

А. С. КОЛЄГОВА, Г. Г. ТРОХИМЕНКО (УКРАЇНА, МИКОЛАЇВ)
ЕЛЕКТРОХІМІЧНЕ ВИЛУЧЕННЯ ЦИНКУ З КИСЛИХ
ТА НЕЙТРАЛЬНИХ РЕГЕНЕРАЦІЙНИХ РОЗЧИНІВ

*Національний університет кораблебудування ім. адмірала Макарова
 54025, пр. Героїв України, 9, Миколаїв Україна; university@nuos.edu.ua*

The results of the electrochemical separation of sulfate and zinc chloride regeneration solutions; the pH influence on the electrolysis process and the extracting efficiency of metallic zinc are presented in the work. It has been established that electrolysis should be carried out in a two-cell electrolyzer to effectively remove metals.

Основними джерелами утворення стічних вод забрудненими солями металів, лугами, кислотами від підприємств машинобудування і металообробки є гальванічні та інші виробництва, пов'язані з хімічною і електрохімічною обробкою металів, холодною обробкою металів різанням, ливарним і фарбувальним виробництвом та ін.. Утворені концентровані або розбавлені стічні води потрапляють в навколишнє середовище забруднюючи екосистеми.

Стічні води гальванічних виробництв в значній мірі містять іони важких металів, які є не тільки високотоксичними, але й є цінними компонентами. Існує багато методів вилучення важких металів з стічних вод, але кожен з них має як недоліки та переваги. На нашу думку одним з перспективних методів є іонний обмін та електроліз

Нами в попередній роботі було проведено ряд експериментів з вилученням та регенерації іонів міді та цинку на катіоніті КУ-2-8 та електрохімічне розділення отриманих регенераційних розчинів. Експерименти показали, мідь дуже добре виділяється на катоді в присутності іонів цинку, при цьому цинк залишається в розчині. Тому наступним етапом вилучення металів з регенераційних розчинів було проведення ряд експериментів з осадженням іонів цинку в однокамерному електролізері з надлишком сірчаної кислоти та без.

Концентрація сульфат цинку складала 500 мг-екв/дм³ та сірчаної кислоти 0 – 200 мг-екв/дм³. Концентрація хлорид цинку складала 100, 500 мг-екв/дм³. Дані модельні розчини були близькими за складом до отриманих регенераційних розчинів та складала 0,2 дм³. Як електроди використовували катод із нержавіючої сталі та титановий анод покритий оксидом рутенію. Силу струму була для всіх експериментів 0,5 А.

Було встановлено, що електроліз сульфат цинку відбувався з виділенням металічного цинку на сталевому катоді, але до певного часу. В усіх випадках експерименту швидкість відновлення цинку падала зі збільшенням кислотності розчинів. Загалом, процес осадження цинку відбувається, поки на катоді відбувається перенапруження розряду іонів водню. Зі збільшенням іонів водню, відповідно кислотність збільшується, а перенапруження водню зменшується, так як його абсолютний потенціал зростає і процес виділення цинку зупиняється. Тому даний процес слід проводити в двокамерному електролізері з аніонітовою мембранною для розділення катодної і анодної області.

Електроліз хлорид цинку в однокамерному електролізері відбувався майже 9 год при густині струму 3,3 А/дм². За цей час вдалося знизити концентрацію металу до мінімальних значень, тому сам процес розділення хлорид цинку в однокамерному електролізері є більш ефективним ніж електроліз сульфат цинку. Зниження концентрацій цинку до ~0–0,05 мг-екв/дм³ можна пояснити тим, що розчин під час електролізу не підкислювався, в катодній області постійно відбувалося перенапруження іонів водню, а іони хлору виділялися на аноді у вигляді газу. Активний хлор, що виділявся можна утилізувати та використовувати для знезараження води.

В цілому, процес електрохімічного осадження цинку доцільно проводити в двокамерних електролізерах з аніонітовою мембранною, для розділення катодної та анодної області. При цьому можна концентрувати кислоту та повертати її в регенераційні процеси, що дає змогу створювати замкнуті цикли очищення стічних вод гальванічних виробництв.