

**АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛОРУССКОЙ ССР
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

М. Н. БОДЯКО, С. А. АСТАПЧИК

**ЭЛЕКТРОТЕРМООБРАБОТКА
СПЛАВОВ
С ОСОБЫМИ СВОЙСТВАМИ**

**М И Н С К
ИЗДАТЕЛЬСТВО „НАУКА И ТЕХНИКА“
1977**

6ПЗ.4

Б75

УДК 669.018:621.78.014.5

Бодяко М. Н., Астапчик С. А. **Электротермообработка сплавов с особыми свойствами.** Мн., «Наука и техника», 1977, 256 с.

В книге излагаются теоретические основы структурных и фазовых превращений в металлах и сплавах в условиях высоких и сверхвысоких скоростей нагрева. Рассматриваются закономерности кинетики и механизма процессов, связанных с разупрочнением и упрочнением металлов и сплавов (отжиг, закалка, дисперсионное твердение) при быстром электронагреве, а также особенности и характер формирования структур однофазных и многофазных материалов при различных видах электротермообработки и связь их с физико-механическими свойствами. Подробно анализируются структура и свойства высокопрочных сплавов на основе железа, никеля, кобальта, хрома. Даны рекомендации по технологическим режимам рекристаллизационного отжига, закалки и старения при электронагреве.

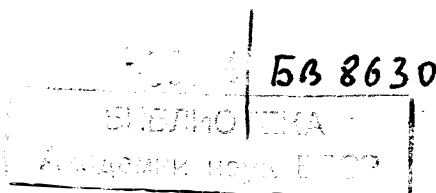
Рассчитана на научных и инженерно-технических работников, металлургов и металлофизиков, занимающихся электротермической обработкой металлов и сплавов, а также может быть полезной студентам вузов.

Таблиц 1. Иллюстраций 113. Библиография — 208 названий.

Рецензенты:

доктор технических наук Л. С. Ляхович,
кандидат технических наук Р. Л. Тофпенец

31100—136
Б — 95—77
М316—77



© Издательство «Наука и техника», 1977.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава 1. Основные теоретические положения фазовых и структурных превращений в условиях больших скоростей нагрева	7
1. Типы превращений (7). 2. Возврат и рекристаллизация (16). 3. Фазовые превращения, идущие с изменением химического состава (25). 4. Термокинетика дисперсионного твердения. Гомогенный процесс (38). 5. Кинетика и термокинетика растворения частиц вторичных фаз (44). 6. Кинетика и термокинетика односторонних гетерогенных диффузионных процессов с неподвижной границей реакции (46).	
Глава 2. Мартенситностареющие стали	51
1. Общая характеристика свойств и области применения сталей со стареющим мартенситом (51). 2. Влияние химического состава, режимов закалки и старения на свойства мартенситностареющих сталей с повышенным содержанием кобальта и молибдена (53). 3. Термическая обработка и свойства мартенситностареющих сталей с повышенным содержанием кобальта и молибдена (59). 4. Влияние быстрого нагрева на структуру и физико-механические свойства мартенситностареющих сталей (69). 5. Поверхностное и объемное упрочнение мартенситностареющих сталей методами электротермии (77).	
Глава 3. Высокопрочные нержавеющие стали	85
1. Влияние режимов электротермообработки на физико-механические свойства сталей типа Х13 (85). 2. Термическая обработка и свойства стали Х17Н2 (90). 3. Рекристаллизационный отжиг нержавеющих сталей аустенитного класса при быстром непрерывном нагреве (97). 4. Фазовые и структурные превращения в нержавеющих сталях переходного класса при быстром непрерывном нагреве (107).	
Глава 4. Пружинные сплавы с особыми свойствами	128
1. Общая характеристика (128). 2. Влияние режимов электротермообработки в условиях больших скоростей нагрева на структуру и свойства сплавов 40КХНМ, 40ХНЮ, 36НХТЮ, 42НХТЮА (129).	
Глава 5. Цветные сплавы	138
1. Рекристаллизационный отжиг латуни Л-62 при быстром нагреве (138). 2. Рекристаллизационный отжиг бронзы БрКМц3-1 при скоростном нагреве (144). 3. Кинетика дисперсионного упрочнения и рекристаллизация бронзы БрБ2 в условиях быстрого нагрева (146). 4. Термическая обработка со скоростным нагревом деформируемых алюминиевых сплавов (150).	
Глава 6. Электротехнические и магнитные сплавы	156
1. Сплавы с особыми физическими свойствами (156). 2. Магнитомягкие сплавы с высокой индукцией насыщения и высокой магнитострикцией (157). 3. Магнитострикция (160). 4. Рекристаллизационный отжиг пермендюра 49КФ2-ВИ (175). 5. Железоникелевые сплавы с высокой магнитной проницаемостью (179). 6. Рекристаллизация термопарных сплавов НМцАК2-2-1 и НХ9,5 в условиях быстрого непрерывного нагрева (184). 7. Изменение электрических и магнитных свойств сплавов в процессе деформации и последующего отжига (185).	

Глава 7. Трансформаторная сталь 189

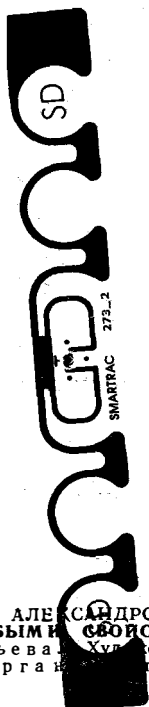
1. Структура и свойства текстурованной электротехнической стали (189). 2. Технологические особенности производства холоднокатаной электротехнической стали и технология термической обработки. Недостатки действующей технологии (195). 3. Температурные границы рекристаллизации (198). 4. Влияние температуры и скорости нагрева на кинетику роста зерен на стадии первичной и собирательной рекристаллизации и свойства холоднокатаной трансформаторной стали (200). 5. Кинетика обезуглероживания и характер структурообразования по сечению полосы при быстром нагреве холоднокатаной трансформаторной стали (208).

Глава 8. Малоуглеродистые стали для глубокой вытяжки . . . 223

1. Требования к структуре, технологии изготовления и свойствам малоуглеродистых сталей (223). 2. Проблема непрерывного отжига автолитовой стали (228).

Литература

248



МИХАИЛ НИКОЛАЕВИЧ БОДЯКО, СТАНИСЛАВ АЛЕКСАНДРОВИЧ АСТАПЧИК.
ЭЛЕКТРОТЕРМООБРАБОТКА СПЛАВОВ С ОСОБЫМИ СВОЙСТВАМИ. Редактор
Г. В. Малахова. Обложка В. И. Терентьева. Художественный редактор
В. В. Савченко. Технический редактор С. А. Курганов. Редактор З. М. Райнес.

ИБ № 375

Печатается по постановлению РИСО АН БССР. АТ 17193. Сдано в набор 04.07.77. Подписано в печать 26.09.77. Формат 60×90^{1/16}. Бум. тип. № 1. Печ. л. 16,0. Уч.-изд. л. 15,5. Тираж 2000 экз. Изд. № 289. Зак. № 1473. Цена 1 р. 70 к. Издательство «Наука и техника». Минск, Ленинский проспект, 68. Типография им. Франциска (Георгия) Скорины издательства «Наука и техника» АН БССР и Государственного комитета Совета Министров БССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Минск, Ленинский проспект, 68.