

Диссертационный совет 24.2.277.01 на
базе ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет»
ФГБОУ ВО «БГТУ», 241035,
г. Брянск, бульвар 50 лет Октября, 7

Отзыв

на автореферат диссертации Шевцова Михаила Юрьевича на тему: **«Технологическое повышение износостойкости деталей дифференциала имплантацией материалов на основе карбида вольфрама»** по специальностям: 2.5.6 – Технология машиностроения, 2.5.3 – Трение и износ в машинах, представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук

В современных автомобилях легковых, грузовых, автобусах, внедорожниках используются дифференциалы. Дифференциал в автомобиле – механизм, позволяющий передавать мощность, а, следовательно, вращение от коробки передач колесам с разной скоростью, разделив поток мощности для каждого из колес. Дифференциал является важнейшим элементом трансмиссии, обеспечивающий автомобилю курсовую устойчивость, маневренность, управляемость.

Для повышения износостойкости деталей дифференциалов автомобилей используются следующие методы:

- улучшение геометрии деталей;
- улучшение качества поверхности деталей путем шлифования, полирования;
- применение покрытий антифрикционных, износостойких, а также наносимых детонационным, плазменным напылением;
- выбор износостойких материалов;
- использование эффективных смазочных материалов;
- применение упрочняющих технологий: лазерной, электроискровой, воздействия пластическим деформированием и другие методы.

Диссертационная работа Шевцова Михаила Юрьевича является актуальной, так как посвящена технологическому повышению износостойкости пары трения «сателлит-ось сателлита» дифференциала переднего моста специального колесного шасси грузового автомобиля типа «Тягач» имплантацией материалов на основе карбида вольфрама.

К наиболее значимым результатам работы относятся следующие положения, подтверждённые экспериментальными данными.

Научная новизна работы:

- разработана технология комбинированной электромеханической обработки (ИКЭМО), заключающаяся в том, что на 1-ом этапе производится имплантация порошка карбида вольфрама из специальной графитной обмазки, наносимой на поверхность детали, обкатывание поверхности роликом из стали 95Х18 под определённой нагрузкой. На 2-ом этапе обкатка детали производится роликом, изготовленным из

нагрузкой. На 2-ом этапе обкатка детали производится роликом, изготовленным из псевдосплава вольфрама с медью, с последующим электромеханическим упрочнением. Атом углерода из обмазки диффундирует в поверхностные слои детали. Карбиды вольфрама частично растворяются в аустените. В результате обработки в модифицированном поверхностном слое формируется трехслойная градиентная структура, обладающая высокими физико-механическими свойствами и износостойкостью.

– разработанные модели процесса контактного взаимодействия и изнашивания, которые посредством компьютерного расчета характеристик контактного взаимодействия цилиндрических трущихся поверхностей: фактической площади, сближения, фактического давления контакта, интенсивности изнашивания, с учетом параметров шероховатости, коэффициента упрочнения, физико-механических свойств, условий трения, позволяют выполнять сравнительную оценку эффективности технологических параметров (ИКЭМО).

Практическая значимость работы:

– модифицирование стальных поверхностей трибосопряжений с использованием технологии (ИКЭМО) позволяет существенно повысить износостойкость поверхностей трения, что подтверждено триботехническими испытаниями;

– разработаны модель, алгоритмы и программное обеспечение для определения характеристик контактного взаимодействия трущихся цилиндрических поверхностей;

– разработана технология ИКЭМО и определены рациональные режимы технологического процесса получения износостойкого модифицированного поверхностного слоя имплантацией материалов на основе карбида вольфрама с последующим электромеханическим упрочнением, начиная с обработки заготовки и заканчивая финишной обработкой детали;

– сравнительные испытания износостойкости пары трения «сателлит-ось сателлита» по заводской технологии и ИКЭМО проводили на стенде для испытаний переднего моста, созданном на АО «Брянский автомобильный завод». Результаты испытаний показали, что при реализации технологии ИКЭМО интенсивность изнашивания пары трения «сателлит-ось сателлита» уменьшился в 2,07 раза, а ресурс трибосопряжения увеличился в 2 раза по сравнению с заводской технологией и получен значительный экономический эффект.

Замечания по автореферату:

1. Диссертанту на основании ГОСТ Р 52051-2003 «Механические транспортные средства и прицепы. Квалификация и определения», в котором автомобили квалифицированные по грузоподъемности, следовало бы дать рекомендации для групп автомобилей, в которых технология ИКЭМО может быть эффективно использована для повышения износостойкости пары трения «сателлит-ось сателлита» дифференциала.

2. На рис. 5 автореферата – структура поверхностного слоя, упрочненного карбидом вольфрама, приведено три слоя с выраженными границами раздела между слоями. Следовало бы привести в автореферате исследования адгезии такой трехслойной градиентной структуры, образуемой на стальных поверхностях.

Не смотря на приведенные выше замечания по автореферату диссертации, теоретические и экспериментальные исследования автора свидетельствуют о высоком научно-техническом уровне разработки положений, содержат новые научные результаты, имеют практическую ценность.

Основные результаты исследований автора опубликованы в 8 статьях в журналах из Перечня ВАК Минобрнауки России, 4 статьях в изданиях, индексируемых в международных базах Scopus, 1 патенте РФ.

Диссертация Шевцова Михаила Юрьевича представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно-обоснованные технические, технологические решения и разработки при технологическом повышении износостойкости деталей дифференциала имплантированием материалов на основе карбида вольфрама, имеющие существенное значение для обеспечения износостойкости пар трения изделий в автомобилестроении, авиационной промышленности, сельхозмашиностроении, на железнодорожном транспорте и для других машиностроительных отраслей страны.

Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, Положением о присуждении учёных степеней, утверждённым Постановлением правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., в том числе п. 9, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальностям 2.5.6 – Технология машиностроения, 2.5.3 – Трение и износ в машинах.

Профессор кафедры «Автомобили и транспортно-технологические комплексы» ЮРГПУ (НПИ),
доктор технических наук, профессор

06.05.2025

Шульга Геннадий Иванович

Шифр и научные специальности, по которым защищена докторская диссертация:
05.02.04 – Трение и износ в машинах, 05.02.01 – Материаловедение (машиностроение).

Полное наименование организации: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова».

Почтовый адрес организации: 346428, Ростовская обл.,
г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132.

Телефоны: 8(8635) 25-52-25; 8(8635) 25-52-74

E-mail: avtottk_npi@mail.ru

Подпись Шульги Г.И. заверяю
Учёный секретарь Совета вуза

Н.Н. Холодкова