

В. И. Р я ж с к и х, М. И. С л ю с а р е в, А. А. Б о г е р, С. В. Р я б о в (Воронеж, ВГТА). **Осаждение отвержденных микропримесей при их импульсном вводе через свободную поверхность криогенных жидкостей.**

При хранении сжиженных газов в наземных резервуарах возможно наличие потока твердых кристаллических частиц высококипящих примесей через свободную поверхность при натекании атмосферного воздуха через дренажные патрубки в паровое пространство или при «быстром» сбросе избыточного давления над «зеркалом» насыщенной по примесям жидкости. И в этом, и в другом случаях функциональный вид потока твердой фазы близок к П-образному импульсу. Кроме того, из-за теплопритоков извне криогенная жидкость в резервуаре перемешивается по свободно конвективному механизму. В итоге, используя диффузионные представления о кинетике осаждения стоксовских частиц, задача формализована первоначально для осаждения малоконцентрированной монодисперсной взвеси в вертикальном цилиндрическом объеме (геометрия соответствует промышленному ряду резервуаров типа РЦВ):

$$\frac{\partial N}{\partial \theta} = \frac{\partial N}{\partial Z} + Bo^{-1} \left[\frac{\partial^2 N}{\partial Z^2} + \xi \left(\frac{\partial^2 N}{\partial Z^2} + \frac{1}{R} \frac{\partial N}{\partial R} \right) \right], \quad (1)$$

$$N|_{\theta=0} = \frac{\partial N}{\partial R} \Big|_{R=0} = 0, \quad \xi Bo^{-1} \frac{\partial N}{\partial R} \Big|_{R=1} = -K_R N|_{R=1}, \quad (2)$$

$$\left(N + Bo^{-1} \frac{\partial N}{\partial Z} \right) \Big|_{Z=0} = K_Z N|_{Z=0}, \quad (3)$$

$$\left(N + Bo^{-1} \frac{\partial N}{\partial Z} \right) \Big|_{Z=1} = \mathbf{1}(\theta - \theta_0) - \mathbf{1}(\theta), \quad (4)$$

где $\theta = \tau w_0/h$, $Z = z/h$, $R = r/r_0$, $\xi = h/r_0$, $Bo^{-1} = w_0 h/D$, $K_Z = k_z/w_0$, $K_R = k_r/w_0$, $N = n w_0/f$, τ , r , z — текущие время, радиус и высота; r_0 , h — радиус и высота цилиндра; w_0 — скорость осаждения частицы размера l по закону Стокса; D — коэффициент «эффективного» перемешивания; k_z , k_r — кинетические коэффициенты осаждения частиц на дно и боковую поверхность цилиндра; n — счетная концентрация частиц размера l в единице объема; f — штучный поток частиц размера l через «зеркало» жидкости в единицу времени.

Система (1)–(4) решена аналитически последовательным использованием интегральных преобразований Ханкеля и Лапласа, которое обобщено методом линейной суперпозиции на случай полидисперсных взвесей. Получены соотношения для расчета локальной толщины осадка на дне и боковой поверхности рассматриваемого объема.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 07–08–00166.