

Коэффициенты вязкости в неидеальных жидких смесях

© Бикбулатов* Арнольд Шамильевич и Усманова⁺ Асия Айтугановна

¹ Кафедра процессов и аппаратов химической технологии. Казанский национальный исследовательский технологический университет. ул. Сибирский тракт, 68. Казань, 420029. Республика Татарстан. Россия. Тел.: (843) 231-40-32. E-mail: iraida@kstu.ru

² Кафедра систем автоматизации и управления технологическими процессами. Казанский национальный исследовательский технологический университет. ул. К. Маркса, 72. г. Казань, 420015. Республика Татарстан. Россия. Тел.: (843) 231-42-72. E-mail: sautp@yandex.ru

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: коэффициенты вязкости, неидеальные жидкие смеси, кинетическая теория модели твердых сфер, термодинамика необратимых процессов, коэффициенты активности.

Аннотация

Для расчета различных тепло и массообменных процессов необходимы надежные данные по молекулярным коэффициентам переноса импульса, которые должны органически вписываться в общие алгоритмы моделирования и расчета различных массообменных процессов и аппаратов химической и нефтехимической отраслях промышленности в виде единых программ. Разработанное описание механизма переноса импульса, которое реализовано путем обобщения кинетических уравнений модели твердых сфер системы плотных сред с помощью методов термодинамики необратимых процессов для модели ассоциированного раствора Пригожина, позволяет получать более точные значения коэффициентов вязкости для неидеальных растворов и может быть использовано в различных программах расчетов. В рамках этой модели произведено уточнение выражения для потокового члена в кинетических уравнениях, что существенно расширяет границы применения теории. Разработана методика вычисления коэффициента активности на основе экспериментальных данных в системе жидкость-пар и уравнения Вильсона. Использование опытных данных позволит количественно улучшить описание явлений переноса импульса. Проведено сравнение между расчетными и опытными коэффициентами вязкости для сильно неидеальных растворов ацетон-вода, в котором коэффициент активности изменяется по обоим компонентам от 1 до 5 единиц. Среднее расхождение данных при различных концентрациях составляет 30%. В то же время, расхождение между коэффициентами, вычисленными по теории твердых сфер и опытными данными доходит до 10 раз. При уточнении величин коэффициента активности и параметра взаимодействия между молекулами предлагаемая методика позволит улучшить результаты.