

А. В. Бабкин, Е. А. Нескоромная, И. В. Романцова, А. Е. Бураков

СИСТЕМА ЭЛЕКТРОУПРАВЛЯЕМОЙ ЖИДКОФАЗНОЙ СОРБЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПОГЛОТИТЕЛЕЙ

Электрокондиционер – это система очистки воды, имеющая в своем составе фильтрующий элемент с пористыми поглотителями и электродами, генерирующими электромагнитное поле. Электрокондиционер может использоваться для обработки сточных вод с целью удаления опасных загрязнителей различной химической природы [1, 2].

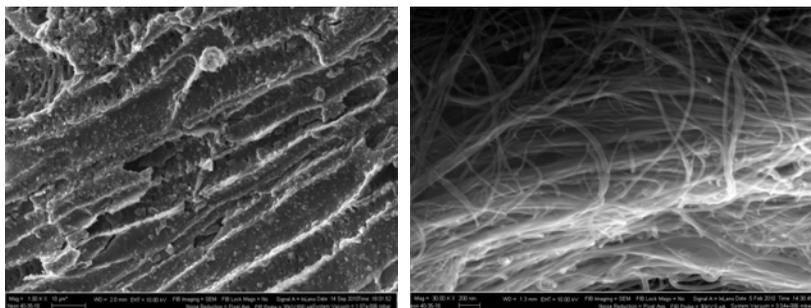
Для реализации процесса электроуправляемой жидкофазной сорбции авторами предложена экспериментальная установка, представляющая собой закрытый контур циркуляции водного раствора. Основным элементом установки является сорбционная ячейка, в которой располагается фильтрующий элемент, содержащий навеску активного поглощающего материала, и электроды (рис. 1).

Методика проведения эксперимента: с помощью центробежного насоса исходный раствор (объем 4 л), имеющий начальную концентрацию 15 мг/л, из емкости подавался в сорбционную колбу, содержащую фильтрующий элемент с навеской сорбента, а также 2 электрода,



Рис. 1. Экспериментальная установка кондиционирования воды

на которые подавалось напряжение $U = 0 \dots 150$ В. Из сорбционной колбы раствор по обратному контуру возвращался в исходную емкость. Расход раствора регулировали с помощью счетчика СВ-15Г. Измерение концентрации раствора производили, используя стандартную методику спектрофотометрического анализа. В качестве опытных образцов поглотителя использовали активированный уголь различной химической природы (древесный, каменный, кокосовый) и наноструктурированный углеродный материал серии «Таунит», структура которых представлена на (рис. 2).



а)

б)

Рис. 2. Структура активированного угля (*а*) и углеродного наноматериала (*б*)

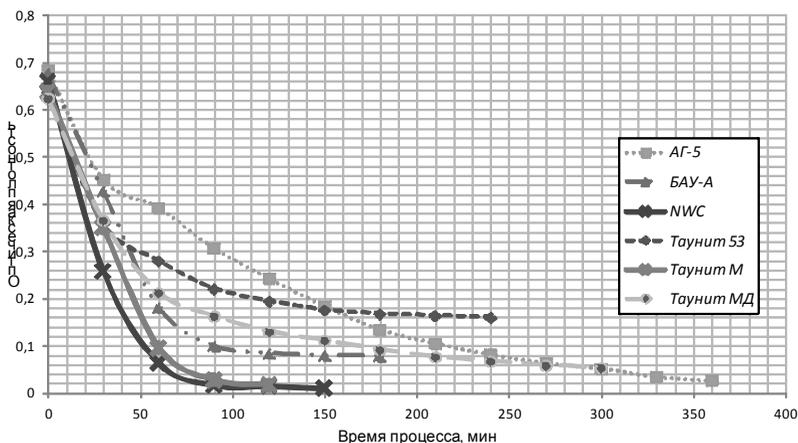


Рис. 3. Экспериментальные кривые изменения оптической плотности раствора от времени

В экспериментах использовался раствор органического красителя гелиантина (*n*-диметиламиноазобензолсульфонат натрия – метило-ранж). Доза сорбента составляла: активированного угля – 20 г, углеродного наноматериала – 2 г. Полученные кинетические зависимости приведены на рис. 3.

Анализ представленных результатов показывает, что каждый исследуемый поглотитель имеет свои кинетические особенности процесса сорбции органического красителя; максимальной сорбционной активностью обладают кокосовый уголь марки NWC и наноструктурированный материал типа «Таунит-М». Таким образом, для дальнейших исследований влияния электромагнитного поля на процесс жидкофазной сорбции целесообразно использовать два наиболее сорбционно-активных поглотителя марок NWC и Таунит-М.

Эффект влияния электромагнитного поля на процесс сорбции исследовали при фиксированных значениях напряжения ($U = 0 \dots 150$ В) с шагом 50 В. Пробы для диагностики отбирались с интервалом 20 мин. Результаты исследований отображены на рис. 4, 5.

Из анализа приведенных зависимостей следует, что для кокосового угля марки NWC (рис. 4) характерно увеличение степени извлечения ключевого компонента с ростом напряжения до 100 В. Дальнейшее повышение значений U приводит к обратному эффекту.

Результаты воздействия электромагнитного поля на сорбционную активность Таунита-М (рис. 5) говорят о прямой зависимости сорбционной активности поглотителя от напряжения. Оптимальное значение

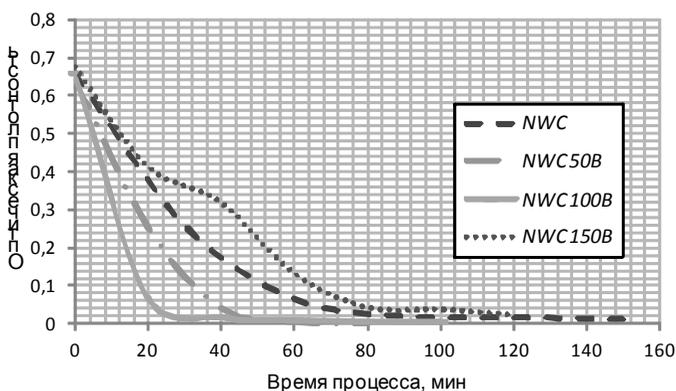


Рис. 4. Влияние напряжения на процесс адсорбции на кокосовом угле марки NWC

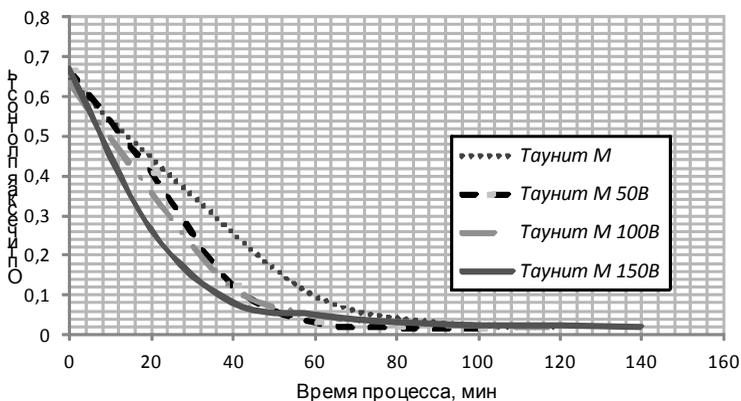


Рис. 5. Влияние напряжения на процесс адсорбции на углеродном наноматериале «Таунит М»

напряжения для данного процесса составляет 150 В в рамках проведенных исследований.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать вывод о положительном влиянии электромагнитного воздействия на сорбционную активность поглотителей в процессах извлечения органических загрязнений из водных сред, что способствует перспективности использования метода электроуправляемой сорбции в промышленных масштабах.

Список литературы

1. Цветнов, М. А. Адсорбция и электросорбция моно- и полуфункциональных органических соединений из водных и водно-органических сред на гранулированных и волокнистых углеродных материалах : дис. ... канд. хим. наук / М. А. Цветнов. – Владивосток, 2002. – 190 с.
2. Кельцев, Н. В. Основы адсорбционной техники / Н. В. Кельцев. – Москва : Химия, 1976. – 511 с.

*Кафедра «Техника и технологии производства нанопроductов»
ФГБОУ ВПО «ТГТУ»*