АННОТАЦИЯ

дисциплины

«локомотивные энергетические установки»

Специальность – 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

Квалификация (степень) выпускника – инженер путей сообщения

Специализация – «Локомотивы»

**1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Локомотивные энергетические установки» (Б1.Б.48) относится к базовой части и является обязательной.

**2. Цель и задачи дисциплины**

Целью дисциплины «Локомотивные энергетические установки» является фундаментальная профессиональная подготовка в составе других базовых дисциплин цикла предназначена для формирования у выпускника общекультурных, профессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

- изучение сложных взаимосвязей термодинамических процессов и принципов действия тепловых двигателей различных типов, которые применяются на автономных локомотивах;

- изучение конструкции локомотивных энергетических установок, особенностей рабочих процессов, протекающих на различных эксплуатационных режимах;

- изучение способов рационального использования локомотивных энергетических установок, технического обслуживания и ремонта в течение заданных сроков службы.

**3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ПСК-1.2.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать (обладать знаниями):**

- основы теории термодинамики рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания;

- основные положения и понятия принятые для двигателей внутреннего сгорания;

- типы энергетических установок автономных локомотивов и требования, предъявляемые к локомотивным энергетическим установкам (ЛЭУ);

- условия эксплуатации ЛЭУ;

- особенности проектирования ЛЭУ;

- принципиальные основы и особенности работы ЛЭУ;

- конструкцию, устройство и технико-экономические показатели ЛЭУ;

- конструкцию, устройство и принципы работы систем автоматического регулирования и защиты ЛЭУ;

- режимы эксплуатации ЛЭУ;

- методы повышения топливной экономичности и экологической безопасности ЛЭУ;

- перспективы технического развития и задачи совершенствования ЛЭУ автономных локомотивов.

**Уметь (обладать умениями):**

- рассчитывать параметры рабочего процесса локомотивных энергетических установок ЛЭУ;

- выбирать рациональные схемы воздухонагнетательных систем для обеспечения совместной работы поршневых машин и агрегатов воздухоснабжения;

- применять теоретические и экспериментальные методы оценки топливной экономичности ЛЭУ;

- проводить расчеты топливной экономичности ЛЭУ;

- определять практическими методами основные характеристики ЛЭУ;

- использовать системы автоматического управления применительно к локомотивным энергетическим установкам;

- выполнять анализ экономической эффективности ЛЭУ в установившихся и переходных режимах.

**Владеть (овладеть умениями):**

**-** методами оценки топливной экономичности ЛЭУ;

- методами расчета рабочего процесса теплового двигателя внутреннего сгорания;

- принципами проведения испытаний и настройки локомотивных энергетических установок и при изготовлении, сдаче и в процессе эксплуатации;

- навыками работы с современными контрольно-измерительными приборами, применяемые при испытаниях и настройках локомотивных энергетических установок;

- основами расчета технико-экономических параметров основных и вспомогательных систем ЛЭУ.

**4. Содержание и структура дисциплины**

**Содержание дисциплины**

1. Двигатели внутреннего сгорания как источник энергии:
   1. Краткая историческая справка создания и развития поршневых двигателей внутреннего сгорания и развития дизелестроения в России;
   2. Характеристика ДВС как источник энергии. Преимущества и недостатки локомотивных дизелей;
   3. Основные требования, предъявляемые к тепловозным дизель-генераторным установкам;
   4. Классификация тепловых двигателей.
   5. Конструк­тивные схемы двигателей внутреннего сгорания. Заводские и ГОСТовские обозначения современных дизелей.
2. Принципы работы поршневых и комбинированных ДВС:
   1. Основные определения, принятые для ДВС;
   2. Рабочие циклы и способы их осуществления;
   3. Понятия о: «мертвой точки», «ВМТ», «НМТ», объемах, степени сжатия, скорости поршня и степени наполнения цилиндра;
   4. Определение рабочих циклов: горение и расширение; смена воздушного заряда; сжатие воздушного заряда. Определение такта и тактности;
   5. Принципы организации рабочего процесса двух и четырехтактных дизелей.
   6. Принцип работы и рабочие циклы 4-тактных дизелей. Индикаторная диаграмма четырехтактного дизеля;
   7. Принцип работы и рабочие циклы 2-тактных дизелей. Индикаторная диаграмма двухтактного дизеля;
   8. Конструктивные схемы газораспреде­лительного механизма дизелей;
   9. Круговые диа­граммы рабочего процесса двухтактного и четырехтактного дизеля.
3. Показатели, характеризующие рабочий процесс ДВС:
   1. Понятие о теории рабочих процессов;
   2. Показатели рабочего цикла ДВС;
   3. Показатели, характеризующие работу ДВС;
   4. Показатели процесса газообмена в ДВС;
   5. Показатели индикаторных диаграмм;
   6. Показатели совершенства конструкции ДВС;
   7. Структура механических потерь. Механический коэффициент полезного действия.
4. Теория и расчет рабочего процесса ДВС:
   1. Жидкое топливо. Физико-химические характеристики ди­зельного топлива;
   2. Процесс горения. Стехиометрическое соотно­шение дизельного топлива. Продукты сгорания топлива. Токсичность. Количество газов, образующихся при сжигании 1 кг топлива;
   3. Продувка и наполнение цилиндра дизеля;
   4. Продувка и наполнение цилиндра 4-тактного дизеля;
   5. Продувка и наполнение цилиндра 2-тактного дизеля;
   6. Процесс сжатия;
   7. Процесс горения и расширения в цилиндре ДВС;
   8. Тепловая напряжённость дизеля. Теплообмен;
   9. Понятие о внешнем и внутрен­нем тепловом балансе. Схема теплового баланса. Основ­ные составляющие теплового баланса, порядок их расчета.
5. Топливная аппаратура ДВС:
   1. Топливоподающие системы дизеля. Классификация топливной аппаратуры дизелей (системы впрыска). Требования, предъявляемые к топливной аппаратуре. Принципиальная схема топливоподкачивающей системы дизеля (ТНВД-форсунка);
   2. Топливные насосы высоко давления дизелей. Классификация, характеристика работы;
   3. Форсунки дизелей. Классификация, характеристика работы.
6. Агрегаты воздухоснабжения ДВС:
   1. Назначение наддува. Классификация систем наддува тепловозных дизелей;
   2. Достоинства и недостатки различных схем наддува тепловозных дизелей. Использование энергии выпускных газов в сис­темах наддува.;
   3. Показатели наддува;
   4. Турбокомпрессоры. Схемы, типы, характеристики турбокомпрессоров. Выбор турбокомпрессора.;
   5. Импульсные и изобарные систе­мы наддува, их достоинства и недостатки;
   6. Охлаждение надувочного воздуха Сис­темы промежуточного охлаждения воздуха, их достоинства и недостатки;
   7. Влияние эксплуатационных факторов на работу системы наддува.
7. Автоматизация локомотивных дизелей:
   1. Задачи регулирования частоты вращения коленчатого вала и мощности дизеля. Классификация и требования, предъявляемые к системам автоматического регулирования частоты вращения коленчатого вала дизеля;
   2. Регуляторы частоты вращения коленчатого вала дизеля. Структурные схемы тепловозных регуляторов частоты вращения коленчатого вала дизеля;
   3. Схемы основных элементов РЧВ. Основные устройства и принцип работы центробежных регуляторов;
   4. Регулятор мощности. Объединённое регулирование, дополнительные функции регуляторов частоты вращения;
   5. Автоматическая сигнализация и защита систем дизеля.
8. Динамика тепловозных дизелей:
   1. Кинематика шатунно-кривошипного механизма. Силы и моменты, действующие в шатунно-кривошипном механизме;
   2. Неравномерность вращения коленчатого вала. Степень неравномерности. Назначение и основы расчета маховика;
   3. Уравновешивание поршневых дви­гателей. Условия уравновешивания. Уравновешивание сил инерции вращающихся масс;
   4. Динамические противовесы. Статические противовесы. Уравновешива­ние сил инерции поступательно движущихся масс;
   5. Крутильные колебания валопровода дизеля. Свободные и вынужденные крутильные ко­лебания;
   6. Собственные колебания валопровода дизеля. Частоты собственных и вынужденных крутильных колебаний валопровода дизеля;
   7. Гармонические составляющие вращающего мо­мента. Резонансные колебания валопровода. Определение критических режимов работы ди­зеля;
   8. Назначение, конструкция и работа демпферов и ан­тивибраторов тепловозных дизелей.
9. Вспомогательные системы тепловозных дизелей:
   1. Назначение вспомогательных систем тепловозных дизелей. Общая характеристика систем смазки;
   2. Агрегаты системы смазки деталей дизелей;
   3. Классификация и характеристика систем охлаждения;
   4. Агрегаты вспомогательных систем тепловозных дизелей. Впускные и выпускные воздушные системы дизеля;
   5. Вибрация и механический шум дизеля.
10. Эксплуатация тепловозных дизелей:
    1. Технико-экономические характеристики тепловозных дизелей;
    2. Испытания дизелей. Цели и виды испытаний. Объем и программа испытаний.
11. Современные конструкции тепловозных ДВС:
    1. Газотурбинные тепловозные установки. Схемы и циклы транспортных газотурбинных установок. Сравнение газотурбинных двигателей с дизелями и перспективы их применения на локомотивах;
    2. Способы повышения экономичности дизелей. Оценка технического уровня и качества дизелей.

**5. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Для очной формы обучения:

Объем дисциплины – 7 зачетных единиц (252 часа), в том числе:

лекции – 70 часов;

лабораторные работы – 52 часа;

самостоятельная работа – 76 часов;

контроль – 54 часа;

форма контроля знаний – экзамен, курсовой проект, зачет.

Для заочной формы обучения:

Объем дисциплины – 7 зачетных единиц (252 часа), в том числе:

лекции – 12 часов;

лабораторные работы – 8 часов;

самостоятельная работа – 219 часов;

контроль – 13 часов;

форма контроля знаний – экзамен, курсовой проект, зачет.