

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
БелНИИТ «Транстехника»
Л.И.Агалова
«26.09.2023» 2023 г.



ОТЗЫВ

оппонирующей организации

на диссертационную работу Серебрякова Игоря Андреевича «Снижение трудоемкости диагностирования автомобилей на основе данных безотказности методом структурной оптимизации алгоритмов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.10 – эксплуатация автомобильного транспорта

В соответствии с Приказом БелНИИТ «Транстехника» от 10.08.2023 № 163 экспертом по рассмотрению диссертации Серебрякова И.А. назначен заведующий отделом стратегических исследований транспортной деятельности БелНИИТ «Транстехника» Миленский В.С.

Диссертационная работа Серебрякова И.А. является целостным научным исследованием, содержащим новые научно обоснованные результаты в области совершенствования диагностирования автомобильных транспортных средств. Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, пяти глав, заключения, библиографического списка и приложений. Работа изложена на 101 странице, содержит 41 рисунок, 8 таблиц, список использованных источников, включающий библиографический список из 93 наименований на 8 страницах и список публикаций соискателя из 17 наименований на 3 страницах, 7 приложений на 9 страницах.

Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и отрасли науки со ссылкой на область исследования паспорта соответствующей специальности, утвержденного ВАК

Содержание диссертации соответствует специальности 05.22.10 – «Эксплуатация автомобильного транспорта», технической отрасли науки. Область исследования диссертации соответствует пункту 7 раздела III Приказа Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 01.03.2023 № 45: «Эксплуатационная надежность автомобильных транспортных средств, агрегатов и систем; закономерности износов с целью определения рациональных сроков службы автомобилей и агрегатов, состава и периодичности технических воздействий на них; применение альтернативных топлив и энергий на автомобильном транспорте, их влияние на перевозочный процесс и техническую эксплуатацию, эффективность применения и качество эксплуатационных материалов; диагностирование, техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств; технология, организация и управление при технической эксплуатации автомобильной техники и оборудования».

Научный вклад соискателя в решение научной задачи и оценка его значимости

Диссертация является законченной научной работой, выполненной автором самостоятельно, и содержит новые научно-обоснованные результаты. Работа посвящена снижению трудоемкости диагностирования автомобилей. Вклад соискателя в достижение поставленной цели состоит в решении следующих задач:

– экспериментально установлены закономерности распределения отказов и частоты возникновения неисправностей; продемонстрированы зависимости изменения трудоемкости диагностирования от пробега автомобилей, а также от иерархии проверочных операций в технологических картах, позволившие доказать, что трудозатраты на диагностирование могут быть снижены за счет реструктуризации алгоритмов;

– разработан метод оптимизации существующих диагностических алгоритмов, включающий преобразование диагностической карты к разработанному формату расширенного графа. Выполнен перевод созданного графа в цифровой таксономический формат, адаптированный к компьютерной обработке. Оптимизирован условный алгоритм диагностирования на основании разработанных принципов снижения трудоемкости. Проведено обратное преобразование оптимизированного алгоритма в графическую форму, позволяющую снизить среднюю трудоемкость диагностирования;

– разработан способ сравнительной оценки эффективности диагностических алгоритмов, основанный на моделировании потока отказов с использованием метода Монте-Карло, учитывающий эмпирическую структуру и закономерности изменения вероятностей возникновения неисправностей, обладающий адаптивностью за счет дополнения практическими данными в процессе проведения диагностирования, позволивший доказать, что использование разработанного метода оптимизации алгоритмов диагностирования обеспечивает снижение трудоемкости диагностических процессов.

Конкретные научные результаты (с указанием их новизны и практической значимости) за которые соискателю может быть присуждена искомая ученая степень

Серебряков И.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.10 – «Эксплуатация автомобильного транспорта» за новые научно обоснованные результаты, полученные при исследовании практики диагностирования автомобилей, к которым следует отнести:

1. Результаты теоретических и экспериментальных исследований отказов и существующей практики диагностирования автомобилей, позволившие установить эмпирические зависимости распределения отказов, оценить средние трудозатраты на диагностирование одного автомобиля и доказать возможность снижения трудозатрат за счет реструктуризации алгоритма.

2. Разработку метода оптимизации диагностических алгоритмов, включающего:

– систему формализации диагностических карт, основанную на преобразовании их к виду расширенных графов, содержащих параметры трудоемкости операций и вероятности исходов;

– представление расширенных графов в цифровом виде, доступном для алгоритмической обработки;

– способ автоматизированного количественного определения качества алгоритмов диагностирования, в котором критерием эффективности алгоритма является средняя трудоемкость диагностирования;

– инструкцию, основанную на анализе иерархии ветвей графа и структурном преобразовании расширенного графа в соответствии с доказанной теоремой об уменьшении трудоемкости, вплоть до получения глобального минимума математического ожидания общей трудоемкости диагностирования по алгоритму.

3. Разработку способа сравнительной оценки эффективности диагностических алгоритмов, основанного на моделировании потока отказов с использованием метода Монте-Карло, учитывающего эмпирическую структуру и закономерности изменения вероятностей возникновения неисправностей, дополняемого практическими данными в процессе проведения диагностирования, позволившего доказать, что использование разработанного метода оптимизации алгоритмов диагностирования обеспечивает снижение трудоемкости диагностических процессов.

4. Разработку комплекса мероприятий для организаций автосервиса, основанного на использовании разработанного метода и созданной компьютерной программы, предназначенного для снижения трудоемкости диагностирования.

Научная значимость результатов диссертационного исследования заключается в:

– определении закономерностей распределения отказов и частот возникновения неисправностей, зависимостей трудоемкости диагностирования от пробега автомобилей и иерархии проверочных операций;

– разработке системы формализации диагностических карт, основанной на преобразовании их к виду расширенных графов, включающих, помимо структурных компонентов, параметры трудоемкости операций и вероятности исходов;

– разработке метода структурной оптимизации расширенных графов, позволяющего минимизировать трудозатраты на диагностирование;

– разработке способа сравнения эффективности алгоритмов диагностирования, основанного на моделировании потока отказов с использованием метода Монте-Карло, учитывающего эмпирическую структуру и закономерности изменения вероятностей возникновения неисправностей.

Практическая значимость полученных результатов заключается в разработке метода и программно-аппаратной платформы структурной

оптимизации алгоритмов диагностирования автомобилей, предназначенных для экспресс-корректировки диагностических карт с последующим проведением процедуры диагностирования по оптимальному алгоритму, что позволяет снизить среднюю трудоемкость процесса диагностики автотранспортных средств.

Экономическая значимость полученных результатов заключается в повышении рентабельности диагностирования автомобилей.

Социальная значимость заключается в снижении удельных трудозатрат на диагностирование автомобилей, что позволяет повысить заработную плату работников. Кроме того, совершенствование диагностической документации, достигаемое в процессе реализации предложенного метода, позволит понизить стартовые требования к квалификации и опыту персонала.

Замечания по диссертации:

Несмотря на общую положительную оценку диссертации, необходимо отметить следующие несущественные замечания:

1. В наименовании темы диссертации целесообразно слово «безотказности» заменить на слова «об отказах», так как в работе не выполнялся полномасштабный расчет безотказности автомобилей.

2. В задачах исследования автор применяет слова «характеристика безотказности», более корректно писать «показатели безотказности». В тоже время в автореферате не отражены действия по их определению.

3. В разделе «научная новизна» автор приводит следующие слова: «1. Экспериментально установлены закономерности распределения отказов и частоты возникновения неисправностей;», что не корректно с точки зрения теории надежности. Аналогичное несоответствие встречается по всему тексту автореферата.

Приведенные замечания не снижают научной и практической ценности диссертационной работы.

Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует

Представленная на оппонирование диссертационная работа позволяет сделать вывод о том, что она является законченным самостоятельным научно-исследовательским трудом, выполненным на достаточно высоком научном уровне. Диссертационная работа соответствует квалификационным признакам, предъявляемым к кандидатской диссертации. Полученные в диссертации выводы и результаты достоверны и обоснованы. Диссертация Серебрякова И.А. отвечает требованиям ВАК, содержит научную новизну, практические рекомендации, а также экономическую и социальную значимость. В связи с вышеизложенным, можно утверждать, что научная квалификация соискателя соответствует требованиям, предъявляемым к соискателю ученой степени кандидата технических наук.

Дополнительные рекомендации по практическому использованию результатов диссертации

Согласно указу Президента Республики Беларусь от 26.06.2023 №191, государственными юридическими лицами, хозяйственными обществами, банками, сельскохозяйственными организациями, а также унитарными предприятиями, учредителями которых выступают организации с долей государства более 50 процентов, для использования в качестве служебных и специальных легковых автомобилей, не требующих дооснащения путем монтажа специальным технологическим оборудованием, осуществляется закупка легковых автомобилей отечественного производителя у совместного закрытого акционерного общества «БЕЛДЖИ» или сбытовых организаций (официальных торговых представителей). Принимая во внимание данный аспект, а также лидирующие позиции автомобилей Geely в рейтингах продаж легковых автомобилей Республики Беларусь, целесообразно полученные в диссертационном исследовании результаты внедрить в практику диагностирования автомобилей этой марки как на дилерских предприятиях марки, так и в других организациях. Это позволит сократить трудовые и финансовые затраты на обслуживание автомобилей.

Доклад соискателя Серебрякова И.А. по теме диссертационной работы и отзыв эксперта по диссертации заслушаны, обсуждены и одобрены на заседании ученого совета БелНИИТ «Транстехника» (далее – научное собрание), утвержденного приказом от 10.08.2023 № 163 (протокол от 25.09.2023 № 5-УС).

В открытом голосовании на научном собрании приняли участие 12 человек, в том числе – кандидатов наук – 3.

Результаты голосования: «за» – 12 чел., в том числе – кандидатов наук – 3, «против» – нет, «воздержались» – нет.

Эксперт:
заведующий отделом стратегических исследований транспортной деятельности БелНИИТ «Транстехника», академик Международной академии транспорта, кандидат технических наук, доцент

В.С.Миленький

Председатель Ученого совета

Л.И.Агалова

Секретарь Ученого совета

Л.А.Куницкая

получено 26.09.23

И.И. Сафонов

Созывом ознакомлен 26.09.2023

И.А. Серебряков