**Минаков Виталий Анатольевич Совершенствование технологии диагностирования тепловозного дизеля по результатам контроля содержания продуктов износа в моторном масле**

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Минаков Виталий Анатольевич

ВВЕДЕНИЕ

1. Анализ состояния проблемы

1.1. Надежность работы тепловозного дизеля и деталей ЦП 11 и КШМ

1.2. Роль технического диагностирования на транспорте

1.3. Анализ методов диагностирования дизеля. Обоснование выбора метода спектрального анализа моторного масла для диагностирования тепловозного дизеля

1.3.1. Оптико-эмиссионный спектрометр МФС-11

1.4. Анализ математических моделей диагностирования дизеля по результатам спектрального анализа моторного масла

1.5. Формулировка цели и задач исследования

2. Исследование закономерностей износа деталей ЦПГ и КШМ дизеля типа Д49

2.1. Исследование закономерностей износа деталей дизеля и разработка моделей изнашивания

2.2. Исследование процесса изнашивания элементов ЦПГ и КШМ дизеля

2.2.1. Экспериментальное исследование закономерностей износа цилиндровых втулок

2.2.2. Экспериментальное исследование закономерностей износа поршневых пальцев

2.2.3. Экспериментальное исследование закономерностей износа . пальца прицепного шатуна

2.2.4. Экспериментальное исследование закономерностей износа . коренных и шатунных шеек коленчатого вала

2.2.5. Экспериментальное исследование закономерностей износа компрессионных и маслосъемных колец

2.2.6. Экспериментальное исследование закономерностей износа

головки и юбки поршня

2.2.7. Экспериментальное исследование закономерностей износа

коренных и шатунных вкладышей коленчатого вала

2.3. Анализ результатов исследования и выводы

3. Моделирование процесса формирования концентрации продуктов износа в моторном масле тепловозного дизеля типа Д49

3.1. Характеристика масляной системы как накопителя информации об износе деталей

3.2. Исследование процесса накопления продуктов износа в моторном масле

3.2.1. Исследование процесса очистки масла дизеля фильтрующими элементами

3.2.2. Очистка масла центробежными фильтрами

3.3. Моделирование формирования концентрации продуктов износа в моторном масле

3.4. Математическая модель формирования объемов металлов в масле дизеля

3.5. Выводы

4. Методика оценки технического состояния тепловозного дизеля по . результатам анализа накопленной концентрации продуктов износа

4.1. Выбор метода обработки результатов спектрального анализа . масла

4.2. Разработка методики оценки технического состояния деталей дизеля с использованием искусственных нейронных сетей

4.2.1. Структура создания и обучения ИНС

4.2.2. Анализ данных для обучения ИНС

4.2.3. Обучение искусственной нейронной сети

4.3. Результаты обучения нейронной сети

4.4. Анализ чувствительности ИНС МП

4.4. Ошибки первого и второго рода при диагностировании

4.5. Анализ работоспособности ИНС МП

4.6. Выводы

5. Совершенствование технологического процесса ремонта дизелей . типа Д49

5.1 Особенности процедуры диагностирования дизеля по результатам спектрального анализа масла на производстве

5.2. Разработка программного обеспечения для расчета оценки технического состояния деталей ЦПГ и КШМ дизеля по результатам

контроля содержания продуктов износа в моторном масле

5.3. Совершенствование технологии ремонта деталей цилиндропоршневой группы

5.4. Технико-экономическая оценка эффективности внедрения программного комплекса и совершенствование технологического

процесса ремонта дизелей типа Д49

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Документы, подтверждающие внедрение результатов

диссертационной работы

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Документы, подтверждающие новизну технических разработок