

Е. И. ЩЕРБИНА, В. А. АСТАХОВ,
А. Э. ТЕНЕНБАУМ, Л. И. МИХАЛЬСКАЯ

СОРБЦИЯ СИНТЕТИЧЕСКИМ ЦЕОЛИТОМ NaX СЕРНИСТЫХ СОЕДИНЕНИЙ БЕНЗИНОВ ПРЯМОЙ ГОНКИ

Цель настоящей работы — сравнение способности сорбировать различные классы сернистых соединений синтетическим цеолитом NaX.

В качестве сырья использовался бензин, полученный из восточных нефтей и отобранный на Полоцком НПЗ. Характеристика исследуемого образца бензина приведена в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика исходного образца бензина

Показатели	Определенные значения
Плотность ρ_4^{20}	0,7462
Показатель преломления n_D^{20}	1,4180
Фракционный состав по Энглеру:	
нк	118
50%	129
90%	150
кк	175
Групповой углеводородный состав, вес. %:	
ароматические	10,40
нафтеновые	31,47
парафиновые	58,13
Содержание общей серы	0,048

Как видно, содержание ароматических углеводородов в бензине составило 10,4%, а сернистых соединений — 0,048%. Для исследования был взят синтетический цеолит типа NaX Горьковской базы ВНИИ НП. Его характеристика приведена в табл. 2.

Опыты проводились на установке, состоящей из адсорбера, подающего устройства, приемника, обогревателя и приспособлений для замера и поддержания заданной температуры.

Адсорбер представлял собой стеклянную колонку ($d=10$ мм, $h=400$ мм), в которую загружалось 27 г цеолита с диаметром зерен 2—3 мм.

Сырье в жидкой фазе проходило слой адсорбента снизу вверх, фильтраты-пробы по 5—10 мл отбирались с верхнего уровня цеолитового слоя. Опыты проводились при обычной температуре.

Для адсорбции цеолиты предварительно активировались при температуре 350°C и давлении 5 мм рт. ст. в течение 4 час.

Таблица 2

Характеристика синтетического цеолита NaX

Показатели	Определенные значения
Насыпной вес, г/м ³	0,69
Динамическая влагоемкость, мг/см ³	134
Прочность на раздавливание, кг/мм ²	0,63
Динамическая активность по бензолу, мг/см ³	89

Общее содержание серы в исходном и пропущенном через цеолиты бензине определялось ламповым методом (ГОСТ 1771—48), а групповой состав сернистых соединений — методом потенциметрического титрования.

Результаты опытов по сорбции сернистых соединений из бензина на молекулярных ситах типа NaX представлены в табл. 3.

Таблица 3

Данные по сорбции сернистых соединений цеолитом NaX из бензинов прямой гонки

Сернистые соединения	Содержание серы в бензине, вес. %		Сернистые соединения, сорбированные молекулярными ситами	Извлечение сернистых соединений молекулярными ситами, %
	исходном	пропущенном через молекулярные сита		
Общая сера	0,048	0,017	0,031	65,0
Сероводород	0,00	0,00	0,00	—
Меркаптаны	0,002	—	0,002	100,0
Сульфиды	0,019	0,006	0,013	68,5
Дисульфиды	0,004	—	0,000	100,0
Остаточная сера	0,023	0,011	0,012	54,0

По данным этой таблицы видно, что цеолит полностью сорбирует меркаптаны, дисульфиды и частично сульфиды и остаточную серу. Одновременно с очисткой бензинов от сернистых соединений изменяется углеводородный состав бензина. Так, содержание ароматических углеводородов после очистки составляет 6,6% вместо 10,4% в неочищенном бензине. Соответственно возрастает количество парафино-нафтеновых углеводородов.

Полученные данные показывают, что обработка бензина цеолитом позволяет снизить содержание сернистых соединений в последнем на 60—70%. При этом меркаптановая и дисульфидная сера практически полностью удаляется.

Одновременно с очисткой от сернистых соединений снижается содержание ароматических углеводородов в очищенном бензине.