

УДК 504.06

СВОЙСТВА УГЛЕМИНЕРАЛЬНЫХ АДСОРБЕНТОВ ИЗ СЫРЬЕВОЙ БЫЗЫ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

Д.В. Сидорова, магистр гр. М-ХТ-17-1, II курс

Научный руководитель: И.В. Глазунова, к.х.н., доцент

Липецкий государственный технический университет

г. Липецк

В настоящее время в промышленности адсорбция и катализ являются основными технологическими процессами химических превращений углеводородов. Одним из наших научных направлений является «Разработка технологий получения эффективных сорбентов для решения экологических проблем». Накопленный за это время экспериментальный материал отражен в работах преподавателей и студентов, опубликован в статьях [1]. Исследование адсорбционно-структурных характеристик адсорбентов на основе местных сырьевых ресурсов Липецкой области показала наличие развитой пористой структуры, в частности микро- и мезо- пор. Как известно, наличие микропор наиболее актуально в адсорбционных процессах, мезопор – в катализических.

В этой связи были изучены катализические свойства и адсорбционная активность сорбентов на основе торфа Липецкого месторождения, полученного химической и парогазовой активацией.

Основным компонентом при получении адсорбционно – активных материалов является торф. В одних методах к торфу добавляется минеральная добавка - алюмосиликат и связующее, в других, только связующее – каменный уголь. Для улучшения пористой структуры применяется парогазовая или химическая активация. Развитие пористой структуры при парогазовом и химическом способе активирования идет по разным механизмам, меняется также последовательность карбонизации и активации (табл.1).

Таблица 1 – Адсорбенты и способ их получения

№	Аббревиатура	Краткое описание способа получения
1	ТАУ-КОН	Карбонизация торфа совместно с каменным углем и алюмосиликатом (в соотношении 7:2:1), обработанных 50% KOH, при температуре 750 °C. Отмыка до нейтральной среды, сушка
2	ТУ-КОН	Карбонизация торфа совместно с каменным углем (в соотношении 8:2), обработанных 50% KOH, при температуре 750 °C. Отмыка до нейтральной среды, сушка
3	ТУ+CO ₂	Карбонизация торфа совместно с каменным углем (в соотношении 8:2) при 700 °C, с последующей парогазовой активацией диоксидом углерода.

4	К-МФЦС	Модификация каолинита (Липецк) метилфенилциклогексаном в течение 6 часов при температуре 100 °C, отмыка до нейтральной среды, сушка
---	--------	---

Эффективность адсорбционных и катализических процессов в природоохранных технологиях в каждом конкретном случае определяется свойствами применяемых адсорбентов и катализаторов. Поэтому к адсорбционно-активным материалам применяют ряд требований, таких как адсорбционная и катализическая активность, удельная поверхность, пористость, прочность, селективность и др.

Результаты адсорбционно – структурных свойств адсорбентов представлены в табл.2

Таблица 2 – Адсорбционно –структурные свойства адсорбентов

Показатель	Адсорбенты			
	ТАУ-КОН	ТУ-КОН	ТУ-СО ₂	К-МФЦС
Пористость, %	58	64	64	25
Суммарный объём пор, см ³ /г	1,13	1,00	1,15	0,84
Объём пор, см ³ /г				
Микро-	0,23	0,33	0,24	0,14
Мезо -	0,58	0,44	0,55	0,45
Макро-	0,32	0,33	0,41	0,25
Адсорбционная активность:				
-по йоду, %	58	54	70	48
- по метиленовому голубому, мг/г	241	212	232	220
Удельная поверхность по бензолу, м ² /г	955	936	967	930

Полученные адсорбенты характеризуются развитой пористой структурой, большим объемом микро- и мезопор. При этом объем мезо пор в 1.4 – 2.5 раза объема микропор. Следует также отметить, что образец полученный пирогазовой активацией отличается большим объемом микропор по сравнению с образцами, полученными химической активацией.

Адсорбционная активность адсорбентов по «молекулярным щупам» с размерами молекул 0,2 нм для йода и 1,5 нм для метиленового голубого. Адсорбционная активность по йоду составила 48-70 %, по метиленовому голубому - 212-241 мг/г.

Катализическую активность определили на примере изучения фракционного состава топлива в присутствии адсорбентов и без их участия. Эксперименты проводили на пробе бензина АИ-92.

Определение величины каталитической активности проводили через константы скоростей каталитического и некаталитического процесса [2].

Наибольшей каталитической активностью обладает адсорбент ТАУ-КОН, а наименьшей К-МФЦС. Каталитическая активность рассматриваемых материалов составляет 0,65 – 1,34 моль/г*с.

Наибольшей каталитической активностью обладает адсорбент ТУ-КОН, а наименьшей ТАУ-КОН. Каталитическая активность рассматриваемых материалов составляет 0,35 – 0,71 моль/г*с.

При получении зависимостей величины каталитической активности адсорбентов от различных свойств построены уравнения регрессии, рассчитаны коэффициенты аппроксимации (детерминации R^2). Каталитическая и адсорбционная активность образцов в процессах фракционирования бензина определяется пористостью адсорбентов ($R^2 = 0,99$).

Каталитическая и адсорбционная активность образцов в процессе сорбции смол из бензина определяется, в первую очередь, удельной поверхностью и суммарным объемом пор адсорбентов ($R^2 = 0,89$).

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют что полученные адсорбционно-активные материалы перспективны для использования в процессах адсорбции и катализа для природоохранной деятельности.

Список литературы:

1. Глазунова И.В. Физико – химические закономерности синтеза сорбентов на основе торфа и природного алюмосиликата / Ю.Я. Филоненко, А.В. Сынков, В.Ф. Селеменев и др. //Сорбционные и хроматографические процессы. – 2007 – Т 7- Вып. 5 - С. 784 -790.
2. Байрамов, В.М. Основы химической кинетики и катализа [Текст] / В.М. Байрамов; под редакцией В.В. Лунина. – Москва: Издательский центр «Академия», 2003. – 256 с.