

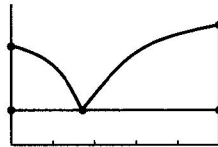
А. В. ЗЕМСКОВ
Д. В. ТАРЛАКОВСКИЙ

МОДЕЛИРОВАНИЕ
МЕХАНОДИФФУЗИОННЫХ
ПРОЦЕССОВ
В МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ТЕЛАХ
С ПЛОСКИМИ ГРАНИЦАМИ



А. В. ЗЕМСКОВ
Д. В. ТАРЛАКОВСКИЙ

**МОДЕЛИРОВАНИЕ
МЕХАНОДИФФУЗИОННЫХ
ПРОЦЕССОВ
В МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ТЕЛАХ
С ПЛОСКИМИ ГРАНИЦАМИ**



МОСКВА
ФИЗМАТЛИТ®
2021

УДК 539.3, 539.8
ББК 22.251
355



Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по проекту 21-18-00003, не подлежит продаже

Земсков А.В., Тарлаковский Д.В. Моделирование механо-диффузионных процессов в многокомпонентных телах с плоскими границами. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-9221-1912-2.

Приведены результаты оригинальных исследований по связанным нестационарным механо-диффузионным процессам в телах с плоскими границами. Дана общая математическая постановка связанных задач нестационарной термоэлектромагнитомехано-диффузии для анизотропных тел в произвольной криволинейной системе координат с учетом конечной скорости распространения тепловых и диффузионных возмущений. Из нее получены начально-краевые задачи упругой диффузии. Исследована возможность построения собственных функций упруго-диффузионного оператора в прямоугольной декартовой системе координат. Предложены и реализованы методы решения нестационарных задач механо-диффузии, основанные на использовании интегральных преобразований Лапласа и Фурье и представлении искомых величин в виде рядов Фурье. Разработаны асимптотический метод разделения переменных для многомерных линейных начально-краевых задач и метод эквивалентных граничных условий. Построены нестационарные поверхностные и объемные функции Грина для слоя и полупространства в прямоугольной декартовой системе координат.

Монография предназначена научным работникам, инженерам и аспирантам, занимающимся исследованием нестационарных процессов в сплошных средах с учетом связанности полей различной физической природы.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
Глава 1. Постановка нестационарных задач механики связанных полей	8
1.1. Математическая модель термоэлектромагнитоупругой среды с учетом диффузии	15
1.2. Граничные и начальные условия	27
1.3. Уравнения термоэлектромагнитоупругой диффузии в декартовой системе координат	28
1.4. Одномерная модель термоэлектромагнитоупругой диффузии в декартовой системе координат	32
1.5. Двумерная модель термоэлектромагнитоупругой диффузии в декартовой системе координат	38
Глава 2. Одномерные нестационарные задачи упругой диффузии со специальными граничными условиями	44
2.1. Постановка одномерных задач упругой диффузии. Собственные функции одномерного упругодиффузионного оператора	44
2.2. Интегральное представление решений	52
2.3. Механодиффузия в слое под действием кинематических поверхностных механических возмущений	56
2.4. Механодиффузия в полупространстве, находящемся под действием кинематических поверхностных механических возмущений	70
2.5. Механодиффузия в слое с заданными на границах механическими нагрузками	72
2.6. Смешанная краевая задача упругой диффузии	79
2.7. Распространение объемных механодиффузионных возмущений	83
2.8. Предельный переход к бесконечным скоростям распространения диффузионных возмущений	94
2.9. Предельный переход к классическим одномерным задачам теории упругости и диффузии	97
Глава 3. Двумерные задачи упругой диффузии со специальными граничными условиями	101
3.1. Постановка двумерных задач упругой диффузии и интегральное представление их решений	101
3.2. Механодиффузия ортотропной среды. Случай касательных нагрузок	110

3.3. Механодиффузия упругой среды под действием нормальной механической нагрузки	125
3.4. Смешанная задача механодиффузии для упругой среды	133
3.5. Двумерные объемные механодиффузионные возмущения	137
3.6. Механодиффузия в отсутствие релаксационных эффектов	148
3.7. Предельный переход к классическим двумерным задачам теории упругости и диффузии	148
Глава 4. Статические механодиффузионные процессы в упругих средах	156
4.1. Асимптотика при больших временах	156
4.2. Переход к статическим режимам в одномерных задачах механодиффузии	159
4.3. Переход к статическим режимам в двумерных задачах механодиффузии	169
4.4. Переход к статическим режимам в случае объемных возмущений	187
Глава 5. Нестационарные задачи механодиффузии с произвольными граничными условиями	202
5.1. Метод эквивалентных граничных условий	202
5.2. Одномерные задачи упругой диффузии с произвольными граничными условиями	206
5.3. Двумерные задачи упругой диффузии с произвольными граничными условиями	211
5.4. Метод эквивалентных граничных условий для статических задач механодиффузии	216
Глава 6. Асимптотические решения нестационарных задач механодиффузии.	227
6.1. Алгоритм асимптотического разделения переменных в многомерных линейных начально-краевых задачах	227
6.2. Асимптотическое решение двумерной задачи упругой диффузии для ортотропной полосы	229
6.3. Асимптотическое решение трехмерной задачи упругой диффузии для ортотропного слоя	242
Список использованных источников	259