

УДК 621.793+621.35

КАТАЛІТИЧНІ МАТЕРІАЛИ ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ В ЕКОЛОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ ДЛЯ ЗНЕШКОДЖЕННЯ ТОКСИЧНИХ ВИКИДІВ

Горохівська Н.В., Тимофєєв В.Д., Таран О.В., Шматков В.А.

*(Військовий інститут танкових військ Національного технічного університету
“Харківський політехнічний інститут”)*

До екологічних технологій можна віднести сукупність технологічних процесів (чи їх окремих ланцюгів) перетворення речовини та / або енергії, одним із головних вирізняльних аспектів яких є спрямованість на видалення токсичних, екологічно небезпечних забруднювачів з газоподібних та рідких викидів промислових і сільськогосподарських підприємств, засобів автотранспорту з метою зниження техногенного навантаження на довкілля, залучення до енергогенеруючих процесів екологічно безпечного палива, зокрема – водню, та ін.

У процесах каталізу основну роль відіграють каталізатори, які можуть змінювати хід хімічних реакцій, покращувати селективність цільових продуктів чи зменшувати кількість побічних продуктів, у тому числі екологічно-шкідливих викидів.

Розроблена технологія каталізаторів дозволяє в 2-3 рази знизити вміст платинових металів в порівнянні з аналогами без зниження ефективності очистки та ресурсу роботи нейтралізаторів. Каталізатори характеризуються низькою температурою досягнення високих ступенів очистки від токсичних компонентів (170-300 °С) та стійкістю до сполук сірки.

Каталітичні системи за природою каталітично-активного матеріалу (КМ) наближенні можна, на наш погляд, надати сукупністю окремих груп:

- КМ з коштовних металів (платиніди, срібло, золото);
- сплави на основі коштовних металів;
- інтерметаліди та сплави, що не містять платиноїдів, а каталітичні властивості реалізують за рахунок синергетичного ефекту;
- оксидні системи, як індивідуальні, так і змішані, а також карбіди, силіциди, сульфіди;
- КМ, поверхня яких модифікована полімерними та іншими матеріалами, зокрема, органічними комплексами;
- матеріали, властивості поверхневих шарів яких змінено шляхом іонної імплантації, іммобілізації, допування, тощо.

Матеріали каталітичних реакцій очищення газових середовищ. Проблеми каталізу газофазових реакцій в екотехнологіях пов'язані з необхідністю ефективного вирішення широкого кола питань, серед яких на сьогоднішній день одним з найважливіших вважається очищення викидів від летких органічних сполук, зокрема вуглеводнів, оксидів нітрогену і карбону (II). До найбільш продуктивних емітентів таких сполук відносять двигуни внутрішнього згорання

автомобільного та залізничного транспорту, підприємства хімічної промисловості (пов'язані, головним чином, з виробництвом і застосуванням лакофарбової продукції та технологією зв'язаного азоту), а також теплоенергетичні і енергогенеруючі комплекси. При цьому треба зауважити, що, крім наведених, газоподібні викиди промислових підприємств містять великий спектр і інших токсичних речовин – гетеросполук сульфору, фосфору, хлорпохідних та ін., причому в багатьох випадках у вигляді різноманітних сумішей. Суттєвим для реалізації такого методу є застосування каталітичних матеріалів, переважно металів платинової групи, а також необхідності зменшення газодинамічного опору. Така вимога потребує застосування первинних носіїв каталітичних матеріалів у вигляді макропоруватих субстанцій, що може бути реалізовано переважно на металевих матеріалах. Залежно від природи забруднювачів газових середовищ для їх видалення за методами НТКГ або СК знайшли застосування різноманітні типи КМ – як цільнометалеві, так і поверхневі покриття з платини або паладію, нанесені на металеві або неметалеві носії, переважно керамічні або корундові, каталітичні матеріали на основі оксидів міді, кобальту, феруму, хрому, марганцю, ванадію та ін., а також шпінельні сполуки (хроміти, ферити, кобальтити перехідних елементів) і складні оксиди типу перовскитів, що містять молібден, вольфрам, ванадій та інші елементи змінної валентності, аморфні сплави, кластерні та металопоподібні сполуки. Аналіз інформації дозволяє дійти висновку, що в поточний час опрацьовано значну кількість індивідуальних і комбінованих методів очищення газових викидів (ВТГ, СК, НТКГ, селективного і неселективного відновлення та ін.) промислових підприємств різних галузей, сільського і комунального господарства, видобувних і енергогенеруючих комплексів. Запропоновано численні індивідуальні і змішані каталітичні системи, одно та багатоступеневі схеми очищення, але значна кількість важливих питань залишається далекою від вирішення – як через складність об'єктів дослідження, так і не ефективність розв'язків. Так, процеси одержання КМ – це, у переважній більшості, багатостадійні та тривалі процедури, що включають численні технологічні операції. Найбільш поширений процес нанесення КМ шляхом просочення первинного або вторинного носія з наступним прожарюванням – не виглядає, а ні енергозаощаджувальним, а ні екологічно безпечним через наявність значної кількості газових викидів, головним чином оксидів нітрогену. Крім того, досить складним залишається керування складом КМ в процесі їх синтезу, особливо у випадку багатокомпонентних композицій. Використання металевих носіїв майже завжди потребує розроблення заходів збільшення їх питомої поверхні та вимагає застосування технологічних операцій нанесення вторинних шарів для забезпечення достатньої адгезії КМ.

Список літератури:

1. Ведь М.В., Сахненко М.Д. Каталітичні та захисні покриття сплавами і складними оксидами: електрохімічний синтез, прогнозування властивостей. *Монографія* / М. В. Ведь, М. Д. Сахненко. – Харків: НТУ „ХПІ”, 2010. – 272 с.