

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук Мантурова Д.С. «Повышение износостойкости металлических и металлополимерных трибосистем путем формирования структуры и свойств их поверхностного слоя».

(специальность 05.02.04 - Трение и износ в машинах).

Создание в паре трения поверхностных самоорганизованных пленок (третьего тела (вторичных структур)), обладающих высокими рабочими свойствами динамических, диссипативных структур трения и которые фактически являют собой твердосмазочный слой, является фундаментальной теоретической и прикладной задачей трибологии. Соответственно раскрытие механизма и кинетики образования вторичных структур, в рамках работы соискателя, является весьма **актуальным** в плане создания технологии для разработки новых высокоэффективных самосмазывающихся полимерных композиций для металлополимерных и металлических трибосистем.

Научная новизна работы определяется разработкой методов повышения износостойкости контактных поверхностей трибосопряжения на основе результатов исследования вторичных структур: разработкой модели и технологии рационального выбора наполнителей, которые позволили улучшить трибологические характеристики металлополимерного сопряжения; разработке многослойного покрытия с высоким комплексом механических характеристик на основе упорядоченной слоистой структуры вакуумного ионно-плазменного покрытия системы TiAlN; дополнительной гетерогенной наноструктуры покрытия системы CrAlSiN с оптимизацией последнего по толщине в пределах порядка нескольких микрон, соответствующего фундаментальному принципу равновесного поверхностного слоя, адекватного понятию о равновесной шероховатости и реализацией модели усталостного износа типичным работоспособным вторичным диссипативным структурам; обоснованию применения серосодержащих присадок для модифицирования смазочных материалов при работе с покрытием системы CrAlSiN.

Достоверность научных результатов диссертации определяется тем, что они получены с использованием фундаментальных положений современной трибологии о функциональности вторичных диссипативных структур трения, теории совместимости трущихся поверхностей, трибомеханики, трибофизики и трибоматериаловедения и др. Теоретические исследования и выводы подтверждены сходимостью результатов с экспериментальными, которые были проведены современными инструментальными средствами – электронной микроскопии, рентгеноэлектронной и оже-спектрометрии, ИК-фурье-спектроскопии, наноиндентирования и др.

Практическая ценность работы заключается в том, что ее результаты обобщены в виде разработанной научно-обоснованной схемы выбора состава и содержания поверхностных и вторичных структур трения систем TiAlN и CrAlSiN для металлополимерных и металлических трибосопряжений, а также с учетом совместимости разработанных покрытий и смазочных материалов с нанодобавками, обеспечивающих заданные триботехнические и теплофизические характеристики материалов, предназначенных для изготовления пар трения узлов под конкретные промышленные условия их эксплуатации. Материалы диссертационной работы имеют опытно-промышленную апробацию и внедрение на предприятиях Северо-

Кавказкой железной дороги и заводе ПАО «Росвертол», на которых подтверждена их значимость при разработке трибоматериалов для узлов трения в диапазоне условий их эксплуатации.

Материалы диссертации достаточно освещены в научных изданиях, в том числе и по списку ВАК, и международным базам данных, неоднократно докладывались и обсуждались на международных научно-технических конференциях, что подтверждает их **хорошую апробацию**.

Диссертация обладает **внутренним единством** и является **законченным научным исследованием**.

По работе есть замечания:

1. На страницах 5 и 6 автореферата указаны диапазоны толщины гетерофазной наноструктуры покрытия системы CrAlSiN соответственно 1,0-1,5 мкм и 0,8-1,2 мкм. Почему они различаются? Не следует ли их обобщить размером 0,8-1,5 мкм? Толщины ли это в рамках понятия о равновесной шероховатости или же толщины поверхности с учетом и шероховатости, и прилегающей к ней объема (например, по модели сферичности)?

2. На странице 11 автореферата в конце второго абзаца автор, характеризуя стабильную работу образованных структур на поверхности, обозначает это неопределенной фразой: «...длится значительно дольше со значительным снижением коэффициента трения»? Корректно ли так указывать без числовых характеристик эти значительности.

3. Имеют место опечатки.

Отмеченные недостатки не носят принципиального характера. В целом, в диссертационной работе Мантурова Д.С. решен комплекс важных вопросов, связанных с разработкой методов и технологий создания покрытий с заданными износостойкими свойствами совместимых пар трения промышленного триботехнического назначения.

Диссертация выполнена на высоком научном уровне и отвечает всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой «Теория механизмов
и машин и детали машин» ФГБОУ ВО
«Калининградский государственный
технический университет»;

236022, Калининград, Советский проспект 1,
Тел.: 89814756487,
e-mail: fedorov@kigtu.ru
Специальность: 05.02.04 - Трение и износ в машинах

Подпись Сергея Васильевича Федорова
ЗАВЕРЯЮ

Ученый секретарь
ФГБОУ ВО «КГТУ»
1 декабря 2020 г.



Федоров Сергей Васильевич

Н.В. Свиридюк