

Nilofar Mozaffari^a, Nastaran Mozaffari^b

(^aDepartment of Physics, Faculty of Sciences,

*^bDepartment of Environmental Engineering, Faculty of Natural Resources and Environment,,
Science & Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran)*

Науковий керівник: Вамболь С.О., д.т.н., професор кафедри безпеки життєдіяльності
(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

Вамболь В.В., д.т.н., професор кафедри прикладної екології та природокористування
*(Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»,
м. Полтава, Україна)*

ВИКОРИСТАННЯ ЛЕГОВАНИХ ГЛИНОЗЕМОМ НАНОАДСОРБЕНТІВ ЩОДО УЛОВЛЮВАННЯ ОКСИДУ ВУГЛЕЦЮ

Анотація розглянуто ефективність адсорбції газу СО композитних плівок, легованих оксидом алюмінію. Наведено порівняння з іншими адсорбентами, та відзначено що величина максимальної адсорбційної здатності запропонованих адсорбентів, значно більша, ніж комерційних адсорбентів.

Сьогодні вчені досліджують найкращі технології для покращення якості повітря для здоров'я людини. Одним із забруднюючих газів, які загрожують здоров'ю людей та навколишньому середовищу, є чадний газ (СО). Окис вуглецю – це шкідливий газ, який може вивільнитися в результаті різних видів діяльності, включаючи промисловість, фабрики, транспортування, спалювання палива тощо. Окис вуглецю негативно призводить до смертей людей, руйнування озонового шару, зміни клімату, кислотних дощів; тому існування належної техніки очищення газу є життєво важливим для зниження концентрації СО. Незважаючи на визначні властивості звичайних адсорбентів, необхідний прогрес адсорбційної технології для уловлювання СО.

Ця доповідь спрямована на огляд ефективності композитних плівок, легованих оксидом алюмінію, щодо адсорбції СО опублікованих у роботах [1, 2]. З огляду на опубліковані результати, цеоліт, легований оксидом алюмінію, оксид алюмінію, легований оловом (IV), оксид алюмінію, легований нікелем, легований оксидом алюмінію-нікель-олово (IV) оксидні композитні плівки виготовлені методом нанесення рулонного покриття. Метод рулонного покриття дозволяє композиційним плівкам мати особливі властивості, такі як високі механічні властивості та площа поверхні, простота виготовлення та необхідна попередня обробка перед використанням [3]. Нарешті, чотири підкладки з покриттям були прикріплені для виготовлення тунельного адсорбенту, який очікувалося, що молекули СО легко захоплюються, що призводить до підвищення адсорбційної здатності, а також ефективності.

Діаграма залежності ефективності адсорбції від часу для всіх адсорбентів показала тенденцію до досягнення рівня насичення. Максимальний відсоток ефективності адсорбції для глинозем-цеоліту, оксиду алюмінію-нікелю, оксиду алюмінію-олова та оксиду алюмінію-олова-нікелю становить відповідно 97,89%, 94%, 94,67% і 96,7%. Отже, це означає, що всі ділянки в кожному адсорбенті з часом були зайняті молекулами СО, що узгоджується з іншими опублікованими літературними працями. Дослідження змін адсорбційної здатності ілюструє збільшення адсорбційної здатності з надлишковим часом для всіх адсорбентів. При цьому величина максимальної адсорбційної здатності глинозем-цеоліту, оксиду алюмінію-нікелю, оксиду алюмінію-олова та оксиду алюмоолова-нікелю становить 213,9 мг г⁻¹, 162,15 мг г⁻¹, 163,3 мг г⁻¹, і 111,17 мг г⁻¹, відповідно, що є показником повністю зайнятих ділянок СО в нанoadсорбентах на цьому рівні.

З огляду на порівняння результатів авторів, було виявлено, що максимальна адсорбційна здатність адсорбентів, легованих оксидом алюмінію, значно більша, ніж у

звичайних адсорбентів на ринку, таких як активоване вугілля, кремній, цеоліт, паладій-кремній та паладій-активоване вугілля. які становлять 25,2, 26,8, 28,3, 34,6 і 77,6 мг г⁻¹. Як наслідок, композитні плівки, леговані оксидом алюмінію, можна вважати ефективними адсорбентами для видалення СО.

При порівнянні з іншими адсорбентами для уловлювання газу СО, помічено, що величина максимальної адсорбційної здатності адсорбентів, легованих оксидом алюмінію, значно більша, ніж комерційні адсорбенти, що підтверджує, що плівки, леговані оксидом алюмінію, можна вважати ефективними адсорбентами. У таблиці 1 наведено максимальну величину адсорбційної здатності різних адсорбентів.

Таблиця 1. Максимальна адсорбційна здатність адсорбентів

Адсорбенти	Максимальна адсорбційна здатність (мг г ⁻¹)	Джерело
Глинозем-цеоліт	213.90	[1] (Mozaffari et al. 2021)
Оксид алюмінію-олова (IV). Алюмонікелевий Оксид алюмінію-олова-нікель	163.30 162.15 111.17	[2] (Mozaffari, Solaymani, et al. 2020)
Паладій - активоване вугілля Паладій-кремній Цеоліт Кремній Активоване вугілля	77.60 34.60 28.30 26.80 25.20	[4]

Ефективність адсорбції всіх адсорбентів, легованих глиноземом, з часом мала тенденцію до зростання, а максимальна ефективність адсорбції всіх становила понад 94%. Крім того, концентрація адсорбованого газу, а також адсорбційна здатність збільшувалися з часом до досягнення рівня насичення, що підтверджує, що всі ділянки адсорбентів були заповнені молекулами СО. Крім того, композитні плівки, леговані оксидом алюмінію, можна вважати ефективними адсорбентами для видалення СО в порівнянні з звичайними комерційними адсорбентами.

Перелік посилань

1. Mozaffari, N., Mozaffari, N., Elahi, S. M., Vambol, S., Vambol, V., Khan, N. A., Khan, N., 2021. Kinetics Study of CO Molecules Adsorption on Al₂O₃ /Zeolite Composite Films Prepared by Roll-Coating Method. *Surface Engineering* 37 (3), 390–99.
2. Mozaffari, N., Solaymani, S., Achour, A., Kulesza, S., Bramowicz, M., Nezafat, N. B., Țălu, Ș., Mozaffari, N., Rezaee, S., 2020. New Insights into SnO₂ /Al₂O₃, Ni/Al₂O₃, and SnO₂ /Ni/Al₂O₃ Composite Films for CO Adsorption: Building a Bridge between Microstructures and Adsorption Properties. *The Journal of Physical Chemistry C* 124 (6), 3692–3701.
3. Mozaffari, N., Mozaffari, N., Elahi, S.M., et al., 2019. The method of preparation of carbon monoxide adsorbent. *Ukrainian Patent NO. u2019096*, issued 2019.
4. Chen, Y., Qin, H., Hu, J., 2018. CO Sensing Properties and Mechanism of Pd Doped SnO₂ Thick-Films. *Applied Surface Science* 428, 207–17