

UDK 665.63

**DİZEL DİSTİLLATININ NAFTEN-PARAFİN
KARBOHİDROGENLƏRİNİN KATALİTİK OKSİDLƏŞMƏSİNDƏN
SİNTEKİT NEFT TURŞULARI VƏ OKSİTURŞULAR QARIŞIĞININ
ALINMASININ OPTİMAL PARAMETRLƏRİNİN
MÜƏYYƏNLƏŞDİRİLMƏSİ**

**V.M.ABBASOV, F.M.VƏLİYEV, L.M.ƏFƏNDİYEV,
Z.Z.AĞAMALİYEV, L.H.NURİYEV, M.A.ŞAŞKAYEV,
Z.M.MƏMMƏDOVA**

**AMEA Y.H.Məmmədaliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
zaur_agamaliyev@hotmail.com**

Məqalədə Bakı neftlərinin 217-349°C-də qaynayan fraksiyasından ayrılmış naftən-parafin karbohidrogenləri qarışığı maye fazada havanın oksigeni ilə təbii neft turşularının Cr və Mn duzları və onların müxtəlif nisbətlərdə qarışığı iştirakında oksidləşdirilmişdir. Alınan sintetik neft turşularının və oksiturşuların çıxımının katalizatorun qatılığından, temperaturdan və zamandan asılılığı öyrənilmişdir. Sintetik neft turşularının və oksiturşuların alınmasının optimal parametrləri müəyyən edilmiş və optimal rejim seçilmişdir.

Açar sözlər: dizel fraksiyası, maye fazada oksidləşmə prosesi, oksidləşmə katalizatorları, sintetik neft turşuları, optimallaşma prosesi

Neft-kimya sənayesinin qiymətli xammallarından sayılan birləşmələri içərisində geniş tətbiq sahəsinə malik olan təbii neft turşuları əhəmiyyətli yer tutur. TNT və onun törəmələri çoxşaxəli istifadə istiqamətlərinə malik olmasına baxmayaraq, neftin tərkibində bu turşuların miqdarı az olduğundan, neft-kimya sənayesinin məhdud məhsulları sırasına daxildir. Bu məhdudluğun həlli yollarından biri neft naftən karbohidrogenlərinin turşuya çevrilməsi, yəni sintetik yolla neft turşularının alınmasıdır. Sintetik neft turşularının (SNT) sintezi üçün daha perspektiv üsullardan biri neftin dizel fraksiyasının maye fazada havanın oksigeni iştirakında katalitik oksidləşməsidir.

Bu məqsədlə, tədqiqat obyektini kimi Bakı neftlərinin 217-349°C-də qaynayan fraksiyası götürülmüşdür. Fraksiya aromatikləşdirilmiş və prosesdən sonra alınan naftən-parafin karbohidrogenləri qarışığı təbii neft turşularının Cr, Mn duzlarının katalitik iştirakı ilə, havanın oksigeni ilə oksidləşdirilmişdir [1-

4]. Aromatiksizləşmədən əvvəl və sonra dizel fraksiyasının bəzi fiziki-kimyəvi göstəriciləri cədvəl 1-də təqdim edilmişdir.

Cədvəl 1

Dizel fraksiyasının aromatiksizləşmədən əvvəl və sonra fiziki-kimyəvi göstəriciləri

Göstəricilər	Dizel fraksiyası	
	Aromatiksizləşmədən əvvəl	Aromatiksizləşmədən sonra
Orta mol.kütləsi, M_w	225	200
Nisbi sıxlıq, ρ^{20}_4 , kg/m^3	842	835,9
Şüasındırma əmsalı, n_D^{20}	1,4677	1,4638
Kinematik özlülük, 20°C-də, mm^2/s	5,71	5,52
T don., °C	mənfi 41,4	mənfi 51
T qay., °C	217-349	220-340
Turşu ədədi, mqKOH/q	1,73	-
Yod ədədi, 100 q yanacaqda, qJ_2	2,25	-
Kükürdün miqdarı, % kütlə	0,0936	0,03
Aromatik k/h-in miq., % kütlə	~17-18	1
Parafin k/h-in miq., % kütlə	28,48	5-6
Naften-izoparafın k/h-in miq., % kütlə	54,2	93-94

Bundan sonra aromatiksizləşdirilmiş dizel fraksiyası təbii neft turşularının Cr və Mn duzlarının katalitik iştirakı ilə, havanın verilmə sürəti 300 l/kg-saat olmaqla, müxtəlif temperatur intervallarında, 5-7 saat müddətində oksidləşdirilmiş və yüksək çıxımla sintetik neft turşuları (SNT) və sintetik oksitürşular (ONT) qarışığı alınmışdır. Cr və Mn duzlarının müxtəlif qatılıqlarında aparılmış oksidləşmə prosesinin nəticələri cədvəl 2-də təqdim edilmişdir.

Cədvəl 2

Mn- və Cr-duzlarının katalitik iştirakı ilə naften-parafin konsentratının oksidləşmə prosesinin nəticələri (t=135-140°C, havanın verilmə sürəti 300 l/kg-saat, reaksiya müddəti 5 saat)

	Katalizatorun xammala görə miqdarı, %	Oksidat		SNT		ONT	
		T.ə, mqKOH/q	Çıxım, %	T.ə, mqKOH/q	Çıxım, %	T.ə, mqKOH/q	Çıxım, %
Cr duzu	0,2	59,5	97,1	132,8	23	105,8	8,9
	0,3	53,8	97	131,4	18,4	112,2	8
	0,5	56,9	95,6	140,6	16,2	115,9	13,1
	0,7	53,5	95,4	140,2	15,4	118,7	10
	1	50,8	97	133,4	15	116,4	7,2
Mn duzu	0,2	40,1	95,8	130,7	10	119	5,2
	0,3	36,9	96	131,1	12,5	112,4	3
	0,5	39,4	97,4	130	13,6	109	5,2
	0,7	40	95,8	135,2	15,1	112,6	4,3
	1	42,4	95,5	137,8	17,4	115,5	4,5

Cədvəl 2-dən görünür ki, proses zamanı itki az olur. Belə ki, oksidatın çıxımı ~ 96-97% təşkil edir. Cr və Mn katalizatorlarının oksidləşmə prosesinə təsirini nəzərdən keçirdikdə görünür ki, 0,2-1% qatılıq intervalında götürülmüş Cr-duzunun təsiri Mn-duzu ilə müqayisədə daha yüksəkdir: Cr-duzu halında SNT-nin çıxımı orta hesabla 17,6%, ONT-nin çıxımı 9,44%; Mn-duzu üçün SNT-nin çıxımı 13,72%, ONT-nin çıxımı isə 4,4% təşkil edir.

Eksperimental verilənlər əsasında bu prosesin statistik modeli tərtib edilmişdir. Model "qara qutu"[6] prinsipi üzərində qurulmuş və giriş-çıxış parametrlər arası analitik əlaqə təyin edilmişdir. Bütün hesablar işdə statistik analiz və verilənlərin vizuallaşması üçün işlənən Matlab-7 [7-9] proqramın istifadəsi ilə aparılmışdır. Hesabat aparmaq metodikası aşağıdakı etapların yerinə yetirilməsini tələb edir:

1. İlk verilənlərin daxil edilməsi;
2. Çıxış parametrlərin daxil edilməsi;
3. Giriş-çıxış parametrlərə qoyulan qadağanların daxil edilməsi;

Bu üsulla alınan riyazi prosesin təsvirinə yalnız prosesi aparmaq üçün optimal şərtləri təyin etmək yox, optimal idarə və reqlə etmə sistemini yaratmaq da daxildir.

Cədvəl 3-də Cr duzunun katalitik iştirakı ilə aparılan oksidləşmə prosesi zamanı alınmış təcrübi və nəzəri hesablanmış qiymətlərin müqayisəsi təqdim edilmişdir.

$$Y_1 = 99.56 - 13 * X_1 + 10 * X_1^2$$

$$Y_2 = 27.94 - 33.7 * X_1 + 21.04 * X_1^2$$

$$Y_3 = 3.71 + 27.026 * X_1 - 23.7 * X_1^2$$

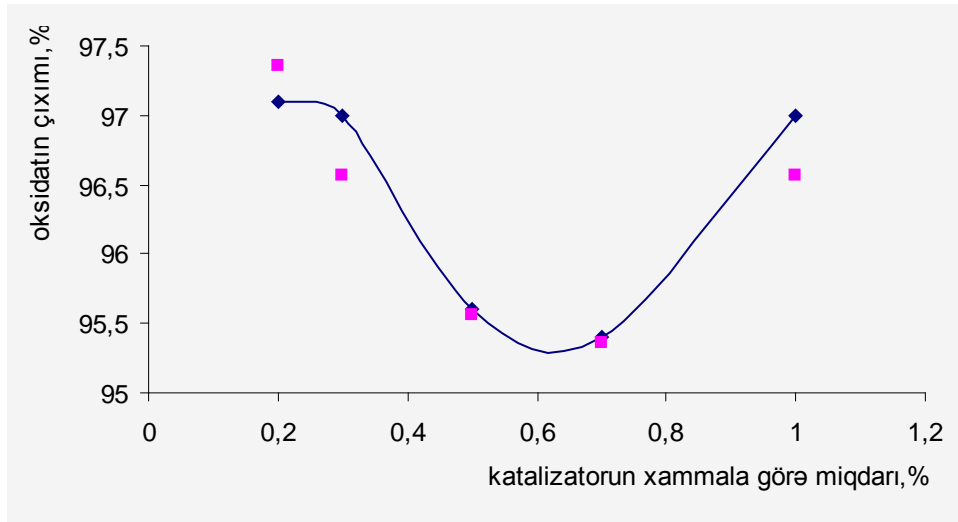
burada X_1 - katalizatorun xammala görə miqdarı, %; Y_1, Y_2, Y_3 – oksidatın, SNT-nin, ONT-nin çıxımı.

Cədvəl 3

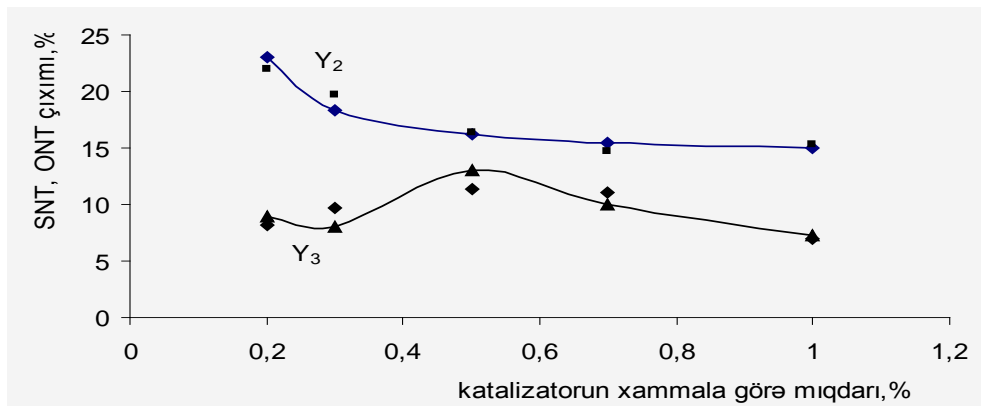
Cr duzunun katalitik iştirakı ilə aparılan oksidləşmə prosesi zamanı alınmış təcrübi və nəzəri hesablanmış qiymətlərin müqayisəsi

Katalizatorun xammala görə miqdarı, %	Cr duzu					
	Oksidat		SNT		ONT	
	Çıxım, %, təc,	Çıxım, %, hes	Çıxım, %, təc, Y_2	Çıxım, %hes, Y_2	Çıxım, %,təc, Y_3	Çıxım, %,hes, Y_3
0.2	97.1	97.35	23.0	22.04	8.9	8.17
0.3	97.0	96.56	18.4	19.72	8.0	9.68
0.5	95.6	95.56	16.2	16.35	13.1	11.29
0.7	95.4	95.36	15.4	14.65	10.0	11.01
1.0	97.0	96.56	15.0	15.28	7.2	7.036

Şəkil 1-də və 2-də katalizatorun qatılığının dəyişməsindən asılı olaraq, oksidatın, SNT-nin və ONT-nin çıxımının aldığı qiymətlər verilmişdir.



Şəkil 1. Oksidatın çıxımının katalizatorun (Cr duzu) xammala görə miqdarından asılılığı



Şəkil 2. SNT, ONT-nin çıxımının katalizatorun (Cr duzu) xammala görə miqdarından asılılığı

Cədvəl 4-də Mn duzunun katalitik iştirakı ilə aparılan oksidləşmə prosesi zamanı alınmış təcrübi və nəzəri hesablanmış qiymətlərin müqayisəsi təqdim edilmişdir.

Cədvəl 4

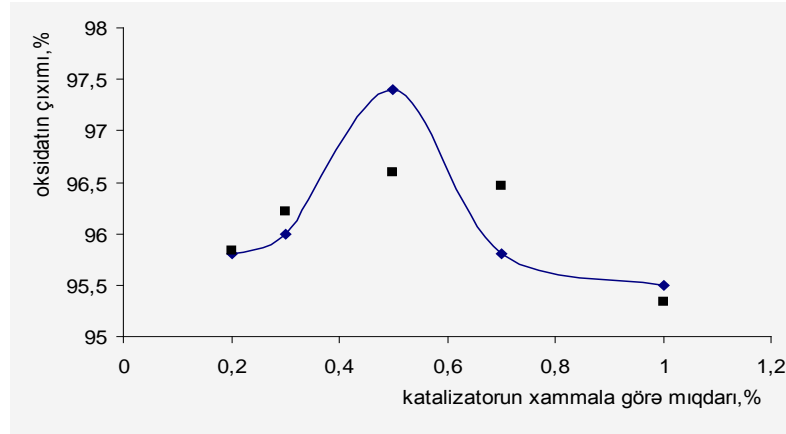
**Mn duzunun katalitik iştirakı ilə aparılan oksidləşmə prosesi zamanı
alınmış təcrübi və nəzəri hesablanmış qiymətlərin müqayisəsi**

Katalizatorun xammala görə miqdarı, %	Mn duzu					
	Oksidat		SNT		ONT	
	Çıxım, %, təc, Y ₄	Çıxım, %, hes, Y ₄	Çıxım, %, təc, Y ₅	Çıxım, %hes, Y ₅	Çıxım, %, təc, Y ₆	Çıxım, %, hes, Y ₆
0.2	95.8	95.83	10.0	10.54	5.2	4.41
0.3	96	96.21	12.5	11.67	3.0	4.40
0.5	97.4	96.60	13.6	13.69	5.2	4.41
0.7	95.8	96.47	15.1	15.37	4.3	4.3
1.0	95.5	95.33	17.4	17.28	4.5	4.5

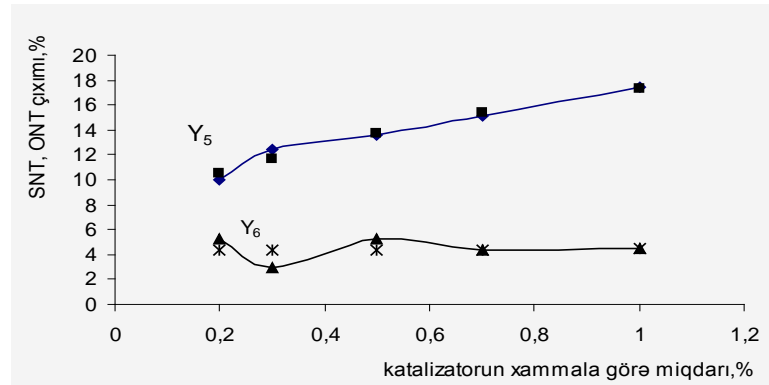
$$Y_4 = 94.68 + 7.03 * X_1 - 6.38 * X_1^2$$

$$Y_5 = 8.033 + 13.4 * X_1 - 4.15 * X_1^2$$

$$Y_6 = 4.455 - 0.2738 * X_1 + 0.3544 * X_1^2$$



Şəkil 3. Katalizatorun (Mn duzu) xammala görə miqdarından oksidatın çıxımının asılılığı



Şəkil 4. Katalizatorun (Mn duzu) xammala görə miqdarı və SNT, ONT-nin çıxımı arasındakı asılılıq

Dəyişkən valentli metalların duzlarının və komplekslərinin karbohidrogenlərin avtooksidləşmə reaksiyalarını katalizləşdirməsi və hidroperoksidlərin parçalanma prosesini sürətləndirməsi artıq ədəbiyyatlardan məlumdur [5]. Belə ki, dəyişkən valentli metalların duzları oksidləşmə reaksiyalarında zəncirin inisiatorlaşmasında katalizator kimi aktiv təsir göstəriirlər. Katalizatorun hər bir molekulu zəncirin inisiatorlaşmasında bir neçə dəfə iştirak etməklə, molekulyar oksidləşmə məhsullarını sərbəst radikallara çevirirlər.

Bununla yanaşı, oksidləşmə prosesinin parametrlərinin SNT və ONT-nin çıxımına və keyfiyyət göstəricilərinə təsirini öyrənmək məqsədilə Cr- və Mn-duzlarının müxtəlif nisbətlərdə qarışıqlarının katalitik iştirakı ilə oksidləşmə reaksiyaları aparılmışdır. Bu katalizatorların hər birinin qatılığını xammala nəzərən 0,2 % kütlə götürdükdə müsbət nəticə əldə olunduğundan, qarışıq şəklində də onlar həmin qatılıqda sınaqdan keçirilmişdir. Alınan nəticələr cədvəl 5-də təqdim edilmişdir.

Cədvəl 5

Mn və Cr duzlarının müxtəlif nisbətlərdə qarışığı iştirakında naftenparafin karbohidrogenlərinin oksidləşmə prosesinin nəticələri (t=135-140°C, havanın verilmə sürəti 300 l/kq-saat, katalizatorun xammala nəzərən miqdarı 0,2% kütlə, reaksiya müddəti 5 saat)

№	Katalizatorun adı	Oksidatın t.ə. mqKOH/q	Oksidatın çıxımı, %	SNT		ONT	
				Çıxım, %	T.ə. mqKOH/q	Çıxım, %	T.ə., mqKOH/q
1	TNT Cr:TNT Mn 1:1	59,3	95,8	11	137,5	8,8	113,8
2	TNT Cr:TNT Mn 2:1	67	96	18,2	138,4	8,2	117,4
3	TNT Cr:TNT Mn 3:1	65	96,5	23,3	135,7	12,8	115,7

Cədvəldən görünür ki, ən yaxşı nəticə 3-cü nümunə ilə alınmışdır. Belə ki, SNT-nin çıxımı 23,3%, ONT-nin çıxımı isə 8,9 % təşkil edir. Bu isə digər nümunələrlə müqayisədə ən yüksək nəticədir. Beləliklə, katalizatorlar qarışığı iştirakında oksidləşmə prosesi aparıldıqda, ən optimal variant kimi üçüncü nümunəni qəbul etmək olar. Cədvəl 2 və cədvəl 3-ü müqayisə etdikdə görünür ki, TNT Cr:TNT Mn = 3:1 (xammala nəzərən 0,2%) qarışığı iştirakında aparılan oksidləşmə prosesi zamanı alınan nəticələr (SNT+ONT çıxımı 36,1%), Cr duzu (xammala nəzərən 0,2%) halına nisbətən daha yüksək (SNT+ONT çıxımı 31,9%) olmuşdur.

Cədvəl 6-da Cr və Mn duzlarının birgə katalitik iştirakı ilə aparılan oksidləşmə prosesi zamanı alınmış təcrübi və nəzəri hesablanmış qiymətlərin müqayisəsi təqdim edilmişdir.

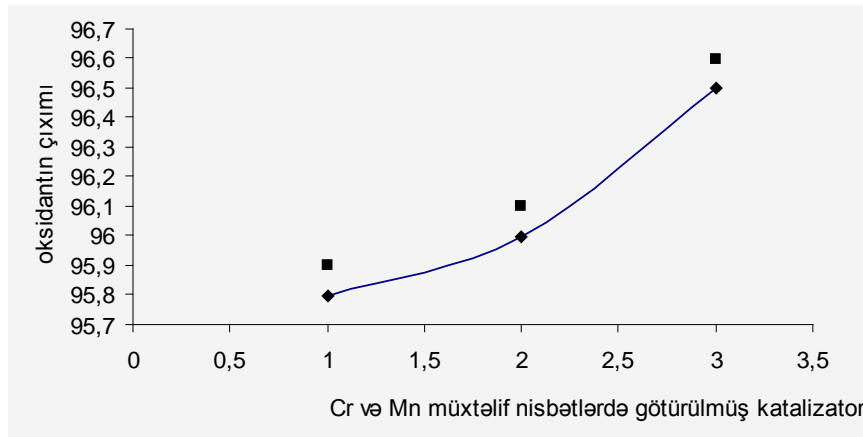
Cr və Mn duzlarının birgə Mn duzunun katalitik iştirakı ilə aparılan oksidləşmə prosesi zamanı alınmış təcrübi və nəzəri hesablanmış qiymətlərin müqayisəsi

Katalizatorun adı	Oksidat		SNT		ONT	
	Çıxım, %, təc, Y_7	Çıxım, %, hes, Y_7	Çıxım, %, təc, Y_8	Çıxım, %, hes, Y_8	Çıxım, %, təc, Y_9	Çıxım, %, hes, Y_9
TNT Cr:TNT Mn 1:1	95,8	96,5	11	11,5	8,8	8,97
TNT Cr:TNT Mn 2:1	96	97,2	18,2	18,6	8,2	8,15
TNT Cr:TNT Mn 3:1	96,5	96,9	23,3	23,7	12,8	13,1

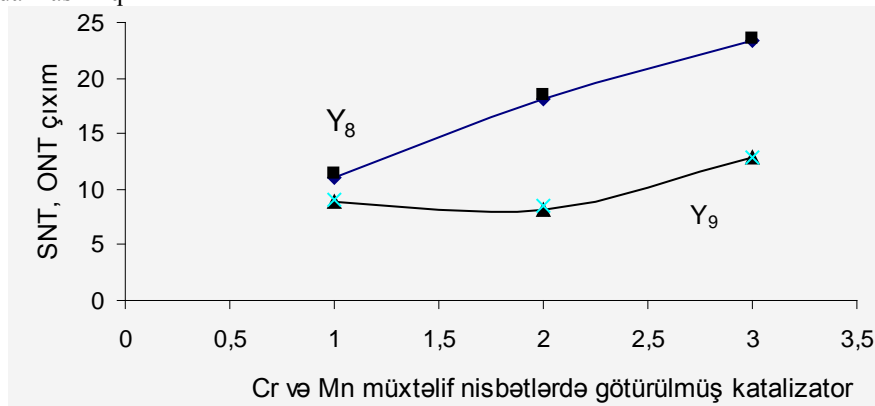
$$Y_7 = 95.9 - 0.25 * X_1 + 0.15 * X_1^2$$

$$Y_8 = 1.7 + 10.35 * X_1 - 1.05 * X_1^2$$

$$Y_9 = 14.6 - 8.4 * X_1 + 2.6 * X_1^2$$



Şəkl. 5. Cr və Mn duzlarının müxtəlif nisbətlərdə götürülmüş qarışığı və oksidantın çıxımı arasındakı asılılıq



Şəkl. 6. SNT və ONT-nin çıxımının Mn və Cr duzlarının müxtəlif nisbətlərdə qarışığından asılılığı

Bundan başqa, naften-parafin karbohidrogenlərinin oksidləşmə prosesində katalizator kimi Cr və Mn duzlarının 3:1 kütlə nisbətləri qarışığını xammala nəzərən 0,2 % götürükdə alınan SNT-nin çıxımının və keyfiyyət göstəricilərinin zamandan asılılığı da tədqiq edilmişdir. Bunun üçün naften-parafin qarışığının oksidləşmə prosesi 7 saat müddətində aparılmış və hər bir saatdan bir nümunə götürülərək onun çıxımı və turşu ədədi hesablanmışdır. Alınan nəticələr cədvəl 7-də təqdim edilmişdir.

Cədvəl 7

Naften-parafin karbohidrogenlərinin Cr- və Mn- duzlarının 3:1 kütlə nisbəti qarışığı iştirakında oksidləşməsinin zamandan asılılığı (katalizatorun xammala nəzərən miqdarı 0,2 %, temperatur 135-140°C, hava məsrəfi 300 l/kq-saat)

Reaksiya müddəti, saat	Oksidatın t.ə.,mçKOH/q	Turşunun çıxımı, %		Turşunun t.ə., mçKOH/q		Suda həll olan turşular	
		ONT	SNT	ONT	SNT	Çıxım,%	T.ə,mç KOH/q
1	12,4	2	3,3	105	108,8	0,2	245,2
2	18,2	3	6,2	115,2	115,7	0,36	256
3	36,4	3,5	8,2	118,8	121	1,2	257,2
4	43,8	6	15,2	110,2	126,9	1,8	264,5
5	65	12,8	23,3	115,7	135,7	2,8	285
6	61,1	30,2	10,4	114	128	2,8	289,4
7	65	44	4,8	114,7	138,9	3	318,2

Cədvəl 7-dən göründüyü kimi, oksidləşmə prosesi 5 saat müddətində aparıldıqda daha məqsədyönlü nəticələr əldə olunur. Belə ki, proses 5 saatdan artıq aparıldıqda əlavə reaksiyalar gedərək alınan SNT-nin çox hissəsi oksitürşuya çevrilir və oksitürşunun çıxımı daha çox olur ki, bu da prosesin selektivliyini aşağı salır. Buna görə də, oksidləşmə prosesinin aparılmasında reaksiya müddəti 5 saat qəbul edilmişdir.

Cədvəl 8-də katalitik oksidləşmə prosesinin zamandan asılılığının təcrübi və nəzəri hesablanmış qiymətlərinin müqayisəsi təqdim edilmişdir.

$$Y_{10} = 9.87 - 8.2 * X_1 + 1.87 * X_1^2$$

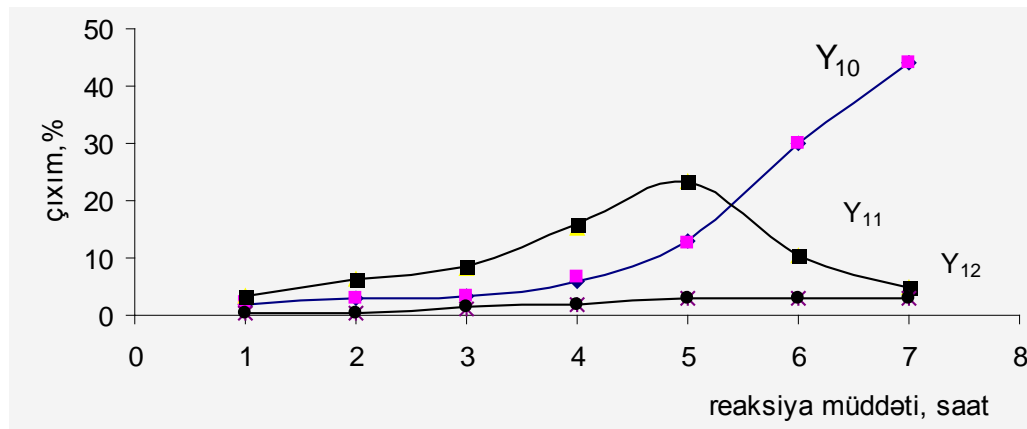
$$Y_{11} = -10.2 + 11.93 * X_1 - 1.36 * X_1^2$$

$$Y_{12} = -0.84 + 0.836 * X_1 - 0.0381 * X_1^2$$

Cədvəl 8

Katalitik oksidləşmə prosesinin zamandan asılılığının təcrübi və nəzəri hesablanmış qiymətlərinin müqayisəsi

Reaksiya müddəti,saat	ONT		SNT		Suda həll olan turşular	
	çixım, % təc., Y_{10}	çixım, % ,hes, Y_{10}	çixım, % təc., Y_{11}	çixım, % , hes, Y_{11}	çixım,% təc, Y_{12}	çixım,% ,hes, Y_{12}
1	2	2.34	3.3	3.37	0.2	0.21
2	3	2.95	6.2	6.22	0.36	0.37
3	3.5	3.6	8.2	8.35	1.2	1.32
4	6	6.29	15.2	15.76	1.8	1.89
5	12.8	12.62	23.3	23.45	2.8	2.78
6	30.2	29.99	10.4	10.42	2.8	2.82
7	44	44.1	4.8	4.67	3	3.14



Şəkil 7. Oksidatın, SNT və ONT-nin çıxımının reaksiya müddətindən asılılığı (katalizator- TNT Cr:TNT Mn=3:1)

Cr- və Mn- duzlarının 3:1 kütlə nisbəti qarışığı iştirakında naften-parafin karbohidrogenləri qarışığının katalitik oksidləşmə prosesinin temperaturdan asılılığı da tədqiq edilmiş və nəticələr cədvəl 9-də təqdim edilmişdir.

Cədvəl 9

TNT Cr:TNT Mn = 3:1 kütlə nisbətində katalitik iştirakı ilə naften-parafin karbohidrogenləri qarışığının oksidləşmə prosesinin temperaturdan asılılığı (katalizatorun xammala nəzərən qatılığı 0,2 % kütlə, hava məsrəfi 300 l/kg·saat)

Temperatur, °C	Oksidatın t.ə., mqKOH/q	Turşunun çıxımı, %		Turşunun t.ə., mqKOH/q	
		SNT	ONT	SNT	ONT
130	48,8	20,2	3,2	115,8	121,5
135-140	65	23,3	12,8	135,7	115,7
150	62,7	21,2	8,8	148	133

Cədvəl 9-dan görünür ki, katalizatorlar qarışığının iştirakı ilə oksidləşmə prosesini 130°C temperaturda apardıqda lazımi nəticələr əldə olunmur, belə ki, çox az çıxıma və kiçik t.ə.-nə malik SNT və ONT alınır. ONT-nin bir hissəsi digər oksigenli komponentlərə çevrilərək, onların çıxımı azalır. Deməli, yüksək çıxımla SNT və ONT qarışığının alınmasına temperatur 135-140°C götürüldükdə nail olunmuşdur.

Cədvəl 10-da katalitik oksidləşmə prosesinin temperaturdan asılılığının təcrübi və nəzəri hesablanmış qiymətlərinin müqayisəsi təqdim edilmişdir.

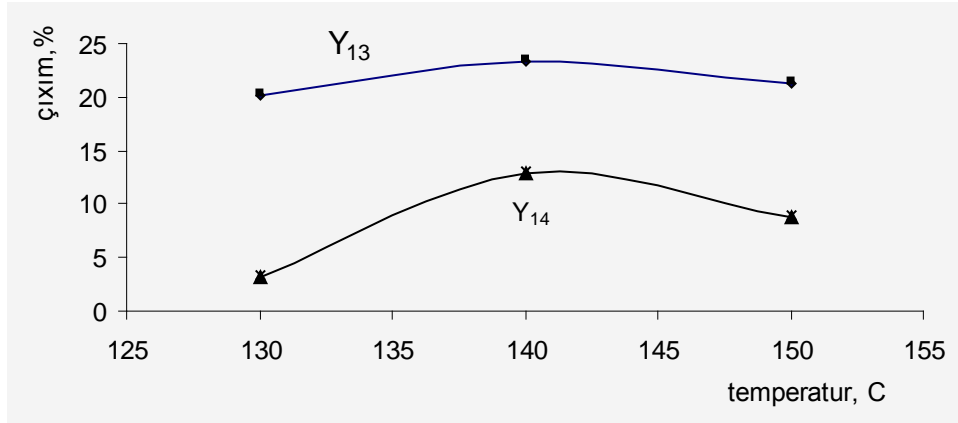
Cədvəl 10

Katalitik oksidləşmə prosesinin temperaturdan asılılığının təcrübi və nəzəri hesablanmış qiymətlərinin müqayisəsi

Temperatur, °C	SNT		ONT	
	Çıxım, % təc., Y_{13}	Çıxım, % hes., Y_{13}	Çıxım, % təc., Y_{14}	Çıxım, % hes., Y_{14}
130	20.2	20.3	3.2	3.3
140	23.3	23.5	12.8	13
150	21.2	21.4	8.8	9

$$Y_{13} = -493.3 + 7.33 * X_1 - 0.026 * X_1^2$$

$$Y_{14} = -1359.2 + 19.32 * X_1 - 0.068 * X_1^2$$



Şək. 8. Oksidləşmə prosesi zamanı alınan SNT və ONT qarışığının çıxımının temperaturdan asılılığı.

Beləliklə, aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, Bakı neftlərinin 217-349°C fraksiyasından ayrılan naften-parafin konsentratını məlum reaksiya şəraitində oksidləşdirdikdə sənaye əhəmiyyətli SNT və ONT qarışığının yüksək çıxımla sintezi mümkündür və bu zaman optimal şərait kimi TNT Cr və TNT Mn qarışığını (3:1) 0,2% kütlə, reaksiya müddətini 5 saat və

temperaturu 135-140°C götürdükdə keyfiyyət baxımından daha yaxşı nəticə əldə olunur.

ƏDƏBİYYAT

1. Аббасов В.М., Зейналов Э.Б., Эфендиева Л.М. и др. Селективное окисление нафтено-изопарафиновых углеводородов дизельной фракции в присутствии Cr – и Mn- солей природных нефтяных кислот // Процессы нефтехимии и нефтепереработки, 2013, т.14, №3(55), с.183-190
2. Аббасов В.М., Зейналов Э.Б., Эфендиева Л.М., Нуриев Л.Г. Синтез синтетических нафтеновых кислот путем аэробного окисления нефтяных углеводородов дизельной фракции в присутствии смеси нафтенов хрома и марганца / II Российско-Азербайджанский симпозиум с международным участием «Катализ в решении проблем нефтехимии и нефтепереработки», Санкт-Петербург, 17-19 сентября, 2013, с. 21-22
3. Аббасов В.М., Мамедханова С.А., Эфендиева Л.М. и др. Синтетические нефтяные кислоты и некоторые синтезы на их основе // Процессы нефтехимии и нефтепереработки, 2014, т.15, №1(57), с.3-15
4. Зейналов Э.Б., Аббасов В.М., Эфендиева Л.М. и др. Каталитическая активность нафтенов переходных металлов в реакции аэробного окисления нефтяной нафтеновой фракции // Мир нефтепродуктов. Вестник нефтяной компании, 2012 № 2, с.23-26
5. Потехин В.М., Потехин В.В. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки. Санкт-Петербург. Химиздат, 2005, 912с.
6. Банди Б. Методы оптимизации. Вводный курс: Пер. с англ. М.: Радио и связь, 1988, 128 с.
7. Matlab-7. The MathWorks, Inc. All Right Reserved. USA. 2005.
8. Matlab. Руководство для начинающих. Российское хемометрическое общество <http://rcs.chph.ras.ru>.
9. Matlab-8 New Features By Release R2014a (Version 8.3) .

ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ СМЕСИ СИНТЕТИЧЕСКИХ НЕФТЯНЫХ КИСЛОТ И ОКСИКИСЛОТ ПРИ КАТАЛИТИЧЕСКОМ ОКИСЛЕНИИ НАФТЕНО-ПАРАФИНОВЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ ДИЗЕЛЬНОГО ДИСТИЛЛЯТА

**В.М.АББАСОВ, Ф.М.ВЕЛИЕВА, Л.М.ЭФЕНДИЕВА, З.З.АГАМАЛИЕВ,
Л.Г.НУРИЕВ, М.А.ШАШКАЕВА, З.М.МАМЕДОВА**

РЕЗЮМЕ

В статье приводятся результаты жидкофазного аэробного окислительного процесса нафтено-парафиновых углеводородов, выделенных из фракции 217-349⁰С бакинских нефтей в присутствии Cr и Mn солей природных нафтеновых кислот (ПНК). Изучены зависимости выхода синтетических нефтяных кислот и оксикислот от концентрации катализатора, температуры и времени. Решена задача оптимизации получения нефтяных кислот и оксикислот. Найдены оптимальные условия проведения процесса.

Ключевые слова: дизельная фракция, жидкофазное окисление, катализаторы окисления, синтетические нефтяные кислоты, процесс оптимизации

OPTIMIZATION OF PROCESS OF RECEIVING MIXTURE OF SYNTHETIC PETROLEUM ACIDS AND OXYACIDS AT CATALYTIC OXIDATION OF NAFTENIC-PARAFFINIC HYDROCARBONS OF DIESEL DISTILLATE

**V.M.ABBASOV, F.M.VALIYEVA, L.M.AFANDIYEVA, Z.Z.AGAMALIYEV,
L.H.NURIYEV, M.A.SHASHKAYEVA, Z.M.MAMMADOVA**

SUMMARY

The paper provides the results of the liquid-phase aerobic oxidation of the naphthenic-paraffinic hydrocarbons emitted from 217-349°C fractions of Baku oils in the presence of Cr and Mn salts of natural naphthenic acids (NNA). Dependences of the yield of synthetic petroleum acids and oxyacids on the concentration of the catalyst, temperature and time are studied. The problem of optimization of receiving petroleum acids and oxyacids is solved. Optimum conditions for carrying out the process are found.

Key words: diesel fraction, liquid-phase oxidation, catalysts of oxidation, synthetic petroleum acids, optimization.

Redaksiyaya daxil oldu: 29.12.2014-cü il

Çapa imzalandı: 22.01.2015-ci il.