УДК 517.958

НАЗВАНИЕ СТАТЬИ[1)]

Д.А. ИВАНОВ, В.И. СИДОРОВ

Казанский (Приволжский) федеральный университет
E-mail ivanov@kpfu.ru; sidorov@kpfu.ru

NAME OF PAPER

D.A. IVANOV, V.I. SIDOROV

Kazan Federal University

Аннотация

Аннотация статьи на русском языке — не менее 200 символов,
Аннотация статьи на русском языке — не менее 200 символов,
Аннотация статьи на русском языке — не менее 200 символов,
Аннотация статьи на русском языке — не менее 200 символов.

Ключевые слова: Математическая модель, метод конечных элементов, итерационный метод

Summary

Abstract of article in Russian — not less than 200 symbols,
Abstract of article in Russian — not less than 200 symbols,
Abstract of article in Russian — not less than 200 symbols,
Abstract of article in Russian — not less than 200 symbols.

Summary of paper

Key words: Mathematical model, finite element method, iterative method.

Введение

Объем статьи, как правило, не более 5 страниц.

Метки должны состоять только из латинских букв и быть оригинальными (например, начинаться с фамилий авторов).

Наименования файлов также должны носить оригинальный характер (см. выше).

При трансляции не должно возникать переполнений (overfull).

Рисунки необходимо оформлять в формате .eps.

Разделы статьи необходимо оформлять без использования \section.

Список литературы оформляется в порядке цитирования.

1. Поточечная и вариационная постановки задачи

Рассматривается плоская задача об определении положения равновесия растяжимой абсолютно гибкой нити, закрепленной по краям, находящейся под воздействием внешних сил и ограниченной в перемещениях препятствием. Деформации и перемещения допускаются конечными. Приведена поточечная постановка задачи, на основе которой построена ее вариационная формулировка задачи в виде квазивариационного неравенства и доказана теорема существования. Предложен полуобратный метод построения

[1)] Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты 12-01-00000, 13-01-00000)

точных решений для модельных задач, в том числе и с невыпуклым достижимым множеством. В качестве примера рассмотрен случай, когда препятствие имеет форму окружности.

Введем на плоскости декартову систему координат Ox_1x_2 таким образом, чтобы точки закрепления концов нити имели координаты $(0,0)$ и $(d,0)$. Считаем, что длина нити в недеформированном состоянии равна l. Положение нити в плоскости будем описывать вектор-функцией $u(s) = (u_1(s), u_2(s))$, где $0 \leqslant s \leqslant l$ — лагранжева координата, выбранная так, что длина нити, отсчитываемая в недеформированном состоянии от точки $(0,0)$ до текущей, равна s (то есть s — натуральный параметр при описании недеформированной нити). Деформация нити в точке с координатой s характеризуется степенью удлинения $\lambda(s) = |u'(s)| = \sqrt{(u_1{}')^2 + (u_2{}')^2}$.

Относительно функции $T(\lambda)$, определяющей зависимость модуля силы натяжения в нити от ее деформации, предполагаем, что она является неотрицательной, непрерывной, неубывающей функцией, равной нулю при $\lambda \leqslant 1$ (то есть оболочка не воспринимает сжимающих усилий). Уравнение равновесия нити, находящейся под воздействием внешних сил в отсутствии препятствия имеет в декартовой системе координат следующий вид (см. [1,2]):

$$Au = (\,T(\lambda)u'/|u'|\,)' + \lambda\,\tilde{q} + \tilde{f} = 0, \tag{1}$$

где $\tilde{q}$ и $\tilde{f}$ — плотности погонных и массовых сил соответственно.

Предположим, что положение нити ограничено препятствием. Взаимодействие препятствия с нитью учтем, внеся в уравнение (1) дополнительную поверхностную нагрузку P_0 — плотность силы реакции препятствия.

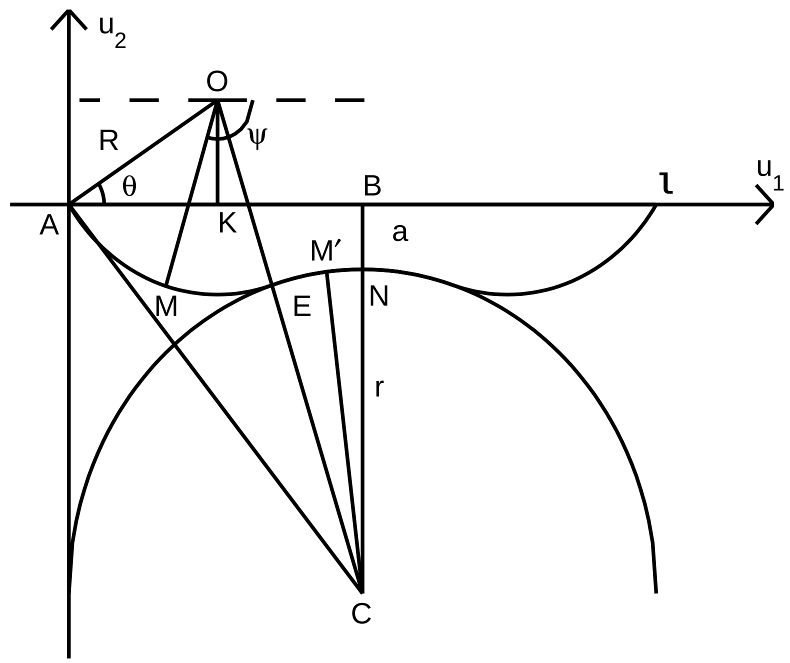

Рис. 1: Красивый рисунок

Имеет место следующая

Теорема 1. *Пусть* $p \geqslant 2$. *Тогда существует по крайней мере одно решение задачи* (1).

Доказательство. Оператор A является непрерывным и потенциальным (см. [3]).

2. Построение точного решения для модельной задачи.

Точное решение будем строить для модельной задачи теории оболочек, когда массовые силы отсутствуют (то есть $\tilde{f} = 0$), а погонная нагрузка является следящей и постоянной (то есть $(\tilde{q}, t) = 0$, $(\tilde{q}, n) \equiv q_0$).

Это решение мы строим полуобратным методом (см. рис. 1).

3. Заключение.

Желаем успехов, ждем вас в Казани для плодотворной работы. Напоминаем, что последний срок отправки материалов – 05 сентября 2014 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Ридель В.В., Гулин Б.В.** Динамика мягких оболочек. – М: Наука, 1990. – 206 с.
2. **Петров И.В., Иванов А.И.** Итерационные методы решения задач фильтрации в многослойных пластах при наличии точечного источника // Ученые записки Казанского университета. Серия физико-математические науки. – 2010. – Т. 152, Кн 4. – С. 39–55.
3. **Tzeng P.** Futher Applications of a Splitting Algorithm to Decomposition in Variational Inequalities and Convex Programming // Mathematical Programming. – 1990. – V. 48. – P. 249–264.
4. **Днепров И.В., Пономарев А.Т., Рысев О.В., Семушин С.А.** Исследование процессов нагружения и деформирования парашютов// Математическое моделирование. – 1993. – Т. 5, № 3. – С .97–109.

Содержание