

**В.Н.Аликин**

**П.В.Анохин**

**Г.Л.Колмогоров**

**И.Е.Литвин**

**КРИТЕРИИ ПРОЧНОСТИ И РАСЧЕТ  
МЕХАНИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ  
КОНСТРУКЦИЙ**



УДК 620.1:539.4:539.214

Рецензент:

доктор технических наук, профессор Ефимов И.Е.  
Ижевский государственный технический университет

В.Н.Аликин, П.В.Анохин, Г.Л.Колмогоров, И.Е.Литвин

Критерии прочности и расчет механической надежности конструкций. – Пермь: ПГТУ, 1999. – 158 с.

В книге обобщены и проанализированы используемые для машиностроительных конструкций критерии прочности и разрушения как для традиционных материалов (металлы, древесина, бетон и др.), так и для перспективных (пластмассы, высоконаполненные полимеры). Приведена иллюстрация применения конкретных критериев прочности для различных конструкций и сооружений. Рассмотрены основные методические подходы для расчета количественного показателя механической надежности конструкций – вероятности безотказной работы по прочности. Предназначена для инженерно-технических работников, специализирующихся в области прочности машин и сооружений. Будет полезна аспирантам и студентам технических вузов соответствующих проблеме специальностей.

Табл. 20, ил. 40, библиогр. список 66 назв.

Печатается по решению Ученого совета ПГТУ

ISBN 5-88345-046-6

© В.Н.Аликин, П.В.Анохин, Г.Л.Колмогоров, И.Е.Литвин

---

## ОГЛАВЛЕНИЕ

---

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ.....	3
ОГЛАВЛЕНИЕ.....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	7
ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ.....	10
Глава 1	
МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ ПРОЧНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ И СООРУЖЕНИЙ.....	11
1.1. Существующие классические теории прочности.....	11
1.2. Критерии прочности с позиций механики разрушения.....	19
1.2.1. Вычисление КИН прямым методом.....	22
1.2.2. Энергетический метод.....	23
1.2.3. Метод линейного интегрирования.....	24
1.3. Термофлуктуационные кинетические теории прочности.....	27
1.4. Критерии прочности при динамических нагрузках.....	33
1.5. Классическая (многоцикловая) усталость.....	35
1.6. Малоцикловая усталость.....	39
1.7. Абразивно-механическое изменение.....	41
Глава 2	
КРИТЕРИИ ПРОЧНОСТИ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	43
2.1. Особенности механического поведения композиционных материалов.....	43
2.2. Критерии прочности армированных материалов.....	48
2.3. Оценка разрушения по критериям накопленной повреждаемости.....	54
2.4. Критерии прочности высоконаполненных полимеров.....	58
2.5. Описание разрушения высокопористых ячеистых материалов.....	66
Глава 3	
ОЦЕНКА ПРОЧНОСТИ ТИПОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ И СООРУЖЕНИЙ.....	70
3.1. Оценка прочности полиуретановых облицовок валов и роликов.....	70
3.2. Фермы из прокатных профилей зданий и сооружений.....	81
3.3. Магистральные трансконтинентальные трубопроводы.....	92
3.4. Численное моделирование прочностной работоспособности трехслойных элементов систем трубопроводов.....	110

## Глава 4

РАСЧЕТЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ .....	121
4.1. Показатель прочностной работоспособности конструкций .....	121
4.2. Расчет вероятности безотказной работы на основе моделей "нагрузка-прочность", "слабейшее звено", "пучок волокон" .....	125
4.3. Метод статистического моделирования для исследования безотказности .....	132
4.4. Оптимизация в задачах вероятностных прочностных расчетов .....	140
4.5. Комплексное решение задачи работоспособности конструкций при динамическом нагружении .....	146
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	155
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	156