

УДК 539.3

В. Ф. Кондрат, О. Р. Грицина

МЕХАНОЕЛЕКТРОМАГНІТНА ВЗАЄМОДІЯ В ІЗОТРОПНИХ ДІЕЛЕКТРИКАХ З УРАХУВАННЯМ ЛОКАЛЬНОГО ЗМІЩЕННЯ МАСИ

На основі запропонованої раніше моделі електромагнітомеханіки поляризованих тіл, яка враховує процес локального зміщення маси, ключові рівняння записано відносно відповідних скалярних і векторних потенціалів. Запропоновано узагальнення калібрування Лоренца, при якому рівняння для визначення скалярного та векторного потенціалів електромагнітного поля стають незв'язаними. Записано розв'язувальну систему рівнянь відносно потенціалів у безрозмірній формі та отримано параметр взаємозв'язку процесів локального зміщення маси та деформування. З використанням цієї системи досліджено поширення плоскої гармонічної хвилі у безмежному ізотропному середовищі. Показано, що модель описує дисперсію модифікованої пружної хвилі в області високих частот. Одержані результати узгоджуються з відомими у літературі, отриманими з використанням співвідношень градієнтної теорії п'єзоелектриків.

МЕХАНОЕЛЕКТРОМАГНІТНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В ИЗОТРОПНЫХ ДИЭЛЕКТРИКАХ С УЧЕТОМ ЛОКАЛЬНОГО СМЕЩЕНИЯ МАССЫ

На основе предложенной ранее модели электромагнитомеханики поляризуемых тел, учитывающей процесс локального смещения массы, ключевые уравнения записаны относительно соответствующих скалярных и векторных потенциалов. Предложено обобщение калибровки Лоренца, при котором уравнения для определения скалярного и векторного потенциалов электромагнитного поля становятся несвязанными. Записана разрешающая система уравнений относительно потенциалов в безразмерной форме и получен параметр взаимосвязи процессов локального смещения массы и деформирования. С использованием этой системы исследован процесс распространения плоской гармонической волны в безграничной изотропной среде. Показано, что модель описывает дисперсию модифицированной упругой волны в области высоких частот. Полученные результаты согласуются с известными в литературе, базирующимися на градиентной теории пьезоэлектриков.

MECHANOELECTROMAGNETIC INTERACTION IN ISOTROPIC DIELECTRICS TAKING INTO ACCOUNT A LOCAL MASS DISPLACEMENT

On the base of earlier proposed model of electromagnetomechanics of polarizable bodies considering the process of local mass displacement the key set of model equations is written with respect to corresponding scalar and vector potentials of displacement and vectors of electromagnetic field. Generalization of Lorentz calibration is proposed. With such generalized calibration the equations for determining scalar and vector potentials of the electromagnetic field become incoherent. The key set of equations is written relatively to the potentials in dimensionless form and the coupling factor of processes of local mass displacement and deformation is obtained. Using the obtained relations the process of plane harmonic wave propagation in infinity isotropic medium is investigated. It is shown that the model describes dispersion of the modified elastic short wave. The obtained results are in agreement with that known in literature, based on the gradient theories of piezoelectrics.

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

Одержано
24.02.09