



## Книготорговая компания ООО «Лань-Трейд»

192029, г. Санкт-Петербург, ул. Крупской, д. 13  
(812) 412-85-78, 412-85-91, root@lanpbl.spb.ru, www.lanbook.ru

ИНН 7801220018, КПП 780101001, р/с 40702810136060007559  
в Филиале № 7806 ВТБ 24 (ЗАО) г. Санкт-Петербург  
к/с 30101810300000000811, БИК 044030811  
ОГРН 1027800515885, ОКПО 59440846, ОКВЭД 51.47.21, 51.43.22



### Васильков Г. В., Буйко З. В. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений: Учебное пособие. 1-е изд.

*Рекомендовано УМО вузов РФ по образованию в области строительства в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению 270800 — «Строительство»*

**ISBN 978-5-8114-1334-8**

**Год выпуска 2013**

**Тираж 1000 экз.**

**Формат 12,8×20 см**

**Переплет: твердый**

**Страниц 256**

**Цена 749,98 руб.**

Книга является вторым разделом курса строительной механики. Рассмотрены классические методы расчета стержней и стержневых систем при динамических воздействиях; расчета на устойчивость. Теоретический материал проиллюстрирован учебными примерами. В книге рассматриваются разделы динамики и устойчивости сооружений, которые могут быть использованы при подготовке учащихся бакалавриата, магистратуры и аспирантуры для строительных специальностей вузов.

#### Рецензенты:

*П. П. Гайджуrow* — доктор технических наук, профессор Южно-Российского государственного технического университета (НПИ); *В. И. Андреев* — доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой сопротивления материалов МГСУ.

#### Предисловие

Настоящее издание является учебным пособием для студентов строительных вузов при изучении курса «Динамика и устойчивость сооружений», который является составной частью полного объема дисциплины «Строительная механика». В учебное пособие включены дополнительные разделы, которые могут быть использованы при обучении в магистратуре и аспирантуре (1.10–1.15; 2.13–2.15).

Теоретический материал книги иллюстрируется простыми примерами, но, как известно, верные принципы, теории и методы, позволяющие решать упрощенные задачи, должны обеспечивать решение и более сложных.

В первой главе приведены элементы динамики сооружений. Рассмотрены алгоритмы метода главных координат и прямого метода интегрирования уравнений движения. Вторая глава содержит материал по устойчивости сооружений.

По теории динамики устойчивости издано много книг. основополагающие работы А. М. Ляпунова, в которых впервые сформулированы определения устойчивости движения, разработана теория и рассмотрены приложения, дали возможность построить современную теорию устойчивости. Ее развитию посвящены труды Н. Г. Четаева, В. В. Болотина, Н. Н. Красовского, Б. П. Демидовича, Р. Белмана.

Приложения общей теории устойчивости к решению инженерных задач рассмотрены в многочисленных изданиях, среди которых видное место занимают книги А. С. Вольмира, Я. Г. Пановко и М. И. Губановой, А. Ф. Смирнова, С. П. Тимошенко, Ф. С. Ясинского.

В учебной литературе для инженерно-строительных специальностей широко используются статический и энергетический методы. Среди учебных пособий, в которых рассматривается динамический метод, отметим «Устойчивость и динамика сооружений в примерах и задачах» Н. И. Безухова, О. В. Лузина, Н. В. Колкунова, выдержавшую несколько изданий в нашей стране и за рубежом; учебники А. Ф. Смирнова, А. В. Александрова, Б. Я. Лашенникова, Н. Н. Шапошникова, Д. Р. Меркина.

Васильков Г. В., Буйко З. В.  
Строительная механика. Динамика и устойчивость  
сооружений: Учебное пособие. 1-е изд.

## Оглавление

### [Предисловие ..... 3](#)

### [Глава 1. Динамика сооружений ..... 5](#)

- 1.1. Введение ..... 5
- 1.2. Определение понятия «колебания» ..... 6
- 1.3. Основные принципы и законы классической механики ..... 7
- 1.4. Классические определения массы ..... 11
- 1.5. Классификация колебательных процессов ..... 13
- 1.6. Главные формы колебаний ..... 54
- 1.7. Метод главных координат ..... 60
- 1.8. Метод последовательных приближений формами колебаний ..... 67
- 1.9. Поперечные колебания прямых стержней ..... 82
- 1.10. Колебания упругих систем при подвижной нагрузке ..... 94
- 1.11. Новые формы проявления закона сохранения энергии в консервативных задачах динамической теории упругости ..... 100
- 1.12. Основные соотношения динамической теории упругости в свертках ..... 106
- 1.13. Метод точечного сохранения инвариантов ..... 113
- 1.14. Сходимость численного решения к «точному» ..... 119
- 1.15. Двойственная формулировка задач динамики сооружений ..... 121

### [Глава 2. Устойчивость сооружений ..... 131](#)

- 2.1. Метод Эйлера ..... 131
- 2.2. Критические состояния сжато-изогнутых стержней с начальными несовершенствами ..... 140
- 2.3. Осевая распределенная нагрузка ..... 150
- 2.4. Устойчивость плоской формы изгиба балок ..... 154
- 2.5. Термоустойчивость прямолинейных стержней ..... 160
- 2.6. Устойчивость плоских рам. Метод перемещений ..... 164
- 2.7. Энергетический метод ..... 174
- 2.8. Сжато-изогнутые стержни ..... 178
- 2.9. Устойчивость шарнирно-стержневых систем ..... 192
- 2.10. Метод конечных элементов в расчетах стержневых систем на устойчивость ..... 204
- 2.11. Определение устойчивости по А. М. Ляпунову ..... 214
- 2.12. Динамическая реакция стержневых систем с учетом влияния осевых сил ..... 223
- 2.13. Устойчивость упругопластических стержней ..... 229
- 2.14. Предельное состояние конструкций при учете геометрической нелинейности ..... 239
- 2.15. Колебания нелинейных систем ..... 248

### [Список использованной литературы ..... 252](#)

---