



А. Г. Залазинский

ПЛАСТИЧЕСКОЕ
ДЕФОРМИРОВАНИЕ
СТРУКТУРНО-
НЕОДНОРОДНЫХ
МАТЕРИАЛОВ

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК • УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ МАШИНОВЕДЕНИЯ

А. Г. ЗАЛАЗИНСКИЙ

ПЛАСТИЧЕСКОЕ ДЕФОРМИРОВАНИЕ
СТРУКТУРНО-НЕОДНОРОДНЫХ
МАТЕРИАЛОВ

ЕКАТЕРИНБУРГ

2000

УДК 539.3:621.7

Залазинский А. Г. **Пластическое деформирование структурно-неоднородных материалов.** Екатеринбург: УрО РАН, 2000. ISBN 5—7691—0987—4.

Введена математическая модель структурно-неоднородной среды с кусочно-однородными свойствами. К этой среде отнесены основные виды структурно-неоднородных материалов: некомпактные пластически-сжимаемые материалы, композиты волокнистого строения и материалы, претерпевающие в процессе деформации фазовые превращения. Для моделирования пластической деформации структурно-неоднородных материалов применены вариационные принципы термодинамики, экстремальные теоремы идеальной пластичности, феноменологические теории разрушения и схватывания. Моделирование распространяется на процессы неизотермического деформирования металлов с фазовыми превращениями. Приведены результаты моделирования процессов прессования, выдавливания и волочения, а также термической обработки механически неоднородных заготовок плоской и осесимметричной форм. Даны результаты системного моделирования и оптимизации технологической системы изготовления волокнистых сверхпроводящих композитов.

Книга предназначена для специалистов в области обработки металлов давлением и порошковой металлургии и может быть использована в качестве учебного пособия для студентов соответствующих специальностей высших учебных заведений.

Ил. 126. Библиогр. 298 назв.

Ответственный редактор

член-кор. РАН, д. т. н. **В. Л. Колмогоров**

Рецензенты

д. т. н. **В. Я. Буланов**, д. т. н. **С. В. Смирнов**

ISBN 5—7691—0987—4

з ПРП-1999—130(99)—223 ПВ—2000
8П6(03)1998

© ИМАШ УрО РАН, 2000 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава 1. Пластичность и разрушение	5
1.1. Введение в механику деформируемых тел	5
1.2. Вариационные принципы	58
1.3. Физические уравнения	70
1.4. Идеальная пластичность	78
1.5. Экстремальные теоремы теории идеальной пластичности ..	82
1.6. Феноменологическая теория разрушения	95
1.7. Феноменологическая теория схватывания	126
Глава 2. Напряженно-деформированное состояние заготовок с фазовыми превращениями при нагреве и охлаждении	137
2.1. Основные уравнения	138
2.2. Деформации и разрушение при термоциклировании	161
2.3. Моделирование процессов термической обработки	180
Глава 3. Пластическое деформирование пористых материалов	208
3.1. Механика деформирования пластически сжимаемых мате- риалов	210
3.2. Моделирование полунепрерывного выдавливания порист- той заготовки	259
3.3. Опыт изготовления прутков и проволоки из титановой губки ..	272
Глава 4. Пластическое деформирование металлических компо- зитов с непрерывными волокнами	282
4.1. Основные модели и методы механики композитов	284
4.2. Теория и практика обработки давлением металлических композитов	297
4.3. Определение механических характеристик компонентов композита	308
4.4. Моделирование выдавливания составной заготовки и компо- зита	319
4.5. Определение оптимального профиля инструмента для вы- давливания композитной заготовки	344
4.6. Моделирование шаговой прокатки композитного прутка ..	358
4.7. Моделирование волочения биметаллического прутка и композита	366
4.8. Моделирование процесса волочения проволоки в режиме гидродинамического трения	377
4.9. Опыт калибровки прокатной композиции шины	395

Глава 5. Системное моделирование технологии изготовления сверхпроводящих композитов	401
5.1. Методология системного моделирования	401
5.2. Системное моделирование и оптимизация технологии изготовления сверхпроводящих композитов	433
5.3. Концепция технологии изготовления высокотемпературных сверхпроводящих композитов	471
Список литературы	479