

Müasir üsullarla avtomobillər üçün yüksəkkeyfiyyətli mühərrik yağlarının alınması

S.B. Loğmanova, t.ü.f.d.
Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu

e-mail: lab.21@mail.ru

Açar sözlər: II və III qrup baza yağları, Shell yağları, təbii qaz, Pure Plus texnologiyası, sintetik neft, Lukoil, Millers Oils Azərbaycan.

DOI.10.37474/0365-8554/2022-11-43-46

Современные технологии получения высококачественных моторных масел для автомобилей

С. Б. Логманова, д.ф.т.н.
Институт нефтехимических процессов

Ключевые слова: базовые масла II и III групп, масла Shell, природный газ, технология Pure Plus, синтетическая нефть, Лукойл, Millers Oils Азербайджан.

Производство высококачественных моторных масел осуществляется с использованием базовых масел II и III групп по классификации API и зарубежных пакетов присадок. Масла группы III+ фирма Shell изготавливает по технологии Shell Pure Plus.

Это инновационные, полностью синтетические масла, отличающиеся экологичностью, снижением расхода топлива и коэффициента трения изопарафиновые масла Shell 0W-20Shell Helix Ultra (5W-40).

В статье приведены основные этапы получения масел на основе технологии Shell Pure Plus (GTL – газ в жидкость) и показано, что после трех этапов получают базовые масла, относящиеся к группе III+ с индексом вязкости – 170. В городе Торжок открыт завод по производству широкого ассортимента высококачественных моторных и гидравлических масел.

Up-to-date technologies of obtaining high-quality oils for automobile vehicles

S.B. Loghmanova, PhD in Tech. Sc.
Institute for Petrochemical Processes

Keywords: base oils of II and III groups, Shell oils, natural gas, Pure Plus technology, synthetic oil, Lukoil, Millers oils Azerbaijan.

The production of high-quality engine oils using the base oils of II and III groups is carried out according to API classification and foreign packet of additives.

III+ group oils of Shell are produced on Shell Pure Plus technology. These are ecological, innovative, and completely synthetic Shell Helix Ultra (5W-40), Shell 0W-20 oils enabling the reduction of fuel consumption and friction factor as well.

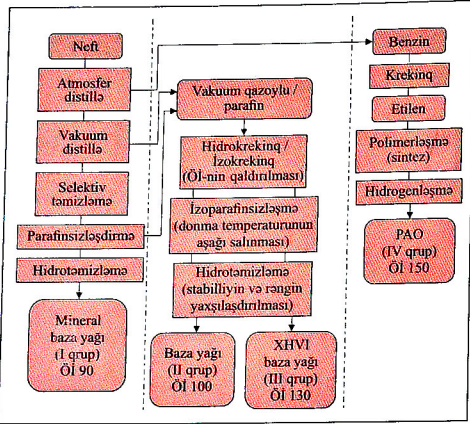
The paper presents the major stages of obtaining oils according to the Shell Pure Plus (GTL – gas to liquid) technology. It is shown that the base oils of III group with a viscosity index 170 are obtained in three stages. A plant has been opened in Torzhok for the production of various sorts of high-quality engine and hydraulic oils.

Yüksəkkeyfiyyətli yağlar haqqında məlumatın bugünkü icmalından məlum olmuşdur ki, bu cür yağların istehsalı API təsnifatı üzrə II və III qrup baza yağları (hidrokrekinq, hidroizomerizasiya) və xarici aşqarlar paketlərinin istifadəsi ilə yerinə yetirilir [1–4].

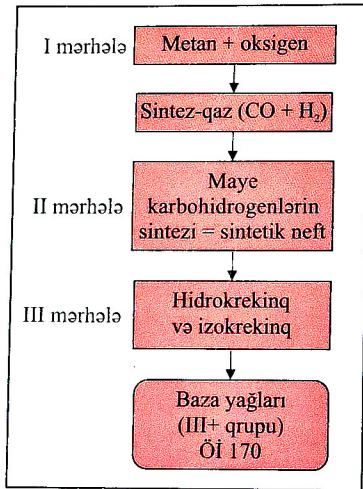
Daha yüksək özlülük indeksinə (Öİ) malik yağların alınmasına cəhd etmək, Öİ-nin yüksək olması, aşağı temperaturlarda yağın daha yüksək axıcılıq qabiliyyətinin və mühərrikin iş temperaturunda yüksək özlülüynünün təmin edilməsi ilə əlaqədardır. Ən yüksək Öİ-yə malik olan yağlar – parafin (100), naften (30–60), aromatik (<0), sintetik (130 və yuxarı) yağlardır. Öİ-ni xüsusi özlülük aşqarlarını əlavə etməklə qaldırmaq mümkündür.

Əksər avtomobillər üçün II, III, IV yağların qarışığından alınmış yarımsintetik yağlar yararlıdır [2]. I qrup yağlar neftin təmizlənməsi ilə alınır, onlar əsasən Rusiya və MDB ölkələrində, həmçinin II və III qrup yağların alınmasında istifadə edilir [2, 6, 7]. “Shell” şirkətinin III+ qrup yağları Shell Pure Plus texnologiyasına əsasən qazdan hazırlanır. Bu tip yağlar ekoloji təmizliyi, aşağı yanacaq sərfi (3 %-ə qədər) və aşağı sürtünmə əmsalı (15 %) ilə fərqlənən innovasiyalı, tamamilə sintetik (0W-20, 0W-30) və Shell Helix Ultra (5W-40) izoparafin yağlarıdır [8–10]. Onların tərkibinə xüsusi olaraq Active Cleansing texnologiyasına əsasən işlənib-hazırlanmış yuyucu aşqarlar əlavə edilir, yağın tərkibində baza yağının miqdarı ≈ 90 % təşkil edir. Hazırda Shell konserni 8 zavodda baza yağları istehsal edir, onları 50 zavodda aşqarlarla qarışdırır və 100-dən çox ölkəyə satır [8–14]. Şəkil 1-də API təsnifatı üzrə I və II qrup

yağların məlum olan alınma sxemləri, həmçinin Shell Pure Plus texnologiyasından (GTL – “gas to liquid” – qazdan mayeyə) istifadə edərək yağların alınmasının üç əsas mərhələsi göstərilir.



Şəkil 1. Baza yağlarının istehsalı



Şəkil 2. Shell Pure Plus (GTL) texnologiyası

I mərhələdə reaksiya 1500 °C temperaturda dəmir-tərkibli katalizatorlarla (Fe, FeOOH quru kömürdə 0.5–1 %) keçirilir (şəkil 2). II mərhələdə “Criterion (Shell)” şirkətinin Co, Ni, Fe tərkibli

katalizatorlarından istifadə edilir.

II mərhələdə katalizatorların tərkibində ≤10 % nəci b metallar, VIII qrup metalların (Pt, Rh, Zr, Ir) oksidləri və nadir torpaq elementləri vardır ki, bu da çoxkomponentli kompozisiya materialıdır [15]. Katalizator hərəkətsiz katalizator qatlı suspenziya-qovuşlu reaktorun (Arge) borucuqlarına yüklənir [16, 17].

2012-ci ildə Rusiyanın Torjok şəhərində ildə 200 mln. l yüksəkkeyfiyyətli mühərrik və hidravlik yağlarının istehsalı üçün zavod istismara verilib [18, 19]. Bu zavodda baza yağları aşqarlarla qarışdırılır (yəni onların blendinqi aparılır). Xammal – baza yağı dəmiryolu vasitəsilə Finlandiyadan, aşqarlar isə Avropadan gətirilir. Zavod ən müasir avadanlıqla təchiz olunmuş və saatda 15 min nəqliyyat vasitəsinə yanacaqda doldurulma qabiliyyətinə malikdir.

Şəkilə göstərilmiş üç mərhələdən sonra API-nin III+ qrupuna aid Öl 170 olan baza yağları almaq olar.

Sxemə əsasən II mərhələdə sintetik neft alınır [15]. Neftin keyfiyyət göstəricilərinin təbii neftlərlə, o cümlədən Balaxanı yağlı nefti ilə müqayisəsi cədvəl 1-də verilir.

Məlumdur ki, Balaxanı yağlı neftindən alınmış baza yağları bir əsrdən əvvəl Amerika sürtkü yağlarını Avropa bazarlarından asanlıqla sıxışdırıb aradan çıxara bildi. Bu, yerli yağların yüksəkkeyfiyyəti və nisbətən ucuz olması ilə əlaqədardır. Həmin yağlar sadə turşu-kontakt təmizləmə üsulu ilə alınmışdır, həm müstəqil surətdə, həm də komponentlər kimi istifadə edilmişdir [4].

Cədvəldən göründüyü kimi, Balaxanı yağlı nefti kükürd və azot tərkibinə görə Ərəbistan və Brent marker neftini üstələyir. GTL texnologiyası ilə alınan sintetik yağ, kimyavi və neft-kimya sənayesi üçün xammal olan normal və izo-quruluşlu C₅-C₁₉ karbohidrogenlərin qarışığıdır. Bu neft azkükürlü xam neftin Avropa bazarına tədarükünü artırma bilər [18–21].

Sintetik neftin digər ağır neftlərə qatılması həsil edilmiş neftlərin keyfiyyətini marker standartlarına yaxınlaşdıracaq.

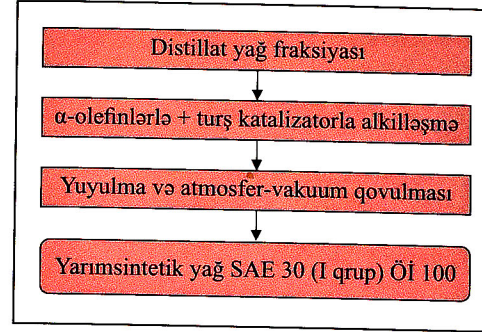
III mərhələdə hidrokrekinq və hidroizomerləş-

Göstəricilər	Ərəb yüngül nefti	Brent	Sintetik neft	Balaxanı yağlı nefti	Balaxanı neftinin 350–450 °C yağ fraksiyası*
Sıxlıq, kq/m ³	800	830	790	910	876
Kükürdün miqdarı, ppm	19000	4000	<10	190	30–40
Azotun miqdarı, ppm	1100	1300	<10	90	-
Dizel fraksiyasının miqdarı, %	46.0	49.0	52.0	50.4	-

* təmizləmədən sonra

mədən sonra baza yağları alınır. Bu sintetik izoparafin yağlarıdır.

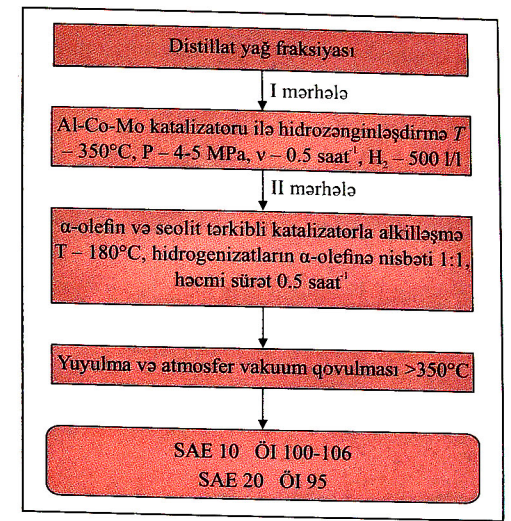
GTL Shell Pure Plus texnologiyasına əsasən alınmış yağlar ən yaxşı innovasiya yağları sayılır, lakin onların da çatışmazlıqları var. Bu yağların tərkibinə əsasən izoparafin karbohidrogenləri daxildir, yağlar çox yüksək Öl-yə (170-ə qədər) malikdir, baza yağının aşağı poliarlığı ona çatışmayan yapışqanlıq, yəni sürtkü xassələrini verir. Bu xassələr yağın tərkibində aromatik karbohidrogenlərin olmaması ilə əlaqədar olaraq qeyri-kafi olur, lakin alkil-naftalinləri əlavə edildikdə tarazlıq yaranır [14].



Şəkil 3. Yarım sintetik yağın alınması

NKPI-də Öl 79.2, 100 °C-də kinematik özlülüyü 2.78 mm²/s olan yağ fraksiyası parafinin krekinqindən alınan (C₉-C₁₁ fraksiyası) α-olefin, AlCl₃ turş katalizatorla istifadə etməklə alkilləşdirilərək, alkilatın yuyulması və atmosfer-vakuüm qovulması aparıldıqdan sonra aşağı donma temperaturuna malik yarım sintetik yağ alınmışdır (şəkil 3). Bu texnologiya yağın molekulyar quruluşunu dəyişməyə və Öl-ni 70-dən 100-ə qaldırmağa imkan verir. Bundan əlavə göstərilən texnologiya yağın alınmasının ənənəvi sxemdən selektiv təmizləmə, seçici həlledicilərlə parafinsizləşmə, həmçinin sintetik yağla mineral yağın kompaundlaşdırılması mərhələsindən istifadə etməməyə imkan verir [22].

Eləcə də NKPI-də yağ fraksiyalarının ikipilləli emalı işlənmişdir. I mərhələdə yağ fraksiyası hidrogenlə işlənir. Distillat yağ fraksiyası Al-Co-Mo sənaye katalizatoru vasitəsilə hidrozənginləşdirməyə uğradılır, II mərhələdə alınmış hidrogenizat α-olefin və seolit tərkibli katalizatorla alkilləşmə prosesinə uğradılır. Xammal kimi 50 °C-də kinematik özlülüyü 32.3–73.1 mm²/s, Öl 72–78 olan azparafinli dəniz neftləri qarışığının distillat yağ fraksiyası götürülmüşdür (şəkil 4).



Şəkil 4. Yağ fraksiyalarının ikipilləli emalı

Azərbaycanın yağ bazarında xarici şirkətlərin yağlarının (“Agip”, “Lubricants”, “Chevron”, “Lukoil”, “Shell” və s.) bolluğu müşahidə olunur, həmçinin Millers Oils və TSZ brendi altında yağların ixrac edilməsi nəzərdə tutulur [5].

Nəticə

Avtomobil texnikasında istifadə olunan yüksəkkeyfiyyətli yağlar API təsnifatına görə II və III qrupa aid yüksəkindexli (Öl 100–130) baza yağları və xarici şirkətlərin aşqarlar paketlərindən ibarət mühərrik yağlarıdır. Bu yağların alınması üçün sintetik və yarım sintetik baza yağlarından və baza qrupları qarışığından (II, III, IV) istifadə edilir.

I qrupa aid yağlar ən ucuz olub Öl aşağıdır – 90, buların alınma prosesində (bax: şəkil 1) neftin vakuüm qovulmasından alınan vakuüm qazoyl II qrup yağların alınması üçün hidrokrekinqə göndərilir, I qrup yağların alınmasında parafinsizləşdirilmədən sonra parafinlər III qrup yağların alınması üçün izokrekinqə göndərilir. Bundan sonra hidrokrekinq məhsulları izoparafinsizləşdirilməyə, daha sonra isə hidrotəmizlənməyə ötürülür.

II qrupun Öl-si 100, III qrup yağlarının isə 130-dur.

III+ qrup yağlarının (Öl 170) alınma sxemi Shell Pure Plus (GTL – gas to liquid, qazdan alınan yağ) innovasiya texnologiyasının tətbiqi ilə həyata keçirilir. Şəkilə I mərhələdə – sintez-qazın alınması; II mərhələdə – maye karbohidrogenlərin alınması (sintetik neft); III mərhələdə – hidrokrekinq və izokrekinq proseslərindən çox yük-

sək Öİ-yə malik OW-20, Helix Plus 5W-40 və baş. baza üzərindən sintetik yağların alınması prosesləri göstərilir. Bu yağlar korroziyaya qarşı yüksək

qoruma, yüksək antioksidant xüsusiyyətlərə malik olmaqla, mühərrikin səmərəli işləməsinə və yüksək istismar xassələrini təmin edir.

Ədəbiyyat siyahısı

1. *Samedova F.I.* Nefti Azərbaycan. – Bakı: Elm, 2011, 412 s.
2. *Gorlov E.G., Shumovskiy A.V.* Синтетические жидкие топлива – новые возможности и перспективы // Деловой журнал Neftegaz.ru, 2019, № 9 (93), с. 108-113.
3. *Xabibullin A.M., Karimova A.P.* Получение синтетической нефти из природного газа / Булатовские чтения, I Международная научно-практическая конференция, 2017, т. 4: “Проектирование, сооружение и эксплуатация систем трубопроводного транспорта. Химическая технология и экология в нефтяной и газовой промышленности”, 31 марта 2017, Краснодар, с. 238-240.
4. *Аббасов В.М., Абдуллаев С.Е., Сamedova F.I., Gasanova P.Z., Nabyeva N.D.* Сборник научно-исследовательских работ 2016–2018 гг. в области разработки смазочных масел. – Баку: Муаллим, 2018, 142 с.
5. URL: <http://interfax.az/>
6. URL: <https://chip-penza.ru/maslo/kak-iz-gaza-delayut-maslo-gtl-tehnologiya-shell-proizvodstva-masla-iz-gaza.html>
7. URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vital:4999>
8. URL: <http://www.oil-club.ru/forum/applications/core/interface/file/attachment.php?id=26146>
9. URL: <http://www.oil-club.ru>
10. URL: <https://etlib.ru/blog/1187-kak-vybrat-motornoe-maslo>
11. URL: <https://www.std-shell.ru/blog/Gtl/gtl-tehnologiya-shell-proizvodstva-masla-iz-gaza/>
12. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Моторные_масла
13. URL: <https://www.std-shell.ru/blog>
14. URL: <https://neftgaz.ru/analisis/Neftechim1/653893-alkilirovanie-aromatichek-eskikh-uglevodorodov-unikalnye-razrabotki-rrt-global/>
15. URL: <https://ru.infratechnology.com/>
16. *Кубиков В.Н., Майдуров Н.П., Розовский А.Я.* Способ получения синтез-газа. Патент RU2228901C2. Россия. 2002.
17. URL: <https://neftgaz.ru/news/standarts/636383-proekt-gtl-razvivaetsya-rosneft-skonstruirovana-ustanovku-dlya-proizvodstva-sinteticheskoy-nefti/>
18. URL: https://www.autodela.ru/main/top/review/Shell_torgok_zavod
19. URL: <https://www.zr.ru/content/articles/680126-novaya-linejka-masel-shell-helix-ultra-s-texnologiej-shell-pureplus-i-obnovlennyj-portfel-motornyx-masel-shell-helix/>
20. URL: <https://www.shell.com/ru/o-hac/Наши-проекты/Завод-Шелл-в-г-Торжке.html>
21. URL: <https://neftgas.info/upload/iblock/7e3/7e3cff7a4c340d67d80afbdfb043530.pdf>
22. *Samedova F.I., Aliev B.M., Gasanova P.Z., Khanlarova S.B., Kadimalieva N.Z.* Превращение углеводородов масляной фракции при каталитическом модифицировании α -олефинами // Химия и технология топлив и масел, 2007, № 2, с. 32-34.

References

1. *Samedova F.I.* Nefti Azerbaidzhana. – Bakı: “Elm”, 2011, 412 s.
2. *Gorlov E.G., Shumovskiy A.V.* Синтетические жидкие топлива – новые возможности и перспективы // Деловой журнал Neftegaz.ru, 2019, No 9 (93), с. 108-113.
3. *Xabibullin A.M., Karimova A.R.* Poluchenie sinteticheskoy nefii iz prirodnogo gaza / Bulatovskie chteniya, I Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, 2017, t. 4: “Proyektirovanie, sooruzhenie i ekspluatatsiya sistem truboprovodnogo transporta. Khimicheskaya tekhnologiya i ekologiya v neftyanoy i gazovoy promyshlennosti”, 31 marta, 2017, Krasnodar, s. 238-240.
4. *Abbasov V.M., Abdullayev S.E., Samedova F.I., Gasanova R.Z., Nabyeva N.D.* Sbornik nauchno-issledovatel'skikh rabot 2016–2018 gg. v oblasti razrabotki smazochnykh masel. – Bakı: Muallim, 2018, 142 s.
5. URL: <http://interfax.az/>
6. URL: <https://chip-penza.ru/maslo/kak-iz-gaza-delayut-maslo-gtl-tehnologiya-shell-proizvodstva-masla-iz-gaza.html>
7. URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vital:4999>
8. URL: <http://www.oil-club.ru/forum/applications/core/interface/file/attachment.php?id=26146>
9. URL: <http://www.oil-club.ru>
10. URL: <https://etlib.ru/blog/1187-kak-vybrat-motornoe-maslo>
11. URL: <https://www.std-shell.ru/blog/Gtl/gtl-tehnologiya-shell-proizvodstva-masla-iz-gaza/>
12. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Моторные_масла
13. URL: <https://www.std-shell.ru/blog>
14. URL: <https://neftgaz.ru/analisis/Neftechim1/653893-alkilirovanie-aromatichek-eskikh-uglevodorodov-unikalnye-razrabotki-rrt-global/>
15. URL: <https://ru.infratechnology.com/>
16. *Kubikov V.N., Maidurov N.P., Rozovskiy A.Ya.* Sposob polucheniya sintez-gaza. Patent RU2228901C2. Rossiya. 2002.
17. URL: <https://neftgaz.ru/news/standarts/636383-proekt-gtl-razvivaetsya-rosneft-skonstruirovana-ustanovku-dlya-proizvodstva-sinteticheskoy-nefti/>
18. URL: https://www.autodela.ru/main/top/review/Shell_torgok_zavod
19. URL: <https://www.zr.ru/content/articles/680126-novaya-linejka-masel-shell-helix-ultra-s-texnologiej-shell-pureplus-i-obnovlennyj-portfel-motornyx-masel-shell-helix/>
20. URL: <https://www.shell.com/ru/o-hac/Наши-проекты/Завод-Шелл-в-г-Торжке.html>
21. URL: <https://neftgas.info/upload/iblock/7e3/7e3cff7a4c340d67d80afbdfb043530.pdf>
22. *Samedova F.I., Aliev B.M., Gasanova R.Z., Khanlarova S.B., Kadimalieva N.Z.* Превращение углеводородов масляной фракции при каталитическом модифицировании α -олефинами // Химия и технология топлив и масел, 2007, No 2, с. 32-34.