

Стосуватиметься такий порядок також досліджень іншого виду об'єктів, схема заміщення яких невідома.

Висновки. Для оцінювання якості об'єктів неелектричної природи за параметрами імітансу, схема заміщення яких невідома, необхідно визначити характер та складність схеми заміщення, залежність складових від рівня тестового сигналу (напруги чи струму), а потім за заданих параметрів тестового сигналу (рівень сигналу та частотний діапазон) дослідити залежності активної та реактивної складових імітансу двополюсника, яким подається об'єкт контролю.

За отриманими результатами досліджень не можна зробити висновку про безпосереднє використання імітансного методу для контролю вмісту певного окремого компонента. Зумовлено це тим, що на провідність впливає багато інших компонентів, що одночасно містяться у об'єкті. Тобто у цьому разі

отримано залежності складових від узагальненого параметра. А тому для визначення вмісту окремого компонента необхідно мати, у найкращому разі, первинний перетворювач, який би аналогічно до традиційних селективних електродів однозначно характеризував зміни імітансу.

Разом з тим, прийнявши зразок вищої якості за базовий і, порівнюючи значення відповідних складових імітансу інших зразків, можна ідентифікувати їх за рівнями якості.

1. www.nitro.net.ua 2. Походило Є.В., Столярчук П.Г. Імітансний контроль якості продукції // Вісник Нац. ун-ту "Львівська політехніка". – 2002. – № 445. – С. 46–51. 3. Походило Є.В. Розвиток теорії та принципів побудови засобів вимірювання імітансу об'єктів кваліметрії: Автореф. дис... д-ра техн. наук: 05.11.05 / Національний ун-т "Львівська політехніка". – Львів, 2004. – 40 с.

УДК 621.317+543+006.

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕТОДІВ У ЕКСПРЕСНОМУ КОНТРОЛІ ФАЛЬСИФІКАЦІЙ МОЛОКА

© Марина Міхалєва, Ольга Кутенська, 2010

Національний університет "Львівська політехніка", кафедра метрології, стандартизації та сертифікації,
вул. С. Бандери, 12, 79013, Львів, Україна

Розглянуто способи сучасних якісних і кількісних фальсифікацій молока. Запропоновано використання нового електричного методу для експресного контролю характеристик якості молока.

Рассмотрены возможные способы современных качественных и количественных фальсификаций молока. Предложено новый электрический метод для экспрессного контроля характеристик качества молока.

In the given article there are the considered methods of quality and quantitative falsifications of milk. The use of a new electric method is offered for the express control of descriptions of quality of milk.

Актуальність теми. Останніми роками асортимент та виробництво молока і молочних продуктів значно збільшили. Людина використовує молоко безпосередньо як продукт харчування або як сировину для перероблення на вершки, кисломолочні продукти, морозиво, масло, молочні консерви, сири. На ринку молока і молочних продуктів, які користуються стабільним попитом, є сотні його назв, і багато з них активно рекламуються, тому завжди виникає бажання здійснити фальсифікацію чи збільшити обсяги молока і

молочної продукції як у реалізаторів, так і у виробників молочної продукції. У практиці молокопереробних підприємств трапляються випадки фальсифікацій, коли до молока додають сторонні речовини, видаляють жир або його замінюють рослинним жиром.

Розрізняють: вид фальсифікації (тобто що додано до молока) і ступінь фальсифікації (в яких кількостях додана стороння речовина). Для визначення цих фальсифікацій необхідно дослідити стандартну пробу

(або приготувати модель молока, що відповідає етикетці готового продукту) і досліджувану пробу за такими показниками: вміст сухої речовини (ВСР), вміст жиру, густина і кислотність [1].

За видом фальсифікацій молоко може бути розчинене:

1. Водюю (для збільшення об'єму і підвищення кислотності).

2. Молоком без жиру (для збільшення об'єму і збільшення густини).

3. Водюю і молоком без жиру – подвійна фальсифікація (для збільшення ваги без зміни густини і кислотності).

Крім того, до молока можуть бути додані такі заборонені сторонні речовини:

- сода (для зниження кислотності);
- перекис водню (як консервант);
- аміак (для зв'язування афлотоксинів);
- інгібітори (для зменшення кількості бактерій);
- крохмаль (для збільшення густини і збільшення сухої речовини).

Все це робиться для фальсифікації (здешевлення) та для запобігання скисанню молока. Застосування цих добавок унеможливує подальшу переробку і часто призводить до харчових отруєнь.

Соду, перекис водню, крохмаль можна ідентифікувати відомими експресними аналітичними методами (індикаторними).

Щодо визначення жирності, то розчинення молока водою можна контролювати вимірюванням густини (ареометри). Сучасна фальсифікація молока без зміни густини не дає змоги об'єктивно визначати жирність молока неаналітичними методами (які є довготривалими). Виникає проблема – як експресно контролювати характеристики молока у разі фальсифікацій: з додаванням води чи молоком без жиру (зі зберіганням густини). Коли густину “імітують”, то, як вже говорилося, визначення жирності молока класичним експресним методом є необ'єктивним.

Аргументація вибору методу. Вибір імпедансного методу для контролю показників якості харчових продуктів (рідин) зумовлений його інформативністю, селективністю та невисокою вартістю [2, 3]. У табл. 1 наведена порівняльна характеристика методів для контролю показників якості молока.

Імпедансний метод [2] як інформативніший метод дає змогу дослідити об'єкт у великих діапазонах частот і дає можливість розглядати його як повний опір, складові якого (активна і реактивна складові провідності) містять інформацію про певні фізико-хімічні властивості.

Авторами статті досліджені стандартні розчини молока з водою. У результаті цих досліджень простежувалася залежність активної складової від частоти тестового сигналу, яка не є, на наш погляд, інформативною, хоча відбувалися зміни у залежностях, результати яких наведені на рис. 1, а. Це пояснюється тим, що такі зміни використовуються для ідентифікації розчинення водою експресним класичним кондуктометричним методом. Кондуктометр неселективний на жир як на неелектроліт, але, оскільки молоко в одному з випадків розчиняється водою, то цей прилад може бути селективний на вміст самої води (як електроліту). Крім того, зміна активної складової опору адитивно описує наявність всіх складових речовини як узагальнений показник. Дослідження привели до висновків, що зміну тільки активної складової не можна використовувати для якісного аналізу (визначення певної речовини) [3].

Подальші дослідження залежностей активної і реактивної складових від частоти тестового сигналу готових промислових моделей так званого “приготованого” (з порошку) молока дали позитивні для вибору методу результати й описуються нижче.

Аналіз експериментальних результатів досліджень і сучасних способів фальсифікацій дали можливість зробити порівняльний аналіз електричних методів, який показав, що імпедансний метод має переваги для експресних способів ідентифікації характеристик молока (таблиця).

Порівняльна характеристика методів

Методи контролю	Об'єкт контролю-рідини	Вартість аналізу	Час визначення	Використання в автоматизованих лініях
Аналітичні	Селективні для всіх видів рідин	Висока	Від 30 хв	Неможливе
Кондуктометричний	Неселективний для неелектролітів (жирність)	Невисока	5 с	Можливе
Імпедансний	Селективний для неелектролітів (жирність)	Невисока	5 с	Можливе

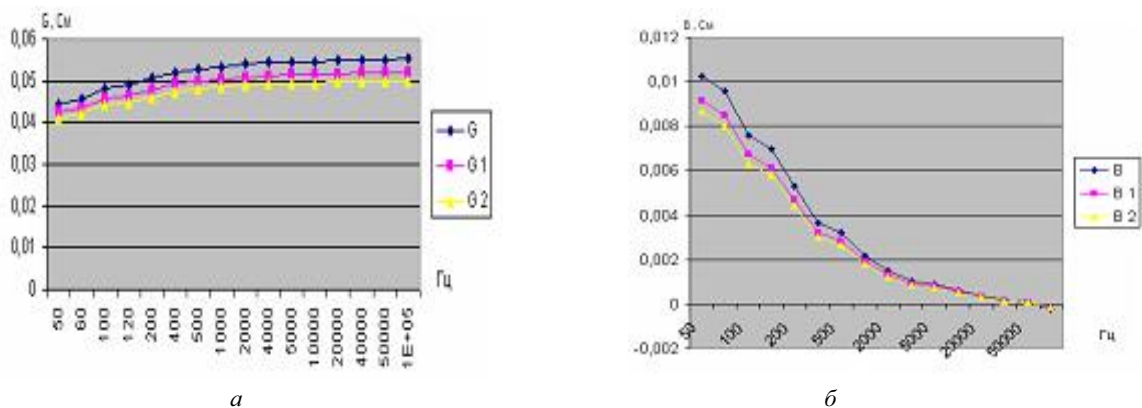


Рис. 1. Залежності активної складової провідності G від частоти F (а) та реактивної складової провідності B від частоти F (б)

Дослідження молока для виявлення можливої фальсифікації жиру у молоці. Досліджувались три реальні промислові стандартні зразки порошкового молока відомої жирності (20 %, 15 %, 10 %). Вимірюване значення питомої провідності кондуктометричним методом залишалось сталим для всіх зразків 0,597 См/м. Такий результат очікувався, адже тваринний жир є неелектролітом, який на питому провідність не впливає. Дослідження імпедансним методом дали позитивні результати. Залежності активної і реактивної складових провідності від тестового сигналу істотно змінювались (рис. 2)

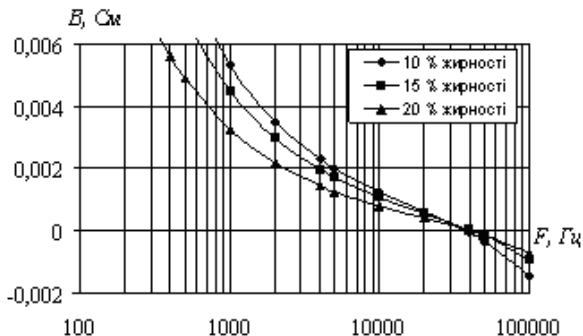


Рис. 2. Зміна реактивної складової провідності B молока різної жирності від частоти F із застосуванням сенсора з вуглецевими електродами

Наступне експресне якісне і кількісне визначення жирності молока можна виконувати за методикою [3].

Алгоритм дослідження полягав у з'ясуванні можливої ідентифікації аміаку у молоці. Були досліджені стандартні розчини молока з домішками аміаку і вони порівнювались з характеристиками молока без цієї речовини (рис. 3).

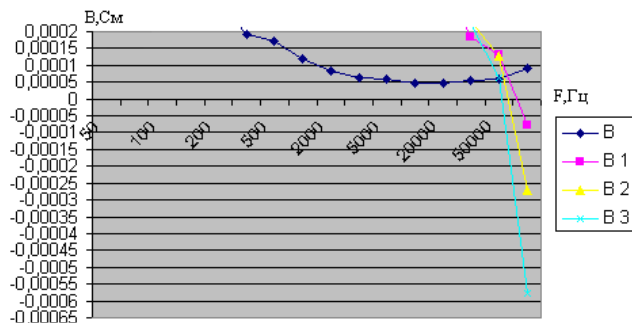


Рис. 3. Залежності реактивної складової провідності B від частоти F для стандартних розчинів молока з аміаком: B – молоко; $B1, B2, B3$ – молоко з аміаком

Активна складова змінювалась, як теоретично очікувалося (ідентично рис. 1, а).

А вміст аміаку у молоці змінив характер графічної залежності реактивної складової від частоти. Робочий діапазон концентрацій аміаку – від 0,01 г/л до 0,1 г/л (рис. 3).

Висновок. Всі перелічені фальсифікації не дозволені стандартами України для готової продукції, крім того, таке молоко як сировина непридатне для переробки. Тому необхідний контроль продукції як під час переробки, так і під час контролю готової продукції. Перелічені якісні і кількісні фальсифікації визначаються тільки лабораторними методами за допомогою класичних аналітичних приладів – віскозиметрів, ареометрів тощо. Деякі сторонні недозволені речовини за хімічною природою не впливають на питому провідність, що унеможливує використання кондуктометричних методів.

Отримані експериментальні дані приводять до висновку, що імпедансний метод можна використувати для визначення вмісту жиру (експрес-методом) і в автоматизованих лініях, навіть у разі фальсифікації без зміни густини і кислотності.

Для автоматизації контролю і можливості використання автоматичних ліній запропоноване застосування електричних імпедансних методів для індикаторних способів визначення фальсифікату методом, що описаний у [3].

1. *Лабораторний практикум по технології молока и молочных продуктов / Сост. И.С. Хамагаева,*

Р.А. Васильева, Г.Б. Лев и др. – Улан-Удэ, 2000. 2. Походило Є.В. Розвиток теорії та принципів побудови засобів вимірювання імітансу об'єктів кваліметрії: Автореф. дис. докт. техн. наук: 05.11.05. – Львів, 2004. – 40 с. 3. Столярчук П., Яцук В., Походило Є., Міхалєва М., Бойко Т., Басалкевич О. Перспективні електричні експрес-методи контролю рівня якості рідин // Матеріали восьмої міжнародної науково-практичної конференції «Ресурси природних вод Карпатського регіону (Проблеми охорони та раціонального використання)», Львів, 28–29 травня 2009 // Зб. наук. статей. – Львів: ЛьЦНТЕІ. – 2009. – С. 136–138.

УДК 681

ВИЗНАЧЕННЯ КРИТЕРІЇВ ЯКОСТІ ЗА ЗНАЧУЩІСТЮ ТА МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАДОВОЛЕНОСТІ ЗАМОВНИКІВ НА ПРИКЛАДІ ВАТ “ДРОГОБИЦЬКИЙ ЗАВОД АВТОМОБІЛЬНИХ КРАНІВ”

© Марія Щуцька, 2010

Національний університет “Львівська політехніка”, кафедра метрології, стандартизації та сертифікації,
вул. С. Бандери, 12, 79013, Львів, Україна

Розглянуто основні критерії якості за значущістю та методи визначення задоволеності споживачів.

Рассмотрены основные критерии качества по своей значимости и методы определения удовлетворенности потребителей.

Considered criterions of quality and method of estimation of satisfaction customer.

Критерії якості та їх важливість. Причини економічної кризи в світі різні, наслідком є зупинки підприємств. Проте обов'язковою умовою виходу із кризи є створювання та виробництво конкурентоспроможної продукції. Своєю чергою, конкурентоспроможність підприємства прямо залежить від ступеня задоволеності споживачів, тобто від того, наскільки

споживачі компанії задоволені співпрацею з підприємством.

Для того щоб оцінити конкурентоспроможність продукції на ринку, потрібно розробити критерії якості. Розглянемо найважливіші із них за значущістю (рис. 1).

Розглянемо загально кожен із наведених критеріїв якості.

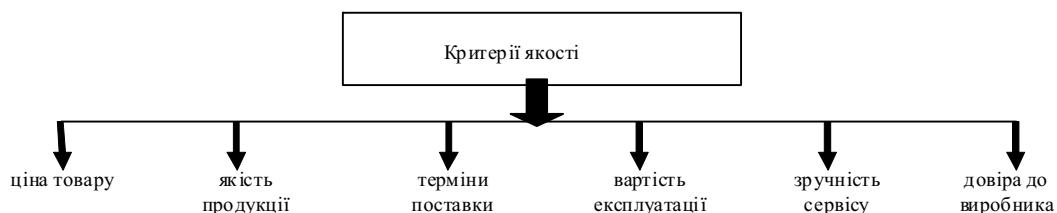


Рис. 1. Критерії якості