

**МОСКОВСКИЙ
ПОЛИТЕХ**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Московский политехнический университет»
(Московский Политех)

Б. Семеновская ул., д.38, Москва, 107023
Тел.+7 495 223 05 23, Факс +7 499 785 62 24
www.mospolytech.ru | E-mail: mospolytech@mospolytech.ru
ОКПО 04350607, ОГРН 1167746817810,
ИНН/КПП 7719455553/771901001

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе, к.т.н.


/А.Ю.Паливайко/
« 12 » 2024 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертацию Кокарева Олега Петровича на тему «Обеспечение работоспособности тормозной системы с гидравлическим приводом в эксплуатации (на примере автомобиля KIA c'eed)», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.5. – Эксплуатация автомобильного транспорта (технические науки)

1. Актуальность избранной темы

Диссертационная работа Кокарева Олега Петровича посвящена актуальной теме исследования, направленного на повышение уровня технического обеспечения работоспособности системы активной безопасности автомобиля по элементам колесного тормозного механизма в сложившихся социально-экономических условиях.

Современные автомобили оснащены уже в базовой комплектации многими вспомогательными электронными системами, направленными на повышение активной безопасности автомобиля, в частности тормозной системы. В тормозной системе, при реализации процесса торможения, главными исполнителями являются колесные тормозные механизмы. Техническое состояние колесных тормозных механизмов определяют степень функционирования всей тормозной системы автомобиля, от работоспособности которой зависит безопасность дорожного движения.

Необходимо отметить, что изменения социально экономического сектора РФ с 2022 года отражаются на увеличении стоимости запасных частей для автомобилей малого класса. Повышение стоимости оригинальных запасных частей оказывает дополнительную финансовую нагрузку на автовладельцев с точки зрения технической эксплуатации автомобиля.

Вышеизложенные положения определяют проблематику в обеспечении работоспособности тормозной системы с гидравлическим приводом в эксплуатации. Поэтому актуальным является исследование, направленное на повышение уровня технического обеспечения работоспособности системы активной безопасности автомобиля по элементам колесного тормозного механизма.

2. Связь работы с планами соответствующих отраслей науки и народного хозяйства

Диссертационная работа Кокарева Олега Петровича на тему «Обеспечение работоспособности тормозной системы с гидравлическим приводом в эксплуатации (на примере автомобиля KIA c'eed)» связана с приоритетными направлениями развития науки, технологий и техники в РФ по вопросам безопасности в сфере эксплуатации транспорта.

3. Новизна исследования и полученные результаты, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации

Анализ материала, изложенного в диссертационной работе Кокарева Олега Петровича, позволил сделать вывод, что в ней содержатся следующие новые научные результаты:

1. Установлена зависимость интенсивности работы TopC от предлагаемых в дополнительной классификации условий движений.

2. Получены новые экспериментальные данные о работе трения в ТМ и установлении распределения циклового значения работы трения по экспоненциальному закону.

3. Разработана математическая модель прогнозирования остаточного ресурса элементов TopC и выявлена закономерность повышения уровня реализации их ресурса.

Полученные результаты, выводы, рекомендации и теоретические положения, изложенные в диссертационной работе достоверны, обоснованы, характеризуются научной новизной, имеют большую практическую значимость и подтверждены экспериментально, апробированы в дилерском центре KIA, осуществляющем техническое обслуживание автомобилей.

4. Значимость для науки и производства (практики) полученных автором диссертации результатов

Значимыми для науки являются:

- аналитические зависимости влияния удельной работы трения в тормозном механизме на износ тормозных колодок и дисков, интенсивности работы тормозной системы в режимах эксплуатации «Город» и «Трасса»;

- распределение цикловой удельной работы трения в тормозном механизме по экспоненциальному закону.

Значимыми практическими результатами являются:

- научно-обоснованная математическая модель прогнозирования остаточного ресурса тормозных колодок и тормозных дисков с учетом коэффициента трения;

- предложенные организационно-технологические решения по совершенствованию элементов системы технического обслуживания легковых автомобилей за счет более полного использования ресурса элементов TopC.

5. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Предложенные автором методика прогнозирования остаточного ресурса элементов тормозной системы и другие результаты диссертационной работы представляют научный и практический интерес для профильных научно-исследовательских организаций, а также для предприятий и организаций, специализирующихся на техническом обслуживании автомобилей.

Полученные в ходе теоретических и экспериментальных исследований зависимости параметров при торможении и значения интенсивности работы TopC рекомендованы для использования в дальнейших исследованиях, в том числе исследований в области надежности и технической эксплуатации автомобилей.

6. Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и заключений

Обоснованность и достоверность результатов научных положений обеспечивается принятой методологией исследования, включающей в себя современные научные методы, проведенными исследованиями по анализу характеристик отказов и их статистическим анализом, а также апробацией результатов исследований на российских и международных научно-практических конференциях.

По результатам теоретических и экспериментальных исследований в заключении сформулированы 6 выводов:

1. В выводе 1 констатируется, что из-за потери работоспособности тормозной системы автомобиля в РФ ежегодно погибает значительное количество людей. Отмечено, что существующая нормативно-техническая документация не регламентирует методы оценки остаточного ресурса элементов TopC. Вывод сделан на основе анализа литературных и официальных источников безопасности дорожного движения и экономического сектора РФ, что подтверждает актуальность темы исследования.

2. Вывод 2 констатирует, что результаты проведенного исследования показывают, что существенное различие интенсивности работы тормозной системы на разных категориях дорог наблюдается только между I и V категориями. В связи с чем в работе предложена классификация режимов эксплуатации автомобилей «Город» и «Трасса». Вывод обладает практической значимостью.

3. Вывод 3 посвящен введенному коэффициенту Кокарева, который предложено использовать в качестве диагностического параметра, характеризующего интенсивность работы тормозной системы в смешанных режимах «Город» и «Трасса» и который защищен свидетельством о регистрации программы ЭВМ. Вывод обладает практической значимостью.

4. Вывод 4 характеризует полученный массив данных параметров при торможении в реальных условиях эксплуатации с помощью разработанной информационно-аппаратной системы, отлаженной на тормозном стенде, который защищен патентом на полезную модель. Вывод обладает значимостью для дальнейших научных исследований.

5. В выводе 5 раскрыта модель энергетического анализа процесса торможения

для оценки остаточного ресурса тормозных колодок и дисков. Результаты анализа позволяют оценить реализацию ресурса элементов тормозного механизма с учетом дополнительной классификации условий движения.

6. В выводе 6 представлены результаты эффективности применения методики прогнозирования остаточного ресурса элементов тормозного механизма. Достоверность вывода подтверждается актом внедрения.

7. Оценка содержания диссертации, ее завершенность в целом, замечания по оформлению

Диссертационная работа Кокарева Олега Петровича на тему «Обеспечение работоспособности тормозной системы с гидравлическим приводом в эксплуатации (на примере автомобиля KIA c'eed)» состоит из введения, 4 глав, основных выводов, списка использованных источников из 122 наименований. Работа содержит 178 страниц печатного текста, включая 154 страниц основного текста, содержащего 31 таблицу, 75 рисунков и 8 приложений на 27 страницах.

Во введении раскрыта проблематика и обоснована актуальность повышения уровня технического обеспечения работоспособности системы активной безопасности автомобиля по элементам колесного тормозного механизма; сформулированы цель и задачи работы, а также отражены положения научной новизны, выносимые на защиты, теоретическая и практическая ценность полученных результатов.

В первой главе выполнен обзор дорожно-транспортных происшествий (ДТП), связанных с отказами ТопС. Влияние изменения современной экономической ситуации в РФ на техническую эксплуатацию легковых автомобилей. Проанализировано влияние физических процессов на техническое состояние элементов тормозной системы и основные неисправности и причины отказов ТопС.

Во второй главе рассмотрены методы диагностирования тормозной системы автомобиля с применением стационарных тормозных стендов, которые оценивают эффективность работы тормозной системы, но не предоставляют информации о техническом состоянии элементов ТопС. Применяемые вспомогательные системы активной безопасности направлены на повышение безопасности дорожного движения и различаются программными алгоритмами действий с контролирующими устройствами (датчиками), но исполнительным механизмом у всех систем является – штатный ТМ колеса. Выполнен анализ тормозных механизмов, реализующих процессы тормозной системы на автомобилях марки Киа. Также рассмотрены энергетический анализ работы тормозных механизмов и статистический метод оценки надежности тормозной системы.

В третьей главе проанализированы условия эксплуатации автомобилей и категории дорог в центральном федеративном округе (ЦФО), на которых проводились экспериментальные исследования. Проведено исследование по оценке интенсивности работы ТопС. С целью практической реализации интенсивности работы ТопС было разработано, апробировано и зарегистрировано специализированное программное обеспечение (ПО) «Определение коэффициента Кокарева». Выполнена разработка информационно-аппаратной системы сбора

данных. С целью снижения трудоемкости дорожных испытания работа информационно-аппаратной системы сбора данных отлаживалась на специальном разработанном тормозном стенде, который защищен патентом на полезную модель.

В четвертой главе выполнена обработка значений электрических сигналов и детализация каждого параметра торможения с помощью программирования на языке *Python*. Обработанные значения параметров при торможении в реальных условиях были проанализированы и определены зависимости параметров при торможении, описанные полиномами второго порядка. Оценено влияние работы трения на техническое состояние элементов тормозного механизма с учетом соотношения введенных в 3 главе режимов эксплуатации по коэффициенту Кокарева. Разработана математическая модель прогнозирования остаточного ресурса тормозных колодок и тормозных дисков на основе энергетического анализа. Данная математическая модель позволяет повысить уровень технического обеспечения работоспособности тормозной системы за счет более рациональной реализации ресурсов тормозных колодок и тормозных дисков, что способствует оптимизации финансовых затрат.

Заключение диссертационной работы содержит 6 выводов, соответствующие поставленным задачам и в полной мере отражающие проведенные соискателем исследования.

Основные положения, научные результаты, выводы и рекомендации диссертационной работы являются обоснованными и имеют научную новизну и практическую значимость.

В приложениях представлены результаты расчетов, комплект документации элементов информационно-аппаратной системы сбора данных, объекты интеллектуальной собственности, акт внедрения и пр.

В целом диссертационная работа Кокарева О.П. представляет собой завершённый научный труд. По структуре, содержанию и стилю изложения, глубине научных исследований работа соответствует уровню диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Все структурные элементы оформлены согласно ГОСТ 7.0.11-2011.

Замечания по диссертационной работе:

1. В приведенных в разделе 2.1 результатах анализа методов диагностирования тормозных систем следовало бы указать, какие из приведенных решений являются отечественными.

2. Чем обусловлен выбор тормозных колодок TRW GDB 3450?

3. Из текста диссертации не ясно, можно ли применять предлагаемую математическую модель прогнозирования остаточного ресурса тормозных колодок и тормозных дисков для других транспортных средств.

4. Не полностью раскрыта методика постановки эксперимента сбора данных в реальных условиях эксплуатации автомобилей категории М1.

5. Не в полной мере обоснована потребность во введении дополнительной классификации условий движения.

6. Автором предложено ввести корректирующий коэффициент (стр. 86, ф.3.2 пояснительной записки). Непонятно, какие принимались допущения при получении его расчётных значений.

7. Следует уточнить условия и действующие факторы при применении данного коэффициента.

8. Каким образом предполагается использовать на практике методику реализации остаточного ресурса элементов ТМ.

Указанные замечания не снижают ценность и общую положительную оценку диссертационной работы, не влияют на основные научные и практические результаты и не затрагивают основных положений, вынесенных соискателем на защиту.

8. Соответствие автореферата основным положениям диссертации

Текст автореферата в полной мере дает представление об основных положениях работы, поставленных цели и задачах, методах их решения, объеме проведенных научных исследований и их результатов.

9. Подтверждение опубликованных основных результатов диссертации в научной печати

Диссертационная работа Кокарева О.П. прошла достаточную апробацию. Основные результаты диссертационного исследования излагались и обсуждались на 7 научно-практических международных конференциях. По теме диссертационной работы Кокарева О.П. опубликовано 16 научных работ, в том числе 4 статьи опубликовано в изданиях, входящих в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук и доктора наук», получены 3 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ и 1 патент на полезную модель. В печатных работах подробно изложено содержание всех основных разделов диссертации, выводы и результаты работы.

10. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Рассматриваемая диссертационная работа Кокарева О.П. на тему «Обеспечение работоспособности тормозной системы с гидравлическим приводом в эксплуатации (на примере автомобиля KIA с'eed)» соответствует паспорту научной специальности 2.9.5. – Эксплуатация автомобильного транспорта по пунктам:

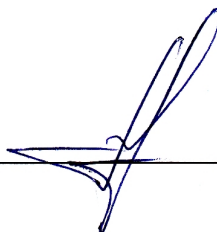
11. «Эксплуатационная надежность автомобилей, агрегатов и систем»;
12. «Закономерности изменения технического состояния автомобилей, их агрегатов и систем, технологического оборудования предприятий, совершенствование на их основе систем технического обслуживания и ремонта, определение технических нормативов»;

Таким образом, диссертация Кокарева О.П. является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи - прогнозирование остаточного ресурса колесных тормозных механизмов автомобилей категории М1 с учетом условий интенсивности их эксплуатации, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, технические решения для сбора статистической информации по параметрам торможения в установленных режимах эксплуатации легковых автомобилей и предлагаемая методика оптимального

использования ресурса элементов ТМ имеют существенное значение для многочисленных автовладельцев страны, предприятий автосервиса и ряда учебных заведений, что соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.5. – Эксплуатация автомобильного транспорта.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры «Наземные транспортные средства» «12» ноября 2024 г., протокол № 4.

Заведующий кафедрой
«Наземные транспортные средства»,
д.т.н., профессор _____



А.В. Келлер

Почтовый адрес Университета:
107023, г. Москва, Б. Семёновская ул., 38
Московский Политех
Эл. почта и телефон кафедры «Наземные транспортные средства»:
nts@mospolytech.ru, тел. +7 (495) 223-05-23, доб. 1587

подпись Келлера А.В. заверяю

ДЕЛОПРОИЗВОДИТЕЛЬ
ПОГОРЕЛОВА А.В.

