

Исследование продольных колебаний стержня с помощью нелокального подхода

Богатов Андрей Владимирович

Аспирант

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П.

Королева, Институт информатики, математики и электроники, Самара, Россия

E-mail: andrebogato@mail.ru

Теоретические исследования продольных колебаний относительно толстого и короткого стержня базируются на математической модели, содержащей уравнение четвертого порядка. Присутствие в уравнении смешанной производной четвертого порядка, как установлено еще Рэлеем, отражает эффекты деформации стержня в поперечном направлении.

В том случае, когда изучаются колебания толстого короткого стержня, следует предположить, и не без оснований [1,2] что краевые условия, заданные на разных участках границы, могут оказаться связанными между собой некоторым соотношением. В таком случае говорят, что условия нелокальны. К настоящему времени разработаны некоторые методы доказательства разрешимости нелокальных задач для уравнений четвертого порядка [3].

Рассмотрим задачу с нелокальными условиями для уравнения четвертого порядка

$$\sigma(x)u_{tt} - (a(x)u_x)_x - (b(x)u_{tx})_x = f(x, t), \quad (1)$$

$$u(x, 0) = 0, \quad u_t(x, 0) = 0 \quad (2)$$

$$u_x(0, t) = 0, \quad u(0, t) + \int_0^l K(x)u(x, t)dx = 0. \quad (3)$$

Удалось найти условия на входные данные, обеспечивающие существование единственного обобщенного решения поставленной задачи.

Источники и литература

- 1) Стеклов В.А. Основные задачи математической физики. М: Наука, 1983.
- 2) Zdeněk P. Bažant, Milan Jirásek Nonlocal Integral Formulation of Plasticity And Damage: Survey of Progress, American Society of Civil Engineers. Journal of Engineering Mechanics, 2002, pp. 1119-1149.
- 3) Ludmila S. Pulkina, Alexander B. Beylin Nonlocal approach to problems on longitudinal vibration in a short bar, EJDE, Vol. 2019 (2019), No. 29, pp. 1-9.