

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І АВТОМАТИКИ

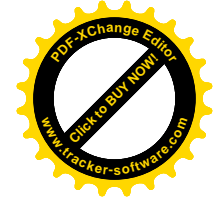
**«ВИМІРЮВАННЯ, КОНТРОЛЬ ТА ДІАГНОСТИКА В
ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ (ВКДТС-2019)»**

**П'ЯТА МІЖНАРОДНА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ
29 – 31 жовтня 2019 р.**

Збірник тез доповідей

**MEASUREMENT, CONTROL AND DIAGNOSIS
IN TECHNICAL SYSTEMS**

ВНТУ
ВІННИЦЯ
2019



УДК 066.91:005.584.1(045)

В47

Видається за рішенням Вченої ради Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки

Головний редактор: **В. В. Грабко**

Відповідальний за випуск: **В. Ю. Кучерук**

Рецензенти: **Б. І. Стадник**, доктор технічних наук, професор
 В. В. Кухарчук, доктор технічних наук, професор

«Вимірювання, контроль та діагностика в технічних системах» (ВКДТС-2019), П'ята міжнародна наукова конференція, 29 – 31 жовтня 2019 р. [Електронне мережне видання] : збірник тез доповідей. – Вінниця: ВНТУ, 2019. – 3 Мб.

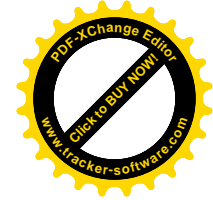
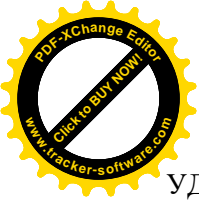
ISBN 978-966-641-781-0 (PDF)

У збірнику опубліковано матеріали конференції, присвяченої проблемам теоретичних основ вимірювань, контролю та технічної діагностики, інформаційно-вимірювальних технологій та метрології.

УДК 066.91:005.584.1(045)

ISBN 978-966-641-781-0 (PDF)

© Вінницький національний технічний університет, 2019



П.І. Кулаков, д.т.н., проф.; О.О. Плешко, студент; А.П. Кулакова, студент

ОГЛЯД ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО УДОЮ

Ключові слова: біотехнічна система, тваринницькі ферми, порційні лічильники, вимірювачі поточного рівня, вимірювачі швидкості молоковіддачі, швидкість потоку молока

Найчастіше, для індивідуального обліку молока використовують ковшовий вимірювальний перетворювач або спеціалізовані оптичні та кондуктометричні вимірювальні перетворювачі. За допомогою засобів вимірювання на їх основі забезпечується вимірювання удою, тривалості доїння, інтенсивності потоку молока та інших параметрів, які необхідні для реалізації алгоритму оптимального доїння. Але досягнута у теперішній час точність вимірювання та достовірність контролю в багатьох випадках недостатня для відмови від трудомісткої процедури періодичних контрольних доїнь, оцінювання та прогнозування стану тварин, визначення моменту закінчення доїння для зняття доїльного апарата, забезпечення оптимального процесу доїння.

Використання традиційних засобів вимірювання кількості рідини, запозичених з інших галузей, виявилось малоефективним, оскільки процес молоковіддачі є унікальним, а точність показань молокомірів залежить від фізико-хімічних властивостей молока, динаміки молоковіддачі, ряду інших чинників [1].

У роботі [2] розглянуто оптичний первинний вимірювальний перетворювач інтенсивності потоку молока для доїльного апарата. При його використанні неможливо забезпечити високу точність вимірювання удою та інших похідних параметрів внаслідок значного впливу на результат вимірювання піни та бульбашок повітря, які обов'язково виникають на виході колектора. Тому такий вимірювальний перетворювач та засоби вимірювання параметрів молоковіддачі на його основі використовуються на доїльних установках низької цінової категорії.

Внаслідок наявності та випадкового характеру появи пазирів та піни у молочній лінії доїльного апарата значно збільшується похибка первинного вимірювального перетворення традиційних кондуктометричних вимірювальних перетворювачів витрати рідини [3].

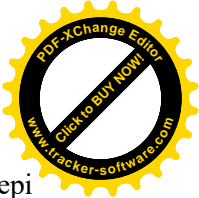
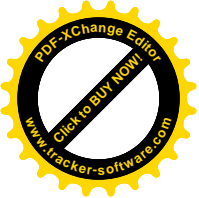
У оптичного кореляційного витратоміру молока, який пропонується у [4], похибка вимірювання значно збільшується при великих значеннях молочного потоку та при наявності у ньому піни та пазирів повітря. Це пов'язано з тим, що вихідні сигнали його розташованих на певній відстані фотоприймачів, які корелюються, у цих умовах втрачають подібність.

Використання ультразвукових витратомірів [5] для вимірювання удою та інтенсивності молочного потоку виявилось малоефективним внаслідок значного збільшення похибки вимірювання внаслідок наявності бульбашок та піни, а також великого значення похибки вимірювання при малих потоках молока та малих діаметрах молокопроводу.

Широко розповсюджені ковшові вимірювальні перетворювачі та засоби вимірювання кількості молока на їх основі [1] відрізняються надійністю. При використанні ковшових ВП удій визначається з певною дискретністю (як правило сто грам), що унеможливує високоточне вимірювання миттєвої інтенсивності молоковіддачі, що є дуже важливим для визначення моменту зняття доїльного апарата. Перспективним є вимірювання удою та інших параметрів молоковіддачі на основі порційного вимірювання рівня молока у молокоприймальній камері доїльного апарата, що зумовлює необхідність розробки спеціалізованих первинних вимірювальних перетворювачів рівня молока та засобів вимірювання на їх основі.

Для використання у доїльному обладнанні бажано використовувати безконтактні вимірювальні перетворювачі, наприклад фотоелектричні, у яких відсутні рухомі частини [6–9]. Ця обставина зумовлена тим, що наявність рухомих частин значно погіршує якість промивки, внаслідок чого збільшується бактеріальна заплідненість молока.

Принцип дії розробленого у [6] фотоелектричного вимірювального перетворювача рівня молока у молокоприймальній камері доїльного апарата заснований на фотоелектричному вимірювальному перетворенні площа-напруга. За його допомогою забезпечується визначення параметрів молоковіддачі з більш високою точністю, ніж при використанні інших існуючих вимірювальних перетворювачів цих параметрів.



У [1, 7–9] розглянуто вимірювальний перетворювач рівня молока у молокоприймальній камері доїльного апарата з дискретним вихідним сигналом на основі магнітоактивних елементів, та фотоелектричний вимірювальний перетворювач рівня молока у молокоприймальній камері доїльного апарата з дискретним вихідним сигналом. Вищевказані вимірювальні перетворювачі призначені для використання на стійлових доїльних установках у складі переносних доїльних апаратів, та забезпечують необхідну точність вимірювального перетворення для цих умов. На функціонування вимірювального перетворювача рівня молока у молокоприймальній камері доїльного апарата з дискретним вихідним сигналом на основі магнітоактивних елементів не впливає забрудненість молокоприймальної камери, але він має рухомі частини, що зменшує надійність його роботи. Фотоелектричний вимірювальний перетворювач рівня молока у молокоприймальній камері доїльного апарата з дискретним вихідним сигналом рухомих частин не має, але на його функціонування може впливати забрудненість молокоприймальної камери.

Список літературних джерел

1. Кулаков, П. І. Елементи теорії вимірювального контролю параметрів біотехнічної системи доїння / П. І. Кулаков. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 220 с.
2. Кучерук, В. Ю. Похибки вимірювання параметрів молоковіддачі при використанні фотоелектричного перетворювача інтенсивності молочного потоку / В. Ю. Кучерук, П. І. Кулаков, Д. В. Мостовий // Вісник інженерної академії України. - 2016. - № 4. - с. 220 -224.
3. Войтюк, В. В. Вимірювання витрати молока в молочній лінії доїльного апарата : автореф. дис. // канд. техн. наук : / В. В. Войтюк ; Національний університет «Львівська політехніка». – Л., 2011. – 21 с.
4. Каталог продуктів и услуг ДеЛаваль / 2011. – 372 с.
5. Залманзон, Л. А. Микропроцессоры и управление потоками жидкости и газа / Л. А. Залманзон. – М. : Наука, 1984. – 320 с.
6. Кучерук, В. Ю. Засіб вимірювання рівня молока для переносного доїльного апарата стійлової установки / В. Ю. Кучерук, Є. А. Паламарчук, П. І. Кулаков, Т. В. Гнесь // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2014. – № 3/9 (69). – С. 16 – 22.
7. Кулаков, П. І. Фотоелектричний перетворювач рівня / П. І. Кулаков, Т. В. Гнесь // Photonics ODS – 2015. – Вінниця, 2015, С. 125.
8. Кулаков, П. І. Засіб вимірювання рівня молока для переносного доїльного апарата стійлової установки / П. І. Кулаков, Т. В. Гнесь // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – Одеса, 2013. – С. 131–132.
9. Кулаков, П. І. Засіб контролю зоотехнічних параметрів тварин / П. І. Кулаков, Т. В. Гнесь // Контроль і управління в складних системах. – Вінниця : ВНТУ, 2014. – С. 193.