

СПІЛЬНЕ ПРОЕКТУВАННЯ БАГАТОКОРПУСНОЇ ВИПАРНОЇ СТАНЦІЇ І МЕРЕЖІ ТЕПЛООБМІННИКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ПІНЧ- АНАЛІЗУ

Бабак Т.Г., Демірський О.В., Хавін Г.Л.
*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Випарювання одна з найбільш енергоємних операцій, що використовується промисловістю для випаровування води з розведеного розчину. При проектуванні були розроблені різні способи зниження витрат енергії: багатокорпусні випарні станції (МВС), системи повторної компресії пара, закипання конденсату, паровідділення і попередній нагрів потоку сировини. У МВС пар з попереднього корпусу використовується в якості теплоносія для наступного. В результаті загальне споживання енергії значно зменшується; однак при додаванні корпусів збільшуються інвестиційні витрати. Дослідження компромісу між економією пари і додатковими інвестиціями в кількість корпусів є важливою техніко-економічною задачею, що має велику практичну цінність, вирішує задачу енергозбереження і екологічну безпеку суспільства.

Для проектування і модернізації дослідниками використовувалися різні підходи і пакети програмного забезпечення. Для теплової інтеграції та математичного програмування та оптимізації випарних систем особливо ефективно зарекомендувала себе методологія пінч-аналізу, що дозволяє вже на стадії попереднього проектування оцінити економічну доцільність проекту або заходів, що направлені на модернізацію випарної установки. Перш за все, це теплова інтеграція, спрямована на оптимізацію економії пара з попереднім нагріванням і без нього. У більшості цих досліджень розглядалися випарники, ізольовані від допоміжних процесів. Однак, природно припустити, що рішення, отримані в цьому випадку, можуть сильно відрізнятися від оптимальних рішень (Сміт і Джонс, 1990).

Пропонується виконувати інтеграцію випарників в загальний процес теплової інтеграції, де компроміс між капітальними витратами і вартістю енергії повинен розглядається в рамках загальної системи. При цьому в проект мережі теплообмінників, що забезпечує мінімальне споживання енергії, можуть бути додані випарні системи, теплова рекомпресія пари та інші допоміжні системи забезпечення випаровування.

Завдання формулюється на основі традиційних даних для розрахунку багатокорпусної установки: потоки, концентрації, витрати гарячих і холодних потоків, температури, різниці температур. Мета – виконати оптимізацію та теплову інтеграцію комбінованої мережі випарних апаратів і теплообмінників, що забезпечує установку мережі теплообмінників, мінімізуючи загальну річну вартість утиліт і інвестиційні витрати на випарники, теплообмінники і випарні ємності.