

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗА

Д.В. Струговцов

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент Л.Н. Шиян

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, dvstrugovtsov@mail.ru

Одним из направлений развития химических технологий, на сегодняшний день, являются водные технологии. Существенную роль в развитии водных технологий играют сорбенты природного и искусственного происхождения, выполняющие роль основных материалов в процессе очистки природных и сточных вод.

Одним из способов получения сорбентов на основе железа являются электроимпульсные технологии.

В работе использовали две технологии: электровзрывная технология, позволяющая получать сорбенты на основе железа методом электрического взрыва стального проводника в газовой среде (МЭВ); электроразрядная технология, позволяющая получать сорбенты методом электрической эрозии металлических гранул железа в различных жидкостях (МЭР).

Физико-химические свойства получаемых сорбентов определяются свойствами среды и физическими параметрами установки.

Целью работы является получение сорбентов состава Fe_xC_y с использованием указанных выше технологий, исследование их физико-хи-

мических свойств и изучение их сорбционной способности по отношению к растворенным в воде органическим веществам.

Для получения сорбентов состава Fe_xC_y по электровзрывной технологии в качестве среды использовали смесь пропана (25%) и гелия (75%) (образец №1), а в электроразрядной технологии в качестве среды диспергирования был выбран гексан (образец №2).

Основные физико-химические свойства полученных образцов, представлены в таблице 1. Как видно из таблицы, сорбенты, полученные при помощи электровзрывной и электроразрядной технологии, отличаются элементарным составом, площадью удельной поверхности и размерами частиц.

Сорбционные свойства сорбентов были исследованы на модельных растворах метиленового голубого, который является катионно-активным индикатором, и эозина, являющегося анионно-активным индикатором, свойства которых представлены в [1, 2]

Экспериментально установлено, что метиленовый голубой и эозин эффективно сорбиру-

Таблица 1. Свойства сорбентов полученных методом ЭВ и ЭР

Свойства	Образец №1 (МЭВ)	Образец №2 (МЭР)
Фазовый состав	Fe, C и соединения типа Fe_xC_y	Fe, C и соединения типа Fe_xC_y
Элементарный состав, %	Fe – 98,9; C – 0,19, прочие элементы 0,91	Fe – 91,04; O – 6,34, C – 0,38, прочие элементы 2,24
Размеры частиц	Частицы размером 10–30 нм (осколки) и сферические частицы размером от 40 до 250 нм.	Частицы размером 10 нм без четкой формы и частицы сферической формы размером 50–150 нм.
Удельная площадь поверхности, м ² /г	37,5	64
Дзета-потенциал, мВ	–88,8	–26,5
Процентное содержание активного железа в 100 мг навески, %	40	34
Эффективность сорбции относительно МГ, %	95,77	93,26
Эффективность сорбции относительно эозина, %	81,4	82,6

ется, как на образце №1, так и на образце №2, что не подтверждает механизм электростатического взаимодействия органических веществ с поверхностью сорбентов.

В процессе сорбции участвуют несколько типов активных центров, с образованием химической связи по донорно-акцепторному меха-

низму между железом и молекулами органического красителя

Выполненные исследования показали, что сорбенты на основе железа могут являться перспективными для удаления органических веществ из природных и сточных вод.

Список литературы

1. Митькина В.А. Дисс. Электроимпульсная технология получения наноразмерных сорбентов на основе композиционных систем $Fe_m O_n - Fe_3 C - Fe$ к.т.н. – Томск: Томский Политехнический Университет, 2011. – 135с.
2. Войно Д.А. Дисс. Процесс очистки природных вод от гуминовых веществ с использованием электроразрядного реактора к.т.н. – Томск: Томский Политехнический Университет, 2016. – 126с.

ПОЛУЧЕНИЕ ФИЛЬТРОВАЛЬНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ *Escherichia coli* И ИЗУЧЕНИЕ ЕГО СВОЙСТВ

Е.С. Сыромотина, Д.В. Мартемьянов, Е.В. Плотников
Научный руководитель – к.х.н., доцент А.П. Чернова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, liza_567@mail.ru

В питьевой воде присутствуют различные химические и микробиологические примеси, способные нанести серьезный вред нашему здоровью [1]. Поэтому необходимо очищать воду, используемую в питьевых целях, в особенности от микроорганизмов (бактерий, вирусов, простейших и т.д.) [2]. Для этого применяются различные методы: кипячение, реагентный способ, ультрафиолетовая стерилизация, хлорирование и др., кроме того пользуются спросом фильтрсорбенты с модифицированной поверхностью [3]. Серьезной проблемой в водоочистке является биообрастание (бактерии, микроводоросли и т. д.) внутренней поверхности трубопроводов, фильтровальных модулей, а также слоя сорбционной загрузки. Чтобы решить данную проблему необходимо придать сорбентам бактериостатические свойства, во избежание процессов размножения микроорганизмов в слое фильтровальной загрузки.

В процессе решения подобной задачи мы получим модифицированный фильтровальный материал на основе розового песка, производимого в Киселёвске (Кемеровская область, Россия), с иммобилизованными на его поверхности тонкодисперсными частицами цинка, образованными

посредством электроискрового диспергирования. Модификация активных компонентов на носителе проводилась путем термоскрепления с использованием розового песка с фракционным составом 0,1–0,5 мм в муфельной печи при температуре 420 °С. Время термической обработки – 1 минута. Были получены 3 образца модифицированного сорбента: образец 1–1 % активного компонента; образец 2–3 %; образец 3–5 %.

Нами были определены величина удельной поверхности и удельный объем пор у материалов. Результаты представлены в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что тонкодисперсные частицы цинка обладают самыми высокими показателями по удельной поверхности и удельному объёму пор, а у носителя наблюдаются значения

Таблица 1. Величина удельной поверхности и удельный объем пор

Образец	Удельная поверхность, м ² /г	Удельный объём пор, см ³ /г
Горелая порода	16,4	0,004
Частицы цинка	21,76	0,008
Образец 1	16,71	0,004
Образец 2	17,12	0,005
Образец 3	17,3	0,005