

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, доцента
Дмитрия Игоревича ШИШЛЯННИКОВА на диссертационную работу
Евгения Юрьевича БОТЯНА «Обоснование регламента технического
обслуживания и ремонта подвесок карьерных автосамосвалов с учетом
осложненных горнотехнических условий эксплуатации», представленную на
соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
2.8.8. Геотехнология, горные машины

На отзыв представлена рукопись диссертационной работы и ее автореферат. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения и двух приложений. Содержание диссертации составляют 130 страниц машинописного текста, содержащего 44 рисунка, 19 таблиц, библиографический список из 118 наименования. Содержание автореферата изложено на 19 страницах машинописного текста, в составе которого 5 рисунков и 2 таблицы.

1. Актуальность темы диссертационной работы

Одним из условий повышения эффективности использования карьерных автосамосвалов является обеспечение высокого уровня их технической готовности посредством проведения своевременного обслуживания и ремонта. Существующие особенности эксплуатации и сервиса карьерного автотранспорта на горнодобывающих предприятиях России и стран СНГ обуславливают значительное снижение фактических технических показателей работы самосвалов по сравнению с паспортными величинами (до 2,8 раз по производительности) и увеличение материальных и временных затрат на поддержание работоспособности транспортирующих машин.

Определяющей причиной развития данных негативных тенденций является несоответствие выбранной стратегии проведения технического обслуживания и ремонта карьерных автосамосвалов условиям эксплуатации (климатическим и дорожным условиям, испытываемым нагрузкам, фактическому техническому состоянию, уровню квалификации сотрудников инженерно-технических, сервисных и эксплуатирующих служб), что обуславливает ускоренный расход ресурса узлов и агрегатов автосамосвалов, и приводит к увеличению интенсивности потока внезапных отказов.

Известно, что при эксплуатации карьерных автосамосвалов в сложных дорожных условиях наибольшее число отказов приходится на элементы их

ходовой части. В связи с указанным, диссертационная работа Ботяна Евгения Юрьевича, посвященная обоснованию регламента технического обслуживания и ремонта подвесок карьерных автосамосвалов с учетом осложненных горнотехнических условий эксплуатации, является актуальной, имеет теоретическую и практическую значимость.

2. Научная новизна работы

Выводы и рекомендации, полученные в диссертации, обоснованы и достоверны, так как они базируются на результатах известных работ ведущих отечественных и зарубежных ученых в области эксплуатации и сервиса карьерного автотранспорта, а также на представительных результатах выполненных автором исследований.

Новизна научных выводов и рекомендаций заключается в определении зависимости сокращения срока службы подвесок карьерных автосамосвалов, эксплуатируемых в осложненных горнотехнических условиях, в виде линейного полинома, учитывающего выявленную группу параметров технологических трасс транспортирования горной массы. Автором разработан алгоритм определения периодичности проведения регламентных ремонтных работ подвесок карьерных автосамосвалов, с учетом средневзвешенной величины криволинейности, продольного и поперечного уклона участков трассы транспортирования и их сочетаний для сокращения длительности простоев вследствие отказа ходовых частей автосамосвалов.

3. Практическая значимость диссертационной работы

Значение полученных соискателем результатов исследований для практики подтверждается следующим:

- установлена группа параметров технологических трасс транспортирования горной массы, обусловленных осложненными горнотехническими условиями эксплуатации, приводящих к сокращению срока службы подвесок карьерных автосамосвалов, задействованных на месторождениях, обрабатываемых открытым способом по углубочной кольцевой системе разработки;

- разработана программа определения периодичности регламентных ремонтных работ подвесок карьерных автосамосвалов в зависимости от давления в пневмогидроцилиндрах ходовой части, средневзвешенной величины криволинейности, продольного и поперечного уклона участков трассы транспортирования и их сочетаний с целью сокращения длительности

логистических простоев и аварийных ремонтных работ, с последующей рекомендацией для корректировки графиков технического обслуживания и ремонта карьерного автотранспорта.

Результаты исследования являются актуальными и приняты к использованию ООО «М4Е» при разработке проектных решений по поддержанию установленного уровня надежности карьерных автосамосвалов, что подтверждается актом внедрения от 21.03.2025.

4. Степень обоснованности и достоверности защищаемых положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научные результаты, полученные в диссертационном исследовании, сформулированы автором в двух положениях, выносимых на защиту:

1. Учет группы параметров технологической трассы транспортирования, обусловленных осложненными горнотехническими условиями: макропрофиля участков, их геометрии и сочетаний в виде линейного полинома, позволяет установить величину сокращения срока службы подвесок карьерных автосамосвалов, среднегодовое значение которого в рассматриваемых условиях составило от 6 и до 20% в сравнении с базовыми.

2. Применение разработанного алгоритма определения периодичности регламентных ремонтных работ подвесок карьерных автосамосвалов, эксплуатируемых в осложненных горнотехнических условиях, для диапазона наработки до отказа от $T_{\min}$ до $0,9T_{\text{нсп}}$, позволяет сократить среднюю продолжительность логистических простоев на 45%, а среднее время аварийного ремонта этого узла – на 14%.

Идея работы заключается в том, что уменьшение длительности логистических простоев вследствие отказа подвески карьерных автосамосвалов достигается за счет учета зависимости сокращения их срока службы от характеристик технологических трасс транспортирования при обосновании периодичности регламентного ремонта этого узла в осложненных горнотехнических условиях.

При доказательстве *первого защищаемого положения* автором, на основании информации, полученной в условиях АО «Ковдорский ГОК» и «ЕВРАЗ Качканарский ГОК», определены особенности влияния дорожных условий на техническое состояние подвесок карьерных автосамосвалов.

Для оценки влияния группы параметров технологических трасс транспортирования на сокращение срока службы подвесок автосамосвалов

предложено использовать данные систем удаленного мониторинга, согласно следующим факторам:

- средневзвешенный продольный уклон трасы;
- средневзвешенный поперечный уклон трассы;
- макропрофиль участков трассы.

С учетом обработки экспериментальных данных за период 2020-2022 гг. при помощи регрессионного анализа автором получена зависимость в виде линейного полинома, позволяющая установить величину сокращения срока службы подвесок карьерных автосамосвалов, среднегодовое значение которого в рассматриваемых условиях составило от 6 до 20 % в сравнении с базовыми.

При доказательстве *второго защищаемого положения* автором разработан алгоритм определения рациональной периодичности регламентных ремонтных работ. Использование предложенного алгоритма позволяет снизить среднюю продолжительность простоев при аварийном ремонте подвески на 45 %, и сократить среднее время аварийного ремонта – на 14%

Все защищаемые положения, сформулированные в диссертационной работе, соответствуют названию диссертации и цели исследования, являются обоснованными и опираются на результаты выполненных автором теоретических и экспериментальных исследований. Полученные в работе результаты являются новыми и могут быть использованы при совершенствовании системы сервиса карьерных автосамосвалов.

5. Общая оценка содержания диссертации

Ботян Евгений Юрьевич выполнил работу на актуальную тему, подтвердил широкий кругозор, умение самостоятельно планировать и вести теоретические и экспериментальные исследования. Диссертация и автореферат написаны лаконично, хорошим литературным языком. Содержание автореферата соответствует основным идеям и выводам диссертации. На все используемые литературные источники имеются ссылки.

В диссертации приведено достаточное количество иллюстративного материала, такого как рисунки, таблицы, графики, что обеспечивает наиболее полное понимание изложенной информации.

Основные положения работы были доложены на международных конференциях и симпозиумах. По результатам выполненных исследований

по теме диссертационной работы опубликовано 4 печатных работы, из них 2 статьи – в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), 2 статьи – в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования *Scopus*. Получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

6. Замечания по диссертационной работе

1. В рукописи диссертации присутствуют погрешности оформления и неточности терминологии. В частности, при формулировании цели и идеи работы автор использует термин «логистический простой». Следует пояснить значение данного термина, указать, чем «логистический простой» отличается, например, от простоев, обусловленных увеличением объема и сложности ремонтных работ? Почему автор обращает внимание в работе именно на логистические простои?

2. Выполненный обзор литературы по теме диссертационной работы следует признать не полным. Например, отсутствуют ссылки на работы Галкина В. А. и Красниковой Т. И.

3. В первой главе работы информация не формализована, изложена описательно, без применения методов математической обработки. Методика выполнения экспериментальных исследований, результаты которых приведены в третьей главе, не изложена в явном виде.

4. На стр. 52 рукописи диссертации указывается

«С целью количественной оценки выбранного параметра надежности предлагается обратиться к журналам механиков служб ремонтно-механических цехов (РМЦ) горных предприятий, среди которых наибольший интерес представляют отчеты о месячном значении КТИ парка карьерных автосамосвалов».

Аббревиатура «КТИ» автором не использовалась ранее и не расшифрована в рукописи. Следует пояснить, почему в качестве показателя надежности карьерной техники предлагается использовать коэффициент технического использования (КТИ), а не коэффициент технической готовности (КТГ)?

5. В рукописи диссертации следует отдельным разделом приводить список сокращений и условных обозначений.

6. Следует пояснить, почему автор предлагает учитывать при корректировке сроков выполнения ремонтных воздействий дорожные условия, но практически обходит вниманием такие важные факторы, снижающие межремонтную наработку автосамосвалов, как климатические условия, квалификацию машинистов и работников сервиса, наличие перегрузов, негабаритов в кузове автосамосвала?

7. В качестве результатов диссертационного исследования, защищаемых нормами патентного права, автор приводит свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Программа для определения показателей эффективности эксплуатации карьерных автосамосвалов в режиме топливной экономичности» (Приложение Б). Следует пояснить, каким образом «топливная экономичность» соотносится с регламентом технического обслуживания и ремонта подвесок карьерных автосамосвалов?

8. Следует пояснить, какой критерий, по мнению автора, является ключевым при оценке эффективности функционирования карьерных автосамосвалов?

7. Заключение

Диссертационная работа **Ботяна Евгения Юрьевича** представляет собой самостоятельную, завершённую научно-квалификационную работу, в которой содержится решение актуальной задачи обоснования регламента технического обслуживания и ремонта подвесок карьерных автосамосвалов с учетом осложненных горнотехнических условий эксплуатации.

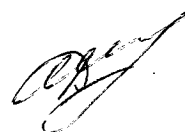
Диссертация по своим задачам, содержанию, научно-техническому направлению и выполненным исследованиям соответствует п. 16 «Техническое обслуживание и ремонт горных машин и оборудования с учетом специфики горно-геологических и горнотехнических условий их эксплуатации» области исследований паспорта специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины.

Полученные результаты достоверны и обоснованы. Приведенные в настоящем отзыве замечания не снижают научной и практической ценности диссертации, а имеют, главным образом, значение пожеланий по дальнейшему развитию данного исследования.

Диссертация **Ботяна Евгения Юрьевича** «Обоснование регламента технического обслуживания и ремонта карьерных автосамосвалов с учетом уровня загрузки в конкретных условиях эксплуатации», представленная на

соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении учёных степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм., а её автор, **Ботян Евгений Юрьевич**, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины.

Официальный оппонент, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Горная электромеханика», Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»



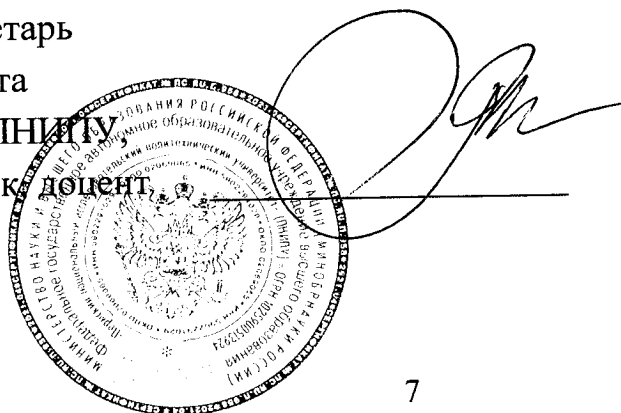
Дмитрий Игоревич
Шишлянников
21.07.2025.

Даю согласие на внесение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.
Дмитрий Игоревич Шишлянников

Адрес: 614990, Пермский край, г. Пермь - ГСП,
Комсомольский проспект, д. 29
Телефон: +7 922-300-87-21, e-mail: dish844@gmail.com

Подпись официального оппонента, д.т.н., доцента, профессора кафедры «Горная электромеханика» Шишлянникова Дмитрия Игоревича заверяю

Ученый секретарь
Ученого совета
ФГАОУ ВО ПНИПУ,
канд. ист. наук, доцент



Макаревич
Владимир Иванович