

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РСФСР**

**МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКОГО
МАШИНОСТРОЕНИЯ**

ТРУДЫ МИХМ

**ДОКЛАДЫ XXX НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ**

1

ТОМ

ВЫПУСК 1

МОСКВА — 1969

ВЛИЯНИЕ ВЯЗКОСТИ ЖИДКОСТИ НА МАССООТДАЧУ В ГАЗОВОЙ ФАЗЕ НА БАРБОТАЖНЫХ ТАРЕЛКАХ

А. Г. Азизов, Г. П. Соломаха, А. Н. Плановский

Накопленный исследователями экспериментальный материал по массоотдаче в газовой фазе на барботажных тарелках в газожидкостных системах со значительно различающимися свойствами привел к расчетным уравнениям для коэффициента массоотдачи β_{Gf} и числа единиц переноса [3, 4]. Эти уравнения дают, однако, погрешности при переходе к другим газожидкостным системам. Одной из причин расхождений является недостаточный учет физических свойств барботируемой жидкости, в частности, вязкости жидкости μ_L . Литературные данные по влиянию μ_L на β_{Gf} крайне противоречивы. Баркер и другие [1] в специально поставленных опытах отмечают значительное влияние вязкости жидкости на β_{Gf} . Однако авторами этой работы были допущены неточности в методе расчета коэффициента массовости [2], и достоверность этих корреляций нуждается в проверке.

В настоящей работе обсуждаются результаты исследования влияния вязкости жидкости μ_L на коэффициент массоотдачи β_{Gf} на ситчатых и колпачковых тарелках. Методика экспериментального исследования заключалась в адиабатическом увлажнении воздуха водой из водных растворов нелетучих веществ: сахарозы, глицерина, карбоксиметилцеллюлозы. Вязкость жидкой фазы менялась в пределах 1—17 спз, в то время как поверхностное натяжение и удельный вес жидкости менялись примерно в 1,2 раза. Равновесное парциальное давление над испаряющимся раствором определялось согласно методике, изложенной в работе [2].

Увлажнение производили на ситчатой тарелке размером 120×130 мм с диаметром отверстия 1 мм и на колпачковой тарелке таких же размеров с 4 колпачками. Размеры тарелки были достаточны, чтобы избежать пристеночного эффекта. Высота порога в случае протока жидкости составляла 0—50 мм. Диапазон изменения h_{cm} составлял 10—100 мм. Скорость воздуха изменялась в пределах 0,27—1,0 м/сек.

Опыты проводились сериями, в каждой из которых варьировались скорость газа или высота статического слоя жидкости, а вязкость жидкости оставалась неизменной.

Проведенные ранее исследования [3, 4] привели к уравнениям, из которых можно получить соотношения для ситчатой тарелки:

$$\beta_{gf} \sim w_k^{0,72} h_{cm}^{0,5} \left(\frac{\sigma}{\gamma_L} \right)^{-0,39};$$

для колпачковой тарелки:

$$\beta_{gf} \sim w_k^{1,02} h_{cm}^{0,65} \left(\frac{\sigma}{\gamma_L} \right)^{0,3}$$

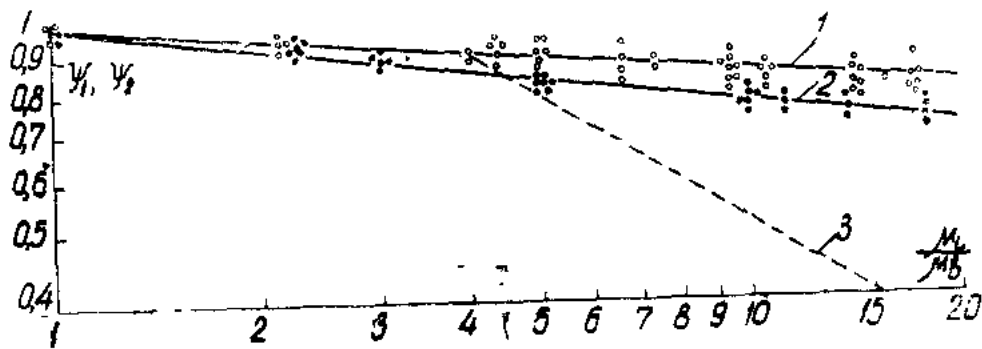


Рис 1 Зависимость поправочного коэффициента от $\frac{\mu_L}{\mu_g}$

$$1 - \psi_1 = \frac{\beta_{gf}}{A_1 w_k^{0,72} h_{cm}^{0,5} \left(\frac{\sigma}{\gamma_L} \right)^{-0,39}} \quad \text{для ситчатых тарелок;}$$

$$2 - \psi_2 = \frac{\beta_{gf}}{A_2 w_k^{1,02} h_{cm}^{0,65} \left(\frac{\sigma}{\gamma_L} \right)^{0,3}} \quad \text{для колпачковых тарелок;}$$

3 — по данным Баркера и др. [1].

Эти соотношения позволяют учесть влияние на β_{Gf} гидравлических параметров w_k и h_{cm} и физических свойств жидкой фазы δ и γ_L . С учетом этих соотношений была произведена окончательная обработка опытных данных, полученных при исследовании влияния μ_L на β_{Gf} (рис.1).

Анализ результатов обработки показал, что влияние вязкости жидкости на коэффициент массоотдачи в газовой фазе в исследуемой области значений вязкостей не велико. В пределах $\mu_L = 4-17$ спз это влияние проявляется более ощутимо, чем при $\mu_L = 1-4$ спз. Результаты исследования позволяют уточнить предложенные расчетные уравнения для β_{Gf} [3, 4] путем введения в них поправочного множителя $\psi_1 = \left(\frac{\mu_L}{\mu_\theta}\right)^{-0,07}$ для ситчатых и $\psi_2 = \left(\frac{\mu_L}{\mu_\theta}\right)^{-0,1}$ для колпачковых тарелок при $\mu_L > 4_{спз}$ (μ_θ — вязкость воды).

Обозначения

- h_{cm} — высота статического слоя жидкости на тарелке, мм;
 w_k — скорость воздуха, отнесенная к свободному сечению колонны, м/сек;
 β_{Gf} — коэффициент массоотдачи в газовой фазе, отнесенный к 1 м² рабочей площади тарелки, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \text{ час мм рт.ст}}$
 γ_L — удельный вес жидкости, кг/м³;
 δ — поверхностное натяжение, кг/м;
 μ_L — вязкость жидкости, спз;
 $A_1 A_2$ — постоянные коэффициенты.

Литература

1. Barker P. E., Choudhury M. H., Brit. Chem. Eng., 4, 348, (1959).
2. Соломаха Г. П., Азизов А. Г., Труды МИХМа, (1969).
3. Соломаха Г. П., Тезисы докладов XXVII научно-технической конференции МИХМа, 52. 1967.
4. Соломаха Г. П., Плановский А. Н., Массообменные процессы химической технологии, сб. аннотаций, вып. I, (1965).