

АНАЛИТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ В НЕОГРАНИЧЕННОМ МАССИВЕ ОТ ЛИНЕЙНОГО ИСТОЧНИКА

О.Д. САМАРИН, к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО "НИУ Московский государственный строительный университет", 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26

Аннотация. Рассматривается исследование распространения температурной волны в массиве материала в условиях цилиндрической симметрии при скачкообразном изменении температуры, возникающем при изменении теплового потока от греющего трубопровода или кабеля. Показано построение аналитического метода расчета температурного поля в пределах зоны распространения температурной волны, основанного на мгновенно-стационарном приближении в предположении медленного перемещения фронта теплового возмущения. Представлены рассчитанные радиальные профили относительной температуры в массиве цилиндра вокруг линейного источника малого диаметра в безразмерных координатах. Полученные данные сопоставлены с имеющимся решением, предложенным автором в предыдущих исследованиях на основе обработки результатов численных расчетов с использованием конечно-разностной аппроксимации уравнения Фурье, и показано их качественное и количественное совпадение для рассмотренных в работе условий.

Ключевые слова: линейный источник, уравнение Фурье, аппроксимация, температурная волна, профиль температуры, цилиндрическая симметрия.

ANALYTICAL CALCULATION OF TEMPERATURE PERTURBATIONS IN AN UNLIMITED ARRAY FROM A LINEAR SOURCE

O.D. SAMARIN, Ph. D. (tech.)

National research Moscow state university of civil engineering, 26, Yaroslavskoye highway, Moscow, 129337, Russia

Abstract. The study of the propagation of a temperature wave in an array of material under conditions of cylindrical symmetry with an abrupt change in temperature that occurs when the heat flow from a heating pipeline or cable changes. The construction of an analytical method for calculating the temperature field within the temperature wave propagation zone based on the instantaneous-stationary approximation under the assumption of a slow movement of the thermal perturbation front is shown. The calculated radial profiles of relative temperature in the cylinder array around a linear source of small diameter in dimensionless coordinates are presented. The obtained data are compared with the existing solution proposed by the author in previous studies based on processing the results of numerical calculations using a finite-difference approximation of the Fourier equation, and their qualitative and quantitative co-incidence is shown for the conditions considered in this work.

Key words: linear source, Fourier equation, approximation, temperature wave, temperature profile, cylindrical symmetry.