

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора Терентьева Алексея Вячеславовича на диссертационную работу Загороднего Николая Александровича на тему «Повышение эффективности технической эксплуатации грузовых автомобилей», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта

Актуальность темы диссертации

В условиях роста грузоперевозок автомобильным транспортом в Российской Федерации повышаются требования к надежности подвижного состава. Изменения в конструкциях автомобилей и условиях их эксплуатации обуславливают необходимость совершенствования подходов к техническому обслуживанию и ремонту. Тема диссертации соответствует приоритетам Транспортной стратегии РФ до 2030 года, включая дифференцированный подход к техническому обслуживанию, предиктивный ремонт и мониторинг транспортных средств.

Автором исследованы научные основы повышения эффективности эксплуатации, прогнозирования технического состояния и обеспечения надежности грузовых автомобилей. Полученные результаты имеют важное социально-экономическое значение и направлены на решение актуальных задач отрасли.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

В рамках проведенного исследования Загородний Н.А. осуществил глубокий анализ значительного массива теоретических источников, включая фундаментальные труды как отечественных, так и зарубежных ученых. На основе систематизированного материала проведено научное обоснование сформулированных положений, изложенных во всех разделах диссертационной работы.

Представленные научные положения находятся в полном соответствии с поставленными задачами исследования, обладают внутренней согласованностью и логической взаимосвязью, что обеспечивает достижение ключевой цели работы – повышение эффективности технической эксплуатации грузовых автомобилей за счет внедрения методов управления эксплуатационной надежностью. Данный подход базируется на применении прогностических моделей, динамического анализа эксплуатационных характеристик, когнитивного моделирования, а также оптимизации распределения ресурсов и технических воздействий, направленных на увеличение уровня надежности транспортных средств.

В ходе исследования Загородний Н.А. использовал комплекс современных математических методов, включая: методы математической статистики и теории вероятностей, теорию нечетких множеств, когнитивное моделирование, структурный анализ и синтез, корреляционный и регрессионный анализ, многокритериальную оптимизацию, математическое моделирование и программирование.

Применение указанных методов позволило разработать научно обоснованные технические и технологические решения, внедрение которых способствует развитию экономики страны и повышению качества эксплуатации грузового автотранспорта. Это стало возможным благодаря системному подходу к управлению эксплуатационной надежностью, включающему оптимизацию технического обслуживания и рациональное распределение ресурсов.

Выводы, представленные в заключении диссертационной работы, логически связаны с научными положениями и задачами исследования, демонстрируя их практическую значимость и перспективы дальнейшего развития в рамках решения актуальных проблем технической эксплуатации автотранспорта.

Достоверность и новизна научных положений и выводов диссертации

Большой объем проведенных экспериментальных исследований, выполненных Загородним Н.А., подтверждает достоверность научных положений. Результаты выполненных исследований обсуждены широкой научной аудиторией, представленной как отечественными, так и зарубежными учеными на большом количестве международных конференций.

Автором по результатам исследований опубликовано 76 научных трудов, в том числе 17 в изданиях из перечня рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций, 5 в изданиях, включенных в зарубежную аналитическую базу данных Scopus/Web of Science, опубликовано 2 монографии, получен 1 патент на полезную модель, 4 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ, 5 свидетельств о регистрации базы данных, что также подтверждает достоверность научных положений.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1. Установлен механизм, определяющий оценку уровня эксплуатационной надежности, как результат преобразования двухкритериальной задачи оптимизации в однокритериальную: критерия влияния факторов на систему и критерия значений факторов, описывающих процесс управления эксплуатационной надежностью грузовых автомобилей.

2. Для совершенствования системы управления эксплуатационной надежностью грузовых автомобилей впервые применено когнитивное моделирование с построением вариационного ряда воздействий на факторы и определения рационального объема ресурсов с использованием многокритериальной оптимизации по Парето.

3. Разработаны теоретические положения, описывающие процессы адаптивного изменения последовательности воздействий при управлении эксплуатационной надежностью грузовых автомобилей, относящиеся как к инфраструктуре, персоналу, так и к процессам обслуживания и ремонта грузовых автомобилей.

4. Разработаны базовые принципы системы прогнозирования остаточного ресурса грузовых автомобилей, которые основаны на учете наработки на 6 эксплуатационных режимах элементов, агрегатов, механизмов, систем и автомобиля в целом и определении их влияния на техническое состояние.

5. Разработан кластерный подход к техническому обслуживанию и ремонту, основанный на разработанной системе прогнозирования технического состояния и остаточного ресурса грузовых автомобилей.

Практическая значимость результатов диссертации

Результаты исследований применены органами исполнительной власти, коммерческими предприятиями и федеральными структурами на уровне субъекта, подтвержденными актами внедрения, которые выданы Министерством автомобильных дорог и транспорта Белгородской области, ООО «Белдорстрой», ООО «ДОРОЖНОЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ № 96», ООО «БЕЛМАГ», АО «Лебединский ГОК», ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова», ОАО НИИАТ.

Оценка содержания диссертации, её завершенности и качества оформления

Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, списка принятых сокращений и условных обозначений, списка литературы из 250 источников, включает 57 рисунков, 30 таблиц и 2 приложения. Общий объем работы составляет 307 страниц.

Оформление и структура диссертации и автореферата соответствуют ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования, раскрыты научная новизна, практическая ценность и основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе рассмотрены вопросы системы контроля, ТО и Р, оценки уровня эксплуатационной надежности грузовых автомобилей в Российской Федерации. Выполнен анализ существующих методов прогнозирования и оценки уровня эксплуатационной надежности транспортных средств, а также системного подхода в управлении уровнем эксплуатационной надежности транспортных средств, методов и подходов повышения уровня эксплуатационной надежности транспортных средств. Проведенный анализ позволил установить: ежегодный рост среднего возраста грузового транспорта в РФ; объем транспортной работы и грузоперевозок ежегодно увеличивается; с 2020 г. в РФ отсутствует единая система ТО и Р автомобильного транспорта; недостаточное развитие инфраструктуры и оборудования для обслуживания грузового транспорта, особенно специализированного; ежегодное увеличение количества марок и моделей грузовых автомобилей в РФ.

Во второй главе рассмотрены современные методы и технологии анализа сложных организационно-технических систем, разработаны алгоритм методики расчета влияния факторов на систему эксплуатационной надежности и концептуальная информационная модель системы управления уровнем эксплуатационной надежности грузовых автомобилей. Обоснована актуальность разработки информационной модели управления прогнозированием и эксплуатационной надежностью ГА тенденцией к мониторингу различных направлений деятельности, необходимостью создания научно-методического аппарата и возросшими возможностями программно-аппаратного обеспечения вычислительных систем. Применение информационных технологий в управлении эксплуатационной надежностью ГА позволяет работать с большими объемами информации, обрабатывать слабоструктурированную информацию, повышать оперативность принятия решений, интегрировать разнообразные типы данных в единую систему.

В третьей главе введен новый термин – «уровень эксплуатационной надежности», который представляет собой линейную свертку двух критериев: критерия влияния факторов на целевую функцию и критерия значений этих факторов. Зависимость значений факторов от времени позволяет рассматривать уровень ЭН как динамическую величину. Разработана когнитивная модель управления эксплуатационной надежностью грузовых автомобилей, включающая целевую функцию и 22 фактора, имеющих причинно-следственные связи. Когнитивная модель позволяет анализировать влияние и взаимосвязи факторов, и их влияние на целевую функцию, влияние системы на отдельные факторы, причинно-следственные связи факторов, а также полноту состава системы. Разработанная динамическая модель управления эксплуатационной надежностью применима для сравнительной оценки состояния эксплуатационной надежности ГА различных предприятий (или структурных подразделений предприятия) как в конкретный момент времени, так и на протяжении какого-либо периода, учета изменения уровня эксплуатационной надежности конкретного предприятия или его структурного подразделения за отчетный период времени. Разработана методика оценки значений факторов, влияющих на управление эксплуатационной надежностью, т.е. выполнена оценка значений факторов, совокупность которых представляет собой независимый критерий, составляющие которого есть нормированные величины функции времени.

В четвертой главе разработан алгоритм управления эксплуатационной надежностью грузовых автомобилей. Обосновано применение метода идеальной точки для определения последовательности воздействий на факторы. Разработана модель реструктуризации воздействий при распределении ресурсов, определяющая рациональный объем воздействий и перечень факторов при ограниченных ресурсах для наибольшего повышения уровня эксплуатационной надежности транспортных средств.

Разработанная концептуальная модель управления эксплуатационной надежностью парка грузовых автомобилей построена на адаптивных

принципах учета наработки на эксплуатационных режимах и основывается на создании информационной системы прогнозирования воздействий.

В пятой главе разработан алгоритм управления эксплуатационной надежностью грузовых автомобилей, который отличается от существующих тем, что его основу составляет построение вариационного ряда последовательности воздействий на элементы системы с учетом количества имеющихся ресурсов, а распределение на каждом шаге минимального неделимого количества ресурсов на элемент системы дает максимальный прирост уровня качества эксплуатационной надежности при фиксированном значении имеющихся ресурсов. Практическая значимость разработанного алгоритма заключается в повышении качества управления эксплуатационной надежностью за счет эффективного использования имеющихся или выделенных ресурсов для достижения заданного уровня эксплуатационной надежности. Разработана модель реструктуризации воздействий при распределении ресурсов, определяющая рациональный объем воздействий и перечень факторов при ограниченных ресурсах для наибольшего повышения уровня ЭН ТС. Дано обоснование разработанной концептуальной модели управления эксплуатационной надежностью парка грузовых автомобилей.

В шестой главе разработана методика прогнозирования изменения структурных параметров, описана структура базы данных эксплуатационных режимов агрегатов, систем и деталей автомобилей, разработаны модели прогнозирования остаточного ресурса и воздействий. Методологическая база для объективной оценки и управления ЭН, представляет собой алгоритм принятия решений в части управления ЭН ГА при организации технического воздействия. Основу принятия решений, в части управления ЭН ГА при организации технического воздействия, обеспечивает система мониторинга и система прогнозирования воздействий. Предложена адаптивная система ТОиР для определению сроков и объема ТО, основанная на кластерном подходе, которая является плановой, предупредительной, но подстраивающейся в автоматическом режиме к увеличивающейся надежности, условиям

эксплуатации, находящим отражение в эксплуатационных режимах, инфраструктуре предприятия, его назначении и характеристике решаемых транспортно-технологических задач. Внедрение разработанной концептуальной математической модели прогнозирования технического состояния ГА на предприятии для группы автомобилей, находящихся на подконтрольной эксплуатации, обеспечило снижение отказов на 93%, сведя их практически к нулю. Время планового простоя автомобиля по причине проведения ТО и Р снизилось на 18 %. Выполнено технико-экономическое обоснование эффективности применения предлагаемых решений, которое показало, что основной экономический эффект на рассматриваемом предприятии в результате внедрения предлагаемых решений составил 63 658 196 руб. и достигнут в виду снижения: простоев ГА по причинам наступления внезапных отказов на 64% (40 741 245 руб.); простоев при проведении ТО/ТР - 23% (14 641 385 руб.); затраты на ТО/ТР – на 12% (7 638 983 руб.); за счет импортозамещения - 1% (636 582 руб.). Применение алгоритмов принятия решений в части управления ЭН ГА при организации технического воздействия, мониторинга эксплуатационной надежности ГА позволило повысить эксплуатационную надежность агрегата на 45 %, автомобиля на 27%, предприятия на 16%, соответственно, на рассматриваемом предприятии.

В заключении представлены выводы и результаты диссертационной работы.

Соответствие паспорту научной специальности

Диссертация Загороднего Николая Александровича соответствует паспорту научной специальности 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта, а именно, пункту 11. Эксплуатационная надежность автомобилей, агрегатов и систем; пункту 12. Закономерности изменения технического состояния автомобилей, их агрегатов и систем, технологического оборудования предприятий, совершенствование на их основе систем технического обслуживания и ремонта, определение нормативов технической эксплуатации; пункту 14. Эффективность и качество эксплуатационных

материалов, закономерности изменения характеристик, показателей работоспособности, определение нормативов расходования и рациональных сроков службы эксплуатационных материалов и их влияние на ресурс агрегатов автотранспортных средств; пункту 17. Развитие информационных технологий в сфере перевозок, технической эксплуатации и сервиса.

Замечания по диссертации

1. Не совсем ясен выбор конкретно 22-х факторов для когнитивного моделирования. Чем обусловлен выбор именно такого сочетания факторов? Возможно ли введение обобщенного коэффициента на непредвиденные ситуации?

2. В таблице 3.3 на стр. 127 представлены диапазоны «Уровня эксплуатационной надежности грузового автомобиля». В описании указано, что границы уровней установлены эмпирически. Не ясен выбор градации: 0,15; 0,38; 0,62; 0,87. Почему не придерживаться дискретной схемы, например: 0,2; 0,4; 0,6; 0,8?

3. В работе разработан и сконструирован универсальный модуль учета эксплуатационных режимов автомобиля. Достаточен ли, разработанный автором электронный модуль для решения задачи оптимизации ТО и ремонта грузового автомобиля? Или есть необходимость в доработках или дополнениях самого автомобиля?

4. При формировании когнитивной модели автор применил метод экспертных оценок. Вопрос его надежности в работе на нашел отражения. Какова точность данного метода?

5. В работе проведены ресурсные испытания двигателя с наработкой 830 часов. Автором приведены результаты по диэлектрической проницаемости масла и изменение его параметров при эксплуатации, однако другие параметры не приведены.

Представленные замечания не снижают ценности выполненного исследования Загороднего Н.А.

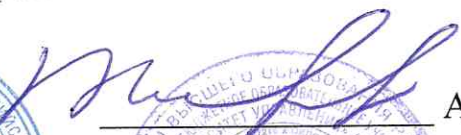
Общее заключение

Рассмотренная диссертация Загороднего Николая Александровича является сформированной и законченной научно-квалификационной работой, в которой были предложены новые научно обоснованные модели, методики и алгоритмы, способствующие повышению эффективности технической эксплуатации грузовых автомобилей и получены организационно-технические предложения и технологические решения инновационной направленности, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие экономики страны и повышение качества эксплуатации грузовых автомобилей вследствие применения системного подхода в управлении эксплуатационной надежностью грузовых автомобилей при организации и реструктуризации их технических воздействий и распределении ограниченных ресурсов, что полностью отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям по п. 9-11, 13 и 14 Постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» (ред. 25.01.2024), а ее автор Загородний Николай Александрович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта.

Официальный оппонент

Доктор технических наук (специальность 2.9.5. (05.22.10) – Эксплуатация автомобильного транспорта), профессор, главный научный сотрудник Управления координации научных исследований ФГБОУ ВО «Государственный университет управления».

16.09.2025 г

Подпись  А.В. Терентьев
УДОСТОВЕРЯЮЩЕЕ
Зам. Нач. отдела кадров 


109542, г. Москва, Рязанский проспект, 99, ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», тел/факс +7 (495) 377-89-14, e-mail: inf@guu.ru.