

Б1.В.ОД.9 Тракторы и автомобили

1. Цель и задачи дисциплины

Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Тракторы и автомобили» относится к вариативной части Блока 1 основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль - Технология транспортных процессов.

Цель дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской и проектной деятельности.

Цель дисциплины – сформировать у студентов знания по конструкции, основам теории, расчету и испытаниям тракторов и автомобилей, необходимые для эффективной эксплуатации этих машин в агропромышленном производстве.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины – научить студентов правильно понимать конструкции и регулировочные параметры основных моделей тракторов и автомобилей, а также теории, режимов работы и технологических основ мобильных энергетических средств.

Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент

должен обладать компетенциями

профессиональными:

- готовность к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин (ПК-2);

В результате изучения дисциплины студент

должен знать:

- типаж тракторов, автомобилей и их двигателей;
- краткую техническую характеристику и технико-экономические показатели тракторов и автомобилей, работающих в сельском хозяйстве;
- назначение, классификацию, принцип действия и работу механизмов и систем тракторов, автомобилей и их двигателей;
- влияние технического состояния и условий эксплуатации на технико-экономические показатели тракторов, автомобилей и их двигателей;
- причины возникновения неисправностей механизмов и систем и их внешние признаки;
- технические и технологические принципы регулировок механизмов и систем тракторов и автомобилей;
- условия безопасной работы на тракторах и автомобилях, обеспечиваемые их конструкцией;
- влияние режимов работы и технического состояния тракторов и автомобилей на окружающую среду;

- методику, оборудование, приборы и инструменты для лабораторных и полевых испытаний тракторов, автомобилей и их двигателей, позволяющие оценить технико-экономические показатели машин;

- проблемы и перспективы эффективного использования и развития конструкции тракторов и автомобилей;

должен уметь:

- использовать тракторы и автомобили с высокими показателями эффективности в конкретных условиях сельскохозяйственного производства;

- выполнять основные регулировочные операции и проверять соответствие машины, ее узлов и агрегатов техническим условиям;

- определять причины отклонения рабочих параметров от нормальных и возникновение неисправностей в узлах и механизмах тракторов и автомобилей;

- осваивать и запускать в работу новые машины;

- оценивать эксплуатационные качества тракторов, автомобилей и их двигателей по основным справочным данным и по тяговым, динамическим, скоростным и нагрузочным характеристикам;

- проводить стендовые и эксплуатационные испытания новых и отремонтированных машин;

должен владеть:

- методикой испытания двигателей, тракторов и автомобилей;

- методикой расчета основных параметров тракторов и автомобилей;

- методикой проведения занятий по новым и перспективным конструкциям тракторов и автомобилей.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Содержание дисциплины

2.1.1. Основы теории и расчета автотракторных двигателей (ДВС), тракторов и автомобилей

Введение. Цель, задачи и структура курса. Роль автотракторных двигателей в энергетическом балансе страны и сельском хозяйстве. Задачи бакалавра в процессе эксплуатации тракторов и автомобилей.

Краткий исторический обзор развития тракторостроения и автомобилестроения. Роль отечественных и зарубежных ученых в области создания и развития конструкции автотракторных двигателей и их эффективного использования. Состояние отечественного и мирового тракторостроения и автомобилестроения. Основные эксплуатационные свойства и тенденции совершенствования конструкций автотракторных двигателей.

Назначение автотракторных двигателей. Условия их работы в с.-х. производстве. Классификация, основные части автотракторных двигателей. Технологические требования к автотракторным двигателям при выполнении различных операций. Развитие компоновочных схем и технологического оборудования. Универсализация энергетических средств с.-х. назначения.

Классификация автотракторных двигателей. Условия работы и требования к автотракторным двигателям в сельскохозяйственном производстве. Основные механизмы, системы двигателей и их назначение. Основные понятия и определения, принципы работы дизелей и бензиновых (карбюраторных и с впрыскиванием) двигателей. Рабочие процессы 2- и 4-тактных двигателей. Основные показатели работы двигателя.

Процессы газообмена - выпуск, впуск; расчет основных показателей. Коэффициенты остаточных газов и наполнения. Эксплуатационные и конструктивные факторы, определяющие эффективность газообмена. Наддув двигателей.

Процесс сжатия. Влияние степени сжатия на показатели двигателя. Влияние эксплуатационных и конструктивных факторов на процесс сжатия. Расчет показателей процесса сжатия.

Процесс сгорания. Фазы процесса. Анализ влияния эксплуатационных и конструктивных факторов на процесс сгорания в карбюраторных двигателях и дизелях. Расчет показателей процесса. Детонация, жесткость, калильное зажигание.

Процесс расширения. Влияние эксплуатационных факторов на процесс расширения. Расчет показателей процесса расширения.

Индикаторные и эффективные показатели. Влияние эксплуатационных и конструктивных факторов на показатели двигателя. Расчет индикаторных, эффективных показателей, определение механических потерь. Тепловой баланс. Изменение баланса в эксплуатационных условиях.

Внешние и частичные характеристики двигателей. Применение частичных режимов двигателя в эксплуатационных условиях. Расчет возможной экономии топлива при условии ограничения рабочих скоростей агрегата при карбюраторном двигателе и дизеле.

Кинематика и динамика КШМ. Силы, действующие в двигателе. Соотношение сил в КШМ. Опрокидывающий момент. Соотношение сил в КШМ за рабочий цикл в одно- и многоцилиндровых двигателях.

Неравномерность работы двигателя. Способы снижения неравномерности частоты вращения и момента на различных режимах работы двигателя.

Уравновешенность двигателя. Способы уравнивания рядных одно-, двух, трех и четырехцилиндровых двигателей. Уравнивание двух и многоцилиндровых V-образных двигателей. Практическая уравновешенность.

Альтернативные виды топлива. Применение газотурбинного наддува высокого давления. Регулируемый наддув. Улучшение характеристик двигателя. Обзор различных типов двигателей, их возможное применение на тракторах и автомобилях.

2.1.2. Механизмы и системы ДВС

Кривошипно-шатунный механизм. Назначение механизма, применяемые кинематические схемы. Силы и моменты, действующие в кривошипно-шатунном механизме. Конструкция и взаимодействие деталей кривошипно-шатунного механизма рядных и V-образных двигателей и их сравнительный анализ. Базовые детали. Условия работы и конструкция деталей цилиндропоршневой группы, шатунов, деталей группы коленчатого вала, уравнивающих механизмов. Применяемые материалы. Технические условия на комплектацию. Разборка и сборка кривошипно-шатунного механизма. Основные неисправности и влияние технического состояния кривошипно-шатунного механизма на показатели двигателя. Техническое обслуживание механизма.

Механизм газораспределения. Назначение и классификация механизмов. Конструкция и взаимодействие деталей. Диаграмма фаз газораспределения. Детали привода клапанов. Условия работы. Применяемые материалы. Особенности сборки приводов. Условия работы и конструкция деталей клапанной группы. Применяемые материалы. Назначение и конструкция декомпрессионного механизма. Регулировки механизма. Основные неисправности системы и влияние технического состояния и регулировок механизма газораспределения на показатели двигателя.

Смазочная система. Назначение и классификация смазочных систем. Сравнительный анализ.

Конструкция и работа масляных насосов, фильтров, охладителей и контрольных приборов. Назначение, работа и регулировка клапанов. Техническое обслуживание, основные неисправности системы и влияние ее технического состояния на показатели надежности двигателя. Основные тенденции развития смазочных систем.

Система охлаждения. Назначение и классификация систем охлаждения. Сравнительный анализ. Конструкция и работа системы в целом и отдельных узлов, в том числе устройств для автоматического выключения вентиляторов. Контрольные приборы. Основные неисправности системы и влияние ее технического состояния на тепловой режим и показатели работы двигателя. Техническое обслуживание системы. Основные тенденции развития систем охлаждения.

Система пуска. Назначение и классификация систем пуска. Сравнительный анализ. Конструкция и работа пусковых двигателей, редукторов и других устройств пуска. Подготовка основного и пускового двигателей к пуску, порядок операций и техника безопасности при пуске различными способами. Устройства и средства облегчения пуска при низких температурах. Техническое обслуживание и основные неисправности. Основные тенденции развития систем пуска.

Система питания и регулирования двигателя. Назначение и классификация системы питания. Сравнительный анализ. Система подачи и очистки воздуха. Наддув и охлаждение наддувочного воздуха. Конструкция и работа воздухоочистителей, турбокомпрессоров, теплообменников.

Система удаления отработавших газов. Конструкция и условия работы глушителей, искрогасителей и выпускных газопроводов.

Система подачи и очистки топлива. Конструкция топливных баков, фильтров и топливоподкачивающих насосов дизелей.

Конструкция и работа топливных насосов высокого давления рядного и распределительного типов, их сравнительный анализ. Техническое обслуживание, основные неисправности системы питания и влияние технического состояния на показатели работы дизелей.

Смесеобразование в бензиновом двигателе и понятия о составе смеси. Устройства и системы карбюратора для работы двигателя на различных режимах.

Состав и компоновка системы питания двигателя с впрыскиванием бензина. Устройство и работа приборов, датчиков и механизмов системы.

Техническое обслуживание, основные неисправности системы питания бензинового двигателя. Влияние ее технического состояния на показатели работы двигателей.

Конструкция и работа систем питания двигателей, работающих на сжатом и сжиженном газах. Меры безопасности.

Системы регулирования двигателей. Регуляторы частоты вращения. Назначение, классификация, работа и их сравнительный анализ. Конструкция и работа пусковых обогатителей и корректирующих устройств.

Основные тенденции развития систем питания и регулирования автотракторных двигателей.

2.1.3. Автотракторное электрооборудование

Основные группы электрооборудования, их назначение и основные требования, предъявляемые к ним.

Источники электрической энергии. Автотракторные генераторы, их классификация. Конструкция и работа генераторов и реле-регуляторов, их испытание. Техническое обслуживание, основные неисправности и их устранение. Основные

тенденции развития. Аккумуляторные батареи. Назначение, принцип работы и конструкция аккумуляторных батарей, маркировка. Неисправности, основные правила эксплуатации и технического обслуживания.

Система электрического зажигания рабочей смеси в двигателях. Назначение, требования и классификация систем зажигания. Классическая система зажигания. Влияние на работу системы зажигания конструктивных и эксплуатационных факторов. Регулирование угла опережения зажигания. Работа прерывателя-распределителя, индукционной катушки высокого напряжения системы зажигания. Искровые свечи, маркировка.

Состав, принцип действия и работа электронных систем зажигания. Микропроцессорные системы зажигания и управления двигателем.

Зажигание от магнето. Основные электрические процессы в магнето. Испытание магнето. Техническое обслуживание системы зажигания. Неисправности и их устранение. Установка угла опережения зажигания на двигателе.

Электрический пуск двигателя. Назначение и требования, предъявляемые к электрическим стартерам, их классификация. Конструкция и работа стартеров с механическим и дистанционным включением. Испытания системы электрического пуска. Техническое обслуживание, неисправности и их устранение.

Система освещения, контрольно-измерительное и вспомогательное электрооборудование. Назначение и требования. Принципиальные схемы. Техническое обслуживание, поиск и устранение неисправностей в системах электрооборудования. Техника безопасности при эксплуатации и обслуживании системы электрооборудования. Основные тенденции развития систем электрооборудования тракторов и автомобилей. Применение микропроцессоров.

2.1.4. Гидрооборудование тракторов и автомобилей

Назначение, классификация, конструкция и схемы механизмов навески. Гидрокрюк, буксирное устройство. Назначение, типы и работа прицепных устройств, регулирование точки прицепа.

Способы осуществления дополнительного отбора мощности. Назначение, классификация и режимы работы механизмов привода отбора мощности.

Техническое обслуживание механизмов рабочего оборудования.

Рабочее оборудование автомобиля. Назначение, конструкция и работа буксирного крюка, приводной лебедки и седельного устройства. Техническое обслуживание. Типы кузовов с.-х. автомобилей.

Гидравлическая система управления навесным механизмом. Назначение и классификация гидравлических систем. Конструкция гидронасосов, гидрораспределителей и других элементов гидросистемы. Способы регулирования глубины обработки почвы. Назначение, конструкция и работа гидравлического догружателя ведущих колес и позиционно-силового регулятора. Система автоматического регулирования глубины обработки почвы.

Управление гидронавесной системой. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки агрегатов гидросистемы.

Гидравлические системы управления поворотом машин. Гидравлические усилители рулевого управления колесными машинами. Назначение, классификация и конструкция. Сервомеханизмы управления поворотом гусеничных машин. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки.

Гидравлические системы управления трансмиссиями. Гидравлическая система переключения передач без разрыва потока энергии. Принцип действия, конструкция, работа и регулировки. Гидроблокировка дифференциала ведущих колес. Гидравлический привод управления валом отбора мощности. Гидростатический отбор мощности. Конструкция и работа. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки.

Гидравлическая система подъема платформы автомобиля-самосвала. Конструкция и работа. Регулировки и техника безопасности при работе.
Основные тенденции развития гидравлических систем.

2.1.5. Трансмиссия и ходовая часть тракторов и автомобилей

Назначение, условия работы и классификация. Схемы трансмиссий, их сравнительный анализ. Основные механизмы. Основные понятия о бесступенчатых и комбинированных трансмиссиях

Муфта сцепления. Назначение и классификация. Принцип действия, конструкция. Привод управления сцеплением. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки.

Коробки передач. Назначение. Классификация. Конструкция и работа коробок передач. Двухпоточные коробки передач. Особенности работы коробок передач с переключением ступеней без разрыва потока энергии. Понижающие редукторы, раздаточные коробки и ходоуменьшители. Их конструкция и работа. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки.

Назначение и конструкция промежуточных соединений и карданных валов. Техническое обслуживание, правила монтажа карданных передач.

Ведущие мосты. Назначение, конструкция и работа. Главные передачи. Принцип действия и работа дифференциала. Блокировка дифференциалов, самоблокирующиеся дифференциалы. Типы полуосей. Конечные передачи. Передние ведущие мосты. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки ведущих мостов.

Рулевое управление колесных тракторов и автомобилей. Назначение и классификация. Требования. Способы поворота. Углы установки управляемых колес. Передняя ось, поворотные цапфы и механизм привода. Механизмы поворота трактора с шарнирной рамой.

Управление поворотом гусеничных тракторов. Способы поворота. Конструкция, работа и эксплуатационная регулировка механизмов поворота.

Тормозное управление тракторов и автомобилей. Назначение и классификация. Конструкция и работа тормозных систем тракторов, автомобилей и прицепов. Привод тормозов. Антиблокировочные и противобуксовочные системы. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки механизмов управления.

Эргономические требования к тракторам и автомобилям. Назначение, классификация и устройство оперения, кабины, сидений, систем регулирования микроклимата.

Назначение и устройство полугусеничного и колесно-гусеничного хода, пускового подогревателя двигателя, отопителя кабины.

Условия труда и пожарной безопасности на тракторах и автомобилях, устройства по их обеспечению.

2.1.6. Испытания ДВС, тракторов и автомобилей

Режимы работы автотракторных двигателей и основные эксплуатационные требования к ним.

Классификация и виды характеристик ДВС. Испытательные стенды и их оборудование. Требования к измерительным средствам и точности измерения параметров ДВС. Условия проведения испытаний. Обработка результатов испытаний. Приведение параметров двигателя к стандартным условиям. Техника безопасности при работе на стендах по испытаниям ДВС.

Классификация и виды испытаний. Испытательные полигоны, стенды и их оборудование. Тяговые испытания трактора. Обработка результатов испытаний. Анализ тяговых характеристик трактора. Дорожные испытания автомобиля. Расчетное и экспериментальное определение координат центра тяжести и углов статической

устойчивости мобильной машины.

2.2. Объем дисциплины и виды учебной работы

Дисциплина изучается в 5, 6 семестрах. Общая трудоемкость дисциплины распределяется по основным видам учебной работы в соответствии с учебным планом, утвержденным ректором ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, следующим образом:

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц
Контактная работа (всего)	108/3
В том числе:	
Лекции	36
Практические/семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	72
Самостоятельная работа студентов(всего)	108/3
В том числе:	
Подготовка к практическим/семинарским занятиям	-
Подготовка к лабораторным работам и к защите лабораторных работ	54
Выполнение курсового проекта/курсовой работы	-
Подготовка к зачету	27
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Общая трудоемкость	216/6