

РЕМОНТ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по дисциплине «Ремонт сельскохозяйственных машин» предназначена для технической и технологической подготовки педагогов-агроинженеров в условиях мощного развития современного машиностроения, увеличения рабочих скоростей и рабочих давлений, рост концентрации мощности в одном агрегате, повышении нагрузок на рабочие поверхности, широкое применение быстродействующих механизмов автоматического управления и регулирования.

Эти общие направления развития машиностроения оказывают влияние на ускорение технического прогресса в сельском хозяйстве, совершенствование сельскохозяйственных процессов и технологического оборудования, организацию работы ремонтных служб.

Ремонт и эксплуатация современного оборудования требуют больших затрат и времени, и средств. Расходы на ремонт и техническое обслуживание машин и оборудования в несколько раз превышают их стоимость, а трудоемкость ремонта и технического обслуживания за период работы до списания во много раз превышают трудоемкость изготовления новых машин. Внезапные отказы оборудования вызывают большие материальные и временные потери.

Существенное влияние на уровень затрат на эксплуатацию машин, оказывают организационные и технологические особенности индивидуального ремонта, до сих пор достаточно широко распространенного в сельском хозяйстве.

Перспективы применения новых, высокопроизводительных процессов и нового дорогостоящего оборудования требуют исключительно большого внимания к повышению степени его использования, к сокращению простоев из-за отказов, а следовательно, и к большому комплексу организационных, технических и экономических вопросов, включая эксплуатацию оборудования. Поэтому значительно возрастает роль ремонтных служб, занятых обслуживанием основных процессов производства, главная задача которых - поддержание оборудования в работоспособном состоянии при минимальных потерях и наименьших затратах средств на ремонт и техническое обслуживание.

Решение этой задачи невозможно без повышения надежности вновь выпускаемого оборудования, а также широкого развития промышленных методов ремонта и повышения уровня технологической дисциплины при его проведении. Перед ремонтными службами стоит проблема перехода на высокоорганизованное ремонтное производство, основной целью которого является снижение затрат средств и материальных ресурсов, расходуемых на поддержание машин и оборудования в технически готовом состоянии.

Сложные технические задачи, поставленные перед ремонтными службами, требуют внимания к кадрам, занятым ремонтом оборудования, и могут быть решены лишь при наличии квалифицированных инженерно-технических работников.

Целью дисциплины является формирование у будущих специалистов инженерного мышления, обобщающего представления о ремонте сельскохозяйственных машин, об обслуживании основных процессов сельскохозяйственного производства, о методах поддержания машин и оборудования в работоспособном состоянии при минимальных потерях и наименьших затратах средств на ремонт и техническое обслуживание.

Задачей дисциплины является изучение основных теоретических основ ремонта сельскохозяйственных машин, производственных процессов ремонта, технологий восстановления изношенных деталей, прогрессивных технологиях ремонта, а также восстановление и ремонт типовых деталей и сборочных единиц.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

а) знать:

- основные производственные процессы ремонта машин и оборудования;
- особенности технологических процессов восстановления изношенных деталей;
- технологии восстановления и ремонта типовых деталей и сборочных единиц,

б) уметь:

- выявлять причины износа и повреждений деталей и сборочных единиц;
- определять возможные дефекты деталей, способы обнаружения и устранения этих дефектов,
- определять мероприятия, повышающие износостойкость и надежность восстанавливаемых деталей,
- применять прогрессивные технологические процессы и методы ремонта;
- проектировать ремонтно-механические мастерские;
- соблюдать технику безопасности при ремонте машин.

Изучение дисциплины «Ремонт сельскохозяйственных машин» основывается на знаниях, полученных в процессе изучения следующих дисциплин:

Наименование дисциплины	Тема
Сельскохозяйственные машины	Машины для заготовки кормов. Электрооборудование сельскохозяйственных машин
Электротехника	Электротехническое оборудование
Механизация животноводческих ферм	Механизация микроклимата, водоснабжения, кормоприготовления, доения, первичной обработки молока
Высшая математика	Математический анализ. Дифференциальные уравнения
Основы информатики	Электронно-вычислительные машины. Современное программное обеспечение. Языки программирования.

2 ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Название темы	Количество часов	
		лекции	лаборат.
1	Теоретические основы ремонта машин	4	
2	Производственный процесс ремонта машин и оборудования (Очистка объектов ремонта)	4	
3	Производственный процесс ремонта машин и оборудования (Разборка, дефектация и комплектация деталей)	6	
4	Производственный процесс ремонта машин и оборудования (Сборка, обкатка и окраска машин)	6	8
5	Технологические процессы восстановления изношенных деталей	6	8
6	Технологические процессы восстановления изношенных деталей (Сварка и наплавка)	10	8
7	Технологические процессы восстановления изношенных деталей (Осаждение металлов, химико-термическая обработка)	10	6
8	Технологические процессы восстановления изношенных деталей (Проектирование процессов восстановления изношенных деталей)	8	
9	Управление качеством ремонта машин	6	
	Итого	60	30

3 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1 Теоретические основы ремонта машин

Причины снижения работоспособности машин в процессе эксплуатации. Трение, изнашивание и смазывание. Виды трения. Виды и основные закономерности изнашивания. Методы определения износа.

Смазка и смазочное действие.

Система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве. Управление техническим состоянием машин. Стратегии обслуживания и ремонта машин. Структура ремонтно-обслуживающих воздействий на машины в сельском хозяйстве.

2 Производственный процесс ремонта машин и оборудования (Очистка объектов ремонта)

Общие сведения. Очистка объектов ремонта. Значение и задачи очистки при ремонте. Виды и характеристики загрязнений. Механизм моющего действия. Моющие средства. Очистное оборудование. Особенности очистки оборудования перерабатывающих предприятий. Способы очистки растворов моющих средств. Системы замкнутого водоиспользования при очистке машин. Контроль качества очистки

3 Производственный процесс ремонта машин и оборудования (Разборка, дефектация и комплектация деталей)

Разборка машин и агрегатов. Общие сведения. Технологическое оборудование и оснастка для разборочных работ.

Дефектация деталей. Классификация дефектов. Методы и средства контроля явных дефектов. Методы и средства контроля скрытых дефектов. Определение коэффициентов повторяемости дефектов и сочетаний дефектов. Комплектация деталей. Балансировка деталей и сборочных единиц.

4 Производственный процесс ремонта машин и оборудования (Сборка, обкатка и окраска машин)

Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта. Окраска машин. Общие сведения о лакокрасочных материалах и покрытиях. Технологический процесс окраски машин. Оборудование для окраски. Особенности окраски поврежденного лакокрасочного покрытия поверхности машины.

5 Технологические процессы восстановления изношенных деталей

Общие сведения и понятия о восстановлении изношенных деталей. Методы восстановления посадок соединений деталей. Классификация способов восстановления деталей. Восстановление и упрочнение деталей пластической деформацией.

6 Технологические процессы восстановления изношенных деталей (Сварка и наплавка)

Ручные дуговая и газовая сварка и наплавка. Свариваемость металлов. Ручная электродуговая сварка и наплавка. Газовая сварка и наплавка. Особенности сварки чугуновых деталей. Особенности сварки деталей из алюминия и его сплавов. Механизированные способы наплавки и сварки. Электродуговая наплавка и сварка под слоем флюса. Наплавка и сварка в среде защитных газов. Вибродуговая наплавка. Электрошлаковая наплавка. Электроконтактная приварка металлического слоя. Индукционная наплавка. Лазерная наплавка. Электронно-лучевая сварка и наплавка. Плазменно-дуговая сварка и наплавка. Сварка с использованием ультразвука. Диффузионная сварка в вакууме. Электроискровая обработка. Дефекты наплавки и сварки. Восстановление деталей газотермическим напылением.

7 Технологические процессы восстановления изношенных деталей (Осаждение металлов, химико-термическая обработка)

Восстановление деталей электролитическим осаждением металлов. Сущность электролитического осаждения металлов. Технологический процесс восстановления деталей электролитическим осаждением металлов.

Хромирование и железнение. Применение периодического тока при электрическом осаждении металлов. Оборудование гальванических участков.

Восстановление деталей и сборочных единиц с помощью полимерных материалов. Методы восстановления деталей, имеющих трещины и пробоины, терморезактивными полимерами.

Технология склеивания материалов при ремонте.

Формирование полимерных покрытий путем напыления.

Применение пайки при ремонте машин.

Восстановление деталей химико-термической обработкой.

Безразборные методы восстановления соединений агрегатов. Особенности размерной обработки деталей при их восстановлении. Особенности обработки восстанавливаемых деталей. Выбор и создание технологических баз.

Особенности выбора приспособлений, режущего инструмента и режимов обработки.

Электрохимические методы обработки деталей.

8 Технологические процессы восстановления изношенных деталей (Проектирование процессов восстановления изношенных деталей)

Проектирование технологических процессов восстановления изношенных деталей. Выбор оптимального способа восстановления изношенной поверхности детали. Обоснование способов восстановления детали в целом. Технологическая документация на восстановление деталей. Определение экономической целесообразности восстановления деталей с различными сочетаниями дефектов. Разработка маршрутов восстановления.

9 Управление качеством ремонта машин

Показатели качества и методы оценки уровня качества новой и отремонтированной сельскохозяйственной техники. Система и организационные основы управления качеством продукции на предприятиях технического сервиса. Виды и методы контроля качества продукции. Задачи и функции службы технического контроля. Виды и методы технического контроля. Статистические методы контроля. Классификация, учет и анализ брака и рекламаций. Обеспечение стабильности качества продукции. Сертификация продукции и услуг предприятий технического сервиса

4 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Основная и дополнительная литература

Основная

1. Варнаков, В. В. Технический сервис машин сельскохозяйственного назначения: учеб. пособие / В.В. Варнаков [и др.] - М.: Колос, 2000. - 256 с.
2. Восстановление деталей машин: Справочник / Ф. И. Пантелеенко, В. П. [и др.], под ред. В. П. Иванова. - М.: Машиностроение, 2003. - 672 с.
3. Кравченко, И. П., Зорин В.А., Пучин Е. А. Основы надежности машин. - Ч. I. / И.П. Кравченко, В.А. Зорин, Е.А. Пучин - М.: Изд-во ВТУ при Федеральном агентстве специального строительства, 2006. - 224 с.
4. Кравченко И. П., Зорин В. А., Пучин Е. А. Основы надежности машин. - Ч. П. / И.П. Кравченко, В.А. Зорин, Е.А. Пучин - М.: Изд-во ВТУ при
5. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт оборудования перерабатывающих отраслей АПК. - Ч. I. - Справочник. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. - 268 с.
6. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт оборудования перерабатывающих отраслей АПК. - Ч. П. - Справочник. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. - 372 с.

7. Набоких, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов: учеб. пособие / В.А. Набоких - М.: Мастерство, 2001. - 512 с.
8. Надежность и ремонт машин / В. В. Курчаткин, Н. Ф. Тельнов, К. А. Ачкасов [и др.], под ред. В. В. Курчаткина. - М.: Колос, 2000. - 776 с.
9. Пузряков, А. Ф. Теоретические основы технологии плазменного напыления: учеб. пособие / А.Ф. Пузряков - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. - 360 с.
10. Пучин, Е. А. Надежность технических систем: /Е.А. Пучин [и др.] -М.: УМЦ «Триада», 2005. - 353 с.
11. Ремонт дорожных машин, автомобилей и тракторов / Б. С. Васильев, Б. П. Долгополое, Г. Н.Доценко и др.; Под ред. В. А. Зорина. - М.: Издательский центр «Академия», 2005. - 512 с.
12. Ремонт машин в агропромышленном комплексе / М. И. Юдин, И.Г.Савин, В. Г. Кравченко и др.; Под ред. М. И. Юдина - Краснодар: КГАУ, 2000. - 688 с.
13. Смелянский, В. М. Механика упрочнения деталей поверхностным пластическим деформированием: учеб пособие /В.М. Смелинский - М.: Машиностроение, 2002. - 300 с.
14. Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве / В.И. Черноиванов, В.В. Бледных, А.Э. Северный [и др.], под ред. В.И. Черноиванова. - Москва-Челябинск: ГОСНИТИ, ЧГАУ, 2003. - 992 с.
15. Техническое обслуживание и ремонт тракторов / Е.А. Пучин, Л.И. Кушнарев, К.А. Петрищев [и др.], под ред. Е. А. Пучина. - М.: Издательский центр «Академия», 2005. - 208 с.

Дополнительная

1. Трение, износ и смазка (трибология и триботехника) / А.В. Чичинадзе, Э.М. Берлинер, Э.Д. Браун [и др.], под общ. ред. А.В. Чичинадзе. - М.: Машиностроение, 2003. - 576 с.
2. Экономика технического сервиса на предприятиях АПК / Ю.А. Конкин, К.З. Бисултанов, М. Ю. Конкин [и др.], под ред. Ю.А Конкина. - М.: Колосс, 2005. - 368 с.
3. Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин / В.А. Зорин, И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин [и др.], под ред. В.А. Зорина. -Ч. П. - М.: Изд-во УМЦ «Триада», 2006. - 344 с.

4.2 Примерный перечень лабораторных работ по дисциплине

«Ремонт сельскохозяйственных машин»

1. Восстановление и ремонт типовых деталей и сборочных единиц
2. Ремонт трещин в корпусных деталях
3. Ремонт деталей и сборочных единиц двигателя
4. Ремонт электрооборудования
5. Ремонт трансмиссии и ходовой части
6. Ремонт гидравлических систем
7. Ремонт рабочих органов и сборочных единиц сельскохозяйственных машин
8. Ремонт оборудования животноводческих ферм

4.3 Примерный перечень экзаменационных вопросов по дисциплине «Ремонт сельскохозяйственных машин»

1. Причины снижения работоспособности машин в процессе эксплуатации.
2. Трение, изнашивание и смазывание.
3. Виды трения. Виды и основные закономерности изнашивания.
4. Методы определения износа.
5. Смазка и смазочное действие.
6. Система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве.
7. Управление техническим состоянием машин.
8. Стратегии обслуживания и ремонта машин.
9. Структура ремонтно-обслуживающих воздействий на машины в сельском хозяйстве.
10. Очистка объектов ремонта.
11. Значение и задачи очистки при ремонте.
12. Виды и характеристики загрязнений.
13. Механизм моющего действия.
14. Моющие средства.
15. Очистное оборудование.
16. Особенности очистки оборудования перерабатывающих предприятий.
17. Способы очистки растворов моющих средств.
18. Системы замкнутого водоиспользования при очистке машин.
19. Контроль качества очистки
20. Разборка машин и агрегатов.
21. Технологическое оборудование и оснастка для разборочных работ.
22. Дефектация деталей. Классификация дефектов.
23. Методы и средства контроля явных дефектов.
24. Методы и средства контроля скрытых дефектов.
25. Определение коэффициентов повторяемости дефектов и сочетаний дефектов.
26. Комплектация деталей.
27. Балансировка деталей и сборочных единиц.
28. Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта.
29. Окраска машин. Общие сведения о лакокрасочных материалах и покрытиях.
30. Технологический процесс окраски машин.
31. Оборудование для окраски.
32. Особенности окраски поврежденного лакокрасочного покрытия поверхности машины.
33. Общие сведения и понятия о восстановлении изношенных деталей.
34. Методы восстановления посадок соединений деталей.
35. Классификация способов восстановления деталей.
36. Восстановление и упрочнение деталей пластической деформацией.
37. Ручные дуговая и газовая сварка и наплавка.
38. Свариваемость металлов.
39. Ручная электродуговая сварка и наплавка.
40. Газовая сварка и наплавка.
41. Особенности сварки чугуновых деталей.

42. Особенности сварки деталей из алюминия и его сплавов.
43. Механизированные способы наплавки и сварки.
44. Электродуговая наплавка и сварка под слоем флюса.
45. Наплавка и сварка в среде защитных газов.
46. Вибродуговая наплавка.
47. Электрошлаковая наплавка.
48. Электроконтактная приварка металлического слоя.
49. Индукционная наплавка.
50. Лазерная наплавка.
51. Электронно-лучевая сварка и наплавка.
52. Плазменно-дуговая сварка и наплавка.
53. Сварка с использованием ультразвука.
54. Диффузионная сварка в вакууме.
55. Электроискровая обработка.
56. Дефекты наплавки и сварки.
57. Восстановление деталей газотермическим напылением.
58. Восстановление деталей электролитическим осаждением металлов.
59. Сущность электролитического осаждения металлов.
60. Технологический процесс восстановления деталей электролитическим осаждением металлов.
61. Хромирование и железнение.
62. Применение периодического тока при электрическом осаждении металлов.
63. Оборудование гальванических участков.
64. Восстановление деталей и сборочных единиц с помощью полимерных материалов.
65. Методы восстановления деталей, имеющих трещины и пробоины, терморезистивными полимерами.
66. Технология склеивания материалов при ремонте.
67. Формирование полимерных покрытий путем напыления.
68. Применение пайки при ремонте машин.
69. Восстановление деталей химико-термической обработкой.
70. Безразборные методы восстановления соединений агрегатов.
71. Особенности размерной обработки деталей при их восстановлении.
72. Особенности обработки восстанавливаемых деталей.
73. Выбор и создание технологических баз.
74. Особенности выбора приспособлений, режущего инструмента и режимов обработки.
75. Электрохимические методы обработки деталей.
76. Проектирование технологических процессов восстановления изношенных деталей.
77. Выбор оптимального способа восстановления изношенной поверхности детали.
78. Обоснование способов восстановления детали в целом.
79. Технологическая документация на восстановление деталей.
80. Определение экономической целесообразности восстановления деталей с различными сочетаниями дефектов.
81. Разработка маршрутов восстановления.

82. Показатели качества и методы оценки уровня качества новой и отремонтированной сельскохозяйственной техники.

83. Система и организационные основы управления качеством продукции на предприятиях технического сервиса.

84. Виды и методы контроля качества продукции. Задачи и функции службы технического контроля.

85. Виды и методы технического контроля.

86. Статистические методы контроля.

87. Классификация, учет и анализ брака и рекламаций.

88. Обеспечение стабильности качества продукции.

89. Сертификация продукции и услуг предприятий технического сервиса

РЕЦЕНЗИЯ
на учебную программу по дисциплине «Ремонт сельскохозяйственных машин» для студентов инженерно-педагогического факультета по специальности 1-08 01 01-06 Профессиональное обучение (агроинженерия)

Одним из направлений в подготовке педагогов-агроинженеров- на современном этапе является изучение передовых методов ремонта сельскохозяйственных машин, что очень важно в условиях мощного развития машиностроения, развития сельского хозяйства Республики Беларусь.

Перспективы применения новых, высокопроизводительных процессов и нового дорогостоящего оборудования требуют исключительно большого внимания к повышению степени его использования, к сокращению простоев из-за отказов, а следовательно, и к большому комплексу организационных, технических и экономических вопросов, включая эксплуатацию и ремонт оборудования. Поэтому значительно возрастает роль ремонтных служб, занятых обслуживанием основных процессов производства, главная задача которых - поддержание оборудования в работоспособном состоянии при минимальных потерях и наименьших затратах средств на ремонт и техническое обслуживание.

Сложные технические задачи, поставленные перед ремонтными службами, требуют внимания к кадрам, занятым ремонтом оборудования, и могут быть решены лишь при наличии квалифицированных инженерно-технических работников.

В предлагаемой программе достаточно полно отражены основные вопросы ремонта сельскохозяйственной машин с учетом особенностей их эксплуатации в растениеводстве и животноводстве, а именно теоретические основы и производственный процесс ремонта машин, технологические процессы восстановления изношенных деталей, управление качеством машин и т.д.

Изучение современных подходов к ремонту сельскохозяйственных машин, обслуживанию основных процессов сельскохозяйственного производства, методов поддержания машин и оборудования в работоспособном состоянии при минимальных потерях и наименьших затратах средств на ремонт и технического обслуживания позволит будущему педагогу осуществлять эффективную подготовку специалистов в учреждениях начального и среднего звена агротехнического профиля.

Разработанная программа по дисциплине «Ремонт сельскохозяйственных машин» отвечает современным требованиям к подготовке педагогов-агроинженеров и может быть рекомендована в качестве базовой.

Рецензент

Директор Полесского филиала

УО «Белорусская государственная

Орден Октябрьской революции и Красного Знамени

сельскохозяйственная академия»,

кандидат сельскохозяйственных наук

А.В. Аляпкин

РЕЦЕНЗИЯ

На базовую программу «Ремонт сельскохозяйственных машин»,
составленную старшим преподавателем кафедры «Агроинженерия и МЛАД»
УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И.П.
Шамякина»

Лупаревой Валентиной Михайловной

Важным моментом в подготовке агроинженеров-педагогов в современных условиях развития научно-технического прогресса, рыночной экономики, переориентации отраслей сельского хозяйства, глубокой специализации и концентрации, комбинирования и кооперирования агропредприятий, создания агропромышленных комплексов, фермерских хозяйств, возрастающей конкуренции на сельхозпродукцию, является изучение ремонта сельскохозяйственных машин с учетом особенностей эксплуатации сельскохозяйственной техники. Так как правильно организованный и качественный ремонт сельскохозяйственной техники обеспечивает возможность проведения работ с точным соблюдением агротехнических требований и более высокую производительность труда. Кроме того, в результате ремонта восстанавливается технический ресурс машины и увеличивается срок службы ее в хозяйстве, что также снижает себестоимость работ, а, следовательно, и себестоимость сельскохозяйственной продукции.

В предлагаемой программе достаточно полно отражены основные вопросы теоретических и практических основ ремонта сельскохозяйственных машин, достаточно полно даны такие вопросы как очистка объектов ремонта, разборка, дефектация и комплектация деталей, сборка, обкатка и окраска машин; современные технологические процессы восстановления изношенных деталей такие как сварка и наплавка, осаждение металлов, химико-термическая обработка, и т.д., а также проектирование процессов восстановления изношенных деталей и управление качеством ремонта машин. Изучение озвученных вопросов позволит будущему педагогу-агроинженеру осуществлять эффективную подготовку специалистов в учреждениях начального и среднего звена агротехнического профиля.

Разработанная В.М. Лупаревой программа по дисциплине «Ремонт сельскохозяйственных машин» отвечает современным требованиям к подготовке агроинженеров-педагогов и может быть рекомендована в качестве базовой.

Кандидат технических наук,
доцент кафедры ОС и МПСД

Е. И. Сафанков