

## ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, профессора  
Денисова Александра Сергеевича на диссертационную работу  
Семыкиной Аллы Сергеевны на тему  
«Повышение эффективности технической эксплуатации карьерных самосвалов  
в условиях автотранспортных предприятий ГОКов», представленную к защите  
на соискание учёной степени кандидата технических наук  
по специальности 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта

### **1. Актуальность избранной темы исследования.**

Известно, что наиболее востребованным транспортом для транспортировки железорудного сырья и вскрышных пород от места добычи до обогатительной фабрики, равно как пункта временного хранения или склада является автомобильный транспорт. На горно-обогатительных комбинатах техническое состояние единиц техники, а также их производительность существенно влияет выполнение установленных планов по реализации готовой продукции, что в конечном счете может оказывать существенное влияние на экономику страны в целом. Отличительной особенностью эксплуатации автомобильного транспорта в условиях карьеров является то, что с углублением карьеров, увеличением крутизны их уклонов, уменьшением рабочих площадок и увеличением длины хода, ухудшением состояния дорожного покрытия и экологической обстановки, значительно повышаются нагрузочные режимы двигателей карьерного транспорта, в результате чего повышаются требования к качеству работы агрегатов, узлов и деталей ДВС карьерных автомобилей.

Основными перспективными направлениями совершенствования существующих режимов ремонта ДВС карьерных самосвалов в настоящее время признано резервирование запасных частей, применение восстановленных деталей при ремонте двигателей, установление рациональной периодичности замены деталей, а также применение эффективных способов обкатки двигателя после ремонта. Указанные методы позволяют сократить время простоев автомобилей в ожидании запасных частей, сократить расходы горно-

обогащательных предприятий, снизить временные и материальные затраты на проведение ремонта, а установление эффективной периодичности замены деталей позволит увеличить ресурс двигателя в целом. Правильно организованная обкатка отремонтированного двигателя позволяет выявить дефекты и неточности после сборки, а также обеспечить работоспособность и долговечность двигателя при работе в достаточно тяжелых условиях карьеров ГОКов.

С учетом вышеизложенного, тему диссертационного исследования Семьикиной А.С., направленную на совершенствование режимов планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта с целью увеличения ресурса ДВС и сроков его службы до капитального ремонта, а также снижения общих потерь горно-обогащательных комбинатов на восстановление работоспособности карьерного транспорта, следует признать актуальной.

## **2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе, их научная новизна и достоверность.**

Обоснованность научных положений и достоверность результатов работы обеспечивается корректным использованием фундаментальных, теоретических и прикладных исследований в области надежности, долговечности, технологии и организации проведения ремонта ДВС карьерных самосвалов. В работе используются такие методы исследований, как прогнозирование, эксперимент, математическое моделирование, статистический анализ, системный анализ, теория старения машин, теория надежности, теория вероятности, теория управления с применением промышленно-изготовленного и сертифицированного измерительного оборудования, программно-аппаратных средств.

Первый вывод диссертационного исследования, основанный на анализе обзора научных и информационных источников по технической эксплуатации карьерных самосвалов на автотранспортных предприятиях ГОКов утверждает, что одним из перспективных методов обеспечения и восстановления

работоспособности автомобильных двигателей является режим ремонта, включающий в себя замену изношенных деталей восстановленными деталями.

Согласно второму выводу совершенствование существующих режимов ремонта ДВС с учетом применения восстановленных деталей при ремонте позволит обеспечить: контроль и эффективное управление технологическим процессом проведения ремонта; высокую производительность автомобилей; высокий показатель коэффициента технической готовности; правильный выбор резервирования запасных частей; снизить простои в ремонте; применить эффективные режимы обкатки после ремонта агрегатов для увеличения наработки и межремонтного периода.

Третий вывод касается разработанных в диссертации научно-методических и организационно-технических основ определения и обоснования выбора режима ремонта ДВС на основе математического моделирования, с применением двух подходов, одновременно учитывающих экономические затраты и доходы, а также ресурс двигателей карьерных самосвалов.

Четвертый вывод, касающийся разработки целевой функции  $S_N = f(d_{ii}, Z_{ii}, g_{ji}, G_{ii}, C_{вр}, \eta_1, \eta_2)$  рационального режима ремонта двигателей карьерных самосвалов, правомерен, поскольку его применение для формирования объема, содержания и периодичности работ по восстановлению работоспособности автомобильных двигателей, в которую впервые введены коэффициенты, учитывающие тип ремонтного предприятия  $\eta_1=0,8\dots 1$  и изменение затрат на ремонт в зависимости от наработки ДВС  $\eta_2=1\dots 1,82$ .

Пятый вывод констатирует, что на основании математического моделирования эффективности совмещенной замены разных групп деталей двигателя, а также группировкой деталей двигателя для проведения совмещенной замены с анализом целесообразности их замены, доказано, что применение рационального режима ремонта и последующего обкаточно-тормозного и бестормозного способа нагружения двигателя, увеличивает ресурс двигателя в 2,44 раза по сравнению с существующими режимами ремонта, т.е. от 30 тыс. моточасов до 73,2 тыс. моточасов. Данный вывод

подтвержден результатами внедрения данного режима ремонта двигателей карьерных самосвалов в условиях Лебединского ГОК.

Согласно шестому выводу, использование предлагаемого рационального режима для ремонта двигателей MTUDD16V4000 карьерного самосвала БЕЛАЗ-75309 позволяет в 2 раза уменьшить количество капитальных ремонтов, трудоемкость и затраты, связанные с их выполнением. Кроме того, результатами экономического анализа установлено, что предлагаемый рациональный режим ремонта двигателей MTUDD16V4000 карьерного самосвала БЕЛАЗ-75309 с наличием резервируемого двигателя из оборотного фонда позволяет улучшить такие технико-эксплуатационные показатели карьерных самосвалов Лебединского ГОКа, как коэффициент выпуска подвижного состава на линию на 26% и коэффициент технической готовности карьерных самосвалов увеличится на 20%.

### **3. Подтверждение публикаций основных результатов исследований в научной печати и соответствие содержания автореферата диссертации.**

По результатам исследований автором опубликованы 35 печатных работ, отражающих основные положения диссертации, в том числе 10 работ в рецензируемых научных журналах для опубликования основных научных результатов диссертаций (ВАК) Минобрнауки РФ, 5 работ в изданиях, в журналах, индексируемых в Scopus и Web of Science. Кроме того, получены 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ и 1 патент на полезную модель.

Автореферат содержит главные положения и выводы диссертации и по своему оформлению и содержанию соответствует требованиям ВАК Российской Федерации.

### **4. Научная и практическая значимость полученных результатов.**

Научную новизну исследования отражают следующие моменты:

1. Разработана целевая функция рациональных режимов планово-предупредительных ремонтов ДВС карьерных самосвалов, позволяющая выявить наиболее эффективный регламент проведения ремонта, в современных экономических условиях.

2. Впервые получены коэффициенты типа ремонтного предприятия  $\eta_1$  и наработки ДВС  $\eta_2$ , влияющие на значение коэффициента технической готовности карьерных самосвалов.

3. Получены зависимости влияния изменения сроков проведения текущих и капитальных ремонтов ДВС с заменой изношенных деталей двигателя на увеличение ресурса деталей.

Практическую значимость исследования характеризует следующее:

1. В работе реализуются теоретические и прикладные принципы сопряжения, применения при ремонте восстановленных деталей двигателя и предложенных рациональных режимов планово-предупредительных ремонтов ДВС карьерных самосвалов с наличием резервируемого двигателя из оборотного фонда. Предлагаемые принципы применимы для проведения ремонта ДВС карьерных самосвалов, грузовых автомобилей и автобусов.

2. В работе решена важная научно-практическая задача, направленная на разработку рациональных режимов планово-предупредительных ремонтов ДВС карьерных самосвалов с заменой изношенных базовых деталей восстановленными в условиях АТП Лебединского ГОКа.

3. Разработаны технологические рекомендации по ремонту узлов ДВС для использования на таких предприятиях, как АТП Лебединского ГОКа Белгородской области, в АО "Белгородский завод горного машиностроения". Кроме того, результаты данной научно-исследовательской работы рекомендованы для внедрения в учебный процесс БГТУ им. В.Г. Шухова.

### **5. Оценка содержания диссертации.**

Диссертация изложена в одном томе общим объемом 181 страницы машинописного текста с приложениями и состоит из введения, пяти глав, общих выводов, списка литературы (104 наименования) и 9 приложений, включает 41 рисунок и 11 таблиц. Автореферат диссертации представлен на 24 страницах и включает в себя общую характеристику работы, содержание работы, основные результаты работы и список работ, опубликованных автором по теме диссертации.

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы

исследования, сформулированы цель и задачи работы, приведена научная новизна, практическая и теоретическая значимость, основные положения, указано количество публикаций автора, апробация работы.

В первой главе на основе обзора исследований в области теоретических основ совершенствования режимов ремонта ДВС и исследования характеристик производственного комплекса и ремонтной службы Лебединского ГОКа, обоснована необходимость совершенствования технологии и организации ремонта ДВС карьерных самосвалов.

Во второй главе на основе изучения вопроса резервирования и восстановления запасных частей для выполнения ремонта двигателей и сравнительной оценки режимов ремонта двигателей, методом математического моделирования предложена структура рационального режима ремонта подобных двигателей карьерных самосвалов.

В третьей главе в целях оценки входящих в состав методики повышения эффективности эксплуатации двигателей карьерных самосвалов на основе математического моделирования таких технологических процессов ремонта двигателей, как оценка эффективности технического обслуживания с заменой деталей восстановленными, оценка функции эффективности ремонта деталей двигателя и оценка эффективности совмещенной замены разных групп деталей двигателя, решена задача расчета резервирования запасных частей для ремонта двигателей карьерных самосвалов.

В четвертой главе на основе анализа режимов обкатки ДВС предложены методики определения эффективности режимов обкатки двигателя и методики определения параметров эффективности бестормозной обкатки двигателей, при использовании которых максимальная частота вращения коленчатого вала при бестормозном способе на 80-85 мин<sup>-1</sup> выше, чем при обкаточно-тормозном, а степень приработки двигателя при бестормозном способе составляет  $\Delta=0,91$ , что выше, чем при обкаточно-тормозном  $\Delta=0,85$ . Правомерным является рекомендация бестормозного способа нагружения при обкатке двигателей

MTUDD16V4000 карьерных самосвалов БЕЛАЗ-75309 после ремонта, а применение разработанных режимов бестормозной обкатки двигателя повышает его ресурс в среднем на 19,3% по сравнению с двигателями не прошедших обкатку.

Пятая глава диссертации посвящена технико-экономическому обоснованию целесообразности применения предлагаемых рациональных режимов ремонта двигателей карьерных самосвалов. Представлены основные расчеты по определению затрат, экономического эффекта и технико-эксплуатационных показателей двигателей карьерных самосвалов при внедрении рационального режима их ремонта.

В заключении автором представлены выводы по диссертационной работе, а также отмечено, что эффективность предлагаемых решений подтверждается разработкой и внедрением рекомендаций по совершенствованию существующих режимов ремонта двигателей, направленных на повышение эффективности эксплуатации карьерного автомобильного транспорта.

### **Замечания по диссертационной работе**

1. В условиях карьеров ГОК эксплуатируются самосвалы с комбинированным способом передачи энергии «ДВС-электрогенератор», в которых передача движения от ДВС к ведущим колесам осуществляется без использования механических трансмиссий. В работе не анализируется влияние этого фактора на работоспособность деталей, узлов и агрегатов ДВС карьерного транспорта?

2. В п. 4 выводов по первой главе диссертации констатируется «установлено, что для повышения эффективности эксплуатации карьерного автомобильного транспорта необходимо совершенствование существующих режимов ремонта ДВС...». Не совсем понятно, что имеет в виду автор под режимами ремонта ДВС?

3. На стр. 42 диссертации автор делает предположение, что длительность замены изношенного узла (детали) составляет 2% от его рабочего времени. Не понятно, на основании каких данных сделано данное предположение?

4. Из п. 2.1 диссертации «Резервирование и восстановление запасных частей для выполнения ремонта двигателей карьерных самосвалов» неясно какие именно применялись способы восстановления запасных частей?

5. На стр. 89 диссертации на рис. 3.6 представлена структура групповой замены деталей двигателя MTUDD16V4000 карьерного самосвала БЕЛАЗ-75309. Непонятно насколько целесообразно проводить замену шатунных вкладышей при каждом ремонте, представленном на схеме?

6. По тексту диссертации имеются орфографические и стилистические неточности.

Высказанные замечания не снижают в целом позитивную оценку диссертационной работы, теоретическую значимость и практическую ценность результатов исследования автора, а цель, задачи и содержание рассматриваемой диссертационной работы полностью соответствуют научной специальности 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта.

#### **Заключение.**

В работе решена важная научная задача, которая имеет народно-хозяйственное значение – предложен новый режим планово-предупредительных ремонтов ДВС карьерных самосвалов путем применения новых подходов, с использованием ранее не применявшихся инновационных разработок и математических моделей, для решения главной задачи - повышения эффективности эксплуатации карьерного транспорта с минимальными затратами.

Диссертация Семыкиной Аллы Сергеевны «Повышение эффективности технической эксплуатации карьерных самосвалов в условиях автотранспортных предприятий ГОКов», выполненная лично соискателем, является законченной научно-квалификационной работой и полностью соответствует пунктам 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г, а ее автор Семыкина



Алла Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта.

**Официальный оппонент:**

Фамилия: Денисов

Имя: Александр

Отчество: Сергеевич

Ученая степень: доктор технических наук

Ученое звание: профессор

Место работы: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Должность: профессор кафедры «Организация перевозок, безопасность движения и сервис автомобилей»

Контактные адреса; 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77

e-mail: [denisov0307@yandex.ru](mailto:denisov0307@yandex.ru)

Телефон: (8452) 99-87-51.

Почтовый адрес: 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77

Докторская диссертация по специальности 05.20.03 – «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве». (4.3.1.)

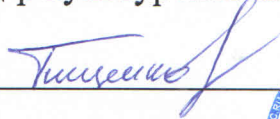


/ Александр Сергеевич Денисов

05.03.2023

Подпись профессора, д.т.н. А.С. Денисова «Заверяю».

Ученый секретарь Ученого совета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», д-р культурологии, доцент



Наталья Викторовна Тищенко

