

П.7. Диффузия в дисперсионных средах

Модель диффузии в дисперсионных средах учитывает геометрическую форму и размеры дефектов. Под дефектами мы понимаем микропустоты, включения инородных фаз, наполнители и т.п. Система уравнений для диффузии в пластине толщиной $H=2l$, содержащей включения сферической формы радиуса r_0 [26,27], имеет вид

$$\frac{\partial c_1}{\partial t} = D_1 \frac{\partial^2 c_1}{\partial x^2} - 4 \pi r_0^2 c_2 D_2 \left(\frac{\partial c_2}{\partial r} \right) \Big|_{r=r_0} \quad (\text{П.7.1a})$$

$$\frac{\partial c_2}{\partial t} = D_2 \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial c_2}{\partial r} \right); \quad (\text{П.7.1б})$$

$$c_2 = K c_1; \quad r = r_0, \quad (\text{П.7.1в})$$

где c_1 и c_2 — концентрации диффузанта в матрице и во включении соответственно; D_1 и D_2 — коэффициенты диффузии в дисперсионной среде и дисперсной фазе соответственно; K — отношение константы растворимости водорода в дефектной области к константе растворимости в матрице; c_2 — плотность включений. Аналогичные уравнения можно записать и для включений другой формы.

Здесь предполагается, что включения имеют размеры значительно меньшие, чем толщина образца, и диффузия в микросфере сферически симметрична. На границе дефекта существует локальное равновесие. Включение действует или как сток (в экспериментах по сорбции), причем по мере заполнения ловушки ее эффективность падает, или как источник в десорбционном методе.