



СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY

ОСНОВЫ ТЕОРИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Учебное
пособие

УМО

ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА, ГЕОЛОГИИ И ГЕОТЕХНОЛОГИЙ

ГОРНОЕ ДЕЛО

Министерство образования и науки Российской Федерации
Сибирский федеральный университет

Б. С. Заварыкин, Р. С. Кузьмин, В. А. Меньшиков, А. И. Герасимов

**ОСНОВЫ ТЕОРИИ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ
ДЛЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ
ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по образованию в области горного дела в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки (специальности) «Горное дело» (специализация «Электрификация и автоматизация горного производства») (рег. № 51-16/412 от 13.03.2014)

Красноярск
СФУ
2014

УДК 622:621.313(07)
ББК 33-42я73
О-753

Рецензенты:

Д. В. Барышников, кандидат технических наук, главный специалист
Ачинского комплексного отдела ОАО «Самара-нефтехимпроект»;

Ю. А. Афанасьев, кандидат технических наук, директор ОАО
«Центр технической диагностики»

О-753 Основы теории электрических аппаратов для электромеханических систем горных предприятий : лаб. практикум для студентов специальности 130400 «Горное дело» / Б. С. Заварыкин, Р. С. Кузьмин, В. А. Меньшиков, А. И. Герасимов. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 116 с.
ISBN 978-5-7638-3024-8

Рассмотрены теория расчета и принципы действия ряда элементов электрических и электронных аппаратов, даны методики проведения опытов и обработки полученных результатов, вопросы для самопроверки.

Предназначен для студентов специальности 130400 «Горное дело» специализации 130400.65 «Электрификация и автоматизация горного производства».

Электронный вариант издания см.:
<http://catalog.sfu-kras.ru>

УДК 622:621.313(07)
ББК 33-42я73

ISBN 978-5-7638-3024-8

© Сибирский федеральный
университет, 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ.....	6
2. НАГРЕВ И ОХЛАЖДЕНИЕ ТОКОВЕДУЩИХ ЧАСТЕЙ.....	10
2.1. Уравнение теплового баланса.....	10
2.2. Уравнения нагрева и охлаждения.....	11
2.3. Допустимая температура нагрева частей аппарата.....	13
2.4. Режимы работы электрических аппаратов и расчеты.....	17
Лабораторная работа 1.....	21
3. ТОКОВЕДУЩИЕ И КОНТАКТНЫЕ ДЕТАЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ.....	26
3.1. Электродинамические усилия в токоведущих деталях и их расчет.....	26
3.2. Расчет голых и изолированных шин и катушек из них.....	28
3.3. Основные параметры контактных соединений.....	32
3.4. Переходное сопротивление и нагрев электрического контакта.....	33
3.5. Вибрация, сваривание и износ контактов.....	36
3.6. Материалы контактов.....	40
3.7. Выбор параметров размыкающихся контактов.....	42
3.8. Конструкции взаимонеподвижных контактных соединений.....	45
3.9. Конструкции взаимоподвижных контактных соединений.....	50
Лабораторная работа 2.....	52
4. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ДУГА.....	57
4.1. Электрическая дуга и условия ее гашения.....	57
4.2. Перенапряжения при погасании дуги и энергия дуги.....	60
4.3. Особенности гашения дуги переменного тока.....	61
4.4. Дутье в дугогасительных устройствах.....	63
4.5. Дугогасительные рога.....	65
4.6. Дугогасительные камеры.....	68
4.7. Деионное гашение дуги.....	71
4.8. Пламегасительные устройства.....	73
Лабораторная работа 3.....	75

5. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ УСТРОЙСТВА.....	80
5.1. Магнитные цепи и основные законы	80
5.2. Кривая намагничивания магнитопровода	83
5.3. Электромагниты с постоянной и переменной МДС.....	84
5.4. Формула Максвелла. Усилия притяжения в электромагните переменного тока	87
5.5. Прямая и обратная задачи расчета электромагнита	91
5.6. Магнитная энергия электромагнита.....	94
5.7. Характеристики электромагнитов.....	97
5.8. Проектный расчет электромагнита	99
5.9. Коэффициент возврата электромагнита	104
5.10. Время срабатывания и отпускания электромагнита.....	107
Лабораторная работа 4.....	111
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	115