

# ЕЛЕКТРОХІМІЧНИЙ МЕТОД ВИЛУЧЕННЯ ЗАЛІЗА З ВІДПРАЦЬОВАНИХ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ СУЛЬФО-КИСЛОТНОГО ТРАВЛЕННЯ СТАЛІ

**К. М. Кравченко, аспірант, Г. Г. Тульський, д-р техн. наук, професор**

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»  
61002, Харків, вул. Кирпичова, 2  
e-mail: k.n.kravchenko92@gmail.com*

Електрохімічний метод вилучення заліза з водних розчинів не є належно дослідженим та широко застосовуваним. Застосуванню електрохімічного відновлення іонів заліза перешкоджала низька рентабельність цього процесу. Застосування електрохімічного відновлення іонів заліза з одночасною регенерацією сульфатної кислоти відпрацьованих розчинів травлення заліза є затребуваним процесом, який спрямований на створення замкненого циклу використання сульфатної кислоти в процесах хімічного травлення заліза у металургійному виробництві, гальванічних виробництвах, при підготовці поверхні сталі для інших технологічних процесів (хімічна обробка металів, одержання гальванічних покриттів тощо) [1].

У водних розчинах сульфатної кислоти залізо існує у вигляді іонів  $\text{Fe}^{2+}$  та  $\text{Fe}^{3+}$ . При взаємодії залізних деталей з розчинами сульфатної кислоти у процесі хімічного травлення утворюються іони  $\text{Fe}^{2+}$ . Однак при їх взаємодії з киснем повітря відбувається окиснення іонів  $\text{Fe}^{2+}$  до  $\text{Fe}^{3+}$ .

Залізо з кислих розчинів відновлюється разом з утворенням водню. Однак, враховуючи перенапругу суміщених процесів відновлення протонів і  $\text{Fe}^{2+}$  на залізному катоді, вихід за струмом виділення водню може наблизитися до 100 %. В залежності від співвідношення концентрації іонів заліза і катодної густини струму залізо може катодно осаджуватись у вигляді компактного осаду або порошку. Такий осад заліза має значні внутрішні напруження, які призводять до його крихкості та відшарування від поверхні катода.

Балансове дослідження проводили у трикамерному електролізері. За результатами було обґрунтовано катодну густину струму у діапазоні  $0,20 \div 0,25 \text{ А} \cdot \text{см}^{-2}$  для регенерації модельного водного розчину (моль·дм<sup>-3</sup>) : 0,5 заліза (II) сульфату, 0,5 сульфатної кислоти для діапазону температур  $290 \div 293 \text{ К}$ . Вихідний досліджуваний розчин подавали у середню камеру. Катодна густина струму складала  $0,25 \text{ А} \cdot \text{см}^{-2}$ , робоча площа анода і катода –  $85 \text{ см}^2$ . На катоді зі сталі 08Х12Н10Т одержали компактний осад заліза, який відшарувався. Аналіз катодного осаду показав наявність в залізі 0,065 % водню. Вихід за струмом відновлення заліза склав 92 %.

## Література

1. Кравченко К.М., Тульський Г.Г. Обґрунтування вибору матеріалів аноду для регенерації сульфатно-кислотних розчинів. Матеріали інтернет-конференції молодих вчених «Перспективи хімії в сучасному світі», 24 листопада 2021 р., Житомир. – Житомир : Видавництво ЖДУ ім. І. Франка, 2021. – С 57–59.