

УДК 66.067

Мальований М.С. (Україна, Львів), Василінич Т.М., Сакалова Г.В., Іванюк Я.Ю.
(Україна, Вінниця)

ОДЕРЖАННЯ МІНЕРАЛЬНОГО ДОБРИВА З КОНЦЕНТРАТУ ІОННОГО ОБМІНУ

Надходження біогенних елементів до поверхневих вод відбувається через природні чинники (вимивання з верхнього шару ґрунту, атмосферні опади, промислові та господарсько-побутові стічні води, стоки сільськогосподарських угідь та тваринних комплексів). Зменшення вмісту біогенних елементів у поверхневих водах та трансформація сполук азоту пов'язане з процесами денітрифікації, споживанням водними рослинами, фітопланктоном та фітобентосом. За останні 20-30 років у водойми надходять стоки, що містять багато сполук азоту і фосфору. Найбільш часто виникає проблема видалення з води амонійного азоту. Він може потрапляти у поверхневі води зі стічними водами; в результаті амоніфікації; розкладання мікроорганізмів азотовмісних органічних сполук (білків, сечовини, нуклеїнових кислот тощо), а також внаслідок внесення добрив у ґрунт. Наявність у воді іонів амонію спільно з нітратами свідчить про нещодавнє забруднення води побутовими стічними водами. У стоках промислових підприємств міститься до 1 мг/дм³ амонію, у побутових стоках - 2-7 мг/дм³. Розробка нових високоефективних технологічних схем очистки води на існуючих очисних спорудах, а також удосконалення існуючих схем очистки стоків є одним із способів вирішення проблеми скиду недостатньо очищених стічних вод у водні об'єкти. Застосування технології нітри-денітрифікації в поєднанні з дефосфатизацією вимагає вдосконалення реагентної очистки стоків за допомогою детального вивчення процесу утворення слабкорозчинного ортофосфату магнію-амонію $MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$, що є цінним добривом. Утворення важкорозчинного струвіту (ортофосфату магнію - амонію) дозволяє одночасно вилучати амонійний азот та фосфати. Однак, здійснення цієї реакції можливе лише при близьких до стехіометричних концентраціях іонів $[NH_4^+]$, $[PO_4^{3-}]$ і $[Mg^{2+}]$. Максимальна ефективність видалення амонійного азоту при рН 9,0; при зниженні величини рН до 8,0 ефективність видалення амонійного азоту знижується на 1-4%. Оскільки як осаджувальний агент використовувався гідрофосфат натрію, тому при аналізі результатів досліджень зверталася увага не тільки на максимальну ступінь вилучення NH_4^+ -N, а й ступінь вилучення PO_4^{3-} . Аналізуючи результати лабораторних досліджень було встановлено (рис.1), що максимальна ефективність видалення амонійного азоту досягається при рН близько 9 (рН 8,4) та при співвідношенні $Mg^{2+}:NH_4^+:PO_4^{3-} = 1,5:1:1,5$. Зміна співвідношення $Mg^{2+}:NH_4^+:PO_4^{3-}$ при рН 9 призводить до зменшення ефективності видалення NH_4^+ -N. Подальше зростання рН призводить до різкого зменшення ефективності видалення NH_4^+ -N.

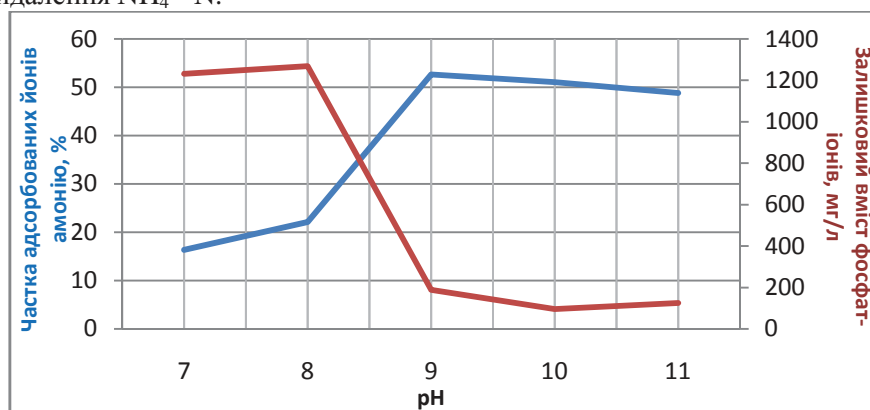


Рис. 1. Оптимальні умови одночасного вилучення іонів амонійного азоту та фосфат-іонів у розчині D

Література

1. Мальований А. М., Мальований М. С., Ятчишин Й. Й., Плаза Е., Сакалова Г.В. Вибір іонообмінного матеріалу для концентрування амонію з міських стоків // Энерготехнологии и ресурсосбережение.-2012.-№6.-С.49-54.
2. Тулайдан Ю.Ю., Мальований М.С., Сакалова Г.В. Осадження амонію з концентрату іонного обміну // Збірник матеріалів МНПК «Чисте місто». - Херсон, 21-22 листопада 2013 року.-С.158-166.