

**WPLYW BIOKOMPONENTU OTRZYMANEGO W WARIANCIE
„CO-PROCESSING” NA WŁAŚCIWOŚCI OLEJU NAPĘDOWEGO**

Przedstawiona w pracy tematyka obejmuje w sposób kompleksowy wszystkie aspekty dotyczące zarówno wytwarzania biokomponentu w procesie hydrokonwersji mieszaniny oleju rzepakowego i frakcji naftowej, jak i aplikacji uzyskanego produktu w formie komponentu lub finalnego paliwa silnikowego. Nowością w tej pracy jest uwzględnienie w badaniach szerokiego obszaru zagadnień, w tym zwłaszcza wpływu biokomponentu na trzy podstawowe gatunki olejów napędowych dostępnych na rynku krajowym. Również charakter nowatorski mają badania procesu starzenia biokomponentu. W badaniach uwzględniono rolę dodatków uszlachetniających ze szczególnym uwzględnieniem, ze względu na charakter chemiczny biokomponentu, właściwości niskotemperaturowych produktu.

Celem pracy było wykazanie, że proces hydrokonwersji oleju rzepakowego, w wariancie co-processingu, może zostać zaimplementowany w warunkach krajowego przemysłu rafineryjnego, przy zastosowaniu istniejącej infrastruktury technicznej. Stąd też oprócz szerokiego zakresu wpływu parametrów procesu hydrokonwersji na właściwości produktu, skoncentrowano się także na warunkach procesowych (ciśnienie, temperatura, katalizatory) typowych dla istniejących instalacji służących do hydroodsierczania komponentów oleju napędowego.

Zakres badań obejmował:

1. Dobór katalizatora do procesu hydrokonwersji mieszaniny oleju rzepakowego i frakcji węglowodorowej (frakcja nafty).
2. Określenie wpływu parametrów procesu na właściwości i skład chemiczny produktów hydrokonwersji surowców zawierających olej rzepakowy.
3. Ocenę podatności hydrorafinatów na działanie dodatków uszlachetniających (skłonność do pienienia, właściwości przeciw korozyjne, smarność, podatność na skażenie mikrobiologiczne).
4. Ocenę stabilności, właściwości niskotemperaturowych oraz podatności na depresowanie produktów hydrokonwersji surowców zawierających olej rzepakowy.
5. Określenie wpływu procesu hydroizomeryzacji na właściwości niskotemperaturowe produktów hydrokonwersji surowców zawierających olej rzepakowy.

6. Badania kompatybilności produktów hydrokonwersji surowców zawierających olej rzepakowy z różnej klasy olejami silnikowymi.
7. Ocenę możliwości wykorzystania produktów co-processingu surowców zawierających olej rzepakowy jako komponentów oleju napędowego lub jako paliwa finalnego.

W warunkach procesowych typowych dla przemysłowych niskociśnieniowych instalacji hydroodsiarczania komponentów oleju napędowego, całkowitą konwersję oleju rzepakowego (OR) w mieszaninie z frakcją nafty otrzymano stosując katalizatory NiMo/Al₂O₃. Katalizatory typu CoMo/Al₂O₃ okazały się nieefektywne. Katalizator NiMo-1 zapewnia całkowitą konwersję oleju rzepakowego w temperaturach niższych niż katalizator NiMo-2. Założony poziom hydrokonwersji oleju rzepakowego (zawartość OR max. 10 mg/kg, liczba jodowa, max. 0,11 gJ/100g) na katalizatorze NiMo-1, dla surowca zawierającego 10 % (V/V) OR, uzyskano w następujących parametrach: 300°C, 3,2 MPa, 3 h⁻¹, 150 Nm³/m³. W przypadku surowca zawierającego 20 % (V/V) OR konieczne było zwiększenie stosunku H₂/surowiec do 250 Nm³/m³. Zwiększenie temperatury procesu hydrokonwersji (3,2 MPa), surowca zawierającego 20 % (V/V) OR z 300 do 320°C spowodowało znaczne zwiększenie udziału reakcji dekarboksylacji z 48 do 61 %. Istotne zmniejszenie udziału tej reakcji (z 55 do 16 %) można było uzyskać w wyniku zwiększenia ciśnienia z 3,2 MPa do 9,0 MPa (310°C).

Badania wykazały, że w zakresie podatności na działanie dodatków uszlachetniających, stabilności w czasie przechowywania, podatności na skażenie oraz kompatybilności z olejami silnikowymi (syntetyczny, półsyntetyczny i mineralny), produkt hydrokonwersji mieszaniny oleju rzepakowego i frakcji A-3 oraz wytworzone z jego udziałem paliwo charakteryzują się porównywalnymi właściwościami, co rafineryjny olej napędowy (bez FAME). Produkty te nie są jednak podatne na depresowanie, przy zastosowaniu dodatków depresujących stosowanych obecnie w przemyśle rafineryjnym

Poddanie produktu powstałego w wyniku hydrokonwersji surowca zawierającego 20 % (V/V) oleju rzepakowego, procesowi hydroizomeryzacji, powoduje znaczącą poprawę właściwości niskotemperaturowych, co rozszerza zakres jego stosowania. W zależności od temperatury i ciśnienia procesu hydroizomeryzacji, można uzyskać komponent oleju napędowego, o temperaturze mętnienia -13°C, który jest podatny na proces depresowania (310°C, 4,0 MPa, 1,0 h⁻¹, 200 Nm³/m³) lub komponent o bardzo dobrych właściwościach niskotemperaturowych (320°C, 6,0 MPa, 1,0 h⁻¹, 200 Nm³/m³) charakteryzujący się temperaturą mętnienia -23°C, który nie wymaga stosowania depresatorów. Wytworzony w

obu przypadkach komponent może być z powodzeniem zastosowany do wytwarzania olejów napędowych przeznaczonych do eksploatacji w sezonie zimowym.

Biokomponent uzyskany w wyniku hydrokonwersji oleju rzepakowego i frakcji naftowej może stanowić alternatywę do stosowanego obecnie biokomponentu (FAME). Zastąpienie FAME biokomponentem, uzyskanym w wyniku katalitycznej hydrokonwersji olejów roślinnych, charakteryzującym się wysoką liczbą cetanową i dobrą stabilnością oksydacyjną, powinno spowodować wzrost jakości handlowych olejów napędowych stosowanych. Produkt hydroizomeryzacji (320°C , $6,0\text{ MPa}$, $1,0\text{ h}^{-1}$, $200\text{ Nm}^3/\text{m}^3$) biokomponentu otrzymanego w wariacie „co-processing” z surowca zawierającego 20 % (V/V) OR spełnia wszystkie wymagania jakościowe dla oleju napędowego „o polepszonych właściwościach niskotemperaturowych”, które są określone w normie PN-EN 590:2013-12 (klasa 2 klimat arktyczny). Produkt ten może być zastosowany jako samodzielne paliwo do pojazdów wyposażonych w silniki Diesla, można go również wykorzystać jako komponent do wytwarzania oleju napędowego, gatunku F. Uzyskuje się, zatem możliwość dywersyfikacji sposobów wytwarzania olejów napędowych zgodnych z wymaganiami normy EN-590:2013-12.