

Как видно из графика, все представленные образцы минеральных пород, обладают очень низкими сорбционными свойствами, при извлечении ионов фтора из модельного раствора. Немного лучше остальных показал себя образец глауконита. Самые низкие сорбционные свойства оказались у природного цеолита.

Список используемых источников:

1. Крайнов С. Р., Рыженко Б. Н., Швеи А. М. Геохимия подземных вод. Теоретические, прикладные и экологические аспекты. М.: Наука, 2004. 677 с.
2. И. И., Молдаванов О. И., Шишов В. Н. Инженерная экология. Общий курс. Справоч. пособие/ Под ред. И. И. Мазура. – М.: Высш. школа, 1996. – Т.2. – 638 с.
3. Клячков В. А., Апельцин И. Э. Очистка природных вод / В. А. Клячкова, И. Э. Апельцина. – М.: Стройиздат, 1971. – 579 с.
4. Мартемьянова, И. В., Мосолков, А. Ю., Плотников, Е. В., Воронова, О. А., Журавков, С. П., Мартемьянов, Д. В., Короткова, Е. И. Исследование свойств наноструктурного адсорбента // Мир науки. – 2015. – Выпуск 2. – С. 1-10.
5. Зарубин В. В., Мартемьянов Д. В., Мартемьянова И. В., Рыков А. В. Исследование сорбционных свойств синтетического адсорбента в процессах водоочистки // Материалы XXI всероссийской научно-технической конференции Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность. – Томск, 2015. – 2 Т. – С. 187-189.
6. Мартемьянов, Д. В., Галанов, А. И., Юрмазова, Т. А., Короткова, Е. И., Плотников, Е. В. Сорбция ионов As^{3+} , As^{5+} из водных растворов на вермикулитобетоне и газобетоне модифицированных оксигидроксидом железа // Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. – 2014. – Том 57. Вып. 11. – С. 30-33.
7. Смирнов А. Д. Сорбционная очистка воды /А. Д. Смирнов. – Л.: Химия, 1982. – 168 с.
8. Мартемьянова, И. В., Баталова, А. Ю., Мартемьянов, Д. В. Природные цеолиты в очистке гальванических стоков // Сборник статей Международной научно-практической конференции Современный взгляд на будущее науки. – Уфа, 2015. – С. 16-19.
9. 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. – 2013. – № 8 (часть 3). – С. 666-670.
10. Мартемьянов, Д. В., Мухортов, Д. Н., Сапрыкин, Ф. Е. Исследование свойств сорбента глауконит гранулированный // Сборник статей Международной научно-практической конференции Инновационные процессы в научной среде. – Уфа, 2015. – С. 31-33.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ СОЛЕЙ ЖЁСТКОСТИ ИЗ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ ПРИ ПОМОЩИ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

С.П. Журавков¹, доцент, к.х.н., Д.В. Мартемьянов^{1,а}, инженер,
С.О. Казанцев², мл. науч. сотрудник, Д.П. Симакин¹, студент гр. 0401

¹Томский политехнический университет

634050, г. Томск, пр. Ленина, 36

²Институт физики прочности и материаловедения

634055, г. Томск, пр. Академический, 2/4

E-mail: ^аmartemdv@yandex.ru

Аннотация. Изучались ионообменные смолы при очистке воды от солей жёсткости.

Ключевые слова: Соли жёсткости, ионообменные смолы, очистка воды.

Abstract. Ion-exchange resins were studied for water purification from hardness salts.

Keyword: Hardness salts, ion exchange resins, water purification.

В современном обществе, остро стоит проблема потребления недостаточно чистой воды [1]. В результате антропогенного воздействия человека на природу, на планете практически не осталось водных объектов, не требующих дополнительной очистки при их использовании [2-4]. Поэтому, актуальной является задача очистки питьевых, природных, сточных и денатурированных вод, от различных видов загрязнений [5-10].

В рамках данной работы, объектами исследования выступали ионообменные смолы, представленные на водоочистном рынке, такие как: АПТ-2, Еcomix Р и Альфасофт (Токем 153).

Ионообменные процессы проводились в статических условиях, с перемешиванием очищаемой водной среды и ионообменного материала на магнитной мешалке. Время контакта при перемешивании составляло: 0,5; 1; 5; 15; 30; 60 и 150 минут. После процесса перемешивания, ионообменную смолу отделяли от фильтрата на бумажном фильтре «синяя лента». Анализ воды на содержание в ней солей жёсткости, проводили с применением титриметрического метода. Брали две исходные пробы водопроводной воды и на них проводили исследования представленных ионообменных смол. Первая проба водопроводной воды бралась по адресу пр. Ленина 2 (Томск, Россия) – концентрация $5,167 \text{ мг} \times \text{экв.} / \text{дм}^3$, а вторая проба по адресу пр. Академический 4 (Томск, Россия) – концентрация $6,88 \text{ мг} \times \text{экв.} / \text{дм}^3$.

На рисунке 1, представлены ионообменные характеристики исследуемых смол, при извлечении из водопроводной воды солей жёсткости (концентрация солей жёсткости в воде $5,167 \text{ мг} \times \text{экв.} / \text{дм}^3$).

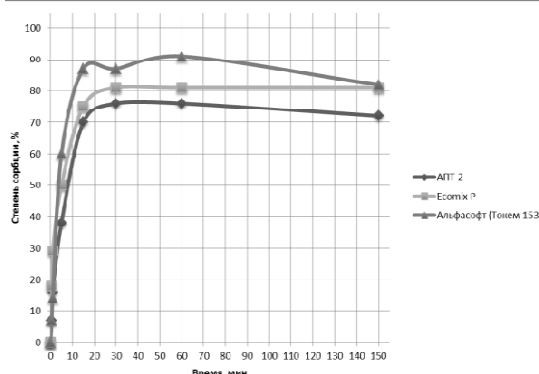


Рис. 1. Ионообменная очистка воды с малым содержанием солей жёсткости

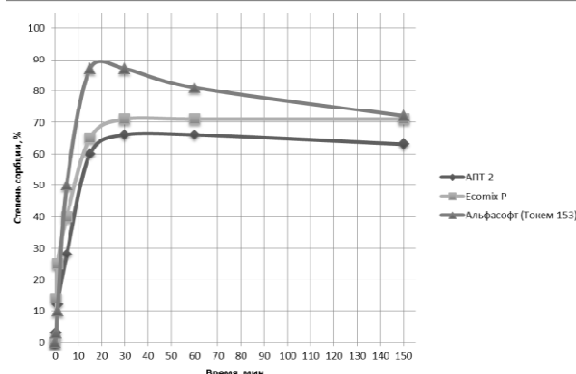


Рис. 2. Ионообменная очистка воды с большим содержанием солей жёсткости

Из графика видно, что наиболее хорошие ионообменные свойства показывает материал Альфасофт (Токем 153), а самые низкие характеристики у смолы АПТ-2. Основной процесс удаления солей жёсткости из водопроводной воды происходит в первые 15 минут ионообмена.

На рисунке 2, показаны ионообменные свойства представленных материалов, при извлечении из водопроводной воды солей жёсткости (концентрация солей жёсткости в воде $6,88 \text{ мг} \times \text{экв.} / \text{дм}^3$).

На графике видно, что, как и у рисунка 1, наиболее хорошие ионообменные характеристики показывает материал Альфасофт (Токем 153). Самые низкие свойства у смолы АПТ-2. И также основной ионообмен происходит в первые 15 минут процесса.

Список используемых источников:

1. Молдаванов О.И., Шишов В. Н. Инженерная экология. Общий курс. Справоч. пособие/ Под ред. И.И. Мазура. – М.: Высш. школа, 1996. – Т.2. – 638 с.
2. Клячков В.А., Апельцин И.Э. Очистка природных вод / В.А. Клячкова, И.Э. Апельцина. – М.: Стройиздат, 1971. – 579 с.
3. Фрог Б.Н., Левченко, А. П. Водоподготовка. – М.: МГУ, 1996. – 680 с.
4. Родионов А.И. Техника защиты окружающей среды: учебник для вузов / А.И. Родионов, В.Н. Клушин, Н.С. Торочешников. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Химия, 1989. – С. 512.
5. Мартемьянов, Д.В., Галанов, А.И., Юрмазова, Т.А., Короткова, Е.И., Плотников, Е.В. Сорбция ионов As^{3+} , As^{5+} из водных растворов на вермикулитобетоне и газобетоне модифицированных оксигидроксидом железа // Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. – 2014. – Том 57. Вып. 11. – С. 30-33.
6. Зарубин В.В., Мартемьянов Д.В., Мартемьянова И.В., Рыков А.В. Исследование сорбционных свойств синтетического адсорбента в процессах водоочистки // Материалы XXI всероссийской научно-технической конференции Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность. – Томск, 2015. – 2 Т. – С. 187-189.

7. Баталова А.Ю., Мартемьянова И. В., Мартемьянов Д. В. Использование пирита для очистки водных сред от ионов Cr^{6+} // Сборник трудов VI Международной научно-практической конференции Инновационные технологии и экономика в машиностроении. – Томск, 2015. – С. 341-343.
8. Бухарева П.Б., Мартемьянов Д.В., Назаренко О.Б., Мартемьянова И.В. Использование природного глауконита для очистки воды из реки Ушайка // Материалы XXI всероссийской научно-технической конференции Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность. – Томск, 2015. – 2 Т. – С. 113-116.
9. Мартемьянова, И.В., Баталова, А.Ю., Мартемьянов, Д.В. Природные цеолиты в очистке гальванических стоков // Сборник статей Международной научно-практической конференции Современный взгляд на будущее науки. – Уфа, 2015. – С. 16-19.
10. 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. – 2013. – № 8 (часть 3). – С. 666-670.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СОЛЕЙ ЖЁСТКОСТИ В ВОДЕ РЕКИ ПОРΟΣ ТОМСКОГО РАЙОНА

С.П. Журавков¹, доцент, к.х.н., Д.П. Симакин¹, студент гр. 0401,
Д.В. Мартемьянов^{1,а}, инженер, С.О. Казанцев², мл. науч. сотрудник

¹Томский политехнический университет

634050, г. Томск, пр. Ленина, 36

²Институт физики прочности и материаловедения

634055, г. Томск, пр. Академический, 2/4

E-mail: ^аmartemdv@yandex.ru

Аннотация. Изучалась вода реки Порос Томского района на содержание в ней солей жёсткости.

Ключевые слова: Соли жёсткости, очистка воды, река Порос, Томский район, отбор пробы.

Abstract. The water of the Poros river of the Tomsk region was studied for the content of hardness salts in it.

Keyword: Hardness salts, water purification, Poros river, Tomsk region, sampling.

Все государства на планете, следят за тем, чтобы поверхностные водные объекты (реки, озёра), соответствовали нормам чистоты и использовались рационально [1]. Только 3 процента всей воды на Земле, является пресной, остальное количество в солёном виде [2]. На нашей планете, расходование водных ресурсов происходит в следующих пропорциях: питьевые, коммунальные и бытовые нужды – 21 %; промышленные нужды – 59 %; сельское хозяйство – 13 %; стратегический запас – 7 % [3]. Наша страна является одной из наиболее богатых водными ресурсами держав и в том числе пресными водами. У нас имеется самое большое пресное озеро в Миров Байкал (содержит 20 % мировых запасов пресной воды), а прибрежная полоса омывается 13 морями. В России, 12,4 % территории поверхности занимают водные объекты: болота, озёра, реки и т.д. [4]. Только 1 % поверхностных пресных вод соответствует нормативам, не требующим дополнительной их очистки. Поэтому при использовании большей части поверхностной воды, требуется её предварительная очистка от различных видов загрязнителей [5-10].

Самыми серьёзными загрязнителями, находящимися в поверхностной воде, являются химические примеси. Химические загрязнения могут самым отрицательным образом сказаться на жизни и здоровье человека, при питьевом потреблении такой воды. А в промышленном производстве, грязная водная среда негативно влияет на работу и продолжительность использования технологического оборудования. Среди химических примесей в воде, встречаются такие как: нефтепродукты, тяжёлые металлы, радионуклиды, пестициды, соли жёсткости и т.д.

Одними из наиболее распространённых видов химических примесей, находящихся в воде, являются соли жёсткости. Они не являются самыми опасными загрязнителями, но имеют свои негативные особенности. У такой воды ухудшаются органолептические свойства, и чувствуется горьковатый привкус. При питьевом потреблении воды содержащей соли жёсткости, они накапливаются в живых тканях, на поверхности стенок пищевода, что ведёт к нарушению перистальтики, вызывает дисбактериоз, ухудшают действие ферментов, что, в конечном счёте, вызывает отравление организма. Со временем, может произойти накопление солей в организме человека и привести к понижению моторики желудка. Соли кальция и магния, в потребляемой воде, негативным образом влияют на сердце, со временем могут образовывать камни в почках и провоцировать болезни суставов (артрит).