

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ  
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный  
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени С.М. Кирова»  
(СПбГЛТУ)

Институтский пер., дом 5, литер У,  
Санкт-Петербург, 194021  
тел. (812) 670-92-46, факс (812) 670-93-30  
E-mail: [public@spbftu.ru](mailto:public@spbftu.ru), <http://spbftu.ru/>

*18. И. Мусолин* № *11-29/350*

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Проректор по научной и  
международной деятельности**  
доктор биологических наук

*Д.Л. Мусолин*



» \_\_\_\_\_ 2020 г.

## ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию Шлапоберского Анатолия Андреевича «Методика повышения долговечности узлов трения ходовой части автотранспортных средств на основе композиционных материалов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.10 – «Эксплуатация автомобильного транспорта»

### 1. Актуальность темы диссертации

Работа посвящена методике повышения долговечности подвижных сопряжений узлов трения автомобилей на основе применения композиционных материалов.

Современные условия развития автомобильной отрасли России диктуют увеличение автомобильного парка страны, особенно большегрузных транспортных средств из-за развития логистических маршрутов с приходом иностранных компаний.

Постановка ежегодных целей перед предприятиями автотранспорта по снижению расходов на ремонт и обслуживание заставляет совершенствовать технологии выполняемых операций, производить модернизацию оборудования, повышать навыки персонала, а также использовать наиболее дешевые материалы.

Повышенный износ сопряжений агрегатов автомобилей способствует сокращению сроков межсервисного интервала, что удорожает эксплуатацию транспортных средств. Сейчас характеристики износостойкости агрегатов отечественных автопроизводителей не могут конкурировать с иностранными

коллегами, что приводит к выходу транспортного средства в ремонт преждевременно.

Заслуга автора диссертации в том, что в качестве способа повышения долговечности ходовой части автотранспортных средств применяется, в конечном счете, наименее трудоёмкий способ по сравнению с существующими. Обосновав научно, автор проводит исследования при влиянии на триботехническую систему различных внешних факторов.

Автор ставит одной из своих задач разработку технологического процесса восстановления шкворневых узлов, с применением композиционного материала - полиэфиркетона.

Тема диссертационной работы является актуальной и своевременной.

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

Обоснованность исследований достигнута за счет правильности выбора исходных предпосылок и анализа состояния проблемы, а также принятия рациональной методологии выполнения исследований.

**Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций,** приведенных в диссертации, подтверждается сходимостью результатов теоретических расчетов с экспериментальными данными, полученными в лабораторных условиях с использованием современных методов исследований (математического планирования эксперимента и статистического анализа результатов). Принятые в работе допущения и ограничения обоснованы и отражены в полном объеме. Проведенные научные исследования можно характеризовать как научно обоснованные разработки, обеспечивающие решение важных прикладных задач в области эксплуатации автомобильного транспорта. Представленные в работе исследования достоверны, выводы и рекомендации обоснованы. Полученные автором результаты соответствуют проведенным ранее исследованиям.

### **Новизна полученных результатов исследования**

Разработана математическую модель узлов трения ходовой части автотранспортных средств, восстановленных с помощью полиэфиркетона;

- разработан способ непрерывного измерения износа образцов на запатентованном триботехническом комплексе;

- разработана методика оптимизации триботехнической системы сопряжения типа «вал – втулка» на основе метода Бокса-Уилсона;

- предложена методика теоретических и экспериментальных исследований физико-механических свойств и долговечности узлов трения;

- разработаны оценочные показатели восстановления деталей узлов трения с использованием композиционных материалов.



### **3. Значимость результатов диссертационного исследования для науки и практики**

Значимость полученных научных результатов состоит в том, что они могут быть использованы для дальнейших исследований и разработок в области восстановления и эксплуатационных испытаний узлов трения агрегатов автомобилей.

**Личный вклад автора** заключается в разработке гипотезы формирования режима пониженного трения в процессе исследования структурно-энергетического механизма, основанной на принципе создания поверхностей с регулярным микрорельефом с подробным описанием механизма его реализации.

**Научная значимость исследований** состоит в теоретическом обосновании и экспериментальном подтверждении повышения долговечности триботехнических сопряжений узлов трения автомобилей на основе применения композиционных материалов.

Выявлены факторы, влияющие на оптимизацию триботехнической системы сопряжения типа «вал-втулка».

**Теоретическая значимость** заключается в высокой степени соответствия теоретических результатов вычислительного эксперимента с реальными показателями по моделированию каждого из факторов по отдельности на процесс износа, но также и их сочетания с использованием разработанной методики.

**Практическая ценность** результатов исследований, проведенных автором, состоит в решении актуальных задач, таких, как обоснование способов восстановления деталей, оптимизация параметров технологического процесса и определение технологической себестоимости замены детали, определение условного ресурса сопряжения. Благодаря замене заводского материала на полиэфиркетон был увеличен ресурс сопрягаемых элементов

Результаты исследований послужили основой для разработки технологического процесса восстановления узлов трения ходовой части, обеспечивающего повышения их долговечности и снижения трудозатрат.

### **4. Реализация результатов работы**

Апробация, внедрение и реализация научных результатов диссертации осуществлены в 2020 г. при проведении подконтрольных испытаний в ООО «Арко-Турс», а именно, проведение ремонта ходовой части автомобилей с применением разработанного технологического процесса восстановления узлов трения ходовой части, предложенного в диссертационной работе

Шлапоберского А.А., что подтверждено прилагаемым актом внедрения (приложение Б в диссертации). Это служит хорошей рекомендацией для ее дальнейшего широкого использования.

Практические результаты диссертации также были реализованы на следующих предприятиях: ОАО «Автопарк №1 Спецтранс», АП №6СПБГУП «Пассажиравтотранс», ( приложения Б в диссертации).

## **5. Оценка содержания диссертации**

Диссертация Шлапоберского А.А. является завершенной научной квалификационной работой. Она отличается целостностью и лаконичностью изложения материала.

Работа написана технически грамотно, легко читается и воспринимается, материал изложен аргументировано. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, основных выводов, заключения, списка литературы из 108 наименований работ отечественных и зарубежных авторов и приложений, Работа содержит 125 страниц печатного текста, 41 рисунок и 17 таблиц.

В первой главе диссертант рассматривает анализ отказов и условий эксплуатации узлов трения ходовой части, выявлено, что большинство отказов приходится на шкворневые узлы рулевого управления, рассмотрены способы повышения долговечности и на основании анализа показывает важность восстановления для дальнейшего повышения эксплуатационного ресурса. Также автор приводит краткие результаты исследований применения композиционных материалов при ремонте в различных отраслях и анализирует положительные стороны и недостатки

Во второй главе представлены теоретические основы восстановления подвижного сопряжения, представленного в виде триботехнической системы. На основе полученных данных автор диссертации ставит рабочую гипотезу структурно-энергетического механизма трения и реализации режима пониженного трения. Проводятся экспериментальные исследования для установления факторов, влияющих на условия реализации режима пониженного трения в сопряжении. Согласно одной из поставленных задач диссертационного исследования разработана методика формирования и выбора способов восстановления деталей сопряжений, реализующих эффект режима пониженного трения.

Третья глава посвящена определению оценочных показателей восстановления деталей узлов трения с использованием композиционных материалов и экспериментальным исследованиям влияния комплекса факторов на триботехнические характеристики пары трения. Рассматриваются сопряжения узлов трения ходовой части автопоездов: «вал – втулка». В результате математической обработки результатов экспериментов были с применением метода Бокса-Уилсона определены



оптимальные диапазоны скорости и давления в сопряжениях с целью возможности реализации режима пониженного трения.

Четвертая глава описывает методику проведения производственных и эксплуатационных испытаний автопоездов. Согласно одной из задач диссертационного исследования разработана технология восстановления деталей из композиционных материалов, применительно к узлам трения ходовой части транспортных средств. Предложена оптимизация параметров технологического процесса, определение технологической себестоимости замены детали и ресурса восстановленного сопряжения.

Автореферат объективно и полно отражает основные положения диссертации, написан технически грамотно и оформлен в соответствии с требованиями ВАК России. Содержание и стиль автореферата обеспечивает понимание диссертационной работы.

#### **По представленной работе имеются следующие замечания:**

1. Итогом диссертационной работы, одним из пунктов, является разработанная технология восстановления деталей автомобилей из композиционных материалов. Хорошо структурированы экспериментальные данные, но нет графического сравнения результатов разработанных режимов восстановления с характеристиками номинальных сопряжений, приработанных по условиям ТУ, для наглядного демонстрирования основного результата диссертационного исследования.

2. Нет подробного расчета отложенного экономического эффекта от внедренной технологии восстановления деталей из композиционных материалов, применительно к узлам трения ходовой части транспортных средств в эксплуатации.

#### **6. Публикации основных результатов исследований**

По результатам исследований опубликовано 9 работ, из них 3 в изданиях, входящих в перечень ВАК.

#### **7. Заключение по работе**

Выполненную Шлапоберским Анатолием Андреевичем диссертационную работу можно считать законченным научным исследованием, в котором получены технические разработки, имеющие важное значение для ремонтного производства автомобильного транспорта.

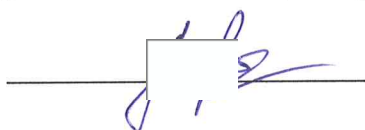
Основные научные положения разработаны, исследованы, обоснованы автором и освещены в научно-технических публикациях.

Содержание автореферата в полной мере отражает суть научных положений, выводов и рекомендаций, изложенных в диссертационной работе.

Считаем, что диссертация Шлапоберского Анатолия Андреевича «Методика повышения долговечности узлов трения ходовой части автотранспортных средств на основе композиционных материалов» выполнена на актуальную тему, имеет практическое и научное значение и соответствует пункту 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013г. №842. Вопросы, решенные диссертантом в работе, имеют **существенное значение** для решения важных прикладных задач в области эксплуатации автомобильного транспорта. Результаты диссертационного исследования могут быть рекомендованы к практическому применению при восстановлении узлов трения ходовой части и седельно-сцепного устройства автотранспортных средств. Диссертация отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Шлапоберский Анатолий Андреевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.10 – «Эксплуатация автомобильного транспорта».

Отзыв на диссертацию и автореферат заслушан и одобрен на заседании кафедры «Лесного машиностроения, сервиса и ремонта» ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова» «18» ноября 2020г., протокол № 3.

Заведующий кафедрой  
«Лесного машиностроения,  
сервиса и ремонта» ФГБОУ  
ВО «Санкт-Петербургский  
государственный лесотехнический  
университет имени С.М. Кирова»  
доктор технических наук, профессор,



Борис Григорьевич Мартынов

194021, Санкт-Петербург, Институтский пер., д. 5, Литер У.  
Тел.: +79213146694  
e-mail: lesbisnes@mail.ru

Собственноручную подпись <i>Мартынова Б.Г.</i> Ф.И.О.
Управление по кадрам ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова»
Дата <i>18</i> / <i>11</i> / <i>2020</i>