

## Heydər Əliyev adına NEZ-in katalitik riforminq qurğusunda alınan riformatın keyfiyyət göstəricilərinin yüksəldilməsi

R.H. İbrahimov, t.e.n.,

H.İ. Abadzadə, t.e.n., R.Ö. Məcıdov

H.Əliyev adına Neft Emalı Zavodu

**Açar sözlər:** katalitik riforminq, riformat, aromatik karbohidrogenlər, benzol.

e-mail: ramin.mecidov@socar.az

DOI.10.37474/0365-8554/2020-12-45-50

### Улучшение качественных показателей riformата, полученного на установке riformинга на НПЗ им. Гейдара Алиева

P.G. İbrahımov, k.t.n., X.I. Abadzadə, k.t.n., P.O. Məcıdov  
НПЗ им. Гейдара Алиева**Ключевые слова:** каталитический riformинг, riformат, ароматические углеводороды, бензол.

В статье показано улучшение качественных показателей riformата, полученного на установке каталитического riformинга.

В настоящее время на атмосферной установке при фракционировании бензиновой фракции н.к.-180 °С на фракции н.к.-85 и 85–180 °С из-за нечеткой ректификации бензол и в процессе каталитического riformинга бензолообразующие углеводороды (циклогексан, гексан, метилциклопентан) переходят во фракции 85–180 °С. Поэтому температуру начала кипения сырья riformинга повышают до 95 °С, что значительно снижает его количество.

Исходя из этого предлагается провести четкую ректификацию бензина н.к.-180 °С на фракции н.к.-85 и 85–180 °С затем повысить октановое число фракции н.к.-85 °С путем добавления малотоксичной добавки, процесс riformинга вести при мягком режиме и вести компаундирование фракции н.к.-85 °С после октаноповышающей добавки и riformата.

При этом содержание ароматических углеводородов и бензола значительно уменьшается по сравнению с riformатом, полученным на установке riformинга на НПЗ имени Гейдара Алиева.

### Improvement of quality parameters of riformat obtained on reforming installation at Oil Refinery named after Heydar Aliyev

R.G. İbrahımov, Cand. in Tech.Sc., Kh. I. Abadzadə, Cand. in Tech.Sc., R.O. Məcıdov  
Oil Refinery named after Heydar Aliyev**Keywords:** catalytic reforming, riformat, aromatic hydrocarbons, benzole.

The paper deals with the improvement of quality parameters of riformat obtained in catalytic reforming installation.

Currently, in the atmospheric installation in the cutting of benzene fraction ibp -180 °C to the ibp -85 and 85–180 °C, due to the indefinite rectification of benzole and in the catalytic reforming of benzole-forming hydrocarbons (hexamethylene, hexane, metylcyclopentane) transfer to the fractions 85–180 °C. Therefore, the temperature of initial boiling point of reforming raw is increased up to 95 °C, which significantly decreases the amount of reforming crude.

To that end, the paper offers to conduct precise benzene rectification of ibp -180 °C to the ibp -85 and 85–180 °C, and then increase octane number of the fraction ibp -85 adding less toxic additive, to carry out the reforming process in mild regime and perform compounding of the fraction ibp -85 after octane-increasing additive and riformate.

In addition, the composition of aromatic hydrocarbons and benzole is dramatically decreased compared to riformat obtained on reforming installation at Oil Refinery named after Heydar Aliyev.

Sənaye miqyasında benzinin keyfiyyətinə tələblərin dəyişməsi onun detonasiyaya davamlığına tələblərin artması və eyni zamanda ekoloji mühitin yaxşılaşdırılması ilə bağlıdır [1–5].

Benzinin toksik xüsusiyyətinə səbəb olan əsas göstəricilər bunlardır: tetraetilqurğuşunun miqdarı, aromatik karbohidrogenlərin (KH) eyni zamanda benzolun miqdarı, doymamış KH-lərin, kükür-

Göstəricilər	ABŞ		
	Benzin fondu 2000-ci il	Reformulu edilmiş benzin, 2005-ci il	Dayışma
Komponent tərkibi, həc. %:			
butanlar	7	-	-7
riformat	34	27.6	-6.4
katalitik krekinq benzinləri	35.5	19.4	-16.1
izomerizat	5	14.8	+9.8
alkilat	11.2	24.5	+13.3
oksigenatlar	3.6	9.1	+5.5
termik proseslərin və hidrokrəkinq benzinləri	3.7	4.6	+0.9
Oktan ədədi (OƏT+OƏM)2	89	89.9	+0.9
Aromatik KH-lərin miqdarı, həc. %	31	25	-6

dün miqdarı və doymuş buxarların təzyiqi.

Benzinin tərkibində ən yüksək dərəcədə toksik xassəyə malik olan birləşmələrdən biri benzoldur. Benzolun toksik təsiri orqanizmdə onun oksidləşməsi zamanı toksik maddələrin, xüsusilə, fenol və polifenolların əmələ gəlməsi ilə izah olunur ki, bu da hüceyrələrdə fermentasiya proseslərin pozulmasına və ağır nəticələrə leykemiya kimi xəstəliklərə gətirib çıxarır. Benzolun homoloqlarının oksidləşməsi zamanı nisbətən az toksiki birləşmələr əmələ gəlir. Adətən, istehsal olunan yüksəkotanlı benzinlərin tərkibində olan benzolun 80 %-dən çoxu riforinq qurğusundan alınan riformatla daxil olur [6].

Ekoloji tələblərin kəskin qoyulması ilə əlaqədar olaraq ABŞ və bəzi Avropa ölkələrində, Rusiyada (Kaskad) motor yanaqçalarına (reformulu benzinləri) yeni standartların tətbiq edilməsi komponent tərkibinin kifayət qədər kəskin dəyişməsinə və eyni zamanda tetraetilqurğuşun aşqarı əlavə edilmədən aromatik KH-lərin (xüsusilə benzolun) olefinlərin, kükürdün miqdarının məhdudlaşdırılmasına nəzərə alınır. Bu tələblərə görə Avropa İttifaqında və ABŞ-da istehsal edilən benzində kükürdün miqdarı 10–30 ppm, benzolun miqdarı isə 0–1 %-ə qədər azaldılmışdır [7].

Ümumi benzin fondunun əsas komponenti olan riforinq benzininin, əmtəə benzininin keyfiyyət göstəricilərinə təsiri birmənalı deyil: oktan ədədi artır, kükürdün miqdarı azalır, lakin benzolun və aromatik KH-lərin miqdarının çox olmasına görə ekoloji xüsusiyyətləri pisləşir.

ABŞ-in 2000-ci il üzrə benzin fondunun və 2005-ci ildə reformulu edilmiş benzinin komponent tərkibinin müqayisəsi göstərir ki, oktan ədədi sabit qalmaq və istehsal həcmi saxlamaqla tərkibi yaxşılaşdırılmış benzin istehsalı üçün izomerləşmə, alkillaşma proseslərinin istehsal gücünü xeyli artırmaq, oksigenatların alınmasını təmin

etmək, beləliklə, ümumilikdə benzin fondunda katalitik krekinq və riforinq benzinləri komponentlərini azaltmaq lazımdır (cədvəl 1) [8].

Heydər Əliyev adına Neft Emalı Zavodu bazar da benzinə olan tələbatı ödəyən yeganə müəssisədir, hazırda benzin fondunun yaradılmasını təmin edən proseslər bunlardır:

- katalitik krekinq (məhsuldarlığı 2 mln. t/il);
- katalitik riforinq (məhsuldarlığı 1 mln. t/il);
- kokslaşma (məhsuldarlığı 1.3 mln. t/il);
- qismən atmosfer-vakuom qurğusu (q.b. fraksiya – 85 °C).

Hal-hazırda bu zavodda istehsal olunan benzinlər keçmiş SSRİ-də tətbiq olunan standartlara cavab verir ki, bu benzinlərdə aromatik KH-lərin (eyni zamanda benzolun) və doymamış KH-lərin miqdarı reqlamentləşdirilməmişdir, kükürdün miqdarı isə perspektiv ekoloji tələblərlə müqayisədə çox yüksəkdir.

Ekoloji təmiz benzin istehsalını dünya miqyasında problem olduğunu və zavodun ümumi benzin fondunun təşkilində riforinq benzinin kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin müəyyən dərəcədə təsir göstərməsini nəzərə alaraq, biz Heydər Əliyev adına NEZ-də riforinqin xammalının və hazırda riforinq qurğusundan alınan riformatın keyfiyyət göstəricilərinin yoxlanılmasını aparmışıq.

Riforinq prosesi üçün ilkin xammal kimi hidrotəmizlənmiş benzin 85–180 °C fraksiyası götürülür. Bu məqsədlə riforinq qurğusundan 85–180 °C ağır ilkin benzin fraksiyası götürülmüşdür 4 ay müddətində altı nümunə emal edilmişdir. Bütün nümunələrin keyfiyyət göstəriciləri, demək olar ki, eynidir. Bunlardan üçünün keyfiyyət göstəriciləri cədvəl 2-də verilmişdir.

Eyni zamanda 21 №-li ilkin emal qurğusundan alınan düzdistillə benzinin q.b. – 180 °C keyfiyyət göstəriciləri cədvəl 3-də verilmişdir. Riforinqin

Göstəricilər	17.10.18	12.01.19	11.02.19
Sıxıq 20 °C, kq/m <sup>3</sup>	742.7	740	740.1
Fraksiya tərkibi, °C			
q.b.	86	86	87
10 %	104	103	95
50 %	122	120	118
90 %	161	158	155
q.s.	193	182	181
Orta molekül kütləsi	104.18	104.76	104.01
KH tərkibi, % kütlə:			
doymamış aromatik, o cümlədən:	0	0	0
benzol	12.43	11.4	12.3
naftenlər, o cümlədən:	1.05	0.87	0.65
C <sub>6</sub>	35.17	35.04	35.14
parafinlər (n-heksan)	7.53	8.40	7.7
	52.4	53.56	52.56
	(4.13)	(4.3)	(4.25)
Oktan ədədi (m.ü.)	40	40.5	39.5

Göstəricilər	q.b. – 180 °C
Sıxıq 20 °C, kq/m <sup>3</sup>	720
Fraksiya tərkibi, °C	
q.b.	40
10 %	73
50 %	120
90 %	166
q.s.	195
Fraksiyaların çıxımı, həc. %:	
q.b.-85 °C	17 (16.5 % kütlə)
q.b.-90 °C	22 (21.4 % kütlə)
q.b.-95 °C	29.6 (28.7 % kütlə)
Orta molekül kütləsi	97.43
KH tərkibi, % kütlə:	
doymamış aromatik, o cümlədən:	0
benzol	10.92
naftenlər, o cümlədən:	0.678
toluol	1.936
naftenlər, o cümlədən:	31.08
C <sub>6</sub>	8.02
parafinlər, o cümlədən:	58.0
C <sub>6</sub> (n-heksan)	4.6
Oktan ədədi	43.2-45.0

prosesi üçün müxtəlif qaynama başlanğıcı olan xammal hazırlamaq məqsədi ilə laboratoriyada distillə qurğusundan dəqiq rektifikasiya edərək q.b. – 85 °C və 85–180 °C; q.b. – 90 °C və 90–180 °C; q.b. – 95 °C və 95–180 °C fraksiyalarına ayırmışdır.

Katalitik riforinqin xammallarının 85–180 °C, 90–180 °C və 95–180 °C keyfiyyət göstəriciləri cədvəl 4-də verilmişdir.

PIONA üsulu ilə benzin fraksiyalarının individual və qrup şəklində karbohidrogen tərkibi və başqa keyfiyyət göstəriciləri – molekül çəkisi, sıxlıq, oktan ədədi və s. təyin edilmişdir.

Heydər Əliyev adına NEZ-dən götürülmüş riforinq prosesinin xammalı ilə laboratoriyada təmizləyici qurğusundan qovulmuş müxtəlif qaynama

Göstəricilər	Fraksiya, °C		
	85–180 °C	90–180 °C	95–180 °C
Sıxıq 20 °C, kq/m <sup>3</sup>	748	749	750
Fraksiya tərkibi, °C			
q.b.	87	95	97
10 %	100	101	103
50 %	127	128	130.2
90 %	167	170	176
q.s.	196	201	202
Orta molekül kütləsi	112	112.7	113.5
KH tərkibi, % kütlə:			
doymamış aromatik, o cümlədən:	0	0	0
benzol	14.07	13.8	14.49
toluol	0	0	0
naftenlər, o cümlədən:	3.59	3.71	3.87
C <sub>6</sub>	35.58	35.87	34.48
parafinlər (n-heksan)	0.669	0.359	0
	50.35 (0)	50.31 (0)	51.02 (0)
Oktan ədədi:			
motor	43	43	42
tədqiqat üsulu	49	48.5	48

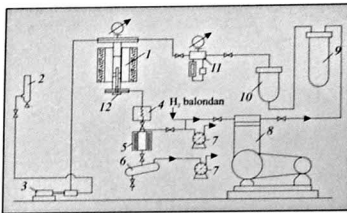
başlanğıcı olan xammalın individual tərkibinin müqayisəsi göstərir ki, Heydər Əliyev adına NEZ-dən götürülmüş riforinq xammalının tərkibində benzolun miqdarı 0.87–1.05, benzol əmələgətirən KH-lərin miqdarı isə 11.6–12.7 % kütlə təşkil edir (bax: cədvəl 2). Laboratoriyada qovulmuş xammalların tərkibində benzolun miqdarı "0", benzol əmələgətirən KH-lərin miqdarı isə 0–0.669 % kütlədir.

Göründüyü kimi, sənaye atmosfer vakuom qurğusunda düzdistillə benzinindən q.b.–180 °C-dən q.b.–85 °C və 85–180 °C fraksiyaları dəqiq rektifikasiya olunmur. Belə ki, yüngül benzin fraksiyasına (q.b.–85 °C) tsikloheksan (qaynama temperaturu – 80.8 °C), metilsiklopan (qaynama temperaturu – 71.8 °C), n-heksan (qaynama temperaturu – 68.7 °C) tam keçmir və nəticədə katalitik riforinqin xammalının (fraksiya 85–180 °C) tərkibində 1.05 % kütləyə qədər benzin və 12.7 % kütləyə qədər riforinq prosesində benzol əmələgətirən KH-lər qalır.

Bizim dəqiq rektifikasiya yolu ilə ayırdığımız ağır benzin fraksiyalarının (85–180, 90–180 və 95–180 °C) və sənaye qurğusundan götürülmüş 85–180 °C benzin fraksiyasının müxtəlif temperaturalarda (yumşaq və sərt rejimlərdə) prosesin əsas göstəricilərinə təsirinə (aromatik KH-lərin və benzolun əmələ gəlməsi) ayırılmasını üçün katalitik riforinq prosesi aparılmışdır.

Riforinq prosesi qararəngli yaşılmıtlı diametri 1.5–2 mm (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> üzərində 0.3 % Sb və 0.29 % Pt) olan dairəvi sənaye tipli R-234 katalizatorun üzərində reaktorun həcmi 150 ml olan və

hidrogen qazının fasiləsiz sirkulyasiyası ilə təmin olunmuş model qurğuda aparılmışdır (şəkil).



#### Model qurğunun sxemi

1 – reaktor; 2 – xammal balonu; 3 – xammal nasosu; 4 – kondensator soyuducu; 5, 6 – yuxarı və aşağı təzyiqli separatorları; 7 – qaz göstəricisi; 8 – sirkulyasiyaedici qaz nasosu; 9 – yağayıcı; 10 – filtr; 11 – reometr

İkinci xammal 2 tutumundan 3 nasosu ilə götürülərək reaktora 1 ötürülür. Oraya eyni zamanda 8 kompressoru vasitəsilə yağayıcı 9, süzgəç 10 və reometrdən 11 keçərək hidrogen verilir. Xammal hidrogenlə birlikdə reaktorun elektrik sobası ilə qızdırılan yuxarı hissəsinə daxil olaraq buxarların və əmələ gəlmiş buxar-qaz qarışığı reaktorun orta hissəsində yerləşən katalizator qatından keçir. Reaksiya məhsulları reaktorun aşağısından ilanvari kondensatorun 4, sonra isə maye KH-ləri qaz KH-lərindən ayıran yüksək təzyiqli altında işləyən separatora 5 daxil olur. Yüksək təzyiqli altında işləyən separatorlardan katalizator qabulediciyə 6, eyni zamanda aşağı təzyiqli altında işləyən qaz separatoruna tökülür və yığılır. Separatorlardan ayrılmış qaz, qaz saati ilə ölçülür. Qazın əsas hissəsi separator 5-dən dövr edən qaz kompressorunun 8 qabuledicisinə daxil olur və reaktora göndərilir.

Riforminq prosesi 475, 500 və 520 °C temperaturalarda sirkulyasiya edən hidrogen tərkibli qazın miqdarı 1000 l/xammal olmaqla 0.8 MPa təzyiqdə və 1 saat-1 həcmi sürətdə aparılmışdır. Alınan katalizator debutanizasiya etdikdən sonra onun fiziki-kimyəvi xassələri (sıxlıq, fraksiya tərkibi, KH tərkibi, motor və tədqiqat üsulu ilə oktan ədədi, PIONA üsulu ilə individual və qrup şəklində KH tərkibi, molekül çəkisi və s.) təyin edilmişdir.

Cədvəl 5–7-də laboratoriyada dəqiq ayrılmış benzin fraksiyalarının 85–180 °C, 90–180 °C və 95–180 °C riforminqindən alınan riformatların material balansı və keyfiyyət göstəriciləri verilmişdir. Cədvəllərdəki rəqəmlərdən göründüyü

Cədvəl 5

Göstəricilər	Temperatur, °C		
	475	500	520
Riforminq məhsullarının çıxımı, % kütlə: stabil riformat hidrogen	88 2.3	85 2.4	78 2.55
Riformatın keyfiyyət göstəriciləri			
Sıxlıq 20 °C, kq/m <sup>3</sup>	793	807	829
Fraksiya tərkibi, °C			
q.b.	58	58	54
10 %	103	99	95
50 %	129	128	130
90 %	170	175	180
q.s.	209	210	225
Molekul kütləsi	102.64	102	99
KH tərkibi, % kütlə: doymamış aromatik, o cümlədən: benzol toluol naftənlər, o cümlədən: C <sub>6</sub> parafinlər (n-hekzan)	0.59 68.5 0.74 17.71 2.9 0.85 28.6 (0.91)	0 75.5 0.94 16.38 1.9 0.4 22.6 (0.9)	0 86.9 2.6 27.99 0.77 0.23 12.33 (0.88)
Oktan ədədi: motor tədqiqat üsulu	85 95	89 99	95 101

Cədvəl 6

Göstəricilər	Temperatur, °C		
	475	500	520
Riforminq məhsullarının çıxımı, % kütlə: stabil riformat hidrogen	89 2.4	87 2.55	80 2.7
Riformatın keyfiyyət göstəriciləri			
Sıxlıq 20 °C, kq/m <sup>3</sup>	801	815	837
Fraksiya tərkibi, °C			
q.b.	67	62	66
10 %	100	86	104
50 %	131	131	136
90 %	177	175	177
q.s.	210	215	221
Molekul kütləsi	101.7	104.6	100.0
KH tərkibi, % kütlə: doymamış aromatik, o cümlədən: benzol toluol naftənlər, o cümlədən: C <sub>6</sub> parafinlər (n-hekzan)	0 70.4 0.86 20.7 1.4 0.52 28.2 (1.04)	0 77.1 1.6 24.09 0.12 0.12 22.78 (0.96)	0 89.75 2.22 27.05 0 0 10.25 (0.75)
Oktan ədədi: motor tədqiqat üsulu	86 96	89.5 99	96 102

kimi, bütün benzin fraksiyalarının riforminqi zamanı temperatur 475 °C-dən 520 °C-ya qədər artdıqda (qalan parametrlər dəyişməz qaldıqda) aromatik KH-lərin və benzolun xıçımı artır.

Cədvəl 7

Göstəricilər	Temperatur, °C		
	475	500	520
Riforminq məhsullarının çıxımı, % kütlə: stabil riformat hidrogen	90 2.55	89 2.65	82 2.8
Riformatın keyfiyyət göstəriciləri			
Sıxlıq 20 °C, kq/m <sup>3</sup>	802	813	831
Fraksiya tərkibi, °C			
q.b.	65	55	64
10 %	98	90	101
50 %	130	135	137
90 %	166	169	172
q.s.	215	218	220
Molekul kütləsi	103	100	101.8
KH tərkibi, % kütlə: doymamış aromatik, o cümlədən: benzol toluol naftənlər, o cümlədən: C <sub>6</sub> parafinlər (n-hekzan)	0 69.6 1.35 21.34 1.74 0.43 28.66 (0.92)	0 79 1.7 20.35 0.75 0.41 20.25 (1.3)	0 87.35 2.09 26.68 0.2 0 12.45 (0.94)
Oktan ədədi: motor tədqiqat üsulu	86.5 96.5	89.5 99.5	96 102.5

Cədvəl 5, 6 və 7-dən göründüyü kimi, riforminq prosesinin temperaturunu 475 °C-dən 520 °C-ə qədər artdıqda, 85–180 °C fraksiyasının riforminqində aromatik KH-lərin və benzolun xıçımı uyğun olaraq 68.5-dən 87 % kütlə və 0.74-dən 2.6 % kütləyə qədər artır. 90–180 °C fraksiyasının riforminq etdikdə isə 70.4-dən 89.5 % kütlə və 0.86-dən 2.2 %-dək artır. 95–180 °C fraksiyasının riforminqində isə uyğun olaraq 69.6-dən 87.35 % kütlə və 1.35-dən 2.1 % kütlə artır. Xammalın qaynama başlanğıcının temperaturu 85 °C-dən 95 °C-dək artdıqda katalizatorun xıçımı 2–4 % kütlə artır.

Cədvəl 8-də Heydər Əliyev adına NEZ-in riforminq qurğusunda 85–180 °C fraksiyasının riforminqindən alınan riformatın analizi göstərir ki, temperatur 475-dən 520 °C-ə qədər artdıqda aromatik KH-lərin və benzolun miqdarı uyğun olaraq 70-dən 83 % kütlə və 6.7-dən 9.3 % kütləyə qədər artır. Göründüyü kimi, riforminq qurğusunda alınan riformatda (xammal 85–180 °C) temperaturdan asılı olaraq, benzolun miqdarı 6.7–9.3 % kütlə təşkil etdiyi halda laboratoriyada dəqiq qovulmuş benzin fraksiyalarının (85–180 °C, 90–180 °C və 95–180 °C) riforminqindən alınan riformatlarla benzolun miqdarı 0.64–2.6 % kütlə təşkil edir. Lakin riforminqin xammalının dəqiq rektifikasiya yolu ilə ayrılması sort temperatur rejimində (520 °C) benzolun alınması istisna etmir. Ona

Cədvəl 8

Göstəricilər	Temperatur, °C		
	475	500	520
Riforminq məhsullarının çıxımı, % kütlə: stabil riformat hidrogen	89 2.0	85.5 2.4	80 2.6
Riformatın keyfiyyət göstəriciləri			
Sıxlıq 20 °C, kq/m <sup>3</sup>	793	800	815
Fraksiya tərkibi, °C			
q.b.	66	60	53
10 %	82	80	78
50 %	124	124	125
90 %	171	169	165
q.s.	212	215	220
Molekul kütləsi	96.2	95	94
KH tərkibi, % kütlə: doymamış aromatik, o cümlədən: benzol toluol naftənlər, o cümlədən: C <sub>6</sub> parafinlər (n-hekzan)	0 69.85 6.7 18.35 1.85 0.66 28.34 (2.74)	0 78 2.09 21.5 1.7 0.31 20.3 (1.9)	0 82.8 9.26 25.06 0.617 0.195 16.58 (1.42)
Oktan ədədi: motor tədqiqat üsulu	86 96	89 99	90 101

görsə, riforminqin daha aşağı temperaturda yumşaq rejimdə aparılması məqsəduyğundur.

Heydər Əliyev adına NEZ-in benzin fondunun oktan tonunu saxlamaq üçün ayrılmış yüngül benzin fraksiyasının (q.b.-85 °C) ya izomerləşmə prosesini aparmaq və ya onun oktan ədədini az toxsiyi aşqarlar əlavə etməklə qaldırılıb riformata komponent kimi istifadə etmək məsləhət görülür.

Heydər Əliyev adına NEZ-də hal-hazırda izomerləşmə qurğusu olmadığı üçün yüngül benzin fraksiyasını (q.b.-85 °C) oktan artırıcı aşqarlardan istifadə etməklə (bu vaxt q.b.-85 °C fraksiyasının oktan ədədi motor üsulu ilə 69.5-dən 79-ə qədər artır) riformata komponent kimi əlavə etmək məsləhət görülür.

Beləliklə, Heydər Əliyev adına NEZ-in katalitik riforminq qurğusunda alınan riformatda ümumi aromatik KH-lərin və kanserogen benzolun miqdarını azaltmaq məqsədilə təklif olunur:

– riforminqin xammalını 85–180 °C əlmaq üçün benzin fraksiyasını atmosfer qurğusunda q.b.-180 °C daqiq fraksiyaladırmqla tərkibində benzol və riforminq prosesində benzol əmələ gətirən KH-lər olan yüngül benzin fraksiyasını q.b.-85 °C ayırmaq. Yüngül fraksiyanın qaynama sonunu 95 °C-yə qaldırıldıqda riforminq prosesinin xammalı əhəmiyyətli dərəcədə azalır;

– riforminq prosesini yumşaq rejimdə aparmaq və beləliklə, sort rejimdə benzol əmələ gətirən

proseslərin – parafinlərin dehidrotsikləşməsi və yüksəkmolekulu aromatik KH-lərin demetilləşməsinin qarşısını almaq;

– benzin fondunun oktan tonunu saxlamaq məqsədilə yüngül benzin fraksiyasını (q.b.-85 °C) oktanqaldırıcı aztoksiki aşqarlar qatdıqdan sonra

komponent kimi riformata qatmaq. Bu zaman alınan kompaundda ümumilikdə aromatik KH-lərin və benzolun miqdarı müəyyən qədər azalır və uyğun olaraq, A-92 benzinində 56 və 1.15 % kütlə; A-95 benzinində isə 61.8 və 1.32 % kütlə təşkil edir.

#### Ədəbiyyat siyahısı

1. *Karpov S.A.* Улучшение экологических и эксплуатационных свойств автомобильных бензинов / Химия и технология топлив и масел, 2007, № 3, с. 10.
2. *Karpov S.A., Borzav B.X., Elisha M.K. и др.* Актуальные аспекты производства автомобильных топлив // Нефтехимия и нефтепереработка, 2007, № 5, с. 15-19.
3. *Гаврилов И.В., Дуров О.В.* Получение экологически чистых бензинов, соответствующих евростандартам // Химия и технология топлив и масел, 2008, № 6, с. 9-12.
4. *Вишневецкая М.В., Газаров Р.А., Козлова Е.П.* Получение экологически чистых автомобильных бензинов // Химия и технология топлив и масел, 2005, № 6, с. 45-47.
5. *Закарина Н.А., Корнаукова Н.А., Жумадуллаев Д.А.* Изомеризация n-гексана на платиновых катализаторах, нанесенных на модифицированный оксидом титана природный монтмориллонит // Химия и технология топлив и масел, 2019, № 1, с. 12-18.
6. *Антонов Г.Н., Пехливанов Д.Д., Милна Р.С., Иванов А.С.* Нефтепереработка и нефтехимия, 2003, № 3, с. 7-12.
7. *Нефедов Б.К.* Нефтехимия, 1999, № 5, т. 39, с. 343-352.
8. *Левинбук М.И., Каминский Э.Ф., Глаголева О.Ф.* Химия и технология топлив и масел, 2000, № 2, с. 6-11.

#### References

1. *Karpov S.A.* Uluchshenie ekologicheskikh i ekspluatatsionnykh svoystv avtomobil'nykh benzinov // Khimiya i tekhnologiya topliv i masel, 2007, No 3, s. 10.
2. *Karpov S.A., Borzav B.Kh., Elisha M.K. i dr.* Aktual'nye aspekty proizvodstva avtomobil'nykh topliv // Neftekhimiya i neftepererabotka, 2007, No 5, s. 15-19.
3. *Gavrilov I.V., Durov O.V.* Poluchenie ekologicheskhi chistyykh benzinov, sootvetstvuyushchikh yevrostandartam // Khimiya i tekhnologiya topliv i masel, 2008, No 6, s. 9-12.
4. *Vishnevskaya M.V., Gazarov R.A., Kozlova E.P.* Poluchenie ekologicheskhi chistyykh avtomobil'nykh benzinov // Khimiya i tekhnologiya topliv i masel, 2005, No 6, s. 45-47.
5. *Zakarina N.A., Kornaukova N.A., Zhumadullayev D.A.* Izomerizatsiya n-geksana na platinovykh katalizatorakh, nanesyonnykh na modifitsirovanniy oksidom titana prirodniy montmorillonit // Khimiya i tekhnologiya topliv i masel, 2019, No 1, s. 12-18.
6. *Antonov G.N., Pekhlivanov D.D., Milna R.S., Ivanov A.S.* Neftepererabotka i neftekhimiya, 2003, No 3, s. 7-12.
7. *Nefedov B.K.* Neftekhimiya, 1999, No 5, t. 39, s. 343-352.
8. *Levinbuk M.I., Kaminskiy E.F., Glagoleva O.F.* Khimiya i tekhnologiya topliv i masel, 2000, No 2, s. 6-11.