

(2) использовано интегральное преобразование Лапласа-Карсона [3]. Приведены аналитические соотношения для начальной стадии кинетики диффузионного процесса.

В стационарном приближении задача (2) математически формулируется следующим образом

$$\frac{d^2 C}{dr^2} + \frac{1+n}{r} \frac{dC}{dr} = 0, \quad r_0 < r < R, \quad C(r_0) = C_0, \quad C(R) = 0. \quad (3)$$

Решение уравнения (3) получено для $n = -1, 0, 1$ и 2 .

Соответствующие диффузионные потоки атомов водорода через внешнюю поверхность оболочки записываются достаточно просто

$$|\vec{j}|_1 = \frac{DC_0}{R(R/r_0 - 1)}, \quad |\vec{j}|_2 = \frac{D_0 C_0}{R \ln R/r_0}, \quad |\vec{j}|_3 = \frac{D_0 C_0}{r_0(R/r_0 - 1)}, \quad |\vec{j}|_4 = \frac{2RD_0 C_0}{r_0^2(R^2/r_0^2 - 1)}, \quad (4)$$

где $|\vec{j}|_1$, $|\vec{j}|_2$, $|\vec{j}|_3$ и $|\vec{j}|_4$ — диффузионные потоки атомов водорода (водородная проницаемость) для $n = -1, 0, 1$ и 2 соответственно. Произвольный показатель степени n изменяет симметрию уравнения (3): $n = -1$ (полоса), $n = 0$ (цилиндрическая оболочка), $n = 1$ (сферическая оболочка), $n = 2$ (система более высокой размерности). Это позволяет управлять водородной проницаемостью цилиндрической оболочки с неоднородным коэффициентом диффузии.

Исследована водородная проницаемость цилиндрической оболочки с переменным коэффициентом диффузии. Приведены аналитические соотношения для диффузионных потоков атомов водорода через внешнюю поверхность оболочки. Обсуждается возможность управления водородной проницаемостью системы за счет изменения координатной зависимости коэффициента диффузии атомов водорода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Власов Н. М., Челяпина О. И. Параметры управления диффузионной кинетикой в цилиндрических оболочках. — Изв. РАН, серия физическая, 2015, т. 79, № 9, с. 1225–1230.
2. Власов Н. М., Звягинцева А. В. Математическое моделирование водородной проницаемости металлов. Воронеж, ВГТУ, 2012, 248 с.
3. Диткин В. А., Прудников А. П. Справочник по операционному исчислению. М.: Высшая школа, 1965, 465 с.