

ТЕРМОДИНАМІЧНЕ ПІДГРУНТЯ ФОРМУВАННЯ ФОТОКАТАЛІТИЧНИХ ВАНАДІЙВМІСНИХ ПОКРИВІВ

¹Корогодська А.М., ¹Сахненко М.Д., ²Яр-Мухамедова Г.Ш.

¹Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

**²Казахський національний університет імені Аль-Фарабі,
м. Алмати, Казахстан**

Однією з нагальних проблем сьогодення є екологічна, спричинена, у першу чергу, органічними забруднювачами від промислової діяльності. Для вирішення різноманітних екологічних проблем традиційно застосовується напівпровідниковий фотокаталіз, основою якого є розкладання поллютантів на поверхні матеріалу, здатного до електронно-діркової провідності. Традиційно носієм каталізатору є інертний матеріал, який не тільки забезпечує розвиненість поверхні композиту метал/оксид металу, але також підвищує його термічну стабільність. У теперішній час прикладне використання мають Al_2O_3 , TiO_2 , SiO_2 , CeO_2 , ZrO_2 та ZnO , які широко використовуються у промислових гетерогенних каталітичних процесах, таких як часткове окиснення метанолу до формальдегіду, окиснення о-ксилолу до фталевого ангідриду, амоксидування ароматичних вуглеводнів, окиснення діоксиду сірки до триоксиду та селективне каталітичне відновлення оксидів азоту. Для збільшення ширини забороненої зони оксиди допують перехідними металами, зокрема ванадієм та вольфрамом. Серед перелічених каталізаторів оксиди титану та алюмінію є найбільш зручними носіями перехідних металів в окисно-відновних реакціях деструкції органічних забруднювачів.

Для формування фотокаталітичних покривів використовували плазмове-електролітне оксидування (ПЕО) поверхні відповідного металу у розчині комплексного ванадій-вольфрамовмісного електроліту. За результатами визначення вмісту ванадію та вольфраму у складі покриву встановлено, що оксидна плівка на поверхні алюмінію містить на порядок меншу кількість металів-допантів у порівнянні із оксидною плівкою на поверхні титану. Пояснити отримані результати можна, спираючись на субсолідусну будову потрійних систем $\text{WO}_3 - \text{V}_2\text{O}_5 - \text{Al}_2\text{O}_3$ та $\text{WO}_3 - \text{V}_2\text{O}_5 - \text{TiO}_2$. Наявність в алюмінатній системі складних сполук AlVO_4 та $\text{Al}_4\text{W}_5\text{O}_{21}$, що співіснують між собою, свідчить про зв'язування утворюваних у процесі ПЕО оксидів перехідних металів у складний конгломерат. Натомість у титановій системі складні сполуки відсутні, тобто оксиди покриву та матриці співіснують у широкому діапазоні температур. Співставлення морфології отриманих покривів свідчить про більш розвинену поверхню алюмінієвої платформи у порівнянні з титаном. Утворені каналні пори в алюмінієвому покриві є ізольованими, мають діаметр входу 50 – 80 нм та густину розташування 15 – 20 пор на 1 мкм^2 . На поверхні титану пори є широкими (діаметр входу 200 – 350 нм) та розташовані нерівномірно із середньою кількістю 8 – 10 пор на 1 мкм^2 . Співставлення фотокаталітичних властивостей отриманих покривів у реакції розкладання азобарвника метилового жовтогарячого засвідчило підвищену активність алюмінієвого покриву у порівнянні з титановим, що доводить актуальність застосування отриманих матеріалів в екотехнологіях.