

УДОСКОНАЛЕННЯ ВИРОБНИЦТВА БАЗИСНИХ РОЗЧИНІВ РІДКИХ КОМПЛЕКСНИХ ДОБРИВ

Іванченко Л.В., Гальчинський В.С., Ташніченко С.В.

Одеський національний політехнічний університет, м. Одеса

Сучасний рівень розвитку виробництва рідких комплексних добрив (РКД) характеризується застосуванням базисних розчинів, що містять амоній поліфосфати (АПФ). АПФ мають низку переваг порівняно з ортофосфатами: плав має вищу розчинність, що дає змогу підвищити концентрацію поживних речовин та одержати такі марки базисних розчинів, як 10-34-0, 11-37-0 і ін., також АПФ має значно нижчу температуру кристалізації ніж ортофосфати.

Фосфатною сировиною для виробництва базисних розчинів АПФ є суперфосфатна кислота – дорогий і дефіцитний продукт. Тому важливе значення мають способи отримання базисних розчинів на основі вітчизняної сировини, тобто з ортофосфатної кислоти з використанням тепла хімічних реакцій для випарювання води і конденсації АПФ. Найбільший інтерес викликає можливість створення висококонцентрованих розчинів 10-34-0 на основі екстракційної ортофосфатної кислоти.

Під час виконання роботи було опрацьовано дані за існуючими схемами виробництва РКД, а також запропоновано ідеї щодо розвитку та вдосконалення виробництва базисних розчинів. На базі експериментальних даних та виведених із них рівнянь рівноваги створений алгоритм розрахунку, який вживлено у програмну оболонку, що дало змогу створити модель процесу амонізації фосфатної кислоти у трубчатому реакторі та провести на її основі багатоваріантні розрахунки. Проаналізувавши розрахунки було виявлено, що найбільший вплив на коефіцієнт конверсії мають температура, що розвивається у реакторі та рівновага в системі рідина-пара. Було запропоновано вводити додаткову кількість аміаку для збільшення ступеня амонізації. Дослідження показали, що даний фактор позитивно впливає на коефіцієнт конверсії отриманого продукту. Найбільший ефект досягається за подачі до 260 % надлишку аміаку від балансової кількості, але при цьому зменшується температура в реакторі. Для досягнення високої температури у реакторі було запропоновано додавання сульфатної кислоти. Встановлено, що у разі добавки сульфатної кислоти з розрахунку 10 % сульфату амонію в базисному розчині, температура адіабатного саморозігріву зростає на 10 градусів, що приводить до збільшення коефіцієнта конверсії на 20 %. При цьому спостерігається поліпшення стійкості отриманого плаву.

Для великотоннажних виробництв було запропоновано вдосконалення схеми за рахунок введення додаткового обладнання – преднейтралізатора фосфатної кислоти, що дає змогу вплинути на рівновагу у паровій фазі шляхом відводу водяних парів та підвищити коефіцієнт конверсії кінцевого продукту.

Для досягнення максимального ефекту запропоновано поєднати двоступеневу схему та введення сульфатної кислоти, що дає змогу досягти суттєвої економії та зробити можливим випуск базисних розчинів на основі вітчизняної сировини.