

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации БАО ФЭНЮАНЬ «Формирование оксидных покрытий на алюминиевых сплавах микродуговым оксидированием и особенности их разрушения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. «Материаловедение (технические науки)».

Диссертационная работа БАО ФЭНЮАНЬ «Формирование оксидных покрытий на алюминиевых сплавах микродуговым оксидированием и особенности их разрушения» посвящена актуальной проблеме, связанной с разработкой методики контроля толщины и шероховатости оксидного покрытия, формируемого из алюминиевых сплавов, с использованием регистрации амплитуды сигналов акустической эмиссии (АЭ) в процессе микродугового оксидирования. Работа выполнена с использованием надежных современных методик структурного анализа полученных покрытий методом микродугового оксидирования.

В диссертационной работе БАО ФЭНЮАНЬ показано, что при увеличении толщины оксидных покрытий происходит повышение шероховатости. Это связано с образованием локальных интенсивных микродуговых разрядов и расплавленных оксидов, неоднородно распределенных по поверхности оксидируемого материала.

Наиболее важным моментом, позволившим отслеживать процесс формирования толщины и шероховатости оксидного покрытия алюминиевых сплавов, является использование метода АЭ. Предложены критерии оценки повреждаемости и прогнозирования усталостного разрушения алюминиевых сплавов на ранних стадиях развития на основе анализа сигналов АЭ, полученных при циклических испытаниях. Выполнена разработка параметра  $K_{WD}$  на основе вейлет-разложения, позволившего за счет анализа сигналов АЭ характеризовать их по частотному признаку. С использованием данного параметра  $K_{WD}$  совместно с энергетическими параметрами сигналов АЭ определяется структура, тип источника и момент начального развития магистральной трещины.

Разработана методика управления качеством оксидных покрытий при использовании мониторинга процесса микродугового оксидирования. При этом предложенный БАО ФЭНЮАНЕМ новый параметр  $K_{WD}$ , связанный с вейлет-разложением сигналов АЭ, позволяет осуществлять мониторинг и определять момент начального развития магистральной трещины, что важно при управлении процессом микродугового оксидирования.

Результаты диссертационной работы изложены в статье, опубликованной в издании, рекомендованном ВАК РФ, в трех статьях из зарубежных рецензируемых изданий (*Web of Science, Scopus*), получен патент на изобретения и свидетельство о



регистрации программы на ЭВМ. Работа многократно проходила апробацию на Всероссийских и международных конференциях.

По объему, новизне полученных научных результатов и практической значимости диссертация БАО ФЭНЮАНЬ представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение задач, имеющих существенное значение для установления закономерностей влияния технологических режимов микродугового оксидирования на параметры и свойства оксидных покрытий, формируемых на алюминиевых сплавах, и критериев выявления повреждений на ранних стадиях разрушения в различных условиях нагружения.

В целом, судя по автореферату, рассматриваемая работа выполнена на современном научно-техническом уровне, отвечает требованиям положения о присуждении научных степеней, полностью соответствует критериям, установленным пунктом II9 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842), предъявляемым к кандидатским диссертациям. Считаю, что автор диссертационной работы БАО ФЭНЮАНЬ достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение (технические науки).

Настоящим даю согласие на автоматизированную обработку моих персональных данных в документах, связанных с работой диссертационного совета.

Профессор кафедры «Физика, электротехника, диагностика и управление в технических системах» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения»,

д-р техн. наук, профессор

Научная специальность:

05.27.05 – Интегральные радиоэлектронные устройства

630049, г. Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, 191,

«Сибирский государственный университет путей сообщения» (СГУПС)

тел. 8(383) 3280559

E-mail: [stepanova@stu.ru](mailto:stepanova@stu.ru)

Телефон +7 (913) 063-08-80

Степанова Людмила  
Николаевна

30.05.2023г.

Личную подпись Степановой Людмилы Николаевны удостоверяю

Ученый секретарь ФГБОУ ВО СГУПС  
кандидат технических наук, доцент  
Гербер Александр Робертович

(должность заверяющего лица)



(подпись)

05.2023г.

Сведения об организации:

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения»,

Адрес: 630049, Россия, Новосибирская обл., г. Новосибирск,  
ул. Дуси Ковальчук, д. 191

Тел. +7(383) 328-04-00, E-mail: [public@stu.ru](mailto:public@stu.ru)