

Серия «Среднее профессиональное образование»

**Н.К. Полуянович,
М.Н. Дубяго**

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ОБЪЕКТОВ ЖКХ

Допущено

Научно-методическим советом

*Международного научного общественного объединения «МАИТ»
в качестве учебного пособия при подготовке по программе
среднего профессионального образования по укрупненной группе
специальностей 08.00.00 Техника и технологии строительства
(рецензия № РЭЗ 18-21 от 20.12.2018 г.)*

Ростов-на-Дону
«Феникс»
2020

УДК 612.311+696.6(075.32)

ББК 31.29-5:31.294.9я723

КТК 230

П53

Рецензенты:

С.А. Цирук — кандидат технических наук, профессор
(Московский энергетический институт, кафедра электроснабжения
промышленных предприятий и электротехнологий);

В.В. Кобыленко — кандидат технических наук
(Таганрогский техникум сервиса и жилищно-коммунального хозяйства)

Полуянович Н.К.

П53 Эксплуатация электротехнических систем объектов ЖКХ : учеб.
пособие / Н.К. Полуянович, М.Н. Дубяго. — Ростов н/Д : Феникс,
2020. — 158 с. : ил. — (Среднее профессиональное образование).

ISBN 978-5-222-32351-9

Учебное пособие подготовлено для студентов средних профессиональных образовательных учреждений, обучающихся по специальностям и рабочим профессиям укрупненной группы «Техника и технологии строительства», в частности получающих профессию «Мастер по ремонту и обслуживанию инженерных систем жилищно-коммунального хозяйства» (вид профессиональной деятельности «Поддержание рабочего состояния силовых и слаботочных систем зданий и сооружений, системы освещения и осветительных сетей объектов ЖКХ») и профессию из ТОП-50 «Электромонтажник» (вид профессиональной деятельности «Монтаж осветительных электропроводок и оборудования»).

В пособии рассмотрены конструктивные особенности, классификация и выбор электротехнического оборудования, инструментов для силовых и слаботочных домовых электрических систем, вопросы, связанные с правильным электромонтажом и обслуживанием электрических сетей, светотехнического оборудования многоквартирных домов. Рассмотрены устройство, конструкция и расчет различных заземляющих устройств, порядок выбора защитных аппаратов объектов ЖКХ. Описаны техническое обслуживание и типовые технологические процессы ремонта оборудования слаботочных и силовых электрических систем, а также характеристики испытаний и правила безопасной эксплуатации этих систем в соответствии с требованиями нормативно-технической документации. Представлены методы и средства измерений, принципы действия и выбор контрольно-измерительных приборов.

Книга также будет полезна рабочим и служащим с квалификацией «слесарь-электрик», студентам укрупненной группы ФГОС СПО «Электро- и теплоэнергетика».

УДК 612.311+696.6(075.32)

ББК 31.29-5:31.294.9я723

ISBN 978-5-222-32351-9

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1. КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ, ВИДЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ	9
1.1. Защита, охлаждение и монтаж оборудования	9
1.2. Виды технического осмотра и обслуживания.....	13
1.3. Причины и виды износов электрооборудования ...	15
1.4. Надежность, классификация ремонтов электрических систем и оборудования	16
1.5. Определение надежности электрооборудования.....	19
1.6. Классификация помещений с электроустановками ...	22
<i>Контрольные вопросы</i>	23
2. ЭЛЕКТРОМОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ, СВЕТОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ И ЗАЗЕМЛЕНИЯ.....	24
2.1. Монтаж кабельных линий и отдельных узлов силовых систем	25
2.2. Монтаж внутренних электрических сетей.....	34
2.3. Электромонтаж систем освещения объектов ЖКХ....	39
2.4. Устройство и электромонтаж заземления.....	48
2.5. Заземление электрооборудования	49
2.6. Расчет устройства заземления.....	57
<i>Контрольные вопросы</i>	70
3. ЭЛЕКТРОМОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ И ОБОРУДОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ МНОГОКВАРТИРНОГО ДОМА.....	71
3.1. Монтаж электропроводки жилого многоквартирного дома.....	73

3.2. Проект электроснабжения квартиры.....	73
3.3. Электропроводка офисного помещения в МКД.....	80
3.4. Методы, средства измерения и принцип действия контрольно-измерительных приборов.....	97
<i>Контрольные вопросы</i>	104
4. ЭЛЕКТРОМОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН И ТРАНСФОРМАТОРОВ ОБЪЕКТОВ ЖИЛИЩНО- КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА	105
4.1. Инженерная подготовка электромонтажа оборудования	105
4.2. Просушка обмоток электрических машин и трансформаторов	108
4.3. Электромонтаж электрических машин.....	113
4.4. Электромонтаж трансформаторов.....	117
4.5. Наладка машин и трансформатора после установки	123
<i>Контрольные вопросы</i>	125
5. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ, РЕМОНТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ, ЭЛЕКТРОАППАРАТУРЫ, УСТРОЙСТВ ЗАЩИТЫ, УПРАВЛЕНИЯ.....	126
5.1. Техническое обслуживание и ремонт кабельных ЛЭП.....	127
5.2. Анализ аварийных режимов и отказов оборудования. Выбор аппаратуры защиты	131
5.3. Обслуживание и ремонт электрооборудования.....	133
5.4. Техническое обслуживание электрических аппаратов	135
<i>Контрольные вопросы</i>	139
6. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ	140
6.1. Организация обслуживания трансформаторов	140

6.2. Оперативное обслуживание трансформаторов	142
6.3. Текущий ремонт трансформаторов.....	145
<i>Контрольные вопросы.....</i>	<i>146</i>
7. РАЗБОРКА И ВЫПОЛНЕНИЕ ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН	147
7.1. Содержание ремонтов.....	147
7.2. Испытания отдельных узлов.....	149
7.3. Разборка электрических машин.....	149
<i>Контрольные вопросы.....</i>	<i>152</i>
ПРИЛОЖЕНИЕ	154
Асинхронный двигатель	154
Двигатель постоянного тока.....	155
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	156

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ Минтруда России от 24 июля 2013 г. № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».
2. Приказ Минтруда России от 17.09.2014 г. № 646н «Об утверждении профессионального стандарта “Слесарь-электрик”».
3. Приказ Минтруда России от 21 декабря 2015 г. № 1073н «Об утверждении профессионального стандарта “Электромонтажник домовых электрических систем и обслуживания”».
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 декабря 2016 г. № 1578 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 08.01.26 “Мастер по ремонту и обслуживанию инженерных систем жилищно-коммунального хозяйства”».
5. *Макаров Е.Ф.* Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей. — М.: Академия; ИРПО, 2003. — 442 с.
6. *Кисаримов Р.А.* Наладка электрооборудования: справочник. — М.: РадиоСофт, 2003. — 352 с.
7. *Кудрин Б.И.* Электроснабжение промышленных предприятий: учебник для вузов. — М.: Интермет Инжиниринг, 2006. — 672 с.
8. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного и бытового электрооборудования: практ. пособие для электромонтера / сост. Е.М. Костенко. — М.: Изд-во НЦЭНАС, 2004. — 320 с.
9. *Полуянович Н.К.* Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт электрооборудования и систем электроснабжения промышленных предприятий: учеб. пособие. — СПб.: Лань, 2017. — 396 с.
10. *Акимова Н.А.* Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудо-

- вания: учеб. пособие / Н.А. Акимова, Н.Ф. Котеленец, Н.И. Сентюрихин. — М.: Академия, 2015. — 303 с.
11. ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды. — М.: Изд-во стандартов, 2010.
 12. ГОСТ 11677-85. Трансформаторы силовые. Общие технические условия. — М.: Изд-во стандартов, 2002.
 13. *Божков М.И., Костин В.Н.* Установки электрического освещения: учеб. пособие. — СПб: Изд-во ФГБОУ ВПО «НМСУ», 2012. — 90 с.
 14. *Быстрицкий Г.Ф., Кудрин Б.И.* Электроснабжение. Силовые трансформаторы: учеб. пособие для академического бакалавриата. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2018. — 175 с.
 15. *Фролов Ю.М., Шелякин В.П.* Основы электроснабжения: учеб. пособие. — СПб.: Лань, 2012. — 480 с.
 16. *Сибикин Ю.Д.* Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: в 2 кн. Кн. 1. — М.: Академия, 2014. — 208 с.
 17. *Найфельд М.Р.* Заземление и другие защитные меры. — М.: Энергия, 1975. — 104 с.
 18. ГОСТ 31946-2012. Провода самонесущие изолированные и защищенные для воздушных линий электропередачи. Общие технические условия. — М.: Стандартинформ, 2013.
 19. Пособие для изучающих правила эксплуатации электроустановок общего назначения потребителей / сост. Б.В. Папков, Е.И. Татаров. — Н. Новгород: Вента-2, 2000. — 160 с.
 20. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию: в 2 т. Т. 2. Электрооборудование / под общ. ред. А.А. Федорова. — М.: Энергоатомиздат, 1987. — 592 с.
 21. Федеральный государственный образовательный стандарт начального профессионального образования по профессии 08.01.10 «Мастер жилищно-коммунального хозяйства».

22. Автоматические выключатели для защиты от сверхтоков серии ВА47–29. Руководство по монтажу и эксплуатации. <http://www.sielectro.ru/upload/iblock/2c6/2c6630f81bc5fe5e2c82c98b45bc01bf.pdf>.
23. *Колчков В.И.* Метрология, стандартизация и сертификация. — М.: ВЛАДОС, 2010. — 398 с.
24. *Шишмарёв В.Ю.* Основы проектирования приборов и систем: учебник для бакалавров. — М.: Юрайт, 2011.— 343 с.
25. *Журавлев Н.П., Маликов О.Б.* Транспортно-грузовые системы: учебник. — М.: Маршрут, 2006. — 366 с.
26. ГОСТ 31996-2012. Кабели силовые с пластмассовой изоляцией на номинальное напряжение 0,66; 1 и 3 кВ. Общие технические условия. — М.: Стандартинформ, 2013.
27. ГОСТ 14254-2015. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP). — М.: Стандартинформ, 2016.
28. ГОСТ Р МЭК 60034-6-2012. Машины электрические вращающиеся. Ч. 6. Методы охлаждения (Код IC). — М.: Стандартинформ, 2014.
29. ГОСТ 2479-79. Машины электрические вращающиеся. Условные обозначения конструктивных исполнений по способу монтажа. — М.: Изд-во стандартов, 1991.
30. ГОСТ 18322-2016. Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения. — М.: Стандартинформ, 2017.
31. ГОСТ 27.002-2015. Надежность в технике. Термины и определения. — М.: Стандартинформ, 2016.
32. Оперативное обслуживание трансформаторов Контроль режима работы. <http://helpiks.org/5-78276.html>.
33. ГОСТ Р МЭК 60050-826-2009. Установки электрические. Термины и определения. — М.: Стандартинформ, 2014.
34. ГОСТ Р 54130-2011. Качество электрической энергии. Термины и определения. — М.: Стандартинформ, 2012.
35. РМГ 29-2013. ГСИ. Метрология. Основные термины и определения. — М.: Стандартинформ, 2014.