

ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНА СИСТЕМА ДЛЯ ПРИЗНАЧЕННЯ МАСИ ДВООКИСУ ВУГЛЕЦЮ В ЦИСТЕРНІ

Гріщенко О.Л.

Науковий керівник: д.т.н. професор Кучерук В.Ю.

Вимірювання рідини в результаті може здійснюватись багатьма способами, адже сам перелік рідин, що можуть зберігатись в цистернах також дуже великий. Тому підбір методу вимірювання речовин та приладу, зокрема, потрібно обирати виходячи з того, яка речовина досліджується.

Існуючі методи та засоби вимірювання маси рідини в цистерні є неточними, потребують великих матеріальних затрат та характеризуються складністю реалізації, що підтверджує актуальність проблеми.

Тому можна зробити висновок, що необхідно шукати нові способи та методи вимірювання маси рідини в цистернах, зі зменшеними матеріальними затратами на установку та ремонт обладнання та високою точністю вимірювань.

В роботі пропонується розробка інформаційно-вимірювальної системи для визначення маси двоокису вуглецю в цистерні з використанням рівнеміра, сенсора тиску та температури. Принцип дії рівнеміра оснований на принципі рефлектометрії інтервалу часу, який широко використовує метод послідовного вимірювання довжини сенсора. Імпульси проходять вздовж сенсора в газовому середовищі з постійною швидкістю, що рівна швидкості світла. Як тільки імпульс досягає поверхні рідкого двоокису вуглецю, він відбивається від нього і повертається в блок електроніки. Так як він рухається по частинам сенсора, що не контактує з продуктом, то на покази приладу, характеристики двоокису вуглецю, що змінюються, не впливають. В зв'язку з цим, прилад не потребує ніяких спеціальних налаштувань на продукт чи спеціального обслуговування.

Для визначення маси двоокису вуглецю даним способом потрібно виконати наступну послідовність операцій: виміряти температуру всередині резервуару за допомогою сенсора температури, рівень рідини – за допомогою рефлексного рівнеміра, тиск двоокису вуглецю в цистерні – за допомогою сенсора тиску. З виходів сенсорів сигнали надходять на відповідні мультиплектори та подаються на вхід мікроконтролера. За допомогою математичної моделі мікро контролер проводить обрахунок отриманих даних і видає результуюче значення маси на пристрій індикації. Математична модель описує вимірювання рівня рідини з наступним обрахуванням її об'єму. При цьому враховуються геометричні параметри цистерни та те, що двоокис вуглецю, який знаходить в резервуарі, характеризується суттєвими термодинамічними властивостями і може знаходитись в цистерні як в рідкому, так і в газоподібному станах. Розроблена математична модель також описує залежність об'єму рідини від величини виміряного рівня в цистерні, що являє собою горизонтальний циліндр зі сферичними днищами. Така форма резервуару володіє наступними характеристиками: довжина резервуара, діаметр поперечного перерізу, радіус заокруглення бокової поверхні.

Турбулентна поверхня продукту, пил і випаровування не впливають на результати вимірювань. Висока точність, висока повторюваність і висока роздільна здатність. Не потребує калібрування.