

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора Денисова Александра Сергеевича на диссертационную работу Загородного 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 Российской Федерации за последнее время наблюдается рост грузоперевозок автомобильным транспортом. Повышенный спрос на грузовые перевозки предъявляет дополнительные требования к надежности подвижного состава. В связи с изменением конструкции автомобилей и условий их эксплуатации появляется необходимость постоянного совершенствования подходов к их техническому обслуживанию и ремонту.

Для решения транспортных проблем утверждена Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года (распоряжение правительства Российской Федерации № 3363-р от 27 ноября 2021 г.), важными направлениями которой являются: дифференцированный подход к требованиям качества и периодичности технического обслуживания и ремонта транспортной инфраструктуры с учетом фактического использования и назначения; эффективный и регулярный профилактический ремонт транспортных средств; мониторинг транспортных средств и предиктивное техническое обслуживание и ремонт.

Автором исследуются научные основы повышения эффективности эксплуатации, прогнозирования изменения технического состояния и обеспечения надежности автомобильного транспорта.

Поэтому считаю, что тема диссертационной работы Загородного Н.А. относится к актуальной, направленной на решение научной проблемы, имеющей важное социально-экономическое значение.

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

В ходе проведенных исследований Загородний Н.А. использовал большой объем теоретического материала, рассматривая научные труды, как отечественных, так и зарубежных ученых. На базе рассмотренного материала производится обоснование сформированных научных положений, отраженных во всех главах диссертации.

Научные положения, полностью соответствуют определенным задачам диссертации, связаны и выстроены между собой грамотно, что позволяет достигнуть поставленной цели исследования - повышение эффективности

технической эксплуатации грузовых автомобилей за счет управления эксплуатационной надежностью посредством применения подходов, базирующихся на методиках и моделях прогнозирования, управления эксплуатационной надежностью грузовых автомобилей в динамике, применением когнитивного моделирования и реструктуризации ресурсов и воздействий, направленных на повышение уровня эксплуатационной надежности.

Применение математической статистики и теории вероятности, теории нечетких множеств, когнитивного моделирования, теории структурного анализа и синтеза, прогнозирования, корреляционного анализа, многокритериальной оптимизации, математического моделирования, математического программирования и других методов позволило Загороднему Н.А. получить новые научно обоснованные технические и технологические решения, 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.

Полученные результаты позволили автору разработать когнитивную модель управления эксплуатационной надежностью грузовых автомобилей, методику динамической оценки уровня эксплуатационной надежности грузовых автомобилей, основанную на линейной свертке двух критериев, концептуальную модель управления эксплуатационной надежностью прогнозированием технического состояния агрегатов на основе мониторинга эксплуатационных режимов, методику прогнозирования технического состояния и остаточного ресурса грузовых автомобилей и успешно реализовать ее в Белгородской области.

Выводы, представленные в заключении диссертации, также взаимоувязаны с научными положениями и основными задачами исследования, имеют логическое продолжение при решении определенной задачи исследования и сформированного научного положения. Выводы отвечают на все поставленные задачи исследования.

Достоверность и новизна научных положений и выводов диссертации

Достоверность научных положений подтверждается большим объемом проведенных экспериментальных исследований, выполненных Загородним Н.А. на территории Белгородской области. Значительный объем докладов на международных конференциях подтверждает обсуждение и одобрение широкой научной аудиторией, представленной как отечественными, так и зарубежными учеными.

Результаты исследований, опубликованы автором в 76 научных трудах, 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 порядок оценки 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 б эксплуатационных режимах элементов и автомобиля в целом и определении их влияния на техническое состояние.

5. Применён 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».

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 проведен 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. Установлено, что наблюдается ежегодный рост среднего возраста грузового транспорта в РФ, ежегодно увеличивается объем транспортной работы и грузоперевозок, с 2020 года в РФ отсутствует единая система технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта, в недостаточной степени развита инфраструктура и оборудование для обслуживания грузового транспорта, особенно специализированного, а также ежегодно увеличивается количества марок и моделей грузовых автомобилей в РФ.

Во второй главе выполнен анализ современных методов и технологий 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. Установлено, что внедрение непрерывного и постоянного контроля за техническим состоянием автомобилей позволит оперативно и достоверно получать информацию об эксплуатационной надежности грузовых автомобилей, а также внедрение результатов научно-исследовательской деятельности, позволяющей прогнозировать, оценивать и контролировать эксплуатационную надежность автомобильного парка предприятия позволит повысить эффективность эксплуатации транспортных средств.

В третьей главе выполнены: системно-информационный анализ факторов, влияющих на уровень эксплуатационной надежности грузовых автомобилей и построения когнитивной модели; построение нечеткой когнитивной карты модели причинно-следственной связи влияния факторов на уровень эксплуатационной надежности грузовых автомобилей; а также, предложены: методика расчета интегральных показателей влияния факторов на уровень эксплуатационной надежности грузовых автомобилей; методика количественных характеристик факторов, влияющих на уровень эксплуатационной надежности грузовых автомобилей; методика оценки уровня эксплуатационной надежности. Разработана когнитивная модель управления эксплуатационной надежностью, позволяющая 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. Разработана методика оценки значений факторов, влияющих на управление эксплуатационной надежностью.

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 разработаны методика прогнозирования остаточного ресурса грузовых автомобилей; методика прогнозирования воздействий для определения остаточного ресурса грузовых автомобилей; методика определения изменения структурного параметра на пусковых режимах агрегата при прогнозировании. Обосновано прогнозирование воздействий и остаточного ресурса в зависимости от эксплуатационных режимов при соблюдении требований независимости, управляемости, сочетаемости к факторам и измеримости целевой функции на основе теории планирования эксперимента. Предложена методика определения влияния пусковых режимов двигателей внутреннего сгорания на изменение структурных параметров двигателя, определяющих его надежность.

В шестой главе разработаны предложения, характеризующие режимы работы транспортного средства, необходимые для объективной оценки его фактического и прогнозируемого состояний; кластерный подход к техническому обслуживанию и ремонту; сформированы диапазоны параметров, определяющих эксплуатационные режимы для отдельных агрегатов; осуществлена экономическая оценка эффективности применения предлагаемых решений. На основании полученных результатов отмечена динамика повышения эксплуатационной надежности агрегата на 45%, автомобиля на 27%, предприятия на 16% на рассматриваемом предприятии. Основной экономический эффект на рассматриваемом предприятии в результате внедрения предлагаемых решений составил 63 658 196 руб.

В заключении представлены выводы и результаты диссертационной работы.

Соответствие паспорту научной специальности

Диссертация Загородного 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. Для построения концептуальной информационной модели на первом этапе определен алфавит (состав) системы управления прогнозированием и уровнем эксплуатационной надежности грузовых автомобилей (УЭН ГА). Каким образом определялся алфавит системы?

2. Прогнозируется надежность каждого конкретного автомобиля. Неясно назначение информации по укомплектованности предприятия водителями и специалистами?

3. Каким образом изменяется совокупность причинно-следственных связей при обнулении одного из факторов, влияющего на уровень эксплуатационной надежности грузовых автомобилей?

4. Стр. 125, уравнение (3.1) – для получения подобных уравнений традиционно используют многофакторный корреляционно-регрессионный анализ, и влияние факторов оценивают не коэффициентами при факторах, а коэффициентами эластичности. Непонятен выбор предложенного подхода.

5. Для реализации адаптивной системы технического обслуживания и ремонта по техническому состоянию недостаточно прогнозирования технических воздействий и остаточного ресурса, для этого необходим комплекс мероприятий, учитывающий синергетический эффект.

6. Внедрение непрерывного контроля за техническим состоянием автомобилей влечет за собой увеличение затрат на оплату труда персонала по техническому обслуживанию и ремонту. Каким образом это учитывалось при обосновании экономической оценки эффективности применения предлагаемых решений?

Представленные вопросы и замечания не снижают научной ценности выполненного исследования Загородного Н.А.

Общее заключение

Рассмотренная диссертация Загородного 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 транспортной отрасли 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.

Официальный оппонент

Доктор технических наук (специальность 4.3.1 (05.20.03) – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве), профессор кафедры «Организация перевозок, безопасность движения и сервис автомобилей» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.».

29.09.2025г.



А.С. Денисов

e-mail: denisov0307@yandex.ru, Тел: +7960 357 06 70

Адрес организации: ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.» (СГТУ имени Гагарина Ю.А.) Адрес: 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, д.77. Тел: +7(8452)99-86-03. e-mail: sstu_office@sstu.ru. <https://sstu.ru>

Должность, ученую степень, ученое звание и подпись
Денисова Александра Сергеевича удостоверяю:

Ученый секретарь Ученого совета СГТУ имени Гагарина Ю.А.
Потапова Анжелика Владимировна

