

УДК 517.958: 532.72

О. Ю. Чернуха, А. Є. Чучвара

МОДЕЛЮВАННЯ ПОТОКІВ ДОМІШКОВОЇ РЕЧОВИНИ У ВИПАДКОВІЙ ШАРУВАТІЙ СМУЗИ З ЙМОВІРНИМ РОЗМІЩЕННЯМ ВКЛЮЧЕНЬ БІЛЯ ГРАНИЦЬ ТІЛА

Досліджено випадковий потік домішкової речовини у двофазній стохастично неоднорідній смузі з найбільш ймовірним розміщенням включень в околі поверхонь тіла. Математичну модель сформульовано для функції дифузійного потоку за ненульової сталого початкової концентрації. Випадковий дифузійний потік отримано у вигляді ряду Неймана. Проведено процедуру усереднення стохастичного потоку за ансамблем конфігурацій фаз із функцією густини арксинус-розподілу включень. Проаналізовано вплив характеристик середовища на розподіл потоку маси. Показано, що для коефіцієнта дифузії домішкової речовини у включенні, більшого, ніж у матриці, збільшення характерної товщини прошарків зменшує значення дифузійного потоку, тоді як при зростанні об'ємної частки включень потік маси збільшується в усьому тілі.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОТОКОВ ПРИМЕСНОГО ВЕЩЕСТВА В СЛУЧАЙНОЙ СЛОИСТОЙ ПОЛОСЕ С ВЕРОЯТНЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ ВКЛЮЧЕНИЙ ВОЗЛЕ ГРАНИЦ ТЕЛА

Исследован случайный поток примесного вещества в двухфазной стохастически неоднородной полосе с наиболее вероятным расположением включений в окрестности поверхностей тела. Математическая модель сформулирована для функции диффузионного потока при ненулевой постоянной начальной концентрации. Случайный диффузионный поток получен в виде ряда Неймана. Проведена процедура усреднения стохастического потока по ансамблю конфигураций фаз с функцией плотности арксинус-распределения включений. Проанализировано влияние характеристик среды на распределение потока массы. Показано, что для большего коэффициента диффузии примесного вещества во включении, чем в матрице, увеличение характерной толщины слоев уменьшает значение диффузионного потока, тогда как при росте объемной доли включений поток массы увеличивается во всем теле.

MODELING FLOWS OF ADMIXTURE SUBSTANCE IN A RANDOM LAYERED STRIP WITH PROBABLE DISPOSITION OF INCLUSIONS NEAR THE BODY BOUNDARIES

The random flow of admixture substance is investigated in a two-phase stochastically nonhomogeneous strip with the most probable location of inclusions in the vicinity of the body surfaces. Mathematical model is formulated for the function of diffusion flow at nonzero constant initial concentration. The random diffusion flow is obtained in the form of Neumann series. Averaging procedure of the random mass flow is carried out over the ensemble of phase configurations with arcsine distribution function. Influence of the medium characteristics on distribution of mass flow is analyzed. It is shown that for a larger diffusion coefficient of the admixture substance in the inclusion than in the matrix, increase of the characteristic thickness of layers decreases the value of diffusion flow, whereas at growth of the volume fraction of inclusions, mass flow increases in the whole body.

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

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

Одержано
22.09.16