UOT 665.4/ 621.433:621.892

İŞLƏNMİŞ SÜRTKÜ YAĞLARININ MÜASİR REGENERASİYA ÜSULLARI

H.Ə.Cavadova, K.T.Kərimov, A.R.Yusifova

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası
akademik Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu
AZ Bakı 102, Böyük Şor şossesi, məhəllə 2062; e-mail: aki05@mail.ru

Məqalədə işlənmiş sürtkü yağlarının regenerasiya sahəsində aparılan elmi, elmi-praktiki işlər haqqında dövri ədəbiyyatda olan məlumatların analizi verilib, iqtisadi və texnoloji cəhətdən səmərəli variantlardan istifadə etməklə respublikada külli miqdarda (on minlərlə ton) yığılan işlənmiş motor yağlarının regenerasiya edilməsinin nə dərəcədə mühüm və aktual olduğu göstərilib. Müəyyən edilib ki, işlənmiş yağların regenerasiyası və onların yenidən istifadəsi bir neçə istiqamətdə aparıla bilər: müxtəlif funksional xassəli aşqarlar vasitəsilə onun ilkin fiziki-kimyəvi göstəricilərini tələbata uyğunlaşdırmaq; nisbətən yüngül iş rejimində işləyən mühərriklərdə istifadəsini müəyyənləşdirmək; Bakı distillə yağları ilə kompaundu əsasında B, Г, $Г_2$, Д qrup yağları işləyib hazırlamaq. Ilkin tədqiqatların müsbət nəticələrinə əsasən mineral və ya sintetik əsaslı motor yağlarının bərpa olunub yenidən istismara yönəldilməsi üçün müvafiq texnoloji üsulların işlənməsi mümkün hesab edilir.

***Açar sözlər**: motor yağları, ekologiya, regenerasiya, aşqar, sınaq, turşu, adsorbent*

Daxili yanma mühərriklərində əsasən neftdən alınan maye yanacaqların istifadəsi müxtəlif maşın və mexanizmlərdə tətbiq edilən 40-dan çox növ sürtkü yağlarına əsaslanır. Mühərrikin konstruksiyası və iş rejimindən asılı olaraq benzin və dizel mühərriklərində istifadə edilən sürtkü yağlarının tərkibi olduqca mürəkkəbdir. Metal konstruksiyada mütəmadi olaraq dəyişikliklə əlaqədar istismar şəraitinin kəskinləşməsi, istifadə edilən yağın göstəricilərinə olan tələbatın artması, inkişaf etmiş ölkələrdə yüksək keyfiyyətli mineral əsaslı motor yağlarının tədricən sintetik və yarımsintetik yağlarla əvəz olunmasına gətirib çıxarır. Qeyd etmək lazımdır ki, son vaxtlar bu sahədə bitki yağlarının istifadəsi də inkişafdadır.

Avtomobil parklarının artması külli miqdarda istifadə edilmiş və tərkibcə çox fərqli olan mineral və sintetik yağların regenerasiya prosesinin işlənməsini aktual edir.

Məqalədə işlənmiş sürtkü yağlarının regenerasiyası sahəsində aparılan elmi, elmi-praktiki işlər haqqında dövri ədəbiyyatda olan məlumatların analizi, texnoloji cəhətdən səmərəli variantlardan istifadə etməklə respublikada külli miqdarda (on minlərlə ton) yığılan işlənmiş motor yağlarının regenerasiya edilməsinin nə dərəcədə mühüm və aktual olduğu göstərilir.

Dünyanın neft və neft məhsulları, o cümlədən müxtəlif təyinatlı işlənmiş sürtkü yağlarının yenidən istifadəsini təmin edən müxtəlif texnoloji proseslər mövcuddur. Rusiya Federasiyasında il ərzində istifadə edilən 10 mln. ton yağın 1.7 mln. işlənmiş nümunəsi yığılır ki, onun da 15%-i bərpa edilir. Işlənmiş yağların regenerasiya prosesi əsas etibarilə Almaniya, Fransa,Yaponiya və ABŞ-da aparılır [1-3].

Respublikada istismar olunan min tonlarla sürtkü yağlarının işlənmiş nümunələrinin bərpası aparılmır. Əvvəllər işlənmiş sənaye yağlarının regenerasiya qurğusu fəaliyyətini dayandırıb.

Regenarisiya prosesindən asılı olaraq işlənmiş yağlardan 2-3 fraksiya baza yağları alınır. Bu yağları lazımi nisbətdə qatmaq və aşqarlar əlavə etməklə mühərrik, transmissiya və hidravlik yağları almaq mümkündür [4].

Regenerasiya edilmiш yağların orta çıxımı tətbiq edilən regenerasiya üsulundan asılı olaraq 70-85% təşkil edir.

Işlənmiş yağların fiziki-kimyəvi xassələrinin bərpasında sulfat turşusu ilə aparılan texnoloji sxem klassik üsul hesab olunur. Digər üsulların iqtisadi səmərəsinin təyinində etalon kimi məhz bu üsuldan istifadə

edilir. Lakin tərkibində aşqar olan işlənmiş yağların regenerasiyasının mürəkkəbliyini, istehsal tullantılarından istifadənin çətinliyini, emal miqyasının artmasını nəzərə alaraq, daha müasir üsullardan istifadə edilməsinə - müxtəlif həllediciIərlə selektiv təmizləmə, hidrotəmizləmə, ultrafiltrasiya, elektrotəmizləmə, kombinə - üstünlük verilir. Qeyd etmək lazımdır ki, işlənmiş yağların (xüsusən motor yağların) təmizlənməsi və regenerasiyası üçün mükəmməl texnologiya işlənməyib.

Qurğuların sayına və emal edilən işlənmiş yağların həcminə görə dünyada birinci yerdə sulfat turşusunun tətbiqi durur. Almaniyanın "Meinken" firmasının prosesi işlənmiş yağların regenerasiyasının təkmilləşmiş variantıdır. Sulfat turşusunun sərfi azaldığından, turş qudronun çıxımı da azalır. Sonrakı mərhələdə vakuumla qovulmada çox qızdırılmır ki, parçalanma getməsin. Qovulma zamanı rafinata 2% ağardıcı gil qatılır və prosesdə birbaşa qaynar kontakt təmizləmə gedir. Qatılmış gil sonrakı mərhələdə filtrasiya ilə ayrılır. Hal-hazırda bu proses Avropa, Amerika, Orta Şərq və Afrikanın 40-dan çox qurğularında tətbiq edilir [5].

Fransa Neft İnstitutu bu prosesi daha da təkmilləşdirib və çirkləndirici qarışıqların əsas hissəsini əvvəlcədən maye propanla ekstraksiya zamanı ayırmağa nail olub. Bununla sulfat turşusunun və ağardıcı gilin sərfi azaldılıb, rafinatın çıxımı isə 10% artıb [6].

Susuzlaşdırılmış işlənmiş yağ ekstraksiya kolonunda 75-95^{0}C maye propanla kontakt edilir. Çirkli və həll olmayan maddələr kolonda çökdürülür və çıxarılır. Propan təmiz ayrılır, yağ isə təmizlənməyə yönəldilir. Hal-hazırda Avropada fransız qurğuları işləyir.

Italiyanın "Snamprogetti" firması Fransanın "FİN" prosesini təkmilləşdirərək sxemə vakuum qovulmasından əvvəl və sonra propanla ekstraksiyanı daxil edib və əlavə olaraq hidrotəmizləməni də tətbiq edib. Regenerasiya edilmiş yağın çıxımı bu prosesdə artır. Qeyd etmək lazımdır ki, qurğu çox mürəkkəbdir, ona görə geniş tətbiq edilmir. Hollandiya prosesində sulfat turşusu ilə təmizləmə mərhələsi yoxdur. Odur ki, aşqarlar və başqa maddələr distillə suyu ilə, мexaniki qarışıq və su işlənmiş yağlardan çökdürmə ilə ayrılır. Qalıq su və benzin komponentlərini atmosfer kolonunda, qazoyl fraksiyasını isə başqa kolonda çıxarırlar. Sonrakı mərhələdə vakuum kolonunda yağlar qovulur, fraksiyalara ayrılır.

Amerikanın "Berk" prosesi işlənmiş yağların regenerasiyasının yeni mərhələsi ilə fərqlənir. Işlənmiş yağlarda olan çirkləndirici qarışıqlar, 50% butanol-1, 25% izopropanol və 25% metiletilketonla çökdürülür. Bunun üçün bir neçə hissə işlənmiş yağ su və yüngül karbohidrogenlərdən təmizlənərək üç hissə göstərilən qarışıqla həll edilir və sentrafuqadan keçirilir. Həlledici qovulduqdan sonra yağ vakuum altında fraksiyalara ayrılır və hidrotəmizləmədən keçir [7].

Son zamanlar xaricdə işlənmiş yağları politsiklik birləşmələrdən, oksidləşmə maddələrindən və aşqarlardan təmizləmək üçün natrium metalından istifadə edirlər. Təmizlənmiş yağın çıxımı 80%-dən çox olur. Prosesdə təzyiq və katalizatordan istifadə edilmir, xlor və hidrogensulfid çıxmır. Belə qurğuların bir neçəsi Fransa və Almaniyada işləyir [8].

Neft yağında metal natrium suspenziyası ilə işləyən sənaye proseslərindən geniş məlum olan İsveçrənin "Resiklon" prosesini qeyd etmək olar. Isveçrənin başqa "Lubrex" prosesi natrium hidroksid və bikarbonatdan istifadə etməklə müxtəlif növ yağları emal etməyə imkan verir. Çıxım 90%-dən çoxdur.

İşlənмiş yağların regenerasiya məhsullarının yenidən istifadəsi bir neçə istiqamətdə aparıla bilər:

Sürtkü yağlarını istehsal edən «Exxon», «Shell», «Mobil Oil» və digər neft kompaniyaları işlənmiş yağları tez bir müddətdə analiz etmək üçün kompüter-diaqnostik sistem vasitəsindən istifadə etməklə istismar olunan mühərrikin vəziyyətini təyin edirlər. Yağların işləmə qabliyyətinin tükənməsini onların bir sıra mühüm parametrlərinin dəyişilməsi ilə müəyyən edilir. Bu parametrlər qələvi ədədi, PH, özlülük, həll olmayan çöküntülərin miqdarı və s. ibarətdir ki, onlar yanacağın kifayət dərəcədə yanmaması ilə əlaqədar mühərrikin nasazlığı,

silindrin işçi həcmindən qazın çıxmağı ilə yarana bilər. Əlbəttə yağın fiziki-kimyəvi göstəricilərinin dəyişilməsi onun iş prosesində oksidləşməsi və s. proseslərlə də əlaqədardır. Yaranan nasazlığın vaxtında texniki diaqnozu qoyulduqda yağın oksidləşməsinə gedən xərci 25% azaltmaq mümkündür [6].

Işlənmiş sürtkü yağlarının regenerasiya məhsullarından müxtəlif istiqamətdə istifadə edilməsinin mümkünlüyü iqtisadi cəhətdən səmərəli olması ilə yanaşı onların ekoloji cəhətdən aktuallığı xüsusilə qeyd olunmalıdır.

Exxon-Mobil korporasiyasının apardıqları tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, bir litr işlənmiş yağ milyon litr içməli suyu zəhərləyə bilər! Yaxın perspektivdə işlənmiş yağların biosferə mənfi təsirinin güclənməsini gözləmək olar.

Respublikanın bir sıra regionlarındakı elektrik stansiyalarında istismar olunan generatorlarda istifadə edilən dizel yağlarının işlənmiş nümunələrinin böyük miqdarda toplanması regenerasiya prosesinin işlənməsini zəruri edir.

Digər tərəfdən bu xammal müxtəlif növ sənaye və motor yağlarının alınması üçün baza yağlarının ehtiyatını artıran mühüm mənbədir.

Müxtəlif regenerasiya üsullarının olması və sənaye miqyasında qismən tətbiqi, elmi-praktiki, iqtisadi və ekoloji cəhətdən aktual problemdir. Son illər mürəkkəb və ağır iş şəraitində işləyən mexanizmlərdə sintetik, yarımsintetik əsaslı yağların istifadəsinə üstünlük verilir. Hərçənd ki, bu yağlar mineral yağlarla müqayisədə kifayət dərəcədə baha başa gəlir, onların istifadəsi ilə əlaqədar işləmə müddətinin (yağın dəyişilməsi) artması müəyyən üstünlük təşkil edir:

1. Regenerasiya edilmiş yağ nümunəsinin yeni tətbiq sahəsində yenidən istifadəsi üçün müxtəlif funksional xassəli aşqarlar vasitəsilə onun ilkin fiziki-kimyəvi göstəricilərini bərpa etmək;
2. Regenerasiya edilmiş yağ nümunəsini nisbətən yüngül iş rejimində işləyən mühərriklərdə istifadəsini müəyyənləşdirmək;
3. Regenerasiya edilən yağ nümunəsinin müxtəlif özlülüklü Bakı distillə yağları ilə kompaundu əsasında B, Г, $Г_2$ qrup yağları işləyib hazırlamaq.

Tərəfimizdən aparılan tədqiqatlar respublikanın “Modul” elektrik stansiyalarında istifadə edilən motor yağının regenerasiya prosesinin texnologiyasını işləməklə alınan, regenerasiya məhsullarının fiziki-kimyəvi xassələrini təyin etmək və yenidən tətbiqini təmin etmək, ilk növbədə onların əsasında baza yağı kimi istifadə etməklə mühüm əhəmiyyətli bir sıra sürtkü yağlarının yaradılmasıdır. Odur ki, qeyd olunan elektrik stansiyasında istifadə edilən Musella-40 yağının müxtəlif saatlar ərzində işlənmiş nümunələrinin əsas fiziki-kimyəvi xassələri, yağların əsas istismar xassələrini xarakterizə edən oksidləşmə və korroziyaya qarşı davamlıqları təyin edilmişdir:

	Musella-40 əmtəə yağı	Musella-40, 1000	işlənmiş yağlar, 2300	saat 4000
Kinematik özlülük, mm^2/s, 100^0C	13.55	19.66	14.70	14.83
Özlülük indeksi	92	96	98	97
Qələvi ədədi, mq KOH/q	4.32	1.57	1.60	1.43
Rəng ЦНТ kolorimetrində, ЦНТ vahidi		Durulaşdırılmış 15:85		
	6.5	>8.0	>8.0	8.0

Işlənmiş yağların oksidləşmə və korroziyaya qarşı davamlığı ГОСТ-11063 üzrə ДК-2 НАМИ aparatında təyin edilmişdir. Alınan nəticələr göstərir ki, onların oksidləşmə və korroziyaya qarşı davamlığı aşağı düşərək 40 saat müddət ərzində əmtəə yağına olan tələblərə cavab vermir, lakin 30 saat ərzində sınaq zamanı alınan çöküntünün miqdarı isə 0.5% azdır. Bu o deməkdir ki, 2300 və 4000 saat işlənmiş yağın tətbiq sahəsi mümkündür.

Qurğuşun lövhələrdə aparılan sınaqlarda korroziya çox yüksəkdir:

Musella-40, işlənmiş yağlar, saat	1000	2300	4000
Korroziyalılıq, qurğuşun lövhələrdə, q/m^2, çox olmamalı	90	44.8	70.7
Çöküntü əmələ gətirməyin induksiya dövrünə əsasən davamlıq, ИПО, 30 saat, çöküntü, %	0.14	0.39	0.07

Göründüyü kimi işlənmiş yağların 1000-4000 saatdan sonra korroziya göstəricisi 44.8-90 q/m^2 hədlərindədir. Göstəricilərin bəzi hallarda fərqli olması mühərrikə qəbul olunmuş qayda üzrə müəyyən miqdarda yeni əmtəə yağının əlavə edilməsi ilə izah oluna bilər.

Işlənmiş yağ nümunələrinin bir sıra göstəriciləri - kinematik özlülük, özlülük indeksi, oksidləşməyə qarşı davamlıq (30 saat ərzində), alışma temperaturu - onların regenerasiya məhsullarından baza yağı və ya baza yağlarında komponent kimi istifadə etməyə imkan yaradır. Əsas məqsəd regenerasiyadan sonra müəyyən funksional xassəli aşqarlardan istifadə etməklə Musella-40 yağının təkrar istismarına, avtotraktor, teplovoz və stasionar dizellər üçün yeni sürtkü kompozisiyalarının yaradılmasına nail olmaq olar. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində alkilfenolyat tipli çoxfunksiyalı aşqarlar, dialkilditiofosfatların sink duzları, yuyucu-dispersiyaedici, köpüklənməyə qarşı aşqarlar əsasında üfürmə və üfürməsiz şəraitdə işləyən gücləndirilmiş avtotraktor dizelləri üçün M-10$Г_2$ markalı motor yağı yaradılmışdır.

Bu iş Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun maliyyə yardımı ilə yerinə yetirilmişdir. Qrant № EİF-2010-1(1)-40/34-4

ƏDƏBİYYAT

1.Кламан Д. Смазки и родственные продукты. М.: Химия. 1988.С. 90-100.
2.Пат. 7267760 США
3.Филоненко В.Ю., Корчагин В.А., Филоненко Ю.Я., Андреев В.В. Регенерация отработанных минеральных технических масел природными алюмосиликатами. Липецк. 2007. С.116.
4.Rincon Jesusa, Cariizares Pablo, Garcia Maria Teresa. Регенерация отработанных смазочных масел экстракций этаном. Regeneration of used lubricant oil by ethane extraction. // I Superctril Pluids. 2007. №3. p.315-322.
5.Метод регенерации отработанных масел путем экстракции растворителями. Method of regenerating used oils by means of extraction with solvents. Заявка. 1559768 ЕПВ МПК 15.07.2002; Опубл. 03.08.2005. Англ.
6.Каменчук Я.А., Андреева Л.Н., Цыро Р.Г., Вариант решения проблемы очистки отработанных смазочных масел. 18-й Менделеевский съезд по общей и прикладной химии. Москва 2007. 23-28 сент.
7.08.04–19п208. Смазочные материалы «Нанотен». Дудно П.П. Международная научно-практическая конференция «Теория и практика повышения качества и рационального использования масел, смазочных материалов и технических жидкостей». Санкт-Петербург 5-8 июня 2007. Сборник трудов конференции СПБ: Акад.прикл. исслед. 2007. С.100-101.
8.Сомов В.А., Точильников Д.Г., Шепельский Ю.Л., Бенуа Г.Ф. Влияние обводненности моторных масел на их эксплуатационные свойства. // ХТТМ. 1978. №3. С.44-46.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕГЕНЕРАЦИИ ОРАБОТАННЫХ СМАЗОЧНЫХ МАСЕЛ

А.А.Джавадова, К.Т.Керимов, А.Р.Юсифова

Проведенный анализ периодической печати о научных и научно-практических работах, проводимых в области регенерации отработанных смазочных масел, показывает важность и актуальность проведения регенерации большого количества (десятки тысяч тонн) отработанных моторных масел, накопленного в республике. Установлено, что регенерация отработанных масел и их повторное использование возможно в нескольких направлениях: использование их в двигателях, работающих в относительно слабом режиме; добавлением присадок различного функционального действия можно достичь соответствия их физико-химических показателей требуемым нормам; компаундированием регенерированных масел с дистиллятными маслами, полученными из бакинских нефтей, возможна разработка моторных масел групп В, Г, $Г_2$ и Д. На основании положительных результатов предварительных исследований считается возможной регенерация отработанных минеральных и синтетических масел для повторного использования.
***Ключевые слова**: смазочные масла, моторные масла, экология, регенерация, присадки, испытания, кислоты, адсорбенты, переработка, технология.*

NEW METHODS OF REGENERATION OF USED LUBRICATING OİL

H.A.Javadova, K.T.Karimov, A.R.Yusifova

The analysis of periodical literature regarding scientific and practical works in the sphere of regeneration of lubricating oil used is indicative of the importance and topicality of regeneration of large quantity (tens of thousands ton) of used lubricating oil in the Republic. It revealed that the regeneration of used oils and their re-use is possible in several ways: improvement of their physical and chemical parameters to meet the required specification by means of additives with different functional specification; identification of their use in engines operating in comparably low working regime. Positive results of initial research are instrumental in probable regenerating used mineral and synthetic motor oils for re-use.
***Keywords**: lubricating oil, motor oil, ecology, regeneration, additive, test, acid, technology, reusing.*

Redaksiyaya daxil olub 16.04.2012