

А. А. Богер, В. И. Ряжских (Воронеж, ВГТА). **Математическая модель совокупного процесса кристаллизации и осаждения бипримесных малоцентрированных дисперсных систем.**

Синтезирована математическая модель структуры образующегося осадка высококипящих примесей в жидком водороде, учитывающая условия образования твердой фазы в зависимости от способа охлаждения криогенной системы (вакуумирование парового пространства, сброс избыточного давления) и гидротермическую обстановку, которая определяет долевое распределение примесей. Показано, что долевое распределение отверженных примесей азота и кислорода определяется отношением их нестационарных потоков на границе взвесь–осадок и зависит от интенсивности свободноконвективного перемешивания в объеме жидкости, скорости встраивания частиц в структуру осадка, а также исходных концентраций примесей, получаемых в результате кристаллизации.

Для указанных способов охлаждения получены соотношения для вычисления долевого распределения кристаллов кислорода в азотном осадке

$$\Omega(\theta) = \frac{K_1 \text{Bo}_1 n_1^0}{K_2 \text{Bo}_2 n_2^0} \frac{N_1(0, \theta)}{N_2(0, \text{Bo}_1^{-1} \text{Bo}_2 \theta)}, \quad \Omega(\theta) = \frac{K_1 i_1}{K_2 i_2} \frac{N_1(0, \theta)}{N_2(0, \text{Bo}_1^{-1} \text{Bo}_2 \theta)},$$

где N_1, N_2 — безразмерные счетные концентрации кислорода и азота, определяемые в зависимости от способа охлаждения [1, 2], K_1, K_2 — безразмерные скорости встраивания частиц в структуру осадка [3], Bo_1, Bo_2 — критерии Боденштейна, i_1, i_2 — штучные потоки частиц через «зеркало» жидкости, θ — безразмерное время, связывающее скорость осаждения стоксовских частиц, размерное время и высоту зоны осаждения.

Получено, что при вакуумировании в толще осадка кристаллов азота доля кристаллов кислорода медленно возрастает к его поверхности, а на самой поверхности состоит только из слоя кристаллов кислорода, толщина которого мала. При сбросе давления вначале образующийся осадок содержит главным образом азот, а потом на его поверхность выпадают кристаллы кислорода.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 10-08-00120а.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Харин В. М., Ряжских В. И., Завадских Р. М. Осаждение криогенных взвесей в резервуарах. — Теор. основы хим. технол., 1991, т. 25, № 5, с. 659–669.
2. Богер А. А., Рябов С. В., Ряжских В. И., Слюсарев М. И. Седиментация стоксовских частиц при их импульсном вводе через свободную поверхность плоского слоя перемешиваемой среды. — Известия вузов. Химия и химическая технология, 2009, т. 52, № 11, с. 138–140.
3. Харин В. М., Ряжских В. И., Завадских Р. М. Кинетика осаждения примесей при испарительном охлаждении криогенных жидкостей. — Теор. основы хим. технол., 1996, т. 30, № 5, с. 453–457.