

Завдання 1. Визначити напір насоса за показами приладів, якщо відомо, що насос качає воду і розвиває подачу Q , л/с. Манометр, який підключено до напірного патрубка насоса, показує тиск $P_{\text{нап}}$, МПа, а вакууметр, який підключено до усмоктувального патрубка, показує вакуум $P_{\text{вак}}$, МПа. Манометр розміщується на X , м вище осі насоса, а вакуумметр – на Y , м вище цієї осі. Діаметр усмоктувального патрубка насоса – $D_{\text{усм}}$, мм, а діаметр напірного патрубка – $D_{\text{нап}}$, мм.

Інформація до розв’язання

Вихідні дані:

$$Q=1500 \text{ л/с};$$

$$P_{\text{нап}}=0,36 \text{ МПа (3,6 атм.)};$$

$$P_{\text{вак}}=0,06 \text{ Мпа};$$

$$X=4 \text{ м};$$

$$Y=2 \text{ м};$$

$$D_{\text{усм}}=800 \text{ мм};$$

$$D_{\text{нап}}=600 \text{ мм}.$$

Розв’язання задачі: Спочатку приводимо показання манометра і вакуумметра до відмітки осі насоса:

$$P_{\text{ман.о.н.}} = P_{\text{ман}} + 4 \cdot \rho g = 360000 + 4 \cdot 1000 \cdot 10 = 400000 \text{ Па};$$

$$P_{\text{вак.о.н.}} = P_{\text{вак}} - 2 \cdot \rho g = 60000 - 2 \cdot 1000 \cdot 10 = 40000 \text{ Па}.$$

Визначаємо швидкість руху води в напірному та в усмоктувальному патрубках насоса:

$$V_{\text{нап.}} = \frac{Q \cdot 4}{\pi \cdot d_{\text{нап.}}^2} = \frac{1,5 \cdot 4}{3,14 \cdot 0,6^2} = 5,3 \text{ м/с}; \quad V_{\text{всм.}} = \frac{Q \cdot 4}{\pi \cdot d_{\text{всм.}}^2} = \frac{1,5 \cdot 4}{3,14 \cdot 0,8^2} = 2,99 \text{ м/с}.$$

За формулою (1.16) визначаємо напір насоса за показами приладів:

$$H = \frac{400000}{1000 \cdot 10} + \frac{40000}{1000 \cdot 10} + \frac{5,3^2 - 2,99^2}{2 \cdot 10} \cong 45 \text{ м вод. стовпа}.$$

Таблиця – Варіанти завдань

	1	2	3	4	5	6
Q , л/с	2000	1800	1600	1100	1000	1400
$P_{\text{нап}}$, МПа	0,4	0,28	0,30	0,35	0,45	0,25
$P_{\text{вак}}$, Мпа	0,028	0,01	0,015	0,02	0,06	0,04
X , м	5	4,5	4,0	3,5	3,0	3,8
Y , м	3	2,5	2,0	1,5	1,0	1,8
$D_{\text{усм}}$, мм	1000	800	800	700	700	800
$D_{\text{нап}}$, мм	800	600	600	500	500	600