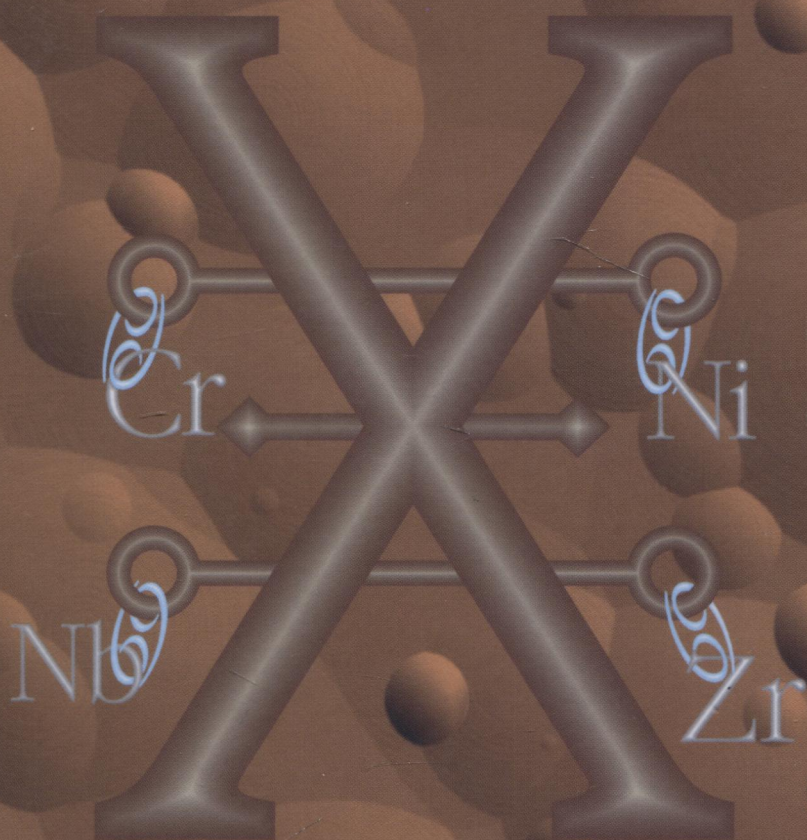


А.К. Николаев, С.А. Костин



**Медь**  
и жаропрочные  
медные сплавы  
Энциклопедический  
терминологический словарь  
Фундаментальный справочник

А. К. НИКОЛАЕВ, С.А. КОСТИН

# МЕДЬ И ЖАРОПРОЧНЫЕ МЕДНЫЕ СПЛАВЫ

ЭНЦИКЛОПЕДИЧЕСКИЙ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ  
СЛОВАРЬ.  
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЙ СПРАВОЧНИК



МОСКВА  
ДПК Пресс  
2012

УДК 669.3: 669.017.2.4.5: 621.791(03)

ББК 34.3я2

Н 63

**Николаев А.К., Костин С.А.**

Н 63 Медь и жаропрочные сплавы : энциклопедический терминологический словарь : фундаментальный справочник. — М. : Издательство ДПК Пресс, 2012. — 720 с.

ISBN 978-5-91976-031-3

Настоящий энциклопедический словарь-справочник представляет собой оригинальное издание, в котором авторы впервые за всю историю подобных изданий объединили несколько самостоятельных и в то же время предметно связанных между собой направлений-частей. Здесь и некоторый справочный материал общего назначения, и энциклопедический терминологический словарь-справочник, и основная часть, в которой сконцентрированы, систематизированы и обобщены сведения о меди и новой группе медных сплавов, отнесенных к классу бронз — механических, физических, технологических и эксплуатационных свойствах жаропрочных тепло- и электропроводных сплавов на медной основе серийного промышленного и экспериментального производств и назначений. Впервые приведены достаточно полные сведения о сварке и пайке металлоизделий из этих сплавов. Отражены сведения о синтезе, химическом и фазовом составе, структуре и диаграммах состояния, лежащих в основе композиций материалов.

Книга рассчитана на инженерно-технических работников металлургических, металлообрабатывающих, энергетических и машиностроительных предприятий, научно-исследовательских и проектно-конструкторских институтов и организаций, а также студентов, аспирантов и преподавателей колледжей и университетов, специализирующихся в области металлургии сплавов.

УДК 669.3: 669.017.2.4.5: 621.791(03)

ББК 34.3я2

ISBN 978-5-91976-031-3

© Николаев А.К., 2012

© Костин С.А., 2012

# Оглавление

Предисловие.....	6
Введение.....	9
Как пользоваться терминологическим словарем Стандартные условные обозначения.....	12
ЧАСТЬ I. Справочный материал общего назначения.....	17
ЧАСТЬ II. Энциклопедический терминологический словарь.....	34
ЧАСТЬ III. Фундаментальный справочник.	
Глава I. МЕДЬ.....	215
1.1. Основные методы производства меди, химический состав электролитической катодной меди.....	217
1.2. Медь технически чистая. Основные методы производства товарных слитков и металлопродукции. Химический состав, влияние примесей.....	222
1.2.1. Основные способы плавки меди в открытых печах и литья слитков.....	224
1.2.2. Плавка и литье слитков в вакууме.....	247
1.2.3. Технология производства металлопродукции.....	265
1.2.4. О примесях в меди.....	268
1.3. Бескислородная медь.....	271
1.4. Атомные характеристики и физические свойства.....	280
1.5. Рекристаллизация и механические свойства.....	290
1.6. Окисление .....	300
1.7. Коррозия.....	307
1.8. Сварка.....	314
1.9. Пайка меди и пайка медью.....	322
1.10. Типичные физические, механические и технологические свойства нелегированной меди.....	327
Глава II. ЖАРОПРОЧНЫЕ МЕДНЫЕ СПЛАВЫ.....	330
2.1. Особенности сплавов, теоретические основы легирования, наследование свойств меди, корреляция свойств.....	331
2.2. Некоторые общие эксплуатационные свойства.....	351
2.2.1. Коррозионная стойкость.....	351
2.2.2. Обрабатываемость резанием.....	352
2.2.3. Способность к пайке.....	352

2.2.4. Свариваемость.....	353
2.3. Некоторые основные технологические параметры производства металлопродукции из жаропрочных медных сплавов.....	357
2.3.1. Методы производства основных медных лига- тур.....	357
2.3.2. Плавка сплавов и литье слитков.....	370
2.3.3. Обработка давлением и термическая обработка.....	386
2.3.4. О совмещении закалки с горячей деформацией....	389
2.4. Сплавы, упрочняемые холодной деформацией.....	391
2.4.1. Медь, легированная фосфором М1ф.....	391
2.4.2. Медносеребряный сплав МСр0,1.....	395
2.4.3. Меднооловянные низколегированные сплавы BrOФ0,1 (М2РО; BrO0,15; MO-0,1; MO-0,06).....	400
2.4.4. Низколегированный медный сплав системы медь—олово —фосфор — железо — МЗРЖ.....	407
2.4.5. Медномагниевого сплавы (магниевого бронзы) BrMg0,3, BrMg0,5 и BrMg0,8.....	436
2.4.6. Кадмиевая бронза BrКд1.....	445
2.4.7. Низколегированный сплав системы медь — теллур....	451
2.4.8. Медь — ниобий.....	454
2.5. Дисперсионно твердеющие сплавы.....	459
2.5.1. Медноциркониевого сплавы (циркониевого бронзы).....	459
2.5.2. Сравнение результатов воздействия Zr и Hf на основные свойства меди.....	465
2.5.3. Хромовые и хромоциркониевого бронзы BrX и BrXЦр.....	468
2.5.3а. Сплав BrXЦрК.....	541
2.5.3б. Влияние фосфора на хромовую бронзу.....	544
2.5.3в. Влияние гафния на хромовую бронзу (низколеги- рованные сплавы системы Cu-Cr-Hf).....	550
2.5.3г. Некоторые пути модернизации свойств хромовой бронзы. Дополнительное легирование кремнием.....	560
2.5.3д. Жаростойкие покрытия на изделиях из хромовой бронзы.....	563
2.5.4. Хромониобиевого бронза BrХНб 0,4-0,2.....	566

2.5.5. Сплав БрХНбЦр.....	593
2.5.6. Сплав БрХВЦр.....	602
2.5.7. Никельфосфористая бронза МНФ.....	605
2.5.8. Железофосфористые бронзы МЖФ.....	617
2.5.9. Кобальт- и никельбериллиевые бронзы БрКоб2,5-0,5 и БрНБТ.....	633
2.5.10. Кобальт- и никелькремниевые бронзы БрКохК 1,6- 0,6-0,4 и БрНХК 2,5-0,7-0,6.....	640
2.5.11. Сплавы БрХЦр0,3-0,09; БрКдХ0,5-0,15; БрЦ1,5ХЦрМг для электродов контактной сварки легких сплавов.....	665
2.6. Присадочные материалы МЛ0,2; МЛХМг; МЛАКБ; МЛМгБ; МБМг для сварки плавлением меди и низколегиро- ванных медных сплавов.....	672
2.7. Основные области использования жаропрочных мед- ных сплавов.....	677
2.7.1. Паяно-сварные теплообменники различного типа .....	680
2.7.2. Рабочие стенки гильзовых и сборных кристал- лизаторов машин непрерывного литья стальных заготовок (МНЛЗ).....	683
2.7.3. Жаропрочные электрические провода и кабе- ли, коллекторы электродвигателей, контактные пары нагревостойких штепсельных разъемов, пружинные разъединители электрического тока и контактодер- жатели, прессформы и штампы.....	686
2.7.4. Электроды, контрэлектроды, электрододержате- ли и другая арматура сварки сопротивлением; мундштуки, присадочные материалы для сварки плавлением меди и низ- колегированных медных сплавов.....	688
2.7.5. Реставрация электродов.....	691
Список используемой или рекомендуемой литературы.....	693