

МЕХАНОХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ: ОЦЕНКА ПОВЕРХНОСТНОГО НАПРЯЖЕНИЯ СТЕКЛА

С.В. Ицков, Н.Е. Есипова

*ИФХЭ РАН, Москва, Ленинский проспект, д. 31, корп. 4
e-mail: esipova@phycbe.ac.ru*

В работе [1] развита кинетическая теория растворения изогнутых пластин и сформулированы экспериментальные критерии, позволяющие рассчитать избыточное поверхностное напряжение твердого тела из разности скоростей растворения выпуклой и вогнутой сторон. Были поставлены эксперименты по растворению полированных пластин оптического стекла (К-8) состава SiO_2 (53.3%), Al_2O_3 (8.8%), Na_2O (16.2%), B_2O_3 (16.2%), ZnO (0.2%), As_2O_3 (5.3%) во фтористоводородной кислоте (18% раствор HF).

При двустороннем растворении изогнутой пластинки ее толщина h уменьшается (t – время, a и c – константы):

$$-\frac{dh}{dt} = 2a + \frac{c}{2} \left(\frac{h}{R_m} \right)^2 \quad (1)$$

Уравнение (1) показывает, что изгиб пластинки всегда увеличивает скорость растворения. Эффект знака деформации (выпуклая и вогнутая стороны пластинки растворяются с разной скоростью) описывается дополнительным уравнением

$$-\frac{dz'}{dt} - \frac{dz''}{dt} \approx \frac{bh_0}{R_m}, \quad (2)$$

где z' и z'' – координаты выпуклой и вогнутой сторон, а b – еще одна константа, непосредственно связанная с поверхностным напряжением ζ . Последнее, как показывает теория [6], дается выражением

$$\zeta = \frac{bY}{2c(1-\kappa)(1-\kappa^2)}, \quad (3)$$

где Y – модуль Юнга и κ – коэффициент Пуассона. Таким образом, отношение констант b/c дает прямой выход на поверхностное напряжение ζ .

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ 07-03-00720

Литература

1. Русанов А.И. // ЖОХ. 2007. Т. 77. Вып. 4. С. 529.