

ПОДХОД «ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ» К НАХОЖДЕНИЮ ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛЕЙ ТЕПЛО-МАССООБМЕННЫХ АППАРАТОВ

Цейтлин М.А., Райко В.Ф.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков*

Основными параметрами, характеризующими интенсивность процессов тепло- массообмена, протекающих при непосредственном контакте газа и жидкости, являются коэффициенты тепло и массообмена. Точность знания их величин определяет надежность расчета и проектирования соответствующих аппаратов. В то же время, непосредственное экспериментальное определение столь важных параметров вновь разрабатываемых тепло- массообменных устройств встречается с проблемами, возникающими при измерении концентрации и температуры жидкости и газа по отдельности. Брызги жидкости и изменение влажности газа уже в процессе отбора являются источником ошибок. Другая проблема точности измерений – усреднение температур и составов по площади сечения аппарата.

Целью работы была разработка метода определения величин коэффициентов тепло- и массообмена, основанного на измерении расходов, составов и температур контактирующих потоков только на входе и выходе из исследуемого аппарата. Для достижения этой цели был применен подход «обратной задачи». Как известно – это тип задач, когда значения параметров модели должны быть получены из наблюдаемых данных. В нашем случае наблюдаемыми данными были параметры входящих и выходящих из аппарата потоков, а искомыми параметрами – коэффициенты переноса массы и теплоты.

Применение предложенной методики рассмотрим на примере исследования процесса концентрирования раствора хлорида натрия в градирне. Программа, разработанная для определения коэффициентов переноса энтальпии и массообмена включает два основных блока. Собственно математическую модель исследуемого аппарата и блок нахождения коэффициентов. Модель противоточного колонного аппарата, в свою очередь, содержит блок расчета элемента аппарата (тарелки, элемента высоты насадки) и условия перехода от элемента к элементу, позволяющие по найденным в эксперименте значениям параметров газа на входе в аппарат и жидкости на выходе из него рассчитывать параметры потоков на выходе газа и входе жидкости.

Задачей, решаемой в блоке подбора коэффициентов переноса, является нахождение таких значений этих коэффициентов, при которых результат расчета модели аппарата с заданной точностью совпадет с результатами опытов. При разработке алгоритма подбора коэффициентов передачи энтальпии и массы из достаточно широко представленного в литературе набора подходящих для этого приемов, был выбран метод «деления отрезка пополам».

Разработанная методология использована в исследованиях тепло- массообменных аппаратов с противоточными тарелками различных конструкций, по результатам которых спроектированы и внедрены ряд теплоутилизационных аппаратов.