

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	5
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ .....	3
ГЛАВА 1. ОБЩИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О РАЗМАГНИЧИВАНИИ .....	7
1.1. Общие положения .....	7
1.2. Сущность размагничивания и области использования этого процесса .....	11
1.3. Основные этапы в истории изучения размагничивания .....	14
1.4. Причины возникновения остаточной намагниченности .....	19
1.5. Классификация и общая характеристика способов и устройств размагничивания .....	21
ГЛАВА 2. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССОВ НАМАГНИЧИВАНИЯ И РАЗМАГНИЧИВАНИЯ МАТЕРИАЛА .....	23
2.1. Виды магнетиков, их магнитные характеристики и сущность ферромагнетизма .....	23
2.2. Классификация конструкционных материалов по их магнитным свойствам .....	33
2.2.1. Общие положения .....	33
2.2.2. Металлы и сплавы, применяемые в промышленности .....	37
2.2.3. Промышленные немагнитные и слабоферромагнитные материалы .....	42
2.2.4. Способы прогнозирования и оценки значений магнитных параметров материала .....	50
2.3. Магнитный гистерезис .....	55
2.3.1. Причины гистерезиса .....	55
2.3.2. Магнитные характеристики и параметры конструкционных материалов и методы их определения .....	57
2.3.3. Безгистерезисные кривые намагничивания .....	66
2.4. Магнитомеханический гистерезис .....	70
2.4.1. Природа связи между магнитными и механическими свойствами ферромагнитных материалов .....	70
2.4.2. Особенности поведения ферромагнетиков при действии магнитного поля и механических напряжений .....	78
2.4.3. Обобщенные магнитомеханические характеристики конструкционных сталей .....	82
2.5. Размагниченные состояния .....	87
2.5.1. Виды размагниченных состояний и описание процесса размагничивания .....	87
2.5.2. Анализ неустойчивости размагниченных состояний методом фазовых диаграмм .....	97
2.6. Временные эффекты и электрические свойства материалов .....	107

ГЛАВА 3. ОСНОВЫ НАМАГНИЧИВАНИЯ И РАЗМАГНИЧИВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ .....	115
3.1. Намагничивание ферромагнитных тел и их коэффициенты размагничивания .....	115
3.2. Технология размагничивания .....	120
3.2.1. Характеристики процесса размагничивания и условия его проведения .....	120
3.2.2. Технические средства размагничивания .....	124
3.2.3. Особенности размагничивания массивных изделий .....	128
3.2.4. Контроль магнитных состояний изделия и критерии размагниченности .....	136
ГЛАВА 4. РАЗМАГНИЧИВАНИЕ И МАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЯХ НАУКИ И ТЕХНИКИ .....	141
4.1. Общие положения .....	141
4.2. Судостроение и судового магнетизм .....	142
4.2.1. Проблемы судового магнетизма .....	142
4.2.2. Исторические моменты и принципы размагничивания кораблей .....	155
4.2.3. Девиация геомагнитного поля на судне .....	163
4.2.4. Магнитные методы испытаний судового оборудования .....	170
4.2.5. Магнитоиспытательные стенды .....	176
4.3. Механика: размагничивание и магнитные явления в трибологии .....	179
4.4. Физика: примеры размагничивания специфических объектов .....	182
4.5. Геофизика и геология: размагничивание в области палеомагнетизма .....	185
4.6. Электротехника и энергетика: примеры размагничивания электрических машин .....	188
4.7. Электроника, автоматика и радиотехника: микромагнитоэлектроника и размагничивание в области магнитной звукозаписи .....	190
4.8. Металлургия: применение магнитных полей в прокатном производстве .....	193
4.9. Машиностроение: размагничивание в различных областях промышленности .....	196
4.9.1. Общие положения и типичные элементы агрегатов, подлежащие размагничиванию .....	196
4.9.2. Станкостроение и подъемно-транспортное оборудование .....	200
4.9.3. Энергомашиностроение и турбостроение .....	201
4.9.4. Авиастроение и космические летательные аппараты .....	205
4.10. Приборостроение: магнитный неразрушающий контроль .....	211

4.11. Транспорт: магнитный подвес в высокоскоростной транспортной системе и размагничивание магистральных трубопроводов .....	218
4.12. Медицина: применение магнитных полей и размагничивание в области радиационной гигиены .....	223
4.13. Сварка и сварочное оборудование: применение размагничива- ния для повышения качества сварки .....	227
4.14. Метрология: испытание ферромагнитных образцов .....	230
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	231
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Общие сведения по металлам и сплавам .....	233
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Соотношения между единицами измерения магнитных величин .....	240
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Формулы для расчета напряженности магнитного поля витков с током, контуров, катушек (соленоидов) .....	242
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Формулы для расчета напряженности или индукции магнитного поля ферромагнитных тел .....	244
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	247

ISBN 978-5-903002-18-4



Богачева Нина Дмитриевна  
**Применение размагничивания в технике**  
Научное издание

Подписано в печать 12.03.10. Бумага офсетная. Тираж 120 экз.

Издание ЦНИИ им. акад. А.Н. Крылова.

196158, Санкт-Петербург, Московское шоссе, 44  
ЦНИИ им. акад. А.Н. Крылова