

ПРИМЕНЕНИЕ СОРБЕНТА НА ОСНОВЕ КАОЛИНА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДНЫХ СРЕД

А. М. Слепнёв¹, Р. Ф. Хайдарова², Д. В. Мартемьянов¹

Научный руководитель ассистент О.А. Немцова¹

¹ *Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

² *Научно-производственный центр «Полкус», г. Томск, Россия*

Среди загрязнений присутствующих в гидросфере, тяжёлые металлы (имеющие атомный вес больше 40) занимают немаловажное место [1, 7, 8]. Они являются особо опасным классом ядов и имеют свойство аккумулироваться в тканях живых организмов, с последующим отрицательным воздействием на организм.

Среди имеющихся водоочистных технологий, устраняющих тяжёлые металлы из водных сред, сорбционный метод занимает особое место [4-6]. За последнее время создаются различные сорбционные материалы для очистки водных сред от соединений тяжёлых металлов [3].

Сорбент КФГМ-7 является керамическим гранулированным материалом. Производится он из белой глины – каолина. Каолин – это экологически чистый продукт, отличающийся рядом стоящих свойств, благодаря которым он широко применяется в различных сферах. В действительности на месторождениях извлекают горную породу, в состав которой входит минерал каолинит. Добытую породу еще называют «каолин-сырец». Это полиминеральная смесь, в которой находятся и кварц, и полевые шпаты, и слюда, и железосодержащие соединения, и титаносодержащие соединения. А самого каолинита в ней мало: не больше 45 %.

Целью настоящей работы является изучение физико-химических свойств исследуемого сорбционного материала и определение его сорбционных характеристик при извлечении ионов Cu^{2+} из модельного раствора.

Насыпную плотность исследуемого сорбента определяли с использованием метода определения насыпной плотности уплотнённых сыпучих материалов, по ГОСТ Р 50485-93.

Определение влажности образца сорбента КФГМ-7 совершали в соответствии с ГОСТ 13525.19-91. Определялось отношение потери массы образца адсорбента, при высушивании к его первоначальной массе при отборе пробы в соответствии со стандартным методом опыта.

На рис. 1 показан внешний вид сорбционного материала КФГМ-7.



Рис. 1. Внешний вид сорбционного материала КФГМ-7

Сорбция ионов Cu^{2+} проводилась в статическом режиме, с использованием магнитной мешалки, при скорости вращения до 200 об/мин. Для проведения эксперимента брали навеску исследуемого образца массой 1 г, помещали её в стакан (100 см^3), заливали 100 см^3 раствора, с начальной концентрацией $4,21 \text{ мг/дм}^3$. Модельный раствор готовили на бидистиллированной воде с использованием соли $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Процесс осадительной сорбции для исследуемого образца проводили при времени контакта: 1, 5, 15, 30, 60 и 150 минут. После проведения процесса сорбции, адсорбат отфильтровывали от сорбента на бумажном фильтре «синяя лента». Конечные концентрации ионов Cu^{2+} определяли методом инверсионной вольтамперометрии [2].

В таблице представлены физико-химические параметры материалов, применяемых в водоочистном комплексе: насыпная плотность, влажность и химический состав.

Таблица

Физико-химические свойства материала КФГМ-7

Химический состав	Насыпная плотность, г/дм^3	Влажность, % мас.	Размер гранул, мм
Al_2O_3 – 35-36 %; SiO_2 – 48-50 %; MgO – 0,6 %; Na_2O – 0,4-0,6 %; Fe_2O_3 – 0,5-1,0 %; CaO – 0,8 %; TiO_2 – 0,7 %	0,95	1	0,63 – 2,5

На рис. 2 показана степень извлечения ионов Cu^{2+} сорбентом КФГМ-7 из модельного раствора, при проведении процесса сорбции в статических условиях.

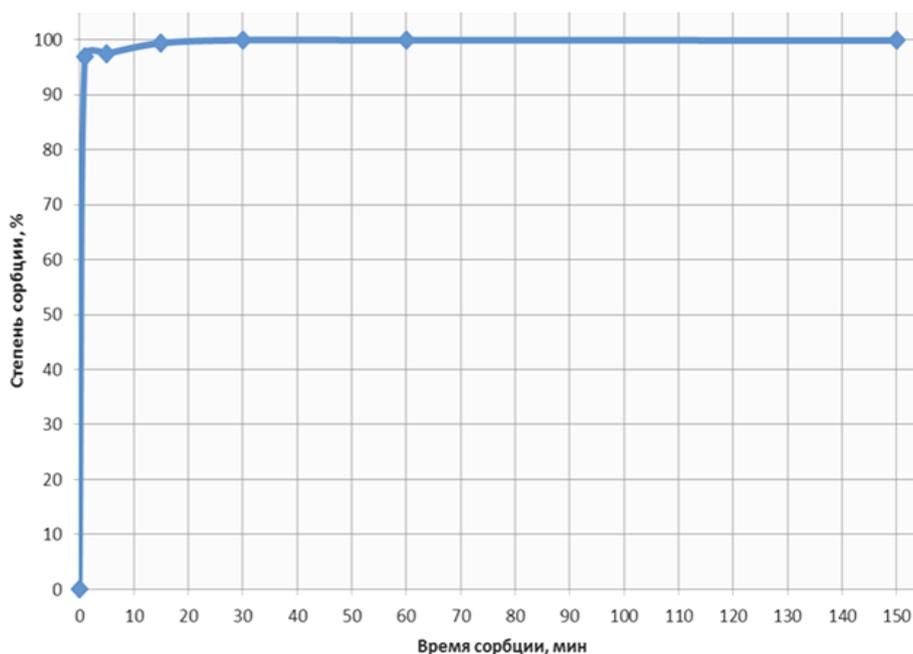


Рис. 2. Сорбционные характеристики сорбента КФГМ-7

На рис. 2 видно, что сорбция ионов Cu^{2+} из модельного раствора происходит уже в первую минуту процесса. После первой минуты процесса, при данных условиях, идет незначительное увеличение сорбционных свойств материала КФГМ-7.

По результатам проведенной работы удалось определить насыпную плотность и влажность исследуемого сорбента КФГМ-7. По результатам проведенных сорбционных исследований материала КФГМ-7, определены очень хорошие свойства по извлечению ионов Cu^{2+} из модельного раствора.

Литература

1. Водоподготовка / Под ред. Б.Н. Фрог, А.П. Левченко. – М.: Издательство МГУ, 1996. – 680 с.
2. Измерение массовой концентрации химических веществ методом инверсионной вольтамперометрии: Сборник методических указаний / Под ред. В.Б. Скачкова. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003. – 271 с.
3. Мартемьянов Д.В., Галанов А.И., Юрмазова Т.А. Определение сорбционных характеристик различных минералов при извлечении ионов As^{5+} , Cr^{6+} , Ni^{2+} из водных сред // *Фундаментальные исследования*. – Москва, 2013. – № 8 (Ч. 3). – С. 666 – 670.
4. Мартынова О.И. Водоподготовка. Процессы и аппараты. Учебное пособие для вузов. – М.: Атомиздат, 1977. – 352 с.
5. Очистка природных вод / Под ред. В.А. Клячкова, И.Э. Апельцина. – М.: Стройиздат, 1971. – 579 с.
6. Теория и практика сорбционных процессов / Под ред. Е.В. Веницианова. – Воронеж: Издательство ВГУ, 1998. – Вып. 23. – 24 с.
7. Экологические основы природопользования / Под ред. Т.П. Трушина. – Рстов н/Д.: Феникс, 2001. – 384 с.
8. Экология: учебник / Под ред. Г.В. Тягунова, Ю.Г. Ярошенко. – М.: Интермет Инжиниринг, 2000. – 300 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ И СОСТАВА РУДЫ С ЦЕЛЬЮ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ВОЛЬФРАМОСОДЕРЖАЩИХ КОМПОНЕНТОВ

А.Д. Соколова

Научный руководитель доцент И.В. Фролова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Истощение минеральных ресурсов является одной из важнейших проблем в России, несмотря на значительные запасы полезных ископаемых. Всё больше в рудной отрасли используют отходы рудообогачения, как дополнительный источник сырья [1].

Вольфраморудный потенциал нашей страны оценивается в 2,6 млн. т. триоксида вольфрама, в котором подтвержденные запасы составляют 1,7 млн. т, или 35% от таковых запасов в мире. Основу