

особенно для невязких жидкостей, в соотношениях $\frac{L}{G} < 1,0$ кг жидкости /кг газа, поэтому для этих условий можно принять $\xi_{ор} = \xi_{сух}$.

Полученные зависимости позволяют сделать расчет геометрических параметров узла сепарации этих элементов (без учета вторичного уноса) и могут быть рекомендованы при их проектировании и изготовлении для отделения капель жидкости от газовой фазы в массообменных аппаратах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ершов А.И., Плехов И.М. Новые конструкции сепараторов для очистки промышленных газов. - Минск: БелНИИТИ, 1973.
2. Левданский Э.И., Плехов И.М., Ершов А.И. Центробежные сепараторы. - М.: НИИТЭХИМ, 1983. - № 2. - С. 57.
3. Марков В.А. Экспериментальные исследования эффективности разделения газожидкостной смеси // Химическая промышленность. - 1991. - №1. - С. 54-55.
4. Кутепов А.М. Расчет сепараторов циклонного типа // Химическая промышленность. - 1964. - №4. - С. 55-58.
5. Николаенко А.А., Кутепов А.М., Тютюнников А.Б. Разработка и исследование центробежных сепараторов для тепло- и массообменных аппаратов // Труды МИХМ. - М., 1969. - Т.1. - Вып.1. - С. 243-247.

УДК 66.015.23.66.048

А.И.Ершов, профессор;
А.А.Боровик, асс.

ИССЛЕДОВАНИЕ МАССООБМЕНА НА ПОВЕРХНОСТИ ПЛЕНКИ В АППАРАТЕ РОТОРНОГО ТИПА

In the article film mass-transfer of contact stage of rotative without drive dispersive-film mass-transfer apparatus are considered.

В сравнении с существующими конструкциями контактных устройств [1,2], использующих энергию газового потока для вращения диспергирующих элементов, разработанный нами роторный бесприводной массообменный аппарат [3,4] отличается рядом преимуществ. В частности, важным достоинством такого аппарата является то, что массообменный процесс протекает как между образующимися в результате диспергирования каплями жидкой фазы и газовым потоком, так и на поверхности стекающей по стенке пленки.

Ранее проведенные исследования эффективности массообмена [4] дают возможность установить зависимость КПД ступени контакта в целом

от расходных и геометрических параметров, но не позволяют оценить долю каждой зоны фазового взаимодействия в общем балансе переданной массы.

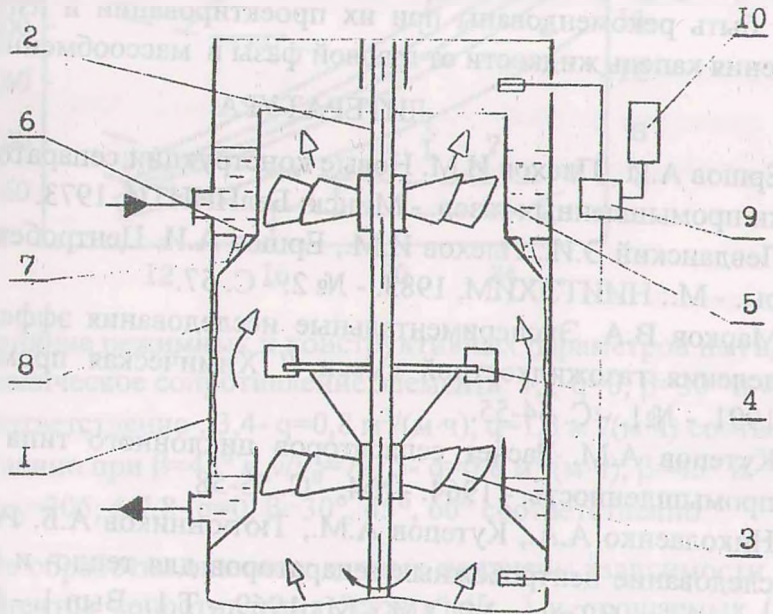


Рис.1. Схема модели для исследования массообмена на поверхности пленки. 1- корпус; 2- вал; 3- вентиляторное колесо; 4- диспергирующий диск; 5- газовой патрубков; 6- перфорированное основание; 7- наклонные пластинки; 8- пленка жидкости; 9- влагомер; 10- переключатель

Исходя из этого, нами проведены исследования массообмена между стекающей по внутренней поверхности корпуса пленкой жидкости и восходящим потоком газа на специально изготовленной модели, схема которой представлена на рис.1. Она содержит вертикальный цилиндрический корпус 1, вал 2 с жестко закрепленными вентиляторными колесами 3 и диспергирующим диском 4, а также газовый патрубок 5. В качестве распределителя жидкости служит перфорированное по периметру круглыми отверстиями основание 6. Под каждым отверстием к основанию 6 жестко прикреплена наклонная пластинка 7, образующая с корпусом аппарата небольшой зазор. Жидкость, поступающая в кольцевое пространство между газовым патрубком 5 и корпусом аппарата 1, под действием гидростатического напора через круглые отверстия основания 6 переливается на наклонные распределительные пластинки 7, а затем через зазор попадает на внутреннюю поверхность корпуса 1. На поверхности корпуса отдельные

струи жидкости сливаются и образуется сплошная стекающая вниз пленка 8, которая вступает в фазовый контакт с восходящим потоком газа. Равномерному распределению жидкости способствует хорошая смачиваемость корпуса, внутренняя поверхность которого специально покрыта гидрофильным материалом, а также воздействие на стекающую пленку закрученного газового потока. Кроме того, применение распределительных пластинок обеспечивает устойчивый перелив орошающей жидкости через отверстия основания 6.

При проведении опытов в качестве жидкости использовалась вода, в качестве газа - воздух. Для определения количества испаренной влаги использовался влагомер 9 с переключателем 10.

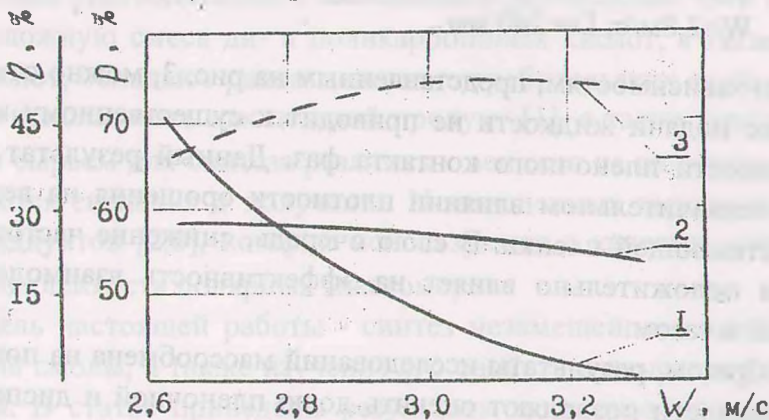


Рис.2. Зависимость доли и эффективности массообмена на поверхности пленки от скорости газа: 1- доля массообмена на поверхности пленки; 2- эффективность массообмена на поверхности пленки; 3- эффективность массообмена контактной тарелки. $L=0,75 \text{ кг/(с}\cdot\text{м}^2)$; $n=2 \text{ об/с}$; $D=240 \text{ мм}$; $p=1 \text{ мПа}\cdot\text{с}$

На рис. 2. представлены зависимости доли и эффективности массообмена на поверхности пленки от скорости газа. Из приведенных графиков следует, что при умеренных газовых нагрузках превалирует массообмен между стекающей пленкой и газовым потоком (при скоростях газа до 2 м/с по сечению аппарата на массоперенос в пленке приходится до 70 % от общего количества переданной массы). С возрастанием скорости газа, а следовательно, и более интенсивным диспергированием жидкости, доля вещества, перенесенного между фазами через поверхность пленки, снижается и при максимально допустимых нагрузках (3.2 м/с и более) не превышает 45%. Снижение эффективности массообмена на поверхности пленки при повышенных скоростях газа объясняется уменьшением времени контакта фаз в зоне их взаимодействия.

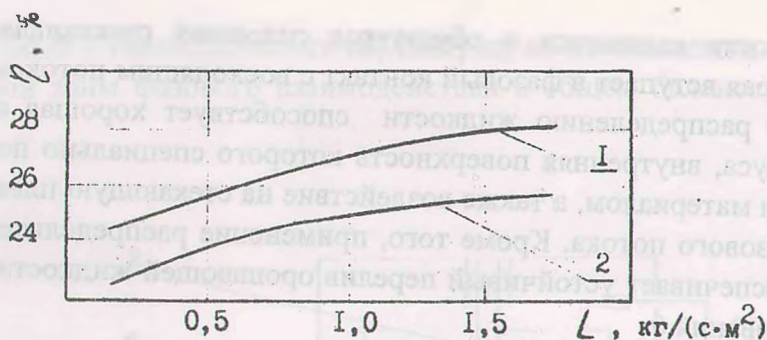


Рис.3. Зависимость эффективности массообмена на поверхности пленки от плотности орошения: 1- 2 об/с; 2- 5 об/с; $W=2,8\text{м/с}$; $D=240\text{ мм}$.

Согласно зависимостям, представленным на рис. 3, можно отметить, что увеличение подачи жидкости не приводит к существенному изменению эффективности пленочного контакта фаз. Данный результат свидетельствует о незначительном влиянии плотности орошения на величину поверхности стекающей пленки. В свою очередь, снижение частоты вращения ротора положительно влияет на эффективность взаимодействия между пленкой и газом.

Таким образом, результаты исследований массообмена на поверхности пленки жидкости позволяют оценить долю пленочной и дисперсионной областей в общем балансе переданного вещества и в дальнейшем могут быть использованы при разработке методики расчета роторного бесприводного массообменного дисперсионно-пленочного аппарата.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.с. 1369742 Контактное устройство для тепломассообменных аппаратов 4 В01D 3/30 3с Агаев А.А., Курбаналиев Т.Г., Оруджев К.К.: 3с ил.
2. А.с. 497025 В01В 3/32 Массообменная тарелка Алекперов, Г.З., Пернер Г.Я., Оруджев Х.К., Шутов А.П., Султанов Н.П. 2с : ил.
3. Боровик А.А., Ершов А.И. Исследование полей скоростей газового потока в роторном дисперсионно-пленочном массообменном аппарате. // Труды БГТУ . Сер. III - Мн., 1996. - Вып.3 , с.76-80 .
4. А.А.Боровик, А.И.Ершов. Исследование рабочих характеристик роторного дисперсионно-пленочного массообменного аппарата // Труды БГТУ . Сер. III - Мн., 1994. - Вып.2 , с. 83-88 .