

ВПЛИВ НАПОРНОГО СЕРЕДОВИЩА НА ПОКАЗНИКИ ТИСКУ U-ТРУБЧАСТИХ МАНОМЕТРІВ

Івченко О. В., зав. кафедри ПТС, СНАУ, м. Суми
Литвиненко О. В., ст. викладач кафедри ПТС, СНАУ, м. Суми
Ярина В. Р., студент групи СТ.мз-21с, СумДУ, м. Суми
Халепа А. О., студент групи АІ-2201, СНАУ, м. Суми

U-трубчасті манометри – це тип манометрів, які використовуються для вимірювання тиску шляхом порівняння з рівнем рідини у двох під'єднаних трубках у формі латинської літери «U». Відповідні манометри мають широкий спектр застосувань, включаючи сільське господарство, зокрема:

U-трубчасті манометри можуть використовуватися для контролю тиску в системах зрошення, дозволяючи фермерам вимірювати тиск води, який подається до системи зрошення для забезпечення оптимального поливу рослин.

В гідропонічних системах, де рослини вирощуються у водних середовищах, U-трубчасті манометри можуть використовуватися для контролю тиску в системі, щоб забезпечити оптимальні умови для росту рослин.

У фермерському господарстві U-трубчасті манометри можуть використовуватися для вимірювання тиску у системах гноєспуску, допомагаючи контролювати тиск у системах розподілу гною.

В аграрних господарствах, де використовуються автоматизовані системи поливу, U-трубчасті манометри можуть бути використані для моніторингу тиску в системі, щоб забезпечити рівномірний та ефективний полив.

Загалом, U-трубчасті манометри є важливим інструментом для контролю тиску в різних аспектах аграрного виробництва, допомагаючи фермерам забезпечити оптимальні умови для вирощування рослин та обслуговування устаткування.

Зазвичай перепад тиску вимірюється висотою стовпця рідини. Власне диференціал тиску, що вимірюється індикативною висотою рідини, є різницею між густиною стовпця рідини і густиною рівної висоти середовища під тиском.

Поправки щодо впливу напору рідини на вимірювання тиску можна обчислити через наступний взаємозв'язок:

$$\rho_0 \cdot g_0 \cdot h_0 + \rho_m \cdot g_t \cdot h_t = \rho_t \cdot g_t \cdot h_t, \quad (1)$$

$$h_0 = \frac{(\rho_t - \rho_m) \cdot g_t}{\rho_0 \cdot g_0} \cdot h_t, \quad (2)$$

де h_0 – скоригована висота індикативної рідини до стандартної температури;

h_t – висота індикативної рідини при температурі під час зняття показників;

ρ_0 – густина індикативної рідини при стандартній температурі;

ρ_t – густина індикативної рідини при температурі під час зняття показників;

ρ_m – густина напірного середовища над індикативною рідиною;

g_0 – стандартна гравітація – 980,665 см/с² (45,54° північної широти і над нульовим рівнем моря);

g_t – сила тяжіння в місці розташування приладів.

Значення корекційного впливу напірного середовища на показання манометра залежить від показника рідини та середовища під тиском. Чи потрібна така корекція, залежить від вимог користувача до точності. Найпоширенішим середовищем під тиском є повітря. Відсутність поправки на повітря над водою дає похибку 0,12 % (використовуючи щільність повітря як 0,0012 г/см³). При точній роботі щільність повітря можна точно визначити, знаючи температуру, тиск і відносну щільність повітря. Поправка на повітря над ртуттю надзвичайно мала (похибка 0,008 %) і тому зазвичай може бути проігнорована.

Іншою комбінацією, яка часто використовується в проточних додатках, є вода над ртуттю. Корекція середовища тиску в цій ситуації є обов'язковою. Похибка в 7,4 % вноситься, якщо корекція не застосовується.

Таким чином, найбільш ефективно враховувати відповідні похибки за допомогою внесення змін в конструкцію U-трубчастих манометрів, зокрема, додавати відповідні поправки до шкали манометра.

Список літератури

1. Validyne pressure sensors and pressure transmitters have been trusted in the industry for over 45 years / Назва з екрану – [Електронний ресурс] : – Режим доступу: <http://www.validyne.com/blog/simplicity-accuracy-nothing-beats-pressure-manometer/>