

Самостійна робота №2

Тема 2.6 Вимірювальні прилади для контролю роботи вентиляторів

План:

2.6.1 Прилади для вимірювання тиску.

2.6.2 Схема вимірювання тиску.

2.6.3 Анемометри.

2.6.4 Дифманометри.

Опорний конспект

2.6.1. Для вимірювання тиску використовують депресіометри і мікроманометри.

Депресіометр /рис. 7, а/ складається з двохколінної трубки 1 діаметром 5...10 мм з підкрашеною водою і шкали 2. Одне коліно депресіометра шлангом 3 з'єднується з вентиляційним каналом, а друге залишається відкритим. Різниця рівнів води в колінах – це тиск вентилятора.

Мікроманометр /рис. 7, б/ має більшу точність. Резервуар 1 заповнений етиловим спиртом. Для включення приладу застосовується кран 2, який шлангом 4 через штуцер 5 з'єднаний з вимірювальною трубкою 3. Гвинтом 6, діють на поплавок і встановлюють нульову поділку шкали. Трубка 3 може бути встановлена під різними

кутами, для цього на стійці 7 є чотири отвори. Вимірювальний тиск дорівнює

$$H = g \times l \times \rho_{\text{сп}} \times \sin \alpha = k \times g \times l \quad (13)$$

де $\rho_{\text{сп}}$ – густина спирту, кг/м³, α – кут установки трубки відносно горизонту. На шкалі нанесені величини $k = \rho_{\text{сп}} \sin \alpha$, які відповідають чотирьом положенням трубки.

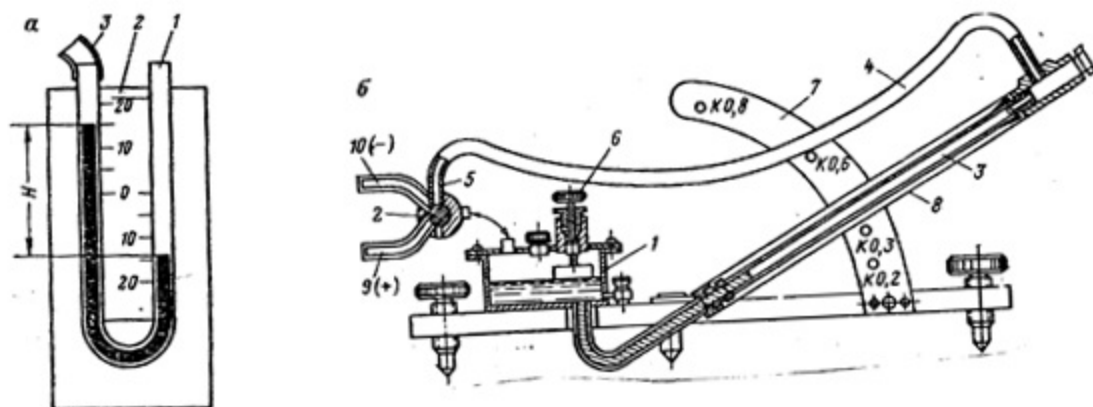


Рис. 7 Прилади для вимірювання тиску: а –депресіометр; б –мікроманометр.

2.6.2 Розрізняють **статичний тиск**, який тисне на стінки трубопроводу повітря. Статичний тиск витрачається на подолання опору вентиляційної мережі. Позначається $-H_{ст}$. **Динамічний тиск** $H_{д}$ необхідний для переміщення повітря із швидкістю $V_{д}$

$$H_{д} = \frac{\rho \times V_{д}^2}{2} \quad (14)$$

Де $\rho = 1,293 \text{ кг/м}^3$ - густина повітря.

Схема вимірювання повного H , статичного $H_{ст}$, динамічного $H_{д}$ тиску на засмоктуючій і нагнітальній сторонах вентилятора показана на рис. 34.

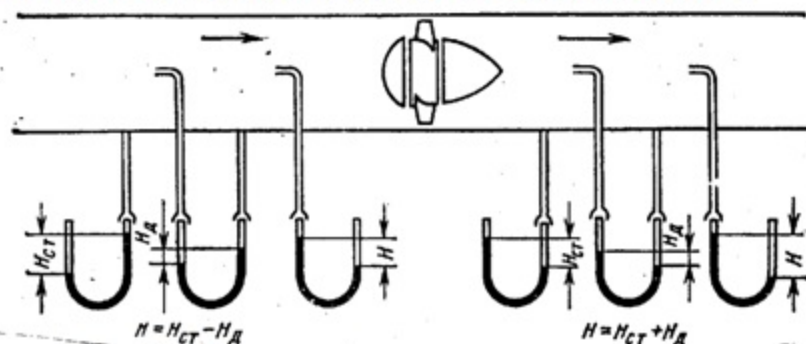


Рис. 8 Схеми вимірювання тиску

2.6.3 Для **вимірювання продуктивності вентиляторів** застосовують анемометри, при швидкостях повітря 0,5...10 м/с використовують крильчастий анемометр, а при 1...20 м/с – чашковий (рис. 9). Вертушка 1 з'єднана з лічильним механізмом 2 віссю 3. Лічильний механізм має 3 шкали – одиниці і десятки, сотні і тисячі, вмикається кронштейна 4. При замірах анемометр вводять в повітряний потік і одночасно вмикають секундомір і анемометр. Через 2-3 хвилини їх вимикають і записують кінцеві і початкові показники.

По числу показників приладу в секунду і паспорту анемометра знаходять швидкість повітряного потоку. Витрату повітря знаходять по формулі

$$Q = V_n \times A, \quad (15)$$

де A – площа перерізу виробки.

Безпосередньо швидкість визначають електроанемометрами, які заміряють струм, що протікає по дротику (його температура і опір залежать від швидкості обдування), а також реактивними анемометрами, в яких кут відхилення вказівника залежить від швидкості потоку.

2.6.4 Постійний контроль продуктивності і тиску вентиляторів здійснюється за допомогою диференціальних манометрів, найбільше застосовування отримали кільцеві, поплавкові і мембранні дифманометри (рис. 10). Застосовують також дзвінкові, сифонні, тензометричні і інші дифманометри.

Ці прилади являються первинними – вони першими сприймають імпульс від вимірюваної величини. Вони можуть бути зі шкалою або без шкали. Для дистанційного контролю застосовують вторинні прилади, які електрично з'єднані з первинними.



Рис.9 Чашковий анемометр

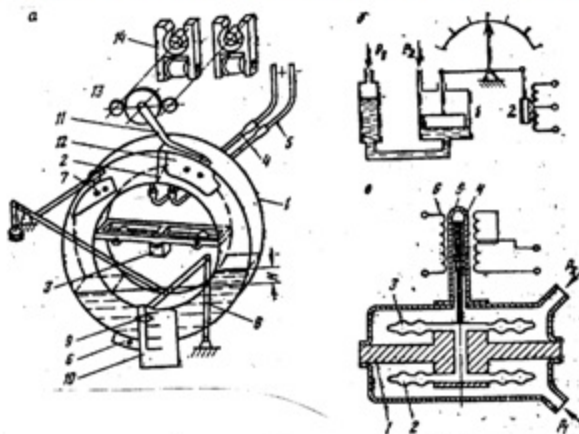


Рис.10 Дифманометри: а - кільцевий, б - поплавковий, в - мембранний

На рис. 10, а показана схема кільцевого дифманометра. Пустотіле кільце 1, частково заповнене рідиною, має перегородку 2. Кільце підвішене на призматичній опорі 3. Обидві камери трубками 4 і 5 з'єднані з вентиляційним каналом. Якщо в одній з камер тиск буде більший, відбудеться зміна рівнів заповнювача. Кільце буде обертатися до тих пір, поки обертовий момент не врівноважиться з моментом створюваним вантажем 6.

Поплавковий дифманометр (рис. 10, б) представляє собою дві посудини, частково заповнені рідиною. При зміні тиску P_1 чи P_2 змінюється рівень рідини і положення

поплавка. Це приведе в рух балочну систему, стрілку, а також плунжер 2 індукційної системи дистанційної передачі показів на вторинний прилад .

На рис. 10, в показаний мембранний дифманометр. Перегородка 1 розділяє корпус на 2 камери. Гофровані металічні мембранні коробки 2 і 3 з'єднані між собою і заповнені дистильованою водою. При зміні тисків переміщується плунжер 4, що знаходиться в трубці 5. Це викликає зміну напруги в обмотках 6 диференціальної трансформаторної системи дистанційної передачі на вторинний прилад

Контрольні запитання до теми 2.6:

2.6.1 Трубка мікроманометра встановлена в положення $\alpha = 0,6$. Спирт піднявся на висоту $l = 20$ мм, визначити тиск H . ($g = 10 \text{ м/с}^2$)

а) 120 Па; б) 200 Па; в) 12 Па.

2.6.2 Швидкість руху повітря $V_{\text{н}} = 10$ м/с, статичний тиск $H_{\text{ст}} = 100$ Па. Визначити повний тиск, якщо густина повітря $\rho = 1,3$ кг/м³.

а) 230 Па; б) 106,5 Па; в) 165 Па.

2.6.3 Анемометри використовують для вимірювання:

а) продуктивності і тиску вентиляторів;

б) продуктивності і швидкості руху повітря;

в) швидкості руху повітря і тиску.

2.6.3 Дифманометри використовують для:

а) контролю роботи манометрів і анемометрів;

б) для постійного контролю продуктивності вентиляторів;

в) вторинних приладів контролю.