

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Полунина Антона Викторовича на тему «Влияние наночастиц SiO₂ на структуру, состав и свойства оксидных слоев, формируемых микродуговым оксидированием силуминов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Оксидирование конструкционных алюминиевых сплавов – широко применяемый метод защиты готовых изделий от коррозии, позволяющий, кроме того, улучшить износостойкость, физико-химические и изоляционные свойства. Наряду с общепринятыми химическими, термическими и электрохимическими методами формирования защитных оксидных пленок, широкими перспективами применения обладает и метод микродугового оксидирования (МДО). Однако, как и любой из перечисленных, метод МДО не лишен ряда недостатков. В данной связи работа Полунина А.В. является актуальной и своевременной, поскольку ее целью является повышение эксплуатационных свойств оксидных слоев и производительности их синтеза на силуминах методом МДО с добавлением в электролит нанодисперсных добавок SiO₂.

Основными результатами работы являются выявленные механизмы и закономерности влияния модифицирующих добавок наноструктурного SiO₂ на фазовый состав получаемых оксидных слоев. Кроме того, получено экспериментальное подтверждение повышения производительности МДО-процесса, увеличения износостойкости, микротвердости и снижения шероховатости оксидных слоев.

В целом уровень апробации и публикации результатов диссертационной работы соответствуют требованиям ВАК.

В ходе проведения диссертационных исследований автор выполнил большой объем работы, использовал современные методики и высокоточное оборудование, а полученные результаты были экспериментально апробированы на реальных производственных площадках, что позволяет не сомневаться в достоверности представляемых данных.

Некоторые замечания можно сделать в отношении интерпретации результатов и предлагаемых моделей (глава 4). Ряд принятые допущений представляются недостаточно обоснованными, а представления об электрофизических процессах, ударных волнах, динамических процессах в твердых телах очень упрощенными. В частности, температура в канале пробоя (2500 К), «длительность теплового удара», приравненная затем к «времени, необходимому для высоковольтного пробоя, которое составляет величину порядка $0,2 \cdot 10^{-9}$ с», формулы (1) и (2), в которые они подставляются, приводятся без каких-либо обоснований. Температура в канале разряда может варьироваться в широких пределах, и она вовсе не равна температуре приповерхностного слоя материала. Длительность разряда, тоже взятая произвольно, отнюдь не равна длительности разогрева и охлаждения материала в зоне пробоя. Далее утверждается: «Эти условия достижимы без повреждения оксидного слоя (*интересно, как автор представляет себе пробой диэлектрика без его повреждения?*), если термическое воздействие микродуговых разрядов не успевает привести к пластическим деформациям и разрушению зоны возникновения этих деформаций. В свою очередь, это возможно, если скорость расширения разогреваемого локального участка с характерным размером r окажется выше

0,1 величины скорости звука C (почему именно 0.1 C ?), что соответствует условию, когда пластический сдвиг или микротрещина не успевают развиваться», что также слабо коррелирует с реальностью. В таких предположениях было бы вообще невозможно никакое ударное деформирование и разрушение твердых тел. Однако все эти замечания относятся к интерпретациям, а не самим экспериментальным фактам, зарегистрированными диссертантом, и не снижают ценности экспериментальных наблюдений.

Оценивая в целом диссертацию Полунина Антона Викторовича «Влияние наночастиц SiO_2 на структуру, состав и свойства оксидных слоев, формируемых микродуговым оксидированием силуминов», считаю, что она соответствует пунктам 9-14 «Положение о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации в редакции Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842 (пункт 28), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Полунина Антона Викторовича заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Головин Юрий Иванович

Директор Научно-исследовательского
института «Нанотехнологии и
наноматериалы» ФГБОУ ВО «Тамбовский
государственный университет имени
Г.Р. Державина»,
ведущий научный сотрудник Химического
факультета МГУ им. М.В. Ломоносова,
Заслуженный деятель науки РФ,
д.ф.-м.н. (01.04.07 - физика
конденсированного состояния), профессор.
392000, г. Тамбов, ул. Интернациональная,
д. 33
8(4752)532680
nano@tsutmb.ru



ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Подпись *Ю.И. Головин*
ЗАВЕРЯЮ
Начальник управления кадровой политики
«25» апреля 2017