

УДК 517.958: 532.72

Ю. І. Білуцак^{1,2*}, О. Ю. Чернуха^{1,2}

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ГЕТЕРОДИФУЗІЇ ДВОМА ШЛЯХАМИ ЗА КАСКАДНОГО РОЗПАДУ ДОМІШКОВИХ ЧАСТИНОК. II. КІЛЬКІСНИЙ АНАЛІЗ

Досліджено процеси гетеродифузії домішок за їх каскадного розпаду в тілі з двома шляхами міграції, що супроводжуються масообміном між станами. На основі ітераційно побудованих розв'язків системи зв'язаних крайових задач гетеродифузії каскадного типу проведено числовий аналіз функцій концентрацій домішкових частинок, що мігрують двома шляхами в шарі, на перших трьох етапах розпаду, а також сумарних дифузійних потоків домішкової речовини на першому кроці. Встановлено основні закономірності таких процесів. Показано, що для малих часів накопичення частинок домішки на другому кроці розпаду відбувається біля поверхні тіла, де діє джерело маси на нульовому етапі, а з часом домішкова речовина на другому етапі каскаду більшою мірою накопичується усередині тіла.

Ключові слова: гетеродифузія, каскадний розпад, каскадна крайова задача, ітераційно побудований розв'язок, матрична функція Гріна, числовий аналіз.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГЕТЕРОДИФУЗИИ ДВУМЯ ПУТЯМИ ПРИ КАСКАДНОМ РАСПАДЕ ПРИМЕСНЫХ ЧАСТИЦ. II. КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ

Исследованы процессы гетеродиффузии примесей при их каскадном распаде в теле с двумя путями миграции, сопровождающиеся массообменом между состояниями. На основе итерационно построенных решений системы связанных краевых задач гетеродиффузии каскадного типа проведен численный анализ функций концентраций примесных частиц, мигрирующих двумя путями в слое, на первых трех этапах распада, а также суммарных диффузионных потоков примесного вещества на первом шаге. Установлены основные закономерности таких процессов. Показано, что для малых времен накопление примесных частиц на втором этапе распада происходит вблизи поверхности тела, где действует источник массы на нулевом шаге, а со временем примесное вещество на втором этапе каскада в большей степени накапливается внутри тела.

Ключевые слова: гетеродиффузия, каскадный распад, каскадная краевая задача, итерационно построенное решение, матричная функция Грина, численный анализ.

MODELING OF PROCESSES OF HETERODIFFUSION IN TWO WAYS WITH CASCADE DECAY OF ADMIXTURE PARTICLES. II. QUANTITATIVE ANALYSIS

The processes of heterodiffusion of admixture particles with its cascade decay in a body with two migration ways accompanied by mass exchange between states are investigated. On the basis of iteratively constructed solutions of the system of coupled boundary-value problems of heterodiffusion by cascade kind, the numerical analysis of functions of concentrations of admixture particles migrating in two ways in a layer is carried out on the first three stages of decay as well as total diffusion fluxes of admixture substance on the first step. The general regularities of such processes are determined. It is shown that for small times accumulation of admixture particles on the second stage of decay occurs near the body surface where the mass source on zero stage acts, and with time, admixture substance on the second stage of cascade accumulates mostly in the interior of the body.

Key words: heterodiffusion, cascade decay, cascade boundary-value problem, iteratively constructed solution, matrix Green's function, numerical analysis.

¹ Центр мат. моделювання
Ін-ту прикл. проблем механіки і математики
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів,

Одержано
21.04.18

² Нац. ун-т «Львів. політехніка», Львів