

ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНА ІНТЕГРАЦІЯ ПРОЦЕСУ КОНЦЕНТРАЦІЇ ГІДРОЛІЗНОЇ СІРЧАНОЇ КИСЛОТИ

Ульєв Л.М., Нехаєнко М.В.

Національний технічний університет

“Харківський політехнічний інститут”, м. Харків

Представлена робота присвячена вивченню процесу концентрації гідролізної сірчаної кислоти (ГСК), визначенню енерговитрат за початковою технологічною схемою та розрахунку оптимальних параметрів роботи установки, за яких її енерговитрати будуть мінімальними.

Установка призначена для концентрування гідролізної кислоти H_2SO_4 до 93% і виділення з неї домішок у вигляді твердої фази. В основу розробки проекту покладені результати лабораторних досліджень, інформація про способи утилізації ГСК та роботу діючих установок з її переробки. Для виробництва прийнята п'ятикорпусна випарна установка. Перші два апарати працюють з природною циркуляцією розчину, три наступні – з примусовою циркуляцією, що пов'язано з виділенням твердої фази. Установка складається з двох однакових ліній, що працюють паралельно; для зручності розглядається лише одна.

Поставленої мети було досягнуто за допомогою Пінч-аналізу — метода інтеграції процесів, ресурсо та енергозберігаючого проектування хіміко-технологічних систем. Використовуючи графічний метод побудови складених кривих була проаналізована величина енергетичної рекуперації, а також визначена потужність необхідних гарячих та холодних утиліт для перебігу процесу, що становить відповідно: $Q_{Hmin}=27390$ кВт, $Q_{Cmin}=27060$ кВт. Враховуючи значення обчисленої оптимальної різниці температур $\Delta T_{min}=8^\circ C$, знайдено максимально можливу рекуперацію теплової енергії, що дорівнює $Q_{REC}=17300$ кВт. При цьому потреба в підведенні зовнішніх енергоносіїв зменшилася до мінімальних величин: $Q_{Hmin}=9850$ кВт, $Q_{Cmin}=9500$ кВт. Визначена локалізація пінча та побудована “сіткова діаграма” розташування рекуперативних теплообмінників, догрівачів та охолоджувачів.

Отримані значення техніко-економічних показників говорять про те, що впровадження пінч-інтеграції до технологічного процесу є економічно доцільним: загальна сума капітальних витрат складає 42,8 млн.грн.; сума річних витрат з експлуатації — 12,8 млн.грн.; річна економія — 41,2 млн.грн.; річний приріст чистого прибутку — 21,3 млн.грн.; термін, за який окупиться проект — 2 роки.