

УДК 544.6

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКОЙ СПОСОБНОСТИ СПЛАВА МАГНИЯ ПОСЛЕ ПЛАЗМЕННО-ЭЛЕКТРОЛИТНОЙ ОБРАБОТКИ

Долгушин Я.В.¹, Медвецкова В.М.^{1,2}, Крит Б.Л.^{1,2}

¹Московский Авиационный Институт (Национальный Исследовательский Университет)

²Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

Москва, Российская Федерация

Аннотация. В данной работе была исследована фотокаталитическая способность магниевых сплавов, подвергнутого ПЭО-обработке. Представлены результаты, демонстрирующие проявление ПЭО-покрытием фотокаталитической активности.

Ключевые слова: фотокатализ, магниевый сплав, ПЭО-покрытие.

INVESTIGATION OF THE PHOTOCATALYTIC ABILITY OF MAGNESIUM ALLOY AFTER PLASMA-ELECTROLYTIC TREATMENT

Dolgushin Y.V.¹, Medvetskova V.M.^{1,2}, Krit B.L.^{1,2}

¹Moscow Aviation Institute (National Research University)

²Moscow State University of Technology "STANKIN"

Moscow, Russian Federation

Abstract. In this work, the photocatalytic ability of magnesium alloy subjected to PEO treatment was investigated. Results are presented demonstrating the manifestation of photocatalytic activity by the PEO-coating.

Key words: photocatalysis, magnesium alloy, PEO-coating.

Адрес для переписки: Долгушин Я.В., Волоколамское шоссе, 4, г. Москва, 125993, Российская Федерация
e-mail: d.yroslav@mail.ru

Согласно определению, принятому ИЮПАК, под фотокатализом (ФК) подразумевают изменение скорости или возбуждение химических реакций под действием света в присутствии фотокатализаторов – веществ, способных при поглощении света вызывать химические превращения участников реакций, вступая с последними в промежуточные химические взаимодействия и регенерируя свое состояние после каждого цикла таких взаимодействий [1]. Принцип ФК лежит в способности поверхности приходить в возбужденное состояние при экспонировании оптическим излучением в определенных условиях и выделять избыточную энергию возбуждения в окружающую среду.

Одним из прикладных проявлений ФК активности является использование присущих поверхности различных материалов антибактериальных свойств и возможности самоочистки. В большой степени это свойственно метаматериалам – искусственным средам, представляющих собой как периодическую, так и гетерогенную смесь частиц веществ различной природы, и характеристики которых обусловлены в первую очередь резонансными свойствами составляющих его элементов, а не структурой [2; 3]. Ряд исследований указывают на принадлежность к метаматериалам и проявлению ФК способностей сплавами вентильных металлов (алюминия, магния, титана), подвергнутых плазменно-электролитной обработке (ПЭО) [4; 5].

Возникновение ФК способности может быть обусловлено тем, что формируемое пористое ПЭО-покрытие состоит из керамикоподобных

нанофрагментов оксидной фазы, обладающей полупроводниковыми свойствами. Возбуждение источником электромагнитного излучения, имеющим энергию выше ширины запрещенной зоны, приводит к образованию осциллирующих электрон-дырочных пар. Энергия, эмитируемая возбужденной поверхностью ФК, способна оказать воздействие на окружающую среду, вызывая снижение пороговых значений окислительно-восстановительных реакций, инактивацию и деструкцию вирусов, подавление метаболической активности клеток патогенных микроорганизмов.

Объектом изучения служил ультралегкий сплав Mg–8Li–1Al–0.6Ce–0.3Y. ПЭО проводили в электролите состава: 15 г/л алюмината натрия NaAlO₂ и 1,2 г/л гидроксида калия КОН. Режим обработки: анодно-катодный, при напряжении 375–465 В, плотности тока 10 А/дм² и токовом соотношении $I_A/I_K = 0,9$. Продолжительность обработки составляла 20 минут.

Для оценок ФК способности была выбрана реакция деградации раствора метиловый оранжевый (C₁₄H₁₄N₃O₃SNa) 0,1 г/100 мл в дистиллированной воде при облучении ультра-фиолетовым источником света мощностью 36 Вт. Мониторинг процесса деградации раствора проводили с использованием спектрофотометра СФ-46. Кинетические зависимости изменения оптической плотности раствора в отсутствие и присутствии испытуемых образцов представлены на рисунке 1.

Видно, что присутствие поверхности ультралегкого сплава магния, подвергнутого ПЭО, в 2 раза ускоряет процесс разложения метилоранжа по срав-

нению с самопроизвольной реакцией при воздействии ультрафиолета. Причиной этого мы считаем проявляемую ПЭО-покрытием ФК активность.

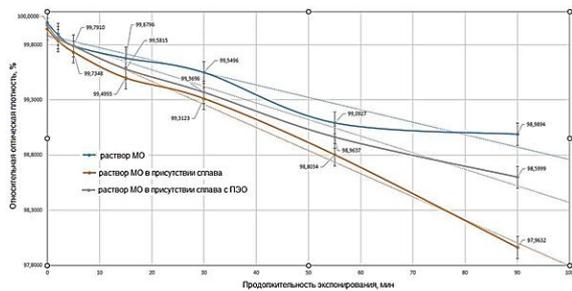


Рисунок 1 – Кинетические зависимости деградации раствора метилоранжа

Благодарности. Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда (проект № 23-49-00098) с использованием оборудования Центра коллективного пользования МГТУ «СТАНКИН».

Литература

1. Standard conditions for gases // IUPAC. Compendium of Chemical Terminology, 2nd ed. (the "Gold Book") / Compiled by A. D. McNaught and A. Wilkinson. – Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1997.
2. Давидович, М.В. Гиперболические метаматериалы: получение, свойства, применения, перспективы / М.В. Давидович // УФН. – 2019. – Т. 189, № 12. – С. 1249–1284.
3. Pendry, J.B. Controlling Electromagnetic Fields / J.B. Pendry, D.R. Schurig, // Smith Science. – 2006. – № 312, 5781. – P. 1780–1782.
4. Photocatalyst: patent US 2015/0068906 Al. J. Curran, K. Chipasa, M. Mowbray, A. Leigh – 2015.
5. Antibacterial activity of bioceramic coatings on Mg and its alloys created by plasma electrolytic oxidation (PEO): A review / A. Fattah-alhosseini [et al.] // Journal of Magnesium and Alloys. – 2022. – № 10. – P. 81–96.
6. Formation of plasma electrolytic oxidation coatings on pure niobium in different electrolytes / T. Wu [et al.] // Applied Surface Science. – 2022. – № 573, 151629.

УДК 621.382, УДК 621.798

УГЛЕНАПОЛНЕННЫЙ ПЛАСТИК – МАТЕРИАЛ ДЛЯ УПАКОВКИ ИЗДЕЛИЙ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

Ефименко С.А., Шевелёва А.А.

ОАО «ИНТЕГРАЛ» – управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ»
Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Упаковка изделий электроники должна обеспечивать защиту приборов при хранении. В зависимости от характеристик приборов может использоваться разная конструкция упаковки и применяться разные материалы. Показано преимущество использования кассет из угленаполненного полиамида УПА 6–20 для упаковки изделий силовой электроники по сравнению с другими типами упаковки.

Ключевые слова: упаковка, угленаполненный полиамид, статическое электричество, изделия силовой электроники.

CARBON-FILLED PLASTIC IS A MATERIAL FOR PACKAGING POWER ELECTRONICS PRODUCTS

Efimenko S.A., Sheveleva A.A.

JSC "INTEGRAL" – Managing Company of INTEGRAL Holding
Minsk, Republic of Belarus

Abstract. The packaging of electronic products should ensure the protection of devices during storage. Depending on the characteristics of the devices, different packaging designs can be used and different materials can be used. The advantage of using cassettes made of carbon-filled polyamide UPA 6-20 for packaging power electronics products in comparison with other types of packaging is shown

Keywords: packaging, carbon-filled polyamide, static electricity, power electronics products.

Адрес для переписки: Ефименко С.А., ул. Казинца И.П., 121А, г. Минск, 220108, Республика Беларусь
e-mail: SEfimenko@integral.by

Упаковка изделий микроэлектроники должна соответствовать ряду требований [1]. Микросхемы должны упаковываться в индивидуальную или групповую тару, которая должна обеспечивать защиту микросхем от воздействия статического электричества и (или) внешних магнитных полей. Материал упаковки должен быть некоррозионным, проводящим или антистатическим.

Конструкция упаковки должна допускать возможность изъятия части микросхем с сохранением защитных свойств этой тары для оставшихся микросхем, а также переупаковывание приборов. Должно быть исключено перемещение микросхем внутри тары, приводящее к их повреждению. Упаковка должна обеспечивать сохранность приборов в течение до 25 лет.