

NEFTLƏRİN EMALA GÖNDƏRMƏZDƏN ƏVVƏL QATRAN-ASFALTEN-PARAFİN TƏRKİBİNƏ UYGUN ƏMTƏƏ ÇƏNLƏRİNDƏ KOMPAUNDLAŞDIRILMASININ VACİBLİYİ

Vəli Xanağa NURULLAYEV 

Elmlər doktoru, Azərbaycan Dövlət Neft Şirkəti, Neft Kəmərləri idarəsi,
E-mail: veliehet1973@mail.ru

Hüseyn Ramazan QURBANOV 

Kimya elmlər doktoru, professor, Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti,
E-mail: azii2009@mail.ru

Aysel Vəliyəddin QASIMZADƏ 

Texnika elm sahəsi üzrə fəlsəfə doktoru, dosent, Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti,
E-mail: aysel.qasimzade@asoiu.edu.az

Rəsad Ruslan XƏLİLZADƏ 

Doktorant, Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti,
E-mail: rashadkhalilzade01@gmail.com

Received: 7 Mai 2026

Revised: 2 June 2026

Accepted: 25 June 2026

UOT: 665.6/.7:622.692

DOI: <https://doi.org/10.32010/TVRW8461>

Xülasə. Məqalədə neft emalı zavodlarına (NEZ) göndərməzdən əvvəl müxtəlif neft növlərinin qarışdırılması zamanı qarışıq komponentlərinin optimal nisbətinin müəyyən edilməsi problemi araşdırılmışdır. Tədqiqatın əsas diqqət mərkəzində müxtəlif mənşəli neftlərin birgə emalı zamanı onların fiziki-kimyəvi uyğunluğunun təmin olunması dayanır. Mövzunun aktuallığı son illərdə dünya bazarında neft qiymətlərinin dəyişməsi, xammal bazasının müxtəlifləşməsi, neft məhsullarına olan tələbatın artması və emal proseslərinin daha çevik idarə olunması zərurəti ilə izah olunur. Bu şəraitdə mədənlərdə müxtəlif neftlərin qarışdırılması halları geniş yayılmış və optimal qarışdırma sxemlərinin hazırlanması mühüm texnoloji məsələyə çevrilmişdir.

Məqalənin məqsədi müxtəlif rus neftlərinin qarışıq daxilində elə optimal nisbətini müəyyən etməkdir ki, qarışıq stabil və texnoloji uyğunluğu təmin edilsin. Tədqiqat çərçivəsində uyğunsuzluq meyarı əsasında nəzəri və praktiki yanaşmalar tətbiq edilmişdir. Əldə olunan nəticələr normal texnoloji neft yük axınları sxeminə uyğun olaraq qarışıq komponentlərinin mümkün optimal paylarını müəyyən etməyə imkan vermişdir. Bundan əlavə, qarışdırma prosesi zamanı baş verən həcm itkisi də qiymətləndirilmişdir. Aparılmış müqayisələr göstərmişdir ki, istifadə olunan metodikaların nəticələri bir-birinə yaxın olub, onların sənaye şəraitində tətbiqi praktiki baxımdan məqsədəuyğundur.

Açar sözlər: qatran, asfalt, paraffin, kompaund, uyğunsuzluq.

Giriş

Müxtəlif keyfiyyət sinfinə aid neftlərin qarışdırılması xarici ölkələrdə geniş tətbiq olunur və xüsusilə neft emalı zavodlarında iqtisadi baxımdan səmərəli hesab edilir [1]. Xarici ölkələrdə

magistral boru kəmərlərinin əsasən özəl şirkətlərə məxsus olması vahid nəqliyyat sistemində müxtəlif neft axınlarının optimal qarışdırılmasını çətinləşdirir. Buna görə neftlərin qarışdırılması çox vaxt xüsusi müəssisələrdə və ya

birbaşa neft emalı zavodlarında həyata keçirilir [2]. 2014-cü il iqtisadi böhranından sonra neft qiymətlərinin azalması zavodları daha ucuz xammal alaraq onları qarışdırmağa təşviq etmişdir. Hazırda qarışıqların hazırlanması yerli yataqların tükənməsi, bazar tələbatının dəyişməsi, siyasi amillər və neft alışına qənaət məqsədi ilə daha da aqıyallaşmışdır [3]. Lakin kompo-

nentlərin düzgün seçilməməsi korroziya, çöküntü əmələ gəlməsi, CO₂ emissiyalarının və emal xərclərinin artması, həmçinin son məhsulun keyfiyyətinin pisləşməsi ilə nəticələnə bilər [4]. Kanada, Venesuela və ABŞ-da “qeyri-ənənəvi” neftlərin hasilatının artması isə qarışıq komponentlərinin optimal seçilməsinin əhəmiyyətini daha da artırır.

Cədvəl 1.

Qarışıq komponentlərinin seçilməsində neftin əsas xüsusiyyətləri

Meyar	Meyarın əhəmiyyəti
Sıxlıq	Fraksiyaların çıxımının və emal zamanı potensial problemlərin göstəricisi.
Parafin miqdarı	Çənlərdə, borularda, istilikdəyişdiricilərdə asfalt-parafin-qatran çöküntüləri (APQÇ) əmələ gətirir.
Ümumi turşuluq ədədi (ÜTƏ)	Avadanlığın korroziyasına səbəb olur, neft məhsullarının keyfiyyətini aşağı salır.
CO ₂ emissiyaları	Ətraf mühiti çirkləndirir (yol verilən qatlıq həddinin aşılmasına görə cərimələr tətbiq edilir).
Qarışıqlar	Avadanlığın korroziyasına səbəb olur, əlavə emalı tələb edir, çöküntü əmələ gəlməsinə yol açır.
Asfaltenlər miqdarı	Yüngül fraksiyaların çıxımını azaldır, çöküntü əmələ gəlməsinə səbəb olur.
Uyğunluq (bir araya sığmazlıq)	Uyğunsuzluq intensiv çöküntü əmələ gəlməsinə gətirib çıxarır

Yüksək sıxlıqlı və ağır neftlər aşağı keyfiyyətli hesab olunur və emal zamanı daha çox texnoloji çətinlik yaradır. Bu, əsasən onların tərkibində yüksək miqdarda asfalten, parafin və digər qarışıqların olması ilə bağlıdır [5]. Ağır və yüngül neftlərin qarışdırılması müəyyən məhsulların çıxımını artırsa da, neft-su ayrılması, sabit emulsiyaların və çöküntülərin yaranması kimi problemləri gücləndirə bilər. Parafinli neftlərin hasilatının artması boru kəmərlərində və çənlərdə çöküntü əmələ gəlməsini sürətləndirir və nəqli çətinləşdirir [6].

Yüksək turşuluqlu neftlər isə emal çətinliyi və aşağı keyfiyyətli məhsul çıxımı səbəbindən daha ucuz qiymətləndirilir. Turşuluq ÜTƏ göstəricisi ilə xarakterizə olunur və neft emalı zavodları əsasən ÜTƏ < 0,5 olan neftlərə üstünlük verir [7]. Belə neftlər korroziya problemlərini artırır, xüsusilə naften turşuları avadanlıqlarda dərin korroziya ocaqları yaradır. Bundan əlavə, yüksək sıxlıqlı və kükürlü neftlərin emalı daha çox enerji tələb etdiyindən CO₂ emissiyalarını və emal xərclərini artırır [8]. Ağır neftlərdə metal qarışıqları və azotun çox olması əlavə emal mərhələləri tələb edir və iqtisadi səmərəliliyi azaldır [9].

Tədqiqatın metodikası

Tədqiqatın məqsədi Azərbaycan neftləri üçün optimal qarışdırma və uyğunluq nisbətlərinin

müəyyən edilməsidir. Bu məqsədlə neftlərin uyğunsuzluğu müxtəlif metodlarla qiymətləndirilmiş, mümkün həcm itkiləri hesablanmış və nəticələr müqayisə edilmişdir [10]. İlk qiymətləndirmə üçün AS/Q və çirklənmə indeksi (FI) meyarlarından istifadə olunmuşdur. $AS/Q > 0,35$ və $FI < 16$ olduqda qarışıqlar potensial uyğunsuz hesab edilir. Tədqiqat nəticələri göstərmişdir ki, yüngül və ağır neftlərin qarışıqları additivlik qanununa tabe olmur və sıxlıq, özlülük, qatran və asfalten miqdarında anomal dəyişikliklər müşahidə olunur. Bu dəyişikliklər parafin, qatran və asfaltenlərin qarşılıqlı təsiri nəticəsində nanokolloid assosiatların struktur dəyişməsi ilə izah edilir [11].

Bununla sübut olunur ki, neftdəki dispers sistemlərin davranışı yüksəkmolekullu parafin, qatran və asfaltenlərin miqdarından asılıdır [12]. Neftlərin qarışdırılması, nəqli və toplanması zamanı qarşılıqlı təsir nəticəsində borularda tıxac- lar və sıxlıq, özlülük, donma temperaturu kimi parametrlərdə anomal dəyişikliklər yaranır. Buna görə neftlərin optimal qatılıqlarda qarışdırılması və reofiziki-kimyəvi xassələrinin əvvəlcədən eksperimental təyini vacibdir [13]. Tədqiqatlar göstərmişdir ki, qarışma zamanı yaranan mürəkkəbləşmələr əsasən keyfiyyət bən- kından asılıdır və onların qarşısının alınmasında

AS/Q nisbətinin düzgün seçilməsi mühüm rol oynayır [14].

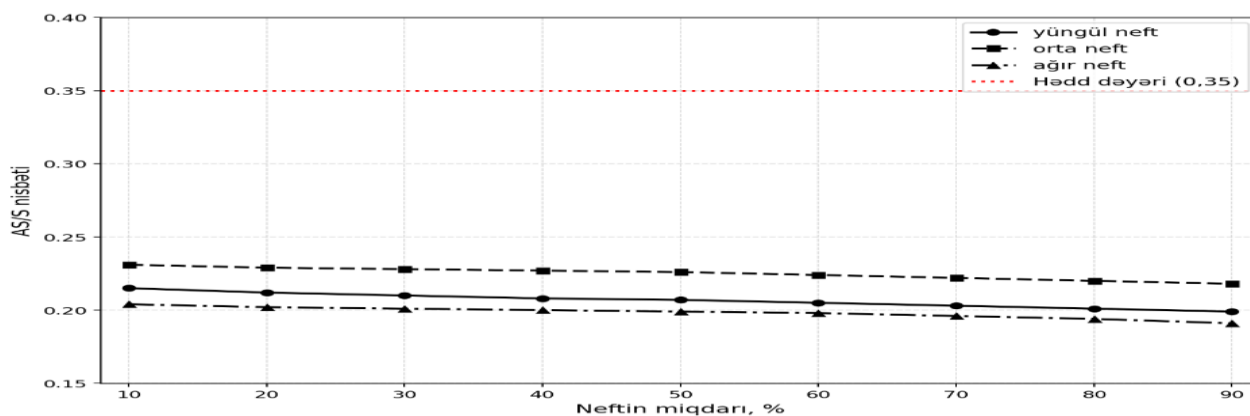
Cədvəl 2.

Yüngül və ağır neftlərin müxtəlif faiz nisbətindən əmələ gəlmiş kompaundun reofiziki-kimyəvi xassələri.

Neft üçün aparılmış analizlərin adları.	Yüngül neft	Ağır neft	10 % yüngül, 90 % ağır neft	50 % yüngül, 50 % ağır neft	90 % yüngül, 10 % ağır neft	Aparılmış sınaq üsulları
Sıxlıq: 20°C – də, kq/m ³	823,3	876,7	871,5	849,8	828,4	ASTM D1298
15°C – də, kq/m ³	819,7	880,39	875,01	853,40	832,09	
Xüsusi sıxlıq 60/60 °F	823,7	880,68	875,49	853,85	832,51	
Xüsusi API, °API	40,29	29,14	30,12	34,22	38,47	ASTM D1250
Kükürd, %-lə kütlə	0,092	0,213	0,213	0,154	0,102	ASTM D4294
Suyun miqdarı, %-lə kütlə	0,08	0,12	0,12	0,10	0,09	ASTM D4006
Kinematik özlülüyün təyini, sSt						ASTM D445
0 °C-də	54,51	-	-	-	43,54	
10 °C-də	12,16	-	-	10,08	11,25	
20 °C-də	7,69	78,55	72,43	67,78	29,34	
30 °C-də	5,48	42,26	39,14	29,84	14,86	
40 °C-də	4,05	31,75	29,35	18,43	9,27	
50 °C-də	3,19	24,52	21,36	8,04	6,32	
Doymuş buxar təzyiqi, kPa	27,5	24,3	24,9	25,3	26,1	ASTM D323
Donma temperaturu, °C	-6	+9	+6	+3	-3	ASTM D5853
Mexaniki qarışıqların miqdarı, %-lə kütlə	0,0075	0,0086	0,0084	0,0080	0,0078	ASTM D473
260 °C-dən yuxarı qaynayan fraksiyada koksun qalığı, %-lə kütlə	2,06	3,45	3,35	2,54	2,15	ASTM D189
Merkaptan. kükürd. Miq., ppm	6,0	14,0	13,2	10,3	7,5	UOP 163
Hidrogen sulfid, ppm	Hiss olunmur	Hiss olunmur	Hiss olunmur	Hiss olunmur	Hiss olunmur	UOP 163
Neftdə xloridlər, ppm	1,4	1,7	1,7	1,6	1,5	ASTM D4929
204 °C-yə qədər qaynayan fraksi. xloridlərin miqdarı, ppm	5,0	7,2	7,1	6,3	5,6	ASTM D4929
Azotun miqdarı, ppm	532	1134	1123	847	652	ASTM D4629
Duzların miqdarı, mq/l	23,7	34,9	32,7	29,3	24,1	ASTM D3230
Turşu ədədi, mq KOH/q	0,14	0,18	0,18	0,17	0,15	ГОСТ 5985
Külün miqdarı, %-lə kütlə	0,004	0,014	0,013	0,008	0,006	ASTM D482
Asfaltenlərin miqdarı, %-lə kütlə	0,16	0,27	0,26	0,22	0,18	İP 143
Parafinin miqdarı, %-lə kütlə	6,98	3,59	3,61	5,67	5,97	BP 237/76
Qatranların miqdarı, %-lə kütlə	4,94	12,52	10,65	8,12	6,23	Silkogelli qatranlar.
Vanadium, ppm	5,2	2,6	2,8	3,7	4,6	ASTM D 5708
Nikel, ppm	1,8	3,4	3,2	2,8	2,1	ASTM D 5708
360 °C-yə qədər qaynayan frak. üçün, Brom ədədi, q/100q	2,8	2,7	2,7	2,7	2,7	ASTM D1159/1160
Dəmir, ppm	2,7	5,6	5,4	4,3	4,2	ASTM D 5708
Arsen, ppm	0,8	10,4	10,1	5,6	1,4	ASTM D 5708
Mis, ppm	8,9	1,1	1,9	4,8	8,4	ASTM D 5708
Qurğuşun, ppm	1,2	1,5	1,5	1,3	1,3	ASTM D 5708
Natrium, ppm	12,4	13,5	13,5	12,6	12,5	ASTM D 5708
Silisiyum, ppm	17,7	18,8	18,8	18,1	17,9	ASTM D 5708

Alüminium, ppm	2,4	2,8	2,8	2,6	2,5	ASTM D 5708
Kadmium, ppb	5,7	32,6	30,2	19,4	6,8	ASTM D 5708
Civə, ppb	4,9	43,9	41,2	22,3	8,6	ASTM D 5708
Molekul kütləsi, q/Mol	238,83	321,35	320,47	281,76	249,28	ASTM D2502
Xarakterizəedici faktor	11,72	12,26	11,94	11,82	11,80	UOP 375
Distillə (101,5 kPa-da), °C						ГОСТ 2177
Qaynama başlanğıcı	52	61	60	54	53	
10 % - li distillə	117	158	156	124	120	
15 % - li distillə	139	164	163	142	140	
20 % - li distillə	160	172	171	162	161	
25 % - li distillə	179	189	186	181	180	
30 % - li distillə	188	198	197	193	191	
35 % - li distillə	207	215	212	210	208	
40 % - li distillə	236	243	241	239	238	
45 % - li distillə	264	287	285	270	268	
50 % - li distillə	281	325	322	289	285	
55 % - li distillə	307	352	350	327	320	
60 % - li distillə	328	369	363	348	339	
65 % - li distillə	348	371	370	356	351	
70 % - li distillə	362	375	372	370	364	
75 % - li distillə	367	378	377	371	370	
80 % - li distillə	368	381	380	369	369	
85 % - li distillə	372	383	382	378	375	
90 % - li distillə	375	385	384	382	378	
Qaynama sonu.	378	389	388	384	380	

İlkin neftlərin ikili qarışıqları üçün qatlığın-
dan asılı olaraq AS/Q nisbəti şəkil 1-də, FI in-
deksi isə şəkil 2-də göstərilmişdir.



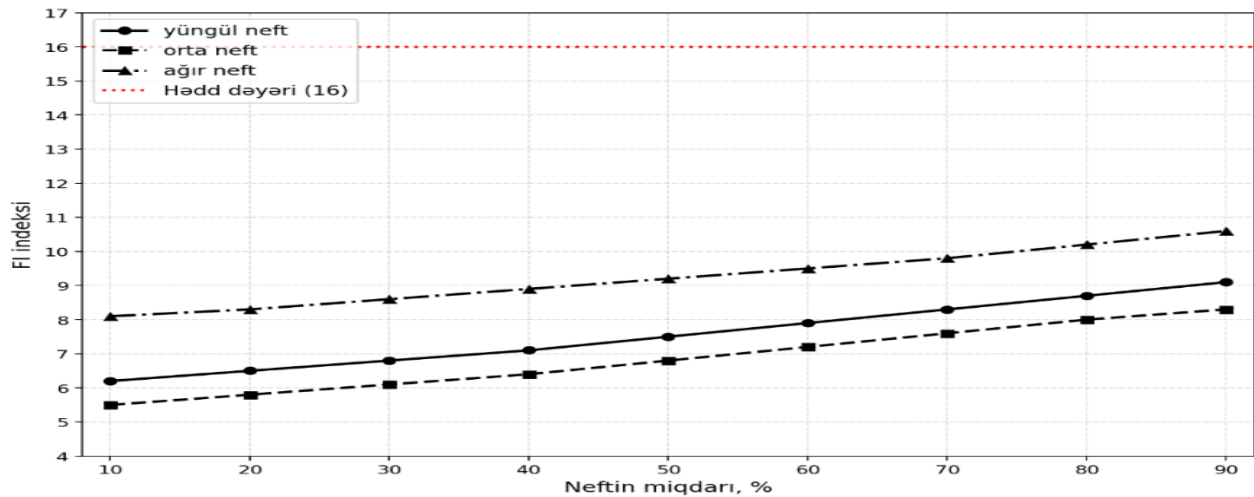
Şəkil 1. İkili qarışıqların AS/Q nisbətinin müəyyən edilməsi

Şəkil 1-dən göründüyü kimi, bütün üç qarışq
üçün AS/Q nisbəti 0,35 hədd dəyərindən aşağı-
dır; bu meyara görə neftlər uyğun hesab edilir.

Şəkil 2-dən göründüyü kimi, bütün qarışıqlar
üçün FI indeksi 16 hədd dəyərindən aşağı qalır.
Bu, FI meyarına görə neftin yuxarıda sadalanan
neftlərlə istənilən nisbətdə potensial uyğunsuz
olduğunu göstərir. Praktikada uyğunsuzluğun

qiymətləndirilməsinin tez-tez tətbiq edilən me-
yarı qarışığın kolloidlərinin qeyri-sabitlik indek-
sidir — IC_{qar} [15]. Onun qiyməti asfaltenlərin
(AS), aromatik karbohidrogenlərin (A), qatran-
ların (Q) və doymamış karbohidrogenlərin (H)
məlum konsentrasiyaları əsasında müəyyən edi-
lir [16]:

$$IC_i = (AS + H) / (Q + A)$$



Şəkil 2. İkili qarışıqların FI indeksinin müəyyən edilməsi

Qarışığın qeyri-sabitlik indeksi neft komponentlərinin xüsusiyyətlərinin additiv toplanma prinsipi əsasında hesablanır [17]:

$$IC_{qar} = (1/n) \times \sum IC_i$$

$IC_{qar} > 0,9$ olduqda qarışıq potensial uyğunsuz sayılır. Uyğunluğun təmin edilməsi şərtindən çıxış edərək qarışıqdakı neftin yol verilən konsentrasiyaları aralığı şəkil 3-də müəyyən edilmişdir.



Şəkil 3. IC_{qar} kolloidlər qeyri-sabitlik indeksinin müəyyən edilməsi

Şəkil 3-dən göründüyü kimi, IC_{qar} indeksi üzrə qarışıq neftin yol verilən miqdarı: yüngül sıxlıqlı neftin — 21%-ə qədər, orta sıxlıqlı nefti ilə — 30%-ə qədər, ağır sıxlıqlı neft ilə — 51%-ə qədərdir.

Qarışığın keyfiyyətinin əlavə göstəricisi kimi neftlər qarışdırılarkən mümkün həcm itkiləri nəzərə alınır. Həcm itkisi xüsusiyyətləri bir-birindən əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənən komponentlər birləşdirildikdə özünü göstərir — bu zaman nəticəvi həcm azalması (sıxılması) baş verir. Belə vəziyyət ağır neftlər yüngüllərlə qarışdırıldıqda yarana bilər. Hesablama metodikasının əsasını ilkin komponentlər arasındakı sıxlıq fərqlərinin təhlili təşkil edir [18]:

$$S = 2,69 \times 10^4 \times C \times (100 - C)^{0,819} \times (1/dL - 1/dH)^{2,28}$$

burada S-ideal nəticəvi həcmdən faizlə itki; C-qarışıqdakı yüngül neftin həcmcə konsentrasiyası, %; dL, dH — müvafiq olaraq yüngül və ağır neftlərin sıxlığı, kq/m³.

Nəticələr və onların müzakirəsi

Hesablamalar nəticəsində IC_{qar} indeksi üzrə digər neftlərlə qarışıqdakı yüngül neftin yol verilən təxmini miqdarları müəyyən edilmişdi: yüngül sıxlıqlı neft — 21%, orta sıxlıqlı neft — 30%, ağır sıxlıqlı neft — 51%. FI indeksi üzrə hesablama nəticəsinə görə isə ağır nefti yuxarıda sadalanan neftlərlə istənilən nisbətdə uyğunsuz

sayılır. Əks mənzərə AS/Q meyarı üzrə uyğunsuzluğun hesablanmasında müşahidə edilmişdir: bu meyara görə ağır nefti yüngül nefti ilə 1:9 nisbətdə qarışdırılması istisna olmaqla, neftləri istənilən nisbətdə qarışmasında uyğunluq vardır.

Qarışdırma zamanı maksimal həcm azalması yüngül neftlərin qarışdırılması halında müşahidə edilir və komponentlərin ideal ümumi həcmnin

0,0108%-ni təşkil edir. Aparılan hesablamaların əsasında Samoflor neftinin hədd konsentrasiyalarına uyğun olaraq nəzərdən keçirilmiş qarışıq variantları üçün yekun cədvəl tərtib edilmişdir (cədvəl 2).

Həmçinin müxtəlif meyarlar üzrə hədd dəyərlərindən nisbi kənarlaşmalar hesablanmış, onlar cədvəl 3-də verilmişdir.

Cədvəl 2.

Hesablama nəticələri			
Qarışıq	Orta sıxlıqlı neft	Ağır sıxlıqlı neft	Yüngül sıxlıqlı neft
AS/Q nisbəti	0,2695	0,2865	0,2608
FI indeksi	8,433	7,647	10,245
IC _{qar} indeksi	0,9	0,9	0,9
Həcm itkisi, %	$5,275 \times 10^{-6}$	$2925,152 \times 10^{-6}$	$10764,193 \times 10^{-6}$

Cədvəl 3.

Qarışıqların uyğunsuzluğu təhlilinin nəticələri			
Meyar	Orta sıxlıqlı neft	Ağır sıxlıqlı neft	Yüngül sıxlıqlı neft
AS/Q nisbətinə görə uyğunluq	+ (23,01 %)	+ (18,14 %)	+ (25,49 %)
FI indeksinə görə uyğunluq	– (47,29 %)	– (52,21 %)	– (35,97 %)
IC _{qar} indeksinə görə uyğunluq	+ (0 %)	+ (0 %)	+ (0 %)

Cədvəl 3-dən göründüyü kimi, IC_{qar} indeksi üzrə əldə edilmiş nəticələrdən ağır neft qarışığı üçün ən böyük kənarlaşma FI indeksindədir — 52,21%; ən kiçik kənarlaşma isə AS/Q nisbəti üzrə — 18,14%.

Nəticələr

Tədqiqat gedişində neftlərin uyğunsuzluğunun qiymətləndirilməsi meyarları nəzərdən keçirilmiş; nəql sistemindəki qarışdırılması mümkün olan Azərbaycan neftləri üçün uyğunsuzluq qrafikləri qurulmuş; qarışdırılma zamanı mümkün həcm itkiləri müəyyən edilmiş; uyğunsuzluğun təyin edilməsi metodlarının nəticələri arasındakı kənarlaşmalar hesablanmışdır. Praktikada ən geniş yayılan uyğunsuzluq indeksi üzrə onların uyğunluğunu təmin edən Azərbaycan neftlərinin qarışıqdakı optimal nisbətləri tapılmışdır.

Əldə edilmiş nəticələr neftlərin uyğunsuzluğunun təyin edilməsi üzrə hesablama metodikalarının yalnız ilkin qiymətləndirmə alətləri olduğunu göstərir; daha dəqiq nəticə üçün laboratoriya şəraitində neftlərin eksperimental qarışdırılması aparılması tələb olunur. Bu nəticələr qarışdırma məntəqələrində komponent nisbətinin ilkin müəyyən edilməsi məqsədilə praktiki tətbiq oluna bilər.

ƏDƏBİYYAT SIYAHISI:

1. Gasimzadeh A. Study of the effect of demulsifiers on the group composition of transported Azerbaijani crude oils // Proceedings on Engineering Sciences. 2021. Vol. 3. № 4. P. 491–496. DOI: 10.24874/PES03.04.012.
2. Gasimzade A., Nurullayev V. Evaluation of a new composition for enhanced demulsification and deposit control in resinous heavy oil emulsions // Rudarsko-geološko-Naftni Zbornik. 2026. Vol. 41. № 4. Article in press. DOI: 10.17794/rgn.2026.4.15.
3. Aga-Zade A.D., Samedov A.M., Alsafarova M.E., Akperova A.F. Studies on the selection of effective demulsifiers for primary oil treatment and dehydration of stable water-oil emulsions // SOCAR Proceedings. 2019. № 1. P. 1–8. DOI: 10.5510/OGP20190100380.
4. Gurbanov G.R., Gasimzade A.V., Farzalizade Z.I. Study of effect of new composition on demulsification of Muradkhanli oil and mathematical modeling of results // Journal of Chemistry and Technologies. 2025. Vol. 33. № 3. P. 1–10. DOI: 10.15421/jchemtech.v33i3.335508.
5. Matiev K.I., Aga-Zade A.R., Alsafarov M.E., Akberova A.F. Selection of an effective demulsifier for the destruction of oil-water emulsion and research to determine compati-

lity with the base demulsifier // SOCAR Proceedings. 2018. № 1. P. 75–82. DOI: 10.5510/OGP20180100343.

6. Nurullayev V.Kh., Gurbanov G.R., Gasimzade A.V. Analysis of the mechanism of action of chemical reagents against tar-asphaltene-paraffin depositions using modern methods on the example of Azerbaijan crude oils // Azerbaijan Oil Industry. 2025. URL: <https://ant.socar.az/number/242> (müraciət tarixi: 14.05.2026).

7. Speight J.G. The Chemistry and Technology of Petroleum. CRC Press, 2014. 900 p.

8. Kokal S.L. Crude oil emulsions: A state-of-the-art review // SPE Production & Facilities. 2005. Vol. 20. № 1. P. 5–13.

9. Ширяев В.И. Химические реагенты в нефтяной промышленности. М.: Химия, 2008. 320 с.

10. Farah M.A., Oliveira R.C. Demulsification of water-in-crude oil emulsions: A review // Journal of Petroleum Science and Engineering. 2019. Vol. 173. P. 945–956.

11. Бабаев Э.Г. Нефтяные эмульсии и методы их разрушения. М.: Нефтехимия, 2010. 280 с.

12. Kilpatrick P.K. Water-in-crude oil emulsion stabilization: Review and unifying framework // Energy & Fuels. 2012. Vol. 26. № 7. P. 4017–4026.

13. Gary J.H., Handwerk G.E., Kaiser M.J. Petroleum Refining: Technology and Economics. Pearson Education, 2007. 464 p.

14. Nurullayev V.H., Murvatov F.T., Gasimzade A.V. On the issues of perspectives for the development of the Siyazan monoclinical oil field of the Republic of Azerbaijan // SOCAR Proceedings. 2020. № 1. P. 84–89. DOI: 10.5510/OGP2022SI100649.

15. Nurullayev V., Gurbanov G., Gasimzade A. Analysis of the mechanism of action of chemical reagents against asphaltene-resin-paraffin depositions using modern methods on the example of Azerbaijan crude oils // Journal of Management and Engineering Sciences. 2026. Vol. 3. № 1. P. 1–7. DOI: 10.61552/JMES.2026.01.001.

16. Aga-Zde A.R., Alsafarov M.E., Akberova A.F. Selection of an effective demulsifier for the destruction of oil-water emulsion and research to determine compatibility with the base demulsifier // SOCAR Proceedings. 2018. № 1. P. 75–82.

17. Bourrel M., Passade-Boupat N. Crude oil surface active species: Consequences for enhanced oil recovery and emulsion stability // Energy & Fuels. 2018. Vol. 32. № 3. P. 2642–2652.

18. Matiev K.I., Aga-Zde A.R., Alsafarov M.E., Akberova A.F. Selection of an effective demulsifier for the destruction of oil-water emulsion and research to determine compatibility with the base demulsifier // SOCAR Proceedings. 2018. № 1. P. 75–82. DOI: 10.5510/OGP20180100343.

THE IMPORTANCE OF BLENDING CRUDE OILS IN COMMERCIAL STORAGE TANKS ACCORDING TO THEIR RESIN–ASPHALTENE–PARAFFIN COMPOSITION BEFORE SENDING THEM FOR PROCESSING

Vali Khanaga NURULLAYEV

Doctor of Sciences, State Oil Company of the Azerbaijan Republic (SOCAR), Oil Pipelines Department,
E-mail: veliehet1973@mail.ru

Huseyn Ramazan GURBANOV

Doctor of Chemical Sciences, Professor, Azerbaijan State Oil and Industry University,
E-mail: azii2009@mail.ru

Aysel Valiyaddin GASIMZADE

PhD in Engineering, Associate Professor, Azerbaijan State Oil and Industry University,
E-mail: aysel.qasimzade@asoiu.edu.az

Rashad Ruslan KHALILZADE

Doctoral Student, Azerbaijan State Oil and Industry University,
E-mail: rashadkhalilzade01@gmail.com

Abstract. The article investigates the problem of determining the optimal ratio of blend components during the mixing of different crude oils before their transportation to oil refineries. The main focus of the study is to ensure the physicochemical compatibility of crude oils of different origins during their joint refining. The relevance of the topic is associated with fluctuations in global oil prices in recent years, diversification of the raw material base, increasing demand for petroleum products, and the necessity for more flexible management of refining processes. Under these conditions, blending of different crude oils in field facilities has become widespread, and the development of optimal blending schemes has turned into an important technological issue.

The purpose of the study is to determine the optimal ratio of various Russian crude oils within a blend to ensure its stability and technological compatibility. Within the framework of the research, theoretical and practical approaches based on incompatibility criteria were applied. The obtained results made it possible to determine the potentially optimal shares of blend components according to standard technological crude oil flow schemes. In addition, the volume loss occurring during the blending process was evaluated. Comparative analysis showed that the results obtained by the applied methods are close to each other, confirming the practical feasibility of their industrial application.

Keywords: resin, asphaltene, paraffin, compound, incompatibility.

ВАЖНОСТЬ КОМПАУНДИРОВАНИЯ НЕФТЕЙ В ТОВАРНЫХ РЕЗЕРВУАРАХ В СООТВЕТСТВИИ С ИХ СОДЕРЖАНИЕМ СМОЛ, АСФАЛЬТЕНОВ И ПАРАФИНОВ ПЕРЕД НАПРАВЛЕНИЕМ НА ПЕРЕРАБОТКУ

Вели Ханага НУРУЛЛАЕВ

Доктор наук, State Oil Company of the Azerbaijan Republic (SOCAR), Управление нефтепроводов,
E-mail: veliehet1973@mail.ru

Гусейн Рамазан ГУРБАНОВ

Доктор химических наук, профессор, Azerbaijan State Oil and Industry University,
E-mail: azii2009@mail.ru

Айсель Валияддин ГАСЫМЗАДЕ

Доктор философии по техническим наукам (PhD), доцент, Azerbaijan State Oil and Industry University,
E-mail: aysel.qasimzade@asoiu.edu.az

Рашад Руслан ХАЛИЛЗАДЕ

Докторант, Azerbaijan State Oil and Industry University,
E-mail: rashadkhalilzade01@gmail.com

Резюме: В статье исследована проблема определения оптимального соотношения компонентов смеси при смешении различных видов нефти перед их направлением на нефтеперерабатывающие заводы. Основное внимание уделено обеспечению физико-химической совместимости нефтей различного происхождения при их совместной переработке. Актуальность темы обусловлена колебаниями мировых цен на нефть в последние годы, диверсификацией сырьевой базы, ростом спроса на нефтепродукты и необходимостью более гибкого управления процессами переработки. В этих условиях смешение различных нефтей на промысловых объектах получило широкое распространение, а разработка оптимальных схем компаундирования стала важной технологической задачей.

Целью исследования является определение такого оптимального соотношения различных российских нефтей в смеси, которое обеспечивает её стабильность и технологическую совместимость. В рамках исследования были применены теоретические и практические подходы, основанные на критериях несовместимости. Полученные результаты позволили определить возможные оптимальные доли компонентов смеси в соответствии со стандартными технологическими схемами потоков нефти. Кроме того, была оценена потеря объёма, возникающая в процессе смешения. Сравнительный анализ показал, что результаты используемых методик близки друг к другу, что подтверждает целесообразность их практического применения в промышленных условиях.

Ключевые слова: смолы, асфальтены, парафин, компаундирование, несовместимость.