

3. Пояснительная записка МЧС по пожарной обстановке.
4. Приемы, способы и средства тушения лесных пожаров, электронный ресурс: <http://www.skachatreferat.ru>

Исследование свойств модифицированного сорбента на основе цеолита

Бухарева П.Б., Мартемьянов Д.В., Толмачёва Т.П., Мартемьянова И.В.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия, г. Томск

E-mail: polina.bukhareva@mail.ru

Одним из наиболее перспективных способов очистки водных сред от химических загрязнений является использование сорбционных материалов [1-2]. С каждым годом создаются всё более новые сорбенты для очистки воды от различных химических загрязнителей [3-4]. Для эффективного использования сорбционных материалов необходимо знать их свойства и характеристики. Немаловажным фактором при использовании сорбента является определение степени вымывания химических загрязнений из самого сорбционного материала.

Целью работы является исследование степени вымывания различных химических примесей из исследуемого сорбционного материала на основе природного цеолита, модифицированного оксигидроксидом алюминия и оксигидроксидом железа [5]. Также необходимо определить степень извлечения ионов Fe^{3+} из модельного раствора при использовании исследуемого материала в статических условиях.

Объектом исследования в данной работе является сорбент на основе природного цеолита Чугуевского месторождения, модифицированный оксигидроксидом алюминия и оксигидроксидом железа с размером фракции менее 0,1 мм. Внешний вид сорбента приведён на рисунке 1. Эксперимент на вымывание химических примесей проводили по следующим показателям: мутность, цветность, железо общее, марганец, алюминий, кремний, хром (VI), сульфаты, нитраты, полифосфаты, перманганатная окисляемость. Перед проведением испытаний сорбент взвешивали на аналитических весах в количестве 2 г и переносили в стеклянный стакан с дистиллированной водой (ГОСТ 6709-72) с объёмом 200 см³. Проводили процесс перемешивания содержимого в стакане на магнитной мешалке в течение 150 минут. По истечении заданного времени воду с сорбентом фильтровали через бумажный фильтр «синяя лента». Фильтрат анализировали различными методами на содержание приведённых показателей.



Рис. 1. Внешний вид исследуемого сорбционного материала на основе цеолита

Сорбционные исследования данного материала по извлечению ионов Fe^{3+} из модельного раствора проводили в статических условиях с использованием магнитной мешалки (средние обороты вращения). Исследуемый образец сорбента в количестве 0,5 г поместили в стеклянный

стакан и добавили туда 50 см³ модельного раствора содержащего ионы Fe^{3+} . Взвешивание образца сорбента производили на весах аналитических WA-31 (Польша) с точностью взвешивания 0,001 г. Использовалась посуда лабораторная по ГОСТ 25336-82, ГОСТ 1770-74. Время процесса измерялось с использованием секундомера СОП пр-26-2-000 с ценой деления 0,2 с. Для отбора жидких проб использовали микродозатор (1-канальный дозатор Лайт (100-1000 мкл), Ленпишет). Концентрация ионов Fe^{3+} в исходном растворе составляет 11,7 мг/дм³. Модельный раствор готовился на дистиллированной воде (ГОСТ 6709-72) с использованием ГСО состава раствора ионов железа. Температура модельного раствора составляла 23 (± 2)⁰С и измерялась с помощью термометра лабораторного по ГОСТ 400 с диапазоном измерения от 0 до 50 ⁰С и погрешностью измерения ±0,1 °С. Определение содержания ионов Fe^{3+} в модельном растворе осуществляли с помощью метода фотоколориметрии.

В таблице представлены характеристики исследуемого материала при вымывании из него химических загрязнителей в дистиллированную воду в процессе перемешивания на магнитной мешалке.

Таблица. Вымывание химических загрязнителей из сорбционного материала

Определяемый элемент	Полученный результат анализа, мг/дм ³	ПДК, мг/дм ³ СанПиН 2.1.4.1074-01	Погрешность анализа, %	НД на методику анализа
Мутность	1,57	1,5	± 20	ГОСТ 3351-74
Цветность	34	20 град.	± 7 град.	ГОСТ Р 52769-2007
Железо общее	0,22	0,3	± 25	ГОСТ 4011-72
Марганец	0,05	0,1	± 30	ГОСТ 4974-72
Алюминий	0,1	0,5	± 50	ГОСТ 18165-89
Кремний	0,67	10,0	± 0,14 мг/дм ³	РД 52.24.403-2007
Хром (VI)	0,12	0,05	± 7	Фотометрический метод с дефинилкарбазидом
Сульфаты	2,3	500,0	± 20	ГОСТ 4389-72
Нитраты	0,18	45,0	± 30	ГОСТ 18826-73
Нитриты	0,13	3,0	± 50	ГОСТ 4192-82
Полифосфаты	Менее 0,01	3,5	-	ГОСТ 18309-72
Перманганатная окисляемость	3,08	5,0 мг О ₂ /дм ³	± 30	Ук. к ГОСТ 2761-84

Из таблицы видно, что по таким показателям как мутность, цветность и хром (VI) наблюдается превышение ПДК в фильтрате. По остальным показателям всё находится в пределах нормы. Данные превышения допустимых значений характерны для представленных соотношений сорбент/раствор при времени контакта 150 минут. При других соотношениях, или при меньшем времени контакта, значения могут быть в пределах нормы.

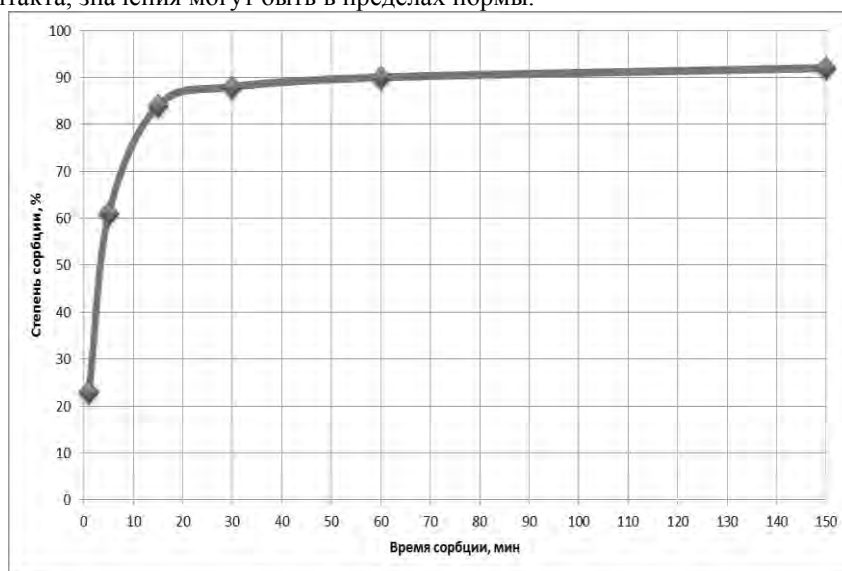


Рис. 2. Извлечение ионов Fe^{3+} из модельного раствора в процессе статической сорбции

На рисунке 2 видно, что у исследуемого сорбента основное извлечение ионов Fe^{3+} из модельного раствора происходит в первые 30 минут. При большем времени контакта сорбционная способность материала увеличивается незначительно.

Выводы:

1. По результатам проведенной работы определена степень вымывания различных химических примесей из исследуемого сорбента при перемешивании.

- По таким показателям как мутность, цветность и хром (VI) наблюдается превышение ПДК в фильтрате.
- Исследуемый сорбент можно эффективно использовать при извлечении ионов Fe^{3+} из воды.

Список литературы:

- Когановский А.М. Адсорбционная технология очистки воды. – Киев: Техник, 1981. – 175 с.
- Смирнов А.Д. Сорбционная очистка воды. – Л.: Химия, 1982. – 168 с.
- 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. – № 8 (часть 3). – 2013 год. – С. 666–670.
- Годымчук А.Ю., Ильин А.П., Верещагин В.И. Структурные и химические превращения в природных минералах при нагревании. // Известия вузов. Химия и химическая технология. – 2003. – Т.46. – вып.3. – С. 139–143.
- Сорбент для очистки воды от ионов тяжёлых металлов: Пат. 2328341 RU. МПК B01J20/06. / В.Н. Лисецкий, Т.А. Лисецкая, Л.Н. Меркушева. Заявлено 09.01.2007; Опубл. 10.07.2008, Томск, 2008. – 6 с.

О численном решении задачи загрязнения окружающей среды с помощью MATLAB

Перминов В.А., Румянцев А.В.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия, г. Томск

E-mail адрес: aleksandr.rumyancev89@yandex.ru

В настоящее время MATLAB является мощным и универсальным средством решения задач, возникающих в различных областях человеческой деятельности. Область проблем, исследования которых может быть осуществлено при помощи MATLAB и его расширениями, охватывает: матричный анализ, обработку сигналов и изображений, задачи математической физики, оптимизационные задачи, финансовые задачи, обработку и визуализации данных, работу с картографическими изображениями, нейронные сети, нечеткую логику и многое другое.

MATLAB обладает хорошо развитыми возможностями визуализации данных. Высокоуровневые графические функции сократить усилия пользователя до минимума, обеспечивая, тем не менее получение качественных результатов.

В MATLAB реализованы классические численные алгоритмы решения уравнений, задач линейной алгебры, нахождения значений определенных интегралов, аппроксимации, решения систем и отдельных дифференциальных уравнений. [1]

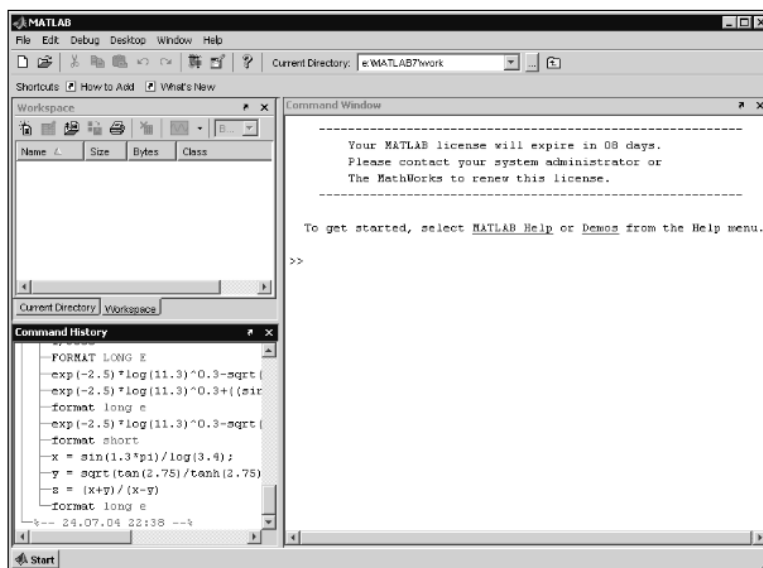


Рис. 1. Рабочая среда MATLAB