

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитрий Николаевич Игнатович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 11.01.2021 06:28:08  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafb

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени А.А. ЕЖЕВСКОГО**

Колледж автомобильного транспорта и агротехнологий

**А.Ю. Прудников, А.Ю. Логинов**

## **СЛЕСАРЬ-ЭЛЕКТРИК ПО РЕМОНТУ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

Методические указания для выполнения контрольной работы  
по дисциплине «Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования» для студентов  
специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и  
электромеханического оборудования

Рецензент:

**Кузнецов Б.Ф.** - д.т.н., профессор кафедры «Электрооборудование и физика» Иркутского ГАУ им. А.А. Ежевского

**Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования:** методические указания / авт.-сост. А.Ю. Прудников, А.Ю. Логинов – Молодёжный: Издательство Иркутского ГАУ, 2021. – 18 с.

Методические указания предназначены для студентов энергетического факультета очной и заочной форм обучения, обучающихся по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования.

Методические указания могут быть полезны студентам других электроэнергетических специальностей и направлений подготовки.

Методические указания рассмотрены и одобрены кафедрой Электрооборудования и физики.

Методические указания рекомендованы к печати методической комиссией энергетического факультета.

© Прудников А.Ю., Логинов А.Ю. 2021

© Иркутский государственный аграрный университет имени

А.А. Ежевского, 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. ТЕСТЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ .....	6
3. ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА.....	11
4. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	15

## ВВЕДЕНИЕ

### **Цель освоения дисциплины:**

– закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических умений, формирование общих и профессиональных компетенций

### **Задачи освоения дисциплины:**

- - приобретение квалификации по профессии: Слесарь-электрик по ремонту электрического и электромеханического оборудования;
- приобретение умений и навыков по ремонту электрических машин аппаратов и распределительных устройств

Результатом освоения дисциплины «МДК.01.04 Электрическое и электромеханическое оборудование» обучающимися по специальности 13.02.11 – «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования» является овладение основным видом профессиональной деятельности (ВПД) и соответствующими компетенциями.

## 1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Раздел 1. Подготовительный этап**

Инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности

### **Раздел 2. Практика**

Обслуживание и ремонт пускорегулирующей и релейно-контакторной аппаратуры

Обслуживание осветительных электроустановок

Обслуживание электрических машин

Ремонт осветительных установок.

Ремонт электрических аппаратов напряжением до 1000 В

Ремонт электрических и кабельных сетей

Ремонт трансформаторов

Ремонт распределительных устройств и трансформаторов

### **Раздел 3. Заключительный этап**

Итоговое занятие. Защита отчетов.

•

## 2. ТЕСТЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### 1. Прямой нагрев подразделяется на:

- 1) резистивный и калориферный;
- 2) *электродный и электроконтактный;*
- 3) среднетемпературный и высокотемпературный;
- 4) высокоомный и низкоомный.

### 2. Недостаток косвенного нагрева по сравнению с прямым нагревом:

- 1) *более высокий удельный расход электроэнергии;*
- 2) невозможность регулирования мощности нагрева;
- 3) возможность использования как переменного, так и постоянного тока;
- 4) опасность в эксплуатации для обслуживающего персонала.

### 3. Выбор типа нагревателей сопротивлением зависит:

- 1) от необходимой мощности;
- 2) *от условий эксплуатации;*
- 3) от питающего напряжения;
- 4) от способа включения.

### 4. Срок службы нагревателей сопротивлением зависит:

- 1) от питающего напряжения и величины тока;
- 2) *от числа включений и температуры;*
- 3) от условий эксплуатации и размеров нагревателя;
- 4) от частоты тока и напряжения.

### 5. Задача расчета нагревателей сопротивлением состоит в определении:

- 1) мощности и напряжения;
- 2) температуры нагреваемого материала;
- 3) *активной поверхности нагревателя и его геометрических размеров;*
- 4) температуры и срока службы нагревателя.

### 6. Причиной выхода из строя нагревателей сопротивления является:

- 1) повышение напряжения и перегрев;
- 2) *окисление поверхности и уменьшение сечения нагревателя;*
- 3) неравномерности нагрева по поверхности нагревателя;
- 4) изменение его физических свойств в процессе эксплуатации.

### 7. Выбор материала трубки ТЭНа зависит:

- 1) от рода тока и напряжения;
- 2) *от температуры и условий работы;*
- 3) от типа спирали и изолирующего материала;
- 4) от формы ТЭНа и требований безопасности.

**8. Мощность ТЭНа, которую можно снять с единицы поверхности трубки, зависит:**

- 1) от схемы включения, напряжения и рода тока;
- 2) от условий работы, материала трубки и материала наполнителя;
- 3) от удельного сопротивления материала трубки и нагревателя;
- 4) *от температуры поверхности ТЭН и напряжения.*

**9. Цифры, отмеченные подчеркиванием, в условном обозначении трубчатого нагревателя ТЭН-25А10/0,5Р220 означают:**

- 1) мощность, кВт;
- 2) развернутую длину, см;
- 3) длину контактного стержня в заделке, мм;
- 4) диаметр трубки.

**10. Цифры, отмеченные подчеркиванием, в условном обозначении трубчатого нагревателя ТЭН-25А 10/1,0Р220 означают:**

- 1) мощность, кВт;
- 2) диаметр трубки, мм;
- 3) развернутую длину, см;
- 4) длину контактного стержня в заделке, мм.

**11. В электрокалориферах применяют:**

- 1) *косвенный нагрев сопротивлением*;
- 2) индукционный нагрев;
- 3) диэлектрический нагрев;
- 4) прямой нагрев сопротивлением.

**12. В электродном водонагревателе используют:**

- 1) *прямой нагрев сопротивлением*;
- 2) диэлектрический нагрев;
- 3) косвенный нагрев сопротивлением;
- 4) индукционный нагрев.

**13. Допустимым ненормальным режимом для электродного водонагревателя ЭПЗ-100 являются:**

- 1) *включение без воды*;
- 2) асимметрия электродов;
- 3) потеря фазы;
- 4) включение при неработающем циркуляционном насосе.

**14. Опасность работы электродного водонагревателя ЭПЗ-100 на двух фазах заключается:**

- 1) в возникновении короткого замыкания;
- 2) в перегрузке оставшихся фаз;
- 3) во взрыве бака;
- 4) *в появлении высокого потенциала на корпусе.*

**15. Причиной выхода из строя элементных водонагревателей при их включении в сеть без воды является:**

- 1) увеличение потребляемой мощности;
- 2) возникновение короткого замыкания;

- 3) увеличение теплоотдачи ТЭНов;
- 4) *уменьшение теплоотдачи ТЭНов.*

**16. Плавное регулирование сварочного тока в трансформаторе с подвижными обмотками осуществляется:**

- 1) переключением обмоток;
- 2) *изменением расстояния между обмотками;*
- 3) изменением длины дугового промежутка;
- 4) включением дросселя в цепь дуги.

**17. Магнитную обработку воды, подаваемой в электроды, осуществляют:**

- 1) для повышения теплоемкости воды;
- 2) *для снижения образования накипи;*
- 3) для снижения удельного сопротивления воды;
- 4) для повышения удельного сопротивления воды.

**18. Основными параметрами, характеризующими режимы индукционного нагрева, являются:**

- 1) напряжение и сила тока;
- 2) мощность установки и коэффициент мощности;
- 3) *частота тока и коэффициент полезного действия;*
- 4) сопротивление и магнитная проницаемость.

**19. Электрическая сварочная дуга классифицируется:**

- 1) по величине тока напряжения;
- 2) *по роду окружающей дугу среде и тока;*
- 3) по виду материала свариваемых поверхностей;
- 4) по полярности детали и электрода.

**20. Для термообработки влажных кормов целесообразно применять:**

- 1) электродуговой способ нагрева;
- 2) *электродный способ нагрева;*
- 3) электроконтактный способ нагрева;
- 4) индукционный способ нагрева.

**21. Источником питания для электросварки в полевых условиях сельскохозяйственного производства являются:**

- 1) сварочный трансформатор;
- 2) осциллятор;
- 3) *сварочный преобразователь;*
- 4) сварочный выпрямитель.

**22. В парниках и теплицах для электрообогрева грунта применяется:**

- 1) электрокалориферная система;
- 2) электродная система;
- 3) *элементная система;*
- 4) индукционная система;
- 5) высокочастотная система.

**23. Для обогрева животноводческих помещений молодняка наиболее рационально использовать:**

- 1) электрокалориферные установки;
- 2) приточно-вытяжные установки;
- 3) *электрообогреваемые полы;*
- 4) электрокотельные.

**24. Ультразвуковая технология наиболее часто применяется в сельскохозяйственных процессах при:**

- 1) *смешивании жидкостей;*
- 2) соединения мелких частиц в более крупные;
- 3) разделении частиц в неоднородной среде;
- 4) дроблении вещества.

**25. Генератором ультразвука служит:**

- 1) магнитный усилитель;
- 2) *пьезоэлектрический преобразователь;*
- 3) сельсиновый усилитель;
- 4) генератор тока.

**26. Магнитная обработка применяется в сельском хозяйстве для:**

- 1) обеззараживания веществ;
- 2) *очистки семян;*
- 3) обработки кормов;
- 4) разделения на фракции.

**27. Рабочим органом в аппаратах электронно-ионной технологии являются:**

- 1) *сильные электрические поля;*
- 2) обрабатываемый материал;
- 3) воздушный зазор между электродами;
- 4) электроды и трансформатор.

**28. Поверхностный эффект при электронагреве зависит:**

- 1) от напряженности электрического поля;
- 2) *от магнитной проницаемости материала;*
- 3) от выделяемой мощности;
- 4) *от частоты электрического поля.*

**29. Постоянная времени нагрева изменяется:**

- 1) *от теплоемкости материала;*

- 2) от мощности нагревательной установки;
- 3) *от теплоотдачи в окружающую среду;*
- 4) от массы нагреваемого материала.

**30. Коэффициент полезного действия выше в электронагревательных установках:**

- 1) *большей вместительности;*
- 2) *высокой скорости нагрева;*
- 3) более высокой температуры нагрева;
- 4) большей ограждающей поверхности.

**31. Материалом электродов при электродном нагреве является:**

- 1) *черновая сталь;*
- 2) оцинкованная сталь;
- 3) алюминий;
- 4) медь;
- 5) *нержавеющая сталь.*

**32. К прямым способам нагрева относятся:**

- 1) *электроконтактный;*
- 2) элементный;
- 3) *электродный;*
- 4) инфракрасный.

### 3. ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА

1. Какие источники излучения называются тепловыми?
2. Длина волны жесткого ультрафиолетового излучения.
3. Единицы измерения светового потока, освещенности, силы света.
4. Кривые силы света.
5. Основные элементы светодиода.
6. Назначение люминофора в газоразрядных источниках излучения.
7. Основные недостатки ламп накаливания.
8. Достоинства люминесцентных ламп.
9. Какая лампа обладает наибольшей световой отдачей?
10. Что необходимо учитывать при определении расстояния между светильниками?
11. Для каких целей производится ультрафиолетовое облучение животных?
12. Какое влияние оказывает инфракрасное облучения?
13. Пределы длин волн видимого излучения.
14. Расшифровка маркировки светильника НСП.
15. Методы светотехнических расчетов.
16. Как регулируется подача воздуха в зерносушилках?
17. За счет чего происходит самовозгорание зерна при хранении?
18. С помощью чего происходит подогрев воздуха в зерносушилках?
19. При каких климатических условиях необходим подогрев воздуха при сушке?
20. Что представляют собой перфорированные цилиндры в зерносушильном бункере?
21. Где устанавливаются датчики температуры и влажности в хранилищах?
22. Что значит рециркуляция воздуха?
23. Какие устройства предназначены для автоматического открывания форточек в теплице?
24. Назовите самый экономичный способ обогрева теплиц.

25. Назовите наивыгоднейшее расположение тепличных хозяйств?
26. Какие источники излучения применяются для досвечивание растений?
27. Какова аналогия между тепловой и электрической цепями?
28. Что такое полезная мощность на нагрев?
29. Как определяется расчетная мощность на нагрев?
30. Понятие установленной мощности?
31. Понятие удельной поверхностной мощности и термического сопротивления?
32. О чем гласит закон Джоуля-Ленца?
33. Какими особенностями обладает электродный способ нагрева воды?
34. Какие бывают формы электродов (их размещение)?
35. Какие допустимые значения плотности тока принимаются для различных форм электродов и почему?
36. В чем физическая сущность нагрева проводника электрическим током?
37. В чем сущность и практическое использование коэффициента монтажа  $K_M$  и среды  $K_c$ ?
38. В чем сущность постоянной времени нагрева и ее роли в выборе режима работы НЭ?
39. В чем сущность расчета электрообогреваемых полов?
40. В чем сущность уравнения теплового баланса нагревателя (применительно к электрообогреваемым полам)?
41. В чем сущность уравнения нагрева пола?
42. Что такое постоянная времени нагрева?
43. Почему постоянная времени нагрева не зависит от подводимой мощности?
44. Каковы границы диапазона ИК-нагрева?
45. Какие бывают источники ИК-излучения (их классификация, область применения)?
46. В чем особенности нагрева ИК-лучами?

47. Как распределен спектральный характер энергии абсолютно черного тела в зависимости от температуры?
48. Энергетическая светимость источников излучения. Что она характеризует?
49. Энергетический к.п.д. источников излучения. От чего он зависит?
50. Применим ли закон Стефана-Больцмана для реальных тел?
51. В чем заключается сущность каждого из законов излучения?
52. Каким образом происходит преобразование СВЧ-энергии в тепло в нагреваемом веществе?
53. Какие виды нагрева относятся к прямому способу нагрева?
54. Чем характеризуется интенсивность излучения энергии поверхностью тела?
55. За счет чего происходит электрический нагрев сопротивлением?
56. От чего зависит выбор типа нагревателя?
57. Какой вид имеет закон измерения температуры нагреваемого материала во времени?
58. Электрическая проводимость воды. От чего она зависит?
59. Какие требования предъявляются к электрическим схемам управления водонагревателем?
60. Из какого материала можно изготавливать электроды?
61. Что является причиной снижения протекания через водонагреватель тока при интенсивном кипении тока?
62. Какие материалы применяют для нагревательных элементов, и какие требования предъявляются к ним?
63. В чем заключается автоматизация вентиляционно-калориферной установки?
64. Что понимают под микроклиматом животноводческих и птицеводческих помещений?
65. Назовите основные параметры микроклимата?
66. Какие бывают системы вентиляции животноводческих и птицеводческих помещений?
67. В чем сущность режимов работы вентиляционных установок?
68. Какое назначение и область применения имеют электрообогреваемые полы?

69. Устройство электрообогреваемых полов. Какие материалы применяют для нагревательных элементов?
70. В каких сельскохозяйственных установках используются ИК-лучи?
71. Что представляет собой СВЧ-энергия, используемая для нагрева?
72. В чем достоинства и недостатки СВЧ-нагрева?
73. По каким параметрам, возможно, повысить интенсивность СВЧ-нагрева.
74. Что такое селективность нагрева и как она осуществляется в СВЧ-нагревательных установках?
75. Где может быть использован СВЧ-нагрев?
76. Какие устройства могут быть использованы для генерирования СВЧ-колебаний и почему?
77. Что такое магнетрон, и каков принцип его действия?
78. Что представляет собой вольт-амперная характеристика дуги?
79. Из каких областей состоит электрическая дуга?
80. Основные параметры источников сварочного тока.
81. В чем заключается физическая сущность явлений, возникающих при электродуговой сварке?
82. Какие требования предъявляются к источникам сварочного тока?
83. Как регулируется ток нагрузки у сварочного трансформатора?
84. Каким должно быть соотношение тока короткого замыкания и рабочего тока для сварочного трансформатора?
85. Какой нагрев применяют в электрокалориферах?
86. Какова цель закалки токами высокой частоты?
87. Чему соответствует в динамическом отношении биметаллические измерители температуры?

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов Л.А. Светотехника и электротехнология / Л.А. Баранов, В.А. Захаров. – М.: КолосС, 2006. - 344 с.
2. Баев В.И. Практикум по электрическому освещению и облучению/ В.И. Баев. - М.: Энергоатомиздат, 2008. - 176с.
3. Эксплуатация электрооборудования [Текст]:учеб. для вузов/Г. П. Ерошенко [и др.]. - М.: КолосС, 2008. - 343 с.
4. Дайнеко В.А. Электрооборудование сельскохозяйственных предприятий [Текст]:учеб. пособие для вузов/В. А. Дайнеко, А. И. Ковалинский. - Минск: Новое знание, 2008. - 319 с.
5. Электрическое освещение: справочник / В. Б. Козловская [и др.]. - М.: КолосС, 2008. - 271 с.
6. Долгих, П. П. Лабораторный практикум и курсовое проектирование по освещению и облучению / П.П.Долгих, Я.А. Кунгс, Н.В. Цугленок, Учебное пособие – Красноярск.: КрасГАУ, 2004. – 281 с.
7. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (с изменениями и дополнениями). ПОТ РМ-016-2001. РД-153-34.0-03.150-00 [Текст]. - СПб.: ДЕАН, 2003. - 205 с.
8. Наумов И. В. Электрооборудование в системах электроснабжения [Текст]:учеб. пособие для вузов по спец. 110302 - Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва : допущено Учеб.-метод. об-нием/И. В. Наумов, Т. Б. Лещинская, С. И. Бондаренко ; под ред. И. В. Наумова. - Иркутск: ИрГСХА, 2007. - 453 с.
9. Электропривод и электрооборудование [Текст]:учеб. для вузов/А. П. Коломиец [и др.]. - М.: КолосС, 2008. - 328 с.