

УДК: 628.381.1 : 574.42

А.М. Марченко, Г.Н. Пшинко, В.Я. Демченко

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СТАБИЛЬНО ВЫСОКИХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ОСАДКАХ БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Институт коллоидной химии и химии воды
им. А.В. Думанского НАН Украины, г. Киев
marchenkoolm@gmail.com

Проведен анализ стабильно высоких концентраций тяжелых металлов в осадках бытовых сточных вод на основании концепции урбанистической экосистемы и предложен механизм возникновения этого явления. Определено содержание тяжелых металлов в твердой фазе аэробно стабилизированных и обезвоженных осадков, проведено их сравнение с кларками элементов в сельскохозяйственных грунтах Украины.

Ключевые слова: осадки сточных вод, тяжелые металлы, урбанистическая экосистема.

Введение. Существует множество подходов к решению вопроса утилизации осадков сточных вод (ОСВ), но они экономически нецелесообразны, поскольку затраты на их реализацию не соответствуют масштабам проведения процессов очистки сточных вод. Наиболее выгодным решением, на данный момент, является использование метанового сбраживания осадков, также дающего отход – формально те же ОСВ.

По данным, предоставленным руководством "Киевводоканала", в Киеве на иловых полях Бортнической станции аэрации (БСА) накоплено ~ 8 млн м³ ОСВ, при этом ежегодно образуются по сухому веществу ~ 65 тыс т аэробно стабилизированных осадков, т. е. ~ 180 т/сут.

Среди некоторых подходов к решению изучаемого вопроса следует отметить получение полезных веществ [1], применение ОСВ в качестве источника питательных веществ при биовыщелачивании руд

© А.М. Марченко, Г.Н. Пшинко, В.Я. Демченко, 2015

measured and compared to percent abundance of elements in Ukraine's agricultural soils.

Список использованной литературы

- [1] *Barnabe S, Brar S.K., Tyagi R.D., Beauchesne I, Surampalli R.Y.* // *Sci. Total Environ.* – 2009. – **407**. – P. 1471 – 1488.
- [2] *Picher S, Drogui P, Guay R, Blais J. F.* // *Hydrometallurgy.* – 2002. – **65**. – P. 177 – 186.
- [3] *Беляев С. Д., Гюнтер Л.И.* // *Водоснабж. и сан. техника.* – 2007. – № 1. – С. 5 – 9.
- [4] *Song F, Gu L., Zhu N., Yuan H.* // *Chemosphere.* – 2013. – **92**, N 4. – P. 344 – 350.
- [5] *Pathak A, Dastidar M.G., Sreekrishnan T.R.* // *J. Environ. Management.* – 2009. – **90**. – P. 2343 – 2353.
- [6] *Eisler R.* *Eisler's encyclopedia of environmentally hazardous priority chemicals.* – Amsterdam: Elsevier, 2007. – 950 p.
- [7] *Ленинджер А.* *Основы биохимии: В 3-х т.* – М.: Мир, 1985. – Т. 2. – 368 с.
- [8] *Обработка и удаление осадков сточных вод: В 2-х т. / Пер. с англ. А.А. Винницкой, З.Н. Макаренко.* – М.: Стройиздат, 1985. – Т. 2. – 248 с.
- [9] *Евилевич А.З., Евилевич М.А.* *Утилизация осадков сточных вод.* – Л.: Стройиздат, 1988. – 288 с.
- [10] *Heavy metals in wastewater and sludge treatment processes.* – Boca Raton: CRC Press, 1987. – 155 p.
- [11] *Dewil R, Baeyens J, Appels L.* // *J. Hazard. Materials.* – 2007. – **144**. – P. 703 – 707.
- [12] *Ванюшина А. Я.* // *Водоснабж. и сан. техника.* – 2002. – № 12. – С. 23 – 29.
- [13] *Афанасьев Р.А., Мерзлая Г.Е.* // Там же. – 2003. – № 1. – С. 25 – 29.
- [14] *Дрозд Г.Я.* // Там же. – 2001. – № 12. – С. 33 – 35.
- [15] *Vabel S., del Mundo Dacera D.* // *Waste Management.* – 2006. – **26**. – P. 988 – 1004.
- [16] *Couillard D., Mercier G.* // *Water Res.* – 1991. – **25**, N 2. – P. 211 – 218.
- [17] *Данилович Д.А.* // *Водоснабж. и сан. техника.* – 1996. – № 1. – С. 12 – 14.
- [18] *Delalio A, Goncharuk V.V., Kornilovich B. Yu., Pshinko G.N., Spasenova L.N., Krivoruchko A.P.* // *J. Water Chem and Technol.* – 2003. – **25**, N 5. – P. 44 – 47.
- [19] *Загорский В.А.* // *Водоснабж. и сан. техника.* – 1998. – № 9. – С. 21 – 24.

- [20] *Одум Ю.* Экология: В 2-х т. – М.: Мир, 1986. – Т. 2. – 376 с.
- [21] *Форстер К.Ф., Вейз Д.А. Дж.* Экологическая биотехнология. – Л.: Химия, 1990. – 384 с.
- [22] *Rapin F., Tessier A., Campbell P. G. C., Carignan R.* // Environ. Sci. and Technol. – 1986. – **20**, N 8. – P. 836 – 840.
- [23] *Терещук А.И.* Исследование и переработка осадков сточных вод. – Львов: Вища шк., 1988. – 148 с.
- [24] *ДСТУ 7369:2013.* Стічні води. Вимоги до стічних вод і їхніх осадків для зрошування та удобрення. – К.: Мінекономрозвитку України, 2014. – 7 с.
- [25] *Справочник химика: В 6 т. – [2-е изд.] / Гл. ред. Б.П. Никольский.* – М.; Л.: Химия, 1966. – Т. 1. – 1072 с.
- [26] *Клюс В.Р., Бірке М., Жовинський Е.Я., Акіньєв Г.О., Амащукелі Ю.А., Кламенс Р.* // Пошук. та екол. геохім. – 2012. – **12**, №1. – С. 51 – 66.
- [27] *Nikovskaya G.N., Kalinichenko K.V., Legenchukan A.V., Ulberg Z.R.* // J. Water Chem. and Technol. – 2011. – **33**, N 5. – P. 333 – 338.
- [28] *Vjorn B., McClaugherty C.* Plant Litter. Decomposition, Humus Formation, Carbon Sequestration. – Berlin: Springer-Verlag, 2008. – 338 p.
- [29] *Одум Ю.* Экология: В 2-х т. – М.: Мир, 1986. – Т. 1. – 328 с.
- [30] *The New Encyclopedia Britannica.* – [15-th ed]. – Chicago, etc.: Encyclopedia Britannica. – 1994. – Vol. 26. – 1036 p.
- [31] *Гончарук В.В., Соболева Н.М., Носович А.А.* // Химия в интересах устойчивого развития. – 2003. – **11**, № 6. – С. 795 – 809.
- [32] *Ehrlich H. L., Newman, D. K.* Geomicrobiology. – Boca Raton: CRC Press, 2009. – 606 p.
- [33] *Dodson J.R., Hunt A.J., Parker H.L., Yang, Y., Clark J.H.* // Chem. Eng. and Proc. – 2012. – **51**. – P. 69 – 78.

Поступила в редакцию 01.07.2014 г.