



Н. М. Шайтор

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ СЛОЖНЫХ КОНФИГУРАЦИЙ

Н. М. Шайтор

**ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ
СЛОЖНЫХ КОНФИГУРАЦИЙ**

Монография

Москва Вологда
«Инфра-Инженерия»
2023

УДК 621.313:51-7
ББК 31.261
Ш17

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник Института природно-технических систем (г. Севастополь) *Олейников А. М.*;
доктор технических наук, профессор, профессор кафедры физики и оплотехники ФГБОУ ВО Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова (г. Ижевск) *Алексеев В. А.*

Шайтор, Н. М.

Ш17 Электромеханические структуры сложных конфигураций : монография / Н. М. Шайтор. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. – 168 с. : ил., табл.
ISBN 978-5-9729-1264-3

Рассматриваются проблемы повышения эффективности преобразования энергии в структурах со сложной конфигурацией электромагнитного ядра. Приведены объектно-ориентированные модели, методы и алгоритмы расчета электромеханических устройств с сосредоточенными электрическими и распределенными магнитными системами. Рассмотрено влияние тепловых и электромагнитных процессов на эффективность асинхронных двигателей с двухслойной структурой ротора.

Для научных и инженерно-технических работников, проявляющих интерес к нетрадиционной электромеханике, а также для преподавателей, аспирантов и студентов, специализирующихся в области электроэнергетики и электротехники.

УДК 621.313:51-7
ББК 31.261

ISBN 978-5-9729-1264-3

© Шайтор Н. М., 2023
© Издательство «Инфра-Инженерия», 2023
© Оформление. Издательство «Инфра-Инженерия», 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ	7
1.1. Требования к электромеханическим преобразователям в различных областях применения.....	7
1.2. Генетическая концепция развития электромеханических структур.....	12
1.3. Синтез при проектировании электромеханических преобразователей.....	21
ГЛАВА 2. АКСИАЛЬНО-РАДИАЛЬНЫЕ СТРУКТУРЫ	25
2.1. Структурный синтез на основе электромагнитного ядра.....	25
2.2. Аксиально-радиальные конфигурации структур.....	28
2.3. Эффективность магнитной коммутации.....	33
2.4. Элементы цепей с магнитной коммутацией.....	38
2.5. Эскизное проектирование электромагнитного ядра.....	43
2.6. Главные размеры аксиально-радиальной структуры.....	48
2.7. Оценка параметров оптимизации и факторов влияния.....	53
ГЛАВА 3. ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА БЕГУЩЕЙ ВОЛНЫ	60
3.1. Динамика бегущей волны с фиксированными концами.....	60
3.2. Структурный синтез волновых систем.....	61
3.3. Объектно-ориентированная модель волновой системы.....	68
ГЛАВА 4. АНАЛИЗ И СИНТЕЗ СЛОЖНЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СТРУКТУР	75
4.1. Характеристика комплексного метода параметрического синтеза.....	75
4.2. Методы и алгоритмы расчета электромагнитного ядра.....	79
4.3. Анализ параметров оптимизации и факторов влияния.....	85
4.4. Полный факторный численный эксперимент.....	90
4.5. Оптимизация сложных электромеханических структур.....	96
ГЛАВА 5. АСИНХРОННЫЕ МАШИНЫ С ДВУХСЛОЙНОЙ СТРУКТУРОЙ РОТОРА	101
5.1. Обзор асинхронных двигателей с различными роторами.....	101
5.2. Нагревание и охлаждение асинхронных двигателей.....	106

5.3. Тепловые сопротивления асинхронных двигателей.....	111
5.4. Средние температуры структурных элементов	117
5.5. Температурное поле двухслойного ротора.....	120
ГЛАВА 6. ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДВУХСЛОЙНЫХ РОТОРОВ	123
6.1. Магнитные характеристики в однородных температурных полях.....	123
6.2. Модель наведенной температурной магнитной анизотропии.....	127
6.3. Наведенная анизотропия активной структуры ротора.....	131
6.4. Эффективные режимы работы двухслойных роторов	135
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	144
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	146
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	147
ОБ АВТОРЕ	165