

Сравнение численных алгоритмов оптимизации критических параметров в задачах динамической устойчивости

Научный руководитель – Георгиевский Дмитрий Владимирович

Банько Владислав Александрович

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Механико-математический факультет, Кафедра теории упругости, Москва, Россия
E-mail: mr.banko.vlad@mail.ru

Работа посвящена исследованию устойчивости стержней переменного сечения. Результаты исследования могут быть применены при оптимальном проектировании конструкций с элементами в виде стержней. Целью являлось следующее: изменяя сечение, максимизировать значение параметра критической силы, сохраняя при этом объем стержня. Для исследования был выбран динамический метод, в рамках которого была поставлена задача на собственные значения, определен тип потери устойчивости и предложен итерационный процесс, согласно которому производилось перераспределение массы по длине стержня, приближающее форму стержня к оптимальной. Также был проведен анализ границ применимости полученных результатов.

В ходе исследования был решен ряд задач, отличающихся способом закрепления стержней и характером приложенных нагрузок, выявлены недостатки итерационного подхода к оптимизации, проведено сравнение с известными результатами, полученными при помощи различных численных методов и алгоритмов, а также проведен анализ этих результатов.

Источники и литература

- 1) Сейранян А. П., Шаранюк А. В. Чувствительность и оптимизация критических параметров в задачах динамической устойчивости // Известия Академии наук СССР. Механика твердого тела. – 1983. – № 5. – С. 174–183.
- 2) Кириллов, О.Н. Оптимизация устойчивости летящего стержня / О.Н. Кириллов // Вестник молодых ученых. – 1999. – No1. – С. 64–78.
- 3) Темис Ю. М., Федоров И. М. Оптимизация формы стержней при неконсервативном нагружении по критерию потери устойчивости // Проблемы прочности и пластичности. – 2007. – Вып. 69. – С. 15-34.
- 4) Beck, M. Die Knicklast des Einseitig Eingespannten, Tangential Gedruckten Stabes / M. Beck // ZAMP. – 1952. – V. 3, №3. – P. 225–228.
- 5) Hanaoka, M. Optimum Design of Beck's Column / M. Hanaoka, K. Washizu // Computers & Structures. – 1980. – V. 11. – P. 473–480
- 6) Темис Ю. М., Федоров И. М. Сравнение методов анализа устойчивости стержней переменного сечения при неконсервативном нагружении // Проблемы прочности и пластичности. – 2006. – Вып. 68. – С. 20-38.
- 7) Болотин В. В. Неконсервативные задачи теории упругой устойчивости. – М.: Физматгиз, 1961. – 339 с.