

УДК 66.081

Т. Зарецька, Т. Вітенько

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

КІНЕТИКА ПРОЦЕСУ АДСОРБЦІЇ ПРИРОДНИМ ЦЕОЛІТОМ ЗА УМОВИ КАВІТАЦІЙНОЇ АКТИВАЦІЇ РОЗЧИНУ $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$

Адсорбційні процеси застосовують у багатьох технологічних процесах харчової, хімічної, нафтохімічної та інших галузей промисловості, зокрема у процесах очищення води. Важливим у таких процесах є адсорбційні властивості матеріалів, зокрема сорбційна ємність, селективність до компоненту, доступність та дешевизна. З цього приводу велика увага у науково-дослідній літературі привернута до природних дисперсних матеріалів, зокрема цеолітів. Водночас відомо, що в своєму природному стані цеоліти часто не задовольняють усім потребам, які вимагає виробництво. Тому з метою розширення меж застосування цеоліти часто піддають термо-хімічній модифікації, що в кінцевому результаті призводить і до збільшення їхньої вартості.

Поряд із модифікацією природних матеріалів перспективним слід вважати фізико-хімічний вплив на рідку фазу. Цікавим з цього приводу є дослідження кінетики сорбційних процесів при попередньому кавітаційному обробленні рідкої фази з наступною сорбцією.

Результати досліджень кінетики адсорбції за такою схемою наведено на рис. 1. Механічне перемішування системи адсорбент–рідина здійснювали за різної кількості обертів мішалки в межах $n=200-600$ об/хв. Використовували попередньо оброблений за кавітаційних умов розчин $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ заданої концентрації та природний цеоліт Сокирницького родовища. На отриманих кінетичних кривих сорбції можна умовно виділити три ділянки процесу адсорбції. На початку процесу в межах $\tau=0-20$ хв механізм адсорбції носить зовнішньодифузійний характер і залежить від гідродинамічної обстановки у системі, в даному випадку від числа обертів. Зі збільшенням тривалості оброблення процес адсорбції змінюється на перехідний і буде залежати як від коефіцієнта масовіддачі β , так і від коефіцієнту дифузії D^* . Перехід кривої у прямолінійну ділянку свідчить про зміну зовнішньодифузійного характеру сорбції у внутрішньодифузійний і лімітується умовами внутрішньої дифузії іонів Ni^{2+} всередині частинки цеоліту.

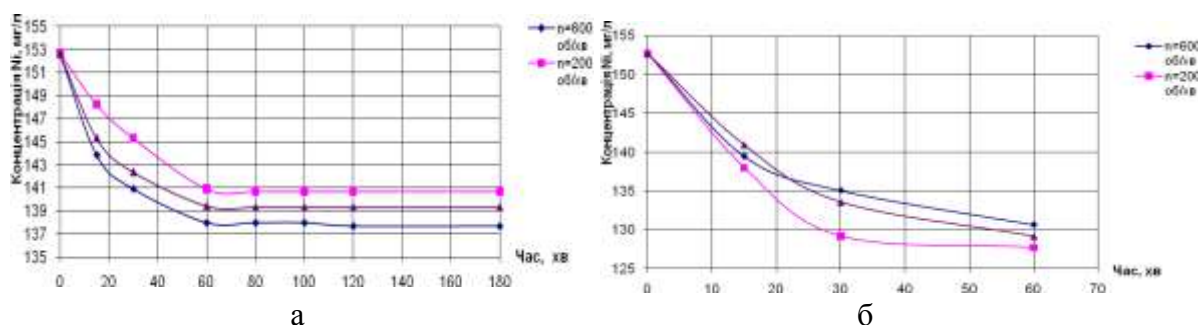


Рис. 1. Кінетика сорбції іонів Ni^{2+} за звичайних умов (а) і за умови попереднього оброблення розчину у кавітаційному модулі (б)

Збільшення числа обертів призводить до інтенсифікації процесу адсорбції іонів Ni^{2+} з розчину частинками цеоліту за рахунок зменшення зовнішньодифузійного опору. Подальше збільшення n не призводить до суттєвих змін кінетичної кривої, що свідчить про перехід процесу у внутрішньодифузійну область.