

# ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА ТЕРМООБРАБОТКИ НА СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИОННОГО ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ПОКРЫТИЯ НА ЖЕЛЕЗНОЙ ОСНОВЕ С ВКЛЮЧЕНИЯМИ ГЕКСАГОНАЛЬНОГО НИТРИДА БОРА

Боровик Д.И., Пантелеенко Ф.И.

*Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь,  
[borovik\\_d@mail.ru](mailto:borovik_d@mail.ru)*

Представлены результаты исследований влияния термообработки на структуру и физические свойства электрохимических железных покрытий, полученных осаждением из хлористого электролита с добавкой ультрадисперсного порошка гексагонального нитрида бора. Особенностью процесса являются различные режимы термообработки отличающиеся как по температуре, так и по длительности.

Исследовали электрохимические железные покрытия с керамическим наполнителем, в качестве которого использовали ультрадисперсный порошок гексагонального нитрида бора с размером частиц 1..10 мкм.

Образцы для нанесения покрытий выполнялись из низкоуглеродистой стали в виде пластин. В качестве электролита использовали хлористый электролит железнения со следующим составом:  $\text{FeCl}_2 - 350 \pm 10 \text{ г/дм}^3$ ,  $\text{HCl} - 1 \text{ г/дм}^3$  ( $\text{pH} = 0,8$ ). Технологические параметры нанесения покрытий: катодная плотность тока ( $I_k$ ) – 15, 30, 45  $\text{А/дм}^2$ ; температура электролита  $60 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ ; время осаждения 60–120 мин.

В свою очередь, были проведены масштабные исследования по определению количественных изменений физико-механических свойств, а именно твердости покрытий. Термообработка КЭП (Fe–BN<sub>гекс</sub>) проводилась в печи типа СНОЛ без защитной атмосферы при температурах 200 $^\circ\text{C}$ , 300 $^\circ\text{C}$ , 400 $^\circ\text{C}$  и длительностью выдержки 1, 2, 3 часа.

В результате проведенных исследований, были получены данные о влиянии дисперсного наполнителя (BN<sub>гекс</sub>), времени и режима термообработки на твердость КЭП (Fe–BN<sub>гекс</sub>). Результаты экспериментов свидетельствуют о том, что изменяя режимы термообработки можно регулировать твердость композиционных покрытий в широких пределах.

## Список литературы

1. Пантелеенко, Ф.И., Формирование композиционных покрытий на основе железа при электрохимическом осаждении из растворов электролитов с керамическими наполнителями / В.В. Саранцев, Е.Ф. Пантелеенко, Д.И. Боровик, Б.Б. Хина // Упрочняющие технологии и покрытия. 2009. – № 4. С. 27 – 33.
2. Восстановление деталей машин: Справочник / Пантелеенко Ф.И., Лялякин В.П., Иванов В.П., Константинов В.М., под ред. Иванов В.П. Москва : Машиностроение, 2003. 672 с.