

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт транспорта и логистики  
Кафедра Железнодорожного транспорта



УТВЕРЖДАЮ  
Директор \_\_\_\_\_ Быкадоров В.В.  
(подпись)

« 26 » 09 20 25 года

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по учебной дисциплине (практике)**

**«Электрическое оборудование локомотивов»**  
(наименование учебной дисциплины, практике)

**23.05.03 Подвижной состав железных дорог**  
(код и наименование направления подготовки (специальности))

**«Локомотивы»**

(наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

Разработчик (разработчики):

доцент  
(должность)

Ливцов Ю.В.  
(подпись)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры железнодорожного транспорта

(наименование кафедры)

от «11» 02 20 25 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой

Ливцов Ю.В.  
(ФИО)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине  
«Электрическое оборудование локомотивов»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ*

1. Какой из указанных принципов лежит в основе работы трансформатора:

- А) Электромагнитная индукция
- Б) Теплопроводность
- В) Электростатическая индукция
- Г) Магнитострикция

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-4

2. Какой вид электрической машины преобразует электрическую энергию в механическую энергию:

- А) Генератор
- Б) Трансформатор
- В) Электродвигатель
- Г) Реле

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-4

3. Как классифицируется электрическое оборудование локомотивов по функциям:

- А) Силовое, управляющее, защитное
- Б) Механическое, гидравлическое, пневматическое
- В) Транспортное, складское, производственное

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-4

4. Какое из указанных устройств относится к силовому электрическому оборудованию локомотива:

- А) Реле
- Б) Контроллер
- В) Электродвигатель
- Г) Осветительная лампа

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-4

5. Какое оборудование используется для регулирования скорости движения тепловоза с электрической передачей мощности:

- А) Конденсатор
- Б) Реостат
- В) Контактёр

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-4

6. Какое основное назначение системы охлаждения в электрическом оборудовании передач тепловоза:

- А) Снижение уровня шума
- Б) Предотвращение перегрева компонентов
- В) Повышение напряжения в системе
- Г) Улучшение аэродинамических характеристик

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-4

### Задания закрытого типа на установление соответствия

*Установите правильное соответствие.*

*Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

1. Установите правильное соответствие между видами передач мощности и их описанием:

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| 1) Электрическая передача  | А) Преобразует механическую энергию в электрическую и обратно для передачи мощности  |
| 2) Механическая передача   | Б) Передаёт мощность через механические компоненты, такие как шестерни и валы        |
| 3) Гидравлическая передача | В) Преобразует механическую энергию в гидравлическую и обратно для передачи мощности |
| 4) Пневматическая передача | Г) Использует сжатый воздух для передачи мощности                                    |

Правильный ответ:

1	2	3	4
А	Б	В	Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2

2. Установите правильное соответствие между электрическим оборудованием и его назначением:

- |              |   |
|--------------|---|
| 1) Генератор | А) Малые колебательные движения между контактирующими поверхностями |
|--------------|---|

- 2) Электродвигатель    Б) Преобразование электрической энергии в механическую
- 3) Диодный мост        В) Преобразование переменного тока в постоянный

Правильный ответ:

1	2	3
В	Б	А

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-4

3. Установите правильное соответствие между тяговыми характеристиками и их описанием:

- 1) Максимальная сила тяги            А) Максимальная скорость, которую может развить локомотив при полном тяговом усилии
- 2) Максимальная скорость            Б) Максимальная сила, которую локомотив может развивать для движения поезда
- 3) Тяговая мощность            В) Количество механической энергии, передаваемой от локомотива на единицу времени

Правильный ответ:

1	2	3
Б	А	В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2

4. Установите правильное соответствие между характеристиками и их описанием:

- 1) Коэффициент сцепления            А) Показатель, характеризующий способность локомотива передавать силу тяги на рельсы без пробуксовки
- 2) Режим тяги            Б) Мощность, развиваемая локомотивом при нормальных условиях эксплуатации
- 3) Номинальная мощность            В) Режим работы локомотива, при котором обеспечивается максимальная сила тяги

Правильный ответ:

1	2	3
А	В	Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-4

5. Установите правильное соответствие между компонентами системы возбуждения тягового генератора и их функциями:

- 1) Стабилизатор            А) Преобразует переменный ток в постоянный ток для питания обмотки возбуждения
- 2) Тиристорный выпрямитель            Б) Обеспечивает устойчивую работу системы возбуждения при изменениях нагрузки
- 3) Регулятор напряжения            В) Контролирует уровень напряжения, подаваемого на обмотку возбуждения

Правильный ответ:

1	2	3
Б	А	В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-4

### **Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Установите правильную последовательность этапов сборки тягового электродвигателя:

- А) Подключение обмоток
- Б) Монтаж ротора
- В) Установка щеточного узла
- Г) Монтаж корпуса
- Д) Установка статора

Правильный ответ: Г, Д, Б, А, В

Компетенции (индикаторы): ПК-4

2. Установите правильную последовательность действий при запуске тестирования тяговых характеристик локомотива:

- А) Включение локомотива и выход на тестовый участок
- Б) Калибровка измерительного оборудования
- В) Подготовка измерительного оборудования
- Г) Проведение измерений при различных режимах работы

Правильный ответ: В, Б, А, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2

3. Установите правильную последовательность действий при анализе эффективности работы локомотива:

- А) Определение ключевых показателей эффективности
- Б) Сбор данных о работе локомотива
- В) Анализ полученных данных
- Г) Внедрение рекомендаций и мониторинг результатов
- Д) Разработка рекомендаций по улучшению

Правильный ответ: Б, А, В, Д, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2

### **Задания открытого типа**

#### **Задания открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. Основным преимуществом электрической передачи мощности на тепловозах является высокая \_\_\_\_\_ и надежность.

Правильный ответ: эффективность

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-4

2. Передача мощности на тепловозе осуществляется через \_\_\_\_\_, который преобразует электрическую энергию в механическую для привода колес.

Правильный ответ: электродвигатель

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-4

3. На тепловозе с электрической передачей, дизельный двигатель приводит в действие \_\_\_\_\_, который преобразует механическую энергию в электрическую.

Правильный ответ: генератор

Компетенции (индикаторы): ПК-4

4. В гидравлической передаче мощности используется \_\_\_\_\_ для передачи энергии от двигателя к колесам.

Правильный ответ: жидкость

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-4

5. Основное преимущество гибридных систем передачи мощности на тепловозах – это возможность использовать как \_\_\_\_\_, так и электрическую энергию.

Правильный ответ: механическую

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-4

6. Основным преимуществом электрического торможения является отсутствие \_\_\_\_\_ выбросов.

Правильный ответ: вредных

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-4

### **Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. При электрическом торможении тяговые двигатели работают в режиме \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: генератора / электрогенератора / возбuditеля

Компетенции (индикаторы): ОПК-2

2. Электрическое торможение значительно снижает износ тормозных колодок / накладок/ элементов  
Правильный ответ: колодок / накладок/ элементов  
Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-4

3. Тормозная энергия может быть рассеяна через тормозные \_\_\_\_\_.  
Правильный ответ: резисторы / сопротивления / резистивные элементы  
Компетенции (индикаторы): ПК-4

4. Рекуперативное торможение позволяет возвращать электрическую энергию обратно в \_\_\_\_\_ сеть.  
Правильный ответ: электрическую / энергосеть / питающую сеть  
Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-4

5. Основное назначение системы возбуждения генератора – это \_\_\_\_\_ тяговых электродвигателей.  
Правильный ответ: управление / регулирование / контроль.  
Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-4

6. Основное преимущество возбуждателей с расщеплёнными полюсами – это повышение надёжности и эффективности генератора.  
Правильный ответ: долговечности/ надёжности/  
Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-4

### **Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Тяговые трансформаторы и регулирование напряжения электровозов:  
Привести расширенный ответ.  
Время выполнения – 15 мин.  
Ожидаемый результат:

Тяговые трансформаторы представляют собой устройства, которые преобразуют высокое напряжение контактной сети в необходимое для питания тяговых электродвигателей и вспомогательных систем электровоза. Основные элементы конструкции тягового трансформатора включают:

- Первичная обмотка: подключается к контактной сети и принимает высокое напряжение.
- Вторичная обмотка: передает преобразованное напряжение на тяговые электродвигатели.
- Магнитопровод: обеспечивает магнитную связь между первичной и вторичной обмотками.
- Система охлаждения: предотвращает перегрев трансформатора при работе под нагрузкой.

Принцип работы тяговых трансформаторов

Тяговый трансформатор работает на основе принципа электромагнитной индукции, при которой переменное напряжение, подаваемое на первичную

обмотку, создает переменное магнитное поле. Это поле, в свою очередь, индуцирует переменное напряжение во вторичной обмотке, которое затем используется для питания тяговых электродвигателей.

Регулирование напряжения

Система регулирования напряжения предназначена для обеспечения стабильного уровня напряжения, необходимого для нормальной работы тяговых электродвигателей. Основные методы регулирования напряжения включают:

Автотрансформаторы: Автотрансформаторы позволяют плавно изменять коэффициент трансформации, что обеспечивает оптимальные условия работы тяговых двигателей при различных режимах эксплуатации.

Тиристорные регуляторы: Тиристорные регуляторы обеспечивают точное и быстрое регулирование выходного напряжения за счет использования полупроводниковых устройств, таких как тиристоры. Это позволяет поддерживать стабильный уровень напряжения даже при изменениях нагрузки.

Магнитные усилители: Магнитные усилители используются для регулирования магнитного поля в трансформаторе, что позволяет точно контролировать выходное напряжение и обеспечивать стабильную работу тяговых двигателей.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-4

2. Основные требования, предъявляемые к механическим и электромеханическим характеристикам тяговых электродвигателей локомотивов.

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Механические характеристики

Мощность и крутящий момент: ТЭД должны обеспечивать достаточную мощность и крутящий момент для обеспечения необходимой тяги при различных режимах работы локомотива. Это особенно важно при трогании с места и движении на подъемах.

Прочность и долговечность: Конструкция ТЭД должна быть прочной и долговечной, способной выдерживать значительные механические нагрузки и вибрации, возникающие в процессе эксплуатации. Используемые материалы должны быть устойчивы к износу и коррозии.

Теплостойкость: ТЭД должны эффективно отводить тепло, возникающее при работе, чтобы избежать перегрева и повреждения компонентов. Система охлаждения должна быть надежной и эффективной.

Масса и габариты: Масса и габариты ТЭД должны соответствовать конструктивным особенностям локомотива, обеспечивая оптимальное распределение нагрузки и сохранение устойчивости.

Электромеханические характеристики

Электромагнитная совместимость: ТЭД должны обеспечивать минимальное электромагнитное излучение, чтобы не создавать помех для других систем локомотива и окружающего оборудования.

КПД (коэффициент полезного действия): Высокий КПД ТЭД обеспечивает минимальные потери энергии при работе, что способствует экономичности и снижению эксплуатационных затрат.

Регулирование скорости и крутящего момента: ТЭД должны обеспечивать плавное и точное регулирование скорости и крутящего момента, что особенно важно для управления движением локомотива и обеспечения безопасности.

Надежность и устойчивость к перегрузкам: ТЭД должны быть надежными и устойчивыми к перегрузкам, возникающим при различных режимах работы. Это включает в себя способность выдерживать кратковременные пики нагрузки и восстанавливаться после них без потери рабочих характеристик.

Электрическая изоляция: Высокое качество электрической изоляции компонентов ТЭД обеспечивает безопасность эксплуатации и предотвращает возможность коротких замыканий и электрических пробоев.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-4

### 3. Основные компоненты электрического оборудования локомотивов.

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Тяговые электродвигатели (ТЭД): Тяговые электродвигатели преобразуют электрическую энергию в механическую, что позволяет локомотиву двигаться. Они могут быть постоянного или переменного тока, в зависимости от конструкции и типа локомотива. Основные требования к ТЭД включают высокую мощность, надежность, долговечность и эффективность.

Тяговые генераторы: Тяговые генераторы преобразуют механическую энергию дизельного двигателя в электрическую энергию, которая затем используется для питания тяговых электродвигателей. Генераторы могут быть синхронными или асинхронными, в зависимости от конструкции и типа локомотива.

Трансформаторы: Трансформаторы используются для изменения уровня напряжения в электрической сети локомотива. Они позволяют адаптировать напряжение для питания различных систем и компонентов, обеспечивая их стабильную и эффективную работу.

Выпрямители и инверторы: Выпрямители преобразуют переменный ток в постоянный, что необходимо для питания некоторых типов тяговых электродвигателей. Инверторы, наоборот, преобразуют постоянный ток в переменный, что позволяет использовать различные типы двигателей и систем управления.

Система управления и автоматика: Система управления включает в себя контроллеры, реле, защитные устройства и другие компоненты, которые обеспечивают безопасное и эффективное управление локомотивом. Автоматические системы позволяют контролировать работу двигателей, генераторов и других компонентов, предотвращая их перегрузку и аварийные ситуации.

Система охлаждения: Охлаждение является важным аспектом работы

электрического оборудования локомотивов. Она предотвращает, перегрев компонентов и обеспечивает их долговечность и надежность. Системы охлаждения могут быть воздушными или жидкостными, в зависимости от конструкции и типа оборудования.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-4

4. Опишите основные цепи управления тепловозом

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Механическая передача

- Принцип работы: Механическая передача мощности осуществляется через систему шестерен, валов и муфт. Дизельный двигатель передает крутящий момент через коробку передач к колесным парам локомотива.

Электрическая передача

- Принцип работы: Электрическая передача мощности включает преобразование механической энергии дизельного двигателя в электрическую с помощью генератора. Затем электрическая энергия передается тяговым электродвигателям, которые приводят в движение колесные пары.

Гидравлическая передача

- Принцип работы Гидравлическая передача мощности осуществляется через преобразование механической энергии в гидравлическую с помощью насосов и гидромоторов. Жидкость под давлением передает энергию от двигателя к колесным парам.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-4

5. Электрическое торможение локомотива

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Электрическое торможение основано на использовании тяговых электродвигателей в режиме генераторов. При этом кинетическая энергия поезда преобразуется в электрическую энергию, что позволяет замедлить движение. Основные виды электрического торможения включают:

Рекуперативное торможение:

- Принцип работы: в режиме рекуперативного торможения тяговые электродвигатели работают в режиме генераторов, преобразуя кинетическую энергию поезда в электрическую. Полученная энергия возвращается в контактную сеть и может быть использована другими поездами или накоплена в энергосистеме.

Реостатное торможение:

- Принцип работы: в режиме реостатного торможения электрическая энергия, генерируемая тяговыми двигателями, преобразуется в тепловую и рассеивается через тормозные резисторы. Этот вид торможения используется, когда рекуперация энергии невозможна или неэффективна.

### Комбинированное торможение:

- Принцип работы: в режиме комбинированного торможения сочетаются рекуперативное и реостатное торможение. Это позволяет оптимизировать процесс замедления поезда и обеспечить более плавное торможение при различных условиях эксплуатации.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-4

### Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Электрическое оборудование локомотивов» соответствует требованиям ФГОС ВО.

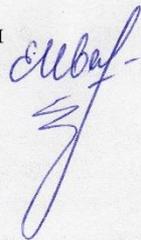
Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанной специальности.

Председатель учебно-методической комиссии  
института транспорта и логистики



Е.И. Иванова

### Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)