ОТЗЫВ

официального оппонента Ризаевой Юлии Николаевны, доктора технических наук, доцента, профессора кафедры индустриального программирования ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет» на диссертацию Арифуллина Ильи Владимировича на тему «Научные основы комплексного обеспечения запасными частями специальной автомобильной техники в аэропортах» по научной специальности 2.9.5 – Эксплуатация автомобильного транспорта

1. Актуальность темы исследования

Для устойчивой работы аэропортового комплекса недостаточно поддерживать техническую исправность отдельных машин: необходимо обеспечивать согласованность процессов эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и поставки запасных частей. Особое значение эта задача приобретает для разномарочного парка специальной автомобильной техники, в котором различные агрегаты имеют неодинаковый ресурс, а сроки получения комплектующих зависят от возможностей поставщиков и логистических условий.

Практика закупки запасных частей после выявления неисправности способна увеличивать продолжительность простоя машин. В то же время заблаговременное формирование значительных складских запасов требует дополнительных затрат. Поэтому востребованы методы, позволяющие на основе эксплуатационных данных прогнозировать возникновение потребности в запасных частях и обоснованно определять сроки их заказа. В условиях ограниченной доступности отдельных импортных комплектующих решение указанной задачи приобретает дополнительную значимость.

Диссертация Арифуллина И.В., направленная на формирование комплексной методологии снабжения специальной автомобильной техники аэропортов с использованием вероятностных моделей и имитационного моделирования, соответствует задачам совершенствования технической эксплуатации автомобильного транспорта. Рассматриваемая тема исследования является актуальной и представляет научный и практический интерес.

2. Новизна полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научная новизна работы связана, прежде всего, с переходом от планирования закупок по фиксированным срокам и усреднённым нормативам к расчётному определению момента возникновения потребности в запасной части с учётом вероятностного характера отказов. Автором разработаны метод получения моделей вероятностного прогноза времени отказа и ресурса запасных частей на основе статистических данных по эксплуатации специальной автомобильной техники в аэропортах и математическая модель прогнозирования отказов узлов и агрегатов как элемента «входа» проектируемой транспортно-логистической системы обеспечения запасными частями.

В числе заявленных результатов представлены показатели и архитектура информационного обеспечения учёта техники и запасных частей, алгоритм определения сроков снабжения, а также комплексная методология, объединяющая процессы прогнозирования отказов и организации поставок. С позиции методов индустриального программирования интерес представляет формализация расчётных процедур, допускающая их программную реализацию и проведение серии вычислительных экспериментов при изменении исходных параметров.

Научная новизна исследования включает результаты:

1. Разработан метод получения моделей вероятностного прогноза времени отказа и ресурса запасных частей на основе статистических данных по эксплуатации специальной автомобильной техники в аэропортах.

2. Разработана математическая модель прогнозирования отказов узлов и агрегатов специальной автомобильной техники как элемента «входа» проектируемой транспортно-логистической системы обеспечения запасными частями специальной автомобильной техники, эксплуатируемой в аэропортах.

3. Разработана архитектура базы данных техники и запасных частей с целью дальнейшего её использования в имитационном моделировании прогноза необходимых сроков доставки запасных частей для специальной автомобильной техники.

4. Разработан алгоритм определения оптимальных сроков снабжения запасными частями специальной автомобильной техники для минимизации времени простоя парка.

5. Разработана комплексная методология обеспечения запасными частями специальной автомобильной техники, эксплуатируемой в аэропортах, основанная на аналитических инструментах имитационного моделирования.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Полученные соискателем результаты научного исследования в полной мере соответствуют поставленной цели и отвечают сформулированным задачам диссертации.

Достоверность и обоснованность научных результатов исследования подтверждается: корректной постановкой целей и задач исследования; анализом научных публикаций отечественных и зарубежных авторов; корректным анализом статистических данных; последовательным исследованием темы диссертации, что отражено в публикациях в высокорейтинговых научных изданиях; строго выстроенной логикой исследования, применением известного математического аппарата. Достоверность положений диссертации отвечает предъявляемым требованиям.

4. Теоретическая и практическая значимость для науки и практики полученных соискателем результатов

Теоретическая и практическая значимость исследования заключаются в разработке новых методик, моделей и алгоритмов, составляющих методологию комплексного обеспечения запасными частями специальной автомобильной техники, эксплуатируемой в аэропортах, основанную на аналитических инструментах имитационного моделирования.

Теоретическая значимость сформулированных соискателем научных основ создания интегрированной транспортно-логистической системы создаёт базу для проектирования эффективной системы эксплуатации специальной автомобильной техники аэропортов путём объединения подсистемы технического обслуживания и ремонта и подсистемы своевременного обеспечения запасными частями в единый комплекс. Разработанные модели расширяют научный аппарат теории управления запасами и имитационного моделирования применительно к сложным прогностическим системам, синтезирующим транспортно-логистические и технико-эксплуатационные подсистемы.

Теоретическая значимость исследования заключается в развитии подхода к согласованию вероятностных характеристик технической эксплуатации с

параметрами логистического обеспечения. При этом степень самостоятельности каждого из заявленных результатов научной новизны и полнота его описания должны оцениваться по представленным в диссертации моделям, алгоритмам и расчётным материалам.

Практическая значимость представлена прикладными организационно-технологическими и программными инструментами, позволяющими принимать оптимальные решения о моментах закупки и поставки запасных частей в условиях вероятностного характера отказов и ограниченной доступности оригинальных комплектующих. Разработанный алгоритм и программное обеспечение позволяют оцифровать модель принятия управленческих решений в комплексной системе поставок запасных частей, минимизировать время простоя техники и сократить издержки на содержание запасов, отказавшись от реактивной модели снабжения в пользу предиктивной, опирающейся на количественные оценки рисков и экономических эффектов.

Полученные соискателем результаты обладают теоретической и практической значимостью для науки и практики в части развития теории эксплуатации автомобильного транспорта, технического обслуживания и ремонта транспортных средств и транспортно-логистических систем в виде сформированных основ комплексного обеспечения запасными частями специальной автомобильной техники аэропортов и разработанной методологии, включающей новые методики, модели и алгоритмы для прогнозирования потребности в запасных частях, предупреждения отказов и взаимодействия технических и логистических служб предприятий аэропортового комплекса.

5. Оценка содержания и завершённости диссертационной работы

Диссертация включает введение, пять глав, заключение, список литературы и приложения; общий объём представленного текста составляет 311 страниц. Цель исследования состоит в разработке методологии обеспечения запасными частями специальной автомобильной техники аэропортов на основе интегрированной транспортно-логистической системы с учётом организации перевозок, технического обслуживания и ремонта. Для достижения цели поставлены семь исследовательских задач, охватывающих разработку моделей, алгоритма, программного обеспечения, апробацию и оценку эффективности.

Во введении обоснованы актуальность исследования, цель и задачи, сформулированы объект и предмет исследования, основные положения научной новизны, теоретическая и практическая значимость. Задан общий подход, при

котором снабжение запасными частями рассматривается совместно с эксплуатацией и ремонтом техники.

В первой главе проанализирован состав парка наземной техники аэропортов Московского авиационного узла и особенности его технической эксплуатации. Рассмотрены характеристики разных категорий специальной автомобильной техники, условия возникновения отказов и способы определения потребности в комплектующих. Для последующих расчётов существенное значение имеет представленная автором эксплуатационная информация по 293 агрегатам.

Во второй главе сформулированы требования к комплексной системе снабжения и исследован жизненный цикл запасной части. Сопоставлены временные составляющие доставки, хранения, ремонта и эксплуатации; рассмотрена логистическая концепция «точно в срок». Показано, почему при вероятностном характере отказов её применение требует специального инструмента прогнозирования.

В третьей главе разработан имитационный подход к определению моментов потребности в запасных частях. Автор рассматривает зависимость вероятности отказа от отношения текущей наработки к назначенному ресурсу, описывает последовательность моделирования наработки и отказов и связывает прогнозные результаты с определением момента заказа. Достоинством главы является попытка перевести вероятностную оценку технического состояния в алгоритмическую процедуру принятия решения.

Четвёртая глава содержит обоснование выбора программного инструментария и описание приложения, реализующего имитационное моделирование. Рассматриваются проведение повторных испытаний методом Монте-Карло, обработка получаемых результатов и применение модели при выборе поставщиков. Для практического применения данного результата особое значение имеют корректность исходных данных и воспроизводимость вычислительных процедур.

В пятой главе рассмотрены экономические аспекты применения предложенного метода, возможности его использования для планирования ремонта и взаимодействия служб аэропортов, а также стратегия внедрения комплексной системы обеспечения запасными частями. Представленные расчёты и материалы апробации позволяют оценить прикладную направленность исследования.

В целом структура диссертации соответствует логике поставленных задач: от анализа особенностей парка техники и вероятностного описания отказов к построению модели, её программной реализации и рассмотрению условий использования результатов в практической деятельности.

К достоинствам исследования следует отнести системное рассмотрение снабжения и технического обслуживания, использование эксплуатационной информации по 293 агрегатам, разработку имитационного алгоритма и его программную реализацию, а также представленные материалы практического внедрения. Основные результаты отражены в 42 публикациях, включая 33 работы в изданиях, рекомендованных ВАК РФ и 5 публикаций, индексируемых в международных базах цитирования Scopus и Web of Science.

6. Завершённость и качество оформления диссертации

Диссертационная работа имеет последовательную структуру, является завершённой, выполненной на необходимом методическом и научном уровне. Работа оформлена в соответствии с существующими требованиями. Поставленная цель связана с задачами исследования, теоретическими разработками, экспериментальными результатами и предложенными практическими рекомендациями. Основные научные и прикладные результаты обобщены в заключении, где также определены перспективы дальнейших исследований. Изложение материала в целом логично и соответствует принятой последовательности решения научно-технических задач.

7. Замечания по диссертационной работе

При общей положительной оценке проведённого исследования считаю необходимым отметить следующие вопросы, требующие дополнительного пояснения.

1. Основная эмпирическая база и рассмотренные примеры относятся к аэропортам Московского авиационного узла. В работе целесообразно более подробно раскрыть, какие параметры разработанной модели должны быть перенастроены при её применении в аэропортах иных климатических и эксплуатационных условий, в том числе при существенно большей продолжительности доставки комплектующих.

2. В разделе 1.3 при рассмотрении статистики отказов прямо оговорено, что на первом этапе сезонная составляющая не учитывается. Между тем, интенсивность работы отдельных видов аэропортовой техники существенно меняется в течение года. Требуется пояснить, каким образом сезонные

изменения наработки могут быть введены в расчётную модель и повлияют ли они на определение рекомендуемых сроков заказа запасных частей.

3. В четвёртой главе представлена программная реализация алгоритма имитационного моделирования. Для повышения воспроизводимости результатов желательно более детально описать порядок задания распределений случайных величин, критерии завершения вычислительных экспериментов и способы оценки устойчивости получаемого прогноза при разных начальных данных.

4. Отдельные теоретические фрагменты диссертации, посвящённые общим принципам моделирования и характеристике методов, могли бы быть изложены компактнее. Это позволило бы уделить больше внимания описанию границ применимости собственных алгоритмов автора и их сопоставлению с альтернативными расчётными подходами.

Указанные замечания направлены на уточнение условий использования и представления полученных результатов и не отменяют общей положительной оценки диссертационной работы.

8 Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней

Диссертация Арифуллина Ильи Владимировича на тему «Научные основы комплексного обеспечения запасными частями специальной автомобильной техники в аэропортах», является завершенным научным исследованием, выполнена на актуальную тему и посвящена разработке методологии согласования технической эксплуатации специальной автомобильной техники и её материально-технического обеспечения на основе вероятностного прогнозирования и имитационного моделирования. В работе представлены результаты, имеющие важное научное и практическое значение для специальности 2.9.5 – Эксплуатация автомобильного транспорта. Результаты диссертации развивают теоретические и методические основы технической эксплуатации автотранспорта.

Автореферат отражает содержание диссертации. Структура и содержание диссертации соответствует критериям, установленным п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней ВАК РФ, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, и пунктам 2, 16, 17 паспорта научной специальности ВАК 2.9.5 – Эксплуатация автомобильного транспорта.

Автор диссертационной работы «Научные основы комплексного обеспечения запасными частями специальной автомобильной техники в аэропортах» Арифуллин Илья Владимирович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по научной специальности 2.9.5 – Эксплуатация автомобильного транспорта.

Официальный оппонент: доцент, доктор технических наук по специальности 2.9.4 (05.22.08) – Управление процессами перевозок, профессор кафедры индустриального программирования ФГБОУ ВО «МИРЭА - Российский технологический университет»

Ризаева Юлия Николаевна

23 НОЯ 2026

Я, Ризаева Юлия Николаевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Арифуллина Ильи Владимировича и их дальнейшую обработку.

Ризаева Юлия Николаевна

23 НОЯ 2026

Ризаева Юлия Николаевна
119454, Российская Федерация, г. Москва, Проспект Вернадского, д. 78; тел.: +7(499)600-80-80, 8-980-355-01-04; e-mail: rector@mirea.ru, rizaeva@mirea.ru; https://www.mirea.ru; федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА - Российский технологический университет»; профессор кафедры индустриального программирования.

Подпись руки Ризаевой Ю.Н. удостоверяю И.о. начальника УК

А.Ю. Налетова

23 НОЯ 2026