

ДО ПИТАННЯ РОЗРОБКИ КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНОЇ ЕКОЛОГІЧНО-ОРІЄНТОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СОДИ

А.М. ПЕРЕВЕРЗЄВА^{1*}, А.О. БОБУХ²

¹*аспірантка кафедри АТС та ЕМ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

²*професор кафедри АТС та ЕМ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

**email: pereverzieva_alya@ukr.net*

Технологія – наукова дисципліна, що розробляє і удосконалює прийоми та/або способи отримання, обробки або переробки сировини, матеріалів, напівфабрикатів, виробів, інформації тощо, яка включає технічний контроль та опис виробничих процесів і правила (інструкції) для їх виконання. Завданням технології як науки є виявлення фізичних, хімічних, механічних і других закономірностей з метою визначення та використання на практиці найбільше ефективних і економічних виробництв, які потребують найменших матеріальних ресурсів і часу.

Розвиток сучасних хімічних технологій зв'язаний з найбільше повним використанням сировини, матеріалів, енергії, палива тощо, що дає можливість звести до мінімуму або повністю ліквідувати відходи виробництв і здійснити заходи для покращання екологічних умов. Екологія (від грецького: oikos – місце перебування, житло, та logos) – наука про взаємовідношення організмів поміж собою та із навколишнім середовищем, сучасна екологія інтенсивно вивчає проблеми взаємодії людей та біосфери.

Розробка комп'ютерно-інтегрованих екологічно-орієнтованих технологій як раз і є одним із основних напрямків науково-технічного прогресу, які спрямовані на підвищення продуктивності, зниження енергетичних витрат на продукцію, яка випускається, покращання екологічних умов життєдіяльності людей.

Однією із таких технологій може стати комп'ютерно-інтегрована екологічно-орієнтована технологія (КІЕОТ) виробництва кальцинованої соди за аміачним способом (ВКС), основними видами сировини якої є: хлорид натрію, карбонат кальцію, аміачна вода та гідросульфід натрію. До складу КІЕОТ ВКС входять основні та допоміжні екологічно-орієнтовані технології (ЕОТ).

Основні ЕОТ забезпечують переробку сировини за технологічними регламентами, до них відносяться: 1.1 – очищення розчину хлориду натрію вапняною суспензією та содовим розчином з отриманням очищеного розсолу; 1.2 – насичення цього розсолу газами ВКС із отриманням амонізованого розсолу; 1.3 – регенерації аміаку та вуглекислого газу із фільтрової рідини за допомогою вапняної суспензії (1.3.1) та «слабких» рідин ВКС (1.3.2) із отриманням пара-газової суміші; 1.4 – насичення амонізованого розсолу вуглекислим газом із отриманням гідро-карбонатної суспензії; 1.5 – фільтрування цієї суспензії з отриманням вологого гідрокарбонату натрію та

фільтрової рідини; 1.6 – термічної обробки вологого гідрокарбонату натрію з отриманням соди кальцинованої та вуглекислого газу; 1.7 – обпалювання коксом карбонату кальцію з отриманням негашеного вапняку та вуглекислого газу; 1.8 – гашення цього вапняку водою з отриманням вапняної суспензії. За рахунок своєчасного постачання необхідних матеріальних потоків на основні ЕОТ, допоміжні ЕОТ сприяють виконанню їх технологічних регламентів, до них відносяться: 2.1 – постачання компресорами газів під тиском; 2.2 – постачання насосами рідин; 2.3 – створення вакууму вакуум-насосами; 2.4 – забезпечення оборотним водопостачанням та водоспоживанням.

Аналіз ВКС із деталізацією до ЕОТ дозволив зробити висновок про те, що це виробництво складається із складних хімічних технологій із декількома замкненими циклами матеріальних потоків аміаку та вуглекислого газу, зокрема: основний цикл аміаку: ЕОТ 1.3.1 – 1.2 – 1.4 – 1.5 – 1.3.1; додатковий цикл аміаку: ЕОТ 1.3.1 – 1.3.2 – 1.2 – 1.4 – 1.5 – 1.3.1; основний цикл вуглекислого газу: ЕОТ 1.7 – 1.4 – 1.5 – 1.6 – 1.4; додатковий цикл вуглекислого газу: ЕОТ 1.6 – 1.4 – 1.5 – 1.3.1 – 1.2 – 1.4.

Наявність замкнених циклів матеріальних потоків аміаку та вуглекислого газу ускладнює реалізацію КІЕОТ ВКС в цілому та його основними ЕОТ тому, що порушення будь якої технології, які виникають «непередбачено», розповсюджуються на інші технології та викликають там небажані відхилення від регламентних значень параметрів.

Головною із основних ЕОТ ВКС виявляється ЕОТ 1.4, тому що від її роботи багато в чому залежить робота других основних ЕОТ і техніко-економічні показники роботи ВКС в цілому. При нормальній роботі ВКС продуктивність ЕОТ 1.4 визначає продуктивність усіх ЕОТ. Але для деяких основних ЕОТ ВКС ця вимога може бути виконана в кінцевому підсумку, але не в кожний момент часу. З урахуванням наведеного, якщо дотримуватися принципу відповідності продуктивності основних ЕОТ продуктивності ЕОТ 1.4, то це привело б до неперервної роботи їх в перехідних режимах. Це пов'язано з тим, що ЕОТ 1.4 має деякі технологічні особливості, які не дозволяють весь час мати стабільну продуктивність по випуску гідрокарбонатної суспензії заданої регламентом якості при необхідній собівартості кальцинованої соди. Усунути звичними системами автоматичного управління коливання продуктивності ЕОТ 1.4 і погіршення якісних показників, які залежать від її технологічних особливостей, не представляється можливим.

А оскільки для більшості ВКС світу в якості ведучого потоку для ЕОТ 1.4 прийнятий потік вуглекислого газу основної ЕОТ 1.7, то й для реалізації КІЕОТ ВКС в якості ведучого потоку необхідно прийняти цей потік.

Виконаний аналіз дозволяє зробити висновок про доцільність декомпозиції загальної задачі розробки КІЕОТ ВКС на пів-задачі розробки КІ основних ЕОТ зі застосуванням сучасних швидкодіючих і високо-надійних мікропроцесорних контролерів із спеціальним програмним забезпеченням з метою покращання екологічного середовища за рахунок узгодження продуктивності усіх основних екологічно-орієнтованих технологій.