

ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ И ДИЭЛЕКТРИКОВ

УДК 537.533.7

DOI: 10.17223/00213411/64/6/31

Ю.В. САВИНЫХ¹, В.М. ОРЛОВСКИЙ², М.А. ШУЛЕПОВ²

МОДИФИКАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛОВ ОРГАНИЧЕСКИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ НАНОСЕКУНДНОГО ПОТОКА ЭЛЕКТРОНОВ *

Представлена разработка методов изменения свойств поверхности металлов (медь, латунь, алюмобериллий) под воздействием пучка электронов на органические жидкости в приповерхностном слое металлов. В качестве модификаторов поверхности металлов использовали метакриловую кислоту, тетраэтоксисилан (ТЭС) и гексаметилдисилоксан (ГМДС). Параметры импульсного сильноточного электронного ускорителя: кинетическая энергия электронов 90 кэВ, плотность тока пучка 65 А/см². Показано, что после облучения поверхности металлов электронным пучком в присутствии метакриловой кислоты, ТЭС и ГМДС происходит фиксация органических соединений на этих поверхностях.

Ключевые слова: электронный пучок, органические соединения, металлы.

Введение

Для защиты металлов от коррозии широкое применение находят полимерные покрытия. Они не только защищают металл от коррозионных и прочих химических воздействий, но и придают изделию отличные электроизоляционные, декоративные, антисептические и другие свойства. По сравнению с лакокрасочным и/или эмалевым полимерные покрытия имеют ряд преимуществ. Они более прочные, эластичные, обладают лучшими адгезионными характеристиками с металлом; в процессе эксплуатации стираются и растрескиваются значительно меньше, чем эмали и лаки. Формируется такое покрытие нанесением на металл особого жидкого или порошкообразного состава, который затем полимеризуется. Используются также методы нанесения полимерного покрытия на поверхность металлических изделий путем погружения их в кислый водный состав, содержащий диспергированные в воде частицы органического пленкообразующего полимера, диспергирующие и подкисляющие агенты, а также окислитель [1]. Во многих странах разрабатываются и внедряются в промышленное производство пучковые технологии модификации поверхности материалов. Этими технологиями достигаются повышение износостойкости, коррозионной стойкости, динамической прочности изделий, полировка поверхности, уменьшение коэффициента трения, удаление отработанных покрытий. Интерес к таким технологиям обусловлен тем, что их применение в промышленности вместо традиционных методов (термообработка в печах, закалка в кислотных и солевых растворах, гальваническое нанесение покрытий) экономит электроэнергию, повышает эффективность производства, уменьшает или исключает экологически вредные последствия. В качестве перспективных модификаторов поверхности металлов рассматриваются органические производные кремния [2–4].

Аппаратура и экспериментальная методика

В качестве модификаторов поверхности металлов мы использовали силиконовые жидкости – тетраэтоксисилан (ТЭС), гексаметилдисилоксан (ГМДС) и метакриловую кислоту, имеющую активную карбоксильную группу и двойную связь. Для исследования были выбраны алюмобериллиевая фольга технического проката и образцы полированной меди и латуни.

Источником электронного пучка служил импульсный сильноточный электронный ускоритель «Нора» [5]. Параметры ускорителя: кинетическая энергия электронов 90 кэВ, плотность тока пучка электронов 65 А/см², энергия в пучке 0.2 Дж за импульс, длительность импульса выведенного тока 60 нс (на полувысоте), частота следования импульсов 4 имп./с. Электронный пучок выводился в зону обработки через Al–Be-фольгу выводного окна ускорителя. Толщина фольги составляла

* Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных научных исследований СО РАН, проект V.44.3.1 (ИХН СО РАН) и проект II.9.5.2. (ИСЭ СО РАН).

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>