

UOT 661.183

## H-SEOLİT KATALİZATORU ÜZƏRİNDƏ HEKSANIN HİDROİZOMERLƏŞMƏSİ

<sup>1</sup>ZEYNALOV ELŞƏN TOFIQ oğlu

<sup>2</sup>ABUDOV CAVAD GÜLBALA oğlu

*Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, Bakı, Azərbaycan, 1-dosent, 2-magistrant*

[elshan.zeynalov@sabah.edu.az](mailto:elshan.zeynalov@sabah.edu.az)

*Açar sözlər: H-seolit, izomerləşmə, konversiya, hidroizomerləşmə, katalizator.*

Ölkə iqtisadiyyatının davamlı inkişafının əsas istiqaməti neft-qaz xammalının hasilatı və emalı hesab edilir. Respublikamızın neft sənayesinə neft və qazın hasilatı, neft məhsullarının istehsalı, həmçinin onların satışı daxildir. Neft-kimya və neft emalı müəssisələri məhsullarının keyfiyyətini yaxşılaşdırmağa imkan verən texnologiyaların işlənilib hazırlanması və tətbiqi yerli sənayenin mövcud sahəsinin uğurlu inkişafını mühüm amili hesab edilir. [1, 2]

Daxili bazarda istehlak olunan neft-kimya kompleksi məhsullarının 30%-dən çoxu avtomobil benzinlərinin payına düşür. Mühərrik yanacaqlarına sərt tələblərin qoyulması yüksəkətkanlı və ekoloji təmiz əmtəə məhsulları komponentlərinin istehsalı zərurətinə səbəb olur. Ona görə də xətti alkanların izomerləşməsi əmtəə benzinlərin istehsalı zamanı aktual texnologiya hesab edilir. [3-5]

Yüngül karbohidrogenlərin katalitik izomerləşməsi prosesi tərkibində çoxlu miqdarda xətti parafinlər olan aşağı oktan ədədli birbaşa qovulma benzin fraksiyalarının və katalitik riforminq rafinatlarının istismar xassələrini yaxşılaşdırmağa imkan verir. [6]

Mövcud tədqiqat işində sənaye OMNİCAT-210P və H-OMNİCAT seolit katalizatoru üzərində heksanın hidroizomerləşməsi prosesi tədqiq edilmişdir.

**Təcrübənin metodikası.** Hidroizomerləşmə prosesi axın tipli reaktorda, 200-350°C temperatur intervalında, hidrogenin xammala 2:1 mol nisbətində tədqiq edilmişdir. Müqayisəli tədqiqat aparmaq məqsədilə, katalizator kimi sənaye OMNİCAT-210P və onun hidrogen forması olan H-OMNİCAT seoliddən istifadə olunmuşdur. Katalizatorun miqdarı 5 sm<sup>3</sup> götürülmüşdür. Sənaye OMNİCAT-210P katalizatorundan H-OMNİCAT katalizatorunu hazırlamaq üçün o, 2N NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> məhlulu ilə emal edilir. İlkin seolit və ammonium nitrat məhlulu nisbəti (3÷5) intervalında olmalıdır. Emal prosesi 1 saat müddətində daimi qarışma yolu ilə 50-60°C temperaturda aparılır. Proses başa çatdıqdan sonra alınmış qarışıq soyudulur, süzülür və distillə suyu ilə yuyulur. Yuyulduqdan sonra alınan qarışıq süzəcdə süzülür, 1 sutka müddətində atmosfer havasında, 3-5 saat ərzində quruducu şkafda 120°C temperaturda qurudulur. Qarışıq qurudulduqdan sonra 5 saat müddətində mufel sobasında 500°C-də közərdilir, sonra isə həbləşdirilib istifadə olunur.

Xammal və reaksiya məhsulları xromatoqrafik üsulla tədqiq edilmişdir. Maye reaksiya məhsulları alovlu-ionlaşdırıcı detektorlu “CHROM-5” xromatoqrafının köməyi ilə analiz edilmişdir. Xromatoqraf 1 m uzunluqlu şüşə kalonka ilə təchiz edilmişdir. Kalonkada sorbent kimi inzen kərpici (İNZ-600) üzərinə hopdurulmuş vazelin yağından istifadə olunmuşdur. Proses intensiv hidrogen mühitində aparıldığı üçün lazım olan hidrogeni əldə etmək üçün generatordan istifadə edilmişdir.

**Nəticələr və onların müzakirəsi.** Yüksəkətkanlı ekoloji təmiz benzin komponentlərinin istehsalı zamanı ən effektiv texnologiya yüngül benzin fraksiyalarının (xüsusilə, C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub>

fraksiyalarının) izomerləşməsi hesab edilir. C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub> fraksiyalarının nisbətən daha şaxəli quruluşlu izomerləri daha yüksək oktan ədədinə malikdir.

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, müqayisəli tədqiqat aparmaq məqsədilə tədqiqatlar həm ilkin daşıyıcı kimi götürülmüş sənaye OMNİCAT-210P katalizatorunun iştirakı ilə, həm də onun hidrogen forması olan H-OMNİCAT-dan istifadə olunmaqla aparılmışdır. Hər bir prosesdə olduğu kimi izomerləşmə prosesində də əsas göstərici xammalın konversiyası və alınan məqsədli məhsulların çıxımı hesab edilir. Bu baxımdan mövcud tədqiqat işində xromatoqramın dəlillərinə əsasən alınmış izomerlərin faizlə miqdarı və konversiya tərəfimizdən hesablanmışdır. Aşağıdakı cədvəldə hər iki katalizator (sənaye OMNİCAT-210P və onun hidrogen forması olan H-OMNİCAT) üzərində n-heksanın hidroizomerləşmə prosesinin əsas göstəricilərinin hesablanmış qiymətləri göstərilmişdir.

*Cədvəl.*

*Seolittərkibli katalizatorlar üzərində heksanın hidroizomerləşmə prosesinin göstəriciləri*

Göstəricilər	Katalizator							
	OMNİCAT-210P				H-OMNİCAT			
Temperatur, °C	200	250	300	350	200	250	300	350
İzomerlərin çıxımı, % küt.	21,1	20,1	17,8	16,6	20,0	24,3	22,2	19,5
Konversiya	65,7	69,4	72,8	72,4	71,1	73,0	73,6	76,6

Cədvəldən görüldüyü kimi, ilkin sənaye OMNİCAT-210P katalizatoru üzərində n-heksanın hidroizomerləşməsi zamanı prosesin temperaturu artdıqca prosesin əsas göstəricilərindən biri olan izomerlərin çıxımı azalır, konversiya isə əksinə artır.

Belə ki, bu katalizator üzərində izomerlərin çıxımı 200°C-də 21,1% (küt)-dən 350°C-də 16,6%-ə qədər azalmışdır. Xammalın konversiyası isə maksimumdan keçərək azalmışdır. 200°C-də konversiya 65,7%-dən 300°C-də 72,8%-ə qədər yüksəlmiş, sonradan isə 350°C-də 72,4%-ə qədər azalmışdır. Həmin katalizator iştirakı ilə maksimal çıxım 200°C temperaturda (21,1 %), maksimal konversiya isə 300 °C-də (72,8 %) müşahidə olunur.

Sintez edilmiş H-OMNİCAT katalizatoru üzərində hidroizomerləşmə prosesi də eyni temperatur intervalında (200-350°C) tədqiq edilmişdir. Bu zamanı prosesin temperaturunun artması ilə izomerlərin çıxımı maksimumdan keçərək azalır, konversiya isə əksinə artır. Bu katalizator üzərində maksimal çıxım 250°C temperaturda (24,3%), maksimal konversiya isə 350°C-də (76,6%) müşahidə olunur.

Bildiyimiz kimi, optimal temperaturun yüksəlməsi zamanı əlavə alçaqmolekullu alkanların əmələ gəlməsi reaksiyalarının artması nəticəsində katalizatorun selektivliyinin azalması və izomerizatin oktan ədədinin aşağı düşməsi baş verir. İzomerlərin çıxımın azalmasını da prosesin temperaturunun artması nəticəsində katalizatorun krekinq qabiliyyətinin yüksəlməsi və onun izomerləşmə qabiliyyətinin azalması ilə izah etmək olar. Prosesin konversiyasının yüksəlməsi isə aparılan tədqiqatlar nəticəsində əlavə məhsulların çıxımının artması ilə izah edilir.

Beləliklə, aparılmış tədqiqatlar göstərir ki, heksanın hidroizomerləşməsi üçün nisbətən aşağı temperatur daha əlverişli hesab olunur. Bu zaman hər iki katalizator üzərində izomerlərin çıxımı daha yüksək olur. Gələcəkdə H-OMNİCAT katalizatorunu nikel duzları ilə modifikasiya edərək yeni katalizatorların sintezi və onlar üzərində mövcud istiqamətdə tədqiqatların aparılması nəzərdə tutulmuşdur.

## ƏDƏBİYYAT

1. Смирнов В.К., Талисман Е.Л., Капустин В.М., Бабаева И.А. Промышленный опыт среднетемпературной изомеризации легкой бензиновой фракции // Нефтепереработка и нефтехимия. № 2, 2005, с.14-17
2. Иванчина Э.Д., Чеканцев Н.В., Чузлов В.А., Продан В.И. Математическое моделирование каталитического процесса изомеризации пентан-гексановой фракции прямгонных бензинов // Известия вузов. Химия и химическая технология. т.57, №11, 2014, с.92-95
3. Ясакова, Е.А. Тенденции развития процесса изомеризации в России и за рубежом / Е.А. Ясакова, А.В. Ситдикова, А.Ф. Ахметов // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. № 1, 2010, с. 24–42
4. Hanafi S.A. Catalytic performance of dealuminated H-Y zeolite supported bimetallic nanocatalysts in Hydroisomerization of n-hexane and n-heptane / S.A. Hanafi, H.M. Gobara, M.S. Elmelawy, S.A. Abo-El-Enein, A.A. Alkahlawy // Egyptian Journal of Petroleum. v.23. 2014, pp.119–133
5. Koncsag, C.I., Tutun, I.A., Safta, C., Study of C<sub>5</sub>/C<sub>6</sub> isomerization on Pt/H-zeolite catalyst in industrial conditions // Ovidius Univ. Annal. Chem. 22 (2), 2011, pp.102–106
6. Кривцов А.В., Иванчина Э.Д., Смышляева Ю.А. Математическое моделирование процесса компаундирования товарных бензинов с учетом реакционной способности компонентов смеси. Томский политехнический университет. Томск: Томский политехнический университет, 2008, 131 с.

## РЕЗЮМЕ

### ГИДРОИЗОМЕРАЦИЯ ГЕКСАНА НА КАТАЛИЗАТОРЕ Н-ЦЕОЛИТ

*Зейналов Э.Т., Абудов Дж.Г.*

**Ключевые слова:** *H-цеолит, изомеризация, конверсия, гидроизомеризация, катализатор.*

В настоящей работе изучен процесс гидроизомеризации *n*-гексана. Для сравнительного анализа в качестве катализаторов использовали промышленный катализатор OMNICAT-210 P и его водородную форму *H*-цеолита. На основе проведенных исследований показали, что с повышением температуры выход изомеров на синтезированном *H*-образном цеолитном катализаторе уменьшается, проходя через максимум. Уменьшение выхода изомеров объясняется увеличением крекинг-способности катализатора и уменьшением изомеризационной способности с повышением температуры.

## SUMMARY

### HYDROISOMERATION OF HEXANE ON H-ZEOLITE CATALYST

*Zeynalov E.T., Abudov J.G.*

**Key words:** *H-zeolite, isomerisation, conversion, hydroisomerization, catalyst*

In the present work, the process of *n*-hexane hydroisomerization has been studied. For comparative analysis, the industrial catalyst OMNICAT-210 P and its hydrogen form *H*-zeolite were used as catalysts. Based on the studies carried out, it was shown that with increasing temperature, the yield of isomers on the synthesized *H*-zeolite catalyst decreases, passing through a maximum. The decrease in the yield of isomers is explained by an increase in the cracking capacity of the catalyst and a decrease in the isomerization capacity with increasing temperature.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	23.11.2020
	Son variant	10.02.2021