

Основные установки и процессы (в общем случае нелинейные) ядерного топливного цикла (ЯТЦ) могут анализироваться в упрощенном виде в формате Коши. При этом правые части систем дифференциальных уравнений, для каждой модели в отдельности, могут быть приведены в виде функций, написанных на языке С или С++. Решение систем осуществляется, как правило, единым решателем (инструментом для решения дифференциальных уравнений моделей), позволяющим делать это различными способами.

Объектом исследования является проект SimSAR, разработанный в среде проектирования Qt Creator. Данный проект реализует графическое приложение для синтеза схем из предложенных элементов, описывающих ЯТЦ, и выполнения расчетов этих схем при выбранном шаге, времени и режиме вычисления. Целью работы является реализация решателя для SimSAR, направленного на решение жестких систем дифференциальных уравнений.

Реализованные в проекте SimSAR решатели ode1 (метод Эйлера) и ode45 (метод Рунге-Кутты) дают хорошие результаты при решении нежестких систем, но имеют значительно худшие результаты для жестких систем. С целью преодоления сложившейся проблемы был реализован решатель ode23s (модифицированный метод Розенброка), который подходит для решения как жестких, так и нежестких систем. Решатель ode23s представляет собой тройку модифицированных неявных методов Розенброка третьего и второго порядков с контролем ошибок для жестких систем. Он выполняет переход от текущего рассчитываемого значения к последующему при помощи метода второго порядка (то есть без локальной экстраполяции) и контролирует локальную ошибку, взяв разницу между численными решениями третьего и второго порядков [1].

В результате проделанной работы было улучшено программное средство SimSAR, разработанное сотрудниками кафедры ЭАФУ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. R. Ashino, M. Nagase, R. Vaillancourt. Behind and beyond the Matlab ODE suite. – 2000. – 12, 13 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЫПАРНОГО АППАРАТА

П.П. Локтюшин, А.А. Полосин, С.Н. Ливенцов

Томский Политехнический университет

Россия, Томск, ул. Ленина. 30, 634050

E-mail: p.p.loktushin@gmail.com

В данной работе рассмотрена проблема физического и математического моделирования выпарного аппарата. Проблема выпаривания растворов связана с термодинамикой, теплофизикой, тепло- и массопереносом, гидродинамикой одно- и многофазных систем, конструированием, технологией и экономикой. [1] Одним из самых распространенных аппаратов в атомной, химической и пищевой промышленности, предназначенный для концентрирования растворов различных веществ путём испарения растворителя является выпарной аппарата с естественной циркуляцией и выносной греющей камерой. 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 (рис. 1).

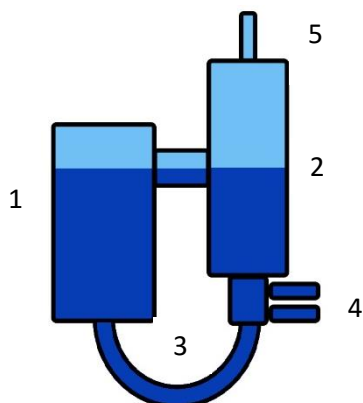


Рисунок 1. Принципиальная схема выпарного аппарата с выносной греющей камерой, 1 – греющая камера, 2 – сепаратор, 3 – соединяющий патрубков, 4 – подача и забор жидкости, 5 – паротвод

Основное отличие данной физической модели от известных [2] – возможность измерения скорости потока 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. 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.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Таумбан Е.И. Выпаривание (Процессы и аппараты химической и нефтехимической технологии) – М.: Химия, 1982. – 328 с.
2. Лабораторный выпарной стенд с автоматизированной системой управления/ Гофман Ф.Э. [и др.] // Химическая технология. – 2012. – №9. – С.565–570.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ОТГОНКИ КАДМИЯ

В.А. Малиновская, О.В. Егорова, В.А. Нефедов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: valentina2845@rambler.ru

При внедрении новой технологической схемы важным моментом является ее соответствие требованиям безопасности и возможность управления ей. Оценивать насколько выполняются данные требования нецелесообразно по уже созданной схеме, так как это может привести к непредвиденным последствиям. Для определения действительного поведения разработанной технологической схемы создается математическая модель.

Настоящая работа посвящена разработке математической модели технологического процесса отгонки кадмия стадии пирохимической переработки СНУП ОЯТ для программного комплекса «Код оптимизации и диагностики технологических процессов», предназначенного для имитации работы технологической схемы ПЯТЦ с целью исследования работоспособности, управляемости и оптимизации как отдельных процессов, узлов и установок, так и технологической схемы ПЯТЦ, а также систем контроля и управления элементами схемы и ПЯТЦ в целом.