

## ОТЗЫВ

На автореферат кандидатской диссертации Лязгина Александра Олеговича «Закономерности деформации и разрушения гальванических покрытий на основе золота при трибологических испытаниях», представленной по специальности 01.04.07

Контактное взаимодействие элементов конструкций приводит к разнообразным видам повреждений поверхности. В частности, в условиях нагруженных узлов используют специальные промежуточные поверхности, которые могут быть отдельными элементами конструкции. В слабо нагруженных конструкциях используют в качестве третьего тела различные по природе покрытия. Именно эта ситуация изучена в представленной к защите диссертационной работе. Направление формирования защитных от трения покрытий является фундаментальной областью знаний о процессах деформирования поверхности в условиях контактного взаимодействия. Эти работы являются актуальными, как с точки зрения научного знания, так и возможностью практического использования результатов исследования.

Итак, работа важна, актуальна и своевременна в части изучения поведения тонких поверхностных слоёв напылённого вещества на металл.

Автор подробно описывает оборудование, использованное при проведении исследований, что обеспечило возможность получения нового, уникального понимания о процессах деформации и разрушения не только поверхностного слоя напылённого вещества, но и границы раздела металл-покрытие. У пишущего этот отзыв, вызывает восхищение и, в какой-то мере, зависть те возможности, которыми располагал аспирант, проводя глубокие научные исследования на таком первоклассном оборудовании.

Исследован деформационный рельеф зоны контакта пар трения, оценены ширина следа дорожки трения, оценены шероховатость и фрактальная размерность участка повреждения и выявлено, что поведение параметра шероховатости и фрактальной размерности по времени осуществления контактного взаимодействия имеет различный характер. Фрактальная размерность имеет выраженный параболический характер изменения, что позволяет её использовать для диагностики состояния зоны контакта.

Интересен анализ изменения электрического потенциала в зоне контакта, который имеет выраженные этапы изменения по времени проведения эксперимента, отражающие последовательность реализуемых механизмов деформирования и разрушения напылённого слоя.

Продемонстрирована принципиальная возможность технологического усовершенствования метода нанесения покрытия за счёт импульсного тока разной интенсивности. Это существенно снижает ширину дорожки трения при разных временах испытаний, возрастает интенсивность деструкции покрытий при

нанесении их при постоянном токе. Природа этого явления тщательно исследована и описана. Даны рекомендации по формированию поверхности покрытия для повышения его износостойкости.

Полученные результаты исследования в виде совокупности профилограмм зон контакта, морфологии рельефа формируемых поверхностей, а также фрактальные характеристики однородности поверхности в совокупности с очевидными представлениями о возможности технологического усовершенствования нанесения покрытий позволяет высоко оценить научный и практический вклад работы в повышение эффективности формирования покрытий для контактирующих элементов конструкций.

Достоверность результатов работы в полной мере определяется совокупностью и многообразием использованной уникальной современной исследовательской аппаратуры.

Таким образом, работу следует оценить, как соответствующую требованиям ВАК России, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Лязгин Александр Олегович, безусловно, заслуживает присуждения искомой степени кандидата физико-математических наук по специальности 0.1.04.07.

Представитель России в Европейском Обществе  
Механиков и Материаловедов, в комитете  
«Механизмы разрушения»,  
Заслуженный деятель науки РФ,  
профессор по кафедре «Инженерная физика»  
МАИ и по кафедре «Безопасность полётов»  
«Московский государственный технический  
университет гражданской авиации» (МГТУ ГА),  
доктор технических наук по специальности  
Материаловедение в машиностроении и  
Динамика и прочность машин и механизмов,  
начальник отдела металлофизических  
исследований авиационных материалов ФАУ  
«Авиационный регистр Российской Федерации»



Андрей Андреевич Шанявский  
«17» октября 2016 г.

Подпись Шанявского А.А. заверяю  
Начальник отдела кадров Авиарегистра России

Наталья Викторовна Кривчикова

Федеральное автономное учреждение  
«Авиационный регистр Российской Федерации»  
(Авиарегистр России)  
141426, Московская область, Химкинский район,  
а/п Шереметьево-1, а/я 54.  
Телефон: (495) 578 - 52 – 88  
E-mail: [106otdel@mail.ru](mailto:106otdel@mail.ru), [root@flysafety.msk.ru](mailto:root@flysafety.msk.ru)