

KATALİTİK KREKİŇQ Q-43-107M KOMPLEKS QURĖUSUNUN SƏNAYE İSTİSMARININ TƏCRÜBƏSİ

Mikayıl-zadə Z.M.

Azərbaycan iqtisadiyyatında mühüm rol oynayan, ölkənin müasir tələblərinə cavab verən yüksək keyfiyyətli yanacaq, yağ və digər neft məhsulları ilə təmin edən sahə neft sənayesinə aiddir. Neft emalı üçün katalitik krekinq prioritet sahələrdən biridir. Bu prosesin tex-nologiyası, ilk növbədə bazar tələblərinə və neft emalı zavodlarının texniki-iqtisadi göstəricilərinə uyğun olaraq təxminən 80-illik təcrübəni özündə cəmləşdirir [1-4]. Katalitik krekinq prosesinə səbəb olan amillər neft emalı prosesləri arasında aparıcı yer tutur, onun əsas məqsədi texnologiyanın davamlı təkmilləşdirilməsi və katalizator istehsalının inkişafıdır. Katalitik krekinq prosesi ağır neft xammalından alınan avtomobil benzininin, dizel yanacağının, eləcə də qaz korbahidrogenlərinin istehsalına imkan verir. Bu proses avtomobil benzinlərinin keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasında və ehtiyatlarının artırılmasında aparıcı rola malikdir [5-7]. Bölgədəki iqtisadi vəziyyətdən, neftin xüsusiyyətlərindən asılı olaraq, məhsulların keyfiyyətini müasir tələblər səviyyəsinə çatdırmaq üçün neft emalında katalitik krekinq prosesi daim təkmilləşməkdədir.

ABŞ-da (1936-il) E.Goodry sistemindən istifadə edərək ilk aşağı tutumlu katalitik krekinq sənaye qurğusu yaradılmışdır. Bu qurğu alimoslikat katalizatorun bir stasionar təbəqəsi ilə

işlənmişdir. Goodrynin quraşdırılması ilə SSRİ-də katalitik krekinq prosesinin inkişafı başladı [2-5]. Bundan əlavə, xırda dənəli katalizatorların hazırlanması və onların katalitik krekinq prosesində istifadə edilməsi, bu prosesi daha da inkişaf etdirmişdir. Hazırda katalitik krekinq prosesi həm tətbiq olunan avadanlıq, həm də texnologiya baxımından çox dəyişdi. Onun sürətli inkişafı yüngül distillatların, ağır vakuum benzinlərinin, həmçinin neft qalıqlarının emalı üçün yeni imkanlar açdı.

Katalitik krekinq prosesinin əsas inkişaf istiqamətləri bunlardan asılıdır [5,8-10]:

1. çoxsaylı seolit tərkibli katalizatorların işlənməsi;
2. reaktor-regenerator bölməsinin təkmilləşdirilməsi;
3. xammalın hazırlanması (nəcibləşdirilməsi).

Azərbaycan alimləri V.S. Qutırya, V.S.Əliyev, D.A.Hüseynov, M.S.Rüstəmov, F.S.Zeynalov və digərləri mayeləşdirilmiş təbəqədə xırda dənəli katalizatorları katalitik krekinq prosesində istifadə etdirdilər ki, sonradan bu proses sənayedə tətbiq olunmağa başladı [11-13]. Prosesin daha effektiv olması üçün, bu sistemə katalizatorun hissəsi olan qaz və buxar axını əlavə edilir. M.S.Rüstəmovun sonrakı araşdırmaları, prosesin seçiciliyini artırmağa, əldə edilmiş benzinin keyfiyyətini artırmağa, ağır neft xammalının çatmasına imkan yaradan yüksək tutumlu aqreqlər yaratmağa, katalizatorun yuxarı və yarım axını olan bir sistemin inkişafına səbəb oldu. Bu tədqiqatların nəticələri Azərbaycanda emal zavodları üçün katalitik krekinq qurğularının hazırlanmasında istifadə edilmişdir. İllik gücü 2 mln ton/il olan qurğular Novo-Bakı Emalı Zavodunda (Azərbaycan), Burqas Kimya Zavodu (Bolqarıstan) və Moskva Neft Emalı Zavodu (Rusiya) istifadəyə verildi. İlk dəfə akademiklər V.S.Əliyev və M.S.Rüstəmovun rəhbərliyi ilə xaricdən yüksək oktanlı komponentlər əlavə etmədən birbaşa katalitik krekinq prosesində Aİ-93 parçalanmamış yüksək oktanlı benzin istehsalı üçün yeni bir texnologiya hazırlamışdılar. Bu texnologiyanın elmi əsasları hazırlanmışdır ki, bu da katalitik krekinq benzinin xüsusi tərkibinə

əsaslanaraq katalitik krekinq prosesində Aİ-93 benzinin istehsalını proqnozlaşdırmağa imkan verdi. Eyni zamanda, bu prosesdə həm kükürd, həm də kükürd olmayan vakuum qalıqları cəlb edildi, həmçinin benzindəki kükürdün miqdarı 0.1% -ə qədər azaldı, yüksək detanasiya əmsalı ilə benzin əldə etməyə imkan verdi və bu Aİ 92-94 Heydər Əliyev adına Neft Emalı Zavodunda təqdim olundu.

Ümummillə lider Heydər Əliyevin adı ilə bağlı olan Neft Emalı Zavodunda Q-43-107M kombinəli katalitik krekinq qurğusu 1984-cü ildən layihələşdirilərək 1993-cü ildən fəaliyyət göstərir. Q-43-107M kombinəli katalitik krekinq qurğusunun vakuum distilatına görə illik məhsuldarlığı 2 mln t/il –dir[14].

Qəbul olunan texnologiya üzrə vakuum distilatının emalı aşağıdakı məhsulların alınmasına imkan verir:

- avtomobil benzinləri üçün yüksək oktanlı komponent;
- alkilləmə və neft kimyası üçün xammal olan propan-propilen və butan-butilen fraksiyaları;
- hidrogenlə təmizləməyə göndirilən 195-300⁰C katalitik krekinqin yüngül fraksiyası;
- qazan yanacağı komponenti kimi katalitik krekinqin 300-420⁰C ağır fraksiyası və 420⁰C –dən yuxarı qazan yanacağı fraksiyaları;
- quru karbohidrogen qazı;
- monoetanolamin məhlulunda olan hidrogen sulfid.

Layihə üzrə texnoloji qurğunun ümumi material balansı cədvəl 1-də qeyd edilmişdir. Layihə üzrə qurğunun ildə iş günlərinin sayı 320 gün, iş saatları 7680 saatdır.

Cədvəl 1-də Q-43-107M kombinəli katalitik krekinq qurğusunun layihə üzrə ümumi material balansı verilmişdir.

Qurğuda məqsədli məhsul yüksək oktanlı avtobenzin komponenti ilə yanaşı həmçinin, karbohidrogen qazları, maye məhsulları da alınır.

Karbohidrogen qazların tərkibində ağır karbohidrogenlər, C₄ də izobutan və butilenlər daha çox olur.

Cədvəl 1.

Qurğunun ümumi material balansı (layihə üzrə)

No	Adı	%kütlə ə	kg/saat	t/sutka	min ton/il
1	2	3	4	5	6
	Daxil olur:				
1	350-520°C fraksiyası	99,384	251720	6041,280	1933,00
2	Karbohidrogen qazı	0,616	1544	37,056	11,85
	Cəmi:	100	253264	6078,336	1944,85
	Alınır:				
1	Quru qaz	3,336	8632	207,168	66,25
2	PPF	5,120	12895	309,480	99,00
3	BBF	11,310	28717	689,208	220,60
4	Yüksək oktanlı avto- benzin komponenti (C ₅ -195°C)	42,730	107543	2581,032	826,00
5	195-300°C dizel yanacağı Fraksiyası	15,580 -	39527 31472	948,648 755,328	303,00 242,00
6	300-420°C ağır qazoyl fr	12,420	7803	187,272	60,00
7	Qazan yanacağı komponenti (420°C-dən yuxarı)	3,000	13845	332,280	106,30
8	Yandırılan koks	5,400	2830	67,920	21,70
9	İtki	1,104	-	-	-
	Cəmi:	100	253264	6078,336	1944,85

Bu prosədə alınan maye məhsullar benzin, yüngül və ağır qazoyl fraksiyalarından ibarət olur. Q-43-107M kombinəli katalitik krekinq qurğusunun maye məhsullarının keyfiyyət göstəriciləri cədvəl 2 –də qeyd edilmişdir.

Cədvəl 2

Katalitik krekinq prosesində alınan maye məhsulların keyfiyyət göstəriciləri

Göstəricilər	Benzin fr q.b.- 195°C	Fraksiya 195-270°C	Fraksiya 270- 350°C	Fraksiya >350°C
Sıxlığı, p _a ²⁰ kg/m ³	737,8	901,5	940,4	992,3
Oktan ədədi: motor üsulu ilə	83,6	-	-	-
tədqiqat üsulu ilə	94,2	-	-	-
kükürdün miqdarı,% (kütlə)	0,15	2,01	2,53	2,71
Karbohidrogenlərin qrup tərkibi, % (kütlə):				
olefinlər	31,2	9,7	10,6	-
naftenlər	2,8	7,2	8,8	-
parafinlər	45,8	23,1	29,4	-
aromatiklər	20,2	60,0	51,2	-

Cədvəl 2-də görüldüyü kimi, seolit tərkibli katalizatorlarla işlədikdə alınan yüngül qazoyl fraksiyasının tərkibində aromatik karbohidrogenlərin miqdarı çoxluq təşkil edir. Bu isə həmin fraksiyadan dizel yanacağı kimi istifadə etməyə imkan vermir. Yəni yüngül qazoyl fraksiyasında aromatik karbohidrogenlər çox olduqda onun setan ədədi azalır. Bu fraksiyanı ya təmizləmə yolu ilə aromatsızlaşdırmaq, ya da dərin hidrogenləşdirməklə setan ədədini artıraraq ondan dizel yanacağı kimi istifadə edilir. Ağır qazoyl fraksiyasında da aromatik karbohidrogenlərin miqdarı çox olur. Bu fraksiyadan xammal kimi istifadə edərək elektrod koksı almaq mümkündür.

Onu da qeyd etməliyik ki, katalitik krekinq qurğusu çoxşaxəli bir qurğudur. Bazar iqtisadiyyatına tələb olunan məqsədli məhsulla (yüksək oktanlı avtobenzin komponenti) yanaşı digər məhsullar da istehsal edir. Bunlar dizel yanacağı, butan-butilen, ağır qazoyl, yandırılan koks, qazan yanacağı komponenti, quru qaz, propan-propilen fraksiyaları da istehsal edir.

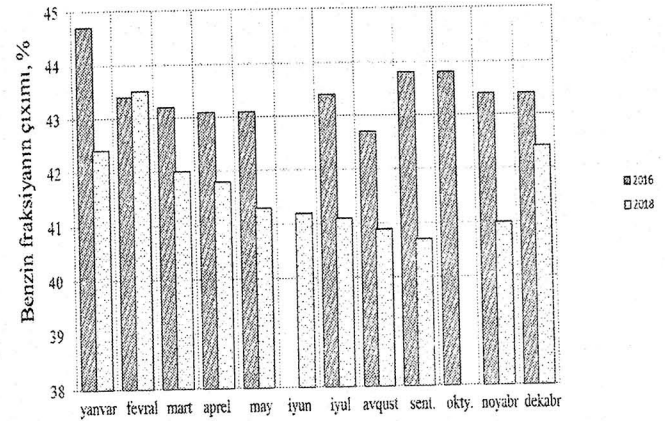
Cədvəl 3-də Q-43-107M kombinəli katalitik krekinq qurğusunda 2016 və 2018-ci illərdə emalından alınan neft məhsullarının adları və onların orta illik çıxım faizləri göstərilmişdir.

Cədvəl 3

Katalitik krekinq prosesində alınan məhsulların illik çıxımı.....

№	Q-43-107M kombinəli katalitik krekinq qurğusunun emalından alınan neft məhsullarının adı	Orta illik çıxım faizləri (%)	
		2016-cı il üçün %	2018-ci il üçün %
1	Yüksək oktanlı avtobenzin komponenti (C ₅ -195 ⁰ C)	42.0	41.7
2	195-300 ⁰ C dizəl yanacağı fr	14.4	18.0
3	Katalitik krekinqin butan-butilen fr (BBF)	9.8	10.4
4	300-420 ⁰ C ağır qazoyl fr	10.7	7.8
5	Katalitik krekinqin yandırılan koks	7.0	7.0
6	Qazan yanacağı komponenti (420 ⁰ C-dən yuxarı)	7.9	6.8
7	Katalitik krekinqin təmizlənmiş quru qazı	4.9	4.1
8	Katalitik krekinqin emal nəticəsində alınan itki	3.0	2.9
9	Katalitik krekinqin propan-propilen fr (PPF)	0.3	1.3
	Cəmi:	100	100

Şəkil 1-də 2016 və 2018-ci illər ərzində katalitik krekinq qurğusunda yüksək oktanlı avtobenzin komponentinin çıxım faizi verilmişdir.



Şəkil 1. Benzin fraksiyasının aylıq çıxımı (%).

Beləliklə, göstəricilərdən görüldüyü kimi, Q-43-107M katalitik krekinq qurğusunun sənaye istismarının təcrübəsi nəticəsində məqsədli məhsul olan yüksək oktanlı avtobenzin komponentinin orta illik çıxım faizi 41-42 (%) arasında dəyişir. Bu, 2 il ərzində aparılan tədqiqatlar nəticəsində öz doğruluğunu göstərmişdir. Amma kiçik xüsusiyyətlər olmaqdadır. Belə ki, müvafiq olaraq orta altı ay ərzində benzin fraksiyasının ən yüksək məhsuldarlığı 2016-cı ilin fevral və iyun aylarında, 2018 –ci ilin isə mart və avqust aylarında planlaşdırılan təmir işlərindən sonra qurğunun işə salındığı andan etibarən müşahidə olundu. Katalizatorun aktivliyinin itirilməsi sənaye göstəricilərinin aşağı düşməsinə səbəb olur ki, bu həm məqsədli məhsulların alınmasına, həm bazar iqtisadiyyatına, həmçinin də qurğudan alınan məhsulların keyfiyyətinə təsir göstərir. Bunu nəzərə alaraq qurğu təmirə dayandırılır, bu müddət ərzində aktivliyini itirmiş katalizator qurğudan təmizlənərək yenisi ilə əvəz edilir və əvvəlki işlək

Katalitik krekinq prosesində alınan qaz fraksiyaları
və yandırılan koks

№	Aylar	Butan-butilen çıxım faizi (%)		Propan-propilen çıxım faizi (%)		Yandırılan koks çıxım faizi (%)		Quru qaz çıxım faizi (%)	
		2016	2018	2016	2018	2016	2018	2016	2018
1	Yanvar	9.6	11.7	0.8	0	7	7	4.9	3.9
2	Fevral	6.5	13.4	0.3	0.1	7	7	7.1	3.8
3	Mart	7.4	13.9	0	0	7	7	7.2	4
4	Aprəl	7.9	12.3	0.3	0	7	7	6.6	4.2
5	May	9.4	12.7	0.5	1.1	7	7	5.1	4
6	İyun	14.7	9.3	0	3.4	7	7	3.2	3.9
7	İyul	7.8	9.1	0.3	1.4	7	7	3.8	3.2
8	Avqust	9.1	10	0.6	1.6	7	7	5	3.8
9	Sentyabr	10.3	8.5	0.5	2.6	7	7	5	3.3
10	Oktyabr	11.8	5.9	0.2	0.5	7	7	4.1	0
11	Noyabr	10.7	7.5	0.1	2.3	7	7	4	5.3
12	Dekabr	12	7.8	0.2	3.7	7	7	3.3	4.5

vəziyyətə qaytarılır. Həmin bu aylar (2016-cı ilin iyun, 2018-ci ilin oktyabr ayı) ərzində katalizatorun aktivliyinin itirilməsi qurğunun sənaye istismarı göstəriciləri şəkil 1-də aydın görünür. Bu aylar ərzində (2016-cı ilin iyun, 2018-ci ilin oktyabr ayı) katalitik krekinq qurğusunda emaldan alınan bütün fraksiyaların göstəriciləri kəskin fərq ilə digər aylara nisbətən tam minimal nəticə əldə etdiyinə görə, şəkil 1- də iyun və oktyabr ayı boşluq ilə göstərilmişdir.

Katalitik krekinq qurğusunda əsas məqsədli məhsul yüksək oktanlı avtobenzin komponenti olduğu üçün, katalizatorun aktivliyi yüksək oktanlı avtobenzin komponentinin çıxım faizinə daha çox təsir göstərir. Burada benzin fraksiyası və quru qazın çıxım faizləri bu aylar ərzində BBF və PPF çıxım faizlərindən antibiot asılıdır (cədvəl 4).

May, avqust və sentyabr ayları ərzində benzin fraksiyasının çıxımının azalması fəsil faktorlarından asılıdır, həmçinin koksun sabit çıxımı həm 2016-cı, həm də 2018 –ci illər üçün xarakterikdir.

Belə ki, Q-43-107M kombinəli katalitik krekinq qurğusunun istis-mar göstəriciləri onu göstərir ki, illərlə yığılmış istismar təcrübəsi məqsədli məhsulların sabit çıxımını təmin etməyə imkan verir. Qurğunun istismarı təcrübədə özünü uğurla təsdiq edərək, qurğunun məqsədli məhsulu olan, Avro-6 standartlı ekoloji təmiz avtomobil benzininin alınmasına imkan verən benzin fraksiyasının çıxımı 41,7-42% (tərkibində 20,2% aromatik karbohidrogenlər) təşkil edir.

Dünya bazarına çıxarılan neft məhsullarının keyfiyyətinin daha da yüksəldilməsi üçün keyfiyyət göstəricilərinin Avropa standartlarının tələbləri səviyyəsinə uyğunlaşdırılması neft emalı sənayesi qarşısında duran ən vacib məsələlərdən biridir.

Q-43-107M kombinəli katalitik krekinq qurğusu Grace firmasının istehsalı olan OMNİKAT -210P promotorlu mikrosferik katalizatoru ilə istifadə olunur. Krekinq qurğusunun sənaye istismarının təcrübəsi onu göstərir ki, alınan komponentlərin əsasında yüksək oktanlı avtobenzin komponentinin çıxım balansını qoruyub saxlamaq katalizatorun aktivliyindən asılıdır.

Ədəbiyyat

1. Səfərov Q. İ., Məmmədov A. C. Neft və qaz emalının texno-logiyası "Maarif" 2000, səh 464.
2. Смидович Е.В. Технология переработки нефти и газа. Часть 2, М., "Химия", 1980, стр.328.

3. Рустамов М. И. Каталитические процессы получения высококачественных моторных топлив. Монография (I и II том), Баку "ЭЛМ" 2006, стр.512.
4. Капустин В. М., Кукес С. Г., Бертолусини Р. Г. Нефтеперерабатывающая промышленность США и бывшего СССР. - М., Химия, 1995, стр.304.
5. Гусейнова А.Д., Сеидов З.Д., Мамедов Д.Н. и др. Пути получения автомобильных бензинов нового поколения / Процессы нефтепереработки и нефтехимии. 2002, № 4, (11) стр. 39-43.
6. А.М. Мəһəггəмов, Р.А. Əhmədova, F.N. Əhmədova "Neftkimya və neft emalı" 2009-cu il, 658 səh.
7. Əсəмов К.У., Вағирова N.N., Мəммədханова S.Ə., Hüseynova E.Ə. Katalizator və adsorbentlərin hazırlanma texnologiyası, Bakı 2011, səh.298.
8. Азизов А.Г., Гусейнова А.Д., Ибрагимова М.Д. и др. Применение ионных жидкостей в процессе получения высококачественных автомобильных бензинов / Нефтепереработка и нефтехимия, 2007, №6, стр.25-27.
9. Рустамов М. И. Новая технология получения цеолитсодержащих катализаторов каталитического крекинга с регулируемой пористой структурой. Процессы нефтехимии и нефтепереработки, 2006, № 3, С. 22-29.
10. Əсəмов К.У., Hüseynova E.Ə. Kinetika və kataliz Bakı 2019, səh.444.
11. Şıxəlizadə В. С., Səfərov Q. İ., Azəri R. M. Neft və qaz kimyası B., "Maarif", 1978.
12. Хаджиев С.Н. Крекинг нефтяных фракций на цеолитсодержащих катализаторах М.: Химия, 1982. - 280 с.
13. Гутыря В.С. Каталитические процессы в нефтепереработке и нефтехимии. Избранные труды. К.: Наукова думка, 1988. - 376 с.
14. Katalitik krekinq qurğusunun texnoloji regramenti, Bakı 2019.