

СЕКЦІЯ 4

КОМП'ЮТЕРНА ПІДТРИМКА ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ

КОМП'ЮТЕРНО – ІНТЕГРОВАНІЙ КОМПЛЕКС ВИЗНАЧЕННЯ ОКТАНОВОГО ЧИСЛА ВУГЛЕВОДНЕВИХ СУМІШЕЙ

Степанов М.Б., Бондаренко С.Г., Василькевич О.І., Лесік Т.В.

Національний технічний університет України «КПІ», sgb@xtf.ntu-kpi.kiev.ua

Дослідження якості бензину є актуальною задачею, оскільки цей показник безпосередньо впливає на роботу деталей двигуна внутрішнього згоряння автомобіля і визначає його надійність та довговічність. Крім того, застосування неякісного пального суттєво впливає на склад викидів автомобільного двигуна і призводить до забруднення довкілля.

Зараз октанове число визначається моторним або дослідницьким методами на установках ІТ9-2М, УІТ-65 (ГОСТ 511-82), ІТ9-6 (ГОСТ 8226-82).

Складний та довготривалий аналіз цими методами не дає змогу оперативно визначати октанове число бензинів під час технологічного процесу виробництва бензину і швидко вносити корективи в режим роботи установок. Тривалість одного визначення складає 1,5-2 години. До того ж вартість стендів для визначення октанового числа сягає сотні тисяч доларів. Серед приладів, присутніх на ринку, відсутні вимірювальні системи, які забезпечували б наряду з оперативністю і точність вимірювання октанового числа.

Існуючі експрес-методи базуються на вимірюванні фізико-хімічних параметрів (спектральні характеристики, діелектрична стала, густина та інші), які слабо корелюють з октановим числом бензинів. Методи, що базуються на хроматографічному визначенні групового складу є довготривалими у часі, коштовними і потребують висококваліфікованого обслуговуючого персоналу і тому також не знайшли широкого застосування. Прилади, які використовують класичний метод холодно полум'яного окиснення працюють у дуже вузькому діапазоні значень октанового числа і потребують постійного калібрування і перевірки за стандартним моторним методом.

Таким чином, на даний момент відсутній надійний експрес-метод визначення октанового числа бензинів, що забезпечує достатню точність вимірювання.

Робота націлена на створення апаратно-програмного комплексу для визначення октанового числа бензина. В основі методу, який взято за основу при створенні апаратно-програмного комплексу лежить вимірювання теплофізичних параметрів реакцій початкових стадій окислення вуглеводнів бензинів у певних термодинамічних умовах. До цих умов належать сталий реакційний об'єм, в якому при певному низькому температурному режимі відбувається окиснення проби бензину киснем повітря в присутності спеціального каталізатора. В цих умовах відбувається низькотемпературне окиснення вуглеводнів бензину, яке тотожне процесам, що протікають на початкових стадіях при спалюванні бензинів у двигунах внутрішнього згоряння. Як показали попередні дослідження, тепловий ефект цих реакцій та інші термодинамічні параметри мають тісний зв'язок з октановим числом.

Установка (рис.1) складається з персонального комп'ютера (ПЕОМ) в який вводяться результати вимірювання теплофізичних параметрів реакцій початкових стадій окислення вуглеводнів бензинів у певних термодинамічних умовах. Результати вимірювань обробляються за розробленим алгоритмом в основу якого покладені математичні моделі процесів окислення. Таким чином обчислюється інтегральна характеристика, яка добре корелює з октановим числом. Проба досліджуваного нафтопродукту може потрапляти на вимірювальний модуль двома шляхами: через кран-дозатор або через шприц-дозатор. Введення проби через шприц-дозатор дозволяє використовувати для проведення аналізу проби дуже незначного об'єму (до 5 мл). Модуль вимірювача являє собою хроматографічний блок де і здійснюється аналіз введеної проби. Дані хроматографічного аналізу подаються на аналогово-цифровий перетворювач (АЦП), а потім передаються через інтерфейс RS-232 на ПЕОМ (можливе застосування мікропроцесора), де і обчислюється інтегральна

характеристика нафтопродукту на основі запропонованого алгоритму. Інформація про визначене октанове число відображається на екрані монітору. Вихідний сигнал при аналізі різних видів бензину виглядає, як показано на рис.2.

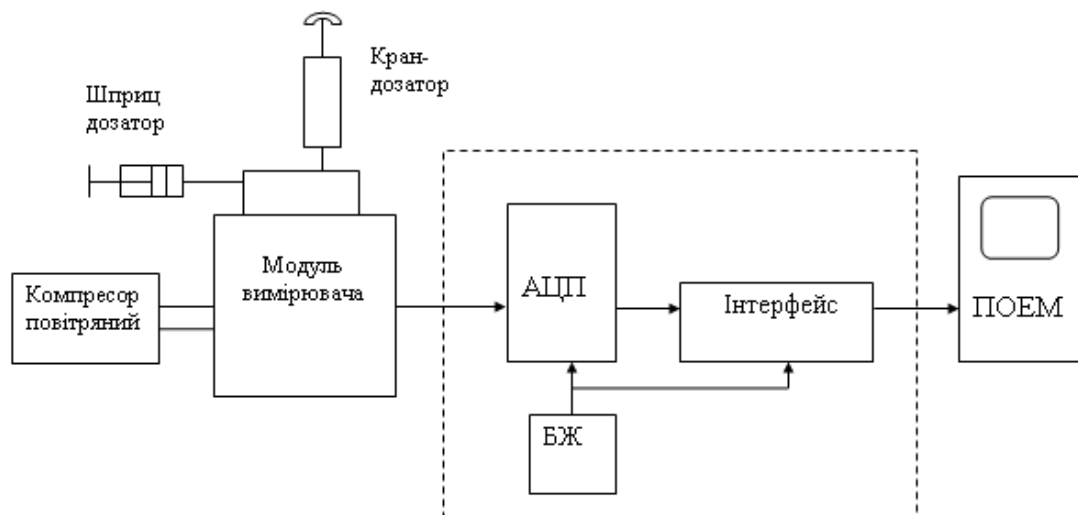


Рис.1 Структурна схема октанометра.

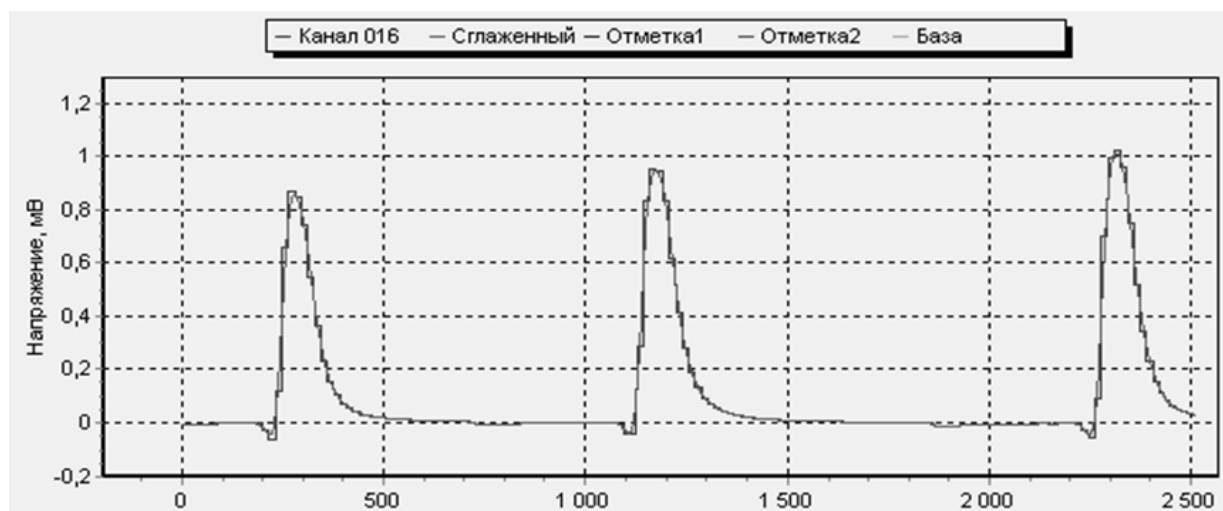


Рис.2 Вихідний сигнал приладу при аналізі різних видів бензину.

Попередні лабораторні дослідження проведені на розробленому устаткуванні по перевірці методу визначення октанового числа показали високий кореляційний зв'язок кінцевої інтегральної характеристики з октановим числом індивідуальних вуглеводнів, їх сумішей та реальних товарних нафтопродуктів.

Апаратно-програмний комплекс дозволяти проводити визначення октанового числа складних вуглеводневих сумішей за короткий проміжок часу (до 60 с) при використанні проби у кількості до 5 мм³. Також він простий у застосуванні. Похибка вимірювань не перевищує 1-2%. В апаратно-програмному комплексі усунені недоліки традиційного методу холодно-полум'яного окислення. При проведенні вимірювань не потрібна спеціальна підготовка оператора.

Це дає можливість успішного використання апаратно-програмного комплексу при експрес-аналізі якості нафтопродуктів. Простота апаратного оформлення методу дослідження, мала трудомісткість і тривалість аналізу відкриває широкі перспективи його використання на виробництві, а також при реалізації нафтопродуктів.