

ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ КОНТАКТНОГО ОСАДЖЕННЯ НІКЕЛЮ НА МАГНІЇ

Масик О.Б.

Національний університет “Львівська політехніка”
Інститут хімії та хімічних технологій

Нікель широко застосовується в металургії та хімічній промисловості. Наявність нікелевої сировини в Україні є обмеженою, проте великі обсяги нікелю містяться у вторинній сировині (аккумулятори, каталізатори, нікелеві сплави тощо). Внаслідок вилуговування одержуються розчини з різною концентрацією Ni^{2+} , з яких можна вилучити металічний нікель методом контактного осадження на металі. У наших дослідженнях металом-цементатором служив магній.

Для розроблення технології контактного осадження нікелю із його розчинів вилуговування необхідним є вивчення кінетики процесу. Досліджено, що до основних параметрів, які впливають на швидкість вилучення нікелю є: температура, площа металу-цементатора та гідродинамічні умови.

Кінетику процесу цементації досліджували в термостатованому скляному реакторі об'ємом 500 мл, оснащеному механічною мішалкою із регульованим числом обертів. Початковий розчин містив (моль/л): 0,25 нікелю(II) сульфату і 0,25 амонію сульфату. Для підтримання сталого значення рН розчину (6–7) здійснювали коригування водним розчином амонію гідроксиду. Магній використовували у вигляді стружки, яку попередньо подрібнювали. Через певні проміжки часу відбирали проби рідкої фази через пробовідбірник, оснащений фільтром Шотта, щоб уникнути потрапляння частинок металічного нікелю у пробу. У відібраних пробах визначали вміст Ni^{2+} відомим фотоколориметричним методом.

Результати досліджень, виконаних в температурному інтервалі 20...50°C, засвідчили, що процес контактного осадження з підвищенням температури інтенсифікується. Уже через 30 хв значення концентрації Ni^{2+} в розчині є мінімальне і становить (моль/л): 0,0013; 0,00085; 0,00054; 0,00025 відповідно за температур 20; 30; 40; 50°C. Визначено, що виділення металічного нікелю в тверду фазу супроводжується зміною величини рН розчину, яка за максимального значення ступеня вилучення Ni^{2+} становить 2...3. При цьому спостерігається зворотній процес розчинення виділеного нікелю, тому концентрація Ni^{2+} при тривалості процесу понад 30 хв починає зростати. Щоб запобігти цьому, під час процесу здійснювали коригування величини рН розчином амонію гідроксиду до значення 6,5...7,0.

На підставі одержаних даних визначено, що процес відбувається в кінетичній області, і задовільно описується рівнянням другого порядку. Для правдивості цього досліджено вплив перемішування розчину. Підтверджено, що зміна гідродинамічних умов в реакторі (число обертів мішалки змінювали в межах 60...180 об/хв) на кінетику процесу не впливає, що також підтверджує зроблений висновок щодо кінетичної області перебігу процесу.

Порівняння результатів контактного осадження нікелю за різної площі металу-цементатора показало, що найменший ступінь вилучення одержується за стехіометричної норми магнію і становить 83,2 %. За умови збільшення надлишку магнію до 150 % порівняно із стехіометрією дає змогу збільшити ступінь вилучення Ni^{2+} до 99,6 %.

Як свідчать результати експериментальних досліджень, на кінетику контактного осадження іонів Ni^{2+} з його розчинів, основний вплив має температура розчину та площа металу-цементатора.