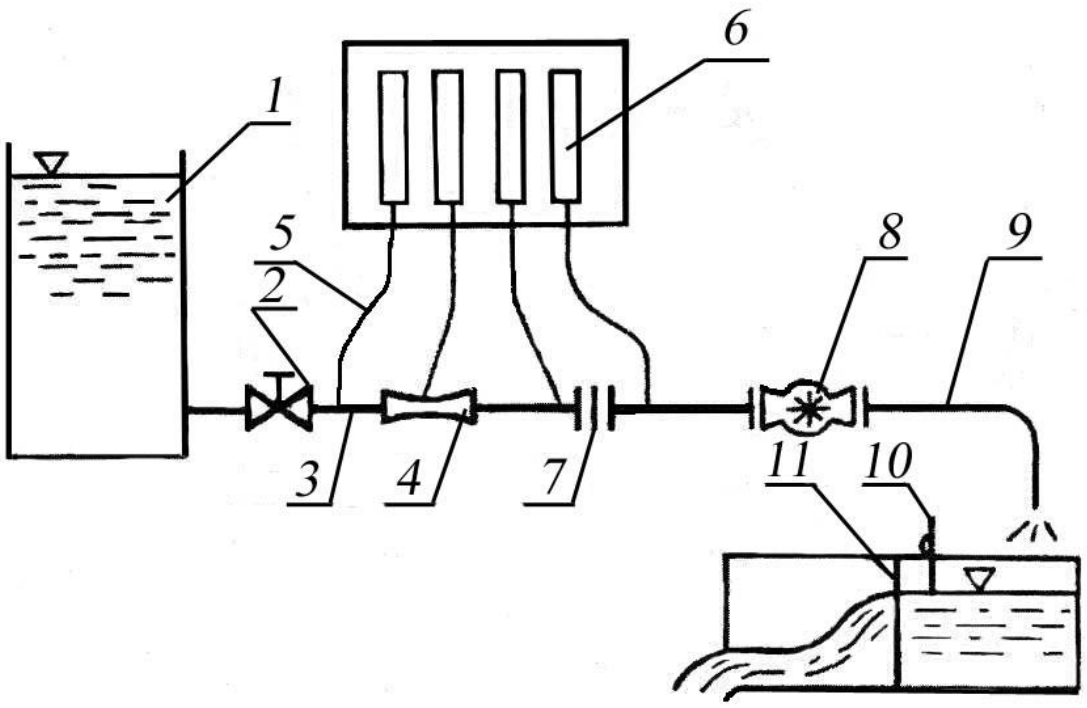

Рисунок 2.1 - Схема лабораторної установки для вимірювання елементів потоку води: 1 - резервуар з водою; 2 - вентиль; 3 - трубопровід d= 52 мм; 4 - сопло Вентурі; 5 - імпульсна трубка; 6 - скляння трубка (п'єзометр); 7 - діафрагма; 8 - швидкісний крильчатий водомір; 9 - трубопровід d= 27 мм; 10 - мірна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

Визначити об'єм і витрату води швидкісним лічильником.

Взяти початковий відлік (перше значення) по лічильнику, а потім через інтервал часу Т (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 регістрі 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

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

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 хвилина (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 досліду	Результати вимірювання		Вирахування значення вимірювальних величин	
		Поточне значення	Середнє значення	Витрата води, л/с	Швидкість руху, м/с
Сопло Вентурі, Δh1, м	1				
	2				
	3				
Діафрагма, Δh2, м	1				
	2				
	3				
Швидкісний лічильник (водомір), W, м3	1				
	2				
	3				
Трикутний мірний водозлив, H, см	1				
	2				
	3				

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

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

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).