



ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА
ПОЛУЧЕНИЯ K_2SO_4

Кошанова Б.Т

Ташкентский химико-технологический институт

Аннотация: Проведён сравнительный анализ технологических вариантов переработки в системе $2K^+, 2NH_4^+ // 2Cl^-, SO_4^{2-} - H_2O$, установлены ограничения процесса и определены оптимальные условия получения сульфата калия. Показано, что применение замкнутого цикла переработки обеспечивает существенное повышение выхода целевого продукта.

Результаты анализа показывают, что при увеличении нормы серной кислоты до 115% и достижении состояния насыщения система достигает эвтонической точки, в которой одновременно присутствуют двойная соль $K_2SO_4 \cdot (NH_4)_2SO_4$, а также хлоридные соединения $NH_4Cl \cdot KCl$ и NH_4Cl . Данный режим является технологически неблагоприятным, поскольку сопровождается ухудшением фильтруемости осадка, замедлением удаления хлорид-ионов и усложнением последующего выделения аммоний хлорида. В связи с этим установлены ограничения технологического режима, согласно которым норма серной кислоты не должна превышать 115%, а степень насыщения — 100%.

Процесс переработки включает стадию образования двойной соли с последующей её переработкой в условиях тройной системы $K^+, NH_4^+ // SO_4^{2-} - H_2O$. В рамках первого варианта реализуется непосредственное выделение продукта, однако при этом выход сульфата калия составляет не более 47,09%. Во втором варианте двойная соль подвергается растворению в воде или оборотных растворах с последующим возвратом жидкой фазы в процесс, что обеспечивает формирование замкнутого технологического цикла. Анализ фазовых равновесий показывает, что в этом случае достигается более эффективное разделение компонентов и повышение выхода K_2SO_4 до 87,04%.

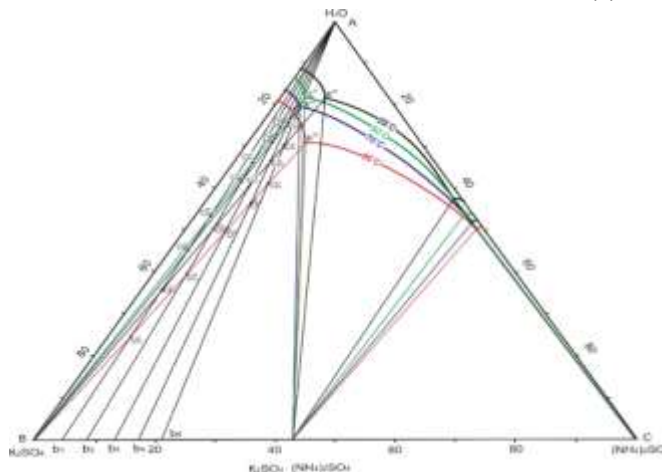


Рис. 2. Изотермические диаграммы растворимости системы $K_2SO_4 - (NH_4)_2SO_4 - H_2O$ при температурах 25, 50, 70 и 95 °С

Преимущества второго варианта заключаются в исключении стадии предварительного растворения хлорида калия, возможности использования флотационного сырья без очистки, удалении примесей на стадии фильтрации и реализации замкнутого водного цикла.

Таким образом, установлено, что оптимизация технологических параметров на основе физико-химического анализа системы позволяет существенно повысить эффективность процесса.

В целом проведённые исследования показали, что управление процессом определяется положением фигуративной точки на диаграмме растворимости, а оптимальный диапазон нормы серной кислоты составляет 90–115%.

Превышение данных значений приводит к ухудшению технологических характеристик системы, тогда как применение второго варианта переработки обеспечивает максимальный выход сульфата калия и является наиболее перспективным с технологической точки зрения.