

Отзыв

официального оппонента на диссертационную работу Бердиева Алишера Лугмоновича на тему: «Оценка влияния элементов системы водитель-автомобиль-дорога-среда на ресурс шин автосамосвалов в горных карьерах», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.10 - Эксплуатация автомобильного транспорта

Диссертационная работа Бердиева Алишера Лугмоновича состоит из введения, четырех глав основного текста, основных выводов и результатов работы, списка использованных источников и приложений. Работа написана на русском языке, изложена на 155 страницах машинописного текста, содержит 57 рисунков, 16 таблиц и приложения на 9 страницах. Список литературы, включает 149 наименования, в том числе 41 работы зарубежных авторов.

В результате ознакомления с диссертационной работой, авторефератом и опубликованными статьями соискателя по теме исследования мною установлено следующее.

1. Актуальность темы диссертационной работы

Автомобильный транспорт в горных условиях эксплуатации в Республике Таджикистан (РТ) занимает доминирующее положение и имеет жизненно важное значение для развития экономики страны. На его долю в транспортной системе республики приходится свыше 90% от общего объёма грузоперевозок.

Существенное значение для снижения себестоимости грузоперевозок в горных карьерных условиях отводится вопросу повышения эффективности использования материальных ресурсов, наиболее важными из которых являются топливо-смазочные и ремонтные материалы, запасные части и автомобильные шины. В равнинных условиях доля затрат на эксплуатацию и ремонт автомобильных шин составляет более 25% от затрат на техническое обслуживание (ТО) и ремонт (Р) автомобиля, а в горных карьерах при строительстве ГТС этот показатель доходит до 35-40%, что обусловлено повышенной интенсивностью износа и высокой частотой механических повреждений шины.

Влияние отдельных элементов системы ВАДС и их сочетаний на реализацию ресурса шин в горных карьерных условиях заметно отличается от влияния названных факторов при эксплуатации автомобилей в равнинных условиях, а их оценка имеет важное значение при корректировании ресурса шин и повышении эффективности транспортных процессов.

До сих пор система водитель – автомобиль – дорога – среда (ВАДС) применялась по отношению к изучению эффективности организации дорожного движения. В данной работе система ВАДС используется в вопросах оценки

эффективности транспортных процессов, в том числе оценки эксплуатационных показателей автомобиля и его агрегатов.

В соответствии с вышеизложенным, исследование, связанное с влиянием элементов системы ВАДС на формирование ресурса пневматических шин карьерных автосамосвалов, является актуальным, имеющим важное значение в повышении эффективности транспортных процессов.

2. Степень обоснованности и достоверности исследований

Автором рассмотрены и критически проанализированы известные достижения отечественных и зарубежных ученых в области оценки влияния элементов системы ВАДС на реализацию ресурса шин автосамосвалов в горных карьерных условиях.

Для оценки влияния элементов системы ВАДС и их сочетаний на ресурс шин автосамосвалов, эксплуатируемых в горных карьерных условиях, автором предложены математические модели для оценки удельного износа протектора шины по энергетическим затратам, использована методология структурного анализа SADT-моделирование (*Structured Analysis & Design Technique*), которое дает полное, точное и адекватное описание влияния большой и сложной системы ВАДС на ресурс шин автосамосвалов. Обобщенные результаты теоретических и экспериментальных исследований позволили разработать рекомендации по повышению ресурса шин автосамосвалов.

Обоснованность научных положений, сформулированных по результатам исследований, обусловлена необходимостью использования расчетно-теоретических методов оценки интенсивности изнашивания шин по энергетическим затратам. При этом автором использованы методы стендовых и дорожных экспериментальных исследований оценки ресурса шин по интенсивности изнашивания протекторной резины и их механических повреждений, методы SADT-моделирования для оценки и управления влиянием элементов системы ВАДС на реализацию ресурса шин автосамосвалов, а также метод вероятностно-статистической обработки экспериментальных данных с применением компьютерного моделирования в среде Excel, Stat Soft (Statistica), Matlab / Simulink, Mathcati и др.

Достоверность результатов исследования подтверждена использованием предложенной концепции использования системы ВАДС для решения вопросов эффективности транспортного процесса, в том числе для реализации ресурса шин автосамосвалов в горных карьерных условиях, а также применением методов построения физических и математических моделей, методов статистической обработки эмпирических данных на основе использования компьютерного программного комплекса, а также хорошей сходимостью теоретических и экспериментальных данных, расхождение которых не превышает 3%.

3. Научная новизна и практическая значимость выводов и результатов исследований

Научная новизна обосновывается следующими результатами:

- разработана классификационная схема влияния элементов системы ВАДС на повышение ресурса шин карьерных автосамосвалов в горных условиях;
- обоснованы особенности механизмов изнашивания рисунка протектора и механического повреждения шин автосамосвалов в горных карьерных условиях;
- предложены математические модели для оценки удельного износа протектора шины по энергетическим затратам в автотранспорте;
- предложена методика исследования влияния отдельных элементов системы ВАДС и комплексного влияния их сочетаний для решения вопроса, связанного с оценкой реализации ресурса шин карьерных автосамосвалов;
- предложены и обоснованы значения коэффициентов корректирования для моделирования комплексной оценки влияния элементов системы ВАДС на износ и повреждения автомобильной шины.

Диссертационная работа отличается высоким уровнем теоретических разработок и большим объемом экспериментальных исследований. Практическая значимость результатов исследований по теме диссертационной работы определяется следующими положениями: предложенная методика и разработанные модели оценки реализации ресурса пневматических шин автосамосвалов под влиянием элементов системы ВАДС в горных карьерных условиях способствуют: проводить расчеты по оценке и обоснованию удельной интенсивности износа рисунка протектора; корректировать и уточнять ресурс шин автосамосвалов в горных карьерных условиях; разрабатывать практические рекомендации по снижению влияния элементов системы ВАДС на ресурс пневматической шины автосамосвалов, эксплуатируемых в горных карьерных условиях; уточнять существующие нормы проведения ТО и ремонта шин, а также трудовых и материальных затрат для поддержания шин в работоспособном состоянии.

Результаты теоретических и экспериментальных исследований, подтвержденные актами внедрения, используются в отделе транспорта АО «Шабакхон тахсимоти барк» Министерства энергетики Республики Таджикистан, а также в Таджикском техническом университете им. акад. М.С. Осими в рамках специальных дисциплин.

4. Соответствие содержания диссертационной работы требованиям ВАК при Президенте Республики Таджикистан, замечания к работе

В соответствии с вышеизложенным считаю, что диссертационная работа «Оценка влияния элементов системы водитель-автомобиль-дорога-среда на ресурс шин автосамосвалов в горных карьерах» является завершенной научно-

квалификационной работой, отвечающей требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям ВАК при Правительстве РТ, а ее автор, Бердтев А.Л., заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.10 - «Эксплуатация автомобильного транспорта».

Автореферат диссертации полностью отражает содержание диссертационной работы. По результатам работы имеется 14 публикаций, в том числе 6 статей в научных изданиях, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан, 3 статьи в научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 1 статья в библиографической базе данных Scopus и Web of Science и получен малый патент Республики Таджикистан. Автореферат и диссертация выполнены на высоком научном и методическом уровне.

По диссертации имеются следующие замечания:

1. В тексте диссертации и в докладе соискателя встречаются термин «суровый». Однако в работе нет однозначного определения термина. Не определены количественные границы уровня суровости условий эксплуатации применительно к горным карьерам (стр. 54, 73, 97, 116, Д.).

2. В диссертации дается подробный анализ буксования колеса автомобиля, однако не представлены данные о влиянии буксования на интенсивность изнашивания шин (стр. 29-32, Д.).

3. Чем вызвана необходимость применения методологии структурного анализа SADT-моделирования (стр. 54-67, Д.)?

4. Каким образом получены данные о значимости влияния элементов системы ВАДС в реализации ресурса шин (табл.2.4, стр. 86, Д.)?

5. Что такое коэффициент компенсации ресурса шины? (стр. 2,6, стр. 83, Д.).

6. В работе представлен подробный перечень причин крошения поверхности протектора шины, однако не приведены описания механизма ее возникновения (рис. 4.3, стр. 101, Д.).

5. Заключение

Высказанные замечания при оценке работы не являются принципиальными и не снижают ее научной и практической ценности. В целом, диссертация Бердиева А.Л. представляет собой завершённую научно - квалификационную работу, в которой решается важная научно-практическая задача оценки влияния элементов системы ВАДС и их сочетаний на ресурс шин автосамосвалов, эксплуатируемых в горных карьерных условиях.

По научному уровню проведенных исследований, новизне результатов, практической значимости диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Бердиев Алишер Лугмонович заслуживает

Специалист по управлению
персоналом 1 категории

С.В. Сидорова



№13/119-1

14 сентября 2023 г.

Отзыв

официального оппонента, доктора технических наук Каримова Бури Бачабековича на диссертационную работу Бердиева Алишера Лугмоновича на тему: «Оценка влияния элементов системы водитель-автомобиль-дорога-среда на ресурс шин автосамосвалов в горных карьерах», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.10 - Эксплуатация автомобильного транспорта

Актуальность темы диссертации

Многие автомобильные дороги в Таджикистане - горные с различными видами покрытий. В горных условиях страны при строительстве практически всех гидроэлектростанций и разработке горных карьеров используются большегрузные автомобили. Автомобильная шина является наиболее уязвимым элементом автомобильного транспорта. При этом ресурс пневматической шины в условиях горных карьеров формируется под влиянием огромного числа факторов, затрудняющих его оценку, поэтому с целью упрощения задачи оценки ресурса шин, все факторы, влияющие на его формирование, сгруппированы в четыре подсистемы системы «водитель – автомобиль – дорога – среда» (ВАДС). Следует подчеркнуть, что до сих пор система ВАДС применялась по отношению к изучению эффективности организации дорожного движения. В данной работе автором предложено использовать систему ВАДС в вопросах оценки эффективности транспортных процессов, в том числе оценки эксплуатационных показателей автомобиля и его пневматических шин.

Определяющей причиной развития негативных тенденций, ускоряющих износ и механические повреждения пневматических шин является совокупное

влияние элементов системы ВАДС. Оценка ресурса шин в данных условиях можно считать несоответствие подходов и методов оценки ресурса шин конкретным условиям эксплуатации в горных карьерах, что обуславливает ускоренный расход ресурса шин автосамосвалов, особенно большегрузных.

Добиться положительного результата при решении этой задачи возможно только при детальном изучении влияния элементов сложившейся системы «водитель-автомобиль-дорога-среда» (ВАДС) и различных их сочетаний, разработки инструментария, позволяющего реально оценить ресурс шин на основе использования энергетического подхода и разработать эффективные рекомендации по их снижению.

Поэтому тема диссертационной работы, ее цель и сформулированные задачи являются актуальными как в научном, так и в чисто прикладном аспекте.

Цель исследования, сформулированная как оценка влияния элементов системы ВАДС и их сочетаний на реализацию ресурса пневматических шин автосамосвалов в карьерных условиях и задачи, сформулированные на ее основе, соответствует уровню кандидатской диссертации и отвечает потребностям, связанным с повышением эффективности транспортного процесса в горных условиях при производстве работ.

Структура и объем работы

Диссертационная работа включает введение, четыре главы основного текста, заключение, список использованных источников и приложений. Работа изложена на 155 страницах машинописного текста и включает 57 рисунка, 16 таблиц и приложение на 9 страницах. Список литературы включает 149 наименования, в том числе 41 на иностранном языке.

Структура диссертационной работы вполне логична и в ней:

- раскрывается актуальность выбранной темы исследования, приведена общая характеристика работы, определена цель и поставлены задачи исследования (*Введение*);

- изложено фактическое состояние изученности направления работы, приведен анализ работ и исследований ученых и специалистов по вопросам влияния отдельных элементов системы ВАДС на реализацию ресурса

пневматических шин в равнинных и горных условиях; обоснована важность вопроса, связанного с классификацией системы ВАДС, её структурой, отношением и связью между её элементами, а также свойствами организации и оценки энтропии в данной системе; в процессе уточнения свойств и признаков системы ВАДС выделены наиболее существенные и важные из них, способствующие созданию адекватных и достоверных математических моделей, а также упрощению задач, связанных с повышением ресурса шины карьерных автосамосвалов в карьерных условиях;

- представлена классификационная схема нацеленная на более простое решение сложных задач, связанных с оценкой влияния элементов системы ВАДС на ресурс шин автосамосвалов в горных карьерах и на основе предложенной классификационной схемы системы ВАДС для дальнейшего исследования влияния ее элементов на реализацию ресурса пневматических шин автосамосвалов разработана схема взаимодействия подсистем и элементов системы ВАДС в процессе ее функционирования в горных карьерных условиях;

- отмечена важность горной автомобильной дороги, характеризуемой абразивностью и неровностью, благодаря чему наблюдаются характерные для данных условий механизмы механического повреждения шин обломками твёрдых скальных пород, особенно глухие проколы протектора шины и сквозное прокалывание шины в следствие последовательного внедрения обломков твердой скальной породы в тело протектора (*Глава 1*);

- приведено моделирование влияния элементов системы ВАДС и их сочетаний на реализацию ресурса шин автосамосвалов в горных условиях;

- обоснована целесообразность применения системного подхода, из-за сложности учета влияния всего многообразия факторов при оценке ресурса пневматической шины автосамосвалов в горных карьерах, так как данная задача относится к области информационной системы знаний и закономерностей и для решения данной задачи предложено использование методологии структурного анализа SADT-моделирование (*Structured Analysis & Design Technique*), которое дает полное, точное и адекватное описание влияния большой и сложной системы ВАДС на ресурс шин автосамосвалов;

– для оценки ресурса шин автосамосвалов, эксплуатируемых в условиях горных карьеров, предложена математическая модель для комплексной оценки влияния различных элементов системы ВАДС с учетом их значимости в процессе формирования нормы пробега шины (*Глава 2*);

– раскрывается сущность методики экспериментальных исследований элементов системы ВАДС на интенсивность износа и механические повреждения пневматических шин автосамосвалов в горных условиях Республики Таджикистан;

– приводится характеристика состояния автомобильных дорог и результаты замеров температуры поверхности шины, износа рисунка протектора, радиальной нагрузки, действующей на шину; оборудование и измерительная аппаратура для оценки влияния элементов системы ВАДС на ресурс шины самосвалов (*Глава 3*);

– обобщены результаты теоретических и экспериментальных исследований для оценки влияния элементов системы ВАДС на ресурс шин автосамосвалов в горных карьерах; обоснованы влияние твердости и крупности обломков горных пород на интенсивность изнашивания протекторной резины и среднюю наработку механических повреждений пневматических шин экспериментально установлены на различных маршрутах горных карьеров;

– представлены результаты сравнительного анализа результатов теоретических и экспериментальных исследований по оценке ресурса шин типоразмеров 12.00R20 и 18.00-25 автосамосвалов в горных карьерных условиях, а также абсолютные и относительные расхождения между ними;

– приведены средние значения удельных интенсивностей износа рисунка протектора, отнесенные к энергетическим параметрам и полученные в результате теоретических и экспериментальных исследований, а также относительные расхождения между ними δ .

Кроме того, приведены практические рекомендации по результатам диссертационного исследования (*Глава 4*).

Обоснованность научных результатов исследований и выводов подтверждается использованием основных методов теории автомобиля,

фундаментальных законов механики, методов построения физических и математических моделей, методов статистической обработки эмпирических и экспериментальных данных, а также хорошей сходимостью теоретических и экспериментальных данных, расхождение которых не превышает 3%.

Элементы научной новизны диссертационной работы соискателя проявляются в формулировке и решении ряда конкретных задач. Такой подход, во-первых, нацеливает на выработку конкретных и эффективных решений, и во-вторых, позволяет в достаточно короткие сроки, что немаловажно, обеспечить повышение срока службы пневматических шин самосвалов в сложных горно-геологических условиях Республики Таджикистан.

Для поддержания правомерности такого подхода соискатель на основе анализа условий функционирования элементов системы ВАДС разрабатывает модель, основанную на системном и энергетическом подходах с учетом специфики эксплуатации шин автосамосвалов в горных карьерах.

В частности, предложены методика и коэффициенты корректирования, учитывающие влияния элементов системы ВАДС на реализацию ресурса шин автосамосвалов, эксплуатируемых в условиях горных карьеров Республики Таджикистан, значения которых для шин типоразмеров 12.00R20 и 18.00-25 находились в пределах: $k_B = 0,89 \dots 0,90$; $k_A = 0,64 \dots 0,66$; $k_D = 0,58 \dots 0,59$; $k_C = 0,86 \dots 0,88$.

Не вызывает сомнений установленный автором диссертационной работы характер проявления механизмов истирания и механических повреждений автомобильных шин, свойственных преимущественно горным карьерным условиям, способствующим резкому снижению ресурса шин в среде абразивных обломков горных пород и в среде абразивной грязи.

Исследованный автором механизм механического повреждения шины вследствие последовательного внедрения обломков твердой скальной породы в тело протектора, заключается в том, что при наступлении тем же местом, то есть застрявшим щебенистым осколком, на другой твердый предмет (осколок щебня, булыжник, галечник (в меньшей степени) и др.) происходит глубокое вдавливание до сквозного прокалывания протектора шины.

Практическая значимость исследования состоит в том, что предложенная методика и разработанные модели оценки реализации ресурса пневматических шин автосамосвалов под влиянием элементов системы ВАДС в горных карьерных условиях позволяют:

- проводить более точные расчеты по оценке и обоснованию удельной интенсивности износа рисунка протектора;
- корректировать и уточнять ресурс шин автосамосвалов в горных карьерных условиях;
- разрабатывать практические рекомендации по снижению влияния элементов системы ВАДС на ресурс пневматической шины автосамосвалов, эксплуатируемых в горных карьерных условиях;
- уточнять существующие нормы проведения ТО и ремонта шин, а также трудовых и материальных затрат для поддержания шин в работоспособном состоянии.

Диссертационная работа изложена на достаточно хорошем уровне в научном стиле, содержит много визуализированных иллюстраций, таблиц и математических формул. Необходимо отметить наглядность представления результатов экспериментальных исследований, информативность схем.

Некоторые результаты исследований приняты к внедрению в отделе транспорта АОО «Шабакахои таксимоти барк» Министерства энергетики Республики Таджикистан, а также в Таджикском техническом университете им. акад. М.С. Осими в рамках специальных образовательных дисциплин.

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 14 печатных работах, в том числе 6 статей в научных изданиях, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан, 3 статьи в научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 1 статья в библиографической базе данных Scopus и Web of Science и получен малый патент Республики Таджикистан.

Автореферат полностью отражает авторские научные и практические положения диссертационной работы.

По диссертационной работе имеется ряд замечаний:

1. В первой части ВАДС необходимо было упомянуть работы профессоров Некрасова В.К., Васильева А.П. (Россия) и других исследователей.

2. Стр. 46-48, Д.

Не понятно по каким показателям определены значимость влияния водителя (стиля езды и т.д.) на ресурс шин автосамосвалов в условиях горных карьеров?

3. Стр. 83, табл. 2.6, Д.

В работе нет объяснения, тому каким образом получены коэффициенты компенсации ресурса шины, учитывающий снижение эффективности функционирования системы ВАДС в условиях горных карьеров?

4. Стр. 88, Д. Не обосновано почему стендовые и лабораторные исследования в основном проводились именно в условиях строительства Рогунской ГЭС.

5. Стр. 104, Д.

В работе отсутствует сравнительная оценка влияния элементов системы ВАДС на ресурс шин автосамосвалов, эксплуатируемых в различных карьерных условиях, например, в условиях карьеров строительства Рогунской ГЭС и карьерах по добыче угля.

6. В работе не показано влияние геометрических размеров горной автомобильной дороги, особенно перевальные участки, радиусы, уклоны продольные и поперечные на работу и износ шин самосвалов.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения учетных степеней

Подводя итог вышесказанного, хочу заключить, что диссертационная работа Бердиева Алишера Лугмоновича на тему: «Оценка влияния элементов системы водитель-автомобиль-дорога-среда на ресурс шин автосамосвалов в горных карьерах», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.10 - Эксплуатация автомобильного транспорта, несмотря на имеющиеся замечания, соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает

присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по данной специальности.

**Председатель
Межправительственного совета дорожников (МСД),
Руководитель Секретариата МСД,
Заслуженный работник транспорта
Российской Федерации
д.т.н., профессор**



Б.Б. Каримов

Докторская диссертация Каримова Бури Бачабековича защищена по специальности 05.23.11 «Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей».

Справочные данные: Межправительственный совет дорожников.
125319, Москва, Ленинградский проспект, 64, стр. 2 офис 721н.
Телефон: +7(499)346-01-68, доб. 2167. E-mail: cmcd@mail.ru

**Подпись Каримова Б.Б. удостоверяю и заверяю
Заместитель Руководителя
Секретариата Межправительственного
совета дорожников, канд. экон. наук,
доктор транспорта**

Г.Ю. Мирзаянц