

## КОМПОЗИТНІ МАТЕРІАЛИ : ВИСОКІ ТЕХНОЛОГІЇ, ЕКОЛОГІЯ, ЕНЕРГЕТИКА

Каракуркчі Г.В.<sup>1</sup>, Сахненко М.Д.<sup>2</sup>, Індигов С.М.<sup>2</sup>, Зюбанова С.І.<sup>2</sup>  
Корогодська А.М.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Національний університет оборони України  
імені Івана Черняхівського, м. Київ,*

<sup>2</sup>*Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків.*

Раніше нами було сформульовано [1] новітню парадигму хімічного матеріалознавства в царині створення металоксидних композитних smart матеріалів на підґрунті варіативності технологічних засад наноструктурних металоксидних систем. Серед практично реалізованих технологій означених композитів було виділено декілька груп, які різняться за технологічними принципами – металургійні, термоконденсаційні, просочування та випалу, полімеризації, золь-гель і т.і., однак гальванохімічні методи, візитівкою яких є одностадійність, високий рівень адаптації до автоматизації та робототехніки, гнучке керування перебігом і продуктивність є майже безальтернативними у синтезі металоксидних композиційних електрохімічних покриттів (МКЕП). Саме такі технологічні принципи стали візитівкою перебудови промислового виробництва згідно вимог Індустрії 4.0, як світового тренду, що ставить за мету широке впровадження високих технологій.

Серед низки перспективних і затребуваних МКЕП нами створено і досліджено багатокомпонентні системи, які містять металеву матрицю, сформовану бінарним або тернарним сплавом, а в ролі «зміцнювальної фази» (за класичним визначенням) використано оксид сплавотвірного металу. Така методологія створення МКЕП базується на двох сформульованих нами формотвірних принципів – інверсії структурних елементів МКЕП [2] та синтезу за участю інтермедіатів катодних реакцій. В ролі структуротвірних металів нами використано метали підгрупи феруму (Fe, Co, Ni) та деякі з вентильних металів (Al, Ti, Zr), а в ролі елементів другої фази – сполуки тугоплавких металів (V, Mo, W, Zr). Таке поєднання різних за властивостями металів та їх оксидів надає змогу створювати МКЕП з широким спектром функціональних властивостей – високою корозивною тривкістю і опором абразивному зношуванню, регульованими магнітними характеристиками, каталітичною активністю в гетерогенних та електрохімічних реакціях, фотокаталітичних перетворювачів при знешкодження токсикантів та ін. Широка комплексна перевірка довела працездатність формотвірних принципів стосовно створення МКЕП, а тестування отриманих матеріалів - їх ефективність для вирішення проблем екології, хімічної енергетики та численних проблем оборонного комплексу.

### Література:

1. Каракуркчі Г.В., Сахненко М.Д., Ведь М.В., Майба М.В., Овчаренко О.О. Металоксидні системи : синтез і моделювання / Інформаційні технології : наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я : тези доповідей XXVII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2019, 15-17 травня 2019р.: у 4 ч. Ч II. – Харків: НТУ «ХПІ» - С. 263
2. Сахненко М.Д., Ведь М.В., Каракуркчі Г.В., Майба М.В. Інверсія структурних матриць металоксидних композитів / Promising Materials and Processes in Applied Electrochemistry – 2018: Monograph / Editor-in-chief V.Z. Barsukov. – Kyiv: KNUTD, 2018. – P.229 - 236.