

## STRESZCZENIE

W pracy przedstawiono matematyczny opis aparatu, zbudowanego z kanałów przepływowych, służącego do termicznego rozdziału substancji. W matematycznym opisie aparatu uwzględniono takie procesy jak: przeponowa wymiana ciepła oraz rektyfikacja substancji.

W opisie przeponowej wymiany ciepła zastosowano model oporów cieplnych. Siły napędowe (niezbędne do wyznaczenia powierzchni wymiany ciepła) zdefiniowano jako różnice temperatur pomiędzy częścią wzmacniającą a odpędową w procesie rektyfikacji. Część wzmacniającą

i odpędową opisano za pomocą profili kolumny na wykresie temperatura strumień entalpii.

W matematycznym opisie rektyfikacji substancji wykorzystano model półki teoretycznej. Przyjęto analogiczny model rektyfikacji substancji w kanale aparatu, jak w przypadku opisu kolumny rektyfikacyjnej, wykorzystując metodę bilansów cieplnych i masowych. Liczbę półek teoretycznych w kanale aparatu określono na podstawie znajomości liczby półek rzeczywistych oraz ich sprawności. W modelu przyjęto, że półka rzeczywista to obszar o intensywnym mieszaniu oparów i cieczy przepływających w przeciwnym kierunku przez kanał aparatu. Do walidacji tego założenia, w matematycznym opisie zaproponowano numeryczne rozwiązanie bilansu pędu.

Przedstawiony w pracy matematyczny opis wykorzystano do doboru aparatu według nowej technologii. Dla przyjętej struktury układu do rektyfikacji substancji dobrano parametry obliczeniowe (ciśnienie, temperatura, strumień masowy), którym odpowiada minimalna energochłonność układu. W optymalizacji energetycznej układu wykorzystano funkcję celu, wyrażoną przez zmianę strumienia egzergii źródeł ciepła, gdzie zmienne decyzyjne to ciśnienie w części wzmacniającej i odpędowej kanału rektyfikacyjnego. W dalszej kolejności wykonano obliczenia cieplno-przepływowe aparatu. Energochłonność procesu prowadzonego według nowej technologii porównano z energochłonnością kolumny rektyfikacyjnej według technologii stosowanej w przemyśle.

*Słowa kluczowe: wymiana ciepła, rektyfikacja, profile kolumny, integracja cieplna, straty egzergetyczne*