

ВПЛИВ КАПІЛЯРНИХ ЕФЕКТІВ 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
Несвідомін А. В., студент групи АІ-2201, СНАУ, м. Суми

U-трубчасті манометри є одними з найпоширеніших типів манометрів, і вони мають широке застосування в харчовій промисловості. Ось деякі основні застосування цих манометрів у харчовій промисловості:

1. В харчовій промисловості великі кількості сировини або готової продукції зберігаються в резервуарах або цистернах під тиском. U-трубчасті манометри використовуються для нагляду за тиском у цих контейнерах, щоб забезпечити безпечні умови зберігання та транспортування продуктів.

2. В процесі виробництва харчових продуктів різні технологічні процеси можуть вимагати певного рівня тиску. U-трубчасті манометри допомагають контролювати цей тиск, забезпечуючи стабільні умови виробництва.

3. Важливим аспектом харчової промисловості є забезпечення високих стандартів гігієни та якості. U-трубчасті манометри використовуються для контролю тиску у системах очищення і фільтрації, щоб забезпечити ефективне видалення забруднень та забезпечити високу якість продукції.

4. У харчовій промисловості газові системи використовуються для різних цілей, включаючи карбонізацію напоїв, заправку газованих упаковок тощо. U-трубчасті манометри допомагають контролювати тиск у цих системах, щоб забезпечити стабільність процесу та якість продукції.

В той же час під час їх експлуатації виникають капілярні ефекти. Це обумовлено характеристикою поверхневого натягу або змочування між рідиною і скляною трубкою. В результаті поверхневого натягу або змочування більшість рідин утворюють опуклий меніск. Ртуть є єдиною індикативною рідиною, яка не змочує скло [1] і, отже, утворює увігнутий меніск. Для отримання консистентного результату необхідно завжди спостерігати за рідинним меніском однаково, незалежно від того, опуклий він чи увігнутий.

Щоб зменшити вплив поверхневого натягу, U-трубчасті манометри повинні бути сконструйовані з трубами, які мають великий отвір. Це сплющує меніск, полегшуючи зняття показників тиску. Трубка з великим отвором також сприяє відтоку рідини. Чим більше колодязь, тим менше затримка в часі під час дренуванні.

Ще одним фактором, що контролюється, є накопичення корозії та бруду на поверхні рідини. Наявність стороннього матеріалу змінює форму меніска.

Якщо використовується ртуть, допустимо постукувати або вібрувати трубку, щоб зменшити похибку в показаннях тиску.

Таким чином, U-трубчасті манометри є важливим інструментом для забезпечення безпеки, якості та ефективності виробництва в харчовій промисловості. Вони допомагають контролювати тиск у різних процесах та системах, що є ключовим аспектом забезпечення високої якості та безпеки харчових продуктів.

У випадку застосування U-трубчастих манометрів, де тиск вимірюється за допомогою рідини у трубці, капілярні ефекти можуть викликати зміни в рівні рідини в трубці, що може призвести до похибок вимірювань. Наприклад, якщо в рідині манометра відбувається підняття або опускання рівня через капілярний ефект, це може призвести до помилкових значень тиску.

Для уникнення або зменшення впливу капілярних ефектів, можуть бути вжиті наступні заходи:

1. Використання трубок з більшим діаметром може зменшити вплив капілярних ефектів, оскільки менше тиск буде потрібний для переміщення рідини в таких трубках.

2. Використання рідини з меншим поверхневим натягом може зменшити схильність до капілярних ефектів.

3. Забезпечення стабільних умов експлуатації манометра, таких як стабільна температура та відсутність вібрацій, може допомогти зменшити вплив капілярних ефектів на вимірювання.

4. Періодична перевірка та калібрування манометрів може допомогти виявити будь-які неточності, включаючи ті, які можуть бути спричинені капілярними ефектами, і виправити їх для забезпечення точних вимірювань.

5. Одним з шляхів зменшення капілярного впливу є додавання в рідину манометра змочувального агента. Додавання змочувального засобу допомагає в отриманні симетричного меніска. Це зменшує труднощі при знятті показників, але може вплинути на густину робочої рідини манометра.

Список літератури

1. Manometers / Назва з екрану. – [Електронний ресурс] : – Режим доступу:
<https://faraday.physics.utoronto.ca/PVB/Harrison/Manometer/Manometer.html>