

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I

АГРОИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

«Утверждаю»

И.о. проректора по научной работе

В.И. доц. Семенов С.Н.



28 декабря 2024 г

ПРОГРАММА

вступительных испытаний по специальной дисциплине

Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса

программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

по научной специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для
агропромышленного комплекса

Программу разработал:


д.т.н., проф. Козлов В.Г.

Программа составлена в соответствии с Приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 г №951 Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)

Программа утверждена на заседании кафедры
сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей

Протокол № 010122-05 от «17» декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой



Оробинский В.И.

Программа рекомендована к использованию методической комиссией агроинженерного факультета

Протокол № 04 от «19» декабря 2024 г.

Председатель методической комиссии



Костиков О.М.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. ТРАКТОРЫ И АВТОМОБИЛИ.

Цель, задачи и структура курса. Роль тракторов и автомобилей в энергетическом балансе сельского хозяйства страны. Задачи инженера в процессе эксплуатации тракторов, автомобилей и их двигателей.

Краткий исторический обзор развития двигателестроения, тракторостроения и автомобилестроения. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии тракторов, автомобилей и их двигателей, их эффективного использования.

Состояние отечественного и мирового двигателестроения, тракторостроения и автомобилестроения. Основные эксплуатационные свойства и тенденции совершенствования тракторов, автомобилей и их двигателей.

Назначение, классификация и основные части тракторов и автомобилей.

Назначение трактора и автомобиля. Условия их работы в сельскохозяйственном производстве. Технологические требования к трактору и автомобилю при выполнении различных операций. Классификация, основные части тракторов и автомобилей.

Двигатели. Классификация, общее устройство и работа двигателей. Классификация тракторных и автомобильных двигателей. Условия работы и требования к двигателям тракторов и автомобилей в сельскохозяйственном производстве. Основные механизмы, системы двигателей и их назначение. Основные понятия и определения, принципы работы карбюраторных двигателей и дизелей. Рабочие процессы в 2- и 4-тактных двигателях. Основные показатели работы двигателя.

Кривошипно-шатунный механизм (КШМ). Назначение механизма, применяемые кинематические схемы. Силы и моменты, действующие в КШМ. Конструкция и взаимодействие деталей КШМ рядных и V - образных двигателей и их сравнительный анализ. Базовые детали. Условия работы и конструкция шатунов, коленчатых валов, шатунных и коренных подшипников, уравнивающих механизмов, маховиков. Применяемые материалы. Технические условия на комплектацию. Разборка и сборка КШМ. Основные неисправности и влияние технического состояния КШМ на показатели двигателя. Техническое обслуживание КШМ.

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 и влияние технического состояния и регулировок механизма газораспределения на показатели двигателя.

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.

Смесеобразование в карбюраторном двигателе и понятие о составе смеси. Конструкция и работа карбюраторов. Устройства и системы карбюратора для работы на различных режимах. Техническое обслуживание, основные неисправности системы питания карбюраторного двигателя. Влияние ее технического состояния на показатели работы карбюраторных двигателей.

Конструкция и работа систем питания двигателей, работающих на сжатом и сжиженном газе. Конструкция и работа систем питания с впрыском бензина. Оборудование для работы двигателя на газе при различных режимах. Система подачи и очистки топлива. Конструкция и работа топливных баков, фильтров и топливоподкачивающих насосов дизелей.

Способы смесеобразования в дизелях и их сравнительная оценка. Формы и типы камер сгорания. Конструкция и работа форсунок. 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.

Система регулирования двигателей. Регуляторы частоты вращения. Назначение, классификация, работа и их сравнительный анализ. Конструкция и работа пусковых обогревателей и корректирующих устройств. Техническое обслуживание, настройка, основные неисправности регуляторов, влияние их технологического состояния на показатели дизелей.

Основные тенденции развития систем питания и регулирования автотракторных двигателей.

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.

Электрооборудование тракторов и автомобилей

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

Источники электрической энергии. Аккумуляторные батареи. Назначение, принцип работы и конструкция, аккумуляторных батарей, маркировка. Неисправности, основные правила эксплуатации и технического обслуживания. Автотракторные генераторы, их классификация. Конструкция и работа генераторов и реле-регуляторов, их испытание. Техническое обслуживание, основные неисправности и их устранение. Основные тенденции развития.

Система электрического зажигания рабочей смеси в двигателях. Назначение, требования и классификация систем зажигания. Система батарейного 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. Принцип действия электронных систем зажигания. Принцип действия микропроцессорной системы зажигания.

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, их классификация. Конструкция и работа стартеров с механическим и дистанционным

включением. Испытания системы электрического пуска. Техническое обслуживание, неисправности и их устранение.

Системы освещения, контрольно-измерительное и вспомогательное оборудование. 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.

Шасси тракторов и автомобилей.

Трансмиссия. Назначение, условия работы и классификация. Схемы трансмиссии, их сравнительный анализ. Основные механизмы.

Сцепление. Назначение. Классификация. Конструкция и работа сцепления. Привод управления сцеплением. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки.

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

Основные понятия о бесступенчатых и комбинированных трансмиссиях. 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.

Остов и ходовая часть. Назначение и классификация. Влияние параметров ходовой части на тягово-сцепные свойства тракторов и на уплотнение почвы.

Ходовая часть колесных тракторов. Основные элементы. Конструкция ведущих и управляемых колес. Типы шин, маркировка. Подвеска остова. Правила монтажа и демонтажа шин. Регулировка ширины колеи, продольной базы и дорожного просвета.

Ходовая часть гусеничных тракторов. Классификация и сравнительный анализ и конструкция. Типы несущих систем, подвесок, их конструкция и работа.

Ходовая часть автомобиля. Конструкция и работа ходовой части и подвески. Амортизаторы и их работа. Пневматические шины и система централизованной подкачки.

Неисправности, техническое обслуживание и регулировки механизмов ходовой части.

Механизмы управления тракторов и автомобилей.

Рулевое управление колесных тракторов и автомобилей. Назначение и классификация. Требования. Углы установки управляемых колес. Передняя ось, поворотные цапфы и механизм привода. Механизм поворота трактора с шарнирной рамой. Управление поворотом гусеничных тракторов. Конструкция и работа механизмов поворота.

Тормозные системы тракторов и автомобилей. Назначение и классификация. Конструкция и работа тормозных систем тракторов, автомобилей и прицепов. Привод тормозов. Противоблокировочные системы. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки механизмов управления. Основные тенденции развития шасси тракторов и автомобилей.

Рабочее и вспомогательное оборудование тракторов и автомобилей

Рабочее оборудование тракторов. 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 сельскохозяйственных автомобилей.

Гидравлическая система управления навесным механизмом. Назначение и классификация гидравлических систем. Конструкция насосов, гидрораспределителей и других элементов гидросистемы.

Способы регулирования глубины обработки почвы. Назначение, конструкция и работа гидравлического догружателя ведущих колес и позиционно-силового регулятора.

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

Гидравлическая система 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. 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.

Вспомогательное и дополнительное оборудование.

Назначение, классификация и устройство оперения, кабины, сидения, систем регулирования микро-климата.

Назначение и устройство гидроходовоуменьшителя, полугусеничного хода, пускового подогревателя двигателя.

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

Рабочие циклы двигателей внутреннего сгорания

Теоретические и действительные циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Процессы действительных циклов.

Процессы газообмена: выпуск, впуск. Показатели качества организации процессов газообмена. Конструктивные факторы, влияющие на эффективность процессов газообмена. Использование наддува в двигателях.

Процесс сжатия. Основные показатели процесса сжатия. Влияние конструктивных факторов на показатели процесса сжатия.

Процесс сгорания. Термохимические основы процессов сгорания. Расчет показателей процесса сгорания. Фазы и особенности развития процессов сгорания в двигателях с принудительным воспламенением и с воспламенением от сжатия. Нарушение процессов сгорания.

Процесс расширения. Основные показатели процесса расширения. Влияние конструктивных факторов на показатели процесса расширения.

Индикаторные и эффективные показатели двигателя. Расчет основных показателей рабочего цикла, определение механических потерь. Оценка влияния конструктивных факторов на основные показатели рабочего цикла двигателя. Тепловой баланс двигателя.

Испытания двигателей внутреннего сгорания

Основные понятия и классификация характеристик двигателей внутреннего сгорания. Виды стендовых испытаний и основные показатели, регистрируемые при испытаниях двигателей.

Регулировочные характеристики по составу смеси (по подаче топлива) и по углу

опережения зажигания (по углу опережения подачи топлива).

Скоростные характеристики двигателей внутреннего сгорания. Внешние (эксплуатационные) и частичные скоростные характеристики. Применение частичных режимов в условиях эксплуатации.

Нагрузочные и регуляторные характеристики двигателей внутреннего сгорания. Выбор оптимальных эксплуатационных режимов и понятие о много-параметровых характеристиках.

Экологические характеристики двигателей. Состав отработавших газов двигателей. Нормирование дымности и токсичности двигателей. Изменение дымности и токсичности в зависимости от режима работы и регулировок двигателя.

Динамический анализ и уравнивание двигателей

Основные схемы кривошипно-шатунного механизма. Кинематика и динамика аксиального (центрального) кривошипно-шатунного механизма. Силы, действующие в механизме. Опрокидывающий момент.

Уравнивание двигателя. Внутренняя и внешняя неуравновешенность. Способы уравнивания рядных одно-, двух- и четырехцилиндровых двигателей. Анализ уравниваемости У-образных двигателей. Практическая уравниваемость.

Неравномерность работы двигателя. Факторы, вызывающие появление неравномерности крутящего момента и частоты вращения коленчатого вала. Способы снижения неравномерности.

Системы питания и регулирования двигателей

Системы питания двигателей с принудительным воспламенением. Карбюраторные системы. Процесс карбюрации топлива. Характеристика элементарного карбюратора и оптимальная характеристика. Способы компенсации состава смеси.

Системы питания с применением газового топлива. Особенности смесеобразования и сгорания.

Системы питания с впрыскиванием легкого топлива. Процессы топливоподачи, смесеобразования и сгорания. Особенности регулирования двигателей с впрыском в зависимости от различных факторов.

Системы питания двигателей с воспламенением от сжатия (дизелей). Способы смесеобразования в дизелях. Взаимосвязь процессов топливоподачи с процессом сгорания в цилиндре двигателя. Рабочие процессы и характеристики топливных насосов, нагнетательных клапанов, форсунок. Устойчивость режима работы двигателя. Фактор устойчивости. Анализ необходимости установки на двигатель автоматических регуляторов частоты вращения. Классификация автоматических регуляторов частоты вращения. Характеристики регуляторов. Изменение характеристик топливного насоса и регулятора в процессе эксплуатации и их влияние на показатели работы двигателя.

Перспективы развития автотракторных двигателей

Пути улучшения технико-экономических и эксплуатационных показателей поршневых двигателей. Применение систем наддува высокого давления с промежуточным охлаждением. Системы регулируемого наддува. Системы комплексного регулирования двигателей. Использование альтернативных видов топлива. Многотопливные двигатели. Возможности применения новых типов двигателей.

Технико-экономические, экологические и ресурсные показатели двигателей МЭС. Влияние технического состояния двигателей на их мощностные, экономические, экологические и ресурсные показатели. Методы и оборудование, применяемое для определения энергетических, топливно-экономических и экологических показателей двигателей. Энергетические, топливно-экономические и экологические характеристики двигателей.

Эксплуатационные факторы, определяющие эффективность газообмена. Преимущества и недостатки наддува с высоким давлением.

Влияние эксплуатационных факторов на процессы впуска, сжатия, сгорания,

расширения и выпуска.

Кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма.

Нагрузочные, скоростные и регулировочные характеристики автотракторных двигателей.

Понятие о МЭС и их классификация. Основные агротехнические требования к МЭС. Группы и основные показатели эксплуатационных свойств. Тенденции улучшения эксплуатационных свойств. Взаимосвязь конструктивных параметров МЭС с агротехнологическими требованиями. Основные компоновочные схемы МЭС и их влияние на эксплуатационные свойства. Тягово-энергетическая концепция перспективных МЭС (тракторов) и модульные энерготехнологические средства, примеры их реализации в отечественной и зарубежной практике.

Физико-механические свойства почвы и шины. Влияние движителей МЭС на физико-механические свойства почвы, на урожайность культур и энергозатраты колесного движителя в тяжелых почвенных и дорожных условиях. Сопротивление качению, касательная сила тяги, сцепление с почвой, буксование и к.п.д. колесного движителя. Нормальные реакции почвы на колеса трактора и автомобиля при работе с прицепной машиной. Нормальные реакции почвы на колеса трактора при работе с навесной машиной, способы корректирования этих реакций. Особенности работы колесных машин с четырьмя и более ведущими колесами, паразитная мощность и пути ее ликвидации. Работа гусеничного движителя. Силы действующие на гусеницу. К.П.Д. гусеничного движителя, центр давления и факторы, влияющие на его положение. Особенности движителей с резино-тросовыми гусеницами.

Тяговый и энергетический балансы МЭС.

Тяговый баланс МЭС. Внешние силы действующие на МЭС Дифференциальное уравнение движения тяговых машин и его анализ.

Требования к энергетической установке трактора по тягово-энергетической концепции. Энергетический баланс трактора и его потенциальная тяговая характеристика Принцип деления тракторов на тяговые классы по тяговой мощности. Тяговый расчет и теоретическая тяговая характеристика трактора. Экспериментальная тяговая характеристики трактора со ступенчатой трансмиссией и методы тяговых испытаний. Трогание с места и разгон машинно-тракторного агрегата, способы улучшения разгонных свойств.

Тяговая динамика автомобиля. Динамический фактор и тяговый баланс в размерной и безразмерной форме. Универсальная динамическая характеристика автомобиля. Показатели топливной экономичности и топливо - экономическая характеристика автомобиля, способы улучшения топливной экономичности.

Тормозная динамика МЭС. Оценочные показатели тормозных свойств, их теоретическое и экспериментальное определение при экстренном торможении. Способы улучшения тормозных свойств. Особенности торможения двигателем и автопоезда.

Устойчивость и управляемость МЭС. Особенности устойчивости и управляемости колесных МЭС при работе в составе комбинированных агрегатов. Показатели устойчивости (продольной и поперечной) от опрокидывания и сползания Влияние на устойчивость конструктивных и эксплуатационных факторов.

Понятие об управляемости. Поворот колесных МЭС, способы их поворота, кинематика и динамика поворота, поворачивающая сила и факторы влияющие на нее для заднеприводных и переднеприводных МЭС. Влияние боковой упругости шин на управляемость, стабилизация управляемых колес.

Поворот гусеничных тракторов. Момент сопротивления повороту и поворачивающий момент, факторы, ограничивающие поворачивающий момент, влияние технического состояния механизмов поворота на управляемость гусеничных тракторов.

Проходимость МЭС. Опорно-сцепная, профильная и агротехническая проходимость, показатели проходимости, Влияние дифференциала на проходимость.

Способы повышения проходимости.

Эргономические свойства и безопасность МЭС. Эргономические показатели и их группы. Характеристика удобств управления, эффективности защиты тракториста от воздействия производственной среды и удобств управления. Реализация способов улучшения эргономических свойств в современных тракторах.

Плавность хода МЭС. Показатели плавности хода. Колебательная система МЭС. Типы подвесок МЭС и их характеристика. Способы улучшения плавности хода.

Автоматизация МЭС. Влияние автоматизации на эксплуатационные свойства МЭС. Автоматические устройства, применяемые на современных тракторах (их назначение и принцип работы).

Перечень экзаменационных вопросов

1. Тягово-динамические показатели трактора. Методика определения.
2. Тяговая характеристика трактора со ступенчатой трансмиссией. Методика получения, применение и анализ.
3. Тяговый баланс трактора. Дифференциальное уравнение движения машины и его анализ.
4. Энергетический баланс трактора. Определение составляющих и анализ.
5. Индикаторные и эффективные показатели двигателей.
6. Свернутая индикаторная диаграмма двигателя.
7. Перспективы развития и экологические проблемы совершенствования автотракторных двигателей.
8. Общее устройство и работа кривошипно-шатунного механизма.
9. Общее устройство и работа газораспределительного механизма. Параметры, характеризующие процесс впуска.
10. Общее устройство и работа системы питания дизельного двигателя.
11. Тяговые испытания трактора: цель, методика, оборудование, обработка результатов.
12. Дорожные испытания автомобиля: цель, методика, оборудование, обработка результатов.
13. Методика проведения стендовых испытаний двигателей. Приборы и оборудование, применяемые при испытаниях.
14. Виды испытаний двигателей. Характеристики двигателей.
15. Динамический фактор и динамическая характеристика автомобиля.

Рекомендуемая литература

1. Гребнев В.П. Тракторы и автомобили. Теория и эксплуатационные свойства: Учебное пособие / В.П. Гребнев, О.И. Поливаев, А.В. Ворохобин - Москва: КНОРУС, 2018 - 260 с.
2. Поливаев О.И. Конструкция тракторов и автомобилей [Электронный ресурс] / О.И. Поливаев, О.М. Костиков, А.В. Ворохобин, О.С. Ведринский: учебное пособие / Под общей редакцией проф. О.И. Поливаева. - СПб: Издательство «Лань», 2013. - 288 с.
3. Поливаев О.И. Конструкция тракторов и автомобилей: Учебник / О.И. Поливаев, О.М. Костиков, А.В. Ворохобин, О.С. Ведринский: под общей редакцией О.И. Поливаева. - Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ. 2014. - 258 с.
4. Поливаев О.И. Теория тракторов и автомобилей: Учебник / О.И. Поливаев, В.П. Гребнев, А.В. Ворохобин - СПб: издательство «Лань», 2013 - 208 с.
5. Механизация растениеводства: Учебник / В.Н. Солнцев, А.П. Тарасенко, В.И. Орбинский, О.И. Поливаев, А.В. Ворохобин, А.П. Дьячков. - М.: ИНФА, 2016-383с.

6. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие / О.И. Поливаев, О.М. Костиков. - СПб: издательство «Лань», 2016 - 280 с.

7. Поливаев О.И. Электронные системы управления автотракторных двигателей : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / О.И. Поливаев, О.М. Костиков, О.С. Ведринский.— Воронеж: ФГОУ ВО ВГАУ, 2015. — 201 с.

8. Николаенко А. В. Энергетические машины и установки: Двигатели внутреннего сгорания: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров 551800-"Технологические машины. — СПб.: Изд-во СПбГАУ, 2005. - 438 с.

Раздел 2. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ.

Теоретические основы расчета и проектирования почвообрабатывающих машин. Основные типы рабочих поверхностей плужных корпусов. Теоретическое обоснование основных параметров плужного корпуса: направляющей кривой отвала, длины полевой доски, графика изменения углов. Методика проектирования и построения цилиндрических и винтовых рабочих поверхностей, шаблонов и развертки корпуса. Теоретические основы размещения рабочих органов на раме плуга. Условия равновесия навесных и прицепных плугов в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Определение реакций на опорных поверхностях плуга и других почвообрабатывающих машин.

Теоретические основы снижения тягового сопротивления плугов и других почвообрабатывающих машин.

Обоснование основных параметров дисков дисковых почвообрабатывающих орудий (бороны, лушпильники, плуги).

Основы расчета машины для посева и посадки. Обоснование скорости движения посадочных машин. Работа посадочных аппаратов ложечно-дискового и транспортерного типов. Условия захвата и фиксации клубней. Работа высаживающего аппарата рассадопосадочных машин. Обоснование рабочей скорости.

Применение методов математической статистики для оценки качества посева и посадки. Распределение семян при пунктирных способах посева (нормальное, распределение Пуассона, потоки Эрланга). Влияние конструктивных и режимных параметров рабочих органов сеялок на размещение семян в рядке. Преобразование распределения семян в ряд растений. Влияние климатических факторов и всхожести семян на распределение растений в ряду.

Теоретические основы расчета машин для внесения удобрений и защиты растений. Рабочие органы машин для внесения минеральных и органических удобрений. Работа центробежного и роторного разбрасывателей. Анализ действующих сил. Движение частиц удобрений по поверхности диска и лопастям. Расчет траекторий и дальности полета удобрений. Выбор и обоснование параметров рабочих органов. Оценка равномерности распределения удобрений по ширине захвата.

Основные тенденции развития машин для внесения удобрений.

Рабочие органы машин для защиты растений (мешалки, эжекторы, насосы, вентиляторы, распыливающие устройства). Теоретические основы расчета рабочих органов.

Основы расчета и проектирования кормоуборочных машин. Типы режущих аппаратов (сегментно-пальцевые, двухножевые, роторные, дисковые). Движение ножа относительно поверхности поля. Отгиб стеблей и высота стерни. Нагрузка на лезвие ножа. Обоснование формы сегментов и ножей. Анализ работы дисковых и роторных аппаратов. Силовые и энергетические характеристики.

Работа пресс-подборщиков. Распределения давления в прессовальной камере при ходе сжатия. Потери давления при обратном ходе поршня. Зависимость плотности тюков от момента связывания. Тенденции развития кормоуборочных машин.

Теоретические основы обоснования основных параметров уборочных машин

и процесса уборки. Математические модели функционирования технологического процесса уборки. Анализ уборочного процесса. Процессы обмолота и сепарации зерна в различных типах молотильно - сепарирующих устройств. Особенности протекания процессов в совмещенном молотильно - сепарирующем устройстве роторного типа. Сепарация зерна на разделительных поверхностях (соломосепараторах, очистке). Зависимость качественных показателей от свойств растительной массы, конструктивных и режимных параметров. Пути снижения травмирования и потерь зерна Кинематический режим работы, регулирование разделяющих поверхностей и воздушных систем. Расчет допустимой подачи вороха на очистку.

Энергетический баланс комбайна. Пути снижения энергетических затрат на уборку зерна. Перспективы развития зерноуборочных машин.

Основы теории и расчета послеуборочной обработки зерна. Движение зерна по плоским разделяющим поверхностям. Условия прохода зерна в отверстие решета. Обоснование кинематических режимов работы решет (условия движения зерна вниз, вниз-вверх, отрыва зерна от поверхности решета). Угол подъема частиц триером. Условие выпадения частиц в лоток. Обоснование углов постановки лотка. Классификация вентиляторов. Методика определения основных параметров вентиляторов. Проектирование вентиляторов методом подобия. Теоретические основы проектирования машин и поточных линий для послеуборочной обработки зерна.

Схема расчета сушилок. Уравнения баланса материала, влаги, тепла.

Расчет затрат тепла на сушку. К.п.д. сушильных установок. Методика проектирования сушилок. Пути снижения затрат на сушку.

Перечень экзаменационных вопросов

1. Проектирование подготовки поля к работе: выбор направления движения, способы движения и их выбор, оптимальная ширина: ширина поворотной полосы и загона.
2. Операционная технология: определение и ее содержание, примеры.
3. Расчет производственной линии: классификация производственных процессов; порядок расчета; главное звено линии и его расчет.
4. Минимальная и нулевая обработки почвы. Совмещение операций: типы агрегатов для совмещения операций, технологические и технико-экономические основания.
5. Технологические схемы процессов: сборочно-распределительные процессы, основные варианты схем этих процессов. Перегрузатели. Условия применения различных схем процессов.
6. Агротехнические требования: показатели качества, нормативы и допуски, их обоснование. Контроль и оценка качества работы.
7. Проектирование производственного процесса: порядок проектирования; технологические схемы процессов, основные принципы построения процессов.
8. Оптимальное проектирование: понятия, пример; компромиссные решения.
9. Проектирование состава МТП.
10. Анализ использования МТП.
11. Расчет состава и режима работы транспортного агрегата.
12. Технология производства продукта (растениеводство). Интенсивная и индустриальная технология: понятия, принципы, приемы.
13. Операции ТО, их виды и периодичность.
14. Анализ формулы и пути повышения производительности МТА.
15. Выбор и обоснование средств ТО и диагностики.
16. Анализ работы сегментно-дисковых режущих аппаратов.
17. Кинематические характеристики ножа.

18. полнота разделения смесей и производительность решетных установок.
19. Классификация вентиляторов.
20. Принципы среза растений и классификация режущих аппаратов.
21. Способы сушки.
22. Захватывание и протаскивание стеблей.
23. Рабочий процесс поршневого пресса.
24. Классификация зерносушилок.
25. Движение частиц по поверхности решета.
26. Оценка полезности работы мотовила.
27. Подбор решет.
28. Отгиб стеблей и высота стерни.
29. Угол подъема частиц триера.
30. Движение сегментов относительно поверхности поля.
31. Предельная скорость движения жатки. Способы ее увеличения.
32. Расчет длины измельченных частей стебля.
33. Структурная схема расчета сушилок.

Рекомендуемая литература

1. Кленин Н.И. Сельскохозяйственные машины: Учеб. для вузов/ Н.И.Кленин, С.Н. Киселев, А.Г.Левшин. - М.: Издательство "КолосС", 2008. - 816 с
2. Зангиев А.А. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка/ А.А. Зангиев и [др.]. - М.: КолосС, 2006. - 358 с.
3. Ананьин А.Д. Диагностика и техническое обслуживание машин/ А.Д. Ананьин и [др.]. - М.: Академия, 2008. - 289 с.
4. Кирсанов В.В. Механизация и технология животноводства/ В.В. Кирсанов. - М.: КолосС, 2007. -255 с.
5. Курочкин А.А. Оборудование и автоматизация перерабатывающих производств/ А.А. Курочкин. - М.: КолосС, 2007. - 197 с.
6. Горячкин В.П. Собрание сочинений в 3-х томах. М.: Колос , 1968 г.
7. Гребнев В.П. Мобильные энергетические средства. Эксплуатационные свойства/ В.П. Гребнев, О.И. Поливаев, А.В. Ворохобин.– Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2009.–305 с.
8. Тарасенко А.П. Современные машины для послеуборочной обработки зерна и семян / А. П. Тарасенко. — М.: КолосС, 2008 .— 232 с.
9. Ананьин А.Д. Диагностика и техническое обслуживание машин/ А.Д. Ананьин и [др.]. – М.: Академия, 2008. – 289 с.
10. Труфанов В.В. Методические указания для выполнения лабораторных работ по темам: «Измельчители грубых кормов», «Измельчители концентрированных кормов». – Воронеж: ВГАУ, 2009. – 70 с.
11. Кирсанов В.В. Механизация и технология животноводства/ В.В. Кирсанов. – М.: КолосС, 2007. – 255 с.
12. Кленин Н.И. Сельскохозяйственные машины: Учеб. для вузов/ Н.И. Кленин, С.Н. Киселев, А.Г. Левшин. - М.: Издательство "КолосС", 2008. - 816 с
13. Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили: Теория и технологические свойства: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 311300 "Механизация сельского хозяйства" / Г.М. Кутьков. - М.: КолосС, 2004. - 503 с.
14. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. М.: Высшая школа, 1998 г.
15. Зотов Б.И., Курдюмов В.И. Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве. М.: Колос, 2004 г.
16. Тарасенко А.П. Современные машины для послеуборочной обработки зерна и семян / А. П. Тарасенко. — М.: КолосС, 2008 .— 232 с.

17. Сельскохозяйственная техника и технологии / под ред. И. А. Спицына .— М. : КолосС, 2006 .—
18. 647 с.
19. Тарасенко, А. П. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства / под ред. А. П. Тарасенко .— М. : Колос, 2004 .— 551
20. Василенко В.В. Теория и расчет рабочих органов сельскохозяйственных машин: курс лекций. - Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2007. -197 с.
21. Казаров К.Р. Основы теории и расчета рабочих органов сельскохозяйственных машин. Учебное пособие. - Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2008. -228 с.
22. Василенко В.В. Расчет рабочих органов почвообрабатывающих и посевных машин. Учебное пособие. - Воронеж.: Издательство «Истоки», 2004. - 195 с.
23. Казаров К.Р. Конструкция, теория и расчет рабочих органов сельскохозяйственных машин (практикум) - Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2008. -80 с
24. Труфанов В.В. Методические указания для выполнения лабораторных работ по темам: «Измельчители грубых кормов», «Измельчители концентрированных кормов». - Воронеж: ВГАУ, 2009. - 70 с.
25. Мурусидзе Д.Н. курсовое и дипломное проектирования по механизации животноводства/ Д.Н. Мурусидзе, В.В. Кирсанов, А.И. Чугунов. - М.: КолосС, 2005. – 315

Раздел 3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА.

Введение. Основные задачи механизации сельского хозяйства в условиях рыночной экономики. Общие проблемы высокоэффективного использования с.-х. техники и организация технической эксплуатации машин. Особенности использования и ТО тракторов, с.-х. машин и транспортных средств в условиях многоукладной экономики. Роль инженерных кадров в решении задач эффективного использования МТП в современный период. Цель, задачи и структура курса.

Общая характеристика производственных процессов, агрегатов, машинно-тракторного парка. Предмет производственной эксплуатации МТП. Общая характеристика производственных процессов в сельском хозяйстве. Природно-производственные особенности использования с.-х. техники, системы машин, МТА, технологических комплексов и машинно-тракторного парка. Принципы системного подхода к решению задач ресурсосберегающего использования агрегатов, технологических комплексов и МТП с учетом экологических требований. Особенности использования МТА в крестьянских (фермерских) и других новых типов хозяйств в условиях рыночных отношений.

Оптимальное проектирование. Основные понятия и определения. Выбор критерия оптимальности. Общий метод решения задач оптимального проектирования. Методы компромиссных решений.

Механизированные способы борьбы с водной эрозией. Физическая природа водной эрозии. Способы борьбы с водной эрозией. Рабочие органы машин для борьбы с водной эрозией. Конструкция специальных рабочих органов.

Проектирование производственных процессов. Понятия и определения. Порядок

проектирования производственных процессов. Минимальная обработка почвы. Основные принципы построения производственных процессов. Совмещение операций. Комбинированные агрегаты и их классификация. Технологические основания совмещения операций. Техничко-экономическое основание совмещения операций. Зарубежный опыт. Технологические схемы процессов. Сборочно-распределительные процессы. Основные варианты схем этих процессов. Перегрузатели. Условия применения различных схем процессов. Специализация функций транспортных средств.

Расчет звеньев производственной линии. Общие положения. Порядок расчета производственной линии. Классификация процессов. Расчет главного звена

линии. Расчет подчиненных звеньев процессов. Расчет компенсаторов и накопителей. Технологические комплексы.

Операционные технологии основных сельскохозяйственных работ. Основные технологии: основной и предпосевной обработки почвы; посева посадки основных с.-х. культур; внесения удобрений средств защиты растений; ухода за посевами; уборки зерновых культур, сахарной свеклы, картофеля, кормовых и других с.-х. культур. Особенности применения операционных технологий в условиях фермерских хозяйств.

Проектирование состава МТП. Постановка вопроса. Исходная информация, критерии оценки решения, ограничения. Методы расчета состава МТП. Использование зарубежной техники.

Современные методы технического обслуживания сельскохозяйственной техники. Рыночные отношения в области организации использования МТП хозяйств. Договорное и хозяйственное использование техники и ТО. Дилерские службы для организации ТО. Связь дилерских служб с выпускающими и эксплуатирующими хозяйствами.

Организация ТО и диагностирования в условиях рыночных отношений. Динамика основных экологических и топливно-экономических показателей машин в процессе эксплуатации. Задачи ТО и диагностики в условиях эксплуатации машин с привлечением дилерских служб. Технология, технические средства и специализированные звенья дилерских служб. Охрана окружающей среды.

Организации МТС для связи дилерских служб с предприятиями-изготовителями и с эксплуатирующими хозяйствами. Материально-техническая база для хранения и использования техники. Особенности хранения и поставки дилерскими службами узлов, агрегатов и деталей машин. Технологическое оборудование и особенности ТО при хранении запасных частей и использование их дилерскими службами.

Обеспечение МТП материалами и нефтепродуктами в условиях рыночной экономики.

Объем запаса узлов, агрегатов и деталей. Пополнение запаса. Организация поставки дилерскими службами и общая организация запаса. Схемы организации заправки энергомашин нефтепродуктами и организация их хранения и расхода. Технические средства для транспортирования, приема, хранения и выдачи нефтепродуктов. Особенности ТО оборудования нефтехозяйства. Специализированные дилерские службы по организации доставки необходимых материалов и нефтепродуктов. Контроль и учет расхода материалов и нефтепродуктов. Охрана окружающей среды.

Общая характеристика производственных процессов, агрегатов, машинно-тракторного парка.

Предмет производственной эксплуатации МТП. Общая характеристика производственных процессов в сельском хозяйстве. Природно-производственные особенности использования с.-х. техники, системы машин, МТА, технологических комплексов и машинно-тракторного парка. Принципы системного подхода к решению задач ресурсосберегающего использования агрегатов, технологических комплексов и МТП с учетом экологических требований. Особенности использования МТА в условиях крестьянских (фермерских) и других новых типов хозяйств.

Эксплуатационные свойства мобильных сельскохозяйственных машин. Основные эксплуатационные показатели мобильных с.-х. машин. Влияние основных факторов на тяговое сопротивление машин. Вероятностный характер изменения тягового сопротивления машин. Определение потребной мощности и энергии для работы машин. Эксплуатационные свойства сцепок. Пути улучшения эксплуатационных свойств мобильных машин и агрегатов.

Эксплуатационные свойства мобильных энергетических средств. Основные эксплуатационные показатели работы двигателей, тракторов и других мобильных энергомашин. Выбор рационального режима нагрузки двигателя с учетом вероятностного

характера изменения сил сопротивления. Определение движущей силы с учетом ограничений на буксование. Использование тягового и мощностного балансов трактора при эксплуатационных расчетах. Выбор оптимального режима работы трактора по максимуму тягового КПД. Использование тяговой характеристики трактора при эксплуатационных расчетах. Пути улучшения эксплуатационных свойств тракторов и других мобильных энергомашин с.-х. назначения.

Комплектование машинно-тракторных агрегатов. Условие работы МТА и предъявляемые к ним требования. Общий метод расчета состава и рабочей скорости ресурсосберегающих МТА. Особенности расчета тяговых, тягово-приводных и тракторных транспортных агрегатов. Влияние энергонасыщенности трактора на энергозатраты при работе МТА. Особенности расчета агрегатов, взаимосвязанных по ширине захвата или рядности. Уравнение движения МТА и особенности его использования при расчете агрегатов. Учет экологических требований.

Способы движения машинно-тракторных агрегатов. Основные понятия и определения. Кинематические характеристики МТА. Подготовка поля к работе агрегата. Классификация видов поворотов и способов движения МТА. Определение основных оценочных показателей холостого хода МТА. Выбор эффективных способов движения МТА и оптимальных размеров загона. Особенности движения МТА при постоянной технологической колее.

Производительность машинно-тракторных агрегатов. Основные понятия и определения. Общий метод расчета производительности МТА. Баланс времени смены и определение коэффициента использования времени смены. Расчет производительности МТА в функции мощности и внешних факторов. Особенности расчета производительности тракторных транспортных агрегатов. Определение производительности и объема работ МТА в условных эталонных гектарах. Понятие об условном эталонном тракторе. Пути повышения производительности МТА.

Эксплуатационные затраты при работе машинно-тракторных агрегатов. Виды эксплуатационных затрат. Расчет расхода топлива, энергии и смазочных материалов. Энергетический КПД агрегата. Расчет затрат труда и финансовых средств. Влияние условий работы и параметров МТА на эксплуатационные затраты. Пути снижения эксплуатационных затрат. Оптимизация эксплуатационных параметров и режимов работы МТА по критериям ресурсосбережения.

Основы проектирования технологических процессов в растениеводстве. Основные понятия и определения. Общие принципы разработки высоких и интенсивных технологий возделывания с.-х. культур. Основы рационального проектирования производственных процессов методами операционной технологии. Обоснование технологических допусков на качество и сроки выполнения механизированных работ. Общие методы обоснования состава и эффективной работы транспортно-технологических комплексов для выполнения сложных технологических процессов. Основы поточно-циклового метода выполнения механизированных работ. Особенности проектирования технологических процессов в условиях крестьянских (фермерских) хозяйств.

Операционные технологии основных сельскохозяйственных работ. Операционные технологии внесения удобрений и средств защиты растений; основной и предпосевной обработки почвы; посева и посадки основных с.-х. культур; ухода за посевами; уборки зерновых культур, сахарной свеклы, картофеля, овощных, кормовых и других с.-х. культур. Особенности применения операционных технологий в условиях крестьянских (фермерских) хозяйств. Обеспечение технологической работоспособности машин и агрегатов.

Особенности использования машин и агрегатов на мелиорированных землях и при почвозащитной системе земледелия. Общие понятия и определения. Основные виды мелиоративных работ. Использование машин и агрегатов на работах по орошению. Особенности технологии механизированных полевых работ в условиях орошаемого

земледелия и на осушенных землях. Использование машин и агрегатов на культуртехнических работах. Особенности технологии механизированных работ при почвозащитной системе земледелия.

Транспорт в сельскохозяйственном производстве. Основные понятия и определения. Актуальное значение транспорта в производстве с.-х. продукции. Виды и особенности использования транспортных средств в сельском хозяйстве. Классификация грузов и дорог. Виды перевозок в сельском хозяйстве.

Эксплуатационные показатели тракторных и автомобильных транспортных средств. Производительность транспортных средств. Эксплуатационные затраты при работе транспортных средств. Выбор эффективных транспортных средств. Грузопотоки и маршруты движения. Пропускная способность маршрутов и графики движения. Особенности использования автопоездов контейнеровозов и пакетовозов.

Типы погрузочно-разгрузочных средств. Производительность погрузочно-разгрузочных средств. Организация поточной работы погрузочно-разгрузочных и транспортных средств. Оптимизация взаимосвязанной работы погрузочно-разгрузочных и транспортных средств методами теории массового обслуживания. Экономико-математические методы оптимального планирования перевозок.

Особенности использования транспортных средств в условиях крестьянских (фермерских) хозяйств.

Техническое обслуживание машин. Общие понятия и определения. Основные принципы, влияющие на техническое состояние машин в процессе эксплуатации. Общие закономерности изменения технического состояния машин. Определение предельных величин износа. Планово-предупредительный принцип системы технического обслуживания (ТО) машин. Теоретические основы и правила обкатки основных типов тракторов и с.-х. машин. Виды, периодичность и содержание ТО тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин.

Методы обоснования периодичности ТО машин. Особенности ТО машин в особых и экстремальных условиях. Технология ТО тракторов и с.-х. машин. Основные средства, используемые при ТО машин и оборудования. Основные организационные принципы ТО машин и оборудования. Особенности ТО машин и оборудования в условиях крестьянских (фермерских) хозяйств.

Устранение технических неисправностей машин и оборудования, возникающих в процессе эксплуатации. Основные понятия и определения. Общие закономерности потоков отказов, возникающих в процессе эксплуатации. Характерные неисправности систем и узлов тракторов и с.-х. машин. Основные средства, используемые при устранении технических неисправностей машин и оборудования. Методы и организационные принципы устранения отказов машин и оборудования.

Техническое диагностирование машин. Основные понятия и определения. Классификация видов диагностирования машин. Периодичность проведения и содержание работ по диагностированию машин. Принципы и методы диагностирования основных систем и узлов тракторов, транспортных средств и с.-х. машин. Технология диагностирования основных типов машин и оборудования. Основные средства, используемые при диагностировании машин. Организационные принципы диагностирования машин и оборудования. Прогнозирование технического состояния машин по результатам диагностирования.

Организация и технология технического обслуживания и диагностирования МТП. Определение общего объема работ по техническому обслуживанию, устранению неисправностей и диагностированию МТП хозяйства за определенный период, включая весенне-осенний сезоны и за год.

Составление календарного плана-графика ТО и диагностирования машин и оборудования. Определение календарной трудоемкости работ, потребности в рабочей силе и в соответствующих средствах ТО, устранения отказов и диагностирования машин.

Определение радиусов эффективного использования передвижных и стационарных средств обслуживания. Особенности организации работ по ТО, устранению отказов и диагностированию машин при различных формах хозяйствования. Обоснование состава специализированных звеньев по ТО, диагностированию и устранению неисправностей машин. Охрана окружающей среды при ТО машин и оборудования.

Организация и технология хранения машин. Особенности хранения с.-х. техники. Виды и способы хранения машин и оборудования. Факторы, влияющие на техническое состояние машин в период хранения. Технологические материалы и технические средства, используемые для хранения машин и оборудования. Организация и технология подготовки различных типов машин и оборудования к хранению. Техническое обслуживание машин в период хранения. Технология снятия машин с хранения и подготовки к работе. Охрана окружающей среды при проведении работ, связанных с хранением машин.

Обеспечение МТП топливно-смазочными и другими эксплуатационными материалами. Основные виды топлива и смазочных материалов, используемых при работе МТП. Определение общей и календарной потребности хозяйства в нефтепродуктах. Выбор типового проекта нефтесклада в зависимости от природно-производственных условий хозяйства. Обоснование необходимого запаса нефтепродуктов. Основные технические средства для транспортирования, хранения и выдачи нефтепродуктов (общее устройство резервуаров и их оборудования, устройство топливо и маслораздаточных колонок). Определение потребности в средствах для заправки машин нефтепродуктами. Эксплуатация и техническое обслуживание оборудования нефтескладов и средств для заправки машин. Способы уменьшения потерь нефтепродуктов. Повторное использование отработанных масел. Определение потребности в запасных узлах и деталях для устранения отказов. Охрана окружающей среды при использовании нефтескладов и средств для заправки машин нефтепродуктами.

Планирование и анализ использования машинно-тракторного парка. Роль машинно-тракторного парка в обеспечении эффективной работы с.-х. предприятия. Основные природно-производственные факторы, определяющие качественный и количественный состав МТП. Многоуровневая оптимизация эффективного использования МТП. Определение рационального состава МТП методом построения графика машиноиспользования. Построение на базе графика машиноиспользования интегральной кривой расхода топлива и календарного графика потребности в рабочей силе.

Оптимизация состава МТП методами математического моделирования. Нормативный метод определения состава МТП. Оперативное управление работой МТП. Методы организации использования МТП. Анализ использования МТП по основным технико-экономическим показателям эффективности.

Особенности проектирования и анализа использования МТП в крестьянских (фермерских) хозяйствах. Основы энергетической оценки с.-х. агрегатов, технологий и МТП.

Задачи, структура и организационные принципы инженерно-технической службы с.-х. предприятий. Современные методы принятия оптимальных инженерных решений. Использование современных технических средств для оперативного управления производственными процессами в сельском хозяйстве. Служба надзора за техническим состоянием машин. Повышение квалификации и уровня аттестации механизаторских кадров.

Порядок учета и регистрации с.-х. техники. Периодический технический осмотр. Рассмотрение претензий владельцев машин по поводу некачественной приобретенной и отремонтированной техники.

Надежность технических систем

Основные понятия и определения теории надежности и ремонта машин. Изменение технического состояния машин в процессе эксплуатации и их причины. Основные

состояния объектов: исправное, работоспособное, предельное. Предельное состояние. Старение машин. Физический и моральный износ.

Безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость и методы их определения. Контролепригодность, доступность, легкоъемность, блочность, взаимозаменяемость, восстанавливаемость.

Оценочные показатели надежности и методы их определения. Единичные и комплексные, групповые и индивидуальные оценочные показатели. Единичные показатели безотказности, долговечности, сохраняемости и ремонтпригодности. Комплексные показатели надежности.

Методика сбора статистической информации о надежности машин. Планы испытаний (наблюдений) для получения полной, усеченной и многократно усеченной информации о надежности машин и составных элементов. Ускоренные испытания машин и их элементов.

Методика математической обработки полной статистической информации о надежности ремонтируемых машин с выбором теоретического закона распределения и расчетом его параметров.

Критерии согласия, доверительные границы рассеивания одиночных и средних значений показателей надежности. Определение погрешности расчетов.

Графические методы обработки информации по показателям надежности. Особенности обработки многократно усеченной информации. Конструктивные методы обеспечения надежности. Резервирование. Технологические методы повышения надежности. Эксплуатационные и ремонтные мероприятия по повышению надежности машин. Формирование системы технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве как комплекса материально-технических, финансовых и кадровых ресурсов, обеспечивающих надежность и работоспособность машин.

Технология ремонта машин

Структура технологического процесса ремонта машин. Технология разборочно-сборочных работ. Сетевое планирование при ремонте машин.

Технологический процесс многостадийной очистки машин в процессе ее ремонта и теоретические основы интенсификации моющего действия применяемых препаратов. Выбор моющего средства и условия его использования.

Технология дефектации деталей, оформление получаемой информации для оперативного планирования и управления технологическим процессом ремонта машин.

Теоретические основы комплектования соединений машин и технология выполнения комплектовочных работ. Балансировка деталей, сборочных единиц ремонтируемой машины.

Виды изнашивания. Механизм изнашивания деталей машин и объясняющие его теории. Методы количественного определения износов: микрометрирование, весовой метод (по убыли массы), метод «железа в масле», радиоактивный метод, метод вырезанных лунок и др.

Предельные и допустимые износы деталей и соединений, критерии их установления.

Технологические процессы, используемые при восстановлении изношенных деталей: деформация в холодном и горячем состоянии; наращивание заливкой расплавленного металла; электродуговая, газовая сварка и наплавка; металлизация; гальванические покрытия; электромеханическая обработка; склеивание и нанесение полимерных материалов и др.

Выбор рациональных способов восстановления типовых деталей сельскохозяйственных машин. Механическая обработка при изготовлении и восстановлении деталей. Обработка деталей инструментами из сверхтвердых материалов (алмазное и эльборное хонингование и др.).

Основные требования к собранным типовым соединениям и сборочным единицам ремонтируемой машины. Теоретические основы и технология приработки и испытания собранных соединений, агрегатов и ремонтируемой машины в целом. Экспресс-методы ремонта машин.

Характеристика и выбор лакокрасочных материалов. Технология окраски машин в процессе ее ремонта, выбор оптимальных условий ее осуществления.

Особенности технологии ремонта технологического оборудования и оборудование животноводческих ферм и перерабатывающих предприятий.

Технология пооперационного контроля качества выполнения работ на ремонтном предприятии, средства измерения, инструмент и оборудование.

Сертификация ремонтно-обслуживающих предприятий.

Диагностика и техническое обслуживание машин

Основы машинного использования. Влияние условий эксплуатации на техническое состояние машин. Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве; виды, периодичность и содержание технического обслуживания машин. Планирование и организация технического обслуживания машин. Отечественный и зарубежный опыт организации технического обслуживания и ремонта машин. Нормативно-техническая документация по технологии технического обслуживания и ремонта.

Основные понятия и определения диагностики. Диагностические параметры. Методы диагностирования. Средства технического диагностирования. Методы прогнозирования остаточного ресурса двигателя и других агрегатов машин. Маршрутная технология диагностирования машин и оборудования. Номенклатура диагностических параметров, методы и технические средства диагностирования отдельных агрегатов и механизмов машин.

Методика определения периодичности технических обслуживания и допустимых отклонений параметров тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных машин и оборудования. Методика корректировки периодичности и содержания технического обслуживания в зависимости от условий эксплуатации. Зависимости между допускаемыми отклонениями параметров, периодичностью контроля и вероятностью отказа, средним фактическим ресурсом составной части машин. Факторы, влияющие на показатели эффективности средств технического обслуживания и методы интенсификации производства. Механизация и автоматизация как методы интенсификации производственных процессов технического обслуживания. Характеристика и организационно-технологические особенности выполнения технического обслуживания.

Материально-техническое обеспечение и экономия ресурсов. Факторы, влияющие на потребность в запасных частях и материалах. Система материально-технического обеспечения. Организация складского хозяйства и учета расхода запасных частей и материалов на предприятиях. Управление запасами на складах. Рациональная организация нефтехозяйства.

Хранение машин. Теоретические основы и практические рекомендации по противокоррозионной защите техники в нерабочий период.

Материально-техническая база технического обслуживания и хранения машин. Принципы ее проектирования. Пункты наружной очистки машин, пункты и станции технического обслуживания, машинно-технологические станции и их оборудование. Специализированное техническое обслуживание машин. Применение теории массового обслуживания при моделировании процессов технического обслуживания машин.

Топливо и смазочные материалы

Эксплуатационные свойства и применение дизельного, бензинового и газообразного топлива, смазочных материалов, специальных жидкостей для сельскохозяйственной техники. Классификация и марки масел. Оценка эксплуатационных

свойств смазочных масел с присадками. Пути эффективного использования моторных масел. Эксплуатационные свойства и применение трансмиссионных и других масел, а также пластичных смазок.

Применение топлива, смазочных материалов и технических жидкостей при эксплуатации машинно-тракторного парка. Влияние качества топлива и смазочных материалов на долговечность работы двигателей и машин в целом. Методика и оборудование для определения качества топлива и смазочных материалов. Изменение качества моторных масел при эксплуатации тракторов и самоходных машин. Показатели оценки условий эксплуатации машин, технического состояния и остаточного моторесурса двигателей. Пути повышения эксплуатационных качеств применяемых топлив и смазочных материалов. Контроль качества применяемых нефтепродуктов.

Экономика и организация технического сервиса

Современная организация инженерного сервиса в АПК. Государственные и хозяйственные органы управления инженерно-технического обеспечения (ИТО) агропромышленного комплекса (АПК). Основные направления инженерно-технического обеспечения предприятия. Понятие и сущность системы технического сервиса в ИТО АПК. Экономическая сущность ремонта и ТО. Стратегия и принципы развития технического сервиса в АПК.

Организационные основы предприятий ИТО АПК. Формы хозяйствования. Сущность приватизации и законодательные основы организации и функционирования предприятий технического сервиса.

Производственно-экономические отношения «производителей» и «потребителей» ремонтно-сервисных услуг. Методы и формы оказания услуг и принципы формирования расценок. Аренда и прокат техники. Оперативный лизинг. Финансовый лизинг технических средств. Лизинговые соглашения и его обязательные статьи. Дилерская деятельность.

Организация средств производства ремонтно-сервисного предприятия. Понятие и классификация основных средств производства. Износ основных средств и сущность амортизации. Постановка на учет, оценка и списание основных средств с баланса. Показатели оценки обеспеченности и эффективности использования основных средств. Оборотные средства и их классификация.

Нормирование и оплата труда на предприятиях технического сервиса. Понятие, сущность и основные направления научной организации труда в ремонтно-сервисном производстве. Нормы и нормативы труда. Приемы технического нормирования. Тарифная система и ее элементы. Виды, формы и системы оплаты труда в ремонтно-сервисном производстве.

Организация основного производства по ремонту и ТО техники. Формирование производственной программы. Порядок назначения ремонтно-технических воздействий. Обоснование экономической целесообразности ремонта машин и восстановления деталей. Расчет потребности РТП в материальных ресурсах. Расчет затрат энергоресурсов. Формирование энергетического баланса. Формирование затрат по услугам транспорта. Организация отношений с поставщиками и сторонними организациями. Формирование фонда оплаты труда и материального стимулирования. Расчет затрат, формирование себестоимости и показателей эффективности производственно-экономической деятельности.

Аналитическая оценка текущего состояния экономики и корректировок производственной программы. Условно-постоянные и переменные затраты, формирующие издержки предприятия. Анализ причин отклонения от плана. Оперативный анализ финансовой устойчивости и конкурентоспособности. Анализ и контроль организационно-технического уровня производства (ОТУП) для формирования плана реконструкции и модернизации SWOT(ССВО), анализ для выявления, контроля и

оперативного устранения «слабых мест» и «угроз». Оперативный маркетинг и корректировка ценовой политики.

Перечень экзаменационных вопросов

1. Взаимоотношения «производителей» и потребителей ремонтно-сервисных услуг. Арендные отношения и лизинг технических средств.
2. Вибродуговая наплавка. Плазменная наплавка. Сущность, оборудование, режимы. Преимущества, недостатки.
3. Виды и периодичность ТО машин. Структура ремонтно-бслуживающих воздействий на трактор, зерноуборочный комбайн, автомобиль, сеялку зерновую.
4. Виды и способы хранения машин.
5. Восстановление деталей электролитическим осаждением металлов. Два закона Фарадея. Преимущества и недостатки.
6. Выбор схемы организации ТО в хозяйстве и подразделении. Выбор и обоснование передвижных и стационарных средств ТО.
7. Дефектация деталей. Методы и средства контроля явных и скрытых дефектов.
8. Задачи, объекты, формы и виды технического контроля качества ремонта.
9. Исходные данные и порядок разработки плана-графика ТОР тракторов. Планы-графики ТОР машин и увязка их с планами использования МТП.
10. Классификация методов и средств диагностирования машин. Виды технического диагностирования машин,
11. Классификация способов восстановления изношенных деталей.
12. Классификация, назначение и общая характеристика средств технического обслуживания.
13. Комплектование деталей. Сборка узлов и агрегатов. Селективная сборка.
14. Металлизация изношенных деталей. Сущность процесса. Преимущества, недостатки.
15. Методы восстановления посадок соединений деталей.
16. Методы расчета состава МТП.
17. МТА и их классификация. Основные задачи комплектования МТА и особенности комплектования тягово-приводных и самоходных агрегатов.
18. Назначение балансировки вращающихся деталей и сборочных единиц. Статическая и динамическая балансировка.
19. Назначение и сущность обкатки агрегатов и машин. Применяемое оборудование, смазочные материалы, режимы обкатки.
20. Наплавка под слоем флюса. Наплавка в среде защитных газов. Сущность, оборудование, режимы, применение, преимущества, недостатки.
21. Низкотемпературные охлаждающие жидкости - состав, свойства, применение.
22. Обоснование экономической целесообразности реконструкции и модернизации ремонтно-сервисного предприятия (производства).
23. Общая организация нефтехозяйства. Объекты и задачи службы нефтехозяйства. Обязанности работников нефтехозяйства. Основные схемы организации обеспечения нефтепродуктами с-х товаропроизводителей. Схемы организации заправки энергомашин.
24. Объекты (секторы) РОБ на центральной усадьбе. Объекты и функции машинного двора. Организация и технология производства работ на машинном дворе.
25. Определение надежности машин. Этапы формирования, создания и поддержания уровня надежности. Понятия: техническое обслуживание, ремонт, организация и технология ремонта.

26. Определение основных показателей надежности (безотказность, наработка, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость, ресурс, срок службы, гарантийная наработка).
27. Основные понятия о надежности и ремонте машин (исправность и не ..., работоспособность и не ..., предельное состояние, повреждения, отказ и др.).
28. Основные критерии выбора оптимального способа восстановления изношенных деталей.
29. Особенности технологии нанесения электролитических покрытий различных металлов ваннным и вневанным способом.
30. Параметры технического состояния машины. Примеры: номинальных, допустимых и предельных значений параметров.
31. Планирование ТО тракторов в хозяйстве. Корректирование режимов ТО автомобилей и расчет количества плановых ТО автомобилей.
32. Планово-предупредительная система ТОР оборудования АЗС и нефтескладов. Требования, предъявляемые, к хранению нефтепродуктов. Технические средства для транспортирования, приема, хранения и выдачи нефтепродуктов. Потери нефтепродуктов и пути сокращения потерь.
33. Планово-предупредительная система ТОР. Основные стратегии выполнения работ по ТОР.
34. Пластичные смазки. Структура, свойства, применение.
35. Подефектная, групповая и маршрутная технологии восстановления деталей, их преимущества и недостатки.
36. Понятие и классификация средств производства ремонтно-технического (сервисного) предприятия.
37. Понятие о производственном и технологическом процессах. Общая схема технологического процесса ремонта машин.
38. Разборка машин. Структурная схема разборки. Оборудование, оснастка, инструмент.
39. Структура РОБ. Объекты РОБ хозяйств, районного и областного уровней.
40. Сущность и область применения восстановления изношенных деталей способом пластических деформаций: раздача, обжатие, вытяжка, раскатка, накатка, правка.
41. Техническая диагностика: цели, задачи, место в системе ТО.
42. Техническое обслуживание машин при постановке, во время и при снятии с хранения. Особенности хранения машин при межсезонном и кратковременном хранении.
43. Технологический процесс окраски машин. Лакокрасочные материалы, применяемые при ремонте тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин.
44. Технологический процесс хромирования. Пористое хромирование, Сущность процесса. Преимущества, недостатки.
45. Технология диагностирования машин, узлов и агрегатов, этапы и задачи технического диагностирования машин.
46. Технология производства продукта и ее основные виды в настоящее время.
47. Типы РОБ хозяйств и схемы организаций ТО в подразделениях (выбор типа РОБ хозяйства и схемы организации ТО в подразделениях).
48. ТО трактора при эксплуатационной обкатке и при использовании. Отличительные особенности периодических ТО. ТО тракторов в особых условиях.
49. Трение. Классификация видов трения.
50. Физическое и моральное старение машин.
51. Формирование производственной программы и сметы затрат ремонтно-сервисного предприятия (производства).
52. Что такое операционная технология и ее основные составляющие.
53. Что такое производительность МТА и анализ ее формулы.

54. Экономическая сущность и содержание ремонта и ТО техники, обоснование экономической целесообразности ремонтно-технических воздействий.
55. Эксплуатационные свойства бензинов.
56. Эксплуатационные свойства дизельных топлив.
57. Эксплуатационные свойства моторных масел.
58. Электродуговая сварка и наплавка. Факторы, влияющие на формирование валика. Дефекты сварного шва, способы снижения дефектов.
59. Элементы системы технической эксплуатации. Нормативно-техническая документация. Операции ТО, их виды и периодичность.
60. Этапы и задачи технического диагностирования машин.

Рекомендуемая литература

1. Курчаткин В.В., Тельнов Н.Ф., Ачкасов К.А. и др. Надежность и ремонт машин. М.: Колос, 2005 г.
2. Лачуга Ю.Ф., Ксендзов В.А. Теоретическая механика. М.: Колос, 2001 г.
3. Пучин Е.А. Технология ремонта машин: [учебник для высших учебных заведений] / Е.А. Пучин, В.С. Новиков, Н.А. Очковский – М.: Колос, 2007. – 488 с.
4. Юдин М.И. Ремонт машин в агропромышленном комплексе: [учебник для высших учебных заведений] / – Краснодар: КГАУ, 2007. – 280 с.
5. Чечин А.И. Практикум по технологии ремонта машин (часть 1): [учебно-методическое пособие] / А.И. Чечин, А.В. Чупахин, Ю.М. Помогаев, И.М. Петрищев, В.К. Астанин. – Воронеж, 2007, 164 с.
6. Чечин А.И. Практикум по технологии ремонта машин (часть 2): [учебно-методическое пособие] / А.И. Чечин, А.В. Чупахин, Ю.М. Помогаев, И.М. Петрищев, В.К. Астанин. – Воронеж, 2010, 184 с.
7. Кравченко И.Н. Основы надёжности машин: Учебное пособие для вузов. – Часть I. – М.: Изд-во, 2007, - 224 с.
8. Кравченко И.Н. Основы надёжности машин: Учебное пособие для вузов. – Часть II. – М.: Изд-во, 2007, - 260 с.
9. Астанин В.К. Технология мониторинга и рециклинга полимеров: математические аспекты: монография / В.К. Астанин; Воронеж. гос. Аграрный ун-т. Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2006. – 120 с.
10. Патрин А.В. Эксплуатация машинно-тракторного парка [Электронный ресурс]: курс лекций / А.В. Патрин. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, Золотой колос, 2014. — 118 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64822.html>
11. Федоренко В.Ф. Ресурсосбережение в АПК [Электронный ресурс]: научное издание / В.Ф. Федоренко. — Электрон. текстовые данные. — М.: Росинформагротех, 2012. — 384 с. — 978-5-7367-0897-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15769.html>
12. Коноваленко Л.Ю. Современные ресурсо- и энергосберегающие технологии переработки продукции животноводства [Электронный ресурс]: научно-аналитический обзор / Л.Ю. Коноваленко. — Электрон. текстовые данные. — М: Росинформагротех, 2012. — 52 с. — 978-5-7367-0923-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15771.html>

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

80-100 БАЛЛОВ – абитуриент обнаруживает системные декларативные и процедурные знания программного материала, устанавливает содержательные межпредметные и внутрипредметные связи. Свободно ориентируется в специальной

литературе, в том числе, и в новейшей. Проявляет аналитический подход в освещении различных концепций, позиций, обосновывает свою точку зрения. Умеет в соответствии с планом логично, литературно и профессионально грамотно, развернуто и аргументировано формулировать свои мысли. Ответ характеризуется самостоятельностью суждений.

60-79 БАЛЛОВ – абитуриент строит свой ответ в соответствии с планом. Владеет программным материалом, ориентируется в обязательной специальной литературе, подтверждает выдвигаемые положения примерами, умеет литературно и, в целом, логично строить ответ, не допускает неточностей.

40-59 БАЛЛОВ – абитуриент обнаруживает недостаточно полные и глубокие знания программного материала. Выдвигаемые положения декларируются, но аргументируются с помощью наводящих вопросов. Абитуриент затрудняется устанавливать меж- и внутрипредметные связи. Знает основные работы из списка обязательной литературы. Ответ недостаточно логически построен и носит преимущественно описательный, а не концептуальный характер.

Менее 40 БАЛЛОВ – абитуриент обнаруживает поверхностное знание программного материала, не ориентируется в специальной литературе, слабо владеет понятийным аппаратом, затрудняется ответить на вопросы с помощью наводящих вопросов.