

ОТЗЫВ

на диссертационную работу Имшинецкого Игоря Михайловича
«Композиционные покрытия на магниевом сплаве, формируемые на базе ПЭО-слоя с использованием неорганических и органических наночастиц», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04
«Физическая химия»

Диссертационная работа И.М. Имшинецкого посвящена решению актуальной, для современного материаловедения, проблемы - защиты от коррозии конструкционных и функциональных изделий из магниевых сплавов. Автор отмечает, что, несмотря на разнообразие, существующие методы защиты магниевых сплавов не удовлетворяют предъявляемым в настоящее время требованиям. Возможным выходом из данной ситуации может быть применение наноразмерных материалов при формировании покрытий методом плазменного электролитического оксидирования.

С целью повышения функциональных возможностей предложен способ модификации покрытий, полученных методом плазменного электролитического оксидирования, путем внедрения наноразмерных частиц. Автор рассмотрел различные варианты наноразмерных частиц (оксид циркония, оксид кремния, нитрид титана) для получения композиционных ПЭО-покрытий на поверхности магниевых сплавов, выявив при этом преимущества и недостатки для каждого из способов. Предложены оптимальные составы растворов электролитов, содержащих наноразмерные частицы, найден способ по деагломерации наноразмерных порошков, что, несомненно, важно в данной работе для лучшего внедрения частиц в покрытие и уменьшения количества пор. В результате созданные покрытия значительно увеличили коррозионную стойкость сплава, микротвердость и износостойкость.

Научная новизна

Автором впервые разработаны:

- электролитические системы сложного состава, содержащие органические (ультрадисперсный политетрафторэтилен – УПТФЭ) и неорганические (ZrO_2 , SiO_2 , TiN) частицы и предназначенные для формирования на сплаве магния МА8 композиционных слоев, улучшающих защитные свойства обрабатываемой поверхности;

- способ формирования композиционных наноструктурированных покрытий на сплаве магния МА8 с использованием плазменного электролитического оксидирования в электролитах, содержащих частицы оксида циркония, оксида кремния и нитрида титана;

-метод формирования на магниевом сплаве МА8 композиционного полимерсодержащего покрытия.

Теоретическая и практическая значимость:

- установлены закономерности между условиями формирования, составом электролитических систем, содержащих наноразмерные частицы, и физико-химическими свойствами формируемых композиционных покрытий, что расширяет теоретические представления о возможностях электрохимических способов модификации поверхности металлов и сплавов;

- с использованием неорганических наночастиц разработан практически значимый способ формирования композиционных защитных покрытий на сплаве магния МА8, повышающих микротвердость и износостойкость поверхностных слоев

более чем в 2 раза и снижающих плотность тока коррозии до 2 раз по сравнению с ПЭО-покрытиями, полученными в электролитах без использования наноматериалов;

- разработан способ нанесения композиционных полимерсодержащих защитных слоев, повышающий износостойкость в 30 раз, а антикоррозионные характеристики на 3 порядка относительно базового ПЭО-покрытия. Способ существенно расширяет область практического применения магниевых сплавов.

Несомненный интерес вызывает работа соискателя, проведенная по модификации ПЭО-покрытий с использованием полимерных покрытий на основе политетрафторэтилена. Электрофоретический метод нанесения позволил получить композиционные антикоррозионные и антифрикционные покрытия, значительно снизив коррозионные токи и повысив износостойкость покрытия.

Методология и методы исследования.

В диссертационной работе использовались современные методы определения фазового, элементного состава покрытий и исследования физико-химических свойств поверхности.

Работа выполнена на высоком методическом уровне с использованием современных методов исследований и прецензионного оборудования. Интерпретация результатов экспериментов проведена после тщательной статистической обработки. По результатам исследований опубликована 31 работа, 10 из них в журналах, включенных в перечень ВАК, получен 1 патент.

В качестве недостатков можно отметить:

- не были проведены стандартные испытания на коррозионную стойкость, например, в камерах соляного тумана; испытания в лабораторных условиях, либо натурные испытания, позволили бы оценить работоспособность полученных композиционных покрытий в условиях, максимально приближенных к эксплуатационным;

-практически более значимым, на наш взгляд, было бы использование в качестве материала для исследования современного магниевого деформируемого сплава, в частности, марки МА20-СП или МА22.

Сделанные замечания не снижают уровня качественно выполненных исследований и позволяют заключить, что диссертационная работа «Композиционные покрытия на магниевом сплаве, формируемые на базе ПЭО-слоя с использованием неорганических и органических наночастиц», является актуальной, имеет научную и практическую значимость.

Заключение по работе

Представленный автореферат диссертационной работы позволяет утверждать, что работа выполнена на высоком научно-техническом уровне, с использованием современного оборудования и новых методов исследования и соответствует паспорту специальности 02.00.04 – физическая химия.

Работу можно оценить как дополнительный вклад в разработку современных физико-химических методов защиты магниевых сплавов. Работа прошла широкую апробацию, поскольку основные положения и результаты диссертационной работы доложены на 18 Международных и Всероссийских симпозиумах и конференциях.

Содержание автореферата соответствует основным положениям диссертационной работы.

По своей актуальности, научной новизне, практической значимости диссертационная работа Имшинецкого Игоря Михайловича отвечает всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, в том числе, в п.8 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук.

Доктор технических наук по специальности
05.16.01- «Металловедение и термическая обработка металлов»,
доцент, ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский
институт авиационных материалов»


Волкова Екатерина Федоровна

Федеральное государственное ие «Всероссийский научно-
исследовательский и ионных материалов»
Государственный научный центр Российской Федерации
Адрес: 105005, г. Москва, ул. Радио, 17. Телефон: (499) 263-86-94. E-mail:
admin@viam.ru

Подпись д.т.н., доцента Волковой Екатерины Федоровны удостоверяю.


Ученый секретарь

Шишимиров Матвей Владимирович