

(<sup>1</sup>Павлодарский государственный педагогический институт; <sup>2</sup>Институт органического катализа и электрохимии им.Д.И.Сокольского; <sup>3</sup>Инновационный Евразийский университет)

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА БЭТ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ АДСОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ КОМПОЗИТНОГО КАТАЛИЗАТОРА**

### **Аннотация**

Выполнен анализ адсорбционных свойств композитных катализаторов на основе отходов производства Аксуского завода ферросплавов методом БЭТ. Выявлены изменения адсорбционных свойств катализаторов. Обнаружено, что стадия термообработки в ходе приготовления способствует значительному увеличению удельной площади поверхности.

**Ключевые слова:** адсорбционные свойства, завод ферросплавов, термообработка, отходы.

**Кілт сөздер:** адсорбциялық қасиеттер, ферроқорытынды зауыты, термоөңдеу, қалдықтар.

**Keywords:** the adsorptive properties, plant of ferroalloys, heat treatment, waste.

Наращивание индустриального потенциала страны неизбежно приводит к увеличению количества вредных выбросов и промышленных отходов, что крайне оказывает крайне отрицательное воздействие на состояние окружающей среды в регионах. Прямое влияние на здоровье человека оказывает экологическая обстановка. Вопросы утилизации промышленных отходов все более остро поднимаются на всех уровнях во всех слоях общества. Использование отходов производства в качестве вторичного сырья при невозможности сокращения их количества является оптимальным путем утилизации. При этом реализуется принцип безотходной или малоотходной технологии.

Ранее нами был изучен состав отходов хранящихся на территории золошламонакопителя Аксуского завода ферросплавов [1]. Обнаруженное значительное количество металлов переменной валентности, а также элементов, формирующих потенциально пригодный композитный состав с развитой поверхностью, позволило выдвинуть предположение о возможности использования данного вида отходов для получения ценных катализаторов для различных нефтехимических процессов.

Гетерогенный катализатор, приготовленный из массы отходов отобранных с территории золошламонакопителя АЗФ исследовали в сравнении на двух этапах приготовления: первый образец – в виде порошка без формования и температурной обработки, второй образец – гранулированный прокаленный катализатор.

В данной работе отражены результаты исследования адсорбционных свойств приготовленных образцов катализаторов методом БЭТ.

### **Экспериментальная часть**

Исследование поверхности проводили путем низкотемпературной адсорбции азота методом БЭТ на установке "AccuSorb" американской фирмы "Micromeritics". Навеску образца (0,1 г.) помещали в специальную ампулу, затем вакуумировали при 200 °С в течение 3-4 часов. Определение поверхности исследуемого катализатора проводили измерением адсорбции азота при температуре –196 °С [2]. С помощью компьютерной программы, входящей в комплект прибора, проводили расчет пористости по изотермам адсорбции и десорбции азота в порах образца.

### Результаты и их обсуждение

Важным свойством катализаторов является удельная поверхность и пористая структура. Определение пористой структуры информирует о развитости внутренней поверхности катализаторов, а также о диффузионных явлениях, характеризующих степень причастности внутренней поверхности к каталитическому процессу. Так же как и химический состав катализатора, пористая структура является важным свойством, обуславливающим качество катализаторов [3].

Результаты исследований катализаторов показали, что максимальной удельной поверхностью ( $S_w = 116,5184 \text{ м}^2/\text{г}$ ) и общим объемом пор ( $V_{\text{ads max}} = 98,46632 \text{ мл/г}$ ) обладает гранулированный катализатор. В порошковом катализаторе, наблюдаются более низкие показатели по данным характеристикам ( $S_w = 7,019654 \text{ м}^2/\text{г}$ ;  $V_{\text{ads max}} = 22,21623 \text{ мл/г}$ ). На рисунке 1 изображено распределение пор по размерам порошкообразного катализатора. Из данного рисунка видно, что порошкообразный образец характеризуется малым количеством мелких пор диаметром около 20 Å. В отличие от порошкообразного катализатора, в гранулированном катализаторе (рисунок 2) общее количество пор (20 Å) значительно возрастает, что подтверждается большим количеством адсорбированного азота (98,46 мл/г). Увеличение числа пор может быть связано с испарением ряда летучих компонентов при приготовлении катализатора на стадии высокотемпературного прокаливания. При этом повышается степень аморфности поверхности катализатора, что подтверждается результатами рентгенофазового анализа и электронной микроскопии.

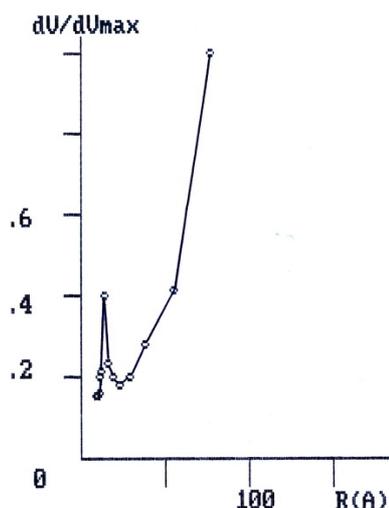


Рисунок 1 – Распределение пор по их радиусам на порошковом катализаторе

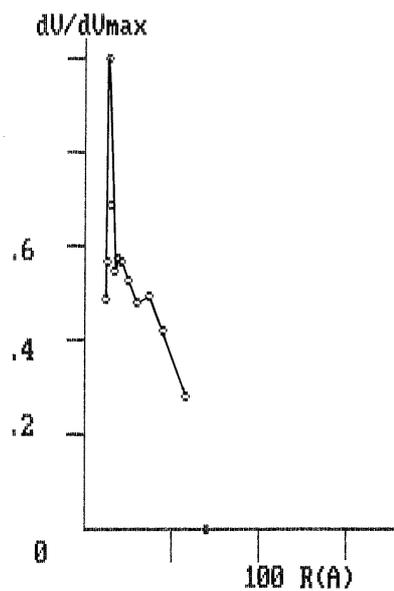


Рисунок 2 – Распределение пор по их радиусам на гранулированном катализаторе

Таким образом, полученные результаты подтверждают активирующее действие стадии прокаливания за счет увеличения степени дисперсности активной фазы катализатора.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1 Шоманова Ж.К., Ташмухамбетова Ж.Х., Сафаров Р.З., Носенко Ю.Г., Калиакпаров А.Г, Шоманов А.С. Элементный анализ отходов производства АЗФ // Известия национальной академии наук РК. Серия химии и технологии. – 2013. – №1. – С. 35-41.
- 2 Андерсон Р. Экспериментальные методы исследования катализа. - М.: Мир, –1972. – 480 с.
- 3 Фасман А. Б. Структура и физико-химические свойства скелетных катализаторов / А. Б. Фасман, Д. В. Сокольский. – Алма-Ата: АН КазССР, – 1968. – 76 с.

## REFERENCES

- 1 Shomanova Zh.K., Tashmuhambetova Zh.H., Safarov R.Z., Nosenko Ju.G., Kaliakparov A.G, Shomanov A.S. Jelementnyj analiz othodov proizvodstva AZF // Izvestija nacional'noj akademii nauk RK. Serija himii i tehnologii. – 2013. – №1. – S. 35-41.
- 2 Anderson R. Jeksperimental'nye metody issledovanija kataliza. - M.: Mir, –1972. – 480 s.
- 3 Fasman A. B. Struktura i fiziko-himicheskie svojstva skeletnyh katalizatorov / A. B. Fasman, D. V. Sokol'skij. – Alma-Ata: AN KazSSR, – 1968. – 76 s.

## Резюме

*Шоманова Ж.К., Бродский А.Р., Сафаров Р.З., Носенко Ю.Г.*

(<sup>1</sup>Павлодар мемлекеттік педагогикалық институты; <sup>2</sup> Д. И. Сокольский атындағы Органикалық катализ және электрохимия институты.; <sup>3</sup> Еуразиялық инновациялық университеті)

## КОМПОЗИТТЫҚ КАТАЛИЗАТОРЛАРДЫҢ АДСОРБЦИЯ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ ҮШІН БЭТ ТӘСІЛІН КОЛДАНУ

Ақсу феррокорытпа зауыт өндіріс қалдықтарының негізінде композиттық катализаторлардың адсорбция қасиеттерінің БЭТ тәсілімен талдауы жасаған. Катализаторлардың адсорбция қасиеттерінің өзгерістері анықталған. Термоөңдеу кезеңі катализаторды даярлау процесінде бет алаңыны ауданының жоғарылауына себептеседі.

**Кілт сөздер:** адсорбциялық қасиеттер, тірек феррокорытпа зауыты, термоөңдеу, қалдықтар.

## Summary

*Shomanova Zh.K., Brodsky A.R., Safarov R.Z., Nosenko Yu.G.*

## USING OF BET METHOD FOR RESEARCHING OF ADSORPTION PROPERTIES OF COMPOSITION CATALYST»

(<sup>1</sup>Pavlodar state teacher training college; <sup>2</sup> institute an organic catalysis and electrochemistry of D.I.Sokolsky; <sup>3</sup> innovativeEuroasian university)

The analysis of adsorption properties of based on wastes of Aksu Ferroalloy plant composition catalyst using the BET method have been executed. Changes of adsorption

properties of catalysts are revealed. The heating stage at preparation lead to significant increase of specific surface area have been revealed.

**Keywords:**

*Поступила 15.09.2013 г.*