

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ РЕМОБІЛІЗАЦІЇ СВИНЦЮ ІЗ ЛЕСОПОДІБНИХ СУГЛИНКІВ

Н.Є. ЯЦЕЧКО

*Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара,
Дніпропетровськ, Україна*

Проблеми захисту підземних вод при складуванні твердих та рідинних промислових відходів від забруднення важкими металами є дуже важливими, оскільки важкі метали не підлягають біодеградації та становлять значну загрозу для здоров'я населення техногенно-навантажених територій [1, 2]. Ці проблеми часто вирішуються шляхом створення захисних екранів. Зазвичай захисні екрани передбачають відсіпку шару гірських порід певного літологічного складу по всій площині ставка-накопичувача або шламосховища. Цей шар виконує роль сорбційного екрану, а можливість подальшої міграції металів залежить від міцності зв'язування їх у тій чи іншій формі, а також від фізико-хімічних умов у системі «порода-техногенний розчин». При зміні цих умов виникає реальна загроза створення джерел «вторинного забруднення» навколишнього середовища важкими металами.

Тому надзвичайно актуальною є проблема вивчення процесів ремобілізації важких металів з осадових порід. У даній роботі увага приділяється свинцю як широко розповсюдженому у різного типу відходах гірничодобувної промисловості забруднювачу, що складає значну небезпеку для організму людини.

Як об'єкт дослідження вибрано лесоподібний суглинок (відібраний у с. Ново-Олександрівка, Дніпропетровська область). Порода характеризується не дуже високим значенням ЄКО –31,0 мг-екв/100 г, але вміщує значну кількість карбонатів кальцію та магнію (16,6 %). Порода має високу поглинальну здатність по відношенню до свинцю (величина граничної сорбційної ємності становить від 350 до 370 мг/г). Дослідження проводилися за наступною методикою. Попереднє насичення порід свинцем відбувалося за умов, коли досягається максимальна величина поглинання металу породою, тобто гранична сорбційна ємність. Концентрація свинцю у розчині складала 500 мг/дм³. Величина рН вихідного розчину свинцю дорівнювала 5,4. Наважку породи 0,5 г поміщали у колбу, заливали розчином солі свинцю об'ємом 50 см³, перемішували та залишали на чотири доби. Після цього породу відділяли від розчину та визначали рівноважну концентрацію металу у розчині атомно-абсорбційним методом на спектрофотометрі «Сатурн».

Приготовлені зразки порід піддавали багаторівневій екстракції різними реагентами, за допомогою яких було визначено кількість свинцю, що поглинався у водорозчинній та катіонообмінній формах, у фракціях, пов'язаних з карбонатами, гідроксидами марганцю, аморфними та окристалізованими оксидами заліза, у міцнофіксованій формі.

Аналіз отриманих даних показав, що у процесі сорбції свинцю лесоподібним суглинком відбувається зв'язування металу у всіх позиціях, але кількісний розподіл свинцю за фракціями є різним.

Кількість свинцю, що перебуває у водорозчинній формі виявилася незначною відносно до загальної кількості свинцю у породі та не перевищувала 0,32%. Також незначною є частка свинцю, що іммобілізовано лесоподібним суглинком у катіонообмінній формі (0,2%). Треба також відмітити, що при зв'язуванні свинцю у катіонообмінній формі відбулося лише часткове заповнення катіонообмінного комплексу породи (близько 20%).

Основна частка іммобілізованого лесоподібним суглинком свинцю (76,0%) знаходиться у формі, пов'язаної з карбонатами. А кількість свинцю у формі, пов'язаної з гідроксидами марганцю виявилася меншою практично на порядок та становила близько 5,4% від загальної кількості свинцю, що поглинається породою. Зовсім незначною виявилася і кількість свинцю, що поглинається лесоподібним суглинком у формі, пов'язаній з окристалізованими оксидами заліза (0,2 %).

Виявлено також залишкову фракцію. Кількість свинцю, що іммобілізується лесоподібним суглинком у цій формі досягає 15,0 мг/г, що становить до 30 % від усієї маси іммобілізованого породою свинцю.

За даними багаторівневої екстракції були розраховані величини рухомих та міцнозв'язаних форм свинцю у лесоподібному суглинку. Вміст рухомих форм визначався як сума водорозчинної та катіонообмінної форм свинцю у породі. До складу міцнозв'язаних форм увійшла кількість свинцю, що знайдена у позиціях, пов'язаних з карбонатами, гідроксидами марганцю, аморфними і окристалізованими оксидами заліза та у залишковій формі.

Розрахунки показали, що близько 95% іммобілізованого лесоподібним суглинком свинцю знаходиться у міцнозв'язаній формі, тобто осадові породи такого типу здатні достатньо міцно утримувати свинець. Слід відмітити, що саме при досягненні величини граничної сорбційної ємності свинцю породою спостерігаються максимальні значення міцнозв'язаної форми знаходження свинцю у породі.

Висновки та перспективи використання результатів досліджень. Встановлено, що лесоподібні суглинки характеризуються значними буферними властивостями щодо свинцю. Саме ці породи не тільки здатні іммобілізувати значну кількість свинцю, але й здатні достатньо міцно його утримувати. Тому лесоподібні суглинки можна використовувати як природні сорбенти з метою очистки природних та стічних вод від свинцю. При цьому можна гарантувати ефективність технології очистки, а у випадку використання цих порід як геохімічних екранів уникнути можливості вторинного забруднення довкілля.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Лубченко И.Ю. Геохимия свинца в осадках современных водоемов. -М.: Наука, 1977. - 78 с.
2. Зверев В. П. Роль подземных вод в миграции химических элементов. - М.: Недра, 1982. - 184 с.