

ОПЕРАТИВНЕ ВИЯВЛЕННЯ ФАКТІВ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ МОЛОКА В ПРОЦЕСІ ЙОГО ВИРОБНИЦТВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано методику виявлення фактів фальсифікації молока в процесі його виробництва.

Ключові слова: молоко, вода, фальсифікація, виробництво.

Abstract

The method of revealing facts of milk falsification in the process of its production is offered

Keywords: milk, water, falsification, production.

Вступ

Молочні продукти є в раціоні кожної людини. І для того щоб молоко приносило користь організму воно повинно бути натуральним і без будь яких добавок. У кожного дояра, на стійлових доїльних установках, є ємність з водою, яка необхідна для підготовки тварин до доїння. Дуже часто трапляються випадки, коли дояр за допомогою доїльного апарата всмоктує цю воду в молокопровід з метою підвищення показників удою, від яких залежить його заробітна плата. Виявити ці випадки візуально дуже складно, тому як відрізнити водно-молочний розчин від чистого молока людське око не може. Така сама проблема виникає при закупівлі молока у дрібних приватних господарствах. Нечесні поставальники розбавляють молоко водою та здають його в приймальні пункти. Існуючі засоби вимірювання параметрів молока мають високу вартість та не дозволяють проводити оперативний контроль наявності води у молоці, за їх допомогою не можливо виявити дояра, який здійснює фальсифікацію молока. [1].

Метою роботи є оперативне виявлення фактів фальсифікації молока в процесі його виробництва.

Результати дослідження

З метою створення засобу оперативного вимірювального контролю наявності води у молоці отримано залежність вихідної напруги фотоприймача на основі пари фотодіод – операційний підсилювач від відносної масової частки молока у водно – молочному розчині при проходженні крізь розчин інфрачервоного випромінення [2].

$$U_F(\eta) = I_0 S_{I0}(\lambda) R_{ZZ} S_{VD} \cdot 10^{\frac{d \rho_M \rho_V \left(k_M(\lambda) + k_V(\lambda) \left(\frac{1}{\eta} - 1 \right) \right)}{\rho_V + \rho_M \left(\frac{1}{\eta} - 1 \right)}} \quad (1)$$

Для забезпечення максимальної чутливості вищевказаного засобу створено методику визначення оптимальної довжини хвилі інфрачервоного випромінення.

Вираз, який зв'язує відносну масову частку молока у водно-молочному розчині з вихідною напругою фотоприймача на основі пари фотодіод - операційний підсилювач

$$\eta = \frac{\rho_M \lg \frac{U_F(\eta)}{I_0 S_{I0}(\lambda) R_{ZZ} S_{VD}} + d \rho_M \rho_V k_V(\lambda)}{(\rho_M - \rho_V) \lg \frac{U_F(\eta)}{I_0 S_{I0}(\lambda) R_{ZZ} S_{VD}} + d \rho_M \rho_V (k_V(\lambda) - k_M(\lambda))} \quad (2)$$

На рис. 1, а, наведено результати інтерполяції за допомогою кубічних сплайнів спектральних характеристик пропускання води та молока, які наведені на 1, а на рис. 1, б – графік відношення цих функцій.

Як слідує з рис. 1, б, оптимальне значення довжини хвилі інфрачервоного випромінення для визначення відносної масової частки молока у водно-молочному розчині, при $d = 10$ мм складає приблизно 0,91 мкм.

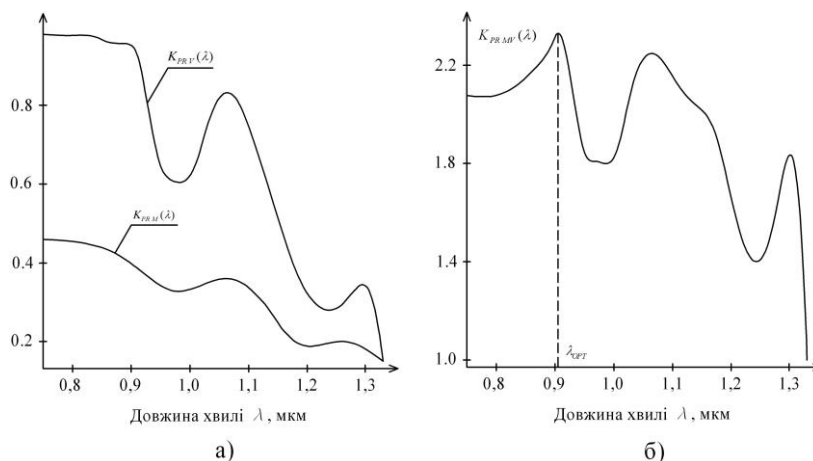


Рис. 1. Результати інтерполяції спектральних характеристик пропускання води і молока та графік відношення їх інтерполюючих функцій. а - інтерполюючі функції спектральних характеристик пропускання води та молока; б - відношення інтерполюючих функцій спектральних характеристик пропускання води та молока

У експериментальних дослідженнях у якості випромінювача використовувався інфрачервоний світлодіод ELIR11-21С виробництва компанії Everlight Americas Inc, який має номінальну довжину хвилі інфрачервоного випромінення 0,94 мкм та максимальний струм 100 мА. Фотоприймач на основі пари фотодіод – операційний підсилювач був реалізований на основі фотодіоду S1336-18BQ виробництва компанії Hamamatsu Photonics, у якого спектральна характеристика має максимум при довжині хвилі випромінення 0,96 мкм, і який на цій довжині хвилі має інтегральну струмову чутливість 0,5 А/Вт. Певна розбіжність між експериментальними та теоретичними даними зумовлена тим, що не враховане відбиття інфрачервоного випромінення від водно-молочного розчину, дифракція випромінення та його розсіювання шариками жиру у розчині, немонохроматичність джерела випромінення.

Висновки

Було отримано залежність вихідної напруги фотоприймача на основі пари фотодіод – операційний підсилювач від відносної масової частки молока у водно – молочному розчині при проходженні крізь розчин інфрачервоного випромінення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кулаков, П. І. Елементи теорії вимірювального контролю параметрів біотехнічної системи доїння / П. І. Кулаков. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 220 с. - ISBN 978-966-641-641-7.
2. Kucheruk, V. Measurement of the Number Servings of Milk and Control of Water Content in Milk on Stall Milking Machines / V. Kucheruk, P. Kulakov, N. Storozhuk // Proceedings of the International Conference SCIT 2016, May 20-21, 2016, Warsaw, Poland. Recent Advances in Systems, Control and Information Technology. Part V, Volume 543 of the series Advances in Intelligent Systems and Computing, pp 435-447. - 01 December 2016. - DOI: 10.1007/978-3-319-48923-0_46

Симчук Інна Григорівна — студентка групи КІВТ-18м, факультет комп'ютерних систем та автоматики Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sumchyk98@ukr.net

Кулаков Павло Ігорович- професор, Факультет комп'ютерних систем та автоматики Вінницький національний технічний університет, Вінниця, mail: kulakovpi@gmail.com

Simchuk Inna Grigorievna - student of the KIVT-18m group, faculty of computer systems and automation Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sumchyk98@ukr.net

Kulakov Pavel Igorovych- Professor, Faculty of Computer Systems and Automation Vinnytsia National Technical University, Vinnytsa, mail: kulakovpi@gmail.com