

ПОЛУЧЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННОГО ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ НИКЕЛЯ И НИТРИДА БОРА

Стремление к усилению режимов эксплуатации, снижению удельной материалоемкости и доли дорогостоящих материалов в общей массе при одновременном повышении требований к техническим характеристикам современных механизмов и машин часто приводит к ухудшению условий работы кинематических пар. Повышаются контактное давление, скорость скольжения, температура и коэффициент трения. Вследствие этого увеличивается скорость износа, растут зазоры в кинематических парах и динамические нагрузки. Интенсивный износ деталей машин при трении приводит к большим затратам на ремонт, необходимости изготовления запасных частей и простоя оборудования во время ремонта, является главным фактором снижения надежности и срока службы деталей. Кроме того, целесообразно выполнение деталей машин из недорогих конструкционных материалов с последующим нанесением на них покрытий, обеспечивающих высокие антифрикционные характеристики, износостойкость, усталостную прочность [1].

В связи с этим, созданию покрытий, обладающих высокой износостойкостью и низким коэффициентом трения, уделяется большое внимание. Поэтому целью данной работы явилось создание композиционного электрохимического покрытия на основе никеля и нитрида бора.

В настоящее время для покрытия деталей узлов трения применяются износостойкие хромовые покрытия, которые обладают рядом ценных свойств: дополнительная защита покрытия, эффективная защита от коррозии поверхностей. Однако, его существенный недостаток – при получении покрытия используются электролиты, содержащие в своем составе ионы Cr^{+6} . В последнее время одним из направлений в гальванотехнике идет отказ от Cr^{+6} в связи с его экологической опасностью и вредным влиянием на организм человека. Это обстоятельство и явилось причиной полного запрета с 2007 года применения шестивалентного хрома в конверсионных покрытиях.

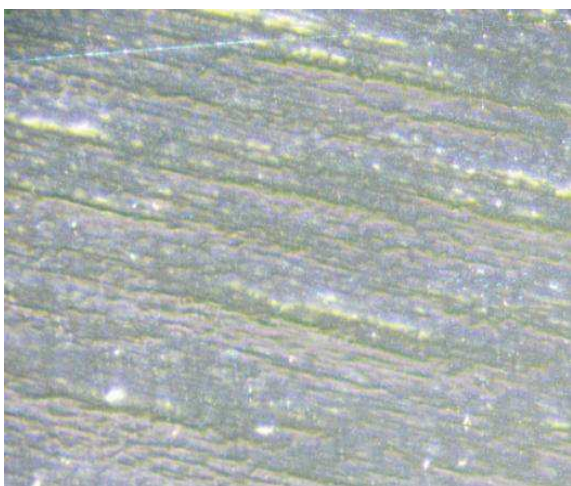
Разрабатываемый композиционный материал, содержащий никель и нитрид бора, отличается от предыдущего тем, что является экологически безопасным. В его состав входят: серноокислый никель с концентрацией 250-300 г/л, хлористый никель с концентрацией 20-30 г/л, борная кислота 20-30 г/л, порошок гексагонального нитрида бора концентрацией 50-100 г/л. Процесс осуществляется при перемешивании и при плотности тока 1-2 А/дм² и температуре 20-25°С. Дисперсность порошка, включаемого в покрытие, варьируется от 0,8 до 50 мкм.

Полученное покрытие представляет собой металлическую матрицу - никель и включенный в нее порошок гексагонального нитрида бора. Входящие в состав компоненты имеют температуру плавления для никеля - 1455 °С и для нитрида бора - более 2000 °С, таким образом, данное покрытие обладает жаростойкостью.

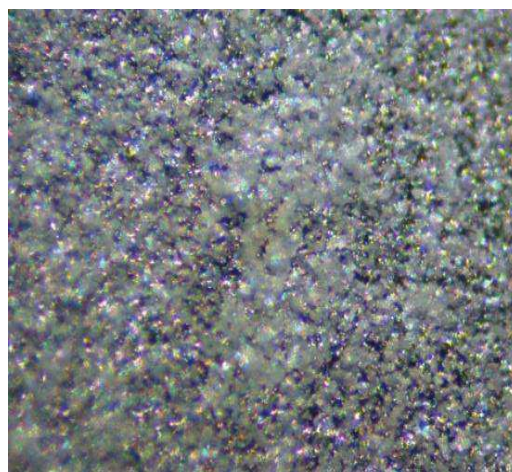
Никель чаще всего служит матрицей для КЭП, так как он обладает высокой твердостью и прочностью, хорошим внешним видом и стойкостью к коррозии в щелочных и слабокислых средах и в атмосфере.

Известно, что даже незначительное количество бора в никеле повышает прочность металла при динамических нагрузках и снижает в 1,5 - 2 раза коэффициент трения. В свою очередь, нитрид бора как кристаллическая пластинчатая пористая слоистая структура обладает высокой термостабильностью и смазывающей способностью [2].

Детальное изучение полученного покрытия осуществлялось при помощи Микроскопа LCD серии TS3. Сделаны микрофотографии образцов композиционных покрытий в сравнении с никелевым.



а)



б)

Рисунок 1 – Микрофотографии образцов покрытий: а) с никелевым покрытием; б) с композиционным покрытием.

Режим осаждения частиц в обоих случаях проводился при одинаковых условиях: плотности тока – 1 А/дм^2 , температуре – 20 градусов Цельсия и времени осаждения – 1,5 часа. Как видно из анализа микрофотографий на снимке «б» наблюдается включение порошка нитрида бора, который, как мы и предполагаем, будет увеличивать износостойкость покрытия детали.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Уплотнения и уплотнительная техника. Справочник под ред. А.И. Голубева и Л.А. Кондакова. – М., Машиностроение, 1986. – 464 с.
- 2 Сайффулин Р.С. Композиционные покрытия и материалы. – М.: Химия, 1977. – 270 с.