

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ СТАТИСТИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЛОКАЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ ПОТОКОВ НА ЭФФЕКТИВНУЮ ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ КОМПОЗИТОВ

Загинайло И.В., к.ф.-м.н., доцент
(кафедра физики)

В наших предыдущих исследованиях [1] было показано, что при теплопереносе в двухкомпонентном композитном материале (ДКМ) формируется несколько (от трех до пяти) характерных областей с различными режимами протекания локальных тепловых потоков (ЛТП). Это проявляется многомодовым статистическим распределением плотности ЛТП. Там же высказывалось предположение, что параметры мод статистического распределения плотности ЛТП должны влиять на величину эффективной теплопроводности ДКМ

Цель данной работы – определить, какие параметры мод статистического распределения плотности ЛТП влияют на эффективную теплопроводность ДКМ. Для этого было выполнено математическое моделирование ЛТП в представительном множестве реализаций однотипного ДКМ со случайным равновероятным размещением включений. После разделения статистических распределений плотности ЛТП в каждой реализации на составляющие моды и определения их параметров вычислялись коэффициенты парной корреляции Пирсона между эффективной теплопроводностью ДКМ и найденными параметрами мод.

Было обнаружено, что эффективная теплопроводность композитного материала демонстрирует высокую антикорреляцию с плотностью локальных тепловых потоков в теплоизолирующих включениях. Данная антикорреляция обусловлена влиянием конфигурации размещения включений на распределение ЛТП в проводящей матрице и изолирующих включениях. Также было установлено, что эффективная теплопроводность композитного материала демонстрирует заметную антикорреляцию с шириной моды индуцированных каналов в распределении плотности ЛТП. Антикорреляция обусловлена влиянием формы каналов на однородность ЛТП в проводящей матрице

Литература

1. Pysarenko A. and ZagainayloI. Numerical Simulation of the Heat Conductivity of Randomly Inhomogeneous Two-Dimensional Composite Materials. New York: Nova Science Publishers, 2019. 197 p.