

*Summary. Markevich Maria N*

Нелинейные оптические свойства композиционных материалов описываются дифференциальными уравнениями электродинамики и магнитостатики с быстроосциллирующими коэффициентами. Поскольку численное решение уравнений такого типа весьма затруднительно, расчет тензоров эффективных диэлектрической и магнитной проницаемостей  $\epsilon_{ij}^*$ ,  $\mu_{ij}^*$  сильно неоднородных сред, как правило, осуществляется гомогенизацией гетерогенных структур с применением метода асимптотического осреднения (МАО), предложенного Н.С.Бахваловым. Нестандартные периодические условия интегро-дифференциальной задачи на «ячейки периодичности» (ЯП) создают ряд трудностей при численном расчете эффективных свойств композита со сложной структурой армирования.

В предыдущих работах автора заявки предложена модернизация МАО для расчета эффективных диэлектрических характеристик гетерогенных структур с ЯП, обладающей свойством центральной симметрии. Локальная задача электростатики с условиями нормировки, в виде интегральных уравнений Вольтера I рода, и условиями периодичности электрического потенциала на ЯП  $V_\xi$  приводится к серии краевых  $L_p$  задач классического типа на  $1/8$  ЯП  $\tilde{V}_\xi$  относительно псевдопотенциала, с последующим симметричным и антисимметричным продолжением решения на весь объем исследуемой области ЯП. Установлены нелинейные зависимости действительной и мнимой компонент эффективной диэлектрической проницаемости от объемной доли включений  $\varphi_f$  композита с 3D ортогонально-армированной структурой и диэлектрические потери для композита с мелкодисперсным наполнителем.

Следующий этап исследований планируется посвятить моделированию нелинейных оптических свойств метаматериалов, обладающих отрицательным коэффициентом преломления, определяемым как суперпозиция решений нелинейных задач электродинамики и магнитостатики на объеме  $V_\xi$  несимметричной ЯП сложноструктурированного композита. Теоретические основы гомогенизации для определения осредненных оптических характеристик композитов простой структуры армирования разработаны D.Smith и J.Pendry. Будут разработаны новые итерационные методы переопределения эффективных характеристик анизотропных гетерогенных структур, приводящие к саморегулируемой системе уравнений.