

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе и
международной деятельности,

кандидат технических наук, доцент

А.Ю. Алтухов

«02» января 2025 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Юго-Западный государственный университет» на
диссертационную работу Загородного Николая Александровича
на тему «Повышение эффективности технической эксплуатации
грузовых автомобилей», представленную на соискание учёной
степени доктора технических наук по специальности
2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта

Актуальность темы диссертационного исследования

В настоящее время автомобильный транспорт является одним из основных видов транспорта для перевозки грузов в России, при этом более 77 % грузовых автомобилей находятся в возрасте старше 10 лет.

Применяемые в настоящее время мероприятия, направленные на повышение эффективности эксплуатации автомобильного транспорта, не могут значительно повлиять на эксплуатационную надежность транспортных средств, так как традиционные методы не приводят к удовлетворительным результатам, когда исходное описание подлежащей решению проблемы заведомо является неточным или неполным. Для повышения эксплуатационной надежности грузовых автомобилей, автором предлагается использование метода когнитивного моделирования. Данный метод применяется для прогнозирования, моделирования и оценки различных стратегий развития системы и дальнейшего принятия управлеченческих решений.

Выполненный автором анализ данной актуальной проблемы с научной точки зрения позволил выявить существенный ряд недостатков в области технической эксплуатации транспортных средств, для устранения которых, требуется системный подход и рассмотрение эксплуатационной надежности транспортных средств, как сложной организационно-технической системы, анализ и управление которой должно осуществляться в динамике с использованием современных средств и методов, что позволит внести значительный вклад в развитие страны.

В связи с вышеизложенным, тема диссертации является актуальной.

Структура и содержание диссертации

Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, библиографического списка и приложений. Диссертация изложена на 324 страницах машинописного текста и включает в себя 32 таблицы и 59 рисунков, библиографический список из 203 наименований отечественных и зарубежных авторов и четырех приложений. Автореферат содержит 40 страниц, включая 12 рисунков и список опубликованных работ автора.

Во введении раскрывается тема исследования, обосновывается её актуальность и необходимость повышения эффективности технической эксплуатации грузовых автомобилей за счет управления эксплуатационной надежностью. Объективно формируются цель и задачи, представлена научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы.

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.

Установлено, что в настоящее время одним из основных показателей, характеризующих ТЭА, является коэффициент технической готовности, однако, с какой бы частотой он не определялся - не несет информации об уровне эксплуатационной надежности, о прогнозировании изменения технического состояния и технических воздействий с ГА, размере и номенклатуре необходимого склада запасных частей и расходных материалах и т.д.

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.

Принципиальным отличием разработанной концептуальной информационной модели системы управления эксплуатационной надежностью грузовых автомобилей является то, что она отвечает принципам многофункциональности и комплексности. В ней впервые применена концепция прогнозирования технического состояния грузовых автомобилей, построенная на адаптивных принципах учета наработки на эксплуатационных режимах, и методика прогнозирования уровня эксплуатационной надежности, как результат системно-информационного анализа с применением когнитивного моделирования.

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 грузовых автомобилей.

В четвёртой главе выполнены: многокритериальная оптимизация и построение вариационного ряда воздействий на факторы; разработана модель реструктуризации воздействий при распределении ресурсов; построение концептуальной модели управления эксплуатационной надежностью прогнозированием технического состояния агрегатов на основе мониторинга эксплуатационных режимов.

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.

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; выполнена технико-экономическая оценка результатов исследования.

В заключении изложены основные итоги и результаты выполненного исследования.

Диссертационная работа является завершенной и оформленной в соответствии с предъявляемыми требованиями. Содержание и структура диссертации соответствует поставленной цели и критерию внутреннего единства. Выдвигаемые соискателем теоретические и методологические положения, а также сформированные выводы и предложения, как результаты исследования, являются обоснованными, новыми и значимыми для науки и практики.

Содержание автореферата соответствует требованиям ВАК РФ и отражает результаты выполненных исследований, раскрывает основные идеи и выводы, сформулированные в диссертации.

Научная новизна

Анализ материала, изложенного в диссертации Загородного Николая Александровича, позволил сделать вывод, что в ней содержатся новые научные разработки:

1. Впервые 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 производственно-технической базе, 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 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.

Теоретическая значимость работы заключается в применении разработанных методов, основанных на совместном применении математического аппарата, а именно, теории нечетких множеств (когнитивного моделирования),

динамических временных рядов и многокритериальной оптимизации, направленных на прогнозирование, базирующееся на мониторинге эксплуатационных режимов с целью повышения эффективности технической эксплуатации грузовых автомобилей. Предлагаемый научно-методический аппарат включают в себя совокупность методов и математических моделей, схем и условий, технических решений, отражающих объективные закономерности в эксплуатации автомобилей с использованием ранее не применяемых в данной сфере подходов для решения актуальной проблемы.

Практическая значимость

Практически значимым результатом диссертационной работы является разработка, апробация и внедрение новых технических и технологических решений, подтвержденных патентами, программами ЭВМ, базами данных, а также заключается в прикладном характере результатов исследований, применяемых отраслью материального производства (транспортным комплексом и его современной структурой) и предприятиями, эксплуатирующими грузовые автомобили. В частности:

1. Внедрение технологических решений позволяет повысить уровень эксплуатационной надежности грузовых автомобилей на 16%.
2. Разработана, апробирована и внедрена адаптивная система технического обслуживания и ремонта (АСТОР), повышающая уровень эксплуатационной надежности: на 26% (Акт внедрения в ООО «Белдорстрой» г. Белгорода от 14.01.2025 г.); на 31% (Акт внедрения в ООО «БЕЛМАГ» г. Белгорода от 29.10.2024 г.); на 29% (Акт внедрения в ООО «ДОРОЖНОЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ № 96» от 15.10.2024г.); на 29% (Акт внедрения в АО «Лебединский ГОК» от 10.10.2024 г.); Акт внедрения Министерством автомобильных дорог и транспорта Белгородской области от 01.10.2024 г.; Акт внедрения ОАО НИИАТ от 26.05.2025 г.
3. Разработано, апробировано и внедрено устройство контроля моторного масла в двигателе внутреннего сгорания, позволяющее прогнозировать периодичность его замены (Патент РФ № 184276 от 23.05.2018 г.).

4. Внедрено в образовательный процесс ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» (Акт внедрения от 29.10.2024 г.).

Личное участие автора в получении результатов диссертации

Автором лично сформулированы все основные идеи, положенные в основу системы принятия решений в части управления эксплуатационной надежностью грузовых автомобилей, цели и задачи работы, выбраны основные направления теоретических и экспериментальных исследований, предложены концептуальные положения, разработаны методы их формирования и реализации, совокупность методик, отображающих научно-технологические основы повышения эксплуатационной надежности грузовых автомобилей.

Степень достоверности и апробация работы

Степень достоверности результатов исследований подтверждается как теоретически, так и экспериментально, а именно: эффективным использованием современного математического аппарата: методов статистического анализа; решения задач многокритериальной оптимизации; прогнозирования; теории нечетких множеств; когнитивного моделирования; теории графов; структурных анализа и синтеза; корреляционного анализа; математического моделирования; математического программирования; эксперимента; отсутствием противоречий: с результатами ранее проводимых исследований, в том числе ведущими учеными по повышению эффективности технической эксплуатации автомобилей и поддержанию на должном уровне эксплуатационной надежности грузовых автомобилей; с теорией принятия решений; с научной литературой в области технической эксплуатации грузовых автомобилей; с публикациями в том числе, в рецензируемых изданиях; возможностью и необходимостью практической реализации разработанной системы принятия решений в части управления эксплуатационной надежностью грузовых автомобилей при организации технического воздействия.

Основные положения и результаты исследования доложены, обсуждены и одобрены на Международных научно-практических конференциях и форумах с 2014 г. по н.в.: Международная научно-практическая конференция «Развитие дорожно-транспортного и строительного комплексов и освоение стратегически

важных территорий Сибири и Арктики: вклад науки», СибАДИ, Омск, 2017 г.; Ежегодная конференция «Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования», Воронежская гос. лесотехническая акад., Воронеж, 2016 – 2018 гг.; Conference Series Сер. "International Conference Information Technologies in Business and Industry 2018 - Enterprise Information Systems" 2018 г.; Международная научно-техническая конференция молодых ученых «Новые материалы, оборудование и технологии в промышленности», Белорусско-Российский университет, Республика Беларусь, Могилев, 2018 г.; Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Проблемы функционирования систем транспорта», Тюменский индустриальный университет, Институт транспорта ТИУ, Тюмень, 2019 - 2020 гг.; Международная научно-практическая конференция «Новые информационные технологии и системы в решении задач инновационного развития», МЦИИ ОМЕГА САЙНС, Уфа, Ижевск, 2020 г.; Международная научно-практическая конференция «Информационные технологии и инновации на транспорте», ОГУ имени И.С. Тургенева, Орёл, 2016 - 2025 гг.; Международная конференция по транспортной доступности Арктики: сети и системы, СПбГАСУ, Санкт-Петербург, 2021 г.; Международная научно-практическая конференция «Инфокоммуникационные и интеллектуальные технологии на транспорте», ЛГТУ, Липецк, 2022 г.; Научно-методическая и научно-исследовательская конференция МАДИ «Актуальные вопросы технической эксплуатации и автосервиса подвижного состава автомобильного транспорта», МАДИ, Москва, 2023, 2025 гг., а также на ежегодных семинарах кафедры эксплуатации и организации движения автотранспорта, БГТУ им. В.Г. Шухова, г. Белгород, 2016-2024 гг.

Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационного исследования

В диссертационной работе на основании выполненных теоретико-методологических и научно-методических исследований, разработанных научных методов, реализованных в математических моделях, экспериментальных исследований, изложены научно обоснованные организационно-технические

предложения и технологические решения инновационной направленности, решена крупная научная проблема – разработаны методы повышения эффективности технической эксплуатации грузовых автомобилей за счет управления эксплуатационной надежностью. Внедрение результатов исследования 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 подтверждает значимость полученных результатов для народного хозяйства РФ.

По диссертации имеются следующие замечания

1. В первой главе автору следовало бы больше внимания уделить анализу зарубежных источников научно-технической литературы по существующим методам оценки уровня эксплуатационной надежности грузовых автомобилей за рубежом.
2. Автору следовало бы обосновать выбор 22-х факторов, входящих в когнитивную карту.
3. В работе предлагается постоянный мониторинг эксплуатационных режимов. Не совсем понятно, насколько целесообразно проводить мониторинг всех контрольных параметров, которые возможно диагностировать.
4. Общепринятой в технической эксплуатации автомобилей методикой корректировки межсервисных интервалов предполагается с учетом природно-климатических условий, рельефа местности и условий эксплуатации. Как предложенная адаптивная система ТО и ремонта учитывает влияние данных факторов?
5. Предлагаемая автором система АСТОР предполагает постоянный автоматический мониторинг подключенных устройств. Как предполагается определять периодичность ТО и ремонта, например, элементов подвески грузового автомобиля, которые не имеют датчиков?

6. Внедрение автором непрерывного и постоянного мониторинга эксплуатационных режимов на предприятиях подразумевает дополнительные расходы на разработку и поддержание в работоспособном состоянии

предлагаемой системы, создание дополнительных рабочих мест и т.д. Из диссертации не понятно, как эти расходы учитывалось при обосновании экономической эффективности предлагаемых решений?

Приведенные замечания не влияют на сущность работы и не снижают научной значимости полученных автором результатов, не несут принципиального характера и не снижают общую положительную оценку диссертации. Их следует рассматривать, как предложения по дальнейшему развитию научных исследований на ближайшую и более отдаленную перспективу.

Соответствие диссертации научной специальности

Рассматриваемая диссертация 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 нормативов технической эксплуатации; 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; 17. Развитие информационных технологий в сфере перевозок, технической эксплуатации и сервиса.

Общее заключение

Структура диссертации и автореферата является полной и законченной. Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной проблемы и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается последовательностью изложения материала, наличием непротиворечивой методологической платформы, обоснованностью, концептуальностью и взаимосвязью выводов. Содержание автореферата соответствует тексту диссертации.

Требования к публикации основных научных результатов диссертации, предусмотренных пунктами 11 и 13 Положения о присуждении ученых степеней, выполнены. Материалы диссертации в полном объеме изложены в работах, опубликованных Загородним Н.А. Основные положения диссертации опубликованы в научных трудах: 76 статьях, в том числе 19 в изданиях из перечня рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций, 5 в изданиях, включенных в зарубежную аналитическую базу данных Web of Science и Scopus. Результатом проведения исследований являются опубликованные научные работы: 3 монографии, 1 патент на полезную модель, 4 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ, 5 свидетельств о регистрации базы данных.

Основные положения диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на международных и всероссийских научных конференциях. Анализ опубликованных материалов диссертационной работы показывает логическую завершенность решения поставленных актуальных научно-практических задач.

Требования, установленные пунктом 14 Положения о присуждении ученых степеней, соблюдены. В диссертации отсутствуют заимствованные материалы без ссылок на авторов и (или) источников заимствования. В работе отсутствуют материалы научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов.

В диссертационной работе на основании выполненных теоретико-методологических и научно-методических исследований, разработанных научных методов, реализованных в математических моделях, экспериментальных исследований, изложены научно обоснованные организационно-технические предложения и технологические решения инновационной направленности, решена крупная научная проблема – разработаны методы повышения эффективности технической эксплуатации грузовых автомобилей за счет управления эксплуатационной надежностью. Внедрение результатов исследования 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 подтверждает значимость полученных результатов для народного хозяйства РФ.

Диссертационная работа «Повышение эффективности технической эксплуатации грузовых автомобилей» является самостоятельной, логически завершенной научно-квалификационной работой и соответствует паспорту научной специальности 2.9.5 Эксплуатация автомобильного транспорта, а также п. 9...11, 13, 14 «Положение о порядке присуждения учёных степеней» Постановления Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. (в ред. от 25.01.2024 г.), а ее автор, Загородний Николай Александрович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.9.5 Эксплуатация автомобильного транспорта.

Диссертационная работа Загородного Николая Александровича и отзыв рассмотрены, обсуждены и единогласно одобрены на заседании кафедры технологии материалов и транспорта (Протокол № 1 от 02 сентября 2025 г.).

И.О. заведующего кафедры технологии материалов и транспорта ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», кандидат технических наук, доцент

Переверзев Антон Сергеевич

Кандидатская диссертация защищена по специальности 2.6.1. Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Даю свое согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Адрес: 305040, Курская область, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94, ЮЗГУ, тел: +7 (4712) 51-50-23, +7 (4712) 51-50-24, e-mail: swsuee@mail.ru.

