

# ЗАХОРОНЕННЯ ТА УТИЛІЗАЦІЯ ТВЕРДОГО ВІДХОДУ ВИРОБНИЦТВА ФОСФОРНИХ ДОБРІВ З МЕТОЮ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

*І.О. Трунова, Є.В. Бобровський*

Структура заходів щодо захисту навколишнього середовища від токсичних сполук в Україні визначається потребою забезпечення поліпшення якості повітря, води та ґрунтів, не зупиняючи економічного розвитку навіть тих районів, де забруднення відходами високе. Прагненням мінімізувати витрати на зниження обсягу викидів існуючих підприємств, погодити ці заходи із загальнонаціональними, регіональними й місцевими програмами в області енергетики, металургії, хімічної промисловості, землекористування.

У світі, у тому числі і в Україні, проводиться великий комплекс робіт з вивчення властивостей фосфогіпсу, технологій його переробки й напрямків використання в народному господарстві [1]. Фосфогіпс може використовуватися:

- у сільському господарстві (для меліорації солонців, у суміші з вапном для меліорації кислих ґрунтів, у якості удобрювальних меліорантів);
- у цементній промисловості (як регулятор строку схоплювання цементу, мінералізатора в процесі випалу цементного клінкера, для одержання гідравлічних добавок);
- у дорожньому будівництві;
- у виробництві паперу та фарб (як наповнювач);
- у виробництві будівельних матеріалів (для одержання гіпсових в'язких марок Г3 - Г5 ( $\beta$ -напівгідрат сульфату кальцію) і Г10 - Г15 ( $\alpha$ -напівгідрат сульфату кальцію) і виробів на їх основі (плити для перегородок і стель, будівельні блоки, шпаклювальні та штукатурні суміші та ін.), для одержання високоміцного ангідритового в'язкого);
- у хімічній промисловості (для одержання сірчаної кислоти й цементу).

Перераховане вище показує, що фосфогіпс є повноцінним замінником природного гіпсу. Однак рівень його використання у світі малий. По даним IFA [2] у світі утворюється щорічно близько 100 млн. т фосфогіпсу і він практично весь (99%) направляється у відвали та складається у море. Це пояснюється тим, що фосфогіпс, який одержано при переробці фосфорної сировини, сильно уступає по чистоті природному гіпсу, тому що у своєму складі містить високотоксичні важкі метали та радіоактивну складову, що значно здорожує процес очищення.

При складуванні відходів IV класу небезпеки у ґрунті, що характеризується коефіцієнтом фільтрації менш ніж  $10^{-7}$  м/с, згідно до СНІП 2.01.28-85 необхідно передбачати ізоляцію дна й укосу ущільненим шаром

глини товщиною не менш 0,5 м. Коефіцієнт фільтрації шару глини при цьому повинен бути не більше  $10^{-9}$  м/с.

Для оцінки впливу фосфогіпсу на вміст важких металів у ґрунті (враховувалася вертикальна міграція) були проведені лабораторні дослідження.

Для дослідження нами були відібрані зразки ґрунту району відвала фосфогіпсу ВАТ «Сумихімпром» с. Токарі – сірі лісові ґрунти.

Ґрунти помістили в 2 скляні ємності та ущільнили до  $1300 \text{ кг/м}^3$ . Зверху на ґрунт уклали шар бітуму, а на нього, як додатковий захисний шар – шар глини. Товщина кожного прошарку екрана становила 0,05 м. Потім ємність була заповнена фосфогіпсом.

Щодня протягом 1 року ємність поливали водою (100 г води на 1 кг ґрунту, виходячи з норм опадів нашої кліматичної зони).

По закінченню експерименту, нами було перевірено вміст кадмію й свинцю у верхніх шарах фосфогіпсу, прикордонному шарі фосфогіпсу з глиною, а також ґрунту. Результати експерименту наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Проба	Кадмій, мг/кг		Свинець, мг/кг	
	до експер-ту	після експер-ту	до експер-ту	після експер-ту
Верхній шар фосфогіпсу	0,23	0,12	1,22	0,93
Нижній шар фосфогіпсу	0,23	0,31	1,22	1,78
Сірий лісовий ґрунт	0,41	0,41	13,5	13,5

За результатами експерименту ми бачимо, що протягом року при дощуванні фосфогіпсу сполуки важких металів, що знаходяться у відході, мали тенденцію до міграції вниз по профілю проби до екрана. У верхніх горизонтах їх кількість знизилася у 1,6-2 рази, а на нижніх шарах відбулося накопичення. У пробах ґрунтів зміна вмісту кадмію та свинцю не зафіксовано.

Коефіцієнт фільтрації протифільтраційного екрана становить  $0,46 \cdot 10^{-10}$  -  $0,56 \cdot 10^{-10}$  м/с.

Тому, з метою захисту навколишнього середовища від забруднення ґрунтів району відвала промислових відходів виробництва фосфорних добрив по дну та укосам розширюваного відвала фосфогіпсу ми пропонуємо протифільтраційний екран з бітуму та глини.

#### Список літератури

1. Пилипелко А. Г. Фізико-хімічні процеси в ґрунтах при забрудненні їх важкими металами і охорона земель. // Вісник АН УРСР. – 1985. - № 9. - С. 87-94.

2. Рощина Г. Д. Факторы, влияющие на накопление растениями тяжелых металлов: [Докл.] Област. конференция по охране природы "Состояние окружающей природной среды Рязанской области и пути ее оздоровления", 21 февраля, 1995 // Рязанский экологический вестник. – 1995. - №3. – С. 5-6.