

УДК 66.047.45

Большаніна С.Б., Івченко В.Д., Яновська Г.О. (Україна, Суми)

КІНЕТИКА АДСОРБЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ НА ГЛИНИСТИХ МІНЕРАЛАХ

Причиною забруднення поверхневих і підземних вод є нарощування кількості шламосховищ, териконів, звалищ, в яких щорічно накопичується величезна кількість твердих відходів. Основними джерелами надходження цинку в навколишнє середовище є виробництво латунних та бронзових сплавів та гальванічне виробництво. Найбільш відомі своїми сорбційними властивостями, щодо іонів важких металів є природні алюмосилікати – цеоліти, бентонітові і монтморилонітові глини. Слід зазначити, що розповсюдження таких мінералів досить обмежено, а використання їх в різних технологіях постійно зростає. Замінити популярні сорбенти можуть природні або модифіковані глини, що містять певний відсоток цих мінералів. Для покращення здатності таких порід до адсорбції іонів важких металів з водних розчинів відомі процеси їх модифікування – кислотної чи лужної активації. У зв'язку з цим актуальним є встановлення механізму та особливостей процесу поглинання іонів цинку з водних розчинів поверхнею глинистих мінералів, а також доцільність використання процесу активації глинистих сорбентів для збільшення їх адсорбційної ємності. У якості сорбентів застосовували природні глинисті мінерали - строкаті глини Сумських родовищ. Для підвищення адсорбційної здатності природної глини проводили її лужну активацію. Методика проведення активації включала тривалий контакт глини (4 години) при перемішуванні з концентрованими розчинами лугу (NaOH), при нагріванні до температури 95-100⁰С. Як показав рентгенофазовий аналіз зразку природної глини, та зразку цієї ж глини, що піддали лужній активації, проведений на автоматизованому дифрактометрі ДРОН - 4 – 07, основною фазою є кварц, друга фаза – монтморилоніт. Дифрактограми зразків вказують на погіршення кристалічності кварцу та покращення кристалічності монтморилоніту у випадку модифікованої лугом глини. Для характеристики швидкості процесу настання адсорбційної рівноваги досліджували графічну залежність кількості адсорбованих іонів цинку від температури. Наважки адсорбентів перемішували з модельним розчином цинк сульфату (при співвідношенні твердої і рідкої фази Т:Р= 1:10) концентрація іонів Zn²⁺ в розчині була незмінною 0,05 моль-екв/л, температуру підтримували 285 К і 328 К. Суспензію фільтрували і визначали вміст іонів цинку у фільтраті методом комплексонометричного титрування відповідно стандартній методиці. Показник адсорбції розраховували за формулою:

$$A = \frac{(C_0 - C) \cdot V \cdot m_{\text{еквZn}^{2+}} \cdot 1000}{m_{\text{адсорбента}}}$$

де C_0 – вихідна концентрація адсорбату в ммоль/л, C – рівноважна концентрація адсорбату в ммоль /л, V – об'єм розчину адсорбату в л; $m_{\text{еквZn}^{2+}}$ – маса еквівалента Zn; m – маса адсорбенту в г, A – показник адсорбції, мг/г.

Збільшення показника адсорбції спостерігається при збільшенні температури та при лужній активації глини (рис.1).

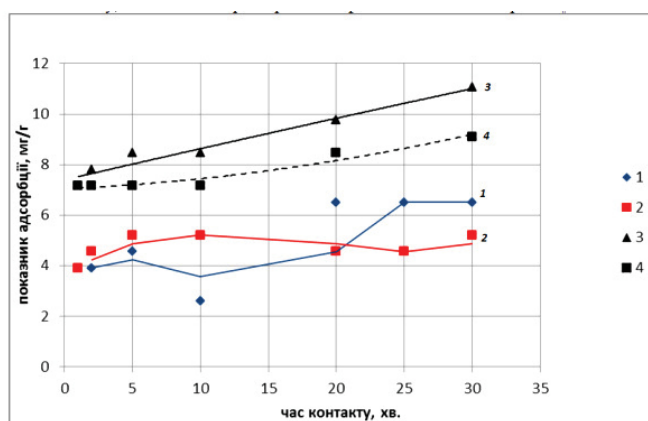


Рис. 1 Вплив температури на швидкість процесу адсорбції іонів цинку на активованих лугом (3, 4) і природних (1, 2) глинистих зразках при температурах 285 К (2, 4) і 328 К (1, 3)

Покращення адсорбційних властивостей пов'язано як зі зміною структури глинистих мінералів при лужній активації, так і з механізмом процесу адсорбції. Збільшенню показника адсорбції при підвищенні температури сприяє екзотермічний характер процесу та паралельне осадження гідроксидів цинку з розчину внаслідок гідролізу солі.