

**МОДЕЛИ СТРУКТУР И МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОЙ  
ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ПОЛЫХ КОРУНДОВЫХ МИКРОСФЕР  $Al_2O_3$**

**Савватеева М.В.** (Университет ИТМО)

**Научный руководитель – профессор, доктор физико-математических наук, доцент**

**Заричняк Ю.П.** (Университет ИТМО)

**Введение.** Теоретическая оценка эффективной теплопроводности композиционных материалов и знание их структур дают возможность провести исследование теплофизических свойств и характеристик новых наноматериалов. Среди таких материалов стоит отметить полые корундовые микросферы  $Al_2O_3$ , используемые при конструировании новых материалов для теплоизоляционных покрытий и красок, абразивной промышленности, наполнителей для резины, пластиков и для автомобильных шин, а также в огнеупорных материалах и керамических фильтрах – в качестве функционального наполнителя в целях повышения износостойкости, снижения веса и теплопроводности в конечном продукте.

**Основная часть.** Для оценки эффективной теплопроводности полых корундовых микросфер, имеющих сферическую форму и химическую чистоту 99,7%, рассмотрены разные модели и методики. Проверена возможность использования приближённых методик оценки эффективной теплопроводности предложенных ещё лордом Рэлеем (John William Strutt, 3rd Baron Rayleigh) для модели композиционного материала со сферами, центры которых распределены по узлам кубической решётки [1], и В.И. Оделевским для модели с произвольным распределением сферических вкраплений в матричном компоненте [2]. Для нахождения эффективной теплопроводности микросфер можно применить также метод разбиения элементарной ячейки адиабатическими и изотермическими плоскостями (простейшей плоской элементарной ячейки системы с дальним порядком) для структуры с замкнутыми включениями кубической формы (будем условно называть новую расчётную модель «Куб в кубе»), описанную в [3].

**Выводы.** Проведены расчёты эффективной теплопроводности полых корундовых микросфер  $Al_2O_3$  с использованием модели и методики Лорда Рэля, модели и методики В.И. Оделевского, а также модели полого куба и метода разбиения элементарной ячейки адиабатическими и изотермическими плоскостями. Проведён сравнительный анализ результатов расчётов.

**Список использованных источников:**

1. J.W. Strutt (Lord Rayleigh): On the influence of obstacles arranged in rectangular order upon the properties of a medium, Phil. Mag., vol. 34, pp. 481, 1892.
2. Оделевский В.И. Расчёт обобщённой проводимости гетерогенных систем. ЖТФ, 1951, т. 1, вып. 6, с. 667-685.
3. Дульнев Г.Н., Заричняк Ю.П. Теплопроводность смесей и композиционных материалов. Справочная книга – Л: Энергия, 1974.