

**МЕХАНИКА
АНИЗОТРОПНЫХ
КОМПОЗИТОВ**

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ МАШИНОВЕДЕНИЯ

С.С. Волков

МЕХАНИКА
АНИЗОТРОПНЫХ КОМПОЗИТОВ

ЕКАТЕРИНБУРГ, 2010

Волков С.С. **Механика анизотропных композитов.** Екатеринбург: УрО РАН, 2010.

Монография посвящена актуальной проблеме – разработке математических моделей для оценки прочности волокнистых композитов. У высокопрочных композитов очень тонкие волокна практически невозможно разместить в связующем вполне упорядоченно. При этом неупорядоченность случайна и оказывает существенное влияние на свойства композита. На основе синтеза статистических краевых задач теории упругости и теории пластического течения поставлена и решена статистическая краевая задача для композитов с упругими и вязкими компонентами. Разработан метод вычисления законов распределения случайных напряжений в компонентах однонаправленно армированного композита с вязкой матрицей. Получены соотношения, связывающие тензор модулей упругости с полями случайных напряжений, деформаций и скоростей деформаций в поликристалле. Выведены удобные для применения в конкретных задачах достаточные условия существования и единственности решения статистических краевых задач механики микронеоднородных сред.

Книга предназначена специалистам в области механики деформируемого твердого тела и композиционных материалов, занимающимся проблемами прочности и разрушения.

Работа выполнена при поддержке программы президиума РАН № 14 «Интеллектуальные информационные технологии, математическое моделирование, системный анализ и автоматизация». Направление 3. Вычислительные технологии и системы (проект 09-П-1-1004).

Ответственный редактор
доктор техн. наук **А.Г. Залазинский**

Рецензент
доктор физ.-мат. наук **Д.В. Александров**

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава 1. Некоторые стохастические краевые задачи механики микро- неоднородных сред	6
§ 1. Стохастическая краевая задача теории упругости композитных сред	6
§ 2. Стохастическая краевая задача теории пластического течения компо- зитных сред	10
§ 3. Существование и единственность решений стохастических краевых задач механики микронеоднородных сред	17
Глава 2. Макроскопические модули упругости стохастически неоднородных материалов	23
§ 4. Структура и свойства направленно армированных композитов	23
§ 5. Макроскопические модули упругости однонаправленно армированных композитов	27
§ 6. Макроскопические модули упругости перекрестно армированных композитов	39
§ 7. Изменение модулей упругости поликристаллов в процессе нагружения ..	46
Глава 3. Прочность стохастически неоднородных материалов	50
§ 8. Законы распределения напряжений в компонентах однонаправленно армированного композита	50
§ 9. Законы распределения напряжений в компонентах перекрестно арми- рованных композитов	58
§ 10. Распределение напряжений в компонентах композитов с вязкой матрицей	61
Глава 4. Расчет композитных конструкций на прочность	64
§ 11. Усиление корпуса реактора волокнистой оболочкой	64
§ 12. Ударная прочность многослойных тканевых композитов	71
§ 13. Влияние вариаций постоянных упругости на повреждение пучка волокон	76
Заключение	79
Список литературы	81