

СРЕДНЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

*Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин*

# **МОНТАЖ, ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**



ИИИИИ

УДК 621.3(075)  
ББК 30.8  
А 39

**Авторы:**

*Н. А. Акимова* (гл. 6, 11, 12); *Н. Ф. Котеленец* (гл. 1, 3, 5, 7–10);  
*Н. И. Сентюрихин* (гл. 2, 4, 13, 14)

**Рецензенты:**

доктор техн. наук, профессор МЭИ(ТУ) *С. И. Гамазин*;  
кандидат техн. наук, заслуженный учитель РФ, директор Московского  
электрохимического колледжа *Ю. М. Хатунов*

**Акимова Н. А. и др.**

**А 39** Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического  
и электромеханического оборудования: Учеб. пособие для студ.  
учреждений сред. проф. образования / Н. А. Акимова, Н. Ф. Ко-  
теленец, Н. И. Сентюрихин; Под общ. ред. Н. Ф. Котеленца. – М.:  
Мастерство, 2002. – 296 с.  
ISBN 5-294-00135-7

Рассмотрены вопросы, связанные с правильным хранением, монтажом и  
техническим обслуживанием электрических машин и аппаратов, трансформа-  
торов, распределительных электрических сетей, осветительных установок и элек-  
трической бытовой техники. Приведены организационная структура и методы  
планирования электроремонтного производства, типовые технологические про-  
цессы ремонта оборудования и краткая характеристика ремонтных испытаний.  
Может быть полезно студентам вузов, практическим работникам.

УДК 621.3(075)  
ББК 30.8

*Учебное издание*

**Акимова Наталия Абрамовна, Котеленец Николай Федорович,  
Сентюрихин Николай Иванович**

**Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического  
и электромеханического оборудования**

**Учебное пособие**

Редактор *О. Г. Красильникова*. Технический редактор *Е. Ф. Коржуева*.  
Компьютерная верстка: *Е. Каменская*. Корректор *Е. В. Пахомова*

Подписано в печать 20.11.2001. Формат 60×90/16. Бумага тип. № 2. Гарнитура «Таймс».  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 18,5. Тираж 30 000 экз. (2-й завод 10 001–20 000 экз.).  
Заказ 1163.

Лицензия ИД № 00520 от 03.12.1999. Издательство «Мастерство».  
117342, г. Москва, ул. Бутлерова, 17-Б, к. 223. Тел./факс: (095) 330-1092, 334-8337.

Лицензия ИД № 02025 от 13.06.2000. Издательский центр «Академия».  
117342, г. Москва, ул. Бутлерова, 17-Б, к. 223. Тел./факс: (095) 330-1092, 334-8337.

Отпечатано на Саратовском полиграфическом комбинате.  
410004, г. Саратов, ул. Чернышевского, 59.

ISBN 5-294-00135-7 © Акимова Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И., 2001  
© Издательство «Мастерство», 2001

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	3
<b>Раздел I. Организация эксплуатации и монтаж электротехнического и электромеханического оборудования .....</b>	<b>4</b>
Глава 1. Общие вопросы эксплуатации и ремонта .....	4
§ 1.1. Транспортировка и хранение оборудования .....	4
§ 1.2. Конструктивное исполнение оборудования .....	8
§ 1.3. Виды технического обслуживания .....	12
§ 1.4. Виды и причины износов электрического и электромеханического оборудования .....	13
§ 1.5. Классификация ремонтов электрического и электромеханического оборудования .....	15
§ 1.6. Классификация помещений с электроустановками .....	19
Глава 2. Монтаж распределительных электрических сетей и осветительных установок .....	21
§ 2.1. Монтаж кабельных линий .....	22
§ 2.2. Монтаж внутренних электрических сетей .....	35
§ 2.3. Монтаж электрического освещения .....	41
§ 2.4. Монтаж заземляющих устройств .....	52
Глава 3. Монтаж электрических машин и трансформаторов .....	56
§ 3.1. Инженерная подготовка монтажа электрического и электромеханического оборудования .....	57
§ 3.2. Проверка фундаментов под монтаж .....	61
§ 3.3. Сушка обмоток электрических машин и трансформаторов .....	63
§ 3.4. Монтаж электрических машин .....	69
§ 3.5. Монтаж трансформаторов .....	76
§ 3.6. Содержание электромонтажных и пуско-наладочных работ .....	86
<b>Раздел II. Эксплуатация электрического и электромеханического оборудования .....</b>	<b>89</b>
Глава 4. Эксплуатация электрических сетей, пускорегулирующей аппаратуры, аппаратуры защиты, управления и контроля .....	89
§ 4.1. Техническое обслуживание и ремонт кабельных ЛЭП .....	90
§ 4.2. Анализ аварийных режимов и отказов оборудования. Выбор аппаратуры защиты .....	94
§ 4.3. Эксплуатация и ремонт электрического оборудования распределительных устройств .....	96
§ 4.4. Техническое обслуживание электрических аппаратов .....	98
Глава 5. Эксплуатация электрических машин и электробытовой техники .....	100
§ 5.1. Техническое обслуживание электрических машин .....	101

§ 5.2. Неисправности электрических машин и их проявление .....	102
§ 5.3. Выбор защиты электрических машин .....	106
§ 5.4. Планирование ремонтов электрических машин .....	108
§ 5.5. Эксплуатация электробытовой техники .....	110
Глава 6. Эксплуатация трансформаторов .....	127
§ 6.1. Организация обслуживания трансформаторов .....	128
§ 6.2. Оперативное обслуживание трансформаторов .....	130
§ 6.3. Техническое обслуживание трансформаторов .....	134
§ 6.4. Текущий ремонт трансформаторов .....	137
<b>Раздел III. Технология ремонта электрических машин .....</b>	<b>139</b>
Глава 7. Организация и структура электроремонтного производства .....	139
§ 7.1. Определение трудоемкости ремонта и численности ремонтного персонала .....	140
§ 7.2. Структура цеха по ремонту электрических машин и пускорегулирующей аппаратуры .....	144
§ 7.3. Структура цеха по ремонту трансформаторов .....	147
§ 7.4. Структура центральной электротехнической лаборатории .....	149
Глава 8. Содержание ремонтов. Разборка и дефектация электрических машин .....	151
§ 8.1. Содержание ремонтов .....	152
§ 8.2. Предремонтные испытания .....	154
§ 8.3. Разборка электрических машин .....	155
§ 8.4. Разборка обмоток из круглого провода .....	161
§ 8.5. Разборка обмоток из прямоугольного провода .....	166
§ 8.6. Мойка деталей и узлов .....	168
§ 8.7. Дефектация деталей и узлов электрических машин .....	169
Глава 9. Ремонт магнитопроводов и механических деталей .....	172
§ 9.1. Ремонт сердечников (магнитопроводов) .....	172
§ 9.2. Ремонт корпусов и подшипниковых щитов .....	175
§ 9.3. Ремонт валов .....	177
§ 9.4. Ремонт короткозамкнутых обмоток ротора .....	182
§ 9.5. Ремонт коллекторов и контактных колец .....	184
Глава 10. Ремонт обмоток и сборка электрических машин после ремонта .....	186
§ 10.1. Изготовление и укладка обмоток из круглых проводов .....	187
§ 10.2. Изготовление и укладка обмоток из прямоугольного провода .....	190
§ 10.3. Ремонт стержневых обмоток роторов и обмоток полюсов .....	191
§ 10.4. Пропитка обмоток статоров и роторов .....	192

§ 10.5. Сборка электрических машин после ремонта .....	195
§ 10.6. Испытания электрических машин после ремонта .....	199
<b>Раздел IV. Технология ремонта трансформаторов и электрических аппаратов .....</b>	<b>205</b>
<b>Глава 11. Капитальный ремонт трансформаторов без разборки активной части .....</b>	<b>205</b>
§ 11.1. Классификация ремонтов трансформаторов .....	205
§ 11.2. Подготовка к капитальному ремонту трансформатора .....	207
§ 11.3. Ремонт активной части трансформатора .....	211
§ 11.4. Заключительные операции при капитальном ремонте .....	221
<b>Глава 12. Капитальный ремонт трансформаторов с разборкой активной части .....</b>	<b>224</b>
§ 12.1. Диагностика состояния и дефектация трансформатора .....	224
§ 12.2. Демонтаж активной части трансформатора .....	229
§ 12.3. Ремонт обмоток и магнитной системы трансформатора .....	230
§ 12.4. Установка изоляции и обмоток. Подпрессовка обмоток .....	236
§ 12.5. Сушка, чистка и дегазация трансформаторного масла .....	241
§ 12.6. Испытания трансформаторов после капитального ремонта .....	246
<b>Глава 13. Текущий ремонт, разборка и проверка работоспособности электрических аппаратов .....</b>	<b>254</b>
§ 13.1. Текущий ремонт электрических аппаратов .....	254
§ 13.2. Классификация контактов и причины их повреждений .....	257
§ 13.3. Проверка электрических цепей аппаратов .....	261
§ 13.4. Разборка электрических аппаратов .....	264
<b>Глава 14. Содержание ремонтов электрических аппаратов .....</b>	<b>266</b>
§ 14.1. Ремонт рубильников и переключателей .....	267
§ 14.2. Ремонт предохранителей .....	269
§ 14.3. Ремонт реостатов и резисторов .....	273
§ 14.4. Ремонт автоматических выключателей, контакторов и магнитных пускателей .....	274
§ 14.5. Особенности ремонта аппаратуры для пуска двигателей .....	279
§ 14.6. Особенности ремонта электрических аппаратов с элементами силовой электроники и микропроцессорной техники .....	282
<b>Приложения .....</b>	<b>284</b>
<b>Список литературы .....</b>	<b>293</b>