

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Задача интенсификации процессов массообмена и химических превращений в аппаратах с трехфазным псевдооживленным слоем орошаемой насадки (АПН), является актуальной для многих технологий. Способы и методы решения этой задачи (конструктивные, режимные и др.) основаны на усилении интенсивности межфазного взаимодействия за счет увеличения поверхности контакта фаз, повышения скорости движения фаз, турбулизации псевдооживленного слоя.

Одним из способов улучшения взаимодействия элементов многофазных систем является использование дополнительных эффектов, способствующих самоорганизации и турбулизации среды в АПН. Такие эффекты зависят от массовых и инерционных параметров насадочных тел, их формы, количества и характера распределения по объему аппарата. Управление массо-центровочными характеристиками и формой насадочных тел позволяет управлять их перемещениями, что интенсифицирует взаимодействие между ними, структурирует слой и, как следствие, улучшает условия диспергирования и взаимодействия фаз. Такие способы экономически целесообразны, поскольку не требуют существенных капитальных затрат.

В диссертационной работе рассматриваются вопросы комплексной интенсификации процесса массообмена путем управления конструктивными параметрами насадочных элементов в абсорбере с подвижной вращающейся насадкой.

Цель работы. Разработка методов расчета и конструирования элементов подвижной вращающейся насадки, обеспечивающей интенсификацию массообменных процессов в трехфазном псевдооживленном слое.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- разработать методику выбора массо-центровочных характеристик и формы элементов подвижной насадки, обеспечивающих режимы, близкие к идеальному вытеснению;
- разработать математическую модель процесса массообмена в абсорбере с подвижной вращающейся насадкой, имеющей смещенный центр тяжести;
- выполнить экспериментальные и численные оценки основных характеристик трехфазного псевдооживленного слоя;
- исследовать ресурсы организации движения насадочных тел, в частности: ресурс совместного рассеяния энергии частиц; ресурс распределения общей массы по элементам насадки; ресурс структурирования слоя.

Методы исследования. Основные теоретические и экспериментальные результаты, представленные в диссертации, основаны на применении, методов теории моделирования, системного анализа, теории оптимизации, планирования и проведения эксперимента, статистической обработки результатов эксперимента, а также методов механики твердого тела.

Достоверность положений и выводов диссертационной работы подтверждается адекватностью теоретических и экспериментальных данных, полученных на модельной лабораторной установке, и обеспечивается корректностью постановки задач и методов их решения, корректным использованием методов исследования, использованием инженерного опыта проектирования и разработки оборудования для массообменных процессов.

Научная новизна работы:

- найдены зависимости для определения оптимальных конструктивных параметров (формы и эксцентриситета), отличающиеся возможностью их применения для управления ресурсами оптимизации подвижной насадки для массообменных процессов;
- определены соотношения, обеспечивающие оптимальное распределение по массе элементов насадки, имеющих разные размеры;