МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНФОРМАТИКА, МАТЕМАТИКА, АВТОМАТИКА

IMA :: 2013

МАТЕРІАЛИ
та програма

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 22-27 квітня 2013 року)

Суми
Сумський державний університет
2013

Застосування методу регулярних структур до моделювання зв'язаних магнітопружних полів у п'єзомагнітному композиті

Носов Д.М., *студ.*; Шрамко Ю.В., *ст. викл.*

У роботі методом регулярних структур [1] розв'язана задача магнітопружності для знаходження зв'язаних фізико-механічних полів у волокнистому п'єзокомпозиті з двоперіодичним укладанням волокон. Передбачається, що в структурі задані середні значення компонент вектора магнітної індукції та компоненти тензора механічних напружень.

Загальне подання розв'язку розшукувалося в класі квазіперіодичних функцій та описувалось дзета-функцією Вейєрштраса [1]. Гранична задача магнітопружності зведена до системи регулярних інтегральних рівнянь, яка реалізована чисельно за схемою метода механічних квадратур.

З наведених результатів слідує, що у випадку, коли в модельованому середовищу діє однорідне механічне чи магнітне поле, то в структурі композита виникають, як магнітні так і механічні поля, крім того ці поля будуть неоднорідними. Ефект зв'язності механічних та магнітних полів у композиті особливо яскраво відображено на прикладі КМ лише з однією п'єзоактивною фазою (волокно): під дією магнітного поля з'являються механічні поля як волокнах, так і у п'єзопасивній матриці. Умовно матриця стає п'єзоактивною, що є однією з головних специфічних особливостей композитів – продукування в матеріалах фаз нових властивостей, які окремо їм не належать.

Вплив мікроструктури комірки на розподіл магнітомеханічних полів розглянуто на прикладі композитів $CoFe_2O_4$/terfenol-D із дефектом типу пора та гібридного композиту: наявність пори змінює лише перерозподіл компонент магнітопружних полів, в той час як наявність ще однієї (п'єзопасивної) фази приводить до різкого (у 3.5 рази) зростання компонент тензора механічних напружень.

1. Л.А. Фильштинский, Д.И. Бардзокас, М.Л. Фильштинский. *Актуальные проблемы связанных физических полей в деформируемых телах* (М., Ижевск, НИЦ РХД 2010).