

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЫПАРНОГО АППАРАТА

А.А. Полосин, С.Н. Ливенцов, Е.В. Ефремов, П.П. Локтюшин

Томский Политехнический университет

Россия, Томск, ул. Ленина. 30, 634050

e-mail: chadik.free@gmail.com

В данной работе рассмотрена проблема физического, компьютерного и математического моделирования выпарного аппарата с естественной циркуляцией и выносной греющей камерой (Рис.1).

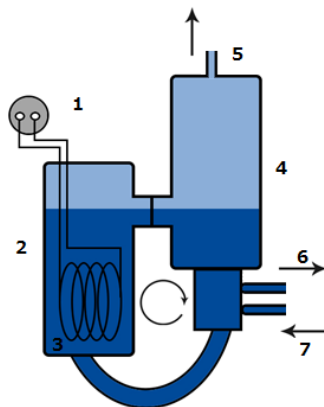


Рисунок 1. Схема выпарного аппарата с выносной греющей камерой. 1 - источник питания, 2 – греющая камера, 3 – ТЭН, 4 – сепаратор, 5 – паровывод, 6 – канал отвода раствора 7 – канал поступающей жидкости. Стрелками обозначены направления движения жидкости и пара

Это один из самых распространенных аппаратов в атомной, химической и пищевой промышленности, предназначенный для концентрирования растворов различных веществ путём испарения растворителя. Физическая модель выпарного аппарата выполнена в прозрачном варианте и оснащена системой контроля температуры, давления и расхода растворов в разных точках. Кроме того, предусмотрено точное дозирование исходного и конечного растворов и подводимого тепла. Основное отличие данной физической модели от других известных [1] – возможность измерения и изменения скорости потока раствора при его циркуляции. В докладе приводятся характеристики и описание процессов, происходящих в аппарате, анализ принципов аппаратного оформления процесса выпаривания, классификация аппаратов в зависимости от конструктивных особенностей и технических решений. Также произведен сравнительный анализ возможных способов моделирования и выбор наиболее рационального с позиции экспериментального определения зависимостей, необходимых для решения задач расчета, проектирования и синтеза алгоритмов оптимального управления процессом выпаривания. На основе известных физических закономерностей разработана математическая модель и ее компьютерная реализация, с использованием пакета MATLAB Simulink. Сочетание физической и компьютерной моделей при экспериментальных исследованиях позволит лучше понять проходящие физические процессы, получить необходимые соотношения для описания физических закономерностей и их зависимость от конструктивных особенностей выпарного аппарата.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

2. Лабораторный выпарной стенд с автоматизированной системой управления/ Гофман Ф.Э. [и др.] // Химическая технология. – 2012. – №9. – С.565–570.