

МОДЕЛИРОВАНИЕ СОВМЕЩЕННОГО ПРОЦЕССА ПЕРИОДИЧЕСКОЙ РЕКТИФИКАЦИИ И МЕМБРАННОГО ГАЗОРАЗДЕЛЕНИЯ В СРЕДЕ ASPEN PLUS

Петухов А.Н., Трубянов М.М., Шаблыкин Д.Н., Воротынцев В.М.

*Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева,
603950, Нижний Новгород, ул. Минина, д. 24,
e-mail: antopetukhov@gmail.com*

Исследования в области систем контроля и оптимизации как периодических, так и непрерывных химических процессов активно ведутся многие десятилетия. В последние годы были разработаны коммерческие симуляторы стационарных и периодических процессов, которые имеют встроенные строгие модели. Они также предоставляют большую базу данных физических свойств и выбор алгоритмов численного интегрирования. Они имеют обширный набор реалистичных управляющих элементов (контроллеры, мультипликаторы, селекторы, таймеры и т.д.), которые дают возможность проводить моделирование переходных процессов, позволяющее точно предсказать динамику довольно сложных управляющих структур.

В настоящей работе реализована модель насадочной периодической ректификационной колонны со средним кубом и модулями мембранного газоразделения в среде симулятора химико-технологических процессов Aspen Plus Dynamics®. Коммерческий симулятор Aspen Plus не содержит встроенного блока двухсекционной периодической ректификационной колонны со средним кубом и встроенных блоков мембранных модулей. Технологическая схема ректификационной колонны с секцией обеднения и обогащения создана на базе двух RADFRAC блоков (с конденсатором для верхней разделительной секции и с ребойлером для нижней) и модели сепаратора FLASH2 для реализации среднего куба, а также оригинальной пользовательской модели мембранного модуля. Использована система запорно-регулирующих клапанов и насосов для регулировки орошения разделительных секций, контроля захвата жидкости в накопителях секций и в среднем кубе, контроля потоков отбора примесных фракций. Построена технологическая схема разделения, сочетающая периодическую ректификацию в колонне со средним кубом и мембранное газоразделение для глубокой очистки сжиженных газов при повышенном давлении (5-10 атм), в конфигурациях, не рассмотренных ранее в литературе.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ, проект 17-79-20286.