

УДК 517.958: 532.72

О. Ю. Чернуха<sup>1,2</sup>, А. Є. Чучвара<sup>1</sup>✉

## МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПОТОКІВ ДОМІШКИ У ДВОФАЗНІЙ СМУЗІ З КУЛЬОВИМИ ВКЛЮЧЕННЯМИ ЗА СУМІРНИХ ОБ'ЄМНИХ ЧАСТОК ФАЗ

Досліджено потік домішкової речовини у двофазному тілі з випадково розміщеними кульовими включеннями за умови сумірних об'ємних часток фаз. На основі подання функції концентрації у вигляді інтегрального ряду Неймана та застосування першого закону Фіка отримано загальну формулу для дифузійного потоку у двофазному тілі. При цьому використано кореляційну функцію та усереднену функцію структури тіла. Одержано розрахункові формули для усередненого потоку та середньої кількості домішкової речовини, що пройшла через заданий переріз двофазного тіла з випадково розміщеними кульовими включеннями. Розроблено програмні модулі та проведено чисельний аналіз відповідних характеристик процесу масоперенесення.

**Ключові слова:** дифузійний потік, випадкова неоднорідна структура, кульове включення, рівномірний розподіл, ряд Неймана, усереднення за ансамблем конфігурацій фаз.

## MATHEMATICAL MODELING OF ADMIXTURE FLOWS IN A TWO-PHASE STRIP WITH SPHERICAL INCLUSIONS AT COMMENSURABLE VOLUME FRACTIONS OF PHASES

The flow of admixture in a two-phase body with randomly located spherical inclusions is investigated under the condition of commensurable volume fractions of phases. Based on the representation of the concentration function via the Neumann series and using the first Fick's law, a general formula for the diffusion flow in the two-phase body is obtained. In this case, the correlation function and the averaged function of the body structure are used. Calculation formulas for the averaged flow and the mean number of admixture that passed through the given cross-section of the two-phase body with randomly located spherical inclusions are obtained. Software modules are developed and numerical analysis of appropriate characteristics of the mass transfer process is carried out.

**Key words:** diffusion flow, randomly inhomogeneous structure, spherical inclusion, uniform distribution, Neumann series, averaging over the ensemble of phase configurations.

<sup>1</sup> Ін-т прикл. проблем механіки і математики  
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів,

<sup>2</sup> Нац. ун-т «Львів. політехніка», Львів

Одержано  
28.11.23