

## Практичне заняття

### Тема. Налаштування водовимірювальних пристроїв



**Мета заняття** – навчитися налагоджувати водовимірювальні пристрої.

#### **Завдання:**

- 1 Ознайомитися з витратомірами постійного перепаду тиску (ротаметри).
- 2 Розібратися з лічильниками води.
- 3 Ознайомитися з витратомірами перемінного перепаду тиску (сопла, водозливи тощо).

**Задача.** Побудувати в Microsoft Excel калібрувальні таблицю і графік для водовимірювального пристрою заданого типу.

**Завдання 1** – Лоток Паршаля.

$$Q = 2,365 \cdot b \cdot H^\alpha, \quad (1)$$

де  $Q$  – витрата води, м<sup>3</sup>/с;

$b$  – ширина горловини лотка, м;

$H$  – глибина потоку, м; не повинна перевищувати величину, наведену у таблиці 2.2;

$\alpha$  – показник ступеню, що залежить від  $b$ .

**Витратоміри постійного перепаду тиску** — ротаметри — застосовуються для вимірювання витрат однорідних потоків чистих і слабо-забруднених рідин, що протікають по трубопроводах і не схильні до значних коливань.

Витратомір рідини або газу з перетворювальним елементом у вигляді поплавка; площа прохідного отвору трубки в ході його переміщення по вертикалі, яке викликане зміною витрати, змінюється таким чином, що перепад тиску залишається постійним.



**Витратоміри постійного перепаду тиску** (ротаметри, поплавкові витратоміри, поршенві витратоміри) - витратоміри рідини або газу з перетворювальним елементом у вигляді поплавка; площа прохідного отвору трубки в ході його переміщення по вертикалі, яке викликане зміною витрати, змінюється таким чином, що перепад тиску залишається постійним. Застосовуються для вимірювання витрат однорідних потоків чистих і слабозабруднених рідин і газів, що протікають по трубопроводах і не схильних до значних коливань. Вони належать до витратомірів обтікання, до яких також належать витратоміри змінного перепаду тиску.

**Витратоміри перемінного перепаду тиску** Дозволяють вимірювати великі витрати середовищ при високому внутрішньому тиску в трубопроводах. Принцип роботи заснований на вимірюванні перепаду тиску, що виникає на спеціальному звужувальному пристрої, вміщеному в трубопроводі.



Витратомір зі змінним перепадом тиску

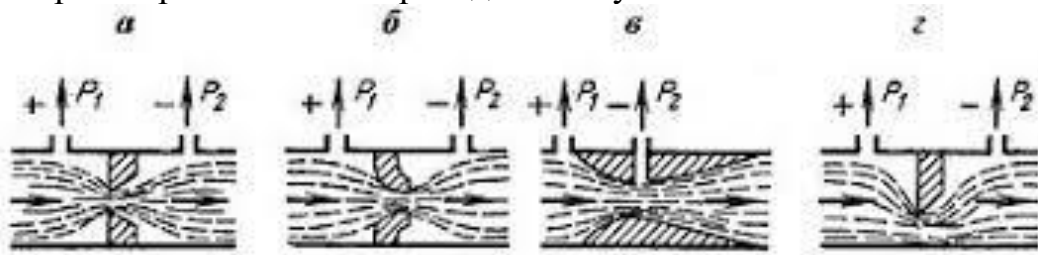


Рис. Види звужувальних пристроїв:  
*a* – нормальна діафрагма; *б* – сопло; *в* – труба Вентурі;  
*г* – сегментна діафрагма.

Прийняти інтервал зміни рівня води від 0 до Н через ΔН

Таблиця 1 – Параметри для розрахунку лотка Паршалья

b, м	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8
α	1,522	1,55	1,56	1,568	1,576	1,593
Н, м	≤0,3	≤0,4	≤0,5	≤0,6	≤0,7	≤0,76
ΔН	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07

Завдання 2 – Водозлив з витіканням з-під щита:

– з незатопленим отвором

$$Q = \mu b \cdot h \sqrt{2gH}; \quad (2)$$

– з затопленим отвором

$$Q = \mu \cdot b \cdot h \cdot \sqrt{2g \cdot (H_1 - H_2)}, \quad (3)$$

де  $\mu = 0,62$ ;

$b$  – ширина каналу, м;

$h$  – величина відкриття щита, м ;

$H$  – напір води від поверхні до центру отвору, м ;

$H_1$  і  $H_2$  – глибина потоку відповідно у верхньому і нижньому б'єфі.

Прийняти інтервал зміни рівня води Н або ( $H_1 - H_2$ ) від 0 до 0,5 через  $\Delta H = 0,05$ .

Завдання 3 – Водозлив з тонкою стінкою.

$$Q = m_o \cdot b \cdot \sqrt{2g} \cdot H^{3/2}, \quad (4)$$

де

$$m_o = \left(0,405 + \frac{0,027}{H}\right) \cdot \left[1 + 0,55 \cdot \frac{H^2}{(H + P)^2}\right], \quad (5)$$

де  $H$  – висота шару води до над водозливом до початку кривої спаду;

$P$  – висота порогу.

Прийняти інтервал зміни рівня води від 0 до  $H = 0,5$  через  $\Delta H = 0,05$

Завдання 4 – Трикутний водозлив

$$Q = 1,343 \cdot H^{2,47}. \quad (6)$$

Прийняти інтервал зміни рівня води від 0 до  $H=0,6$  через  $\Delta H=0,05$ .

Завдання 5 – Водозлив з широким порогом

$$Q = \mu \cdot b \cdot \sqrt{2g} \cdot H^{3/2} \quad (7)$$

де  $\mu = 0,32$

Прийняти інтервал зміни рівня води від 0 до  $H=0,5$  через  $\Delta H=0,05$ .

Індивідуальні варіанти завдань наведені у таблиці 2.3.

Таблиця 3 – Вихідні дані до практичного заняття №3

Номер варіанта	b	H	P
1	0,3	0,55	0,95
2	0,6	0,45	0,85
3	0,9	0,9	0,75
4	1,2	0,8	0,65
5	1,5	0,7	0,55
6	1.8	0,6	0,45
7	0,3	0,5	0,9
8	0.6	0,4	0,8
9	0,9	1,0	0,7
10	1,2	0,65	0,6
11	1,5	0,75	0,5
12	1.8	0,85	0,4
13	0,3	0,95	1,0
14	0,6	1,0	0,3
15	0,9	0,55	0,6