

**Титаренко В.В., Заблудовский В.А.**  
(ДНУЖТ, г. Днепр)

**КОМПОЗИЦИОННЫЕ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ НА  
ОСНОВЕ НИКЕЛЯ, ПОЛУЧЕННЫЕ ИМПУЛЬСНЫМ ТОКОМ**

E-mail: dudkina2@ukr.net

Одним из способов упрочнения поверхности деталей, с целью увеличения ресурса работы механизмов, деталей и пар трения, является модификация металлической матрицы частицами дисперсной фазы с получением композиционных электролитических покрытий (КЭП). Использование в качестве упрочняющей нанодисперсной фазы частиц ультрадисперсного алмаза (УДА) дает возможность получать КЭП с улучшенными физико-химическими свойствами. Согласно теории дисперсного упрочнения, чем меньше размер частицы упрочняющей фазы и расстояние между частицами в матрице, тем больше твердость и износостойкость композиционного материала. Целью данной работы является исследование влияния параметров импульсного тока на концентрацию и фракционный состав частиц УДА в никелевых КЭП.

Композиционные электролитические покрытия получали из водного раствора электролита никелирования следующего состава:  $Ni_2SO_4 \cdot 7H_2O$  – 300 г/л,  $H_3BO_3$  – 30 г/л,  $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$  – 50 г/л. Концентрация частиц УДА ( $C_{УДА}$ ) в водном растворе электролита изменялась от 2 до 50 г/л. Осаждение проводили прямоугольными импульсами тока частотой 50 Гц, скважностью от 2 до 50 и средней плотностью тока 1 А/дм<sup>2</sup>. В качестве структурированной добавки электролита – частицы ультрадисперсного алмаза размером 4...6 нм, склонные к спонтанной агрегации между собой в чрезвычайно прочные агрегаты (40...100 нм) с последующим образованием менее прочных вторичных (до 1...5 мкм).

Результаты микрорентгеноспектрального анализа показали увеличение содержания НУМ в покрытии при увеличении концентрации УДА в растворе электролита от 2 до 15 г/л (рис. 1, а).

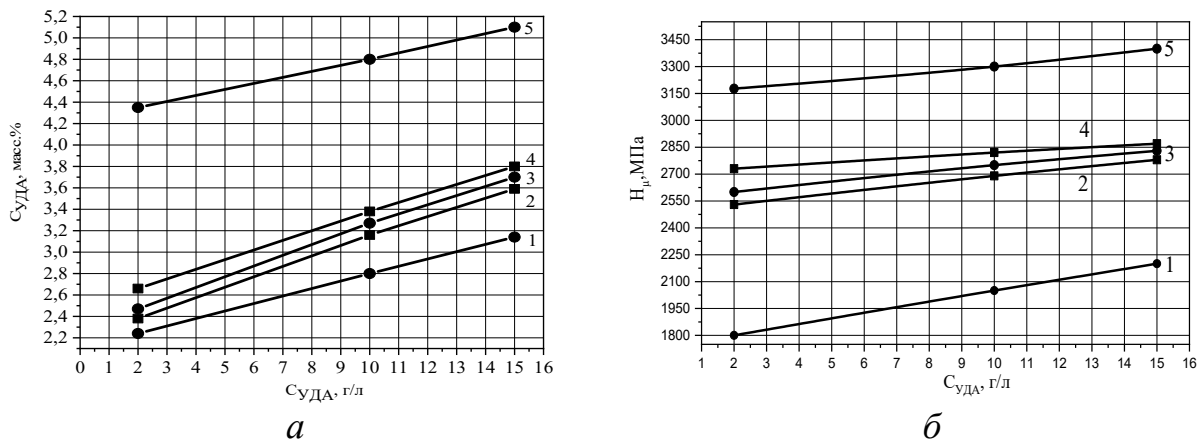


Рис. 1. Зависимости концентрации частиц УДА в никелевом КЭП (в масс. %) (а) и микротвердости КЭП (б) от концентрации частиц УДА в водном растворе электролита никелирования (в г/л): 1 – постоянный ток; импульсный ток, Q: 2 – 2, 3 – 12, 4 – 25, 5 – 50

Содержание частиц в покрытии определенных размеров зависит от режима электроосаждения. При увеличении скважности импульсов тока от 2 до 50 при неизменной частоте следования импульсов тока 50 Гц увеличивается доля частиц в покрытии меньшего размера 0,25...1,00 мкм (рис. 2). Кроме того, степень заполнения поверхности частицами УДА почти в два раза больше, по сравнению с композиционными никелевыми покрытиями, полученными с помощью постоянного тока, что приводит к формированию более мелкокристаллических покрытий и определило повышение микротвердости покрытий (рис. 1, б).

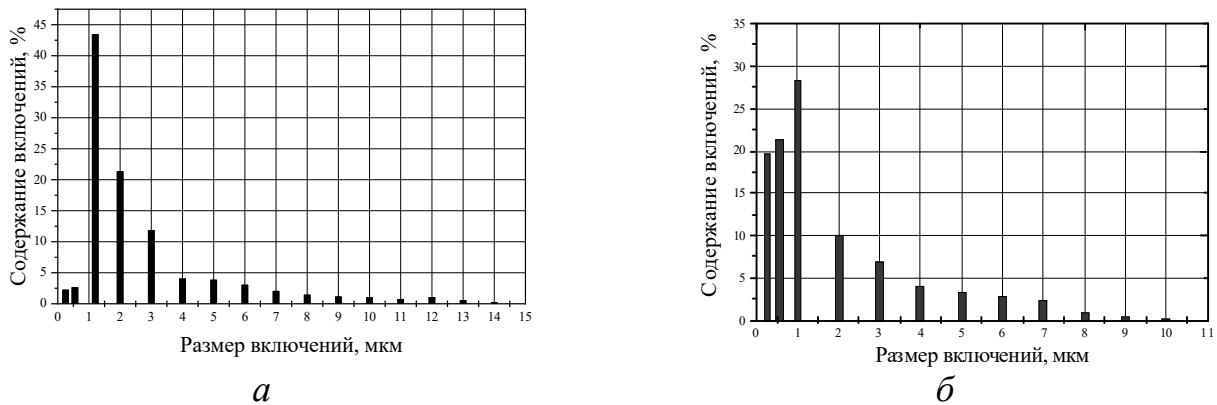


Рис. 2. Распределение частиц УДА в композиционных электролитических никелевых покрытиях: *a* – постоянный ток ( $j = 100 \text{ A/m}^2$ ); *б* – импульсный ток ( $j_{cp} = 100 \text{ A/m}^2, f = 50 \text{ Гц}, Q = 50$ )

**Федоров М.М.**

(ДДМА, м. Краматорськ)

## ТЕХНОЛОГІЧНІ МОЖЛИВОСТІ ПІДВИЩЕННЯ ДИСПЕРСНОСТІ БЕНТОНІТОВИХ ЗВ'ЯЗУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

E-mail: fyodorov@ukr.net

Для сирих піщано-бентонітових форм економічно й технологічно найбільш ефективним зв'язувальним матеріалом є бентоніт.

Базовою властивістю бентоніту, що обумовлює необхідну якість ливарної форми й відповідну економію витрат глинистого зв'язувального матеріалу є міцність піщано-бентонітової суміші на стиск у вологому стані. Ця властивість визначається вмістом у бентоніті основного пороудоутворювального мінералу – монтморилоніту, його природно-структурними особливостями, а також дисперсністю готового зв'язувального матеріалу – бентопорошку. Якісно диспергований бентопорошок дозволяє значно скоротити час перемішування формувальної суміші у змішувальному агрегаті до моменту набуття сумішшю необхідного рівня фізико-механічних та технологічних властивостей.

Бентопорошок зазвичай одержують шляхом розмелювання сухого комого бентоніту в кульових або ролико-маятникових млинах. Тонкість помелу бентоніту контролюється за кількістю залишків на ситах з розмірами осередків