

Министерство образования и науки Российской Федерации  
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

---

# ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА ТЕОРИЯ И РАСЧЕТ

Учебно-методическое пособие

НОВОСИБИРСК  
2010

УДК 621.313.2(075.8)  
Э 455

Рецензенты:

д-р техн. наук, проф. *З.С. Темлякова*,  
канд. техн. наук, доц. *В.В. Пастухов*

Работа подготовлена на кафедре электромеханики  
и утверждена Редакционно-издательским советом университета  
в качестве учебно-методического пособия  
по курсовому проектированию

Э 455     **Электрические машины постоянного тока. Теория и расчет :**  
учеб.-метод. пособие / Г.А. Шаншуров, В.В. Гречкин, А.В. Комаров,  
Т.В. Честюнина. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2010. – 60 с.

ISBN 978-5-7782-1403-3

Приведены положения теории, необходимые для расчета электромагнитных процессов и выбора параметров электрических машин, предназначенных для преобразования энергии на основе электромагнитной индукции и взаимодействия магнитного поля с электрическим током.

Предназначено для студентов заочного факультета, обучающихся по направлениям «Мехатроника и автоматизация», «Электротехника, электромеханика и электротехнологии» и не изучавших курса проектирования электрических машин.

УДК 621.313.2(075.8)

## **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА ТЕОРИЯ И РАСЧЕТ**

**Учебно-методическое пособие**

Редактор *Л.Н. Ветчакова*  
Выпускающий редактор *И.П. Брованова*  
Дизайн обложки *А.В. Ладыжская*  
Компьютерная верстка *В.Ф. Ноздрева*

---

Подписано в печать 25.05.2010. Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная. Тираж 200 экз.  
Уч.-изд. л. 3,48. Печ. л. 3,75. Изд. № 114. Заказ № . Цена договорная

---

Отпечатано в типографии  
Новосибирского государственного технического университета  
630092, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20

ISBN 978-5-7782-1403-3

© Шаншуров Г.А., Гречкин В.В.,  
Комаров А.В., Честюнина Т.В., 2010  
© Новосибирский государственный  
технический университет, 2010

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	3
ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ РАСЧЕТ .....	12
1.1. Выбор электромагнитных нагрузок и главных размеров .....	13
1.2. Определение параметров магнитной системы и обмотки якоря .....	15
1.2.1. Число полюсов .....	16
1.2.2. Обмотка, пазы и ярмо якоря .....	16
1.2.3. Выбор обмотки якоря .....	18
1.2.4. Расчет геометрии зубцовой зоны .....	22
1.2.5. Расчет обмотки якоря .....	25
1.3. Расчет магнитной цепи .....	26
1.3.1. Определение размеров магнитной цепи .....	26
1.3.2. Расчетные сечения магнитной цепи .....	29
1.3.3. Расчет магнитной и переходной характеристик .....	29
2. КОЛЛЕКТОР И ЩЕТКИ.....	35
3. РАСЧЕТ ГЕОМЕТРИИ И ПАРАМЕТРОВ ИНДУКТОРА .....	36
3.1. Расчет дополнительных полюсов .....	36
3.1.1. Коммутационные параметры .....	36
3.1.2. Геометрия дополнительных полюсов .....	37
3.1.3. Расчет обмотки добавочных полюсов.....	39
3.2. Потери холостого хода .....	43
3.3. Расчет обмоток возбуждения .....	45
3.3.1. Расчет параллельной обмотки возбуждения .....	46
3.3.2. Расчет последовательной обмотки возбуждения .....	47
4. РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	48
Список литературы .....	51
Приложение 1. Вопросы для самопроверки .....	52
Приложение 2. Варианты задания .....	54
Приложение 3. ЭМФ НГТУ .....	56
Глоссарий .....	57