

**Національна академія наук України
Відділення хімії**

**Інститут колоїдної хімії та хімії води
ім. А.В. Думанського НАН України**



**“КОЛОЇДНО-ХІМІЧНІ ПРОБЛЕМИ
ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ ТА КОНТРОЛЬ
ЯКОСТІ ВОДИ”**

*Присвячується пам'яті академіка АН УКРАЇНИ
Анатолія Терентійовича Пилипенка*

**29 – 30 листопада 2012 р., м. Київ
Збірник праць наукової конференції**

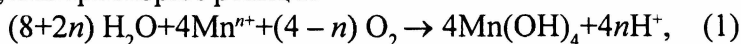
Київ 2012

ВПЛИВ СОЛЬОВОГО ФОНУ ОДНОЗАРЯДНИХ ТА ДВОЗАРЯДНИХ ІОНІВ НА ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД СПОЛУК МАРГАНЦЮ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ СОРБЕНТА-КАТАЛІЗАТОРА

Чернова Н.М.

*Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України
03680, Київ-142, бул. Акад. Вернадського, 42
E-mail: notochka@ukr.net*

Очищення води від сполук марганцю найчастіше проводять шляхом її фільтрування через зернисте завантаження [1 – 3], що містить поверхневу плівку з MnO_2 , яка прискорює реакцію



де n – заряд катіонів марганцю у водорозчинних солях, який дорівнює 2 або 3.

Згідно закону дії мас константа рівноваги K реакції (1) виражається співвідношенням:

$$K = \frac{a_{H^+}^{4n}}{a_{Mn^{n+}}^4 \cdot a_{O_2}^{(4-n)}}, \quad (2)$$

де $a_{Mn^{n+}}$ і a_{O_2} – активності сполук марганцю Mn^{n+} і O_2 в очищеній воді.

Із теорії Дебая-Хюккеля слідує, що залишкова концентрація іонів марганцю Mn^{n+} в очищеній воді залежить не лише від рН розчину та концентрації розчиненого кисню, а й від солемісту води:

$$\lg C_{Mn^{n+}} = -n \text{pH} + n^2 Z - \lg K', \quad (3)$$

$$K' = [K \cdot a_{O_2}^{(4-n)}]^{1/4}, \quad (4)$$

де K' – стала при повному насиченні рівноважного розчину киснем повітря; n – заряд катіонів марганцю Mn^{n+} ; Z – величина заряду іонів.

Рівняння (3) дозволяє визначати залишкову концентрацію іонів Mn^{n+} при проведенні процесу в статичних умовах, коли досягається рівновага по $C_{Mn^{n+}}$ в системі відносно величин Z та рН. При обробці експериментальних даних методом найменших квадратів з однією незалежною змінною (рН) найкращу збіжність результатів отримано при $n=2$. Залишкова концентрація іонів Mn^{2+} в розчині дорівнює:

$$\lg C_{Mn^{2+}} = -2 \text{pH} + 4Z - \lg K', \quad (5)$$

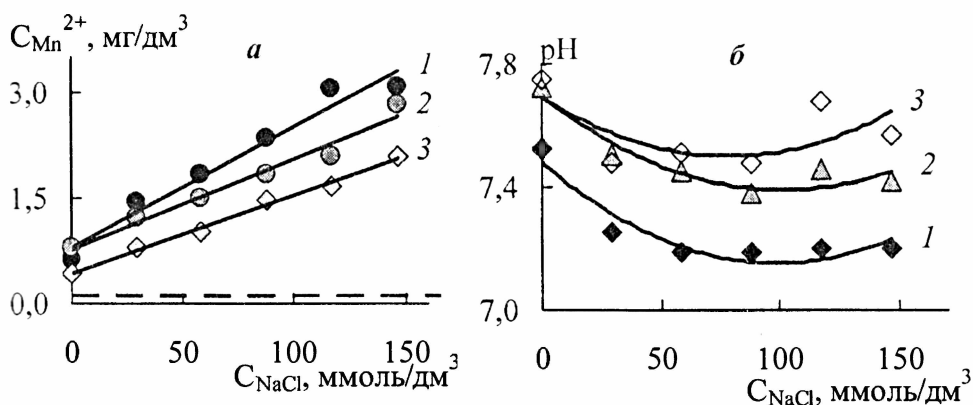


Рисунок – Залежність залишкового вмісту сполук марганцю (а) та рН (б) в розчині від сольового фону хлориду натрію впродовж часу: 1 – 1 доба, 2 – 2 доби, 3 – 3 доби при $17 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ ($C_0 \text{ Mn} = 6,3 \text{ мг/дм}^3$). Пунктиром наведено лінію ГДК.

Як у випадку однозарядних іонів хлориду натрію, так і у випадку двозарядних іонів твердості, вилучення сполук марганцю з розчину супроводжувалось зменшенням їх залишкового вмісту з часом і зміщенням його рН в область лужних значень, яке зростало зі збільшенням тривалості контакту розчину з сорбентом-каталізатором. Зростання вмісту в розчині однозарядних та двозарядних іонів приводило до погіршення процесу очищення води. Двозарядні іони твердості набагато сильніше впливали на ефективність очищення розчину від сполук марганцю при застосуванні сорбента-каталізатора. Це якісно відповідало рівнянню (3), за яким зі збільшенням заряду іонів в розчині зростає її сольовий фон.

Отримані експериментальні дані задовільно описуються отриманою теоретичною моделлю з різними підгінними коефіцієнтами для сольового фону, створеного іонами хлориду натрію та сульфатів кальцію і магнію.

1. Поляков В.Е., Полякова И.Г., Тарасевич Ю.И. // Химия и технология воды. – 1997. – Т. 19, №5. – С. 493 – 505.

2. Michel M.M., Kiedryńska L., Tyszko E. // Ochr. Środ. – 2008. – Vol. 30, N3. – P. 15 – 20.

3. W.W.J.M. de Vet, C.C.A. van Genuchten, M.C.M. van Loosdrecht et all. // Drink. Water Eng. Sci. Discuss. – 2009. – Vol. 2. – P. 127 – 159.