

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ И ХИМИЧЕСКОЕ ФОРМИРОВАНИЕ АНТИФРИКЦИОННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Винокуров Е. Г., Графушин Р.В., Зуев К.В.

*Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева,
125047, Москва, Миусская пл., 9. e-mail: vin-62@mail.ru*

Эксплуатационные свойства металлических покрытий можно значительно улучшить за счет образования композиционных покрытий (КП), например, методом электрохимического или химического осаждения^{1,2,3} из растворов в присутствии дисперсной фазы (ДФ). Для получения антифрикционных само-смазывающихся покрытий в качестве ДФ использовались различные модификации углерода (графит, многостенные углеродные нанотрубки (МУНТ) и детонационные наноалмазы (ДНА)) или фталоцианинат меди (CuPc), модифицированный карбоксифенильными фрагментами.

КП Cr-C были получены электроосаждением из раствора (250 г/л CrO₃, 2,5 г/л H₂SO₄), содержащего ДФ (C_{ДФ} = 4-40 г/л) при 50°C и j = 0,5 А/см².

Распределение углерода в полученных КП определяли методом вторичной ионной масс-спектрометрии (SIMS). При увеличении концентрации графита в ванне хромирования с 0 до 8 и 16 г/л концентрация углерода в КП увеличивается от 0 до 10 и 31% по объему соответственно. Вязкость разрушения покрытий (K_{1с}) достигает наибольшего значения (0,52±0,05 МПа•м^{1/2}) при содержании графита 8 г/л. При добавлении ДНА и МУНТ вязкость разрушения остается на уровне покрытия без дисперсной фазы-0,37±0,05 МПа•м^{1/2} и концентрации углерода в КП менее 1-2 об. %.

Полученные значения суммарной скорости износа КП с графитом в 1,3 раза меньше, чем у покрытия без ДФ, а коэффициент трения составил 0,2, против 0,32 для хромового покрытия без графита.

Введение модифицированного (карбоксилированного) CuPc в качестве ДФ (0,1-0,2 г/л) в слабокислую ванну для химического осаждения сплава Ni-P обеспечивает получение КП с увеличенным в 2-3 раза сопротивлением износу и сниженным коэффициентом трения. Износостойкость покрытий возрастает с ростом числа карбоксифенильных фрагментов в CuPc.

Литература

1. Vinokurov E.G., Orlova L.A., Stepko A.A., Bondar V.V. Protection of Metals and Physical Chemistry of Surfaces. 2014, 50, 480.
2. Perevalov V.P., Vinokurov E.G., Zuev K.V., Vasilenko E.A., Tsivadze A.Yu. Protection of Metals and Physical Chemistry of Surfaces 2017, 53, 199.
3. Vinokurov E.G., Zhigunov F.N., Morgunov A.V., Scopintsev V.D., Galvanotekhnica i obrabotka poverkhnosti, 2015, 23, 40. (in Russian).

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ, государственное задание 10.4556.2017/6.7.