

МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ ЄМНІСНИЙ ПРОТОЧНИЙ ВИТРАТОМІР ПОВІТРЯНО-МОЛОЧНОЇ СУМІШІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто класифікацію витратомірів, методи вимірювання рідини на яких вони побудовані.

Ключові слова: ємнісний витратомір, повітряно-молочна суміш.

Abstract

The classification of flowmeters, methods of measuring the liquid on which they were constructed was considered.

Keywords: capacitor flow meter, air-milk mixture.

Вступ

Вимірювання параметрів рідких та газоподібних речовин широко застосовують у різних галузях народного господарства, зокрема, в нафтодобувній промисловості, в нафтопереробних та нафтогазотранспортних системах, харчовій промисловості. Без правильного визначення витрат компонентів неможливо провести якісні технологічні процеси в хімічній, енергетичній, целюлозній та інших галузях промисловості.

Вимірювання витрат становлять понад 15 % від усіх промислових вимірювань. Похибки вимірювань витрат в промислових умовах становлять 1...2 %, хоча в окремих галузях спостерігається тенденція її зменшення до рівня 0,2...0,5 %.

Діапазон вимірювань витрат рідин можна розділити на три під діапазони: малі витрати – до $15 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с}$, середні витрати - $15 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с} \dots 0,5 \text{ м}^3/\text{с}$ та великі витрати - понад $0,5 \text{ м}^3/\text{с}$.

Існує велике різноманіття методів вимірювань та конструктивних різновидів витратомірів і лічильників. Найпоширенішими є витратоміри змінного перепаду тисків з звуженими пристроями, постійного перепаду тиску з перетворенням витрат в силу або переміщення, тахометричні, теплові, індукційні витратоміри

Витратою називається кількість газу або рідини, що протікає через поперечний переріз трубопроводу за одиницю часу [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Представленим на ринку засобам моніторингу інтенсивності молоко виведення притаманна низка недоліків, а проте вітчизняні пристрої на основі датчиків проточного типу відсутні [2]. Лідером ринку таких пристроїв є оптичні (інфрачервоні) сенсори типу FFS-30 виробництва SCR [3]. Ці ж сенсори у своєму обладнанні використовує світовий лідер із виробництва обладнання для молочного тваринництва – DeLaval [4]. Датчик виконано як трубку зі змінною формою перерізу (в зоні встановлення оптичної групи трубка має прямокутний переріз). Пристрій – компактний, не містить рухомих механічних частин і не створює механічних перешкод для вільного руху пульсуючого потоку молока.

Фірмою ВЕСО розроблено проточний датчик інтенсивності молоко виведення ємнісного принципу дії [5]. Характерною особливістю доїльної апаратури ВЕСО є значний внутрішній діаметр молоко провідного шланга доїльного апарата (22 мм на відміну від загально прийнятих 15–16 мм). До цього ж типу пристроїв належать проточні датчики інтенсивності молоко виведення від Papazoo [6].

Важливими є не лише контроль інтенсивності молоко виведення та облік індивідуального надою, але й визначення інших показників молока. Згадані вище параметри молока можливо оцінити непрямими методами, наприклад, через електричну ємність, електропровідність чи діелектричну сталу. А проте одними з найпростіших (за конструкцією) є датчики ємнісного типу. Однак суттєва

відмінність сигналу ємнісного датчика для різних фізичних проявів рідин (суцільне середовище, поверхнева плівка, піна [7]) і відсутність відповідних алгоритмів інтерпретації сигналу перешкоджають використанню ємнісних датчиків для контролю інтенсивності молока виведення та обліку молока.

Для створення лічильника молока на основі проточного датчика ємнісного типу слід врахувати наступні особливості:

- фізичний стан рідини – молока (найбільший вплив на електричні властивості датчика створюють: молоко як суцільне середовище, молочна піна, молочна плівка на стінках датчика);
- режим потоку молока (характерним є пульсуючий потік молока порціями, що повністю заповнюють переріз молоко провідного шлангу, але мають різну довжину та швидкість руху);
- певна відмінність електричних властивостей молока одержаного в різний період і від різних тварин, що впливають на сигнал датчика.

Висновки

Після аналізу даних методів можливо створити лічильник молока для доїльного апарата на базі проточного датчика ємнісного типу, при цьому в межах умов даної математичної моделі результат обчислення обсягу молока не залежить від характеристик ємнісного датчика, а отже, і від електричних властивостей молока.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Прилади для вимірювання витрати [Ел. ресурс] / Режим доступу: <https://studfiles.net/Preview/3907254/>
2. Ткачук С. В., Ткач В. В. Обґрунтування принципу дії проточного датчика витрат молока ємнісного типу. Механізація та електрифікація сільського господарства: загальнодержавний зб. ННЦ «ІМЕСГ». Глеваха, 2016. Вип. 3 (102). С. 113–119.
3. Сенсори типу FFS-30 [Ел. ресурс] / Режим доступу: <http://www.scrdairy.com/milking-intelligence/freeflow-series.html>
4. DeLaval [Ел. ресурс] / Режим доступу: <http://www.delaval.ru/-/Product-Information1/Milking/Products/Milking-point/Milk-recording/MM25-SG>
5. Доїльна апаратура ВЕСО [Ел. ресурс] / Режим доступу: <http://www.becoknows.com>
6. Panazoo [Ел. ресурс] / Режим доступу: <http://www.panazoo.it/mmcompact-plus.html>
7. Карташов Л. П. Динамика эмульсий в сложных закрытых каналах технологического оборудования. РИО УрО РАН, 2013.

Кучерук Олександр Олександрович – студент групи МІТ-15б кафедри метрології та промислової автоматики факультету автоматики та комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, fkca.mit15.kuoo1@gmail.com

Науковий керівник: **Кучерук Володимир Юрійович** – д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри метрології та промислової автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Alexander Kucheruk – student group MIT-15b of the Department of Metrology and Industrial Automation of the Faculty of Automation and Computer Control Systems, Vinnitsya National Technical University, Vinnitsya, fkca.mit15.kuoo1@gmail.com

Supervisor: **Kucheruk Vladimir** – Dr. Tekhn. Sciences, Professor, Head of the Department of Metrology and Industrial Automation, Vinnitsya National Technical University, Vinnitsya