Посвящается 110-летию основателя самарской математической школы профессора С.П. Пулькина и 90-летию профессора В.Ф. Волкодавова

Дифференциальные уравнения и смежные проблемы

Материалы международной научной конференции

9–13 октября 2017 года

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ибрагимов Н.Х.* Группы преобразований в математической физике. М.: Наука. 1983. 280 с.

2. *Хабиров С.В., Чиркунов Ю.А.* Элементы симметрийного анализа дифференциальных уравнений механики сплошной среды. Новосибирск: Изд-во НГТУ. 2012. 659 с.

УДК 517.95

О СУЩЕСТВОВАНИИ РЕШЕНИЙ ОДНОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ ПОЛОГИХ ОБОЛОЧЕК ТИПА ТИМОШЕНКО С ШАРНИРНО ОПЕРТЫМИ КРАЯМИ

Харасова Л.С.
Набережночелнинский институт КФУ, Россия;
kharasova.liya@mail.ru

Изучается разрешимость одной системы нелинейных дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка при заданных граничных условиях в произвольной области. Метод исследования заключается в сведениии исходной системы уравнений к одному нелинейному операторному уравнению, разрешимость которого устанавливается с использованием принципа сжатых отображений.

Ключевые слова: система уравнений равновесия, краевая задача, интегральные представления, теорема существования.

ON EXISTENCE OF DECISIONS OF ONE BOUNDARY-VALUE PROBLEM FOR SHALLOW SHELLS OF TIMOSHENKO TYPE WITH PIVOTALLY SUPPORTED EDGES.

Kharasova L.S.
Naberezhnye Chelny Institute of Kazan Federal University, Russia;
kharasova.liya@mail.ru

We study the solvability one system of nonlinear second order partial differential equations with given initial conditions is considered in an *arbitrary field. Reduction of the initial system of equations to one nonlinear operator equation is used to study the problem. The solvability is established with the use of the principle of contracting mappings.*

Key words: equilibrium equations system, boundary problem, integral images, existence theorem.

В плоской ограниченной области Ω рассматривается система нелинейных дифференциальных уравнений вида

$$\mu_1^{i-1} w_{i\alpha^1\alpha^1} + \mu_1^{2-i} w_{i\alpha^2\alpha^2} + \mu_2 w_{(3-i)\alpha^1\alpha^2} = f_i, \quad i = 1,2,$$

$$k^2\mu_1(w_{3\alpha^1\alpha^1} + w_{3\alpha^2\alpha^2} + \psi_{1\alpha^1} + \psi_{2\alpha^2}) + k_3 w_{1\alpha^1} + k_4 w_{2\alpha^2} - k_5 w_3 + k_3 w_{3\alpha^1}^2/2 +$$
$$+ k_4 w_{3\alpha^2}^2/2 + \beta_2[(T^{\lambda\mu} w_{3\alpha^\lambda})_{\alpha^\mu} + R^3] = 0, \tag{1}$$

$$\mu_1^{i-1}\psi_{i\alpha^1\alpha^1} + \mu_1^{2-i}\psi_{i\alpha^2\alpha^2} + \mu_2\psi_{(3-i)\alpha^1\alpha^2} = g_i + k_0\psi_i, \quad i = 1,2,$$

при условиях на её границе Γ:

$$w_2 = w_3 = \psi_2 = 0, \tag{2}$$

$$(w_{1\alpha^1} + \mu w_{2\alpha^2})(t)d\alpha^2/ds - \mu_1(w_{1\alpha^2} + w_{2\alpha^1})(t)d\alpha^1/ds = \varphi_1(w_3)(t),$$

$$(\psi_{1\alpha^1} + \mu\psi_{2\alpha^2})(t)d\alpha^2/ds - \mu_1(\psi_{1\alpha^2} + \psi_{2\alpha^1})(t)d\alpha^1/ds = \varphi_2(t).$$

В (1), (2) $f_j, g_j, \varphi_j (j = 1,2)$ зависят от внешних сил $R^j, L^j (j = 1,2), N^1, P^1$ [1].

Система (1) с граничными условиями (2) изучается в обобщённой постановке. Пусть: (a) Ω - односвязная область с границей $\Gamma \in C_\beta^1$; (б) внешние силы $R^j (j = \overline{1,3}), L^k (k = 1,2) \in L_p(\Omega), N^1, P^1 \in C_\beta(\Gamma)$, $p > 2, 0 < \beta < 1$.

Задача (1)-(2) сводится к нелинейному дифференциальному уравнению $w_3 + G_* w_3 = 0$. При этом появляется условие

$$\int_\Gamma P^1(s)ds + \int_\Omega\int R^1 d\alpha^1 d\alpha^2 = 0. \tag{3}$$

Пусть радиус r шара $||w_3||_{W_p^{(2)}} < r$, и внешние силы, действующие на оболочку, таковы, что выполняются условия

$$q_* < 1, \quad \|G_*(0)\|_{W_p^{(2)}(\Omega)} < (1 - q_*)r, \tag{4}$$

тогда применяется принцип сжатых отображений [2,с.146].

Теорема. *Пусть выполнены условия (а), (б), неравенства (4). Тогда для разрешимости задачи равновесия пологих оболочек типа Тимошенко (1)-(2) необходимо и достаточно, чтобы выполнялось условие (3). В случае его выполнения задача имеет обобщенное решение* $a = (w_1, w_2, w_3, \psi_1, \psi_2) \in W_p^{(2)}(\Omega)$, $2 < p < 2/(1-\beta)$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Тимергалиев С.Н., Харасова Л.С.* Иследование разрешимости одной краевой задачи для системы нелинейных дифференциальных уравнений теории пологих оболочек типа Тимошенко // Дифференциальные уравнения. 2016. Т.52. № 5. С. 651-664.

2. *Красносельский М.А.* Топологические методы в теории нелинейных интегральных уравнений // Гостехиздат. М. 1956.

УДК 539.376

ЧИСЛЕННЫЙ МЕТОД РЕШЕНИЯ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ПОЛЗУЧЕСТИ И ДЛИТЕЛЬНОЙ ПРОЧНОСТИ ТОЛСТОСТЕННОЙ ТРУБЫ ПРИ СЛОЖНОМ НАПРЯЖЁННОМ СОСТОЯНИИ

Цветков В.В.
Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия
vi.v.tsvetkoff@gmail.com

Предложен метод решения краевой задачи ползучести и длительной прочности толстостенных труб при различных видах напряжённого состояния. Наблюдается соответствие расчётных и экспериментальных данных характеристик напряжённо-деформированного состояния и времени до разрушения.

Ключевые слова: краевая задача,численный метод, ползучесть, длительная прочность, толстостенная труба.