

УДК 621.313

ББК 31.261

М 79

Моримото М.

М 79 Занимательная электротехника. Электрические двигатели / Масаюки Моримото (автор), Рэн Симадзу (худ.); пер. с яп. С. Л. Плехановой. — М.: ДМК Пресс, 2019. — 200 с.: ил. — (Серия «Образовательная манга»). — Доп. тит. л. яп.

ISBN 978-5-97060-726-8

В этой манге рассказывается об электрических двигателях, которых люди придумали великое множество. Студент Вада Соута зашел в магазин бытовой техники всего лишь за рисоваркой, но узнал от дочери хозяина магазина Коиру очень много интересного – ведь она знает про технику всё. Теперь уж он не спутает постоянный и переменный ток и точно знает, в каком приборе какой двигатель работает. Благодаря знаниям Коиру старая торговая улица города преобразилась и получила название «торговая улица с двигателями», ведь даже один человек может сделать мир лучше – как разные двигатели делают жизнь людей проще и удобнее.

Цель книги – заинтересовать школьников, студентов и просто пытливых читателей электротехникой и сложными инженерными механизмами.

УДК 621.313

ББК 31.261

Manga de Wakaru Mota (Manga Guide: Electric Motors)

By Masayuki Morimoto (Author),

Illustration by Ren Shimazu (Illustrator),

and Office sawa, Ltd. (Producer).

Published by Ohmsha, Ltd.

Russian language edition copyright © 2019 by DMK Press.

Все права защищены. Никакая часть этого издания не может быть воспроизведена в любой форме или любыми средствами, электронными или механическими, включая фотографирование, ксерокопирование или иные средства копирования или сохранения информации, без письменного разрешения издательства.

ISBN 978-4-274-05010-7 (яп.)

Copyright © 2014 by Hiroshi Suemasu,
Toshio Nagashima and Office sawa, Ltd.

ISBN 978-5-97060-726-8 (рус.) © Перевод, оформление, издание, ДМК Пресс, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Пролог.

ГОТОВЬТЕСЬ СЛУШАТЬ, КАКИЕ ДВИГАТЕЛИ КРУТЫЕ! . . . 1

1. ВСЯКИЕ РАЗНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДВИГАТЕЛИ . . . 9

1.1. ГДЕ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДВИГАТЕЛИ? 10

1.2. ЧАСТО ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ 20

1.3. ЭВОЛЮЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДВИГАТЕЛЕЙ 24

ДОПОЛНЕНИЕ

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДВИГАТЕЛИ XXI ВЕКА 33

КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДВИГАТЕЛЕЙ 34

2. ЧТО ЖЕ ИЗ СЕБЯ ПРЕДСТАВЛЯЕТ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ? 37

2.1. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ДВИГАТЕЛЬ – ЭТО.... 38

2.2. УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ДВИГАТЕЛЯ 43

2.3. ПРИНЦИП ВРАЩЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ДВИГАТЕЛЯ 45

2.4. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ГЕНЕРАТОРЫ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДВИГАТЕЛИ . . . 53

2.5. МОМЕНТ СИЛЫ. 56

ДОПОЛНЕНИЕ

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ 60

ПОЧЕМУ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДВИГАТЕЛИ ВРАЩАЮТСЯ 62

ВЫЧИСЛЕНИЕ МОМЕНТА СИЛЫ 66

3. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МОТОРЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА 69

3.1. ПРИНЦИП РАБОТЫ ЭЛЕКТРОМОТОРА ПОСТОЯННОГО ТОКА 70

3.2. УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРОМОТОРА ПОСТОЯННОГО ТОКА 75

3.3. УПРАВЛЕНИЕ ВРАЩЕНИЕМ В ЭЛЕКТРОМОТОРАХ	
ПОСТОЯННОГО ТОКА	79

ДОПОЛНЕНИЕ

ПОЧЕМУ ВРАЩАЮТСЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МОТОРЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА? . . .	84
КОНСТАНТА МОМЕНТА СИЛЫ И КОНСТАНТА ЭЛЕКТРОДВИЖУЩЕЙ СИЛЫ. . .	86
ЭКВИВАЛЕНТНАЯ СХЕМА ЦЕПИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМОТОРА ПОСТОЯННОГО ТОКА И СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ТАКИМИ ЭЛЕКТРОМОТОРАМИ	87

4. БЕСЩЁТОЧНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МОТОРЫ . . . 89

4.1. ЩЁТКИ – ЭТО...	90
4.2. ПРИНЦИП РАБОТЫ БЕСЩЁТОЧНОГО ЭЛЕКТРОМОТОРА.	97
4.3. УСТРОЙСТВО БЕСЩЁТОЧНОГО ЭЛЕКТРОМОТОРА.	103

ДОПОЛНЕНИЕ

ФУНКЦИЯ ЩЁТОК	107
ЗА СЧЁТ ЧЕГО РАБОТАЮТ БЕСЩЁТОЧНЫЕ ЭЛЕКТРОМОТОРЫ.	108
ЗАМЕНА ЩЁТОК ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕМ	109
ДАТЧИК В БЕСЩЁТОЧНЫХ ЭЛЕКТРОМОТОРАХ	110
НАЗВАНИЕ «БЕСЩЁТОЧНЫЕ ЭЛЕКТРОМОТОРЫ»	114

5. СИНХРОННЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ 115

5.1. ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК.	116
5.2. ВРАЩАЮЩЕЕСЯ МАГНИТНОЕ ПОЛЕ.	123
5.3. ПРИНЦИП РАБОТЫ СИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ.	127

ДОПОЛНЕНИЕ

ЧТО ТАКОЕ ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК.	137
ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК И ВРАЩАЮЩЕЕСЯ МАГНИТНОЕ ПОЛЕ.	139
ПОЧЕМУ ВРАЩАЕТСЯ СИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ?	143
УСТРОЙСТВО СИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ.	145
ИНДУКТИВНОСТЬ	147

6. АСИНХРОННЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ 149

6.1. ПРИНЦИП РАБОТЫ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ 150

6.2. УСТРОЙСТВО АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ. 158

6.3. ОСОБЕННОСТИ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ 162

ДОПОЛНЕНИЕ

ПРИНЦИП РАБОТЫ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ. 171

УСТРОЙСТВО АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ДВИГАТЕЛЯ 173

СВОЙСТВА АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДВИГАТЕЛЕЙ 173

ИМПЕДАНС. 175

Приложение

ДРУГИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МОТОРЫ. 183

ШАГОВЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МОТОР. 184

ВЕНТИЛЬНЫЙ РЕАКТИВНЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МОТОР. 186

ЛИНЕЙНЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МОТОР 188

.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ. 189