

ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ СОРБЕНТІВ ДЛЯ ДЕТОКСИКАЦІЇ ПРОДУКТІВ ТЕРМІЧНОЇ ПЕРЕРОБКИ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ВІД КАДМІЮ

Вивчено можливість використання природних сорбентів – осадових порід для вирішення проблеми детоксикації продуктів термічної переробки побутових відходів щодо кадмію на прикладі відходів сміттєспалювального заводу м. Дніпропетровська.

Ключові слова: зола, шлак, кадмій, довкілля.

Изучена возможность использования природных сорбентов – осадочных пород для решения проблемы детоксикации продуктов термической переработки бытовых отходов от кадмия на примере отходов мусоросжигательного завода г. Днепропетровска.

Ключевые слова: зола, шлак, кадмий, окружающая среда.

The possibility of using natural sorbents - sediment to address detoxification products thermal processing of waste from the example of cadmium waste incineration plant in Dnepropetrovsk.

Keywords: ash, slag, cadmium, environment.

Постановка проблеми. Продукти термічної переробки твердих побутових відходів (ТПВ) складають загрозу для довкілля та потребують детоксикації. Детоксикація відходів – це процес, який призводить до зниження токсичності відходів за рахунок зменшення в них вмісту рухомих і водорозчинних форм токсичних компонентів. Кадмій належить до політантів I класу небезпеки та характеризується низькою величиною ГДК (0,01 мг/г у воді та 0,7 мг/кг у ґрунті), що обумовлює його високу токсичність [1].

Мета роботи – дослідження можливості використання природних сорбентів – осадових порід для вирішення проблеми детоксикації продуктів термічної переробки ТПВ щодо кадмію на прикладі відходів (золи та шлаку) сміттєспалювального заводу м. Дніпропетровська.

Викладення основного матеріалу. Для експериментів з детоксикації золи та шлаку було обрано 4 зразки осадових порід різного літологічного складу: суглинок легкий лесовий (проба № 1), суглинок середній пилуватий (проба № 2), глина карбонатна (проба №3) та глина некарбонатна (проба №4). Для даних порід було виконано фізико-хімічний аналіз. У табл. 1,2 наведено фізичні властивості та гранулометричний склад вивчених порід.

Таблиця 1 - Характеристики зразків порід

Номер проби	Тип породи	Вологість, %	Щільність, г/см ³	Гранулометричний склад, %		
				глина	алеврит	пісок
1	Суглинок легкий лесовий	8,75	2,80	10,3	63,0	26,7
2	Суглинок серед. пил.	3,97	2,67	17,3	79,3	3,4
3	Глина	7,62	2,73	31,7	66,6	1,7
4	Глина	6,72	2,76	44,0	54,2	1,2

Дослідження виконувалися за наступною методикою: наважки золи (шлаку) та осадової породи у заданому співвідношенні ретельно перемішували у сухому стані. До суміші додавали 10 дм³ дистильованої води, добре перемішували з метою зволоження та залишали зразки до повного висушування суміші. Висушену зцементовану масу подрібнювали і розтирали, а потім із суміші готували ацетатну витяжку за стандартною методикою [2].

Таблиця 2 – Вміст карбонатів кальцію та магнію у породах та ємність катіонного обміну (ЄКО)

Тип породи	Вміст карбонатів, %			ЄКО, мг-екв/100 г
	CaCO ₃	MgCO ₃	Σ	
Суглинок легкий лесовий	12,50	2,10	14,60	18,2
Суглинок серед. пил.	21,37	3,86	25,23	19,9
Глина	12,15	4,44	16,59	30,3
Глина	0,65	0,71	1,36	38,4

У проведених дослідженнях вирішувалася задача визначення оптимальної кількості сорбенту для знешкодження відходів від кадмію. За умов незмінної маси суміші частка породи-сорбенту, що використовувалась для детоксикації відходів, складала, %: 10; 20; 30 або 40.

Результати експериментів з вивчення впливу маси сорбенту на величину ступеню детоксикації рухомих форм кадмію у золі та шлаку наведено на рис. 1, 2.

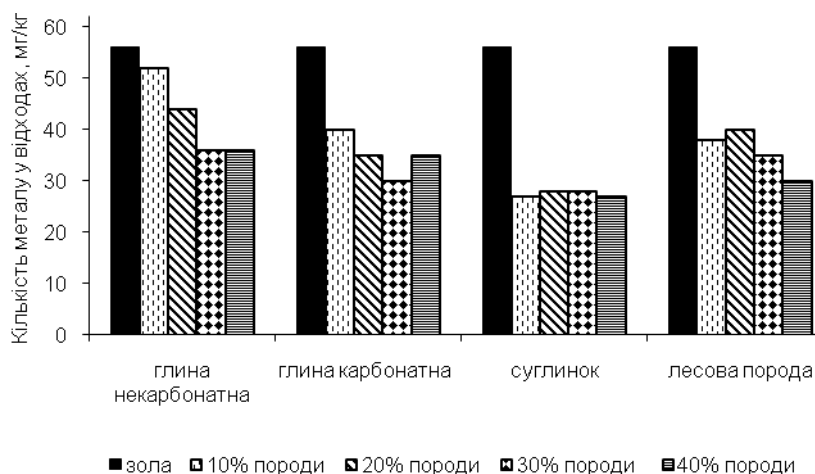


Рис. 1 – Зміна вмісту рухомих форм кадмію у золі після детоксикації різними типами порід

Наведені діаграми наочно демонструють поглинальні властивості кожної з досліджених осадових порід щодо кадмію. Встановлено, що процес детоксикації у золі рухомих форм кадмію відбувається найбільш повно при використанні як сорбенту саме суглинка. Визначено, що при використанні суглинка для детоксикації золи щодо кадмію у рухомій формі максимальна величина ступеню

детоксикації складає більш 55%. Для ефективної детоксикації достатньо навіть 10 % цього сорбенту.

Лесова порода відзначається меншою здатністю щодо поглинання рухомих форм кадмію, ступінь детоксикації не перевищує 45% при максимальній кількості доданого сорбенту. Використання глини для детоксикації золи щодо цього металу призводить до значно меншого зниження його вмісту у золі (до 37%). Рекомендована частка сорбенту – 30-40%.

На відміну від золи, процес детоксикації рухомих форм кадмію у шлаку більш повно відбувався при використанні як сорбенту глини некарбонатної. Максимальна ступінь детоксикації склала близько 58%. Визначено пряму залежність між ступеню детоксикації шлаку та кількістю доданого сорбенту.

При використанні інших сорбентів процес детоксикації шлаку щодо кадмію ефективний, якщо частка сорбенту у суміші складає більше 20%. Застосування лесової породи призвело до зниження вмісту кадмію у шлаку на 28%. Суглинок та карбонатна глина проявили однаково невелику здатність до поглинання рухомих форм кадмію зі шлаку (максимальна ступінь детоксикації не перевищує 11%).

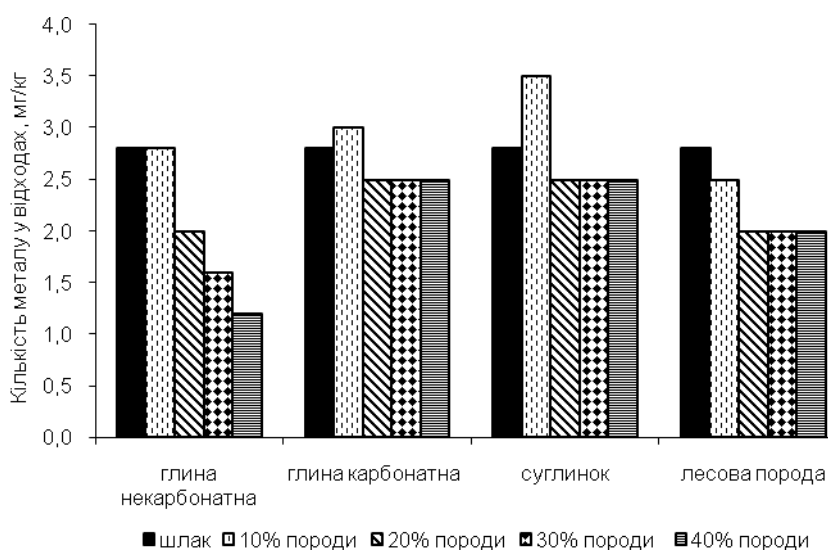


Рис. 2 – Зміна вмісту рухомих форм кадмію у шлаку після детоксикації різними типами порід

Висновки. Дослідження процесу детоксикації продуктів термічної переробки твердих відходів з використанням природних матеріалів показали, що різні породи мають неоднакові поглинальні властивості щодо кадмію. Тому питання вибору порід-сорбентів повинно вирішуватися з урахуванням геохімічної форми металу та типу або складу продуктів термічної переробки ТПВ, що підлягають детоксикації.

Таким чином, для детоксикації відходів сміттєспалювального заводу м. Дніпропетровська щодо рухомих форм кадмію рекомендовано використання наступних природних сорбентів: суглинка – для детоксикації золи та глини некарбонатної – для детоксикації шлаку.

Бібліографічні посилання

1. **Запольський, А.К.** Основи екології / А.К. Запольський, А.І. Салюк. – К., 2001. – 358 с.
- 2 **Водяницкий Ю.Н.** Изучение тяжелых металлов в почвах /Ю.Н. Водяницкий. – М., 2005. – 109 с.

Надійшла до редколегії 1.03.12.