

Математическая модель регулярного композитного материала с пьезомагнитными и пьезоэлектрическими компонентами

Фильштинский Л.А., проф.; Ченчик Д.А., студ.
Сумский государственный университет, г. Сумы

В последние 30-40 лет во всем мире проводились экспериментальные исследования по созданию пьезомагнитных (магнитострикционных) материалов, обладающих большим пьезомагнитным эффектом. Такие материалы в основном являются керамическими сплавами редкоземельных элементов. В 1980 г. А.Е. Clark и его исследовательская группа создали сплав Terfenol-D (ter - тербий, fe - железо, nol - Naval Ordnance Lab – лаборатория морской артиллерии, d - диспозий), обладающий гигантской магнитострикцией при комнатных температурах и малых полях. В данном докладе описывается программа исследований по моделированию эффективных свойств композитных материалов с пьезомагнитными и пьезоэлектрическими компонентами (электромагнитоупругих материалов), проводимых на кафедре прикладной и вычислительной математики. Программа исследований состоит из следующих блоков.

1. Составление формализованной математической модели электромагнитоупругой (ЭМУ) среды, сведение ее к краевым задачам для четырех аналитических (в своих, аффинных областях) потенциалов $\hat{O}_k(z_k)$.

2. Построение общих представлений потенциалов в виде обобщенных интегралов типа Коши с эллиптическими ядрами и на их основе описание класса сопряженных электромагнитоупругих полей инвариантных относительно группы трансляции $T(z) = z + m\omega_1 + n\omega_2$ ($m, n = 0, \pm 1, \pm 2, \pm \dots$).

3. Сведение краевой задачи для ЭМУ – композитного материала с двоякопериодической укладкой волокон к системе сингулярных интегральных уравнений с периодическими ядрами.

4. Разработка методологии рассмотрения проблемы осреднения физико - механических свойств композита, вычисления функционалов, определяющих эффективные свойства композита.