

УДК 517.958: 532.72

Є. Я. Чапля^{1,2}, О. Ю. Чернуха^{1,2}, Ю. І. Білушак^{1,2}✉

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КОНВЕКТИВНОЇ ДИФУЗІЇ ЗА УМОВ НЕЛІНІЙНОЇ СОРБЦІЇ У ДВОШАРОВОМУ ПОРИСТОМУ ТІЛІ

Досліджуються процеси конвективної дифузії домішок та їхня сорбція скелетом у двошаровому пористому тілі за умов неідеального контакту щодо функції концентрації домішкових частинок. Постановки контактнотранспортних задач дифузії виконано за умов нелінійної сорбції та у лінеаризованому варіанті. Нелінійну задачу зведено до двох взаємозв'язаних систем інтегральних рівнянь, які розв'язано методом простої ітерації у вигляді інтегральних рядів Неймана. Показано абсолютну і рівномірну збіжність інтегральних рядів, побудованих в околі розв'язків лінеаризованої математичної моделі.

Ключові слова: математичне моделювання, конвективна дифузія, нелінійна сорбція, нелінійна контактнотранспортна задача, ряд Неймана, двошарове пористе тіло.

MATHEMATICAL MODELING OF CONVECTIVE DIFFUSION UNDER CONDITIONS OF NONLINEAR SORPTION IN A TWO-LAYERED POROUS BODY

The processes of convective diffusion of impurities and their sorption by the skeleton are investigated in a two-layered porous body under conditions of nonperfect contact with respect to the concentration function of impurity particles. Statements of contact initial-boundary value problems of diffusion are formulated under the conditions of nonlinear sorption and in the linearized variant. The nonlinear problem is reduced to two coupled systems of integral equations, which are solved by a simple iteration method in the form of Neumann integral series. The absolute and uniform convergence of the integral series constructed in the vicinity of the solutions of the linearized mathematical model is shown.

Key words: mathematical modeling, convective diffusion, nonlinear sorption, nonlinear contact initial-boundary value problem, Neumann series, two-layered porous body.

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

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

Одержано
07.03.23