

Streszczenie rozprawy doktorskiej pt.

„Badanie kinetyki zmian starzeniowych paliw z wykorzystaniem sygnału optycznego”

Gotowe paliwa są kompozycjami wieloskładnikowymi i ich skład chemiczny może być odmienny dla kolejnych partii produktu. Nie jest możliwe jednoznaczne określenie, jaka będzie odporność danej partii paliwa na starzenie. Wymusza to zatem okresowe kontrole jakości magazynowanego paliwa. Procedura jest żmudna, długotrwała i kosztowna. Nie można dopuścić, aby przechowywane paliwo utraciło parametry normatywne, gdyż wiąże się z tym znaczne koszty. Takie paliwo należy ponownie przekazać do rafinerii, gdzie poddane zostanie kosztownym procesom poprawy jakości, a wliczając do tego koszty transportu otrzymuje się rzeczywisty obraz poniesionych strat.

Celem pracy było opracowanie zautomatyzowanego urządzenia do kontroli jakości paliw, poprzedzone pracochłonnymi badaniami laboratoryjnymi. W opracowanym urządzeniu kontrola jakości paliw może być realizowana przez właścicieli lub pracowników stacji paliw oraz baz magazynowych.

Zasada działania opracowanego systemu polega na pomiarze charakterystycznych zmian w obserwowanym widmie transmisyjnym, odpowiadających postępującemu procesowi starzenia się magazynowanych paliw.

W skład systemu wchodzi między innymi sondy pomiarowe umieszczone bezpośrednio w zbiornikach magazynowych. Sygnał z sond po przetworzeniu przekazywany jest do centralnego komputera, gdzie dane poddawane są dalszej analizie. System umożliwia monitorowanie „on-line” jakości paliwa z praktycznie dowolnej liczby zbiorników rozmieszczonych w różnych, nawet bardzo odległych lokalizacjach. Cała procedura wymaga znacząco mniej czasu niż analiza za pomocą metod klasycznych. Wyeliminowany jest bezpośredni udział człowieka w procedurze pomiarowej, poprawione bezpieczeństwo pomiarów, a także przyspieszony proces podejmowania odpowiednich działań, w zależności do charakteru zmian starzeniowych zachodzących w paliwie.

Prace badawcze prowadzące do opracowania systemu monitorowania jakości paliw obejmowały analizę kierunku zmian parametrów paliw produktów świeżych i magazynowanych, badanie właściwości fizykochemicznych paliw kierowanych do długoterminowego magazynowania, badanie właściwości fizykochemicznych przechowywanych paliw zgodnie z obowiązującymi normami. Wykonana została kryterialna ocena stabilności paliw i ich przydatności do długoterminowego magazynowania, ocena zmian jakości paliw magazynowanych w warunkach rzeczywistych wraz z określeniem stabilności produktów w czasie ich przechowywania. Jednym z elementów badań było przeprowadzenie analizy przydatności metod spektrofotometrycznych do detekcji jakości paliw w warunkach laboratoryjnych. Prace badawcze doprowadziły do wytypowania metodyki pomiarów procesu starzenia paliw, projektu stanowiska pomiarowego, projektu stanowiska do poboru próbek paliw.

Kolejnym działaniem było opracowanie prototypowego urządzenia do monitorowania procesów starzenia paliw magazynowanych w wyznaczonych zbiornikach. W wyniku tych prac, zaprojektowano, wykonano i przetestowano kilka typów głowic pomiarowych, uruchomiono kilka rodzajów systemów pomiarowych, przeznaczając do wdrożenia system uniwersalny składający się z sondy pomiarowej instalowanej w zbiorniku, linii światłowodowych z sygnałem źródła światła i sygnałem pomiarowym, spektrometru, komputera oraz systemów nadawczych i odbiorczych. Opracowano moduły źródeł światła VIS i UV-A bazujące na diodach elektroluminescencyjnych podłączanych do komputera oraz system zasilania bazujący na ogniwach słonecznych. W ramach współpracy z Centralnym Ośrodkiem Badawczo - Rozwojowym Aparatury Badawczej i Dydaktycznej stworzono oprogramowanie do zarządzania całym systemem poprzez sieć internetową, oraz oprogramowanie umożliwiające analizę wyników pomiarów w oparciu o wyznaczanie zmian widma transmisyjnego/absorpcyjnego.

Zrealizowane badania oraz ich wyniki potwierdziły prawidłowość postawionej tezy i umożliwiły osiągnięcie założonego celu pracy, a także pozwoliły zaproponować kierunki dalszych badań.

Słowa kluczowe: magazynowanie paliw, kinetyka starzenia paliw, sygnał optyczny, analiza w czasie rzeczywistym