

УДК 621.793:621.893:669:058:544.6

DOI: 10.17223/00213411/63/7/72

*Т.И. ДОРОФЕЕВА, Т.А. ГУБАЙДУЛИНА, В.П. СЕРГЕЕВ, М.П. КАЛАШНИКОВ, А.В. ВОРОНОВ***ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ И КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ
НИКЕЛЬ-ХРОМОВОГО ПОКРЫТИЯ НА НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ
ПРИ ИМПЛАНТАЦИИ ИОНОВ Al^+ И B^+ ВЫСОКОЙ ЭНЕРГИИ***

Магнетронное распыление, вакуумно-дуговое осаждение и ионная имплантация были использованы для создания трехслойной структуры противокоррозионного покрытия на образцах из нержавеющей стали. Микроструктуру покрытия анализировали с помощью сканирующей и просвечивающей электронной микроскопии. Химический состав и концентрационный профиль покрытия определяли с помощью микрорентгеноспектрального анализа. Структурно-фазовое состояние покрытий изучали с помощью рентгеноструктурного и электронно-графического анализа. Шероховатость экспериментальных образцов определялась с использованием контактной профилометрии. Микровердость подложки и покрытия определяли с помощью склерометрии. Испытания на коррозионную стойкость в соляном тумане и анализ поляризационных кривых показали существенное повышение коррозионной стойкости нержавеющей стали при нанесении защитного покрытия $Ni/Cr/Al^+B^+$.

Ключевые слова: магнетронное распыление, ионная имплантация, вакуумно-дуговое осаждение, покрытие, нержавеющая сталь, микроструктура, микротвердость, коррозионная стойкость.

Введение

Детали и конструкции, выполненные из нержавеющей стали, при воздействии на них негативных факторов окружающей среды, нуждаются в дополнительной антикоррозионной защите. Наиболее часто такая защита заключается в нанесении на поверхность защищаемых конструкций слоев покрытий на основе органических и неорганических материалов или металлов различными методами. Среди них химические [1], в том числе золь-гель-технологии [2], электрохимические (гальваническая, микроплазменная обработка) [3–6], вакуумные (ионная имплантация [7, 8], магнетронное или вакуумно-дуговое осаждение [9–15]) и другие технологии [16–22], позволяющие формировать на поверхности барьерный слой, препятствующий распространению коррозии основного металла, что, как правило, оберегает конструкцию от биологических, химических и механических воздействий. К сожалению, покрытия, полученные гальваническим методом [2, 23, 24], обладают существенными недостатками. Наряду с тем, что процессы получения покрытий не являются экологически чистыми, поскольку используются опасные для человека и окружающей среды реагенты, их негативное воздействие на окружающую среду не способны полностью нейтрализовать даже современные методы очистки воздуха и сточных вод. Защитные пленки, полученные этими методами, нередко получают пористыми и рыхлыми, обладают низкой адгезией. Образование пор в полученных покрытиях требует введения дополнительных технологических операций, таких, как заполнение пор в хроматах или полимерное окрашивание, что приводит к удорожанию и увеличению времени технологического процесса производства готового изделия в целом. Но даже введение дополнительных дорогостоящих операций не гарантирует получения надежного покрытия для эксплуатации деталей и конструкций в условиях действия сильноагрессивных сред.

Одним из способов решения описанных проблем может стать замена устаревших гальванических методов обработки поверхности современными технологиями получения коррозионно-стойких покрытий вакуумными ионно-плазменными методами, позволяющими формировать многослойные покрытия для достижения требуемых функциональных свойств [25–27]. Такие технологии являются экологически безопасными и не оказывают вредного влияния как на окружающую среду, так и на человека.

Цель данной работы – получение композиционного покрытия на образцах нержавеющей стали с использованием вакуумных технологий обработки, включающих магнетронное распыление, вакуумно-дуговое осаждение и ионную имплантацию. Покрытие планируется сформировать мно-

* Работа выполнена в рамках госзадания ИФПМ СО РАН, проект III.23.2.1.

Уважаемые читатели!

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

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