

Praca dyplomowa inżynierska

Wydzielanie niskowrzącej frakcji rozpuszczalnikowej i limonenu z oleju popirolitycznego



Autor: Maria Magdalena Zuzga

Nr albumu: 253354

Promotor: dr inż. Bogumiła Wrześcińska

Rok akademicki: 2013/2014

Wprowadzenie

Jednym ze sposobów utylizacji opon samochodowych jest ich piroliza i dalsze wykorzystanie produktów w niej powstających – gazu, oleju i sadzy popirolitycznej. Olej popirolityczny jest mieszaniną parafin, olefin oraz związków aromatycznych. Może być on wykorzystywany jako paliwo grzewcze lub napędowe, a także można odzyskiwać z niego cenne składniki organiczne, do których zaliczamy niskowrzące węglowodory aromatyczne BTX (benzen, toluen, ksyleny) i limonen.

Cel i zakres pracy

Celem pracy było określenie możliwości wydzielania cennych składników organicznych – niskowrzących węglowodorów aromatycznych BTX (benzen, toluen, ksyleny) i limonenu z oleju popirolitycznego, a także zbadanie skuteczności podwyższania temperatury zapłonu oleju popirolitycznego metodą usunięcia z niego składników najbardziej lotnych.

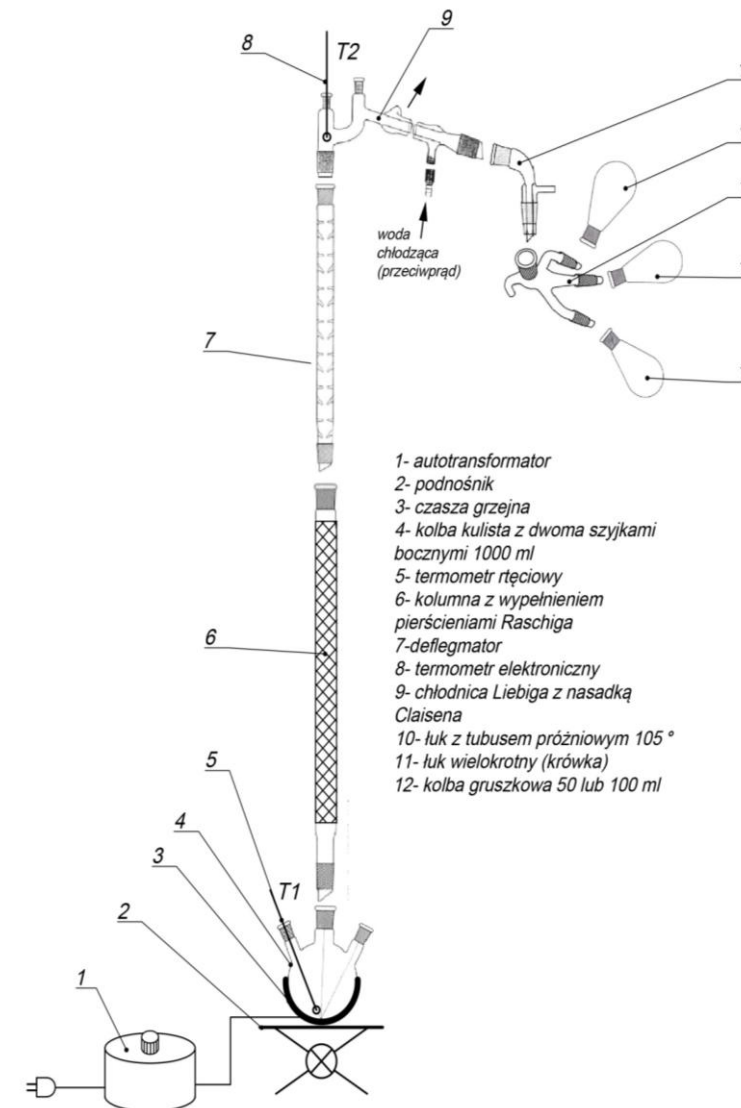
Zakres pracy obejmował:

- krytyczny przegląd literatury pod kątem analizy możliwości separacji oraz zateżania BTX i limonenu z surowego oleju popirolitycznego,
- przeprowadzenie badań doświadczalnych separacji oraz zateżania BTX i limonenu z surowego oleju popirolitycznego metodami destylacyjnymi, stosując jedno- lub dwustopniowe zateżanie,
- zbadanie zmiany temperatury zapłonu oleju poprzez usunięcie z niego składników lotnych.

Metodyka badawcza

Roztworem wyjściowym poddawany zateżaniu była lekka frakcja oleju popirolitycznego o początkowej zawartości cennych składników: benzen 0,52%_{mas.}, toluen 3,29%_{mas.}, ksyleny 2,85%_{mas.}, limonen 1,83%_{mas.}.

Jednostopniowe zateżanie polegało na przeprowadzeniu rektyfikacji w zestawie z kolumną z wypełnieniem, gdzie wsadem była lekka frakcja oleju popirolitycznego.



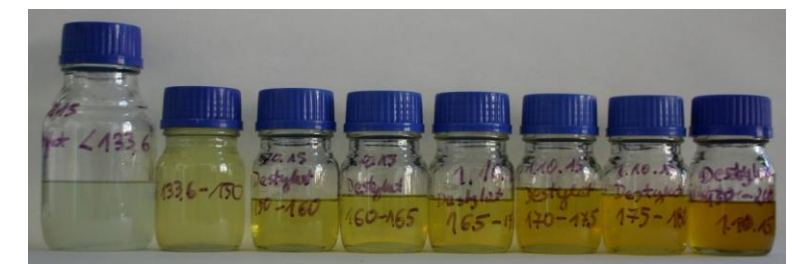
Rys.1. Schemat zestawu do rektyfikacji

Natomiast na dwustopniowe zateżanie składały się następujące procesy:

- I stopień - destylacja prosta, gdzie wsadem była lekka frakcja oleju popirolitycznego,
- II stopień - rektyfikacja w zestawie z kolumną z wypełnieniem, gdzie wsadem był destylat uzyskany z I stopnia, odebrany w zakresie temperatur wrzenia 150÷200°C.

Frakcje odbierano w określonych przedziałach temperatur odpowiadającym temperaturom wrzenia danych składników. Zmierzono gęstości uzyskanych próbek i poddano je analizie chromatograficznej w celu oznaczenia stężeń wybranych składników.

Badania usuwania z oleju niskowrzących węglowodorów w celu podwyższenia temperatury zapłonu oleju popirolitycznego prowadzono metodą prostej destylacji.



Rys.2. Fotografia destylatów otrzymanych podczas II stopnia zateżania, czyli rektyfikacji w zestawie z kolumną z wypełnieniem destylatu 150÷200°C z frakcji lekkiej

Wnioski

Z przeprowadzonych badań wyciągnięto następujące wnioski:

- Nie jest możliwe uzyskanie czystych substancji podczas rozdzielania oleju prostymi metodami destylacyjnymi. Możliwe jest jedynie ich zateżenie. Maksymalne stężenia jakie udało się uzyskać doświadczalnie to: 22,1%_{mas.} limonenu, 4,45%_{mas.} benzenu, 22,63%_{mas.} toluenu i 24,63%_{mas.} ksylenów (wszystkie w wyniku jednostopniowego zateżania).
- Metoda usuwania najlżejszych składników oleju w celu podwyższenia jego temperatury zapłonu okazała się bardzo skuteczna. Oddestylowanie nawet niewielkiej ilości oleju rzędu 2÷3%_{mas.} pozwoliło na podwyższenie temperatury zapłonu do wartości zbliżonej do temperatury wymaganej dla ciężkich olejów opałowych (62°C).