

Протасов Семен Корнеевич
Закономерности движения фаз и их разделения
в прямоточно-центробежных контактных устройствах и сепараторах
Минск, 1982

Для интенсификации технологических процессов и увеличения пропускной способности тепло-массообменных аппаратов используют контактные устройства с взаимодействием фаз в закрученном потоке. Создание новых конструкций прямоточно-центробежных элементов с восходящим потоком требует досконального изучения структуры двухфазных дисперсно-пленочных течений.

В работе подробно изучено распределение дисперсной фазы в кольцевых газожидкостных потоках. Для исследований использован счетно-импульсный метод, сущность которого заключается в следующем. На две иглы, находящиеся на точном расстоянии друг от друга, подается напряжение. При касании капель одновременно двух игл, цепь замыкается. Подсчет числа контактов производится электронным счетчиком. Метод прост в аппаратном оформлении, позволяет получить информацию об изменении дисперсного состава капель как по радиусу, так и по длине трубы.

В результате исследований установлено, что дисперсный состав капель зависит от степени закрутки потока, нагрузки по фазам и изменяется по радиусу и длине трубы. Получены степенные зависимости для расчета дифференциальной и интегральной функций распределения объема капель, удельного локального расхода капель, уноса жидкости, средних диаметров капель и их удельной поверхности.

Кроме этого изучена волновая структура при восходящем закрученном течении пленки жидкости. Измерения проводили методом локальной электропроводности, основанном на непрерывной записи мгновенных значений силы тока, проходящего через пленку жидкости между двумя электродами. Полученные осциллограммы (кривые мгновенных значений амплитуды волн от времени) обрабатывались на ЭВМ. В результате были получены фазовая скорость, частота, длина, амплитуды волн и ее среднеквадратичное отклонение, а также минимальная, максимальная и средняя толщина пленки. Установлено существование на поверхности пленки жидкости 2-х типов волн: волны возмущения с частотой от 20 до 40 Гц и мелких волн с частотой более 100 Гц. С ростом плотности орошения доля волн возмущения увеличивается, а с повышением скорости газа уменьшается. Получены эмпирические зависимости для определения минимальной, средней, максимальной толщины пленки и среднеквадратичного отклонения от исследуемых параметров.

Выполнены исследования капельного уноса в аппаратах с элементными контактными ступенями. Определено, что унос капель жидкости с контактной ступени существенно зависит от способа ввода и волновой структуры пленки жидкости. Капли могут образовываться при разделении пленки и газа на выходе из элемента. На величину брызгоуноса оказывает влияние также взаимное расположение контактных элементов и их общее количество.

Унос жидкости из многоэлементной ступени несколько меньше суммарного уноса из элементов, однако с увеличением диаметра аппарата разница между этими величинами уменьшается и при расчете промышленных аппаратов ее можно не учитывать.

Разработан ряд новых контактно-сепарационных устройств с улучшенными параметрами.