

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

**Санкт-Петербургский техникум железнодорожного транспорта –  
структурное подразделение ФГБОУ ВО ПГУПС**

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ  
ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

**ПМ.03 Участие в конструкторско-технологической деятельности (по видам  
подвижного состава)**

**МДК.03.01. Разработка технологических процессов, конструкторско-технической и  
технологической документации**

специальность 23.02.06

“Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог”

Преподаватель  
Ляменков В.Т.

Методическое пособие по выполнению лабораторных (практических) работ (занятий) составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников СПО по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог и на основе рабочей программы Методическое пособие предназначено для подготовки и проведения лабораторных (практических) работ (занятий) для обучающихся по очной и заочной форме обучения

Методические рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании цикловой комиссии ТПС  
Протокол № “ 07” июня 2017 г., протокол № 11

Председатель \_\_\_\_\_

# СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка
2. Перечень лабораторных (практических) работ (занятий)
3. Информационное обеспечение

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методическое пособие по выполнению лабораторных (практических) работ (занятий) составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников СПО по специальности и на основе рабочей программы Профессионального модуля ПМ03.

В результате выполнения практических и лабораторных работ обучающийся должен

**иметь практический опыт:**

- оформления технической и технологической документации;
- разработки технологических процессов на ремонт деталей, узлов;

**уметь:**

- выбирать необходимую техническую и технологическую документацию;
- очищать и содержать рабочее место, помещение и инструмент в порядке;

**знать:**

- техническую и технологическую документацию применяемую при ремонте, обслуживании и эксплуатации подвижного состава;
- типовые технологические процессы на ремонт деталей и узлов подвижного состава

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) Участие в конструкторско - технологической деятельности (электроподвижной состав), в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

- ПК 3.1 Оформлять техническую и технологическую документации
- ПК 3.2 Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией
- 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 в 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.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТ (ЗАНЯТИЙ)**

	<b>ЧАСОВ</b>
Снятие статических характеристик токоприемника	2
Измерение изоляции обмоток главных и добавочных полюсов тягового электрического двигателя	2
Измерение изоляции якорной обмотки тягового электродвигателя	2
Измерение активного сопротивления полюсных обмоток тягового электродвигателя	2
Проверка индивидуального контактора	2
Измерение сопротивления цепи тяговых двигателей	2
Определение неисправности цепи управления	2
Проверка и регулировка БВ	2
Проверка и регулировка ДР	2
Проверка и регулировка реле ускорения	2
Ремонт реостатного контроллера	2
Проверка н/в цепей ЭПС на обрыв и пониженное сопротивления изоляции	2
Исследование технологического оборудования, поточных линий, применяемых при ремонте электрических машин	2
Исследование технологического процесса производства ТО электрических машин в эксплуатации	2
Исследование техпроцессов ремонта тягового трансформатора с выемкой активной части	2
Исследование технологического процесса производства ТО силового коммутационного оборудования, применяемое при ремонте	2

Дефектировка контроллера машиниста	2
Исследование технологического процесса производства магнитопорошковой дефектоскопии	2
Исследование технологического процесса производства вихревой дефектоскопии	2
Исследование технологического процесса производства ультразвуковой дефектоскопии	2
Исследование технологического процесса производства диагностики узлов с подшипниками качения	2

# Лабораторная работа

## Снятие статических характеристик токоприемника

**Цель работы:** Получение навыков определения пассивного и активного нажатия токоприемника и определение его работоспособности.

### Приборы и оборудование:

1. Пневмосеть
2. Компрессор
3. Токоприемник РР-10
4. Мерная рейка
5. Динамометр

### Программа работы:

1. Осмотр токоприемника,
2. Приведение токоприемника в рабочее состояние,
3. Снятие пассивного нажатия,
4. Снятие активного нажатия.

### Содержание отчета:

1. Результат осмотра токоприемника,
2. Схема определение статических характеристик,
3. Таблица с данными полученных результатов,
4. График зависимости  $P=f(H)$
5. Вывод о техническом состоянии токоприемника и возможности его использовании на ЭПС.

# Лабораторная работа

## Измерение изоляции обмоток главных и добавочных полюсов тягового электрического двигателя

**Цель работы:** Получение практических навыков по измерению обмоток главных и добавочных полюсов тягового электродвигателя

### Приборы и оборудование:

1. Остов тягового двигателя электровоза ЧС2<sup>Т</sup> с:
  - 1.1. Главными,
  - 1.2. Добавочными полюсами,
  - 1.3. Траверсой с щеткодержателями.
2. Мегомметр

### Программа работы:

1. Осмотр остова тягового двигателя с полюсами и щеткодержателями
2. Замер сопротивления изоляции:
3. Между обмотками главных и добавочных полюсов,
4. Между обмотками главных и корпусом остова (землей),
5. Между обмотками дополнительных полюсов и корпусом остова (землей),
6. Между щеткодержателями и корпусом (землей).

### Содержание отчета:

1. Результат осмотра
2. Таблица с данными замеров изоляции и браковочными параметрами
3. Схемы замеров изоляции
4. Вывод о техническом состоянии остова ТЭД, обмоток главных и дополнительных полюсов.

# Лабораторная работа

## Измерение изоляции якорной обмотки тягового электродвигателя

**Цель работы:** получение навыков по замеру сопротивления изоляции якорной обмотки тягового электродвигателя

### Приборы и оборудование:

1. Мегомметр
2. Якорь тягового двигателя электровоза ЧС2<sup>Т</sup>

### Программа работы:

1. Осмотреть якорь тягового электродвигателя
2. Замерить сопротивление якорной обмотки относительно вала якоря

### Содержание отчета:

1. Результат осмотра
2. Схема замеров
3. Вывод, с указанием полученных значений и дать заключение о состоянии изоляции и возможности эксплуатации якоря тягового электродвигателя на ТПС.



# Лабораторная работа

## Измерение активного сопротивления полюсных обмоток тягового электродвигателя

**Цель работы:** получить навыки по замеру активного сопротивления полюсных обмоток тягового электродвигателя

### Приборы и оборудование:

1. Остов тягового двигателя электровоза ЧС2<sup>Т</sup> с:
  - 1.1. Главными,
  - 1.2. Добавочными полюсами,
  - 1.3. Траверсой с щеткодержателями.
2. Измерительный мост Р-333

### Программа работы:

1. Осмотр остова тягового двигателя с полюсами и щеткодержателями
2. Замер активного сопротивления двух пар полюсных обмоток
3. Определение пары выводов главных и добавочных полюсов

### Содержание отчета:

1. Результат осмотра
2. Таблица с данными результатами осмотра и браковочные параметры
3. Схема выполненных замеров
4. Вывод о техническом состоянии остова с полюсными обмотками и возможности их эксплуатации на ТПС.

# Лабораторная работа

## Проверка индивидуального контактора

**Цель работы:** получение навыков проверки параметров и основных характеристик пневматического контактора.

### Приборы и оборудование:

1. Пневмосеть
2. Компрессор
3. Электропневматический контактор ПК 301
4. Стенд для испытания контакторов,
5. Манометр
6. Штангенциркуль

### Программа работы:

1. Осмотр состояния контактов, состояния выводов катушки, электропневматического вентиля и изоляции,
2. Замеры толщины контактов, раствора, провала, смещения и минимального давления включения.

### Содержание отчета:

1. Результат осмотра
2. Кинематическая схема стенда
3. Результаты замеров
4. Вывод о возможности эксплуатации данного пневматического контактора на ЭПС.

# Лабораторная работа

## Измерение сопротивления цепи тяговых двигателей

**Цель работы:** Получение практических навыков по измерению обмоток главных и добавочных полюсов тягового электродвигателя

### Приборы и оборудование:

1. Остов тягового двигателя электровоза ЧС2<sup>Т</sup> с:
  - 1.1. Главными,
  - 1.2. Добавочными полюсами,
  - 1.3. Траверсой с щеткодержателями.
2. Мегомметр

### Программа работы:

1. Осмотр остова тягового двигателя с полюсами и щеткодержателями
2. Замер сопротивления изоляции:
3. Между обмотками главных и добавочных полюсов,
4. Между обмотками главных и корпусом остова (землей),
5. Между обмотками дополнительных полюсов и корпусом остова (землей),
6. Между щеткодержателями и корпусом (землей).

### Содержание отчета:

1. Результат осмотра
2. Таблица с данными замеров изоляции и браковочными параметрами
3. Схемы замеров изоляции
4. Вывод о техническом состоянии остова ТЭД, обмоток главных и дополнительных полюсов.

# Лабораторная работа

## Определение неисправности цепи управления

**Цель работы:** получение навыков по нахождению обрывов в цепях управления электропоезда.

### Приборы и оборудование:

1. Тренажер электропоезда ЭР2,
2. Панель неисправностей,
3. Контрольная лампа.

### Программа работы:

1. Включение цепей управление и пуск тренажера,
2. Включение неисправностей в цепи управления на панели неисправностей,
3. Поиск неисправности и ее устранение под напряжением с помощью контрольной лампы.

### Содержание отчета:

1. Схема цепи управления с теми проводами, где были обнаружены неисправности,
2. Описание способа нахождения неисправности,
3. Описание метода устранения обнаруженной неисправности,
4. Вывод о проделанной работе.

# Лабораторная работа

## Проверка и регулировка БВ

**Цель работы:** получить практические навыки в осмотре БВ и регулировки его тока уставки.

### Приборы и оборудование:

1. Пневмосеть,
2. Компрессор,
3. Быстродействующий выключатель БВП-3,
4. Электрическая цепь управления напряжением 50 В постоянного тока,
5. Многоамперный генератор, приводимый в движение асинхронным двигателем,
6. Амперметр в силовой цепи удерживающей катушки,
7. Потенциометры в цепи возбуждения МАГ и в цепи удерживающей катушки.

### Программа работы:

1. Осмотр быстродействующего выключателя,
2. Замерить размер силовых контактов, их толщину,
3. Подготовка стенда к работе,
4. Снятие зависимости  $I_{уст} = f(i_{ук})$ ,
5. Снятие зависимости  $I_{уст} = f(L \text{ винта})$ .

### Содержание отчета:

1. Результаты осмотра быстродействующего выключателя,
2. Схема действия быстродействующего выключателя,
3. Таблица с результатами замеров,
4. График зависимости  $I_{уст} = f(i_{ук})$ ,
5. График зависимости  $I_{уст} = f(L \text{ винта})$ ,
6. Вывод о техническом состоянии БВ.

# Лабораторная работа

## Проверка и регулировка ДР.

**Цель работы:** проверка исправности дифференциального реле и получение практических навыков в его регулировании.

### Приборы и оборудование:

1. Дифференциальное реле Д-4,
2. Электрическая цепь управления напряжением 50 В постоянного тока,
3. Многоамперный генератор, приводимый в движение асинхронным двигателем,
4. Амперметр в силовой цепи подмагничивающей катушки,
5. Амперметр в силовой цепи (в витках тока небаланса).

### Программа работы:

1. Проверка наличия и исправности всех элементов дифференциального реле,
2. Исследование зависимости тока срабатывания ДР от тока в подмагничивающей катушки и количестве витков

### Содержание отчета:

1. Результаты осмотра дифференциального реле,
2. Схема работы дифференциального реле,
3. Таблица с опытными данными,
4. Графики зависимости
5. Вывод о техническом состоянии дифференциального реле и возможности использования на ЭПС.

# Лабораторная работа

## Проверка и регулировка реле ускорения

**Цель работы:** проверка исправности реле ускорения и получение навыков в его регулировке.

### Приборы и оборудование:

1. Пневмосеть,
2. Компрессор,
3. Реле ускорения Р-40
4. Электрическая цепь управления напряжением 50 В постоянного тока,
5. Многоамперный генератор, приводимый в движение асинхронным двигателем,
6. Амперметр в цепи силовой катушки,
7. Амперметр в цепи подъемной катушки,
8. Потенциометр.

### Программа работы:

1. Проверка наличия и исправности всех элементов реле ускорения,
2. Исследование зависимости тока троганья РУ от величины воздушного зазора между непритянутым якорем и сердечником магнитопровода при заданном токе подъемной катушки.
3. Исследование зависимости тока отпадания РУ от регулируемого зазора

### Содержание отчета:

1. Результат осмотра реле ускорения,
2. Таблица с опытными данными,
3. График зависимости тока троганья от величины зазора,
4. График зависимости тока отпадания от регулируемого зазора,
5. Выводы о влиянии зазоров (между якорем и сердечником и регулируемого зазора), и техническом состоянии РУ и возможности его эксплуатации на ЭПС.

# Лабораторная работа

## Ремонт реостатного контроллера

**Цель работы:** получить практические навыки в поиске неисправностей и ремонте реостатных контроллеров

### Приборы и оборудование:

1. Компрессор
2. Пневматическая сеть
3. Реостатный контроллер КСП-1А
4. Реле ускорения Р-40
5. Электрическая цепь управления напряжением 50 В постоянного тока.

### Программа работы:

1. Визуальный осмотр реостатного контроллера,
2. Проверка работы реостатного котроллера,
3. Поиск неисправности.

### Содержание отчета:

1. Результаты осмотра,
2. Развертка реостатного контроллера КСП-1А,
3. Описание процесса проверки реостатного контроллера,
4. Вывод с указанием обнаруженной неисправности и способе ее устранения.



## **Практическая работа(занятие)**

### **Проверка н/в цепей ЭПС на обрыв и пониженное сопротивление изоляции**

**Цель работы:** проработать учебную литературу и технологическую документацию, составить конспект по вопросам

1. Порядок проверки н/в схемы при поиске неисправностей
2. Порядок проверки сопротивления изоляции н/в цепей

## **Практическая работа(занятие)**

### **Исследование технологического оборудования, поточных линий, применяемых при ремонте электрических машин**

**Цель работы:** проработать учебную литературу и технологическую документацию, составить конспект по вопросам

1. Технологическое оборудование, применяемое при производстве работ
- 2 Составьте таблицу вида:

Оборудование	Назначение	Выполняемые операции

## **Практическая работа(занятие)**

### **Исследование технологического процесса производства ТО электрических машин в эксплуатации.**

**Цель работы:** проработать учебную литературу и технологическую документацию, составить конспект по вопросам

1. Опишите операции при техническом обслуживании электрических машин локомотивной бригадой при ТО1
2. Опишите операции при техническом обслуживании электрических машин ремонтной бригадой при ТО2
3. Опишите операции при техническом обслуживании электрических машин ремонтной бригадой при ТО3

## **Практическая работа(занятие)**

### **Исследование техпроцессов ремонта тягового трансформатора с выемкой активной части**

**Цель работы:** проработать учебную литературу и технологическую документацию, составить конспект по вопросам

1. Опишите последовательность операций при ремонте трансформатора с выемкой активной частью
2. Опишите операции , производимые перед выемкой активной части
3. Опишите операции , производимые с активной частью после выемки
4. Опишите операции , производимые с трансформатором после установки активной части в корпус трансформатора
5. Опишите операции проверки после ремонта трансформатора

## **Практическая работа(занятие)**

### **Исследование технологического процесса производства ТО силового коммутационного оборудования оборудование, применяемое при ремонте**

**Цель работы:** проработать учебную литературу и технологическую документацию, составить конспект по вопросам

1. Опишите операции при техническом обслуживании силовой коммутационного оборудования локомотивной бригадой при ТО1
2. Опишите операции при техническом обслуживании коммутационного оборудования ремонтной бригадой при ТО2
3. Опишите операции при техническом обслуживании коммутационного оборудования ремонтной бригадой при ТО3
4. Опишите оборудование, применяемое при ТО

## **Практическая работа(занятие)**

### **Дефектировка контроллера машиниста**

**Цель работы:** проработать учебную литературу и технологическую документацию, составить конспект по вопросам

1. Опишите основные неисправности контроллера машиниста
2. Порядок выявления дефектов контроллера машиниста, составьте таблицу вида:

Дефект	Способ обнаружения	Браковочное значение

## **Практическая работа(занятие)**

### **Исследование технологического процесса производства магнитопорошковой дефектоскопии**

**Цель работы:** проработать учебную литературу и технологическую документацию, составить конспект по вопросам

1. Опишите суть метода дефектоскопии
2. Опишите порядок проведения дефектоскопии
3. Перечислите детали, подвергаемые проверке

## **Практическая работа(занятие)**

### **Исследование технологического процесса производства вихревой дефектоскопии**

**Цель работы:** проработать учебную литературу и технологическую документацию, составить конспект по вопросам

1. Опишите суть метода дефектоскопии
2. Опишите порядок проведения дефектоскопии
3. Перечислите детали, подвергаемые проверке

## **Практическая работа(занятие)**

### **Исследование технологического процесса производства ультразвуковой дефектоскопии**

**Цель работы:** проработать учебную литературу и технологическую документацию, составить конспект по вопросам

1. Опишите суть метода дефектоскопии
2. Опишите порядок проведения дефектоскопии
3. Перечислите детали, подвергаемые проверке

## **Практическая работа (занятие)**

## **Исследование технологического процесса производства диагностики узлов с подшипниками качения**

**Цель работы:** проработать учебную литературу и технологическую документацию, составить конспект по вопросам

1. Опишите методы диагностики узлов с подшипниками качения
2. Опишите порядок проведения звуковой диагностики
3. Перечислите узлы, подвергаемые проверке

## **Информационное обеспечение**

### **1. Основная учебная литература**

Исмаилов Ш.К., Селиванов Е.И., Бублик В.В. Конструкторско-техническая и технологическая документация. Разработка технологического процесса ремонта узлов и деталей ЭПС: учебное пособие. - М.: УМЦ, 2016

Кобаская И.А. Технология ремонта подвижного состава: учебное пособие. - М.: УМЦ, 2016

### **2. Дополнительная учебная литература**

Нестеренко В.М. Технология электромонтажных работ – М: Академия, 2012

Чекулаев В.Е., Горожанкина Е.Н., Лепеха В.В. Охрана труда и электробезопасность – М: ФГБОУ УМЦ ЖДТ, 2012

Исмаилов Ш.К., Смирнов В.П., Худоногов А.М. Диагностирование изоляции тяговых электродвигателей локомотивов и обеспечение оптимального температурно-влажностного режима ее эксплуатации – М: ФГБОУ УМЦ ЖДТ, 2012

Ахмеджанов Р.А., Криворудченко В.Ф. Современные методы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей и узлов подвижного состава железнодорожного транспорта – М: Маршрут, 2005

Бервинов В.И., Дорогин Е.Ю., Зенин И.П. Техническое диагностирование и неразрушающий контроль деталей и узлов локомотивов – М: ГОУ УМЦ ЖДТ, 2008

Южаков Б.Г. Монтаж, наладка, обслуживание и ремонт электрических установок – М: ГОУ УМЦ ЖДТ, 2008

Киселев В.И. Техническое обслуживание и ремонт локомотивов – М: УМЦ ЖДТ, 2007

Зарембо Е.Г. Сварочное производство – М: Маршрут, 2005

Вохмянин Э.С., Чумаков В.Ю. Пособие машинисту по обнаружению и устранению неисправностей в электрических цепях электровозов ВЛ11 и ВЛ11м – М: ФГБОУ УМЦ ЖДТ, 2005

Мукушев Т.Ш. Средства механизации производственных процессов ремонта тягового подвижного состава, - М: Маршрут, 2005

Находкин В.М., Черепашенец Р.Г. Технология ремонта тягового подвижного состава. – М.: Транспорт, 1998

Красковская С.Н. и др. Текущий ремонт и техническое обслуживание электровозов постоянного тока. – М.: Транспорт, 1989

Находкин В.М., Яковлев Д.В., Черепашенец Р.Г. Ремонт электроподвижного состава. – М.: Транспорт, 1989

«Слесарные работы». Форма доступа: <http://metalhandling.ru>

### **3. Справочная литература**

Правила ремонта электропоездов

Правила ремонта электровозов