

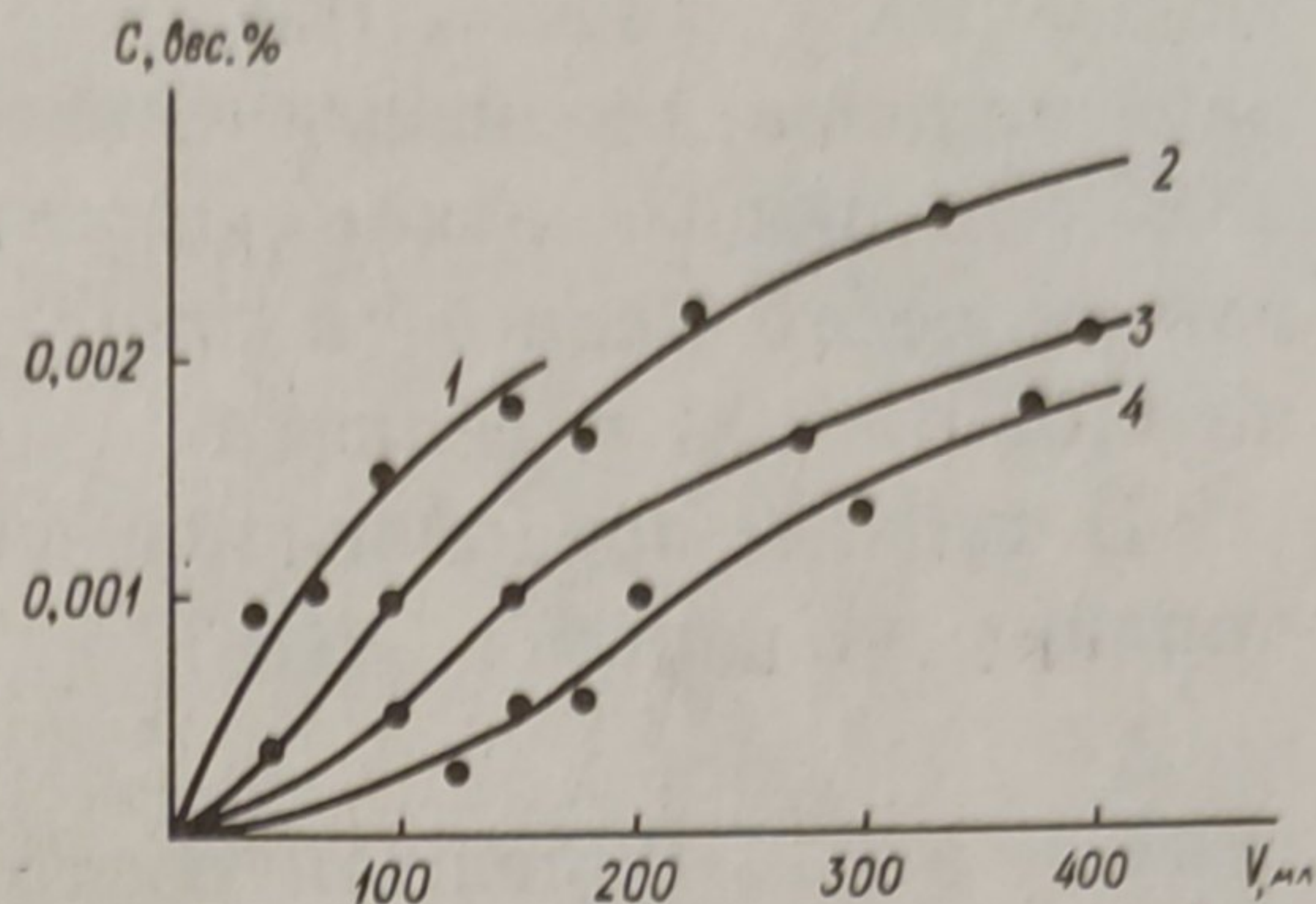
Л.И. Михальская, В.А. Якубович

АДСОРБЦИЯ СЕРНИСТЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ КЕРОСИНА ЦЕОЛИТОМ

Актуальная проблема очистки реактивных топлив, получаемых в настоящее время в основном из сернистых нефтей, выдвигает задачу подбора сорбентов, обладающих повышенной сорбционной способностью к сернистым соединениям. Немногочисленные литературные данные, посвященные вопросам адсорбционной очистки от серусодержащих соединений, указывают на возможность использования для этой цели цеолитов типа А и X [1,2,3].

Настоящая работа посвящена исследованию процесса жидкофазной сорбции сернистых соединений керосиновой фракции топлива ТС-1, получаемого на Полоцком нефтеперерабатывающем заводе. В качестве сорбента использовали промышленный образец цеолита Na Y. Адсорбция производилась в динамических условиях при температуре 100°C и различных объемных скоростях подачи сырья (0,5; 1; $1,7\text{ ч}^{-1}$). Адсорбер из термостойкого стекла заполнялся плотноуложенным, высушенным цеолитом, дробленным до поперечника 1 – 1,2 мм. Подогретое до рабочей температуры топливо подавалось снизу вверх по адсорбционной колонке. Пробы рафината собирались на выходе из адсорбера, охлаждались и анализировались. Общее содержание сернистых соединений определялось ламповым методом (ГОСТ 1771 – 48). Определение меркаптановой серы и дисульфидной, предварительно переведенной в меркаптановую, а также содержание сульфидов проводилось с помощью метода потенциометрического титрования [4].

Рис. 1. Выходная кривая при адсорбции меркаптанов на цеолитах NaX(1) и NaY (2, 3, 4). Объемная скорость: 1, 3 - 1,0; 2 - 1,7; 4 - 0,5 ч.



На рис. 1 изображены начальные участки полученных выходных кривых для цеолита NaY при различных скоростях подачи сырья, представленные в координатах: С - концентрация меркаптанов в рафинате, в.%; V - объем пропущенного топлива, мл. На этом же рисунке показано изменение концентрации меркаптанов в выходящем топливе для цеолита NaX при объемной скорости сырья 1 ч⁻¹. Как видно из рисунка, изменение скорости протекания топлива в изученных пределах оказывает влияние на величину объема очищенного топлива. (Очищенным считалось топливо с проскоковой концентрацией меркаптанов, равной 0,001 в.%).

Из сопоставления выходных кривых, полученных на цеолитах NaX и NaY при одной и той же скорости сырья, видно, что объем очищенного топлива на цеолите NaY больше, чем на цеолите NaX.

На основании результатов анализа группового состава сернистых соединений в исходном сырье и в очищенном топливе была рассчитана поглотительная способность цеолитов NaX и NaY, представленная в табл. 1. Из приведенных данных видно, что цеолиты поглощают различные сернистые соединения, содержащиеся в топливе, причем адсорбция на цеолите NaY превышает поглощение тех же соединений на цеолите NaX.

Таблица 1. Поглотительная способность цеолитов по отношению к сернистым соединениям

Цеолит	Сорбция сернистых соединений, г/100 г сухого цеолита				
	меркаптанов	дисульфидов	сульфидов	остаточной серы	общей серы
NaX	0,0117	0,0019	0,1550	0,0411	0,2097
NaY	0,0303	0,0088	0,4039	0,1130	0,5560

указанных условиях. Изучение влияния объемной скорости подачи топлива на динамические характеристики процесса показало, что динамическая емкость до проскока с увеличением объемной скорости падает, и для NaY при скорости $1,7 \text{ ч}^{-1}$ равна $0,020 \text{ г/100 г}$ цеолита.

В табл. 2 представлены характеристики сырья и очищенного топлива на цеоните NaY при скорости 1 ч^{-1} .

Таблица 2. Групповой состав сернистых соединений в сырье и очищенном топливе.

Сернистые соединения	Содержание серы (вес.%) в		Процент извлечения сернистых соединений
	сырье	очищенном топливе	
Общая сера	0,1841	0,09590	47,8
Меркаптаны	0,0058	0,00100	82,7
Сульфиды	0,1510	0,08700	41,7
Дисульфиды	0,0028	0,60014	50,0
Остаточная сера	0,0025	0,00650	73,5

Полученные данные показывают, что при температуре опыта все группы сернистых соединений сорбируются в разной степени. Наибольшая адсорбционная способность у цеолита NaY в данных условиях по отношению к меркаптанам.

В ы в о д ы

1. Установлено, что цеолит NaY обладает высокой адсорбционной способностью по отношению к сернистым соединениям.
2. Определено влияние объемной скорости подачи сырья на величину динамической емкости цеолита.

Л и т е р а т у р а

1. Урбан Г.В., Виноградова В.С., Комарова В.Н., Кофман Л.С. Цеолиты, их синтез, свойства и применение. М.-Л., 1965, с. 268.
2. Левина С.А., Ермоленко Н.Ф. и др. Коллоидный ж., 32, 729, (1970).
3. Бадеева Т.И. и др. Химия сероорганических соединений, содержащихся в нефтях и нефтепродуктах. М., 1972, с. 424.
4. Щербина Е.И. и др. Общая и прикладная химия, в.5, Минск, 1972, с.108.