

В Диссертационный совет 24.2.385.02  
при Федеральном государственном  
бюджетном образовательном учреждении  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский  
государственный университет  
промышленных технологий и дизайна»

### **ОТЗЫВ**

официального оппонента на диссертационную работу Карасева Юрия Анатольевича на тему: «Повышение ресурса гусеничных лесных машин за счет улучшения триботехнических характеристик смазочных материалов в двигателе», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.4. - «Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины»

#### **Актуальность темы диссертационного исследования**

Повышение надежности и ресурса лесной техники, особенно в экстремальных условиях Арктической зоны, является важнейшей народнохозяйственной задачей, соответствующей приоритетам развития Российской Федерации. Уход с рынка зарубежных производителей и необходимость импортозамещения актуализировали проблему эксплуатации отечественной гусеничной техники, такой как тракторы ОТЗ.

Существующие смазочные материалы зачастую не обеспечивают необходимой защиты узлов трения в условиях низких температур и высоких нагрузок. В этой связи исследование, направленное на улучшение триботехнических характеристик трансмиссионных масел за счет

применения современных присадочных материалов (аэрогеля и серпентинита), является высокоактуальным и имеет ярко выраженную практическую направленность.

### **Общая характеристика работы**

**Во введении** обоснована актуальность темы работы, сформулированы цель и задачи исследования, приведены научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, изложены методология и методы исследования, указана достоверность и обоснованность результатов, отражены положения, выносимые на защиту, приведены сведения об апробации работы и публикациях.

**В первой главе** представлен сравнительный анализ колесной и гусеничной лесной техники для работ в арктической климатической зоне, рассмотрены конструкции наиболее распространенных лесных машин, определены особенности их эксплуатации. Установлено предпочтение гусеничной технике как оказывающей меньшее воздействие на почвогрунт. Определен объект и предмет исследования – балансиры тракторов Онежского тракторного завода, для которых оценена вероятность безотказной работы. Глава завершается постановкой задач исследования.

**Во второй главе** приведено описание объектов и методов исследования триботехнических свойств смазочных композиций. Представлены характеристики базового трансмиссионного масла ТСП-10 и дисперсных добавок (аэрогеля МТМС и серпентинита), подробно описана технология подготовки серпентинитового порошка. Приведено описание испытательного оборудования (машина трения ПБД-40) и методики проведения экспериментов, представлены и проанализированы полученные зависимости силы трения и износа от концентрации присадок.

**В третьей главе** представлены результаты исследования влияния эксплуатационных факторов (нагрузки, скорости скольжения)

и концентрации дисперсных добавок на ресурс сопряжений. Описана экспериментальная установка «Машина Г» и методика проведения трехфакторного эксперимента. Приведены полученные уравнения регрессии, описывающие скорость изнашивания, и графические зависимости. Определены оптимальные концентрации присадок (2,5-2,67%), обеспечивающие повышение износостойкости на 40-42%.

**В четвертой главе** рассмотрена практическая реализация результатов исследования для гусеничных машин в условиях вечной мерзлоты. Приведены ссылки на нормативные акты, регламентирующие лесные работы. Обоснована экономическая целесообразность применения серпентинита в качестве присадки, приведены данные промышленных испытаний и рассчитан годовой экономический эффект.

Диссертация завершается **основными выводами**, в которых приведены рекомендации и перспективы дальнейших исследований.

**В приложении** содержится акт промышленной апробации.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, и их достоверность**

Подтверждена в ООО «ИНЖГЕО», ООО «Инженерная геология», на научно-технической конференции Института технологических машин и транспорта леса СПбГЛТУ, VI Лесопромышленного форума Республики Саха, всероссийской научно-практической конференции «Перспективные технологии реверс-инжиниринга и быстрого прототипирования», VI всероссийская научно-практической конференции «Научный потенциал молодежи и технический прогресс», IX всероссийской научно-технической конференции «Леса России: политика, промышленность, наука, образование», всероссийской отраслевой научно-практической конференции «Инновационные решения в развитии целлюлозно-бумажной отрасли и лесопромышленного комплекса».

## **Анализ новизны результатов, обоснованности и достоверности научных положений, выводы и рекомендаций**

Все научные положения и выводы по результатам диссертации обеспечены глубокой проработкой литературного материала, согласованностью полученных теоретических и экспериментальных данных. Работа выполнена на современном научно-методическом уровне.

Установлено, что оптимальная концентрация присадочных материалов (аэрогеля МТМС и серпентинита) в трансмиссионном масле ТСп-10 составляет около 2,5%, что позволяет снизить силу трения до 33% и повысить износостойкость узлов трения в 1,4-1,42 раза.

Впервые получены математические зависимости скорости изнашивания балансиров гусеничного движителя от эксплуатационных факторов (нагрузки, скорости скольжения) и концентрации дисперсных добавок, позволяющие прогнозировать ресурс узлов.

Научно обоснована и экспериментально подтверждена эффективность применения природного серпентинита – отхода горнодобывающей промышленности – в качестве экологически безопасной и экономически целесообразной противоизносной присадки для техники, работающей в условиях Крайнего Севера.

### **Практическая значимость работы**

Даны рекомендации по применению серпентинита в концентрации 2,5% в трансмиссионном масле гусеничных тракторов, что позволяет повысить ресурс балансиров на 35-42% и снизить затраты на техническое обслуживание. Экономический эффект для предприятия может составлять до 10,3 млн рублей в год. Результаты работы внедрены в ООО «Инженерная геология», что подтверждает их практическую ценность.

Разработано устройство для испытания транспортной техники.

## **Соответствие содержания автореферата основным идеям и выводам диссертации, качество оформления автореферата**

Автореферат и опубликованные Карасевым Ю.А. печатные работы в полном объеме отражают основные положения диссертационной работы, соответствующую ее содержанию и задачам исследования, раскрывают положения ее научной новизны.

Автореферат изложен в объеме, достаточном для понимания существа проведенных исследований, полностью отражает содержание диссертации и оформлен в соответствии с предъявляемыми требованиями.

По теме диссертации опубликовано 12 печатных работ, в том числе 5 статей в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, получен 1 патент РФ.

Обзор и анализ опубликованных материалов позволяет утверждать, что публикации в научной печати достаточно полно отражают содержание и основные результаты диссертации.

### **Анализ качества оформления диссертации**

Диссертация написана хорошим научным языком, аккуратно оформлена, отвечает предъявляемым требованиям по качеству оформления. Представленный в диссертации материал логично структурирован, изложен технически грамотно, оформлен в полном соответствии с требованиями, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация и автореферат Карасева Ю.А. соответствует требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. М.: Стандартинформ. – 2012.

### Замечания по диссертации и автореферату

1. В первой главе следовало показать распределение отказов их причины и основные направления повышения ресурса гусеничных лесных машин.

2. Необходимо обосновать выбор материалов и размеров образцов для испытаний.

3. Вывод, что при оптимальной концентрации аэрогеля в 2,5% износостойкость деталей в соединениях движителя гусеничного лесного трактора повысится в 1,4 раза, а при оптимальной концентрации серпентинита в 2,6% - в 1,42 раза по сравнению с базовым вариантом (трансмиссионное мало ТСп-10 без присадок) можно сделать только по результатам эксплуатационных испытания трактора.

4. Материал раздела «Возможность и целесообразность использования результатов исследования для гусеничных лесных машин в условиях лесов на вечной мерзлоте» можно было бы сократить.

5. На стр. 131 не понятно почему автор принимает, что ресурс рассматриваемых соединений, при использовании результатов настоящего диссертационного исследования увеличится на 35%.

6. В тексте диссертации очень много не нормированной терминологии и разговорных оборотов, например, на стр. 131 «иначе говоря» «И это, не считая экономии» стр. на стр. 132.

7. При расчете эффективности автор работу утверждает, что «Экономия денежных средств для лесозаготовительного предприятия с объёмом заготовки леса в 100 т.м<sup>3</sup>, при повышении ресурса техники на 35% и снижении количества отказов, составит 10,3 млн. рублей в год. Однако в работе исследований по снижению количества отказов не проводилось.

8. Раздел «Основные выводы, рекомендации и перспективы дальнейших исследований» необходимо заменить на «Заключение».

9. Выводы по диссертации должны быть четко привязаны к решению поставленных задач.

### **Заключение**

Рассмотрев диссертационную работу Карасева Юрия Анатольевича, считаю, что она является законченной научно-квалификационной работой, в которой на базе выполненных автором теоретических и экспериментальных исследований получено новое решение актуальной задачи эффективности применения смазочных материалов в двигателе гусеничных лесных машин за счет улучшения триботехнических характеристик, что позволило обосновать научно-практические методы и подходы по модернизации и техническому обслуживанию детали балансира тракторов ОТЗ. Работа имеет научную ценность и практическую значимость для определения оптимальной концентрации присадочных материалов (аэрогеля и серпентинита), обеспечивающей повышение износостойкости деталей балансира тракторов ОТЗ на 40-42%. Материалы диссертации достаточно полно доведены до широкого круга научно-технической общественности, через публикации и выступления на международных и отраслевых научно-технических конференциях.

Решенная в диссертационной работе проблема изучения показателей ресурса гусеничных лесных машин за счет улучшения триботехнических характеристик смазочных материалов в двигателе, относится к области исследований специальности 4.3.4. – Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины.

Отмеченные в отзыве недостатки не уменьшают общего положительного впечатления от рассмотренной работы, которая содержит все признаки кандидатской диссертации.

Диссертационная работа «Повышение ресурса гусеничных лесных машин за счет улучшения триботехнических характеристик смазочных

материалов в двигателе», соответствует требованиям по п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 года (со всеми изменениями и дополнениями), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Карасев Юрий Анатольевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.4. - «Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины».

Официальный оппонент:

Руденко Иван Иванович,

кандидат технических наук, (4.3.1. –

Технологии, машины и оборудование

для агропромышленного комплекса),

старший преподаватель, кафедры

«Технический сервис машин и оборудования»

ФГБОУ ВО «Российский государственный

аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева».

«5» марта 2026 г. —

(подпись)

(ФИО)

Контактные данные организации, работником которой является автор отзыва:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева» (ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева).

Адрес: 127434, г. Москва, Тимирязевская ул., 49.

Телефон: (499) 976-0480; (499) 976-2050

Адреса электронной почты: [info@rgau-msha.ru](mailto:info@rgau-msha.ru)

Официальный сайт: <https://www.timacad.ru/>