

1. Ляшко И. И. Логистические принципы разработки стратегии управления вторичными ресурсами / И. И. Ляшко // Сборник научных статей XIII международной научно-практической конференции «Экология и здоровье человека. Охрана воздушного и водного бассейнов. Утилизация отходов». УркГНТЦ «Энергосталь». – Харьков: Райдер, 2005. – С. 188-193.

2. Амитан В. Н. Региональные аспекты управления ресурсосбережением / В. Н. Амитан, Н. Н. Потапова // Менеджер. Вестник ДонГАУ. – 2002. – С. 115-120.

3. Когановский А. М. Адсорбция органических веществ из воды / А. М. Когановский, Н. А. Клименко, Т. М. Левченко, И. Г. Рода. – Л.: Химия, 1990. – 256 с.

4. Резниченко П. Т. Охрана окружающей среды и использование отходов промышленности / П. Т. Резниченко, А. П. Чехов. – Днепропетровск: Промінь, 1979. – 173 с.

***Василенко І. В.***

*Студент гр. ММ-51-20, ХНАДУ, м. Харків*

***Грайворонська І. В.***

*Доцент кафедри МБЖД, к.т.н., ХНАДУ, м. Харків*

## **ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРОМИСЛОВИХ ВІХОДІВ**

Використання промислових відходів, таких як металургійні шлаки в якості сорбентів при очищенні стічних вод вимагає попереднього наукового дослідження їх хімічного складу, структури і сорбційних ємностей з різних сполук і іонів в мінливих умовах. Вибір методів дослідження заснований на необхідності вивчення мінералогічного та елементного складу шлаків, структури їх поверхні, радіоактивних та сорбційних властивостей. Методами

дослідження були рентгенофазового, гамма-спектрометричний, петрографічний, спектрофотометричний, електронно-зондового мікроаналізу, капілярного електрофорезу. В якості сорбентів використовували шлаки ТОВ Побузького феронікелевого комбінату (ПФНК), ПАТ Нікопольського заводу феросплавів (НЗФ) і ВАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг».

Склад кристалічної частини шлаків визначено за допомогою рентгенофазового аналізу, проведеного на порошковому дифрактометрі Siemens D500 в мідному випромінюванні з графітовим монохроматором для зразків шлаку ПФНК і ВАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг»; з нікелевим фільтром - для зразків шлаків ПАТ НЗФ. Використано приблизно по  $0,5 \text{ см}^3$  кожного зразка. Цю кількість ретельно розтирали і перемішували в алундовій ступці протягом 20 хв, після чого отриманий порошок поміщали в скляну кювету з робочим об'ємом  $2 \times 1 \times 0,1 \text{ см}^3$  для реєстрації дифрактограм. Повнопрофільні дифрактограми виміряні в інтервалі кутів  $10 < 2\theta < (100-130^\circ)$  з кроком  $0,02^\circ$  і часом накопичення 30 с. Для обліку інструментальної функції профілю використана рентгенограма гексаборид лантану, отримана в ідентичних умовах, що необхідно для розрахунку мікроструктурних характеристик уточнюваних фаз: середнього розміру кристалітів і наявності мікродеформацій. Первинний пошук фаз виконаний по картотеці PDF-1, після чого був виконаний розрахунок рентгенограм за методом Ритвельда з використанням програми FullProf.

Хімічний елементний склад шлаків визначено за допомогою методу електронно-зондового мікроаналізу (EPMA) на скануючому електронному мікроскопі JSM-6390 LV з системою мікрорентгенівського аналізу INCA. Локальність аналізу по глибині близько 5 мкм. Використаний метод розрахунку - ZAF-корекція. Відхилення у визначенні масових часток елементів становили 1,5-8,5%.

Морфологічні особливості поверхні шлаку вивчені на скануючому електронному мікроскопі JSM-6390 LV. Збільшення поверхні зразків знаходилося в межах 55-20000.

Петрографічне дослідження зразків подрібненого (до 5 мм) шлаку ПФНК виробництва сплавів FeNi проводилось у вигляді імерсійних препаратів в світлі за допомогою мікроскопа МІН-8.

Питомі активності природних радіонуклідів (ПР) шлаків визначені гамма-спектрометричним методом за допомогою сцинтиляційного гамма-спектрометра СЕГ-001 «АКП-С», діапазон вимірюваних енергій, гамма-випромінювання якого становить 50-3000 кеВ. Досліджувана проба містилася в вимірювальну посудину Марінеллі об'ємом 1 дм<sup>3</sup>. Час вимірювання активності ПР в середньому становив 2 години. Межа основної похибки вимірювання активності для геометрії «Марінеллі» ( $P = 0,95$ ) не більше 25%. Для обробки результатів вимірювань використовувалося програмне забезпечення Akwin.

Наявність залишкових кількостей органічних речовин у шлаковому сорбенті була визначена спектрофотометрично при знятті спектрів поглинання на приладі Hitachi U3210.

Сорбція шлаками органічних речовин вивчена спектрофотометричним методом за допомогою SPEKOL 11 щодо дистильованої води при довжині хвилі  $\lambda = 620$  нм і 500 нм для різних сорбатів в залежності від забарвлення розчину. Межа основної похибки становить 5%.

Концентрації катіонів та аніонів у водній фазі визначали методом капілярного електрофорезу, заснованого на поділі компонентів складної суміші у кварцовому капілярі під дією електричного поля. Використовувався прилад «Капель-104Т».

Використання сучасних фізико-хімічних методів дослідження дає можливість визначити склад промислових відходів і прогнозувати їх властивості як технічних матеріалів.