

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Савушкиной Светланы Вячеславовны «Механизмы формирования и свойства коррозионностойких и теплозащитных покрытий на основе оксидов циркония, гафния и алюминия, получаемых в плазменных процессах синтеза в вакууме и электролитах», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.5. – Порошковая металлургия и композиционные материалы

Развитие способов улучшения качества теплозащитных и коррозионностойких покрытий является актуальной задачей при повышении характеристик высокоэнергетических систем в авиации, космонавтике и машиностроении. Покрытия на основе оксидов гафния, циркония и алюминия позволяют эффективно защищать металлические материалы, применяемые в двигателестроении, от воздействия высокотемпературных и коррозионных газовых сред. Однако существуют проблемы, связанные со стабилизацией структуры указанных систем для придания ей долговечности при использовании. Работа соискателя посвящена разработке способов формирования наноструктур для получения функциональных покрытий различного назначения на основе тугоплавких оксидных систем циркония, гафния и алюминия. Актуальность работы обусловлена развитием представлений о структуре оксидных покрытий указанных систем, совершенствованием методов их создания и расширении представлений о возможностях повышения их функциональных свойств за счёт наноструктурирования.

Практическая значимость работы не вызывает сомнений, что связано с разработанным способом напыления оксидных покрытий в динамическом вакууме на тонкостенные элементы камер сгорания ЖРД с толщиной стенки около 1 мм для предотвращения перегрева, нанесения градиентного покрытия из жаропрочного никелевого сплава и высокотемпературных оксидов. Кроме того, большой практический значение имеет разработанный соискателем метод проведения термоциклических испытаний и анализа теплопроводности ТЗП при повышенных температурах (до 2500 К) на основе использования плазмотрона с мощностью дугового разряда до 20 кВт, работающего в условиях динамического вакуума и в атмосфере. Результаты представляемой к защите работы используются в учебном процессе МАИ (НИУ) для подготовки магистров. Достоинством работы является то, что её результаты были представлены на многих научных конференциях как в России, так и за рубежом.

Научная новизна представляемой работы состоит в теоретическом обосновании закономерностей формирования наноструктурных высокотемпературных оксидных

покрытий при плазменном электролитическом оксидировании марочного циркониевого сплава. Кроме того, соискателем выявлены механизмы формирования на циркониевых сплавах при плазменном электролитическом оксидировании покрытий, преимущественно состоящих из твердого раствора $ZrO_2-Y_2O_3$.

По автореферату имеются следующие замечания.

1. Желательно значение температуры приводить либо в К, либо в °С (например, заключение п.10 и п. 12).
2. Ось абсцисс на рисунке 4 начинается с 0 °С, но никаких значений теплопроводности до 1000 °С не приводятся.
3. Существует некоторое разнообразие в названиях одних и тех же слоев: промежуточный – срединный; внешний – верхний.
4. На рисунке 23 представлены спектры рентгеновской дифракции различных слоев пятислойного покрытия. Однако дифрактограмм только четыре.

Указанные замечания не снижают достоинств диссертации. Представленная работа выполнена на высоком теоретическом, методическом и практическом уровне с использованием современного оборудования и средств измерения, статистической обработки результатов, математического моделирования, что определяет не только научную новизну и практическую значимость полученных автором результатов, но и их достоверность. По научному уровню, полученным результатам, содержанию и оформлению представленная диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям п.п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденном постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а соискатель Савушкина Светлана Вячеславовна является сложившимся научным исследователем и заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 2.6.5. – Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Заместитель директора ИФХЭ РАН
по научной работе, к.ф.-м.н.



Залавутдинов Ринад Харисович

21.11.2022

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина Российской академии наук (ИФХЭ РАН)

Адрес 119071, г. Москва, Ленинский проспект, д. 31, корп. 4

Тел.: +7 495 955 44 87

Email: dir@phyche.ac.ru