

Rektyfikacja okresowa i ciągła

Zad. 1. W procesie rektyfikacji okresowej, prowadzonej pod ciśnieniem atmosferycznym i w warunkach zapewniających odbiór destylatu o stałym składzie, rozdzielone ma zostać 100 kmoli mieszaniny benzen-toluen o udziale molowym składnika bardziej lotnego 0,3. Udział molowy toluenu w destylacie powinien wynosić 0,04, a końcowy udział molowy benzenu w cieczy wyczerpanej 0,06. Wykorzystując metodę graficzną obliczenia kolumn rektyfikacyjnych, określić wymaganą liczbę pólerek teoretycznych w kolumnie. Ustalić również ilość możliwego do otrzymania destylatu. Dodatkowo wykreślić przebieg zmian liczby powrotu w zależności od bieżącego stężenia cieczy w kotle; konieczny dla poprawnego sterowania procesem. Współczynnik zwiększający powrót minimalny przyjąć na poziomie 1,3.

Zad. 2. W procesie rektyfikacji okresowej, prowadzonej pod ciśnieniem atmosferycznym i przy stałym powrocie przerabianych ma być jednorazowo 100 kmoli mieszaniny benzen-toluen o udziale molowym benzenu 0,4. W chwili początkowej udział benzenu w destylacie powinien wynosić 90% molowych, natomiast proces ma być prowadzony do momentu, aż udział składnika mniej lotnego w kotle wzrośnie do poziomu 95% molowych. Wykorzystując graficzny sposób obliczenia kolumn rektyfikacyjnych, określić:

- wymaganą liczbę pólerek teoretycznych, zakładając współczynnik zwiększający powrót na poziomie 1,3
- ilość otrzymywanego destylatu i jego średni skład.

Zad. 3. Wykorzystując metodę graficzną, określić liczbę pólerek teoretycznych w atmosferycznej kolumnie rektyfikacyjnej o działaniu ciągłym, w której rozdzielana jest mieszanina benzenu i toluenu o udziale molowym benzenu równym 0,55. Wymagany udział molowy benzenu w produktach rektyfikacji powinien wynosić: destylat 0,96, ciecz wyczerpana 0,04. Surówka wprowadzana jest do kolumny w stanie pary nasyconej.

Zad. 4. W procesie rektyfikacji ciągłej prowadzonej pod ciśnieniem atmosferycznym, rozdzielana jest cieśla mieszanina benzen-toluen o udziale molowym benzenu 0,45. Wiedząc, że udział molowy benzenu w destylacie powinien wynosić 0,95, a toluenu w cieczy wyczerpanej 0,03, wyznaczyć metodą graficzną liczbę pólerek teoretycznych w części odpędowej i wzmacniającej kolumny, dla przypadku, gdy:

- surówka podawana jest do kolumny w stanie wrzenia;
- surówka podawana jest do kolumny w stanie pary nasyconej;

Zad. 5. W procesie rektyfikacji ciągłej prowadzonej pod ciśnieniem atmosferycznym, rozdzielana jest cieśla mieszanina benzen-toluen o udziale molowym benzenu 0,4.

Wiedząc, że:

- udział molowy benzenu w destylacie wynosi 0,95, a toluenu w cieczy wyczerpanej 0,03;
 - surówka przed wprowadzeniem do kolumny jest podgrzewana do temperatury 97°C;
 - lokalna sprawność pólerek kołpakowych zamontowanych w kolumnie wynosi 85%,
- wyznaczyć rzeczywisty skład cieczy na trzeciej półce kolumny odpędowej.

Obliczenia przeprowadzić rachunkową metodą Sorela.

Zad. 6. Dla warunków prowadzenia rektyfikacji podanych w **Zad. 3** określić zapotrzebowanie na parę wodną nasyconą o ciśnieniu 0,4 MPa wykorzystywaną do ogrzewania cieczy w kotle kolumny oraz na wodę o temperaturze początkowej 20 °C zasilającą skraplacz oparów odbieranych ze szczytu kolumny.

Literatura:

[1] Notatki z wykładów

[2] J. Bandrowski, L. Troniewski; *Destylacja i rektyfikacja*, Skrypt nr 1954, Politechnika Śląska