

Praca dyplomowa inżynierska

Zastosowanie programu Matlab do analizy pracy kolumny rektyfikacyjnej



Autor: Mateusz Koprowski

Nr albumu: 306793

Promotor: dr inż. Mariusz Zalewski

Rok akademicki: 2022/2023

Wprowadzenie

Rektyfikacja to proces przeciwprądowego, wielostopniowego oddziaływania strumienia pary, która została wytworzona w kotle na strumień odcieku wytworzonego ze skroplonego destylatu. Proces ten jest używany do rozdzielania mieszanin ciekłych których składniki różnią się względem siebie lotnością. Typowe kolumny rektyfikacyjne wyposażone są w kocioł służący do zagrzania surówki oraz w deflegmator służący do skroplenia destylatu.

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest sprawdzenie użyteczności oprogramowania MATLAB do analizy pracy kolumny rektyfikacyjnej. Analizowanym typem kolumny była kolumna o ciągłym charakterze pracy o przepływie równomolowym. Zakres pracy obejmuje:

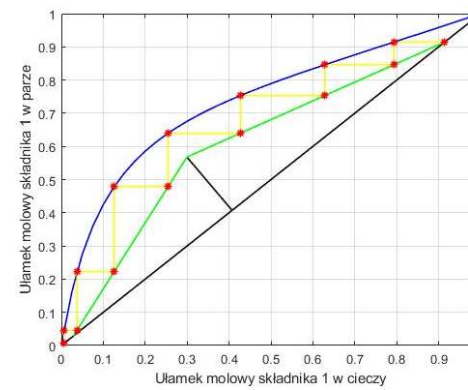
- Przegląd literatury w celu znalezienia zależności opisujących parametry fizykochemiczne składników w układach metanol (1) – woda (2) oraz octan etylu (1) – etanol.
- Napisanie programu mającego na celu wyznaczenie linii równowagi opisującej dany układ oraz wykonanie obliczeń.
- Przeprowadzenie serii analiz dla każdego z dwóch badanych układów dla różnych wartości parametrów procesowych.

Budowa i działanie programu

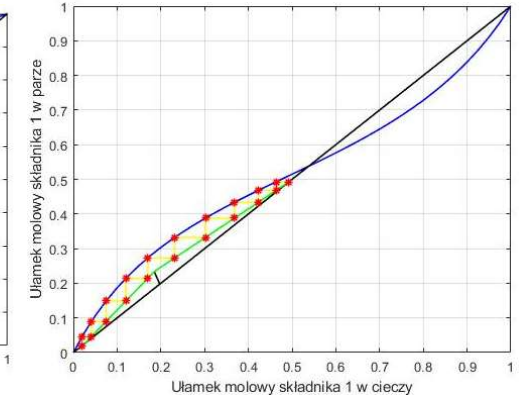
Gotowy skrypt składa się pliku głównego, 9 funkcji oraz dwóch zestawów danych. Funkcje te są używane przez plik główny do przeprowadzania obliczeń oraz do utworzenia wykresów obrazujących pracę kolumny rektyfikacyjnej.

Wyniki

W pracy przeprowadzono 6 analiz, po 3 dla każdego układu. Wynikiem każdej analizy jest zestaw 11 wykresów oraz zbiorów obliczonych wartości takich jak wartość powrotu minimalnego lub obciążenie cieplne chłodnicy destylatu.



Rys.1. Wykres równowagi ciec – para dla układu metanol - woda



Rys.2. Wykres równowagi ciec – para dla układu octan etylu - etanol

Rys. 1 przedstawia przykładowy przebieg równowagi dla układu metanol – woda natomiast Rys 2. przedstawia zależność równowagową dla układu octan etylu – etanol. Na obu wykresach zaznaczone są również linie obrazujące górną i dolną linię operacyjną, linią pomocniczą oraz linie pokazujące liczbę pól. Poprawność wyznaczenia linii równowagi sprawdzono poprzez porównanie z danymi literaturowymi.

Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych analiz stwierdzono, że program MATLAB, dzięki zawartości funkcji ułatwiających obliczenia numeryczne, jest użytecznym narzędziem do przeprowadzania analizy działania takich aparatów jak kolumna rektyfikacyjna. Napisany program dzięki szybkiemu działaniu potrafi znacznie przyspieszyć obliczenia związane z projektowaniem kolumny rektyfikacyjnej. Na podstawie danych literaturowych stwierdzono, że program charakteryzuje się dużą dokładnością wyznaczenia linii równowagowej.