

Министерство образования и науки Российской Федерации
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

А.В. ШИШКИН, О.С. ДУТОВА

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ

Часть 2

МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА
МАГНИТОМЯГКИХ МАТЕРИАЛОВ

Учебно-методическое пособие

НОВОСИБИРСК
2010

УДК 621.318.13+537.622](075.8)
Ш 655

Рецензенты:

А.Б. Мешалкин, д-р физ.-мат. наук, ст. науч. сотр. ИТ СО РАН,
С.Н. Малышев, канд. техн. наук, доц.

Работа выполнена на кафедре
«Автоматизированные электротехнологические установки»
и утверждена Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебно-методического пособия

Шишкин А.В.

Ш 655 Исследование физических свойств материалов : учеб.-метод. пособие. – В 4 ч. / А.В. Шишкин, О.С. Дутова. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010. – Ч. 2: Магнитные свойства магнитомягких материалов. – 52 с.

ISBN 978-5-7782-1409-5

Приведены теоретические основы магнитных свойств, классификация и маркировка магнитомягких материалов. Описаны конструкция и работа лабораторного стенда для исследования кривой намагничивания и петли гистерезиса магнитомягких материалов.

Пособие предназначено для подготовки бакалавров по направлениям: 140600 – Электротехника, электромеханика и электротехнологии, 080401 – Товароведение и экспертиза товаров (по областям применения), 220301 – Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) для дневного и заочного отделений.

УДК 621.318.13+537.622](075.8)

ISBN 978-5-7782-1409-5

© Шишкин А.В., Дутова О.С., 2010
© Новосибирский государственный
технический университет, 2010

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАГНИТНЫХ СВОЙСТВ МАГНИТОМЯГКИХ МАТЕРИАЛОВ	4
1.1. Основные определения и зависимости	4
1.1.1. Магнитная проницаемость и магнитный момент	4
1.1.2. Намагниченность и магнитная восприимчивость	5
1.1.3. Ферромагнетики	7
1.1.4. Ферримагнетики	9
1.2. Свойства ферромагнитных материалов	9
1.2.1. Анизотропия магнитных свойств	10
1.2.2. Ферромагнитные домены	10
1.2.3. Магнитный гистерезис	12
1.2.4. Магнитная вязкость и вихревые токи	16
1.2.5. Влияние различных факторов на магнитные свойства.....	17
2. КЛАССИФИКАЦИЯ МАГНИТОМЯГКИХ МАТЕРИАЛОВ	18
2.1. Материалы для работы в широком диапазоне изменения магнитной индукции	19
2.2. Материалы для работы в слабых полях	20
2.3. Материалы с прямоугольной петлей гистерезиса.....	20
2.4. Материалы для магнитопроводов релейных и импульсных устройств.....	22
2.5. Материалы специального назначения.....	23
2.6. Магнитомягкие материалы и их маркировка	24

2.6.1. Чистое железо	24
2.6.2. Сталь электротехническая нелегированная	24
2.6.3. Сталь электротехническая кремнистая	25
2.6.4. Магнитомягкие сплавы.....	26
2.6.5. Ферриты	27
2.6.6. Магнитодиэлектрики	29
3. ОПИСАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ	29
3.1. Устройство и работа	30
3.1.1. Описание структурной схемы и принципа действия установки	30
3.1.2. Устройство и работа измерительного блока.....	32
3.2. Описание программного интерфейса	32
3.2.1. Рабочее место	32
3.2.2. Рабочая тетрадь	33
3.2.3. Схемы измерений	38
3.2.4. Инструменты	41
3.2.5. Обработка результатов измерений	41
3.3. Формирование отчета	44
4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТЫ	44
5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	47
6. ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ	48
Рекомендуемая литература	49