

МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ СТАТИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ РЕКТИФИКАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОДВИЖНЫХ УПРАВЛЯЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Шейкус А.Р.

*Украинский государственный химико-технологический университет,
г. Днепр*

Оптимальное управление ректификационной колонной представляет сложную инженерную задачу вследствие большого числа регулируемых параметров, их взаимосвязи, распределенности, а также значительного времени запаздывания и инерционности каналов управления. Описание динамики процесса состоит из нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных, число которых может составлять несколько тысяч. С другой стороны, высокая инерционность колонн позволяет отказаться от описания динамики процесса в пользу более простых статических моделей.

Результаты моделирования статических режимов работы колонн показали, что применение подвижных управляющих воздействий и появление новой степени свободы – возможности выбора закона движения в пространстве источников вещества и/или энергии – даёт положительный эффект и требует дальнейших исследований. При этом возникает задача расчета номера оптимальной тарелки питания, при подаче сырья на которую достигаются наилучшие производственные показатели.

Обзор литературных источников показал, что для решения данной задачи используется большое число различных критериев: технологический критерий, критерий относительной термодинамической разделительной способности колонны (критерий Майкова), критерий суммы примесей, разделительная способность колонны, энтропийный критерий, его температурная и концентрационная составляющие.

Однако различным критериям статической оптимизации отвечают различные номера оптимальных тарелок питания. В связи с этим разработана методика, позволяющая решать задачи многокритериальной оптимизации и определять такое место ввода сырья, которое дает преимущество согласно нескольким показателям качества одновременно.

В качестве примера при решении задачи многокритериальной статической оптимизации выбраны такие критерии как производительность по целевому продукту и энергозатраты в кубе колонны. Проведены расчеты оптимального статического режима работы колонны при номинальных режимных показателях для регламентированной 9-й тарелки и для оптимальной, 7-й тарелки питания, номер которой определён согласно разработанной методике. В случае использования подвижных управляющих воздействий наблюдается повышение производительности, составляющее 1,41%, при экономии тепла на 6,95 %. А преимущество многокритериальной оптимизации перед однокритериальной численно составляет 31,5 %.