

ІДЕНТИФІКАЦІЯ АВТОМОБІЛЬНИХ БЕНЗИНІВ ЗА ПАРАМЕТРАМИ ІМІТАНСУ

© Назар Плахтій, Євген Походило, 2009

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

*Запропоновано концепцію ідентифікації автомобільних бензинів, що забезпечує оперативність контролю.
Сформовано вимоги до базових зразків та описано практичну реалізацію ідентифікації
автомобільних бензинів.*

*Предложена концепция идентификации автомобильных бензинов, что обеспечивает оперативность
контроля. Сформированы требования к базовым образцам и описано практическую реализацию
идентификации автомобильных бензинов.*

*The conception of identification of car petrol is proposed. The very identification ensures the control drive.
Demands of basic samples and conditions of practical realization
of car petrol identification are formed.*

1. Вступ. Упродовж останніх років для оперативного контролю якості автомобільних бензинів пропонується багато різноманітних моделей октаномірів, принцип роботи яких ґрунтується на залежності ємності первинного перетворювача від діелектричної проникності об'єкта [1]. Однак ідентифікація бензинів невідомої якості такими засобами стає неможливою у разі фальсифікації їх компонентами, що призводять до зміни відповідно до октанового числа єдиного інформативного параметра. Окрім цього, як показали численні дослідження, виконані авторами, навіть для бензинів однієї марки (октанового числа), за якою він пропонується споживачу, інформативний параметр має різні значення. А зумовлено це може бути як безпосередньо різними виробниками, так і фальсифікацією бензинів. Тобто існує невідповідність між досліджуваною пробою конкретної марки автомобільного бензину та її октановим числом. Разом з тим, дисперсія (діапазон зміни) октанового числа бензинів нормується стандартами за традиційними (моторний чи дослідницький) методами [2]. Стандартами нормується багато інших одиничних показників, що впливають на якість бензину, однак їх запропонованими дієлькометричними засобами не можна виявити.

2. Бензин як адмітанс двополюсника. Для засобів контролю об'єктів неелектричної природи імітансним методом [3] можна записати

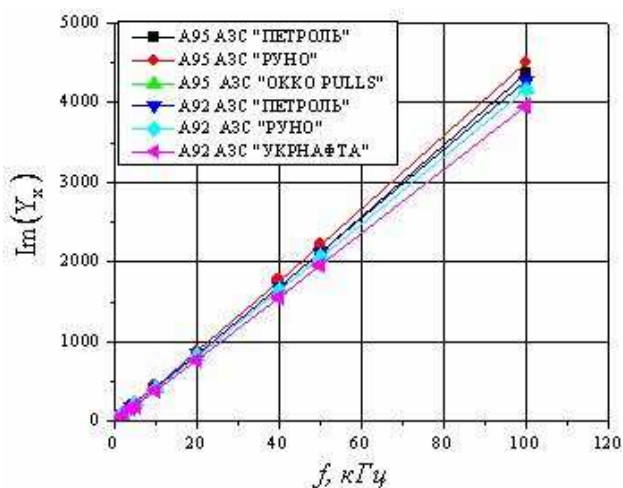
$$P = F[\operatorname{Im}(Y_x), \operatorname{Re}(Y_x)], \quad (1)$$

де P – узагальнений показник якості контрольованого об'єкта; $\operatorname{Im}(Y_x)$, $\operatorname{Re}(Y_x)$ – реактивна та активна складові комплексної провідності (адмітансу) двополюсника.

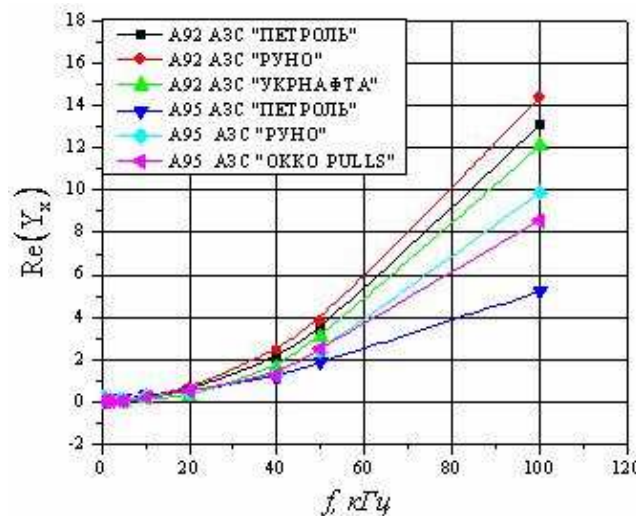
Дієлькометричні октаноміри реалізують залежність (1) частково, а саме: октанове число $A = F[\operatorname{Im}(Y_x)]$. При використанні ємнісного первинного перетворювача реактивна складова $\operatorname{Im}(Y_x) = \omega C_x$, де $\omega = \text{const}$, тобто реалізується залежність октанового числа від ємності: $A = F(C_x)$. А за одним параметром неможливо ідентифікувати автомобільні бензини.

Для реалізації залежності (1) автори досліджували як реактивну, так і активну складові імітансу двополюсника, яким подавався бензин з використанням ємнісного первинного перетворювача. Тобто у такому разі отримуємо вже два параметри ідентифікації. Третім параметром вибирається частота тестового сигналу $\omega = 2\pi f$. Залежності реактивних та активних складових імітансу первинного перетворювача від частоти тестового сигналу зображено на рис. 1.

Ідентифікація бензинів за параметрами, що характеризують будь-який імітанс, та частота, на якій такий імітанс проявляється, враховує набагато більше інших властивостей контрольованого об'єкта, ніж один, що використовують дієлькометричні октаноміри.



а



б

Рис. 1. Залежності реактивної (а) та активної (б) від частоти тестового сигналу

3. Концепція ідентифікації бензинів. Запропонована авторами ідентифікація автомобільних бензинів полягає в такому. Для здійснення ідентифікації бензину необхідно мати стандартні зразки бензинів, що відповідають за своїми одиничними показниками граничним нормам (нижня та верхня), за якими цей бензин ще належить до встановленої марки. Фізико-хімічні показники визначаються за стандартизованими традиційними методиками [4]. Тобто маємо два базові зразки для кожної марки бензину з нормованими рівнями якості (нижній та верхній). За допомогою вимірювального засобу складових імітансу вимірюємо електричні параметри (реактивну та активну складові імітансу емнісного сенсора з базовими зразками бензинів) базових зразків на фіксованих частотах. Отже, отримуємо вже базові зразки з відомими реактивними та активними складовими їх імітансів на фіксованих частотах, що відображають їх фізико-хімічні параметри. Аналогічно вимірюють ті самі параметри контрольованого бензину. За диференційним методом оцінювання якості [5] порівнюємо виміряні параметри контрольованого бензину з відповідними параметрами всіх груп базових зразків. Тобто параметри контрольованого бензину певного рівня якості (марки) повинні лежати у встановлених межах, а саме:

$$\begin{aligned} \text{Im}(Y_{01}^{A_1})_{f_i} &< \text{Im}(Y_x)_{f_i} < \text{Im}(Y_{02}^{A_1})_{f_i}; \\ \text{Re}(Y_{01}^{A_1})_{f_i} &< \text{Re}(Y_x)_{f_i} < \text{Re}(Y_{02}^{A_1})_{f_i}; \\ \text{Im}(Y_{01}^{A_2})_{f_i} &< \text{Im}(Y_x)_{f_i} < \text{Im}(Y_{02}^{A_2})_{f_i}; \end{aligned}$$

$$\text{Re}(Y_{01}^{A_2})_{f_i} < \text{Re}(Y_x)_{f_i} < \text{Re}(Y_{02}^{A_2})_{f_i} \quad (2)$$

$$\text{Im}(Y_{01}^{A_n})_{f_i} < \text{Im}(Y_x)_{f_i} < \text{Im}(Y_{02}^{A_n})_{f_i};$$

$$\text{Re}(Y_{01}^{A_n})_{f_i} < \text{Re}(Y_x)_{f_i} < \text{Re}(Y_{02}^{A_n})_{f_i}$$

де $\text{Im}(Y_{01}^{A_1})_{f_i}, \text{Im}(Y_{02}^{A_1})_{f_i}, \text{Im}(Y_{01}^{A_2})_{f_i}, \text{Im}(Y_{02}^{A_2})_{f_i}, \text{Im}(Y_{01}^{A_n})_{f_i}, \text{Im}(Y_{02}^{A_n})_{f_i}$ та $\text{Re}(Y_{01}^{A_1})_{f_i}, \text{Re}(Y_{02}^{A_1})_{f_i}, \text{Re}(Y_{01}^{A_2})_{f_i}, \text{Re}(Y_{02}^{A_2})_{f_i}, \text{Re}(Y_{01}^{A_n})_{f_i}, \text{Re}(Y_{02}^{A_n})_{f_i}$ – реактивні та активні складові відповідно різних марок бензинів, що відповідають межах, у яких нормуються базові показники якості кожної з марок на фіксованій частоті f_i ($i=1,2,3,\dots,j$); A_1, A_2, \dots, A_n – марки бензинів.

Якщо на вибраній фіксованій частоті виміряні активна та реактивна складові імітансу контрольованого бензину містяться у одній із зазначених меж (2), то такий бензин належить до марки, якій відповідають ці межі. У разі невідповідності отриманих значень параметрів імітансу встановленим межах (поза межами) бензин не ототожнюється з прийнятою маркою, а ідентифікується як змішаний бензин різних марок чи фальсифікований у будь-який спосіб.

На рис. 2 графічно зображено ідентифікацію бензинів за складовими імітансу, де $B_{01}^{A_1}, B_{02}^{A_1}, B_{01}^{A_2}, B_{02}^{A_2}$ та $G_{01}^{A_1}, G_{02}^{A_1}, G_{01}^{A_2}, G_{02}^{A_2}$ – реактивні та активні складові базових зразків двох марок бензинів;

Y_{A1} , Y_{A2} , Y_X – вектор комплексних провідностей бензинів відомих марок та контрольований відповідно.

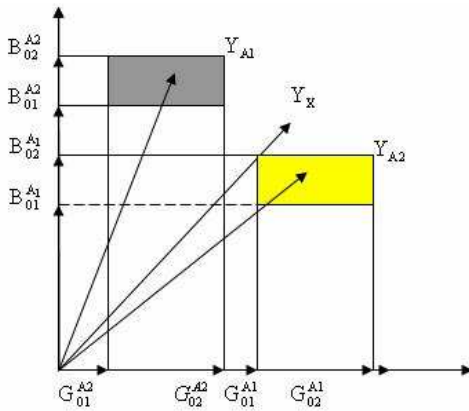


Рис. 2. Графічна інтерпретація ідентифікації бензинів за параметрами імітансу

Для практичної реалізації зазначеної концепції необхідно забезпечити вимірювання параметрів імітансу базових зразків та контрольованого бензину одними і тими самими засобами. Окрім цього, вимірювання повинні проходити в однакових кліматичних умовах, оскільки температурна залежність інформативних параметрів призводить до зміни параметрів.

За відомих температурних залежностей контрольованих параметрів похибку від зовнішніх впливів можна коригувати у ході вимірювань.

4. Висновки. Запропонована концепція ідентифікації автомобільних бензинів за параметрами імітансу забезпечує оперативність допустимого контролю і може бути реалізована простими і доступними споживачу технічними засобами.

1. Походило Є.В., Столярчук П.Г., Серкіз А.В., Курдидик Р.В. Контроль якості бензину смісним методом // Матеріали VI Міжнародної конференції "Контроль і управління в складних системах (КВСС-2001)". – Вінниця, 8–12 жовтня 2001. 2. Гуреев А.А., Азев В.С. Автомобильные бензины. Свойства и применение: Учебное пособие для вузов. – М.: Нефть и газ, 1996. – 444 с. 3. Походило Є.В. Розвиток теорії та принципів побудови засобів вимірювання імітансу об'єктів кваліметрії // Автореферат. 4. ДСТУ 4063-2001. Бензини автомобільні. Технічні умови. 5. Шишкин І.Ф. Основы метрологии, стандартизации и контроля качества: Учебное пособие. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 320 с.

УДК 006.83:658.56

СИСТЕМА ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ

© Василь Мотало¹, Андрій Мотало², 2009

¹ Національний університет "Львівська політехніка", кафедра інформаційно-вимірювальних технологій, вул. С. Бандери, 12, Львів, 79013, Україна,

² ГПУ "Львівгазвидобування", вул. Рубчака, 27, Львів, 79026, Україна

Розглянуто основні проблеми методології кваліметричних вимірювань. Описано і проаналізовано основні методи оцінювання якості продукції та перспективи їх розвитку. Розроблена структура системи визначення рівня якості продукції з використанням віртуальної міри якості.

Рассмотрены основные проблемы кваліметрических измерений. Описаны и проанализированы основные методы оценивания качества продукции и перспективы их развития. Разработана структура системы определения уровня качества продукции с использованием виртуальной меры качества.

In the article the most important problems of qualimetric measurements are considered. The basic methods of product quality evaluation and prospects of their development are described and analyzed. The structure of the system of determination of product quality level with using of virtual quality measure is created.

Вступ. У сучасних умовах насиченість ринків різноманітними видами продукції і послуг надає споживачам можливість вибору, що призвело до

підвищення вимог до якості продукції. Такий стан світового ринку, своєю чергою, привів до того, що забезпечення високої якості продукції стало