

ПІНЧ-ІНТЕГРАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА ГРАНУЛЬОВАНОГО КАРБОМІДУ

Ульєв Л.М., Яценко О.О.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

Представлена робота присвячена вивченню процесу гранульованого карбоміду на агрегаті АК-70, визначенню енерговитрат за початковою схемою та розрахунку оптимальних параметрів роботи установки, за яких її витрати на енергію будуть мінімальні.

Актуальність теми зумовлено тим, що виробництво карбоміду являється одним з енергоємних хіміко-технологічних процесів, які вирізняються складністю та багатостадійністю[1,2].

Поставленої мети було досягнуто за допомогою методу інтеграції процесу, а саме пінч-аналізу. Використовуючи графічний метод побудови складених кривих була проаналізована величина рекуперації енергії ($Q_{рек} = 4383\text{кВт}$), а також визначена потужність гарячих та холодних утиліт, що становить $Q_{н\ min} = 5174,1\text{кВт}$ та $Q_{с\ min} = 11762\text{кВт}$ відповідно.

Для зниження енерговитрат в хіміко-технологічній системі необхідно зменшити мінімальну різницю температур ΔT_{min} між теплоносіями в теплообмінному обладнанні. Для того щоб оптимально інтегрувати процес виробництва гранульованого карбоміду, необхідно врахувати разові (капітальні) витрати (або інвестиції), котрі пов'язані з розробкою проекту та витрати на енергію[3].

Враховуючи значення обчисленої оптимальної різниці температур $\Delta T_{min}=5^{\circ}\text{C}$, знайдено максимально можливу рекуперацію теплової енергії, що дорівнює $Q_{рек} = 6615\text{кВт}$. При цьому потреба в підведенні зовнішніх енергоносіїв зменшилась до мінімальних величин: $Q_{н\ min} = 2941,6\text{кВт}$ та $Q_{с\ min} = 9529,9\text{кВт}$. В результаті, після впровадження пінч-проекту реконструкції споживання гарячих утиліт вдалося знизити на , а холодні на 19%. При цьому річні витрати на енергоносії складатимуть на $\sim 13,6$ млн.грн. Річна економія складатиме $\sim 7,2$ грн.

Література:

1. Клевке В.А. Технология азотных удобрений / В.А. Клевке, Н.Н. Поляков, Л.З. Арсеньева– Москва: Гос. наутехиздат химической литературы, 1956. – 288 с.
2. Кучерявый В.И. Синтез и применение карбамида / В.И. Кучерявый, В.В. Лебедев. – Л., Химия, 1970. – 448 с.
3. Смит Р. Основы интеграции тепловых процессов / Р. Смит, Й. Клемеш, Л.Л. Тобажнянский, П.А. Капустенко, Л.М. Ульєв – Харьков: ХГПУ, 2000. – 457с.