

**70% МАҢҒЫШЛАҚ ЖӘНЕ 30% ЕМБІ МҰНАЙЫНЫҢ КЕРОСИН-ГАЗОЙЛ ФРАКЦИЯСЫНЫҢ ЦЕОЛИТ ҚҰРАМДЫ КАТАЛИЗАТОРЛАРЫНДАҒЫ КАТАЛИТИКАЛЫҚ КРЕКИНГІ**

**А.М. Шахманова, Т.А. Ягудеев, Н.У. Алиев**

70% Маңғышлақ және 30% Ембі мұнайының керосин фракциясы АШНЦ-3 цеолитқұрамды катализаторында төмен температурада  $0,75 \text{ сағ}^{-1}$ -қа дейінгі көлемдік жылдамдықтың артуымен мотобензиннің шығымын артады ( $375^\circ\text{C}$  –та 0,6 %-ға,  $400^\circ\text{C}$  –та 3,25 %-ға), бірақ  $1 \text{ сағ}^{-1}$  дейін артуы оның кемуіне әкеледі, бензиннің максималды шығымы  $425^\circ\text{C}$  температурасында және шикізаттың берілу көлемдік жылдамдығы  $0,75 \text{ сағ}^{-1}$ -57,16 % жетеді. Катализатор цеокар 2 шикізаттың берілу көлемдік жылдамдығының осуі қалыпты температурада айналу тереңдігінің төмендеуіне жеңіл каталитикалық газольдік мөлшерінің артуымен қатар газ түзілуімен кокстың шығымын төмендетеді.

**CATALYTIC CRACKING OF KEROSENE – GAS FRACTIONS OF A MIXTURE OF 70% EMBA OIL AND 30% MANGYSHLAK OIL OVER ZEOLITE CATALYSTS**

**A.M. Shakhmanova, T.A. Yagudeev, N.U. Aliyev**

*It is shown that the catalytic conversion of a mixture of 70% of the KGF Mangyshlak and 30% of Emba oil over zeolite catalyst Aluminum ball caused by the zeolite catalyst (ABCZC) low temperatures with increasing flow rate up to  $0.75 \text{ h}^{-1}$  resulted in a slight increase in motobenzina (at 0.6%  $375^\circ\text{C}$ ,  $400^\circ\text{C}$  to 3.25%), but further increase to  $1.0 \text{ hour}^{-1}$  leads a significant reduction in his, the maximum yield of gasoline reached at  $425^\circ\text{C}$  and volumetric flow rate of raw material  $0.75 \text{ h}^{-1}$  - 57.16%. Increase the volume flow rate raw materials for Tseokar-2 at a constant temperature also reduces the degree of transformation, growth of light catalytic gas oil content, lower gas production and decrease in the yield of coke.*

УДК 665.664.2:661.183.6

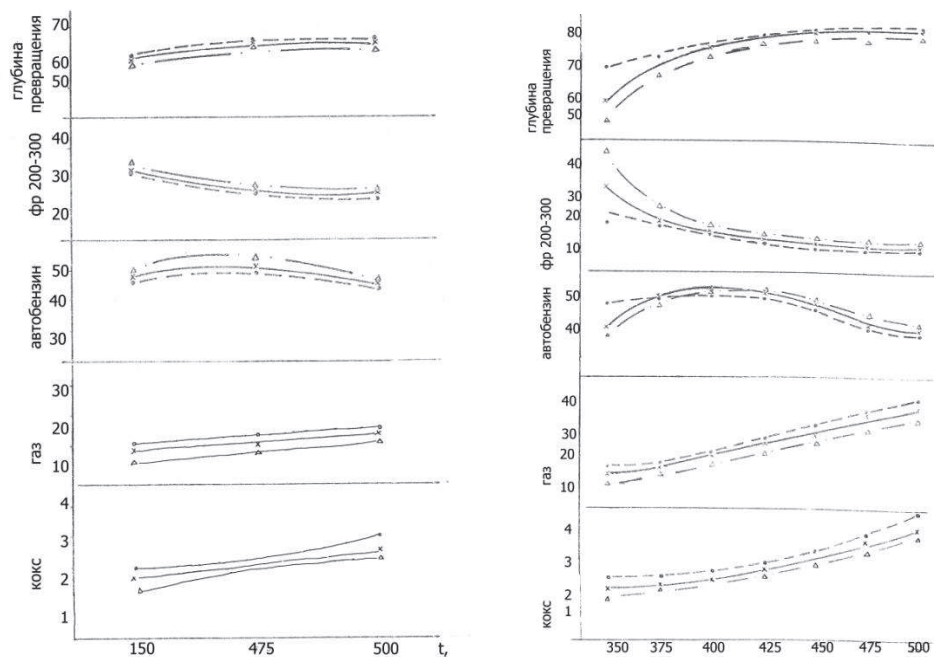
**ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА УГЛЕВОДОРОДНЫЙ СОСТАВ ПРОДУКТА, ПОЛУЧЕННОГО КРЕКИНГОМ ЭМБИНСКИХ НЕФТЕЙ НА ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩИХ КАТАЛИЗАТОРАХ**

**А.Т. Ягудеев, Е.М. Шайхутдинов**

**Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева, г. Алматы, Республика Казахстан, [asshakhmanova@yandex.ru](mailto:asshakhmanova@yandex.ru)**

*Изучено влияние технологических параметров продукта, полученного крекингом эмбинских нефтей на цеолитсодержащих катализаторах. Показано, что применение цеолитсодержащих катализаторов позволяет значительно повысить выход мотобензина по сравнению с промышленным катализатором при заметном уменьшении содержания кокса.*

Нортоном [1] было изучено каталитическое действие цеолитов Ca, Na, NaX на пропилен, помещенный на несколько часов в автоклав, при  $t = 200\text{-}300^\circ\text{C}$  и давлении 17-35 атм. В результате реакции была получена целая серия углеводородов C4-C18 и выше, а также изопарафиновые углеводороды C<sub>6</sub>, C<sub>9</sub> и C<sub>12</sub>. Состав продуктов реакции сходен с составом продуктов, получаемых при использовании кислотных катализаторов (например, фосфорной кислоты на кизельгуре). Вейсом и Фрилеттом [2] показано, что цеолит NaX является активным катализатором при крекинге нормальных парафинов. Нами изучено влияние технологических параметров на углеводородный состав продукта, полученного крекингом эмбинских нефтей на цеолитсодержащих катализаторах, проведен анализ КГФ эмбинских нефтей, характеристика которых приведена в таблице 1.



Вооб: ●-0,31 час<sup>-1</sup>, х-0,42 час<sup>-1</sup>, Δ-0,62 час<sup>-1</sup>

а)

б)

Рисунок 1- Распределение продуктов крекинга КГФ Эмбинских нефтей на АШНЦ-3 (а) и Цеокар-2 (б) в зависимости от температурных условий.

Как видно из таблицы 1, керосино-газойлевым фракций эмбинских нефтей - по содержанию углеводородов являются метано-нафтеновыми. Температура застывания довольно низка (-25 °С). Они отличаются довольно высоким содержанием светлых компонентов (до 200 °С 10-15% и до 300 °С 78-82%).

Для изучения каталитического крекинга КГФ эмбинских нефтей использовались наиболее перспективные цеолитные катализаторы АШНЦ-3 и ЦЕОКАР-2.

Таблица 1. Характеристика КГФ эмбинских нефтей

Плотность, $\rho_4^{20}$ г/см <sup>3</sup>	0,834
Фракционный состав	
Н.К.	173
10%	196
50%	258
90%	336
До 350°С выкипает	94
Углеводородный состав, % вес	
ароматические	19,0
нафтеновые	38,5
парафиновые	42,5
Вязкость кинематическая при 20°С, сст	3,8
Температура застывания, °С	-25
Температура вспышки в закрытом тигле, °С	56
Содержание серы, в%	0.24

Коксуемость, %	0,01
Содержание акцизных смол, %	2
Зольность, в%	0,008
Цетановое число	49

Влияние температуры исследовалось в пределах от 375 до 475<sup>0</sup>С с интервалом 25<sup>0</sup>С, при следующих объемных скоростях подачи сырья 0,5 час<sup>-1</sup>; 0,75 час<sup>-1</sup> и 1,0 час<sup>-1</sup>. Отношение веса катализатора к весу сырья для обоих катализаторов было постоянным и равнялось 2,5кг/кг. В качестве целевого продукта отбирался мотобензин н.к. 240<sup>0</sup>С. Распределение продуктов крекинга КГФ эмбинских нефтей приведены на рисунке 1, представленные данные иллюстрируют влияние температуры процесса при постоянной объемной скорости подачи сырья на соотношение получаемых продуктов крекинга КГФ эмбинских нефтей. Хотя общий характер кривых, представляющих изменение выходов различных компонентов крекинга сырья на всех катализаторах, показывает близкую картину, т.е. увеличение глубины разложения; возрастание газообразования; повышение содержания кокса на катализаторе и снижение выходов газойлевых фракций (бензины, как промежуточный продукт реакции претерпевают своеобразные изменения, в начале наблюдается прирост его выхода и достижение его максимума, а затем падение), то в количественном отношении между цеолитсодержащими катализаторами, с одной стороны, и аморфным алюмосиликатным, с другой стороны, наблюдается существенная разница. А при более близком ознакомлении с данными крекинга на цеолитсодержащих катализаторах заметно значительное отличие между ними в технологических условиях, при которых достигаются равные отборы автобензина. Как видно из рисунка 1, на цеолитных катализаторах АШНЦ-3 и ЦЕОКАР-2 изменение температуры приводит к близким результатам и при идентичных условиях на них достигается примерно на 20% большая глубина разложения, чем на аморфном ШАС-2 (таблица 2).

Таблица 2 - Результаты каталитического крекинга эмбинских нефтей на катализаторе ШАС-1 (t=431-442<sup>0</sup>С, V<sub>об.</sub>=1,01-1,02 час<sup>-1</sup>)

Наименование продуктов	Эмбинские нефти			
	I	II	III	Средняя за проб
Нестабильный мотобензин	42,1	42,2	44,8	43,1
Жирный газ	9,1	8,5	8,0	8,5
Каталитический легкий газойль	33,4	38,0	35,4	35,6
Каталитический тяжелый газойль	10,1	5,9	6,3	7,4
Кокс	3,8	3,9	4,0	3,9
Потери	1,5	1,5	1,5	1,5
Глубина превращения	56,0	55,6	57,8	56,5
Селективность	75,18	75,90	77,50	76,3
Бензин/газ	4,63	4,96	5,6	5,07
Бензин/кокс	11,09	10,82	11,2	11,05
Бензин/легкий газойль	1,26	1,11	1,26	1,21

Изменение выхода бензина до 200<sup>0</sup> в зависимости от объемной скорости подачи сырья не имеет общей закономерности; если процесс крекинга осуществляется при низких температурах 375-400<sup>0</sup>С, но с повышением скорости подачи характерным является падение выхода автобензина. Для температуры 450-475<sup>0</sup>С при повышении объемной скорости наблюдается возрастание выхода бензина, причем, максимум лежит в области более высоких скоростей подачи сырья.

Изменения выхода автобензина в зависимости от условного «времени контакта» паров сырья с катализатором при температурах близких к оптимальным для каждого индивидуального катализатора, т.е. для АШНЦ-3 и ЦЕОКАР-2 в пределах 400-450<sup>0</sup>С. С увеличением «времени контакта» наблюдаются следующие картины: на ЦЕОКАР-2 в основном увеличивается его выход, до условного времени 2,5 сек., после который идет на понижение, а для катализатора АШНЦ-3 характерна такая же картина, как для ЦЕОКАР-2, но в менее выраженной форме.

При анализе этих данных следует учесть, что они характеризуют зависимости, полученные для разных температур, среди них одинакового для всех катализаторов является лишь температура 450<sup>0</sup>С,

при который отмечается общая тенденция: с увеличением «времени контакта» - уменьшение автобензина.

Для зависимости газообразования от «времени контакта» сырья на испытуемых катализаторах при температурах 450-500<sup>0</sup>С общей закономерностью является возрастание газа с увеличением «времени контакта». Частное рассмотрение кривых показывает, что на катализаторах, изготовленных на базе цеолита «У» (АШНЦ-3 и ЦЕОКАР-2), наблюдается большее газообразование.

Таким образом, применение цеолитсодержащих катализаторов при крекинге эмбинских нефтей позволяет значительно повысить выход мотобензина по сравнению с промышленным катализатором при заметном уменьшении содержания кокса.

### **Литература**

1. Norton C.J. The catalytic effect zeolites with the atoms of K and Na in the oil retiming // Chem. Ind .- 1982.- 6, 258, 10. –P. 24-25.
2. Weisz P.B., Frilette V.I. Cracking of n-paraffins on zeolite –containing catalysts //J. Phys. Chem.-2000.-Vol 44.- P. 382-385.

### **ЕМБИ МҰНАЙЛАРЫН ЦЕОЛИТ ҚҰРАМДЫ КАТАЛИЗАТОРЛАРДА КРЕКИНГТЕУ АРҚЫЛЫ АЛЫНҒАН ӨНІМДЕРДІҢ КӨМІРСУТЕКТІК ҚҰРАМЫНА ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ҮРДІСТІҢ ПАРАМЕТРЛЕРІНІҢ ӘСЕРІ**

**А.Т. Ягудеев, Е.М Шайқутдинов**

*Ембі мұнайларын цеолит құрамды катализаторларда крекингтеу арқылы алынған өнімдерге технологиялық үрдістің параметрлерінің әсері зерттелген. Цеолитқұрамды катализаторларды қолдану өндірістік катализатормен салыстырғанда мотобензиннің шығымын әдеуір өсіруге және кокс мөлшерін азайтуға мүмкіндік беретіндігі көрсетілген.*

### **THE INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS FOR HYDROCARBON COMPOSITION OF THE PRODUCT OBTAINED BY CRACKING EMBA OIL ON ZEOLITE-CONTAINING CATALYSTS**

**A.T. Yagudeev, E.M. Shaikhutdinov**

*The influence of technological parameters of the product obtained by cracking Emba oil on zeolite-containing catalysts. It is shown that the use of zeolite catalysts can significantly improve the yield of motobenzina compared with the industrial catalyst, with a marked decrease in the content of the coke.*

### **ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПОЛУЧЕНИЕ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ ПОРОШКОВ МЕДИ**

**Б.Б. Демеев, В.П. Дзекунов, М.К. Наурызбаев**  
**Каз НУ имени аль-Фараби**

*Изучение влияния различных этапов в процессе электрокристаллизации представляет очень сложную экспериментальную задачу, и для электроосаждения меди еще не получен однозначный вывод. В статье рассмотрены различные подходы к электрохимическому получению ультрадисперсных порошков меди и проведен их сравнительный анализ.*

В связи с изобретением сканирующего туннельного (зондового) и атомно-силовых микроскопов, позволяющих заглянуть в микромир на уровне кластеров атомов /1, 2/, появилась возможность получения наноматериалов с заданными свойствами. Следует отметить, что так называемые наноматериалы (т.е. объекты, у которых размерность в одном из измерений не превышает 100 нм) были известны науке давно, но название наноматериалы они получили только в последнее время. Материалы, относящиеся к исследованиям одномерных, или нитеобразных, кристаллов (1D) и двумерных (2D или монослойных осадков), явились базой для дальнейшего развития науки о наноматериалах.

Как известно, разряд ионов металлов сопровождается образованием первичных продуктов реакции еще не выделившихся в объемную фазу, находящихся в адсорбированном состоянии частиц – адатомов, которые образуют монослой с последующей агрегацией атомов. При электроосаждении меди, как отмечалось в работах [3-5], вклад активационной поляризации по сравнению со стадией