ЗАКРИТИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ СЖАТЫХ СТЕРЖНЕЙ С НЕЛИНЕЙНО УПРУГИМИ ОПОРАМИ

@ Р.А. Каюмов
kaikumov@rambler.ru

УДК 539.3

DOI: 10.33184/mnkuomsh2t-2021-10-06.78.

Рассматривается закритический изгиб стержня, сжатого продольной силой и имеющего в шарнирных опорах нелинейно упругие жесткости повороту его оси. Относительно угла наклона получено разрешающее нелинейное интегро-дифференциальное уравнение. Предложено решать задачу методом коллокаций, что приводит к алгебраическому уравнению третьего порядка. Изложен подход для вычисления податливости рассматриваемых стержней на сжатие с учетом их закритического изгиба. Приводятся результаты численных исследований, анализ которых позволил выявить ряд особенностей в поведении рассматриваемого стержня, в частности, обнаружено, что в некоторых случаях он может терять устойчивость хлопком.

Ключевые слова: закритический изгиб стержня, нелинейное интегро-дифференциальное уравнение, метод коллокаций, особенности решения

Postcritical behavior of compressed rods with nonlinearly elastic supports

The article considers the postcritical bending of a bar compressed by a longitudinal force and having nonlinear elastic stiffness in the pivot bearings to the rotation of its axis. A resolving nonlinear integro-differential equation is obtained with respect to the angle of inclination. It is proposed to solve the problem by the collocation method, which leads to an algebraic equation of the third order. An approach is presented for calculating the compressive compliance of the considered rods taking into account their postcritical bending. The results of numerical studies are presented, the analysis of which made it possible to reveal a number of features in the behavior of the rod under consideration, in particular, it was found that in some cases it can lose stability with cotton.

Keywords: postcritical bending of a bar, nonlinear integro-differential equation, collocation method, solution features

Работа выполнена в рамках Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 19-08-00349) и Российского научного фонда (проект № 19-19-00059)

Каюмов Рашит Абдулхакович, д.ф.-м.н., профессор, Казанский ГАСУ; Kaikumov Rashit (Abdulhakovich, Kazan State University of Architecture and Building Construction, Russia)

Литература

1. *Работнов Ю.Н.* Механика деформируемого твердого тела. М.: Наука, 1988. 712с.
2. *Вольмир А.С.* Устойчивость упругих систем. М.: Физматгиз, 1963. 880 с.
3. *Алфутов Н.А.* Основы расчета на устойчивость упругих систем. М.: Машиностроение, 1978. 312 с.
4. *Тимошенко С.П.* Устойчивость упругих систем. М. 1955.
5. *Кауитов R.A.* Postbuckling behavior of compressed rods in an elastic medium// Mechanics of Solids. 2017. V. 52. No 5. pp. 575-580.