

В. А. Дайнеко

ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА И ОБСЛУЖИВАНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Утверждено Министерством образования Республики Беларусь
в качестве учебника для учащихся учреждений образования,
реализующих образовательные программы
профессионально-технического образования
по специальности «Техническая эксплуатация электрооборудования»

3-е издание, исправленное и дополненное



Минск
РИПО
2022

ОГЛАВЛЕНИЕ



ПРЕДИСЛОВИЕ	3
1. ДОПУСКИ, ПОСАДКИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ	5
1.1. Качество продукции	5
1.2. Погрешности при изготовлении деталей и сборке машин	5
1.3. Взаимозаменяемость и ее виды	5
1.4. Основные понятия о допусках и посадках	6
1.5. Точность обработки и шероховатость поверхности	9
1.6. Технические измерения	12
2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ИЗ ТЕХНИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ	17
2.1. Кинематика механизмов	17
2.2. Механические передачи	18
2.3. Механизмы, преобразующие движение	21
2.4. Детали машин	24
3. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫХ РАБОТ	31
3.1. Понятие об электромонтажных работах	31
3.2. Техническая и нормативная документация для выполнения монтажных работ	31
3.3. Организация электромонтажных работ	32
3.4. Индустриализация и механизация электромонтажных работ	34
3.5. Электромонтажные материалы, детали и изделия	36
3.6. Вспомогательные электромонтажные работы	54
3.7. Пробивные работы. Способы получения гнезд и отверстий при электромонтаже	55
3.8. Назначение и виды заземлений	56
3.9. Монтаж заземляющих устройств	62
3.10. Требования безопасности при выполнении электромонтажных работ	67

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ С УЧЕТОМ ПРОФИЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	70
4.1. Задачи службы технического обслуживания электрооборудования.....	70
4.2. Структура службы технического обслуживания электрооборудования.....	71
4.3. Основные обязанности электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования.....	72
4.4. Виды и причины износа электрооборудования	74
4.5. Понятие о системе планово-предупредительного ремонта.....	75
4.6. Виды ремонта	76
5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ.....	79
5.1. Назначение и классификация электроизмерительных приборов	79
5.2. Правила технического обслуживания электроизмерительных приборов	81
5.3. Возможные неисправности электроизмерительных приборов и способы их устранения	83
5.4. Трансформаторы тока и напряжения, схемы их включения.....	84
5.5. Схемы включения счетчиков электрической энергии.....	91
6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК.....	97
6.1. Осветительная установка. Системы и виды освещения	97
6.2. Элементы осветительных электроустановок	99
6.3. Схемы включения в сеть газоразрядных ламп низкого давления	105
6.4. Газоразрядные лампы высокого давления и схемы их включения в сеть	109
6.5. Светодиодные источники электрического освещения и схемы их включения в сеть	113
6.6. Требования к осветительным установкам.....	117
6.7. Распределительные устройства осветительных установок.....	119
6.8. Электропроводки для осветительных установок.....	122
6.9. Техническое обслуживание и ремонт осветительных электроустановок	126
6.10. Меры электробезопасности, производственной санитарии и экологии при эксплуатации электроосветительных установок	128

7. УСТРОЙСТВО И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ.....	133
7.1. Назначение и классификация преобразователей электрической энергии.....	133
7.2. Неуправляемые и управляемые выпрямители.....	136
7.3. Инверторы и преобразователи частоты.....	146
7.4. Регуляторы напряжения переменного и постоянного тока.....	150
7.5. Монтаж и техническое обслуживание преобразователей.....	152
8. УСТРОЙСТВО, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ СОЛНЕЧНЫХ И ВЕТРОВЫХ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК.....	161
8.1. Солнечные электроустановки.....	161
8.2. Ветроэлектрические установки.....	166
8.3. Техническое обслуживание и ремонт солнечных и ветроэнергетических установок.....	169
8.4. Требования к ветроэнергетическим установкам.....	171
9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ КАБЕЛЬНЫХ И ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ.....	177
9.1. Характеристика основных видов кабелей.....	177
9.2. Основные конструктивные элементы кабеля.....	180
9.3. Технология прокладки кабельных линий в траншеях, внутри зданий и сооружений.....	185
9.4. Разделка силовых кабелей.....	186
9.5. Требования техники безопасности при монтаже кабельных линий.....	193
9.6. Эксплуатационный надзор за силовыми кабельными линиями.....	195
9.7. Способы выявления мест повреждения кабельных линий.....	196
9.8. Ремонт кабельных линий.....	212
9.9. Техническое обслуживание и ремонт воздушных линий электропередачи.....	212
9.10. Подготовительные работы и монтаж воздушных линий.....	215
9.11. Требования безопасности труда при монтаже воздушных линий.....	218
9.12. Профилактические измерения и испытания на ВЛ в процессе эксплуатации.....	220
9.13. Ремонт воздушных линий.....	224
9.14. Техническое обслуживание воздушных линий с самонесущими изолированными проводами.....	225

10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ УСТРОЙСТВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ, ЭЛЕКТРОАВТОМАТИКИ, ТЕЛЕМЕХАНИКИ И ВТОРИЧНЫХ ЦЕПЕЙ	231
10.1. Устройство, принцип действия и классификация реле	231
10.2. Основные виды максимальной токовой защиты.....	237
10.3. Автоматическое повторное включения.....	241
10.4. Автоматическое включение резерва	242
10.5. Микропроцессорные устройства релейной защиты	244
10.6. Техническое обслуживание и ремонт устройств релейной защиты и автоматики.....	246
10.7. Техническое обслуживание и ремонт устройств релейной защиты и автоматики.....	248
11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ПУСКОЗАЩИТНОЙ АППАРАТУРЫ	251
11.1. Аппараты управления и защиты	251
11.2. Схемы управления электроприводами.....	258
11.3. Эксплуатация пусковой и защитной аппаратуры.....	265
12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН ПОСТОЯННОГО И ПЕРЕМЕННОГО ТОКА	281
12.1. Основные типы электродвигателей, генераторов, их конструктивные особенности.....	281
12.2. Техническое обслуживание и ремонт электрических машин	290
12.3. Основные неисправности электрических машин	292
12.4. Разборка электрических машин	294
12.5. Неисправности обмоток электрических машин	297
12.6. Способы сушки электрических машин	303
12.7. Испытания электрических машин	306
13. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ТРАНСФОРМАТОРОВ	308
13.1. Назначение и технические характеристики трансформаторов.....	308
13.2. Конструкция силовых трансформаторов.....	310
13.3. Измерительные и специальные трансформаторы.....	314
13.4. Эксплуатация силовых трансформаторов.....	315
13.5. Ремонт трансформаторов.....	325

14. ОПЕРАТИВНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВАХ	328
15. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ПОДСТАНЦИЙ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ	336
15.1. Общие сведения об устройстве подстанций.....	336
15.2. Организация сменного и периодического надзора за состоянием работы электрооборудования подстанций	343
15.3. Режимы нейтралей подстанций.....	344
15.4. Система заземления трансформаторных подстанций и опор высоковольтных линий.....	348
15.5. Параметры заземляющих устройств	351
15.6. Измерение сопротивления заземляющих устройств подстанций и линий электропередачи	352
15.7. Техническая эксплуатация трансформаторных подстанций.....	355
15.8. Техническая и оперативная документация	357
15.9. Требования безопасности при выполнении работ.....	359
15.10. Проведение ремонта трансформаторных подстанций	363
16. СТАНДАРТИЗАЦИЯ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ.....	365
16.1. Стандартизация и ее роль в повышении качества продукции.....	365
16.2. Виды стандартов и их характеристика	366
16.3. Основные понятия метрологии	367
16.4. Основы сертификации	370
16.5. Качество продукции	374
ЛИТЕРАТУРА	377