

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВПО КрасГАУ

И. В. Цупленок
И. В. Цупленок
2012г.



ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

**05.20.03 Технологии и средства технического обслуживания
в сельском хозяйстве**

(шифр и наименование научной специальности)

Год обучения 2

Форма обучения очная, заочная

Красноярск, 2012г.

Составитель: Ушанов В.А., доктор технических наук, проф.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

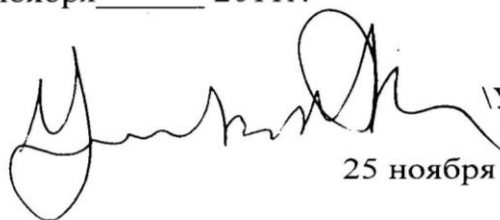
подпись

 «25» ноября 2011 г.

Программа, разработана в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура), утвержденными приказом Минобрнауки России от 16 марта 2011 г. N 1365, паспортом номенклатуры специальностей научных работников - 05.20.03 Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве, программы-минимум кандидатского экзамена по этой специальности.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Эксплуатация и ремонт МТП» протокол № 04 «24» ноября 2011 г.

Зав. кафедрой, профессор,
доктор техн. наук



\Ушанов В.А.\

25 ноября 2011 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята советом института подготовки кадров высшей квалификации

протокол № 2 от «24» 01 2012г.

Председатель Цугленок Г.И., д.т.н., проф.

Цугленок Г.И. «24» 01 2012г.

Программа утверждена на заседании Ученого совета ФГБОУ ВПО КрасГАУ

протокол № 6 от «24» 02 2012г.,

1. Аннотация

Кандидатский экзамен по специальной дисциплине для аспирантов специальности 05.20.03 Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве проводится кафедрой «эксплуатации и ремонта машинно-тракторного парка».

Общая трудоемкость кандидатского экзамена составляет 1 зачетную единицу, 36 часов самостоятельной работы аспиранта.

2. Содержание кандидатского экзамена

1. ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА

Эксплуатационно-технические свойства тракторов, с/х машин и оборудования. Характеристики и режимы работы тракторов и эксплуатационные свойства самоходных машин. Изменение тяговых свойств трактора и его экономичности в зависимости от скоростного режима работы и природно-климатических условий.

Мощностной баланс агрегата и его анализ. Тяговый, полный и условный КПД трактора. Пути повышения тяговых показателей тракторов.

Динамика машинно-тракторного агрегата – управление движением, действующие силы, основные понятия динамики агрегатов.

Методика определения и анализ факторов, от которых зависит динамика и энергетика машин и агрегатов. Эксплуатационные характеристики энергетических установок в животноводстве.

Методика расчета состава агрегатов. Степень (коэффициент) загрузки двигателя трактора. Факторы, влияющие на оптимальную степень загрузки в условиях неустановившихся режимов. Методика определения оптимальных скоростных и тяговых режимов агрегатов с учетом внешних условий. Основы теории и методы определения оптимальных параметров тракторов, самоходных машин и агрегатов.

Кинематика мобильных агрегатов. Кинематические характеристики агрегатов. Расчет коэффициентов рабочих ходов, оптимальной и минимальной ширины загона при одиночном и групповом использовании агрегатов.

Производительность агрегатов. Расчет производительности и баланс времени мобильных и стационарных агрегатов. Теоретические основы и анализ факторов, влияющих на производительность. Пути повышения производительности машин и агрегатов. Основы применения широкозахватных и комбинированных агрегатов.

Эксплуатационные затраты при работе машин; обоснование показателей, характеризующих эффективность использования машин и агрегатов. Энергозатраты при выполнении сельскохозяйственных процессов (полные, эффективные, технологические, полезные) и факторы, влияющие на их величину. Механический и энергетический КПД агрегата и их анализ. Затраты труда при работе машин и агрегатов и пути их снижения. Эксплуатационные затраты денежных средств и пути их снижения. Комплексная оценка машинно-тракторных агрегатов.

Современные методы определения оптимальной структуры парка машин. Расчет состава и проектирование работы машинно-тракторного парка. Проектирование поточных технологических процессов и уборочно-транспортных комплексов. Роль машинно-технологических станций (МТС) и их задачи в современных условиях.

Технологическое обеспечение требований экологии и охраны труда при эксплуатации машинно-тракторного парка.

2. 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, легкосъемность, 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.

3. 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; электро-механическая 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.

4. ДИАГНОСТИКА И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ МАШИН

Основы машиноиспользования. 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 обслуживаний 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.

5. 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.

6. ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА

Технический сервис в агропромышленном комплексе страны, его сегментация. Рыночные отношения в с.-х. производстве. Производственные фонды, пути улучшения их использования, трудовые ресурсы и производительность труда. Издержки производства и себестоимость продукции. Ценообразование и цены в условиях рынка. Форма и правовой статус предприятия технического сервиса (ПТС). Учредительные документы и порядок регистрации ПТС. Основы экономической деятельности на ПТС различных организационных форм. Производственный потенциал ПТС и его оценка в условиях рыночной экономики. Организация использования производственного потенциала: средств производства, трудовых ресурсов. Организация технического сервиса. Результаты предпринимательской деятельности и их анализ. Инвестиции на расширенное воспроизводство. Аттестация и сертификация ПТС. Маркетинг и дилерская система технического сервиса.

Финансирование рынка поддержанной техники. Определение остаточной стоимости поддержанных машин.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ В СИСТЕМЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА МАШИН В АПК

Задачи системы технического сервиса машин в АПК. Сущность планово-предупредительного характера системы технического обслуживания и ремонта (ТОР) машин, её содержание, преимущества и недостатки. Структура материально-технической базы системы ТОР. Назначение нормативно-технической документации (НТД) в системе технического сервиса машин.

Принцип построения системы технического обслуживания машин, её назначение и содержание. Виды и содержание ремонтно-обслуживающих работ (РОР), предусмотренных системой технического сервиса машин.

Понятие о нормативах и их назначение. Содержание принципов назначения ремонтно-обслуживающих работ «по потребности», «регламентный способ», «по фактическому техническому состоянию», их сравнительный анализ. Принцип формирования нормативов, используемых при регламентном способе, анализ их эффективности при реализации технического ресурса машин и их составных частей. Исходный технический ресурс, степень его восстановления при ремонте и её количественная оценка.

Остаточный технический ресурс, нормированный остаточный технический ресурс. Назначение и сущность технической диагностики машин, её роль при определении остаточного технического ресурса и содержании РОР.

Основные признаки, характеризующие необходимость решения задач путём оптимизации. Основная цель и содержание процесса оптимизации.

Объект исследования, особенности его описания. Особенности машины-системы как объекта исследования. Предмет оптимизации.

Случайный процесс потери работоспособности элементом машины. Основные законы распределения технических отказов. Их характеристика с точки зрения использования для описания машины как источника объектов ремонта. Сущность композиции законов распределения, условия её формирования.

Назначение и содержание рабочей гипотезы. Критерий эффективности, требования, предъявляемые к его формированию. Целевые функции.

Методология и методики исследования, их сущность и взаимосвязь. Системный подход, его основные принципы как методологии. Метод статистических испытаний (метод Монте-Карло), область использования, его сущность. Типы моделей, их назначение и особенности. Принципиальное отличие имитационных моделей от других. Область использования имитационных моделей. Основные этапы разработки имитационных моделей, содержание процесса мо-

делирования. Точность результатов моделирования.

Характерные организационно-технологические особенности задач, которые решаются с использованием теории массового обслуживания. Объект обслуживания, канал обслуживания. Интенсивность потока отказов, пропускная способность канала обслуживания, коэффициент загрузки системы массового обслуживания.

Сущность математической интерпретации параметра количественной оценки изношенности машины: $\sum R_0 = \sum_{i=1}^n \gamma_i \frac{R_{0i}}{R_{\text{нi}}}$. Параметры оценки технического состояния детали, сопряжения, агрегата, системы, машины в целом. Начальные, допустимые и предельные значения параметров технического состояния. Графическая интерпретация принципа оптимизации параметров, управляющих содержанием ремонтно-обслуживающих работ.

Роль риска потерь продукции в системе технического сервиса машин. Влияние стоимости простоев на содержание РОР. Групповая профилактика при ремонте машин. Возможные варианты состава работ при полнокомплектном ремонте машин.

Особенности прогнозирования объёмов и номенклатуры ремонтного фонда с использованием имитационных моделей.

Особенности прогнозирования объёмов и номенклатуры ремонтного фонда с использованием имитационных моделей.

3. Учебно-методическое и информационное обеспечение

3.1. Основная литература

1. Ушанов, В.А. Проблемы и результаты поиска новых нормативов системы ТОР машин и их использование на рынке технических услуг в АПК / В.А. Ушанов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2005.- 267 с.
2. Ушанов, В.А. Оптимизация технологических процессов: учеб. пособие/ В.А. Ушанов; Краснояр. гос. аграр. ун-т.- Красноярск, 2006.- 155 с.
3. Ушанов, В. А. Оптимизация параметров, управляющих эффективностью работы МТА в полевых условиях. - Красноярск : КрасГАУ, 2012. - 67 с.
4. Черноиванов, В.И., В.В. Бледных, Северный А.Э. и др. Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве: Учебное пособие/ Под ред. В.И. Черноиванова. Москва- Челябинск: ГОСНИТИ, ЧГАУ, 2003.- 992 с.
5. Техническое обслуживание и ремонт тракторов. - 6-е изд., стер. - Москва : Академия, 2011. - 206 с.
6. Юдин, М.И. Организация ремонтно-обслуживающего производства в сельском хозяйстве: учеб. для вузов/ М.И. Юдин, Н.И. Стукопин, О.Г. Ширай.- Изд. 2-е, перераб. и доп.- Краснодар: КГАУ, 2002.- 944 с.
7. Диагностика и техническое обслуживание машин / А. Д. Ананьин и др. - М. : Академия, 2008. - 428 с.
8. Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве. - М. : Академия, 2003. - 464 с.
9. Немцев, А. Е. Основы формирования системы технического сервиса в АПК Сибири. - Новосибирск : Россельхозакадемии, 2009. - 151 с.

3.2. Дополнительная литература

1. Курчаткин, В.В. Надёжность и ремонт машин: учеб. для вузов/В.В. Курчаткин, Н.Ф. Тельнов, К.А. Ачкасов и др. М.: Колос, 2000.- 776 с.
2. Бабусенко, С.М. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий.-2-е изд. перераб. и доп.- М.: Агропромиздат, 1990.-352 с.
3. Михлин, В.М. Система технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственных машин по результатам диагностирования/В.М. Михлин, М.А. Халфин, С.Б. Мухаммадеев.- М.: Информагротех, 1995 г.-64 с.

4. Селиванов А.И., Артемьев Ю.Н. Теоретические основы ремонта и надежности сельскохозяйственной техники. М.: Колос, 1978 г.
5. Надежность и ремонт машин. /Под ред. В.В. Курчаткина. М.: Колос, 2000 г.
6. Батищев А.Н., Голубев Н.Т., Лялякин В.П. Восстановление деталей сельскохозяйственной техники. М.: Информагротех, 1995 г.
7. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования перерабатывающих отраслей АПК: Справочник. А.Н. Батищев, Т.В. Чижикова, И.Г. Голубев., И.А. Спицин. М.: Информагротех, 1997 г.
8. Зангиев А.А., Лышко Г.П., Скороходов А.Н. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка. М.: Колос, 1996 г.
9. Стребков С.В., Стрельцов В.В. Применение топлива, смазочных материалов и технических жидкостей в АПК. Белгород, 1999 г.
10. Гаркунов Д.Н. Триботехника, износ и безысходность. М.: МСХА, 2001 г.
11. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов. /С.С. Кузнецов, А.П. Болдин, В.М. Власов и др. М.: Наука, 2001 г.
12. Зангиев А.А., Дидманидзе О.Н., Митягин Г.Е. Повышение эффективности работы сервисных служб машинно-технологических станций. М.: Агроконсалт, 2001 г.
13. Черноиванов В.И., Северный А.Э. и др. Проблемы технического сервиса в АПК России. М.: ГОСНИТИ, 2000 г.
14. Черноиванов В.И., Краснощеков Н.В., Северный А.Э., Михлин В.М. и др. Машинно-технологические станции (МТС). М.: ГОСНИТИ, 1999 г.
15. Черноиванов В.И., Черепанов С.С., Михлин В.М., Северный А.Э., Халфин М.А. Научные основы технической эксплуатации сельскохозяйственных машин. М.: ГОСНИТИ, 1999 г.
16. Черноиванов В.И., Бледных В.В., Северный А.Э., Ольховацкий А.К. и др. Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве: Учебное пособие для вузов. Москва-Челябинск, 2001 г.
17. Черноиванов В.И., Северный А.Э., Буклагин Д.С., Михлин В.М., Голубев И.Г., Колчин А.В. и др. Руководство по техническому диагностированию при техническом обслуживании и ремонте тракторов и сельскохозяйственных машин. М.: Информагротех, 2001 г.
18. Черноиванов В.И., Северный А.Э., Пильщиков Л.М. Система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве. М.: ГОСНИТИ, 2001 г.