

УДК 681.7.064.42:504.064.4

Ф.М. Джеймесон, М.Е. Джеймесон;

Л.Б. Чибисова

Севастопольский национальный технический университет

Студгородок, г.Севастополь, Украина, 99053

E-mail: root@sevgtu.sebastopol.ua

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КАРБОНА В КАЧЕСТВЕ МАТЕРИАЛА ДЛЯ ФИЛЬТРОВ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА

Исследована возможность использования активированного карбонового текстильного материала в качестве фильтров для очистки воздуха.

В настоящее время карбон широко используется в виде порошка и активированных гранул для очистки воды и воздуха. Рассматривается карбоновый текстильный материал, который появился в конце 90-х годов в результате применения новой технологии, и возможность его использования в качестве фильтров для очистки воздуха.

Основное требование к материалам, используемым в качестве фильтров, – это хорошая адсорбционная способность. Причиной адсорбции является электростатическое взаимодействие молекул, расположенных на поверхности адсорбента и адсорбата. Степень адсорбционных способностей, главным образом, зависит от величины поверхности соприкосновения фильтрующего материала с загрязнителем – эффективной поверхности соприкосновения (ЭПС).

С целью увеличения ЭПС карбонового текстильного материала используется процесс активации, в результате которого, как показали исследования, значение ЭПС увеличивается в 2 - 3 раза больше по сравнению с исходным карбоновым материалом.

В таблице 1 приведены сравнительные данные различных модификаций карбона: активированного гранулированного карбона (АГК), карбонового материала (КМ) и активированного карбонового текстильного материала (АКТМ). По АГК приведены среднестатистические данные. Сведения по КМ и АКТМ представлены согласно тестовым испытаниям, проводимым на базе «FMJ Technologies, LLC» (USA): ЭПС определялся по тесту Brunauer, Emmet and Teller (BET); общий объем пор определялся с помощью теста ASTM D 737-75; воздухопроницаемость определялась по тесту ASTM D 3467-88.

Таблица 1 – Сравнительные данные карбоновых материалов

Вид материала	ЭПС	Уд. вес, г/см ³	Общий объем пор, м ³ /г	Воздухопроницаемость, м ³ мин/м ²
АГК	600...1200		0,450	25...35
КМ (ABC-150)	1600	0,65	0,721	54

АКТМ (LT-100)	2500	0,38	1,393	155,2
---------------	------	------	-------	-------

На рисунке 1 изображена структура активированного карбонового тек-



Рисунок 1 – Структура активированного карбонового текстильного материала (микрограф поперечного среза).

В качестве примера можно привести адсорбционную эффективность

В качестве примера можно привести адсорбционную эффективность активированного карбонового волокна серный диоксид (рисунок 2).

На рисунке 3 показаны сравнительные данные по очистке тетрахлорида. Кривая 1 соответствует АКТМ с ЭПС=2500 м³/г, кривая 2 – КМ с ЭПС=1500 м³/г, кривая 3 – АГК. На оси Х отложено время адсорбции, на оси У показан коэффициент К, соответствующий отношению весу адсорбата к удельному весу адсорбента.

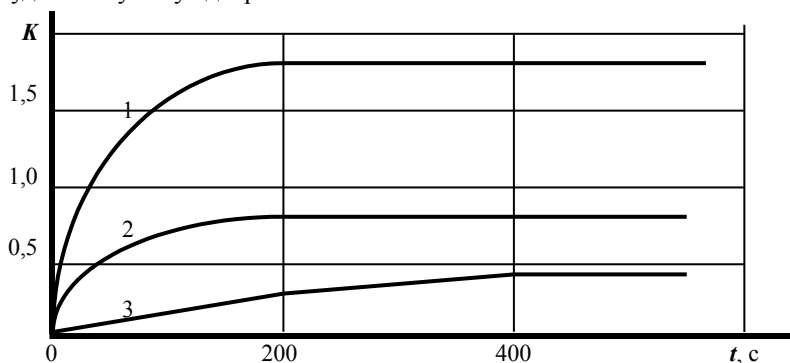


Рисунок 3 – Зависимость адсорбирующей способности фильтров на тетрахлорид с учетом времени

Из рисунков видно, что адсорбционная способность АКТМ выше, чем у АГК почти в 4,5 раза и в 2,4 раза выше, чем у КМ.

Кроме хорошо развитой ЭПС активированный карбоновый материал характеризуется наличием особым образом смодулированных микропор, размеры которых могут быть заранее запрограммированы. Ширина микропор может составлять от $5 \cdot 10^{-10}$ до $20 \cdot 10^{-10}$ м. Малый размер пор позволяет

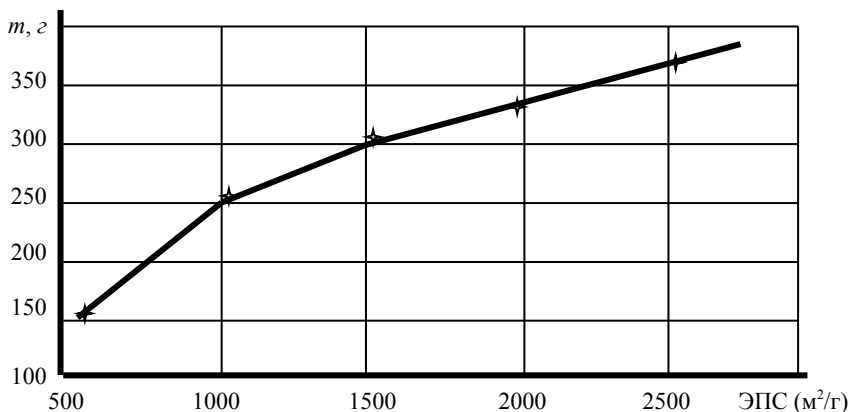


Рисунок 2 – Адсорбционная эффективность карбона на серный диоксид в зависимости от ЭПС

использовать АКТМ в качестве фильтров биологической очистки, поскольку малый размер пор позволяет задерживать бактерии (большинство бактерий имеют размеры более $5 \cdot 10^{-10}$ м).

Использование АКТМ в качестве фильтрующего материала имеет еще ряд преимуществ по сравнению с АГК: отсутствие эффекта «слеживаемости», что характерно для АГК (данный процесс резко ограничивает время использования таких фильтров); запрограммированное расположение и размер пор; возможность регенерации; применение специальной технологии производства позволяет производить АКТМ для особых видов загрязнителей, что практически очень сложно для АГК; меньший удельный вес; способность удерживать заданную форму; технологичность.

Последнее свойство очень важно для производства фильтров, поскольку технологический процесс становится более экологически чистым по сравнению с использованием насыпного активированного гранулированного карбона. Для изготовления фильтров можно использовать оборудование, предназначенное для обработки обычных текстильных материалов соответствующей толщины.

Единственное, что в настоящее время может сдерживать применение АКТМ в качестве фильтров – это то обстоятельство, что данный материал является опытным и выпускается пока малыми партиями, что влечет за собой его высокую цену. С переходом на серийное производство предполагается снижение цены ориентировочно в 2,5...3 раза. Это позволит постепенно заменить АГК на АКТМ и улучшить качество различных технических устройств по очистке воздуха от загрязняющих веществ.

Поступила в редакцию 04.02.2003 г.