

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе и
инновационной деятельности
ФГБОУ ВО «Южно-Российский

государственный политехнический
университет (НПИ) имени

М.И. Платова», к.т.н., доцент

В.С. Пузин

2023 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации – федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова» по диссертации Нихотиной Надежды Владимировны «Применение антифрикционных композиционных фторопластсодержащих покрытий при возвратно-поступательном движении», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.3. Трение и износ в машинах

1. Оценка структуры и объема диссертационной работы

Диссертация Нихотиной Надежды Владимировны на тему «Применение антифрикционных композиционных фторопластсодержащих покрытий при возвратно-поступательном движении» состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованных источников из 178 наименований и приложения. Работа изложена на 132 страницах, содержит 40 рисунков и 27 таблиц.

2. Актуальность темы исследования

В современном машиностроении широко применяются металлополимерные трибосистемы с антифрикционными покрытиями из полимерных самосмазывающихся композитов, выполненных на основе тканых каркасов. Основная область применения таких покрытий в подшипниковых узлах при вращательном движении вала, коэффициенте взаимного перекрытия контактирующих поверхностей трибосистемы равном единице. Литературные данные об использовании рассматриваемых покрытий в трибосистемах с возвратно-поступательным движением практически отсутствуют. Такое положение объясняется изменением условий контактирования, вызванных наличием коэффициента взаимного перекрытия меньше единицы.

Специфика возвратно-поступательного движения требует специальных исследований в связи с его особенностями: изменение распределения теплового потока, генерируемого при трении между контактирующими телами трибосистемы; физико-химическими и деформационными процессами, протекающими в зоне контакта антифрикционное покрытие- металлическая поверхность.

Диссертационная работа Нихотиной Надежды Владимировны является актуальной, так как посвящена расширению применения антифрикционных фторопластсодержащих покрытий, выполненных на основе тканного каркаса (атлас, саржа) в условиях возвратно-поступательного движения.

3. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Степень обоснованности исследований теоретического плана достигнута построением на известных классических основополагающих зависимостях: на следственных выражениях для вязкоупругой деформации полимеров, напряженно-деформированного состояния материала композиционного покрытия, законах теплопроводности Фурье, теплоотдачи Ньютона, а также выражении, полученном профессором, д.т.н. А.В. Чичинадзе для коэффициента взаимного перекрытия при температурных исследованиях.

Диссертационные исследования экспериментального плана выполнялись на специально разработанном и своевременно поверенном стенде, по двухуровневым полнофакторным планам с числом 3-5 опытов и статистической обработкой.

4. Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Обеспечивается корректным установлением и достижением общей цели исследований, сходимостью теоретических и экспериментальных результатов в пределах 0,72-6,3 %, удовлетворительными результатами промышленных испытаний.

5. Научная новизна результатов работы

Научная новизна работы состоит в том, что:

1. Установлены основные закономерности процесса трения металлополимерных трибосистем с фторопластсодержащим композиционным покрытием на основе тканого каркаса, а также связи их триботехнических характеристик (ресурс, несущая способность) с эксплуатационными режимами в условиях возвратно-поступательного движения.

2. Определены рациональные конструктивные параметры исследуемых пар трения, включающие характеристики контртел (шероховатость поверхности, теплофизические свойства), а также тканые каркасы полимерных покрытий (тип плетения) для эксплуатации при коэффициенте взаимного перекрытия меньше единицы.

3. Определена область рациональных нагрузочно-скоростных режимов эксплуатации металлополимерных фторопластсодержащих трибосистем с компо-

зиционным покрытием на основе тканного каркаса в приработочном и в стационарном режиме трения при коэффициенте взаимного перекрытия от 0,167 до 0,476.

4. Выявлена область эксплуатационных режимов, вызывающих эффект обратной зависимости интенсивности изнашивания от скорости.

6. Значимость для науки и практики полученных автором результатов

1. Установлены закономерности процесса трения металлополимерных трибосистем с фторопластсодержащим композиционным покрытием на основе тканного каркаса, а также связи их триботехнических характеристик с эксплуатационными режимами в условиях возвратно-поступательного движения.

2. Результаты экспериментальных исследований по влиянию теплофизических (теплоемкость, теплопроводность) и поверхностных (шероховатость) свойств металлических контртел в комплексе с композиционными свойствами полимерных покрытий позволили установить рациональную конструкцию металлополимерной трибосистемы для работы в условиях возвратно-поступательного движения.

3. Особенности приработки полимерных фторопластсодержащих покрытий, оптимизирующие условия этого нестационарного процесса, позволяют в определенных пределах управлять им, сокращая приработочный износ в эксплуатационных условиях или время технологической приработки при изготовлении.

4. Комплекс экспериментальных регрессионных моделей, обеспечивает выполнение инженерных проектных и оценочных расчетов (температуры, ресурса и др. параметры) в металлополимерных трибосистемах, работающих при возвратно-поступательном движении в условиях коэффициента взаимного перекрытия меньше единицы.

7. Соответствие диссертации паспорту научно специальности

Диссертация Нихотиной Н.В. «Применение антифрикционных композиционных фторопластсодержащих покрытий при возвратно-поступательном движении» соответствует паспорту научной специальности 2.5.3. Трение и износ в машинах, а именно: пункту 2 «Механика и физика контактного воздействия при трении покоя, трения скольжения, трения качения и качения с проскальзыванием с учетом строения, качества и свойств поверхностных слоев»; пункту 7 «Триботехнические свойства материалов, покрытий...»; пункту 9 «Теплофизика и тепловая динамика трения и изнашивания»;

8. Рекомендации по использованию результатов диссертационной работы

Разработанные расчетные модели могут быть использованы в инженерных проектировочных и контрольных расчетах металлополимерных трибосистем с фторопластсодержащими композиционными покрытиями в условиях во-

вратно-поступательного движения при коэффициенте взаимного перекрытия меньше единицы в диапазоне $0,167 - 0,467$ и устойчиво работающих в нагрузочно-скоростных режимах $V=0,12-0,27$ м/с, $\sigma=5-22$ МПа.

Кроме того, материалы диссертации могут быть использованы в учебном процессе в курсах преподаваемых дисциплин «Основы конструирования» и «Трибология».

9. Замечания по диссертационной работе

1. В диссертации следовало бы дать более подробное объяснение, в чем отличается механизмы взаимодействия контактирующих тел в трибосопряжениях при возвратно-поступательном, качательном и вращательных движениях.

2. В литературном обзоре следовало бы отметить вклад в разработку и исследование антифрикционных полимерных материалов научных школ академика, профессора, д.т.н. Колесникова В.И., профессора, д.т.н. Евдокимова Ю.А., профессора, д.т.н. Кутькова А.А., профессора, д.т.н. Грибовой И.А., академика, профессора, д.т.н. Коршака В.С., академика Белоруссии, профессора, д.т.н. Белого В.А., в изучение реверсивного трения профессора д.т.н. Евдокимова В.Д.

3. Следовало бы дать схему структур антифрикционных покрытий, состоящих из тканых каркасов (атласа или саржа), армированных нитями «полифен» и полиимидными нитями «аримид Т», и показать роль политетрафторэтилена в механизме антифрикционных действия покрытия, в частности, массопереноса в трибосопряжениях.

4. В работе не определялась температура вспышки в трибоконтате полимер-металл.

5. На стр. 49, 52 диссертации автор использует термины: «генерация тепла», «количество тепла» следовало бы использовать термины: «генерация теплоты», «количество теплоты».

Заключение

Отмеченные выше замечания не снижают ценности диссертации. Результаты проведенных исследований представляют комплекс новых научно-технических разработок по совершенствованию антифрикционных композиционных покрытий армированных фторопластсодержащим тканым каркасом.

Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно обоснованные технические, технологические решения и разработки в сфере применения антифрикционных композиционных фторопластсодержащих покрытий при возвратно-поступательном движении, что имеет существенное значение для повышения долговечности узлов трения и развития авиационной промышленности, станкостроения, сельхозмашиностроения и других машиностроительных областей страны.

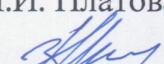
Апробация работы осуществлена на международных, всероссийских научно-практических конференциях. Содержание диссертации достаточно полно отражено в автореферате и в опубликованных работах.


Основные результаты диссертации Нихотиной Н.В. опубликованы в 2 рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень Минобрнауки, 3 изданиях, входящих в международную реферативную базу данных и систему цитирования Web of Science и Scopus, 2 патентах на полезную модель РФ. Диссертация выполнена в соответствии с Паспортом специальности 2.5.3. Трение и износ в машинах.

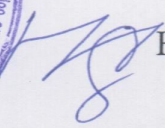
Диссертация Нихотиной Н.В. «Применение антифрикционных композиционных фторопластсодержащих покрытий при возвратно-поступательном движении» выполнена самостоятельно на высоком научном уровне. Работа соответствует установленным требованиям к оформлению и структуре диссертации. Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Диссертация соответствует критериям «Положения о присуждении ученых степеней (п. 9-11, 14), предъявляемым к кандидатским диссертациям», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.3. Трение и износ в машинах

Отзыв рассмотрен и одобрен по результатам обсуждения диссертации на расширенном заседании кафедр «Автомобили и транспортно-технологические комплексы» и «Технология машиностроения, технологические машины и оборудование», ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет имени М.И. Платова» (ФГБОУ ВО ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова) протокол № 1 от 9 ноября 2023 г.)

Заведующий кафедрой «Автомобили и транспортно-технологические комплексы»
ФГБОУ ВО ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова
доктор технических наук, профессор  В. С. Исаков

Заведующий кафедрой «Технология машиностроения, технологические машины и оборудование»
ФГБОУ ВО ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова
кандидат технических наук, доцент  В. Г. Тамадаев

Подписи В.С. Исакова, В.Г. Тамадаева заверяю 
Ученый секретарь Совета вуза Н.Н. Холодкова

Адрес: 346428 Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132,
ЮРГПУ (НПИ); тел: 8(863)525-54-33; e-mail: rektorat@npi-tu.ru