

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Научно-образовательный центр Передовая инженерная школа «Агробiotек»

Оценочные материалы по дисциплине

Технологические процессы восстановления деталей машин

по направлению подготовки

35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки:
Технические системы в агробизнесе

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2025

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-2 Способен организовать эксплуатацию сельскохозяйственной и иной техники, используемой в сельскохозяйственном производстве, в том числе с использованием современных программно-аппаратных средств и цифровых технологий.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК 2.1 Демонстрирует знания единой системы конструкторской документации и умение читать чертежи узлов и деталей сельскохозяйственной техники

ИПК 2.11 Осуществляет подбор сторонних организаций и оформляет с ними договоры для материально-технического обеспечения эксплуатации, диагностики неисправностей, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники

ИПК 2.4 Осуществляет проверку работоспособности и настройку инструмента, оборудования, сельскохозяйственной техники, приемку новой и отремонтированной сельскохозяйственной техники с оформлением соответствующих документов

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Устный опрос (ИПК 2.1, ИПК 2.11, ИПК 2.4)

Раздел 1 Техничко-экономическая эффективность производства по восстановлению изношенных деталей

Тема 1.1 Восстановление деталей как резерв сохранения материальных средств

1. Потери материальных средств, вследствие недоиспользования ресурса запасных частей.

2. Влияние внедрения технологий восстановления и ремонта деталей тракторов и сельскохозяйственных машин на повышение эффективности сельскохозяйственного производства.

Тема 1.2 Использование зарубежного опыта в восстановлении деталей.

1. Сравнение степени внедрения технологий в России и за рубежом, позволяющих сохранять и продлевать ресурс.

2. Типы существующих ремонтных производств.

3. Организация приема изношенных деталей.

4. Выбор рационального метода восстановления.

Тема 1.3 Выбор схем производства восстановления изношенных деталей.

1. Методика выбора необходимого оборудования для восстановления деталей.

2. Классификация тактик восстановления изношенных деталей.

3. Оптимизация развития и размещение производства.

Раздел 2 Способы повышения ресурса отремонтированных деталей

Тема 2.1 Характеристика параметров качества восстановленных деталей

1. Оценка уровня безотказности машин по агрегатам.

2. Оценка причин недостаточного ресурса отремонтированных и замененных деталей при капитальных и текущих ремонтах.

3. Оценка диапазона колебаний фактического ресурса агрегатов машин по наработке.

4. Коэффициент восстановления ресурса.

Тема 2.2 Требования к качеству восстановления

1. Модель определения среднего ресурса восстановленных деталей и агрегатов машин.

2. Показатели долговечности изнашивающихся поверхностей первичного вала.

3. Кривая распределения отказов для деталей и их элементов.

4. Результаты исследований эффективности восстановления рабочих поверхностей деталей машин.

Тема 2.3 Критерии выбора метода и технологии восстановления деталей

1. Классификация основных дефектов и износов деталей машин.

2. Выбор рационального метода восстановления деталей.

3. Влияние повышения надежности двигателя на затраты по его производству и эксплуатации.

Тема 2.4 Основные дефекты машин и способы устранения

1. Ручная наплавка и сварка малоуглеродистых и низколегированных сталей.

2. Сварка чугуновых деталей.

3. Аргонно-дуговая сварка.

4. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под слоем флюса.

5. Наплавка порошковыми проволоками.

6. Наплавка в среде углекислого газа.

7. Гальванические покрытия.

8. Метод железнения на асимметричном токе.

Раздел 3 Технологии восстановления деталей

Тема 3.1 Технологические возможности восстановления деталей газотермическими методами

1. Электрошлаковая наплавка двумя лентами.

2. Плазменная наплавка с подачей двух токоведущих присадочных проволок.

3. Импульсно-дуговая наплавка электродной проволокой в среде аргона.

4. Основные требования к присадочным материалам.

Тема 3.2. Выбор способа восстановления деталей газотермическими методами.

1. Влияние свойства материала детали, свойства материала покрытия, диапазона значений скорости движения частиц при газотермической наплавке (ГТН) на качество наплавляемого слоя и степени его адгезии.

2. Схема выбора способа ГТН для восстановления деталей.

Тема 3.3 Выбор оборудования и оснастки для восстановления деталей

1. Вероятностная методика выбора оборудования для серийного ремонта современными способами ГТН.

2. Таблицы удельных и общих площадей цехов и участков восстановления деталей в зависимости от производственной мощности предприятия.

3. Основные объемы восстановления и стоимость оборудования для восстановления деталей.

Критерии оценивания:

Оценка «отлично» выставляется в том случае, когда студент обнаруживает знание программного материала по дисциплине; ответ самостоятелен, логически выстроен.

Оценка «хорошо» выставляется в том случае, когда студент обнаруживает знание программного материала по дисциплине, допускает несущественные погрешности в ответе; ответ самостоятелен, логически выстроен.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в том случае, когда студент демонстрирует слабые знания основного учебного материала, допускает погрешности в ответе, ответ выстроен нелогично.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в том случае, когда студент демонстрирует пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине, обнаруживает непонимание основного содержания теоретического материала или допускает ряд существенных ошибок и не может их исправить при наводящих вопросах преподавателя, затрудняется в ответах на вопросы.

Расчетно-графическая работа (ИПК 2.1, ИПК 2.11, ИПК 2.4)

1. Восстановление деталей как резерв сохранения материальных средств.
2. Типы существующих ремонтных производств.
3. Организация приема изношенных деталей.
4. Выбор рационального метода восстановления.
4. Методика выбора необходимого оборудования для восстановления деталей.
5. Классификация тактик восстановления изношенных деталей.
6. Обоснование необходимости централизованного восстановления деталей.
7. Оценка уровня безотказности машин по агрегатам.
8. Оценка причин недостаточного ресурса отремонтированных и замененных деталей при капитальных и текущих ремонтах.
9. Оценка диапазона колебаний фактического ресурса агрегатов машин по наработке.
10. Коэффициент восстановления ресурса.
11. Общие требования к надежности восстановленных деталей по ГОСТ 18523-79 и ГОСТ 18524-85.
12. Модель определения среднего ресурса восстановленных деталей и агрегатов машин.
13. Показатели долговечности изнашивающихся поверхностей первичного вала.
14. Кривая распределения отказов для деталей и их элементов.
15. Классификация основных дефектов и износов деталей машин.
16. Выбор рационального метода восстановления деталей.
17. Влияние повышения надежности двигателя на затраты по его производству и эксплуатации.
18. Рекомендованные способы устранения дефектов типовых деталей.
19. Ручная наплавка и сварка малоуглеродистых и низколегированных сталей.
20. Сварка чугуновых деталей. Аргонно-дуговая сварка.
21. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под слоем флюса.
22. Наплавка порошковыми проволоками.
23. Наплавка в среде углекислого газа.
24. Гальванические покрытия.
25. Метод железнения на асимметричном токе.
26. Выбор способа восстановления деталей газотермическими методами.
27. Влияние свойства материала детали, свойства материала покрытия, диапазона значений скорости движения частиц при газотермической наплавке (ГТН) на качество наплавляемого слоя и степени его адгезии.
28. Схема выбора способа ГТН для восстановления деталей.
29. Таблицы удельных и общих площадей цехов и участков восстановления деталей в зависимости от производственной мощности предприятия.
30. Основные объемы восстановления и стоимость оборудования для восстановления деталей.

Критерии оценивания:

Оценка «отлично» – задания расчетно-графической работы выполнены в полном объеме, полностью или с допущением несущественных ошибок. Количество ошибок – не более 2-х.

Оценка «хорошо» – задания расчетно-графической работы выполнены в полном объеме, полностью правильно или с допущением несущественных ошибок. Количество ошибок – не более 4-х.

Оценка «удовлетворительно» – задания расчетно-графической работы выполнены в объеме не менее 0,8, с допущением несущественных ошибок (не более пяти) или одной существенной ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» – задания расчетно-графической работы выполнены не в полном объеме, с допущением существенных ошибок, либо количество несущественных ошибок более пяти. Расчетно-графическая работа возвращается студентам для дальнейшей работы над ней.

Тест (ИПК 2.1, ИПК 2.11, ИПК 2.4)

1. Что такое ДРД?
 - 1) Обработка деталей давлением
 - 2) Восстановление деталей под ремонтный размер
 - 3) Восстановление установкой дополнительной детали
 - 4) Восстановление детали пластическим деформированием
2. Что не представляет собой пластическое деформирование?
 - 1) Осадка
 - 2) Раздача
 - 3) Обжатие
 - 4) Смятие
 - 5) Вытяжка
3. Какие процессы протекают в металле при его наплавке на деталь?
 - 1) Окисление
 - 2) Выгорание легирующих элементов
 - 3) Насыщение азотом
 - 4) Насыщение углеродом
4. Диаметр применяемого электрода при ручной дуговой наплавке плавящимся электродом зависит от:
 - 1) Силы сварочного тока
 - 2) Толщины восстанавливаемой детали
 - 3) Напряжения сварочного тока
 - 4) Материала восстанавливаемой детали
5. Из каких материалов изготавливают гильзы цилиндров?
 - 1) Серый чугун
 - 2) Сталь
 - 3) Титаномеднистый чугун
 - 4) Титаноалюминиевая сталь
6. Наиболее частый дефект ведомого диска сцепления?
 - 1) Износ фрикционных накладок дисков
 - 2) Коробление дисков
 - 3) Ослабление заклепок дисков
 - 4) Износ отверстий под заклепками дисков
7. При поступлении в ремонт аккумуляторная батарея должна быть?
 - 1) Протерта тряпкой, смоченной в воде
 - 2) Тщательно очищена от пыли и грязи - протерта тряпкой, смоченной в 10%-ном растворе серной кислоты
 - 3) Тщательно очищена от пыли и грязи - протерта тряпкой, смоченной в 10%-ном растворе нашатырного спирта
 - 4) Тщательно очищена от пыли и грязи под давлением сжатым воздухом
8. В результате чего появляются неисправности узлов и агрегатов машин?
 - 1) В результате изменения взаимоположения элементов машины
 - 2) В результате изменения местоположения элементов машины
 - 3) В результате изменения местоположения машины
 - 4) В результате изменения сопряжения элементов машины
9. Окись алюминия при восстановлении деталей из алюминиевых сплавов препятствует:

- 1) Расплавлению металла
 - 2) Сплавлению наплавляемого металла с основным
 - 3) Удалению шлака
 - 4) Остыванию сплавленного металла
10. По какому критерию происходит выбраковка деталей машин?
- 1) Изменение механических свойств материала детали
 - 2) Изменение физических свойств материала детали
 - 3) Изменение химических свойств материала детали
11. Какие работы не входят в технологический процесс ремонта?
- 1) Разборочные
 - 2) Покрасочные
 - 3) Моечные
 - 4) Контрольные
12. Каким методом не проводят дефектовку детали?
- 1) Дактилоскопическим
 - 2) Инструментальным
 - 3) Весовым
 - 4) Электромагнитным
13. Какие не бывают ремонтные размеры при восстановлении деталей?
- 1) Стандартные
 - 2) Минимальные
 - 3) Свободные
14. Каким способом не исправляют резьбовые поверхности?
- 1) Нарезанием резьбы ремонтного размера и постановка втулок
 - 2) Восстановление резьбы наплавкой
 - 3) Восстановление резьбы сваркой
 - 4) Подторцовывание резьбовых частей
15. Чем восстанавливают формы наружных цилиндрических поверхностей изношенных деталей?
- 1) Полированием
 - 2) Хонингованием
 - 3) Расточкой
16. Закончите предложение: "Во избежание травм стружку со станин станков убирают ..."
- 1) щеткой-щеткой;
 - 2) влажной тряпкой
 - 3) губкой
 - 4) ветошью
17. Укажите безопасное напряжение для электрических приборов
- 1) 36 В
 - 2) 12 В
 - 3) 220 В
 - 4) 110 В
18. Закончите предложение: "Работать или переносить пневматический инструмент, держась за шланг, ..."
- 1) можно на небольшие расстояния
 - 2) можно, соблюдая осторожность
 - 3) нельзя
 - 4) можно
19. Трещины или пробоины в картере двигателя устраняют
- 1) заваркой
 - 2) приваркой заплат

- 3) правкой
20. Закончите предложение: "При сдаче в капитальный ремонт..."
- 1) рабочие отверстия должны быть закрыты заглушками, жидкости слиты, двигатель очищен и вымыт снаружи
 - 2) из двигателя должна быть слита вода
 - 3) двигатель должен быть очищен и вымыт снаружи
 - 4) из двигателя должно быть слито моторное масло
 - 5) все отверстия двигателя должны быть закрыты
21. Укажите назначение универсальных средств измерения
- 1) Автоматическое определение времени, затрачиваемого на выполнение отдельных технологических операций
 - 2) Диагностика работоспособности отремонтированного изделия
 - 3) Измерение одноименных величин различных изделий
 - 4) Управление технологическим процессом
 - 5) Измерение конкретного изделия
22. Укажите технологические процессы ремонта двигателя
- 1) Восстановление работоспособности деталей
 - 2) Обкатка двигателя
 - 3) Сборка двигателя
 - 4) Мойка деталей
 - 5) Разборка двигателя на сборочные единицы и детали
 - 6) Все вышеперечисленное
23. Укажите вид технического обслуживания, при котором проверяют состояние поршневых колец:
- 1) Сезонное техническое обслуживание (СО)
 - 2) ТО-1
 - 3) Ежедневное техническое обслуживание (ЕО)
 - 4) Текущий ремонт (ТР)
 - 5) ТО-2
24. Укажите оборудование для устранения прогиба коленчатого вала:
- 1) Фрезерный станок
 - 2) Гидравлический пресс
 - 3) Токарный станок для наплавки и проточки шеек
 - 4) Токарный станок для проточки шеек
25. Укажите работы, которые выполняют при текущем ремонте автомобиля:
- 1) Проверка, разборка приборов и их испытание
 - 2) Углубленная дефектация приборов и механизмов и их замена на исправные
 - 3) Полная разборка, дефектовка, восстановление или замена деталей, сборка, регулировка, испытание и сдача в эксплуатацию
 - 4) Замена дефектных агрегатов, механизмов и приборов на исправные из оборотного фонда или их частичный ремонт
 - 5) Регулировочные работы по рулевому управлению и тормозной системе
26. Закончите предложение: "При подборе маслосъемных колец зазор по ширине канавок определяют..."
- 1) курвиметром
 - 2) металлической линейкой
 - 3) микроскопом
 - 4) плоским щупом
 - 5) микрометром
27. Укажите, можно ли при разборке двигателей разукomплектовывать блок цилиндров с крышками коренных подшипников
- 1) Можно заменить все крышки

- 2) Можно, в комплекте с вкладышами коренных подшипников
- 3) Можно, только с заменой отдельных крышек коренных подшипников
- 4) Нельзя

28. Закончите предложение: "Затяжку болтов и гаек крепления головок блока цилиндров двигателя осуществляют..."

1) на холодном двигателе произвольно в любой последовательности, но с рекомендуемым для данного двигателя усилием

2) на холодном двигателе равномерно в определенной последовательности

3) на прогретом двигателе равномерно в определенной последовательности

4) накидным ключом с динамометрической рукояткой

5) на горячем двигателе равномерно в произвольном порядке

29. Укажите цех автотранспортного предприятия, в котором проводят текущий или плановый ремонт масляного радиатора двигателя

1) Агрегатный цех

2) Моторный цех

3) Медницкий цех

30. Укажите признаки работы двигателя на бедной смеси

1) Двигатель плохо «тянет»

2) «Выстрелы» из глушителя

3) Переохлаждение двигателя

4) Понижение расхода топлива

Критерии оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если процент правильных ответов составляет 80 – 100 %.

Оценка «хорошо» – от 70 – 79 % правильных ответов.

Оценка «удовлетворительно» – от 60 – 69 % правильных ответов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент правильно отвечает менее чем на 60 % вопросов.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Экзаменационный билет состоит из трех вопросов (ИПК 2.1, ИПК 2.11, ИПК 2.4).

Перечень теоретических вопросов к экзамену:

1. Восстановление деталей как резерв сохранения материальных средств.
2. Типы существующих ремонтных производств.
3. Организация приема изношенных деталей.
4. Выбор рационального метода восстановления.
4. Методика выбора необходимого оборудования для восстановления деталей.
5. Классификация тактик восстановления изношенных деталей.
6. Обоснование необходимости централизованного восстановления деталей.
7. Оценка уровня безотказности машин по агрегатам.
8. Оценка причин недостаточного ресурса отремонтированных и замененных деталей при капитальных и текущих ремонтах.
9. Оценка диапазона колебаний фактического ресурса агрегатов машин по наработке.
10. Коэффициент восстановления ресурса.
11. Общие требования к надежности восстановленных деталей по ГОСТ 18523-79 и ГОСТ 18524-85.
12. Модель определения среднего ресурса восстановленных деталей и агрегатов машин.
13. Показатели долговечности изнашивающихся поверхностей первичного вала.

14. Кривая распределения отказов для деталей и их элементов.
15. Классификация основных дефектов и износов деталей машин.
16. Выбор рационального метода восстановления деталей.
17. Влияние повышения надежности двигателя на затраты по его производству и эксплуатации.
18. Рекомендованные способы устранения дефектов типовых деталей.
19. Ручная наплавка и сварка малоуглеродистых и низколегированных сталей.
20. Сварка чугуновых деталей.
21. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под слоем флюса.
22. Наплавка порошковыми проволоками.
23. Наплавка в среде углекислого газа.
24. Гальванические покрытия.
25. Метод железнения на асимметричном токе.
26. Выбор способа восстановления деталей газотермическими методами.
27. Влияние свойства материала детали, свойства материала покрытия, диапазона значений скорости движения частиц при газотермической наплавке (ГТН) на качество наплаваемого слоя и степени его адгезии.
28. Схема выбора способа ГТН для восстановления деталей.
29. Таблицы удельных и общих площадей цехов и участков восстановления деталей в зависимости от производственной мощности предприятия.
30. Восстановление деталей при помощи аргонно-дуговой сварки.

Критерии оценивания:

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированные теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими трудностями выполняет практические работы.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Тест (ИПК 2.1, ИПК 2.11, ИПК 2.4)

1. Наиболее частый дефект ведомого диска сцепления?

- 1) Износ фрикционных накладок дисков
- 2) Коробление дисков
- 3) Ослабление заклепок дисков
- 4) Износ отверстий под заклепками дисков

Ответ: 1

2. Трещины или пробоины в картере двигателя устраняют

- 1) заваркой
- 2) приваркой заплат
- 3) правкой

Ответ: 1

3. Укажите оборудование для устранения прогиба коленчатого вала:

- 1) Фрезерный станок
- 2) Гидравлический пресс
- 3) Токарный станок для наплавки и проточки шеек
- 4) Токарный станок для проточки шеек

Ответ: 2

4. Газовая металлизация:

1) Это процесс, при котором металл (чаще всего в виде проволоки) расплавляется электрической дугой и затем струей сжатого воздуха наносится на поверхность детали

2) Это процесс, при котором материал в виде проволоки или порошка плавится под действием энергии, выделяющейся при мгновенном сгорании взрывчатой смеси

3) Это процесс, при котором материал в виде проволоки плавится и переносится на деталь под действием высокотемпературного ионизированного газа

4) Это процесс, при котором материал в виде проволоки или порошка плавится в источнике тепловой энергии, образуя смесь в результате горения смеси кислород+горючий газ

Ответ: 4

5. Закончите предложение: "При сдаче в капитальный ремонт..."

Ответ:

6. Закончите предложение: "При подборе маслосъемных колец зазор по ширине канавок определяют..."

Ответ:

7. Закончите предложение: "Затяжку болтов и гаек крепления головок блока цилиндров двигателя осуществляют..."

Ответ:

8. Закончите предложение: "Штифтование – это...»

Ответ:

Критерии оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если процент правильных ответов составляет 80 – 100 %.

Оценка «хорошо» – от 70 – 79 % правильных ответов.

Оценка «удовлетворительно» – от 60 – 69 % правильных ответов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент правильно отвечает менее чем на 60 % вопросов.

Информация о разработчиках

Сибатаев Ануарбек Каримович, доктор биол. наук, профессор кафедры сельскохозяйственной биологии БИ НИ ТГУ.