

К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ НЕЛИНЕЙНОГО ИЗГИБА КОНСОЛИ

К.Н. АНАХАЕВ

Институт прикладной математики и автоматизации –
филиал Кабардино-Балкарского научного центра Российской академии наук

360000, Россия, Нальчик, ул. Шортанова, 89 А

Аннотация. Приводится усовершенствованная методика решения классической нелинейной задачи изгиба консоли от действия вертикальной силы. Предложены новые расчетные зависимости, позволяющие напрямую (без подбора) установить аналитическую взаимосвязь модуля эллиптических функций и интегралов с силовым коэффициентом подобия, определяемым для исходно заданных характеристик консоли и действующей нагрузки, сравнение результатов подсчета по которым с точными значениями модуля дало достаточно близкое совпадение ($< 1\%$). Изложенное дает возможность прямого решения рассматриваемой задачи с определением основных параметров изгибаемой консоли, таких как координаты ее очертания, изгибаемые углы и др. Полученные результаты могут быть использованы, в частности, при конструировании защитных сооружений от опасных склоновых геофизических процессов и др.

Ключевые слова: консоль, изгиб консоли, нелинейная задача, эллиптические функции Якоби, эллиптические интегралы 1-го и 2-го рода, силовой коэффициент подобия

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Попов Е.П. Теория и расчет гибких упругих стержней. Москва: Наука, 1986. 294 с.

2. Захаров Ю.В., Охоткин К.Г. Нелинейный изгиб тонких упругих стержней // Прикладная механика и техническая физика. 2002. Т. 43. № 5. С. 124–131.

1. Захаров Ю.В., Захаренко А.А. Динамическая потеря устойчивости в нелинейной задаче о консоли // Вычислительные технологии. 1999. Т. 4. № 1. С. 48–54.

2. Анахаев К.Н. К расчету математического маятника // Доклады Академии наук. 2014. Т. 459. № 3. С. 288–293.

5. Милн-Томсон Л. Эллиптические интегралы // Справочник по специальным функциям. Под редакцией Абрамовица М. и Стиган И. Москва: Наука, 1979. С. 401–441.

6. Милн-Томсон Л. Эллиптические функции Якоби и тэта-функции // Справочник по специальным функциям. Под редакцией Абрамовица М. и Стиган И. Москва: Наука, 1979. С. 380–400.

7. Анахаев К.Н. О совершенствовании гидромеханических методов расчета потенциальных (фильтрационных) потоков // Инженерные системы-2009. Труды междунар. научн.-практ. конф. Т. 2. Москва: РУДН, 2009. С. 588–595.

8. Анахаев К.Н. Об определении эллиптических функций Якоби // Вестник РУДН. Серия: Математика. Информатика. Физика. 2009. № 2. С. 90–95.

9. Анахаев К.Н. О полных эллиптических интегралах 3-го рода в задачах механики // Доклады Академии наук. 2017. Т. 473. № 2. С. 151–153.

10. Анахаев К.Н. Эллиптические интегралы в нелинейных задачах механики // Доклады Российской академии наук. Физика. Технические науки. 2020. Т. 491. № 2. С. 24–29.

Информация об авторе

Анахаев Кошкинбай Назирович, д-р техн. наук, проф., гл. науч. сотр. отдела «Математическое моделирование геофизических процессов», Институт прикладной математики и автоматизации – филиал Кабардино-Балкарского научного центра РАН;

360000, Россия, Нальчик, ул. Шортанова, 89 А;

anaha13@ mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4357-4349>