

**ОСОБЛИВОСТІ ТЕПЛОВОЇ ІНТЕГРАЦІЇ
ПРОЦЕСУ ВИПАРЮВАННЯ ХЛОРИДУ МАГНІЮ**
Биканов С.М., Бабак Т.Г., Данилов Ю.Б., Рищенко І.М.,
Биканова В.В., Фрідман А.І.
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків

Процеси випарювання досить розповсюджені в хімічній і харчовій промисловості. Для проведення випарювання треба підводити велику кількість тепла. Зменшення енерговитрат є актуальною задачею, яка може бути вирішена різними шляхами: застосуванням багатокорпусних випарних установок, використанням теплового насосу, вдосконаленням конструкцій випарних апаратів, наприклад застосуванням випарних апаратів з пластинчастою гріючою камерою. Також одним із засобів економії тепла при випарюванні є проведення комплексної теплової інтеграції багатокорпусної випарної установки, яку можна проводити за допомогою методу пінч-аналізу [1].

Для інтеграції було обрано принципову технологічну схему випарювання хлориду магнію продуктивністю 7 тон/год. Кількість корпусів установки – два. За результатами розрахунків матеріального і теплового балансу процесу випарювання отримано температури, витрати і теплоємності технологічних потоків. Для інтеграції обрано 5 гарячих потоків: конденсати і вторинні пари з 1 і 2 корпусів, упарений розчин; та 4 холодних потоків: початковий розчин $MgCl_2$, розчин, що випаровується у 1 і 2 корпусах, вода на технічні потреби. Сформовано потокову таблицю, розраховано потокову теплоємність та теплове навантаження потоків. Для даної схеми на основі техніко-економічних розрахунків було обрано мінімальну температурну різницю в теплообмінному обладнанні $\Delta T_{min} = 8^\circ C$. Для цього значення побудовано складені криві потоків. В результаті отримуємо цільові енергетичні значення гарячих $Q_{Hmin} = 1873,16$ КВт і холодних $Q_{Cmin} = 1759,83$ КВт утиліт. На основі розташування точки пінча на складених кривих, отримано сіткову діаграму, і проведено розташування теплообмінників, користуючись *N*-правилами та *CP*-правилами.

Особливість теплової інтеграції процесу випарювання розчину $MgCl_2$ полягає в тому, що виходячи з технологічних міркувань було прийняти рішення не максимізувати теплове навантаження рекуперативного теплообмінника РТ1 на потоку початкової суміші. Це призвело до передачі тепла через пінч у кількості 50,87 КВт. Тому зростають потужності зовнішніх утиліт – і гарячих, і холодних на 50,87 КВт. Тобто, замість розрахованих раніше $Q_{Hmin} = 1873,16$ КВт отримуємо 1924,03 КВт, замість $Q_{Cmin} = 1759,83$ КВт отримуємо 1810,7 КВт.

Встановлено, що для реалізації теплової інтеграції треба додатково встановити 8 рекуперативних теплообмінників і один підігрівач. Завдяки теплової інтеграції витрата гріючої пари для обігріву випарної установки зменшилась на 23 % у порівнянні з принциповою схемою.

Література:

1. Смит Р., Клемеш Й., Товажнянский Л.Л., Капустенко П.А., Ульєв Л.М. Основы интеграции тепловых процессов.– Харьков: НТУ «ХПИ». 2000. – 456с.