

УДК 621.31:658.382.3(075.8)
ББК 31.29нбЯ73
И 20

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ (протокол №4 от 31.05.2021 г.).

Рецензенты: **Чернов Д.В.** – канд. техн. наук, инженер-проектировщик I категории сектора первичных соединений ЗАО "ЭЛЕКТРОСЕТЬПРОЕКТ";
Очиров В.Д. – канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой "Энергообеспечение и теплотехника" ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ.

Иванов Д.А.

И 20 **Электробезопасность: учебное пособие / Д.А. Иванов, Г.В. Лукина, С.В. Подъячих; Иркут. гос. аграрн. ун-т им. А.А.Ежевского. – М.: ООО "Издательско-книготорговый центр Колос-с", 2022. – 236 с. – (Адаптивные технологии в агропромышленном комплексе).**

ISBN 978-5-00129-245-6

Рассматриваются вопросы действия электрического тока на организм человека и меры защиты от поражения электрическим током, изложены требования к защитным устройствам – заземлению, занулению и защитному отключению, даны рекомендации по их расчету и устройству. Уделено внимание организационно-техническим мероприятиям, обеспечивающим электробезопасность работ в электроустановках.

Предназначено для самостоятельной работы студентов вузов, техникумов и колледжей, изучающих дисциплину "Электробезопасность" и выполняющих курсовые и выпускные квалификационные работы по данной тематике.

УДК 621.31:658.382.3(075.8)
ББК 31.29нбЯ73

ISBN 978-5-00129-245-6

© Иванов Д.А., Лукина Г.В., Подъячих С.В., 2022
© Издательско-книготорговый центр "Колос-с", 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Глава 1. АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ	5
1.1 Анализ нормативных источников	5
1.2 Анализ электронных ресурсов.....	6
1.3 Требования к специалистам, обслуживающим электрические устройства	7
1.3.1 Общие требования.....	7
1.3.2 Требования к специалистам I квалификационной группы.....	9
1.3.3 Требования к специалистам II квалификационной группы.....	9
1.3.4 Требования к специалистам III квалификационной группы.....	10
1.3.5 Требования к специалистам IV квалификационной группы.....	10
1.3.6 Требования к специалистам V квалификационной группы.....	11
1.3.7 Присвоение квалификационной группы.....	11
Глава 2. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ	16
2.1 Основные причины электротравматизма	16
2.2 Действие электрического тока на организм человека	18
2.3 Основные факторы, влияющие на исход поражения электрическим током	20
2.4 Причины поражения электрическим током	28
2.5 Растекание тока в земле. Напряжение шага	29
Глава 3. АНАЛИЗ ОПАСНОСТИ ПОРАЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ	36
3.1 Общие положения.....	36
3.2 Опасность поражения человека в однофазных двухпроводных сетях, изолированных от земли	39
3.3 Опасность поражения человека в трехфазных электрических сетях	42
3.4 Выбор режима нейтрали в трехфазных сетях	46
Глава 4. ЗАЩИТЫ ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ	49
4.1 Основные принципы защиты от поражения электрическим током... ..	49
4.2 Классификация помещений по опасности поражения электрическим током	56
Глава 5. ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ	57
5.1 Теоретические сведения о защитном заземлении	57
5.2 Системы заземления.....	62
5.3 Измерение заземления и удельного сопротивления грунта.....	76
5.4 Методика расчета защитного заземления.....	80

Глава 6. ЗАЩИТНОЕ ЗАНУЛЕНИЕ	84
6.1 Назначение, принцип действия, область применения защитного зануления.....	84
6.2 Назначение отдельных элементов схемы зануления	88
6.3 Расчет зануления	89
Глава 7. УРАВНИВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛОВ	92
7.1 Общие понятия и определения. Требования к выполнению системы уравнивания потенциалов.....	92
7.2 Способы уравнивания потенциалов	95
7.2.1 Основная система уравнивания потенциалов (ОСУП).....	96
7.2.2 Система дополнительного уравнивания потенциалов.....	97
7.2.3 Уравнивание потенциалов системы молниезащиты	99
Глава 8 УСТРОЙСТВА ЗАЩИТНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ (УЗО)	103
8.1 Общие положения.....	103
8.2 Принцип действия УЗО	105
8.3 Классификация УЗО	108
8.4 Установка УЗО в схему	110
8.5 Поиск причин срабатывания УЗО.....	113
Глава 9 ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК	121
9.1 Обязанности руководителя (владельца) предприятия.....	121
9.2 Порядок назначения ответственного за электрохозяйство.....	122
9.3 Требования к персоналу	125
9.4 Обязательные формы работы с различными категориями работников.....	127
9.5 Стажировка и дублирование	130
Глава 10 ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТ	133
10.1 Права, обязанности и ответственность работника, выдающего наряд.....	133
10.2 Права, обязанности и ответственность руководителя работ	135
10.3 Права, обязанности и ответственность допускающего	138
10.4 Права, обязанности и ответственность производителя работ	140
10.5 Права, обязанности и ответственность наблюдающего.....	141
10.6 Права, обязанности и ответственность членов бригады.....	142
Глава 11 ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТ	144
Глава 12 ЭЛЕКТРОЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА	149
12.1 Назначение защитных средств.....	149
12.2 Группы защитных средств.....	149
12.3 Классификация защитных средств	150
12.4 Условия безопасного применения защитных средств.....	151
12.5 Конструкция защитных средств.....	152

Глава 13 СТАТИЧЕСКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО. МЕРЫ ЗАЩИТЫ ЛЮДЕЙ И ОБОРУДОВАНИЯ ОТ ЗАРЯДОВ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА	162
Глава 14 ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПОСТРАДАВШИМ ОТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА	168
14.1 Освобождение человека от действия электрического тока.....	168
14.2 Меры первой помощи пострадавшему от электрического тока.....	171
14.3 Основные правила, обязательные при производстве искусственного дыхания.....	172
14.4 Правила проведения наружного (непрямого) массажа сердца.....	177
14.5 Первая помощь при ожогах.....	181
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	183
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	184
ПРИЛОЖЕНИЯ	187
Приложение А. Журнал учета присвоения I группы по электробезопасности неэлектротехническому персоналу.....	188
Приложение Б. Журнал учета проверки знаний норм и правил работы в электроустановках.....	189
Приложение В. Журнал учета работ в электроустановках по нарядам и распоряжениям	190
Приложение Г. Журнал учета и содержания средств защиты.....	191
Приложение Д. Журнал регистрации инвентарного учёта, периодической проверки и ремонта переносных и передвижных электроприёмников, вспомогательного оборудования к ним.....	192
Приложение Е. Форма оформления наряда-допуска.....	194
Приложение Ж. Основные термины и определения.....	198
Приложение З. Тесты для проверки знаний по электробезопасности для II группы допуска (до 1000В).....	205
Тесты для проверки знаний по электробезопасности для III группы допуска (до 1000В).....	223