

КОНТРОЛЬ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Чечетов К.Е.

Тамбовский государственный технический университет, г. Тамбов

Научный руководитель: Савенков А.П., к.т.н., доцент кафедры механики и технологические измерения» ТГТУ

Для контроля поверхностного натяжения поверхностно-активных веществ (ПАВ) и мономолекулярных пленок Ленгмюра наибольший интерес представляют методы, не нарушающие равномерности структуры слоя и не приводящие к мицеллообразованию в зоне контакта средства измерения с контролируемой средой [1]. Одним из таких методов является аэродинамический бесконтактный метод.

Перпендикулярно недеформированной поверхности жидкости из отверстия диаметром d вытекает турбулентная струя газа, которая формирует на поверхности жидкости углубление с осевой симметрией. Выталкивающая сила F_p и сила поверхностного натяжения F_σ противодействуют силе действия струи F . Повышение избыточного давления P перед отверстием приводит к увеличению силы F и высоты h углубления. Уравнение баланса сил на поверхности раздела фаз при условии постоянного давления P в статическом режиме взаимодействия

$$k\mu d^2 P/2 = \rho g V + \sigma \cdot \max[f_\sigma(y)],$$

где k – коэффициент формы углубления; μ – коэффициент расхода газа отверстия 1; P – избыточное давление газа перед отверстием 1 (предполагается истечение газа в атмосферу), Па; ρ и σ – плотность и поверхностное натяжение жидкости 3, кг/м³ и Н/м, соответственно; g – ускорение свободного падения, м/с²; V – объём углубления 2, м³; $f_\sigma(y) = 2\pi \cdot r(y) \cdot \sin\beta(y)$ – функция, описывающая изменение силы F_σ по вертикали, м; $r(y)$ – математическое описание образующей углубления 2 в декартовых координатах $y-r$, м; β – угол наклона касательной к образующей углубления относительно горизонтали (ось r), рад [2].

Список информационных источников

1. Блинов Л.М. Ленгмюровские пленки // Успехи физических наук. -1988. Т. 155. – Вып. 3. С. 443-480.
2. Мордасов М. М., Савенков А. П., Чечетов К. Е. Методика исследования взаимодействия струи газа с поверхностью жидкости // Журнал технической физики. – 2016. Т. 86. – Вып. 5. С. 20–29.