

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Кафедра Транспорт

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Е.С. Воеводин

« _____ » _____ 2021 г.

НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (ДИССЕРТАЦИЯ)

«Исследование и разработка технологии профилактики автобусов МАЗ в
условиях Сибири (на примере ДВС Deutz)»

23.06.01 «Техника и технологии наземного транспорта»

05.22.10 «Эксплуатация автомобильного транспорта»

Научный руководитель _____ д-р. техн. наук, проф. Н.Ф.Булгаков

Выпускник _____

А.В.Горбанева

Красноярск 2021

ГОРБАНЕВА АНАСТАСИЯ ВАЛЕРЬЕВНА

АННОТАЦИЯ

Научно-квалификационной работы (диссертации)

«Исследование и разработка технологии профилактики автобусов МАЗ в условиях Сибири (на примере ДВС Deutz)»

»

23.06.01 «Техника и технологии наземного транспорта»

05.22.10 «Эксплуатация автомобильного транспорта

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Обеспечение высокого уровня надёжности автомобилей – одна из основных проблем как для отечественной, так зарубежной автомобильной промышленности. От надёжности зависят безотказность, экономичность, эффективность эксплуатации и конкурентоспособность автомобиля.

Недостаточная надёжность автомобилей, её структурная несбалансированность, технико-экономические нормативы, показатели и методики их корректировки не всегда отражают реальный уровень эксплуатационной надёжности АТС. Не учитывается случайный процесс происхождения отказов и неисправностей, не используется вероятностная модель расчёта, существует несовершенство форм и процесса заполнения первичной документации, отсутствуют рекомендации по формированию и использованию документации, используемой для информационной подготовки текущего ремонта. Особенно остро эта проблема стоит в Сибирском регионе, где затраты на поддержание соответствующего уровня технической готовности автомобильного парка значительно превышают средние значения по стране в целом.

Для снижения уровня эксплуатационных затрат и улучшения качества обслуживания силового агрегата автомобилей необходимо дальнейшее развитие теоретических и прикладных разработок. Для решения поставленных проблем необходимо решить следующие самостоятельные задачи: определить закономерность образования центров группирования периодичности отказов двигателей в технической эксплуатации сложных систем; создать научные основы проектирования многоступенчатой технологии профилактики силового агрегата; создать модель оценки оптимальной периодичности и потребности ступеней профилактики;

разработать модель оценки параметров оптимизации системы профилактики двигателей.

Целью диссертационной работы является исследование и разработка статистических и аналитических моделей оценивания показателей надежности

Задачи исследования

1. Оценка показателей надежности элементов АТС на примере элементов двигателя;
2. Исследование и разработка модели (механизма) формирования ступеней профилактики на примере элементов двигателя.

Научная новизна заключается в разработке:

- впервые в технической эксплуатации совершенствован механизм формирования ступеней профилактики.

Практическая ценность работы заключается в реализации:

- разработанной технологии профилактики двигателя автобуса
- моделей оценивания уровня их надежности в суровых климатических условиях Сибирского региона и качества функционирования системы профилактики автотранспортных средств (АТС).

Объектом диссертационного исследования является система ТО и Р подвижного состава автомобильного транспорта.

Предмет исследования Для моделирования технологии профилактики, оптимизации характеристик надежности и управления системой профилактики в качестве объекта исследования определены двигатели Deutz автобуса MA3-103.

Достоверность результатов доказана теоретически и экспериментально, аргументированы научные положения. Результаты работы и выводы подтверждены статистическими методами обработки результатов наблюдений.

Основные положения выносимые на защиту

1 Закономерности изменения количественных характеристик надежности на примере элементов двигателя.

2 Механизм формирования степеней профилактики

Публикации Основные положения диссертационной работы опубликованы в восьми статьях.

Структура и объем работы Диссертационная работа состоит из введения, актуальности работы, четырех глав, выводов, списка литературы (52 наименования), 4 приложений (21 страниц). Объем диссертации составляет 124 страницы (в том числе 70 таблиц и 46 иллюстраций).

Апробация результатов исследования и список публикаций

Список публикаций по направлению исследований, входящих в ВАК:

1. Горбанева А.В. Совершенствование восстановления работоспособного состояния ДВС по расходу моторного масла / Н.Ф. Булгаков, В.В. Коваленко, А.И. Грушевский, А.В. Горбанева // Проспект свободный – 2017– Красноярск, 2017. – С. 12-15

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Введение и актуальность исследования Обосновывается актуальность работы, излагается цель исследования, научная новизна и практическая ценность решаемых задач, выносимые на защиту.

Во второй главе представлены теоретические исследования функционирования системы профилактики

В третьей главе представлены технологии экспериментального, информационного и статистического обеспечения системы профилактики двигателя автомобилей.

В четвертой главе приведены результаты создания единой многоступенчатой технологии профилактики ДВС автобусов с учетом разработанных аналитических, экономико-вероятностной и информационной моделей.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

- Решена научно – практическая задача, направленная на повышение надежности и эффективности системы профилактики ДВС автобусов, эксплуатирующийся в Сибири;
- Исследован и разработан алгоритм формирования ступеней профилактики;
- Исследованы модели оценки параметров композиции распределения отказов на периодических интервалах технического ресурса.

**ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ ОПУБЛИКОВАНО
В СЛЕДУЮЩИХ РАБОТАХ:**

2. Горбанева А.В. Анализ технического состояния ДВС по расходу масла в условиях Сибири / Горбанева А.В., Коваленко В.В., Булгаков Н.Ф., Грушевский А.И., Шалимов С.Н. // Успехи современной науки. 2017. Т. 2. № 6. С 147-152

3. Горбанева А.В. Совершенствование восстановления работоспособного состояния ДВС по расходу моторного масла / Н.Ф. Булгаков, В.В. Коваленко, А.И. Грушевский, А.В. Горбанева // Проспект свободный – 2017– Красноярск, 2017. – С. 12-15

4. Горбанева А.В. Мониторинг состояния ДВС по расходу масла в условиях Сибири / Н.Ф. Булгаков, Горбанева А.В., Коваленко В.В. // Российская наука в современном мире Сборник статей XIII международной научно-практической конференции. 2017. С. 95-97.

5. Горбанева А.В. Причины загрязнения масла / Н.Ф. Булгаков, Горбанева А.В., Коваленко В.В. // Advances in Science and Technology Сборник статей XII международной научно-практической конференции. В 2-х частях. 2018. С. 83-84.

6. Горбанева А.В. Совершенствование системы профилактики автотранспортных средств/ Н.Ф. Булгаков, Горбанева А.В., Коваленко В.В.// Наземные транспортно-технологические средства: проектирование, производство, эксплуатация 2018 С 186-190

7. Горбанева А.В. Управление системой профилактики техники/ Н.Ф. Булгаков, Горбанева А.В., Коваленко В.В.// Безопасность колёсных транспортных средств в условиях эксплуатации: материалы 106-й Международной научно-технической конференции//2019. С 254-259

8. Горбанева А.В. Совершенствование системы профилактики транспортно-технологических машин/ Н.Ф. Булгаков, Горбанева А.В., Коваленко В.В.// DISCOVERY SCIENCE RESEARCH 2020. С 104-108

9. Горбанева А.В. Формирование системы профилактики обслуживания автомобилей с учетом стратегий обслуживания/ Н.Ф. Булгаков, Горбанева А.В., Коваленко В.В.// Вестник современных исследований 2021. №1-5 (39). С 41-43

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Краморенко, Г.В. Техническая эксплуатация автомобилей: учебное пособие / Г. В. Краморенко. – Москва:Транспорт, 1972.-320 с.
2. Шейнин, А.М. Методы расчета потребностей автомобильного парка в техническом обслуживании и ремонте: методическое пособие / А. М. Шейнин; под. ред. Г.В. Краморенко. – Москва:Транспорт, 1966 .-152 с.
3. Кузнецов, А.М. Управление технической эксплуатацией автомобилей: учебное пособие / А.М. Кузнецов – Москва:Транспорт, 1990.
4. Булгаков, Н.Ф. Метод системного подхода при планировании текущего ремонта автомобилей / Н.Ф. Булгаков // Москва: Труды МАДИ, 1974. №79.
5. Зарубкин, В.А. Оптимизация систем ТО и Р автомобилей в АТП: учебное пособие / В.Ф. Зарубкин. – Москва: Машиностроение,1976г..
6. Авдеевский, В.С. Надежность и эффективность в технике: Справочник. В 10 т. Т. 1: Методология. Организация. Терминология / В.С. Авдеевский; под ред. Рембазы А. И., –Москва: Машиностроение, 1986 г. – 224 с.
7. Лукинский, В. С.. Долговечность деталей шасси автомобиля: науч. изд. / В.С. Лукинский, Ю.Г. Котиков, Е.И. Зайцев. – Ленинград: Машиностроение, 1984. – 231 с.
8. Черба, С.Я. Повышение эффективности и качества работы системы технического обслуживания и ремонта автомобилей транспортного управления: дис. канд. техн. наук: 05.22.10 / Черба Сергей Яковлевич. – Москва, 1983. – 220 с.
9. Шор, Я.Б. Статистические Методы контроля качества и надежности промышленной продукции: учебное пособие / Я.Б. Шор. – Москва: Машиностроение,1974. – 256 с.
10. Григорьев, М.А., Обеспечение надежности двигателей: учебное пособие / М.А. Григорьев. – Москва: Машиностроение,1978г. – 286 с.
11. Биргер, И.А. Техническая диагностика: учебное пособие / И.А. Биргер. – Москва: Машиностроение, 1978. – 240 с.
12. Тищенко Н.Т. Технологические процессы технического обслуживания, ремонта и диагностики автомобилей: учебное пособие / Н.Т. Тищенко, Ю.А. Власов, Е.О. Тищенко. – Томск: Изд-во Том. гос. архит. - строит. ун-та, 2010. – 159 с.
13. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта ОНТП-01-91/РОСАВТОТРАНС-М.-1991, 192 с.

14. Булгаков Н.Ф. Статистические модели оптимизации и управления эксплуатационной надежностью автотранспортных средств: дис. док. техн. наук: 05.22.10 / Булгаков Николай Федорович. – Красноярск, 2000. – 138 с.
15. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2010614370 от 6 июля 2010 г. “Модель автоматизированного управления информационным обеспечением системы профилактики” Авторы: Н.Ф. Булгаков, В.В. Коваленко, С.Н. Шалимов.
16. ГОСТ Р 51634-2000 Масла моторные автотракторные. Общие технические требования. – Введ. 24.07.2000. – Москва: Стандартинформ, 2000. – 8 с.
17. Инструкция по эксплуатации двигателей 1012 и 1013
18. Обельницкий, А.М. Топливо, смазочные материалы и охлаждающие жидкости: науч. изд. / А.М. Обельницкий, Е.А. Егорушкин, Ю.Н. Черняковский. – Изд. 2 Москв.;, ИПО «Полигран», 1997. – 256 с.
19. Проников, А.С. Надежность машин: науч. изд. / А.С. Проников; под. ред. А.А. Смирнов. – Москва: Машиностроение, 1978. – 580 с.
20. Прочность и долговечность автомобиля: учебное пособие / Б.В. Гольд, Е.П. Оболенский, Ю.Г. Стефанович, О.Ф. Трофимов. – Москва: Машиностроение, 1974. – 328 с.
21. Кюрегян, С.К. Оценка износа двигателя внутреннего сгорания методом спектрального анализ: науч. изд. / С.К. Кюрегян. – Москва: Машиностроение, 1966. – 150 с.
22. Соколов, А.И. Измерения качества масел и долговечность автомобильных двигателей: учебное пособие / А.И. Соколов – Томск: Изд-во Томского ун-та, 1976. – 120 с.
23. Обслуживание старых легковых автомобилей. Servicezeitmit Oldtimern // AMZ: Auto, Mot.,Zubehor. 2002. №95. – нем. 84 с.
24. Микутенко, Ю.А. Смазочные системы дизелей; науч. изд. / Ю.А. Минкутенко, В.А. Шкаренко, В.Д. Резников. – Ленинград: Машиностроение, 1986. – 175 с.
25. ГОСТ 17216-2001 Чистота промышленная. Классы чистоты жидкостей. – Введ. 01.01. 2003. – Москва: Стандартинформ, 2002. – 11с.
26. ГОСТ Р 52368-2005 соответствующий европейской нормали EN 590:2004 «Дизельное топливо Евро Технические требования». – Введ. 01.07. 2006. – Москва: Стандартинформ, 2005. – 32 с.
27. ГОСТ 19006-73 Топливо дизельное. Метод определения коэффициента фильтруемости. – Введ. 01.01.1980., посл. обнов. 27.04.2017 – Москва: Стандартинформ, 2017. – 9 с.

28. ГОСТ 305-2013 Топливо дизельное. Технические условия. – Взамен ГОСТ 305 – 82; Введ. 14.11.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 15 с.
29. Распоряжение Минтранса России от 14.03.2008 N АМ-23-р (ред. от 14.07.2015) О введении в действие методических рекомендаций. Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 48 с.
30. ГОСТ 27.002-89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения. – Введ. 01.07.1990. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2002. – 24 с.
31. Моторные масла: науч. изд. /Р. Балтенас, А.С. Сафонов, А.И. Ушаков, В. Шергалис, – Москва: СПб.: Альфа-Лабю, 2000. – 272 с.
32. Гаркунов, Д.Н. Триботехника (износ и безизносность): науч. изд. / Д.Н. Гаркунов, – Москва: Издательство МСХА, 2001. – 460 с.
33. Васильева, Л.С., Автомобильные эксплуатационные материалы: учеб. для вузов./ А.С. Васильева. – Москва: Наука-Пресс, 2004. – 421 с.
34. Захаров, Ю.А. Основные эксплуатационные дефекты гильз цилиндров двигателей внутреннего сгорания автомобилей / Ю.А. Захаров, Р.Р. Булатов // Молодой ученый. – 2015. – №5. – С. 148-150.
35. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2009612900 от 4июня 2009 г. “Модель проектирования регламента профилактики ” Авторы: Н.Ф. Булгаков, В.В. Коваленко, Л.Н. Сиренко;.
36. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2007613059, 17.07. 2007 “Модель статистического оценивания характеристик надежности и эффективности” Авторы: Н.Ф. Булгаков, Л.Н. Сиренко, В.В. Коваленко, М.А. Сысоев;.
37. Булгаков Н.Ф. Управление качеством профилактики автотранспортных средств : учеб. пособие для вузов / Н. Ф. Булгаков, Ц. Ц. Бурхиев. – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2004.-184 с.
38. Булгаков Н.Ф. Обеспечение надежности и эффективности технической эксплуатации автомобилей: учеб. пособие / Н. Ф. Булгаков. – Красноярск гос. техн. ун-т. - Красноярск : КГТУ, 1994. - 179 с.
39. Журков С. Н., Временная зависимость прочности твердых тел/ С.Н. Жуков // Журнал технической физики. М.: Машгиз, 1953. - т. 23, вып. 10.-е. 1677-1689.0 11. Fleischer G. Energetische Methode der Bestimmung des Verschleipes..

40. ГОСТ Р 51634-2000 Масла моторные автотракторные. Общие технические требования. – Введ. 01.01. 2000. – Москва: Стандартинформ, 2002. – 8 с.

41. Булгаков, Н. Ф., Коваленко, В. В., Шалимов, С. Н. Модель проектирования технического регламента профилактики сложных систем (на примере эксплуатации городского пассажирского транспорта Сибири) / Н. Ф. Булгаков, В. В. Коваленко, С. Н. Шалимов // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – №5. – С.

42. СТО 4.2–07–2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Введ. 09.01.2014. – Красноярск : ИПК СФУ, 2014. – 60 с.

43. Anderson, J. and A. Senthilselvan, A two-step regression model for hazard functions. Applied Statistics, 1982: p. 44-51.

44. Kay, R., Proportional hazard regression models and the analysis of censored survival data. Applied Statistics, 1977: p. 227-237.

45. Kumar, D., Proportional Hazards Modeling of Repairable Systems. Quality and Reliability Engineering International, 1995. 11(5): p. 361-369.

46. Fisher, L.D. and D.Y. Lin, Time-dependent covariates in the Cox proportional-hazards regression model. Annual review of public health, 1999. 20(1): p. 145-157.

47. Breiman, L., et al., Classification and regression trees. 1984: CRC press.

48. Hannöver, W., et al., A classification tree model for decision-making in clinical practice: An application based on the data of the German Multicenter Study on Eating Disorders, Project TR-EAT. Psychotherapy Research, 2002. 12(4): p. 445-461.

49. Kitsantas, P., T.W. Moore, and D.F. Sly, Using classification trees to profile adolescent smoking behaviors. Addictive Behaviors, 2007. 32(1): p. 9-23.

50. White, A.P. and W.Z. Liu, Bias in information-based measures in decision tree induction. Machine Learning, 1994. 15(3): p. 321-329.

51. Jensen, D.D. and P.R. Cohen, Multiple comparisons in induction algorithms. Machine Learning, 2000. 38(3): p. 309-338.

52. Hothorn, T., K. Hornik, and A. Zeileis, Unbiased recursive partitioning: A conditional inference framework. Journal of Computational and Graphical Statistics, 2006. 15(3): p. 651-674.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Кафедра Транспорт

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Е.С. Воеводин

«__» _____ 2021 г.

НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (ДИССЕРТАЦИЯ)
«Исследование и разработка технологии профилактики автобусов МАЗ в
условиях Сибири (на примере ДВС Deutz)»

23.06.01 «Техника и технологии наземного транспорта»

05.22.10 «Эксплуатация автомобильного транспорта»

Научный руководитель _____ д-р.техн. наук, проф. Н.Ф. Булгаков

Выпускник

А.В. Горбанева

Красноярск 2021