

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ляховецкого Максима Александровича «Исследование износо- и фреттингостойкости оксидов алюминия и циркония, сформированных методом микродугового оксидирования для защиты элементов двигателей и энергоустановок», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

В настоящее время, при создании и проектировании современных и перспективных двигателей летательных аппаратов, особое внимание уделяется повышению их надежности, являющейся, как известно, комплексным свойством, включающим в себя: безотказность, долговечность, сохраняемость и ремонтпригодность. Повышение надежности обеспечивает безопасность полетов и повышение ресурса агрегата. В процессе эксплуатации узлы и агрегаты двигателя и его системы подвергаются высоким механическим нагрузкам. Алюминиевые сплавы, используемые при производстве функциональных элементов, зачастую, не способны выдержать приложенных нагрузок. В результате чего на контактных поверхностях деталей наблюдается износ, приводящий к снижению срока службы детали. Создание покрытий, устойчивых к высоким механическим нагрузкам, является актуальной и своевременной задачей научного исследования.

Автором определены режимы процесса микродугового оксидирования (МДО) на алюминиевых сплавах и оптимальные составы электролитов. Детально исследован процесс МДО на циркониевом сплаве Э110, разработано оборудование и методики определения износа и фреттинг-износа МДО покрытий для различных режимов механического изнашивания для заданных условий эксплуатации. Разработаны методики построения карт износа и фреттинг-износа для композиционных МДО покрытий, сформированных на алюминиевых сплавах. Получен энергетический коэффициент износа, позволяющий прогнозировать объемный износ МДО покрытия при различных режимах нагружения.

Автореферат характеризуется внутренним единством, написан грамотно и лаконично. Публикации отражают основные результаты и представлены в достаточном количестве.

И, наконец, несомненна практическая ценность работы, результаты которой внедрены в опытно-конструкторские разработки предприятий, занимающихся проектированием и изготовлением ДЛА и ЭУ.

Среди замечания можно отметить следующее:

1. В работе приводится исследование износостойкости только оптимального МДО покрытия.

2. Автор не указывает связь между модельным контактом, используемым в исследованиях на износостойкость, и реальными, имеющимися в Д и ЭУ.

Замечания, приведенные в отзыве, не снижают общей ценности диссертационной работы. Результаты работы могут быть рекомендованы к использованию предприятиями, занимающимися проектированием двигателейми летательных аппаратов и энергетических установок.

Работа является законченным трудом, соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к диссертационным работам, соответствует специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов», а ее автор, Ляховецкий Максим Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Старший преподаватель 73 кафедры авиационных двигателей  
кандидат технических наук

Москвичев  
Александр Викторович

« 3 » 12 2014 г.

Подпись Москвичева А.В. заверяю.

Ученый секретарь диссертационного совета  
кандидат технических наук, старший научный сотрудник

Панов  
Сергей Анатольевич

« 3 » 12 2014 г.



Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж)

Адрес: 394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54 «А», тел.: (473) 244-76-13, факс – (473) 244-78-60.