

Е.Г. Филатова, О.И. Помазкина, Ю.Н. Пожидаев

**РАЗРАБОТКА ЦЕОЛИТНО-СОРБЦИОННОЙ
ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД
ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА**

ФГБОУ ВПО "Государственный технический
университет", г. Иркутск, Россия
efila@list.ru

Изучены закономерности сорбции ионов тяжелых металлов на природном цеолите – гейландите кальция. Получены зависимости величины сорбции ионов тяжелых металлов от размера фракций исследуемых цеолитов. Величины сорбции в статических условиях для ионов никеля – 5,9, ионов меди – 4,8, ионов цинка – 2,7 мг/г, что позволяет использовать цеолиты в качестве сорбентов при очистке сточных вод гальванического производства. Степень очистки сточных вод в фильтре с загрузкой гейландита кальция составляет ~90 %.

Ключевые слова: гейландит кальция, ионы тяжелых металлов, очистка сточных вод, природные цеолиты, сорбция.

Введение. В сточных водах предприятий ряда отраслей промышленности (машиностроительной, гидрометаллургической и др.) содержатся ионы тяжелых металлов, в связи с чем требования к качеству очистки этих вод непрерывно повышаются. В настоящее время на большинстве предприятий при очистке сточных вод от ионов тяжелых металлов используют реагентный метод, существенными недостатками которого являются дополнительное загрязнение этих вод за счет попадания в них катионов и анионов реагентов, а также получение труднообезвоживаемого и не утилизируемого осадка. Наиболее приоритетными методами обезвреживания сточных вод от ионов тяжелых металлов являются физико-химические, включающие в себя электрохимические и сорбционные способы обработки сточных вод [1].

Для извлечения ионов тяжелых металлов из сточных вод широко используют природные и синтетические цеолиты. Однако инфор-

© Е.Г. Филатова, О.И. Помазкина, Ю.Н. Пожидаев, 2014

Из данных табл. 4 видно, что использование цеолитов для очистки сточных вод гальванического производства позволило получить воду второй категории в соответствии с ГОСТом 9.314-90 "Вода для гальванического производства и схемы промывок", пригодную для оборотного водоснабжения.

Таблица 4. Результаты очистки сточных вод

Ионы тяжелых металлов	Концентрация ионов тяжелых металлов		Степень очистки, %	Норма для воды второй категории по ГОСТу 9.314-90, мг/дм ³
	после реагентной очистки	после очистки в фильтре		
	мг/дм ³			
Ni ²⁺	2,3	0,26	89	1,0
Cu ²⁺	1,4	0,20	86	0,3
Zn ²⁺	2,1	0,31	85	1,5
pH	8,8	8,0	—	6,5 – 8,5

Выводы: Величина сорбции ионов никеля на гейландите кальция при 298 К составила 5,9, ионов меди – 4,8, ионов цинка – 2,7 мг/г, что позволяет использовать исследуемые цеолиты в качестве эффективных сорбентов при очистке сточных вод гальванического производства. Разработан и находится на стадии внедрения узел сорбционной доочистки гальваностокков (фильтр с загрузкой из гейландита кальция) на станции нейтрализации машиностроительного предприятия. Использование цеолитов для очистки сточных вод гальванического производства позволило получить воду второй категории в соответствии с ГОСТом 9.314-90 "Вода для гальванического производства и схемы промывок", пригодную для оборотного водоснабжения. Степень очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов составляет ~ 90 %.

Резюме. Досліджено закономірності сорбції іонів важких металів на природному цеоліті – гейландиті кальцію. Отримано залежності величини сорбції іонів важких металів від розміру фракцій досліджуваних цеолитів. Величина сорбції в статичних умовах для іонів нікелю склала 5,9, для іонів міді – 4,8, для іонів цинку – 2,7 мг/г, що дозволяє використати цеолити в якості сорбентів при очищенні стічних вод

гальванічного виробництва. Міра очищення стічних вод у фільтрі із завантаженням гейландиту кальцію склала 90 %.

E.G. Filatova, O I. Pomazkina, J.N. Pozhidaev

DEVELOPING A ZEOLITE -SORPTION OF WASTEWATER TREATMENT TECHNOLOGY GALVANIC PRODUCTION

Summary

The regularities of the sorption of heavy metal ions on natural zeolite – heulandite calcium . Obtained the dependence of the sorption of heavy metal ions from the size fractions of studied zeolites. Value of sorption under static conditions for the nickel ions has made 5,9 mg/g for copper ions – 4,8 mg/g for the zinc ion – 2,7 mg/g, that allow to use investigated zeolites as adsorbents for the purification of waste water galvanic production. The efficiency of waste water treatment in the filter with the loading of heulandite calcium has made about 90 %.

Список использованной литературы

- [1] *Алексеев Е.В.* Физико-химическая очистка сточных вод. – М.: Изд-во Ассоциации строит. вузов, 2007. – 248 с.
- [2] *Цицишвили Г.В., Андроникошвили Т.Г., Киров Г.Н., Филизова Л.Д.* Природные цеолиты. – М.: Наука, 1988. – 128 с.
- [3] *Марченко. З.* Фотометрическое определение элементов. – М.: Мир, 1971. – 502 с.
- [4] *Лурье Ю.Ю., Рыбникова А.И.* Химический анализ производственных сточных вод. – М.: Химия, 1974. – 336 с.
- [5] *Васильев В.И.* Аналитическая химия: В 2-х ч. – М.: Дрофа, 2004. – Ч. 1. – 384 с.
- [6] *Филатова Е.Г., Помазкина О.И., Свитова А.О.* // Журн. прикл. и фундамент. исследований. – 2013. – № 5. – С. 141.
- [7] *Брек Д.* Цеолитовые молекулярные сита. – М.: Мир, 1976. – 781 с.
- [8] *Калишун В.И., Ласков Ю.М., Воронов Ю.В., Алексеев Е.В.* Лабораторный практикум по водоотведению и очистке сточных вод. – М.: Стройиздат, 2000. – 272 с.

Поступила в редакцию 31.10.2013 г.