

ИССЛЕДОВАНИЕ ЛОКАЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ ПОТОКОВ В КОМПОЗИТЕ С ТЕПЛОПРОВОДЯЩИМ НАПОЛНИТЕЛЕМ

Загинайло И.В., к.ф.-м.н., доцент; Максименюк Я.А., к.т.н., доцент
(кафедра фізики)

Для анализа теплопроводящих свойств композитных материалов (КМ) широко используется численное моделирование. В частности, в работе [1] приведены результаты исследований статистики локальных тепловых потоков (ЛТП) в КМ с теплоизолирующими включениями. В матрице таких КМ формируются характерные области с различными режимами протекания ЛТП.

В настоящее время получили широкое распространение КМ, армированные металлическими стержнями и нитями. В таких материалах следует ожидать иные режимы протекания ЛТП, отличные от КМ с теплоизолирующими включениями.

Цель данной работы – выполнить численное моделирование ЛТП в КМ с теплопроводящими включениями (ТПВ) и сравнить полученные результаты со случаем теплоизолирующих включений (ТИВ).

Сравнение результатов численного моделирования для КМ с ТИВ и КМ с ТПВ показало, что в последнем также формируются области темной матрицы, но если в случае ТИВ темная матрица возникает во фронтальных и тыловых областях, примыкающих к включениям, то в случае ТПВ темная матрица формируется вблизи верхних и нижних границ включений.

Как было показано в [1], в КМ с ТИВ области матрицы с различными режимами протекания ЛТП дают вклады в общее статистическое распределение ЛТП в виде отдельных логарифмически-нормальных мод. В случае КМ с ТПВ также возникает многомодовое статистическое распределение ЛТП, однако области темной матрицы дают вклад в общее статистическое распределение ЛТП, который не может быть интерпретирован как логарифмически-нормальный. Также следует отметить, что в случае КМ с ТПВ, в отличие от ТИВ, в матрице не формируются индуцированные теплопроводящие каналы, однако по прежнему определенные конфигурации включений могут создавать тепловые линзы, наподобие описанных в [1].

Литература

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