

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта -  
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(УУКЖТ ИрГУПС)



И.М.Ревуцкая

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
по выполнению контрольной работы

ПМ.01 Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава  
МДК 01.01 Конструкция, техническое обслуживание и ремонт подвижного  
состава (по видам подвижного состава)  
по теме «Электрические машины»

для специальности

23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог  
(вагоны)  
*(заочная форма обучения)*

*среднего профессионального образования*

УЛАН-УДЭ 2020

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



УДК 621.313

ББК 39.24

Р-32

Ревуцкая И.М.

**Р-32 ПМ.01 Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава МДК. 01.01. Конструкция, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава (по видам подвижного состава) Тест]:** Методические указания по выполнению контрольной работы для обучающихся среднего профессионального образования очной формы обучения на базе основного общего образования / среднего общего образования / заочной формы обучения на базе среднего общего образования специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (вагоны) / И.М.Ревуцкая; Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта ИрГУПС. - Улан-Удэ: Сектор информационного обеспечения учебного процесса УУКЖТ ИрГУПС, 2020. – 15с.

В методических указаниях описываются требования к выполнению контрольной работы, а также краткие сведения о конструкции, ремонте и техническом обслуживании электрических машин. Указания содержат вопросы самоконтроля по темам, 50 вопросов для контрольной работы, выполняемой по вариантам, вопросы к итоговому контролю, темы лабораторных работ.

Предназначены для обучения студентов среднего профессионального образования очной формы обучения на базе основного общего образования / среднего общего образования / заочной формы обучения на базе среднего общего образования

УДК 629.313

ББК 39.24

Рассмотрено на заседании ЦМК протокол № 6 от 17.06.2020 и одобрено на заседании Методического совета колледжа протокол № 5 от 17.06.20

© Ревуцкая И.М., 2020

© УУКЖТ ИрГУПС, 2020

Методические указания для изучения ПМ.01 Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава МДК 01.01 Конструкция, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава (по видам подвижного состава) по теме «Электрические машины» предназначены для реализации федеральных государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог(вагоны).

ПМ.01 Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава относится к общепрофессиональному циклу в составе основной профессиональной образовательной программы данной специальности.

Методические указания по выполнению контрольной работы разработаны в соответствии с рабочей программой профессионального модуля ПМ.01, МДК.01.01, по теме 1.6 «Электрические машины» для специальности 23.02.06 «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (вагоны)» и требованиями к результатам освоения основной образовательной программы ФГОС среднего (полного) общего образования. Методические указания предназначены для студентов заочной формы обучения.

Цель данных методических указаний – оказать помощь студентам при выполнении контрольной работы и закреплении теоретических знаний по основным разделам темы.

Рабочей программой предусмотрено выполнение одной домашней контрольной работы.

Выполнение контрольной работы направлено на формирование общих и профессиональных компетенций, закрепление знаний, освоение необходимых умений и способов деятельности, формирование первоначального практического опыта:

Общие компетенции:

- ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
- ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
- ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции:

- ПК 1.1 Эксплуатировать подвижной состав железных дорог.
- ПК 1.2 Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов.
- ПК 1.3 Обеспечивать безопасность движения подвижного состава.

В результате выполнения контрольной работы студент должен:

**уметь:**

- определять конструктивные особенности электрических машин

постоянного и переменного тока;

- отличать машины переменного тока от постоянного тока;
- отличать щелочные и кислотные аккумуляторы друг от друга;
- анализировать электрические свойства эл.машин по диаграммам их характеристик;
- определять типы силовых трансформаторов по конструкции и характеристикам.

**знать:**

- принцип работы эл.машин в режиме генератора и электродвигателя;
- принцип работы силовых трансформаторов;
- назначение и принцип работы аккумуляторов;
- конструкцию, принцип действия и технические характеристики генераторов и двигателей постоянного тока;
- возможные неисправности эл.машин и методы их выявления;
- систему технического обслуживания и ремонта электрических машин и аккумуляторов.

Методические указания содержат примерную программу МДК.01.01 по теме 1.3 «Электрические машины», вопросы к контрольной работе с методическими указаниями к выполнению, вопросы к итоговому контролю, перечень рекомендуемой литературы.

Итоговый контроль знаний проводится в форме экзамена. К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие контрольную работу.

## **Тема 1.3 Электрические машины**

### **Содержание учебного материала**

**1.3.1 Классификация машин постоянного тока.** Устройство и принцип работы эл.машин постоянного тока. Способы возбуждения эл.машин. Характеристики генераторов постоянного тока с независимым, параллельным, последовательным и смешанным возбуждением.

### **Методические указания**

Следует обратить внимание на особенности конструкции и принципа работы эл.машин постоянного тока. Необходимо разобраться в отличии подвижной и неподвижной частей эл.машины постоянного тока, как работает эл.машина в режимах генератора и эл.двигателя и что такое обратимость эл.машин.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Сто называется электрической машиной?
2. В каких режимах может работать электрическая машина?
3. По какому признаку классифицируются машины постоянного тока?.
4. Принцип работы генератора и эл.двигателя постоянного тока.
5. Устройство эл.машины постоянного тока.
6. Способы возбуждения машин постоянного тока.

**1.3.2 Классификация машин переменного тока.** Устройство и принцип работы. Применение машин переменного тока в системах электроснабжения вагонов. Электротехнические характеристики вагонных генераторов и электродвигателей.

### **Методические указания**

Машины переменного тока отличаются от машин постоянного тока принципиально только подвижной частью. Машины переменного тока конструктивно проще и имеют ряд преимуществ перед машинами постоянного тока. Основное внимание при изучении этой темы должно быть уделено устройству и принципу работы, области их применения и условиям работы. Необходимо разобраться в особенностях их конструкции и принципе работы.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Устройство эл.машин переменного тока.
2. Принцип работы генератора и эл.двигателя переменного тока.
3. Достоинства и недостатки машин переменного тока.
4. Основные отличия эл.машин переменного тока от эл.машин постоянного

тока.

5. Какие характеристики определяют свойства эл. машин?

**1.3.3 Коммутация.** Способы улучшения коммутации машин постоянного тока.

#### **Методические указания**

Основное внимание при изучении этой темы должно быть уделено конструкции обмоток якоря и коллектору. Разобраться от чего возникает в эл. машинах постоянного тока искрение на коллекторе, на какие степени можно разделить искрение, как зависит искрение от коммутации.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. На какие типы по конструкции делятся обмотки якоря?
2. Из каких частей состоит обмотка и как подключается к коллектору?
3. Что такое коммутация?
4. От чего возникает искрение на коллекторе?
5. Какие способы существуют для снижения искрения?
6. Какими способами можно улучшить коммутацию?

**1.3.4. Электромашинные преобразователи.** Классификация, устройство и принцип работы. Применение на пассажирских вагонах.

#### **Методические указания к теме**

При изучении данной темы надо разобраться из каких узлов состоят преобразователи, в принципах их работы. Необходимо понимать назначение преобразователей разных типов, где их можно использовать. Уделить внимание конструкции преобразователей.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Какие типы преобразователей применяются на подвижном составе?
2. Чем преобразователь отличается от генератора и эл. двигателя?
3. Где преобразователи применяются на пассажирских вагонах?
4. Характеристики преобразователей.

**1.3.5 Синхронные машины.** Реакция якоря синхронного генератора. Способы устранения реакция якоря синхронных генераторов.

#### **Методические указания**

При изучении данной темы необходимо сначала разобраться в принципах работы синхронных эл.машин, чем они отличаются асинхронных. Необходимо уяснить понятие реакции якоря. Особое внимание необходимо уделить способам устранения реакции якоря.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Устройство синхронных машин переменного тока.
2. Чем отличаются индукторные синхронные эл.машины?
3. Чем отличаются подвижные части синхронных эл.машин разных типов?
4. Достоинства и применение синхронных генераторов.

**1.3.6 Трансформаторы.** Назначение и принцип действия. Характеристики трансформаторов и способы регулирования напряжения. Применение на вагонах

#### **Методические указания**

В данной теме рассматривается конструкция, принцип работы силовых трансформаторов, применение их в быту и на подвижном составе. Особое внимание уделяется принципу охлаждения трансформаторов и принципу обратимости.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Из каких основных узлов состоит силовой однофазный трансформатор?
2. Что называется первичной и вторичной обмотками?
3. Для чего служит сердечник?
4. Чем отличаются обмотки трансформатора?
5. Как по коэффициенту трансформации определить тип трансформатора?



### **1.3.7 Неисправности электрических машин. Способы их выявления. Виды ремонта электрические машин, технологическое оборудование.**

#### **Методические указания**

В основе изучения данной темы лежит знание конструкции эл.машин разных типов и понимание принципа их работы. Обратить внимание на значение изоляции в надёжности работы эл.машин, причины перегрузок, коротких замыканий. Изучить способы выявления и устранения неисправностей эл.машин. Обратить внимание на применяемое оборудование при ремонте и испытании эл.машин.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Причины, вызывающие неисправности эл.машин.
2. Как можно по внешним признакам определить неисправность эл.машины?
3. Какие эл.приборы применяют для выявления неисправностей?

#### **Задание для контрольной работы**

После изучения программы предмета студент заочного отделения колледжа должен выполнить домашнюю контрольную работу. Целью контрольной работы является закрепление знаний, полученных студентами при самостоятельном изучении дисциплины. Контрольная работа содержит ответы на четыре вопроса. Номера вопросов контрольной работы определяются по таблице №1. Номер варианта соответствует двум последним цифрам номера зачётной книжки.

Выполненная контрольная работа должна быть представлена в заочное отделение в сроки, указанные в графике учебного процесса, а также для регистрации и передачи преподавателю для проверки и зачёта. При выполнении контрольной работы необходимо руководствоваться литературой, предусмотренной рабочей программой по данной дисциплине и указанной

преподавателем.

Контрольную работу выполняют в тетради с соблюдением установленных правил и указанием списка использованной литературы. На первой странице следует указать номер работы, тему в соответствии с таблицей №1 настоящих методических указаний. Подпись и дата представления работы обязательна. Если ответ на вопрос требует иллюстрации, студент должен привести рисунок с указанием всех условных обозначений.

Если контрольная работа не допущена к зачёту, то все необходимые дополнения и исправления сдают вместе с не зачтённой работой. Исправления в тексте после рецензирования преподавателем недопускаются.

Допущенные к зачёту контрольные работы с внесёнными уточнениями предъявляются преподавателю на зачёте. Студент должен быть готов дать во время зачета пояснения по решению всех выполненных задач.

Контрольная работа, выполненная по варианту, не соответствующему учебному шифру студента, зачету не подлежит.

#### Критерии оценки контрольной работы:

«зачтено» - обучающийся выполнил работу в полном объеме, технически грамотно описал конструкцию и принцип работы электрооборудования, выполнил эскизы, схемы, допускаются небольшие неточности в описании конструкции или принципе работы эл.аппарата;

«незачтено» - обучающийся выполнил работу не в полном объёме или в несоответствии с заданием, допущены принципиальные ошибки в описании конструкции и принципа работы, эскизы, схемы выполнены небрежно, не позволяющие понять суть конструкции или принципа работы.

таблица № 1

Две последние цифры шифра	Номера вопросов	Две последние цифры шифра	Номера вопросов
01 51	1, 11, 21, 31	26 76	6, 18, 30, 32
02 52	2, 12, 22, 32	27 77	7, 19, 21, 33

03 53	3, 13, 23, 33	28 78	8, 20, 22, 34
04 54	4, 14, 24, 34	29 79	9, 11, 23, 35
05 55	5, 15, 25, 35	30 80	10, 12, 24, 36
06 56	6, 16, 26, 36	31 81	1, 14, 27, 40
07 57	7, 17, 27, 37	32 82	2, 15, 28, 31
08 58	8, 18, 28, 38	33 83	3, 16, 29, 32
09 59	9, 19, 29, 39	34 84	4, 17, 30, 33
10 60	10, 20, 30, 40	35 85	5, 18, 21, 34
11 61	1, 12, 23, 34	36 86	6, 19, 22, 35
12 62	2, 13, 24, 35	37 87	7, 20, 23, 36
13 63	3, 14, 25, 36	38 88	8, 11, 24, 37
14 64	4, 15, 26, 37	39 89	9, 12, 25, 38
15 65	5, 16, 27, 38	40 90	10, 13, 26, 39
16 66	6, 17, 28, 39	41 91	1, 15, 29, 33
17 67	7, 18, 29, 40	42 92	2, 16, 30, 34
18 68	8, 19, 30, 31	43 93	3, 17, 21, 35
19 69	9, 20, 21, 32	44 94	4, 18, 22, 36
20 70	10, 11, 22, 33	45 95	5, 19, 23, 37
21 71	1, 13, 25, 37	46 96	6, 20, 24, 38
22 72	2, 14, 26, 38	47 97	7, 21, 25, 39
23 73	3, 15, 27, 39	48 98	8, 12, 26, 40
24 74	4, 16, 28, 40	49 99	9, 13, 27, 31
25 75	5, 17, 29, 31	50 00	10, 14, 28, 32

### **Вопросы контрольной работы**

1. Классификация электрических машин и их назначение.
2. Опишите конструктивные особенности электрических машин.
3. Опишите конструктивные особенности электрических машин постоянного тока.
4. Опишите конструктивные особенности электрических машин переменного тока.
5. Опишите принцип работы эл.машины в режиме генератора и эл.двигателя.
6. Опишите устройство и принцип работы генератора постоянного тока.
7. Опишите устройство и принцип работы электромашинного преобразователя ДУГГ-28.
8. Опишите устройство и принцип работы генератора переменного тока.

9. Опишите устройство и принцип работы эл.двигателя постоянного тока
10. Опишите устройство и принцип работы генератора постоянного тока.
11. Опишите устройство и принцип работы эл.двигателя переменного тока.
12. Что такое коммутация, способы улучшения коммутации.
13. Реакция якоря, способы устранения.
14. Опишите устройство и принцип работы силового однофазного трансформатора.
15. Опишите устройство и принцип работы трёхфазного трансформатора.
16. Опишите принцип работы синхронного генератора.
17. Опишите принцип работы асинхронного генератора.
18. Типы обмоток якоря машин постоянного тока.
19. Режимы работы эл.машин.
20. Характеристики генератора постоянного тока с независимым возбуждением.
21. Способы возбуждения эл.машин.
22. Характеристики генератора постоянного тока с параллельным возбуждением.
23. Характеристики генератора постоянного тока с последовательным возбуждением.
24. Характеристики генератора постоянного тока со смешанным возбуждением.
25. Характеристики эл.двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.
26. Характеристики эл.двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением.
27. Конструкция и принцип действия аккумулятора.
28. Типы аккумуляторов, применяемых на подвижном составе.
29. Аккумуляторная батарея. Способы соединения аккумуляторов в батарею.
30. Типы и маркировка вагонных аккумуляторных батарей.
31. Неисправности эл.машин и способы их выявления.

32. Неисправности аккумуляторных батарей и способы их выявления.
33. Виды ремонта эл.машин.
34. Испытание электрических машин.
35. Приборы, применяемые при выявлении неисправностей аккумуляторных батарей.
36. Техническое обслуживание эл.машин при эксплуатации.
37. Типы обмоток якоря эл.машин постоянного тока.
38. Причины искрения эл.машин постоянного тока.
39. Отличие эл.машин постоянного тока от переменного тока.
41. Конструктивные особенности синхронных генераторов.
42. Конструктивные особенности индукторных синхронных генераторов.
43. Достоинства и недостатки машин постоянного тока.
44. Достоинства и недостатки машин переменного тока.
45. Опишите принципы охлаждения эл.машин.
46. Нагревание эл.машин.
47. Классы нагревостойкости изоляции эл.машин.
48. Режимы работы эл.машин.
49. Назначение возбуждения эл.машин и способы возбуждения.
50. Требования по технике безопасности при эксплуатации, ремонте и испытании эл.машин.

### **Методические указания к выполнению контрольной работы**

Задание на контрольную работу содержит четыре теоретических вопроса. Вопросы очень объемные. Ответы на вопросы должны быть краткими, но достаточно полно охватывающими программный материал. Ответы должны содержать:

- определение электрической машины;
- эскизы электрической машины и описания конструкции;
- электрические блок-схемы и описание принципа их работы;
- пояснения на примерах применения и назначения эл.машины;

- технические и электротехнические характеристики и показатели;
- сведения о руководящих и нормативных документах;
- требования к эксплуатации или ремонту;
- преимущества и недостатки эл.машины или аппарата.

Итоговый контроль знаний проводится в форме экзамена. К экзамену допускаются студенты, выполнившие лабораторные работы и контрольную работу.

### **Вопросы к итоговому контролю**

1	Классификация электрических машин и их назначение.
2	Конструктивные особенности электрических машин.
3	Конструктивные особенности электрических машин постоянного тока
4	Конструктивные особенности электрических машин переменного тока
5	Типы обмоток якоря эл.машин постоянного тока.
6	Что такое коммутация, способы улучшения коммутации.
7	Принцип работы эл.машины в режиме генератора и эл.двигателя
8	Реакция якоря, способы устранения.
9	Устройство и принцип работы силового однофазного трансформатора.
10	Конструкция и принцип действия аккумулятора.
11	Причины искрения эл.машин постоянного тока.
12	Устройство и принцип работы синхронного генератора.
13	Устройство и принцип работы асинхронного эл.двигателя.
14	Неисправности эл.машин и способы их выявления.
15	Неисправности аккумуляторов и способы их выявления.
16	Техническое обслуживание эл.машин при эксплуатации.
17	Способы возбуждения эл.машин.
18	Отличие эл.машин постоянного тока от эл.машин переменного тока.
19	Принципы охлаждения эл.машин.
20	Нагревание эл.машин, классы нагревостойкости изоляции.
21	Характеристики, определяющие свойства эл.машины.
22	Устройство и принцип работы электромашинного преобразователя.
23	Техническое обслуживание, заряд и разряд аккумуляторных батарей.
24	Типы силовых трансформаторов и их применение.
25	Независимое возбуждение и самовозбуждение эл.машин.

## **Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

### 1. Основные источники:

1. Кацман М.М. Электрические машины. – М.: Высшая школа, 2012
2. Понкратов Ю.И. Учебное пособие Электрические машины вагонов. - М.: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2016

### 2. Дополнительные источники:

- 2.2 Ревуцкая И.М. Методические указания по выполнению практических работ по ПМ.01
- 2.3 Ревуцкая И.М. Методические рекомендации по написанию письменной контрольной работы

### 3. Интернет ресурсы:

- 3.1 Транспорт России (еженедельная газета). Форма доступа:  
<http://www.transportrussia.ru>
- 3.2 Железнодорожный транспорт (журнал). Форма доступа:  
<http://www.zdt-magazine.ru/redact/redak.htm>
- 3.3 Гудок (газета). Форма доступа:  
[www.onlinegazeta.info/gazeta\\_goodok.htm](http://www.onlinegazeta.info/gazeta_goodok.htm)
- 3.4 Сайт Министерства транспорта РФ: [www.mintrans.ru/](http://www.mintrans.ru/)
- 3.5 Сайт ОАО «РЖД»: [www.rzd.ru/](http://www.rzd.ru/)