

В.Н. Анциферов • Л.М. Гревнов

**СТРУКТУРА
ПОРОШКОВЫХ СТАЛЕЙ**

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

В.Н. Анциферов, Л.М. Гревнов

СТРУКТУРА
ПОРОШКОВЫХ СТАЛЕЙ

ЕКАТЕРИНБУРГ
2011

УДК 621.78.669.14.018.29

Анциферов В.Н., Гревнов Л.М. **Структура порошковых сталей.** Екатеринбург: УрО РАН, 2011. 220 с.

ISBN 978-5-7691-2281-1

Приведены сведения о порошковых сталях: термодинамике фазовых превращений при нагреве и охлаждении, устойчивости переохлажденного аустенита, мартенситных и промежуточных превращениях. Показано формирование структуры порошковых материалов при прессовании и спекании. Описаны физико-химические превращения при термической обработке порошковых сталей, их технология и связанные с этим изменения структуры и свойств. Показана роль диффузионных процессов в формировании структуры и свойств порошковых материалов. Изложены сведения о разработке и производстве новых износостойких композиционных материалов.

Книга предназначена для инженерно-технических и научных работников, занятых в машиностроении, а также может быть полезна аспирантам и студентам высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Порошковая металлургия, композиционные материалы, покрытия».

Ответственный редактор академик РАН докт. техн. наук В.Н. Анциферов

УДК 621.78.669.14.018.29

ISBN 978-5-7691-2281-1

© Анциферов В.Н.,
Гревнов Л.М., 2011 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава 1. Формирование структуры порошковых материалов при пресовании и спекании	4
1.1. Особенности развития структурных процессов при пресовании железного порошка	4
1.2. Исследование структурных процессов при спекании с небольшими временными выдержками брикетов из порошка ПЖ4МЗ	8
1.3. Спекание и структурообразование железографитовых и легированных хромом материалов	12
1.4. Структурообразование при спекании хромоникелевых порошковых материалов	21
1.5. Структурообразование при спекании хромомолибденовых порошковых сталей	33
1.6. Структурно-химическая неоднородность комплексно-легированных порошковых сталей	43
1.7. Влияние легирующих элементов на структурообразование комплексно-легированных сталей при спекании	50
1.8. Структура и свойства некоторых порошковых сталей	55
Список литературы.....	65
Глава 2. Физико-химические превращения при термической обработке порошковых сталей	69
2.1. Общие вопросы термической обработки порошковых сталей	69
2.2. Образование аустенита в порошковых сталях	74
2.2.1. Образование аустенита в порошковых углеродистых сталях при непрерывном нагреве	75
2.2.2. Особенности кинетики аустенизации порошковых углеродистых сталей	82
2.3. Кинетические параметры образования аустенита порошковых сталей	88
2.4. Аустенизация низколегированных порошковых сталей....	92
2.4.1. Влияние степени растворимости легирующих элементов на температуру критических точек	93
2.4.2. Влияние немартенситных продуктов распада аустенита на свойства порошковой хромоникельмолибденовой стали	97
2.4.3. Влияние степени растворимости легирующих элементов на кинетику аустенизации низколегированных порошковых сталей	101
2.5. Влияние структурных особенностей на фазовые превращения при нагреве порошковых сталей	105
2.6. Влияние химической неоднородности на устойчивость переохлажденного аустенита высоколегированных хромомолибденовых порошковых сталей	110

2.7. Изотермический распад переохлажденного аустенита стали ПК100X5M5	113
2.8. Изотермический распад переохлажденного аустенита порошковой стали 50Н4М	116
Список литературы.....	120
Глава 3. Роль диффузионных процессов в формировании структуры и свойств порошковых материалов.....	123
3.1. Процессы структурообразования и спекания композиций на основе порошка железа с добавками порошков легирующих компонентов.....	123
3.2. Расчеты термодинамической активности углерода в легированных сплавах.....	127
3.3. Процессы карбидообразования при спекании	130
3.4. Процессы структурообразования порошковых сплавов и их связь с прочностными характеристиками.....	134
Список литературы.....	
Глава 4. Композиционные материалы с метастабильной матрицей.....	145
4.1. Ферритики с метастабильной матрицей	145
4.2. Алмазный инструмент с метастабильной матрицей.....	152
Список литературы.....	160
Глава 5. Метастабильные аустенитные стали с дисперсной карбидной фазой.....	163
Список литературы.....	171
Глава 6. Порошковые стали, содержащие металлофуллериты	172
6.1. Структура фуллерена.....	172
6.2. Свойства фуллеренов.....	179
6.3. Получение фуллеренов.....	188
6.4. Применение фуллеренов	194
6.5. Углеродные нанотрубки.....	196
6.6. Особенности формирования фуллеренсодержащих фаз в порошковых системах	205
6.7. Твердофазный синтез металлофуллеритов в порошковых никелевых сталях	208
6.8. Твердофазный низкотемпературный синтез фуллеритов	211
Список литературы.....	216