

УДК 517.958: 532.72

О. Ю. Чернуха^{1,2}, В. Є. Гончарук^{1,2}, А. Є. Давидок¹

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ТЕРМОДИФУЗІЇ РОЗПАДНОЇ РЕЧОВИНИ У СТОХАСТИЧНО НЕОДНОРІДНІЙ ШАРУВАТІЙ СМУЗІ

Досліджуються процеси термодифузії з урахуванням розпаду речовини у двофазній випадково неоднорідній шаруватій смузі. Постановку контактної крайової задачі виконано на основі теорії бінарних систем з урахуванням ідеальних умов контакту для температури і неідеальних умов – для концентрації. Отримано систему рівнянь термодифузії розпадних частинок для всього тіла. Сформульовано систему інтегро-диференціальних рівнянь, еквівалентну вихідній контактній крайовій задачі, розв'язок якої побудований методом послідовних наближень. Випадкові поля температури і концентрації розпадних частинок знайдено у вигляді рядів Неймана. Встановлено умови абсолютної і рівномірної збіжності рядів. Усереднення випадкових полів проведено за ансамблем конфігурацій фаз із рівномірною функцією розподілу.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТЕРМОДИФфуЗИИ РАСПАДАЮЩЕГОСЯ ВЕЩЕСТВА В СТОХАСТИЧЕСКИ НЕОДНОРОДНОЙ СЛОИСТОЙ ПОЛОСЕ

Исследуются процессы термодиффузии с учетом распада вещества в двухфазной случайно неоднородной слоистой полосе. Постановка контактно-краевой задачи выполнена на основе теории бинарных систем с учетом идеальных условий контакта для температуры и неидеальных условий – для концентрации. Получена система уравнений термодиффузии распадающихся частиц для всего тела. Сформулирована система интегро-дифференциальных уравнений, эквивалентная исходной контактно-краевой задаче, решение которой построено методом последовательных приближений. Случайные поля температуры и концентрации распадающихся частиц найдены в виде рядов Неймана. Установлены условия абсолютной и равномерной сходимости рядов. Усреднение случайных полей проведено по ансамблю конфигураций фаз с равномерной функцией распределения.

MATHEMATICAL MODELING THE PROCESSES OF THERMODIFFUSION OF DECAYING SUBSTANCE IN A STOCHASTICALLY INHOMOGENEOUS STRATIFIED STRIP

The thermodiffusion processes with taking into account substance decay are studied in a two-phase randomly inhomogeneous stratified strip. The statement of the contact-boundary value problem is formulated on the basis of the theory of binary systems with regard for the perfect contact conditions for temperature and non-ideal ones for concentration. The system of equations of thermodiffusion of decaying particles is obtained for the whole body. The system of integro-differential equations, which is equivalent to the reference contact-boundary value problem, is formulated. Its solution is constructed by the method of successive approximations. The random fields of temperature and concentration are found in the form of Neumann series. Conditions of absolute and uniform convergence of the series are established. Averaging the random fields is carried out over the ensemble of phase configurations with a uniform distribution function.

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

Одержано
12.11.13

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