

УДК 539.3

В. Ф. Кондрат¹, О. Р. Грицина²

РІВНЯННЯ ЛОКАЛЬНО ГРАДІЄНТНОЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТОТЕРМОМЕХАНІКИ ПОЛЯРИЗОВНИХ НЕФЕРОМАГНІТНИХ ТІЛ ЗА ВРАХУВАННЯ КВАДРУПОЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МОМЕНТІВ

Сформульовано повну систему співвідношень локально градієнтної електромагнітотермомеханіки твердих електропровідних неферомагнітних поляризованих середовищ. Нелокальність визначальних співвідношень розробленої математичної моделі зумовлена врахуванням у поляризаційному струмі квадрупольних електричних моментів. Наслідком такого врахування є розширення простору параметрів термодинамічного стану тіла парою додаткових спряжених параметрів – квадрупольним моментом і градієнтом вектора напруженості електричного поля. Показано, що розроблена модель враховує електромеханічну взаємодію для матеріалів високої симетрії (ізотропних матеріалів) і описує флексоелектричний і термополяризаційний ефекти. Записано ключову систему рівнянь моделі для фізично та геометрично лінійного середовища.

УРАВНЕНИЯ ЛОКАЛЬНО ГРАДИЕНТНОЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТОТЕРМОМЕХАНИКИ ПОЛЯРИЗИРУЕМЫХ НЕФЕРРОМАГНИТНЫХ ТЕЛ С УЧЕТОМ КВАДРУПОЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МОМЕНТОВ

Сформулирована полная система соотношений локально градиентной электромагнитотермомеханики твердых электропроводных неферромагнитных поляризуемых сред. Нелокальность определяющих соотношений разработанной математической модели обусловлена учетом в поляризационном токе квадрупольных электрических моментов. Следствием такого учета является расширение пространства параметров термодинамического состояния тела парой дополнительных сопряженных параметров – квадрупольным моментом и градиентом вектора напряженности электрического поля. Показано, что разработанная модель учитывает электромеханическое взаимодействие для материалов высокой симметрии (изотропных материалов) и описывает флексоелектрический и термополяризационный эффекты. Записана ключевая система уравнений модели для физически и геометрически линейной среды.

THE EQUATIONS OF LOCAL GRADIENT ELECTROMAGNETOTHERMOMECHANICS OF POLARIZABLE NONFERROMAGNETIC SOLIDS WITH REGARD FOR ELECTRIC QUADRUPOLE MOMENTS

The complete system of relations for local gradient electromagnetothermo-mechanics of electro-conductive non-ferrromagnetic polarizable continua is formulated. Non-locality of obtained constitutive equations of proposed mathematical model is due to the electric quadrupole moments in polarization current. As a result the space of parameters of thermodynamic state of the body is expanded by a pair of additional conjugate parameters, namely, by quadrupole moment and by gradient of vector of the electric field intensity. It is shown that the proposed model takes into account the electromechanical interaction for materials of high symmetry (isotropic materials) and describes flexoelectric and thermopolarization effects. The key system of equations is written for physically and geometrically linear medium.

¹ Нац. академія сухопутних військ
ім. гетьмана Петра Сагайдачного, Львів,

² Центр мат. моделювання
Ін-ту прикл. проблем механіки і математики
ім. Я. С. Підстригача НАН України,

Одержано
22.04.16