

**KİMYƏVİ VƏ MEXANİKİ USULLARININ BİRGƏ
TƏTBİQİNİN YUMANIN SƏMƏRƏLİLİYİNİN ARTIRILMASINA
TƏSİRİNİN TƏDQIQI.**

İbrahimov S.K., Şirinov İ.N., Abbasov V.N.

Azərbaycan “HidroTexnika və Meliorasiya” EİB

***Xülasə:** Məqalə ağır granulometrik tərkibə malik olan şorlaşmış şorakətləşmiş torpaqların yaxşılaşdırılması yollarının tədqiqinə həsr olunur. Xızı rayonu ərazisində aparılmış tədqiqatlar nəticəsində yumadan sonra torpaqların şorlaşma dərəcəsinin azalması bütün variantlarda müşahidə olunmuşdur. İlk duzların miqdarının azalmasına görə ənənəvi yaxşı göstəricilər şum altına on ton gəc verməklə dayaz drenlər fonunda aparılmış yuma variantında əldə olunmuşdur. Təcrübənin nəticələri göstərdi ki, hektara on ton gəc verərək, adi şum aparmaqla dayaz drenlər fonunda torpaqların yuyulması zamanı hətta az yuma normaları ilə yumanın səmərəliliyini yüksəltmək olar*

***Açar sözlər:** şorlaşma, şorakətləşmə, meliorasiya, granulometrik tərkib, qış otlaqları, yuma.*

Giriş. Şorlaşmış şorakətləşmiş torpaqların adi üsullarla meliorasiyası zamanı adətən aparılmış yuma tədbirinin səmərəliliyi çox aşağı olur ki, bu da meliorativ səmərəni yüksəltməkdən ötrü əlavə, torpaqların su-fiziki xassələrini yaxşılaşdırmaq və su süzdürmə qabiliyyətinin artırılmasına təsir edən tədbirlərin həyata keçirilməsini tələb edir. Müxtəlif mexaniki üsulların (dərindən şum, dərindən yumşaltma və s.) tətbiqi yuyulan ərazilərdə suburaxmayan qatın dağıdılması hesabına torpaqların hava və su keçirməsini yüksəldir [1;2]. Torpağa kimyəvi meliorantların verilməsi zamanı kolloid hissəciklərinin intensiv koadilyasiyası baş verir ki, bunun da nəticəsində torpaq hissəcikləri arasında boşluqlar əmələ gəlir, məsaməlik artır, süzdürmə qabiliyyəti yüksəlir, uducu kompleksdə udulmuş natriumun kalsium ilə əvəz olunması nəticəsində onun keyfiyyət göstəriciləri artır [3;4;5].

Bu məqalədə tərəfimizdən aparılmış elmi-tədqiqat işlərində fiziki-mexaniki, kimyəvi və onların kompleks şəkildə, yəni mexaniki və kimyəvi üsulların birlikdə tətbiqi nəticəsində əldə olunmuş məlumatlar təsvir olunur.

Tədqiqatın məqsədi. Elmi tədqiqatların aparılmasında məqsəd respublikanın digər əraziləri ilə müqayisədə zəif tədqiq olunmuş Xəzərsahili ərazilərdə aparılan meliorativ tədbirlərin səmərəliliyini artırmaq üçün kompleks meliorativ tədbirlərin işlənilməsi və istehsalata tətbiq olunmasıdır.

Tədqiqatın obyektı. Elmi tədqiqatlar sahəsi 24 ha olan, Xızı rayonu Şurabad qəsəbəsi yaxınlığında heyvandarlıq kompleksi üçün

ayrılmış sahədə tikilmiş D₂₂-D₂₃-D₂₄ və D₂₅ drenlərinin aşağı hissəsində aparılmışdır. Sahənin uzunluğu 400 m, eni 600 m-dir. Qapalı drenlər 3 m dərinliyində diametri 60 sm olan keramiki borulardan tikilmiş və qapalı su toplayıcı ilə birləşdirilmişdir.

Tədqiqatın metodikası. Təcrübə sahəsində əvvəlcədən ərazinin eninə və uzununa istiqamətində hamarlaşdırma işləri aparılmış, variantlardan asılı olaraq torpağın səthində kimyəvi meliorantlar səpilmiş, 25 sm dərinliyində adi şum və 70-80 sm dərinliyində yumşaltma aparılmışdır. Müvəqqəti dayaz drenlər 25 m-dən bir 0,7 m dərinliyində, 200 m. uzunluğunda drenə paralel istiqamətdə çəkilmişdir. Müvəqqəti suvarma arxları və dayaz drenlər KM-1400 markalı kanalçəkən, yuma ləkləri isə K3Y-0,6 markalı tirəçəkən vasitəsilə həyata keçirilmişdir. Yuma dövründə qum sularının rejiminin və minerallaşma dərəcəsinin öyrənilməsindən ötrü hər dren arası ərazidə drenin mərkəzindən 25; 50; 100 m məsafədə 3 m dərinliyində beş müşahidə quyusu ilə təchiz olunmuşdur. Sahəyə verilən suvarma suyunun miqdarına nəzarət müvəqqəti arxlar üzərində yerləşdirilmiş suölçənlər vasitəsilə həyata keçirilmişdir.

Aparılan elmi-tədqiqat işləri əvvəlcədən hazırlanmış proqram və məlum metodikalar əsasında aparılmışdır [6]. Torpaqların fiziki-kimyəvi xassələrini tam xarakterizə etməkdən ötrü təcrübə sahəsində 25 stasionar nöqtədən yumadan əvvəl və sonra dərinliyi 1,5-3 m olan quyulardan torpaq nümunələri götürülmüşdür. Nümunələr 1 m dərinliyinə qədər hər 25 sm-

dən bir profil üzrə aşağıya doğru 3 m-ə qədər hər 50 sm-dən bir götürülmüşdür. Çöl şəraitində məlum metodikalar üzrə torpaq qruntların nəmliyi, susuzdurmə qabiliyyəti, ən az su tutumu, torpaq skeletinin sıxlığı və bərk fazasının sıxlığı, laboratoriya şəraitində isə torpaqların ion və duz tərkibi, hiqroskopik nəmlik, qranulometrik tərkibi, ümumi qələviliyi, karbonat, suda həll olmayan gips və udulmuş əsasların miqdarı müəyyənləşdirilmiş, həmçinin suvarma, qrunut və drenaj sularının minerallaşma dərəcəsi aparılan kimyəvi analizlər nəticəsində təyin olunmuşdur.

Təhlil və müzakirə. Çöl şəraitində aparılmış yuma təcrübəsi üç variantda 8 ha ərazidə aparılmışdır.(cədvəl 1)

Adi şum aparmaqla yuma variantında torpaq qruntların şorlaşma dərəcəsi yumadan əvvəl və sonra ərazidən götürülmüş torpaq nümunələrinin kimyəvi analizi nəticəsində müəyyənləşdirilmişdir. Analiz məlumatlarının

təhlili torpaqda ilkin şorlaşmanın profil boyunca çox yüksək olduğunu göstərmişdir. Üst 0-25 və 0-50 sm-lik qatlarda ilkin duzların miqdarı 2,82 və 3,01%, bir metrlik qatda isə bu rəqəm 3,00% civarındadır. Şorlaşmanın əmələ gəlməsinə səbəb olan əsas komponentlər xlor və sulfat anionları və natrium kationudur. Sulfat ionunun miqdarı 0-25, 0-50 və 0-100 sm-lik qatda 0,878; 1,008 və 1,055 %, xlor ionunun miqdarı müvafiq olaraq bu qatlarda 0,839; 0,861 və 0,830 %, natrium ionunun miqdarı isə 0,872; 0,912 və 0,908 % təşkil edir (cədvəl 2). Kimyəvi analiz məlumatları əsasında hesablanmış hipotetik duzların içərisində natrium duzları üstünlük təşkil edir. Üst yarım metrlik və bir metrlik qatlarda NaCl duzunun miqdarı 1,370-1,410 %, Na₂SO₄ duzunun miqdarı isə 1,092-1,144 % arasında dəyişir. Bu qatlarda zərərsiz duzların miqdarı 0,300-0,312 %, zərərli duzların miqdarı isə 2,545-2,611 %-dir (cədvəl 3).

Cədvəl 1. Müxtəlif yuma variantları üzrə və normalarının miqdarı, m³/ha

Variantlar	Verilən suyun miqdarı	Atmosfer yağıntıları	Buxarlanma	Yuma norması
Adi şum aparmaqla yuma	5400	80	1700	3780
Adi şum və dayaz drenlər fonunda yuma	5400	80	1700	3780
Adi şum apar-la hektara 10 ton gəc varməklə yuma	5600	80	1540	4140

Yuma başa çatdıqdan sonra torpağın kimyəvi tərkibindəki bütün ionların miqdarında azalma müşahidə olunmuşdur. Təkcə hidrokarbonat ionunun miqdarında 1,5-2,0 dəfəyə yaxın artım müşahidə olunmuşdur. Müxtəlif ionların ilkin ehtiyatdan faizlə yuyulan miqdarı xlorə görə 14,94-73,53 %, sulfat ionuna görə 29,00-56,38 %, quru qalığa görə isə 26,70-66,00 % təşkil edir. Natrium, kalsium və maqnezium kationlarının yuyulan miqdarı 19,82-64,80; 31,10-46,30 və 29,00-56,38 % dir (cədvəl 4). Yuma nəticəsində üst

qatlardan əsasən natrium duzları yuyulmuşdur. Yuma zamanı duzların miqdarı aşağıdakı həddə qədər azalmışdır: NaCl -0,390-1,164; Na₂SO₄ -0,475-0,834; MgSO₄ -0,017-0,068 və CaSO₄- 0,068-0,167 %.

Yuyulan hipotetik duzların cəmdən faizlə miqdarı natrium xlorid üçün -15,04-45,00; natrium sulfat 27,10-53,97; maqnezium sulfat 30,00-72,20; kalsium sulfat 35,51-59,89 % olmuşdur. Yuyulan zərərli duzların miqdarı 20,87-64,39 %, zərərsiz duzların miqdarı isə 30,45-45,00 % arasında dəyişir (cədvəl 4).

Müxtəlif variantlar üzrə təcrübə sahəsi torpaqlarının yumanın nəticəsində şorlaşma dərəcəsinin dəyişməsi, % (yumadan əvvəl/sonra)

Cədvəl 2.

Sıra №-si	Dərinlik, sm	HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na	Duzların cəmi	Quru Qalıq
Adi şum aparmaqla yuma									
1	0-25	0,015	0,839	0,878	0,054	0,016	0,872	2,664	2,820
		0,029	0,236	0,383	0,029	0,003	0,307	0,987	0,960
2	0-50	0,017	0,861	1,008	0,087	0,019	0,912	2,904	3,010

		0,025	0,563	0,581	0,047	0,007	0,584	1,807	1,700
3	0-100	0,016	0,830	1,055	0,090	0,019	0,908	2,920	3,000
		0,022	0,706	0,749	0,062	0,013	0,728	2,280	2,200
Adi şum aparmaqla dayaz drenlər fonunda yuma									
4	0-25	0,022	0,954	0,778	0,065	0,014	0,885	2,718	2,760
		0,018	0,174	0,308	0,010	0,005	0,247	0,762	0,760
5	0-50	0,018	0,922	0,938	0,070	0,019	0,915	2,882	2,920
		0,016	0,382	0,620	0,037	0,012	0,485	1,552	1,460
6	0-100	0,019	0,880	1,000	0,070	0,019	0,924	2,912	2,940
		0,019	0,722	0,693	0,046	0,017	0,721	2,221	2,100
Adi şum aparmaqla hektara 10 ton gəc varməklə yuma									
13	0-25	0,024	1,065	0,620	0,036	0,012	0,933	2,690	2,800
		0,063	0,069	0,271	0,012	0,007	0,171	0,593	0,600
14	0-50	0,021	0,948	0,970	0,083	0,017	0,960	3,000	3,160
		0,041	0,173	0,786	0,082	0,013	0,385	1,480	1,400
15	0-100	0,019	0,913	1,003	0,078	0,018	0,970	3,036	3,200
		0,030	0,541	0,830	0,086	0,023	0,708	2,218	2,100

Alınmış məlumatlardan görüldüyü kimi bu variantda aparılmış yuma təcrübəsi zamanı 4 min.m³/ha su norması ilə torpağın üst 0-25 sm-lik qatındaki duzların 66,00 %-i, 0-50 sm-lik qatından isə 43,70 %-i yuyulmuşdur. Şum qatında qalıq şorlaşma dərəcəsi belə torpaqlarda kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilməsinə imkan verən həddə qədər (0,988 %) aşağı düşmüşdür.

Şorlaşma dərəcəsinin buraxıla bilən həddə endirilməsinə birinci və ikinci il mənimsəmə dövründə yuma rejimli suvarma normalarının tətbiqi ilə nail olmaq olar.

Adi şum və dayaz drenlər fonunda aparılmış yuma variantında təcrübə sahəsinin torpaqlarının kimyəvi tipi anionlara görə sulfatlı-xloridli, kationlara görə isə natriumlu olmaqla yüksək dərəcədə şorlaşmaya məruz qalmış torpaqlardır. Bu torpaqların şorlaşma dərəcəsi quru qalığa görə 0-25, 0-50 və 0-100 sm-lik qatlar üzrə 2,76; 2,92 və 2,94 % təşkil edir. Bu qatlarda şorlaşmaya səbəb olan əsas ionlar dan Cl və SO₄-ün miqdarı müvafiq olaraq 0,174; 0,382; 0,722 % və 0,308; 0,620; 0,693 % həddindədir.

Kationların arasında üstünlük təşkil edən natriumun miqdarı isə müvafiq qatlar üzrə 0,247; 0,485 və 0,721 %-dir (cədvəl 2).

İlkin hipotetik duzların içərisində NaCl və Na₂SO₄ duzları üstünlük təşkil edirlər. Bu duzların miqdarı bir metrlik qatda 1,370 və 1,114 %, ümumi zərərli duzların miqdarı isə

2,611 % civarındadır. Zərərsiz duzların miqdarı 0,312 %-dir.

Aparılmış yuma nəticəsində bu variantda üst 0-25 sm-lik qatın şorlaşma dərəcəsinə quru qalığa görə 0,76 %-ə qədər aşağı salmaq mümkün olmuşdur. Yarım metrlik qatda quru qalığa görə qalıq duzların miqdarı 1,46, bir metrlik qatda isə 2,20 %-ə qədər azalmışdır. Bu zaman şum qatında xlor ionunun miqdarı ilkin 0,954 %-dən azalaraq 0,174 %-ə, sulfat ionunun miqdarı isə 0,778 %-dən azalaraq 0,308 % həddinə düşmüşlər. Bir metrlik qat üçün isə bu göstəricilər çox cüzi olmuşdur. Bu qatda xlor və sulfat ionlarının qalıq miqdarı müvafiq olaraq 0,722 və 0,693 % təşkil etmişdir (cədvəl 2). Yumadan sonra alınmış nəticələrdən müəyyən olunmuşdur ki, qalıq duzların tərkibində natrium xloridin miqdarı qatlar üzrə müvafiq olaraq 0,247, 0,631 və 1,190 %-ə qədər, natrium sulfatın miqdarı isə 0,414, 0,732 və 0,792 %-ə qədər azalmışdır (cədvəl 3). Bu duzların yuyulan miqdarı NaCl -a görə qatlar üzrə müvafiq olaraq 72,00, 46,21 və 23,60 %, Na₂SO₄ -ə görə isə 50,42; 25,31 və 25,84 % təşkil etmişdir (cədvəl 4). Zərərsiz duzların 48,38-83,63 %-i, zərərli duzların isə 20,73-74,93 %-i aşağı qatlara yuyulmuşdur.

Adi şum aparmaqla hektara 10 ton gəc verməklə aparılan yuma variantında torpaqların kimyəvi tipi sulfatlı-xlorlu-natriumlu, orta şorlaşma dərəcəsi bir metrlik qatda 3,20 %-dir. üst şum və 0-50 sm-lik qatlarda şorlaşma dərəcəsi quru qalığa görə

2,80 və 3,16 % təşkil edir. Xlor ionunun miqdarı profil üzrə 1,065-0,948 0,913; sulfat ionu 0,620-0,970-1,003; natrium ionunun miqdarı isə 0,933-0,960-0,970 % həddindədir. Yumadan əvvəl torpaqdakı hipotetik duzların miqdarı hesablanmış, alınan məlumatlar cədvəl 3-də

**Təcrübə sahəsi torpaqlarında hipotetik duzların miqdarı,%
(yumadan əvvəl və sonra).**

verilmişdir. Göründüyü kimi zərərli duzlar içərisində birinci yerdə 1,516-1,784 % miqdarı ilə NaCl duzu, ikinci yerdə 0,748-1,140 % miqdarı ilə Na₂SO₄ duzu, üçüncü və dördüncü yerlərdə isə 0,090-0,243 və 0,060-0,091 %-ə, CaSO₄ və MgSO₄ duzları yerləşirlər. Zərərli duzların bir metrlik

Cədvəl 3.

Dərinlik, Sm	Ca (HCO ₃) ₂	CaSO ₄	MgSO ₄	Na ₂ SO ₄	NaCl	Duzların cəmi	O cümlədən	
							Zərərsiz duzlar	Zərərli duzlar
Adi şum aparmaqla yuma								
0-25	0,020	0,167	0,078	1,032	1,367	2,664	0,187	2,477
	0,038	0,068	0,017	0,475	0,390	0,988	0,106	0,882
0-50	0,022	0,278	0,093	1,092	1,410	2,895	0,300	2,545
	0,033	0,132	0,038	0,677	0,929	1,809	0,165	1,644
0-100	0,022	0,290	0,097	1,144	1,370	2,923	0,312	2,611
	0,030	0,187	0,068	0,834	1,164	2,283	0,217	2,066
Adi şum və dayaz drenlər fonunda yuma								
0-25	0,031	0,195	0,072	0,835	1,582	2,715	0,226	2,489
	0,024	0,013	0,023	0,414	0,247	0,761	0,087	0,624
0-50	0,027	0,274	0,088	0,980	1,520	2,889	0,301	2,588
	0,022	0,108	0,061	0,732	0,631	1,554	0,130	1,424
0-100	0,026	0,284	0,088	1,068	1,443	2,909	0,310	2,599
	0,025	0,115	0,084	0,792	1,190	2,220	0,160	2,060
Adi şum aparmaqla hektara 10 ton gəc varməklə yuma								
0-25	0,032	0,090	0,060	0,748	1,784	2,714	0,122	2,592
	0,048	0,032	0,058	0,390	0,115	0,593	0,080	0,513
0-50	0,029	0,255	0,082	1,068	1,576	3,010	0,284	2,726
	0,037	0,250	0,051	0,842	0,287	1,467	0,287	1,180
0-100	0,027	0,243	0,091	1,140	1,516	3,017	0,270	2,747
	0,031	0,274	0,112	0,965	0,831	2,213	0,305	1,908

qatdakı miqdarı -2,747 %, zərərsiz duzların miqdarı isə 0,270 %- ətrafında dəyişir (cədvəl 3). Bu qatda yuyulan duzların faizlə miqdarı quru qalığa görə 80,21% olmuşdur. Aşağı qatlara doğru bu göstəricinin qiyməti azalmış,0-50 sm-lik qatda 56,71 %, 0-100 sm-lik qatda isə 30,54% olmuşdur. Profil üzrə bütün qatlarda duzların yuyulması, onların miqdarında azalma müşahidə olunmuşdur.

Xlor ionunun ilkin duz ehtiyatından yuyulan miqdarı şum, yarım metrlik və bir metrlik qatlarda müvafiq olaraq 93,52; 81,75 və 40,74 %, sulfat ionunun miqdarı 56,29; 19,00 və 9,70 %, natrium ionunun miqdarı isə 81,67; 60,00 və 27,00 % təşkil etmişdir. Əvvəlki variantlardan fərqli olaraq bu

variantda kalsium ionunun yuyulması ancaq üst qatda baş vermişdir. Yarım və bir metrlik qatlarda onun toplanması müşahidə olunmuşdur, bunu da torpağa əlavə gəcin verilməsi ilə izah etmək olar.

Natrium xlorid duzunun üst qatdan 93,55 %-i, yarım metrlik qatdan 81,80 %-i, bir metrlik qatdan isə 45,18 %-i su ilə yuyularaq aşağı qatlara daşınmışdır. Onun qalıq miqdarı müvafiq qatlarda 0,115-0,831 % həddinə qədər azalmışdır. Natrium sulfat 0,390-0,965 %, maqnezium sulfat isə 0,051-0,112 % həddinə qədər azalmışdır. Bu duzların ilkin ehtiyatdan yuyulan miqdarı 47,86-15,35 % və 86,70-37,80 % arasında olmuşdur (cədvəl 4).

Müxtəlif variantlarda yuma nəticəsində yuyulan hipotetik duzların faizlə miqdarı

Cədvəl 4.

Dərinlik, Sm	Ca (HCO ₃) ₂	CaSO ₄	MgSO ₄	Na ₂ SO ₄	NaCl	Zərərsiz Duzlar	Zərərli Duzlar
Adi şum aparmaqla yuma							
0-25	-	59,89	72,20	53,97	71,47	43,31	64,39
0-50	-	48,92	59,14	38,80	34,10	45,00	35,65
0-100	-	35,51	30,00	27,10	15,04	30,45	20,87
Adi şum və dayaz drenlər fonunda yuma							
0-25	-	93,30	68,06	50,42	72,00	83,63	74,93
0-50	-	60,59	30,70	25,31	46,21	56,81	45,00
0-100	-	59,51	4,54	25,84	23,60	48,38	20,73
Adi şum aparmaqla hektara 10 ton gəc varməklə yuma							
0-25	-	64,44	86,70	47,86	93,55	34,42	80,21
0-50	-	-	37,80	21,16	81,80	-	56,71
0-100	-	-	-	15,35	45,18	-	30,54

Zərərli duzların azalma miqdarı aparılmış yuma nəticəsində profil üzrə 25; 50 və 100 sm-lik qatlarda müvafiq olaraq 80,21; 56,71 və 30,54 % olmuş, qalıq miqdarı isə 0,513; 1,180 və 1,908 % həddində olmuşdur. Zərərsiz duzların qalıq miqdarı qatlar üzrə 0,080-0,305 % arasında dəyişir.(cədvəl 3).

NƏTİCƏLƏR

1.Təcrübə Xızı rayonu, Şurabad qəsəbəsi yaxınlığında heyvandarlıq kompleksi nin ərazisində, ağır qranulometrik tərkibə və su-fiziki xüsusiyyətlərinə malik olan, müxtəlif dərəcədə şorlaşmış və şorakətləşmiş torpaqlarda aparılmışdır. On altı hektar ərazisi olan təcrübə sahəsinin boz-qonur torpaqlarının şorlaşmasının kimyəvi tipi xloridli-sulfatlı və sulfatlı-xloridlidir. Bu torpaqlar yüksək karbonatlı, zəif gipsli və qələvilik xüsusiyyətlərinə (pH 6,5-8,5) malikdir.

2.Yumadan sonra torpaqların şorlaşma dərəcəsinin azalması bütün variantlarda müşahidə olunmuşdur. İlkin duzların miqdarının azalmasına görə ən yaxşı göstəricilər şum altına on ton gəc verməklə dayaz drenlər fonunda aparılmış yuma variantında əldə olunmuşdur.

3. Təcrübənin nəticələri göstərdi ki, hektara on ton gəc verərək, adi şum aparmaqla dayaz drenlər fonunda torpaqların yuyulması zamanı hətta az yuma normaları ilə yumanın səmərəliliyini yüksəltmək olar.

4.Şorlaşma dərəcəsinin daha aşağı , buraxıla bilən həddə qədər salmaq üçün mənimsəməs dövründə arat və suvarma normalalarının 30% artırılması tövsiyyə olunur.

ƏDƏBİYYAT

1.Мамемов Р.Г. Агрофизические характеристика почв северного Апшерона и пути их рационального использование // Автореферат, Баку, 1972.

2.Şirinov İ.N. Xəzəryanı düzənliyinin şorlaşmış torpaqlarının fiziki-kimyəvi üsulla meliorasiyası / "Fövqəladə hallar və ətraf mühit" Beynəlxalq Elmi-praktiki konfrans materialları, Bakı, 2009, s 129-132.

3. Ağır qranulometrik tərkibli torpaqların münbitliyinin artırılmasına təsir edən amillər // Ekoenergetika, Bakı, 2018, №3, s.27-34.

4. Uzun müddət təsir göstərən meliorativ maddələr və torpaqların yaxşılaşdırılmasında onların rolu // Azərbaycan Aqrar Elmi,Bakı, 2018, №4, s82-84.

5.Ибрагимов С.К.,Халилов Т.А.,Кулиева Т.С. Окультуривание солонцовых почв в Азербайджане // Мелиорация и водное хозяйство, Москва, 1990 ,№12, с-12-13.

6.Доспехов Б.А. Методика полевого опыта .Москва:Колос, 1973,332 с.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЙ КОМПЛЕКСНО ПРИМЕНЕННЫХ
ХИМИЧЕСКИХ И МЕХАНИЧЕСКИХ СПОСОБОВ НА ПОВЫШЕНИЮ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОМЫВКИ**

С.К.Ибрагимов, И.Н.Ширинов, В.Н.Аббасов

Аз.НПО «Гидротехники и Мелиорации»

Статья посвящено вопросам исследований путей оздоровления засоленных и солонцеватых почв с тяжелым гранулометрическим составом. После проведения исследований по промывке на Хызынском районе во всех вариантах наблюдалось уменьшение степени засоления. Самые хорошие результаты достигнуты в варианте опыта с внесением гаяжи 10 т/га обычной вспашки и проведение промывки на фоне мелкого дренажа. На основании полученных данных выявлено, что даже с малыми промывными нормами с применением способа промывки на фоне мелкого дренажа с внесением гаяжи приводит к увеличению эффективности промывки.

Ключевые слова: засоление, осолонцевание, мелиорация, гранулометрический состав, зимние пастбища, промывка.

**INVESTIGATION OF IMPACT OF JOINT APPLICATION OF CHEMICAL AND
MECHANICAL METHODS ON INCREASING THE EFFICIENCY OF WASHING.**

S.K.Ibragimov, I.N.Shirinov, V.N.Abbasov

Azerbaijan Scientific Production Association of Hidrotechics and Melioration

The article was dedicated to the investigation of ways to improve salinized soils that have a heavy granulometric composition. Due to the studies carried out in the Khyzy region, the decrease in the degree of salinization of soils after washing was observed in all variants. The best indicators for the reduction of the amount of the initial salts were obtained in the washing variant carried out against the background of shallow drains by carrying usual ploughing, by giving 10 tons of gaja under the usual ploughing. The results of experiment indicated that it can raise the effectiveness of washing even with low norms against the background of shallow drains during washing of soils by carrying usual ploughing, by giving 10 tons of gaja to the hectare.

Keywords: solinization, alkalinity, melioration, granulometrik composition, winter pastures, washing.

UOT:631.618.41

**ƏTRAF MÜHİTƏ TƏSİRLƏRİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ, EKOLOJİ NORMATİV –
TEKNİKİ SƏNƏDLƏRİN HAZIRLANMASININ ƏHƏMİYYƏTİ VƏ BU SAHƏDƏ
EKOLOJİ KOMPLEKS YANAŞMA.**

K.İ.Kərimli

“EKOMONİTORİNG” MMC

Açar sözlər: ətraf mühitə təsirin qiymətləndirilməsi, ekoloji vəziyyət, ekoloji normativ sənəd, tullantıların idarə olunması, ekoloji pasport, inventarlaşma

Respublikamızda ekoloji vəziyyətin yaxşılaşdırılmasında “Ətraf mühitin mühafizəsi haqqında” və “Ekoloji təhlükəsizlik haqqında” Azərbaycan Respublikasının qanunları, həmçinin Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 28 sentyabr 2006-cı il tarixli sərəncamı ilə təsdiq edilmiş, “Azərbaycan Respublikasında Ekoloji Vəziyyətin Yaxşılaşdırılmasına Dair 2006-2010-cu illər üçün Kompleks Tədbirlər Planı” müstəsna rol oynayır. Bugün Cənab Prezidentimiz İlham Əliyevin uğurlu siyasəti nəticəsində bu sahəyə xüsusi diqqət ayrılmışdır. Bunun nəticəsi olaraq 26.02.2019 cu il tarixli “Tikintilərin Dövlət reyestrinə daxil edilən məlumatların tərkibi, həmin məlumatların təqdim edilməsi və reyestrin aparılması Qaydaları”na dəyişiklik edilərək aşağıdakı yarım bənd əlavə edilmişdir. Bu “Ətraf mühitə təsirin qiymətləndirilməsi haqqında” Azərbaycan Respublikası qanunun əlavəsində nəzərdə tutulmuş fəaliyyət növlərinə dair ətraf mühitə təsirin qiymətləndirilməsi sənədi və dövlət ekoloji ekspertizasının rəyi”ni əhatə edir. Bununla yanaşı 01.03.2019-cu il tarixində Prezident İlham Əliyev “Azərbaycan Respublikasının Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi haqqında Əsasnamə”də dəyişiklik edilməsi barədə fərman imzalayıb. Sənədə əsasən, ETSN bundan sonra kənd təsərrüfatı, meşəçilik, balıqçılıq, enerji, sənaye, nəqliyyat, tullantıların və suyun idarə olunmasının, torpaq ehtiyatlarının istifadəsi, turizm və telekommunikasiya sahələri üzrə strateji sənədlərin, ərazi planlaşdırma sənədlərinin, ətraf mühitin mühafizəsi, ekoloji təhlükəsizlik sahəsində Azərbaycan Respublikasının tərəfdar çıxdığı beynəlxalq və konsessiya müqavilələrindən irəli gələn lahiyələrin strateji ekoloji qiymətləndirmə sənədlərinin və “Ətraf mühitə təsirin qiymətləndirilməsi haqqında” Azərbaycan Respublikası qanunun əlavəsində nəzərdə tutulmuş fəaliyyət növləri ilə bağlı

layihələrin ətraf mühitə təsirinə qiymətləndirilməsi sənədlərinin dövlət ekoloji ekspertizasını keçirəcək və həmin sənədlərə dair ekspertiza rəyi verəcək.

Müasir dövrdə antropogen fəaliyyət ilə biosfer və onun ekosistemləri arasında qarşılıqlı əlaqə prinsipi öncəki əsrlərə nisbətə qeyri-identik olub, təsir intensivliyini artıraraq daha kompleks amillərin və onların formasıyalarının köklü dəyişməsinə təcəssüm edərək ekoloji böhrana gətirib çıxarır. Bu minvalda Ekoloji Normativ sənədlərin zəruriliyi mövcud sistemdə öz yerini ehtiva edir.

Komplekslik nəzəriyyəsi bir – biri ilə əlaqəli təşkilati səviyyələr hiyerarxiyasında müəssisələrin mövcud olduğu bir konseptual modelə əsaslandığına görə digər analitik yanaşmalardan fərqlidir. Halbuki ənənəvi yanaşma sistemləri təşkilatın bir səviyyəsində təsəvvür edilir. Kompleks yanaşmalardan biri də ekoloji kompleks yanaşmadır.

Bu mühüm dövlət sənədlərinin icrasından irəli gələn tələblərin həyata keçirilməsi məqsədilə, əvvəlki illərdə olduğu kimi 2011-ci il və sonrakı illərdə də digər normativ hüquqi aktlardan irəli gələn tələblərə əsasən hər bir sənaye müəssisəsi üçün ekoloji normativ-texniki sənədlərin işlənilib hazırlanması olduqca vacibdir.

Ətraf Mühitə edilən antropogen təsirlərin və bu təsirlərin doğurduğu nəticələrin miqdarının öyrənilməsi və qiymətləndirilməsi Azərbaycan Respublikası qanunvericiliyi ilə nəzərdə tutulmuş formada xüsusi ödəmə haqqlarının müəyyən edilməsi məqsədilə ekoloji normativ sənədlər hazırlanır.

Ekoloji normativ sənədlər əsasən aşağıdakılardır:

1.ƏMTQ (Ətraf Mühitə Təsirin Qiymətləndirilməsi) Ətraf Mühitə Təsirin Qiymətləndirilməsi (ƏMTQ) – ətraf mühitə fərqişdəliyin bir hissəsi olaraq 1960-cı illərdən başlanmışdır və daha obyektiv qərar qəbul

etməyi dəstəkləmək məqsədilə texniki qiymətləndirməni əhatə etdi. ABŞ-da ƏMTQ Milli Ətraf Mühit Qanunvericilik Aktının qüvvəyə minməsi ilə 1969 – cu ildə rəsmi status əldə etdi. İnkişaf baş verməzdən əvvəl hansı təsirlərin yaranacağını aşkar etmək üçün aparılan bir fəaliyyətdir.

Azərbaycan Respublikasında ətraf mühitə təsirin qiymətləndirilməsinə aid məsələlər «Ətraf mühitin mühafizəsi haqqında» 1999-cu ildə qəbul edilmiş Azərbaycan Respublikasının Qanunu və 1996-cı il «Azərbaycanda ətraf mühitə təsirin qiymətləndirilməsi prosesi haqqında Əsasnamə» ilə tənzimlənir və bu Qanun Azərbaycan Respublikası Konstitusiyasının 39-cu maddəsinə və 94-cü maddəsinin I hissəsinin 1-ci bəndinə uyğun olaraq, iqtisadi, təsərrüfat, habelə şəhərsalma və tikinti fəaliyyətinin və digər fəaliyyətlərin ətraf mühitə və insan sağlamlığına ola biləcək təsirinə və onun nəticələrinə ətraf mühitin keyfiyyət normativlərinə və ekoloji tələblərə uyğunluğunun öyrənilməsi məqsədi ilə həyata keçirilən ətraf mühitə təsirin qiymətləndirilməsi prosesinin hüquqi, iqtisadi, təşkilati əsaslarını müəyyən edir və bu sahədə yaranan münasibətləri tənzimləyir. Hal - hazırda isə «Ətraf mühitə təsirin qiymətləndirilməsi haqqında Azərbaycan Respublikasının 2018-ci il 12 iyun tarixli 1175-VQ nömrəli Qanununu» ilə tənzimlənir. Ətraf mühitə təsirin qiymətləndirilməsi (ƏMTQ) iqtisadi fəaliyyətlərin bütün növ və mərhələlərində olan layihə sənədləri üçün vacib sayılır və dövlət ekoloji ekspertizası üzrə müvafiq icra hakimiyyəti orqanı tərəfindən rəy verilməsi üçün əsasdır.

2. Ekoloji Pasport Ekoloji pasportun işlənilməsində məqsəd ətraf təbii mühitin mühafizəsi və təbii ehtiyatlardan səmərəli istifadə, müəssisənin təsərrüfat fəaliyyəti zamanı ətraf mühitin mühafizəsini təmin edən norma və qaydaların tətbiqi, onlara nəzarətin həyata keçirilməsi və s. nəzərdə tutulur. Sənaye istehsalının inkişafı və təbii sərvətlərdən istifadənin intensivləşdirilməsi ilə əlaqədar insanın biosferə qarşılıqlı fəaliyyəti sahəsində yeni – yeni problemlər meydana çıxır. Buna görə də ölkəmizdə mövcud olan tarixi ekosistemləri qorumaq, bəşəriyyətin özünün həmçinin əhalinin sağlamlığının qayğısına

qalmaq üçün ətraf mühitimizin mühafizəsi xüsusi aktualıq kəsb edir. Qeyd edilməlidir ki, əhalinin sağlıq vəziyyətinin təkə atmosferin çirklənmə səviyyəsindən deyil, həm də ərazinin topoqrafiyasından, hava temperaturundan, nisbi rütubətlikdən, küləyin sürətindən, tibbi xidmətin səviyyəsindən, şəhərin abadlığından və digər amillərdən də asılıdır lakin ekoloji çirklənmənin təsirlərini də tamamilə göz ardı etmək məqsədəuyğun deyildir.

Bununla belə, ətraf mühitin vəziyyətinə nəzarətin səmərəli vasitə və üsullarının yaradılması, tətbiqi ilə əlaqədar müəssisələrdə ekoloji pasportlaşmanın aparılması zərurəti meydana çıxır.

3. Təhlükəli tullantıların pasportlaşdırılması İstehsalda əsas diqqət məhsul istehsalına yönəldiyindən, proses zamanı yaranan və ətraf mühit, insanların sağlamlığı üçün real təhlükə mənbəyi olan təhlükəli tullantıların idarə olunması digərlərinə nisbətən diqqətdən kənar qalmışdır. Bu səbəbdən də tullantıların menecmenti regionun əksər ölkələrində olduğu kimi Azərbaycan qanunvericiliyində və inzibati işlərində nisbətən yeni bir sahədir. Buna müvafiq olaraq tullantıların, xüsusi ilə təhlükəli tullantıların idarə edilməsi sisteminin təkmilləşdirilməsi sahəsində müasir idarəetmə sisteminin üsullarının tətbiqinə başlanılmışdır. Təhlükəli tullantıların pasportlarında müəssisədə yaranan tullantıların identifikasiyası aparılmış, tullantıların əmələ gəlməsi xassələri və onların idarə olunması barədə məlumatlar verilmişdir. Pasport təhlükəli tullantıları xarakterizə edir və onların xüsusiyyətlərini təsdiqləyən sənəddir. Azərbaycan Respublikasının Qanunlarına əsasən tərtib olunan bu pasportlar müəyyən ərazilərdə tullantıların çeşidlənmədən saxlanması, qeyri-qanuni zibilxanalara aparılması, tullantılardan təkrar istifadə olunmaması qadağan olunmuşdur. Burada zərərin müəyyənləşdirilməsində birbaşa hesablar üsulunun tətbiqi mümkün olmadıqda analitik üsuldan istifadə edilir. Analitik üsul korrelyasiya-reqressiya təhlilinin aparılması yolu ilə riyazi asılılığın alınmasına əsaslanır.

4. Buraxıla Bilən Axıntı Həddi Neft mədənlərinin tikilməsi və istismarı, neftin və duzlu lay sularının ətrafa axıtılması tez bir vaxtda torpağın deqradasiyasına səbəb olaraq

ətraf mühitə güclü təsir göstərir, bununla yanaşı su hövzələrinin sənaye tullantıları ilə çirklənməsi və bu çirklənmə nəticəsində sututuların, xüsusilə də balıq təsərrüfatı əhəmiyyətli sututuların mühafizəsini vacib sosial – iqtisadi problemlər səviyyəsinə çıxarmışdır. Göllərdə suyun keyfiyyəti ora tökülən çayların çirklənmə dərəcəsi, onların yatağının səhiyyə-gigiyena vəziyyətindən və başqa amillərdən asılıdır. Əvvəllər kiçik su hövzələri antropogen evtrofikasiyaya məruz qalırdısa, indiki dövrdə kaskadla tənzimlənən su anbarlarında-göllərdə suyun çirklənməsi baş verir. Bu baxımdan da müxtəlif təyinatlı sututularına axıdılan çirkəblərin tərkibində zərərli maddələrin buraxıla bilən axıntı həddinin (BBAH) hesablanması xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. BBAH Normativləri “Ətraf mühitin mühafizəsi haqqında” Azərbaycan Respublikasının qanunlarının tələblərinə cavab verən müvafiq qaydada tərtib olunur.

5. Atmosferə atıla bilən tullantı həddi Atmosfer havası daim hərəkət edir, ona görə də çirkləndirici maddələr atmosferdə yayılırlar. Atmosferə yayılan hissəciklərin miqdarı onların yayılma xüsusiyyətlərinə əsasən yerin coğrafi şəraitindən və nəzarətin həyata keçirildiyi hündürlükdən asılıdır. Atmosferin çirklənməsi bir tərəfdən onu təşkil edən qazların miqdarının daim kəmiyyətə dəyişməsi ilə, eləcə də ona yeni maddələrin (xüsusən radioaktiv maddələrin) daxil olması nəticəsində baş verir. Atmosferin çirklənməsi əsasən sənaye, avtonəqliyyat və başqa istehsalat sahələrinin fəaliyyəti nəticəsində baş verir. İqtisadiyyat inkişaf etdikcə, şəhərlər böyüdükcə nəqliyyat problemi kəskin hal alır. Son illərdə şəhərdə tikinti, bərpa və yenidənqurma işlərinin intensiv tempdə aparılması, avtonəqliyyat vasitələrinin çoxalması, tıxacları havanın çirklənməsinə gətirib çıxarır. Bunlarla əlaqədar olaraq ətraf mühitə ekoloji nəzarətin tənzimlənməsində müəssisələr üçün Atıla Bilən Tullantı Həddi (ABTH) normativlərinin təyini mühüm rol oynayır. Konkret rayonun fiziki – coğrafi xüsusiyyətləri, mövcud ekoloji gərginlik, yaşayış zonalarının yerləşmə xarakterinin və başqa faktorları nəzərə alaraq tərtib edilən ABTH normativləri layihəsi ətraf mühitin

ekoloji vəziyyətinin düzgün qiymətləndirilməsində başlıca amil sayılır.

Belə ki, texnoloji proseslərin işlənməsi və təcridən tətbiq edilməsi dövründə atmosfer havasına atılan çirkləndirici maddələrin miqdarının təyini, buna uyğun tədbirlərin müəyyən edilməsi məqsədilə müəssisələrin ABTH normativ sənədlərinin işlənilib hazırlanması zərurəti meydana çıxır.

Bu layihənin hazırlanmasında əsas məqsəd müəssisə tərəfindən ətraf mühitə atılan çirkləndirici maddələrin kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərini, tullantıların miqdarını müəyyən etmək və müəssisədə ekoloji nəzarəti təmin etməkdir.

6. Atmosfer havasına atılan zərərli maddələrin, ona fiziki təsir mənbələrinin inventarlaşdırılması.

Ətraf mühitin mühafizəsində digər problemlərdən biri də sənaye müəssisələrinin istehsalat fəaliyyəti və nəqliyyat vasitələrinin fəaliyyəti zamanı atmosfərə atılan zərərli maddələrin təsiri nəticəsində hava hövzəsinin çirklənməsindən qorumaqdır. Atmosferin çirklənməsi əhalinin sağlamlığına ciddi zərbə vurmaqla yanaşı, ekoloji şəraiti korlayır, əsas istehsal fondunun vaxtından əvvəl sıradan çıxmasına səbəb olur. Sənaye müəssisələri, nəqliyyat vasitələri və başqa mənbələrdən ayrılan çirkləndiricilərə qarşı mübarizəsini təşkil etmək üçün tullantılardan təkrar emal prosesində tam istifadə edilməsinə imkan yaradan yeni və az tullantılı texnologiyaların təşkili və həyata keçirilməsi zərurətidir.

Ətraf mühitə kimyəvi və fiziki təsir göstərən müəssisə və təşkilatların çirklənməsinin kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin müəyyənləşdirilməsində ekoloji inventarlaşdırma layihəsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. İntinventarlaşdırmada əsas məqsəd zərərli maddə atan, atmosfərə fiziki təsir göstərən mənbələrin sənaye ərazisində paylanması, tullantıların tərkibi və miqdarı, təsir növü və səviyyəsi haqqında məlumatların sistemləşdirilməsidir. Atmosfer havasına zərərli maddələrin atılmasına və zərərli fiziki təsirlərə icazə şərtlərinin pozulması hallarının aradan qaldırılmasına dair müəyyən qaydalar tətbiq olunur, həmçinin bu qaydalara riayət olunmadıqda müvafiq tədbirlər görülür.

ƏDƏBİYYAT.

1. MacKinnon, A. J., Duinker, P. N., Walker, T. R. (2018). The Application of Science in Environmental Impact Assessment. Routledge.
2. Eccleston, Charles H. (2011). Environmental Impact Assessment: A Guide to Best Professional Practices. Chapter 5. ISBN 978-1439828731
3. Ətraf mühitin mühafizəsi haqqında Azərbaycan Respublikası Qanunu, 08 iyun 1999-cu il, N 678-Q
4. İstehsalat və məişət tullantıları haqqında Azərbaycan Respublikası Qanunu, 30 iyun 1998 il №514 – IQ.
5. Təhlükəli Tullantıların pasportlaşdırılması Qaydaları, Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabinetinin Qərarı N 41, 31 mart, 2003
6. Azərbaycanca su ehtiyatlarının təsərrüfat və ekoloji əhəmiyyəti”. Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi. Bakı – 2016
7. Правила охраны вод от загрязнения сточными водами - М. 1975
8. Правила охраны от загрязнения прибрежных зон морей - М. 1984
9. “Atmosfer havasına atılan zərərli maddələrin, ona fiziki təsir mənbələrinin inventarlaşdırılması Qaydaları”, Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabinetinin 2002-ci il 15 aprel tarixli 63 nömrəli qərarı.

**ЗНАЧИМОСТЬ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ,
РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКО НОРМАТИВНЫХ - ТЕХНИЧЕСКИХ
ДОКУМЕНТОВ И КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД В ЭТОЙ ОБЛАСТИ**

К.И. Каримли

Увеличение количества предприятий в эти дни демонстрирует рост их негативного воздействия на природные экосистемы, что приводит к необходимости проведения экологического мониторинга. В этой статье отражены материалы по снижению физического и химического воздействия предприятий на окружающую среду и изучению проблем, возникающих в процессе защиты и улучшения окружающей среды, а также важности внедрения инновационных и smart- технологий. Все возможные негативные последствия обуславливают необходимость подготовки экологического нормативного документа и ОВОС (Оценка воздействия на окружающую среду) относительно установления и внедрения эффективных методов контроля состояния окружающей среды.

Ключевые слова: оценка воздействия на окружающую среду, экологический нормативный документ, управление отходами, экологический паспорт, инвенторы

**THE IMPORTANCE OF ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT, PREPARING
ECOLOGICAL NORMATIVE AND TECHNICAL DOCUMENTATION AND COMPLEX
APPROACH IN THIS FIELD**

K.I. Karimli

A growing number of the enterprises in these days shows an increase negative effects of them to the natural ecosystems and this contribute the need for ecological monitoring. In this article, we are focused on reducing the physical and chemical impacts of the enterprises to the environment and research of the challenges faced protection and improvement environment as well as importance of the implementation innovative and smart technologies. And all the negative effects make necessity for preparing ecological normative document and EIA (Environmental Impact Assessment) related establishment and implementation of the efficient methods for controlling the condition of environment.

Key words: environmental impact assessment, state of environment, ecological normative document, management of the wastes, ecological passport, inventory

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ НЕФТЯНЫХ ШЛАМОВ СУРАХАНСКОГО НГДУ

Л.В. Гусейнова, А.Р. Гусейнова

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

Аннотация. При добыче, транспортировке и переработке нефти – откладывается большое количество шлама, представляющее собой многокомпонентные устойчивые агрегативные физико-химические системы, состоящие из нефтепродуктов, воды и минеральных добавок, что приводит к частичному окислению исходных нефтепродуктов с образованием смолоподобных продуктов.

Поскольку шлам образуется в разных условиях окружающей среды и в течение определенного промежутка времени, одинаковых по составу и физико-химическим характеристикам шламов в природе не бывает.

Нами был изучен физико-химический состав нефтяных шламов Сураханского НГДУ.

Ключевые слова: резервуарные нефтешламы, водно-масляные эмульсии, гидратированная масса, минерализованная вода, термический крекинг.

В результате производственной деятельности при добыче, транспортировке и переработке нефти - сырца образуются нефтешламы, которые постоянно накапливаются. При всем многообразии характеристик различных нефтяных отходов в самом общем виде все нефтешламы могут быть разделены на три основные группы в соответствии с условиями их образования - грунтовые, придонные и резервуарного типа. Первые образуются в результате проливов нефтепродуктов на почву в процессе производственных операций, либо при аварийных ситуациях. Придонные шламы образуются при оседании нефтеразливов на дне водоемов, а нефтешламы резервуарного типа - при хранении и перевозке нефтепродуктов в емкостях разной конструкции [1,2,3].

В наиболее упрощенном виде нефтешламы представляют собой многокомпонентные устойчивые агрегативные физико-химические системы, состоящие главным образом, из нефтепродуктов, воды и минеральных добавок (песок, глина, окислы металлов и т.д.). Главной причиной образования резервуарных нефтешламов является физико-химическое взаимодействие нефтепродуктов в объеме конкретного нефтеприемного устройства с влагой, кислородом воздуха и механическими примесями, а также с материалом стенок резервуара. В результате таких процессов происходит частичное окисление исходных нефтепродуктов с образованием смолоподобных соединений. При

попадании в объем нефтепродукта влаги и механических загрязнений образуются водно-масляные эмульсии и минеральные дисперсии. Поскольку любой шлам образуется в результате взаимодействия с конкретной по своим условиям окружающей средой и в течение определенного промежутка времени, одинаковых по составу и физико-химическим характеристикам шламов в природе не бывает. По результатам многих исследований в нефтешламах резервуарного типа соотношение нефтепродуктов, воды и механических примесей (частицы песка, глины, ржавчины и т.д.) колеблется в очень широких пределах: углеводороды составляют 5-90%, вода 1-52%, твердые примеси 0.8-65%. Как следствие, столь значительного изменения состава нефтешламов диапазон изменения их физико-химических характеристик тоже очень широк. Плотность нефтешламов колеблется в пределах 830-1700 кг/м³ температура застывания от -3°С до +80°С. Температура вспышки лежит в диапазоне от 35 до 120°С.

При длительном хранении резервуарные нефтешламы со временем разделяются на несколько слоев с характерными для каждого из них свойствами [4].

Верхний слой представляет собой обводненный нефтепродукт с содержанием до 5% тонкодисперсных механических примесей и относится к классу эмульсий «вода в масле». В состав этого слоя входят 70-80% масел, 6-25% асфальтенов, 7-20% смол, 1-4% парафинов. Содержание воды не превышает 5-8%. Довольно часто

органическая часть свежесформованного верхнего слоя нефтешлама по составу и свойствам близка к хранящемуся в резервуарах исходному нефтепродукту. Такая ситуация обычно имеет место в расходных резервуарах автозаправочных станций [5].

Средний, сравнительно небольшой по объему слой представляет собой эмульсию типа «масло в воде». Этот слой содержит 70-80% воды и 1,5-15% механических примесей.

Следующий слой целиком состоит из отстоявшейся минерализованной воды с плотностью 1,01-1,19 г/см³. Наконец, придонный слой (донный ил) обычно представляет собой твердую фазу, включающую до 45% органики. 52-88% твердых механических примесей, включая окислы железа. Поскольку донный ил представляет собой гидратированную массу, то содержание воды в нем может достигать до 25%.

Из приведенных данных по составу и свойствам разных типов нефтешламов резервуарного происхождения следует, что в процессе зачистки и переработки шламов могут быть применены различные технологические приемы в зависимости от их физико-механических характеристик. В большинстве случаев основная часть резервуарных нефтешламов состоит из жидковязких продуктов с высоким содержанием органики и воды и небольшими добавками механических примесей. Такие шламы легко эвакуируются из резервуаров и отстойников в сборные емкости с помощью разнообразных насосов. Гелеобразные системы, как правило, образуются по стенкам емкостей. Естественно, что наиболее легко образуются нефтешламы, когда внутренние покрытия резервуаров не обладают топливо- и коррозионностойкой защитой [6].

Тщательный анализ современных технологий по зачистке резервуаров от нефтешламов позволяет сделать однозначный вывод в пользу применения методов, основанных на принципах использования замкнутых, рециркуляционных процессов,

включающих в себя и одновременную антикоррозионную защиту отмываемых поверхностей.

Традиционно собранные в процессе предварительной подготовки нефти для атмосферной перегонки и зачистки резервуаров, нефтешламы жидковязкой консистенции подвергаются разделению на нефтепродукт, воду и твердые механические примеси. Эта фаза переработки имеет своей целью извлечение из шламов нефтепродуктов с исходными свойствами и их использование по прямому назначению. Существуют два основных способа фазового разделения жидковязких нефтешламов: механический и химический. Для более глубокой очистки нефтепродуктов иногда прибегают к комплексной технологии.

В процессе эксплуатации систем водоснабжения и канализации на НПЗ из воды выделяются нефть и нефтепродукты, нефтесодержащийся шлам и избыточный активный ил биологических очистных сооружений.

Так же, в настоящее время на основании анализа фактических данных установлено, что количество улавливаемых нефтепродуктов составляет 0,6- 1,5% от переработанной нефти, независимо от профиля завода. На 1 т перерабатываемой нефти образуется 0,005-0,007 т нефтяного шлама. Состав «свежего» нефтяного шлама (в %): нефтепродуктов до 20, механических примесей 5-10, воды 70-75.

Наша изобретательская задача состояла в разработке нового высокопроизводительного и экономически выгодного способа полного термического и химического разложения нефтешламов на технологических установках термического крекинга (висбкрекинга или коксования) для получения нефтепродуктов с эффективной переработки их нефтяных и водо-нефтеэмульсионных составляющих. Процессам термического крекинга, протекающего в жидкой фазе, соответствует тяжелое сырье- нефтяные остатки, тяжелые дистилляты. Если предусмотрено неглубокое разложение сырья (например, для снижения вязкости

остатка в процессе висбрекинга), конечный продукт содержит небольшое количество легких фракций (газ, бензин), которые находятся в газовой фазе. Основная масса продукта, как исходное сырье, остается в жидкости. При наличии глубокого превращения, как это происходит в процессе коксования, крекинг протекает в камере или на поверхности теплоносителя с образованием твердого остатка и паров продуктов разложения. В процессе висбрекинга роль давления невелика – повышенное давление лишь немного увеличивает пропускную способность установки. При коксовании роль давления больше (особенно при переработке дистиллятного сырья), поскольку реакции употребления будут протекать не только в жидкой фазе, но и за счет конденсации паров высокоароматизированных продуктов разложения [7].

Так как после предварительного разделения жидковязких нефтешламов от механических примесей в шведской установке «Альфа-лаваль», жидкую фазу целесообразно перерабатывать на термических установках. В этом случае операция жидковязкого разделения нефтешламов выгодна, поскольку нефтешламы подобного типа можно отнести к разряду вторичных ресурсов.

Выводы: При всем многообразии характеристик различных нефтяных отходов в самом общем виде все

нефтешламы могут быть разделены на три основные группы в соответствии с условиями их образования – грунтовые, придонные и резервуарного типа.

В наиболее упрощенном виде нефтешламы представляют собой многокомпонентные устойчивые агрегативные физико-химические системы, состоящие главным образом, из нефтепродуктов, воды и минеральных добавок (песок, глина, окислы металлов и т.д.).

При длительном хранении резервуарные нефтешламы со временем разделяются на несколько слоев с характерными для каждого из них свойствами.

Тщательный анализ современных технологий по зачистке резервуаров от нефтешламов позволяет сделать однозначный вывод в пользу применения методов, основанных на принципах использования замкнутых, рециркуляционных процессов, включающих в себя и одновременную антикоррозионную защиту отмываемых поверхностей.

Задача состояла в разработке нового высокопроизводительного и экономически выгодного способа полного термического и химического разложения нефтешламов на технологических установках термического крекинга (висбрекинга или коксования) для получения нефтепродуктов с эффективной переработки их нефтяных и водо-нефтеэмульсионных составляющих

ЛИТЕРАТУРА

1. Мазуркин И.М., Солдатова В.А. – Современные проблемы науки и образования. 2008. № 6. С.59-68.
2. Глаголева О.Ф., Капустин В.М. и др. – Технология переработки нефти Ч.1. Первичная переработка нефти – М.: Химия. 2006-358с.
3. Купцова А.В., Брондз Б.И., Расветалов В.А – В сб. тезисов докладов XII научно-технической конференции молодых ученых и специалистов «Проблемы углубленной переработки нефти». Уфа. 1983. С.69-70.
4. Смолянов В.М. Нефтепереработка и нефтехимия. 2002. №8. С.29.
5. Гуреев А.А., Сабаненко С.А. Методы исследования физикохимической механики нефтяных остатков. М.: Химия 1980 – 349с.
6. Баширов В.В., Бриль Д.М., Харламов Г.П. Техника и технология поэтапного удаления и переработки нефтешламов.// Защита от коррозии и охрана окружающей среды. М.: ВНИИОЭНГ, 1992, 140 с.
7. Гуревич ИЛ. Технология переработки нефти и газа. М.: Химия.- 1972–360 с.

CHEMICAL COMPOSITION OF OIL SLUDGE

Surakhany NGDU

L.V. Guseynova, A.R.Guseynova

Attached to all variety characteristic of different oil residues in general view all oil slim may be separated on three base groups in conformity with condition of it`s forming – soil, bottom and reservoir type.

In the most simplified form the oil slimes present itself multicomponent stable physical – chemical systems, consisting mainly from oil products, water and mineral addition (sand, clay, metal, oxides, etc).

By long heeping the reservoir oil slimes in during time are separated on some layers with characteristic for everyone properties. Thorough analysis of modern technologies by purification of reservoirs from oil slimes allow to make synonymous conclusion in favour of use methods, based on principles use of closed, recirculated processes, including also simultaneous anticorrosive defence of washed surfaces. A task was concluding in development of new high capacity and profitable from economical point from view complete.

Thermal and chemical decomposition of oil slimes at technological plants of thermal craching (viscosity breaking or cohing) for production of oil products with effective processing of its oil and oil – water emulsion composites.

SURAXANI NQÇI NEFT ŞLAMLARININ KIMYƏVİ TƏRKİBİ

Hüseynova L.V., Hüseynova A.R.

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Müxtəlif növ neft tullantılarının umünilikdə bütün neft şlamlarının əmələ gəlməsi 3 əsas qrupa ayrılır-qrunt,alt və ehtiyat tipli.

Ən sadələşdirmiş formada neft şlamları əsasən neft məhsulları,su və mineral əlavələrdə (qrunt,gil,metal oksidi və.s) ibarət olan çox kompozitli sabit aqreqativ fiziki sistemdir.

Uzunmüddətli saxlama zamanı ehtiyat tipli neftşlamları hər biri müxtəlif xüsusiyyətlərini olan bir necr təfəgəyə ayrılır.

Neft cöküntisindən şlamlardan rezervatlarından təmizlənməsi üçün müasir texnologiyaları hərtərəfli yüngül şərtlərin eyni vaxtda korroziyaya qarşı qorunması da daxil olmaqla,resulkulyasiya proseslərindən istifadə etmək prinsiplərinə əsaslanaraq metodların tətbiq edilməsi verir.

Neft məhsulları və neft emulsiyə komponentlərindən sintezlə işlənməsi əldə etmək üçün termiki kreking texnologiyası qurgularında neft tam termiki və kimyəvi tərkibinin parçalanması üçün yeni yüksək effektiv və qənaətli üsul hazırlanmışdır.

УДК 656.073

РАЗРУШЕНИЕ СТОЙКИХ НЕФТЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ ТИПА НЕФТЕШЛАМА

Ага-заде А.Д., Самедов А.М., Алсафарова М.Э., Акберова А.Ф.

НИПИНефтегаз SOCAR

В статье рассматриваются результаты разработки способа и состава для разрушения стойких нефтяных эмульсий. Способ осуществляется путем введения воды и неионогенного деэмульгатора на основе лапрола, а также реагента Flexoil CW-288 в смеси с неорганическими реагентами, нагреванием и перемешиванием. Приготовление деэмульгаторов проводится перемешиванием лапрола 3003 или лапрола 3603-2-18 или лапрола 5003-2Б-10 и легкого газойла, а также перемешиванием смеси реагента Flexoil CW-288 с лапрол 3003, или лапрол 3603-2-18, или лапрол 5003-2Б-10 в эквивалентном соотношении и легкого газойла. В качестве неорганических реагентов были использованы жидкое стекло и щелоч, в виде их смеси. Установлено, что при деэмульсации нефтяных шламов, имеющиеся на территории НГДУ имени А.Амирова и Саянойл, разработанным способом, количество остаточной воды, солей и механических примесей в нефти отвечает требованиям.

Ключевые слова: нефтяной шлам, неионогенный деэмульгатор, деэмульсация, остаточная вода, соли, механические примеси.

Введение. В настоящее время более опасными загрязнителями природной среды являются нефтешламы. Вместе с тем это ценное вторичное сырье, которое может быть использовано в различных отраслях промышленности. Несмотря на то, что на предприятиях нефтегазовой отрасли их накоплено большое количество, степень утилизации и использования отходов невысока, что приводит к концентрации нефтесодержащих отходов на полигонах и в шламонакопителях. Согласно официальным исследованиям «запасы» нефтешлама составляют: в России-100 млн. тонн, в Азербайджане-25 млн. тонн, в Казахстане-40 млн. тонн, в Украине-около 5 млн. тонн [1]. Нефтешламы-это сложные физико-химические смеси, которые состоят из нефтепродуктов, механических примесей (глины, окислов металлов, песка) и воды. Соотношение составляющих его элементов может быть самым различным. Например, нефтешламы нефтезаводов представляют собой донные осадки всех сооружений механической очистки сточных вод, продукты зачистки резервуаров, флотоконцентрат установок каскадно-адгезионной сепарации слива флотомашин. В целом, это густая вязкая пастообразная масса, достаточно сильно обводненная (содержание воды 20-70%). Она также содержит в среднем 20-75% нефтепродуктов и 5-10% механических примесей в виде абразивной или металлической пыли, песка [2].

Качественная характеристика нефтешламов на предприятиях укладываются в следующие пределы [3]: органические вещества от 10% до 25% мас.; механические примеси от 5% до 30% мас.; вода от 50% до 70% мас.

Длительное хранение нефтешламов в амбарах, существующих, зачастую, десятки лет с начала освоения месторождения, и не отвечающих современным экологическим требованиям, приводит не только к изъятию земель, но и к выбросам загрязняющих веществ в атмосферу в результате испарения легких фракций; фильтрации в подземные водоносные горизонты через борта и основание накопителей; нарушению обвалования хранилищ отходов и сбросу сточных вод на рельеф местности [4]. Все это оказывает негативное влияние на окружающую среду, вследствие превышения нормативов качества почвы, грунтов, подземных и поверхностных вод, тем самым, создавая реальную угрозу здоровью человека. В связи с возрастающими требованиями к охране окружающей среды проблема утилизации нефтешламов и ликвидации нефтешламовых амбаров из года в год приобретает все большее значение. Современные методы утилизации нефтешламов недостаточно технологичны, энергоемки и требуют значительных капитальных вложений, поэтому объемы утилизации отстают от объемов их

образования и к уже накопленным объемам добавляются новые. В нефтедобывающих регионах, а также на предприятиях нефтепереработки проблема создания высокоэффективных и экологически чистых технологий утилизации нефтешламов и ликвидации нефтешламовых амбаров весьма актуальна и требует оперативного решения. В тоже время нефтяная часть нефтешлама является ценным органическим сырьем. В результате их утилизации можно получить такие товарные продукты, как углеводородный газ, компоненты твердых топлив, смазочные вещества, битум, и др., а также продукты утилизации – некультивированный грунт, зола, сажа, газообразные компоненты.

Цель работы. Целью настоящей работы является обеспечение возможности более глубокого удаления воды и механических примесей из стойких застаревших агрегативно-устойчивых ловушечных водонефтяных эмульсий с высоким содержанием механических примесей.

Практическая часть. Разработан способ и состав для разрушения стойких нефтяных эмульсий путем введения воды и неионогенного деэмульгатора в смеси с другим реагентом, нагреванием и перемешиванием. В качестве неионогенного деэмульгатора состав содержит блок сополимер этилен- и пропиленоксидов на основе глицерина с молекулярной массой 3000-5000, в качестве второго реагента смеси жидкого стекла Na_2SiO_3 и щелочи NaOH в соотношении 9:1. Блок сополимеры получают известным способом [5]. Лапролы–3003, 3603-2-12, 5003-2Б-10 получают алколюлятной полимеризацией оксида пропилен с глицерином, и дальнейшей сополимеризацией оксидом этилена. Их молекулярные массы равны, соответственно, 3000 ± 300 , 3600 ± 300 , 5000 ± 300 . Приготовление деэмульгаторов проводится простым перемешиванием при комнатной температуре лапрола 3003 или лапрола 3603-2-18 или лапрола 5003-2Б-10 и легкого газойла при соотношении 40:60 мас. % (условное название, соответственно

I, II и III), а также перемешиванием смеси реагента Flexoil CW-288 с лапрол 3003, или лапрол 3603-2-18, или лапрол 5003-2Б-10 в эквивалентном соотношении и легкого газойла при отношении 20:20:60 мас.% (условное название, соответственно IV, V и VI) до полного растворения. Реагент Flexoil CW-288 обладает депрессаторными свойствами, но не обладает деэмульгирующей способностью. Однако, при перемешивании этого реагента с лапролами в эквивалентном соотношении обнаруживается высокая деэмульгирующая способность. Видимо, при этом между лапролом и реагентом Flexoil CW-288 образуется синергетический эффект. Приготовление второго реагента проводится простым смешением жидкого стекла Na_2SiO_3 и щелочи NaOH при соотношении 9:1 (мас.%).

При введении приготовленных неионогенных деэмульгаторов в эмульсию нефтяного шлама, они концентрируются на границе раздела фаз. Второй реагент (смачивающий), абсорбируясь на поверхности механических примесей, гидрофилирует ее, вытесняя адсорбированные нефтяные эмульгаторы с поверхности механических примесей, находящихся в составе оболочек диспергированных в эмульсии капель воды.

В качестве нефтяных шламов в исследованиях использованы ловушечные водонефтяные эмульсии, имеющиеся на территории цеха подготовки нефти и транспортировки, которые находятся на участке НГДУ имени Амирова и Саянойл. Нефтяной шлам, отобранный из участка НГДУ имени Амирова, содержит 63 % воды, 1860 мг/л солей, 22 % механических примесей, а нефтяной шлам, который был взят из участка Саянойл, содержит 46 % воды, 2340 мг/л солей, 20 % механических примесей

Способ разрушения стойкой нефтяной эмульсии был осуществлен «бутылочным тестом» (botl-test). В градуированный и плотно закрываемый стеклянный сосуд (отстойная бутылка) наполняется 100 грамм нефтяного шлама и нагревается до 70°C . В нефтяной шлам при той же температуре подается пресная вода,

второй реагент (10% от массы шлама) и деэмульгатор. Общая масса подаваемых веществ в нефтяной шлам составляет 20 грамм. Проба с введенными компонентами тщательно перемешивается на лабораторной установке с числом оборотов 600 в минуту в течение 3 минут. После перемешивания вводимых компонентов с нефтяным шламом температура

поднимается до 80°C с продолжением перемешивания. Перемешивание останавливается, стеклянный сосуд плотно закрывается пробкой и проводится отстаивание в течение 6-8 часов. Количество компонентов (в % масс.), введенных в нефтяной шлам, представлены в таблице 1.

Таблица 1

№ примера	Неионогенный деэмульгатор						Na ₂ SiO ₃ + NaOH	Вода
	I	II	III	IV	V	VI		
1	0,3	-	-	-	-	-	10,0	89,7
2	0,5	-	-	-	-	-	10,0	89,5
3	-	0,3	-	-	-	-	10,0	89,7
4	-	0,5	-	-	-	-	10,0	89,5
5	-	-	0,3	-	-	-	10,0	89,7
6	-	-	0,5	-	-	-	10,0	89,5
7	-	-	-	0,3	-	-	5,0	94,7
8	-	-	-	0,5	-	-	5,0	94,5
9	-	-	-	-	0,3	-	5,0	94,7
10	-	-	-	-	0,5	-	5,0	94,5
11	-	-	-	-	-	0,3	5,0	94,7
12	-	-	-	-	-	0,5	5,0	94,5

По достижении процесса отстаивания отмечается объем выделившейся воды, отделяется нефтяная фаза и определяется эффективность по количеству остаточной воды, хлоридных солей и механических примесей в нефти. Количество остаточной воды в нефти определяется по методу Дина-Старка, соответственно, ГОСТ 14870-77, остаточное количество хлоридных солей по ГОСТ 21534-76 и остаточное количество механических примесей по ГОСТ 6370-83. Результаты работ, проведенные с нефтяным шламом НГДУ имени А.Амирова и нефтяным шламом Саянойл, приведены в таблице 2.

таблице 2.

№ примеров, приведенные в таблице 1	Остаточное количество воды, солей и механических примесей в нефти после обработки нефтяного шлама НГДУ имени А.Амирова			Остаточное количество воды, солей и механических примесей в нефти после обработки нефтяного шлама Саянойл		
	Вода, %	Соли, мг/л	Механические примеси, %	Вода, %	Соли, мг/л	Механические примеси, %
1	0,45	88,7	0,05	0,35	78,4	0,05
2	0,24	66,4	0,05	0,2	56,7	0,05
3	0,4	86,9	0,05	0,4	88,6	0,05
4	0,27	70,3	0,05	0,24	67,6	0,05
5	0,35	75,8	0,05	0,3	65,3	0,05
6	0,18	57,8	0,05	0,21	59,7	0,05
7	0,45	94,5	0,05	0,45	92,1	0,05
8	0,35	77,8	0,05	0,35	76,7	0,05
9	0,5	99,8	0,06	0,5	98,7	0,06
10	0,45	90,7	0,05	0,4	87,9	0,05

11	0,45	93,8	0,05	0,45	92,4	0,05
12	0,35	79,8	0,05	0,4	89,7	0,05

Как видно из таблицы 2 обрабатывающая способность веществ, введенных в нефтяной шлам, высокая. При деэмульсации нефтяных шламов, отобранные из территорий цеха подготовки нефти и транспортировки, находящиеся на участке НГДУ имени А.Амирова и Саянойл и содержащие, соответственно, 63 % воды, 1860 мг/л солей, 22 % механических примесей и 46 % воды, 2340 мг/л солей, 22% механических примесей, количество остаточной воды, солей и механических примесей отвечает требованиям ГОСТ 51858-2002, т.е., количество остаточной воды в нефти не более 0,5% мас., солей менее 100 мг/л, а механических примесей не более 0,05% масс.

Выводы. Разработан способ и состав для разрушения стойких нефтяных эмульсий. Способ разрушения нефтяного шлама осуществляется путем введения воды и

неионогенного деэмульгатора в смеси с другим реагентом, нагреванием и перемешиванием. В качестве неионогенного деэмульгатора состав содержит смеси реагента Flexoil CW-288, лапрол 3003, или лапрол 3603-2-18, или лапрол 5003-2Б-10 и легкого газойла. В качестве второго реагента был использован смесь жидкого стекла Na_2SiO_3 и щелочи NaOH.

Способ разрушения стойкой нефтяной эмульсии был осуществлен «бутылочным тестом» (botl-test). В качестве нефтяных шламов в исследованиях использованы ловушечные водонефтяные эмульсии, имеющиеся на территории НГДУ имени А.Амирова и Саянойл. Установлено, что при деэмульсации нефтяных шламов, разработанным способом, количество остаточной воды, солей и механических примесей в нефти отвечает требованиям.

ЛИТЕРАТУРА

- Ахметов А.Ф., Гайсина А.Р., Мустафин И.А. Методы утилизации нефтешламов различного происхождения//Нефтегазовое дело. 2011, Т.9, №3, С.98-101.
- Мазлова Е.А., Меньшикова И.А. Шламовые отходы нефтегазовых компаний//Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2010, №1, С.20-23.
- Трубникова Н.В., Расветалов В.А., Купцов А.В., Никишина А.В. Методы переработки и использования нефтешламов на НПЗ//Переработка и использование отходов побочных продуктов нефтеперерабатывающих заводов: сб. науч. тр./ЦНИИТЭнефтехим. М., 1988, С.76-79.
- Критерии отнесения опасных отходов к классам опасности для окружающей природной среды: методическое пособие по применению/З.А.Васильченко, В.И.Ковалева, А.В.Ляшенко. М., 2003, 25с.
- Шенфельд Н. Поверхностно-активные вещества на основе оксида этилена. М.; Химия, 1982, 752с.

NEFTŞLAM TIPLİ DAVAMLI SU-NEFT EMULSİYALARININ PARÇALANMASI

Ə.D. Ağazadə, A.M. Səmədov, M.E. Əlsəfərova, A.F.Əkbərova

SOCAR Neftqazəlmütədqiqatlayihə institutu

Məqalədə davamlı neft emulsiyalarının parçalanması üçün üsul və tərkiblərin işlənməsi nəticələrinə baxılmışdır. Üsul suyun və Laprol, həmçinin Flexoil CW-288 reagenti əsasında qeyri-ionogen deemulqatorun qeyri-üzvi reagentlərlə birgə qarışığa daxil edilməsi, qızdırılması və qarışdırılması yolu ilə həyata keçirilir. Deemulqatorun hazırlanması laprol 3003 və ya laprol 3603-2-18 və ya laprol 5003-2B-10 və yüngül qazoylun qarışdırılması, həmçinin Flexoil CW-288 reagentinin laprol 3003 və ya laprol 3603-2-18 və ya laprol 5003-2B-10 ilə ekvüklə nisbətində və yüngül qazoylun qarışdırılmasıyla aparılır. Qeyri-üzvi reagentlər kimi maye şüşə və qələvi qarışıqından istifadə olunmuşdur. Müəyyən olunmuşdur ki, A.Əmirov adına NQÇİ və Salyanoyl ərazisində yerləşən neft şlamlarının işlənmiş üsulla deemulsasiyası zamanı qalıq suyun, duzların və mexaniki qarışıqların miqdarı tələblərə cavab verir.

BREAK OF OIL SLUDGE TYPE STABLE CRUDE-OIL EMULSIONS**Aga-zade A.D., Samedov A.M., Alsafarova M.E., Akberova A.F.****OilGasScientificResearchProject Institute, SOCAR**

The article discusses the results of the development of a method and formulation for the break of stable crude oil emulsions. The method is conducted by injection of water and laprol-based nonionic demulsifier, as well as a Flexoil CW-288 reagent mixed with inorganic reagents, and by heating and stirring. Demulsifier is prepared by mixing of laprol 3003 or laprol 3603-2-18 or laprol 5003-2Б-10 with light gasoil, and also by stirring of Flexoil CW-288 reagent with laprol 3003 or laprol 3603-2-18 or laprol 5003-2Б-10 in an equal mass ratio and light gasoil. Soluble silicate and alkali in the form of their mixtures were used as an inorganic reagent. It has been established that, the amount of residual water, salts and mechanical impurities in oil meets the requirements during demulsification of oil sludge, available on the territory of OGPD named after A. Amirov and Salyan Oil.

Key words: oil sludge, nonionic demulsifier, demulsification, residual water, salts, mechanical impurities.

УДК 622.276.7

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУММАРНОЙ ТОЛЩИНЫ ПРОПЛАСТИКОВ ГЛИНЫ В ПРОДУКТИВНОМ УГЛЕВОДОРОДНОМ ПЛАСТЕ

Р.Г.Велиев

(П.О. «АзНефть»)

Ключевые слова: углеводородный пласт, гамма каротаж, гамма излучение, торий, уран, продукт распада, моноцитовые пески, плотность пород

Известно, что пласты, состоящие из глины имеют очень низкую проницаемость, по этому их считают непроницаемыми породами; известен также тот факт о том, что продуктивные углеводородные залежи формируются всегда между двумя пластами глины, которые создают благоприятные геолого-физические условия для накопления нефти, газа и конденсата и предотвращают утечки (перетеки) флюидов в другие пласты, находящиеся в стратиграфическом разрезе, вскрывшиеся бурящейся скважиной. Здесь также играет положительную роль качественное цементирование заколонного кольцевого пространства для изоляции вскрывшихся пластов друг от друга.

При разработке и эксплуатации нефтяных месторождений пластовое давление со временем падает; поэтому для его поддержания, осуществляют способы искусственного воздействия на пласт путем закачки чистой воды через инъекционные скважины. При этом, в продуктивном пласте происходит вытеснение нефти водой к эксплуатационным нефтяным скважинам; наличие глины сверху и снизу продуктивного пласта в этих случаях также устраняют выше отмеченные утечки и перетеки, которые могли бы увеличиваться от воздействия процесса вытеснения.

В зависимости от типа породы продуктивного пласта в интервале забойного фильтра пропластики из глины могут присутствовать или могут отсутствовать. Например, в доломитах известняках и твердых песчаниках в большинстве случаев глинные пропластики отсутствуют, а в песках и рыхлых песчаниках пропластики из глины, в большинстве случаев присутствуют.

На рис. 1, представлена схема различных установок радиоактивного каротажа.

С точки зрения эффективности проведенных процессов разработки нефтяных месторождений, имеет важное значение установление наличия пропластиков глины и определение суммарной толщины их в продуктивном пласте [1,2,3].

Геофизические методы исследования стратиграфического разреза скважин, которые основываются на использовании радиоактивных процессов, происходящих в ядрах атомов химических элементов, называют радиоактивным каротажом (РК). Радиоактивные процессы бывают естественными и искусственно вызванными. В нефтегазодобывающей промышленности широкое применение получим следующие радиоактивные каротаж: гамма-каротаж, гамма-гамма-каротаж и нейтронный каротаж. Гамма-каротаж предназначен для изучения естественного гамма излучения горных пород; гамма-гамма-каротаж и нейтронный каротаж основаны на эффекте взаимодействия с горной породой источников гамма излучения и источников нейтронов.

В последние годы больше внимание уделяется ядерно-магнитному каротажу, который основан на исследовании ядерно-магнитному свойству горных пород.

Замер интенсивности естественного гамма излучения горных пород в стратиграфическом разрезе скважины называется гамма-каротажом (ГК).

Гамма излучение является высокочастотным электромагнитным излучением, который возникает в результате ядерных процессов и рассматривается как поток дискретных частиц гамма-квантов. Длина волны излучения составляет порядка 10^{-10} см, которая значительно меньше размеров

атома (10^{-8} см), но больше размеров ядра).

Интенсивность радиоактивного излучения горных пород в скважине измеряют с помощью индикатора гамма-излучения, который располагается в глубинном приборе (рис.1, а). Как

индикатор используются счетчики Гейгера-Мюллера или более эффективные, лучше различающие разрез сцинтилляционные счетчики. Полученная в замерах кривая, которая характеризует интенсивность гамма-излучения пластов по стволу скважины называется гамма-каротажной кривой (см. рис.2).

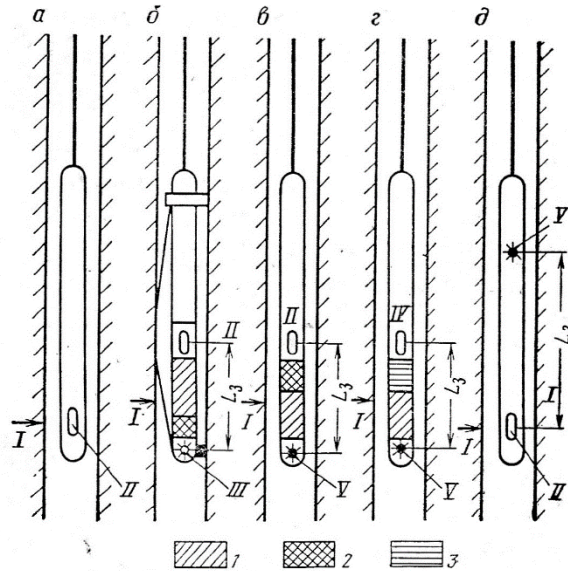


Рис.1. Схема установок радиоактивного каротажа.

а - для ГК; б - для ГКК; в - для НГК; г - для НК (НК-Н или НК-Г); д - для АК; 1 - стальной экран; 2 - свинцовый экран; 3 - парафин (или другой материал с высоким водородосодержанием); L_3 - длина зонда, I - точка записи результатов нижкренений; II - индикатор гамма-излучения; III - источник гамма-излучения; IV - индикатор плотности нейтронов; V - источник нейтронов

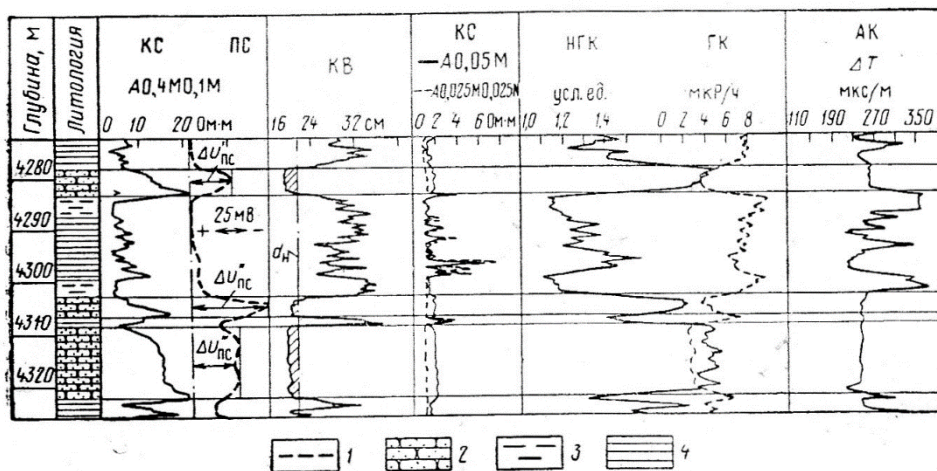


Рис.2. Пример выделения коллекторов в терригенном разрезе различными геофизическими методами

1 - «линия глины»; 2 - песчаник; 3 - глины; 4 - артиллит

d_n – номинальный диаметр скважины, – отклонения кривой ПС против различных пород коллекторов (– опорный пласт) характеризует интенсивность гамма-излучения пластов по стволу скважины называются гамма - каротажной кривой (см. рис.2).

Ниже изложена интерпретация данных гамма-каротажа. Радиоактивность горных пород имеет прямую связь с участием в них радио-активных химических элементов тория, урана, актиноурана и их продуктов распада, в том числе радиоактивных изотопов калия (в природной смеси изотопов калия его имеется 0,012%). Каждый элемент излучает гамма-лучи с определенной энергией.

На рис.3, показаны спектры гамма-лучей для различных радиоактивных минералов: калий ^{40}K излучает гамма-лучи с одинаковой энергией 1,46 МэВ; радиоактивные ряды тория, урана-радиоактивное множество гамма-лучей с различной энергией.

Вообще интенсивность гамма-излучения приблизительно прямо-пропорциональна гамма активности горных пород. Но, при одинаковой гамма-активности породы с большей плотностью выделяются меньшими показаниями ГК в результате более интенсивного поглощения ими гамма лучей. Изменение плотности объясняется с изменениями пористости и литологии и в редких случаях с присутствием элементов с высокой атомной мас-сой, которые могут повлиять на характеристику явления поглощения.

Предположим, что горные породы содержат только один радиоактивный минерал, то в таком случае показания гамма-каротажа, будет:

$$I_{\text{Г.к.}} = \frac{\delta_1 V_1}{\delta_0} \cdot \gamma_1 \quad (1)$$

где $\frac{\delta_1 V_1}{\delta_0}$ – массовая концентрация минерала;

δ_1 – плотность радиоактивного минерала;

V_1 – доля радиоактивного минерала в объеме породы;

δ_0 – объемная плотность породы, определяемая по плотностному гамма-гамма-каротажу (ГГК-П);

γ_1 – коэффициент пропорциональности, который соответствует радиоактивности минерала

Если в горной породе присутствуют два или более радиоактивных минералов, то показания гамма - каротажа согласно формуле (1), будет:

$$I_{\text{Г.к.}} = \frac{\delta_1 V_1}{\delta_0} \cdot \gamma_1 + \frac{\delta_2 V_2}{\delta_0} \cdot \gamma_2 \quad (2)$$

или

$$I_{\text{Г.к.}} \delta_0 = B_1 V_1 + B_2 V_2 \quad (3)$$

где $B_1 = \delta_1 \gamma_1$ и $B_2 = \delta_2 \gamma_2$

Если, когда радиоактивность минералов связана с присутствием солей калия, то относительные значения B могут быть рассчитаны по плотности минерала и массовому количеству калия. Если радиоактивность связана с глиной, то оценка плотности радиоактивности затрудняется; при этом значения B находят эмпирически для исследуемой толщи и площади. Средняя глубина проникновения гамма - лучей в осадочных породах равна 30 см.

По значению естественной радиоактивности осадочных горных пород, их можно разделить на следующие три группы:

1. Породы высокой радиоактивности. К ним относятся глубоководные глинистые осадки - глобигериновые и радиоляриевые или, черные битуминозные глины, аргиллиты и глинистые сланцы, калийные соли. Концентрация радиоактивных элементов в этих горных породах может достигать на 1г породы.

2. Породы средней радиоактивности. Это неглубоководные и континентальные глины, глинистые песчаники, мергели, глинистые известняки и глинистые доломиты. Радиоактивность этих пород увеличивается с увеличением количества в них тонкодисперсного материала.

Концентрация радиоактивных элементов в породах средней радиоактивности изменяется от $5 \cdot 10^{-12}$ до $30 \cdot 10^{-12}$ г — экв. Ra на породы.

3. Породы низкой радиоактивности. К этой группе относятся ангидриды, гипсы, пески, песчаники, известняки, доломиты, подавляющая часть каменных углей.

Многочисленные замеры радиоактивности горных пород показали, что с увеличением количества глинистых или илистых частиц в породе повышается их радиоактивность. В ряде случаев повышение их радиоактивности связано с количеством монацитовых и карнотитовых песков, скоплений урано - ванадиевых и других минералов. Радиоактивные элементы бывают иногда в тяжелых минералах песков и песчаников.

Показания гамма - каротажа являются функцией не только радиоактивности и плотности пород, но и условий измерений в скважине (диаметр скважины, плотность промывочной жидкости и др.).

Увеличение диаметра скважины в пластах, естественная радиоактивность которых больше радиоактивности промывочной жидкости (обычно в глинистых породах), сопровождается уменьшением показаний ГК.

Цементное кольцо также влияет на значение регистрируемого гамма-излучения, уменьшая её.

Поэтому для определения гамма-активности пласта при количественном интерпретации данные гамма-каротажа приводятся к стандартным условиям.

На рис.4, показана номограмма для приведения показаний ГК к условиям не обсаженной скважины, в средней толщине слоя промывочной жидкости, окружающего прибор, $\Delta S = 8,1 \text{ см}$, плотности промывочной жидкости ρ , где $d_{\text{пр}}$ — диаметр прибора, Δr — смещение оси прибора относительно оси скважины.

Для оценки интенсивности естественного гамма-излучения пластов, а также для исключения влияния условий измерений

часто пользуются относительной величиной естественной гамма - активности:

$$I_{\gamma} = (I_{\gamma} - I_{\gamma \text{ мин.}}) / (I_{\gamma \text{ макс.}} - I_{\gamma \text{ мин.}}) \quad (4)$$

где I_{γ} , $I_{\gamma \text{ мин.}}$ и $I_{\gamma \text{ макс.}}$ — соответственно показание против исследуемого пласта, минимальные и максимальные показания на гамма - каротажной кривой в изучаемом интервале скважины (рис.5).

Гамма-каротаж находит широкое применение для изучения литологии пород, выделения глинистых пластов, качественной и количественной оценки их глинистости, при корреляции стратиграфических разрезов скважин, в том числе и обсаженных колонной.

Кривые гамма-каротажа можно зарегистрировать совместно с кривыми других методов каротажа: радиоактивного (нейтронным каротажем, гамма-гамма каротажем), акустического, индукционного, бокового и др. Прибор для регистрации ГК может быть совмещен со стреляющим перфоратором и локатором муфт. Одновременная запись гамма-каротажа и локатора муфт позволяет установить стреляющий перфоратор в нужном интервале с высокой точностью.

После определения суммарной толщины всех пропластков глины, участвующих в общей толщине продуктивного пласта, определяют её эффективную мощность; значение этого параметра играет большую роль при решении многих задач процессов разработки и эксплуатации месторождений углеводородов. В обводившихся скважинах, эта задача имеет более важное значение, особенно при изоляции пластовых вод гидродинамическим способом.

Знание эффективной мощности продуктивного интервала глубин очень важно также буровикам при вскрытии пласта высокого давления, имеющего опасность проявления (особенно газопроявления); здесь буровики обязаны изолировать бурящуюся скважину от проявления гидродинамическим способом,

когда изолирующим агентом применяют мертвую высоковязкую нефть.

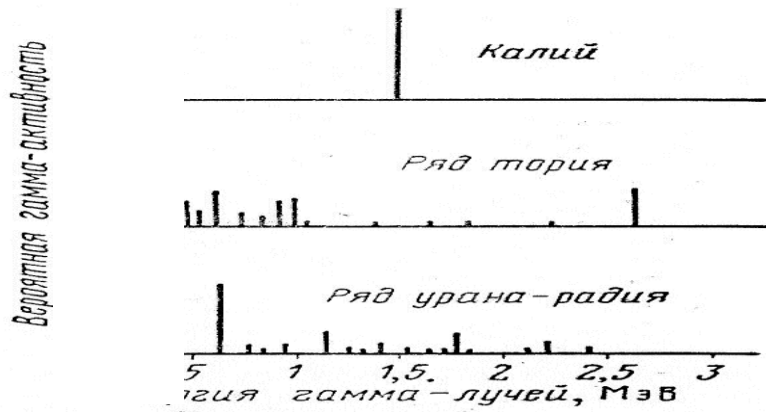


Рис.3. Спектры гамма - лучей радиоактивных минералов

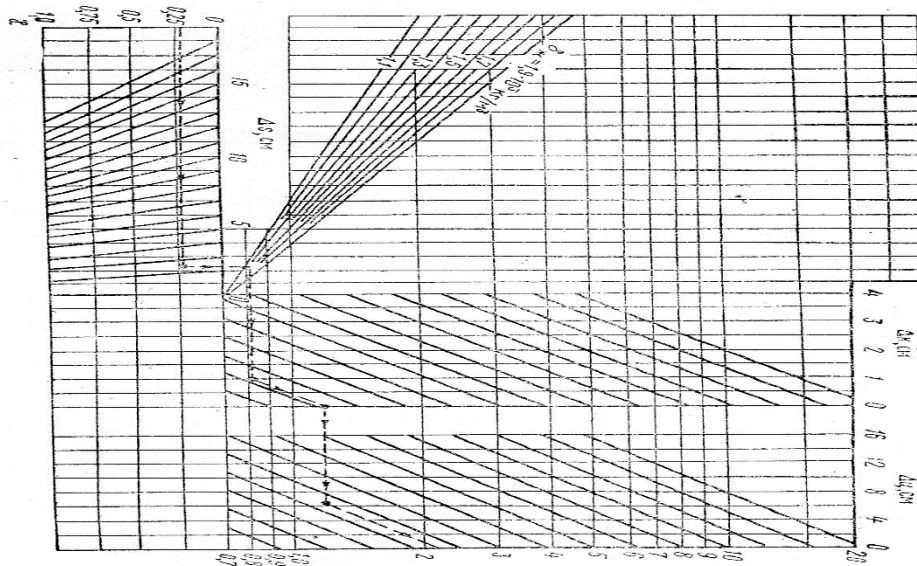


Рис. 4. Номограмма для приведения показаний гамма-каротажа к стандартным условиям

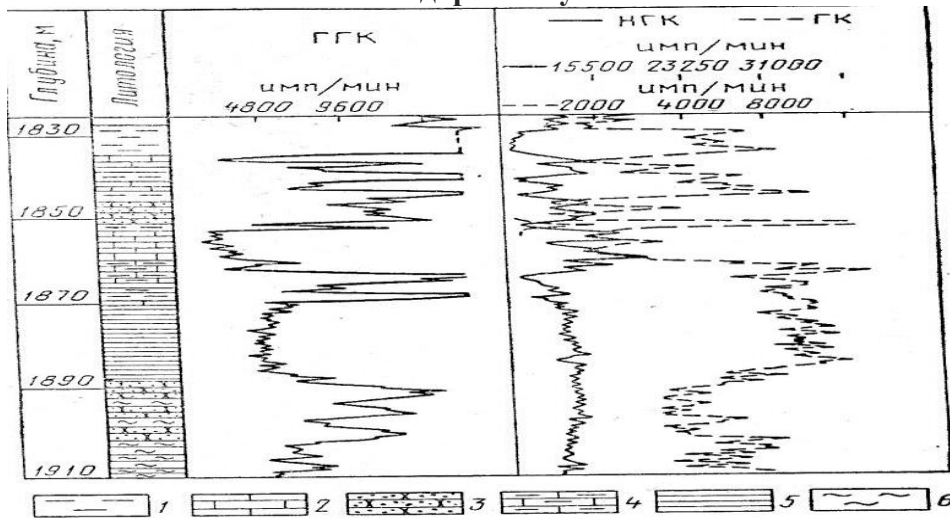


Рис.5. Сопоставление кривых радиоактивного каротажа
1 – глина; 2 – известняк плотный; 3 – песчаник; 4 – известняк

глинистый; 5 – аргиллит; 6 – алевролит

Выводы и рекомендации

В статье изложена методика определения суммарной толщины пропластиков глины в продуктивном углеводородном пласте.

Показано что, в нефтегазодобывающей промышленности широкое применение получили следующие радиоактивные каротаж: гамма-каротаж, гамма—гамма каротаж и нейтронный каротаж.

Радиоактивность горных пород имеет прямую связь с участием в них радиоактивных химических элементов тория, урана, актиноурана и их продуктов распада, в том числе радиоактивных изотопов калия .

По значению естественной радиоактивности горных пород, их разделяют на три группы: породы высокой, средней и низкой радиоактивности.

С увеличением количества глинистых и илистых частиц в породе их радиоактивность повышается.

Показания гамма-каротажа зависят не только радиоактивности и плотности пород, но также от условий измерений в скважине (диаметра скважины, плотности промывочной жидкости и т.д.). Увеличение диаметра скважины в пластах, естественная радиоактивность которых больше радиоактивности промывочного раствора, сопровождается с уменьшением показаний ГК. Цементное кольцо также влияет на значение гамма-излучения, т.е. уменьшает её.

После определения суммарной толщины всех пропластиков глины, участвующих в общей толщине продуктивного пласта методом ГК определяют её эффективную мощность.

ЛИТЕРАТУРА

С.Д.Пирсон «Учение о нефтяном пласте», Гостонмехиздат Москва, 1961-. С.362-368.

Ш.К.Гиматулин. «Физика нефтяного пласта», Гостонмехиздат Москва, 1963 -С. 69-74.

С.С.Итенберг «Интерпретация результатов каротажа скважин», Изд. «Недра», Москва, - 1978 , -С.150 -158.

S.D. Mustafayev, R.A.Quliyev, V.B.Xanaliyev. “Ştanqlı dərinliknasos istismar neft quyuları iş rejiminin dəyişdirilməsi üsulu”. -ANT, -№12, -2017 -,С. 21-25.

Т.А. Самедов, С.Д.Мустафаев, В.Е.Ханалиев.«Полифункциональное мероприятие, применяемое для повышения эффективности эксплуатации штанговых глубинно-насосных скважин». ЭКО ЭНЕРГЕТИКА научно-технический журнал, №3,- 2017, -С. 90-95.

MƏHSULDAR KARBOHİDROGEN LAYINDA GİL TƏBƏQƏCİKLƏRİNİN CƏM QALINLIĞININ TƏYİNİ

R.Q. Vəliyev

Verilmiş elmi məqalədə məhsuldar neft layında iştirak edən b?t?n gil təbəqəciklərinin cəm g?c?n?n təyini üsulu şərh edilmişdir, hansından sonra layın effektiv qalınlığı təyin edilir. Bu məsələ radioaktiv karotajlardan birinin tətbiqilə həll edilir.

G?stərmişdir ki, dağ suxurlarının radioaktivliyi onlardan radioaktiv kimyəvi elementlərdən toriumun, uranın, aktinouranın və onların parçalanma məhsullarının, həm də $^{40}_{39}K$ kaliumun radioaktiv izotoplarının iştiraki ilə d?z əlaqəyə malikdir.

Təbii radioaktivliyinin qiymətinə g?rə dağ suxurları üç qrupa bölünürlər: y?ksək, orta və aşağı radioaktivlikli suxurlar. Suxurda gilli və lilli hissəciklərin miqdarının artırması ilə onların radioaktivliyi yüksəlir.

Qamma-karotajın göstərişləri yalnız suxurların radioaktivliyindən deyil, həm də onların quyuda ölçülmə şəraitlərindən asılıdır.

Laylarda quyunun diametrinin artması, hansıların təbii radioaktivliyi qazma məhsulunun radioaktivliyindən çoxdur, qamma-karotajın göstərişlərinin azalması ilə müşayət olunur.

**DETERMINATION OF TOTAL THICKNESS OF PLASTICS
CLAY IN A PRODUCTIVE HYDROCARBON RESERVOIR**

R.G. Veliyev

(P.U. AzNeft)

This scientific article outlines the method for determining the total thickness of all clay interlayers present in a productive oil and gas formation, after which the effective thickness is determined.

This problem is solved using one of the radioactive logs, i.e. using gamma logging.

It is shown that the radioactivity of rocks has a direct relationship with the participation in them of the radioactive chemical elements of thorium, uranium, actinouran and their decay products, as well as radioactive isotones of potassium.

According to the value of natural radioactivity, rocks are divided into three groups: rocks of high, medium and low radioactivity. With an increase in the amount of clay and clay particles in the rock, their radioactivity increases.

The gamma log readings depend not only on the radioactivity and rock density, but also on the measurement conditions in the well.

An increase in borehole diameter in reservoirs, the natural radioactivity of which is greater than the radioactivity of the drilling mud, is accompanied by a decrease in gamma-ray readings.

Key words: hydrocarbon reservoir, gamma logging, gamma radiation, thorium, uranium, decay product, monocyte sand, rock density

УДК 661.715.3

РАСЧЕТ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВЫДЕЛЕНИЯ ЭТИЛЕНА ИЗ СУХОГО ГАЗА КАТАЛИТИЧЕСКОГО КРЕКИНГА

З.А.Мамедов

SOCAR завод "Карбамид"

E-mail: ZakirA.Mammadov@socar.az

Ключевые слова: сухой газ, этилен, термодинамическая модель, парожидкостное равновесие, бинарные системы, абсорбция.

В настоящее время на установке «ЭП-300» Сумгаитского завода «Этилен-Полиэтилен» в качестве сырья начали использовать сухой газ, пропан-пропиленовую и бутан-бутиленовую фракции каталитического крекинга. С целью повышения рентабельности нефтехимического производства экономически целесообразно выделение из сухих газов каталитического крекинга этилена, являющегося ценным сырьем производства полиэтилена. Кроме того, выделение олефинов из сухих газов позволит разгрузить печи пиролиза. Разделенные этан, пропан, углеводороды C₄ направляются в качестве сырья на пиролиз.

Для разработки технологии многих процессов применяется принцип, согласно которому проводится разделение разрабатываемой технологии на шесть подсистем, представляющих различные аспекты ее изучения [1]. К этим подсистемам относятся:

1. Физико-химические основы процесса;
2. Химико-технологические процессы;
3. Аппараты;
4. Управление;
5. Экономика;
6. Экология.

К первой подсистеме относятся элементы триады «состав – структура – свойство», термодинамические характеристики химического и гетерогенного равновесия, термическая устойчивость и др. Степень проработанности технологии в рамках этой подсистемы определяет ее наукоемкость, а также конкурентоспособность.

В основе второй подсистемы лежит изучение особенностей процессов, их возможного применения, а также

используемые модели, описывающие, например, парожидкостное, химическое равновесие.

Для подсистемы аппаратов особое значение имеет эффективность их работы, распределение температуры и вещества в аппаратах, относительная простота конструкции, надежность и т.д.

Управление химико-технологическими процессами обеспечивает во времени устойчивость каждого процесса конкретной технологии.

Экономическая подсистема определяет конкурентоспособность технологии на внутреннем и внешнем рынках.

Экологическая подсистема выступает в качестве контролирующего и ограничительного фактора.

Доминирующую роль при создании технологии играет первая подсистема, поскольку принципиальная возможность разработки конкретной технологии, ограничения на ее реализацию в первую очередь определяются физико-химическими свойствами веществ, их смесей и термодинамическими параметрами. Первые четыре подсистемы являются внутренними в том смысле, что охватывают различные части химико-технологической системы как единого целого. Пятая и шестая являются внутренними подсистемами любой разрабатываемой технологии, накладывающими ограничения на возможные технологические решения, и одновременно они являются внешними при оценке действующего производства, характеризуя взаимодействие реализуемой технологии с окружающей средой. Область параметров оптимальной

технологии лежит на пересечении подсистем, т.е. отвечает условию их одновременного оптимального функционирования.

В рамках первой подсистемы физико-химических основ (ФХО) процесса рассмотрим усредненный компонентный состав сухого газа с установки каталитического крекинга в псевдооживленном слое Г-43-107М, эксплуатируемой на Нефтеперерабатывающем заводе им. Г.

Алиева. Компонентный состав сухого газа, прошедшего абсорбционную очистку от примесей H_2S и CO_2 , представлен в таблице 1.

При проведении расчетов термодинамических характеристик выделения этилена из сухого газа использована компьютерная модель, реализованная на основе лицензионного программного пакета AspenHysys, версия 7.3 [2].

Компонентный состав сухого газа

Таблица 1.

Компоненты	Ед.измерения	До очистки	После очистки	Методы
Метан	Объем, %	13.55	11.99	Хроматографическая
Этан	Объем, %	12.68	10.17	Хроматографическая
Этилен	Объем, %	14.11	13.86	Хроматографическая
Пропилен	Объем, %	27.42	29.21	Хроматографическая
Пропан	Объем, %	7.65	9.09	Хроматографическая
Бутен -1	Объем, %	1.18	1.22	Хроматографическая
Бутен -2	Объем, %	2.07	2.10	Хроматографическая
изо-бутан	Объем, %	2.31	2.48	Хроматографическая
н-бутан	Объем, %	1.45	1.54	Хроматографическая
Азот	Объем, %	7.38	6.70	Хроматографическая
CO_2	Объем, %	1,29	0.15	Хроматографическая
СО	Объем, %	1.31	1.07	Хроматографическая
Кислород	Объем, %	0.09	0.86	Хроматографическая
Ацетилен	Объем, %	5	6	Хроматографическая
Водород	Объем, %	1.31	1.68	Хроматографическая
Сероводород	Объем, %	0,7	0.0001	ASTM D 6228
COS	ppm v	34	32	ASTM D 6228
CS_2	ppm v	1	0.8	ASTM D 6228
$\sum S$	Объем, %	2.39	59	Хроматографическая
Вода	Объем, %	0.12	0.03	Хроматографическая
$\sum C_5$	Объем, %	7.53	8.72	Хроматографическая
Нитриды	ppb v	2.5	2.5	Химически-люменц.
Аммонииумы	ppb v	<0.025	<0.025	Индигаторная
Арсин	ppb b	>3000	>3000	Индигаторная
Фосфин	ppb b	>1000	>1000	Индигаторная
NO_x	ppb v	<0.5	<0.5	Индигаторная

Для расчетов необходимо выбрать уравнение, адекватно описывающее парожидкостное равновесие (ПЖР) в системе углеводородных компонентов. В качестве модели фазового равновесия нами использовано уравнение состояния бинарных систем Пенга-Робинсона [3],

которое представляет собой модифицированное уравнение Ван-дер-Ваальса, связывающее основные термодинамические параметры. Изменение термодинамических функций состояния в процессе перехода от начального состояния до конечного состояния не зависит от

характера процесса, а определяется только разностью значений данной функции в конечном и начальном состоянии.

Равновесие реакций обеспечивается соблюдением параметров давления и температуры, свойствами газов, конструктивными особенностями оборудования. Адекватность моделирования проводится сравнением расчетных данных с известными справочными данными.

Для проверки адекватности модели рассмотрим основные компоненты, присутствующие в сухом газе в большом

$$\Delta y = y_p - y_э(1)$$

$$\Delta T = T_p - T \quad (2)$$

$$\Delta P = P_p - P_э(3)$$

$$\Delta y^* = \frac{(y_p - y_э)}{y_э} \cdot 100 \% \quad (4)$$

$$\Delta T^* = \frac{(T_p - T_э)}{T_э} \cdot 100 \% \quad (5)$$

$$\Delta P^* = \frac{(P_p - P_э)}{P_э} \cdot 100 \% , \text{ где} \quad (6)$$

Δy – абсолютная погрешность при расчете содержания компонентов в паре, мол.д.;

ΔT - абсолютная погрешность при расчете температуры, °С;

ΔP - абсолютная погрешность при расчете давления, атм.;

Δy^* – относительная погрешность при расчете содержания компонентов в паре, %;

ΔT^* - относительная погрешность при расчете температуры, °С;

ΔP^* - относительная погрешность при расчете давления, атм.;

количестве– метан, этилен, этан. Эти компоненты образуют три пары бинарных систем:

Метан- этан; 2) Метан- этилен; 3) Этилен- этан;

Для каждой из бинарных систем определим точность описания ПЖР по сравнению с известными справочными данными.

В качестве критерия сравнения выбраны абсолютные (Δ) и относительные (Δ^*) средние погрешности при расчете содержания компонентов в паровой фазе, температуры и давления, определяемые по формулам (1-6):

y_p и $y_э$ – расчетное и экспериментальное содержание компонентов в паре, мол. д.;

T_p и $T_э$ – расчетная и экспериментальная температура, °С;

P_p и $P_э$ – расчетное и экспериментальное давление, атм.;

Удовлетворительной погрешностью по температуре считается 1-1,5°С, по составу в пределах 0,02-0,025 мол.д., по давлению - 0,2-0,5 атм.

Система этилен-этан является азеотропной. Экспериментальные данные взяты из [1]. Расчетные данные, характеризующие погрешности между расчетными и экспериментальными данными для различных концентраций компонентов в системе этилен-этан, приведены в таблице 2.

Данные по описанию ПЖР для системы этилен-этан

Таблица 2.

$X_э$, мол.д	$y_э$ мол.д	y_p , мол.д	Δy^* , мол.д	$P_э$, атм.	P_p , атм.	ΔP^* , атм.	Δy , %	ΔP , %
0	0	0	0	7,66	7,69	0,03	0,00	0,39
0,1	0,1682	0,1656	0,0026	8,41	8,43	0,02	1,55	0,24
0,2	0,309	0,304	0,005	9,15	9,15	0	1,62	0,00
0,3	0,427	0,4236	0,0034	9,85	9,84	0,01	0,80	0,10
0,4	0,529	0,528	0,001	10,52	10,52	0	0,19	0,00
0,5	0,6222	0,6218	0,0004	11,16	11,18	0,02	0,06	0,18
0,6	0,7078	0,707	0,0008	11,81	11,83	0,02	0,11	0,17
0,7	0,7875	0,786	0,0015	12,44	12,47	0,03	0,19	0,24
0,8	0,8819	0,86	0,0019	13,07	13,1	0,03	0,22	0,23
0,9	0,9315	0,931	0,0005	13,67	13,72	0,05	0,05	0,37
1,0	1	1	0	14,24	14,34	0,1	0,00	0,70

Среднее			0,0016			0,03	0,44	0,24
---------	--	--	--------	--	--	------	------	------

X_3 – мольная доля компонентов, находящихся в жидком состоянии. Средние относительные погрешности составили: по составу $\Delta y^*=0,0016$ мол.д., по давлению $\Delta P^*=0,03$ атм. Полученные погрешности меньше предельно допустимых значений, следовательно,

уравнение Пенга - Робинсона достаточно хорошо описывает данную систему.

Система метан-этан является также азеотропной. Расчетные данные, характеризующие погрешности между расчетными и экспериментальными данными для этой системы, приведены в таблице 3.

Данные по описанию ПЖР для системы метан-этан

Таблица 3.

X_3 , мол.д	y_3 , мол.д	$y_{р.}$, мол.д	Δy^* , мол.д	T_3 , °C	$T_{р.}$, °C	ΔT^* , атм.	Δy , %	ΔT , %
0	0	0	0	7,22	-7,22	0,0	0,00	0,0
0,011	0,068	0,516	0,0144	-10	-9,22	0,78	21,82	8,46
0,058	0,33	0,262	0,068	-20	-19,64	0,36	20,61	1,83
0,107	0,514	0,456	0,058	-30	30,4	0,40	11,28	1,32
0,161	0,65	0,62	0,03	-40	-41,6	1,60	4,62	3,85
0,22	0,75	0,736	0,014	-50	-52,2	2,2	1,87	4,21
0,282	0,823	0,82	0,003	-60	-61,8	1,80	0,36	2,91
0,35	0,881	0,878	0,003	-70	-70,7	0,70	0,34	0,99
0,433	0,925	0,921	0,004	-80	-80,2	0,20	0,43	0,25
0,545	0,963	0,953	0,01	-90	-88,5	1,60	1,04	1,69
0,715	0,989	0,993	0,004	-100	-101,6	1,6	0,40	1,57
1	1	1	0	-107,5	-107,5	0,00	0,00	0,00
Среднее			0,019			1,11	5,71	2,71

Средние относительные погрешности по составу $\Delta y^*=0,019$ мол.д. и температуре $\Delta T^*=1,11$ °C меньше предельно допустимых значений, следовательно, уравнение Пенга - Робинсона достаточно хорошо описывает систему метан-этан.

Расчетные данные, характеризующие погрешности между расчетными и

экспериментальными данными системы метан-этилен, приведены в таблице 4.

Средние абсолютные погрешности по составу $\Delta y^*=0,0196$ мол.д. и давлению $\Delta P^*=0,55$ атм. меньше предельно допустимых значений, следовательно, уравнение Пенга - Робинсона достаточно хорошо описывает систему метан-этилен.

Данные по описанию ПЖР для системы метан-этилен

Таблица 4.

X_3 , мол.д	y_3 , мол.д	$y_{р.}$, мол.д	Δy^* , мол.д	P_3 , атм.	$P_{р.}$, атм.	ΔP^* , атм.	Δy , %	ΔP , %
0	0	0	0	2,45	2,44	0,01	0,00	0,41
0,046	0,25	0,394	0,144	4,4	4	0,40	57,60	10,00
0,116	0,624	0,625	0,001	6,8	6,37	0,43	0,16	6,75
0,226	0,769	0,771	0,002	11,0	10,08	0,92	0,26	9,13
0,278	0,8	0,808	0,008	13,3	11,8	1,50	1,00	12,71
0,36	0,85	0,849	0,001	16,0	14,58	1,42	0,12	9,74
0,456	0,866	0,883	0,017	17,7	17,8	0,10	1,96	0,56
0,591	0,884	0,925	0,031	22,0	22,4	0,40	3,51	1,79
0,681	0,922	0,932	0,01	25,8	25,6	0,20	1,08	0,78

0,765	0,949	0,947	0,002	28,9	28,7	0,20	0,21	0,70
1	1	1	0	39,6	40,1	0,50	0,00	1,25
Среднее			0,0196			0,55	5,99	4,89

Таким образом, проведенные расчеты позволили определить диапазоны давления и температуры паро-жидкостного равновесия бинарных систем этилен-этан, метан-этан, метан-этилен в зависимости от

их содержания в сухом газе. Эти параметры необходимы для разработки технологии выделения этилена из сухого газа методом абсорбции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коган В.Б. и др. Справочник по растворимости, Том 1. Бинарные системы. Книга 1, М.-Л.: издательство Академии наук СССР, 1961, -970с.
2. Фролкова А.К., Раева В.М., Серафимов Л.А. Основные законы фазового равновесия бинарных систем – М: МИТХТ, 2000, 25 с.
3. Будник В.А., Методическое пособие по программе подготовки студентов технологических дисциплин. Работа в среде «Hysys7.3», Салават, 2010, с.80.

KATALİTİK KREKİNR QURĞUSUNDA ALINAN QURU QAZIN TƏRKİBİNDƏN ETİLENİN AYRILMASININ TERMODİNAMİK PARAMETRLƏRİN HESABLANMASI

Z. A. Məmmədov

SOCAR “Karbamid” zavodu.

E-mail: ZakirA.Mammadov@socar.az

Hal-hazırda Sumqayıt “Etilen-Polietilen” zavodunun “EP-300” qurğusunda xammal kimi katalitik krekinq qurğusunda alınan bir çox fraksiyalardan geniş şəkildə istifadə olunur. Qurğunun rentabelliğini artırmaq məqsədi ilə quru qazın tərkibindən olefinlərin çıxarılması qalan fraksiyaların isə piroliz sobalarına verilməsi başlıca məqsədlərdən hesab olunur.

Aparılan hesabatlarda Aspen Hysys kompüter program paketindən istifadə edilmişdir. Etilen-этан, метан-этан, метан - этилен kimi binar qarışıqlarda buxar- maye sistemlər üçün təcrübi və hesabat qiymətləri verilərək cədvəl şəkilində göstərilmişdir. Tarazlıq fazalarında termodinamik model seçilmişdir.

Açar sözlər: quru qaz, termodinamik model, buxar – maye tarazlığı, binar sistem, absorbsiya.

CALCULATION OF THERMODYNAMIC PARAMETERS FOR SEPARATION OF ETHYLENE FROM DRY GAS PRODUCED IN CATALYTIC CRACKING UNIT

Z.A.Mammadov

SOCAR PU “Karbamid”

E-mail: ZakirA.Mammadov@socar.az

Nowadays the main feedstock for “EP-300” unit of “Ethylene-Polyethylene” plant located in Sumgait consists of dry gas, propane-propylene and butane-butylene fractions produced in catalytic cracking process. Ethylene is known as valuable feedstock for polyethylene production so that separation of ethylene from dry gases obtained in catalytic cracking process is economically sensible as this will help to increase the profitability of petrochemical production. Besides, separation of olefins will result in considerable decrease of load on pyrolysis furnaces. After separation process ethane, propane and C₄ hydrocarbons are sent as a feedstock for pyrolysis.

Key words: dry gas, ethylene, thermodynamic model, vapour-liquid equilibrium, binary system, absorption

UOT 622.276.658

SIXILMAYAN QEYRİ-NYUTON NEFTİN BİRCİNS MƏSAMƏLİ MÜHİTDƏ DÜZXƏTLİ KƏHRİZƏ YASTI-PARALEL SADƏ SÜZÜLMƏ AXINI

S.H. Novruzova, S.D. Mustafayev

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Məqalədə sıxılmayan qeyri-nyuton neftin ümumi qeyri-xətti süzülmə qanunu üzrə zolaqvarı yataqda düzxətli kəhrizə yastı-paralel axınuna dair hidrodinamik stasionar məsələnin həlli nəticələri təqdim edilmişdir.

Yatağın işlənməsi və istismarı texnoloji proseslərinin aşağıdakı əsas hidrodinamik hesablama düsturları çıxarılmışdır: kəhrizin neft debiti, onun işlədiyi yataqda cari süzülmə sürəti, təzyiqin paylanması qanunu, cari təzyiq qradiyenti, qeyri-nyuton neft hissəciyinin layda irəliləmə müddəti.

Məqalədə həm də göstərilmişdir ki, qeyri-nyuton neft yataqlarının hansı müxtəlif işlənmə və istismar məsələlərinin həll edilməsi üçün həmin düsturlardan istifadə etmək lazımdır, özü də süzülmə prosesi ümumi qeyri-xətti qanunla baş verən halda.

Açar sözlər: qeyri-nyuton neft, birçins lay, düzxətli kəhriz, zolaqvarı yataq, yastı-paralel süzülmə, mütənasiblik əmsalı, qüvvət üstü, cari təzyiq, cari təzyiq qradiyenti, diferensial tənlik.

Məlum olduğu kimi zolaqvarı yataqda neftin kəhrizə yastı-paralel sadə süzülmə axını üçün ümumi qeyri-xətti süzülmə qanunu diferensial formada aşağıdakı kimi təqdim edilir:

$$v = -c \left(\frac{dP}{dx} \right)^{\frac{1}{n_o}} \quad (1)$$

burada v - süzülmə sürəti; c - mütənasiblik əmsalı; n_o - qüvvət üstünün tərs qiyməti; P - cari təzyiq; x - fəza koordinatı (absis); $\frac{dP}{dx}$ - cari təzyiq qradiyenti; burada mənfi (-) işarəsi x -in artması ilə P -nin azalmasını göstərir.

Bu qeyri-nyuton mayelərin ümumi qeyri-xətti süzülmə qanunundan xüsusi hallarda müxtəlif konkret geoloji-fiziki şəraitlər üçün aşağıdakı süzülmə qanunları alınır:

1) xətti Darsi süzülmə qanunu, $n_o = 1$ olanda;

2) qeyri-xətti Smreker süzülmə qanunu, $n_o = 1,5$ olanda;

3) qeyri-xətti A.Krasnopolski qanunu, $n_o = 2$ olanda.

Qeyd etmək lazımdır ki, birinci qanun nyuton mayələrinə aiddir, ikinci və üçüncü qanunlar isə qeyri-nyuton mayələrə aiddir. Ədəbiyyatda qeyd edilmişdir ki, A.Krasnopolski qanununu çatlı kollektorlar üçün tətbiq etmək lazımdır.

Diqər tərəfdən o faktı da qəbul etmək lazımdır $1 < n_o \leq 2$ intervalında Smreker və A.Krasnopolski süzülmə qanunlarından başqa

çoxsaylı qeyri-xətti süzülmə qanunları da mütənasiblik əmsalı “ c ”-nin və qüvvət üstü

$\frac{1}{n_o}$ -in müxtəlif qiymətləri ilə mövcuddurlar;

bu parametrlərin ədədi qiymətləri aşağıdakı kimi təyin edilirlər:

- kəhriz hidrodinamik üsulla qərarlaşmış axınlarda tədqiq olunur, indikator diaqramı (debitlə kəhriz dibi təzyiqi arasındakı funksional asılılığın qrafiki) qurulur; bu qrafik əyri şəklində alınmalıdır, özü də absis oxuna, yəni kəhriz dibi təzyiqlər oxuna nisbətən çökək alınmalıdır;

- qurulmuş indikator diaqramı üçün empirik düstur seçilməlidir.

Mayenin yastı-paralel sadə süzülmə axınında cari müstəvi süzülmə səthinin sahəsi, olur:

$$F = B \cdot h \quad (2)$$

burada B - layın eni, h - layın effektiv qalınlığıdır.

Süzülmə sürəti və kəhrizin debiti arasında aşağıdakı asılılıq vardır:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{Q}{Bh}$$

Bunu düstur (1)-də nəzərə alanda, aşağıdakına malik oluruz:

$$P = P_k - \left(\frac{Q}{Bhc} \right)^{n_o} \cdot (Lx) \quad (3)$$

$$\Delta P = -\left(\frac{Q}{Bh}\right)^{n_o} \cdot dx \quad (4)$$

$$\int_{P_k}^{P_{kh}} dP = -\left(\frac{Q}{Bh}\right)^{n_o} \int_x^L dx$$

Bu cari təzyiğin drenaj zonasında paylanması bir formada qanundur. Bu qanunda kəhrizin Q debiti iştirak edir, onu yox etmək üçün (4) diferensial tənliyini aşağıdakı intervallarda inteqrallayırıq:

$$\int_{P_k}^{P_{kh}} dP = -\left(\frac{Q}{Bch}\right)^{n_o} \cdot \int_0^L dx$$

buradan alırıq

$$Q = -Bch \cdot \left(\frac{P_k - P_{kh}}{L}\right)^{\frac{1}{n_o}} \quad (5)$$

Q -nin (5) ifadəsini (3) düsturunda yerinə yazsaq, alırıq:

$$P = P_k \cdot \left(2 - \frac{x}{L}\right) - P_{kh} \left(1 + \frac{x}{L}\right) \quad (6)$$

İfadə (6)-dan görünür ki, cari təzyiğin bu paylanması qanununda kəhrizin debiti iştirak etmir və $P = P(x)$ asılılığı xəttidir, yəni onun qrafiki maili düz xətdir.

Qeyri-nyuton mayenin ümumi qeyri-xətti süzülmə qanunu ilə süzülmə yolunda, yəni drenaj zonasında cari təzyi qradientini təyin etmək üçün (6) tənliyində P -dən x -ə görə törəmə alırıq:

$$\frac{dP}{dx} = -\frac{(P_k - P_{kh})}{L} \cdot x \quad (7)$$

Düstur (5)-in sağ tərəfini cari süzülmə səthi sahəsinə bölməklə cari süzülmə sürəti üçün aşağıdakı düsturu alırıq.

$$\text{Tənlik (7)-nin hər iki tərəfini } \frac{1}{n_o}$$

dərəcəli qüvvətə yüksəldib, alırıq:

$$\left(\frac{dP}{dx}\right)^{\frac{1}{n_o}} = -\left(\frac{P_k - P_{kh}}{L}\right)^{\frac{1}{n_o}} \cdot x^{\frac{1}{n_o}} \quad (8)$$

Sonuncu ifadənin sağ tərəfini c -ə vurub, cari süzülmə sürətinin bu düsturunu alırıq:

$$v = -c \left(\frac{P_k - P_{kh}}{L}\right)^{\frac{1}{n_o}} \cdot x^{\frac{1}{n_o}} \quad (9)$$

Məsamə kanallarında mayenin orta həqiqi hərəkət sürəti ilə cari süzülmə sürəti arasındakı məlum əlaqədən istifadə edərək, yazırıq:

$$w = \frac{v}{m} = -\frac{dx}{dt} \quad (10)$$

burada m -layın məsaməlik əmsalı, t -zamandır.

Qeyri-nyuton neftin cari süzülmə sürətinin qiymətini (9) düsturundan tənlik (10)-da yerinə qoyub, alırıq:

$$\frac{c}{m} \left(\frac{P_k - P_{kh}}{L}\right)^{\frac{1}{n_o}} \cdot x^{\frac{1}{n_o}} = \frac{dx}{dt} \quad (11)$$

Əvvəlcə bu diferensial tənliyi dəyişənlərinə ayırıb, alırıq:

$$dt = \frac{m \cdot L^{\frac{1}{n_o}}}{c(P_k - P_{kh})^{\frac{1}{n_o}} \cdot x^{\frac{1}{n_o}}} \cdot dx \quad (12)$$

Bu diferensial tənliyi t -yə görə 0-dan T -yə dək və x -ə görə 0-dan L -ə dək inteqrallamaq lazımdır:

$$\int_0^T dt = \frac{mL^{\frac{1}{n_o}}}{c(P_k - P_{kh})^{\frac{1}{n_o}}} \int_L^0 x^{-\frac{1}{n_o}} \cdot dx \quad (13)$$

İfadə (13)-dəki inteqralları açsaq və müəyyən riyazi çevrilmələr aparsaq, alırıq:

$$T = \frac{ml \cdot n_o}{c(P_k - P_{kh})^{\frac{1}{n_o}} \cdot (n_o - 1)} \quad (14)$$

Düstur (14)-lə ümumi qeyri-xətti qanunla zolaqvarı bir cins yatağın drenaj zonasında qeyri-nyuton neft hissəciyinin qidalanma konturundan düzxətli kəhrizədək süzülməsinə sərf olunan müddət hesablanır.

Məqalədə baxılan hidrodinamik stasionar məsələnin həlli nəticəsində çıxarılmış düsturlar, qeyri-nyuton neft yataqlarının aşağıdakı işlənməsi və istismarı məsələlərinin həlli zamanı (hansı halda neftin süzülməsi ümumi qeyri-xətti qanunla baş verir) istifadə edilməlidirlər:

- yeni kəşf edilmiş qeyri-nyuton neft yataqlarının işlənmə layihəsinin tərtib edilməsi;

- belə yataqların müxtəlif işlənmə və istismar prosesləri üzrə məsələlərin həlli;

- sulaşmış istismar qeyri-nyuton neft verən düzxətli kəhrizlərdə lay sularının təcrid edilməsi;

- yeni kəşf edilmiş belə neft yataqlarının tam işlənmə müddətinin təyini;
- neft vermə əmsalının yüksəldilməsi
və s.

Nəticə və təkliflər

1. Sıxılmayan qeyri-nyuton neftin bircins məsaməli mühitdə yastı-paralel sadə süzülmə axınına dair hidrodinamik stasionar məsələ həll edilmişdir,

2. Yatağın işlənmə və istismarının əsas hidrodinamik hesablama düsturları, yəni kəhrizin debiti, bu kəhriz işləyən zolaqvarı yatağın drenaj zonasında cari süzülmə sürəti, cari təzyiğin paylanması qanunu, cari təzyiq qradiyenti, qeyri-nyuton neft hissəciyinin irəliləmə müddəti və yatağın tam işlənmə müddəti üçün düsturlar çıxarılmışdır.

3. Qeyri-nyuton yataqlarının müxtəlif işlənmə və istismar məsələləri göstərmişdir ki, hansıların həllində təqdim edilmiş məqalədə çıxarılmış düsturlardan istifadə etmək lazımdır, ösü də süzülmə prosesi ümumi qeyri-xətti qanunla baş verən halda.

ƏDƏBİYYAT

1. Пыхачев Г.Б., Исаев Р.Г. Подземная гидравлика. Из-во Недр, Москва, -1973, С.59-66

2. Mustafayev S.D., Xankişiyeva T.Ü. Sıxılmayan özlü-plastik neftin dəyişən baçlangıç təzyiq qradiyentilə stasionar yastı-paralel süzülməsi. Azərbaycan Mühəndislik Akademiyasının Xəbərləri Cild 10, -2018, -S.-47-53.

3. Самедов Т.А., Мустафаев С.В., Новрузова С.Г. О простых фильтрационных потоках несжимаемых вязко-пластичных нефтей в неоднородном пласте. Ухтинский Государственный Университет, Материалы Международной научно-технической конференции, -2014, -С.158-165

ПЛОСКОПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ ПРОСТОЙ ФИЛЬТРАЦИОННЫЙ ПОТОК НЕСЖИМАЕМОЙ НЕЬТОНОВСКОЙ НЕФТИ В ОДНОРОДНОЙ ПОРИСТОЙ СРЕДЕ К ПРЯМОЛИНЕЙНОЙ ГАЛЕРЕЕ

С.Г. Новрузова, С.Д. Мустафаев

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

В статье представлены результаты решения динамической стационарной задачи о плоскопараллельной фильтрации ньютонской нефти в полосообразной залежи к прямолинейной галерее по общему нелинейному закону фильтрации.

Выведены следующие основные гидродинамические расчетные формулы технологических процессов разработки и эксплуатации залежи: дебит нефти галереи, текущая скорость фильтрации в залежи, где работает она, закон распределения давления, текущий градиент давления, продолжительность продвижения частицы ньютонской нефти в пласте.

Ключевые слова: ньютонская нефть, однородный пласт, прямолинейная галерея, полосообразная залежь, плоско-параллельная фильтрация, коэффициент пористости, коэффициент пропорциональности, показатель степени, пластовое давление, текущий градиент давления, дифференциальное уравнение.

PLANE-PARALLEL SIMPLE FILTRATION STREAM OF INCOMPRESSIBLE NON- NEWTONIAN OIL

IN HOMOGENEOUS POROUS ENVIRONMENT TO RECTILINEAR GALLERY

S.G. Novruzova, S.D. Mustafayev

Azerbaijan State University of Oil and Industry

Results of the solution of a dynamic stationary task on plane-parallel filtration of non-Newtonian oil in a strip reservoir to rectilinear gallery under the general nonlinear law of filtration are presented in article.

The following basic hydrodynamic settlement formulas of technological processes of development and operation of a deposit are removed: an output of oil of gallery, the current speed of filtration in a deposit where it works, the law of distribution of pressure, the current gradient of pressure, duration of advance of a particle of non-Newtonian oil in layer.

Key words: non-Newtonian oil, uniform layer, rectilinear gallery, strip reservoir, plane-parallel filtration, porosity coefficient, proportionality coefficient, exponent, reservoir pressure

УДК 622.24

К ВОПРОСУ, ПРОМЫВКИ СКВАЖИН В ПРОЦЕССЕ БУРЕНИЯ

Рза-заде С.А., Ш.О. Бахшалиева, Р.Г. Велиев, Ф.Н. Исмаилов, В.З.Махмудова
Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

Ключевые слова: промывка скважин, извлечение шлама, износ долота, прихват инструмента, очистка ствола, скорость бурения, вращение трубы, плотность раствора, реологические свойства.

В статье изложены роль и значение одной из основных функций бурового раствора, то есть обеспечение необходимой чистотой ствола бурящейся скважины, забоя и зубьев шарошечного бурового долота. Показаны проблемы, которые могут быть созданы очисткой ствола скважины, которые для их устранения требуется применение мероприятий, обходящихся дорого.

Здесь отмечено что, на процесс извлечения шламов из кольцевого пространства влияют следующие факторы: скорость движения раствора, скорость скольжения шламов, формирование шламной залежи, скорость бурения, скорость вращения трубы, наклонность ствола и т.д.

С увеличением скорости бурения, увеличивается скопление шламов в скважине. Увеличение скорости вращения бурильной трубы в вертикальных скважинах улучшается извлечение шламов.

Реологические свойства бурового раствора влияют на вынос шламов со ствола скважины.

Увеличение плотности бурового раствора приводит к улучшению процесса очистки ствола.

При роторных буровых операциях одной из основных функций бурового раствора является обеспечение необходимой чистотой ствола бурящейся скважин. Это охватывает чистоту- очистку из забоя ствола скважины и зубья бурового шарошечного долота от буровых шламов- а также эффективную транспортировку шламов (смесей чистого глинистого бурового долота и разрушенных на забое пород) к внутренней поверхности стенки ствола скважины. Способность таскания таких шламов обычно называется способностью таскания бурового раствора [1,2,3].

Очистка в необходимой степени ствола скважины может создать следующие проблемы, которые обходятся дорого:

- преждевременный износ долота;
- уменьшение скорости бурения;
- прихват буровой трубы;
- гидравлический разрыв пласта;
- потери бурового раствора;
- высокий крутящий момент и растяжение колонны бурильных труб.

Например, если куски разрушенных пород под долотом не будут выноситься мгновенно, то это может стать причиной ненужного износа долота и отставания процесса бурения. Скопление сверх нормы шламов кольцевого пространства будет увеличивать эффективную плотность бурового раствора, может создать избыточное давление с последующим разрывом пласта, поглощением раствор. При операциях спуска в ствол скопление шламов вокруг забойного агрегата может привести к прихвату бурильных труб.

Течение шламов в кольцевом пространстве между стволом скважины и колонной бурильных труб являясь динамическим процессом подвергается воздействию многих сил, т.е. сил притяжения, толкающих, растяжения инерции, трения и силы связи между частями. Движение частиц в кольцевом пространстве зависит от сил имеющих преимущество.

На процесс извлечения шламов из кольцевого пространства ствола бурящейся скважины влияют следующие факторы:

- скорость движения бурового раствора в кольцевом пространстве;
- скорость скольжения шламов;
- режим течения скольжения флюидов и шламов;

- профиль скорости течения в кольцевом пространстве;
- формирование шламной залежи только в наклонной кольцевом пространстве;
- скорость вращения бурильной трубы;
- скорость бурения;
- наклонность ствола скважины.

Для подъема шламов к внутренней поверхности флюидом ствола, скорость движения флюида V_a должна быть больше чем средней скорости скольжения шламов V_{ck} . Относительная скорость между V_a и V_{ck} . считается средняя скорость таскания шламов то есть:

$$\bar{V}_1 = \bar{V}_a - \bar{V}_{ck} \quad (1)$$

$$\frac{\bar{V}_1}{\bar{V}_a} = 1 - \frac{\bar{V}_{ck}}{\bar{V}_a} = R_1 \quad (2)$$

Здесь R_1 – как установлен Siffermanom и a_l является величиной таскания шламов.

При бурении вертикальных скважин рекомендуется чтобы значение R_1 составлял минимально 0,5-0,55. Когда кольцевое пространство вертикально скорость скольжения имеет только одного осевого элемента.

$$\bar{V}_{ck} = \bar{V}_{ck} \cdot a \quad (3)$$

На против этого когда кольцевое пространство изгибается от вертикали под углом θ скорость скольжения будет составлять два элемента

$$\bar{V}_{ck.d} = \bar{V}_{ck} \cdot \cos\theta \quad (4)$$

$$\bar{V}_{ck.r} = \bar{V}_{ck} \cdot \sin\theta \quad (5)$$

Здесь $V_{ck.d}$, $V_{ck.r}$ - соответственно осевой (по длине) и радиальный (горизонтальный) элементы средней скорости скольжения.

İyoĥo и Azar составили следующее уравнение для профиля скорости при ламинарном течении внутри наклонно направленного кольцевого пространства:

$$V_a = \frac{n}{n+1} \left(\frac{h}{2} \frac{n+1}{n} - |y| \frac{n+1}{n} \right) \quad (6)$$

Отношение эксцентрисности (отклонение от центра) отношение разности радиуса ствола и радиуса взята как трубы:

$$E = \frac{e}{r_h - r_p} \quad (7)$$

Таким образом,

$$e = E (r_h - r_p). \quad (8)$$

Пустота между трубой и стенкой скважинного ствола может быть задана в следующем виде:

$$\delta = (1-E) (r_h - r_p) \quad (9)$$

В случаях наличия инструментного соединения , за место диаметра трубы будет использован внешний диаметр инструментного соединения.

С увеличением скорости бурения, увеличивается также скопление шламов в кольцевом пространстве, кроме того, будет увеличиваться также гидравлические требования.. Эффективное извлечение пробуренных шламов.

Увеличение скорости вращения бурильной трубы в вертикальных скважинах, в зависимости от ствола и диаметра трубы оказывает влияние в меньшей и средней степени улучшению извлечения шламов. В стволах еще большего размера увеличение скорости вращения трубы влияет в средней степени способности таскания бурового раствора.

Реологические свойства бурового раствора также в определенной степени влияет на вынос шламов со ствола бурящейся скважины.

Таскание шламов в наклонно направленных скважинах более сложно, чем в вертикальных скважинах. Существование шламных скоплений, эксцентричные расходные режимы и переменное влияние притяжения еще больше осложняет физические свойства таскания.

В наклонно-направленных скважинах для эффективной очистки ствола, с целью установления необходимых гидравлических условий для критического таскания в кольцевом пространстве используется понятием скорости флюида. Эта скорость является минимально требуемой скоростью в кольцевом пространстве для очистки ствола в необходимом уровне. Для извлечения шламов будут увеличиваться также гидравлические требования. Для скважин, находящихся под углом наклона $\theta < 35^\circ$, для критического таскания в кольцевом пространстве скорость флюида будет равна

скорости флюида в кольцевом пространстве, а это приводит к скоплению шлама а на 5% наибольшего шлама как следствие. Для скважин, находящихся под углом $\theta > 40^\circ$, критическая скорость тоскания в кольцевом пространстве будет равна минимальной скорости, не дающей возможности образования скопления шлама неподвижного флюида.

На основе лабораторных испытаний полного масштаба выяснилось что, при скорости флюида в кольцевом пространстве больше чем 120 фут/мин., независимо от угла искривления скважинного ствола реология раствора мало влияет по извлечение пробуренных шламов или совсем не влияет. В скважинах, имеющих большие углы наклона от вертикали ($\theta > 40^\circ$), для очистки ствола эффективно прибавлять буровому раствору чистой воды.

Для вязких растворов положение бурильного инструмента в скважин тем стволе для очистки ствола является важным фактором. В скважинах большого угла наклона от вертикали отклонения от центра при переходе от позитивного положения к негативному увеличиваются гидравлические требования к очистке скважины. При бурении с чистой водой происходит обратное явление.

Увеличение плотности бурового раствора – если это сопровождается с увеличением вязкости, то очистка ствола в некоторой степени улучшается. Плотность раствора в скважинах большого угла наклона от вертикали еще больше влияет на очистку ствола.

При больших углах наклона ствола от вертикали, затрудняется извлечение шламов более меньшего размера. При сравнении с этим, в скважинах с малыми углами отклонения от вертикали становится возможным более легче тоскать шламов среднего размера шламов по сравнению как меньших или наибольших шламов.

С увеличением скорости бурения увеличивается гидравлические требования для эффективной очистки ствола скважины от шламов.

В вертикальных стволах вращение трубы мало влияет по сравнению к очистке ствола. В наклонно-направленных скважинах влияние вращения бурильной трубы бывает больше. Специальные исследования показывают, что вращение бурильной трубы будет много увеличивать скорость извлечения шлама из скважин большого угла наклона от вертикали и из горизонтальных скважин.

Тема рассматриваемая в статье актуальна, так как имеет большое практическое значение для качественного бурения нефтяных и газовых скважин без осложнений. Известно что, качество бурения тесно связано с качеством используемого бурового раствора, которое устраняет всяких проявлений, поглощений и прихватов инструмента.

Высококачественным буровым раствором пробурена глубокая скважина (около 6000м глубины) №124 в газоконденсатном месторождении Булла-дениз.

Ввиду того что, высококачественный буровой раствор устраняет все виды проявлений, изложенные факты в статье не могут привести никакого вреда экологию окружающей среды.

Выводы и рекомендации.

1. Очистка ствола бурящейся скважины может создать проблемы, такие как преждевременный износ долота, прихват буровой трубы, гидроразрыв пласта, потери бурового раствора, высокий крутящий момент и растяжение колонны бурильных труб.

2. При операциях спуска бурильного инструмента в ствол скважины, скопление шламов вокруг забойного агрегата может привести к прихвату бурильных труб.

3. На процесс извлечения шламов влияют следующие факторы: скорость раствора в кольцевом пространстве, скорость скольжения шламов, режим течения флюидов и шламов, профил скорости течения, формирование шламовой залежи в скважине, скорость вращения бурильной трубы и наклонность ствола скважины.

4.С увеличением скорости бурения , увеличивается скопление шламов в кольцевом пространстве.

5. Реологические свойства бурового раствора также влияет на вынос шламов со скважины.

6. Увеличение плотности бурового раствора если это сопровождается с

увеличением вязкости, то очистка ствола улучшается.

7. Вращение бурильной трубы будет много увеличивать скорость извлечения шлама из скважин с большим углом наклона от вертикали и горизонтальных скважин.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. S.M.Quluyev “Neft və qaz quyularının qazılması” Госгортехиздат- Вақы-1963. Səh.95-153.
2. Ю.М. Подгорнов Эксплуатационное и разведочное бурение на нефть и газ. səh. 75-92.Москва изд. « Недра» 1996.
- 3.C.C. Azar, Q.Robello Samil Qazma mühəndisliyi. SOCAR-AQŞ. Bakı-2014 . səh.36-57.
- 4.Mustafayev S.D.,Zeynalov R.M.,Pənahov R.N. “Dərin quyuların qazılmasında təzahürlə mübarizə üsulu”. ANT,№07-08, 2016,səh.15-20

QAZIMA PROSESİNDƏ QUYULARIN YUYULMASI MƏSƏLƏSİNƏ DAİR

S.Ə. Rza-zadə, Ş.O. Baxşəliyeva, R.H. Vəliyev, F.N. İsmayılov, V.Z.Mahmudova
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Məqalədə, qazma məhlulunun əsas funksiyalarından birinin, yəni qazılan quyu lüləsinin, quyudibinin və şəroşkalı qazma baltanın dişlərinin lazım olan təmizliyinin təmin edilməsinin rolu və əhəmiyyəti barədə şərh edilmişdir. O problemlər göstərilmişdir ki, hansılar quyu lüləsinin təmizlənməsilə yaradıla bilər, hansılar onların aradan qaldırılması üçün baha başa gələn tədbirlərin tətbiqini tələb edirlər.

Burada qeyd edilmişdir ki, şlamların həlqəvi fəzadan çıxarılması prosesinə aşağıdakı amillər təsir edirlər: məhlulun hərəkət sürəti, şlamların sürüşmə sürəti, şlam yatağının formalaşması, qazma sürəti, borunun fırlanma sürəti, lülənin maliyyəti və s.

Qazma sürətinin artması ilə quyuda şlamın yığılması artır. Qazıma dorularının fırlanma sürətinin artması vertikal quyularda şlamın çıxarılmasını yaxşılaşdırır.Qazma məhlulunun reoloji xassələri quyu lüləsindən şlamın çıxarılmasına təsir edirlər.

Qazma məhlulunun sıxlığının artması lülənin təmizlənməsi prosesini yaxşılaşdırır.

Açar sözlər: quyuların yuyulması, şlamın çıxarılması, baltaların yeyilməsi, alətin tutulması, lülənin təmizlənməsi, qazma sürəti, borunun fırlanması, məhlulun sıxlığı, reoloji xassələri.

ABOUT THE DISPOSAL OF WELLS IN THE DRILLING PROCESS

S.A. Rza-zade, Sh.O. Bakhshaliyeva, Valiyev RH, Ismayilov FN, Mahmudova V.Z.
Azerbaijan State University of Oil and Industry

The article comments on the role and importance of ensuring the proper cleaning of one of the main functions of the drilling fluid, namely, the drill hole, the drainage well and the drill bit of the ax. The problems are those which can be created by cleaning the wells, which require the implementation of costly measures to eliminate them.

It was noted here that the following factors influence the process of extraction of cuttings: the speed of the solution, the rate of sloping, the formation of the slag bed, the drilling speed, the speed of the tube rotation,

Increasing drilling speeds increases sludge accumulation in the well. An increase in the rotation speed of the drill holes improves the removal of sludge in the vertical wells. Rheological properties of the gaseous solution affect the removal of sludge from the well.

Increasing the density of the drilling fluid improves the lubricant cleaning process.

Keywords: washing of wells, removal of sieves, eating axes, holding of tool, cleaning of louvre, drilling speed, pipe rotation, density of solutions, rheological properties.

UOT:66.0.631

NEFT KARBOHİDROGENLƏRİNDƏN XLOR TÖRƏMƏLƏRİNİN EMALI

Magistrant M. V. Mirzəyev, A.N.Quliyeva

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənayə Universiteti

Açar sözlər: krekinq qazları, piroliz qazları propan-propilen PPF, butan-butilen BBF fraksiyaları, neft karbohidrogenlərin emalı, xlorlaşma reaksiyası

H.Əliyev adına neft emal zavodunun krekinq qurğusunda yaranan krekinq qazlarının əksər hissəsi sadəcə yandırılır (fakel qazları) və ya effektiv şəkildə istifadə edilmir. Məsələn, alkilədirilmə, izomerləşmə, polimerləşmə, krekinq qazları (propan-propilen PPF, butan-butilen BBF fraksiyaları) prosesin xammalı kimi istifadə olunur və yüksək oktanlı benzin komponentləri əldə edilir, nəticədə yenə də alınan məhsullar daxili yanma mühərriklərində yandırılır.

Bu vəziyyət yolverilməzdir, çünki krekinq qazların əhəmiyyətli hissəsini qiymətli olefinlər təşkil edir, və bunlardan qiyməti az olmayan, sənayedə istifadə olunan məhsullar (məsələn, monomerlər, aldehidlər, ketonlar, asidlər və esterlər) almaq olar. Bu qazlarda demək olar ki, bütün doymamış karbohidrogenlər təmsil olunur, lakin onların hər birinin tərkib faizi aşağıdır. yəni neft kimya üçün krekinq qazları qiymətli, amma aşağı potensialı xammaldır. Bu səbəbdən, olefin tələblərinə cavab vermək üçün neft-kimya müəssisələri Sumqayıt Etilen-Polietilen zavodunun EP-300 qurğusundan əldə edilən piroliz qazlarını da istifadə edirlər [1].

Bu baxımdan krekinq və piroliz qazlarının birgə işlənməsi üçün kimya texnoloji kompleksinin yaradılması ideyası olduqca real və mümkündür. Belə kimyəvi kompleksin işi respublikada xalq təsərrüfatını tələb olunan xammalla təmin etmək üçün böyük iqtisadi imkan yaratmış olardı və ətraf mühitə zərərli bir neçə dəfə azaldı və bundan əlavə, piroliz qazlarının əlavə istifadəsi sayəsində krekinq qazlardan daha tam istifadə etməyə imkan verərdi.

Çox üsullu neft karbohidrogenlərin emalı arasında vacib yerlərdən birini xlorlaşma reaksiyaları tutur. Bu reaksiyaların məhsulları texnikada, kənd təsərrüfatı və məişətdə əvəzolunmaz yer tuturlar. Yüksək reaksiya qabiliyyətinə malik olduklarına görə isə, üzvü sintez üçün mühüm aralıq məhsullardır. Sadalanmış səbəblərə görə onların sənayə

miqyasında alınması üsullarının tapılıb, işlənməsi, bu sahədə işləyən tədqiqatçıların hər zaman aktual məqsədi olub.

Xlor törəmələrinin əsas 3 alınm üsulu mövcutdur:

- karbohidrogenlərin xlorlaşdırılması;
- doymamış karbohidrogenlərin hidroxlorlaşdırılması;
- polixloralkanların dehidroxlorlaşması

Bu üsulların hər biri həm praktiki, həm də nəzəri baxımdan maraqlıdır. Lakin doymuş karbohidrogenlərin resursu doymamış karbohidrogenlərə nisbətən üstünlük təşkil edir. Bu səbəbdən məhz onların cəvrlməsə (o cümlədən xlorlaşma) proseslərinin öyrənilməsi daha əhəmiyyətlidir. Tərkibində müxtəlif funksional qrup, məsələn vinilxlorid, allilxlorid, xloren anhidrid, xlorstirol və sair monomerlərin sintezi xalq təsərrüfatı üçün önəmlidir.

Belə monomerlərin əsasında alınmış polimer materiallar, funksional qrupları olmayan polimerlərlə müqaisədə bir sıra üstünlüklərlə fərqlənirlər. Məsələn: 78% xlorlu etilenqlikol, xloendikov anhidridi ilə müqaisədə daha istilik müqavimətli, istilik davamlı material almağa imkan verir.

Ona görə də karbohidrogenlərin xlorlaşmasında vacib yeri xlor karbohidrogenlərinin sintezi tutur.

Karbohidrogenlərin sintezinin ən rahat üsulu hərtərəfli xlorlaşdırılma da ola bilər, lakin zəncirvari xlorlaşma reaksiyası yüksək ekzotermikdir və partlayış baş verməsinin ehtimalı artır, bu səbəb prosesin sənayedə tətbiqini məhdudlaşdırır, və ya da mümkün olmaz edir.

Reaksiyanın partlayış xarakterinin aradan qaldırılması üçün müxtəlif üsullar təklif olunmuşdur. Məsələn, reaksiya qarışığının proses üçün inert olan qazlarla (azot, xlorlu hidrogen, karbon qazı və s.) durulaşdırmaq. Belə texnologiya partlayış ehtimalını azaldır, lakin başqa çətinliklər yaradır: reaksiya məhsullarının kondensatlaşdırılması, tutulması

və sonradan inert qazın artığını sistemə dövrüyyə edilməsi.

Əsas reaksiya ilə yanaşı bu prosesdə bir sıra yan reaksiyalar baş verir, məsələn reaksiya nəticəsində əmələ gələn xlorun və xlorlu hidroqenin karbohidrogenin ikiqat rabitə yerində birləşməsi, əsas reaksiyanın məhsullarının xlorlaşma ilə əvəzi, qarışıqlıqların xlorlaşdırılması, misal üçün, propilenin tərkibində olan propan termik dehidroxlorlaşma, piroliz və kondensələşmə. Yan reaksiyaların qarşısını almaq məqsədi ilə propilenin xlorlaşma məhsullarını dərhal 100—50 °S qədər soyudurlar.

Sənayedə allilxloridin maksimal çıxımına nail olmaq məqsədi ilə proses adiabatik rejimdə, propilen və xlor axınlarının qarışma nöqtəsində yüksək axın sürətləri ilə aparılır. Reaktora daxil olan propilen 340—370 °S qədər qızdırılır, xlor isə ətraf mühit temperaturunda götürülür. Reaksiyanın istiliyini xaric etmək üçün propilen beş qat çox miqdarda götürülür. Xlorun tam konversiyası 1 saniyə müddətində baş verir. Əsas reaksiya ilə yanaşı, alınan xlor və xlorhidrogenin ikiqat rabitə yerində bir sıra yan birləşmə baş verir [2],[3].

Bu çətinlikləri aradan qaldırmaq üçün Hassın qaz fazasında parafınli karbohidrogenlərin xlorlanması elmi əsərlərində etdiyi nəticələrin rolu böyük olub. Propileni bir neçə qat çox miqdarda götrülən propileni xlorlaşdırılmalıdır. Propilenin tərkibində propan olmamalıdır, çünki o, xlorlaşdırma zamanı qaynama temperaturu xlorlu allilın qaynama temperaturuna yaxın olan 1- və 2-xlorpropan yaradır. Müxtəlif yerlərdə xlor artıqlıqlarının qarşısını almaq üçün, reaksiyaya girən qazların yüksək sürətini və effektiv qarışdırılmasını təmin etmək lazımdır. Krekinq və piroliz qazlarından ayrılan propan-propilen fraksiyalarında propilen və propanın nisbi tərkibi fərqlidir - krekinq qazlarından əldə edilən fraksiyada propilen konsentrasiyası 30-40 % həcm. Piroliz qazlarında isə 70-90 % həcm. Propan-propilen fraksiyasının digər komponentləri etilen, etan, və butilenlərdir (2-5%). Bu tərkibli qaz bir sıra üzvi sintez istehsallarına yararlıdır, lakin xlorlaşma, oksidləşmə prosesi və xüsusən polipropilen istehsalı üçün daha çox qatılaşmış propilen tələb olunur - 99.9 həcm. % və daha yüksək.

Bu hallarda propan-propilen fraksiyası əlavə rektifikasiya məruz qalır. Ayrılma prosesi, qaynama temperaturları yaxın olduqları səbəbindən propilen (-47,7 ° C) və propan (-42,1 ° C), çətinləşir, lakin çox saylı boşqab və yüksək fleqma ədədi şəraitində aparılarkən, onların ayrılması mümkündür. Biz belə kimyəvi kompleks üçün lahiyə yaratmaq məqsədi ilə müxtəlif fraksiyalar üçün xlorlaşma proseslərinin öyrənilməsinə qarşımıza məqsəd qoyduq.

Propilenin xlorlaşdırılması yolu ilə alil xloridin sintezi

Proses “qaynar layda” aparılmışdır. İlk öncə prosesin əsas texnoloji parametrlərinin onun yüksəktemperaturlu seçicili propilenin xlorlaşdırılması prosesinə təsirləri öyrənilmişdir. Tədqiqatın nəticələri cədvəldə göstərilib.

350-500⁰ S arasında xlorlaşma məhsullarının izopropilxlorid, propenilxlorid, allilxlorid, dixlorpropilen 1,2-, 1,3-, 2,3 - dixlorpropanı, propilenin tri- və polixlor törəmələri (cədvəl).

Göstərilmiş komponentlər dəqiq rektifikasiya və qaz-maye xromotoqrafiyası üsulu ilə identifikasiya olunmuşdur. Verilmiş intervalda temperatur artdıqca allilxlorid çıxımı 450°S-da maksimuma çatmışdırş 64,1% çəki (çevrilmiş propilənə görə hesablanmış). Bu zaman başqa məhsulların çıxımı cüzi dəyişərkən, dixlorpropanların çıxımı kəskin şəkildə artır.

Propilenin xlor molyar nisbətini 1:1 dən 5:1 dək artıranda (450°S temperatur, propilenin verilmə sürəti 75,6 q/saat pemzanın həcmi 250 sm³) çıxımın dəyişmə qradienti yüksək olmasa da, alilxloridin çıxımı fasiləsiz artır. Reaksiya məhsullarının tərkibində monoxlor törəmələrinin miqdarı və çıxımı artır, di, tri və polixlor törəmələrinin çıxımı isə azalır. Propilenin xlor 5:1 nisbətində alilxloridin çevrilmiş propilənə görə çıxımı 66,6% çatır.

Həcm sürətinin 198,0 dən 291,0 saat⁻¹ dək artırılması (450°S temperatur, propilenin xlor 5:1 nisbətində alilxloridin çevrilmiş propilənə görə çıxımı 66,6% çatır. Həcm sürətinin 198,0 dən 291,0 saat⁻¹ dək artırılması (450°S temperatur, propilenin xlor 5:1 nisbətində alilxloridin çevrilmiş propilənə görə çıxımı 66,6% çatır. Həcm sürətinin 198,0 dən 291,0 saat⁻¹ dək artırılması (450°S temperatur, propilenin xlor 5:1 nisbətində alilxloridin çevrilmiş propilənə görə çıxımı 66,6% çatır.

Verilmə sürəti 291,0 saat⁻¹ olduqda reaksiya məhsullarında alilxloridin miqdarı 62,0% çəki təşkil edir.

Propilenin qaynar lay katalizatorunda xlorlaşdırılması prosesinə kontaktın təbiətinin təsirinin öyrənilməsi üçün bir sıra xırda dispers materiallar sınaqdan keçirilmişdir: perlit, pemza kvars qum.

Xlorlaşma 450°S temperatur, propilenin xlorla olan molyar nisbəti 2:1, propilenin verilmə sürəti 75,6 q/saat, xlorun verilmə sürəti 64 q/saat, həcm sürəti 242,0 saat⁻¹, şəraitində keçirilmişdir.

Tədqiqatların nəticələri cədvəldə göstərilib (cədvəl 1). Göründüyü kimi alınan katalizatların

fraksiya tərkibi kontaktların təbiətindən aslıdır.

Pemza əsasında alınmış katalizatın tərkibinə 60,5%, perlit əsasında alınmış katalizatın – 55,4%, kvars qumu əsasında alınmış katalizatın-50,5% allil xlorlu daxildir. Katalizatın mütləq çıxımı təqribən eyni olmuşdur.

Beləliklə, temperatur 450°S, propanın xlorla nisbəti 2:1, həcm sürəti 142,0 saat⁻¹, əsas məhsulu xlorlu allil olan reaksiya baş verir. reaksiyanın çıxımı - 60,5%

Cədvəl 1

Kontaktın təbiətinin propilenin xlorlaşması prosesində alınan məhsulların çıxımına təsiri

Katalizator- kontakt Reaksiya məhsulları	Pemza	Perlit	Kvars qum
Alınıb, çəki %			
Katalizat	44,7	44,9	43,1
Xlorlu hidrogen	23,4	23,8	23,7
Reaksiyada iştirak etməmiş propilen	31,0	30,1	31,8
İtkilər	0,9	1,2	1,4
Reaksiyada iştirak etmiş propilena görə hesablanmış xlorlu allilin çıxımı %%	64,1	59,2	52,8
Katalizatorun göstəriciləri			
d_4^{20}	0,9883	1,1009	1,1060
n_D^{20}	1,4290	1,4500	1,4360
Başlanğıc qaynama temperaturu, °S	20,9	20,1	20,0
<u>Katalizatorun tərkibi çəki %</u>	14,8	15,0	13,4
Dixlorpropan	3,9	2,8	2,9
Propenilxlorid+izopropenilxlorid	60,5	55,4	50,3
Allilxlorid	3,1	6,4	8,0
1,3-dixlorpropilen	6,8	12,3	16,0
2,3-dixlorpropilen	9,5	6,6	7,4
Propilenin trixlorotörəmələri	1,4	1,5	2,0
Polixlorotörəmələr			

Qeyd: prosesin sabit parametrləri: temperatur-450°S propanın xlorla nisbəti 2:1, propilenin verilmə sürəti-75,6 q/saat, xlorun verilmə sürəti-64 q/saat, təcrübənin müddəti -2 saat, kontakt həcmi- 250mm³.

Nəticə

Propilenin xlorlaşdırılması yolu ilə allil xloridin sintezi “qaynar layda” aparılmışdır. Katalizator müəyyən edilmişdir. Reaksiyanın optimal şəraiti müəyyən edilmişdir. Reaksiya məhsullarında doymamış xlorlu törəmələrinin başqa reaksiya məhsullarına nisbətən üstünlük faktı, seçilmiş şəraitdə əvəzləyici xlorlaşmanın ardıcıl mərhələlərinin selektiv baş verməsinin nəticəsidir.

ƏDƏBİYYAT

Гулиева А.Н. Постановка задачи проектирования химико-технологического комплекса по синтезу и переработке хлорсодержащих углеводородов, ЭКО ЭНЕРГЕТИКА -№3,- 2017,- С. 64 -66

2. Дубовой Л.И., Адитайс Э.Р. и др. Выбор направления и методов направления производства хлоруглеводородов, С₁-С₃. Хим. Пром-ть,-1982, - №1,С.67-89

3. Davidson R.Y., Kropp Paulq Oxidation of alkyl iodides-179th ACS Nat Meet Huston. Tex.-1980,- 243p

ПЕРЕРАБОТКА ХЛОРПРОИЗВОДНЫХ ИЗ НЕФТЯНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ**М.В. Мирзоев, А.Н. Гулиева****Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности**

С целью создания химического комплекса по переработке нефтяных углеводородов был изучен процесс синтеза хлорсодержащих углеводородов C_3 окислительным хлорированием пропана смесью хлора и воздуха. Этот процесс представляет собой одновременно протекающие две реакции: вначале происходит хлорирование пропана, затем выделившийся хлористый водород окисляется кислородом воздуха, а затем полученный хлор в дальнейшем реагирует с не вступившим в реакцию пропаном. Найдены оптимальные условия проведения процесса.

PROCESSING OF CHLORINE DERIVATIVES FROM PETROLEUM HYDROCARBONS**M. V. Mirzayev, A.N.Guliyeva****Azerbaijan State University of Oil and Industry**

In order to create a chemical complex for the processing of petroleum hydrocarbons, the synthesis of chlorine-containing C_3 hydrocarbons by oxidative chlorination of propane with a mixture of chlorine and air was studied. This process consists of two reactions simultaneously: first, propane is chlorinated, then the hydrogen chloride released is oxidized by oxygen in the air, and then the chlorine subsequently reacts with unreacted propane. Found optimal conditions for the process.

УДК 678.660.541.64

**ETİLEN- PROPİLEN BİRGƏPOLİMERİNİN MEXANİKİ XASSƏLƏRİNƏ
VULKANİZASIYA PROSESİNİN TƏSİRİNİN TƏDQIQI**

**Magistrant E.V. Mirzəzadə, K.S. Şıxəliyev
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti
Kerem_shixaliyev@mail.ru**

Aşarsözlər: etilenpropilen, kompozisiya, şin, sopolimer, vulkanizasiya, modifikasiya, rezin, fiziki-mexaniki xassə, bərklik, metalla əlaqə, qocalma, plastikləşdirici, gövdə rezinləri polimer, doldurucu, kompozisiya, ekologiya.

Etilen-propilen birgəpolimerləri əsasında müxtəlif kompozisiyaların hazırlanması üçün doldurucu kimi istifadə edilə bilən yerli xammal mənbələri əsasında təbii materiallar və sənaye tullantıları seçilmişdir, onların tərkibi və xassələri tədqiq olunmuşdur [1-2]

Etilen-Propilen kauçukuna olan maraq onun qiymətli xassələrə malik olması ilə izah edilir. Etilen-propilen kauçuku (SKEP) yüksək fiziki-mexaniki göstəricilərlə yanaşı yüksək elastiklik, temperatur, ozon mühitlərin təsirinə davamlıdır. SKEP yüksək dielektrik xassələrinə malik olmaqla yanaşı aşağı sıxlığa və maye dəyərində malikdir.

Bununla yanaşı SKEP-in zəif vulkanizə qabiliyyəti inqrediyentlərlə pis qarışması və ən əsası kükürlə vulkanizə oluna bilməməsi, onun funksional qruplu polimerlərlə modifikasiyasını günün ən vacib və aktual məsələsi edir.

Hazırda müxtəlif elmi istiqamətlər üzrə tədqiqat aparən alimlər bu problemin müxtəlif aspektləri ilə məşğuldurlar.

F.F. Koshelev, B.A. Doqadkin, N.D. Zaxarov, A.Q. Şvarte, F. Bolduin, M.E. Odam, D.Pol, S. Nyumen, M. Riçardson, C. Menson, L. Sperlinq öz elmi-tədqiqat əsərlərində polimer qarışıqlarının modifikasiyasının elmi-təcrübi əsaslarını vermişlər.[2-3] Bu üsulun üstün cəhəti mövcud texnoloji proses və avadanlıqlardan istifadə edilməsidir.

Bu işdə modifikasiya objekti kimi xammal mənbəyi, yüksək fiziki-mexaniki, o cümlədən istiliyə və ozona qarşı davamlılığı və başqa əlverişli xassələri olan etilen-propilen birgəpolimerləri (EPB) və onun əsasında polimer qarışıqları seçilmişdir. Bu onunla izah olunur ki, hazırda şin və rezin-texniki məmulatları istehsalında geniş istifadə edilə biləcək EPB-nin az doymamışlıq, yağ və həlledicilər təsirində davamsızlıq, başqa kauçuklarla pis qarışma, metal və kordla pis əlaqə, gec vulkanizasiya və başqa mənfi xassələrinə görə istifadəsi məhdudlaşır və lazımı sahələrdə onun istifadəsi çətinləşir.[5].

Rezin qarışıq reseptinin tərtibi

Oliqoefreakrilatla doldurulmuş etilen-propilen birgəpolimerləri əsaslı rezinlərin modifikasiyası prosesinin tədqiqində ilk növbədə rezin qarışıqının tərkibi müəyyən olunmuşdur. Modifikasiya olunmuş və modifikasiya olunmamış etilen-propilen birgəpolimerləri əsasında kompozisiyaların tərkibinə müxtəlif tərkibdə inqrediyentlər əlavə edərək kompozisiyalar hazırlanmışdır. Müqayisə üçün modifikatorsuz(Difenilolpraponin dikaprilat oksiproplən efir)və modifikator istifadə etməklə də rezin qarışıqı hazırlayaraq onların vulkanizatının alınan rezinin meəaniki xassələrinə necə təsir göstərdiyi müəyyən olunmuşdur. Alınan nəticələr cədvəl 1-də verilmişdir:

Modifikasiya olunmuş və modifikasiya olunmamış etilen-propilen birgəpolimerləri əsasında kompozisiyaların tərkibi

Cədvəl 1

Komponentlərin adı	Miqdarı k.h.					
	I	II	III	IV	V	VI
SKEP-60	100	100	100	100	100	100
Steatin turşusu	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Tiurum (TMT)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Kaptaks (MBT)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
ZnO	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Texniki karbon (P-234)	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0

Kükürd	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Difenilolpraponin dikaprilat oksiproplen efiri	–	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5

Laboratoriya şəraitində rezin qarışığının hazırlanması laboratoriya vərdənəsində aparılmışdır.

Rezin qarışıqlarının vulkanizasiyası- Yüksək möhkəmlik göstəricilərinə malik, sürtünməyə davamlı, bərk və yüksək elastiklik

vulkanizatların alınması üçün rezin qarışıqları vulkanizasiya olunmalıdır

Vulkanizasiya prosesi hazırlanmış rezin qarışıqlarında 155°C temperaturunda və müxtəlif zaman müddətində (10-40 dəqiqə) aparılmışdır. Tədqiqatın nəticələri cədvəl 2-də verilmişdir:

Oliqofirakrilatla doldurulmamış və doldurulmuş etilen-propilen birgəpolimerləri əsaslı rezin qarışıqlarının fiziki-mexaniki xassələri

Cədvəl 2

№	Göstəricilər	Rezin qarışıqları					
		I	II	III	IV	V	VI
1.	Dartılmada möhkəmlik həddi, MPa	20,7	21,1	24,6	21,5	18,5	17,3
2.	10 100% uzanmada şərti gərginliyə gərginlik, MPa	3,6	3,8	4,1	3,7	3,4	2,8
3.	300% uzanmada şərti gərginlik, MPa	13,6	13,9	14,2	13,5	12,9	12,1
4.	Nisbi uzanma, %	380	395	410	430	450	480
5.	Nisbi qalıq deformasiyası, %	14	14	14,1	14,6	14,8	15,0
6.	Cırılmaya müqavimət, kN/m	32,9	33	35,8	33,6	33,1	32,7
7.	Sıçrama üzrə elastiklik, %	40	40	40	39	37,5	36
8.	TM-2 üzrə bərklik, ş.v.	70	70	69	68,5	68	67,5
9.	Metalla əlaqə möhkəmliyi, MPa	1,40	1,50	1,65	1,54	1,52	1,40
10.	Çoxdöfəli dartılmada yorulmaya dözümlülük ($\epsilon_{din}=200\%$, $v=250$ dövr/dəq.)	1,25	1,50	1,92	1,98	2,0	2,1
11.	393K temperaturda, 140 saat müddətində istilikdən qocalma əmsalı: f_p üzrə ϵ_p üzrə	0,76 0,41	0,76 0,42	0,75 0,43	0,73 0,44	0,69 0,48	0,67 0,50
12.	296K temperaturda, 48 saat müddətində şişmə dərəcəsi (benzində)	130,5	115,0	90,8	110,7	115,2	120,5

Modifikatorun iştirakı etilen-polietylen birgəpolimerləri əsasında alınmış reezin qarışığının və vulkanizatın fiziki-kimyəvi, mexaniki və reoloji xassələri tədqiq olunmuşdur. Tədqiqi göstərmişdir ki, etilen-propilen birgəpolimerləri əsasında gövdə rezinləri alarkən onları modifikasiya etmək lazımdır

NƏTİCƏLƏR

Etilen-propilen sopolimeri əsaslı kompozisiyaların qeyri-kafi xassələri onların şin və rezin – texniki məmulatları istehsalında istifadəsini məhdudlaşdırır. Sopolimerin digər komponentlərlə birgə qarışmasını və birgə vulkanizasiyasını yaxşılaşdırmaq məqsədlə etilen-propilen sopolimeri oliqofirakrilatla (MQF-9) modifikasiya olunmuşdur.

Rezin qarışığının münasib resepti tərtib olunmuş və resept üzrə laboratoriya vərdənəsində (temperatur 40-60°C, zaman 20-30 dəqiqə) biricinsli qarışıq hazırlanmışdır.

Hazırlanmış rezin qarışığı Bakı Rezın-Texiki Məmularlar zavodunda, vulkanizasiya sexində vulkanizasiya olunmuşdur. Optimal vulkanizasiya rejimi (temperatur 150°C, zaman 20 dəqiqə) müəyyənləşdirilmişdir.

Vulkanizatın fiziki-mexaniki və istismar xassələri (dartılmada möhkəmlik həddi, 100% uzanmada şərti gərginlik, 300% uzanmada şərti gərginlik, nisbi uzanma, nisbi qalıq deformasiyası, cırılmaya müqavimət, sıçrama üzrə elastiklik, TM-2 üzrə bərklik, metalla əlaqə möhkəmliyi, çoxdəfəli dartılmada yorulmaya dözümlülük, müddətində istilikdən qocalma əmsalı, 48 saat müddətində şişmə dərəcəsi, aqressiv mühitlərə davamlığı) öyrənilmişdir.

MQF-9 tsikli oliqoefirakrilat plastifikatorunun müxtəlif qarışıqlı kompozisiyalara müəyyən miqdarda əlavə edilməsi vulkanizatın xassələrini yaxşılaşdırılmasına səbəb olur, o cümlədən, qarışıqda komponentlərin qarşılıqlı dispersiyasının yaxşılaşması ilə əlaqədardır. Plastifikatorun daxil edilməsi kompozisiyaların çoxdəfəli dartılmadaya ($E_{din.}=200\%$, $V=250dövr/dəq.$) dayanıqlığını 1,5 mindən 1,92 min tsiklə qədər, metalla əlaqə möhkəmliyi 1,20-dən 1,65 MPa –a qədər artır. Bu göstəricilər sənayedə istifadə olunan şın gövdə və diafraqma rezinlərinin uyğun göstəricilərindən üstündür[4-9].

ƏDƏBİYYAT

- 1.Y.M.Bilalov, İ.H.Mövlayev, R.E.Mustafayeva. Vulkanizasiya edilmiş rezin qarışığı. Az.R.Patenti. İ20120094, 26.02.2014.
2. С.М.Кавун, В.П.Кирпичев. Физико-химические основы получения, переработки и применения эластомеров. М.:Химия, 1976, 368 стр.
3. И.Г.Рыжикова, А.М.Волков и др. Особенности модификации бинарных смесей ПП/СКЭПТ системой органический пероксид-полифункциональный виниловый мономер в процессе реакционной экструзии. Пластические массы. 8, 2013, с.40-45.
- 4.Л.И.Муртазина, А.Р.Гарифуллин, И.А.Никульцев и др. Влияние пластификаторов на свойства неотверждаемых герметиков на основе этилен-пропилендиенового каучука. Энциклопедия инженера-химика, №8, 2014, стр. 31-35. имеров. М.: Химия, 1972, 458 с.
5. Билалов Я.М., Мовлаев И.Г.Разработка композиций для защитных покрытий шинных резин на основе смесей СКЭПТ-ПВХ. Ученые записки АГНА, 1997, № 2, с.139-150.
- 6.Я.М.Билалов, Ф.В.Мамедов, А.Д.Ибрагимов. Модифицированные сополимеры СКЭП, СКЕПТ и БК и композиции на их основе. Тез.докл.ХХІІ конф.по ВМС. Алма-Ата, 1985, стр.107-108.
ки АГНА, 1997, № 3, с.103-109
№ 14 (244), 1991 г., с.87.
7. Шыхалиев К.С., Амиров Ф.А., Мовлаев И.Г..Изучение процесса эксплуатации шины и методы утилизации изношенных шин. Экоэнергетика, научно-технический журнал. №2, 2008, с.33-38
- 8.К.С.Şıxəliyev, L.M.Abbasova. Plastik kütlələr əsasında kompozisiyaların alınması və tətbiqi. Bakı, 2010, 281s
- 9.К.С.Şıxəliyev. Plastik küələrinvə elastomerlərin emalı texnologiyası.Bakı,2016.600s.

КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ЭТИЛЕН- ПРОПЛЕНОГО СОПОЛИМЕРА

Е. В. Мирзаде, К.С. Шыхалиев

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

На основе этилен-пропленовых сополимеров получена композиции с высокими физико-механическими свойствами. В работе использован химических, физико-химических методов исследования и на основе показателей их выбороно методов модификации .

Показано, что для изготовления композиции на основе этилен -пропленового сополимеров можно использововат в качестве модификатора сложные эфиры и в качестве наполнитель- природных материалов.

COMPOUNDS BASED ON ETHYLENE-PROPYLENE COPOLYMER

E.V. Mizezadeh, K.S.Şixəliyev

Azerbaijan State University of Oil and Industry

Based on ethylene-propylene copolymers, compositions with high physicochemical properties were obtained. The work used chemical, physico-chemical methods of research and on the basis of indicators of their choice of methods of modification.

It has been shown that for the manufacture of a composition based on ethylene-propylene copolymers, esters can be used as a modifier and natural materials as filler.

УДК 552.538.2: 665.61.033.2(497.22)

ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ТИПИЗАЦИЯ НЕФТЕЙ МЕЖДУРЕЧЬЯ КУРЫ И ГАБЫРРЫ

Г.А.Мамедов, З.М.Пашаев

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

Аннотация: В статье приводятся результаты исследования нефтей междуречья Куры и Габарры методом газожидкостной хроматографии. Сопоставление этих нефтей по различным геохимическим параметрам позволило отнести их к единому генетическому типу и указать на родство нефтей и генерирующего их исходного органического вещества.

Ключевые слова: междуречья, алканы, цикланы, арены, месторождение, типизация, нефть, корреляция, генетический тип.

Изучение закономерностей в индивидуальном составе легких углеводородов (УВ) нефтей и конденсатов имеет большое значение для решения вопросов, связанных с миграцией и формированием их промышленных скоплений, так как они обладают высокой подвижностью в недрах и способностью к изменению состава при смещениях фазовых равновесий газоконденсатных и нефтегазоконденсатных систем при их миграции.

С развитием аналитических методов исследований УВ стало возможным разрабатывать геохимические классификации нефтей на более точной молекулярной основе. На современном уровне геохимического изучения нефтей стоят задачи их более детальной корреляции с выделением генетических типов.

В последние годы опубликован ряд работ по изучению закономерностей в индивидуальном составе нефтей различных районов Южно-Каспийского нефтегазоносного бассейна в связи с геолого-геохимическими условиями их залегания [1-5].

Однако, этот вопрос для нефтей исследуемого района практически не изучался.

Генетический тип нефти определяется качественным составом и количественным соотношением её компонентов, наиболее устойчивых при диагенетических и катагенетических преобразованиях органического вещества (ОВ), характеризующими родство первичной нефти и генерирующего её исходного ОВ [3].

В ряду геохимических информативных объектов находятся и низкомолекулярные УВ нефтей, для которых нами были использованы следующие показатели сравнительной оценки:

- 1) общий структурно-групповой состав всей бензиновой фракции;
- 2) соотношение н-алканов и и-алканов во фракциях C₅, C₆, C₇, C₈;
- 3) соотношение ди- и монозамещенных н-алканов;
- 4) относительное содержание геминальнозамещенных соединений, представляющих собой фрагменты реликтовых соединений;
- 5) соотношение основных групп нафтеновых УВ (Σ ЦГ/ Σ ЦП) во фракциях C₆, C₇, C₈;
- 6) концентрационные ряды изомеров алканов состава C₆, C₇, C₈, а также 6- и 5-членных нафтенов.

Результаты исследований данных о составе легких УВ при геохимическом сопоставлении нефтей эоценовых отложений месторождений Тарсдалляр. Рустави, Самгори, Ниноцминда и Телети свидетельствуют о значительном преобладании и-алканов бензиновой фракции над н-алканами во всех рассматриваемых нефтях и особенно в нефти Телети (см.таблицу). Здесь интерес вызывают детальные исследования, так как распределение изомеров состава C₆, C₇, C₈ зависит от генезиса нефти [1,6]. По величине отношения н-алканы/и-алканы во фракциях C₅, C₆, C₇, C₈ также четко обособляется нефть Телети и в несколько меньшей степени нефть Терсдалляра, которая занимает как бы промежуточное положение между минимальными и

максимальными величинами рассматриваемого параметра.

Исследование суммарного количества n-алканов бензиновой фракции свидетельствует, что наиболее легкие компоненты (C₅ + C₆) преобладают в нефти

Телети (2,7), а минимум их содержания характерен для нефтей Самгори (0,5) и Ниноцминда (0,6), при этом нефть Тарсдалляра опять занимает промежуточное положение (1,4).

Фракции нефтей эоценовых отложений (н.к. - 150°С)

Площадь	Бензин, %	$\frac{nC_5}{iC_5}$	$\frac{nC_6}{iC_6}$	$\frac{nC_7}{iC_7}$	$\frac{nC_8}{iC_8}$	$\frac{n(C_5 - C_6)}{i(C_5 - C_7)}$	$\frac{n(C_5 - C_6)}{i(C_7 - C_8)}$	Монозамещенные / Дизамещенные	$\frac{ЦГ(C_6)}{ЦП(C_6)}$	$\frac{ЦГ(C_7)}{ЦП(C_7)}$	$\frac{ЦГ(C_8)}{ЦП(C_8)}$	$\frac{\Sigma ЦГ}{\Sigma ЦП}$	Геминально-замещенные, %	Бензол, %	Толуол, %	Аг. %	Бензол / Тулуол
Самгори	29,6	1,8	1,1	0,8	0,5	0,8	0,5	3,1	1,0	1,9	2,1	1,8	4,5	0,47	1,54	2,0	0,3
Телети	40,0	0,9	0,5	0,25	0,2	0,4	2,7	3,0	1,0	1,2	1,8	1,4	4,9	0,1	0,2	0,3	0,5
Рустави	26,9	1,8	1,0	0,85	0,5	0,9	1,6	2,8	1,4	1,4	1,1	1,4	2,7	2,8	3,6	6,4	0,8
Ниноцминда	48,8	1,4	1,0	0,8	0,6	0,8	0,6	3,8	0,9	1,6	3,0	1,9	3,83	0,6	1,6	2,2	0,4
Тарсдалляра	30,1	1,5	0,8	0,6	0,4	0,8	1,4	2,5	0,8	0,9	1,2	0,9	3,26	2,7	4,5	7,2	0,6

Исследование суммарного количества n-алканов указывает на повсеместное преобладание монозамещенных УВ при относительном минимуме в нефти Тарсдалляра (2,5). Преобладание монозамещенных структур при устойчивом преобладании изосоединений вызывает интерес и требует дальнейшего уточнения. В этом плане дополнительную информацию может дать содержание и распределение структур с геминальным замещением. Имеющиеся данные свидетельствуют о минимальном содержании углеводородных соединений с геминальными связями в нефтях Тарсдалляра и Рустави.

Известно, что в низкокипящих фракциях нефтей цикланы представлены гекса- и пентаметиленовыми структурами голаядерных и алкилзамещенных типов. Имеются сведения [6] о преобладании 6-членных нафтенов над 5-членными в нефтях, образование которых связывается с ОВ гумусового типа. Исследование суммарного количества цикланов рассматриваемых нефтей свидетельствуют о преобладании циклогексановых структур, кроме нефти Тарсдалляра, где преобладают циклопентановые УВ.

Изменение величины отношения ЦГ/ЦП во фракциях C₆, C₇, C₈ также указывает на преобладание циклогексановых соединений, за исключением нефти Тарсдалляра, в которой в основном преобладают циклопентановые. Известно, что удовлетворительным коррелятивным критерием могут быть данные о содержании углеводородных соединений с геминальными связями, которые, являясь структурами реликтовой природы, дают определенное представление о характере исходного ОВ. Данные свидетельствуют о минимальном содержании структур с геминальными связями в нефтях Рустави и Тарсдалляра.

В результате исследований было установлено, что гумусовый тип ОВ характеризуется относительно высокой концентрацией в нем среди легких УВ (C₆-C₈) бензола и толуола (3:5). Изучение УВ позволяет выделить нефти Тарсдалляра и Рустави по относительно максимальному содержанию бензола и толуола, причем величины отношения бензол/толуол в этих нефтях также максимальные. Резко пониженным содержанием бензола и толуола отличается нефть Телети. Наконец, исключительно ценным генетическим показателем при сопоставлении нефтей

является количественное распределение УВ в гомологических рядах алканов, циклогексанов и циклопентанов. После соответствующей обработки аналитических данных стало известно, что в гексановой фракции (C₆), представляющей продукт относительно глубоких катагенетических преобразований, ранжированные значения концентраций алканов и цикланов определены в общей для всех нефтей последовательности, кроме тарсдаллярской нефти, в которой содержание ЦП значительно превосходит ЦГ. Еще большие различия отражены в гомологических рядах алканов и цикланов гептановой и октановой фракций, подтверждающих отсутствие единообразия в составе исследуемых нефтей. Особенно значительны различия в распределении индивидуальных УВ нефти Телети, менее значительны - в нефти Тарсдалляра и относительно близкой нефти Рустави. Остальные нефти характеризуются близким распределением УВ в гомологических рядах. Таким образом, исследование индивидуальных УВ алканов, цикланов и

аренов бензиновых фракций позволяет прийти к выводу, что рассматриваемые нефти относятся к одному генетическому типу, за исключением нефти Телети, аналитические данные которой отличаются от остальных нефтей почти по всем параметрам. Довольно значительны отличия и в тарсдаллярской нефти, хотя и не в такой степени, как в нефти Телети. Детальное изучение нефтей представляет огромный интерес как в теоретическом, так и в практическом отношении. Необходимо подчеркнуть, что трудности в выявлении реликтов исходной биомассы в бензинах понятны, так как легкие УВ представляют собой продукты глубоких катагенетических преобразований УВ. Отсюда необходимость дальнейшего исследования нефтей, но уже их тяжелых фракций, хотя и на основании рассмотренных данных можно предположить в районе месторождения Телети наличие нарушения глубокого залежания, позволяющего объяснить значительные различия в распределении индивидуальных УВ указанного месторождения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мамедов Г.А., Рзаева С.М., Пашаев З.М. К возможности определения возраста нефти по геохимическим параметрам её состава. *Azərbaycanda geofizika yenilikləri* - Bakı,- 2013-№ 1-2, - С. 34-38.
2. Мамедов Г.А., Алиева Т.А., Пашаев З.М.. О природных факторах, влияющих на состав газоконденсатов - *Известия ВТУЗ-ов Азербайджана*. Баку, - 2014, - №3, -с. 16-20.
3. Мамедов Г.А., Пашаев З.М. О роли и генетической значимости биомаркеров в геохимии нафтидов. - *Известия ВТУЗ-ов Азербайджана*, - Баку, - 2015, - №4, - с. 7-12.
4. Мамедов Г.А.. К вопросу изменения свойств и состава нефтей продуктивных отложений Апшеронского полуострова с глубиной. - *Инновационная наука в современном мире*. - *Навуковы свет*, - Минск,- №7, -С. 209-217.
5. Мамедов Г.А. Геохимия флюидов Бакинского архипелага. - *Наука в современном мире*. - *Матер. Международной конференции*, - 15 июня 2018г,- София (Болгария) с. 449-461.
6. Петров Ал.А. Углеводороды нефти. М: - Наука, -1984, - 232 с.

KÜR VƏ QABIRRI ÇAYARASI NEFTLƏRİNİ GEOKİMYƏVİ TİPİZASİYASI

H.A. Məmmədov, Z.M. Paşayev

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Tərsdəllər, Rustavi, Samqori, Ninosminda və Teleti yataqlarının neftlərinin benzin fraksiyalarında alkanların, neftlərin və arenlərin müqayisəli təhlili bu neftlərin eyni genetik tipə mənsub olduğu (Teleti yatağı istisna olmaqla) qənaətinə gəlməyə imkan vermişdir. Bu eyni zamanda həmin neftlərin onları generasiya edən ilkin üzvi maddələrə mənşə etibarilə uyğun gəldiyini göstərir.

**GEOCHEMICAL OIL TYPIFICATION OF INTERFLUVIAL REGION OF
KURA AND GABIRRI**

H.A.Mammadov, Z.M. Pashayev

Azerbaijan State University of Oil and Industry

The comparison of alkanes, naphthenes, and arenes of petrol fractions of oils of Tarsdallar, the exception of Telety oilfield) to an identical genetic type and point upon relationship of oils and initial organic matter that generates them.

UOT 541.64

BİOPARÇALANAN POLİMER MATERIALLAR ALINMASI**Doktarant G.H. Əzizova., F.Ə. Əmirov****Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti**

Açar sözlər: biopolimer, material, ətraf mühit, məişət tullantı, ekolojiya, polietilen, polipropilen, bakteriya, göbələk, parçalanma, hidroliz, kompozisiya, plyonka, lif

Son zamanlar tez-tez “bio” sözünə rast gəlirik ki, bu da məhsulun ətraf mühitə və canlı orqanizmə təhlükəsiz olduğuna təminatdır. Biopolimerlər digər polimerlərə nisbətən ətraf mühitdə müxtəlif təsirlərdən parçalanırlar. Bir çox polimerlər ətraf mühitin təsirindən uzun müddətdən sonra parçalana bilirlər. Daha doğrusu onlar bioloji olaraq parçalanırlar. Buna görə bioparçalananan materiallar yaratmaq polimerlərin stabilləşdirilməsi kimi olduqca mühim əhəmiyyət kəsb edir.

Məişətdə və sənayedə istifadə olunan polimer və polimer materiallar istismardan sonra tullantıya çevrilərək flora və faunamıza mühim ekoloji ziyan vururlar. [1-3]. İstismar şəraiti və ətraf mühitin təsiri nəticəsində makromolekulun destruksiyası prosesi gedir və aşağımolekullu birləşmələr əmələ gəlir. Təbii polimerlər (selluloza, kraxmal, xitin, polipeptidlər və s.) müxtəlif mikroorqanizmlərin təsiri nəticəsində aşağımolekullu birləşmələrə parçalanaraq həyatı sadə formasında metabolizm prosesində iştirak edir. [4-5].

Fermentlər katalizator rolunu oynayaraq polimerin əsas zəncirinin qırılmasına səbəb olur. Təkamül nəticəsində spesifik fermentlər əmələ gələrək təbii polimerləri dağıdırlar. Məsələn amilaz kraxmal makromolekulasını dağıdır. Fermentlər sintetik polimerlərin destruksiyasını əmələ gətirə bilirlər. Lakin fermentlər poliolen və polivinil sənaye polimerlərinin destruksiyası makromolekulun dağılması proseslərini əmələ gətirə bilmirlər. Məhz bu polimerlərin tullantıları əmələ gələn tullantıların 80%-ni təşkil edir.

Biopolimerlər mürəkkəb törəməli polimerlər olub, yağ turşularının oksid törəmələri (polioksial kanoatlar- POA). POA- əsas Bioparçalananan polimerlər öz quruluş xüsusiyyətlərinə görə polietilənə (PE), polipropilənə (PP) və polistozola (PS) oxşardır. Lakin, bəzi biopolimerlər özlərindən suyu buraxdıqlarına görə onlardan bir sıra emal prosesində də istifadə etmək olar.

müsbət xassəsi onların biouyğunlaşması və ekoloji təmiz olmasıdır. Məhz buna görə onlardan tibbdə istifadə etmək daha uyğundur. Hal-hazırda 3 növ biopolimer alınır: polioksibutirat və onun oksibutiratla birgəpolimeri və oksiboleratla polioksibutiratın birgəpolimeri.

Polimer materialların müxtəlif bakterialın və göbələklərin təsiri ilə parçalanması iki mərhələdə gedir:

Kimyəvi, bioloji və müxtəlif agentlərin təsiri nəticəsində makromolekulun kristal qəfəsi dağılır. Bəzi hallarda isə hətta polimerin əsas zənciri monomerə qədər parçalanır.

Bakteriyalar və göbələklər tərəfindən makromolekulların töküntülərinin suya, karbon qazının metana qədər parçalaya bilər.

Bioloji parçalanma polimerin molekul kütləsindən asılıdır. Belə ki, makromolekula nə qədər böyük olarsa onun bioloji parçalanması bir o qədər çətin olur. Belə materialların bioloji parçalanmasını sürətləndirmək üçün onların molekul kütləsini termiki və fotoksidləşmə və ya mexaniki deqradasiya ilə azaltmaq lazımdır. Sənayedə bioparçalananan 30-dan artıq polimer qablaşdırma, tekstil, kənd təsərrüfatı, tibb, tikinti və müxtəlif sahələrdə istifadə olunur.

Plyonkalar (50%) və liflər (20%) emal olunan biopolimerlərdir.

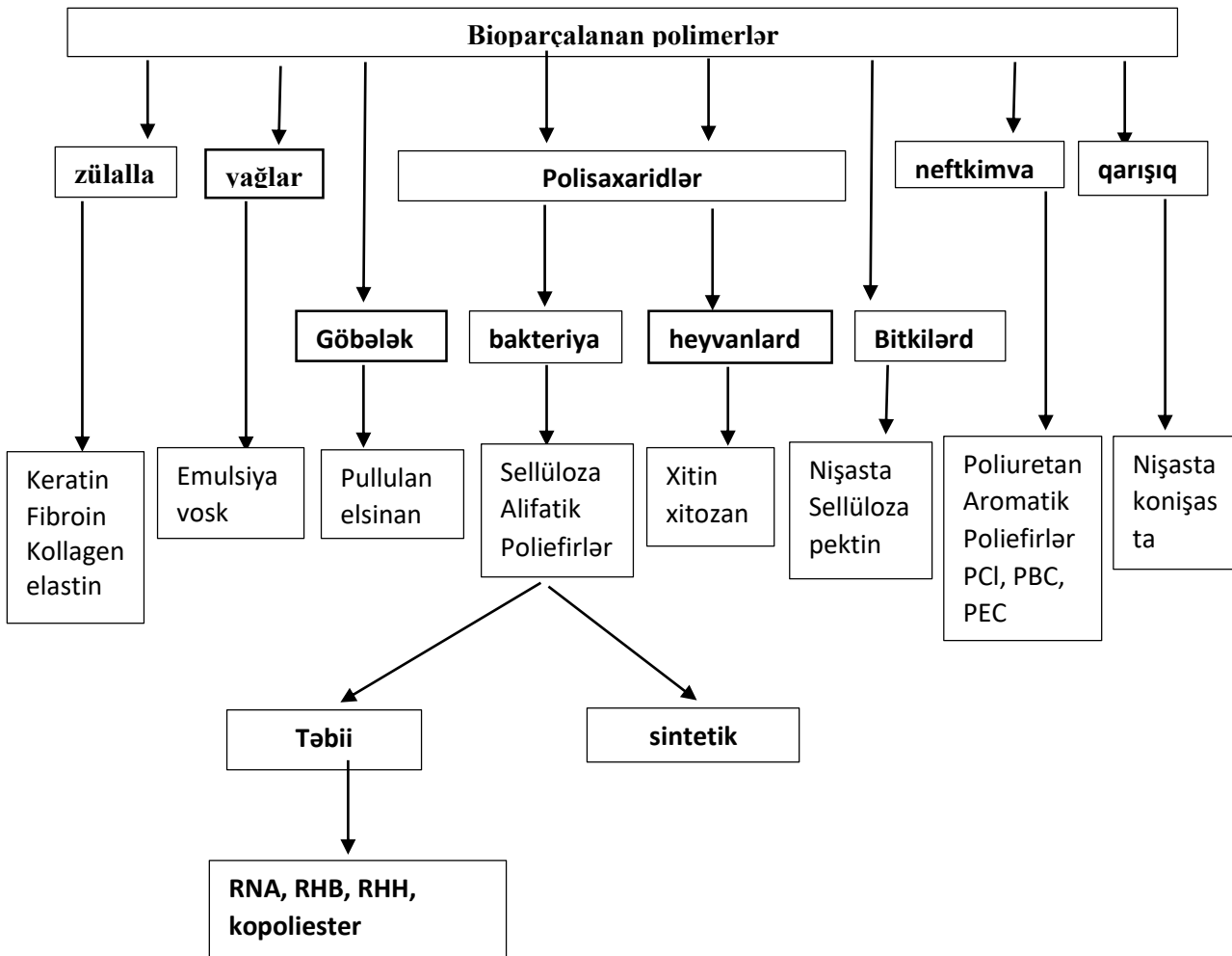
Hazırda biopolimerlərin hazırlanması 3 istiqamətdə aparılır.

Hidroksikarbon turşusu əsasında bioparçalananan poliefirlər

Sənaye polimerlərinə bioparçalanma xassəsi verilməsi

Plastik kütlələrin istehsalında onlara təbii komponentlər əlavə etmək

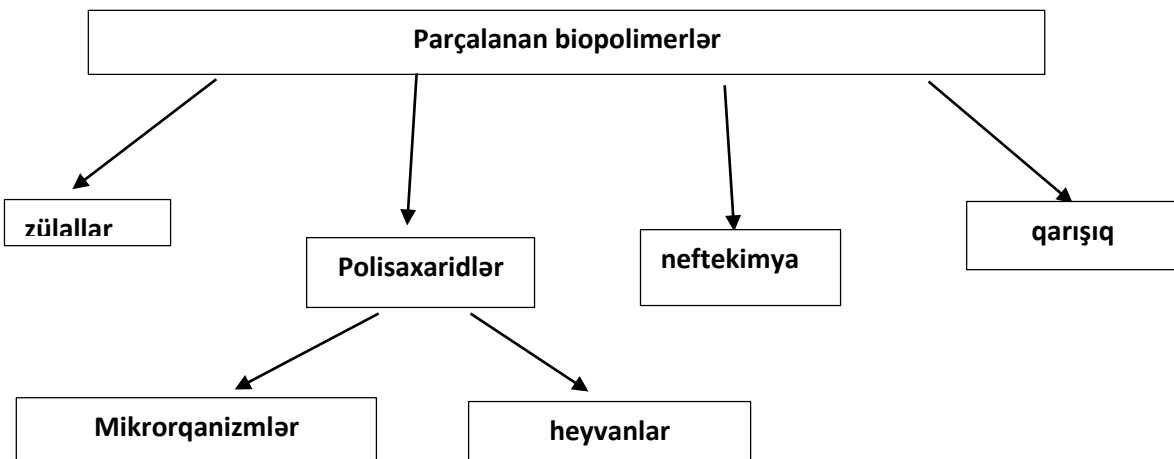
Bioparçalana bilən polimerlərin təsnifatı şəkil 1-də verilmişdir.



Şəkil 1. Biopolimerlərin təsnifatı

Apardığımız tədqiqatlar göstərmişdir ki, bioparçalana bilən polimer materiallara tələbat getdikcə artır. Biopolimerlər əsasında hazırlanmış qablaşdırma məmulatları mikroqanizmlərin (bakteriyalar) köməyi ilə ətraf mühitdə dağıla bilərlər. Ümumiyyətlə əgər polimer torpaqda və ya suda 6 ay müddətində onun kütləsi tam parçalanırsa onda o bioloji parçalanan adlanır.

Ümumiyyətlə biopolimerlərin əmələgəlmə mənbəyini şəkil 2 də göstərdiyimiz kimi təsvir etmək olar.



Bioparçalanan polimerləri şəkər çuğundurundan və ya neft-kimya xammalından almaq olar. Ən sərfəli bioparçalanan süd turşusu kondensləşməsi məhsulu polilaktiddir. Onu həm sintetik yolla, həm də şəkərin destruksiyasının fermentativ qıvcırma ilə alınır.

Plastik kütlənin bioparçalana bilməsi üçün onu əsasən təbii komponentlərdən hazırlamaq lazımdır- bu tərkibə nişasta, sellüloza, xitozan, protein daxil ola bilər. Çoxtonajlı sənaye polimerləri PE, PP, PS,

PVX və polietilenterftalatdan alınan məmulatların bioparçalana bilməsi üçün onların polimer zəncirinə bioparçalanan təbii əlavələr etmək lazımdır. Lakin əvvəldən öyrənmək lazımdır ki, bioparçalana bilən əlavələr polimerin möhkəmlik xassələrinə necə təsir edir. Biz təyin etmişik ki, bioparçalanan əlavələr aşağı sıxlıqlı PE-nin kövrəklik modulunu yüksəldir, lakin dartılmada dağıdıcı gərginliyi azaldır. Ancaq polihidroksibutilat (POB) dartılmada dağıdıcı gərginliyi aşağı salmır. (cədv 1)

Cədvəl 1

Polimerin dağılmasına səbəb olan təbii amillər

Bioloji	Kimyəvi	Fiziki
Göbələklər	Hidroliz (su ilə qarşılıqlı əlaqə)	Temperatur şüalanma (ultrabənövşəyi)
Bakteriyalar	Oksidləşmə (oksigen, oksigenin aktiv formaları-O ₃ , ·OH, ROO· və s)	Mexaniki yük

Yüksək sıxlıqlı polietilənlə nişastanın qarışığını hazırlayaraq nümunənin kütləsinin azalması ilə onun biodestruksiyasını təyin etdik. Alınan göstəricilər cədvəl 2 göstərilib.

Cədvəl 2

Yüksək sıxlıqlı polietilen və nişastada əsasında hazırlanmış plyonkanın əsas göstəriciləri

Kompozisiyanın tərkibi		Dağıdıcı gərginlik, PMa	Bioparçalanmanın sürəti
YSPE	nişasta		
100	0	21,3	0
70	30	12,0	40
30	50	7,3	-

Cədvəl 7-də görüldü kimi adi nişasta istifadə etməklə alınan polimer plyonkanın bioparçalanması aşağı səviyyədədir. Odur ki, bu məqsədlə modifikasiya olunmuş nişastadan istifadə etmək daha məqsədə uyğundur. Modifikasiya olunmuş nişasta təmiz təbii biopolimer olub əsasən bitkilərin köklərində, tumlarında və kartof, buğda, qarğıdalı kimi bitkilərin tərkibində olur.

ƏDƏBİYYAT

1. Журнал сырье упаковка, М.:2012, №6, с. 112
2. Волкова Т.Г., Севастьянов В.И., Шишацкая Е.И. Полиоксикалат-биоразрушаемые полимеры для медицины. 2-е изд.- Красноярск. Платина, 2006,
3. Лепшина А. Пластики биологического происхождения «химия и жизнь» М.: 2012, №9, с.48
4. Amirov F.A., Shixaliyev K.S. Obtaining and application of rubber mixtures based on isoprene (SR1-3) and functional group polymers. Austrian Journal of Technical and Natural Sciences 33-4 Vienna, 2017, p-27-31
5. Shixaliyev K.S. Exelolted thermoplastics based compositions. Evropean science review. Scientific journal/ Venna №5-6, 2017 p-89-94

OBTAINING BIODEGRADABLE POLYMERS**G.H. Azizova, F.A. Amirov****Azerbaijan State University of Oil and Industry**

Receipt of the biodecomposed polymers the Biodecomposed polymers can be got by means of suckling acid - compound that is in a choucroute. It appears at operating of biological catalysts (enzymes) on the carbohydrates contained in vegetable биомассе in a number of industrial and agricultural processes. Special value this outage chemical прекурсор (initial component) purchased lately, because with his help it is possible to get полилактид is the polymer of suckling acid, easily decomposed by bacteria, and that is why harmless for ecology.

ПОЛУЧЕНИЕ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ ПОЛИМЕРОВ**Г.Г. Азизова, Ф.А. Амиров****Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности**

Биоразлагаемые полимеры можно получать с помощью молочной кислоты - химического соединения, которое есть в квашеной капусте. Оно образуется при действии биологических катализаторов (ферментов) на углеводы, содержащиеся в растительной биомассе в ряде промышленных и сельскохозяйственных процессов. Особое значение этот простой химический прекурсор (исходный компонент) приобрел в последнее время, так как с его помощью можно получать полилактид - полимер молочной кислоты, легко разлагаемый бактериями, а потому безвредный для экологии.

УДК 662.67.66.092.147.3:541:1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЛАНЦА ДИАЛЛЫ (ИСМАИЛЛЫ)

А.А. Юсифзаде, Н.Ф. Саламзаде

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

narmin.salamzade@gmail.com

Ключевые слова: горючий сланец, анализ Фишера, элементный состав, технический анализ, кероген, минеральная часть, термический крекинг, смола сланца, газ, летучие вещества, органический углерод, тиофен, битум.

В данной работе впервые проведено исследование Азербайджанского сланца Диаллы (Исмаиллы). Изучен элементный состав сланца, проведен анализ Фишера, технический анализ и термический крекинг сланца. Предложено использование продуктов, полученных в термическом крекинге.

В Азербайджане имеются значительные запасы нефти, газа и горючих сланцев. В настоящее время не все месторождения сланцев изучены, хотя изученные месторождения составляют более 0,5 млрд. тонн.

Нами рассмотрен сланец месторождения Диаллы. (Исмаиллы).

Нами изучен элементный состав сланца, проведен анализ Фишера, установлен тип керогена и проведен термический крекинг сланца. [1,2,3]

Для проведения анализа Фишера на лабораторной мельнице сланец измельчался до размера 0,1 мм и высушивался при 105⁰С в токе азота примерно 12 часов. Анализ проводился на лабораторной установке рис.1

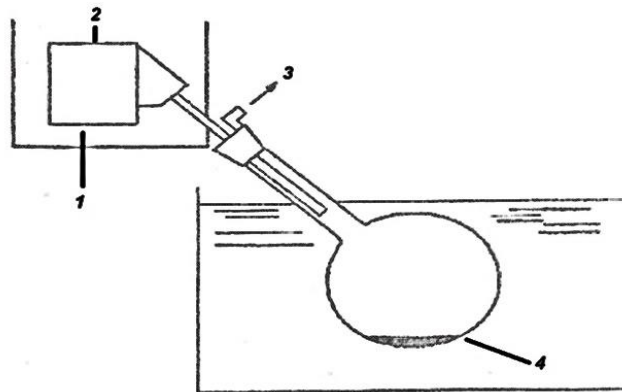


Рисунок 1. Лабораторная установка для анализа Фишера.

1 - печь; 2 - реторта; 3 – газуловитель; 4 – приемник.

50 гр. измельченного сланца помещался в реторту и нагревался до 520⁰С. Результаты анализа Фишера представлены в таблице 1. Для полученных при анализе Фишера

смолы, твердого остатка и самого сланца проводилось определение элементного состава. Результаты анализа даны в таблице 2.

Таблица 1

Результаты анализа Фишера для сланца Диаллы.

Наименование	Анализ Фишера			
	смолы	твердый остаток	вода	газ
Горючий сланец Диаллы	9,54	76,12	5,25	9,09

Таблица 2

Результаты элементного анализа.

Наименование	Содержание, % вес			
	C	H	N	S

Сланец Диаллы	14,5	2,09	0,93	1,75
Смола	77,22	10,98	0,98	0,89
Твердый остаток	17,43	0,93	0,11	3,18

При проведении технического анализа нами определялись плотность, влажность, содержание летучих веществ, золы и др. Механические свойства, пористость и плотность сланцев зависят от состава сланцев. В состав сланцев входят минеральные вещества и такие металлы как молибден, ванадий, рубидий, бериллий, тантал и др.

Обычно при анализе сланцев определяется общее количество углерода. Но углерод входит и в органическую и в минеральную

часть сланцев в виде карбонатов. Чтобы определить органический углерод на образец горючего сланца добавляют 5N HCl и нагревают на водяной бане. Отделяющийся при этом CO₂ поступает в ёмкость, заполненную насыщенным раствором Ba(OH)₂. Количество органического углерода определяется гравиметрическим методом по количеству образовавшегося Ba(CO)₃. [3]

Результаты технического анализа представлены в таблице 3.

Таблица 3

Результаты технического анализа.

№	Наименование	Содержание, % масса
1.	Органический углерод	12,12
2.	Плотность, кг/м ³	2500
3.	Влажность	4
4.	Количество летучих веществ	16,77
5.	Зола	79,27
6.	Теплотворная способность, КДж/кг	3100

Минеральная часть горючих сланцев состоит из кварца, полевого шпата, глины, карбонатов, пирита и некоторых минеральных солей. [4]

Сланец подвергался термическому разложению, в результате чего собирался газ разложения и жидкие продукты.

Установка представлена на рис. 2 и 3.

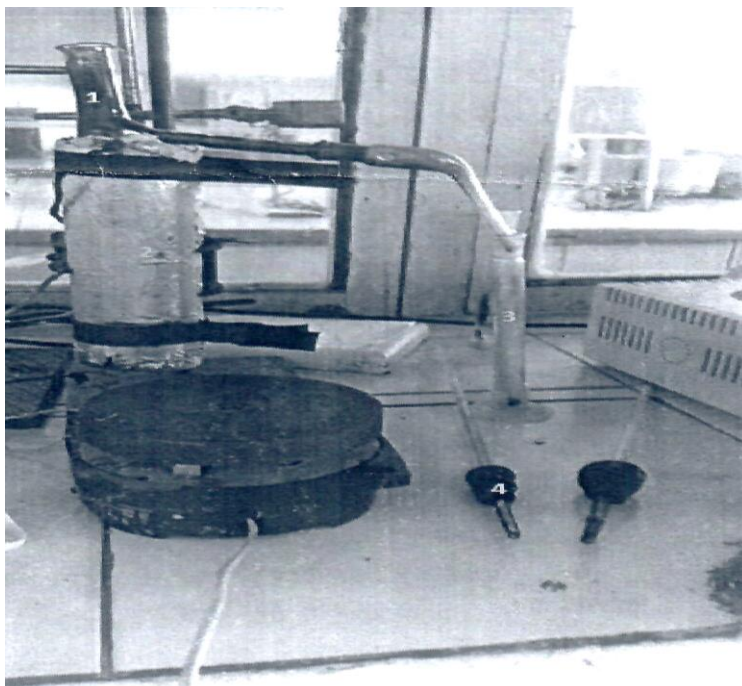


Рисунок 2. Лабораторная установка.

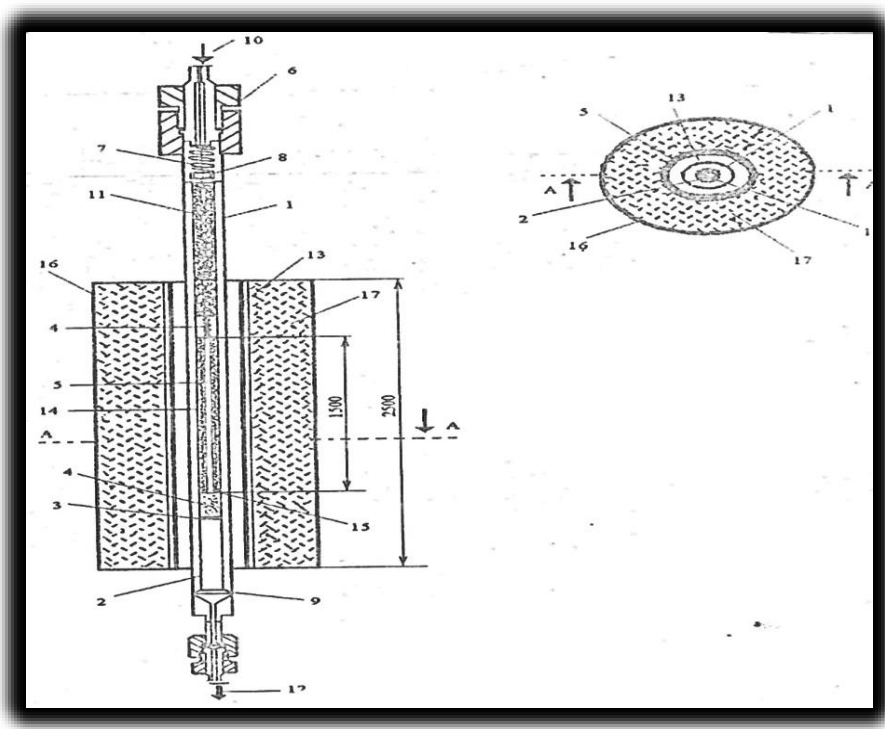


Рисунок 3. Схема реактора.

1-стальная труба; 2-кварцевая трубка; 3-стеклянная вата; 4-кварцевая пыль; 5-горючий сланец; 6-винт; 7-стальная пружина; 8-тефлоновое кольцо; 9-резиновая прокладка; 10-вход; 11-кварц; 12- выход; 13-керамическая трубка; 14-термопара; 15-капиллярная трубка; 16-металлическая рубашка; 17-тепловой изоляционный материал.

Образец измельченного нагревали до 500⁰С. Органическим компонентом является кероген. При 300-375⁰С происходит разложение керогена, а при 375-500⁰С протекают вторичные процессы разложения и уплотнения.

Материальный баланс термического разложения сланца представлен в таблице 4.

Таблица 4

Материальный баланс термического процесса.

№	Компоненты	Количество, % масса			
		400 ⁰ С	450 ⁰ С	500 ⁰ С	550 ⁰ С
1.	Смола	11,8	11,2	10,75	10,2
2.	Газ	7,95	11,44	12,55	14,0
3.	Вода	4,15	4,36	4,6	5,0
4.	Остаток	76,1	73,0	72,1	70,8
	Всего	100	100	100	100

В таблице 5 показан состав газа, полученного в термическом процессе.

Таблица 5

Состав газа термического процесса.

Компоненты	Количество, % масса	Компоненты	Количество, % масса
H ₂	0,52	C ₃ H ₆	6,5
CO	1,4	C ₃ H ₈	3,8
CO ₂	14,3	C ₄ H ₈	11,0
CH ₄	12,0	C ₄ H ₁₀	16,0
C ₂ H ₄	10,3	H ₂ S	8,8
C ₂ H ₆	8		

Работами кафедры [5,6] показано что H_2S , выделенный из газа можно использовать для получения тиофена и его производных. Из смолы термического процесса была выделена фракция, выкипающая выше $320^{\circ}C$ и из неё получен окислением дорожный битум БНБ 60/70, AZS 050-2001, что представлено в таблице 6.

Таблица 6

Характеристика полученных битумов.

№ опыта	Плотность, кг/м ³	Вязкость при 135 ⁰ С, мПа*сек	Температура каплепадения, ⁰ С	Пенетрация при 25 ⁰ С, 0,1 мм	Температура хрупкости, ⁰ С	Растяжимость 13 ⁰ С, см
1.	1121	232	48	50	-8	8
2.	1125	231	50	51	-9	10
3.	1132	230	51	53	-9	9
4.	1136	228	52	62	-8	7
БНБ 60/70	Не нормируется	не м. 230	49-54	50-70	не в. -8	не м. 8

Таким образом, нами впервые определены физико-химические свойства Азербайджанского сланца Диаллы (Исмаиллы), его элементный состав, технический анализ; проведен термический крекинг сланца и предложено использование продуктов, полученных в процессе.

ЛИТЕРАТУРА.

- 1.ASTM – D3178-98 Test Method for Carbon and Hydrogen the Analysis Sample of Coal and Coke. Kramer R., Moshed. Extraction of oil shale under supercritical condition/ Fuel -1989, v.64, P.702-709.
- 2.Керимов Х.М. Исследование химического состава горючих сланцев. Журнал химических проблем, -2006 г.,- №4, С. 14-16.
- 3.Керимов Х.М. Хроматографическое изучение горючих сланцев Азербайджанских месторождений. Журнал химических проблем, -2006 .,- №1, -С. 17-22.
- 4.Гасанова С.М., Аджамов К.Ю., Юсифзаде А.А. Использование продуктов, полученных из Джангичайского сланца Азербайджана. Известия ВТУЗ Азербайджана,- 2011., №6, С. 18-21.
- 5.Гасанова С.М., Аджамов К.Ю., Юсифзаде А.А. Получение различных продуктов из Джангичайского сланца. Нефтепереработка и нефтехимия, -2013 .,- №4, -С. 38-40.

DİYALLI ŞİSTLƏRİNİN BƏZİ FİZİKİ-KİMYƏVİ XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQI.

A.A. Yusifzadə, N.F.Salamzadə

Təqdim olunan yazıda ilk dəfə Azərbaycanın İsmayilli rayonunda yerləşən Diyalı yatağının yanar şistin tədqiqinin aparılmasından bəhs edilir. Tədqiqi aparılan yanar şistin element tərkibi öyrənilmiş, Fişer analizi, texniki analizi və termiki krekinqi aparılmışdır. Termiki krekinqdən alınan məhsulların istifadə oluna biləcək sahələri göstərilmişdir.

DETERMINATION OF SOME PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF DIALLI SHALE (ISMAYILLI).

A.A. Yusifzade, N.F.Salamzade

In this article, burning shale of Dialli reservoir which is located in Ismayilli region of Azerbaijan was reaserched. The elemental composition of shale was studied, Fischer analysis, technical analysis and thermal cracking were carried out. Usage fields of products which are obtained in thermal cracking process are shown.

UOT 66.094.413.3.

A- METİLSTİROLUN OKSİDLƏŞDİRİCİ XLORLAŞDIRILMASI PROSESİNİN ƏTRAT MÜHİTİN MÜHAFİZƏSİ MƏQSƏDİLƏ TƏDQIQI.

T.İ. Ayrarova, G.V. Nəsirova

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

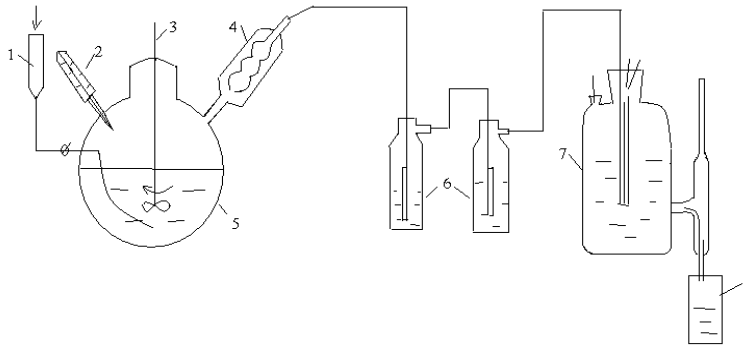
e-mail: tamara.ayralova@gmail.com

Açar sözlər. α -metilstirol, hidrogen xlorid, hidrogen peroksid, oksidləşdirici xlorlaşdırma, reaksiya məhsulları, komponentlərin mol nisbəti, reaksiyanın temperaturu, reaksiyanın optimal şəraiti.

Xlorüzvi sənayesindən ətraf təbii mühitə ekoloji təhlükəli olan hidrogen xlorid atılır. Hidrogen xloridin utilizasiyası və ekoloji sağlam mühitin yaranması məqsədilə bu qaz xüsusi uducular vasitəsilə tutulur və tərkibində xlor olan qiymətli sənaye məhsullarının və yaxud yarım məhsullarının alınmasında xlor mənbəyi kimi istifadə edilir.(1-3)

Dixlorkarbohidrogenlər üzvi sintezdə yarım məhsul kimi maraq doğurur, əsasən də monomerlərin sintezində və odadavamlı polimer materialların alınmasında istifadə olunur. Bu məqsədlə xlorüzvi sənayesinin istehsalat tullantısı olan hidrogen xlorid əsasında $C_{HCl} \gg C_{H_2O_2}$ şəraitində α -metilstirolun alçaq temperaturlu oksidləşdirici xlorlaşdırılması prosesində əsasən

dixlorkarbohidrogenlərin əmələ gəlməsinə gətirib çıxarır. α -metilstirolun aşağı temperaturlu oksidləşdirici xlorlaşdırılması prosesinin öyrənilməsi şəkl.1.-də verilmiş qurğuda $C_{HCl} \gg C_{H_2O_2}$ şəraitində həyata keçirilmişdir. Tədqiqatların aparılması gedişində prosesin temperaturu və reaksiyaya girən komponentlərin mol nisbəti dəyişdirilmişdir. α -metilstirolun oksidləşdirici xlorlaşdırılması prosesi 10-40°C temperatur intervalında reaksiyaya girən komponentlərin mol nisbəti yəni α -metilstirol :HCl : $H_2O_2 = 0,5 : 4:1$, hidrogen peroksidin qatılığı 30%, xlorid turşusunun qatılığı – 36%, hidrogen peroksidin verilmə sürəti 0,29 mol/saat olmuşdur.



Şək.1. α -metilstirolun oksidləşdirici xlorlaşdırılması prosesinin laboratoriya qurğusu.

1-dozator; 2-termometr; 3- elektromexaniki qarışdırıcı; 4-əks soyuducu;

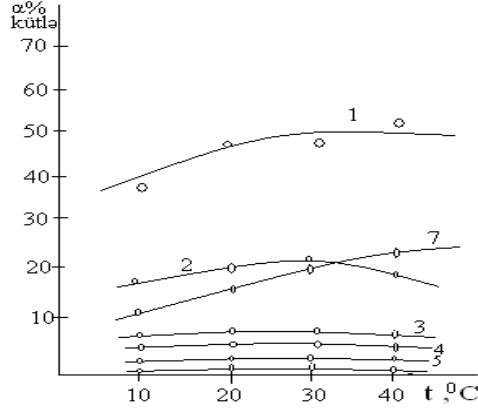
5-reaksiya kolbası; 6-dreksellər; 7-Mariot qabı; 8- ölçü silindri

Alınan nəticələrdən görünür ki, α -metilstirolun alçaq temperaturlu oksidləşdirici xlorlaşdırılması prosesi üçün seçilmiş şəraitdə optimal temperatur 20-30°C təşkil edir. Bu temperatur intervalında 1-fenil-1,2-dixlorethanın çıxımı 48,0% - dir. (şək.2.) Şək.2.-də verilən qrafiki aslılıqdan görüldüyü

kimi prosesin temperaturunun artması (10°C-dən 30°C-yə qədər) ilə reaksiya məhsulları olan fenilxlorpropanolların çıxımı 11,0%-dən 18,0%-ə qədər artır. Monoxlor-1-fenil-1,2dixlorpropanın tədqiq olunan temperatur intervalında 10%-dən çox olmur.

Reaksiyanın temperaturunun sonrakı artımı fenilxlorproponolların çıxımının azalmasına gətirib çıxarır. α -metilstirolun oksidləşdirici xlorlaşdırılması prosesində fenilxlorproponollarla və fenilxlorpropanla yanaşı 1-fenil-1,2-dixlorpropanın nüvəsində mono- və di-əvəzlənmiş xlorlaşmış məhsullar

da alınır. α -metilstirolun oksidləşdirici xlorlaşdırılması zamanı 1-fenil-1,2,4-trixlorpropanol alınır.(4). Onun çıxımı 20°C temperaturda cəmi 6,0% təşkil edir. α -metilstirolun oksidləşdirici xlorlaşdırılması zamanı əsasən 1-fenil-1,2-dixlorbutan, fenilxlorbutanollar və α -xlorbutilbenzol alınır.

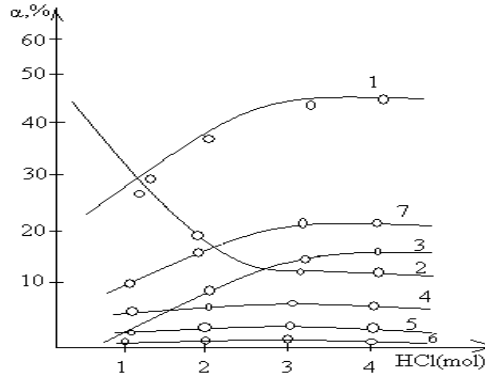


Şək.2. α -metilstirolun oksidləşdirici xlorlaşdırılması prosesinin məhsullarının çıxımının reaksiyanın temperaturundan asılılığı

Prosesin şəraiti. Komponentlərin mol nisbəti; α -metilstirol : HCl : H_2O_2 = 0,5 :1:1, reaksiyanın müddəti – 3 saat, hidrogen peroksidin verilmə sürəti 0,29 mol/saat
1–1-fenil-1,2-dixlorpropan; 2–fenilxlorpropanol; 3– α -xlorpropilbenzol; 4–monoxlor-1-fenil-1,2-dixlorbutan; 5–dixlorpropan; 6–1-fenil-1,2,4-trixlorxlor

propan; 7– α -metilstirolun dimerləri və trimerləri

Reaksiyanın temperaturunun 10°C-dən 20°C-yə qədər artırılması ilə 1-fenil-1,2-dixlorbutanın çıxımı 30,0%-dən 42,0 %-ə qədər yüksəlir. Reaksiyanın temperaturunun sonrakı artırılması ilə 1-fenil-1,2-dixlorbutanın çıxımı aşağı düşür və 40°C temperaturda 37,0% təşkil edir (şək.3.)



Şək.3. α -metilstirolun oksidləşdirici xlorlaşdırılması prosesinin məhsullarının çıxımının hidrogen xloridin qatılığından asılılığı.

Prosesin şəraiti. Komponentlərin mol nisbəti; α -metilstirol : HCl: H_2O_2 = 0,5:1:1, reaksiyanın müddəti – 3 saat, hidrogen xloridin verilmə sürəti 0,29 mol/saat
1–1-fenil-1,2-dixlorpropan; 2–fenilxlorpropanol; 3– α -xlorpropilbenzol;

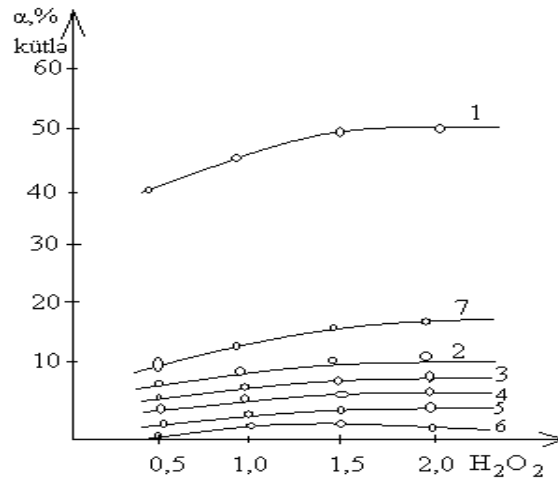
4–monoxlor-1-fenil-1,2-dixlorbutan; 5–dixlorpropan; 6–1-fenil-1,2,4-trixlor- rpropan; 7– α -metilstirolun dimerləri və trimerləri

Hidrogen xloridin qatılığının prosesin göstəricilərinə təsiri alkenil aromatik karbohidrogenlərin hidrogen peroksiddə mol nisbətinin 0,5:1 olduğu və 20°C temperaturda və 3 saat reaksiya müddətində öyrənilmişdir.

Qrafiki aslılıqlardan görünür ki, hidrogen xloridin hidrogen peroksiddə mol nisbətini 1-dən 3 mola qədər artırılması ilə 1-fenil-1,2-dixlorpropanın çıxımı 31,0%-dən 48,0%-ə qədər artır, 1-fenil-1,2-dixlorbutanın çıxımı isə isə 28,0%-dən 39,0%-ə qədər artır. Hidrogen xloridin miqdarının sonrakı artımı 1-fenil-1,2-dixlorpropanın və 1-fenil-1,2-dixlorbutanın miqdarının azalmasına gətirib çıxarır. Hidrogen peroksidin miqdarının 1 moldan 4 mola qədər artırılması fenilxlorpropanolların və fenilxlorbutanolların çıxımının azalmasına səbəb olur. Alkenilarenlərin xlorid turşusuna və hidrogen peroksiddə mol nisbəti 0,5 : 1 : 1 olduqda 1- fenil-2-xlorpropanolların çıxımı 28,0% təşkil edir. Xlorid turşusunun miqdarının sonrakı artımı həm fenilxlorpropanolların, həmçinin fenilxlorbutanolların miqdarının azalmasına səbəb olur.

α -metilstirolun oksidləşdirici xlorlaşdırılması reaksiyalarında xlorid turşusunun miqdarının artırılması ilə yan məhsulların çıxımı artır. Marafı faktorlardan biri də α -metilstirolun oksidləşdirici xlorlaşdırılması reaksiyasında polimerlərin (dimerlərin, trimerlərin) çıxımı stirolun oksidləşdirici xlorlaşdırılması prosesində alınan polimerlərin miqdarından çoxdur.(5) Hidrogen xloridin miqdarının artması ilə α -metilstirolun dimerlərinin və trimerlərinin miqdarı artaraq 4 mol hidrogen xlorid iştirakında 18%-ə çatmışdır.

α -metilstirolun oksidləşdirici xlorlaşdırılma reaksiyalarına hidrogen peroksidin qatılığının təsiri 20°C temperaturda və α -metil stirol : HCl = 0,5: 3 və 3 saat reaksiya müddətində öyrənilmişdir.(şək.4)



Şək. 4. α - metilstirolun oksidləşdirici xlorlaşdırma reaksiyalarının məhsullarının çıxımının hidrogen peroksidin miqdarından asılılığı

Prosesin şəraiti. Temperatur 20°C, komponentlərin mol nisbəti α - metilstirol : HCl : H₂O₂ = 0,5 : 3 : 1, reaksiyanın müddəti 3 saat, hidrogen peroksidin verilmə sürəti 0,29 mol/saat.

1-1-fenil-1,2-dixlorpropan; 2-fenilxlorpropanol; 3- α -xlorpropil- benzol; 4 - monoxlor-1-fenil-1,2dixlorpropanol; 5-dixlor-1-fenil-1,2-dixlorpropan; 6-1-fenil-1,2,4-trixlorxlorpropan; 7- α -metilstirolun dimerləri və trimerləri

Şəkildən görünür ki, hidrogen peroksidin miqdarının 0,5 moldan 1,0 mola qədər artırılması 1-fenil-1.2-dixlorpropanın və 1-

fenil1,2-dixlorbutanın çıxımının artmasına gətirib çıxarır və α -metilstirol :HCl : H₂O₂ = 0,5 : 1 : 1 nisbətində bu məhsulların çıxımı uyğun olaraq 48,0% və 39,0% təşkil edir. Hidrogen peroksidin miqdarının sonrakı artırılması ilə dixloridlərin çıxımı dəyişmişdir, lakin hidrogen peroksidin miqdarının artması ilə fenilxlorpropanolların və fenilxlorbutanolların çıxımı uyğun olaraq 10,0%-dən 15%-ə qədər və 11,0%-dən 15,0%-ə qədər artır.

Qeyd edildiyi kimi α -metilstirolun oksidləşdirici xlorlaşdırılması zamanı əsas reaksiya məhsulları ilə yanaşı benzol həlqəsində xlorlaşma nəticəsində məhsullar

alınır. α -metilstirolların oksidləşdirici xlorlaşdırılması zamanı monoxlor-1-fenil 1,2-dixlorpropanın çıxımı α -metilstirol : HCl : H₂O₂ = 0,5 : 4 : 1 nisbətində 12,0 % olur. Beləliklə, həyata keçirilmiş tədqiqatlar nəticəsində α -metilstirolun alçaq temperaturu

oksidləşdirici xlorlaşdırılması ilə dixloridlərin alınması məqsədi ilə reaksiyanın optimal şəraiti müəyyən edilmişdir:

Reaksiyanın temperaturu – 20°C, komponentlərin mol nisbəti α -metilstirol : HCl : H₂O₂ = 0,5 : 3 : 1, reaksiya müddəti 3 saatdır.

ƏDƏBİYYAT.

1. Тимофеев В.С., Серафимов Л.А. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. Учебное пособие для ВУЗов. 2-е изд. - М.: Высшая школа, – 2003. - 536 с.
- 2.Т.Б.П. Кондауров, В.И.Александров, А.В. Артемов. Химическая технология. - Москва, Изд-во «Академия», – 2005. -336 с.
3. Столяров В. А., Поконова Ю. В. Сырье и продукты промышленности органических и неорганических веществ. – 2005 г. – 1141 с.
4. М.М.МаНикарjunan, S.Zahed Hussam. Oxychlorination of some lower aliphatic hydrocarbons. J.of Sei And Ind. Res. V.42, – 2013, p.209.
5. J. A Men, A.J.Clark. Oxychlorination Catalysts. Rev. of Pure and AppLChem. V21, – 2014, p. 145.

INVESTIGATION OF THE OXIDATIVE CHLORINATION OF α -METHYLSTYRENE FOR THE PROTECTION OF THE FRAGRANCE ENVIRONMENT.

T.I.Ayralova, G.V. Nasirova

Azerbaijan State Oil and Industrial University

During the oxidative chlorination of α -methylstyrene, products of chlorination are also taken in the benzene bond with the main reaction products. The oxidizing chlorination of α -methylstyrene at the time of release of monochlor-1-phenyl 1,2-dichloropropane is 12.0% in the range of α -methylstyrene: HCl: H₂O₂ = 0.5: 4: 1. Thus, as a result of the investigations, the optimal conditions of the reaction were determined to obtain dichlorides by low temperature oxidative chlorination of α -methylstyrene: The reaction temperature is 200C, the ratio of the components to α -methylstyrene: HCl: H₂O₂ = 0.5: 3: 1, the reaction time is 3 hours.

Key words. α -methylstyrene, hydrogen chloride, hydrogen peroxide, oxidative chlorination, reaction products, mole ratio of components, reaction temperature, optimal conditions of reaction.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО ХЛОРИРОВАНИЯ α -МЕТИЛСТИРОЛА ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

Т.И.Айралова, Г.В. Насирова

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности.

При окислительном хлорировании α -метилстирола продукты хлорирования в бензольной цепи вместе с основными продуктами реакции. Окислительное хлорирование α -метилстирола выход монохлор-1-фенил 1,2-дихлорпропана составляет 12,0% при мольном соотношении α -метилстирол:HCl:H₂O₂=0,5:4:1.

Таким образом, в результате исследований были определены оптимальные условия реакции для получения дихлоридов низкотемпературным окислительным хлорированием α -метилстирола: Температура реакции составляет 20°C, соотношение компонентов к α -метилстиролу: HCl:H₂O₂=0,5:3:1, время реакции составляет 3 часа.

UOT 622.276.72

DAİRƏVİ QAZ YATAĞINDA QAZIN MÜRƏKKƏB QEYRİ-BİRCİNS GEOLOJİ-FİZİKİ ŞƏRAİTLƏRDƏ YASTI RADIAL SÜZÜLMƏ AXINI

E.V.Qədəşova

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Açar sözlər: qaz yatağı, mürəkkəb qeyri-bircinslik, yastı-radial axın, drenaj zonası, xətti qanun, keçiricilik, dinamik özlülük, qidalanma konturu, quyu lüləsi, differensial tənlik.

Məqalədə, dairəvi təmiz qaz yatağında təbii qazın mürəkkəb qeyribircinslik geoloji-fiziki şəraitlərdə yastı-radial süzülmə axınına dair qazodinamik məsələ həll edilmişdir.

Bu məsələdə, yatağın qaza görə keçiriciliyinin cari radius-vektordan asılılığı xətti artan, təbii qazın lay şəraitindəki dinamik özlülüynünün radius-vektordan asılılığı isə xətti azalan qəbul edilmişdir.

Qaz dinamikası süzülmə nəzəriyyəsinin məlum düsturlarından istifadə edilmişdir və cari təzyiqin radius-vektordan asılılığının analitik ifadəsi tapılmışdır.

Drenaj zonasının sərhədləri intervalında cari təzyiq əyrisi və radius-vektorlar oxu arasında qalan sahə və cari orta lay təzyiqi üçün düsturlar çıxarılmışdır.

Təmiz karbohidrogen qazının bircins dairəvi yatağın mərkəzində işləyən quyuya laydan yastı-radial sadə süzülmə axınına dair stasionar qazodinamik məsələ həll edilmişdir və onun nəticələri ədəbiyyatda şərh edilmişdir [1].

layın quyu ətrafındakı dairəvi drenaj zonasında cari təzyiqin paylanması qanunu:

$$P(r) = \sqrt{P_1^2 - \frac{P_1^2 - P_2^2}{\ln \frac{R_1}{R_2}} \cdot \ln \frac{R_1}{r}} = \sqrt{P_2^2 + \frac{P_1^2 - P_2^2}{\ln \frac{R_1}{R_2}} \cdot \ln \frac{r}{R_2}}, \quad (1)$$

cari təzyiq qradienti:

$$\frac{dP}{dr} = \frac{P_1^2 - P_2^2}{2P(r) \ln \frac{R_1}{R_2}} \cdot \frac{1}{r}, \quad (2)$$

cari süzülmə sürəti:

$$v(r) = \frac{k(P_1^2 - P_2^2)}{2\mu \cdot P(r) \ln \frac{R_1}{R_2}} \cdot \frac{1}{r} \quad (3)$$

bu düsturlarda P_1 və P_2 – uyğun olaraq, qidalanma konturunda və quyunun dibində təzyiqlər;

R_1 və R_2 – uyğun olaraq, qidalanma konturunun və quyu lüləsinin (qazma baltasının) radiusları;

r – cari radius-vektor;

k – layın qaza görə (mütləq) keçiriciliyi;

μ – qazın lay şəraitində dinamik

özlülüydür.

Aydınır ki, bu baxılmış məsələdə layın keçiriciliyi və qazın özlülüynü dəyişməyən, yəni

sabit qəbul edilmişdirlər.

Bu məsələdə istismar qaz quyunun əsas istismar parametrləri üçün aşağıdakı düsturlar çıxarılmışdır.

Məqalədə baxılmış qazodinamik məsələdə qazın yastı-radial süzülmə axınının mürəkkəbləşmiş geoloji-fiziki şəraiti aşağıdakı faktlarla əlaqəli sürətdə yaranmışdır:

məhsuldar dairəvi qaz layı qeyribircinsdir və onun qaza görə keçiriciliyi cari radius-vektordan asılı olaraq aşağıdakı xətti qanunla dəyişir, yəni artır:

$$k = k_2 - \frac{k_2 - k_1}{R_1 - R_2} (R_1 - r) \quad (4)$$

k_1 və k_2 – uyğun olaraq, layın qidalanma konturunda və quyu lüləsinin divarında keçiriciliklər.

Məlumdur ki, mayelərdən fərqli olaraq, qazların temperaturu artdıqca, onların özlülüyü artır, hərəkəti çətinləşir, süzülməsi pisləşir, qazların temperaturu aşağı düşdükcə isə onların özlülüyü azalır, hərəkəti və süzülməsi isə yaxşılaşır.

Qazların drenaj zonasında quyuya doğru süzülməsi zamanı, onlar drosselləndikləri üçün genişlənilirlər (çünki süzülmə yolunda təzyiq düşür) və soyuyurlar, ona görə də onların özlülükleri azalır [2,3].

Düstur (4)-dən yuxarıda şərh edilənlərə əsasən quyunun normal şəraitdə qaz debiti

$$Q = \frac{\rho}{\rho_0} v \Big|_{r=R_2} \cdot S = \frac{\rho}{\rho_0} \cdot 2\pi R_2 h \frac{k}{\mu} \cdot \frac{dP}{dr} \Big|_{r=R_2} \text{ olur,}$$

burada $S = 2\pi h R_2$ - süzülmə səthinin quyuyu divarındakı sahəsidir. Əgər $\rho / \rho_0 = P / P_0$ qəbul etsək, onda alarıq:

$$Q = 2\pi h R_2 h \frac{k}{\mu} \cdot \frac{\rho}{\rho_0} \cdot \frac{dP}{dr} \tag{6}$$

Düsturlar (4) və (5)-dən k və μ qiymətlərini düstur (6)-da yerinə yazsaq

$$\frac{Q \cdot P_0 \left[\mu_1 - \frac{\mu_1 - \mu_2}{R_1 - R_2} (R_1 - r) \right]}{2\pi R_2 h \left[k_2 - \frac{k_2 - k_1}{R_1 - R_2} R_1 - r \right]} = P \cdot dp \tag{7}$$

alarıq.

Diferensial tənliyi dəyişənlərinə ayırmaq üçün, müəyyən riyazi çevrilmələri aparıb, aşağıdakı ifadəni alırıq:

$$\frac{QP_0 \left(\mu_1 - \frac{\mu_1 - \mu_2}{R_1 - R_2} \cdot R_1 \right) + QP_0 \frac{\mu_1 - \mu_2}{R_1 - R_2} \cdot r}{2\pi R_2 h \left(k_2 - \frac{k_2 - k_1}{R_1 - R_2} \cdot R_1 \right) + 2\pi R_2 h r} \cdot dr = P dp \tag{8}$$

Bu diferensial tənlikdə aşağıdakı işarələri qəbul edirik:

$$A = QP_0 \frac{\mu_1 - \mu_2}{R_1 - R_2}; \quad B = QP_0 \left(\mu_1 - \frac{\mu_1 - \mu_2}{R_1 - R_2} \cdot R_1 \right);$$

$$C = 2\pi R_2 h \cdot \left(k_2 - \frac{k_2 - k_1}{R_1 - R_2} \cdot R_1 \right); \quad D = 2\pi R_2 h$$

Bu sonuncu kəmiyyətlər sabit qiymətə malikdirlər, çünki onlar müxtəlif sabit geoloji-fiziki kəmiyyətlərdən və həndəsi ölçülərdən təşkil olunmuşdurlar.

Göründüyü kimi, diferensial tənlik (8)-də iştirak edən dəyişənlərin sayı ikidir və onlar P və r -dir, burada P - funksiyadır, r – isə arqumentdir.

Tənlik (8)-i qəbul edilmiş işarələrlə yazsaq, o aşağıdakı şəkildə düşür:

Məqalədə qəbul edilmişdir ki, bu süzülmə yolunda qazın dinamik özlülüyü aşağıdakı xətti qanunla dəyişir, yəni azalır:

$$\mu = \mu_1 - \frac{\mu_1 - \mu_2}{R_1 - R_2} (R_1 - r) \tag{5},$$

burada μ_1 və μ_2 - uyğun olaraq, qidalanma konturunda və quyuyu lüləsinin divarında qazın dinamik özlülükleridirlər.

$$\frac{Ar + B}{Cr + D} dr = P \cdot dp \tag{9}$$

Diferensial tənlik (9)-u həll etmək üçün onu r -ə görə, R_k -dan r -dək və P -yə görə P_k -dan P -dək inteqrallamaq tələb olunur, yəni:

$$\int_r^{R_k} \frac{Ar + B}{Cr + D} dr = \int_P^{P_k} P dp \tag{10}$$

Tənliyin sol tərəfindəki inteqral cədvəl inteqralı olmadığı üçün, onun inteqralaltı

ifadəsindəki kəsrin surətini məxrəcinə bölürük və onu iki hədlə ifadəyə çeviririk:

$$\frac{Ar + B}{Cr + D} = \frac{A}{C} + \frac{B - \frac{AB}{C}}{Cr + D} \quad (11)$$

Həmin kəsrin (11) ifadəsindəki qiymətini (10) tənliyində yerinə yazsaq, aşağıdakı diferensial tənliyi alırıq.

$$\int_r^{R_k} \frac{A}{C} dr + (B - \frac{AD}{C}) \int_r^{R_k} \frac{dr}{Cr + D} = \int_P^{P_k} P dp$$

Bu tənliyi həll etsək

$$\frac{A}{C}(R_k - r) + (B - \frac{AD}{C}) \cdot \frac{1}{C} \int_r^{R_k} \frac{d(Cr + D)}{Cr + D} = \frac{1}{2}(P_k^2 - P^2);$$

$$\frac{2A}{C}(R_k - r) + \frac{2}{C}(B - \frac{AD}{C}) \cdot \ln \frac{CR_k + D}{Cr + D} = P_k^2 - P^2 \quad \text{alınar.} \quad (12)$$

Düstur (12)-ni P-nin ifadəsi şəklində salmaq üçün lazım olan riyazi çevrilmələr aparılmışdır və cari təzyiğin drenaj zonasında paylanması qanununun aşağıdakı ifadəsi alınmışdır.

$$P = \sqrt{P_k^2 - \frac{2A}{C}(R_k - r) - \frac{2}{C}(B - \frac{AD}{C}) \cdot \ln \frac{CR_k + D}{Cr + D}} \quad (13)$$

İfadə (13)-dən görüldüyü kimi P-nin r-dən asılılığı qeyri xəttidir, yəni P=P(r)-in qrafiki əyri xətdir. Əvvəlcə, R_k və R₂ radiusları intervalında yerləşən P=P(r) əyrisi ilə radius vektorlar oxu (absis) arasında qalan yastı fiqurun sahəsini tapırıq:

$$S = \int_{R_2}^{R_k} P \cdot dr = \int_{R_2}^{R_k} \sqrt{P_k^2 - \frac{2A}{C}(R_k - r) - \frac{2}{C}(B - \frac{AD}{C}) \ln \frac{CR_k + D}{Cr + D}} \cdot dr \quad (14)$$

İndi isə (14) ifadəsindən istifadə edib, işlənən təmiz qaz yatağının cari orta lay təzyiğini hesablamaq üçün aşağıdakı düsturu tapırıq:

$$P_{kon} = \frac{S}{R_k - R_2} = \frac{1}{R_k - R_2} \int_{R_2}^{R_k} \sqrt{P_k^2 - \frac{2A}{C}(R_k - r) - \frac{2}{C}(B - \frac{AD}{C}) \ln \frac{CR_k + D}{Cr + D}} \cdot dr \quad (15)$$

Düstur (15)-də iştirak edən müəyyən inteqralı açıqdan sonra P_{kon}=P_{kon}(r) funksional asılılığın analitik ifadəsini almaq olar və r-ə mütləf qiymətlər (R_k və R₂ intervalında) verərək cari orta lay təzyiğinin müxtəlif qiymətlərini hesablamaq olar. Nəhayət alınmış nəticələrə əsasən P_{kon}=P_{kon}(r) asılılığının qrafikini qurmaq olar.

Nəticə və təkliflər

1. Məqalədə, dairəvi təmiz qaz yatağında qazın mürəkkəb qeyribircinslik şəraitlərində yastı radial süzülməsinə dair stasionar qazodinamik məsələnin həlli nəticələri təqdim edilmişdir.

2. Burada yatağın qaza görə keciriciliyinin cari radius vektordan asılılığı xətti artan qəbul edilmişdir.

3. Təbii qazın dinamik özülüyünün cari radius vektordan asılılığı isə xətti azalan götürülmüşdür.

4. Qaz dinamikası süzülmə nəzəriyyəsinin məlum düsturlarından istifadə edərək cari təzyiğin radius vektordan asılılığının analitik ifadəsi çıxarılmışdır.

5. Drenaj zonasının sərhədləri intervalında cari təzyiğ əyrisi və radius vektorlar oxu (absis) arasında qalan sahə və cari orta lay təzyiği üçün düsturlar təyin edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Mirzəcanzadə A.X., Əhmədov Z.M. Yəraltı hidroqazodinamika. - Bakı. -1986, -100 s.
2. Мустафаев С.Д., Микаилова Н.А. Стационарные газодинамические задачи о плоско-радиальной фильтрации газа из неоднородной чисто газовой залежи к скважине. Азербайджанский Политехнический Университет. Ученые записки, - 2017,- №3. - С.98-105.
3. Nacıyeva L.S. Sıxılmayan özlü-plastik neftin xətti qanunla dəyişən geoloji-fiziki xassələri olan yarımşferik yataqdan quyuya su ilə sıxışdırılması. EKO-ENERGETİKA texniki jurnal, -2018,- №4. S.60-64 .

ПЛОСКО-РАДИАЛЬНЫЙ ФИЛЬТРАЦИОННЫЙ ПОТОК ФИЛЬРАЦИИ ГАЗА В КРУГОВОЙ ЗАЛЕЖИ В УСЛОВИЯХ СЛОЖНОЙ ГЕОЛОГО- ФИЗИЧЕСКОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ

Э.В. Гадашева

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

В статье решена газодинамическая задача о плоскорadiaльном потоке фильтрации природного газа в условиях кругового чистого газового месторождения со сложной геолого-физической неоднородностью.

В этой задаче зависимость проницаемости залежи от радиуса вектора принята линейно-возрастающей и зависимость динамической вязкости в пластовых условиях принята линейно-убывающей.

Использовались известные формулы теории фильтрации газовой динамики и найдено аналитическое выражение зависимости текущего давления от радиуса вектора.

В интервале границ дренажной зоны выводились формулы для кривой текущего давления площади между радиус-векторами для текущего среднего пластового давления.

Ключевые слова: газовая залежь, сложная неоднородность, плоскорadiaльный поток, зона дренажа, линейный закон, проницаемость, динамическая вязкость, контур питания , ствол скважин, дифференциальное уравнение.

PLATED-RADIAL FILTRATION GAS FILTRATION FLOW IN A ROUND-DEPOSIT UNDER CONDITIONS OF COMPLEX GEOLOGICAL AND PHYSICAL HETEROGENEITY

E.V. Qadashova

Azerbaijan State University of Oil and Industry

In the article solved the gas-dynamic problem of the flat-radial flow of filtration of natural gas in a circular clean gas field with a complex geological and physical heterogeneity.

In this problem, the dependence of the reservoir permeability on the radius vector is assumed to be linearly increasing, and the dynamic viscosity dependence is assumed linearly decreasing in reservoir conditions.

We used the well-known formulas of the theory of filtration of gas dynamics and found an analytical expression for the dependence of the current pressure on the radius vector.

At the interval of the boundaries of the drainage zone, formulas for the current area pressure and curve between radius vectors for the current average reservoir pressure were derived.

Key words: gas reservoir, complex heterogeneity, plane-radial flow, drainage zone, linear law, permeability, dynamic viscosity, power contour, wellbore, differential equation.

Удк 336.71

ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА

М. О. Нагиев

Азербайджанского Государственного Университета Нефти и Промышленности

e-mail: *muhammad.nagiyev@gmail.com*

Ключевые слова: банковская деятельность, экономический подъем, влияние факторов внешней среды, внутрибанковские проблемы, анализ влияния факторов окружающей среды, эффективность деятельности банка, организация, управление, банковский продукт.

Банковская деятельность — это особый вид предпринимательской деятельности, связанной с движением ссудных капиталов, их мобилизацией и распределением. Под банковской деятельностью понимают организацию технологической цепочки банковского цикла (пассивные и активные операции, финансовые услуги и т.д.), обеспечение технологического процесса деятельности банка всеми необходимыми ресурсами».

При этом к банковской деятельности относится [1]:

разработку и совершенствование банковских технологий;

обеспечение высокого качества банковских продуктов и услуг;

проведение банковских операций и всех видов расчетов;

техническое обслуживание операций, материально-техническое снабжение банковской деятельности;

обеспечение высококвалифицированным персоналом;

поддержание стабильности и ликвидности банка.

В современных условиях банки представляют собой не просто кредитно-финансовые институты, а банковскую систему, являясь ее составными элементами. Основными характеристиками современной

банковской системы является наличие отношений и взаимосвязей, иерархичность построения, наличие процессов управления. Современная экономика характеризуется нестабильностью. При этом происходят принципиальные изменения в финансовой системе.

Адаптация и приспособление банков к быстроменяющимся условиям среды является неотъемлемой составляющей их деятельности. Для устойчивого функционирования банка необходимо разрабатывать и реализовывать банковскую стратегию, с целью определения перспектив и прогнозирования тенденций развития в будущем. Современная банковская система должна располагать финансово устойчивыми банками, обеспечивающими ее эффективность и стабильность. Следует подчеркнуть, что от наличия эффективно развивающихся банков зависит и успех банковской системы, а, следовательно, экономический рост и уровень развития страны. Таким образом, значение банковской системы в рыночной экономике велико и изменения, происходящие в ней, так или иначе затрагивают экономику в целом. [2]

Деятельность банка достаточно сложная, связанная с денежно-кредитными отношениями. Именно через банки проходят денежные потоки, характеризующие производство, распределение, обмен и потребление общественного продукта. При этом банки на денежных и товарных рынках осуществляют множество операций и предоставляют различные банковские услуги. Следует отметить, что, как и любая иная деятельность, банковская нуждается в поиске путей повышения ее эффективности.

Основами функционирования современного банка являются:

- постоянное стремление не только к поддержанию собственных позиций в

деловой среде, но и к расширению масштабов деятельности в перспективе;
- создание благоприятной внутренней среды;

регулярная оценка влияния окружающей среды и разработка направлений и мероприятий, позволяющих адаптироваться к ее изменениям, отвечать потребностям современного рынка, создавая новые востребованные банковские продукты и услуги. [3]

В процессе функционирования банк сотрудничает и взаимодействует со множеством различных экономических субъектов:

собственниками, клиентами, конкурентами, Центральным банком Азербайджанской Республики, контролирующими органами, валютными биржами, страховыми компаниями.

При этом с каждым из них необходимо выстраивать отдельную политику взаимодействия. Таким образом, стабильное и эффективное функционирование банка во многом зависит от внешней среды. Соответственно, колебания внешней среды в виде подъемов экономики и кризисов существенно влияют на развитие и работу банков. Так, подъем экономики благоприятно сказывается на функционировании банка, при этом сокращаются риски, растет спрос и предложение банковского капитала.

Развитие промышленных и торговых предприятий, увеличение товарооборота способствуют повышению активности банка, в частности расширяется спектр услуг, увеличиваются расчетно-кассовые операции, растут возможности привлечения и размещения денежных средств. Рынок ценных бумаг оживляется, что приводит к увеличению операций, связанных с ним. Подъем экономики благоприятствует также и развитию внешнеэкономических операций банков, сотрудничеству отечественных кредитных учреждений с иностранными. Таким образом, экономический подъем создает хорошие условия для успешного развития банков. Однако, следует отметить, что и в

данный период - возможно появление негативных явлений в деятельности отдельных коммерческих банков, что подтверждает необходимость регулярного поиска путей повышения эффективности их функционирования. [4]

Безусловно, в период экономического кризиса снижаются макроэкономические показатели, соответственно падает деловая активность и субъектов рынка. Такие условия требуют особого подхода к повышению эффективности деятельности к банка. с целью удержания и сохранения собственных позиций в деловой среде. Именно в период экономического спада риск банкротства коммерческих банков растет, что влечет кризис банковской системы. В этой связи успешная работа банков является основой эффективного функционирования банковской системы в целом. Кроме того, на деятельность отдельного банка в частности, и банковской системы в целом влияют тенденции, происходящие в мировом банковском хозяйстве.

В последнее время участились процедуры слияния коммерческих банков. Однако слияние банков не может решить все существующие проблемы. Современные условия способствовали тому, что банки являются не просто кредитно-финансовыми институтами, а отражают банковскую систему с наличием отношений и взаимосвязей, иерархичностью построения.

Следует отметить, [5] что стабильность и успех в деятельности банка на рынке определяется не столько его масштабами, сколько возможностью свободного доступа к ресурсам. Эффективность функционирования банка обеспечивается посредством дифференциации направлений деятельности, расширения собственных размеров, привлечения новых потенциальных клиентов. На деятельность банка оказывает воздействие внешнее окружение и внутренняя среда, создаваемая банком. Взаимосвязь внешнего окружения и внутренней среды коммерческого банка представлена на рисунке 1.1.

Внешнее окружение коммерческого банка

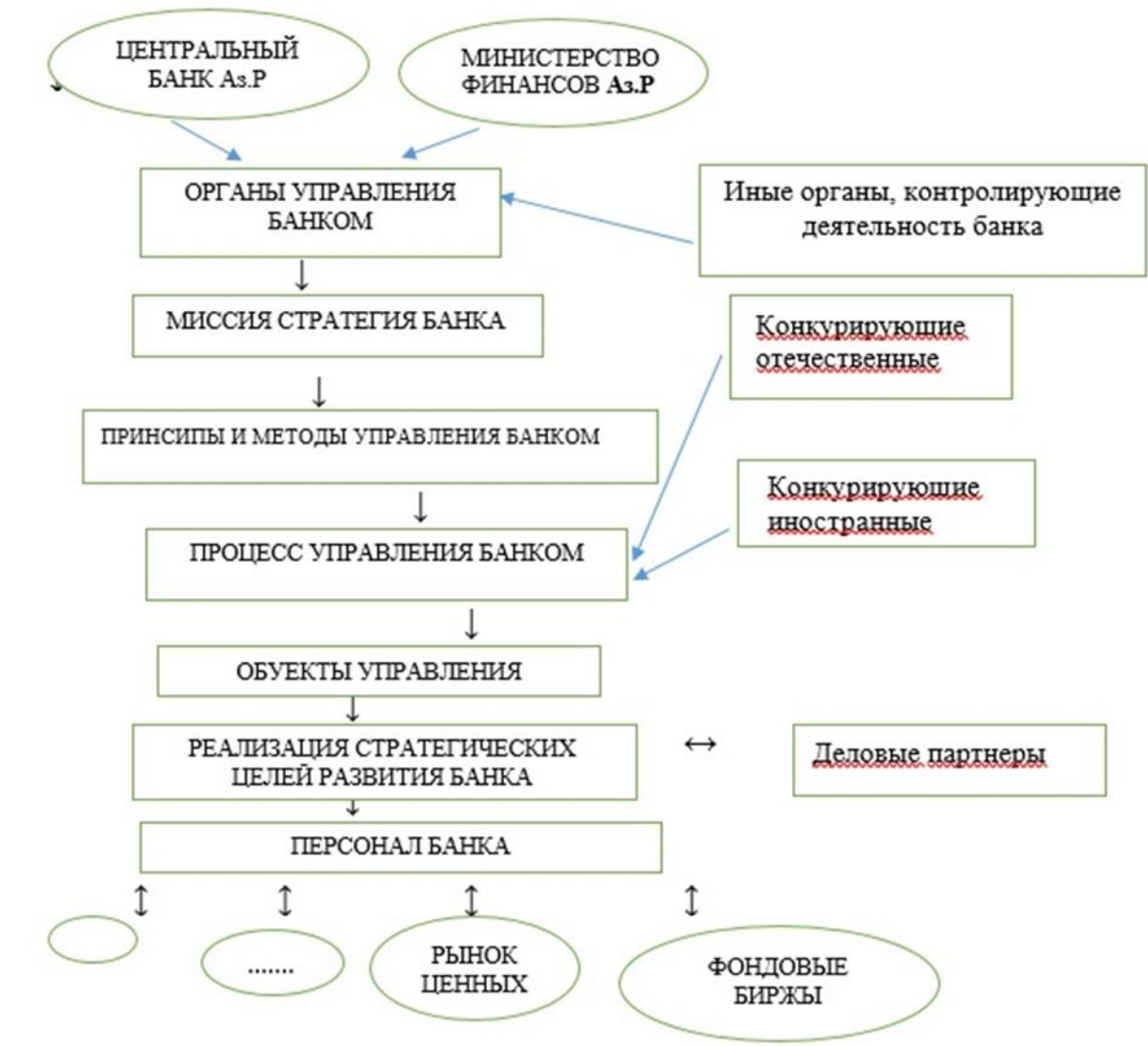


Рис. 1.1. Взаимосвязь внешнего окружения и внутренней среды банка.

Следует отметить, что значимым инструментом современного банковского менеджмента является системный подход, позволяющий исследовать и оценивать возникающие проблемы в деятельности банка, учитывая воздействие внешней среды. Как показывает практика, именно влияние факторов внешней среды способствует возникновению многих внутрибанковских проблем, что подтверждает необходимость анализа влияния факторов окружающей среды на эффективность деятельности банка и достижение его стратегических целей и задач.

Динамичность рыночной ситуации требует постоянного изменения и

совершенствования информационных технологий, банковских продуктов и услуг. В этой связи, классические способы повышения эффективности деятельности банка также нуждаются в нововведениях, разработке и применении современных подходов и механизмов, позволяющих функционировать в быстроменяющихся условиях деловой среды. Кроме того, требуются более гибкие структуры, не сопротивляющиеся изменениям окружающей среды, а способные адаптироваться к ней или изменяться вместе с ней. Быстроменяющиеся условия внешней среды требуют постоянного поиска возможностей роста эффективности и текущего

функционирования и успешного развития в долгосрочной перспективе банка.

ЛИТЕРАТУРА.

- Жуков Е.Ф. Банковский менеджмент: / Е.Ф. Жуков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА,- 2007. - 255 с.
2. Заварихин Н.М. Совершенствование корпоративного управления в коммерческом банке /Н.М. Заварихин, М.Н. Останин // Деньги и кредит. - 2009. - № 2. - С.23-27.
3. Зайцев Л. Г., Соколова М. И. Стратегический менеджмент : учебник. -М. : Экономисту-2013. - 416 с.
4. Занг В.-Б. Синергетическая экономика. Время и перемены в нелинейной экономической теории: Пер. с англ. - М.: Мир,- 2014. - 335 с.
5. Инновационный менеджмент : учеб. пособие / под ред. д.э.н., проф. Л.Н. Оголевой. - М.:ИНФРА-М, 2012. - 238 с. - .

EKOLOJİ MÜHİTİN KOMMERSİYA BANKLARIN FƏALİYYƏTİNƏ TƏSİRİ.

M.O. Nağıyev

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Bazar vəziyyətinin dinamizmi sabit dəyişikliklər və informasiya texnologiyaları, bank məhsulları və xidmətlərinin təkmilləşdirilməsini tələb edir. Bankın fəaliyyətinin səmərəliliyinin artırılması üçün klassik yollarda yeniliklərə ehtiyac duyulur, onları sürətlə dəyişən biznes mühitində fəaliyyət göstərməyə imkan verən müasir yanaşmalar və mexanizmlərin tətbiqi ətraf mühit dəyişikliyinə müqavimət göstərməyən, ancaq uyğunlaşa bilən və ya onunla dəyişə bilən daha çevik strukturlar tələb olunur. Sürətlə dəyişən ətraf mühit şəraiti uzun müddətli əməliyyatın effektivliyini və bankın müvəffəqiyyətli inkişafını artırmaq üçün imkanların davamlı araşdırılmasını tələb edir.

EFFECTS OF THE ENVIRONMENTAL ENVIRONMENT ON THE ACTIVITY OF A COMMERCIAL BANK..

M.O.Nagiyev

University of Oil and Industry.

The dynamism of the market situation requires constant changes and improvement of information technologies, banking products and services. In this regard, the classic ways to improve the efficiency of the bank's activities also need innovations, development and application of modern approaches and mechanisms that allow them to operate in a rapidly changing business environment. more flexible structures are required that do not resist environmental changes, but are able to adapt to it or change with it. The rapidly changing environmental conditions require constant search for opportunities to increase the efficiency of the current operation and successful development of the bank in the long term.

Keywords: banking, economic growth, the influence of environmental factors, internal banking problems, analysis of the influence of environmental factors, bank performance, organization, management, banking product.

UDK: 622.691.4+622.692.4

**MAGISTRAL BORU KƏMƏRLƏRİNİN HERMETİKLİYİNİN YOXLANMASI
VƏ KORROZİYANIN VƏZİYYƏTİNƏ NƏZARƏT**

N.S. Mustafayeva, G.İ. İmanova

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

E-mail: nargiz.mustafayeva13@gmail.com

Açar sözlər: akustik emissiya, piezodatçıklar, boru kəmərinin sızması, impulsların tezliyi, boru kəmərlərinin diaqnostikası, boru kəmərlərinin korroziyası.

Magistral boru kəmərləri ölkənin sənaye infrastrukturunun ən vacib elementlərindən biridir. Boru kəmərlərinin işindəki nasazlıqlar ciddi texnoloji və texnogen nəticələrə səbəb ola bilər. Buna görə də texniki istismar çərçivəsində texnoloji prosesin təhlükəsizliyinin təmin olunması hal-hazırda ətraf mühitin çirklənmə səviyyəsinin endirilməsi, həmçinin onun vəziyyətinin monitorinqinin və proqnozlaşdırılmasının təkmilləşdirilməsi istiqamətində aktual vəzifələrdən biridir.

Boru kəmərlərinə və yardımçı avadanlıqlara xidmət və onların istismarı - boru kəmərlərinin mümkün qədər uzun müddət ərzində etibarlı vəziyyətdə saxlanması üçün bütün avadanlıq kompleksinə sistemli nəzarət üzrə təşkilati-texniki tədbirlərin məcmusudur.

Boru kəmərlərindən sızmalara və onların bütövlüyünün pozulmasına gətirib çıxaran bir çox səbəblər mövcuddur. Bunlardan ən geniş yayılanları kimi - qaynaq tikişlərinin defektlərini, daxili və xarici korroziyanı, boru kəmərlərinin mexaniki zədələnmələrini, boruların hazırlanması zamanı istehsalçı tərəfindən yol verilən nöqsanları, istismar təlimatlarının tələblərinin pozulmasını, təbii fəlakətləri və.s göstərmək olar.

Boru kəmərləri sistemlərinin intensivləşdirilməsi və avadanlıqların etibarlılığının artırılmasında effektiv istiqamət kimi diaqnostik proqnozlaşdırmanın təmin olunmasını göstərmək olar. Boru kəmərlərinin faktiki vəziyyəti barədə məlumatların alınması və bu məlumatların araşdırılması üzrə müasir avtomatlaşdırılmış vasitələrlə bazalaşmış sistemlər avadanlıqların təmirə saxlanması tarixlərinin əsaslandırılmış şəkildə planlaşdırılmasına, təmir müddətinin azaldılmasına, təmir işlərinin keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasına, itkilərin azaldılmasına, həmçinin texnogen fəlakətlərin, insan

tələfatının və ətraf mühitin çirklənməsinin qarşısının alınmasına şərait yaradır.

Hal-hazırda istifadə edilən və perspektivli sayılan üsullar boru kəmərlərinin vahid məqsəd və tapşırıqlarla diaqnostikadan keçirilməsinin sahələrarası vahid sistem çərçivəsində birləşir. Məlumatların vaxtında alınmasına yalnız diaqnostika proseslərinin avtomatlaşdırılması və proqnozlaşdırıcı diaqnostika üsullarının inkişaf etdirilməsi ilə nail olmaq olar.

Diaqnostik parametrlərin təsnifatlaşdırılması boru kəməri sisteminin diaqnostik modelinin seçilməsi məqsədi daşıyan, bir-neçə etapla həyata keçirilən mürəkkəb və əmək sərfedici prosesdir. Boru kəməri sisteminin diaqnostik modelinin seçilməsindən sonra identifikasiya nəzəriyyəsinin - müşahidə edilə bilən, idarə edilə bilən və ayırd edilə bilən prinsiplərindən istifadə olunur. [1-4].

Hal-hazırda sızmaların aşkar edilməsi üzrə perspektiv metodlarından biri boru kəmərlərinin səthində yerləşdirilmiş yüksək həssaslığa malik piezodatçıklar vasitəsi ilə boru kəmərlərinin divarlarındakı gərginlikdən, korroziya defektlərindən, mikroçatlardan və neft sızmalarından gələn akustik emissiya siqnallarının qeydə alınmasına əsaslanmış nəzarət ölçü üsuludur. Çatlardan sızan maye piezodatçıklar vasitəsi ilə tutulan yumşaq elastik dalğalar yaradır ki, bunların siqnalları 10^7 dəfə gücləndirilərək kompyuterdə araşdırılır. Sızma yerinin təyin edilməsi üçün amplitudanın və gələn impulsların tezliyinin analizini aparan xüsusi avadanlıq hazırlanmışdır. Qeyd olunmalıdır ki, sözügedən üsulun iki rejimi mövcuddur: passiv və aktiv [1].

Aktiv rejim akustik dalğalanmaların şüalandırılması və qəbuluna, passiv rejim isə yalnız titrəmələrin qəbuluna əsaslanır.

Tədqiq edilən sistemlə işə başlayarkən əvvəl

passiv üsuldan istifadə olunur. Yəni boru kəmərinə dağılmanı, çatı və ya aşınmanı göstərən, müəyyən gücə və tezliyə malik siqnalın əmələ gəlməsi gözlənilir. Qeyd edilməlidir ki, boru kəmərinin korroziyadan əmələ gələn defekti çat və aşınmalardan fərqli dalğalanma tezliyinə malikdir [3].

Məlumdur ki, mayenin boru kəmərinə hərəkəti nəticəsində yaranan pulsasiya titrəmələrə səbəb olur. Pulsasiyanın məlumatları müxtəlif tezlikli impulsar kimi təqdim edilir, impulsun tezliyi ilə defektin tezliyi üst-üstə düşdükdə boru kəməri defektinin müxtəlif dalğaların şüalanması ilə rezonans titrəmələri yaranır.

O da qeyd olunmalıdır ki, passiv üsuldan çatların yeni yarandığı stadiyada, yəni ilkin etapda çatların lolallaşdırılması üçün istifadə edilməsi məqsədəuyğundur [2]. Akustik emissiyanın enerjisi ilə çatların parametrləri arasındakı elektrik əlaqəsi aşağıdakı şəkildədir:

$$\sum V_2 = K_2(E_2\Delta L)/E$$

burada E- elastiklik modulu,

ΔL - çatın uzunluq artımı,

K - çatın zirvəsində gərginlik nisbəti,

V - materialın struktur-həssaslıq parametri.

ƏDƏBİYYAT

С.М. Вайншток «Трубопроводный транспорт нефти» Москва, ООО «Недра-Бизнесцентр»-2004.-345с.

Б.И. Капранов, М.М. Коротков «Акустические методы контроля и диагностики» Томск,- 2008.-231с.

И.А. Потапов, А.В. Кондратьев «Дистанционный контроль трубопроводов с использованием телекоммуникационных технологий», «Записки горного института» Санкт-Петербург, 2014,- С.53-64.

Р.А. Алиев, В.Д. Белоусов, А.Г. Немудренов «Трубопроводный транспорт нефти и газа», Москва, Недра, -1988 ,-245с.

ПРОВЕРКА МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ НА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ И КОНТРОЛЬ ЗА КОРРОЗИЙНЫМ СОСТОЯНИЕМ

Н.С. Мустафаева, Г.И. Иманова

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

Описанный вариант метода диагностики трубопроводов на герметичность и контроля коррозионного состояния контрольно-измерительными приборами позволяет на начальном этапе обнаружить место утечки. Вытекающая из трещин трубопровода жидкость создает упругие волны, которые улавливаются пьезодатчиками расположенными на поверхности испытуемого трубопровода и преобразуют их акустические сигналы. Испытания проводились сперва пассивным методом и т.е. без использования дополнительных устройств для создания колебаний, а затем и активным методом.

Данный метод позволяет на раннем этапе определить место утечки трубопроводов, снизить риски загрязнения окружающей среды, а также усовершенствовать мониторинг и прогнозирование.

Ключевые слова: акустическая эмиссия, пьезодатчики, утечка трубопровода, частота

импульсов, колебания трубопроводов, коррозия трубопроводов.

**INSPECTION OF TRUNK PIPELINES FOR IMPERMEABILITY AND CONTROL OVER
THE CORROSION STATE**

N.S. Mustafayeva, G.I. Imanova

Azerbaijan State Oil and Industry University

The proposition of the model of control-measuring methods for detecting leaks in pipelines.

Electrical connection between acoustic emission energy and parameters of the crack is shown. There is sufficient evidence of adequacy of the model proposed.

The advantage of this method is allowing to discover. The pipeline leakage early, thus reducing the risk of environmental pollution and improving monitoring and forecasting.

Keywords: acoustic emission, piezoelectric sensor, pipeline leakage, pipeline pulsation, pulse frequency, pipeline diagnostics, pipeline corrosion.

УДК.542.952.52.128.66

DƏMİR OKSİD KATALİZATORUNUN İŞTİRAKI İLƏ HEPTANIN PİROLİZ PROSESİ

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Magistrant S. S. Salehli

G. Ç. Dədəyeva

E-mail: sabuna75@mail.ru

Açar sözlər: piroliz, karbohidrogen, katalizator, etilen, propilen, heptan, xromatoqrafiya, olefinlər, termiki parçalanma, koks.

Annotasiya: Verilən işdə heptanın yüksək temperaturlu piroliz prosesi aparılmışdır. Burada katalizator kimi təmiz daşıyıcı üzərinə modifikasiya olunmuş Fe_2O_3 istifadə edilmişdir. Piroliz prosesi zamanı əsasən 62-63% doymamış karbohidrogenlər alınmışdır.

Olefinlərin istehsalının əsas mənbəsi karbohidrogenlərin su buxarı ilə termiki piroliz prosesidir. Piroliz prosesinin perspektiv istiqamətlərindən biri də ağır və yüngül xammalın emal zamanı qiymətli qazşəkilli doymamış karbohidrogenlərin çıxımını artıran, koksun əmələ gəlməsini azaldan katalizatorun tətbiqidir. Bundan başqa, piroliz katalizatorları piroliz prosesinin maye məhsullarının kimyəvi tərkibinə də təsir edir. Bu zaman aromatik və alkil aromatik karbohidrogenlərinin çıxımını da artırır.

Tam yeni bir proses işlənmişdir - karbohidrogen xammalının katalitik pirolizi. İstifadə olunmuş dəmir oksid katalizatorunun istifadə müddəti bir neçə dəfə regenerasiya dövründən sonra 3 il təşkil edir. Aparılan proses nəticəsində bu məhsullar alınmışdır, % (küt.): etilen- 34-35; propilen -15-17,5; butadiyen -3-4 və doymamış karbohidrogenlərin cəmi 53-60 təşkil edir.

Karbohidrogen xammalının pirolizi - havanın çatışmamazlığı şəraitində üzvi təbii birləşmələrin termiki parçalanmasıdır. Karbohidrogen xammalının termiki parçalanma prosesi aşağımolekulyar olefinlərin –etilenin və propilenin əsas alınma üsuludur.

Verilən iş daha effektiv daşıyıcıların və onların əsasında katalizatorların katalitik piroliz prosesinin işlənməsinə həsr edilib. Burada katalizator kimi dəmir (III) oksiddən istifadə olunub və heptanın pirolizi aparılıb [1, s.23]. Təmiz daşıyıcı üzərinə modifikasiya olunmuş Fe_2O_3 əlavəsi çəkilir. Fe_2O_3 modifikatoru ilə propilenin çıxımı 9,9% küt. qədər azalır və doymamış karbohidrogenlərin cəmi təmiz daşıyıcı ilə müqayisədə 51% təşkil edir, koksun çıxımı 0,6% küt. azalır, hidrogenin və karbon oksidin çıxımı artır. Heptanın əsas göstəriciləri cədvəl 1-də verilib.

Cədvəl 1.

Göstəricilər	Qiymətlər
Molekul çəkisi	100
Sıxlıq, ρ_4^{20}	0,709
Qaynama başlanğıcı, $^{\circ}C$	40

Cədvəl 2

Heptandan dəmir oksid katalizatorunun iştirakı ilə katalitik pirolizi zamanı alınan məhsullarının çıxımı (temperatur $-780^{\circ}C$, kontakt müddəti 0,1 c, su buxarının xammala nisbəti 1:1).

Xammala əsasən piroliz məhsullarının çıxımı, % küt.	Təcrübələrin sırası		
	350	350a	350b
H_2	1,31	1,22	1,32
CH_4	17,0	16,7	16,7
C_2H_6	2,06	2,1	2,09
C_2H_4	39,7	39,5	40,01
C_2H_2	0,4	0,5	0,4
C_3H_8	0,5	0,3	0,5
C_3H_6	13,8	14,0	14,1

C ₃ H ₄	0,10	0,10	0,10
C ₄ H ₁₀	0,10	0,2	0,10
C ₄ H ₈	3,8	4,10	4,10
C ₄ H ₆	4,6	4,7	4,5
Koks	0,2	0,23	0,3
Qazəmələgəlmə	83,27	83,5	84,1
Maye məhsullar+itki	16,2	16,35	15,6
Doymamış karbohidrogenlərin miqdarı C ₂ C ₄	62,53	62,4	63,2
Cəmi	100	100	100

Alınan yüngül fraksiyaların xüsusiyyətləri:

Cədvəl 3

Yüngül karbohidrogenlərin geniş fraksiyası, % küt.

CH ₄	0,22	n-C ₅ H ₁₂	8-13
C ₂ H ₆	1,53	i-C ₅ H ₁₂	10-15
C ₃ H ₈	17-20	∑C ₆ H ₁₄	1,5-2,0
n-C ₄ H ₁₀	35-37	∑C ₇	0,52
i-C ₄ H ₁₀	13-15	∑doymamış	0,1-0,25

Cədvəl 4

Etan fraksiyası, % küt.

CO ₂	0,2-0,35	C ₄ H ₁₀	1,3-0,65
CH ₄	8-12	C ₃ H ₈	0,1-0,25
C ₂ H ₆	66-68	C ₄ H ₈	0,01-0,1
C ₃ H ₈	17-22		

Cədvəl 5

Butan fraksiyası, % küt.

C ₃ H ₈	0,2-0,65	C ₄ H ₈	0,3-1,25
C ₃ H ₆	0,1-0,5	i-C ₅ H ₁₂	0,1-0,25
i-C ₄ H ₁₀	0,2-2,5	n-C ₅ H ₁₂	0,1-0,8
n-C ₄ H ₁₀	95-98		

Piroliz prosesinin qaz halında olan məhsullarını qaz –maye xromatoqrafiya üsulu ilə təyin edilmişdir. Piroqazın tərkibini iki kalonlu və detektorlu JXM-8MД xromatoqrafında təyin edilmişdir [2, s. 12– 3, s.42].

Maye məhsullar qaz-maye xromatoqrafiya üsulu ilə analiz edilmişdir.

Hal-hazırda mövcud olan piroliz qurğusunun məhsuldarlığı 113,0 mln.t/il etilenə əsasən və ya dünyə istehsalının 100%, və 38,6 mln. t/il

propilenə görə təşkil edir [4, s.100]. Qalan 30% propilenin istehsalı katalitik krekinq prosesindən 35% – koklaşma və visbreking qurğularının qazlarından alınır. İllik etilenin və propilenin dünyə istifadəsinin artımı 4% -dən çox təşkil edir.

Katalizatorun 720-800⁰C-də istifadəsi etilenin, butilenin çıxımını artırır və ağır karbohidrogenlərlə koksun çıxımını azaldır [5, s.260].

ƏDƏBİYYAT

1. Г.Ч.Дадаева, А.А.Юсиф-заде. Пиролиз фракции 130-230⁰C в присутствии цеолитсодержащих катализаторов.- Экоэнергетика, -№2, -2018, -С. 22-26.
2. Alina A. Yu., Dadayeva G.Ch. Coker liquid products catalytic pyrolysis. Spirit-time. №8-2018- ISSN2522-9923 Vol.1 Berlin-Germany 31.08.2018 s.9-15
3. Жағфаров Ф.Г. Новые катализаторы процесса пиролиза углеводородов // Химия и технология топлива и масел. - 2005. - №12.- С. 41-43.

4. В.М.Щекунова, Е.И.Цыганова «Новые каталитические системы пиролиза легких углеводородов». Вестник Нижегородского Университета им. Н.И.Лобачевского. -2014-№1,- С.92-103
5. Н.А.Пахомов «Научные основы приготовления катализаторов». Введение в теорию и практику. Москва, СОРАН, 2011 -С.260.

THE PYROLYSIS PROCESS OF HEPTANE WITH THE PARTICIPATION OF THE CATALYST OF FERRIC OXIDE

S.S. Salehli , G.Ch.Dadayeva

Azerbaijan State Oil and Industry University

This works deals with the pyrolysis process of heptane at high temperature. Fe_2O_3 , which modified over the pure transportator, has been used as a catalyst here. Mainly, 62-63% unsaturated hydrocarbons has been received during the process of pyrolysis.

Key words: pyrolysis, hydrocarbon, catalyst, ethylene, propylene, heptane, chromatography, olefins, thermal decomposition, coke.

ПРОЦЕСС ПИРОЛИЗА ГЕПТАНА В ПРИСУТСТВИИ КАТАЛИЗАТОРА ОКСИДА ЖЕЛЕЗА

С.С. Салехли, Г.Ч. Дадаева

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

В данной работе проведен высокотемпературный пиролиз гептана. Здесь в качестве катализатора использован оксид железа, модифицированный на чистый носитель. При процессе пиролиза было получено около 62-63% ненасыщенных углеводородов.

Ключевые слова: пиролиз, углеводород, катализатор, этилен, пропилен, гептан, хроматография, олефины, термическое разложение, кокс.

UOT 581.4;581.5;582.739

NAZ CİNSİ NÜMAYƏNDƏLƏRİNİN BİOEKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

D.O. Sadıqova

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

Açar sözlər: kol, yarımkol, işıqsevən, quraqlığa davamlı, dekorativ bitki, dərman bitkisi

Cinsə daxil olan nümayəndələr, adətən, alçaqboylu, tikanlı və ya tikansız kol, yarımkoldur. Yarpaqları sadə və ya üçyarpaqcıqlıdır. Sarı, az hallarda ağımtıl çiçəklər adətən təpə və ya qoltuq salxımlara yığılırlar. Cinsə daxil olan nümayəndələrə Aralıq dənizi sahillərində, Avropada, Şimali Amerikada, Yaxın Şərqdə rast gəlinir. Çox işıqsevən və quraqlığa davamlıdırlar. Toxumlarla və yaşıl qələmlərlə çoxaldılır. Bəzi növlərindən dekorativ bitki kimi istifadə olunur. Torpaq bərkidici bitki kimi cənub yamaclarını bərkitmək üçün, həmçinin bordyurlarda və alpinariyalarda əkmək üçün istifadə olunur. Bəzi növlərdən rəng alınır. Xalq təbabətində müxtəlif xəstəliklərə qarşı istifadə olunur.

Naz – *Genista L.* cinsi paxlalılar fəsiləsinə daxildir. Adətən yarpağını təkən və ya həmişəyaşıl tikanlı və ya tikansız kol və yarımkollardır. Budaqları düz dayanır və ya sərilir, əksər növlərdə tikanlarla örtülü olur. Yarpaqları tam, sadə və ya üçyarpaqcıqlı, sıx tükcüklü və ya çılpəqdır. Kəpənəkşəkilli çiçəkləri parlaq sarı, bəzən ağımtıl rəngdə olub, təpə və ya qoltuq salxımlara yığılırlar. Meyvələri kiçik, yastı, çoxtoxumlu, bəzən 1-2 toxumlu paxladır. Cinsə daxil olan nümayəndələrə bütün Aralıq dənizi sahillərində, Avropada, Şimali Amerikada, Yaxın Şərqdə rast gəlinir [1, 2]. Çox işıqsevən və quraqlığa davamlıdırlar. Quru qumsal və daşlı-əhəngli torpaqlara üstünlük verirlər. Çox zaman quru cənub yamaclarında torpaq bərkidici kimi istifadə olunur. Çox nəmişlik və güclü şaxtaya qarşı davamsızdırlar. Uzun sürən kütləvi çiçəkləməsi, quraqlığa davamlılığı, kiçik ölçülü olması, torpağa tələbkar olmaması, çox qulluq tələb etməməsi bu bitkiləri dekorativ bağçılıqda məşhurlaşdırır. Cinsin bir sıra nümayəndələrindən yaşıllaşdırmada geniş istifadə olunur. Kompakt kök sistemləri onların bəzilərini otaq bitkisi kimi becərməyə də imkan verir. Kiçik ölçülü növləri bordyurlarda, alpinarilərdə əkilir. Toxum və

qələmlə çoxaldılır. Cavan növlərin yerini dəyişmək olar, nisbətən yaşlı nümayəndələr yeni sahəyə köçməni pis qəbul edir. Qoyun və keçilər həvəslə yeyir, inəklər yalnız çox ac olanda yeyir. Antik dövrdən dekorativ və dərman bitkisi kimi istifadəsi məlumdur. Bəzi növlərdən boyaq məqsədilə dayanıqlı rəng alınır. Çiçəklərdən alınan sarı rəngdən ipək, yun, kətan parçaları boyamaq üçün istifadə olunurdu. Budaq və yarpaqlardan isə yaşıl rəng alınır. Ayrı-ayrı növ və sortlarından gülçülükdə də istifadə olunur. Xalq təbabətində müxtəlif xəstəliklərin müalicəsində istifadə olunan növləri məlumdur [3, 4].

Müxtəlif məlumatlara görə cinsə 100-ədək növ daxildir. Bəzi növlər çox polimorf olduqlarından müxtəlif tədqiqatçılar ayrı-ayrı formaları da müstəqil növ kimi qəbul edirlər. Cinsə daxil olan bəzi növlərə nəzər salaq:

Genista aethnensis DC. – etnin nazı 8 m-ə qədər hündürlüyü olan çubuqşəkilli koldur. Budaqları əyilmiş olur. Zoğları parlaq yaşıl, çılpəqdır. Yarpaqları 1,2 sm uzunluqlu, xətvəri, tez töküləndir. 1,5 sm uzunluqlu ətirli çiçəkləri 1-2 ədəd olmaqla sallaq salxımlarda toplanır. Tac sarıdır, yelkən yuxarıdan yüngül giritili-çıxıntılıdır. Çiçək saplağı, kasacıq və qayıqcıq çox və ya az dərəcədə tükcüklərlə örtülüdür. Etnin nazı təbii halda Aralıq dənizi sahillərində, Siciliya və Sardiniya adalarında yayılmışdır. Quru dəniz sahillərində və dağ yamaclarında bitirlər. Çox işıq sevəndirlər. Yamacların bərkidilməsi üçün yararlıdır [2].

Abşeronun quru subtropik iqlimi şəraitində etnin nazının reproduktiv orqanlarının inkişaf fazalarının öyrənilməsinə dair tərəfimizdən tədqiqatlar aparılmışdır. Məlum olmuşdur ki, bu növün fərdlərində qönçələnmə fazası orta hesabla iyunun birinci ongünlüyündə başlamışdır. Çiçəkləmə iyunun birinci ongünlüyündən başlayaraq iyulun əvvəlində 20 gün müddətində davam etmişdir. Meyvələrin intensiv böyüməsi iyunun sonunda 9 gün müddətində, kütlələrinin artması iyulun

əvvəlindən axırınadək 28 gün müddətində getmişdir. Meyvələrin kütlələrinin sabitləşməsi və su itirməsi hesabına meyvə kütlələrinin azalması mərhələləri isə hər biri təxminən 8 gün olmaqla avqustun birinci və ikinci on günlüklərini əhatə etmişdir. Bütövlükdə, meyvələrin formalaşması prosesi 53 günə başa çatmışdır. Meyvələrin tam yetişməsi avqustun sonlarına təsadüf etmişdir. Etnin nazının meyvə və toxumlarının morfoloji əlamətlərinin öyrənilməsinə dair apardığımız tədqiqatlara görə bu paxlalar formaca ellipsşəkilli, bir qədər əyilmiş, yanlardan sıxılmış, nisbətən qabarıq taylıdır. Onlar zəif qalınlaşmış qarın tikişli və 1 mm uzunluqlu əyilmiş buruncuqlu olurlar. Paxlaların rəngi sarıya çalan açıq qəhvəyi, bej rəngli olur. Onlar qismən tükcüklü, yetişəndən sonra isə çılpaq olurlar. Bu növün paxlalarının konsistensiyası quru, bərk, qalıdır. Etnin nazının paxlalarının uzunluğu 1-1,2 sm, eni isə 0,5-0,6 sm olur. Onlar 1-3 toxumludur. Toxumlar perikarpa birləşmir. Etnin nazının toxumları elliptik dəyirmi, yanlardan sıxılmış, böyrəkvari formalıdır. Onların rəngi zeytuniyaşıl, səthi parlaq olur. Bu növün toxumlarının uzunluğu 3-4 mm, eni 2-2,5 mm, qalınlığı isə 1,5-1,8 mm olur. Bu toxumlarda toxum göbəkciyinin forması dəyirmidir. Toxumlarda endosperm zəif inkişaf edib. Etnin nazının toxumlarında rüşeym kökcüyü toxum çevrəsindən kənara çıxmır. Kökcüyün uzunluğu (4,2 mm) ləpənin uzunluğuna (3 mm) bərabər və ya uzun ola bilir. Meyvə və toxumların kütlə göstəricilərinə nəzər salsaq görürük ki, 100 ədəd meyvənin kütləsi 4,6 q, 1000 toxumun kütləsi isə 10,6 q olmuşdur. Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, bu növün fərdlərinin meyvələri Abşeron şəraitində zərərvericilərlə cüzi (4%) olaraq zədələnilir.

Etnin nazını çox vaxt *Spartium junceum L.* - çubuqşəkilli sarıkolla qarışdırırlar. Xarici görünüşlərinə görə bir-birlərinə bənzəyirlər. Hər ikisi yarpağını tökən kollardır. Çiçəkləmələri də demək olar ki, eyni vaxta düşür mayın sonu və iyunun əvvəli. Daha diqqətlə baxıldıqda etnin nazı daha iridir, budaqları sallaqdır, çubuqşəkilli sarıkolda isə əksinə budaqlar yuxarı doğru yönəlib və o daha kiçik ölçülüdür. Etnin nazı daha az yayılıb, onu əsasən botanika bağlarında və parklarda

görmək olar. Çubuqşəkilli sarıkol isə əksinə daha geniş yayılıb. Bu bitkilər nəinki park və bağlarda becərilir, onlardan həmçinin yolların kənarlarında, şəhər yaşıllaşdırılmasında və s. çox istifadə olunur.

Genista germanica L. – alman nazı Avropanın şamliq və tozağacı meşələrində qumlu və çınqıllı torpaqlarda yayılıb. İşıqsevən mezofitdir. Hündürlüyü 0,6 m, diametri 1,2 m olan alçaqboylu koldur. Sıx tükcüklərlə örtülmüş budaqların üzərində 2 sm uzunluqlu, lansetşəkilli, oturaq, alt tərəfdən sıx tükcüklü yarpaqlar yerləşir. Kənarları kirpikcikli, əsasda yaşıl tikancıqlıdır. Demək olar ki, hər budaq 5 sm uzunluqlu qızılı-sarı çiçək qrupu ilə nəhayətlənir. İyunun əvvəlindən iyulun axırınadək çiçəkləyir. Çiçəklənmə bəzən avqustun birinci yarısından davam edir. Paxlaların uzunluğu 8-12 mm, eni 4-5 mm, üzəri tükcüklüdür. Meyvələr oktyabrın əvvəllərində yetişir. Bu dövrdə budaqlar da paralel olaraq böyüyür. Böyümə şaxtalar düşənədək davam edir. Ona görə də budaqların 25-75%-i odunlaşmır və hər il şaxtadan donur. Lakin kol yenidən bərpa olunur və çiçəkləyir [5]. 100 meyvənin kütləsi 3q, 1000 toxumun kütləsi isə 1,5-2,3 q təşkil edir.

İşıqsevən və quraqlığa davamlıdır, quru qumsal torpaqlarda bitir. Adətən tək-tək və ya kiçik qruplarla yayılır. Qış dövrlərində xüsusi qorunma tələb edir. Periodik olaraq sanitariya işləri aparılmalıdır. 1588-ci ildən Avropada becərilir. İsti yamac və daşlı bağlarda yerləşdirilməyə yararlıdır. Kolu yaşıl qələmlə çoxaltmaq olar.

Genista anglica L. – ingilis nazına Avropanın mərkəzində torflu torpaqlarda rast gəlinir. Kalsifobdur. Hündürlüyü 0,5-0,8 m, çətirinin diametri 30 sm olan koldur. Vegetasiya dövrü aprelin sonlarından oktyabrın ortalarına qədər davam edir. İnkişaf tempi ortadır. 3-cü ildən çiçəkləyib meyvə verir. Çiçəklənmə mayın sonlarından iyunun ortalarına qədər, təxminən üç həftə davam edir. Meyvələr avqustun ortalarında yetişir. Şaxtaya davamlılığı aşağıdır. Toxumlarının həyatilik qabiliyyəti 64 % təşkil edir. Yay qələmlərinin 95%-dən çoxu stimulyatorlarla işlənmədən belə kök verir.

Genista hispanica L. – ispan nazının vətəni İspaniya və Fransa dağlarının qayalıq yamaqlarıdır. Kanar adalarında da geniş yayılıb. D.C. Hessayon öz əsərlərində onu

tikanlı budaqları olan gözəl kiçik kol adlandırır [2]. O həqiqətən də istənilən yaxşı drenaj olunmuş torpaqlarda çox gözəl inkişaf edir və çiçəkləyir. Günəşli sahələrdə bitən 0,5 (1) m hündürlüklü, parlaq yaşıl rəngli koldur. Budaqlar əsasda çox tikanlıdır, yarpaqları kiçikdir (1 sm-ədək). Çox vaxt ildə iki dəfə çiçəkləyir. Birinci çiçəkləmə dalğası iyunun əvvəlində, ikinci çiçəkləmə isə payızın əvvəllərində baş verir. -10° C şaxtaya davamlıdır. Güclü şaxtalarda kökə qədər donsa da asanlıqla bərpa olunur. İspan nazı yanğınlara qarşı da dözümlüdür. Yanğından sonra kökdən yeni zoğlar çıxır. Digər naz növləri içərisində ən davamlılardan sayılır, qızmar günəş altında uzun müddətli sulanma olmadan belə tab gətirir, hətta çox qeyri-münbit daşlı torpaqlarda belə bitir. Bu xüsusiyyətləri ona aralıqdənizi quru iqlimi şəraitində sağ qalmağa kömək edir. Bitki budanmaya da yaxşı cavab verir. Buna görə də ona müxtəlif bağ formalarını vermək olur. Yaşıllaşdırmada və torpaq bərkidici bitki kimi istifadə olunur. Canlı çəpər kimi də istifadəyə yararlıdır.

Genista lydia Boiss. – lidia nazını D.C. Hessayon Avropada ən çox yayılanlardan hesab edir [3]. Bu növ daha isti yerlərdən gəlmə hesab olunur. Bolqarıstan, Türkiyə, Suriyada daşlı-əhəngli yüksəkliklərdə yayılır. Hündürlüyü 0,6 m, diametri 1m-ə çatan sərilmə, yastıqşəkilli koldur. Yarpaqlarının uzunluğu 1sm-ə çatır. 1,5 sm-lik çiçəkləri 5 sm-lik kiçik salxımlarda toplanır. Bəzək bitkisi kimi becərilir. Quru-daşlı divarlardan budaqlar aşağıya doğru sallanaraq çox gözəl görüntü verir. -15° C şaxtaya davamlıdır.

Genista radiata (L.) Scop. – şüalı nazım vətəni Şimalı Alplardır. Dəniz səviyyəsindən 2000 m – dək hündürlükdə gilli - daşlı təpələrdə yayılır. Quru yumşaq torpaqlara üstünlük verir. 40-80 sm hündürlüklü koldur. Çoxsaylı qabırğalı budaqları tikansızdır. Cavan budaqları yaşıl rəngli və tüküklüdür. Tünd yaşıl üçlü yarpaqlar 1,5 sm uzunluqlu uzunsov yarpaqcıqlardan ibarətdir. Çiçəkləmə iyunda başlayır və üç həftə davam edir. 1,4 sm-lik sarı çiçəkləri təpədə qısa çiçək qruplarına toplanır. Paxlaları 1 sm uzunluqlu, oval-itiucludur. Paxlalar 1-2 toxumludur. Toxumlar tünd qəhvəyi, parlaqdır. Şaxtaya davamlıdır. Toxumla və qələmlə çoxaldılır. 1758-ci ildən

Avropada becərməyə başlanmışdır. Becərməsi üçün əhəng əlavə edilmiş quru qumlu-daşlı torpaqlar yararlıdır. Tək-tək və ya bordyur əkinlərində, daşlı bağlarda əkilmək üçün münasibdir. İkinci ildən çiçəkləyir və meyvə verir.

Genista pilosa L. – xovlu - tüküklü naza Qərbi Avropanın Uzaq Şimal və cənubundan başqa hər yerində rast gəlinir. Qruplarla münbit olmayan torpaqlarda, qaya çatlarında, az hallarda əhəngli torpaqlarda bitir. Dağlarda alp qurşaqlarınadək qalxır. 30 (40) sm-lik hündürlüklü yarımkoldur. Sərilmə budaqların uzunluğu 50 sm-ə çatır. Tünd yaşıl rəngli yarpaqların uzunluğu 1,5 sm, eni 0,4 sm olur. Yarpaqlar altdan yumşaq, ipəkvarı tüküklə örtülüdür. Üçüncü ildən çiçəkləyir. İyunda çiçəkləyir. Çiçəkləmə 25 gün davam edir. 1 sm-ədək uzunluqlu qızılı -sarı rəngli çiçəklər 1-3 olmaqla 14 sm-lik salxımlara yığılır. Kasa yarpaqları zərif, incə xovludur. Meyvələr avqust- sentyabrda yetişir. Paxlalar sarımtıl-qonur rəngli, tüküklü, uzunluğu 2,5 sm, eni 0,5 sm olur. 5-8 toxumludur. Parlaq, bol çiçəkləyən dekorativ bitkidir. Quru qumlu torpaqlarda günəşli sahələrdə yaxşı inkişaf edir. Toxumlarla və qələmlə çoxaldılır. Qələmlər çətinliklə kök saldığından stimulyatorlarla işləmək məsləhət görülür.

Genista sagittalis L. – saplaqlı nazım vətəni Cənub - Şərqi Avropadır. Münbit olmayan torpaqlarda böyük kolluqlarda, meşələrdə, düzənliklərdə və dağ ətəklərində bitir. 30 sm-dək hündürlüklü, sərilmə qollu-budaqlı gövdəli və həmişəyaşıl yarpaqları olan çox dekorativ koldur. Budaqlar güclü şaxtalar düşənədək uzandıqlarından onların bir qismi donur. Bütövlükdə bitki özü adi qışlardan çox əziyyət çəkmir. May-iyunda çiçəkləyir. Parlaq sarı çiçəkləri budaqların ucunda salxımlara toplanır. Çox qulluq tələb etmir. Quru qumlu torpaqlarda günəşli sahələrdə bitir. Bu növ naz cinsi içərisində ən çox yayılanlardandır. Çox yaraşıqlıdır, üçüncü ildən çiçəkləyir. Yay budaqları ilə asanlıqla çoxalır. Çox şaxtalı qışlarda bitkinin üzərini örtmək lazımdır [4].

Genista tinctoria L. – boyaq nazı çox geniş ərazilərdə yayılıb. Bu növə Kiçik və Orta Asiyada, Qərbi Sibirdə, Qafqazda, demək olar ki, bütün Avropada rast gəlinir. Azərbaycanda Böyük Qafqazın şərqi qərbində çəmənələrdə, çay və arxların kənarlarında yayılıb. Quru meşələrdə,

onların talalarında, iynəyarpaqlı meşələrdə kolluqlarda, təpələrin yamaclarında bitir [6, 8, 9]. 0,5-1,5 m-ədək hündürlüklü tikansız koldur. Nazik, zəif budaqlanan zoğların üzərində parlaq yaşıl, demək olar ki, çılpaq, əsasda pəzəkəkilli, uzunsov ellipsvari, uzunluğu 2,5 sm olan yarpaqlar yerləşir. Kiçik saplaqlı, ətirsiz sarı çiçəklər vertikal dayanan uzun təpə salxımlarda toplanır. Salxımlar bəzən budaqlanır. İyun-iyulda çiçəkləyir. Meyvələr avqust-sentyabrda yetişir. Paxlalar dar uzunsov, yanlardan sıxılmış formada olur. Uzunluqları 1,5-3 sm olub, 6-10 toxumludur. Toxumlar tünd qonur rəngli, elliptik, azacıq parıltılıdır.

Bitki tez böyüyür, çiçəkləmə dövründə gözəl görünür. İşıqsevən, quraqlığa davamlı bitkilərdir. Soyuq, qarsız qışlarda bitkinin çox hissəsi donsa da tez bərpa olunur və çiçəkləyir. Quru qumlu, qeyri-münbit, əhəngli torpaqlara üstünlük verir. Buna baxmayaraq uzun müddətli su basmalarına da tab gətirir. Münbit torpaqlarda çiçəkləmə zəifləyir. Toxumlarla və qələmlə çoxaldılır. Qələmlər stimulyatorlarsız çətin kök salır. İkinci ildən çiçəkləyir. Toxuma ehtiyac olmadıqda bitkinin cari ildəki çiçək daşıyan budaqları doğranır ki, növbəti il kütləvi çiçəkləsin.

Əvvəllər bitkinin yarpaq, çiçək və zoğlarından kətan və ipəkləri boyamaq üçün dayanıqlı rəng alınır. Bitki öz adını da buradan alıb. Xalçaçılıqda yunları boyamaq üçün də ondan geniş istifadə olunurdu. Elastik budaqlardan müxtəlif hörmələrdə, toxuculuqda və s. istifadə olunurdu. Bitkinin budaqları floristik kompozisiya üçün də yaxşı material sayılır [5].

Xalq təbabətində bu bitkinin müalicəvi xüsusiyyətləri qədimdən məlumdur. Müalicə məqsədilə həm yeraltı, həm də yerüstü hissələrdən istifadə olunur [4]. Çiçəklər bitkinin çiçəklədiyi dövrdə, köklər isə payızda toplanır. Təbabətdə qansaxlayıcı, antibakterial, ümumi möhkəmləndirici kimi istifadə olunur. Bitkinin tərkibinə alkaloidlər, efir yağları, qlükozidlər, aşı maddələri, flavonoidlər, üzvü turşular daxildir. Çiçəklərdə lyuteolin və genistein pigmentləri var. Bəzi ölkələrdə (ABŞ) çiçək və meyvələrdən bədxassəli şişlərə qarşı da istifadə olunur. Ukraynada çiçəklərdən bronxial astmanın müalicəsində istifadə olunur. Yerüstü

hissələrdən hazırlanmış şirə və həlimlərdən hepatit, sistid, allergik dermatit, revmatizmin müalicəsində istifadə olunur. Bundan əlavə hazırlanmış ekstrakt və məhlullar qalxanabənzər vəz xəstəliklərinin, böyrək və ürəklə bağlı şişlərin müalicəsində, sınıqlarda, duz yığılmasına qarşı, dermatomikoza və s. köməklik göstərir. Yerüstü hissələrdən hazırlanmış ekstrakt antibakterial və damardaraldıcı xüsusiyyətə malik olduğundan qar-qara kimi də istifadə oluna bilər. Təzə yarpaq və meyvələr ziyil və döyənəklərdən azad olmağa kömək edir. Xalq təbabətində köklərdən alınmış həlimdən malyariyanın müalicəsində, ürək zəifliyində, sarılıqda, qalxanabənzər vəz xəstəliklərində istifadə olunur. Boyaq nazı zəhərli bitkidir. Ona görə də ondan istifadədə ehtiyatlı olmaq lazımdır. Preparatlarda istifadə dozasına ciddi fikir verilməlidir. Yüksək arterial təzyiqi və qaraciyər xəstəlikləri olanların istifadəsi qəti qadağandır.

Kiçik qruplarla yaşllaşdırmada istifadə olunur. Yamaclarda, daşlı sahələrdə, bordyurlarda və alpinariyalarda əkilir. Həmçinin hühdür olmayan ağaclar və hündür kolların yaxınlığında əkildikdə eyni vaxtda və ya növbə ilə çiçəkləmə zamanı nəinki çiçəkləmə dövründə, həm də digər vaxtlarda da yarpaqlarının forma və rənginə görə də bir-birilə ahəngdarlıq əmələ gətirir. Boyaq nazı dekorativ bağçılıqda get-gedə daha da məşhurlaşır. Becərilən formalar yabanılardan kolun hündürlüyü, budaqların istiqaməti və məxməri çiçəklərinin miqdarına görə seçilir. Bu quraqlığa davamlı bitkidən yaşllaşdırmada tək-tək və ya qruplarla istifadə olunur. Çox vaxt daşlı sahələrdə, yamaclarda becərilir.

Boyaq nazı çox polimorf növdür. Yaşayış şəraitindən asılı olaraq kol və yarpaqlarının ölçü və formasına, tükcüklərlə örtülməsinə görə bir-birindən seçilən müxtəlif formalar-fenotiplər əmələ gətirirlər. Bəzi ədəbiyyatlarda bunlar ayrıca növ kimi götürülür.

Genista linifolia L. – kətanşəkili naz koldur. Budaqları düz dayanır. Yarpaqaltılıqları yaşıldır. Ləçəkləri iti dırnaqçıqlı, sarımtıl narıncı rənglidir. Paxlalarında 3-10 ədəd yumurtaşəkili, dəyirmi, hamar, zeytuni, qonur və ya qara rəngli toxumlar olur.

Növün arealı Əlcəzair və Mərakeşin şimalından Fransanın cənubunadək, Korsika adası və İspaniyanı əhatə edir.

Genista scythica Pacz.– skif nazı quraqlığa davamlı, 10-26 sm ölçülü koldur. Budaqların üzəri girintili çıxıntılıdır. Yarpaqlar sadədir, tamdır, dar lansetşəkilli, altdan gümüşü-ipəkvarı tükcüklüdür. Gümüşü tükcüklərlə örtülü sarı çiçəkləri budaqların ucunda seyrək uzun salxımlara toplanır. Mayda çiçəkləyir. Paxlaların üzəri sıx tükcüklüdür. Toxumlarla və vegetativ yolla çoxalır.

Bu növ Qara dəniz ətrafı endemiki hesab olunur. Ukraynanın qırmızı kitabına düşüb.

Genista tanaitica P. Smirn. – don nazı nadir növdür. Ukrayna və Rusiyanın cənub-şərq avropa hissəsinin endemikidir. Kserofitdir. Tək-tək və ya kiçik qruplarla təpələrin zirvəsində açıq sahələrdə, yamaqların cənub və ya cənub-şərq istiqamətlərində bitir [7]. Toxumlarla çoxalır. 0,2-0,5 m hündürlüklü koldur. Bəcərilən ərazilərdə hündürlüyü 1,1-1,4 m, çətinin diametri 1m-ə çatır. Vegetasiya müddəti mayın əvvəlindən sentyabrın axırınadək davam edir. Altıncı ildən çiçəkləyir, hər il çiçəkləmir. Çiçəkləmə iyunun ikinci yarısında 15 gün müddətində davam edir. Meyvələr tək-təkdir, sentyabrda yetişir. Soyuğa davamlılığı orta göstəricidən aşağıdır. Yay qələmlərinin 90%-i kök salır.

Genista humifusa L.– (sərilmiş) sərili naza Qara dəniz sahillərində təsadüf edilir. Növün iki forması mövcuddur. Birinci forma uzun, demək olar ki, çılpaq yarpaqlıdır, Novorossiysk endemiki hesab edilir. Daşlı-gilli, bəzən meşəli yamaqlarda, əsasən də Novorossiysk floristik rayonunun dəniz sahillərində, Abxaziya və İmertin qayalıqlarında rast gəlinir. İkinci forma enli, sıx tüklü yarpaqlı olub Markotx dağ silsiləsinin çəmənlərində, həmçinin Abxaziyanın alp çəmənələrində bitir [6].

Genista sylvestris Scop. - meşə nazı hündürlüyü 0,5 m-ə çatan koldur. Çətiri yarımşərkəşəkilli və ya yastıqşəkillidir. Yuxarı yarpaqların qoltugundan tikanşəkilli zoğlar çıxır. 0,5-1,2 sm-lik yarpaqlar parlaq yaşıl rəngli, dar lansetşəkillidir. Çiçəklər kiçikdir, parlaq sarı rənglidir. Paxlalar tək toxumlu, şişkindir. Quraqlığa və şaxtaya davamlıdır. Torpağa tələbkar deyil. Mayın sonlarından iyuladək çiçəkləyir. Meyvələr iyul-avqustda

formalaşır. Sıx, yastıqşəkilli çətiri və uzunmüddətli çiçəkləməsilə çox dekorativ görünür.

Genista transcaucasica Schischk. - Zaqafqaziya nazı təbii halda şərq və cənubi Zaqafqaziyada yayılıb. Azərbaycanda Kiçik Qafqazın aşağı və orta dağ qurşaqlarında quru gilli yamaqlarda, kolluqlarda təsadüf edilir. Zaqafqaziya nazı 10-40 (50) sm hündürlüklü alçaqboylu koldur. Çoxsaylı zoğları çubuqşəkilli, qismən tükcüklü, sıx yarpaqlıdır. Yarpaqları lansetşəkilli-xətvarı və ya xəttvarı, iti ucludur. Uzunluqları 20-30 mm, eni 2-3 mm olub, sıxılmış tükcüklü və ya çılpaqdırlar. Yarpaq altlığı kiçikdir və tez tökülür. Çiçəklər qısa saplaqlıdır, təpə salxımlarda toplanır. Kasacıq sıxılmış tükcüklü, lansetşəkilli iti dişciklidir. Dişciklər borunun yarısına qədər və ya uzundur. Tac 10-12 mm uzunluqlu, sarı, çılpaqdır. Paxlalar çılpaqdır, enli xəttvarıdır. May-iyunda çiçəkləyir, iyul-avqustda meyvələr yetişir. Quru-gilli yamaqlarda kolluqlarda yayılır [9].

Genista cinerea (Vill.) DC – bozumtul-kül rəngli naz 3 m-ə qədər hündürlüyü, 4 m-ə qədər diametri olan əyilmiş budaqlı, yarpağını tökən koldur. Yarpaqlar lansetşəkillidən ellips formayadək, bozumtul-yaşıl rəngli, 6-8 mm uzunluqlu, iti və tükcüklüdür. Çiçəkləri sarı rəngli, ətirli, 1,5 sm uzunluqlu olub 1-3 olmaqla 20 sm-lik salxımlarda toplanır. Çiçəkləmə apreldən iyuladək davam edir. Meyvələr iyun-oktyabrda yetişir. Paxlalar 2-3 toxumlu, 8 sm uzunluqlu və tükcüklüdür. Vətəni Cənub- Qərbi Avropadır [2].

Genista hirsuta M. Vahl.– cod tüklü naz 30-150 sm-ədək hündürlüklü çox tikanlı yarımkol və ya koldur. Budaqlar növbəli düzülür, 7-10 qabırğalıdır. Yarpaqlar növbəlidir, lansetşəkillidir, uzunluqları 0,8-1,4 sm, eni 0,15-0,45 sm olur. Sıx salxımların uzunluğu 8 sm-ə çatır. Paxlaları armudşəkillidir, uzunluğu 0,8 sm -ə çatır, 2-3 toxumludur.

Daşlı və qumlu torpaqlarda canlı çəpər kimi istifadə olunur. Günəşli və azca kölgəli yerlərdə bitir. Budaqları şaxtalar düşənədək uzanır. Kimyəvi tərkibinə və orqanizmə təsirinə görə boyaq nazına oxşayır. Buna görə də xalq təbabətində ondan da istifadə olunur.

Genista ovata – yumurtaşəkilli nazın vətəni Qərbi Avropanın cənub-şərq dağlarıdır [3]. 0,5-1,5 m hündürlüklü koldur. Budaqları

çılpaqdır, yuxarıya yönəlib. Yarpaqları xətvəri, lansetşəkilli, iti, əsasda pazşəkillidir. Çiçəklər qısa saplaqlı, sarı rənglidir, zöğun nəhayətində sıx salxımlara yığılır. Paxlaları çılpaq, xəşəkilli, azacıq sıxılmış formadadır. Toxumlar qara-qonur, elliptik, azacıq parlaqdır. İsti yamaclarda kolluqlarda bitir.

Vegetasiya müddəti apreldən oktyabrın ortalarınadək davam edir. 3-4-cü ildən çiçəkləyib meyvə əmələgətirir. İyulun ikinci yarısından avqustun əvvəlində 25 gün müddətində çiçəkləyir. Qısa davamlılığı ortadır.

ƏDƏBİYYAT:

- Яковлев Г.П. Бобовые земного шара. Л.: Наука, 1991. -146 с.
 Хессайон Д.Г. Все о декоративно цветущих кустарниках / Пер. с англ. – М.: Кладезь – Букс, 2007. -128 с.
 Хессайон Д.Г. Все о декоративных деревьях и кустарниках / Пер. с англ. – М.: Кладезь – Букс, 2008. -128 с.
 Мазнев Н.И. Энциклопедия лекарственных растений-3-е изд.-М.: Мартин, 2004. - 496 с.
 Деревья и кустарники СССР. т. 4 М. -Л.: АН СССР, 1958. - 975 с.
 Аксенов Е., Аксенова Н. Декоративные растения, т.1 (Деревья и кустарники). Энциклопедия природы России. - М.: АБФ, 1997. -560 с.
 Киселева К.В., Майоров С.Р., Новиков В.С. Флора средней полосы России: Атлас-определитель. М.: ЗАО Фитон., 2010. - 544 с.
 Встовская Т.Н., Коропачинский И.Ю. Определитель местных и экзотических древесных растений Сибири. Новосибирск: СО РАН, филиал «Гео», 2003. -702 с.
 Флора Азербайджана. т. V. - Баку

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА ДРОК

Д.О. Садыгова

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

Представители рода обычно низкорослые, тернистые или неколючие кустики, полукустарники. Листья у них простые или тройчатые. Цветки желтые, реже беловатые, обычно собраны в конечные или пазушные кисти. Размножаются семенами и зелеными черенками. Представители рода произрастают по всему Средиземноморью, Европе, Северной Америке, Ближнему Востоку. Очень светолюбивы и засухоустойчивы. Некоторые виды используются как декоративные растения. Как почвозакрепительное растение применяется для укрепления южных склонов, а также для бордюрных посадок и альпинариев. Из некоторых видов добывается краска. Используется в народной медицине для лечения различных заболеваний.

Ключевые слова: кустарник, полукустарник, светолюбивое, засухоустойчивое, декоративное растение, лекарственное растение

BIOECOLOGICAL PECULIARITIES OF THE GENUS GENISTA

D.O. Sadıqova

Azerbaijan State University of Oil and Industry

Representatives of the genus are more usually stunted, thorny or thornless bushes, subshrubs. Their leaves are simple or trifoliolate. The flowers are yellow, rarely whitish, usually collected in the final or axillary racemes. Propagated by seeds and green cuttings. Representatives of the genus grow throughout the Mediterranean, Europe, North America and the Middle East. They are very light-requiring and drought-resistant. Some species are used as ornamental plants. As a primordial plant is used for the strengthening of the southern slopes, as well as curb plantings and rock gardens. Paint is extracted from some species. These plants are used in folk medicine for the treatment various diseases.

Key words: shrub, subshrub, photophilous, drought-resistant, ornamental plant, medicinal plant

УДК 546(819.814.87.24)

ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ С АНИОННЫМ ЗАМЕЩЕНИЕМ НА ОСНОВЕ СЛОИСТОГО СОЕДИНЕНИЯ $PbSb_2Bi_2Te_7$

Г.Р.Гурбанов, Р.А.Исмаилова

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

ebikib@mail.ru

Ключевые слова: электропроводность, коэффициент термо-э.д.с., эффект Холла, ширина запрещенной зоны, твердый раствор.

Впервые в широком интервале температур были изучены термоэлектрические свойства твердых растворов с анионным замещением на основе слоистого соединения $PbSb_2Bi_2Te_7$. Установлено, что, все сплавы имеют n-тип проводимости. Замещение атомов Te атомами Se приводит к уменьшению холловской концентрации электронов и росту коэффициента термо-э.д.с., а также к росту подвижности электронов и уменьшению решеточной составляющей теплопроводности по сравнению с соответствующими свойствами $PbSb_2Bi_2Te_7$. Эффект Холла и электросопротивление измерены в интервале температур 77-850 К, а коэффициент термо-э.д.с и теплопроводность в интервале 90-800 и 80-360 К соответственно.

Полупроводниковые термоэлектрические материалы широко применяются в различных отраслях промышленности: в генераторах для прямого преобразования тепловой энергии в электрическую, в холодильниках, термостатах, агрегатах для кондиционирования воздуха и т.д.

[1-4].

Термоэлектрические преобразователи энергии – твердотельные охладители и термогенераторы - находят широкое применение во многих областях современной техники. В настоящее время актуальной задачей является повышение эффективности этих приборов, в частности создание для них материалов с высокой термоэлектрической эффективностью (Z) для различных уровней температур в области 150-600 К [5-7].

Известно, что для достижения высокой термоэлектрической эффективности ($Z = \alpha^2 \sigma / \kappa$) материала необходимо сочетание высоких значений коэффициента термо-э.д.с. (α) и электропроводности (σ) с низкими значениями теплопроводности (κ). [8-11].

В настоящее время активно развивается новое направление поиска эффективных термоэлектрических материалов, заключающееся в получении сложных тройных или четверных халькогенидов с длинопериодными кристаллическими структурами [12]. Для этих материалов ожидаются низкие значения теплопроводности. Это связано с тем, что большие элементарные ячейки, которые, как правило, характерны для сложных

халькогенидов, способствуют уменьшению скорости распространения фононов, ответственных за перенос тепла в материале. Относительно слабые связи между слоевыми пакетами и большие атомные массы элементов также способствуют понижению теплопроводности.

Слоистые тетрадимитоподобные тройные и четверные соединения в системах - ($A^{IV} - Ge, Sn, Pb, A^V - Bi, Sb; B^{VI} - Te, Se$) привлекают внимание исследователей в связи с развитием направления по поиску новых термоэлектрических материалов на основе халькогенидов со сложными кристаллическими решетками [13-20].

Твердые растворы халькогенидов висмута и сурьмы являются термоэлектрическими материалами, которые могут использоваться в температурном интервале от 77 до 620 К. Эти материалы переменяются как в охлаждающих и стабилизирующих температуру устройствах, так и в термоэлектродгенераторах. Такой широкий круг применений этих материалов определяется возможностью управления термоэлектрическими свойствами как за счет изменения состава твердого раствора, так и концентрации носителей заряда.

Халькогениды, в частности теллуриды и селениды, представляют интерес также для создания топологических изоляторов [21-26].

Известно, что образование твердых растворов на основе соединений, представляющих интерес для

термоэлектричества, позволяет существенно понизить их решеточную теплопроводность [27].

Термоэлектрическую эффективность сплавов твердых растворов с изовалентным замещением можно повысить за счет роста отношения подвижности носителей тока (μ_x) к решеточной теплопроводности μ_x/k_{ph} . При этом в [27] показано, что в том случае, когда в кристаллической решетке элементами-аналогами замещается часть анионов-сильнее падает подвижность дырок, а когда происходит частичная замена катионов - сильнее уменьшается подвижность электронов. Вследствие этого, для достижения высоких значений отношения μ_x/k_{ph} в материалах n-типа предпочтительнее осуществлять замещение элементами - аналогами анионов, в материалах p-типа - катионов.

Соединение $PbSb_2Bi_2Te_7$ характеризуется n-типом проводимости [28] и довольно низкими значениями холловской подвижности электронов. Исходя из представлений, развитых в [27] можно было ожидать, что замещение атомов Te, атомами Se приведет к росту отношения μ_x/k_{ph} . Предполагалось, что анионные замещения будут способствовать снижению решеточной теплопроводности без существенного изменения подвижности электронов.

Целью настоящей работы являлось изучение в широком интервале температур термоэлектрических свойств сплавов твердых растворов с анионным замещением $PbSb_2Bi_2(Te_{1-x}Se_x)_7$ ($x = 0,0-0,2$), в зависимости от степени анионного замещения.

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Сплавы синтезировали путем сплавления элементов в вакуумированных кварцевых ампулах, взятых в соответствующих соотношениях, при 1100 К в течение 7 часов, с последующим охлаждением на воздухе. В качестве исходных материалов использовали Pb, Sn, Bi, Te, Se высокой чистоты с содержанием основного вещества не менее 99,999 %. Поликристаллические образцы отжигали при 800 К в течение 940 ч, после чего закаливали в воде со льдом.

Сплавы исследовали методом рентгеновского анализа, металлографии и путем измерения термоэлектрических и электрофизических свойств при комнатной температуре и в широком интервале температур.

Рентгенографическое исследование выполняли с помощью автоматического диффрактометра ДРОН-УМ (графитовый монохроматор, CuK_α – излучение, 2θ - θ -сканирование с записью интенсивностей по точкам с шагом $0,05^\circ$). Образцы для измерений вырезали с помощью электроискровой резки и очищали электролитической полировкой. Для измерения термоэлектрических и электрофизических свойств использовали поликристаллические образцы размером $1,2 \times 0,4 \times 0,15$ см. Измерения эффекта Холла и удельного электросопротивления проводили в интервале температур 77-850 К с точностью 2-3 %. Коэффициент термо-э.д.с. измеряли в интервале 80-360 К. Методика измерения электрофизических и термоэлектрических свойств более подробно описана в работе [29].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В таблице 1 представлены электрофизические и термоэлектрические свойства сплавов $PbSb_2Bi_2(Te_{1-x}Se_x)_7$ в зависимости от x . Как видно из таблицы 1, все сплавы имеют n-тип проводимости. С ростом значения x наблюдается уменьшение концентрации электронов и небольшой рост коэффициента термо-э.д.с. Холловская подвижность носителей заряда ($\mu_x = R_x \sigma$) возрастает в области составов $0,0 \leq x \leq 0,10$, а решеточная теплопроводность существенно уменьшается в том же интервале составов, что приводит к росту отношения μ_x/k_{ph} по сравнению с $PbSb_2Bi_2Te_7$.

Наблюдающееся с ростом x уменьшение концентрации электронов, может быть связано с уменьшением степени отклонения от стехиометрии. Известно, что Bi_2Te_3 кристаллизуется из стехиометрического расплава с избытком Bi и имеет p-тип проводимости, связанны с преобладанием антиструктурных дефектов типа Bi_{Te} . Как полагают в [30,31], существование антиструктурных дефектов

в решетке Bi_2Te_3 возможно вследствие небольшой разности электроотрицательностей Bi и Te ($\chi_{\text{Bi}}=1,9$, $\chi_{\text{Te}}=2,1$ [32]), и соответственно, сравнительно низкой полярности связи. Согласно [30,31], увеличение разности электроотрицательности между катионом и анионом (рост полярности связи) уменьшает концентрацию антиструктурных дефектов, и наоборот. По аналогии с Bi_2Te_3 можно предположить, что преобладающими нестехиометрическими дефектами в решетке $\text{PbSb}_2\text{Bi}_2\text{Te}_7$ являются антиструктурные дефекты, тем более, что электроотрицательность Pb ($\chi_{\text{Pb}}=1,9$ [32]) равна электроотрицательной Bi и полярности связей Pb-Te Bi-Te и Sb-Te должны быть близки. Однако дефекты типа Bi_{Te} , Sb_{Te} , обуславливающие р-тип проводимости в Bi_2Te_3 и Sb_2Te_3 , не могут быть преобладающими в четверном соединении $\text{PbSb}_2\text{Bi}_2\text{Te}_7$, так как это соединение, в отличие от Bi_2Te_3 , имеет устойчивый n-тип проводимости. Можно предположить, что точечными дефектами ответственными за n-тип проводимости в $\text{PbSb}_2\text{Bi}_2\text{Te}_7$, являются антиструктурные дефекты донорного типа- Te_{Sb} , Te_{Bi} , и Te_{Pb} .

Исходя из концепции [30,31] при увеличении x в твердом растворе $\text{PbSb}_2\text{Bi}_2(\text{Te}_{1-x}\text{Se}_x)_7$. Можно ожидать увеличения полярности связи между $\text{Sb}(\text{Pb})$, $\text{Bi}(\text{Sb})$ и халькогеном, так как электро-отрицательность Se ($\chi_{\text{Se}}=2,4$ [32]) заметно больше электроотрицательности Te . При этом уменьшается концентрация антиструктурных дефектов и, соответственно, концентрация носителей заряда (таблица)

При замещении атомов Te атомами Se происходит некоторый рост холловской подвижности электронов в интервале $0 \leq x \leq 0,1$ в связи с уменьшением холловской концентрации электронов и ростом электропроводности. Сплав с $x=0,10$ характеризуется очень низкими значениями решеточной теплопроводности ($\kappa_{\text{ph}} = 5,1 \times 10^{-3}$ Вт/(смК)), сопоставимыми с теплопроводностью аморфных тел. Для этого сплава характерно более высокое по сравнению с другими сплавами $\text{PbSb}_2\text{Bi}_2(\text{Te}_{1-x}\text{Se}_x)_7$ значения μ_x/κ_{ph} (таблица). Таким образом, сплав состава $\text{PbSb}_2\text{Bi}_2(\text{Te}_{0,9}\text{Se}_{0,1})_7$ может быть использован в качестве основы для легирования электроактивными примесями с целью оптимизации его термоэлектрических свойств.

Таблица 1

Термоэлектрические и электрофизические свойства сплавов растворов $\text{PbSb}_2\text{Bi}_2(\text{Te}_{1-x}\text{Se}_x)_7$ при 300 К.

x	$n \times 10^{-20}$, см ⁻³	-α, мкВ/К	σ, См/см	μ_x , см ² /(В·с)	$\kappa_{\text{ph}} \times 10^3$, Вт/(см·К)	$(\mu_x/\kappa_{\text{ph}}) \times 10^{-3}$	$Z \times 10^{-3}$, Т ⁻¹	ZT
0	2,40	58	1120	30	8,4	3,6	0,4	0,12
0,05	2,36	55	1587	42	6,5	6,5	1,1	0,33
0,10	1,77	59	1205	43	5,1	8,4	0,9	0,27
0,20	1,60	62	910	35	6,3	5,5	1,0	0,30

На рис. 1 представлены температурные зависимости коэффициента термо-э.д.с., для сплавов $\text{PbSb}_2\text{Bi}_2(\text{Te}_{1-x}\text{Se}_x)_7$ с $x=0; 0,05; 0,10$ и $0,20$. Исследованные сплавы сохраняют n-тип проводимости во всём изученном интервале температур. Максимум коэффициента термо-э.д.с. находится в интервале 6220-650К в зависимости от концентрации носителей заряда. Наивысшие значения достигаются для сплавов с $x=0,10$ и $x=0,20$ при 650К.

Температурные зависимости коэффициента Холла представлены на

рисунке 2. Как видно из рис. 2 зависимости $R_x=f(T)$ имеют вид, характерный для сильно легированных полупроводников. Коэффициент Холла меняется незначительно в интервале 77-500К. Температура, при которой наблюдается заметное уменьшение коэффициента Холла, связано с развитием собственной проводимости, зависит от состава сплавов. По мере увеличения степени анионного замещения температура наступления собственной проводимости смещается в сторону более высоких температур по

сравнению с соответствующей температурой для $\text{PbSb}_2\text{Bi}_2\text{Te}_7$.

На рис. 3 даны температурные зависимости электропроводности для сплавов $\text{PbSb}_2\text{Bi}_2(\text{Te}_{1-x}\text{Se}_x)_7$. Электропроводность всех образцов уменьшается с ростом

температуры. На зависимостях $\sigma = f(T)$ некоторых сплавов в области 600-650К наблюдаются аномалии, которые могут быть связаны с фазовыми переходами в твердом состоянии

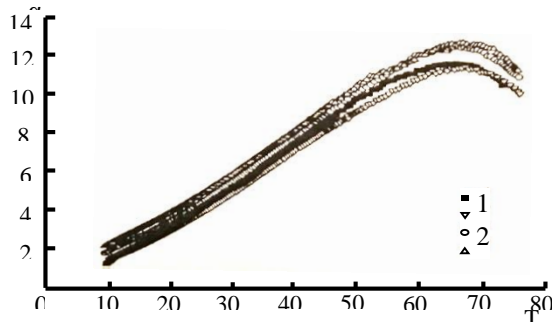


Рис. 1. Температурные зависимости коэффициента термо-э.д.с. для сплавов $\text{PbSb}_2\text{Bi}_2(\text{Te}_{1-x}\text{Se}_x)_7$: $x=0(1)$; $x=0,05(2)$; $x=0,10(3)$; $x=0,20(4)$

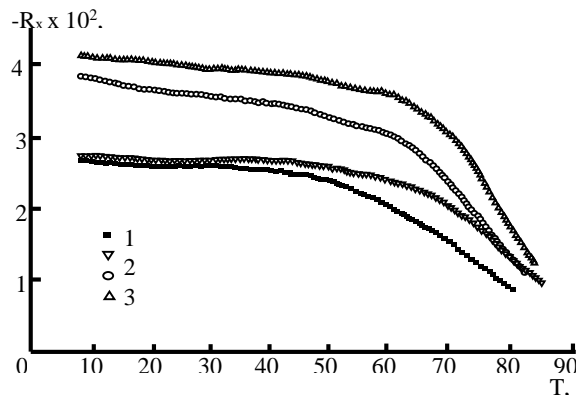


Рис. 2. Температурные зависимости коэффициента Холла для сплавов $\text{PbSb}_2\text{Bi}_2(\text{Te}_{1-x}\text{Se}_x)_7$: $x=0(1)$; $x=0,05(2)$; $x=0,10(3)$; $x=0,20(4)$

На основе зависимости $\ln\sigma=f(1/T)$ в области 700-800К оценена термическая ширина запрещенной зоны для сплава с $x=0,20$, которая оказалась равной $\Delta E=0,31$ эВ. Для более точного определения ΔE сплава с $x=0,20$ требуются образцы с более низкой концентрацией носителей заряда. Наблюдаемая тенденция к увеличению ширины запрещенной зоны в сплавах $\text{PbSb}_2\text{Bi}_2(\text{Te}_{1-x}\text{Se}_x)_7$ при замещении атомов Te атомами Se, связана с происходящим при этом ростом ионной составляющей химической связи. Можно ожидать, что

увеличение ΔE при увеличении x будет способствовать смещению максимума термоэлектрической эффективности в сторону более высоких температур по сравнению с таковыми для $\text{PbSb}_2\text{Bi}_2\text{Te}_7$.

На рис. 4 представлены температурные зависимости холловской подвижности электронов в двойных логарифмических координатах. Во всём исследованном интервале температур наивысшее значения холловской подвижности электронов характерны для сплавов с $x=0,05$ и $x=0,10$.

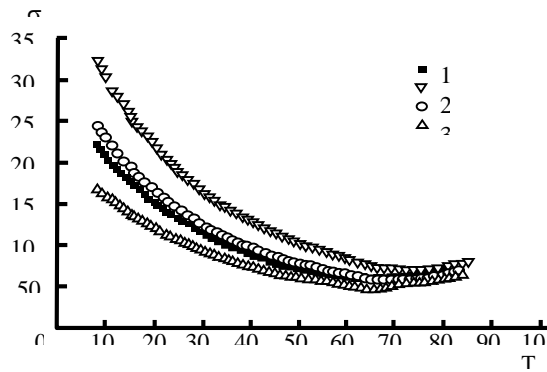


Рис. 3. Температурные зависимости электропроводности для сплавов $PbSb_2Bi_2(Te_{1-x}Se_x)_7$: $x=0(1)$; $x=0,05(2)$; $x=0,10(3)$; $x=0,20(4)$

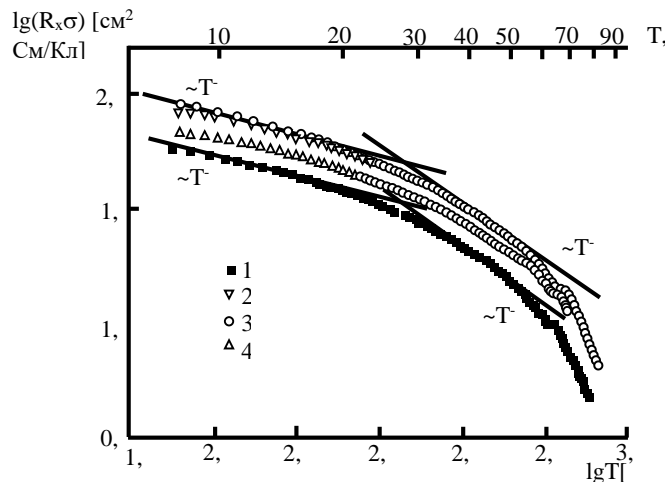


Рис. 4. Температурные зависимости холловской подвижности электронов и двойных логарифмических координатах $x=0(1)$; $x=0,05(2)$; $x=0,10(3)$; $x=0,20(4)$

Температурные зависимости подвижности электронов выражаются степенной функцией $\mu_x \sim T^{-n}$, при этом показатель степени n сильно зависит от температуры. В области 77-250К зависимости $\mu_x = f(T)$ выражаются соотношением $\mu_x \sim T^{-0,5}$ для $PbSb_2Bi_2Te_7$ и для сплавов с $x=0,05$ и $x=0,10$. Для этой области температур можно предположить смешанный механизм рассеивания носителей заряда: на точечных дефектах кристаллической решетки, и акустических фоновых. Как показано выше, сплавы $PbSb_2Bi_2(Te_{1-x}Se_x)_7$ характеризуются высокой концентрацией дефектов решетки, преимущественно антиструктурных дефектов. При $T > 250K$ зависимость холловской подвижности электронов от температуры становится более сильной. Вклад рассеивания носителей заряда акустическими фоновыми возрастает. Зависимости $\mu_x = f(T)$ в области температур 300-600К выражаются соотношением $\mu_x \sim T^{-1}$. Такая зависимость

соответствует преобладанию рассеивания электронов на акустических фоновых при соблюдении условия вырождения носителей заряда и при температурах выше температуры Дебая [33].

Как видно из рисунка 5 представлены температурные зависимости общей теплопроводности, а также ее решеточной и электронной составляющих в интервале температур 80-360К для $PbSb_2Bi_2Te_7$ и сплавов с $x=0,10$ и $x=0,20$. Электронная теплопроводность рассчитывалась по закону Видемана-Франца: $k_l = L_{el}T$, где L_0 – число Лоренца, равное $2,44 \times 10^{-8} \text{ B}^2/\text{K}^2$ для вырожденного случая. Решеточная теплопроводность рассчитывалась как разность между общей теплопроводностью и ее электронной составляющей.

Как видно из рисунка 5, общая теплопроводность слабо зависит от температуры, что характерно для сильно легированных полупроводников. Более низкие значения решеточной

теплопроводности в сплавах с $x=0,10$ и $x=0,20$ по сравнению с k_{ph} для $PbSb_2Bi_2Te_7$ связаны с искажением кристаллической решетки твердых растворов из-за различия атомных масс и размеров атомов Te и Se. При низких температурах k_{ph} уменьшается, с ростом температуры, а k_{el} при этом возрастает. Значения решеточной и электронной составляющих теплопроводности становятся одинаковыми при $\approx 270, \approx 230$ и ≈ 360 К $PbSb_2Bi_2Te_7$ и сплавах твердых растворов с $x=0,10$ и $x=0,20$ соответственно. Вблизи указанных температур электроны и фононы вносят одинаковый вклад в перенос тепла в исследуемых сплавах.

Ниже этих температур перенос тепла в сплавах с $x=0; x=0,10$ и $x=0,20$ осуществляется преимущественно фононами. Выше указанных температур вклад фононов в перенос тепла в четверное соединение $PbSb_2Bi_2Te_7$ сопоставим с вкладом электронов, а в сплаве с $x=0,10$ вклад электронов становится преобладающим при $T > 230$ К. Сделать какое-либо заключение о преобладании вклада электронов или фононов и перенос тепла в сплаве с $x=0,20$ при $T > 360$ К не представляется возможным и связи с тем, что эта температура совпадает с предельной температурой измерения теплопроводности в настоящей работе.

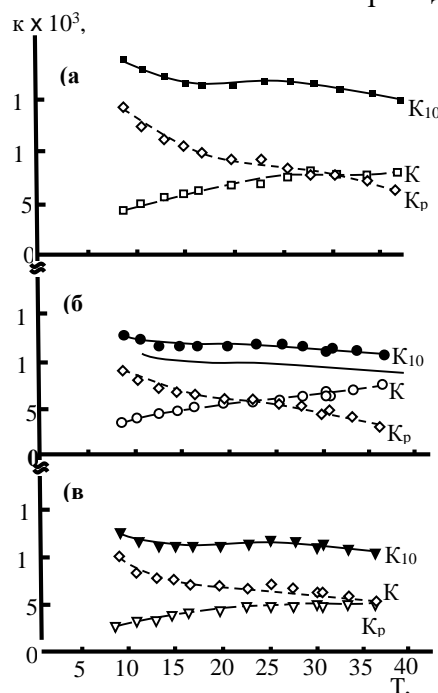


Рис. 5. Температурные зависимости общей (K_{tot}) теплопроводности, также ее решеточной (K_{ph}) и электронной (K_{el}) составляющих для сплавов $PbSb_2Bi_2(Te_{1-x}Se_x)_7$ $x=0(a); x=0,10 (б); x=0,20 (с)$

ВЫВОД

Установлено, что при замещении атомов Te атомами Se в сплавах $PbSb_2Bi_2(Te_{1-x}Se_x)_7$ наблюдается уменьшение холловской концентрации электронов в связи с уменьшением концентрации точечных дефектов кристаллической решетки.

При увеличении степени анионного замещения в области составов $0,0 \leq x \leq 0,1$ наблюдается некоторый рост холловской подвижности электронов. В области $0,0 \leq x \leq 0,1$ наблюдается снижение решеточной теплопроводности, что связано с искажениями кристаллической решетки из-за различия атомных масс и размеров атомов Te и Se.

В результате повышения подвижности электронов и снижения решеточной теплопроводности наблюдается рост отношения μ_x/k_{ph} , что будет способствовать повышению термоэлектрической эффективности по сравнению с $PbSb_2Bi_2Te_7$. Оптимальное соотношение μ_x и k_{ph} достигается в сплаве с $x=0,10$, который представляет интерес для легирования электроактивными примесями с целью оптимизации его термоэлектрических свойств.

Установлено что, при замещении Te атомами Se в сплавах $PbSb_2Bi_2(Te_{1-x}Se_x)_7$ наблюдается тенденция к увеличению ширины запрещенной зоны. Это связано с увеличением вклада ионной составляющей связи из-за роста разности электроотрицательностей между атомами Pb(Sb), Pb(Bi) и атомами халькогена.

Увеличение ширины запрещенной зоны является благоприятным фактором, способствующим расширению интервала использования термоэлектрических материалов на основе сплавов твердых растворов в сторону более высоких температур (> 650 K) по сравнению с интервалом использования $PbSb_2Bi_2Te_7$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Kanatzidis M.G.* Structural Evolution and Homologies for “Design” and Prediction of Solid-State Compounds // *Acc. Chem. Res.*- 2005.- V.38.- № 4.- P.361-370.
2. *Шелимова Л.Е., Карпинский О.Г., Земсков В.С.* Перспективные термоэлектрические материалы на основе слоистых тетрадимитоподобных халькогенидов// *Перспективные материалы – 2000 - № 5. - С.23-32.*
3. *Шевелькова А.В.* Химические аспекты создания термоэлектрических материалов// *Успехи химии – 2008 - Т.77 - № 1 - С.3-21.*
4. *Kanatzidis M.G.* The Role of Solid State Chemistry in the Discovery of New Thermoelectric Materials// *Semiconductors and Semimetals / Ed.Terry M.Tritt.San Diego: San Francisco; N.Y.; Boston; London; Sydney; Tokyo; Academ. Press- 2001-V.69- P.51-98.*
5. *Иванова Л.Р., Гранаткина Ю.В.* Термоэлектрические свойства монокристаллов твердых растворов системы $Sb_2Te_3-Bi_2Te_3$ в области температур 100-700 K // *Неорган. материалы-2000-Т.36 - №7 - С.810-816.*
6. *Шелимова Л.Е., Карпинский О.Г., Константинов П.П., Авилов Е.С., Кротова М.А., Земскова В.С.* Структура и термоэлектрические свойства слоистых соединений в системах $Ge(Sn,Pb)Te-Bi_2Te_3$ // *Неорган. материалы – 2004 - Т.40 - №5 - С.530-540.*
7. *Шелимова Л.Е., Константинов П.П., Карпинский О.Г., Авилов Е.С., Кротова М.А., Земскова В.С.* Термоэлектрические свойства твердых растворов с анионным замещением на основе слоистого соединения $PbBi_4Te_7$ // *Неорган. материалы- 2004-Т.40 - № 11. - С.1307-1313.*
8. *Лякишев Н.П., Банных О.А., Рохлин Л.Л.* Диаграммы состояния двойных металлических систем - *Машиностроение -1996 - т.1. - 992 с.*
9. *Иванова Л.Д., Гранаткин Ю.В., Сидоренко Н.А.*// Доклады VII Межгосударственного семинара «Термоэлектрики и их применения», ноябрь, Санкт-Петербург- 2000- С.6-11
10. *Chung D.-Y., Hogan T., Schibler J. Et.al.* Complex Bismuth Chalcogenides as Thermoelectrics // *Proc.XVI Int.Conf.on Thermoelectrics. Dresden (Germany). Danver: IEEE - 1997.- P.459-462.*
11. *Гасенокова И.В., Свечникова Т.Е.*// Доклады VIII Межгосударственного семинара «Термоэлектрики и их применения», ноябрь. Санкт-Петербург – 2002 - С.145-150.
12. *Константинов П.П., Шелимова Л.Е., Кротова М.А., Авилов Е.С., Кротова М.А., Земскова В.С.* Термоэлектрические свойства слоистых соединений $nGeTe \cdot mSb_2Te_3$ // *Журн. Неорган. материалы – 2001 - Т.37 - №7 - С.788-795.*
13. *Kanatzidis M.G.* The Role of Solid State Chemistry in the Discovery of New Thermoelectric Materials//*Semiconductors and Semimetals/ Ed.Terry M. Tritt.San Diego; San Francisco; N.Y.Boston; London; Sydney; Tokyo; Academ.Press - 2001. - V.69 - P.51-98.*
14. *Shelimova L.E., Konstantinov P.P., Karpisky O.G. et al.* X-Ray Diffraction Study and Electrical and Thermal Transport Properties of $nGeTe \cdot mBi_2Te_3$. Homologous Series Compounds// *J.Alloys Compd.- 2001- V.329 - №1-2 - P.50-62.*
15. *Caillat T., Huang C.K., Fleurial J.P. et all.* Synthesis and Thermoelectric Properties of Some Materials with $PbBi_4Te_7$ Crystal Structure // *Proc.XIX Int.Conf.jn Thermoelectric Cardiff: IEEE – 2000 - P.151-154.*

16. *Kuznetsova L.A., Kuznetsov V.L., Rowe D.M.* Thermoelectric Properties and Crystal Structure of Ternary Compounds in the Ge(Sn, Pb)Te-Bi₂Te₃ systems // *J.Phys.Chem.Solids*. 2000 - V.61 - №8. - P. 1269-1274. [doi.org/10.1016/S0022-3697\(99\)00423-0](https://doi.org/10.1016/S0022-3697(99)00423-0) [*Kuznetsova L.A., Kuznetsov V.L., Rowe D.M.* Thermoelectric Properties and Crystal Structure of Ternary Compounds in the Ge(Sn, Pb)Te-Bi₂Te₃ systems // *J.Phys.Chem.Solids* – 2000 - V.61 - №8. P. 1269-1274. [doi.org/10.1016/S0022-3697\(99\)00423-0](https://doi.org/10.1016/S0022-3697(99)00423-0)]
17. *Kuznetsov V.L., Kuznetsova L.A., Rowe D.M.* Electrical Transport Properties of SnBi₄Te₇ and PbBi₄Te₇ with Different Deviations from Stoichiometry // *J.Phys.D:Appl.Phys* – 2001- V.34 - №5 - P. 700-703.
18. *Karpinsky O.G., Shelimova L.E., Kretova M.A., Fleurial J-P.* O-Ray Study of the nGeTe-mBi₂Te₃. Mixed LayeredTetradymite-like Compounds // *J.Alloys Compd.*-1998- V.265 - № 1-2 - P.170-175.
19. *Карпинский О.Г., Шелимова Л.Е., Кретова М.А.* и др. Рентгенографические исследования смешанослойных соединений в квазибинарной системе SnTe-Bi₂Te₃ // *Неорган. материалы* -2003. - Т.39. - №3.- С.305-311.
20. *Карпинский О.Г., Шелимова Л.Е., Авиллов Е.С.* и др. Рентгенографические исследования смешанослойных соединений в системе PbTe-Bi₂Te₃ // *Неорган. материалы*. - 2002.- Т.38. - №1.- С.24-32
21. *Chen Y., Liu Z., Analytis J.G., et.al.* Observation of single dirac cone topological surface state in compounds TlBiTe₂ and TlBiSe₂ from a new topological insulator family // *arXiv*: - 1006.3843v1. - 2010.
22. *Caputo M., Panighel M., Lisi S.* et al Manipulating the topological interface by molecular adsorbates: adsorption of co-phthalocyanine on Bi₂Se₃ // *Nano Lett.* - 2016. - Vol. 16 - № 6. P. 3409-3414. doi: 10.1021/acs.nanolett.5b02635 [*Caputo M., Panighel M., Lisi S.* et al *Manipulating the topological interface by molecular adsorbates: adsorption of co-phthalocyanine on Bi₂Se₃* // *Nano Lett.* 2016. Vol. 16, № 6. P. 3409-3414. doi: 10.1021/acs.nanolett.5b02635]
23. *Kuroda K., Miyamoto K. Et.al.* Hexagonally deformed fermi surface of the 3D topological Insulator Bi₂Se₃ // *Phys.Rev.Lett.* - 2010. - Vol 105.- P.07680224. *Lamuta C., Campi D., Cupolillo A., et al* Mechanical properties of Bi₂Te₃ topological insulator investigated by density functional theory and nanoindentation // *Scripta Mater.* - 2016. V.121.-P.50-55. doi.org/10.1016/j.scriptamat.2016.04.036 [*Lamuta C., Campi D., Cupolillo A., et al* *Mechanical properties of Bi₂Te₃ topological insulator investigated by density functional theory and nanoindentation* // *Scripta Mater.* 2016.-V.121.-P.50-55. doi.org/10.1016/j.scriptamat.2016.04.036]
25. *Viti L., Coquillat D., Politano A., et al.* Plasma-wave terahertz detection mediated by topological insulators surface states // *Nano Lett.* - 2016. V.16.-P.80-87. Doi.[10.1021/acs.nanolett.5b02901](https://doi.org/10.1021/acs.nanolett.5b02901) [*Viti L., Coquillat D., Politano A., et al.* Plasma-wave terahertz detection mediated by topological insulators surface states // *Nano Lett.* - 2016. - V.16.-P.80-87. Doi. [10.1021/acs.nanolett.5b02901](https://doi.org/10.1021/acs.nanolett.5b02901)]
26. *Park S.R., Jung W.S., Kim C.* Et al. Quasiparticle scattering and the protected nature of the topological states in a parent topological insulator Bi₂Se₃ // *Phys. Rev.- B* 2010. - Vol.81.- P.041405. doi.10.1103/PhysRevB.81.041405 [*Park S.R., Jung W.S., Kim C. Et al.* *Quasiparticle scattering and the protected nature of the topological states in a parent topological insulator Bi₂Se₃* // *Phys. Rev.B* 2010. Vol.81. P.041405. doi.10.1103/PhysRevB.81.041405]
27. *Иоффе А.Ф.* Полупроводниковые термоэлементы. М.; Л.; Изд. АН СССР. - 1960.- 188 с.
28. *Гурбанов Г.Р.* Физико-химические основы получения сложных полупроводников на основе халькогенидов гадолиния и элементов подгруппы германия, мышьяка: Автореф. дис...докт. хим. наук. Баку – 2014 - 60 с.
29. *Shelimova L.E., Konstantinov P.P., Karpinsky O.G.* et al. X-Ray Diffraction Study and Electricak and Thermal Transport Properties of nGeTe-mBi₂Te₃ Homologous Series Compounds// *J. Alloys Compd* – 2001 - V. 329 - № 1-2. - P.50-62.

- Horak J., Stary Z., Klikorka J.* Relations between Structure, Bonding and Nature of Point Defects in Layered Crystals Tetradymite Structure // *Phys. Status Solidi B.* - 1988. - V. 147. - № 2.- P.501-510.
- Horak J., Cerma k K., Koudelka L.* Energy Formation of Antisite Defekts in Doped Sb_2Te_3 and Bi_2Te_3 Crystals // *J.Phys. Chem. Solids.* - 1986.- V. 47.- № 8. - P.805-809.
- Полинг Л.* Общая химия. М.: Мир -1974.- 846 с.
- Blatt F.J.* Physics of Electronic Conduction in Solids - N.Y.: McGraw-Hill -1968.-P.444.

THERMOELECTRIC CHARACTERISTICS OF SOLID SOLUTIONS WITH ANIONIC SUBSTITUTION BASED ON A LAYER CONNECTION $PbSb_2Bi_2Te_7$

G.R. Gurbanov, RAİsmayilova

Azerbaijan State University of Oil and Industry

For the first time in a wide range of temperatures, the thermoelectric properties of solid solutions with anionic substitution based on the $PbSb_2Bi_2Te_7$ layered compound were studied. It is established that, all alloys have an n-type conductivity. Substitution of Te atoms by Se atoms leads to a decrease in the Hall concentration of electrons and an increase in the thermal emf coefficient, as well as to an increase in the electron mobility and a decrease in the lattice component of the thermal conductivity as compared to the corresponding properties of $PbSb_2Bi_2Te_7$. The Hall effect and electrical resistivity are measured in the temperature range 77-850 K, and the coefficient of thermal emf and thermal conductivity in the range 90-800 and 80-360 K, respectively.

Key words: electrical conductivity, thermo-emf coefficient, Hall effect, bandgap, solid solution.

LAYLI QURULUŞLU $PBSb_2Bi_2Te_7$ BİRLƏŞMƏSİNİN ƏSASINDA ANİON ƏVƏZOLUNMA BƏRK MƏHLULLARIN ELEKTRİK XASSƏLƏRİ

H.R. Qurbanov, R.Ə.İsmayılova

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Geniş temperatur intervalında ilk dəfə olaraq laylı quruluşlu $PbSb_2Bi_2Te_7$ birləşməsinin əsasında anion əvəzolunmuş bərk məhlulların termoelektrik xassələri öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, ərintilər n-tip keçiriciliyə malikdir. Te atomunun Se –atomu ilə əvəz olunması uyğun $PbSb_2Bi_2Te_2$ xassələri ilə müqayisədə elektron konsentrasiyasının azalmasına, termo.e.h.q-nin və həmçinin elektron yürüklüyünün artmasına, digər tərəfdən qəfəs istilikkeçirməsini azalmasına səbəb olur.

Termo e.h.q. və istilikkeçirmə uyğun donör 90-800 və 80-360 K-də ölçülmüşdür. Xoll effektinin elektrikmüqaviməti isə 77-850 K-də ölçülmüşdür.

Açar sözlər: elektrikkeçiriciliyi, termo e.h.q, Holl effekt, qadagan olunmuş zonanın eni, bərk məhlul.

UDC (UOT) 519.711.2

**STATISTICAL METHODS FOR DETERMINING OF THE LINGUISTIC
CHARACTERISTICS OF EXPERT SYSTEM IN POWER ENGINEERING**

Ch. S. Huseynzade, F. H. Hajiyev,

senior teacher **Sevinj. R. Karimova**

Azerbaijan State Oil and Industry University

E-mail: mr.faiq.h@mail.ru, kerimovasevinc66@gmail.com

Keywords: formal space, linguistic variable,
universal set, vague quantifiers, knowledge base.

In the article various approaches to the study of the linguistic characteristics of expert systems are considered. The perspective of using of statistical methods is noted. Statistical methods can be oriented to the development of a term set with the corresponding membership degrees or to the correlation of the linguistic terms of the properties of objects.

At present, expert systems of research and decision making in power engineering are of particular relevance due to individual characteristics associated with the territorial distribution of the objects of analysis, the maximum requirements for reliability and resiliency of the corresponding software. Certain modification attempts often lead to significant complications. This is due to volume integration with energy facilities, as well as due to the consideration of the continuity of their functioning. Electric, gas, oil and heat supply components of the energy system assume the inclusion of such properties as a variety of states, elements of different nature, functioning in a single mode, structural features, etc [1, 2].

Based on this, the feasibility of expert system developing for studying the energy system seems obvious. We will consider its objects as follows.

Let R^F be a formal static space, where on a regular basis grid of elementary areas their centers are identified by points M_i with the X_{M_i} and Y_{M_i} coordinates.

We associate to the points M_i in a one-to-one manner the following:

$$M_1 : f_1(M_1, T_0), f_2(M_1, T_0), \dots, f_n(M_1, T_0)$$

$$M_2 : f_1(M_2, T_0), f_2(M_2, T_0), \dots, f_n(M_2, T_0)$$

⋮

$$M_n : f_1(M_n, T_0), f_2(M_n, T_0), \dots, f_n(M_n, T_0)$$

where f_1, f_2, \dots, f_n are the properties of the corresponding objects, i.e. $\{f_i\} = F$, defined at

the moment of time T_0 . Similarly, the points M_i correspond to procedures $P_{f_1}, P_{f_2}, \dots, P_{f_n}$ and scales $S_{f_1}, S_{f_2}, \dots, S_{f_n}$.

We introduce some restrictions. Since a regular grid is introduced on R^F , then it can be argued, that the properties f_1, f_2, \dots, f_n are determined by these procedures

$$\forall M_i \in R^F \left(M_k \cap M_l = \emptyset (k \neq l), M = \bigcup_{i=1}^n M_i \right)$$

for the same scale S , which in this problem can be neglected.

Without loss of generality, we will also assume that there is a procedure P , defining the properties of the objects M_i . For simplicity, we consider the case when objects are characterized by one sign, although it is not difficult to transfer them to the case of n signs.

Thus, we can set the following problem. Under the given conditions, it is necessary to identify the objects M_i with the properties of f_i defined by the procedure P for a fixed scale S .

Let's consider the principles of forming the procedure P . For the most part these procedures are based only on formalization quantifiers, without regard to how they were received. Their implementation is, as a rule, carried out in three ways:

- the immediate dialogue of the researcher with the expert;
- expert-computer dialogue;
- with special procedures.

The first two ways of presenting vague categories practically do not depend on the methodology and rather reflect qualification of an expert, and in connection with which we will not consider them.

The procedural way of formalization can be realized from various positions among which there are practically no methods of statistical representations. This, in our opinion, is mostly explained by the contradiction that in the literature objectively or subjectively is laid in the approaches to the solution of problems based on probabilistic and fuzzy representations. We are not inclined to believe that the statistical method of formal representation of vague categories is the most optimal. At the same time, its complete exclusion in this respect is not so obvious.

It is known that if there is some set whose elements have this or that property, then statistical characteristics can be applied for their study. Among them, the most important are the characteristics of the position of the central magnitude of the distribution series and the scattering characteristic, which were used.

Let's consider the procedure for formalizing vague quantifiers with the purpose of constructing an ordinal scale on which the only the order of information units is fixed, and there is no metric. Among them we especially note the diffuse ordinal scales, called linguistic scales. If you select fuzzy quantifiers belonging to one of any parameter and characteristic, then they can be arranged using any procedures.

Let's consider also the fuzzy quantifiers, related to the studied characteristic associated with its number or magnitude. Then the procedure for their representation on a static basis may look as follows.

Let the segment $[a, b]$ be given. On this segment scale, i.e. labeling for statistical reasons should be performed. For convenience, we form a series with odd number corresponding to this segment and rank. Then the expectation is equal to the average term of the series, which is also its median. If the number of members is even, then it is possible to add a fictitious term. Then the standard deviation is determined. This allows us to note inside $[a, b]$ a new segment

$[a_1, b_1]$, reflecting the linguistic variable "average". A similar operation is performed with the segments $[a, a_1]$ and $[b, b_1]$, etc.

The above notations are completely constructive because we exclude situations, that lead to their ambiguous interpretation, except, perhaps, in the case when a and a_1 , b and b_1 coincide. But these cases will not be considered because of their triviality.

The procedure P is constructed in such a way that separate nested segments can overlap. This is another major feature, which distinguishes from existing ones.

In this case, in our opinion, this form of marking is natural and at the same time is effective due to a more complete semantic designation of the boundary points of nested segments. It should be borne in mind, that the assertion of some researchers about the necessity of the rigid boundaries of the decomposition and impossibility unambiguous identification of vague boundaries is far-fetched, and the procedure P is full proof of this.

There are restrictions for the organization of a normal end, which are partially stipulated earlier. Firstly, it makes no sense to consider any segment that entirely contained in another. Secondly, the values of the boundaries $[a, b]$ in local breakdowns does not participate. Therefore the quantities can be neglected. At the same time, it makes no sense to define boundaries of the segment to which it corresponds a series of three numbers. The procedure P has a built-in mechanism that either neglects such segments, or includes in the segment, which is marked at the previous stage. Thus, the generation process of nested segments and identification of vague categories functions before the moment, when the mechanism of normal completion will react to at least one of the above conditions. It should be borne in mind that the process of marking of a blurred ordinal scale is symmetric, which implies its implementation in one of the directions [3, 4].

Now let the elements of the previously ranked series form elements of the universal set $X: x_0, x_1, \dots, x_N$, on which a fuzzy set is defined. The range of membership functions is

the segment on the ordinate axis. Suppose also that a fuzzy set is characterized by the case of S -fuzzy sets defined by the pair (x, μ) , where $\mu: x \rightarrow S$. Here, as a finite linearly ordered set, we take an expanded or compressed list of vague quantifiers "NUMBER", which is specified earlier.

We take the base set X at the initial stage as the domain of definition of the membership functions of the reduced quantifiers, fuzzy sets of α -level after implementation of the cut-off procedures. Then, determining the range $R = x_N - x_0$ and the median $M_e = R/2$ we can

write analytic expression of the membership function in this series:

$$f_{np}(x_i) = \begin{cases} \frac{x_i}{M_e}, & \text{if } x_i \leq M_e \\ \frac{x_i - k}{M_e}, & \text{if } x_i > M_e \end{cases}$$

where $k = 2, 4, 6, \dots$

The expression for the membership function by a given set of indices is written similarly

$$f_{np}(i) = \begin{cases} \frac{i}{M_e}, & \text{if } i \leq M_e \\ \frac{i - k}{M_e}, & \text{if } i > M_e \end{cases}$$

The generalized solution scheme can be represented in the following scheme as figure 1.

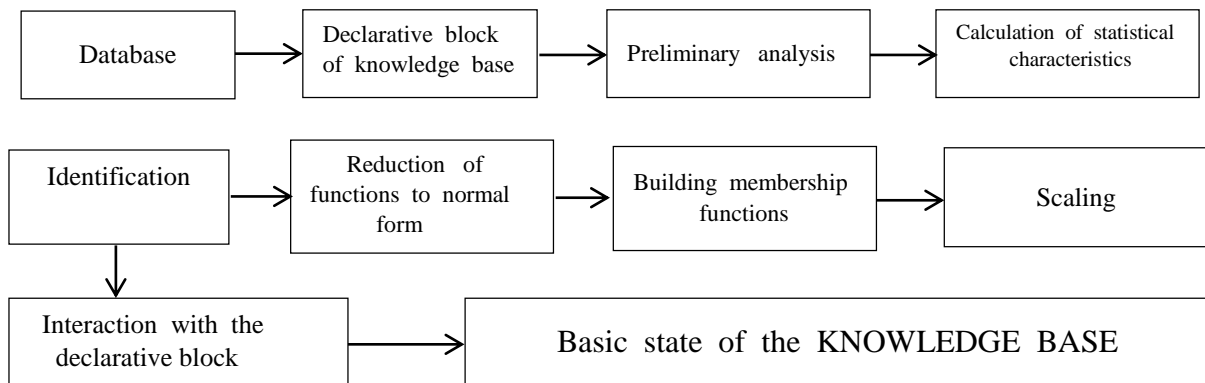


Figure 1. Decision scheme.

The previously developed database (DB) is joined to the declarative knowledge base (KB) block, which is a source of information.

In the next block "Preliminary analysis", the primary data analysis is carried out, which consists of the necessity in the ranking, introduction of a fictitious element, removal of an element and other operations. Thus, here we carry out preparation of data for subsequent analysis. Calculation of the statistical characteristics specified earlier is performed by known formulas and is intended for formalization of ordinal scale. Ordinal scale is defined in the block "Scaling", where, along with this, an evaluation of linguistic terms is made. These linguistic terms are called vague quantifiers. On the basis of one of the above relations, the membership functions are calculated. The membership functions can be of various types and, if necessary, are normalized according to the formula:

$$\mu_A(x) = \frac{\mu_A(x)}{\sup_{x \in X} \mu_A(x)}$$

Identification is carried out on the basis of the study of linguistic terms using the values of the membership function and the corresponding levels of confidence. If the obtained results are satisfied by an expert researcher, then they can be transferred to the declarative unit. Management in any case should be transferred to the basic state of the Knowledge Base [5, 6].

Statistical method of research of linguistic characteristics of expert systems can also be based on the following approach.

Suppose that objects M_i with the properties f_j ($i = \overline{1, n}; j = \overline{1, m}$) are given again. Linguistic variable NUMBER is given on the term-set: very small, small, medium, large, very large. We also assume that by analyzing the properties f_j systematically or

on the basis of the expert's opinion, one can correlate their values to the indicated linguistic terms, as it is done in table 1.

Table 1.

Values	Object names									
	m_1	m_2	m_3	m_4	m_5	m_6	m_7	m_8	m_9	m_{10}
Very Small	4	8	4	0	1	1	0	0	0	0
Small	1	1	2	0	5	1	6	4	1	0
Average	0	0	1	1	0	0	2	3	4	7
Large	0	1	0	0	1	0	1	1	0	2
Very Large	0	0	2	0	1	0	0	0	5	0

Let a universal set be given
 $X = 0 + 0,1 + 0,2 + \dots + 0,9 + 1$,
 which corresponds to the properties of objects
 m_i and we will define by formula

$$r_j = \sum_{i=1}^5 a_{ij} \quad (j = \overline{1,10})$$

a row vector as

$$str = (5,9,9,1,8,2,9, 8,10,9).$$

Moreover, we mean by r_{\max}

$$r_{\max} = \max r_i,$$

and already the elements of the new table are defined in the form

$$d_{ij} = \frac{a_{ij} r_{\max}}{r_j} \quad \text{and} \quad \mu_{ij} = \frac{d_{ij}}{d_{i_{\max}}}.$$

For example, the following values corresponds to the linguistic term very small:

$$r_{\max} = 10; \quad d_{11} = (4 \cdot 10) \div 5 = 8; \quad d_{12} = (8 \cdot 10) \div 9 \approx 8,89; \quad d_{13} = (4 \cdot 10) \div 9 \approx 4,44;$$

$$d_{14} = (0 \cdot 10) \div 1 = 0; \quad d_{15} = (1 \cdot 10) \div 8 = 1,25; \quad d_{16} = (1 \cdot 10) \div 2 = 5; \quad d_{17} = (0 \cdot 10) \div 9 = 0;$$

$$d_{18} = (0 \cdot 10) \div 8 = 0; \quad d_{19} = (0 \cdot 10) \div 10 = 0; \quad d_{110} = (0 \cdot 10) \div 9 = 5.$$

Since the d_{ij} are known, and $d_{i_{\max}} \approx 9$, then taking into account relation

for μ_{ij} one can sequentially determine its values:

$$\mu_{11} = 8 \div 9 \approx 0,89; \quad \mu_{12} = 0,89 \div 9 \approx 1; \quad \mu_{13} = 4,44 \div 9 \approx 0,49;$$

$$\mu_{14} = 0 \div 9 = 0; \quad \mu_{15} = 1,25 \div 9 \approx 0,13; \quad \mu_{16} = 5 \div 9 \approx 0,56;$$

$$\mu_{17} = 0 \div 9 = 0; \quad \mu_{18} = 0 \div 9 = 0; \quad \mu_{19} = 0 \div 9 = 0; \quad \mu_{110} = 0 \div 9 = 0.$$

Based on the values obtained with respect to the term "a very small" you can define the following table 2.

Table 2.

term-set	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
very small	0,89	1	0,49	0	0,13	0,56	0	0	0	0
...

We have developed software with the aim of implementing these approaches. Software is an element of an intelligent package of procedural block of Knowledge base of the expert system (ES).

Conclusions

1. The statistical method of identifying the properties of the objects of the expert system of research and decision making in the energy sector is very effective in view of their basic properties.
2. The approach, that is based on the formation of the feature space by linguistic characteristics allows the required functional constructions to be made.

3. The use of the above procedures contributes to the implementation of the analysis and decision making in the expert system.

REFERENCES

1. Podkamenny D.V. Methods and tools for analysis and reengineering legacy energy software. Abstract of thesis for the degree of Ph.D., Irkutsk, - 2011, - 22 p.
2. Borisov A.N., Levchenko A.S. Methods for interactive evaluation of solutions. Riga, Zinatne, - 1982, - 139 p.
3. Hadjiyev F.H. The procedure for identifying characteristic of objects from fuzzy positions // AN Azerb., ser. phys.-tech. & math. Publishing. - 2015. № 1-2, - P.186-190.
4. Zadeh L.A. The concept of a Linguistic variable and its application to approximate reasoning. New in Foreign Science, - 1976, - 149 p.
5. Hadjiyev F.H., Mahmudova A.M. Building a common semantic categories in fuzzy terms // Scientific Notes ASOA. - 1997. - №3, - P.202-204.
6. Plamen P. Angelov, Xiaowei Gu. Empirical Fuzzy Sets // International Journal of Intelligent Systems. - 2018. Vol.33. - Issue 2, - P.362-395.

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Ч.С. Гусейнзаде, Ф.Г. Гаджиев, С.Р. Керимова

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

В статье рассматриваются различные подходы к исследованию лингвистических характеристик экспертных систем. Отмечается перспективность использования статистических методов, когда, с одной стороны, они могут быть ориентированы на разработку терм-множества с соответствующими степенями принадлежности или на соотнесение лингвистическим термам свойств объектов.

Ключевые слова: формальное пространство, лингвистическая переменная, универсальное множество, размытые квантификаторы, база знаний.

ENERGETİKADA EKSPERT SİSTEMİNİN LİNGVİSTİK XARAKTERİSTİKALARININ STATİSTİK

ÜSULLARLA TƏYİNİ

Ç.S. Hüseynzadə, F.H. Hacıyev, S.R. Kərimova

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Məqalədə ekspert sistemlərinin linqvistik xarakteristikalarının tədqiqi üçün müxtəlif yanaşmalara baxılır. Statistik üsullardan istifadə edilməsinin perspektifliyi qeyd edilir, onların term-çoxluğu və mənsubiyyət dərəcələrinin yaradılmasında və ya linqvistik termlərə obyektlərin xassələrinin uyğunlaşdırılmasında tədqiqin mümkünlüyü əsaslandırılır.

Açar sözlər: formal fəza, linqvistik dəyişən, universal çoxluq, dağılmış kvantifikatorlar, biliklər bazaları.

BENZİN FRAKSIYASININ KATALİTİK HİDROGENLƏŞDİRİLMƏSİ**G.İ.Həsənova, S.Q.Əmirov, S.S.İsmayılova****Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti**

Bu işin məqsədi hidrogen iştirakında benzin fraksiyasının maye-fazada hidrogenləşdirilməsi üçün effektiv katalizatorların seçilməsidir. Bu məqsədlə platin əsasında selektiv katalizatorlar sintez olunmuş və aşağı oktan ədədli (tərkibində 3.18% benzol olan) benzin fraksiyasının hidrogenləşməsi öyrənilmişdir. Katalitik hidrogenləşmədən sonra benzolun miqdarı sifra yaxın olmuşdur, aromatik karbohidrogenlərin miqdarı isə 55,12%-dən 32,5%-ə enmişdir. Olefinlərin miqdarı 0,23%-dən 0,11%-ə, parafinlərin miqdarı isə 12,41%-dən 11,99%-ə qədər azalmışdır. Lakin izoparafınların miqdarı 30,08%-dən 34,09%-ə, naftenlərin miqdarı isə 2,12%-dən 10,14%-ə qədər artmışdır. Baxmayaraq ki, benzolun nümunədəki miqdarı 3,18%-dən sifra qədər enmişdir, benzinin oktan ədədi isə dəyişməmişdir.

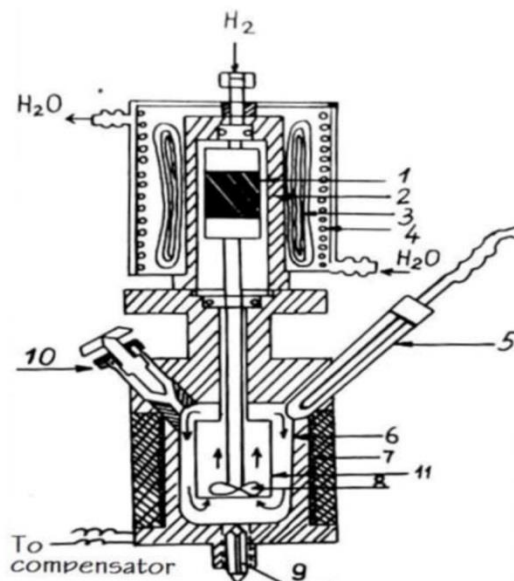
Açar sözlər: Hidrogenləşmə, katalizator, benzin, benzol, parafin, naften, olefin

Benzinlərin keyfiyyətinə nəzarət və xüsusi ilə də avtomobil benzinlərində aromatik karbohidrogenlərin miqdarı ilə əlaqədar olan ekoloji standartlar ildən ilə daha da sərtləşdirilir [1-4]. Aromatsızlaşdırmanın səmərəli üsullarından biri benzin fraksiyalarının katalitik hidrogenləşdirilməsi ilə neft yanacaqlarının keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasından ibarətdir [5-10]. Yüksək effektivli katalizatorların sintezi və benzin fraksiyalarında benzol və aromatik karbohidrogenlərin hidrogenləşməsinə təmin edən katalitik hidrogenləşmənin tətqiqi benzinlərin strukturunu və xüsusiyyətlərini yaxşılaşdıran prespektiv və aktual vəzifədir.

Hidrogenin yüksək təzyiqində benzin fraksiyasının hidrogenləşdirilməsi avtoklav qurğusunda öyrənilmişdir. İstifadə olunan qurğunun əsas hissəsi titan örtüyü ilə örtülmüş avtoklavdır ki, o da hermetik mühitdə işləyən elektrik qarışdırıcı ilə təmin olunmuşdur. Təcrübələr daha əvvəl izobar-izotermik rejimdə aparılmışdır [11-15]. Qarışdırıcının işə salınma anı reaksiyanın başlanması kimi qəbul edilmişdir.

Hidrogenləşmə üçün balondan verilən elektrolitik hidrogendən (99.8%), qaz-maye xromotoqrafiya üçün isə heliumdan istifadə edilir. Həlləddici kimi spirtlərin və heksanın qarışığından istifadə olunur. Təcrübələrin aparılması üçün 5 və yaxud 30 ml benzin fraksiyası, 0,5-3 q katalizator götürülür. Proses hidrogenin 2-4 MPa təzyiqində, 293-373K temperaturda aparılır.

Hidrogenin yüksək təzyiqində benzinin hidrogenləşdirilməsinin avtoklav qurğusu şəkil 1-də verilmişdir.

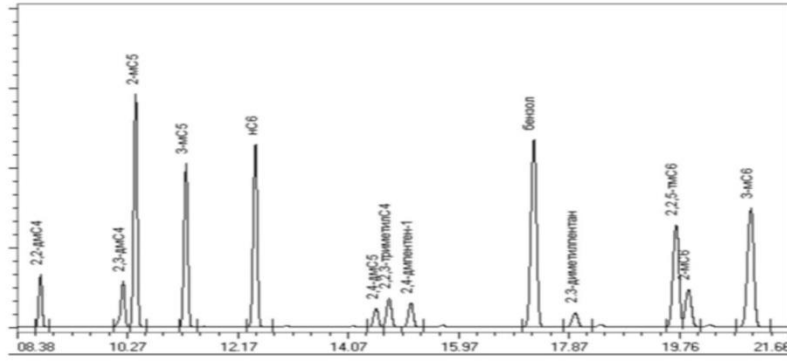


Şəkil 1. Hidrogenin yüksək təzyiqində benzinin hidrogenləşdirilməsinin avtoklav qurğusu:

1-rotor;2-qoruyucu mufta; 3-stator; 4-statorun soyuducusu; 5-termocütlər; 6-reaktorun korpusu; 7-elektrik qızdırıcı; 8-spiral qarışdırıcı; 9-aşağı bağlama klapanı; 10-katalizatorun daxil olması üçün blok; 11-idarəedici şüşə.

İlkin birləşmələrin və reaksiya məhsullarının keyfiyyət və kəmiyyət analizi üçün maye-qaz xromatoqrafiyadan, yodometrik titrləmə və anilin nöqtəsi metodlarından istifadə edilmişdir. Qaz-maye xromatoqrafiyası *Kristal M-400* markalı xromatoqrafda, kapilyar boruda Zebron ZB-1 daşıyıcısının istifadəsi ilə həyata keçirilmişdir. Maye faza kimi dimetilsiloksandan istifadə edilmişdir [16-18]. Benzin fraksiyasının karbohidrogen nümunəsi xromatoqrafa yeridilir, hər əldə edilmiş pik ya onun indekslər cədvəlindən indekslərin müqayisəsinə əsasən, yaxud standart xromatoqramlarla əyani müqayisəsinə əsasən müəyyən olunur. Bu üsul fərdi karbohidrogenlərin tərkibinin ən azı 0,05% qatılığında müəyyənləşdirməyə imkan verir. Karbohidrogen komponentləri bir qrup kimi $C_{13}+$ dən sonra müəyyən olunur. Aşağı temperaturlu termostatlarının istifadəsi oksigenatlar daxil olmaqla avtomobil benzininin tərkibini müəyyən etməyə imkan verir. Hər bir karbohidrogen komponentinin kütlə qatılığı normallaşdırılmış sahə və həssaslıq əmsalları ilə müəyyən edilmişdir. Nümunə təxminən 277K-ə qədər soyudulur və analizdən əvvəl həmin temperaturda saxlanılır. Soyudulmuş nümunənin bir hissəsi əvvəlcədən soyudulmuş tutuma daxil edilir və analiz üçün istifadə edilir. Benzin nümunəsi soyuducuda saxlanılır. Oktan ədədinin müəyyən edilməsi motor və tətqiqat üsulları ilə həyata keçirilmişdir. İş zamanı həmçinin katalizatorların müxtəlif fiziki-kimyəvi tətqiqat üsullarından istifadə edilmişdir. Yalnız 3 MPa təzyiqdə reaksiya kütləsində 0,06% benzol tapılmışdır, başqa təzyiqlərdə isə benzol yox dərəcəsindədir. Benzin fraksiyasının hidrogenləşməsi nəticəsində aromatik karbohidrogenlərin miqdarı 32,5-34,6%-ə qədər azalmışdır. Şəkil 2-də ilkin benzin fraksiyasının tipik xromatoqramması göstərilmişdir.

Benzin fraksiyalarının hidrogenləşdirilməsində istifadə olunan katalizatorlar $PdCl_2$, $RhCl_3 \cdot H_2O$, $H_2PtCl_6 \cdot 6H_2O$, $RuOHCl_3$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ kimi aktiv metal duzlarının sulu məhlulları ilə hopdurulmuş $\gamma-Al_2O_3$, SiO_2 , aktivləşdirilmiş kömür, seolit HY, silikat modulu 30 və 80 olan HZSM-5 seolitləri kimi daşıyıcılardan təşkil olunmuşdur. Aktiv komponentli məhlul damcı-damcı, verilmiş sürətlə, müəyyən edilmiş temperaturda intensiv qarışdırılma şəraitində əlavə edilir. İki komponentli katalizator (Pd-Pt, Rh-Pt, Pd-Rh) uyğun birləşmələrin məhlulları əsasında hazırlanmışdır. Pd-Pt kompozisiyasının hazırlanması zamanı həmçinin 2%-li Na_2CO_3 məhlulundan istifadə edilmişdir. Aktiv komponent saxlayan əlaqələndirici məhlulun daşıyıcıya hopmasından sonra soda məhlulu daşıyıcıya damcı-damcı əlavə edilir. 2%-li Na_2CO_3 məhlulunun hazırlanması zamanı suyun miqdarı hidratdakı suyun miqdarı nəzərə alınmaqla hesablanır. Katalizator nümunəsi xlor ionlarından distillə edilmiş su ilə təmizlənmiş və qurudulmuşdur. Hazırlanmış katalizator otaq temperaturunda soyudulur və eksikator içərisində hermetik qablarda saxlanılır. Müəyyən olunmuşdur ki, prosesin ilk dəqiqələrində Rh-Pd və Rh-Pt kompozisiyalı bimetal katalizatorları üzərində daha çox hidrogen adsorbsiya olunur. Bu nümunələr işirakında həm benzol, həm də aromatik karbohidrogenlərin miqdarı daha çox azalmışdır. Benzin fraksiyalarının hidrogenləşdirilməsi zamanı müxtəlif katalizatorlar üzərində hidrogen təzyiqinin təsiri tətqiq edilmişdir. Beləliklə Rh-Pt (9:1)/ Al_2O_3 katalizatorunun iştirakı ilə hidrogen təzyiqinin 0,5-5 MPa intervalda artması prosesin müddətini 2 dəfə azaldır.



Şəkil 2. İlkin benzin nümunəsinin xromotoqramı (benzol piki -17,2).

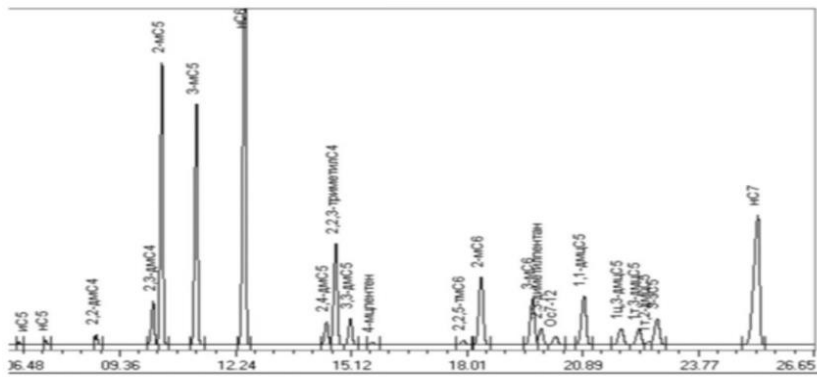
Cədvəl 1-də isə müxtəlif katalizatorlar üzərində benzin fraksiyasının hidrogenləşdirilməsi ilə bağlı nəticələr verilmişdir.

Cədvəl 1

Müxtəlif katalizatorlar üzərində benzin fraksiyasının hidrogenləşdirilməsi

Katalizator	Komponentlərin miqdarı , kütlə %			
	Benzol		Aromatik k/h ((ümumi)	
	İlkin nümunə	Hidrogenləşmədən sonra	İlkin nümunə	Hidrogenləşmədən sonra
2%Rh-Pt/HY	3.18	0.2	55.12	37.2
0,5Rh-Pt/Al ₂ O ₃	3.18	0.0	55.12	32.8
2%Pt/HZSM-5 (module 30)	3.18	1.2	55.12	42.0
2%Pt/HZSM-5 (module 80)	3.18	1.0	55.12	40.9
0,5%Rh-Pd/Al ₂ O ₃	3.18	1.5	55.12	40.0
2%Pd-Cu/C	3.18	2.0	55.12	42.0

$P_{H_2}=4$ MPa, $T=298K$, $V_{benzin}=30$ ml, $V_{halledici}=10$ ml, $q_{kat}=1$ g, ümumi müddət- 45 də



Şəkil 3. Benzin nümunəsinin hidrogenləşmədən sonra xromotoqramı.

Qeyd etmək lazımdır ki, daşıyıcılar arasında (kömürü çıxmaq şərti ilə) reaksiyanı sürətləndirmək qabiliyyəti daşıyıcının turşuluğu azaldıqca azalır. Benzin nümunəsinin hidrogenləşməsindən sonra nümunənin xromotoqrammasında benzola aid pik müəyyən edilməmişdir (şəkil 3).

Cədvəl 2-də 0,5% Rh-Pt/ Al_2O_3 katalizatoru üzərində benzin fraksiyasının hidrogenləşmədən əvvəl və sonrakı tərkibi verilmişdir.

Cədvəl 2

0,5% Rh-Pt/ Al_2O_3 katalizatoru üzərində benzin fraksiyasının hidrogenləşmədən əvvəl və sonrakı tərkibi ($q_{kat}=1g$, ümumi müddət- 45 dəq.)

Benzin fraksiyası	Karbohidrogenlərin miqdarı, kütlə % / həcm %					
	Parafinlər	İzoparafinlər	Olefinlər	Naftenlər	Aromatik birləşmələr	Benzol
İlkin	12,41/14,78	30,08/34,09	0,23/0,25	2,12/2,30	55,12/ 56,76	3,18/ 2,78
Hidrogenləşmədən sonra	11,99/10,55	34,09/37,45	0,11/0,12	10,14/8,2 1	32,51/ 33,47	0/0

Cədvəldən görüldüyü kimi benzinin katalitik hidrogenləşməsindən sonra benzol yox olur, aromatik karbohidrogenlərin miqdarı 55,12%-dən 32,5%-ə qədər azalır. Olefinlərin miqdarı isə 0,23%-dən 0,11%-ə qədər, parafinlərin miqdarı 12,41%-dən 11,99%-ə qədər azalır. İzoparafinlər isə 34,09%-dən 30,08%-ə qədər azalır. Əksinə naftenlərin miqdarı 2,12%-dən 10,14%-ə qədər artır. Benzinin hidrogenləşməsi zamanı ən yüksək nəticələri müxtəlif daşıyıcılarda bimetal Pt-Rh katalizatorları göstərmişdir. Benzolun hidrogenləşməsində ən aktiv katalizator isə 0,5% Rh-Pt / Al_2O_3 olmuşdur.

NƏTİCƏLƏR

Beləliklə, aromatik karbohidrogenlərin hidrogenləşdirilməsi üçün müxtəlif daşıyıcılar əsasında platin qrupu metalları çökdürülmüş selektiv katalizatorlar hazırlanmışdır. Benzin fraksiyasında olan benzolun və digər aromatik karbohidrogenlərin hidrogenləşməsində ən aktiv katalizator 0,5% Rh-Pt / Al_2O_3 olmuşdur. Katalitik hidrogenləşmədən sonra benzolun miqdarı sıfır qədər, aromatik karbohidrogenlərin ümumi miqdarı isə 55,12%-dən 32,5%-ə-dək azalmışdır. Hidrogenləşmədən sonra benzinin oktan ədədi dəyişməmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Sakanashi K., Ohira M., Mochida I., Okazaki H. and Soeda M., Bull. Chem. Soc. Jpn., 1989; 61: P.3994-4001.
2. Goundani K., Papadopoulou Ch. and Kordulis Ch., J. React. Kinet. Catal. Lett., 2004; 1149. DOI 10.1023/B:REAC. 0000028816.68260.6b.
3. O'Neill B.C., J. Sci., 2002; 5575: 1971. DOI 10.1126/science.1071238.
4. Hancsok J., Marsi G., Kasza T. and Kallo D., Top. Catal., 2011; 54: 1102. DOI 10.1007/s11244-011-9731-9.
5. Yasuda H., Kameoka T., Sato T., Kijima N. and Yoshimura Y., J. Appl. Catal. A: General, 1999; 2: 199. DOI 10.1016/ s0926-860x(99)00193-3.
6. Orozco J.M. and Webb G., J. Appl. Catal., 1983; 1: 67. DOI 10.1016/0166-9834 (83)80189-4.
7. Poondi D. and Vannice M.A., J. Catalysis, 1996; 2: 742. DOI 10.1006/jcat.1996. 0236.
8. Novak M. and Zdrzil M., J. Collection Czechoslovak Chem. Commun., 1989; 7: 1753-1759. DOI 10.1135/cccc19891 753.
9. Zhao Y., Shen B., Zhang W., Tian R., Zhang Zh. and Gao J., J. Fuel, 2008; 87(10-11): 2343-2346. DOI 10.1016/j. fuel.2007.10.022.

10. Vradman L., Landau M.V. and Herskowitz M., J. Fuel, 2003; 6: 633-639. DOI 10.1016/S0016-2361(02)00354-X.
11. Massenova A.T. and Sassykova L.R., Eurasian Chemico-Technological J., 2000; 1: 101. DOI 10.18321/ectj363.
12. Baiseitov D.A., Gabdrashova Sh.E., Akylbai A.K., Dalelkhanuly O., Kudyarova Zh.B., Sassykova L.R., Tulepov M.I. and Mansurov Z.A., Int. J. Chem. Sci., 2016; 1: 261-268.
13. Baiseitov D.A., Gabdrashova Sh.E., Magazova A.N., Dalelkhanuly O., Kudyarova Zh.B., Tulepov M.I., Sassykova L.R. and Mansurov Z.A., Int. J. Chem. Sci., 2016; 1: 244.
14. Frolova O.A., Massenova A.T., Sassykova L.R., Basheva Zh.T., Baytazin E. and Ussenov A., Int. J. Chem. Sci., 2014; 2: 625-634.
15. Sassykova L.R., Kalykhberdyev M.K., Basheva Zh.T., Massenova A.T., Zhumabai N.A. and Rakhmetova K.S., News of National Academy of RK, Series of Chemistry and Technology, 2016; 1: 64-72.
16. Gasoline for automobiles. Determination of individual and group hydrocarbon composition by capillary gaschromatography, GOST R52714-2007, 2007. <http://gostexpert.ru/gost/gost51946-2002>.
17. ASTM D 4057:95, Guide to manual sampling of oil and oil product; ASTM D4057 - 12, Standard Practice, ASTM (05.02), Petroleum Products, Liquid Fuels, and Lubricants (II): D3711-D6122, (2000) www.astm.org/BOOKSTORE/BOS/0502.htm.
18. Sasykova L.R., Kasenova D.Sh., Masenova A.T. and Bizhanov F.B., Russ. J. Appl. Chem., 1998; 71: 1401-1403.

CATALICAL HYDROGENIZATION OF PETROL FRACZZI

G.I. Hasanova, S.G. Amirov, S.S.Ismaylova

Azerbaijan State University of Oil and Industry, Baku, Azerbaijan

The purpose of this study is to select efficient catalysts for the hydrogenation of the gasoline fraction in the presence of hydrogen. To this end, selective catalysts based on platinum were synthesized and the hydrogenation of a gasoline fraction with a low octane number (containing 3.18% benzene) was studied. After catalytic hydrogenation, the amount of benzene was close to zero, and the amount of aromatic hydrocarbons decreased from 55.12% to 32.5%. The amount of olefins decreased from 0.23% to 0.11%, paraffins - from 12.41% to 11.99%. However, the number of isoparaffins increased from 30.08% to 34.09%, and naphtans increased from 2.12% to 10.14%. Although the amount of benzene in the sample fell from 3.18% to zero, the octane number of the gasoline did not change.

Keywords: hydrogenation, catalyst, gasoline, benzene, paraffin, naphthenic, olefin.

КАТАЛИЧЕСКАЯ ГИДРОГЕНИЗАЦИЯ БЕНЗИНОВОЙ ФРАКЦИИ

Г.И. Гасанова, С.Г. Амиров, С.С.Исмаилова

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности, Баку

Целью данного исследования является выбор эффективных катализаторов гидрирования бензиновой фракции в присутствии водорода. Для этого были синтезированы селективные катализаторы на основе платины и изучено гидрирование бензиновой фракции с низким октановым числом (содержащей 3,18% бензола). После каталитического гидрирования количество бензола было близко к нулю, а количество ароматических углеводородов уменьшилось с 55,12% до 32,5%. Количество олефинов уменьшилось с 0,23% до 0,11%, парафинов - с 12,41% до 11,99%. Однако количество изопарафинов увеличилось с 30,08% до 34,09%, а нафтенов увеличилось с 2,12% до 10,14%. Хотя количество бензола в образце упало с 3,18% до нуля, октановое число бензина не изменилось.

Ключевые слова: гидрирование, катализатор, бензин, бензол, парафин, нафтен, олефин.

ATQIYA QARŞI AVADANLIĞIN PLAŞKALARININ MÖHKƏMLİYƏ HESABI

S.H.Abbasov, magistrant E.Y.Sultanov

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

s.h.abbasov@mail.ru, sultanovelvin0@gmail.com

Açar sözlər: Açıq fontan, hidrostatik təzyiq,

lay təzyiqi, atqıya qarşı avadanlıq, plaşka, preventor. kipləşdiricilərdən istifadə etmək daha məqsədə uyğun hesab edilmişdir. Metal kipləşdiricilər qurğusunun, aluminium, mis və poladdan hazırlanmalıdır. Burada kipləşmə yüksək dəqiqliklə emal olunmuş təmas səthlərinin köməyi ilə əldə edilir. Ensiz səthlərdə enli səthlərə nisbətən daha yaxşı kipləşdirmə yaratmaq mümkün olur, çünki burada kiçik qüvvə ilə böyük səthi təzyiq almaq mümkündür. Metal- metal kipləşdirici səth yaratdıqda yuxarı və aşağı pakerlərin hermetik olmasını ayrı-ayrılıqda sınaqdan keçirmək lazım gəlir. Bu məqsədlə kəməri pəzlərdən asdıqdan sonra aşağı hermetikləşdirici həlqələr qoyulur, xüsusi qurğu ilə sıxılır, sınaq olunur və fiksasiya edicilərlə aldığı vəziyyətdə saxlanılır.

2-ci problem: plaşkalı preventorlarda Top-driverdən asılmış qazma yaxud qoruyucu boru kəməri olduqda, quyuağzını kipləndirmək üçün boru plaşkalarından quyuda boru kəməri olmadıqda kar plaşkalardan və kipləndirmə zamanı boruları kəsmək lazım olduqda isə xüsusi kəsici plaşkalar tətbiq edilir. Qeyd olunanların hamısını eyni zamanda tətbiq etmək mümkün olmur. Buna görə də kəməri endirmə prosesindən öncə, qazma borusunun diametrinə uyğun plaşkalar cütü, buraxılan kəmərin diametrinə uyğun plaşkalar cütü ilə əvəz olunur. Bu prosesin aparılması zamanı əsas idarəetmə pultu söndürülür, hidravliki idarəetmə şlanqları preventordan açılır, preventorun qapaqları açılır. Bu isə atqıya qarşı avadanlığın həmin iş prosesi bitənə qədər deaktiv olması deməkdir. Kəmərin endirildikdən sonra sementlənməsi prosesi bitənə qədər preventora müdaxilə edilməməsi üçün VBR tipli dəyişən ölçülü plaşkaların riyazi və real modellərinin hazırlanması və qazma prosesinə tətbiqi vacib məsələdir. İlkin olaraq hazırlanacaq VBR tipli plaşkalar 90 mm–187,5 mm aralığında bütün diametrlə boruları hermetikləşdirməlidir. Ümumiyyətlə

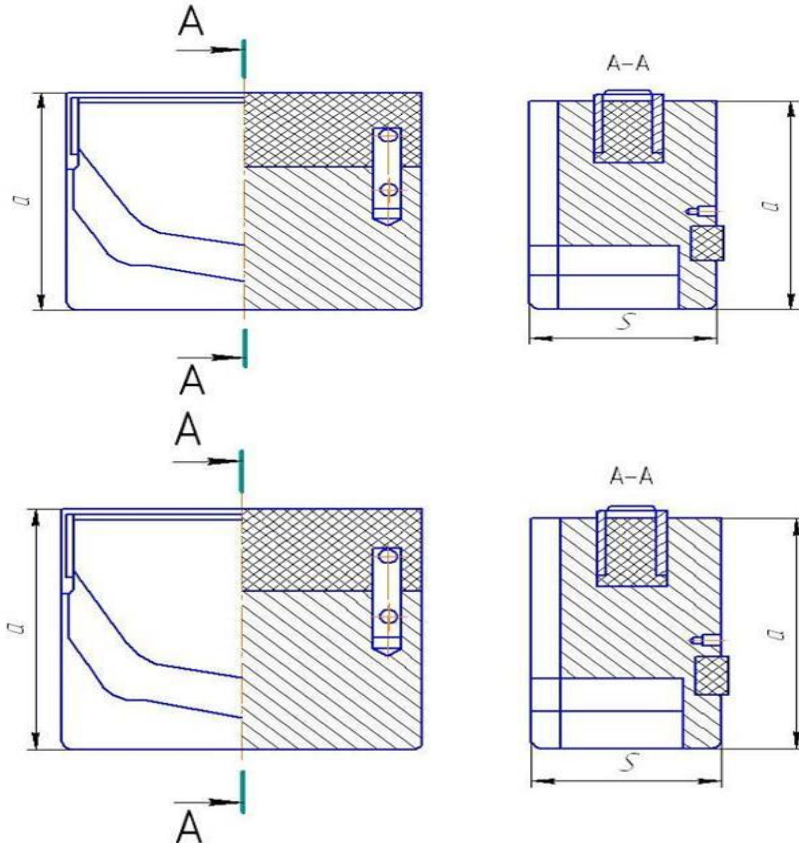
Müasir zamanda qazma proseslərinin, daha çətin relyeflərdə və daha dərin laylara aparılması qazma avadanlıqlarının o cümlədən quyuağzı avadanlıqların təkmilləşdirilməsinin vacibliyini önə çıxarır. Quyuağzı avadanlıqlar quyuların qazılması, sınaqdan keçirilməsi və mənimsənilməsi proseslərində açıq fontanın və digər atqıların qarşısının alınmasından ötrü, qazma məhlulundan sonra 2-ci bənd kimi quyuağzında kipləndirməni həyata keçirir. Açıq fontan zamanı quyuağzı ətrafına püskürür ki, bunun da nəticəsində yangın və çirklənmələr baş verir. Qazma və təmir zamanı açıq fontanın qarşısını almaq üçün quyuağzında atqıya qarşı avadanlıqlar dəsti quraşdırılır. Atqıya qarşı avadanlıqlar fontan zamanı quyuağzında hermetikliyi təmin etməlidir. Fontanın əsas səbəbi lay təzyiqinin quyuda olan gilli məhlulun yaratdığı təzyiqdən çox olmasıdır. Bu zaman quyudakı gilli məhlulun ağırlığından yaranan hidrostatik təzyiq lay təzyiqinin qarşısını ala bilmir, laydakı təzyiq üstün gələrək quyuağzı məhsulunu yuxarıya doğru qaldırır və fontan baş verir. Atqıya qarşı avadanlıqlar quyunun qazılması və mənimsənilməsi zamanı fontanların, maye və qaz-maye qarışığının açıq atqıların qarşısını almaq məqsədi ilə quyuağzını kipləndirmək üçün tətbiq olunurlar. Quyuların dərinliyinin artması ilə bilavasitə əlaqəli olaraq lay təzyiqinin artması nəticəsində, gözlənilən quyuağzı təzyiqinin artması bir neçə problemi önə çıxarır. Bu məqalədə əsas iki problemin aradan qaldırılmasına baxılmışdır.

1-ci problem: quyuağzında gözlənilən təzyiqin artması, kəməri başlığındakı kipləşdirici rezinləri (pakerlərin) sıradan çıxarır. Təcrübə göstərir ki, yüksək təzyiqli qaz kondensat qarışıqlı maddələrdə rezindən hazırlanmış kipləşdirici manjet tətbiq edilərsə, slindirlərdə daxili axıntılar baş verir və f.i.ə. 0.85 qəbul edilir. Buna görə də bir neçə qatlı metal və süni materiallar kombinasiya olunmuş, kiçik en kəsiyə malik bərk

bu plâşkalar etibarlıq, dayanmamazlıq, təmirə yararlılıq, mühafizə edilə bilən və uzunömürlük əlamətlərini özündə birləşdirməlidir.

Dəyişən ölçülü plâşkaların bağlanması prinsipi, sadə boru plâşkalarının bağlanması ilə eynidir. Sadəcə hidravlik sistemə təzyiq verildikdən sonra plâşkaların alın hissəsi boru ətrafında görünür. Sistemdəki yüksək təzyiq

Plâşkalar əyilməyə və gərilməyə hesablanır. Aşağıdakı şəki.1-də hesablama sxemi verilmişdir.



Şək.1. Plâşkanın hesabat sxemi.

a –plâşkanın hündürlüyü, s –plâşkanın qalınlığıdır.

Plâşkanın içliyini yarım həlqə lövhə şəklində qəbul edib əyilmədə yaranan gərginliyi təyin edək

$$\sigma = \beta \cdot \frac{P \cdot a^2}{S^2} \quad (1)$$

Burada a –plâşkanın hündürlüyü $a=0,4m$, S – metal lövhənin qalınlığı $S=0.022m$, P –preventorun işçi təzyiqi $P=35MPa$., β – a/b nisbətindən alınılan əmsəldir $\beta=1.383$ qəbul edirik.

$$\sigma = 1,383 \cdot \frac{35 \cdot 10^5 \cdot 0,4^2}{0,022^2} = 159,71 \text{ MPa}$$

$$[\sigma] = 160 \text{ MPa}$$

hesabına (84 pa – 210 pa) plâşkalar biri birinə sıxıldıqdan sonra paker hissəsi xüsusi “buynuz”larla birlikdə hərəkətini davam edir. Və nəhayət boru ətrafında hermetiklik yaranır. VBR da daxil olmaqla bütün boru plâşkaları müxtəlif istiqamətlərdə yüklənməyə məruz qala bilər. Ehtiyac olarsa qazma borularını asılması mümkün olmalıdır.

$\sigma \leq [\sigma]$ möhkəmlik şərti ödənilmədiyi üçün qərara gəlik ki, layihələndirdiyimiz VBR plâşkalar yetəri qədər möhkəmdir və bükülmə təzyiqinə davam gətirəcək.

Metal hissənin hesabatını bitirdikdən sonra rezin hissənin necə hazırlanacağına nəzər yetirmək lazımdır. Bildiyimiz kimi ən zəhərli və aşındırıcı qazlardan biri olan H_2S -dir və bu qazlar qazma prosesində təhlükəli və daimi olan qazlardır. Bu qazlara qarşı əks təsir göstərmək üçün rezin materiallara elastomer materiallar əlavə olunur. Elastomer materiallar sistemə uyğun kodlaşdırılmalıdır və yarılıqda materialın dürometrik möhkəmliyi, istehsal tarixi, seriya nömrəsi, temperatur rejimi göstərilməlidir. Temperatur qalxdıqca $65,6^{\circ}C$ -

93°C elastomerin ömrü qısalır. Cədvəl 1-də məhlulun növündən və temperaturdan asılı

olaraq VBR plaşkaların rəng kodlaşması verilmişdir

Cədvəl 1.

Məhlulun növündən və temperaturdan asılı olaraq VBR plaşkaların rəng kodlaşması

Tərkibi	Rəng kodu	Temperatur	Məhlul
təbii rezin	qara	NR 30 ⁰ F-225 ⁰ F	su əsaslı məhlul
nitril	qırmızı zolaq	NBR 20 ⁰ F-190 ⁰ F	neft əsaslı, aşqarları fluid əsaslı
neopren	yaşıl zolaq	CR 30 ⁰ F-170 ⁰ F	neft əsaslı

Sökülə bilən plaşkaların həndəsi ölçülərini təyin edək.

Plaşkaların texniki xarakteristikaları. Model PPQ350x350

1. maksimal keçid diametri–350 mm.
2. təzyiq - İşçi=35 MPa, Yoxlanılan=440 MPa.
3. Əsas idarəetmə pultu, işçi maddə-hidravlik yağ, işçi təzyiq–10MPa, sistemdəki maksimal təzyiq–13.5 MPa, bağlanmaya sərf olunan müddət–19,3 san., açılmaya sərf olunan müddət–12.3 san
4. Kİpləşdirə biləcəyi qazma boruları – 3', 4', 5',

Plaşkanın kipləşdirə biləcəyi diametrlər – 90- 185 mm.

$$H=0,81d_0$$

$$H = 0,80 \cdot 350 = 2,82 \text{ m.}$$

Plaşkalar tam bağlı olduqda VBR-in aşağı hissəsinin diametri

$$d_1 = 1.3d_0 \quad (2)$$

$$d_1 = 1,30 \cdot 35 = 0,299$$

$$D_1 = 0,300 \text{ m-dir.}$$

Plaşkalar tam bağlı olduqda VBR-in üst hissəsinin diametri

$$d_2 = d_1 + 2H \cdot tg240 \quad (3)$$

$$d_2 = 0,3 + 2 \cdot 0,18tg240 = 0,46 \text{ m.}$$

Tam bir cüt plaşka üçün istifadə olunan rezinin həcmi

$$V_p = nV_0$$

V_0 – quyuda alət olmadıqda plaşkaların örtülməsinin həcmi, m³;

n–təhlükəsizlik faktorunu (n = 1.6).

$$V_0 = \frac{\pi \cdot d_0^2}{4} \cdot H \quad (4)$$

$$V_0 = \frac{\pi \cdot 0,350^2}{4} \cdot 0,18 = 0,0075 \text{ m}^2$$

$$V_0 = 1,6 \cdot 0,0075 = 0,012 \text{ m}^2$$

Quyunun qapanmasını təmin etmək üçün pistondakı qüvvəni hesablayaq. Hesablama, boru ilə təmas etməzdən öncə plaşkaları sıxışdırmaq üçün lazım olan qüvvənin müəyyən edilməsinə və ya alət olmadığı halda keçidin tamamilə bloklaşmasına qədər olan maksimal qüvvə üçün aparılır.

$$P = P_q \frac{\pi d^2}{4} \quad (5)$$

Kontakt yarandıqdan sonra sıxıcılara laydan gələn təzyiq radial istiqamətdə təsir göstərəcəkdir. Hesabatın daha dəqiq aparılması üçün bu iki hala ayrı ayrılıqda baxaq.

a) alət və radial təzyiq olmadan plaşkaların bağlanması (n=1);

b) quyuda 4 ½' alət olduqda və radial istiqamətdə qüvvə yaranarsa $r_0=115$ mm. olduqda.

Plaşkanın içlik hissəsinin ölçülərini təyin edək.

$$\Delta R^2 - 0,510\Delta R + \frac{0,0075}{\pi \cdot 0,180} = 0;$$

$$\Delta R = 0,0275 \text{ m};$$

$$\Delta R = R_{cp} - \sqrt{R_{cp}^2 - \frac{1}{\pi} \cdot \left(\frac{\pi d^2}{4} - r_0^2 \right)};$$

$$R_{cp} = \frac{d_{cp}}{2}; \quad R_{cp} = \frac{0,510}{2} = 0,255 \text{ m};$$

$$\Delta R_2 = 0,255 - \sqrt{0,255^2 - \frac{1}{\pi} \cdot \left(\frac{3,14 \cdot 0,230^2}{4} - 0,115^2 \right)} = 0,019 \text{ m}$$

Bu halda təklif olunan plaşkalar 300kN, radial yüklənməni saxlama qabiliyyətinə malikdirlər.

NƏTİCƏ: Yüksək təzyiqli qazkondensat qarışıqlı maddələr əhatəsində işləyən rezindən hazırlanmış kipləşdirici manjetin əvəzinə bir neçə qatlı metal və süni materiallar kombinasiya olunmuş, kiçik en kəsiyə malik bərk kipləşdiricilərdən istifadə etməklə daha yüksək keyfiyyətli kipləşdiricilər hazırlanmış və kipləşmə yüksək dəqiqliklə emal olunmuş təmas səthlərinin köməyi ilə əldə edilmişdir. Plaşkanın hesabat sxemi verilmiş və onun əyilmədə möhkəmliyi hesablanmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Cənəhmədov Ə.X., Vəliyev N.A., Əliyev Ə.M. "Neft avadanlıqlarının dinamikası və möhkəmliyi" Bakı, -2018,- 424s.
2. David Hammer (2010-05-26). "Hearings: Rig's blowout preventer last inspected in -2010". Times-Picayune
3. "Cameron" debuts type "T" preventer; new high-pressure well head; ram packers.-Noroil, -2014, 13, vol.12, N 8, p.267- 269.
4. Gary D. Kenney; Bryce A. Levett; Neil G. Thompson (2011-03- 20). "Forensic Examination of Deepwater Horizon Blowout Preventer (Final Report for United States Department of the Interior)" . Deepwater Horizon Joint Investigation (Official Site of the Joint Investigation Team). EP030842.
5. RU2364701C1 - Способ опрессовки превентора на скважине - 2016.

РАСЧЕТЫ НА ПРОЧНОСТЬ ПЛАШЕК ОБОРУДОВАНИЙ ПРОТИВ ВЫБРОСА

С.Н.Аббасов, Е.Ю.Султанов

**Азербайджанского Государственного Университета Нефти и
Промышленности.**

В устьях скважин ожидаемое увеличение давление приводит к выходу из строя уплотнительных резинок пакера трубной головки. Опыты показывают, что при применении резиновых уплотнительных манжет против газоконденсатной смеси с высоким давлением происходит утечки в цилиндрах и к. п. д. уменьшается до 0,85. Поэтому, чтобы не произошли утечки была изготовлена многослойная жесткая уплотнитель с малым поперечным сечением, слои которой состоят из металлических и искусственных материалов. Уплотнение достигнуто с помощью высоко обработанных контактных поверхностей. Дана расчетная схема плашек и определена их прочность при изгибе.

ROBUSTNESS CALCULATION OF BLOW OUT PREVENTOR (BOP) RAMS

S.H.Abbasov, E.Y.Sultanov

Azerbaijan State Oil and Industry University.

Raising of expected pressure in wellhead causes malfunction of pacers on casing wellhead. As experience shows, when rubber seal pacers are used in high pressure gas condensate, leakage occurs inside the cylinder and energy conversion efficiency is reduced to 0,85. Accordingly, several layers of metal and artificial materials have been combined, smallest cross sectional hard sealing's prepared and sealing achieved by processing high precision contact surfaces. Calculation scheme of ram is given and their bending strength identified.

UOT 665.644.2

KATALİTİK KREKİŇQ PROSESİNİN İNTENSİVLƏŞDİRİLMƏSİ ÜÇÜN SABİT MAQNİT SAHƏSİNDƏN İSTİFADƏ

İ. A. Xələfova , Magistrant T.R. İsmayılov
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti
tebriz.ismayilov@gmail.com

Açar sözlər: katalitik krekinq, sulfat, vakuum qazoylu, deasfaltizasiya, qudrun, maqnit sahəsi, sinqlet-triplet çevrilmələr, benzin deasfaltizati.

Ədəbiyyat mənbələrinə əsasən deasfaltizasiya prosesini mexaniki dalğalar, xüsusən də ultrasəsli titrəmələr ilə intensivləşdirilməyə ehtiyac var. Müəlliflər bu nöqteyi - nəzərdən bir sıra təcrübələr aparmışlar ki, bu zaman xammalın ilkin maqnit emalının deasfaltizasiya prosesinə təsiri öyrənilmişdir. Alınan deasfaltizatın keyfiyyəti bir çox amillərdən asılıdır. Bu məqalədə təcrübələrdə həlledicinin xammala təsiri, qudrun deasfaltizasiya prosesinə maqnit induksiyasının axını nəzərə alınmış və prosesin optimal parametrləri aşkar edilmişdir: həlledicinin qudruna nisbəti 4:1 - ə bərabər, prosesin temperaturu 160°C, maqnit induksiyasının axını 0,4Tİ olmuşdur. Deasfaltizatorlar müəyyən edilmiş, onların xüsusiyyətləri öyrənilmiş, maqnit sahəsinin deasfaltizasiya prosesində xammalın emalına təsir mexanizminin izahı verilmişdir [1,2].

Katalitik krekinq prosesinin intensivləşdirilməsi üçün bir sıra elmi-tədqiqat işləri aparılmışdır.

Bir çox təcrübələrin nəticəsi göstərir ki, sulfatlayıcı xüsusiyyətlərə malik olan əlavələr katalitik krekinq prosesini fəallaşdırır [3,4].

Bu işin məqsədi katalitik krekinq prosesini intensivləşdirmək üçün yeni üsul seçməkdir. Bu məqsədlə sabit maqnit sahəsindən istifadə olunmuşdur. Xammala əlavə kimi qudrun istifadə edilmişdir.

Qudrun deasfaltizati öz tərkibində yüksək sulfat fəallığı göstərən birləşmələri saxlayır və onların istifadəsi ən aktual bir problemdir.

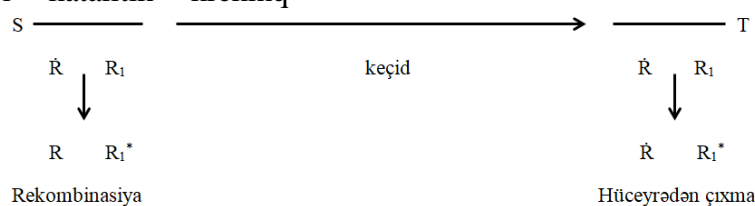
Bununla əlaqədar olaraq qudrun deasfaltizatının ənənvi katalitik krekinq

xammalının əlavəsi – vakuum qazoylu kimi istifadə edilməsi və bu qarışıqın krekinqinin tədqiqi böyük maraq doğurur.

Qudrun deasfaltizator əlavələrinin katalitik krekinq prosesinə təsirinə yoxlamaq məqsədilə pentan və benzin həllediciləri seçilmişdir.

Katalitik krekinq məhsullarının çıxımına maqnit sahəsinin təsirinə izah etmək üçün şəbəkə (hüceyrə) effektinə müraciət edək. İlk dəfə o, Frank və Robinonç tərəfindən irəli sürülmüşdür [5]. Məlumdur ki, qaz fazasında dağılan molekulların parçaları səpələnirlər. “Hüceyrə effektinin” mahiyyəti ondadır ki, qatılaşdırılmış mühitdə molekulların zərrəcikləri heç də həmişə ayrılmırlar – törəmə ionlar rekombinasiya oluna yenidən əsas molekulu yaradar və ya onlar uyğunsuzluq reaksiyasına girərək başqa strukturlu molekulyar məhsullar – sıxlaşma məhsulları verə bilirlər. Bu reaksiyaları heminal və ya hüceyrə rekombinasiyası, məhsulu isə hüceyrəvi məhsul adlandırırlar [6].

İonlar və radikallar hüceyrədə 2 elektron spin vəziyyətində: sinqlet və triplet vəziyyətində yerləşirlər. Bu vəziyyətlərdə rekombinasiya mümkünlüyü eyni deyildir. Həqiqətən də, əksər molekullar üçün əsas elektron vəziyyəti – sinqletdir, triplet isə onlara görə həyəcanlı vəziyyətdir. Davamlı məhsul sinqlet vəziyyətində olan ion və radikallardan əmələ gəlməlidir. Onların əsas çevrilmə yolları, eləcə də çoxluqlarının dəyişməsinə belə təsvir etmək olar (şək. 1).



Şək.1 İnterkombinasiyalı S-T keçid

Bu proseslərdən yalnız interkombinasiyalı S – T keçirilməsi parçalanmayan elektronların xarici maqnit sahələri ilə təsirindən asılıdır. İon və radikalın rekombinasiyasında maqnit effektlərinin fiziki xassələri də məhz bununla əlaqədardır.

S – T keçidinin ion və radikal rekombinasiya prosesində və onun maqnit sahəsinə mümkün təsir mexanizminə əhəmiyyəti barədə ilk dəfə əsaslı fiziki ideyaları Broklexaust irəli sürmüşdür [7]. O, iki mövqeyi əsaslandırmışdır:

- Kimyəvi reaskiyalar üçün sinqlet – triplet çevrilmələr ion və radikalarda reaksiya məhsullarının nisbətində təsir edə bilər.
- İnterkombinasiya çevrilmələri elektron spinlərin paramaqnit relaksasiyaları ilə gərginləşir.

Qarışıq xammalın istər maqnit sahəsində, istərsə də adi şəraitdə katalitik krekinq prosesindən alınan məhsulların keyfiyyətinin nəticələri cədvəldə verilmişdir.

Cədvəldən görüldüyü kimi, maqnit sahəsində krekinqdən alınan benzinin keyfiyyəti, adi üsulla alınan benzinin keyfiyyətindən üstündür. Vakuum qazoylu və pentan deasfaltizatı qarışığının maqnit sahəsində katalitik krekinq prosesindən alınan benzinin oktan ədədi 82, benzin deasfaltizatı ilə isə 81 təşkil edir. Bu oktan ədədi 79 olan təmiz vakuum qazoylunun xammal kimi istifadəsindən daha yüksəkdir. Oktan ədədinin artmasını benzinin tərkibindəki iyli karbohidrogenlərin nisbətində artması ilə izah etmək olar. Həmçinin alınan benzinin sıxlığı da təmiz vakuum qazoylunda $746,9 \text{ kq/m}^3$ olduğu halda $739,6 \text{ kq/m}^3$ və $741,50 \text{ kq/m}^3$ -ə qədər azalır, bu zaman müvafiq olaraq pentan və benzin deasfaltizatından istifadə olunur. Benzində kükürdün miqdarı praktik olaraq dəyişməz qalır.

Krekinq məhsulu olan yüngül qazoylun keyfiyyətinin nəticələri göstərir ki, onun sıxlığı artır. Bu isə koksun çıxımının azalmasının və onun tərkibindəki ağır karbohidrogenlərin payının artması ilə izah edilə bilər. Yüngül qazoylun tərkibində kükürdün artması da bununla əlaqədardır.

Yuxarıda deyilənləri yekunlaşdıraraq krekinqə maqnit sahəsinin təsirini bu cür izah etmək olar: vakuum qazoylun və onun qudrondan alınan deasfaltizat qarışığının katalitik krekinq prosesində parçalanmış molekullardan əmələ gələn sinqlet vəziyyətində korrelyasiya olunmuş ionlar əmələ gətirirlər. Alınan nəticələrə əsaslanaraq demək olar ki, diffuziya olunmuş ion və radikalın rekombinasiya olma mümkünlüyü maqnit sahəsinin induksiya həcmində böyüməsi ilə əlaqədar artır.

Yuxarıda göstərilənlər deməyə əsas verir ki, maqnit sahəsinin genişlənməsinin ilk mərhələsində ionların rekombinasiyası nəticəsində sıxılma məhsullarının yaranma mümkünlüyü azalır ki, bu da korrelirovanlı ionların rekombinasiya mümkünlüyünün diffuzə olunmuş ionların rekombinasiyası təsiri altında artmasının nəticəsidir. Maqnit axının sonrakı artma zamanı korrelirovanlı ionların rekombinasiya mümkünlüyü artır, diffuziya olunmuş ionların rekombinasiyası artır, bunun nəticəsində sıxılma reaksiyalarının artma tendensiyasına görə çoxalır ki, bu da koksun çıxımını artırır.

Keçirilən təcrübələrin nəticələri maqnit sahəsindən istifadə etməklə katalitik krekinq və asfalsızlaşdırma prosesinin kombinə olunmuş qurğusunda həyata keçirmək olar. Bu zaman sənaye seolit tərkibli katalizatorlardan istifadə edilə bilər. Xammal kimi katalitik krekinqdə qudrondan deasfaltizatının vakuum qazoylu ilə nisbəti 87:13 % olan qarışıqdan istifadə etmək olar. Beləliklə, yüksək keyfiyyətli yanacaq almaq mümkündür.

Cədvəl 1.

Vakuum qazoylunun və qudrondan deasfaltizat qarışığının krekinq məhsullarının keyfiyyəti (% küt.), 87:13 nisbətində

Krekinq məhsullarının göstəriciləri	Təmiz vakuum qazoylu	Vakuum qazoylu + pentan deasfaltizatı		Vakuum qazoylu + benzin deasfaltizatı	
		maqnit sahəsində	maqnit sahəsiz	maqnit sahəsində	maqnit sahəsiz
Benzin					

<i>Sıxlıq 20⁰C, kq/m³</i>	746.9	739.6	743.2	741.5	745.8
<i>Kükürdün miqdarı, %(kütlə)</i>	0.14	0.12	0.13	0.14	0.15
<i>Oktan ədədi</i>	79	82	80	81	80
<i>Karbohidrogen tərkibi, %(kütlə):</i>					
<i>Doymamış</i>	18.9	19.3	19.2	19.1	19.0
<i>Aromatik</i>	23.9	25.5	24.8	25.4	24.6
<i>Naften</i>	10.2	10.9	10.8	10.8	10.7
<i>Parafin</i>	47.0	44.3	45.2	44.7	45.7
<i>Yüngül qazoyl</i>					
<i>Sıxlıq 20⁰C, kq/m³</i>	921.1	922.5	923.2	922.7	924.1
<i>Kükürdün miqdarı, %(kütlə)</i>	0.71	0.73	0.74	0.75	0.77

Nəticə

Yuxarıda deyilənlər əsasında müəyyən olunmuşdur ki, alınan deasfaltizatın keyfiyyəti bir çox faktorlardan asılıdır. Bu məqalədə təcrübələrdə həlledicinin xammala təsiri, qudrunun deasfaltizasiya prosesinə maqnit induksiyasının axını nəzərə alınmış və prosesin optimal parametrləri aşkar edilmişdir: həlledicinin qudrona nisbəliyi 4:1 - ə bərabər, prosesin temperaturu 160⁰C, maqnit induksiyasının axını 0,4Tl olmuşdur. Deasfaltizatorlar müəyyən edilmiş, onların xüsusiyyətləri öyrənilmiş, maqnit sahəsinin deasfaltizasiya prosesində xammalın emalına təsir mexanizminin izahı verilmişdir. Xammal kimi katalitik krekinqdə qudrun deasfaltizatının vakuom qazoylu ilə nisbəti 87:13 % olan qarışıqdan istifadə edilmişdir. Beləliklə, yüksək keyfiyyətli yanacaq almaq mümkünlüyü yoxlanılmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. *Xalafova İ.A.* Исследование интенсификации процессов деасфалтизации и каталитического крекинга в магнитном поле // Экоэнергетика. №3– 2010. –С.190.
2. *S.İ.Al-Mayman and M.Al-Zahrani* Catalytic cracking of gas oils in electromagnetic fiels: reactor design and performance // Received 6 June 2002; revised 30 October 2002; accepted 31 October 2002; Available online 24 January 2003-P.1-2.
3. *Сериков П.Ю., Зайцева Н.П., Смидович Е.В.* Коксообразование при крекинге газойля из мазута с активирующей добавкой // ХТТМ. – 1986 - №11. – С.19-20.
4. *Самохвалов Л.И., Шелестов А.С., Целиди А.Х. и др.* Опыт освоения и эксплуатации комбинированной установки каталитического крекинга Г-43-107 // ХТТМ. – 1988. – №3. – С. 15-18.
5. *Frank J., Rabinowich E.* Some remarks about free radicals and protochemistry of solution // Transfar. Sok. – 1934 – V. 30. – P. 120-130.
6. *Noyes R.M* Effects of Diffusion Rates on chemical Kinetics. – Jn: Progress in reaction Kinetics, Ed bq G. porter, F.R.S., Oxford, London, N-J. Paris, Pergamon Press. – 1967. – V. 1. – P. 129-161.
7. *Brocklehurst B.* Formation of Exicted States by Recombining Organic Jons // Natur. – 1969. – V. 221. – P.321-423.

FOR İNTENSİFYİNG CATALYTIC PROCESS TO USE CONSTANT MAGNETIC FIELD

İ. A. Khalafova, Masters T. R.İsmailov

Result of many experiments shoüs that additivies ühich have sulphatizer properties intensify catalytic cracking process.

Pentane and oil desolvers are chosen to test affects of goudron's deasphalter additives to catalytic cracking process. Proportion of desolver to goudron is 4:1.

Deasphalteres are determined, their properties are studied and in affect mechanism definition of magnetic field to refining of raü material is shown.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОСТОЯННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ ДЛЯ
ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА КАТАЛИТИЧЕСКОГО КРЕКИНГА**

И.А. Халафова , Магистрант Т.Р. Исмаилов

Многими исследованиями было доказано, что добавки, обладающие поверхностно-активными свойствами, активизируют процесс каталитического крекинга.

Для проверки влияния добавок деасфальтизаторов гудрона на процесс каталитического крекинга были выбраны пентановый и бензиновый растворители.

Выделены деасфальтизаты, изучены их свойства и дано объяснение механизма действия магнитной обработки сырья на процесс деасфальтизации.

UOT 547.913

BENZOY TURŞUSU MÜRƏKKƏB EFİRLƏRİNİN SİNTEZİ VƏ ONLARIN EKOLOJİ TƏTBİQ SAHƏLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

N. Ə. Məmmədova,

Magistra X. T. Əhmədova

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

ahmadova.khumar@gmail.com

Açar sözlər: ion mayesi katalizatorları, benzo turşusu heksil efiri, dizel yanacağı, depressator.

Xülasə: Benzo turşusu və alifatik spirtlərdən ion mayesi katalizatoru piperidin hiposulfatın iştirakı ilə benzo turşusunun mürəkkəb efirləri yüksək çıxımla alınmışdır. Alınmış efirlər hidrotəmizlənmiş dizel yanacağında antioksidant və depressor kimi yoxlanmış, effektiv aşqarlar alınmışdır. Alınmış aşqarlar hidrotəmizlənmiş dizel yanacağına əsas daşıma xassəsi olan bulanma temperaturu, donma temperaturu və termooksidləşmə stabilliyi xassələrində yüksək nəticə vermişdir.

Karbon turşularının mürəkkəb efirləri sənayenin müxtəlif sahələrində geniş tətbiq olunur. Mürəkkəb efirlər sənaye və neft kimya sahəsində həlledici, yağlayıcı maye və aşqar kimi, ərzaq sənayesində, həmçinin müxtəlif çeşidli esensiyaların, ətriyyat, parfumeriya, kosmetika preparatlarının tərkiblərində, tibb sahəsində, dərman preparatlarının istehsalı və kənd təsərrüfatı sahəsində isə bakterisid, isektsid kimi istifadə sahələrində işlədilir [1, 2, 3, 4]. Məhz bu nöqtəyi nəzərdən mürəkkəb efirlər və onların analoqları üzvi sintez sahəsi üçün çox cəlbedici obyektir. İon mayeləri praktiki olaraq buxar təziqinə, yüksək ionlaşma potensialına malik olduğu üçün neft - kimya və üzvi sintez reaksiyalarının bütün sahələrində intensiv istifadə olunmaqla, gələcəyin katalizator və həlledicisi kimi istifadəsini aktual problem kimi səciyyələndirmək olar. Adətən efirləşmə reaksiyasında istifadə olunan katalizatorların çatışmayan cəhəti reaksiyanın sərt şəraitdə aparılması və ya proses üçün bahalı katalizatorların istifadəsi ilə aparılmasıdır. Tətbiq olunan məşhur katalizatorların geniş sayda olmasına baxmayaraq kimyəvi texnologiya və üzvi sintez daha yeni, effektiv və ekoloji təmiz katalizatorların istifadəsinə daim ehtiyac duyur. Əsas və zərif üzvi sintezin, həmçinin neftkimyanın sənaye proseslərinin inkişafı və təkmilləşdirilməsi zamanı mövcud ekoloji və iqtisadi problemlərin aradan qaldırılması üçün ciddi işlər görülməlidir. Məlumdur ki, katalizator olaraq ion mayələrinin tətbiqi yüksək praktiki əhəmiyyətə malikdir, belə ki, onlar reaksiyanın

gedişini sadələşdirir, təhlükəsizdirlər, təkrar istifadə oluna bilmə qabiliyyətinə malikdirlər.

Yaşıl kimyanın əsas məqsədi kimyəvi maddələrin alınması zamanı, yəni kimyəvi proseslərin başlanmasının ən birinci mərhələsində ətraf mühitə zərərin, çirklənmənin qarşısını maksimum şəkildə almaqdır. Yaşıl kimya toksiki kimyəvi birləşmələrin istifadəsini azaldan və ya tamamilə sıradan çıxaran yeni yanaşmadır. Kimyada yeni elmi istiqamət olan yaşıl kimyaya ətraf mühitə müsbət təsir edə bilən bütün kimyəvi proseslərin mükəmməlləşdirilməsini aid etmək olar [5, 6, 7, 8, 9].

Karbon turşularının mürəkkəb efirlərinin yeni sintez üsulları vasitəsi ilə daha yumşaq şəraitdə alınmasını məqsəduyğun hesab edərək, ion mayesi katalizatorundan istifadə edərək sintezlərin aparılması təqdim edilmiş məqalədə öz əksinin tapmışdır.

Aparılmış tədqiqat işində ion mayesi katalizatoru kimi piperidin hiposulfat katalizatorundan istifadə edilmişdir.

Benzo turşusunun alifatik spirtlər əsasında efirlərinin alınması üçün optimal şəraitin öyrənilməsi məqsədilə reaksiya müxtəlif parametrlərlə (reagentlərin nisbəti, reraksiyanın temperaturu, katalizatorun miqdarı) təsvir edilmişdir. Benzo turşusunun alifatik spirtlərlə mol nisbəti 1:1,2, katalizatorun miqdarı 5 küt.%(turşuya görə), reaksiya temperaturu 80°C optimal şəraiti tapılmışdır. Benzo turşusunun mürəkkəb efirləri 90-95% çıxımla aşağıdakı reaksiya üzrə alınmışdır



R' = C₆-C₈ radikalı

Benzoy turşusunun alifatik spirtlərlə efirləşmə reaksiyası aşağıdakı metodika üzrə aparılmışdır. Reaksiya məhsulu 100mmol benzoy turşusu, 120mmol C₆-C₈ OH, 5% mol piperidin hiposulfat katalizatoru [C₅H₁₀HN⁺H]HSO₄⁻ və 150ml benzol götürülmüşdür. Reaksiya 80 °C temperaturda 4.5-5 saat müddətində aparılmışdır. Reaksiyanın sona çatması ayrılmış suyun miqdarına və reaksiya qarışığının turşu ədədinə görə təyin edilmişdir. Sonda reaksiya qarışığı otaq temperaturuna qədər soyudulmuş, katalizator ayrılmış, efir yuyulduqdan sonra vakuumda qovulmuşdur. Alınmış efirlərin bəzi fiziki-kimyəvi göstəriciləri cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1.

Benzoy turşusunun alifatik efirlərinin fiziki-kimyəvi göstəriciləri

Birləşmənin adı	Qaynama temperaturu °C/4 MPa	Şüasındırma əmsalı n _D ²⁰	Çıxım, %
Benzoy turşusu heksil efiri	142.5-143	1.4918	95
Benzoy turşusu heptil efiri	152-153	1.4930	96
Benzoy turşusu oktil efiri	164-167	1.4920	96

Alınmış efirlərin quruluşları müasir analiz üsulu İQ spektral analiz ilə təsdiq edilmişdir. Nümunənin İQ spektral analizi İQ-Furye mikroskopunda LUMOS aparatında təyin edilmişdir. Analizin nəticələri aşağıda verilmişdir.

C₆⁶H₅C⁷OOC⁸H₂C⁹H₂C¹⁰H₂C¹¹H₂C¹²H₂C¹³H₃ benzoy turşusunun heksil efiri. İQ – spektr (v, sm⁻¹): 3066.46 (CH arom.), 2955.44 (CH alk.), 2928.97, 2861. 87, 1717.73 (C=O), 1603.59, 1456.16, 1384.42, 1312.61, 1268.21, 1174.07, 1106.59 (C-O-C), 1068.96, 1026.57, 980.16, 910.27, 884.26, 805.15, 708.19.

Tapılmışdır, %: C 74.48; H 9.58.
C₁₃H₁₈O₂.

Hesablanmışdır, %: C 75.69; H 8.80.

C₆⁶H₅C⁷OOC⁸H₂C⁹H₂C¹⁰H₂C¹¹H₂C¹²H₂C¹³H₂C¹⁴H₃ benzoy turşusunun heptil efiri .

İQ – spektr (v, sm⁻¹): 3068.46 (CH arom.), 2957.44 (CH alk.), 1717.79 (C=O), 1107.57 (C-O-C), 1068.96, 1026.57, 980.16, 910.27, 884.26, 805.15, 708.19.

Tapılmışdır, %: C 76.63; H 9.25.
C₁₄H₂₀O₂.

Hesablanmışdır, %: C 76.33; H 9.15.
C₆⁶H₅C⁷OOC⁸H₂C⁹H₂C¹⁰H₂C¹¹H₂C¹²H₂C¹³H₂C¹⁴H₃ benzoy turşusunun oktil efiri
İQ – spektr (v, sm⁻¹): 3069.46 (CH arom.), 295.42 (CH alk.), 1717.80 (C=O), 1107.55 (C-O-C).

Tapılmışdır, %: C 76.73; H 9.35.
C₁₄H₂₀O₂.

Hesablanmışdır, %: C 76.88; H 9.46.

Alınmış benzoy turşusunun alifatik efirləri əsasında aşqarlar sintez olunmuşdur. Alınmış aşqarlar H. Əliyev adına neftayırma zavodunda alınmış hidrotəmizlənmiş dizel yanacağında (Evro-3) antioksidant və depressor olaraq sınaqdan keçirilmişdir.

Hidrotəmizlənmiş dizel yanacağının (HTDY) termooksidləşmə stabilliyinə, bulanma və donma temperaturuna aşqarların təsirini tədqiq etmək üçün benzoy turşusunun mürəkkəb efirlərinin cəlb olunması ilə bir sıra yanacaq kompozisiyaları hazırlanmışdır. HTDY-da aşqarlar daxil edilərkən yanacağın oksidləşməsi zamanı yığılan hidroperoksidlər metallik misin üstünə dağılımlar (cədvəl 2).

Cədvəl 2

Aşqarlar daxil edildikdən sonra HTDY-nın fiziki-kimyəvi xassələri

No	Nümunənin adı				Temperatur, °C

		20°C-də sıxlığı, kq/sm ³	20°C-də kinematik ölülüyü, mm ² /s	Aşqarın termooksidləşmə stabilliyi, mq/100mq, HTDY+0.004%	HTDY 0.05% aşqar, T _{bul} /T _{don} .	HTDY 0.01% aşqar, T _{bul} /T _{don} .
1.	HTDY (hidrotəmizlənmə iş dizel yanacağı)	847.0	5.37	6.3	-18/-34	-15/-25
2.	Benzoy turşusu heksil efiri	847.5	5.29	2.1	-16/-30	-21/-33
3.	Benzoy turşusu oktil efiri	847.9	-	4.0	-19/-31	-17/-30
4.	Benzoy turşusu heptil efiri	848.8	-	3.5	-15/-25	-15/-19

HTDY-nın bulanıqlaşma və donma temperaturu üçün ən yaxşı göstəricilər ona aşağıda göstərilən aşqarın 0.01% konsentrasiyada qatılması zamanı müşahidə olunmuşdur: benzoy turşusu heksil efiri. Termooksidləşmə stabilliyi nəzərə çarpacaq dərəcədə yaxşılaşır, daha doğrusu benzoy turşusu heksil efiri üçün 6.3-dən 2.1-ə, bulanıqlıq və donma temperaturu $T_{bul.}=-15^{\circ}\text{C}$,

$T_{don.}=-25^{\circ}\text{C}$ -dən, $T_{bul.}=-21^{\circ}\text{C}$, $T_{don.}=-33^{\circ}\text{C}$ -yə dəyişir (cədvəl 2).

Dizel yanacağının termooksidləşmə stabilliyinin yaxşılaşdırılması üçün sintez olunmuş mürəkkəb efirlər ЛСАРТ cihazında 120°C -də 4 saat ərzində (ГОСТ-9144-79) yanacağın oksidləşməsi nəticəsində əmələ gələn çöküntüdə sınaqdan keçirilmişdir.

Nəticə

Benzoy turşusunun ion mayesi katalizatoru iştirakında alifatik efirləri alınmışdır. Alınmış efirlər əsasında hidrotəmizlənməmiş dizel yanacağı üçün istismar xüsusiyyətlərinin (bulanıqlıq və donma temperaturu, termooksidləşmə stabilliyi) lazımı səviyyəsini təmin etməyə imkan verən effektiv aşqarlar alınmışdır. Aşqarların köməyi ilə yanacağların keyfiyyətinin olduqca vacib göstəricisi – onların termiki stabilliyinin yaxşılaşdırılmasına gətirib çıxarmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Братус И.Н. Химия душистых веществ // М.: Пищевая промышленность, -1979, - 304с.
2. Хейфиц Л.А., Дашунин В.М. Душистые вещества и другие продукты для парфюмерии //Москва, -1994,-234с.
3. Дикусар Е.А., Поткин В.И., Козлов Н.Г., Петевич С.К., Рудаков Д.А. Применение простых эфиров: современные аспекты молекулярного дизайна душистых веществ и биологически активных соединений до применения в медицинских нанотехнологиях // Химия растительного сырья. -2014,- № 3,- С. 61 - 84
4. Greene P.W., Wuts P.G. Protective Groups in Organic Chemistry // Wiley, New York, -1999,- chapter 5.-P45-56.
5. Ахмедова С.З., Аббасов В.М., Абдуллаев Ю.А., Талыбов А.Г. Этерификация карбоновых кислот спиртами в присутствии ионных кислот // Journal of Qafqaz university - chemistry and biology. -2014,- vol. 2, -№ 2, p. 104-124
6. Казымова С.З., Аббасов В.М., Талыбов А.Г. Синтез сложных эфиров нефтяных кислот, катализируемых ионными жидкостями 1,4-диметил пиперазин гидросульфатом и N-метилпирролидон гидросульфатом // Akademik S.C.Mehdiyevın 100 illik Yubleyinə həsr olunmuş respublika elmi-praktiki konfransının məruzələrinin tezisləri,- 2014, -I cild,- S. 38

7. Olivier-Bourbigou H. Magna L. Ionic liquids. Perspectives for organic and catalytic reactions // J. Mol. Catal.- 2002,- P. 182 - 183
8. Кустов Л.М., Белецкая И.П. «Green-Chemistry»-новые мышления // Рос. хим. журн., - 2004,- № 6,- С. 3 – 12

СИНТЕЗ И ПРИМЕНЕНИЯ СЛОЖНЫХ ЭФИРОВ БЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ

Н. А. Мамедова, Х.Т. Ахмедова

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

На основе бензойной кислоты и алифатических спиртов в присутствии ионно-жидкостного катализатора пиперидингипосульфата были получены сложные эфиры бензойной кислоты с высокими выходами. Полученные эфиры были испытаны в качестве антиоксидантов и депрессоров в гидроочищенном дизельном топливе, применение которых компенсирует ряд недостатков экологически чистых топлив. Созданы эффективные присадки, позволяющих обеспечить необходимый уровень эксплуатационных свойств (температуры помутнения и застывания, термоокислительная стабильность) для ГОДТ.

SYNTHESIS AND USE OF BENZOIC ACID ESTERS

N. Ə. Məmmədova, X. T. Əhmədova

Azerbaijan State University of Oil and Industry

Benzoic acid esters were obtained in high yields based on benzoic acid and aliphatic alcohols on the available of an ionic liquid catalyst piperidine hyposulfate. Obtained esters were tested as antioxidants and depressors in hydro-treated diesel fuel, the use of which compensates for a number of disadvantages of environmentally friendly fuels. Effective admixtures have been established to ensure the required level of operational features (cloud point and pour point temperatures, thermal oxidative stability) for the DHT.

УДК 532.620

C₃-C₄ FRAKSIYALARININ AROMATİK KARBOHİDROGENLƏRƏ ÇEVİRLMƏSİNDƏ QALXANVARI AXINLI REAKTORUN HİDRODİNAMİKASININ ÖYRƏNİLMƏSİ

S.Ə.Əliyev, Magistrant E.M. Səlimov

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

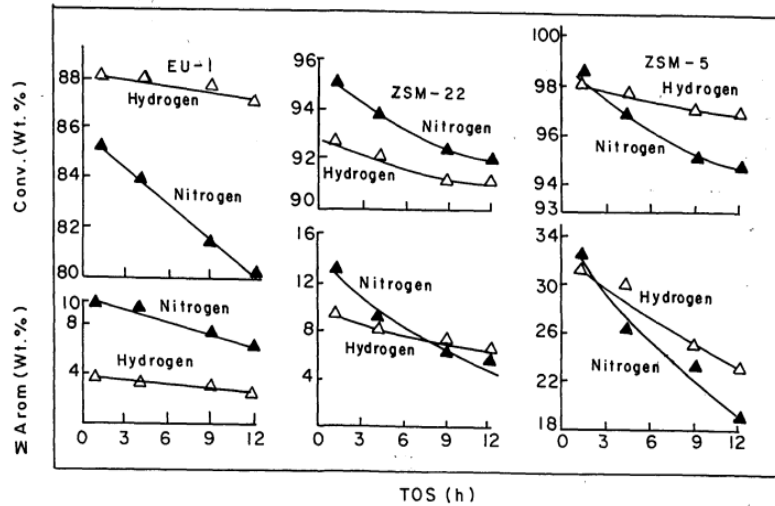
eselimov.1995@gmail.com

Açar sözlər: aromatikləşmə, ZSM-5 zeoliti, alüminosilikat, qallium, konversiya, selektivlik, doymuş karbohidrogenlər.

C₃-C₄ karbohidrogenlərinin aromatik birləşmələrə çevrilməsi nəticəsində alınan karbohidrogenlər polimer dielektrik və aşqar hazırlanmasında istifadə olunur. Lakin onların bəzi çatışmayan cəhətləri onların istifadəsini məhdudlaşdırır. Bu işlə Wei-Qiao Liu, K.M.Oghenejoboh, J.A.Adeyinka və digərləri məşğul olmuşlar.

Keçmişdə açıq zəncirli karbohidrogenlərdən aromatik karbohidrogenlərin istehsalı zamanı

istifadə olunan katalizatorların hazırlanmasında alüminosilikatlardan istifadə edilirdi. Bu zaman, maye və ya buxar halında olan yüksək temperaturlu açıq zəncirli karbohidrogen katalizator üzərindən keçirilir. Bu tip katalizatorların hazırlanmasında silisiumun alüminiuma nisbəti yüksək olan müxtəlif növ zeolitlərdən istifadə etmək məqsədə uyğundur.



Şəkil 1. Zeolitlərin deaktivləşmə sürətinin təyini

Bu zeolitlərə nümunə olaraq mordenit və ZSM-i misal göstərmək olar. Bunlar zeolit tərkiibində olan alüminium-oksidi əvəz edən qallium-oksiddən ibarətdirlər. Lakin adı çəkilən zeolitlərdən hazırlanan katalizatorlar istifadə olunduğu təqdirdə aromatiklərin açıq-zəncirli karbohidrogenlərdən alınmasının çıxımı qənaətbəxş deyildi. Belə ki qallium və xüsusi növ alüminosilikatlardan ibarət katalizatorların istifadə olunması aromatik karbohidrogenlərin çıxımının artdığını göstərdi.

Daha sonralar, qalliumlu zeolitlər hazırlamaq əvəzinə, qalliumun ya kation və ya protonların birini əvəz etməsi, ya da zeolitik boşluqlara doldurulması karbohidrogen

konversiya proseslərində yüksək katalitik aktivliyin əldə olunması ilə müşahidə edildi. ZSM-5, ZSM-22 və EU-1 zeolitlərinin durulaşdırıcı N₂ və H₂ qazlarının iştirakı ilə deaktivləşmə sürətinin təsviri diaqramda təsvir edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, bütün zeolitlər üçün katalizatorun azotun iştirakı ilə deaktivləşməsi hidrogenə nisbətən daha sürətlidir.

Hal-hazırda, C₃-C₄ karbohidrogenlərini xammal kimi istifadə edərək aromatik karbohidrogenlərin alınması prosesində geniş istifadə olunan katalizator, üzərinə qallium çökdürülmüş alüminosilikat və ya kationları qallium ionları ilə əvəz edilmiş alüminosilikatdır. Bu alüminosilikatda

silisiumun alüminiuma nisbəti 20:1 və 70:1 nisbətləri arasında olur.

Xammal kimi istifadə olunan C₃-C₄ həm doymuş karbohidrogenlərdən həm də doymuş və doymamış karbohidrogenlərin qarışığından ibarət ola bilər. Xammal kimi C₄ kompozisiyasının izobutan, izobuten, izobutan və izobuten qarışığından olması məqsədəuyğundur.

Aromatiklərin alınmasının çıxımı temperaturun 753 Kelvindən çox qiymətlərində nəzərəçarpan olur, buna görə də reaksiya çox zaman 800 Kelvin civarında aparılır. Bu temperaturalarda katalizatorun deaktivasiyası sürətlənir, belə ki mütəmadi regenerasiya zəruriləşir.

Bəzi konvensional proseslərdə neftin emalı üçün qaynama temperaturunun aralığı (15 °C- 205°C) müxtəlif karbohidrogen fraqmentlərindən istifadə olunur. Məsələn, krekinq prosesindən istehal olunan frakksiyalar əsasən olefinlərin proporsiyasından ibarətdir. Müəyyən edilmişdir ki olefinik qazolin fraksiyalarını doymuş və doymamış C₃-C₄ karbohidrogenləri ilə qarışdıraraq və bu qarışığı xüsusi katalizator kompozisiyası ilə kontakta gətirdikdə aromatik karbohidrogenlərlə zəngin məhsul almaq mümkündür. Xammalda doymuş və doymamış C₃-C₄ karbohidrogenlərinin proporsiyası üstünlük təşkil etməlidir. C₃-C₄ karbohidrogenlərinin mənbəyi kimi mayeləşmiş təbii qaz və ya katalitik reforminq və hiddrokrekinq proseslərinin birbaşa distilləsi götürülə bilər. Xammalda olefinik karbohidrogen fraksiyasının və C₃-C₄ kaarbohidrogenlərinin nisbi proporsiyası əsasən 1:3 və 3:1 arası olur. Katalizator kompozisiyasında qallium ya qallium oksid ya da qallium ionları formasında iştirak edir.

Aromatikləşmiş C₃-C₄ qazları yüngül karbohidrogen fraksiyaları və yağlı spirllər və onların zeolit tipli katalizatorları əsasən iki zeolition mexaniki qarışığından ibarət olur.

Birinci zeolit mol nisbəti SiO₂/Al₂O₃=20 olan qarışıqdan ibarət olduğu halda ikinci zeolit mol nisbəti SiO₂/Al₂O₃=82 olan qarışıqdan ibarətdir.

Klassik metodda aromatikləşmə aromatik karbohidrogenlərin formalaşması üçün reaksiyanı istiliklə təmin edəcək daşıyıcı bir materialın olması vacib idi. Xam maddələrin daha yüksək konversiyasını əldə etmək üçün xam maddənin reaksiya temperaturunu superqızmış vəziyyətdə olmasının vacib olduğu göstərildi.

Son dövrlərdə aromatik karbohidrogenlərin istehsalı zamanı istifadə olunan effektiv metod galliumlu və ya səthinin sahəsi 500 metr²/qram olan silisiumdan ibarət katalizatorların yüksək temperatura qədər qızması nəticəsində aparılan reaksiyadan istifadə olunur. Katalizator kimi istifadə olunan qalliumun qallium oksid və ya qallium ionu olması, silisiumun hidrosil qrupundan azad bir səthinin olmasıdır.

Əgər əlavə olunan silisiumun səthi hidrosil qruplarından azadırsa qallium səthdə ya qallium oksid ya da qallium maddəsi kimi olmalıdır. Buna misal olaraq qallium nitrat qallium sulfat və qallium xloridi misal göstərmək olar. Əks təqdirdə, qalliumun səthində hidrosil qrupları mövcuddursa, qallium ionları silisium üzərində hidrosil qrupları ilə dəyişdirilə bilər.

Hansı metodun istifadə olunmasından asılı olmayaraq, katalizator kompozisiyasındakı qalliumun miqdarı 0.1-10% arasında dəyişir. Əsasən kütlə fraksiyası 0.5-5% arasında olması daha çox rast gəlinir.

Proses üçün lazım olan katalizatorun ümumi hazırlanma mexanizmi aşağıdakı kimidir. İlk öncə 4.5 qram qallium nitrat Ga(NO₃)₃·2H₂O 200 ml distillə olunmuş suda həll olunur. Daha sonra ammonia məhsulu diqqətli şəkildə pH qiyməti 2.5-ə tənzimləmə kimi əlavə olunur. Sonda katalizator 1500 mL distillə olunmuş su ilə yuyulur və vakum sobasında qurudulur.

Nəticə

Pt (və ya Pd) / PLC katalizatorları və kommersial Pt (və ya Pd)/γ-Al₂O₃ üzərindən aromatiklərin (benzol, ksilen və ya mesitilen) doyması tədqiq edilmişdir. Nəticələr göstərir ki, Pt (və ya Pd)/ PLC-nin benzen hidrogenləşmə fəaliyyəti Pt (və ya Pd)/γ-Al₂O₃-yə oxşardır. Pt (və ya Pd)/PLC, müntəzəm daha böyük strukturundan ötürü ksilen və mesitilinin hidrogenləşdirilməsində forma seçiciliyini göstərir. Bimetalik Pt-Pd/Al-PLC katalizatoru hidrogenin doyması və kükürd zəhərlənməsinə qarşı güclü bir sabitliyə malikdir. Zn/Al-PLC və Zn/HZSM-5 üzərində C₃ və C₄

karbohidrogen aromatizasiyasının tədqiqi göstərir ki, Zn/HZSM-5 Zn/Al-PLC katalizatorundan asılı olaraq onların xarakterik fərqliliyinə görə daha yüksək aktivliyə malikdir. Bundan əlavə, C₃-ün əsasən benzol və C₄-ün Zn/PLC üzərində ksilenə çevrildiyi, C₃ və C₄-ün hər ikisinin isə əsasən Zn/HZSM-5 üzərindən toluene çevrildiyi aşkar edilmişdir. Sütunlu qatlar arasında, Ga-PLC aromatizasiya üçün ən effektivdir. C₃ və C₄ aromatizasiya xüsusiyyətini Zn/Al-CLM üzərindən inkişaf etdirmək üçün bimetal katalizatorlar tədqiq edilmişdir. Ga³⁺ və Pt⁴⁺ birləşməsinin aromatiklərin selektivliyini və ümumi konversiyaya müsbət təsir göstərdiyi müəyyən edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Zheng-Qian Xuan. "Gas-phase selective oxidation of C₃-C₄ hydrocarbon using only molecular oxygen". 2009
2. Nicolae Bilba, Lucian M. Birsa. "Aromatization of industrial feedstock mainly with butanes and butenes over HZSM-5 and Zn/HZSM-5 catalysts". 2009
3. Jianjun Guo, Hui Lou. "Energy-efficient aromatization of propane", 2009.

AROMATİZATİON OF C₃-C₄ HDROCARBONS THROUGH SHIELD-SHAPED REACTOR AND STUDY OF İTS HYDRODYNAMİCS

S.A.Aliyev, E.M.Salimov

Azerbaijan State University of Oil and Industry

The invention relates to hydrocarbon feedstock processing technology, in particular, to catalysts and technology for aromatization of C₃-C₄ hydrocarbon gases, light low-octane hydrocarbon fractions and oxygen-containing compounds (C₁-C₃ aliphatic alcohols), as well as mixtures thereof resulting in producing an aromatic hydrocarbon concentrate (AHCC). The catalyst comprises a mechanical mixture of 2 zeolites, one of which is characterized by the silica/alumina ratio SiO₂/Al₂O₃=20, pre-treated with an aqueous alkali solution and modified with oxides of rare-earth elements used in the amount from 0.5 to 2.0 wt% based on the weight of the first zeolite. The second zeolite is characterized by the silica/alumina ratio SiO₂/Al₂O₃=82, comprises sodium oxide residual amounts of 0.04 wt% based on the weight of the second zeolite, and is modified with magnesium oxide in the amount from 0.5 to 5.0 wt% based on the weight of the second zeolite. Furthermore, the zeolites are used in the weight ratio from 1.7:1 to 2.8:1, wherein a binder comprises at least silicon oxide and is used in the amount from 20 to 25 wt% based on the weight of the catalyst.

АРОМАТИЗАЦИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ С₃-С₄ ЧЕРЕЗ ЩИТОВИДНЫЙ РЕАКТОР И ИССЛЕДОВАНИЕ ЕГО ГИДРОДИНАМИКИ

С.А.Алиев, Е.М.Салимов

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

Изобретение относится к технологии переработки углеводородного сырья, в частности к катализаторам и технологии ароматизации углеводородных газов С₃-С₄, легких низкооктановых углеводородных фракций и кислородсодержащих соединений (алифатических спиртов С₁-С₃), а также их смесей с получением концентрата ароматических углеводородов (КАУ). Катализатор содержит механическую смесь 2-х цеолитов, первый из которых охарактеризован силикатным модулем SiO₂/Al₂O₃=20, предварительно обработан водным раствором щелочи и модифицирован оксидами редкоземельных элементов в количестве от 0,5 до 2,0 мас. % от массы первого цеолита, а второй охарактеризован силикатным модулем SiO₂/Al₂O₃=82, содержит остаточные количества оксида натрия 0,04 мас. % от массы второго цеолита, модифицирован оксидом магния в количестве от 0,5 до 5,0 мас. % от массы второго цеолита, причем цеолиты использованы в массовом соотношении от 1,7/1 до 2,8/1, а связующее содержит, по меньшей мере, оксид кремния и использовано в количестве от 20 до 25 мас. % от массы катализатора.

MƏRKƏZDƏNQAÇMA DALMA ELEKTRİK NASOSUNUN VERİMİNİN HESABI

Ə.H. Turabova, E.Z. Nəsibov

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Açar sözlər: mərkəzdənqaçma dalma elektrik nasosu, maye sərfi, həcmi sərf, qaz qarışığı.

Nasos qurğusunun və onun işinin rejiminin parametrlərini layihələndirərkən ilkin kəmiyyət olaraq quyunun sutkalıq verimidir ki, o da adətən tonla ifadə olunur.

Bu verim nasosdan keçən verimə bərabər deyildir.

Nasosun qəbulundakı termodinamik şərtlər standartdan fərqlənir. Buna görə də nasosdan keçən mayenin həcmi fərqli olacaq. Temperaturun artması neft və suyun genişlənməsinə gətirib çıxarır. Digər tərəfdən təzyiğin artması neftdə qazın həll olmasına səbəb olur və bu zaman onun həcmi artır.

Qəbulda qazın çox miqdarda olması nasosdan keçən qarışığın ümumi həcmi artırır.

Nasosun pilləsindən keçən mayenin sərfi nasosun en kəsiyi boyu təzyiç və temperatur dəyişkən olduğuna görə dəyişir.

Mayenin orta sərfi aşağıdakı kimi təyin olunur:

$$Q_{or} = \frac{Q_1 + Q_2}{2} \quad (1)$$

burada: Q_1 və Q_2 - uyğun olaraq nasosun qəbulu və atqı xəttindəki sərfidir.

$$Q_{or} = \frac{1}{p_2 - p_1} \int_{p_1}^{p_2} Q(p) dp \quad (2)$$

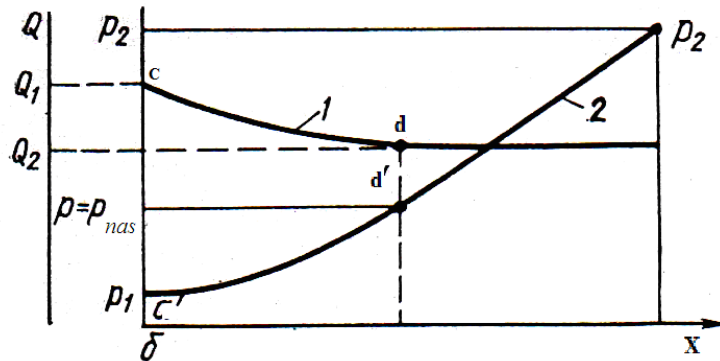
burada $Q(p)$ – təzyiqdən asılı olaraq həcmi sərfin dəyişməsi funksiyasıdır; p_1, p_2 – uyğun olaraq nasosun qəbul və atqı xəttindəki təzyiçdir.

Temperaturun, neftin həcmi əmsalı, qazın həll olması, qazın sıxılması əmsalının xətti funksiya olduğunu qəbul edərək $Q(p)$ funksiyasını təqribi tapmaq olar.

Belə hallarda (2) tənliyindəki inteqral hesablanaraq orta inteqrallı sərf tapıla bilər. Lakin bu həll üsulu çox mürəkkəbdir.

$Q(z)$ həcmi sərfini nasosun pillələri boyu dəyişməsinə göstərilən qrafikdəki 1 əyrisi ilə ifadə etmək olur. Qrafikdə $X = 0$ nasosun qəbulu, p_1 – qəbuldakı təzyiç və Q_1 – sorulmalı olan qaz qarışığının həcmidir.

Növbəti pillələrə keçən zaman qaz qarışığı sıxılır və bu sıxılma qrafikdə göstərilən c nöqtəsindən d nöqtəsinə qədər olur, təzyiç isə p_1 –dən p_{dol} təzyiqinə kimi dəyişir. Sıxılma əyrixətli qanunauyğunluqla baş verir d' nöqtəsindən sonra təzyiç p_{doy} –dan p_2 –yə qədər bərabər paylanır və bu intervaldakı həcmi sərf Q_2 –yə bərabər olub dəyişməz olaraq şəkildə göstərildiyi kimi qalır.



Şək. Pillələr üzrə nasosun həcmi sinfinin dəyişməsi

p_1 təzyiqindən p_{dol} təzyiqinə qədər olan intervaldan əyrixətli sıxılma qanununu təqribi olaraq düzxətli qəbul etmək olar. Onda nasosdan keçən mayenin orta həcmi sərfi

aşağıdakı kimi təyin olunur.

$$Q_{or} = \frac{Q_1 + Q_2}{2} \frac{p_{nas} - p_1}{p_2 - p_1} + Q_2 \frac{p_2 - p_{nas}}{p_2 - p_1} \quad (3)$$

burada $\frac{Q_1 + Q_2}{2}$, p_1 və p_{doy} təzyiqləri intervalındakı orta sərfdir

$$\frac{p_{doy} - p_1}{p_2 - p_1} - \text{orta sərf həddi;}$$

$$\frac{p_2 - p_{doy}}{p_2 - p_1} - \text{mütəmadi sərf həddi.}$$

Nasosun qəbulundakı həcmi sərf

$$Q_1 = Qb_1 + V_q \quad (4)$$

burada Q – nasosun verimi; b_1 – qəbulun termodinamiki şərtləri daxilindəki neftin (mayenin) həcmi əmsalındır. V_q – qazın həmin şərt daxilindəki həcmi sərfi.

Qəbul şərti daxilində:

$$\beta_1 = \frac{V_q}{V_q + V_m}$$

burada

$$V_q = V_m \frac{\beta_1}{1 - \beta_1} \quad (5)$$

Onda

$$V_m = Qb_1 \quad (6)$$

Nasosun bütün pillələri üçün haradakı təzyiqlə dolma təzyiqindən çoxdur, həcmi sərf

$$V_q = Qb_1 \frac{\beta_1}{1 - \beta_1} \quad (7)$$

olur.

Burada

b_2 – nasosun atqı xəttindəki mayenin həcmi əmsalı (6) tənliyini (4)-də yerinə yazsaq alarıq:

$$Q_2 = Qb_2 = \text{sabit} \quad (8)$$

(8)-i və (7)-ni (3)-də yerinə yazsaq alarıq:

$$Q_1 = Q \frac{b_1}{1 - \beta_1} \quad (9)$$

Sonuncu tənlik $p_2 > p_{nas}$ şərti üçün doğrudur:

Onda orta sərf

$$Q_{or} = Q \left[\frac{1}{2} \left(\frac{b_1}{1 - \beta_1} + b_2 \right) \frac{p_{nas} - p_1}{p_2 - p_1} + b_2 \frac{p_2 - p_{nas}}{p_2 - p_1} \right] \quad (10)$$

olur.

Q_1 – (4) tənliyindən tapılır.

$$Q_{or} = \frac{1}{2} (Q_1 + Q_2) \quad (11)$$

olur.

$$Q_2 = Q \frac{b_2}{1 - \beta_2};$$

Burada β_2 – nasos atqısında qazın tutumudur.

(8) və (11)-si (10)-də yerinə yazsaq alarıq:

$$Q_{or} = \frac{Q}{2} \left(\frac{b_1}{1 - \beta_1} + \frac{b_2}{1 - \beta_2} \right). \quad (12)$$

Əgər nasos qazın olmadığı dərinliyə endirilsə və $p_1 > p_{nas}$ olsa, onda $\beta_1 = \beta_2 = 0$, $b_1 = b_2$ olur, onda (9) və (12) tənliklərindən alarıq:

$$Q_{or} = Qb_2.$$

bu da fiziki prosesə uyğun gəlir.

NƏTİCƏ:

Mərkəzdənqaçma dalma elektrik nasosunun termodinamiki şərtlər daxilində həqiqi verimi və quyunun verim xarakteristikası təyin edilmiş və bu şərtlər daxilində mayenin orta sıxlığının tapılması mümkünlüyü göstərilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Vahidov M.A., Kərimov Ö.M., Eyvazova Z.E. Neft qaz istehsalı texnikası. Azərnəşr. -Bakı, -2008, -səh.346-374
2. İbrahimov R.S., Osmanov B.A., Вахşəliyeva Ş.O. Neft və qaz quyularının əsaslı təmiri. Dərslik. Turxan, Bakı, 2013, səh.88-92.
3. Шуров В.И. Технология и техника добычи нефти. Москва, Недра 1983, стр.418-464.
4. Мищенко И.Т. Скважинная добыча нефти. Издательство «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им.И.М.Губкина. Москва 2003, -стр.80-95
5. Ширковский А.И. Разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений. Москва, «Недра» -1987, -стр.96-126

6. Mirzəcanzadə A.X., Qurbanov R.S., Əhmədov Z.M. Hidravlika. Dərslik.-Bakı, -1980, -səh90-124
7. Караев Н.А. Гидравлика буровых насосов. «Недра», -1983, -70-94

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОДАЧИ НАСОСА ПОГРУЖНОГО
ЦЕНТРОБЕЖНОГО ЭЛЕКТРОНАСОСА**

А.Х.Турабова, Е.З.Насибов

**Азербайджанский Государственный Университет
Нефти и Промышленности**

При проектировании установки насоса и параметров режима его работы одной из исходных величин является суточный дебит скважины, приведенный к стандартным условиям. Этот дебит, пересчитанный в объемные единицы, численно не равен тому дебиту, который в действительности проходит через насос. Термодинамические условия на приеме насоса и в самом насосе отличаются от стандартных. Поэтому и объем жидкости, проходящей через насос, будет иным.

Ключевые слова: погружной центробежный электронасос, расход жидкости, объемный расход, газовая смесь.

**DETERMINATION OF SUPPLY SUBMITTED PUMP
CENTRIFUGAL ELECTRICPUMP**

A.H. Turabova, E.Z. Hasibov

Azerbaijan State Oil and Industry University

When designing the installation of the pump and the parameters of its mode of operation, one of the initial values is the daily well flow rate, reduced to standard conditions. This flow, recalculated into volumetric units, is not numerically equal to the flow rate that actually passes through the pump. Thermodynamic conditions at the pump inlet and in the pump itself are different from standard ones. Therefore, the volume of fluid passing through the pump will be different.

Keywords: submersible centrifugal electric pump, fluid flow, volumetric flow rate, gas mixture.

UDK 665.622.4

NEFTİN EMALI ZAMANI YARANAN MÜRƏKKƏBLƏŞMƏLƏRƏ QARŞI YENİ DEEMULQATORUN VƏ NANOTƏRKİBLİ KOMPOZİSİYANIN TƏSİRİNİN TƏDQIQI

E.Q. Şahbazov, X.İ. Həsənov, N.N. Xəlilov

SOCAR "Neftqazəlmətdəqiqatlayihə" institutu

Zavod şəraitində neft emulsiyalarının dərin susuzlaşması və duzsuzlaşması məqsədilə səthi aktiv maddələr və üzvi həlledicilər əsasında ekoloji təmiz kompozisiyalar alınmışdır. Kompozisiyaların xassələrinin tədqiqi nanohissəcik əlavə etməklə və etmədən paralel aparılmışdır. Alınmış nəticələr göstərmişdir ki, nanohissəcik əlavə edilmiş kompozisiyalar neft emulsiyasını daha dərin susuzlaşdırır və duzsuzlaşdırır.

Neft emulsiyasını nanohissəcik əlavə edilmiş kompozisiya ilə emal etdikdən sonra ayrılan su analiz olunmuşdur. Su analizinin nəticələri göstərmişdir ki, emaldan sonra onun yumşaqlığı xeyli artır və sonrakı istifadə üçün ekoloji təmiz olur.

Açar sözlər: emulsiya, kompozisiya, nanotərkib, ekologiya, emal, suzsuzlaşdırılma, duzsuzlaşdırılma.

Müasir təsəvvürlərə əsasən neftə mürəkkəb polidispers sistem kimi baxılır. Burada dispers faza eyni zamanda qaz şəkilli, maye və bərk karbohidrogenlər ola bilər. Neft sistemləri aşağı və yüksək molekul kütləli karbohidrogenlərdən və qeyri karbohidrogen birləşmələrdən təşkil olunmuşdur.

Neftin tərkibində suyun, xlorid duzlarının və mexaniki qarışıqların qəbul olunmuş normadan çox olması emal olunan neftdən alınan məhsulların keyfiyyətinin aşağı düşməsinə və neftayırma zavodlarında avadanlıqların sıradan çıxmasına səbəb olur. Emal zamanı neftin dərin susuzlaşması problemi, onun neft emalı zavodlarında sonrakı duzsuzlaşması neft sənayesində həmişə aktual məsələlərdən hesab edilmişdir. Ona görə də neftdə su və duz şəklində ballastın olması səbəbindən neft emalı zavodlarında duzsuzlaşma üçün çoxlu sayda mərhələlərin olmasına baxmayaraq dərin duzsuzlaşmanın mümkün olmaması bəzi problemlər yaradır.

Adətən emulsiyalar termodinamiki davamsız sistemlərdir və onlar quruluş dəyişikliklərinə meyillidirlər. Emulsiyalı neftlərin susuzlaşması və duzsuzlaşması prosesini aparmaq üçün bir sıra texnoloji üsullar mövcuddur. Bu üsulların seçilməsi hər bir konkret halda neftin tərkibindəki duzların, suyun miqdarından və onların vəziyyətindən asılıdır. Su-neft emulsiyalarının parçalanması üçün yeni texnologiyaların işlənilməsi hazırlanması indiki dövrdə də aktual olaraq qalır.

Neftçixarmada dispers sistemlərin özlərini necə aparma xüsusiyyətlərini öyrənmək böyük praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

Neftçixarma zamanı yaranan emulsiyalar böyük miqdarda neft itkilərinə, ətraf mühitin çirklənməsinə, nəql xərclərinin artmasına və enerji sərfinin yüksəlməsinə səbəb olur. Bu səbəbdən də neftin hazırlanması zamanı deemulqatorlardan istifadə olunması effektiv üsul hesab olunur.

Deemulqatorların tətbiqi beynəlxalq texniki standartlara uyğun müəyyənləşdirilir. Neft emulsiyalarının parçalanması üçün müxtəlif tip deemulqatorlardan istifadə olunur ki, bunlar da süni səthi-fəal maddələrdən ibarət olub, fəallığına görə təbii səthi-fəal maddələrdən daha yüksəkdirlər [1]. Emulsiyalar parçalanarkən deemulqatorlar su damcısının səth təbəqəsindən təbii səthi-fəal maddələri sıxışdırıb çıxarır və nəticədə hidrofily adsorbsiya təbəqəsi əmələ gətirir.

Effektiv deemulqatorun seçimi öz növbəsində parçalanmaya məruz edilən su-neft emulsiyasının növündən və susuzlaşmaya məruz edilən neftin digər xüsusiyyətlərindən asılıdır. Deemulqatorların seçilməsi hər bir konkret halda xüsusi laboratoriya və sənaye tədqiqatları əsasında aparılır.

Deemulqatorun xüsusi sərfi, emulsiyaların parçalanmasının texnoloji rejiminin seçilməsi və neftin hazırlanması qurğularının layihələndirilməsi zamanı texnoloji avadanlığın dəsti qəbul olunan texnologiyanın nəzəri əsaslandırılmasından asılıdır. Deemulqatorlar dispers faza hissəciklərinin səthindən təbii emulqatorları sıxışdırıb çıxarmaq qabiliyyətinə malikdirlər [2,3]. Lakin onlar hər hansı tip emulsiyanı yenidən stabilləşdirmək qabiliyyətinə malik deyillər. Belə ki, onların molekulları quruluş-

mexaniki xassələrə malik olurlar. Təbii emulqatorların sıxışdırılıb çıxarılması bir neçə mərhələ ilə gedir. Deemulqator molekulları daha çox yüksək səthi fəallığa malik olduqlarından əvvəlcə emulqatorların molekullarında adsorbsiya olunurlar, sonra isə dispers mühitlə onların islanmasını kəskin artırır və onlar tədricən mühitə sıxışdırılırlar. Sərbəst olunmuş yerlər isə həmin anda deemulqator molekulları ilə dolurlar. Bu isə öz növbəsində xırda su damcılarının bir yerə yığılaraq iriləşməsinə və onların çökməsinə gətirib çıxarır. Sərhəddəki səthi gərilmə qüvvəsinə daha çox təsir edən deemulqatorların daha səmərəli olduğu güman edilir. Lakin laboratoriya tədqiqatları göstərir ki, tətbiq olunan deemulqatorların əksər hissəsi bir halda emulsiyaları tamamilə parçalayır, digər halda isə az təsir edir.

Bir faktı qeyd etmək lazımdır ki, hal-hazırda çoxlu sayda deemulqatorlar mövcuddur ki, onların da hər birinin müəyyən çatışmayan cəhətləri mövcuddur. Neftin emalı zamanı neftdə olan qalıq suyun, mexaniki qarışıqların və duzların miqdarının normadan artıq olması, emulsiya sistemlərinin aqreqativ davamlılığının və özlülüyünün artma təmayülü deemulqatorların xüsusi sərfələrinin artmasına və neftin hazırlanması zamanı onun aşağı keyfiyyətinə gətirib çıxarır. Bu səbəbdən də reoloji mürəkkəb neftlərin susuzlaşdırılması və duzsuzlaşdırılması texnologiyalarında yeni üsulların işlənilib hazırlanması və tədqiqi məqsədlə daha effektiv nanotərkibli kompozisiyaların hazırlanması və tətbiq edilməsi aktual məsələlərdən biridir. Bu cür

məsələlərin həll olunması neftin emalı zamanı qoyulan tələblərə müvafiq, hazırlanan neftin keyfiyyətinin artırılmasına imkan verə bilər. Məlum olduğu kimi, neft emalı müəssisələrində neftin hazırlanması qurğularında duzsuzlaşdırılmış neftlərdə duzun miqdarı 2-3 mq/l-dən yüksək olmamalıdır.

Deemulqatorların effektivliyinin artırılmasının bu üsulu neft-qaz sənayesində nanotexnologiyaların tətbiqinin daha çox məlum sahəsi - "nanotərkibli kompozisiyaların" yaradılmasıdır. Bu metodun seçilməsi neft-su fazalararası sərhəddən təbii emulqatorların adsorbsion sıxışdırılması şərti ilə deemulqatorların klassik təsir mexanizminə əsaslanır [4]. Sinergetik effekt yaradan bir neçə kimyəvi birləşmədən ibarət kompozision tərkibin işlənilib hazırlanması yolu ilə deemulqatorların effektivliyinin artırılması məlumdur.

Nanotərkibli kompozisiya (NTK) bu və ya digər xassələrin yaxşılaşdırılması üçün az miqdarda nanotoz əlavə edilmiş maddədir. Nanotərkibli kompozisiyalar neftin emalı zamanı yaranan mürəkkəbləşmələri aradan qaldırmaqla bərabər, həm də ətraf mühit üçün təhlükəli olmamaqla mövcud problemlərin həll edilməsinə imkan yaratmalıdır.

Hal-hazırda neftin emalı zamanı yaranan mürəkkəbləşmələrin aradan qaldırılması məqsədilə yeni deemulqator işlənilib hazırlanmışdır. Təklif olunan yeni deemulqator şərti olaraq PENAL adlandırılmış və onun fiziki-kimyəvi parametrləri cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1

PENAL deemulqatorunun fiziki-kimyəvi göstəriciləri

Göstəricilər		Norma
1.	Aqreqat vəziyyəti	Şəffaf maye
2	Kinematik özlülüyü, mm ² /s, 20 °C	22,663
3	Dinamik özlülüyü, mPa s, 20 °C	21,102
4	Sıxlığı, q/sm ³ , 20 °C	0,9311
5	Hidrogen göstəricisi, pH	10,4
6	Donma temperaturu, °C	<-15
7	Həll olması	suda və neftdə həll olur

Təklif olunan deemulqatorun laboratoriya sınaqları baza deemulqatorları ilə müqayisəli şəkildə H.Əliyev adına Bakı Neft Emalı Zavodundan (BNEZ) gətirilmiş neft nümunələri ilə aparılmışdır. Aparılan laboratoriya sınaqlarının nəticələri cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2

Bakı Neft Emalı Zavodundan götürülmüş neft nümunələrində xloridlərin miqdarının təyini

No	Deemulqatorun adı	Reagentin miqdarı, q/t	Nümunənin vəziyyəti	Xlorid duzlarının miqdarı, mg/l
1	-	-	Emal olunmamış	29.23
2	reagentsiz	45	Yuyulmamış d/e	26.4
3	Xəzər 50%	45	Yuyulmamış d/e	20.46
4	PENAL 50 %	45	Yuyulmamış d/e	15.5
5	Xəzər	45	Yuyulmamış d/e	17.4
6	PENAL	45	Yuyulmamış d/e	13.8
7	reagentsiz	-	yuyulub, d/e	24.2
8	Xəzər	45	yuyulub, d/e	7.0152
9	PENAL	45	yuyulub, d/e	4.1611
10	Xəzər 50%	45	yuyulub, d/e	15.1996
11	PENAL 50 %	45	yuyulub, d/e	12.315

Deemulsasiya prosesi 70°C-də, 4 saat müddətində, deemulqatorların 45 q/t dozasında aparılmışdır. Sınaqlar hazırlanmış qatqısız PENAL deemulqatoru və nanotərkibli kompozisiya şəklində tədqiq edilmişdir. Tədqiqat işləri hal-hazırda BNEZ-də tətbiq olunan Xəzər deemulqatorunun həm təmiz halda, həm də 50 %-li məhlul şəklində tədqiqindən alınan nəticələr ilə müqayisəli təhlil edilmişdir. Neftin duzsuzlaşdırılması prosesi zavod şəraitinə uyğun aparılmışdır. Deemulsasiyadan sonra neft nümunələrində qalıq suyun miqdarı minimal olmuşdur. Yeni hazırlanmış PENAL reagenti neftin duzsuzlaşdırılması prosesi zamanı, Xəzər deemulqatoru ilə müqayisədə daha yüksək effekt göstərmişdir və neftdəki xlorid duzlarının miqdarı minimal həddə qədər azalmışdır.

Aparılmış sınaqların nəticələrinə əsasən PENAL reagenti BNEZ-də neftin duzsuzlaşdırılması və susuzlaşdırılması

prosesində deemulqator kimi tətbiq edilməsinə tövsiyyə edilmişdir.

Neft nümunələrində suyun miqdarı QOST 2477-65 (Din-Stark metodu), duzların miqdarı QOST 21534-76 (xlorid duzlarının miqdarının təyini metodu), mexaniki qarışıqların miqdarı isə QOST 6370-83-ə (mexaniki qarışıqların təyini metodu) müvafiq təyin edilmişdir.

Kompozisiyalar bir neçə kimyəvi maddədən hazırlanır və bu maddələr sinergetik effekt yaratmalıdırlar. Bu məqsədlə təklif edilən PENAL deemulqatoruna 0,001 % (kütlə ilə) miqdarında, ölçüsü 90-110 nm olan alüminium nanotozu (L-ALEX 90-110 nm) (TU 1791-003-36280340-2008) əlavə etməklə yeni NTK hazırlanmışdır.

NTK-ın fiziki-kimyəvi göstəriciləri və BNEZ-in neft nümunələrində laboratoriya tədqiqatlarının nəticələri cədvəl 3 və cədvəl 4-də verilmişdir.

Cədvəl 3

NTK-nin fiziki-kimyəvi göstəriciləri

Göstəricilər	Norma
1. Aqreqat vəziyyəti	Şəffaf maye
2 Kinematik özlülüyü, mm ² /s, 20 °C	20,545
3 Dinamik özlülüyü, mPa s, 20 °C	18.993
4 Sıxlığı, q/sm ³ , 20 °C	0,9245
5 Hidrogen göstəricisi, pH	10,4
6 Donma temperaturu, °C	<-15
7 Həll olması	suda
	neftdə
	həll olur
	həll olur

№	Deemulqatorun adı	Reagentin miqdarı, q/t	Xlorid duzlarının miqdarı, mg/l	Qalıq suyun miqdarı
1	Deemulsasiya edilməmiş, ilkin	-	29.23	0,2
2	Reagentsiz	-	24.2	0,18
3	NTK(PENAL+Al nanotozu)	45	3,06	0,03

Hazırlanmış yeni NTK yuxarıda qeyd olunan problemlərin həllinə yönəlmişdir. Təklif olunan nanotərkibli kompozisiya yüksək səmərəliliyə malik olmaqla emal zamanı mövcud mürəkkəbləşmələri aradan qaldırır.

NƏTİCƏLƏR

1. Emal zamanı yaranan mürəkkəbləşmələrin aradan qaldırılması məqsədilə yeni nanotərkibli kompozisiyanın tətbiqi yüksək keyfiyyətə malik məhsulun alınmasına imkan verir.
2. Nanotərkibli kompozisiyanın tətbiqi nəticəsində neftin praktiki olaraq tam susuzlaşdırılması və duzsuzlaşdırılması baş verir. Nəticədə çöküntü əmələ gətirən kationlar həll olan duzlar şəklində ayrılan suya keçərək suyu yumşaldaraq ekoloji təmiz hala salır və sonrakı mərhələdə həmin suyun istifadəsi mümkün olur.
3. Yeni PENAL deemulqatorunun, nanotərkibli kompozisiyanın baza deemulqatoru ilə müqayisəli laboratoriya sınaqları aparılaraq duzun miqdarının deemulsasiyadan əvvəl və sonra dəyişməsi təyin edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Саттарова Э.Д., Фазулзянов Р.Р., Елпидинский А.А., Гречухина А.А. Подбор реагентов-деэмульгаторов для глубокого обессоливания нефти// Вестник Казан. технол. ун-та. 2011. №10. С.165-168.
2. Шибаева О.Н. Разработка способов разрушения водных эмульсий высоковязких нефтей / Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд. тех. наук. Казань, 2004.
3. Дияров Н.И., Башкирцева Н.Ю //Композиционные неионогенные ПАВ для комплексной интенсификации процессов добычи, подготовки и транспортировки высоковязких нефтей//Вестник Казан. технол. ун-та. 2010. №4. С.141-157.
4. Mokhatab, S., Fresky, M. A., and Islam, M.R.: "Applications of Nanotechnology in Oil and Gas E&P," Journal of Petroleum Technology (JPT online), April 2006.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НОВОГО ДЕЭМУЛЬГАТОРА И НАНОСОДЕРЖАЩЕЙ КОМПОЗИЦИИ ПРОТИВ ОСЛОЖНЕНИЙ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ ПРИ ОБРАБОТКЕ НЕФТИ

Э.Г.Шахбазов, Х.И.Гасанов, Н.Н.Халилов
НИПИНефтегаз SOCAR

Получена экологически чистая композиционная смесь на основе ПАВ и органических растворителей с целью глубокого обезвоживания и обессоливания нефтяных эмульсий в заводских условиях. Исследования свойств композиционных смесей проведены параллельно с добавлениями и без добавления наночастицы. Полученные результаты показали, что композиция, содержащая наночастицы глубоко обезвоживают и обессоливают нефтяную эмульсию.

После обработки нефтяной эмульсии с наноконпозициями образованный водный остаток анализируется. Результаты водного анализа показали, что происходит умягчение воды и она становится экологически чистой для дальнейших использований.

Ключевые слова: эмульция, композиция, наносостав, экология, обработка, обезвоживание, обессоливание

**STUDY OF THE EFFECT OF A NEW DEMULSIFIER AND NANOSCALE
COMPOSITION AGAINST COMPLICATIONS RESULTING FROM THE OIL
PROCESSING**

**E.G.Shakhbazov, Kh.I.Gasanov, N.N.Khalilov
OilGasScientificResearchProject Institute, SOCAR**

An ecologically pure compositional mixture has been developed based on surfactants and organic solvents with the aim of deep dehydration and desalting of oil emulsions under industrial conditions. Studies of the properties of composite mixtures were carried out in parallel, with and without the addition of nanoparticles. The results obtained showed that the composition containing nanoparticles deeply dehydrated and desalted oil emulsions.

After treatment of the oil emulsion with nanocompositions, the resulting aqueous residue is analyzed. The results of water analysis showed that the hardness of the water is greatly reduced and becomes environmentally friendly for further use.

Keywords: emulsion, composition, nanoscale composition, ecology, processing, dehydration, desalting

УДК 66.061

**ЭКСТРАКЦИОННАЯ ОЧИСТКА ЛЕГКОГО ГАЗОЙЛЯ ЗАМЕДЛЕННОГО
КОКСОВАНИЯ**

Магистрант Турабова Ф., Юсиф-заде А.А.

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

Ключевые слова: газойль коксования, ацетонитрил, пентан, экстракция, рафинад, экстракт, ароматические углеводороды, кислотное число, сульфурюющий, цетановый индекс.

***Аннотация.** В данной работе исследована возможность очистки лёгкого газойля коксования (195-350°C) двойным растворителем с целью получения компонента дизельного топлива. В качестве растворителя нами использована смесь ацетонитрила и пентана, взятом в соотношении 1:0,8. Вначале нами проведена была одноступенчатая очистка при соотношении растворителя к сырью 3:1, но полученное топливо содержало значительные количества ароматических углеводородов. Поэтому нами была проведена пятиступенчатая экстракция газойля, которая позволила получить рафинад с содержанием ароматических углеводородов 2,5% масс., серы 0,002% и с цетановым индексом 52,3.*

В последнее время возрос спрос на дизельное топливо, так как дизельный двигатель на 30% более экономичен и имеет более высокий коэффициент полезного действия, чем карбюраторный. [1-2]. Увеличение количеств дизельных фракций можно получить, используя газойлевые фракции деструктивных процессов переработки нефти. С этой

целью нами проводилась многоступенчатая очистка газойля коксования, выкипающая в пределах 195-350°C, двойным растворителем ацетонитрил с пентаном, взятом в соотношении 1:0,8. Температура очистки была принята 25°C. [3]. Физико-химические свойства газойля даны в таблице 1.

Таблица 1

Физико-химические свойства газойля

№	Показатели	Газойль коксования
1.	Плотность при 20°C, кг/м ³	836,1
2.	Кинематическая вязкость при 20°C, мм ² /с	3,78
3.	Фракционный состав, °C	
	н.к.	194
	50%	263
	96%	338
	к.к.	347
4.	Температура вспышки в закрытом тигле, °C	68
5.	Количество сульфурюющих, % масс.	25,5
6.	Кислотность, мг КОН/г	3,8
7.	Коксуемость, % масс.	0,22
8.	Содержание серы, % масс.	0,18
9.	Цетановый индекс	41,4
10.	Йодное число, г J ₂ /100 г	18,9

На I-ой ступени количество растворителя к сырью брали 1,2:1; на II-ой ступени 1:1; на III-ей – 0,8:1; на IV-ой 0,6:1; на V-ой – 0,4:1. Результаты пятиступенчатой очистки газойля коксования двойным растворителем ацетонитрил:пентан представлены в таблице 2.

Результаты пятиступенчатой экстракции газойля

Показатели	I ст	II ст	III ст	IV ст	V ст
	Кол-во растворителя к сырью				
	1,2:1	1:1	0,8:1	0,6:1	0,4:1
1. Выход, % масс. рафината на сырьё	90	86	83,5	80	78
2. Плотность при 20°С, кг/м ³	835,6	835,1	834,6	834,0	832,9
3. Вязкость при 20°С, мм ² /с	3,34	3,29	3,27	3,21	3,18
4. Коксуемость, % масс.	0,13	0,11	0,098	0,092	0,082
5. Содержание сернистых соединений, % масс.	16,0	15,1	13,9	12,7	12,0
6. Йодное число, г J ₂ /100 г	17,0	16,0	15,2	14,8	14,4
7. Кислотное число, мг КОН/г	2,3	1,8	1,1	0,8	0,55

Как видно из данных таблицы 3, йодное число рафината изменилось незначительно, что показывает, что моноолефины плохо растворяются и извлекаются смесью ацетонитрила с пентаном [4-5].

Однако, сам газойль коксования в первоначальном состоянии имел коричневый цвет. После очистки рафинат имел светло-желтую окраску, которую

сохранял в течение 3 месяцев, что показывает, что из газойля удалены компоненты, которые легко полимеризуются; смолы, азотистые соединения, которые способствуют образованию смолистых веществ. На рисунке 1 показано изменение цетанового индекса и содержания сернистых соединений в зависимости от ступеней очистки.

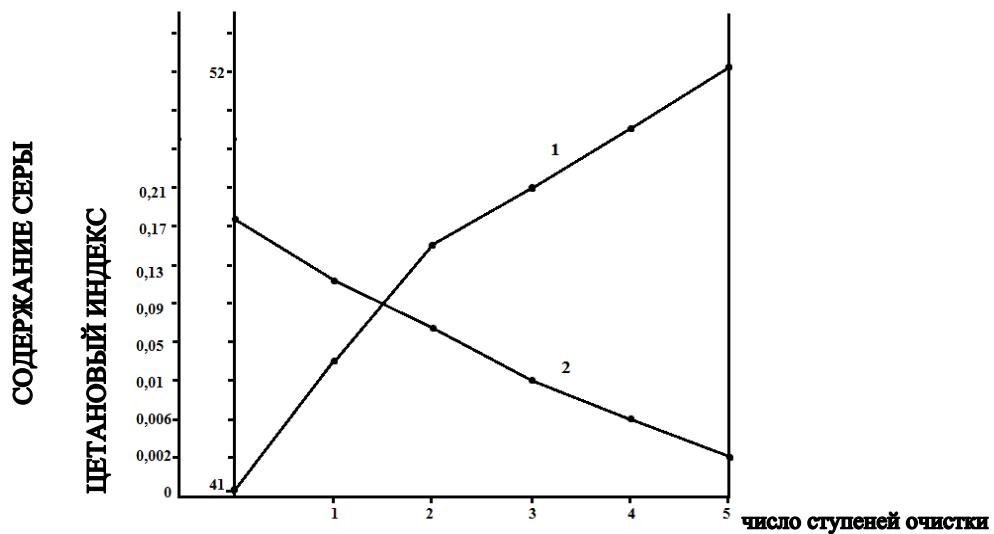


Рис.1. Зависимость цетанового индекса и содержания сернистых соединений от числа ступеней очистки.

- 1- Изменение цетанового индекса
- 2- Изменение количества сернистых соединений

На рис. 2 показано изменение количества ароматических углеводородов в рафинате и экстракте в зависимости от ступеней очистки.

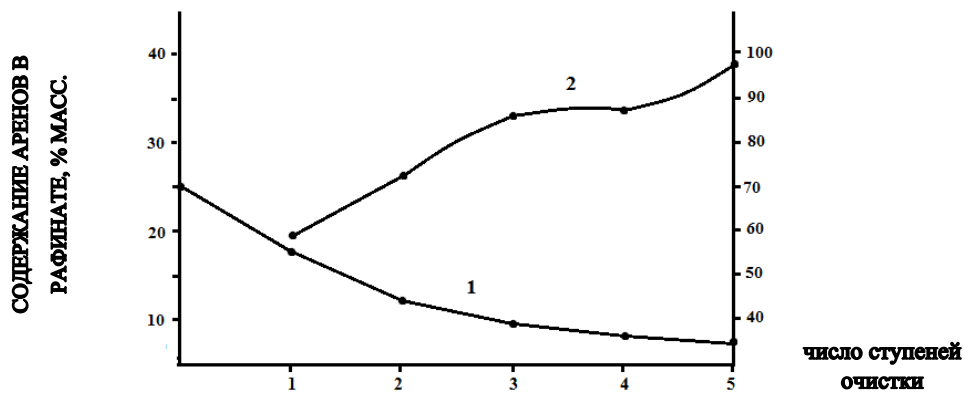


Рис.2. Зависимость изменения количества ароматических углеводородов в рафинате и экстракте от ступеней очистки.

- 1- Изменение количества ароматических углеводородов в рафинате
- 2- Изменение количества ароматических углеводородов в экстракте

Как видно из приведенных результатов после пятиступенчатой очистки цетановый индекс поднялся с 41,4 до 52,3; количество сернистых уменьшилось от 0,18 до 0,002% масс.;

количество ароматических углеводородов снизилось с 35 до 2,5%. Для полученного рафината и экстракта, мы определим физико-химические показатели, представленные в таблице 3.

Таблица 3

Физико-химические показатели рафината и экстракта.

Показатели	Рафинат	Экстракт
1. Выход, % масс. на сырьё	78	22
2. Плотность при 20°C, кг/м ³	832,9	1018
3. Вязкость при 20°C, мм ² /с	3,18	9,9
4. Температура вспышки, °C	65	-
5. Содержание серы, % масс.	0,002	0,20
6. Йодное число, г J ₂ /100 г	14,4	9,5
7. Цетановый индекс	52,3	-
8. Кислотное число, мг КОН/г	0,55	-

Для рафината и экстракта определяется групповой углеводородный состав (таблица 4).

Таблица 4

Групповой углеводородный состав рафината и экстракта.

Показатели	Рафинат		Экстракт	
	% выхода	η_D^{20}	% выхода	η_D^{20}
1. Парафино-нафтеновые углеводороды	96,849	1,4849	3,61	1,4858
2. Ароматические углеводороды	2,5	-	95	-
в том числе				
легкие	2,0	1,5118	58,5	1,5220
средние	0,5	1,5450	25,8	1,5470
тяжелые	-	-	10,7	1,5885
3. Смолы	0,001	-	0,79	-
4. Потери	0,65	-	0,6	-

Заключение

Таким образом, в результате пятиступенчатой очистки нами получен рафинат с содержанием ароматических углеводородов 2,5%, с цетановым индексом 52,3 и с содержанием серы 0,002% масс.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Митусова Т.Н., Энглин Б.А. и др. Оптимизация качества нефтяного топлива с целью расширения его ресурсов – Москва – 1998 – С.75
2. Stratiev D., Ivanov A., Jelyaskova M. OilGas – Eur.Mag – 2004 – V30 - №4 – P.188-192
3. Юсиф-заде А.А., Гасанов А.А. Получение биодизельного топлива с улучшенными экологическими свойствами – Нефтепереработка и нефтехимия – 2017 - №2 – С.22-27
4. Гайле А.А. и др. Получение компонента дизельного топлива многоступенчатой экстракционной очисткой легкого газойля замедленного коксования. Химия и технология топлив и масел – 2011 - №5 – С.39-42
5. Гайле А.А., Чистяков В.Н. и др. Получение компонента дизельного топлива экстракционной очисткой легкого газойля замедленного коксования. Химия и технология топлив и масел – Москва – 2011 - №3 – С.7-10

**TƏDRICI KOKSLAŞMANIN YÜNGÜL QAZOYLUN EKSTRAKSIYAYLA
TƏMIZLƏNMƏSİ**

Turabova F., Yusif-zadə A.A.

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Bu işdə, dizel yanacağıının komponentinini əldə etmək məqsədilə, ikili həlledici ilə yüngül koklaşan qazoyl (195-35°C) təmizlənmə imkanı araşdırılmışdır. Solvent olaraq 1:0,8 nisbətində qəbul edilən asetonitril və pentanın bir qarışığını istifadə etdik. Başlanğıcda, solvent ilə 3: 1 həcmli xammal həcminə bir mərhələli təmizlənmə aparıldı, lakin nəticədə alınan yanacaq əhəmiyyətli miqdarda aromatik karbohidrogen ehtiva etmişdir. Buna görə, biz beş mərhələdən ibarət olan qazoylun ekstraksiyasını aparmışıq ki, hansı ki bizə 2.5% aromatik karbohidrogenlər, kükürd 0.002% və 52.3 setan indeksi ilə rafinat əldə etməyə imkan verdi.

**EXTRACTIVE PURIFICATION OF LIGHT GASOIL
OF SLOWDED COXING**

Turabova F., Yusif-zade A.A.

In this work, the possibility of purification of light coking gas oil (195-350 ° C) with a double solvent in order to obtain a component of diesel fuel was investigated. As a solvent, we used a mixture of acetonitrile and pentane, taken in a ratio of 1: 0.8. Initially, we carried out a single-stage purification with a solvent to raw material ratio of 3: 1, but the resulting fuel contained significant amounts of aromatic hydrocarbons. Therefore, we carried out a five-step extraction of gas oil, which allowed us to obtain a raffinate with an aromatic content of 2.5% by weight of sulfur, 0.002% of sulfur, and a cetane index of 52.3.

UOT: 631.89 (031)

**MİKROELEMENTLƏR VƏ NAFTENATLAR ƏLAVƏSİLƏ BƏRK MƏİŞƏT
TULLANTILARININ ZƏRƏRSİZLƏŞDİRİLƏRƏK İSTİFADƏ TEXNOLOGİYASININ
İŞLƏNMƏSİ**

S.B. Qasımova

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

Açar sözlər: borlu birləşmə, mineral gübrə, mikroelement, tullantı, naffenat, reaktor, bərk məişət tullantıları.

Məlum olduğu kimi hal - hazırda mineral gübrələrin texnologiyasında mikroelement tərkibli turşu və gübrə istehsal etmək üçün xüsusi qurğularda alınan, tərkibində mikroelement olan birləşmələrdən və yaxud da təbii minerallardan istifadə edilir [1].

Bununla yanaşı bütün mineral gübrələrdə mikroelementin olması, həm bitkinin yetişməsi, həm də torpağın uzun müddət öz münbitliyini və məhsuldarlığını saxlaması və eyni zamanda bu torpaqda yetişən bitkilərin soyuğa, istiyə və küləyə davamlı olmasını saxlamaqdır. Bunlarla bərabər torpaqda yetişən bitkilərin ziyanvericilərə qarşı davamlılığı kimi xassələri özündə əks etdirir və birləşdirir. Bu xassələrlə bərabər iki və üç valentli mikroelementlərin birləşmələri təbii mineral birləşmələrin parçalanmasına müsbət təsir etməklə uyğun olaraq kristalların əmələ gəlməsinə və eyni zamanda süzmə prosesinə də kömək edir [2]. Bu da nəticə etibarilə alınan həm bərk, həm maye hissənin tətbiq sahələrini genişləndirir. Alınan birləşmələr ona görə çox yerdə və sahələrdə tətbiq oluna bilər ki, bunlar mikroelementlərlə modifikasiya olunurlar.

Məlumdur ki, tərkibində mikroelement olan təbii mineral birləşmələrin miqdarı çox məhduddur. Bununla bərabər mikroelement tərkibli məhsulların zavod qurğularında istehsalı baha başa gəlir. Bunları nəzərə alaraq tərkibində mikroelement olan duz

Balıqqulağının tərkibində CaCO_3 -in miqdarı 91,3%-dir.

məhlullarından, neft buruqlarından alınan borlu buruq sularından, təbii borlu, misli və ya manqan və digər mikroelement tərkibli sənaye tullantılarından istifadə etmək daha faydalı olar [3].

Bununla əlaqədar olaraq mikroelementlərin əlavəsilə BMT-nin H_2SO_4 -da parçalanması prosesinin texniki göstəricilərinə və bu elementlərlə modifikasiya olunmuş məhlulun tərkib və xassələrinə ayrı-ayrı baxılmışdır.

Borlubirləşmələrin iştirakı ilə BMT-nin H_2SO_4 -da parçalanması. Laboratoriya şəraitində təcrübə aşağıdakı kimi aparılmışdır. Borlu xammal olaraq neft buruqlarının sularından və tərkibində bor olan mineralların qarışığından istifadə olunmuşdur. Məlumdur ki, neftburuqlarının sularında 0,25-0,35 qram/litr [4].

Borlubirləşmələrdən istifadə olunan zaman nəzərə alınmalıdır ki, alınan məhlulda borun miqdarı 0,15 – 0,25 olsun. Lazımi miqdarda (68%-li H_2SO_4) sulfat turşusu (60 ml H_2SO_4) bu reaktora tökülür və 50-80°C-yə qədər qızdırılır, qarışdırıcı işə salınır. Reaktora eyni zamanda buruq suyu, digər borlu mineralların tullantıları və BMT-si verilir. Bütün istifadə olunan birləşmələr reaktora verildikdən sonra 10-15 dəqiqə qarışdırılır. Vaxt keçdikcə reaktordan nümunə alınır və əsas komponentlər ümumi üsulla təyin edilir. Aşağıdakı cədvəl 1-də borun təsiri ilə dəyişən əsas komponentlər verilmişdir.

BMT-sı ilə tərkibində bor olan maddələrin qarışığının H₂SO₄-də parçalanması və əsas komponentlərin məhlula keçməsi (%).

Əsas texniki göstəricilər		Əsas göstəricilər						
H ₂ SO ₄ -ün qatılığı, %	Prosesə verilən borun miqdarı	SiO ₂	CaO	Na ₂ O	(Al,Fe) ₂ O ₃	B	Üzvi hissə	parçalanma
H ₂ SO ₄ -nün norması. 72 kütlə hissəsi								
66	0	0,36	64,6	65,4	61,5	-	91,0	90,6
66	0,16	0,45	65,6	66,5	62,6	0,140	94,3	90,7
67	0,28	0,48	66,7	67,3	63,6	0,170	94,4	93,5
68	0,38	0,50	67,4	67,6	65,4	0,216	94,6	93,6
H ₂ SO ₄ -nün norması. 68 kütlə hissəsi								
66	0	0,30	63,5	64,5	59,5	-	90,1	86,6
66	0,16	0,43	64,5	64,6	60,4	0,164	93,1	89,5
67	0,28	0,44	64,6	64,7	61,5	0,191	93,4	92,1
68	0,38	0,45	64,8	64,8	62,6	0,238	93,5	92,5
H ₂ SO ₄ -nün norması. 70 kütlə hissəsi								
66	0	0,35	63,6	65,4	60,6	-	91,5	88,6
66	0,16	0,44	64,6	65,6	61,7	0,156	94,3	90,6
67	0,28	0,45	64,7	65,7	62,8	0,180	94,4	92,6
68	0,38	0,46	64,9	67,7	63,5	0,221	94,5	93,1

Bərk məişət tullantısı ilə molibdenli birləşmələrin qarışığının H₂SO₄-də parçalanmasının tədqiqi. Təcrübələrin aparılmasında bərk məişət tullantısından, texniki və ya işlənmiş H₂SO₄-dan molibden mənbəli olaraq Naxçıvan Respublikasının Parağaçay molibdenli mineralından və Bakıdakı lampa zavodunun tullantısından istifadə edilmişdir.

Nəticə cədvəl 2-də verilmişdir.

Molibdenli birləşmələrin iştirakı ilə bərk məişət tullantısının sulfat turşusunda parçalanması və əsas texnoloji parametrlər

Prosesin əsas texniki parametrləri			Bərk hissənin parçalanma dərəcəsi, °C	Əsas komponentlərin məhlula keçmə miqdarı, %	
H ₂ SO ₄ norması, k.h.	H ₂ SO ₄ qatılığı, %	Mo-libirl. miqdarı		Mo	Üzvi hissə
68	64	0,2	92,3	0,07	91,6
		0,4	92,6	0,146	91,7
		0,6	92,7	0,149	91,9
	68	0,2	93,2	0,078	92,5
		0,4	93,4	0,156	92,6
		0,6	93,5	0,158	92,7

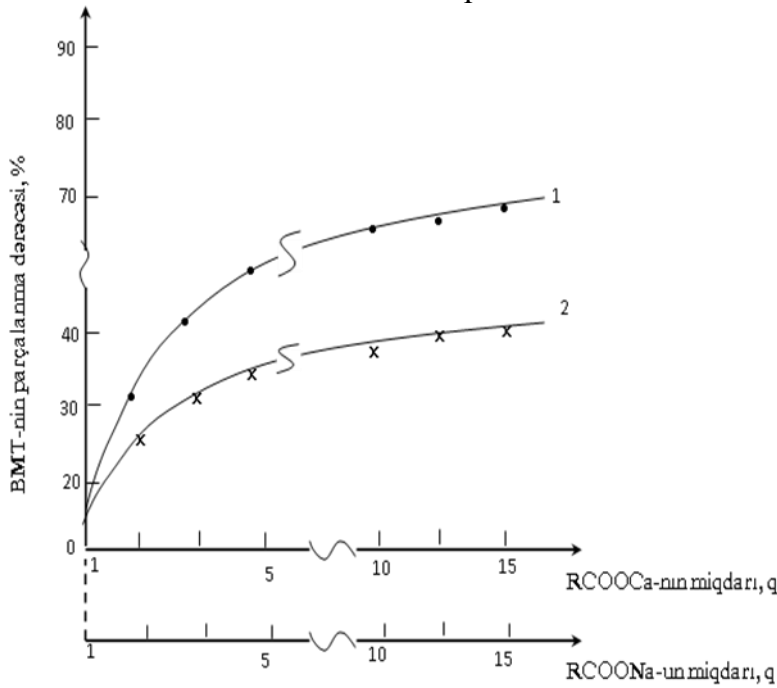
BMT-nin naftenatların əlavəsi ilə zərərsizləşdirilməsi və bunların əsasında üzvi-mineral kompleks gübrənin alınmasının tədqiqi.

Məişət tullantısında minerallaşma aparmaq və ya makro- və mikroelementlərin miqdarı və sayını artırmaq üçün daha bir neçə təcrübə aparılmışdır.

Nəticələr aşağıdakı şəkil 1-də verilir.

Mis naftenatın əlavəsi ilə BMT-nin işlənmiş H₂SO₄-lə zərərsizləşdirilməsi.

Qərara gəldik ki, bu kimi təcrübələr naften turşusunun mikroelementli birləşmələri ilə də aparılsın. Belə ki, naften turşusunun mikroelementli birləşmələri də neft emalı zavodlarının tullantılarıdır. İlk təcrübə mis naftenatlı aparılır.



Şək. 1. Bərk məişəttullantısının parçalanma dərəcəsinin naftenatların miqdarından asılılıq qrafiki. H₂SO₄ qatılığı – 40%; norması 70 k.h. H₂SO₄ 100 k.h. BMT-na görə; qarışdırıcının hərəkət sürəti 120 dövr/dəq.; turşunun başlanğıc temperaturu 50°C

İşin aparılma üsulu: Xammal olaraq BMT-sı; RCOOCu və H₂SO₄-dən istifadə edilmişdir. İşlənmiş sulfat turşu su həcmi 0,5 litr olan şüşə reaktora doldurulur, qarışdırıcı işə salınır. Turşu 40°C-də qızdırılır, lazımi miqdarda BMT reaktora tökülür (25-30 dəqiqə müddətində) 5-10 dəqiqə sonra mis naftenat reaktora əlavə olunur, sonra reaktordan nümunə alınır və analiz olunur. Reaktordan nümunənin alınması və analiz olunması cədvəldəki kimi 2-26 dəqiqələrində alınmışdır. Bununla, belə reaktorda bərk hissənin mayeyə nisbəti hər

zaman dəyişilməz 1:2,5÷3,5 saxlanılmışdır. Burada, əsasən zamana bağlı olaraq həm bərk məişət tullantısının parçalanması, həm də misin məhlulə keçməsi tədqiq olunur. Mis naftenatın əlavə olunmasında aşağıdakı texnoloji rejimdən istifadə olunmuşdur. İşlənmiş sulfat turşusunun qatılığı 30%; norması 68 k.h. H₂SO₄ 100 k.h. BMT-na görə; turşunun başlanğıc temperaturu 40°C, qarışdırıcının hərəkət sürəti 100 dövr/dəq. Nəticələr aşağıdakı cədvəl 6 və şəkil 2-də verilmişdir.

Cədvəl 6

Mis naftenat əlavəsilə BMT-nin sulfat turşusunda parçalanma prosesinin kinetikası

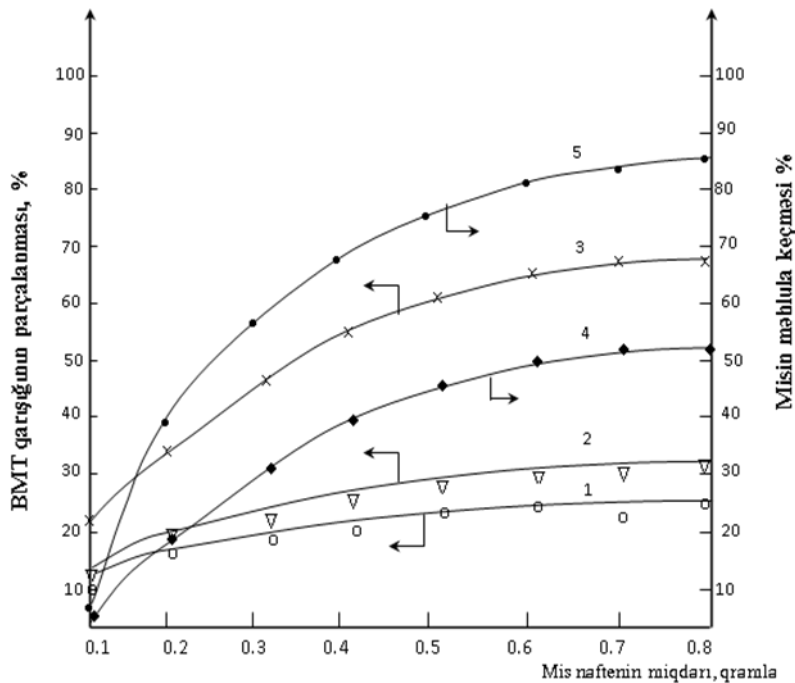
RCOOCu miqdarı 100 k.h. BMT-na görə, qram													
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
0,1	10	12	14	16	17	18	19	20	21	23	25	26	28
0,2	11	13	15	17	18	19	21	21	23	25	27	28	29
0,3	17	20	20	24	25	30	33	37	40	43	44	47	53
0,4	22	24	25	27	33	40	44	47	53	56	63	65	69
0,5	23	24	26	29	35	45	49	50	60	60	64	69	70
0,6	24	25	27	30	39	49	50	55	63	66	69	76	77
0,7	26	27	28	33	40	49	53	56	69	69	70	70	79
0,8	27	29	30	36	43	59	61	63	70	70	78	83	83

Cədvəldən görüldüyü kimi 2-26 dəqiqə müddətində 0,1 mq RCOOCu-ın iştirakı ilə bərk məişət tullantısının parçalanması 10-28% olmuşdur. RCOOCu-ın miqdarı 0,6 mq artması ilə BMT-nin parçalanmadərəcəsi 2,5% çoxalmışdır. Bu onunla izah olunurki, miss naftenatın çoxalması BMT-nin parçalanmasına və kristalların böyüməsinə müsbət təsir edir. Beləliklə, misnaftenatın miqdarı 0,1 qramla 0,8 qram arasında dəyişəndə bərk hissənin parçalanması 83% olmuşdur.

Bununla bərabər misin məhlula keçməsidə maksimum miqdara (85%) çatmışdırki, bu da üzvi-mineral gübrədə olan misin miqdarı üçün kifayətdir.

Bunları misnaftenatın BMT-nin parçalanmasına və misin mayeyə keçməsinə təsirini aşağıdakı diaqramda göstərilib (şək. 2, əyri 4 və 5).

Şəkildən göstərildiyi kimi miss naftenatdakı misin bu prosesdə iştirakı onu göstərir ki, miss nəinki prosesi intensivləşdirir, eyni zamanda texnoloji prosesdə ekoloji tarazlığın pozulmasının və eyni zamanda hidrosferin, atmosferin və litosferin çirklənməsinin qarşısını alır. Bunun əsas müsbət cəhətlərindən biri Azərbaycan Respublikasında kifayət qədər miss və onun birləşmələrinin xammal ehtiyatının olmasıdır.



Şək. 2. RCOOC u miqdarından asılı olaraq mis naftenat və BMT-nin sulfat turşusunda parçalanması və misin məhlula keçməsi, %: 1, 2, 3 əyriyələri – BMT-nin parçalanma dərəcəsi; 4, 5 əyriyələri – misin məhlula keçməsi

Xülasə

Mikroelementlər və naftenatlar əlavəsilə bərk məişət tullantısını (BMT) zərərsizləşdirilərək istifadə texnologiyasının işlənməsi adlı məqalədə məqsəd Zn-üzvi olmayan bu vaxta qədər texniki ədəbiyyatda rast gəlmədiyiniz birləşmələrlə BMT-nin zərərsizləşdirilərək çox sayda qida elementləri ilə zənginləşdirilmiş üzvi mineral kompleks gübrə texnologiyasını işləməkdir. Müəyyən olunmuşdur ki, BMT-dan mikroelementlərin və naftenatların əlavəsilə alınan gübrə adi gübrədən fərqli olaraq həm aqrokimyəvi, həm ekoloji, həm də iqtisadi baxımdan çox əhəmiyyətlidir.

ƏDƏBİYYAT

1. Федюшкин Б.Ф. Минеральные удобрения с микроэлементами. Изд. «Химия», 1996, С. 339
2. Копылев Б.А. Технология экстракционной фосфорной кислоты, Л:Химия, 1972, С.165
3. Алосманов М.С. Технология комплексных удобрений (обзорная информация). Изд. «Химия», М., 1988, С.26

4. Микроэлементы в окружающей среде. М. Н. В. Просад, Р. Найду, К. Саджавп, 2009, Изд. Фузташмел, РФФИ.
5. Румянцев Е.В., Антина Е.В., Чистяков Ю.В. Химические основы жизни. –М., «Химия», «Колос С», 2007
6. Шабаров Ю.С. Органическая химия. –М., «Химия», 2000
7. Абдуллаев А.М. Синтез, физико-химические свойства и применение нафтенатов переходных металлов. / Автореф. дисс. докт. хим. наук. Ташкент, 1990
8. Конторович Э. А. Геология нефти и газа. Т. 1, Новосибирск, 2008
9. Сискевич Ю. И., Никонова Г.Н. Мониторинг содержания калия в почвах
10. Прокошев В.В. и Дерюгин И. П. Калий и калийные удобрения. М., Ледум, 2000
11. Сычов В.Г., Шафран С.А. Агрехимические свойства почв и эффективность минеральных удобрений. М., ВНИИА, 2013, 299с.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЙТРАЛИЗИРОВАННЫХ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ И НАФТЕНАТОВ.

С.Б. Гасимова

Азербайджанский Университет Архитектуры и Строительства

Цель статьи «Разработка технологии использования нейтрализованных твердых бытовых отходов с добавлением микроэлементов и нафтенатов» - разработать органические минеральные удобрения, обогащенные большим количеством элементов питания, нейтрализуя с Zn – неорганическими соединениями из ТБО, которые до этого времени не встречались в технической литературе. С точки зрения агрохимии, экологии и экономики было определено, что получаемые удобрения из ТБО с добавлением микроэлементов и нафтенатов более важны, чем обычные удобрения.

Ключевые слова: борная соединения, минеральное удобрение, микроэлемент, отбросы, нафтенат, реактор, твердые бытовые отходы.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR THE USE OF SOLID HOUSEHOLD WASTE BY THE USE OF MICROPARTICLES AND NAPHTHENATES.

S.B.Gasimova

The purpose of the article is to work on organic mineral fertilizer technology, enriched with numerous nutrients by neutralizing solid domestic waste, with compounds that you have not encountered in technical literature until now. It has been established that the addition of microelements and naphthenes from solid household waste differs from the usual fertilizer in terms of agrochemical, ecological and economical.

Key words: boring compound, mineral fertilizer, microelement, waste, naffenate, reactor, solid domestic waste