

## ВПЛИВ ГРАВІТАЦІЇ НА ПОКАЗНИКИ ТИСКУ У-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*  
*Прикота А. І., студент групи АІ-2201, СНАУ, м. Суми*

У-трубчасті манометри – це тип манометрів, які використовують U-подібну трубку з рідиною, щоб вимірювати тиск. Зазвичай вони складаються з прозорої трубки, наповненої рідиною, зануреної у рідину, яку вимірюють, та двох різних рівнів рідини в трубці. Зміна рівнів рідини у трубці відбувається відповідно до зміни тиску.

У сільському господарстві U-трубчасті манометри можуть мати кілька застосувань: 1) манометр використовується для контролю тиску в системах поливу для забезпечення оптимального зрошення рослин; 2) у сільському господарстві важливо точно контролювати дозування рідких добрив, і U-трубчасті манометри можуть допомогти в цьому, забезпечуючи точне вимірювання тиску; 3) манометри можуть бути використані для вимірювання тиску у різних етапах процесу наповнення та розподілу рідких ресурсів, таких як рідке добриво або пестициди; 4) у сільському господарстві використовуються гідропневматичні системи для різних цілей, таких як підйом води або управління системами автоматичного поливу, U-трубчасті манометри можуть допомогти в контролі тиску в цих системах.

Загалом, U-трубчасті манометри є корисними інструментами для контролю тиску у різних аспектах аграрного виробництва, допомагаючи забезпечити ефективне та оптимальне використання ресурсів та підтримуючи високий рівень продуктивності.

В той же час є необхідність в корекції сили тяжіння. Це пов'язано з тим, що сила тяжіння в місці розташування приладу регулює вагу стовпця рідини. Корекція є співвідношенням:

$$\begin{aligned} (\text{Стандарт}) \rho_0 \cdot g_0 \cdot h_0 &= (\text{Навколишнє середовище}) \rho_t \cdot g_t \cdot h_t \\ h_0 &= \frac{\rho_t \cdot g_t}{\rho_0 \cdot g_0} \cdot h_t \end{aligned} \quad , \quad (1)$$

де  $h_0$  – скоригована висота індикативної рідини до стандартної температури;

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

$\rho_0$  – густина індикативної рідини при стандартній температурі;

$\rho_t$  – густина індикативної рідини при температурі під час зняття показників;

$g_0$  – стандартна гравітація – 980,665 см/с<sup>2</sup> (45,54° північної широти і над нульовим рівнем моря);

$g_t$  – сила тяжіння в місці розташування приладів.

Відповідно до даних [1] зміна широти на 10° на рівні моря призведе до приблизно 0,1 % похибки в показаннях. На екваторі (0°) похибка становить приблизно 0,25 %. Збільшення висоти на 1 524 м призведе до похибки приблизно 0,05 %.

Значення сили тяжіння були визначені геодезичними службами країн Світу. Використовуючи ці значення, можна інтерполювати, щоб визначити значення сили тяжіння, достатнє для більшості робіт з вимірювань. Щоб отримати звіт про гравітацію, необхідні широта, довгота та висота над рівнем моря. Для точної роботи необхідно мати значення сили тяжіння, виміряне в місці розташування приладу.

Там, де високий ступінь точності не потрібен, а значення місцевої ваги не визначені, можна отримати розрахунки відмінностей від місцевої гравітації. Сила тяжіння на відомій широті дорівнює:

$$g_x = 980,616 \left( 1 - 0,0026373 \cos 2x + 0,0000059 \cos^2 2x \right), \quad (2)$$

де  $g_x$  – значення сили тяжіння на широті  $x$ , рівень моря (см/с<sup>2</sup>);

$x$  – широта (градуси).

Сила тяжіння на висотах над рівнем моря становить:

$$g_t = g_x - 0,000094 \cdot H + 0,00003408 (H - H') \text{ (см / с}^2\text{)}, \quad (3)$$

де  $H$  – висота (фути) над середнім рівнем моря;

$H'$  – середня висота (фути) загальної місцевості в радіусі 100 миль від точки.

Таким чином, другий доданок може бути виключений, коли  $H'$  невідомий, але точність визначення сили тяжіння зменшиться. Ступінь неточності визначається тим, наскільки  $H'$  змінюється від  $H$ . У гірській місцевості ця похибка може складати дуже велике значення та впливати на якість вимірювань.

#### Список літератури

1. Inclined Manometer Advantages / Назва з екрану. – [Електронний ресурс] : – Режим доступу: <https://sciencing.com/inclined-manometer-advantages-8761430.html>