

O`zbekiston respublikasi oliy va o`rta maxsus ta`lim vazirligi

Namangan muhandislik-pedagogika instituti

**Yerusti transport tizimlari
kafedrasi**



**TRANSPORT VOSITALARIDA QO`LLANILADIGAN
EKSPLUATATSION MATERIALLAR**

fanidan ma`ruza mashg`ulotlarni olib borish bo`yicha

MA`RUZALAR MATNI

Namangan-2016 yil

Ushbu ma`ruza matni transport vositalarida ishlatiladigan yonilg`i-moylash materiallarini, texnik suyuqliklarni olish usullari, ularni vazifasi, ishlatilish sohalari va fizik-kimyoviy xossalari keltirilgan. Chunonchi, yonilg`i-moylash materiallarini neft mahsulotlaridan olish va tozalash usullari, ularni fizik-kimyoviy va ekspluatatsion xususiyatlarini yaxshilash uchun qo`shiladigan har xil qo`shimchalar hamda yonish jarayonida yonilg`ilarni yonishi va moylash materiallarini mashina mexanizmlarida ishlash mexanizmining nazariy asoslari bayon etilgan. Shuningdek, yonilg`i-moylash materiallarini isrofgarchiligini kamaytirish yo`llari, ularni hisobga olish va me`yorlash hamda ishlatilgan moylardan foydalanish usullari yoritilgan. Ma`ruza matni oliy o`quv yurtlari **5111000 Kasb ta`limi (Yerusti transport tizimlari va ularning ekspluatatsiyasi) va 5310600 Yerusti transport tizimlari va ularning ekspluatatsiyasi** va ta`mirlash yo`nalishlari bakalavrlari uchun mo`ljallangan.

Muallif (lar): **A.Polvonov** - Namangan muhandislik-pedagogika instituti EUTT kafedrasida dotsenti, t.f.n.

Taqrizchilar: **A. Normirzayev**- NamMPI, EUTT kafedrasida mudiri, dotsent, t.f.n.

Ma`ruzalar matni Namangan muhandislik-pedagogika instituti ilmiy-uslubiy kengashi tomonidan ko`rib chiqilgan va chop etishga tavsiya etilgan bayon №____.

@. Namangan muhandislik-pedagogika instituti

Kirish

O'quv moduli birliklari:

1. Transport vositalarida qo'llaniladigan ekspluatatsion materiallarini rivojlanishi va unga bog'liq hukumat qarorlari.
2. Neft energiya manbai sifatida.
3. Butun dunyoda va respublikamizda neft, gaz va gaz kondensati zaxiralari haqida.
4. Dunyo hamjamiyatida neft, gaz, gaz kondensatini qazib olish va ulardan va neft mahsulotlarini olishda respublikamizni tutgan o'rni.
5. Fanning maqsadi va vazifalari

Tayanch so'z va iboralar

Transport vositalarida qo'llaniladigan ekspluatatsion material. Hukumat qarorlari. Neft energiya manbai. Neft zahiralari Respublikamiz va butun dunyoda joylashishi. Fanning maqsadi va vazifalari.

Transport vositalarining ishonchli ishlashi, iqtisodiy va tejamkorlik ko'rsatkichlari ko'p jihatdan transport vositalarini yonilg'i-moylash materiallari bilan ta'minlanish darajasiga, hamda bu materiallarning sifatiga bog'liq.

1900 yilda dunyo bo'yicha 0,8 mlrd. t shartli yonilg'i ishlatilgan bo'lsa, XX asrning so'nggi yillarida har yili 400 mlrd. t atrofida shartli yonilg'i ishlatildi. Dunyo bo'yicha ishlatilgan yonilg'i miqdorini bu darajada ortib ketishi, yonilg'i zahiralardan tejab-tergab foydalanishni taqozo etadi.

Bundan tashqari, hozirgi kunda rivojlangan mamlakatlar energetika balansida neftni asosiy energiya manbaiga aylanib qolishi, yil sayin neft zahiralari kamayib borayotganligi hamda yangi resurslarni ishga tushirish qo'shimcha xarajatlar bilan bog'liq ekanligini hisobga olib, yonilg'i-energetika resurslaridan samarali foydalanish shu kunning asosiy ijtimoiy-iqtisodiy va texnik muammolaridan biriga aylanib qoldi.

Yonilg'i va energiya manbaalari zahiralari cheklanganligini anglash barcha mamlakatlarda hozirgi va kelajak avlodlar ehtiyojlarini hisobga olib, energiyani tejash va resurslardan oqilona foydalanishga intilish kuchaydi.

Dunyoda energetika resurslaridan oqilona foydalanishni ta'minlash maqsadida 1974 yilda Parij shahrida xalqaro energetika agentligi (XEA) tuzilgan. Bu agentlikka 23 mamlakat (bir qator yevropa davlatlari, AQSh va Yaponiya) a'zo bo'lib kirgan. XEA ning asosiy maqsadi dunyo energetikasida neft ulushini qisqartirishdan iborat. XEA ning asosiy vazifasi energiyadan tejimli foydalanish texnologiyalarini joriy etish va yangi muqobil energiya manbalarini yaratishdan iborat.

Shuning bilan birga energiya resurslaridan foydalanganda ajralib chiqadigan zararli moddalar miqdori energiya manbalarining sifat darajasiga bevosita bog'liq.

Respublikamiz mustaqillikka erishgach yonilg'i-energetika resurslarini ishlab chiqarish va ulardan oqilona foydalanishga jiddiy e'tibor qaratilmoqda.

Respublikada g'oyat muhim strategik manbalar-neft va gaz kondensati, tabiiy gaz bo'yicha 170 ta istiqbolli kon qidirib topilgan.

O'zbekiston noyob yonilg'i-energetika resurslariga ega. Qidirib topilgan gaz zahiralari 2 trillion kubometr ga yaqin, ko'mir 2 milliard tonnadan ortiq, neft zahiralari 350 million tonnani tashkil etadi.

Neft, gaz va kondensat zahiralari o'z ehtiyojimizni to'la ta'minlabgina qolmay, shu bilan birga energiya manbalarni eksport qilish imkonini ham beradi.

O'zbekistonda neft va gaz mavjud bo'lgan beshta asosiy mintaqani ajratib ko'rsatish mumkin. Bular Ustyurt, Buxoro-Xiva, Janubiy-G'arbiy Hisor, Surxondaryo, Farg'ona mintaqalaridir. Neft va gaz resurslarining zahiralari bir trillion AQSh dollaridan ziyodga baholanmoqda.

Qidirib topilgan zahiralardan respublika ehtiyojini tabiiy gaz bo'yicha 35 yildan ko'proq, neft bo'yicha 30 yilgacha qoplaydi.

O'zbekistondagi neft zahiralari qazib olinganlik darajasi bor-yo'g'i 32 foizni tashkil etadi.

Qazib olinayotgan gazlar tarkibida etan, propan, butan va boshqa komponentlar mavjud bo'lib, ular polimer materiallar - polietilen, polivinilxlorid va boshqa moddalarni olish uchun yaroqlidir.

Keyingi yillarda O'zbekistonda neft va gaz tarmog'i shaxdam rivojlandi. Respublika hududida uchta neftni qayta ishlaydigan (Farg'ona neftni qayti ishlash zavodi (NQIZ) - 2000 yilda rekonstruksiya qilingan, Oltiariq NQIZ va Buxoro NQIZ - 1997 yilda ishga tushirilgan) hamda ikkita gazni qayta ishlaydigan (Sho'rtan va Muborak) zavodlari ishlab turibdi. Ular xilma-xil neft va gaz mahsulotlari ishlab chiqarmoqda. Mustaqillik yillarida respublikada yangi mahsulot turlari ishlab chiqarilmoqda. Mustaqillik yillarida Respublikada yangi mahsulot turlari - benzin, aviakerosin, aviabenzin, neft moylarining xilma-xil turlarini, suyultirilgan gaz va boshqalarni olish o'zlashtirildi.

Markaziy Osiyo mintaqasidagi gaz kondensati zahiralari deyarli 74 foizi, neftning 31 foizi, tabiiy gazning 40 foizi va ko'mirning 55 foizi O'zbekiston ulushiga to'g'ri keladi.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi tomonidan neft mahsulotlarini ishlab chiqarish, iste'molchilarni neft mahsuloti bilan ta'minlash va ularni ishlatishni nazorat qilish bo'yicha bir qator qarorlar qabul qilindi. Jumladan, «Avtomobil yonilg'isi quyish shahobchalarining ishini chuqurroq takomillashtirish va respublika iste'molchilarini neft mahsulotlari bilan ta'minlashni yaxshilash chora-tadbirlari to'g'risida» (1998 yil 18 sentyabrdagi №397-sonli qaror) va «Neft mahsulotlari, suyultirilgan va siqilgan gaz sotish tizimini tartibga solish, ulardan foydalanish va avtotransport vositalarining ishlatilishi ustidan nazoratni kuchaytirish to'g'risida» (1998 yil 31 dekabrdagi №542-sonli qaror) qarorlar qabul qilindi.

2000 yilda dunyo energetika balansida neft birinchi o'rinni egalladi. So'nggi 10 yil mobaynida dunyo bo'yicha neft qazib olish 13 foizga ortdi. Neft qazib chiqarish bo'yicha Saudiya Arabistoni yetakchi hisoblanadi. Ikkinchi va uchinchi o'rinlarni Rossiya va AQSh egallaydi. Neft qazib chiqaruvchi yetakchi mamlakatlar qatoriga Eron, Norvegiya, Iroq va Xitoy ham kiradi. Neftni iste'mol qilish bo'yicha AQSh birinchi o'rinni egallaydi (iste'mol qilish ishlab chiqarishga nisbatan 4 barobar ortiq).

Gaz qazib olish bo'yicha dastlabki ikki o'rinni Rossiya va AQSh egallaydi. Bu mamlakatlarda qazib olinadigan gaz miqdori butun dunyoda qazib olinadigan gazning 50 foizini tashkil etadi. Gaz yonilg'isini iste'mol qilish bo'yicha esa AQSh, Rossiya, Buyuk Britaniya, Kanada va Germaniya yetakchilik qiladi.

O'zbekistonda so'nggi 10 yilda neft qazib olish 3,2 martaga, gaz kondensatlari qazib olish 2,2 martaga ortdi. 1990 yilda respublikamiz 5 mln. t neft va neft mahsulotlarini import qilgan bo'lsa, 1994 yilga kelib to'la energetik mustaqillikka erishildi.

Tabiiy gaz qazib olish bo'yicha O'zbekiston sobiq ittifoq respublikalari orasida uchinchi o'rinda turadi va jahondagi gaz chiqaruvchi 10 ta eng yirik mamlakatlar qatoriga kiradi.

«O'zbekneftgaz» xolding kompaniyasi tomonidan 2002 yilda 1,42 mln tonna benzin, 1,54 mln tonna mazut, 1,61 mln tonna dizel yonilg'isi va 388,4 ming tonna aviakerosin ishlab chiqarildi.

Keyingi paytlarda ishlab chiqarilgan yonilg'i-moylash materiallari va maxsus suyuqliklarni sifat darajasiga, ulardan oqilona foydalanishga jiddiy e'tibor berilmoqda.

NEFT TO'G' RISIDA QISQACHA MA'LUMOT VA UNDA OLINADIGAN NEFT MAHSULOTLARI

O'quv moduli birliklari:

1. Neft-yonilg'i va moylash materiallarini olish uchun asosiy xomashyo.
2. Neftni qayta ishlash usullari va yonilg'i-moylash materiallari olish texnologiyasi.
3. Yonilg'i-moylash materiallarini tozalash usullari.

Tayanch so'z va iboralar

Neftni tarkibi. Neftni qayta ishlash usullari. Yonilg'i-moylash materiallari olish texnologiyasi. Yonilg'i-moylash materiallarini tozalash usullari.

Neft-yonilg'i va moylash materiallarini olish uchun asosiy xom-ashyo

Neft o'simlik va hayvonot dunyosining organik qoldiqlari asosida paydo bo'lgan. Organik qoldiqlarning parchalanishi hamda neftning paydo bo'lishi yuqori harorat va bosim, radioaktiv nurlanish ta'siri ostida sodir bo'lgan. Turli joylardagi va geologik jinslardagi organik qoldiqlarning tarkibi hamda o'zgarish sharoitlari bir xil bo'lmaganligidan har xil neftlar hosil bo'lgan.

Tashqi ko'rinishiga ko'ra neft o'ziga xos hidli quyuv moysimon suyuqlik bo'lib, turli tusdagi jigar rang ko'rinishga ega. Kerosinni eslatuvchi och rangli neft kam uchraydi, ba'zan deyarli qora rangdagi, suvda cho'kuvchi qovushoq smolalai suyuqlik ko'rinishida ham uchraydi. Odatda neftning zichligi 0,65 dan 1,3 g/sm³ gacha (neftning zichligi uning tarkibidagi smolasimon-asfaltli birikmalar va qattiq uglevodorodlar miqdorini ko'payishi hisobiga ortishi mumkin) bo'ladi. Neftning rangi qancha och bo'lsa, uning zichligi shuncha kam, oquvchanligi esa katta bo'ladi. Neft zichligi bo'yicha uch turga bo'linadi: yengil neft (0,65...0,87 g/sm³), o'rta neft (0,871...0,910 g/sm³) va og'ir neft (0,910-1,3 g/sm³). Yonish issiqligi 43,7...46,2 MJ/kg (10400 - 11000 kkal/kg).

Neft uglerod va vodorod atomlarining turli nisbatlaridagi murakkab aralashmasidir. Uning elementar tarkibi quyidagicha bo'ladi: 83...87 foiz uglerod; 11...14 foiz vodorod; 0,1...1,2 foiz kislorod; 0,02...1,7 foiz azot va 0,01...5,5 foiz oltingugurt.

Tarkibiy qismlarining (uglerod, vodorod, kislorod, azot, oltingugurt) o'xshashligiga qaramay turli joydan olingan neftlarning fizikaviy va kimyoviy xossalari har xil bo'ladi.

Neft tarkibidagi uglevodorodlardagi uglerod atomlari soni 1 dan 50 gacha bo'lishi mumkin. Jumladan, metandan (SN₄) butangacha (S₄N₁₀) bo'lgan oddiy uglevodorodlar odatdagi sharoitlarda gaz holatida bo'ladi, uglerod atomi 15 dan yuqori bo'lgan uglevodorodlar esa qattiq holatda bo'ladi. Yuqoridagilarga ko'ra neft suyuq holatda ham, qattiq holatda ham bo'lishi mumkinligi ko'rinadi, shuningdek tarkibida kislorod, oltingugurt va azot bo'lgan bir qator birikmalarning murakkab aralashmalari suyuq holatda bo'ladi.

Neft massasining asosiy qismini uch guruhdagi uglevodorodlar tashkil etadi: parafinli (alkanlar), naftenli (tsiklanlar) va aromatik (arenlar). Bu guruhlarning tarkibi va xususiyatlari neftni hosil bo'lishi va qazib olingan joyiga bog'liq bo'ladi.

Parafinli uglevodorodlar (S_nN_{2n+2}) neftning asosiy massasini tashkil etadi. Bu turdagi uglevodorodlar jumlasiga quyidagilar kiradi: gazsimon uglevodorodlar (metan SN₄ - dan boshlab), suyuq (pentan S₅N₁₂ - dan boshlab) va qattiq yoki *n* - parafinlar (geksadekan S₁₆N₃₄ - dan boshlab). Gazsimon va qattiq uglevodorodlar suyuq uglevodorodlarda erish xususiyatiga ega bo'lib, harorat ko'tarilishi yoki bosim pasayishi bilan ulardan gazsimon qismi ajralib chiqib, harorat pasayishi bilan yana qattiq holga o'tadi.

Normal parafinli uglevodorodlar oksidlanishga turg'un. Ammo, yuqori harorat (250...300°S) ta'siriga nobarqaror bo'lib, osongina oksidlanadi va portlab yonadi, shu sababli foydalanish uchun yaroqsiz hisoblanadi. Ammo shu xossalari tufayli ular tezyurar dizel dvigatellari uchun mo'ljallangan yonilg'i tarkibiga kiritiladi.

Neft mahsulotlari tarkibida *n*-parafinlardan tashqari izomer uglevodorodlar (*i*-parafinlar) ham bo'ladi, ularning formulasi bir xil ko'rinishda bo'lib, faqat atomlarining fazoviy joylashuvi bo'yicha bir-biridan farqlanadi.

Izoparafinlar xususiyatlari bo'yicha *n*-parafinlardan farq qiladi. Jumladan, *i*-parafinlar mo'tadil haroratlarda oksidlanish xususiyati yuqori, ammo harorat ortishi bilan oksidlanish jarayoni tezligi sekinlashadi, va yuqori haroratli uchastkalarda *n*-parafinlarga nisbatan turg'unligi yuqori bo'ladi. *n* va *i*-parafinlarning bu xususiyatlari yonilg'ilarning ekspluatatsion xossalariga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatadi. Dizel dvigatelini yumshoq ishlashini ta'minlash uchun dizel yonilg'isi tarkibida *n*-parafinlar bo'lishi; benzinlarning detonatsiyaga qarshi xossalari yuqori bo'lishi uchun uning tarkibida *i*-parafinlar bo'lishi lozim.

Shu bilan birga parafinli uglevodorodlarning qotish harorati yuqori, shu sababli qishki dizel yonilg'ilari va moylari tarkibida ularning miqdori cheklangan.

Neft va qayta ishlash mahsulotlari tarkibidagi parafinlarning umumiy miqdori 50...60 foizini tashkil etadi, shuning bilan birga neft mahsulotlari tarkibida neftni 150°S gacha qizdirilganda ajraladigan parafin fraktsiyalari ko'p miqdorda bo'ladi.

Parafinlarning molekulyar massasini ortishi bilan birga ularning zichligi, alangalanish va qaynash haroratlari ham ortadi.

Yonilg'i va moylar tarkibidagi parafinlar yuqori kimyoviy turg'unlikka ega bo'ladi. Odatdagi sharoitlarda ular ko'pchilik reagentlar bilan kuchsiz ta'sirlashadi, xona haroratida birikish reaksiyasiga kirish xususiyatiga ega emas.

Naftenli uglevodorodlar (S_nN_{2n}) tsiklik tuzilishiga ega bo'lib, ularning molekulariga bir-biri bilan o'zaro oddiy valent bog'lanishdagi uglerod atomlarining yopiq halqasi kiradi.

Yonilg'ining yengil fraksiyasi tarkibiga monotsiklik naften uglevodorodlar kiradi, ularning molekulari bitta halqadan iborat bo'lib, besh yoki olti uglerod atomiga ega. Monotsiklanlarning umumiy emperik formulasi S_nH_{2n} ko'rinishida bo'ladi. Monotsiklanlarga tsiklopentan S_5N_{10} va tsiklopentan S_6N_{12} kabi uglevodorodlar kiradi.

Naftenlar parafinlar kabi nisbatan past haroratlarda oksidlanish reaksiyasiga kirishmaydi. Yuqori haroratlarda (400^0S va undan yuqori) tsiklanlarning oksidlanishga qarshi turg'unligi *n*-parafinlarga nisbatan yuqori va *i*-parafinlarga yaqin bo'ladi.

Past haroratda qaynaydigan naftenli uglevodorodlar neft mahsulotlarini qotish haroratini pasaytiradi. Shuning uchun ular qishki yonilg'i va moylash materiallarining qimmatli tarkibiy qismi hisoblanadi. Naftenli uglevodorodlarning yuqori haroratlarda ham oksidlanishga chidamliligi tufayli benzinlarning detanatsiyaga qarshi xususiyatlari yaxshi bo'ladi.

Naften uglevodorodlarning miqdori neftlarda 20...30 foiz va moy fraksiyalarida esa 70 foizgacha bo'ladi.

Aromatik uglevodorodlar (S_nN_{2n-6} ; S_nN_{2n-12}) olti bo'lakli tsiklik (benzoli) yadrodan tarkib topgan. Neft mahsulotlarining yengil fraksiyalarida *monotsiklik* aromatik uglevodorodlar va og'ir fraksiyalarda *politsiklik* uglevodorodlar bo'ladi.

Bir xil molekulyar massadagi aromatik uglevodorodlarning alkanlar va tsiklonlarga nisbatan qovushoqligi, zichligi va qaynash harorati biroz yuqoridir. Harorat pasayishi bilan aromatik uglevodorodlarning qovushoqligi keskin oshadi, bu esa moylash materiallarining xususiyatlariga teskari ta'sir ko'rsatadi.

Aromatik uglevodorodlarning oksidlanish xususiyati ancha pastligi tufayli, ular benzinning detonatsiyaga turg'unligini oshiradi. Aromatik uglevodorodlar dizel yonilgisi tarkibida ularni o'z-o'zidan yonish davrini uzaytiradi va dvigatelni qattiq rejimda ishlashiga sabab bo'ladi.

Qovushoqlik-harorat xossalari yomonligi tufayli aromatik uglevodorodlar moylash materiallariga kam qo'shiladi.

Neft tarkibida 10...15 foiz aromatik uglevodorodlar bo'ladi va qaynash harorati oshishi bilan ba'zi fraksiyalarda bu miqdor ortib boradi.

To'yinmagan uglevodorodlar neftni termik qayta ishlash natijasida hosil bo'ladi. Ular uglerod atomlari orasidagi ikkilangan va uchlangan bog'lanishlar borligi bilan tavsiflanadi. Bu turdagi uglevodorodlar jumlasiga umumiy formulasi S_nN_{2n} ko'rinishida bo'lgan, bitta ikkilangan bog'lanishdagi *olifenli uglevodorodlar* (masalan, etilen S_2N_4) ko'p uchraydi. Shuningdek umumiy formulasi S_nN_{2n-2} ko'rinishida bo'lgan, ikkita ikkilangan bog'lanishdagi *diolefinli uglevodorodlar* ham keng tarqalgan.

Molekuladagi ikkilangan bog'lanishlar ularning kimyoviy faolligini oshiradi. Ular osongina oksidlanadi va birikish hamda zichlash (polimerizatsiya) reaksiyasiga moyil bo'ladi. Molekuladagi ikkilangan bog'lanishlarning soni qancha ko'p bo'lsa oksidlanish jarayoni shunchalik jadal amalga oshadi. Polimerlash natijasida yuqorimolekulyar smola-asfaltli birikmalar hosil qiladi. Shuning uchun ham to'yinmagan uglevodorodlarni motor yonilg'isi va moylarda bo'lishi maqsadga muvofiq emas. To'yinmagan uglevodorodlarning turg'unmasligi natijasida ular saqlanayotgan yonilg'ida, ayniqsa kreking-benzinda, smola hosil bulish jarayonini tezlashtiradi.

Kislorodli birikmalar. Neft va neft mahsulotlarining asosiy organik kislotalarini naftenli guruhlar tashkil etadi. Ular $R-COOH$ ko'rinishidagi karbon kislotalarga ta'luqlidir, bu yerda *R*-uglevodorodli radikal; *SOON*-birikmaning kislota xususiyatiga ega ekanligini ko'rsatuvchi karboksil guruhi.

Naften kislotalar yuqori qaynash haroratiga (200^0S dan yuqori) ega bo'lgan, xona xaroratidagi zichligi 1 g/sm^3 ga teng bo'lgan neft mahsulotlarida yaxshi eruvchi va suvda umuman erimaydigan moyli suyuqlikdir.

Naftenli kislotalar ta'sirida qora metallar zanglamaydi, ammo rangli metallarga (asosan rux va qo'rg'oshin) jadal ta'sir ko'rsatib, ularning tuzlarini hosil qiladi.

Naftenli kislotalarning asosiy qismi neftning yonilg'i-gazoyl fraksiyasi tarkibida bo'ladi.

Oksidlanish jarayonida neft mahsulotlari tarkibida, molekulasida karboksil guruhdan tashqari gidroksil guruh *ON* ishtirok etuvchi *oksikislotalar* ham hosil bo'ladi.

Smola-asfaltli moddalar uglerod, vodorod, kislorod va oltingugurtlarning murakkab birikmalaridir.

Smola-asfaltli moddalar neytral neftli smolalar, asfaltenlar, karbon va karboidlar hamda nordon neftli smolalarga bo'linadi.

Neytral smolalar - yarim suyuq cho'ziluvchan, to'q sariq yoki jigarrang modda bo'lib, kuchli bo'yash xususiyatiga ega. Smolaning zichligi 1 g/sm^3 bo'lib, elementlar tarkibi quyidagicha: 80...85 foiz

uglerod; 10 foiz vodorod; 5-10 foiz kislorod. Emperik formulasi $S_nN_{2n-m}O_p$, bu yerda $n \cdot 16 \dots 69$, $m \cdot 8 \dots 40$ va $p \cdot 1 \dots 3$. Smolalar neft mahsulotlarida oson eriydi, spirt va atsetonda esa qiyin eriydi.

Asfaltenlar qo'ng'ir-qoramtir yoki qora rangdagi qattiq moddalar bo'lib, yaxshi bo'yash xususiyatiga ega. Zichligi 1 g/sm^3 dan ortiq, elementar tarkibi bo'yicha neytral smolalardan tarkibidagi uglerod miqdorining bir muncha ko'pligi va vodorod miqdorining kamligi bilan farq qiladi. Ular neftning yengil fraksiyasi va spirtida erimaydi; benzol, xloroform, neftning og'ir fraksiyalarida, ayniqsa neftli smolalarda kolloidli eritmalar hosil qiladi. Asfaltenlar 300°S dan yuqori haroratlarda parchalanadi.

Agarda neftli smolalar uglevodorodlarni oksidlab polimerlash natijasida olinsa, u holda ularni keyingi zichlashtirish asfaltenlarni hosil bo'lishiga olib keladi va buning natijasida karbon va karboidlar hosil qiladi.

Karbon va karboidlar tashqi ko'rinishi bo'yicha asfaltenlarga o'xshash bo'lib, nisbatan to'q rangga ega. Karbonlar faqatgina oltingurgutli vodorod va pridinda eriydi. Karboidlar erimas birikmalardan tashkil topgan.

Nordon neftli smolalar (asfaltogen kislotalar va ularning angidridlari) - yarim qattiq va qattiq moddalar bo'lib, zichligi 1 g/sm^3 dan yuqori. Ular spirt va xloroformda eriydi, benzinda erimaydi.

Nordon smolalar kislota, oksikislota va boshqalarni polimerlash va kondensatsiyalash natijasida hosil qilinadi.

Smola-asfaltli moddalar asosan neftning og'ir fraksiyasi tarkibida bo'lib, benzin fraksiyalarida bo'lmaydi.

Oltingurgutli birikmalar neft va neft mahsulotlari tarkibida, shuningdek smola-asfaltli moddalar tarkibida, erkin holda bo'ladi.

Ular faol, ya'ni metallar bilan reaksiyaga kiruvchi (oltingugurt vodorodi N_2S , oltingugurt elementi S, merkaptanlar-yoqimsiz hidli uchuvchi suyuqlik) va passiv yoki neytral (sulfidlar)-metallarga ta'sir ko'rsatmaydigan guruhlar bo'linadi. Neytral guruhlar oltingugurt birikmalarining asosiy massasining 70...80 foizini tashkil etadi.

Neft mahsulotlarida faol oltingugurt birikmalarining bo'lishiga ruxsat etilmaydi. Passiv birikmalar kam zararlidir. Ular kam miqdorda surkov moylariga qo'shilsa moylash pardasining chidamliligini oshiradi va yeyilish jadalliligi kamayadi. Yonilgi tarkibidagi oltingugurt birikmalarni bo'lishi maqsadga muvofiq emas, chunki ular yonilg'ini yonish jarayonida suv bilan birikib, o'tkir ta'sirchan kislotalar hosil etuvchi gaz ajratadi. Bu esa dvigatel detallarini jadal korroziyalanishiga sabab bo'ladi.

Azotli birikmalar neft tarkibida oz miqdorda (0,03...0,3 foiz) azot birikmalari bo'lib, ularni neft mahsulotlarini tozalashda chiqarib tashlanadi.

Mineral aralashmalar (naften kislotalarning har xil tuzlari ko'rinishdagi) va suv neft tarkibida eng ko'p miqdorda bo'lib, ular cho'ktirish usuli bilan osongina ajratib olinadi.

Neftni qayta ishlash usullari va yonilg'i-moylash materiallari olish texnologiyasi

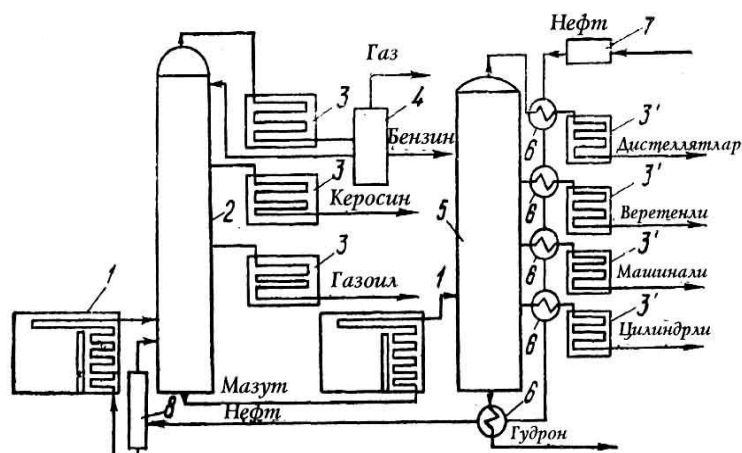
Neftni qayta ishlashning fizikaviy va kimyoviy usullari mavjud. Suyuq yonilg'ining asosiy qismi neftni to'g'ridan-to'g'ri haydash, ya'ni fizikaviy usul asosida (bunda uglevodorodlarning kimyoviy tuzilishi o'zgarmaydi) yoki termik qayta ishlash, ya'ni kimyoviy usul asosida (bunda uglevodorodlarning kimyoviy tuzilishi o'zgaradi) olinadi.

Neftni to'g'ridan-to'g'ri haydash. Neft tarkibidagi uglevodorodlar turli xil fizikaviy va kimyoviy xususiyatlarga ega bo'ladi va shuning bilan birga ularning qaynash harorati ham turlichadir. Neftga dastlabki ishlov berish jarayoni ulevodorodlarning qaynash haroratlarini turlicha ekanligiga asoslangan. Neft maxsus pechlarda qizdirilganda avval undan qaynash harorati past bo'lgan uglevodorodlar, harorat ko'tarilgandan keyin esa qaynash harorati yuqori bo'lgan uglevodorodlar bug'lanadi. Bunda ajralib chiqqan bug'lar sovitiladi, suyuqlikka aylantiriladi va distillyatlar (qaynash haroratlari yaqin bo'lgan fraksiyalar) yig'iladi.

Neftni haydash jarayoni uzluksiz ishlaydigan qurilmalarda bajariladi (1.1-rasm). Bu qurilmalar umumiy texnologik jarayonda neftni bug'lanishi va distillyatlarni fraksiyalarga ajratilishini ta'minlaydi. Neftni haydash natijasida yonilg'i distillyatlari va mazut olinadi. Mazutni keyinchalik kimyoviy qayta ishlash yoki moylash materiallari olish uchun ishlatiladi.

Neftni nasos 7 yordamida 1 MPa bosim bilan distillatlar issiqlik almashtirgichlari 6 orqali (bu yerda $160 \dots 180^\circ\text{S}$ gacha qiziydi) bug'lanish kolonasiga 8 uzatadi. U yerdan neftning yengil qaynaydigan qismi balandligi 15...30 metrli rektifikatsion kolonnaga 2 o'tadi va asosiy qismi quvurli pechga 1 yuboriladi. Neft bu burama pech quvurlaridan o'tib $330 \dots 350^\circ\text{S}$ gacha qiziydi va bug'lanadi. Burama quvurlardan o'tish jarayonida neftni tezligi uzluksiz oshib boradi (agar kirishda 1...2 m/s bo'lsa, oxirida 60...80 m/s gacha yetadi), bu esa neftni bir joyda nihoyatda qizib ketib fraksiyalarga ajralib ketishiga to'sqinlik qiladi. Neftni bug'langan va bug'lanmagan qismlari quvurli pechning burama quvurlaridan rektifikatsion kolonnasiga o'tadi. Bu vaqtda uning tezligi keskin oshadi, bosim pasayadi va qoldiq yengil fraksiyalar bug'lanadi. Neft bug'lari kolonnaning yuqorisida metall likobchalar bilan ajratilgan qismiga ko'tariladi. Kolonnaning tepasidan (likobchalar ustiga) yengil qaynovchi fraksiyalar purkab turiladi. Kolonnani yuqori qismiga ko'tarilgan neft bug'i va purkalgan yengil fraksiyadan iborat aralashma kolonnadan kondensator-gaz ajratgichga 4 uzatiladi. Bunda

aralashmaning bir qismi suyuq holatga o'tadi, ikkinchi qismi esa gaz holatida qoladi. Og'irroq yonilg'i fraktsiyalari rektifikatsion kolonnadan sovutgichlarga 3 uzatilib, ulardan yonilg'i distillyatlarining asosiy fraktsiyalari olinadi: benzinli-40...200°S; ligroinli-120...240°S; reaktiv yonilg'i uchun 150...360°S; gazoyl uchun-230...360°S; kerosinli-150...315°S; dizel yonilg'isi uchun-150...360°S va solyarali-300...400°S. Neftni to'g'ridan-to'g'ri haydashda 10...12 foiz benzin, 15...20 foiz reaktiv yonilg'i yoki kerosin, 15...20 foiz dizel yonilg'isi va 50 foizgacha mazut olinadi. Neftni to'g'ridan-to'g'ri haydash qoldig'i, ya'ni mazut moylash materiallari distillyatlarini olish uchun asosiy xom-ashyo sifatida ishlatiladi.



1.1-rasm. Neftni haydash qurilmasi: 1-quvurli pech (isitgich); 2 va 5-rektifikatsion kolonnalar; 3-sovutgichlar; 4-kondensator-gaz ajratgich; 6-issiqlik almashtirgich; 7-nasos; 8-bug'lanish kolonnasi; quvurli vakuum isitgich.

Mazut quvurli vakuum-isitgich (9) orqali rektifikatsion kolonnaga (5) o'zatiladi. Vakuum isitgichda moyli uglevodlarni parchalanib ketmasligi uchun mazut 410...430°Sgacha qizdirilib bug'laniladi. Shunday qilinsa, mazutni qaynash harorati pasayib, u to'laroq bug'lanadi. Mazutni rektifikatsion kolonnada haydash natijasida yengil qaynaydigan fraktsiyalaridan qovushoqligi past moylar-sanoat moylari va qiyin qaynaydigan fraktsiyalardan esa o'rta va qattiq moylar hamda motor moylari olinadi.

Mazutdan moyli distillyatlar olingach oxirida gudron qoladi. Uni oltingugurt kislotasi bilan qaytadan ishlab, oqartirgach tuproqlar bilan tozalab, qovushoq qoldiq moy (aviatsion moy) olinadi.

Neftni kimyoviy (destruktiv) qayta ishlash usuli kreking jarayoni deyiladi. Bu jarayon yuqori molekullari fraktsiyalarni mayda molekulyar massali fraktsiyalarga parchalanish jarayoniga asoslangan. Bu usulda benzin fraktsiyalarining chiqishi 50...60 foizni tashkil etadi.

Kreking-jarayon katalizatorlar ishtirokida o'tkazilsa, parchalanish katalitik kreking-jarayon deyiladi. Kreking-jarayon-ning o'tishi quyidagi omillarga bog'liq: harorat, bosim, jarayonni o'tish vaqti, xom-ashyo tarkibiga. Mazut 500°Sgacha qizdirilganda 30 s da 30 foiz benzin olinadi.

Kreking-benzinlar tarkibida bir qancha to'ynmagan uglevodorodlar mavjud bo'lib, ular neftni to'g'ridan-to'g'ri haydash yo'li bilan olingan benzinlarda bo'lmaydi. Shuning uchun ham kreking-benzinlar saqlashda turg'unlik xususiyatiga ega bo'lmaydi va detonatsiyaga turg'unligi past. Ularni turg'unligini oshirish maqsadida maxsus suyuqliklar kislotalanishga qarshi me'yorlashtirgichlar aralashtiriladi.

Katalitik kreking 450...590°S haroratda va 0,1...0,2 MPa bosimda katalizatorlar ishtirokida o'tkaziladi. Shu yo'l bilan olingan benzin detonatsiyaga chidamli va kimyoviy turg'un bo'ladi.

Yonilg'i sifatini yaxshilash maqsadida ular kreking qurilmadan o'tkaziladi va bu jarayon reforming deb ataladi. Bu jarayon 460...520°S harorat va 0,98...1,47 MPa bosimda bajariladi, bunda 70...95 foiz benzin ajralib chiqadi. Katalitik reforming benzinlari detonatsiyaga chidamli va kimyoviy turg'un bo'ladi.

Neftni ikkilamchi usullar bilan qayta ishlab olingan yonilg'i distillatlariga ko'p miqdorda turg'un bo'lmagan uglevodorodlar kiradi, ularning barqarorligini maxsus prisadkalar-kislotaga qarshi qo'shimchalar qo'shish yo'li bilan oshirish mumkin.

Tabiiy gaz va kreking gazlardan yengil benzin uglevodorodlarini ajratib olish va suyultirish yo'li bilan gaz benzini olinadi. Ishlatishdan oldin uchuvchan uglevodorodlarni ajratish maqsadida ular barqarorlashtiriladi. Gaz benzini dvigatelni o't oldiruvchi yonilg'i sifatida ishlatiladi yoki u yuqori sifatli qo'shimcha sifatida neftni to'g'ridan-to'g'ri haydashda olingan kreking-benzinga aralashtiriladi.

Surkov moylari tarkibi asosiy moy va prisadkadan (3...20 foiz) iborat. Ular mazutni (neftni to'g'ridan-to'g'ri haydash qoldig'ini) quvurli isitgich va rektifikatsion kolonnada haydash natijasida olinadi. Bu usulni neftni to'g'ridan-to'g'ri haydash usullaridan farqi shundaki, agar neftni

to'g'ridan-to'g'ri haydash atmosfera bosimida bajarilsa, mazutni moy fraktsiyalariga ajratish vakuum ostida bajariladi. vakuumli rektifikatsion kolonnada mazut qovushoqligi har xil darajadagi moy distillyatlariga ajratiladi. Vakuumda haydash mazutni parchalanishdan saqlab, qizdirish haroratini pasaytirib, (420...430°S) moy fraktsiyalarini ajratishni osonlashtiradi.

Mazut to'la haydalgach, gudron qoladi, uni yo'l qurilishida va qurilish qoplamalarida ishlatiladi. Agar kam qovushoqli fraktsiyalar haydalsa, yarim gudron (qovushoq uglevodorodlarni smola-asfaltli moddalar bilan aralashmasi) qoladi. Moy distillyatlari va yarim gudrondan asosan surkov moylari olinadi.

Distillyatlardan olingan surkov moylari distillyat moylar deb ataladi. Yarim gudrondan yuqori qovushoqlili motor va transmissiya moylari (qoldiq moylar) tayyorlanadi.

Ayrim hollarda ma'lum darajadagi qovushoqlikka ega asos (bazaviy) moylarni olish uchun distillyat va qoldiq moylarni ma'lum nisbatlarda aralashtiriladi va aralashma moylar hosil bo'ladi. Moy distillyatlari va yarim gudron tarkibiga uglevodorodlardan tashqari har xil befoyda moddalar ham kiradi: asfalt-smolali moddalar, kislotalar, oltingugurt birikmalari va boshqalar. Bu aralashmalardan tozalangan moylarni ishlatish mumkin.

Yonilg'i-moylash materiallarini tozalash usullari

Tayor mahsulot hisoblanmaydi, chunki ularda uglevodorodlardan tashqari, smola-asfalt moddalari, oltingugurtli birikmalar, organik kislotalar va boshqa kerakmas moddalar bo'ladi. Zararli aralashmalargina emas, balki ba'zi uglevodorodlar (to'yinmagan, polisiklik) hali neft mahsulotlari sifatini yomonlashtiradi. Oltingugurtli birikmalar va kislotalar detallarning korroziyalanishini oshiradi, smola-asfalt moddalari issiq detallarda qurum va lok haydo bo'lishini ko'paytiradi, to'yinmagan birikmalar kimyoviy barqarorlikni (saqlash jarayonida tarkibining o'zgarmasligini) eomonlashtiradi. Ergan qattiq parafinlar qotish haroratini oshiradi, polisiklik uglevodorodlar qovushoqlik xossalarini yomonlashtiradi. Shuning uchun ham ma'lum ekspluatatsion xususiyatlarga ega bo'lgan yonilg'i olish uchun distillyatlarni kimyoviy va fizikaviy usullar qo'llab tozalanadi.

Kimyoviy usulda tozalash - yonilg'i tarkibidagi keraksiz bo'lgan birikmalar reagentlar bilan kimyoviy reaksiyaga kirishishiga asoslangan. Kimyoviy usullarga sulfat kislota, ishqorlar, xlorli metallar yordamida, gidrogenizatsion tozalash va boshqalar kiradi.

Fizikaviy usulda tozalash - yonilg'i tarkibidagi keraksiz bo'lgan birikmalarni eritish yoki ularni sirt-faol moddalarda adsorbtsiyalanishiga (yonilg'i tarkibidagi moddalar yoki gazlarning sirt -faol moddalarda yutilishi) asoslangan. Fizikaviy usullarga selektiv erituvchilar va turli adsorbentlar yordamida tozalash kiradi.

Sulfat kislota bilan tozalash. Bu tozalash usuli sulfat kislotani o'z ichiga oltingugurtli birikmalar (merkaptanlar, sulfidlar, tiofanlar, erkin oltingugurt) hali neft mahsulotlari sifatini yomonlashtiradi. Tozalash jarayonida hosil bo'lgan aralashma *nordon gudron* deyiladi. Bu usulda tozalashda sulfat kislota yonilg'i tarkibidagi parafinli, aromatik va naftenli uglevodorodlar bilan reaksiyaga kirishmaydi. To'yinmagan uglevodorodlar sulfat kislotaga nisbatan sezgir bo'lganligi tufayli tarkibida to'yinmagan uglevodorodlar miqdori ko'p bo'lgan, termik kreking usulida olingan yonilg'ilarni tozalashda *xlorli metall bilash ishlov berish usulidan* foydalaniladi.

Sulfat kislota bilan tozalanganda tarkibida organik kislotalar, nordon efirlar, sulfokislotalar va nordon gudron qoldiqlari hosil bo'lgan yonilg'iga natriy gidroksid (NaON) ishqorining suvdagi eritmasi bilan ishlov beriladi. Bunda hosil bo'ladigan tuzlar ishqorning suvdagi eritmasida tindiriladi va quyib olinadi.

Gidrogenizatsion tozalash. Bu usul yonilg'ini oltingugurtli birikmalar va boshqa zararli qo'shimchalardan tozalashda nisbatan samarali hisoblanadi. Tozalash katalizator (xrom va molibden oksidlari, kobalt va molibden oksidlari aralashmalari) ishtirokida vodorod bilan tozalash usulidir. Bu usul ancha qulay usul hisoblanadi, chunki bunda distillyatlardan osongina chiqarib tashlanadigan uglevodorodlar hosil bo'ladi.

Tozalanadigan yonilg'i vodorod quvurli pechda 375...415°S haroratgacha qizdiriladi, aralashma katalizator to'ldirilgan reaktorga tushadi, bu erda u 1...4 MPa bosim ostida gidrogenlanadi, ya'ni vodorod bilan birikadi. Hosil bo'lgan oltingugurtli va boshqa gazsimon mahsulotlar ishqorlar yordamida chiqarib tashlanadi. Birdaniga tozalanayotgan distillyatdan kislorodli va azotli birikmalar ham chiqarib tashlanadi. Bu usul istiqbolli va iqtisodiy jihatdan foydalidir, chunki bunda tozalangan yonilg'ining sifati va miqdori juda yuqori bo'ladi. Gidrototalash dizel yonilg'ilarini ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. Masalan, tarkibida 1,0-1,3 foiz oltingugurt bo'lgan dizel distilleatlari tozalangandan so'ng tayor mahsulotlarda oltingugurtning miqdori 0,02-0,06 foizdan oshmaydi va 97-98 foiz r=kimyoviy barqaror yonilg' olinadi.

Gidrototalash natijasida yonilg'i tarkibidagi oltingugurt miqdori 10...20 martagacha kamayadi.

Oqartiruvchi tuproq (adsorbentlar) bilan tozalash. Bu usul adsorbentlarning g'ovak sirtlarida qutubli faol birikmalarni (masalan, smolali-asfalt moddalar) tutib qolish xususiyatiga asoslangan. Adsorbent sifatida alyumoslikatlar (tarkibida 75...80 foiz SiO₂ va 10...25 foiz Al₂O₃) ishlatiladi. Bu usuldan tarkibida to'yinmagan uglevodorodlar miqdori ko'p bo'lgan, termik kreking usulida olingan benzinlarni tozalashda foydalaniladi.

Smolali, azotli va oltingugurtli birikmalar adsorbentlarning g'ovak sirtlarida yig'ilib, ular bilan birgalikda chiqarib yuboriladi. Adsorbtsion tozalash yonilg'i bug'larini adsorbentlar (oqartiruvchi tuproq)ning ma'lum qatlamidan o'tkazib, filtrlash yo'li bilan bajariladi. Adsorbentlar miqdori yonilg'i massasining 1...2 foizini tashkil etadi.

Qishki dizel yonilg'ilarini ishlab chiqarishda yonilg'i tarkibidagi yuqori qaynash haroratiga ega bo'lgan parafinli uglevodorodlarni chiqarib tashlash zarurati paydo bo'ladi. Bu jarayoni *parafinsizlantirish* deb ataladi, bunda yonilg'i karbomid $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ bilan aralashtiriladi. Natijada parafin cho'kindiga tushadi. Parafinsizlantirishdan oldingi oquvchanlik chegarasi minus 10°S bo'lgan dizel yonilg'isining parafinsizlantirilgandan keyingi oquvchanligi minus 45 va hatto minus 60°S ga yetadi.

Neftni ikkilamchi usullar bilan qayta ishlab olingan yonilg'i distillyatlari tarkibiga ko'p miqdorda turg'un bo'lmagan uglevodorodlar kiradi, ularning turg'unligini *maxsus qo'shilmalar* qo'shish yo'li bilan oshirish mumkin.

Qo'shilmalar deganda - yonilg'ining u yoki bu xususiyatini yaxshilash maqsadida oz miqdorda (15 foizgacha) qo'shiladigan moddalar tushuniladi.

Moylar har xil usullar bilan tozalanadi: selektiv, kislota-kontaktli, asfaltsizlantirish, parafinsizlantirish va boshqalar.

Selektiv tozalash usuli ko'proq qo'llaniladigan va takomillashtirilgan usuldir. Bu usulda mazut haydashda hosil bo'lgan distillyatlar selektiv eritmalaridan o'tkazish natijasida uning tarkibidagi foydasiz moddalar eriydi. Sig'implarda bu eritmani saqlanishi natijasida uning tarkibida ikkita qatlam hosil bo'ladi: yuqori qatlamida- tozalangan moy, pastki qatlamida esa erituvchi yordamida cho'ktirilgan zararli moddalar aralashmasi. Ekstrakt, ya'ni pastki qismi qaytadan haydaladi va yuzaga chiqqan erituvchini qaytadan ishlatish mumkin bo'ladi.

Kislota-kontaktli tozalash usuli-bu moy distillyatlarini oltingugurt kislotasi bilan aralashtirib smolali moddalarni ajratib olish, so'ngra ishqor eritmasida yuvib, oltingugurt kislotasi qoldiqlaridan tozalashdir.

Asfaltsizlantirish-asfalt-smolali moddalarni maxsus eritmalar (masalan, suyultirilgan propan) yordamida ajratib olish va ularni cho'ktirishdir. Propanni past haroratlarda qaynashini hisobga olib asfaltsizlantirish jarayoni 2,5...4 MPa bosim va $60...85^\circ\text{S}$ haroratda bajariladi.

Parafinsizlantirish-bu moy distillyatlaridan past haroratlarda kristallanuvchi va moyni past haroratidagi xususiyatlarini yomonlashtiruvchi parafinli uglerodlarni ajratib olishdir. Bunda moylarni past haroratlarda quyiladigan eritmalar (atseton, suyuq propan, dixloreten va boshqalar) bilan birlashtiriladi. Eritma sovutilgach, propanli uglerodlar quyiladi va ular filtrlash yoki tsentrifugalash usuli bilan ajratib olinadi. Moylarni tozalash usuli xom-ashyoning sifati va tayyorlanadigan moy sifatiga bo'lgan talabga qarab tanlanadi. Qoldiq moylarni, ayniqsa oltingugurtli moylarni tozalashda ham yuqoridagi usullardan foydalaniladi.

Nazorat savollari

1.Neft deganda nimani tushunasiz? 2.Neft tarkibiga qanday elementlar kiradi? 3.Neftning kimyoviy tarkibi. 4.Neft tarkibidagi parafinli uglevodorodlar. 5.Neft tarkibidagi naftenli uglevodorodlar. 6.Neft tarkibidagi to'yinmagan uglevodorodlar. 7.Neft tarkibidagi aromatik uglevodorodlar. 8.Neft tarkibidagi smola-asfaltli moddalar. 9.Neft tarkibidagi oltingugurtli va azotli birikmalar. 10.To'g'ridan-to'g'ri haydash usuli. 11.Neftga kimyoviy usullarda ishlov berish. 12.Yonilg'ini sulfat kislota bilan tozalash. 13.Gidrogenizatsion tozalash. 14.Adsorbentlar yordamida tozalash. 15.Asfaltsizlantirish. 16.Parafinsizlantirish. 17. Neftdan yonilg'i olishning tamoyili. 18.Suyuq moylar olish usullari. 19. Muqobil xom-ashyolardan yonilg'i olish usullari. 20.Sintetik moylar olish.

3-ma'ruza: Yonilg'ilarni umumiy xossalari va ularning ichki yonuv dvigatellarini ishlashiga ta'siri-2 soat.

O'quv moduli birliklari:

1. Yonilg'ini yonish ko'rsatkichlarining tavsiflari.
2. Neft mahsulotlarining asosiy fizikaviy-kimyoviy ko'rsatkichlari va ularni baholash usullari.

Tayanch so'z va iboralar

Yonilg'ining tarkibi. Yonilg'ining yonishi. Yonilgini yonish issiqligi. Neft mahsulotlarini zichligi. Yonilgini qovushoqligi. Neft mahsulotlarining asosiy fizikaviy-kimyoviy ko'rsatkichlari

Yonilg'ini yonish ko'rsatkichlarining tavsiflari

Yonilg'i deb yonish jarayonida issiqlik energiyasini hosil qiluvchi moddalarga aytiladi. Fizik holatiga ko'ra yonilg'i suyuq, gazsimon, qattiq va kelib chiqishiga qarab tabiiy va sun'iy bo'ladi.

Yonilg'i yonuvchan va yonmas (oksidlovchi) qismlardan iborat. Yonuvchi qismi har xil organik birikmalar yigindisidan iborat bo'lib, uglerod, vodorod, kislorod, azot va oltingugurt birikmalari kiradi. Yonmas (balast) qismi esa mineral aralashmalardan iborat bo'lib, uni tarkibi kul va namlikdan iborat.

Mineral aralashmalar kul va namlikka, tashqi va ichki aralashmalarga ajratiladi. Tashqi aralashmalar yonilg'iga tashqi muhitdan uni qazishda, tashishda yoki saqlashda qo'shiladi, ichkisi esa uning kimyoviy tarkibida bo'ladi.

Yonilg'ilarning yonuvchi qismini kimyoviy tarkibi murakkab va har xil molekulyar massaga ega. Shuning uchun ham yonilg'ilarni sifat tavsifnomasi ularning tarkibidagi elementlarning massalarini foiz miqdori bilan aniqlanadi.

Uglerod S-yonilg'ining asosiy yonuvchi qismidir. Uni oshishi bilan yonilg'ining sifati oshib boradi. Har xil yonilg'i turlari tarkibida 50 dan 97 foizgacha uglerod bo'ladi.

Vodorod N-yonilg'ining ikkinchi tarkibiy elementi bo'lib, miqdori 25 foizni tashkil qiladi. Yonganda uglerodga nisbatan 4 marta ko'proq issiqlik chiqaradi.

Kislorod O-yonmaydi va issiqlik ham chiqarmaydi. Yonilg'ining ichki ballasti hisoblanadi. Uning miqdori yonilg'i turlariga qarab 0,5...4,3 foizni tashkil qiladi.

Azot N-yonmaydi, kislorod singari yonilg'ini ichki ballasti hisoblanadi. Uning miqdori yonilg'ini suyuq va qattiq turlarida 0,5...15 foizni tashkil qiladi.

Oltingugurt S-yonganda ma'lum miqdorda issiqlik chiqaradi, ammo uning yonish mahsulotlari oltingugurt SO₂ va SO₃ angidridlari metall sirtlarni qattiq va suyuq korroziyasiga sabab bo'ladi. Uning yonilg'idagi miqdori 8 foizgacha, neftlarda esa 0,1...4,5 foizgacha bo'ladi.

Kul A-yonilg'ining to'la yonib bo'lgandan keyin qoladigan yonmas qattiq qoldiq qismi bo'lib, zararli, yonish issiqligini pasaytiradi, abraziv yeyilishni kuchaytiradi. Yonilg'ida kul miqdorini ko'payishi yonish issiqligini va yonuvchanligini pasaytiradi.

Namlik W-yonilg'ining foydasiz tarkibiy aralashmasi bo'lib, issiqlikning ma'lum qismini bug'lanishga sarflanishiga olib keladi va buning natijasida yonilg'ining yonishi, issiqligi va harorati pasayadi, zanglash jarayonini tezlashtiradi.

Yonilg'ining elementlar tarkibi va ularning miqdori yonilg'ining turiga qarab har xil bo'ladi. Shuning uchun amalda yonilg'ini elementlar tarkibini uni ishchi, analitik massasiga aylantirib hisoblanadi.

Ishchi yonilg'i - bu iste'molchiga tabiiy holda yetkazib beriladigan yonilg'idir. Uning tarkibida yonuvchi qismidan tashqari namlik va kul bo'ladi.

Ishchi yonilg'ini elementlar tarkibi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$\text{-ishchi massa} \quad C_p + H_p + O_p + N_p + A_p + W_p = 100 \quad \text{foiz}$$

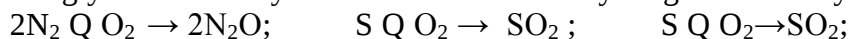
$$\text{-analitik massa} \quad C_A + H_A + O_A + N_A + A_A + W_A = 100 \quad \text{foiz}$$

Gazsimon yonilg'ilarning yonuvchan qismi tarkibiga uglerod oksidi SO, metan SN₄ va boshqa gazsimon uglevodorodlardan tashqari (C_nH) atomlari 4 dan oshmagan uglevodorodlar kiradi. Bunda asosiy issiqlik beruvchi qismi metan va boshqa og'ir uglevodorodlar bo'lib, uglerod oksidi biroz issiqlik beradi xolos. Ballast qismi yonmas gazlar azot, karbonat SO₂ va oltingugurtli gazlar, kislorod O₂ va suv bug'laridan N₂O iborat.

Yonilg'ini yonishi-bu tez uchuvchan zanjirli oksidlanish reaksiyasi bo'lib, buning natijasida kimyoviy energiya issiqlik energiyasiga aylanadi. Oksidlanish jarayonini yonish jarayoniga aylanishi uchun faol zarrachalarni tez ko'chishini va uglevodorodlarni parchalanishini tezlashishini ta'minlashi keraq bu sharoit faqat muhitdagina bo'ladi, shuning uchun yonishdan oldin suyuq yonilg'i gaz holatiga

aylantiriladi va keyin tashqi manbaadan yoki yonilg`ining ichki ekzotermik reaksiyasi hisobiga yondiriladi.

Yonilg`ini to`la yonishini ta`minlaydigan kislorod miqdorini aniqlash uchun uning tarkibiga kiradigan elementlarning yonish reaksiyasini ifodalovchi nazariy tengliklardan foydalaniladi:



Demak 1 kg uglerod to`la yonishi uchun  $32/12 \cdot 2,67$  kg kislorod, 1 kg vodorod uchun  $16/2 \cdot 8$  kg kislorod va 1 kg oltingugurt uchun  $32/32 \cdot 1$  kg kislorod kerak bo`ladi. Demak, 1 kg yonilg`ini to`la yonishi uchun (massa foiz hisobida) quyidagi kislorod miqdori (yonilg`i tarkibidagi kislorodni hisobga olgan holda) kerak bo`lar ekan:

$$L_{O_2} = (2,67C + 8H + S - O_2)/100$$

Bu yerda yonilg`i tarkibidagi kislorod to`la yonish uchun sarflangan deb hisoblangan. Aslida dvigatelda yonilg`ini yondirish uchun sof kislorod berilmaydi, tarkibida kislorodning massasi 23,2 foiz bo`lgan havo beriladi (havoning qolgan qismi, 77 foizga yaqini asosan azot bo`lib, yonishda qatnashmaydi). Shunda 1 kg yonilg`ini to`la yondirish uchun talab qilinadigan havoning nazariy miqdori quyidagicha bo`ladi:

$$L_{X.X} = (2,67C + 8H + S - O_2)/23,2$$

1 kg benzinni yonishi uchun 14,9 kg, dizel yonilg`isini uchun 14,8 kg, etil spirti uchun 9,0 kg va metil spirti uchun 6,5 kg havo kerak bo`ladi.

Gaz holdagi yonilg`ilarni yonishi uchun nazariy talab qilinadigan havo miqdori (m^3) gazning hajmiy tarkibiga asosan (foiz) aniqlanadi:

$$L_H = \frac{0,5(CO + H_2) + 2CH_4 + 3C_nH_m - O_2}{21},$$

bu yerda n, m-uglerod va vodorod atomlari soni;

21-kislorodning havodagi (hajm bo`yicha) miqdori.

Moddalarning bir-biri bilan qoldiqsiz reaksiyaga kiradigan miqdoriy tarkibi nisbatini stexiometrik tarkib deyiladi. Aslida bunga erishish qiyin. Ekspluatatsiya sharoiti va dvigatellarni ishlash tartiblarini o`zgaruvchanligi tufayli, dvigatellarni yonish yonish kamerasiga kiradigan haqiqiy yonilg`i-havo aralashmasining tarkibi nazariy talab qilinganidan farq qiladi. Aralashmada havoning miqdori yetarli yoki yetarli emasligi havoning ortiqchlik koeffitsienti bilan xarakterlanadi. Bu koeffitsient haqiqiy miqdoriga nazariy (zarur) miqdorini nisbatiga aytiladi, ya`ni:

$$\alpha = \frac{L_{X.H.}}{L_{X.X.}}$$

Yonilg`i aralashmasining stexiometrik miqdori va tarkibi normal deyiladi, agar  $\alpha = 1$  bo`lsa, agar $\alpha < 1$ bo`lsa, quyuq aralashma va  $\alpha > 1$  bo`lsa, suyuq aralashma deyiladi. Suyuq aralashmada yonilg`i to`la yonib uning kimyoviy energiyasi to`la ajraladi. Quyuq aralashmalarda havoning yetishmasligi tufayli yonilg`i to`la yonmaydi, shuning uchun ular tejamsiz hisoblanadi. Shu bilan birgalikda suyuq aralashmalarga nisbatan tez sur`atlar bilan va bir me`yorda yonib, vaqt birligida ko`p issiqlik energiyasini chiqaradi. Shuning uchun to`yinmagan suyuq aralashmalar- tejamlil va quyuq aralashmalar esa quvvatli aralashmalar hisoblanadi.

Havoning ortiqchalik koeffitsientining miqdori ishlatiladigan yonilg`ini miqdori, uning yonish sharoiti, dvigatelning konstruksiyasiga bog`liq (2.1-jadval).

2.1-jadval. Havoning ortiqchalik koeffitsienti qiymatlari

Yonilg`ining turlari	α
Gazsimon yonilg`i	1,05...1,20
Benzin	1,05...1,15
Dizel yonilg`isi	1,20...1,40
Motor yonilg`isi	1,50...1,70
Ko`mir (qo`ng`ir), torf, o`tin	1,50...2,00
Koks, antratsit	1,40...1,60

Yonilg`ining yonish issiqligi. Yonilg`ining yonish jarayonidagi kimyoviy jarayonlar reaksiyalari yonilg`i va havoni aralashishi dif-fuziyasi, issiqlik almashishi kabi fizik xossalar, gidrodinamik va gazodinamik jarayonlar bilan bog`langan holda o`tadi. Yonishning quyidagicha turlari mavjud.

Gamogen yonish-yonilg`i va oksidlanuvchi gazsimon holatda bo`ladi; Geterogen yonish-reaksiyaga kiruvchi moddalar har xil agregat holatida (gazsimon,...) bo`ladi.

Yonilg'ining yonish issiqligi deb, yonilg'ining massa birligi-1kg suyuq yoki qattiq yonilg'ini 1 m³ gazsimon yonilg'i to'la yonganda ajralib chiqadigan issiqlik miqdoriga aytiladi. Yonilg'ini yuqori va quyi yonish issiqligi bo'ladi.

Massa va hajm birligidagi yonilg'ining to'la yonishi natijasida hosil bo'lgan va yonish mahsulotlarini boshlang'ich haroratigacha sovutilganda sovutuvchi muhitga beriladigan issiqlik miqdori yuqori yonish issiqligi deb ataladi.

Ichki yonuv dvigatellarida ishlatiladigan gazlar yuqori haroratda tashqariga chiqarib tashlanadi, ularning harorati tashqi muhit haroratidan ancha yuqori bo'ladi va o'zi bilan suv bug'ini kondensatlanishiga sarflanadigan issiqlik miqdori hisobga olinmaydi. Massa yoki hajm birligidagi yonilg'i yonganda hosil bo'ladigan issiqlik miqdoridan suv bug'ining kondensatlanishiga sarflanadigan issiqlik miqdorining ayirmasi yonilg'ining pastki yoki ishchi yonish issiqligi deyiladi.

Amaliy maqsadlarda yonish issiqligini (kJ/kg) D.I.Mendeleev formulasi bilan aniqlash mumkin:

Suyuq yoki qattiq yonilg'ining yuqori yonish issiqligi

$$\Omega_{IO} = 339C + 1256H - 109(O - S)$$

Suyuq yoki qattiq yonilg'ining quyi yonish issiqligi

$$\Omega_K = 339C + 1062H - 109(O - S)$$

Quyi va yuqori yonish issiqliklari orasidagi bog'lanish

$$\Omega_K = \Omega_{IO} - 25(9H + W)$$

bu yerda: C, H, O, S - yonish tarkibidagi elementlar gaz holidagi yonilg'ilar uchun:

Gaz holidagi yonilg'ilar uchun:

a) quruq massa hisobida

$$\Omega_{IO} = 128(CO + H_2) + 339CH_4 + 639C_n \cdot H_m$$

b) ishchi massasi uchun:

$$\Omega_{CH} = 128CO + 108H_2 + 356CH_4 + 589C_n \cdot H_m$$

Gazsimon yonilg'i ishchi massasini hajmiy yonish issiqligi miqdori:

$$\Omega_{PB} = \Omega_{CB} \frac{0,805}{0,805 + W} \quad \text{yoki} \quad \Omega_{PH} = \Omega_{CH} \frac{0,805}{0,805 + W},$$

bu yerda: 0,805-1 m³ suv bug'ining hajmi, kg;

W-1 m³ gazdagi suv bug'larining miqdori, kg.

1 kg uglerod to'la yonganda 34100 kJ issiqlik ajralib chiqadi, 1 kg vodorod yonganda esa-117200 kJ.

Dvigatellarda yonilg'i bilan havoning aralashmasi yonadi. Bunda chiqadigan issiqlik miqdori yonish issiqligiga va aralashma tarkibidagi havo miqdoriga bog'liq. Benzinning havo bilan aralashmasi to'la yonishida 3430...3480 kJ/m³ yoki 2780...2890 kJ/kg issiqlik ajraladi. Ammo amalda dvigateldan chiqadigan issiqlik miqdori ancha kam, chunki aralashma tarkibi va yonish kamerasini hamma nuqtalarida ham aralashmani stexiometrik tarkibini ta'minlash qiyin.

Shuning uchun dvigatelning quvvatiga yonilg'ini yonish issiqligi emas, yonuvchi aralashmani issiqligi ta'sir etishini nazarda tutish keraq

Yonuvchi aralashmaning yonish issiqligini quyidagicha aniqlash mumkin:

$$q_H = \frac{\Omega_{II}}{(1 + \alpha \cdot L_{x.H.})}$$

Havoning ortiqlik koeffitsienti oshishi bilan 1 kg yongan mahsulotning beradigan issiqlik miqdori kamayadi (2.1-rasm).

Boy aralashmada yonilg'i to'la oksidlanmaydi va havo miqdorining kamayishiga qaramasdan 1 kg yoqilgan mahsulot hisobiga ajratilgan issiqlik miqdori kamayib boradi. Agar aralashma juda quyuq va juda suyuq bo'lsa ham u alangalanmaydi (chunki uning is-siqlik ajratishi past). Chunki yonuvchi aralashmaning ma'lum yonish chegaralari mavjud.

Agar yonuvchi aralashmaning tarkibi alangalanish chegarasiga yaqin bo'lsa, u juda sust yonadi. Quyuq (boy) aralashmalarda bu kislorod yetishmasligi natijasida bo'lsa, suyuq (kambag'al) aralashmalarda-issiqlikni bir qismini ortiqcha havoni isitishga sarflanishidan bo'ladi (2.2-rasm).

Har xil yonilg'ilarni energetik qiyoslash, ularni zahiralarini hisobga olish, me'yorlash va rejalashtirish maqsadlarida shartli yonilg'i o'lchov birligi qabul qilingan bo'lib, uning yonish issiqligi 29,33 MJ/kg ga teng. Har xil yonilg'ining issiqlik ekvivalenti o'sha yonilg'ining past yonish issiqligi nisbati bilan aniqlanadi:

$$E = \frac{\Omega}{29,33}$$

Haqiqiy yonish harorati T_X nazariy yonish haroratidan T_H gazlar orqali issiqlikning isitish sirtlariga tarqatish tufayli kam bo'ladi va quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$T_X = (Q_O + Q_C^\beta \cdot \eta_T - q - q_{duc}) / \Sigma V_F C_F,$$

bu yerda: Q_O - yonilg'i va havodagi yonish issiqligini solishtirma miqdori;

Q_C^β - yonilg'i yonish issiqligining solishtirma miqdori, kJ/kg;

η_T - dvigatelning foydali ish koeffitsienti (f.i.k);

q - yonilg'i massa birligiga to'g'ri keladigan, yonganda isitish sirtlariga beriladigan issiqlikning solishtirma miqdori, kJ/kg;

V_F - yonish mahsulotlari ayrim komponentlarining hajmi, m³/kg;

S_G - yonish mahsulotlari ayrim komponentlarining hajmiy issiklik sig'imi kalorimetrik yonish harorati T_q kJ/kg, grad.

Yonish mahsulotlarini sifatini aniqlash. Yonilg'i yonishidan hosil bo'lgan mahsulotlarni sifati, yonilg'i yonish jarayonini ham xarakterlaydi. Masalan, yonish mahsulotida uglerod oksidini SO tamoman yo'qligi yonilg'ini to'la yonishidan dalolat beradi; SO va N₂ borligi -chala yonishini ko'rsatadi.

Yonish mahsulotlarining tarkibi gaz o'lchagich va boshqa asboblari aniqlanadi. Bunda is gazi SO₂, kislorod O₂ va uglerod oksidi SO miqdori aniqlansa, azot miqdori analitik usulda quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$N_2 = 100 - (CO_2 + O_2 + CO),$$

yonilg'ining yonish mahsuloti tarkibiga qarab, havoning ortiqlik koeffitsientini aniqlash mumkin:

$$\text{-yonilg'ini chala yonishida- } \alpha = \left[1 - \frac{3,76 \cdot (O_2 - 0,5CO)}{N_2} \right]^{-1};$$

$$\text{-yonilg'ini to'la yonishida- } \alpha = \left[1 - \frac{3,76 \cdot O_2}{N_2} \right]^{-1};$$

2.2-jadval. Natural yonilg'ini shartli yonilg'iga aylantirish o'rtacha issiqlik (kaloriyali) ekvivalentlari

Yonilg'i turi	E	Yonilg'i turi	E
Mazut	1,37...1,43	Er osti gazi	0,11
Pechka yonilg'isi	1,45	Suyultirilgan gaz	3,10
Dizel yonilg'isi	1,45	Propan	3,10
Benzin	1,49	Butan	4,05
Motor yoqilgisi	1,43	Slanets moyi	1,35
Neft	1,43	Torf	0,60
Neft gazi	1,50	Utin(yoroch)	0,25
Tabiiy gaz	1,26	Ko'mir	0,28...0,29

2.3-jadval. Yonilg'ining va yonilg'i-havo aralashmasining yonish issiqligi

Yonilg'i turi	Yonish issiqligi		Havoning nazariy miqdori
	Yonilg'i	Yonilg'i-havo aralashmasi	
Benzin:			
- aviatsion benzin	44380	2788	14,9
- avtomobil benzini	43961	2780	14,8
Kerosin	42915	2767	14,5
Dizel yonilg'isi	49705	2771	14,4
Etil spirti (96 foiz)	25958	2763	8,4
Benzol	39356	2771	13,2

Suyultirilgan aralashmani bir tekis yonishi ta'minlansa, dvigatelni tejamkorligi oshadi, chunki yonish mahsulotlarini haroratini pasayishi natijasida dvigatelning indikatorli foydali ish koeffitsientli oshadi. Ayniqsa, forkamerali-fakelli dvigatellarida suyuq aralashma forkameradan otilib chiqayotib fakeldan yondirilishi natijasida yonilg'i to'la yonadi, ishlab chiqarilayotgan chiqindi gazlardagi zararli moddalar kamayadi va yonilg'i sarfi 10... 18 foizga pasayadi.

Ichki yonuv dvigatellari oddiy ekspluatatsiya sharoitida biroz suyultirilgan ishchi aralashmada ($\alpha = 1,05... 1,15$) ishlab, uning tejamli ish tartibini ta'minlaydi. Vaqtincha yuklama oshganda esa, qisqa

vaqt quyultirilgan ($\alpha = 0,90 \dots 0,95$) ishchi aralashmada ishlaydi, bu holda yonilg'ini to'la yonmasligi sababli yonilg'i biroz ortiqcha sarflanadi.

Neft mahsulotlarining asosiy fizikaviy-kimyoviy ko'rsatkichlari va ularni baholash usullari

Neft mahsulotlarining sifati ularning energetik tavsifnomasi hamda fizikaviy (zichligi, qovushoqligi, bug'lanuvchanligi va boshqa-lar) va kimyoviy (turg'unligi, zanglashga faolligi va boshqalar) xos-salari bilan aniqlanadi, bu ko'rsatkichlarning hammasi ham muhim. Ularning biri bilan mahsulotning standart talablariga javob berishi, unga mos kelishi nazorat qilinsa, boshqa ko'rsatkichlar yordamida yonilg'i ekspluatatsiya sharoitida qanday ishlashi va boshqalarni bilish mumkin. Ko'rsatkichlar umumlashgan holda neft mahsulotini sifatini aniqlab, uni ishlatish mumkinligiga yoki mumkin emasligiga baho beradi.

Neft mahsulotlarining zichligi - bu hajm birligidagi neft mahsulotlarining massasi. Neft mahsulotlarining tarkibiga kiradigan uglevodorodlarning zichligi har xil. Parafinli uglevodorodlarning zichligi aromatik uglevodorodlarning zichligiga nisbatan kam, neftenli uglevodorodlar o'rtacha zichlikka ega. Uglevodorodlarning oson qaynaydigan fraktsiyalarini zichligi kam, qiyin qaynaydigan fraktsiyalarning zichligi yuqori.

Amalda absolyut zichlik emas, nisbiy zichlik aniqlanadi. Nisbiy zichlik—bu neft mahsulotlarini 20°S dagi zichligini, shu hajmdagi suvni 4°S dagi zichligi nisbatiga teng. Bu neftedensimetr (ariometr) bilan aniqlanadi (2.1-rasm).

Zichlik aniqlanayotgan harorat bilan 20°S farq qilayotgan hollarda zichlikni standart haroratdagi qiymati quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$P_{20} = P_T \cdot \gamma(t - 20), \text{kg/m}^3,$$

bu yerda P_T —20°S dan farq qilayotgan holdagi zichlik;

γ —harorat har bir 1°S da uzayishini hisobga oladigan tuzatish koeffitsienti 0,515...0,910 kg/m³.grad
t—zichlik aniqlanayotgan harorat.

Quyuqlashgan suyuqliklarni zichligini aniqlash uchun neftedensimetr bilan to'g'ridan-to'g'ri aniqlash qiyin, tekshirilayotgan suyuqlik zichligini aniq eritgich bilan ma'lum nisbatda aralashtiriladi, aralashmani zichligi aniqlanadi va quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$\rho = 3\rho_1 - 2\rho_2,$$

bu yerda ρ, ρ_1, ρ_2 —tekshirilayotgan suyuqlik aralashma va eritgich zichliklari, kg/m³.

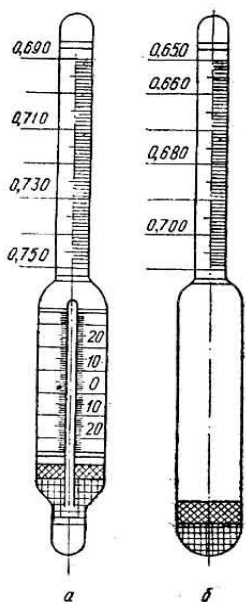
Ayrim neft mahsulotlarining zichligi qo'yidagicha: benzin-0,735...0,750; dizel yonilg'isi-0,835...0,860; motor moyi 0,890...0,930 g/sm³

Yonilg'ining zichligi uni xususiyatini muhim tavsifnomasi bo'lib, dvigatelni energetik ko'rsatkichlari, yonilg'i berish va aralashma hosil qilish parametrlarini aniqlaydi.

Zamonaviy benzinli va tez yurar dizelli dvigatellar tsilindrlarida yonilg'ining yonishi juda jadal suratlarda amalga oshada, yonilg'ining yonishi uchun sekundning mingdan bir ulushi miqdorida vaqt sarflanadi. Yonilg'ini bu darajada tez yonishi ta'minlanishi uchun yonilg'i yonish jarayoni boshlanishidan oldin to'la bug'lanishi va shu bilan birga yonilg'i bug'lari havo bilan ma'lum nisbatlarda (1:15 nisbatdagi aralashma me'yordagi aralashma hisoblanadi) yaxshi aralashishi (ishchi aralashma hosil qilish jarayoni) lozim. Benzinli dvigatellarda ishchi aralashmadagi benzin miqdori ma'lum kesimla va shaklli teshigi bo'lgan jiklyorlar yordamida rostlanadi. Qalqovuchli kameradan aralashtirish kamerasiga uzatiladigan benzin miqdori benzinning qovushoqligiga va zichligiga bevosita bog'liq.

Yonilg'ining zichligi deganda - hajm birligiga to'g'ri keladigan yonilg'i massasi tushuniladi. Avtomobil benzinnlarining zichligi 690...810 kg/m³ orolig'ida bo'ladi. Yonilg'i zichligi haroratni o'zgarishi ta'sirida kam o'zgaradi. Havo harorati har 10°S ga pasayganda uning zichligi faqat 1 foizga ortadi.

Yonilg'ining qovushoqligi (yopishqoqlik, ichki ishqalanish) suyuqliklarning ular oqimini yuzaga keltiruvchi tashqi kuchlar ta'siriga qarshiligini ifodalovchi xossasidir. Qovushoqlik asosan harorat va yonilg'i tarkibiga bog'liq. Absalyut (dinamik va kinematik) va shartli qovushoqlik tushunchalari ishlatiladi. Yonilg'ining qovushoqligi mahsus asboblarda - viskozimetrlar yordamida aniqlanadi.

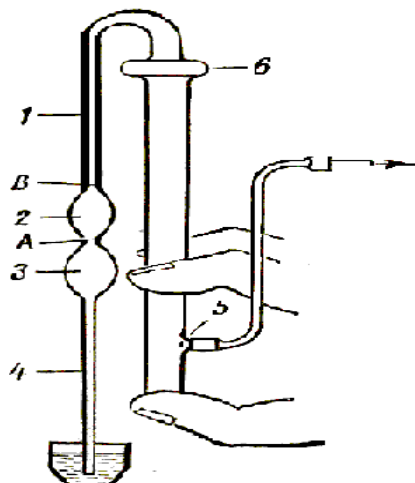


2.1-rasm. Neftedensimetr (ariometr)

Dinamik qovushoqlik deganda suyuqlikning ichki ishqalanish koeffitsienti tushuniladi. Dinamik qovushoqlik birligi sifatida - bir-biridan 1 m masofada joylashgan oʻzaro parallel 1 m^2 oʻlchamdagi ikki qatlamni 1 N ga teng kuch taʼsiri ostida 1 m/s tezlik bilan oʻzaro harakatini taʼminlovchi qovushoqlik qabul qilingan. Oʻlchov birligi sifatida $\text{Pa}\cdot\text{s}=\text{N}\cdot\text{s}/\text{m}^2=\text{kg}/(\text{m}\cdot\text{s})$ qabul qilingan.

Kinematik qovushoqlik deb suyuqlikni ichki ishqalanishini solishtirma koeffitsientiga aytiladi. Davlat standartlarida koʻpchilik neft mahsulotlari uchun kinematik qovushoqlik koʻrsatiladi. Suyuqlikning kinematik qovushoqligi uning dinamik qovushoqligini zichligiga nisbatiga teng. Kinematik qovushoqlik birligi sifatida $1 \text{ m}^2/\text{s}$ ($10^{-6} \text{ m}^2/\text{s} = 1 \text{ mm}^2/\text{s}$) qabul qilingan.

Kinematik qovushoqlikni aniqlashda turli xil viskozimetrlardan foydalaniladi. Pinkevich viskozimetrlaridan (2.2-rasm) keng foydalaniladi. Bu turdagi viskozimetrlarda kinematik qovushoqlikni aniqlash tartibi quyidagicha:



2.2-rasm. Pinkevich viskozometri

Tajriba oʻtkazishdan oldin viskozimetr benzin yordamida yaxshilab tozalanadi. Soʻngra asbob havoda quritiladi. Tekshirilayotgan neft mahsuloti qogʻoz filtrlar yordamida tozalab olinadi. Tozalangan neft mahsuloti oʻlchash menzurkasiga quyiladi. Neft mahsuloti quyiladigan idishga qovushoqlik oʻlchash asbobi joylashtiriladi. Asbobning chiqarish teshigiga 5 rezina shlang kiritiladi, tirsakka 6 tiqin tiqib, asbobni neft mahsuloti quyulgan idishga toʻntariladi va teshik 5 orqali mahsulotni uning «B» belgisigacha tortib toʻldiriladi. Soʻngra asbobni neft mahsuloti toʻldirilgan idishdan chiqarib olinadi. Tirsakdan 6 esa tiqin olib tashlanadi.

Neft mahsuloti bilan toʻldirilgan viskozimetr shtativga oʻrnatilib, suyuqlik toʻldirilgan idishga joylashtiriladi (2.3-rasm). Shlang chiqarish teshigidan 5 olinib trubkaga 3 kiydiriladi. Idishdagi suyuqlik standartda koʻrsatilgan haroratgacha qizdiriladi va bu haroratda neft mahsuloti bilan toʻldirilgan viskozimetr 15 daqiqa turishi lozim. Soʻngra shlang 8 orqali

asbobning yuqorigi sharsimon kengayishining 1/3 qisimgacha neft mahsuloti soʻrib olinadi va quyib yuboriladi. Neft mahsuloti naycha 4 orqali qaytib oqishni boshlab «A» belgisiga yetganda (ikki kengayishlar oraligʻida) sekundometr ishga tushiriladi va «V» belgisiga yetganda toʻxtatiladi, oʻtgan vaqt

qayd etiladi. Shu tariqa tajriba besh marta takrorlanadi va oʻrtacha vaqt aniqlab olinadi. Oʻrtacha arifmetik qiymatga asosanib kinematik qovushoqlik quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$\nu_{20} = C \cdot \tau_{ypm}$$

bu yerda: τ_{ypm} - suyuqlikni oqib tushishi uchun sarflanadigan vaqtning oʻrtacha arifmetigi, s;

S - viskozimetr doimiysi, mm^2/s .

Avtomobil benzinlarining 20°S haroratdagi qovushoqligi 0,5 dan 0,7 mm^2/s gacha boʻladi. Haroratni pasayishi natijasida avtomobil benzinlarining qovushoqligi sezilarli darajada ortadi (yonilgʻi zichligini haroratga bogʻliq oʻzgarishiga nisbatan taxminan 10 barobar tezroq) ortadi.

Kinematik va dinamik qovushoqlik oʻzaro suyuqlikning zichligi bilan quyidagicha bogʻlangan:

$$\nu = \eta / \rho$$

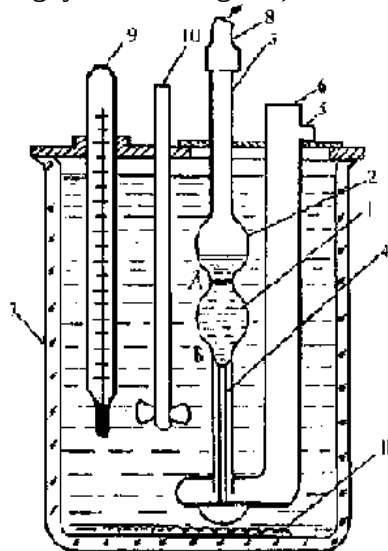
Yaʼni suyuqlikning kinematik qovushoqligini uni dinamik qovushoqligini oʻsha haroratdagi zichligini nisbatiga teng.

Kinematik qovushoqlikni oʻlchov birligi stoks (St) yoki undan 100 kichik birlik santistoksdır (cSt). Toza (distillangan) suvning $20,22^\circ\text{S}$ da qovushoqligi 1sSt ga teng. SI tizimida kinematik qovushoqlik m^2/s da oʻlchanadi.

Neft mahsulotlarini kinematik qovushoqyaigi DAST 33-82 asosida viskozimetrlar yordamida aniqlanadi va yuqori chastotali dvigatellar uchun 20°S da, past chastotali dvigatellar uchun 50°S da, motor moylari uchun 100°S da meʼyorlanadi.

Yonilgʻining qovushoqligi uning harorati va kimyoviy tarkibiga bogʻliqdir. Qovushoqlik dvigatelga yonilgʻini oʻzatilishiga, dvigatel tsilindrlaridagi yonish jarayoniga, yonilgʻining past

2.3-rasm. Kinematik qovushoqlikni aniqlash asbobi



haroratli xususiyatlariga ta'sir ko'rsatadi. Neft mahsulotlarining shartli qovushoqligi, suvni 20°S dagi qovushoqligidan ancha ko'p yoki ozligini ko'rsatadi va shartli gradus (OVU) bilan ifodalanadi, o'lchov birligiga ega emas.

Buni DAST 6258-85 asosida VU tipidagi viskozimetr bilan aniqlanadi. Buning uchun VU viskozimetrda o'lchanayotgan haroratda 200 ml sinalayotgan suyuqlik o'tish vaqti distillangan suvni 20°S haroratda o'tish vaqti bo'lib hisoblanib, ularning nisbati aniqlanadi.

Shartli qovushoqlikdan kinematik qovushoqlikka quyidagi formula bilan o'tiladi:

$$\nu = 10^{-4} (0,0731Y_1 - 0,631 / BY_1)$$

bu yerda VU_1 - suyuqlikning oqish vaqti.

Neft mahsulotlari tarkibi DAST 2477-65 ga asosan aniqlanadi. Tiniq yonilg'ilarda (benzinda) suv borligini shisha tsilindrlarga olingan namunani 1,5...2 soat davomida tindirib, cho'ktirish yo'li bilan aniqlanadi.

Yoz mavsumidan qish mavsumiga o'tilganda, havo haroratining 50°S gacha o'zgarishi (pasayishi) natijasida benzinning qovushoqligi 1,5 barobarga ortadi.

Yonilg'ining qovushoqligi qancha past bo'lsa, u havo bilan shuncha yaxshi aralashadi.

Yonuvchi aralashmani tayyorlashning benzinni diffuzor mintaqasiga uzatilishidan keyingi bosqichi yonilg'ini to'zitalishidir. Yonilg'i to'zitalganda hosil bo'ladigan tomchilar qanchalik mayda bo'lsa, yonilg'i shunchalik tez va to'la bug'lanadi. Yonilg'ini to'zitalish darajasiga birinchi navbatda yonilg'ining qovushoqlik va sirt taranglik kuchi ta'sir ko'rsatadi. Yonilg'ining qovushoqligi va sirt taranglik kuchi qanchalik kichik bo'lsa, yonilg'ini to'zitalishida hosil bo'ladigan tomchilarning o'lchamlari shunchalik kichik bo'ladi. Avtomobil benzinlarining barcha markalarni sirt taranglik kuchi deyarli bir xil bo'lib, 20°S haroratda 20...24 mN/m ni tashkil etadi, ya'ni suvning sirt taranglik kuchidan 3,5 barobarga kam.

Shunday qilib, avtomobil yonilg'ilarining zichligi, sirt taranglik kuchi va asosan qovushoqligi ishchi aralashma hosil bo'lishiga ta'sir etadi, shuning uchun aralashma tarkibini rostlovchi qismlarni sozlashda bu ko'rsatkichlarni inobatga olish zarur.

Shuningdek karbyuratorlarni sozlashda yonilg'ining yonish issiqligini ham hisobga olish lozim. Yonilg'ining yonish issiqligi deganda, 1 kg suyuq yoki 1 m³ gazsimon yonilg'i to'la yonganda ajralib chiqadigan issiqlik miqdoriga tushuniladi. Yonilg'ining yonish issiqligi qanchalik yuqori bo'lsa, avtomobilni 1 km bosib o'tadigan masofasi yoki 1 soat ish vaqti uchun sarflanadigan yonilg'i miqdori shunchalik kam bo'ladi. Avtomobil benzinlari uchun yonish issiqligi 43500...44500 KJ/kg oralig'ida bo'ladi.

Dizel yonilg'isida suv borligini aniqlash uchun olingan namuna yaxshi aralashtiriladi, agar suv bo'lsa, yonilg'i rangi o'zgaradi va loyqaroq tus oladi.

Neft mahsulotlarining tutaqish (birdan yonish) va alangalanish harorati, ularning yong'inga nisbatan xavfliligini va tarkibini bir xilligini baholash uchun aniqlanadi.

Tutaqish harorati deb, shunday minimal haroratga aytiladiki, neft mahsulotini qizdirganda uni ustida hosil bo'lgan bug'lar ochiq alanga tegizganda yonib ketadi.

Alangalanish harorati-shunday minimal haroratki, ochiq alanga ta sirida neft mahsuloti 50 s dan ortiq yonib turadi. Bu haroratlarni aniqlashda past haroratda qaynaydigan neft mahsulotlarini (dizel yonilg'isi) sinashda usti berk asboblardan (DAST 6356-75) hamda alangalanish va yonish harorati yuqori mahsulotlarni (surkash moyi) - ochiq turdagi asboblardan (DAST 4333-84) foydalaniladi.

Qotish harorati DAST 20287-74 ga asosan neft mahsulotini probirkaga solib sovutiladi. Keyin probirka 45° ga og'adi, agar neft mahsulotini holati 1 min davomida o'zgarmay qolsa, o'sha qotish harorati deyiladi.

Benzin va dizel yonilg'isini -40...60°S gacha sovutilganda ham suyuq holda qoladi. Lekin yonilg'i tarkibida shunday uglevodorodlar (parafinli va benzolli) bo'lishi mumkinki, ular sovushda kristal holida cho'kma hosil qiladi.

Loyqalanish harorati - bu yonilg'ining bir xilligini buzilishi, kichik kristallar va pufakchalar hosil bo'lish haroratidir. Bu haroratda dag'al tozalagich filtrdan o'tib, mayda filtrda to'xtab qoladi, yonilg'i uzatishda uzilishlar hosil bo'ladi.

Kristallanishning boshlanish harorati-yonilg'ida oddiy ko'z bilan ko'rsa bo'ladigan kristal hosil bo'lish haroratidir. Bu loyqalanish haroratidan 8...100°S past haroratda bo'lib, bunda yonilg'i oqishdan to'xtaydi, chunki hosil bo'lgan mikrokristallar kattalashib katta tarkibga aylanadi va suyuq fazani qamrab oladi.

Harorat pasayishi bilan yonilg'ining zichligi va qovushoqligi oshadi. Yonilg'ining zichligi qanchalik katta bo'lsa, u shunchalik ko'p yonilg'i uzatish tizimidan o'tish tezligi sekin, demak sarflanishi kam. Umuman olganda, harorat pasayishi bilan yonilg'i sarfi kamayadi.

Yonilg`ining xususiyatlarini ekspluatatsiya sharoitida harorat o`zgarishi bilan o`zgarishini aniqlash, har xil fasllarda va sharoitlarda ishlatiladigan yonilg`ilarga talablarni aniqlash, yangi navlarni ishlab chiqish ularni sarflanish me`yorlarini aniqlashga imkon yaratadi.

Enilg`ilarning kimeviy xususiyatlari ularning saqlash va mashinalarda ishlatilish davrida kimyoviy o`zgarishlarga moyilligi, ular bilan kontaktidagi boshqa moddalar bilan o`zaro ta`siri kabi xususiyatlardan iborat. Fizikaviy xususiyatlardan farqi kimeviy xususiyatlar yonilg`i va u bilan aloqadagi moddalarning tarkibi va tuzilishini o`zgarishini ifodalaydi.

Kimyoviy turg`unligi - bu neft mahsulotlarini boshqa moddalar bilan o`zaro ta`sir etmasligi va tarkibiy o`zgarmasligidir.

Neft mahsulotlari tarkibidagi to`yinmagan uglevodorodlar saqlanishda va tashishda asta sekin oksidlanadilar. Oksidlanishda hosil bo`ladigan nordon birikmalar katalizatorlar o`rnini o`tab, yonilg`ini oksidlanishini tezlashtiradi.

Uglevodorodlarni oksidlanish jarayonining zanjirli reaksiya nazariyasiga asosan tushuntiriladi. Zanjirli reaksiya natijasida turg`unmas birikmalarni peroksidlar hosil bo`ladi, bular parchalanishida energiya ajraladi. Bu energiyaning mikdori reaksiyani tashqi energiya ta`sirisiz davom etishiga yetarlidir.

Texnikani ekspluatatsiyasi davrida ishlatiladigan neft mahsulot-larini sifatini muntazam tekshirib, ularni texnik talablar va DAST larga to`g`ri kelishini nazorat qilib borish kerak. Chunki fraksion tarkibni yonilg`ida smolalar miqdori, mexanik zarrachalar va suvni borligi, kiritilgan prisadkalarni miqdori, detonatsiyaga qarshi turg`unlik xususiyatlari, sovish harorati va boshqalarni DAST talablaridan og`ishi yonilg`i sarfini oshiribgina qolmasdan, dvigatellarni ishlash ishonchli-ligini pasayishiga, ta`mirlar orasidagi muddatni qisqartirishiga, mashina va agregatlarni ish unumini pasayishiga olib keladi. Ularning ta`sirida texnik ekspluatatsiyaning qo`shimcha xarajatlarini va mahsulotlar tannarxini oshiradi.

Neft mahsulotlarini sifat ko`rsatkichlarini osongina aniqlash uchun oddiy va ekspress-usullarni ham qo`llash mumkin (tashqi ko`rish, cho`ktirish, filtrlash, isitish, yoqish va boshqalar). Oddiy tahlillar uchun RL qo`l laboratoriyasi va PL-2m dala laboratoriyasi ishlab chiqilgan.

RL qo`l laboratoriyasini komplekti: har xil neft mahsulotlarini zichligini aniqlash uchun neftedensimetrlar; ruletkali lotoproboot-bornik-rezervuarlarda neft mahsulotlarini miqdorini aniqlash va o`rtacha namuna olish uchun; dala (laboratoriyalari) viskozimetri-suyuqlikni qovushoqligini aniqlash uchun; suvsezgir pasa-rezervuardagi yonilg`i tarkibida suv miqdorini aniqlash uchun; o`lchov tsilindri- yonilg`ida suv va mexanik zarrachalarni oddiy ko`z bilan aniqlash uchun.

PL-2m dala laboratoriyasi komplektidagi uskunalari neft mahsulot-larini quyidagi fizikaviy-kimyoviy ko`rsatkichlarini aniqlash uchun mo`ljallangan: zichligi, fraksion tarkibi; etil suyuqligini (antideto-natorni) miqdori va sifatini aniqlash; benzinlarda suvda eriydigan kislotalar va ishqorlarni aniqlash; korrozion xususiyatlari; benzinlar-da haqiqiy smolalarni miqdori; yonilg`ini muzlash va qotish harorati; suv va mexanik zarrachalar miqdori; plastik moylarni tomchilab oqish harorati; surkov moylarining kislotalilik darajasi va boshqalar.

Nazorat savollari

1. Yonilg`ining yonuvchi va yonmaydigan qismlari qanday elementlardan tashkil topgan?
2. Ishchi yonilg`i qanday tarkibga ega?
3. Yonilg`ini to`la yonishi uchun lozim bo`lgan kislorod miqdori qanday aniqlanadi?
4. Yonilg`ining yonish turlarini aytib bering.
5. Yonish issiqligini tushintirib bering.
6. Yonish mahsulotlari turlarini aytib bering.
7. Neft mahsulotlari qanday fizik-kimyoviy xossalarga ega?
8. Neft mahsulotlarini tarkibi qanday aniqlanadi?

4-ma'ruza: Avtomobil benzinlari -3 soat.

O'quv moduli birliklari:

1. Avtomobil benzinlariga qo'yiladigan talablar va ularning ekspluatatsion xossalari.
2. Yonilg'ining normal va detonatsion yonishi.
3. Oktan sonini antidetonatorlar yordamida oshirish.
4. Benzinning kimyoviy turg'unligi.
5. Benzinning faol emirish ko'rsatkichlari.
6. Benzin tarkibidagi mexanik aralashmalar va suvning miqdori.
7. Benzinning turlari va markalari.

Tayanch so'z va iboralar

Benzinlarni ekspluatatsion xossalari. Avtomobil benzinlarining zichligi, qovushoqligi, sirt taranglik kuchi va issiqlik sig'imi. Benzinlarning bug'lanuvchanligi va fraksion tarkibi. Benzinni fraksion tarkibi bo'yicha baholash. Benzinni normal va detonasion yonishi. Benzinni detonasiyaga chidamliligini baholash. Oktan sonini antidetonatorlar yordamida oshirish. Benzinni kimyoviy turg'unligi. Benzinni faol emirish ko'rsatkichlari. Benzin tarkibidagi mexanik aralashmalar va suv miqdori.

1. Avtomobil benzinlariga qo'yiladigan talablar va ularning ekspluatatsion xossalari

Ichki yonuv dvigatellarida yonilg'i yonganda, yonilg'ining kimyoviy energiyasi dastlab issiqlik energiyasiga, keyin esa mexanik ishga aylanadi. Porshenli dvigatellarda issiqlik energiyasining 20-42 foizi foydalish ishga aylanadi. Jumladan, benzinli dvigatellarda 24...30 foiz, dizel dvigatellarda 28...42 foiz va gazsimon yonilg'ida ishlaydigan dvigatellarda 23...28 foiz. Issiqlikni qolgan qismi befoyda sarflanadi. Ish bajargan gazlar issiq holda atmosferaga chiqarib yuboriladi va issiqlikning bir qismini (taxminan 33 foizini) o'zi bilan olib ketadi. Dvigatel ishlayotganda detallar qiziydi, bu detallar suyuqlik yoki havo bilan sovutiladi, bunda ham ko'p miqdordagi energiya (taxminan 29 foiz) befoyda sarflanadi. Gazlarni kiritish va siqishga, tsilindr-porshen guruhi, tirsakli val podshipniklari va boshqa detallardagi ishqalanishni yengishga ham anchagina (7-13 foiz) energiya sarflanadi.

Benzinli dvigatellarda yonilg'i sifatida odatda benzin ishlatiladi. Avtomobil benzini deganda, qaynash harorati odatda 40⁰S dan 200⁰S gacha bo'lgan uglevodorodlar aralashmasi tushuniladi. Benzin tez bug'lanadigan suyuq yonilg'i bo'lib, neftni to'g'ridan-to'g'ri haydash yo'li bilan va kreking usulida olinadi.

Benzin massasi bo'yicha taxminan 85 foiz uglerod, 15 foiz vodorod va juda oz miqdorda kislorod, azot va oltingugurt bo'ladi. Tashqi ko'rinishi bo'yicha tiniq, kam qovushoq, rangsiz yoki rangli suyuqlik bo'lib, o'tkir hidga ega va me'yoriy sharoitlarda tez bug'lanadi. Barcha uglevodorodlar va ularning aralashmalari kabi suvdan yengil va suvda erimaydi, shuningdek qoldiqsiz yonadi.

Benzin dvigatel tsilindrlarida me'yorda yonishi va dvigatel ko'p quvvat berishi uchun, u ma'lum xossalarga ega bo'lishi lozim. Solishtirma og'irlik, issiqlik beruvchanlik, bug'lanuvchanlik va detonatsiyaga moyilligi benzinning asosiy xossalardir.

Neftdan turli usullarda olinadigan, har xil markadagi avtomobil benzinlari zichligi, qovushoqligi, sirt taranglik kuchi va yonish issiqligi bo'yicha bir-biridan sezilarli darajada farq qilmaydi. Ammo bug'lanuvchanligi, turg'unligi va boshqa bir qator xossalari bo'yicha bir-biridan tubdan farq qiladi.

Benzinli dvigatellarni ishonchli, tejimli va samarali ishlashi hamda dvigatel detallarini zanglatmasligi, shuningdek o'zining sifatini uzoq vaqt o'zgartirmasdan saqlashi uchun benzinlar quyidagi talablarga javob berishi lozim:

- barcha ish rejimlarida dvigatelning osongina yurgazib yuborilishini ta'minlaydigan yonuvchi aralashma hosil qilishi kerak;
- yuqori detanatsion barqarorlikka ega bo'lishi, ya'ni barcha ish rejimlarida dvigatelda detonatsiya paydo qilmasligi lozim;
- yonilg'i baklarida, ta'minlash tizimi jihozlarida smolalar hosil qilmasligi, shuningdek dvigatelning issiq detallarida mumkin qadar kam qurum hosil qilishi zarur;
- yonilg'i baklari, sig'imlar va ta'minlash tizimi detallarini korroziyalamasligi, uning yonish mahsullari esa dvigatel detallarini korroziyalamasligi lozim;
- yonuvchi aralashmaning yonish issiqligi zarur darajada yuqori bo'lishi lozim;
- fizikaviy va kimyoviy jihatdan turg'un bo'lishi;
- tarkibida mexanik qo'shilmalar va suv bo'lmasligi;
- inson salomatligi uchun xavfli bo'lmasligi.

Yuqorida keltirilgan barcha talablar davlat standarti asosida me'yorlangan bir yoki bir nechta ko'rsatkichlar bilan baholanadi.

Bunday talablarni qondirish uchun karbyurator yonilg'isi ma'lum uglevodorodli va fraksion tarkibga ega bo'lishi kerak.

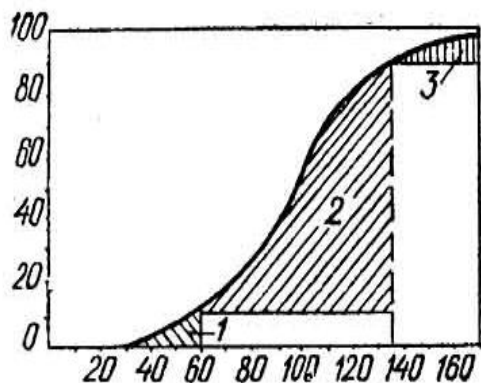
Yonilg'ini to'la yonishi yonilg'i-havo aralashmasining sifati va yonilg'ining fizik-kimyoviy xususiyatlari bilan baholanadi.

Yonilg'ining bug'lanishi uning suyuq holatdan gazsimon holatga tezlik bilan o'tishi xususiyatidir. Bu asosan yonilg'ining kimyoviy tarkibi va uning to'yingan bug'larini bosimiga bog'liq. Yonilg'i uglevodorodlarining molekulyar massasini, uning zichligi va qaynash haroratini oshishi bilan bug'lanishi yomonlashadi.

Benzinli dvigatellar aralashma hosil bo'lish jarayoni 0,01...0,02 s. davom etadi. Bu jarayondan oldin suyuq yonilg'i bug'lanib, hosil bo'lgan bug'lar havo bilan to'la aralashadi. Yonilg'ining bug'langan qismi yonadi. Bug'lanish karbyuratorda havoning tezligi va harorati oshishi bilan ortib boradi. Yonilg'ining bug'lanish darajasi uni fraktsion tarkibiga bog'liq.

Fraktsiya - ma'lum haroratlarda qaynatilgan yonilg'ining qismidir.

Zamonaviy benzinli dvigatellarni yonilg'ining fraktsion tarkibiga bo'lgan talabining ikkita yunalishida texnika ekspluatatsiyasini tabiiy-iqlim sharoitlari bilan bog'liq va dvigatellarning konstruktiv xususiyatlari bilan bog'liq talablarga bo'lish mumkin.



2.5-rasm. Benzinning fraksion tarkibi:

1-yurgizish fraksiyasi; 2-ishchi

fraksiya; 3- og'ir fraksiya

Tabiiy-iqlim sharoiti yonilg'ining fraktsion tarkibiga ikkita asosiy talab qo'yadi-dvigatelni havoning past haroratlarda ishonchli yurgizilishi va havoni yuqori haroratida dvigatelning yonilg'i bilan ta'minlash tizimida benzinni bug'lanishi natijasida bug' to'siqlarini hosil bo'lishiga yo'l qo'ymaslik.

Dvigatelning konstruktiv xususiyatlari hamda benzinning sifati avtomobilni tezda o'rnidan qo'zg'alishi, kam yonilg'i sarfi, ishchi aralashmani teng va sifatli dvigatel tsilindrlariga taqsimlanishi, dvigatelning detallarini kam yeyilishini ta'minlash va boshqa bir qator talablarni qondirishi kerak.

Avtomobil benzinlarini fraktsion tarkibi uni 10, 50 va 90 foiz haydash harorati bilan hamda uning qaynashini boshlanishi va oxiri haroratlari bilan baholanadi (2.5-rasm).

Benzinni fraktsion tarkibi DAST 2177-82 asosida maxsus asboblarda yordamida 100 ml sinalayotgan yonilg'ini qaynatish, bug'larini kondensatlash, suyuq fazani o'lchov tsilindrida 10, 20, 30 foiz haydalgan yonilg'ini yig'ilish harorati belgilanadi. Yonilg'ining 98 foiz qaynash harorati uning qaynashini oxiri deb qabul qilingan.

Hozirgi benzin standartlarida qaynashni boshlanish harorati 10, 50, 90 foiz qaynash harorati, qaynashning oxiri (98, 97,5, 97 foiz) aniqlash ko'zda tutilgan. Avtobenzinlarning qaynash haroratini boshlanishi 35⁰S dan past bo'lmasligi kerak. Bu haroratda benzinning oson qaynaydigan fraktsiyalari ajralib chiqadi.

Benzinning 10 foiz qismini haydashni boshlanish va uning tugash harorati yurgizish deyiladi. Bu harorat qanchalik past bo'lsa, dvigatelni yurgizish shunchalik oson bo'ladi. Benzinning qishki navlarini 10 foiz 55⁰S da, yozgi navlariniki 70⁰S da qaynashi shart. Bu haroratni bilib, dvigatelni osongina yurgizsa bo'ladigan havoning haroratini topish mumkin. ya'ni:

$$t_x = 0,5 \cdot t_{10\%} - 50,5$$

Benzinning ishchi fraktsiyasini (10...90 foiz) qaynash harorati 160... 180⁰S dan oshmasligi kerak. Benzinning uglevodorodli tarkibi qanchalik bir xil bo'lsa, dvigatel shunchalik tejimli va ishonchli ekspluatatsion tartibda ishlaydi.

Standartdarga ko'ra benzinni ishchi fraktsiyasi 50 foiz qismini qaynashida normalashtiradi. 100...150⁰S da benzinlarning 50 foiz qaynashida yurgizilgandan keyin uni bitta tezlik tartibidan ikkinchi tartibga o'tish ta'minlanadi. Bu haroratni oshishi dvigatelni tez yurgizishlik xususiyatini pasaytiradi. 90 foizdan yuqori fraktsiya - oxirgi fraktsiya deyiladi. Bu fraktsiyani borligi maqsadga muvofiq emas, chunki bu dvigatelni ishlashini qiyinlashtiradi: yonilg'i to'la yonmaydi, u oqib detallarni moy pardasini yuvib ketishi natijasida ularning yeyilishini tezlashtiradi. Benzinni 90 foiz qaynashidan oxirigacha bo'lgan chegara qisqa bo'lsa, uning sifati shunchalik yuqori bo'ladi.

Benzinning to'yingan bug'larining bosimi - bu ma'lum haroratda suyuqlik bilan muvozanat holdagi benzin bug'larining bosimidir.

Bu ko'rsatkich ham fraktsion tarkib singari, yonilg'ining bug'lanish xususiyatini ifodalaydi.

Harorat oshishi bilan yonilg'ini to'yingan bug'larining bosimi ortib boradi. Bu bosim qanchalik katta bo'lsa, yonilg'ini bug'lanishi shunchalik yaxshi va yonilg'i-havo aralashmasini bug'latish uchun shunchalik kam issiqlik talab qilinadi.

Shu bilan birgalikda to'yingan bug'larni bosimi yuqori yonilg'ilarni ishlatish maqsadga muvofik emas, chunki bu gaz to'siqlarini hosil qilishga tsilindrlarni to'lishini pasayishiga va natijada dvigatelni quvvatini pasayishiga olib keladi. Avtomobil benzinlari tarkibida katalitik krekingning butan-butanli gaz fraktsiyalari mavjud bo'lganlari yuqori fizik stabillik xususiyatiga egadir.

2. Yonilg'ining normal va detonatsion yonishi

Dvigatelning texnik-ikdisodiy ko'rsatkichlari tsilindrda yonilg'ini yonish jarayonini takomillashishiga bog'liq. Normal yonishda siqilish taktining oxirida yonilg'ining bir qismi alangalanib, alanga frontini siljishi ishchi aralashmaning issiqlik o'tkazuvchanligi hisobiga, issiqlik uzatish va nur tarqatish hisobiga kengayib boradi. Yonish natijasida bosim oshadi va aralashmaning yonmagan qismi alanga oldida siljiy boradi. Yonish tezligining maksimal qiymati havoning ortiqchalik koeffitsientiga to'g'ri keladi. Alanga frontini tarqalish tezligi 25...40 m/s, aralashmani bosimi va harorati oshishi bilan (harorat 400...450°S ga ko'tarilganda) yana ortib boradi.

Dvigatel tirsakli valini aylanish chastotasining oshib borishi ishchi aralashmani uyurma to'lqinli harakatini kuchaytiradi, bu esa alanga fronti sirtini va yonish tezligini oshiradi. Dvigatel tsilindrda aralashma normal yonganda bosim bir tekisda o'sib boradi, ammo bosim va harorat oshishi bilan normal yonish tartibi buzilib detonatsion (portlab) yonishga o'tishi mumkin.

Detonatsion yonishda alanga frontini tarqalish tezligi notekis pog'ona-pog'ona oshib borib 1500...2500 m/s ga yetadi. Alanga fronti siqib borayotgan siqilgan sovuq aralashma portlab yonadi, bunda zarba tupkinlari hosil bo'ladi. Bu zarba to'lqinlar teskari mintaqaga qarab tarqalib, yonish kamerasini devorlariga takror-takror uriladi va ulardan qaytib, dvigatelni tebratadi. Yuqori tebranishda xarakterli metall urilish tovushlari eshitiladi.

Yonilg'ini portlashsimon yonishidan uning bir qismi yonishga ulgura olmaydi va chiqarish quvvuridan qora tutun chiqishiga sabab bo'ladi. Qizdirilgan gazlarning yonish kameralari devorlariga urilishi nati-jasida issiqlik tarqatish kuchayadi, bu esa dvigatelni qizishiga va uning quvvatini pasayishiga sabab bo'ladi. Dvigatel notekis ishlaydi, porshen, klapanlar va porshen halqalari kuyadi, tsilindr-porshen guruhi detallari hamda tirsakli val podshipniklarining vkladishlari yeyili-shi tezlashadi.

Detonatsiya jarayonining jadalligi ishchi aralashmaning qaysi qismi detonatsiyali yonishga bog'liq. Detonatsiyaning tashqi belgilari ishchi aralashmaning 5 foizi yonishi bilanoq paydo bo'ladi; ishchi aralashmani 10... 12 foizi yonganda - o'rta shiddatli detonatsiya; 18...20 foizi yonganda - kuchli detonatsiya boshqa tsilindrlarga tarqalib dvigatelni avariya holatiga keltiradi.

3. Oktan sonini antidetonatorlar yordamida oshirish.

Benzinni detonatsiyaga chidamliligi (detonatsiyaga qarshi turg'unligi) deganda, yonuvchi aralashmani dvigatel sharoitlarida siqishda detonatsiya hodisasining yuzaga kelishiga yonilg'ining qarshilik ko'rsatish xususiyati tushuniladi. U yonilg'ining oktan soni bilan belgilanadi.

Oktan soni - bu izooktanning normal geptanli etalon aralashmadagi (detonatsiyaga turg'unligi jihatidan sinalayotgan yonilg'iga teng) foiz (hajm bo'yicha) miqdoridir. Izooktan yuqori, normal geptan esa past chidamlilikka ega, shuning uchun yonilg'i detonatsiyaga qancha yaxshi qarshi tursa, uning oktan soni shuncha yuqori bo'ladi. Yonilg'inin oktan soni laboratoriya sharoitlarida siqish darajasini o'zgartirish mumkin bo'lgan hamda detonatsiya boshlanishini aniqlaydigan moslama bilan jihozlangan maxsus UIT-65 ichki yonuv dvigatelida motor usulida aniqlanadi.

Benzinlarning detonatsiyaga chidamliligini sinalayotgan yonilg'ini detonatsiyaga chidamliligi aniq etalon bilan solishtiriladi. Izooktan S_8N_{18} izomer tuzilishiga ega bo'lgan parafin qatoridagi uglevodoroddir. Uning detonatsiyaga chidamliligi yuqori bo'lib oktan soni 100 birlik sifatida qabul qilingan. Izooktan siqish darajasi juda yuqori bo'lgan dvigatellardagina detonatsiyalana boshlaydi.

Geptan S_7N_{16} ham parafin qatoridagi uglevodorod bo'lib, zanjirsimon normal tuzilishga ega. Geptan kuchli detonatsiyalanadi, uning detonatsiyaga chidamliligi 0 ga teng. Bu etalon bir-biri bilan aralashtirib detonatsiyaga chidamliligi 0 dan 100 gacha bo'lgan yonilg'i olish mumkin. Demak, oktan soni benzinlarning detonatsiyaga chidamliligini bildiruvchi shartli o'lchov birligidir. Yuqoridagi fikrlarga ko'ra, tarkibida 24 foiz geptan va 76 foiz izooktandan iborat aralashmaning detonatsiyaga chidamliligi, ya'ni oktan soni 76 ga teng bo'ladi.

Tekshirish quyidagicha bajariladi. Bir tsilindrli dvigatelga oktan soni aniqlanishi kerak bo'lgan benzin quyiladi. Dvigatel standart rejimda ishlatiladi, so'ngra ish davomida siqish darajasi detonatsiya bo'lguncha asta-sekin oshirib boriladi. Detonatsiyaning jadalliligi detonometr maxsus asbobi yordamida qayd etiladi. Detonatsiya bo'lgan siqish darajasi moslama yordamida belgilab olinadi. Shundan so'ng dvigatelga etalon yonilg'i quyiladi. Buning uchun izooktan va normal geptanning shunday aralashmasini tanlash kerakki, dvigatel u bilan ishlatilganda detonatsiyaning jadalliligi sinaladigan benzin bilan ishlagandagidek bo'lsin.

So`nggi yillarda benzinning detonatsiyaga chidamliligini motor usulidan tashqari tadqiqot usuli bilan ham aniqlanmoqda. Tadqiqot usuli bilan aniqlangan oktan soni motor usuli bilan aniqlangandan 7-10 birlikka katta bo`ladi. Agarda benzinning oktan soni tadqiqot usuli bilan aniqlangan bo`lsa, benzin markasida «I» indeksi yoziladi, masalan, Ai-93.

Mana shu ikki usul bilan aniqlangan oktan sonlarining farqi, benzinning sezgirligi deyiladi. U benzinning fizik va fraksion tarkibiga bog`liq.

Detonatsiyaga chidamliliga izooktandan ham yuqori bo`lgan uglevodorodlar va ba`zi organik moddalar aniqlangan, chunonchi, triptanning detonatsiyaga chidamliligi 104 birlikka, toluolniki 103 ga, etil spirti va benzolniki 106 ga teng. Detonatsiyaga chidamliligi izooktanikidan past bo`lgan uglevodorodlar ham bor. Masalan, oktanning oktan soni 20 ga, dekaniki 53 ga teng. Demak, xususiy uglevodorodlar va organik moddalar dvigatelda izooktandan yaxshiroq ishlaydi, oktan hamda dekan esa septandan yomonroq ishlaydi.

Neftni haydash va kreking usulida olingan ko`pchilik benzinlar, zamonaviy avtomobil dvigatellarini detonatsiyasiz ishlashini ta`minlash uchun zarur oktan soniga ega bo`lmaydi. Shu tufayli yonilg`ining detonatsiyaga qarshi chidamliligini oshirish uchun maxsus usullardan foydalaniladi.

Benzinlarning oktan sonini yonilg`ining kimyoviy tarkibini o`zgartirib yoki yonilg`iga maxsus qo`shilmalar-antidetikatorlar qo`shish bilan oshirilmoqda. **Antidetikatorlar** benzinning detonatsiyaga chidamliligini oshirish uchun unga qo`shiladigan moddalardir.

Antidetikator sifatida tetraetilqo`rg`oshin (TEQ) $Rv(S_2N_5)_4$ keng ishlatiladi, u quyuq rangsiz juda zaharli suyuqlik bo`lib, zichligi $1,659\text{ g/sm}^3$, suvda erimaydi, neft mahsulotlarida yaxshi eriydi.

TEQ ning antidetikatorli mexanizmi ta`sirida quyidagicha namoyon bo`ladi: qo`rg`oshin dioksidning RvO_2 hosil bo`layotgan uglevodorodlarning gidroperekislari bilan ta`sir etish natijasida gidroperekislar parchalanadi va oksidlanishning zanjirli reaksiyasi uziladi. TEQ ning kamchiliklaridan biri shuki uni yonish kamerasidan to`la chiqarib tashlash qiyin, uni qoldiqlari yonish kamerasi devorlarida, porshenni tubida, chiqaruvchi klapanlarda, svechalar elektrodlarida qurum shaklida qolib ketadi va dvigatel ishini yomonlashtiradi, ishlash imkoniyatini kamaytiradi. Buni kamaytirish maqsadida TEQ ga bromli va xlorli birikmalar qo`shiladi, ular qo`rg`oshinni chiqarib yuborishga yordam beradi. Bu aralashma etil suyuqligidan iborat, tarkibiga etillangan benzinni etillamaganidan ajratish uchun qo`shimcha bo`yoq modda ham qo`shiladi.

Tetrametilqo`rg`oshin (TMQ) $RV(SN_3)_4$ TEQ ga nisbatan biroz afzalroqdir. Buning sababi shuki, TEQ tez parchalanadi, natijada hosil bo`lgan aktiv radikallarning bir qismi unumsiz sarflanadi. TMQ ning ancha issiqlikka chidamlilik hususiyatiga ega ekanligi tufayli, u maksimal perekislar (birikmalar) hosil bo`lgan paytda parchalanib zanjirli reaksiyani to`xtatadi. TEQ va TMQ dan samarali foydalanish uchun antidetikatorlar tarkibiga marganets birikmalari kiritiladi.

Hozirgi kunda etillangan benzinlarni yuqori oktanli benzinlarga almashtirishga urinilyapti. Chet elda shunday yuqori oktanli benzinlardan trebutilmetilli efir (TBME) ishlatildi, u izobutenni metanol bilan ta`sir etish yo`li bilan olingan. Efir $55^\circ S$ da qaynaydi, uning oktan soni tadqiqot usuli bilan 115...135 ga va motor usuli bilan 98...100 ga teng, u zaharli emas. Benzinda yaxshi eriydi, suvda yomon eriydi. Benzina 11 foizli TBME qo`shilsa etillanmagan Ai-93 benzini olinadi va unga yana 15...20 foiz past oktanli komponentlar qo`shish mumkin. Bunda dvigatelning yurgizish harorati $8...12^\circ S$ ga pasayadi va chiqarilgan gazning zaharliligi pasayadi. Efirning yonish issiqligining pastligiga (35200 kJ/kg) qaramasdan dvigatelning tejamkorligi pasaymaydi.

Agarda oktan soni 100 dan yuqori bo`lsa, bu shuni ko`rsatadiki, izooktanga yana ma`lum miqdorda tetraetilqo`rg`oshin antidetikator qo`shib detonatsiyaga turg`un ekvivalent aralashma hosil qilingan. Masalan, benzinni oktan soni 110 ga teng bo`lsa, benzinning detonatsiyaga chidamliligi izooktanga teng va unga qo`shimcha (xajmi bo`yicha) 10 foiz tetraetilqo`rg`oshin aralashtirilgan.

TEQ va TMQ ga nisbatan samarali bo`lgan, tarkibiga marganets birikmalari kiruvchi antidetikatorlardan ham foydalanilmoqda. Bunday antidetikatorlar jumlasiga tsiklopentadieniltrikarbonilmarganets $S_5N_5Mn(CO)_3$ TSTM va uning gamogeni metilsiklopenta-dieniltrikarbonilmarganets $SN_3S_5N_4Mn(CO)_3$ MTSKM kiradi. Ular toza benzinlarning detanatsion chidamliligini ortirish bilan birga tarkibida TEQ bo`lgan benzinlarning ham detonatsiyaga chidamliligini oshiradi.

4. Benzinning kimyoviy turg`unligi

Benzin tarkibidagi komponentlarni kimyoviy ta`sirlashishi, birinchi navbatda to`yinmagan uglevodorodlarning oksidlanishi natijasida, benzin o`z xususiyatlarini o`zgartirishi mumkin. Termik va katalitik kreking usulida olingan benzinlarni tashish va saqlashda benzin tarkibidagi olefinlar oksidlanadi va naften kislotalar hamda smolalar hosil qiladi. Natijada ma`lum vaqt o`tishi bilan benzinning kislotaliligi ortadai va rangi dastlab sariq tusga kiradi, keyinchalik esa och jigarrang tusga

kiradi. Shuning bilan birga benzin saqlanayotgan idish devorlarida smolasimon moddalar qatlami hosil bo'ladi.

Yonilg'i tarkibidagi smolalar yonilg'i baklariga va trubalar devorlariga o'tiradi, benzinli dvigatellar jiklyorlarini berkitib qo'yadi. Smolali birikmalar benzinli dvigatellar chiqarish kollektorlarining issiq devorlarida, klapanlar va porshenlar tubida, yonish kamerasida, porshen ariqchalarida va boshqa joylarda ham to'planadi. Qurumlar ko'p to'planganda dvigatel detallarining yeyilishi ortadi, yonilg'ining yonish jarayoni yomonlashadi, yonilg'i sarfi ortadi, ba'zan dvigatel butunlay ishdan chiqadi.

Yonilg'ining oksidlanish va smolalar hosil bo'lishiga moyilligi **induksion davr** bilan baholanadi. Induksion davr deganda, quruq va toza kislorod muhitida 0,7 MPa bosim ostida hamda 100⁰S haroratda benzinni o'z tarkibini o'zgartirmasdan (oksidlanmasdan) saqlanish davri tushuniladi. Bu davr minutda o'lchanadi. Turli markadagi benzinlar uchun induksion davr qiymati 600...900 min ga, sifat belgisi berilgan benzinlar uchun 1200 min ga teng.

Benzinning induksion davri qanchalik katta bo'lsa, u shunchalik turg'un bo'ladi va uni shunchalik uzoq muddat saqlash mumkin bo'ladi. Quyida shimoliy, mo'tadil va janubiy iqlim sharoitlarida avtomobil benzinlarini ruxsat etilgan saqlash muddatlari (yil hisobida) keltirilgan:

Idishlar	Shimoliy	Mo'tadil	Janubiy
Sig'implarda:			
yer osti va yarim yer ostiga o'rnatilgan	6	5	4
yer ustiga o'rnatilgan	5	4	3
Bochkalarda	4	3	2
Yonilg'i baklarida	2	1,5	0,5

Benzinni ruxsat etilgan saqlash muddatining minimal qiymati (yarim yil) yonilg'ini saqlash noqulay bo'lgan janubiy iqlim sharoitiga (bochkalarda), saqlash muddatining maksimal qiymati (6 yil) esa yonilg'ini saqlash qulay bo'lgan shimoliy sharoitiga (er ostiga joylashtirilgan sig'implarda) to'g'ri keladi.

Benzinning smolaliligi uning tarkibidagi *haqiqiy smolalar* miqdori bilan aniqlanadi. Standartlarda haqiqiy smolalarning miqdori me'yorlanadi. Ularni aniqlashning mohiyati ma'lum miqdordagi yonilg'ini issiq havo bilan yuqori haroratda (150⁰S) bug'lantirishdan iborat. Yonilg'i bug'latilgandan keyin qolgan qoldiq smola miqdorini bildiradi. U 100 ml yonilg'i hisobiga milligrammda o'lchanadi. 100 ml yonilg'i tarkibidagi smola miqdori benzinning turli markalari uchun quyidagi qiymatlardan ortmasligi lozim: A-72 va A-76 markalardagi benzilari uchun 15 mg; Ai-93 markali benzinlar uchun 10 mg.

Agar haqiqiy smolalarning miqdori standartlarda ko'rsatilgandek bo'lsa, dvigatellar ko'p miqdorda smola va qurum hosil qilmasdan uzoq muddat ishlaydi. Ko'pincha yonilg'i tarkibida smolalar ancha ko'p bo'ladi. Agar u me'yordan ikki-uch marta ko'p bo'lsa, benzinli dvigatelning motivesursi 20...25 foiz kamayishi isbotlangan.

Agar benzin tarkibidagi haqiqiy smolalar miqdorini ortishiga qarshi zarur chora tadbirlar ko'rilmasa, bir necha hafta muddat o'tgandan so'ng benzin tarkibida smolalar paydo bo'lishi mumkin. Shuning uchun tarkibida termik yoki katalitik kreking fraktsiyalar bo'lgan benzin tarkibiga zavod sharoitida maxsus oksidlanishga qarshi qo'shimmalar (antioksidlovchilar) qo'shish lozim. Antioksidlovchilar (ingibitorlar) sifatida yog'ochli smolalar (0,05...0,15 foiz), FCh-16 (0,03...0,10 foiz) yoki paraoksidifenilamin (0,007...0,10 foiz) lardan foydalaniladi. Bu antioksidlovchilarni benzina ko'rsatilgan miqdorda qo'shish benzinning induksion davrini bir necha barobar ortiradi. Benzinlarning tarkibida smola hosil bo'lish suratini birdaniga pasaytiradi va benzinlar uzoq muddat saqlashga yaroqli bo'ladi.

Antioksidlovchilar qo'shilgan benzinlarni ishlatishda alohida qoidalarga rioya etish talab etiladi. Jumladan, bunday benzinlar tarkibida suv bo'lmasligi lozim, chunki benzin tarkibida suv bo'lganda benzin tarkibidagi antioksidlovchilar suvda eriydi. Buning natijasida benzin tarkibidagi antioksidlovchilar miqdori kamayadi va benzin tarkibida muddatidan avval smolalar hosil bo'lishiga olib keladi.

5. Benzinning faol yemirish ko'rsatkichlari

Yonilg'ini korroziyalash xususiyatini faqatgina uni dvigatelda ishlatishni baholash uchungina zarur bo'lib qolmay, balki saqlash, tashish, uzatish jarayonlari uchun ham ahamiyatlidir.

Benzinlarning metallarga korrozion ta'siri boshqa neft mahsulotlari kabi minimal bo'lishi lozim. Yonilg'i tarkibida kislotalar, ishqorlar, oltingugurt va oltingugurtli birikmalarni bo'lishi metallarning korrozion yeyilishiga sabab bo'ladi. Benzinning metallarga korrozion ta'sirini yonilg'i tarkibidagi korroziyalovchi birikmalarning korroziyalashdagi o'rni nuqtai-nazaridan ko'rib chiqamiz.

Suvda eriydigan kislota va ishqorlar. Mineral kislotalar va boshqa suvda eriydigan birikmalar qora va rangli metallarga nisbatan kuchli korrozion ta'sir ko'rsatadi, shuning uchun ularni yonilg'i tarkibida

bo'lishiga ruxsat etilmaydi. Ishqorlar esa rangli metallarga kuchli korrozion ta'sir ko'rsatadi, shuning uchun yonilg'i tarkibida ishqorlarni bo'lishiga ham yo'l qo'yilmaydi.

Suvda eruvchi kislotalar va ishqorlar metallarga kuchli korrozion ta'sir etadi, shuning uchun ham ular yonilg'i tarkibida bo'lishi mumkin emas. Ularning miqdorini davlat standarti (GOST 6307-75) asosida aniqlanadi. Buning uchun o'rtasidan ikki bo'lakka bo'lingan voronkaga 50 ml tekshirilayotgan yonilg'i quyiladi, yarmiga esa distillangan suv quyiladi va ular aralashtiriladi. Keyin indikatorlar (metiloranj-kislotalar uchun; fenolftalein-ishqorlar uchun) ta'sir ettirib aralashmada suvda eruvchi kislota va ishqor bor yoki yo'qligi aniqlanadi. Agarda ularni borligi aniqlansa, bu yonilg'i dvigatelda ishlatilmaydi.

Organik (naften) kislotalar. Yuqorimolekulyar organik kislotalar, jumladan neft va uni qayta ishlash mahsulotlari tarkibida bo'ladigan naften kislotalar korrozion aktivligi bo'yicha mineral kislotalarga nisbatan kuchsiz. Shuning uchun organik kislotalarni neft mahsulotlaridan to'la chiqarib tashlash zarurati yo'q. Ularning miqdori *kislotalik ko'rsatkichi* bilan baholanadi. *Kislotalik ko'rsatkichi* deganda, 100 ml yonilg'idagi organik kislotalarni neytrallashtirish uchun talab qilinadigan ishqor KON (mg) miqdoriga tushuniladi. Davlat standarti (GOST 11362-76) ga asosan 100 ml avtomobil benzinidagi ishqor KON 3 mg/100 ml dan oshmasligi kerak.

Oltingugurtli birikmalar. Dvigatel detallarining korrozion yeyilishiga yuqorida aytib o'tilgan omillardan tashqari, yonilg'idagi aktivmas oltingugurtli birikmalarning umumiy miqdori ham ancha ta'sir ko'rsatadi. Oltingugurt birikmalari benzinning korroziyaga moyilligini oshiradi, shuning uchun ham benzinda oltingugurt birikmalari bo'lmasligi kerak. Bu birikmalarning aktivligini mis plastinkada sinash yo'li bilan aniqlanadi. Buning uchun tozalangan va yaltiratilgan mis plastinkani tekshirilayotgan yonilg'i solingan probirkaga solinadi va suvli idishda 3 soat davomida 50°S haroratda qizdiriladi. Keyin plastinka yuviladi. Agarda plastinkada qora, to'q jigarrang yoki sariq iz qolgan bo'lsa bu yonilg'i tarkibida aktiv oltingugurt birikmalari borligini ko'rsatadi. Yonilg'ida bu birikmalarning miqdori qanchalik ko'p bo'lsa, korroziyalanish shunchalik kuchli va uning ta'sirida dvigatel detallarining yeyilishi tezroq bo'ladi. Oltingugurt korrozion yeyilish sur'atini tezlashtirishi bilangina emas, balki dvigatelda ko'p miqdorda qattiq va zich qurum hosil qilishi bilan ham zararli hisoblanadi. Bunday qurum zarralari moyga tushib detallarning abraziv ta'sirida mexanik yeyilishini oshiradi. Bundan tashqari, oltingugurt motor moylarining eskirishini tezlatadi.

6. Benzin tarkibidagi mexanik aralashmalar va suvning miqdori

Davlat standartining texnik talablariga binoan benzinlar va dizel yonilg'ilari tarkibida mexanik aralashmalar bo'lmasligi lozim. Lekin saqlash, tashish, qabul qilib olish va tarqatish vaqtida yonilg'i chang hamda qum bilan ifloslanadi. Hatto, tashqi ko'rinishi toza bo'lgan yonilg'ilarda ham ma'lum miqdorda aralashmalar bo'ladi. Bu begona aralashmalar smolali va koks hosil qiluvchi moddalar bilan yuqori haroratli o'tirindilarning ko'payishiga olib keladi. Bundan tashqari dvigatelga tushuvchi chang uning yeyilishini tezlashtiradi. Qum, chang, zang va boshqa qattiq zarralar karbyuratorlarning jiklyorlarini, forsunkalarning to'zitkichlarini va ta'minlash tizimining boshqa detallarini ifloslanishiga olib keladi, shuningdek dvigatel detallarini va yonilg'i uzatuvchi apparatlarning elementlarini yuqori darajadagi abraziv yeyilishiga sabab bo'ladi.

Yonish kamerasiga ifloslangan benzin quyilganda mexanik aralashmalar porshen halqalari bilan tsilindr gil zasi orasidagi zazorga kirib, ularning tez yeyilishiga sabab bo'ladi, natijada dvigatelning quvvati pasayadi, tejamkorligi yomonlashadi, muddatidan oldin ta'mirlash zarurati tug'iladi.

Dvigatellarda ishlatiladigan barcha yonilg'ilar tarkibida suv bo'lishiga ruxsat etilmaydi. Yonilg'i tarkibida suv bo'lishi quyidagi oqibatlarni keltirib chiqarishi mumkin: dvigatel va ta'minlash tizimi detallarini, yonilg'i saqlanadigan sig'implarni, avtomobil-

larning yonilg'i baklarini va boshqalarni kuchli korroziyalaydi; yonilg'i tarkibidagi ingibitorlarni yuvib yuborishi natijasida yonilg'i tarkibida smola hosil bo'lish jarayoni tezlashadi; qish mavsumida yonilg'i tarkibidagi suv muzlaydi, natijada dvigatel ishida noqulayliklar yuzaga kelishi mumkin.

Yonilg'ilar ishlab chiqarilgan paytda yuqoridagi kamchiliklarda xoli bo'ladi. Lekin yuqorida aytib o'tilganidek, yonilg'ini tashish, saqlash va tarqatish jarayonlarida yonilg'iga turli mexanik aralashmalar va suv tushishi mumkin. Shuning uchun bu ishlarni bajarishda yonilg'iga mexanik aralashmalar va suv tushishini oldini olish lozim. Jumladan, yonilg'ini avtomobillarga quyishdan oldin uni tindirish va yonilg'i baklariga quyishda filtrlash lozim.

7. Benzinning turlari va markalari

Benzinli dvigatellar o'rnatilgan avtomobillar uchun davlat standartlari (GOST 2084-77) ga asosan A-72, A-76, Ai-93 va Ai-98 markali benzinlar ishlab chiqariladi. Bundan taqari mahsus texnik shartlar asosida AI-95 «Ekstra» benzini ishlab chiqariladi. A-72 va AI-95 «Ekstra» benzinlari etillanmagan, qolgan markadagi, benzinlar etillangan va etillanmagan holda ishlab chiqariladi. Benzin markasidagi A harfi benzin avtomobil benzini ekanligini, I harfi – oktan soni tadqiqot usuli bilan aniqlanganligini, raqamlar –

minimal oktan sonini bildiradi. Agar benzinning shartli ifodasida I harfi bo'lmasa, bunday benzinning oktan soni motor usuli bilan aniqlangan bo'ladi.

Dvigatellarni qishda yurgazib yuborishni ta'minlash va yozda bug`tiqinlari hosil bo'lmashligi uchun AI-98, AI-95 «Ekstra» benzinlaridan tashqari barcha boshqa markadagi benzinlarning ikki: yozgi va qishki turlari ishlab chiqariladi. Avtomobillardan foydalanish davrida qishki benzindan yozgi benzinni ishlatishga yoki yozgisidan qishgisiga bir oy ichida o'tiladi (aprel, oktyabr).

Yozgi benzinlar shimoliy va shimoliy-sharqiy hududlardan tashqari hamma hududlarda 1 apreldan 1 oktyabrgacha, janubiy hududlarda butun yil davomida ishlatiladi; qishki benzinlar esa shimoliy va shimoliy-sharqiy hududlarda - butun yil davomida, boshqa hududlarda esa -1 oktyabrdan 1 aprelgacha ishlatiladi.

A-72 benzini siqish darajasi 6,2-7,0 bo'lgan dvigatelli avtomobillar (ZAZ-968M «Zaporjets», GAZ-21 «Volga», UAZ-452, UAZ-469, GAZ-52-04, ZIL-MMZ-555K, ZIL-45021 va boshqalar) uchun ishlab chiqariladi, uning oktan soni motor usulida 72 dan kam bo'lmagan. Faqat Braziliya avtomobil benzinlarini «Doimiy» rusumiga thg`ri keladi.

A-76 benzini ko`pgina zamonaviy avtomobillar va siqish darajasi 6,5-7,0 bo'lgan dvigatelli avtobuslarda (UAZ-452, yerAZ-762V, GAZ-53A, GAZ-53-12, GAZ-66, ZIL-130, ZIL-131, ZIL-133G1, ZIL-MMZ-554M, ZIL-MMZ-555, «Ural»-377, PAZ-672, LAZ-695N, LAZ-699R), shuningdek dvigatelinig siqish darajasi 6,7 dan 8,0 gacha bo'lgan ayrim yengil avtomobillarda («Moskvich»-2138, GAZ-24-01 «Volga», UAZ-469) ishlatiladi, uning oktan soni motor usulida 76 dan kam bo'lmagan. Faqat Braziliya avtomobil benzinlarini «Doimiy» rusumiga thg`ri keladi.

AI-92 benzinni asosan O`zbekistonda ishlab chiqarilayotgan Tiko, Damas, Matiz, Neksiya, Lasetti va boshqa avtomobillarda ishlatiladi, uning oktan soni tadqiqot usulida 92 dan kam bo'lmagan, motor usulida 85 dan kam bo'lmagan.

AI-93 benzini siqish darajasi 8,0 dan ortiq bo'lgan yengil avtomobillar («Moskvich»-412IE, «Moskvich»-2140, GAZ-3102 «Volga», «Jiguli» (barcha modellari), shuningdek yuk avtomobillari («Ural»-375DM va IJ-2715) uchun mo`ljallangan, uning oktan soni tadqiqot usulida 93 dan kam bo'lmagan va motor usulida 85 dan kam bo'lmagan. Ko`pgina davlatlarni «Doimiy» benziniga to`g`ri keladi.

AI-95 «Ekstra» va AI-98 benzinlari dvigatelinig siqish darajasi 8,5-9,5 bo'lgan katta va juda yuqori klassli yengil avtomobillar (GAZ-14 «Chayka», ZIL-4104) ishlatiladi, uning oktan soni tadqiqot usulida 95 va 98 dan, motor usulida esa 86 va 89 dan kam bo'lmagan. Ko`pgina davlatlarni «Super» benziniga to`g`ri keladi.

Yuqorida ko`rsatilgan benzin navlaridan tashqari hozirgi kunda O`zbekistonda AI-80 avtomobil benzini ishlab chiqarilmoqda, uning oktan soni tadqiqot usulida 80 dan va motor usulida 73 dan kam bo'lmagan.

Avtomobil benzinlarining asosiy ko`rsatkichlari va ularni ishlatilishi jadvallarda keltirilgan (2.5-jadval). Benzinlarning qishki sortlariga nisbatan fraktsion tarkibining ancha yengilligi va to`yingan bug`larning bosimi ancha yuqoriligi bilan farq qiladi, buning natijasida dvigatel yengil yurgiziladi, avtomobillarni qishki va qish davrida qizdirish va ishlatish osonlashadi.

2.5-jadval. Avtomobil benzinlarining asosiy ko`rsatkichlari

Ko`rsatkichlar	A-72	A-76 (Ai-80)	AI-93	AI-98
Oktan soni (kamida)	72	76	85	89
motor usuli bo'yicha	Me`yorlanmaydi			93
tadqiqot usuli bo'yicha				98
Etilangan benzindagi qo`rg`oshin miqdori, g/kg (ko`pi bilan)	-	0,24	0,50	0,50
Fraktsion tarkibi, °S:				
qaynash boshlanishi (kamida):	35	35	35	35
yozgi benzin uchun	Me`yorlanmaydi			
qishki benzin uchun				
ko`rsatilgan haroratda (°S) hay daladi (ko`pi bilan):				
10 %: yozgi/qishki	70/55	70/55	70/55	70/-
50 %: yozgi/qishki	115/100	115/100	115/100	115/-
90 %: yozgi/qishki	180/160	180/160	180/160	180/-
- qaynash oxiri (ko`pi bilan):				
yozgi/qishki	195/185	195/185	195/185	195/-
- qoldiq, % (ko`pi bilan)	1,5	1,5	1,5	1,5
- yo`qotish, % (ko`pi bilan)	4,0	4,0	4,0	4,0
To`yingan bug`lar bosimi, kPA: yozgi	66,7	66,7	66,7	66,7
qishki	66,7-93,3	66,7-93,3	66,7-93,3	-

Kislota soni,mg/100 ml (ko`pi bilan)	3,0	3,0	3,0	3,0
Haqiqiy smolalar miqdori, mg/100 ml: ishlab chiqarilgan joyda	5	5	5	5
ishlatiladigan joyda	10	10	7	7
Induktsiya davri, min (kamida)	600	900	900	900
Oltinugurt miqdori, %, (ko`pi bilan)	0,12	0,10	0,10	0,10
Rangi	Rangsiz	Sariq	To`q sariq-qizil	Ko`kmtir

Foydalaniladigan benzinning markasi ushbu tipdagi dvigatel uchun zavod chiqargan instruktsiyaga mos kelishi kerak. Siqish darajasi uncha yuqori bo`lmagan dvigatellarda yuqori oktanli benzinlardan foydalanilganda ularni ishlatish narxi qimmatlashadi va har xil texnik nuqsonlar paydo bo`ladi: dvigatel qizib ketadi, klapanlar kuyadi, dvigatel quvvati kamayadi, benzin sarfi ortadi va hokazo. Qishki va yozgi benzinlardan to`g`ri foydalanilganda dvigatel ishonchliroq va tejamliroq ishlaydi. Qish mavsumidan yoz mavsumiga, aksincha, yoz mavsumidan qish mavsumiga o`tkazishda (bir oy mobaynida) har ikki turdagi benzindan va ularning aralashmasidan foydalanishga ruxsat etiladi. Yilning qolgan davrida benzin turi ob-havo sharoitlariga kat`iy mos kelishi lozim. Qishda yozgi benzinlardan foydalanilganda dvigatelni yurgizib yuborish qiyinlashadi, ba`zan butunlay mumkin bo`lmay qoladi, yonilg`i sarfi ortadi, benzinning kondensatsiyalanishi ortadi, moy suyulib ketadi, natijada dvigatel detallari tez yeyiladi. Aksincha, qishki yonilg`idan yozda foydalanish mumkin emas, chunki bunda bug`lanish hisobiga yonilg`i isrofgarchiligi keskin ortadi, dvigatel qizib ketadi, ta`minlash tizimida bug`tiqinlari hosil bo`ladi, yonilg`i normal berilmaydi, dvigatel nobarqaror ishlaydi, ish rejimi keskin o`zgarganda to`xtab qoladi, yonilg`i sarfi ortadi. Aralashgan benzinlardan foydalanilganda ham yuqorida aytilgan hodisalar ro`y beradi.

Avtomobil benzinlarini ishlatish bo`yicha yuqorida keltirilgan yil fasllari va hududning iqlim sharoitlari bo`yicha umumiy ma`lu-motlardan tashqari ishlatilayotgan benzinning ekspluatatsion xususiyat-lari bo`yicha aniq tasavvurga ega bo`lish lozim. Bunday tasavvurni hosil qilishda benzinning har bir markasi uchun to`ldiriladigan pasportdan foydalaniladi. Pasport deganda, har bir markadagi benzin (yoki boshqa mahsulot) uchun davlat standarti talablari asosida u yoki bu ko`rsatkich-ning aniq qiymatlari keltiriladigan hujjat tushuniladi. Pasportda yonilg`ining zichligi, motor usulidan aniqlangan oktan soni, tetraetil-qo`rg` oshin miqdori, to`yingan bug`lar bosimi, oltinugurt va haqiqiy smola miqdori, yonilg`i fraksiyalarining haydali sh haroratlari, benzinni haydashdagi qoldiq va yo`qotishlar miqdori ko`rsatiladi. Yonilg`i pasporti asosida uning sifatini standart talablariga javob berishi tegishli standart ko`rsatkichlari bilan solishtirib aniqlanadi. Agar pasport ma`lumotlari standart talablarini qanoatlantirsa bunday yonilg`ini to`g`ridan-to`g`ri ishlatish mumkin. Standart talablarini hech bo`lmaganda bitta ko`rsatkich bo`yicha qanoatlantira olmaydigan yonilg`i-larni nostandart yonilg`i deyiladi. Ammo standart talablariga to`la mos kelmaydigan yonilg`ini ishlatishga umuman yaroqsiz deb hisoblash noto`g`ri. Nostandart yonilg`ilar, moylash materiallari va boshqa neft mahsulot-larining sifat ko`rsatkichlarini standart ko`rsatkichlardan chetga chiqishi ruxsat etilgan miqdorda bo`lsa, bunday yonilg`i va moylash materiallaridan belgilangan maqsadlarda to`g`ridan-to`g`ri foydalanish mumkin.

Avtomobil benzinlari ko`rsatkichlarini asosiy standart ko`rsatkichlardan chetga chiqishining ruxsat etilgan qiymatlari 2.6-jadvalda keltirilgan. Ushbu jadvalda keltirilgan ma`lumotlarga asoslanib nostandart benzinlarini ishlatish bo`yicha xulosa chiqarish mumkin. Agar chetga chiqish ruxsat etilgan chegarada bo`lsa bunday benzinlarni hech qanday chegaralashlarsiz to`g`ridan-to`g`ri ishlatish mumkin.

2.6-jadval. Avtomobil benzinlari ko`rsatkichlarini asosiy standart ko`rsatkichlardan ruxsat etilgan chetga chiqishi

Ko`rsatkichlar	Ruxsat etilgan chetga chiqish	Ko`rsatkichlar	Ruxsat etilgan chetga chiqish
Oktan soni	-1	Fraksiyon tarkibi:	
Kislotaliligi	+0,5 mg/100 ml	BH	-5
Haqiqiy smolalar miqdori:		t _{10%}	+3
		t _{50%}	+3
A-72 va A-76 uchun	+10	t _{90%}	+3
AI-92, AI-93 va AI-98 uchun	+3	HO	+5
		Qoldiq	+0,3%

Agar nostandart benzinning ko`rsatkichlari ruxsat etilgan chegaradan tashqarida bo`lsa, bunday benzinlarni to`g`ridan-to`g`ri ishlatishga ruxsat etilmaydi. Bunday benzinlarning ko`rsatkichlarini standart qiymatlarga keltirish va shundan so`nggina foydalanish tavsiya etiladi.

Rivojlangan xorijiy mamlakatlarda asosan ikki turdagi, oktan soni (tadqiqot usulida aniqlangan) 97-98 bo`lgan «Premium» va oktan soni 90-94 bo`lgan «Regulyar» benzinlardan foydalaniladi. yevropa

iqtisodiy hamkorlik mamlakatlarida ishlatiladigan benzinning 78 foizi «Premium» va 22 foizi «Regulyar» markali benzinlarga to'g'ri keladi Barcha benzinlar etillangan bo'lib, ularning tarkibida 0,15-0,4 g/l qo'rg'oshin bo'ladi.

Yaponiyada ishlatiladigan benzinlarning asosiy qismi (97 foizi) oktan soni (tadqiqot usulida aniqlanganda) 91 bo'lgan «Regulyar» markali benzinlardan iborat bo'lib, «Premium» benzinining ulushi 2 foiz atrofida, etillangan benzin esa 0,5 foiz atrofidadir.

AQShda oktan soni 96 bo'lgan benzinlarning ulushi 15 foizni, oktan soni 93 bo'lgan benzinlar ulushi 40 foizni, oktan soni 92 bo'lgan benzinlar ulushi esa 45 foizni tashkil etadi. Etillangan benzinlarning ulushi esa 35 foizni tashkil etadi, ularning tarkibida 0,29 g/l qo'rg'oshin bo'ladi. Hozirgi paytda AQShda faqat etillanmagan benzindan foydalanish bo'yicha qaror qabul qilingan. Oktan soni 92 bo'lgan (umumiy ishlab chiqarishdagi ulushi 85 foiz) «Regulyar» va oktan soni 96 bo'lgan «Premium» benzinlarini ishlab chiqarish rejalashtirilmoqda.

Evropa iqtisodiy hamkorlik mamlakatlarining 20.03.85 y. dagi № 85/210 yeES sonli qaroriga binoan, tadqiqot usuli bilan aniqlangan oktan soni 95 (motor usulida 85) bo'lgan «Premium» etillanmagan benzindan foydalanishga o'tilgan. «Regulyar» markali benzinlarning oktan soni 91-92 oralig'ida bo'ladi.

Xorijda ishlab chiqarilayotgan benzinlarning boshqa xususiyatlari mamlakatimizda ishlab chiqarilayotgan benzinlardan deyarli farq qilmaydi (2.7-jadval).

2.7-jadval. Xorijiy mamlakatlarda ishlatiladigan benzinlar

Mamlakatning nomi	Benzinning nomi	Oktan soni	
		Tadqiqot usuli	Motor usuli
Avstriya	«Premium»	97...98	-
	«Regulyar»	88...92	82...87
Angliya	Besh yulduzli	100	90...93
	To'rt yulduzli	97	91
	Uch yulduzli	94	86
	Ikki yulduzli	90	84...86
AQSh	«Premium»	96...102	86...94
	«Regulyar»	90...96	82...90
	Etillanmagan	91...93	82...85
Braziliya	«Premium»	90	82
	«REGULAR»	80	73
Germaniya	«Premium»	98...99	88...89
	«Regulyar»	91...93	84...86
Italiya	«Premium»	98...99	88...92
	«Regulyar»	85...88	82...84
Frantsiya	«Premium»	97...99	87...88
	«Regulyar»	89...91	80...83

Nazorat savollari

1. Avtomobil benzinlariga qanday talablar qo'yiladi? 2. Yonilg'ining qovushoqligi va uni aniqlash. 3. Avtomobil benzinlarining bug'lanuvchanligi va fraktsion tarkibi. 4. Benzinning fraktsion tarkibini aniqlash. 5. Benzinning to'yingan bug' bosimi. 6. Yonilg'ining normal va detanatsion yonishi. 7. Oktan soni deb nimagan aytiladi, u qanday aniqlanadi va yonilg'ining qanday xossalarini belgilaydi? 8. Oktan sonini aniqlashning motor va tadqiqot usullari o'rtasida qanday farq bor? 9. Detonatsiyaga qarshi kurashning qanday tadbirlarini bilasiz? 10. Oktan sonini oshirishda qanday antidetonatorlardan foydalaniladi? 11. Induktsion davr va haqiqiy smolalar miqdori deganda nimani tushunasiz? 12. Etillangan benzindan foydalanishda qanday ehtiyotkorlik choralarini ko'rish lozim? 13. Benzinning aktiv yemirilish ko'rsatkichlari. 14. Benzin tarkibidagi mexanik aralashmalar va suvning miqdori. 15. Benzinlarning turlari va markalari. 16. Yonilg'i pasport deganda nimani tushunasiz? 17. Xorijda ishlab chiqariladigan benzinlar. 18. Suvli-benzin emulsiyalarini ishlatish.

5-ma'ruza: Dizelli dvigatellar uchun yonilg'ilar-3 soat.

O'quv moduli birliklari:

1. Dizel yonilg'isiga qo'yiladigan asosiy ekspluatatsion talablar.
2. Dizel yonilg'isining qovushoqligi.
3. Yonilg'ining o'z-o'zidan alangalanishi.
4. Dizel yonilg'sining o'z-o'zidan alangalanishini oshirish usullari.
5. Dizel yonilg'isining loyqalanish va qotish harorati.
6. Dizel yonilg'isining bug'lanuvchanligi.
7. Dizel yonilg'isining kimyoviy tarkibi.
8. Dizel yonilg'ilarini metallarga korrozion ta'siri.
9. Dizel yonilg'isi tarkibidagi mexanik aralashmalar va suv.
10. Dizel yonilg'isi xossalarning qurum hosil bo'lishiga ta'siri.
11. Dizel yonilg'ilarining turlari va ishlatilishi.

Tayanch so'z va iboralar

Dizel yonilg'isiga qo'yiladigan asosiy ekspluatatsion talablar. Dizel yonilg'isining qovushoqligi. Yonilg'ining o'z-o'zidan alangalanishi. Dizel yonilg'isining o'z-o'zidan alangalanishini oshirish usullari. Dizel yonilg'isining loyqalanish va qotish harorati. Dizel yonilg'isining bug'lanuvchanligi. Dizel yonilg'isining kimyoviy tarkibi. Dizel yonilg'ilarini metallarga korrozion ta'siri. Dizel yonilg'isi tarkibidagi mexanik aralashmalar va suv. Dizel yonilg'isi xossalarning qurum hosil bo'lishiga ta'siri. Dizel yonilg'ilarining turlari va ishlatilishi.

1. Dizel yonilg'isiga qo'yiladigan asosiy ekspluatatsion talablar

Dizellar benzinli dvigatellarga nisbatan bir qator afzalliklarga ega bo'lganligi, ya'ni tejamliroq, yonilg'i sifatida neftning ancha keng va og'irroq fraktsiyalarini ishlatish mumkinligi, yong'in chiqish xavfi kamligi, dvigatelni yurgazish osonligi, ishonchli va uzoqroq ishlay olishi tufayli keng tarqalgan. Dizel dvigatellari asosan og'ir yuk ko'taruvchi avtomobillarga o'rnatiladi. Bu dvigatellarda yonilg'i sifatida dizel yonilg'isidan foydalaniladi.

Dizel yonilg'isi deganda-asosi qaynash harorati 200-350⁰S bo'lgan uglevodroddan tashkil topgan neft fraktsiyasi tushuniladi. Dizel yonilg'isi rangi sariqdan och jigarrangacha bo'lgan suyuqlik (bu rangni yonilg'i tarkibidagi smola beradi) bo'lib, qovushoqligi benzina nisbatan yuqori va qiyin bug'lanadigan yonuvchi suyuqlikdir. Ularning tarkibida massasi bo'yicha taxminan 87 foiz uglerod, 13 foiz vodorod, 0,5 foizgacha oltingugurt, juda oz miqdorda kislorod va azot bor. Dizel yonilg'isining zichligi benzinning zichligi kabi suvning zichligidan kichik (0,78-0,86 g/sm³) va suvda erimaydi. Dizel yonilg'isi benzin bilan ishlaydigan dvigatelli avtomobillarga nisbatan 25-30 foiz tejamli bo'lgan dizel dvigatellarida ishlatiladi. Dizel yonilg'ilari yonganda (yonish jarayonida) o'rtacha 42,5 MJ/kg issiqlik ajralib chiqadi.

Dvigatelning ishonchli ishlashi va shu bilan birga, ularga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash xarajatlari miqdori dvigatelda ishlayotgan yonilg'i sifatiga bevosita bog'liq.

Yonilg'i xususiyatlarini bilish va ulardan to'g'ri foydalanish dizel dvigatellarining samaradorligi va avtotransport korxonalari rentabelligini belgilab beruvchi asosiy omillardan biridir.

Dizel yonilg'isi markalari bir-biridan zichligi va sirt taranglik kuchi (25-30 mN/m) bo'yicha kam farq qiladi, qovushoqligi va boshqa xususiyatlari bo'yicha bir-biridan juda katta farq qilishi mumkin.

Dizel dvigatellarida yonilg'i to'la va sifatli yonishi uchun ular quyidagi ekspluatatsion talablarga javob berishi kerak:

- yuqori bosimli nasos uzluksiz va puxta ishlashi uchun yonilgi yaxshi so'rilishi va haydalishi (optimal qovushoqlikka, zarur past harorat xossalriga ega bo'lishi, tarkibida suv hamda mexanik aralashmalar bo'lmasligi) lozim;
- mayin to'ziyidigan va yaxshi aralashma hosil qiladigan bo'lishi, buning uchun esa qovushoqligi va fraktsion tarkibi optimal bo'lishi zarur;
- dvigatel oson yurgizib yuborilishi va «yumshoq» ishlashi uchun tutun hosil qilmasdan batamom yonishi kerak (yonilg'ining tsetan soni, qovushoqligi va fraktsion tarkibiga bog'liq);
- klapanlarda, porshenlarda va porshen xalqalarida ko'p qurum hosil bo'lmasligi, ninalar osilib qolmasligi hamda forsunkalarning tuzitkichlari kokslanmasligi lozim (yonilg'ining kimyoviy hamda fraktsion tarkibiga, tozalash usuli va darajasiga bog'liq);
- sig'implarni, yonilg'i quvurlarini, yonilg'i berish tizimini va dvigatel detallarini korroziyalamasligi kerak (oltingugurtli birikmalar organik hamda mineral kislotalar, suv miqdoriga bog'liq);

- barqaror yonishi hamda yonganda mumkin qadar ko'p issiklik chiqarishi (uzoq muddat saqlanganda xossalarni o'zgartirmasligi) zarur.

2. Dizel yonilg'isining qovushoqligi

Dizel dvigatelida yonilg'ining qovushoqligi katta ahamiyatga ega: uning kamayishi ham, oshishi ham dvigatelning yomon ishlashiga olib keladi. Qovushoqlik tashqi kuch ta'sirida suyuqlik zarralari harakatlanganda bir-biriga ko'rsatadigan qarshilikdir.

Dizel yonilg'isining qovushoqligini belgilovchi ko'rsatkich kinematik qovushoqlik deyiladi. Yonilg'ining yonish kamerasida to'zitalish sifati kinematik qovushoqlikka bog'liq. Yonilg'ining qovushoqligi juda katta bo'lsa, u mayin to'zimaydi, bug'lanishga ko'p vaqt kerak bo'ladi oqibatda yonilg'i chala yonadi (yonib ulgurmaydi), uning sarfi ortadi, qurum hosil bo'lishi ko'payadi, chiqindi gaz qorayib chiqadi, tutash paydo bo'ladi. Yonilg'ining qovushoqligi kichik bo'lsa, yonilg'i nasosining detallariga yonilg'i yaxshi surkalmaydi, buning oqibatida nasosning plunjerli juftlari tez yeyiladi. Bunday tashqari yonilg'i oqimi yonish kamerasining ichkarisiga yetib bormaganligi sababli tsilindrlarda aralashma hosil bo'lish sharoitlari yomonlashadi. Yonilg'i forsunka teshiklari orqali sizib chiqishi mumkin, bu esa qurum hosil bo'lishini ko'paytiradi. Yonilg'ining sizib chiqishi va oqishi tufayli uning sarfi ortadi.

Qovushoqligi o'rtacha bo'lgan dizel yonilg'isidan foydalanish ma'qul. Bunda yonilg'i juda mayda va bir xil tarkibli tomchilar tarzida to'zitaladi, bug'lanish, aralashma hosil bo'lishi va uning yonish jarayonlari yaxshilanadi. Manfiy haroratda bunday yonilg'ining oquvchanligi yaxshiroq bo'ladi, u quvurlar, mayin tozalash filtrlari, yuqori bosimli nasoslardan oson o'tadi, bundan tashqari, ichki ishqalanishni yengishga kamroq energiya sarflanadi.

Yuqorida keltirilgan fikrlar, dizel yonilg'ilari ma'lum (optimal) ovushoqlikka ega bo'lishi lozimligini taqozo etadi. Harorat o'zgarishi bilan qovushoqlik ham o'zgaradi, shuning uchun qovushoqlikning qiymatini ko'rsatishda u qanday haroratda aniqlanganligini ham ko'rsatish zarur. Davlat standarti talablariga binoan dizel yonilg'isi uchun 20⁰S haroratdagi qovushoqlik me'yorlanadi. Standart talablariga binoan yozgi yonilg'ining qovushoqligi 3,0-6,0 mm²/s; qishki yonilg'ilar uchun 1,8-3,2 mm²/s; arktik yonilg'ilar uchun 1,5 mm²/s ga teng deb belgilangan.

Qovushoqligining oshishi yonilg'ining yurgazib yuborish xossalari katta ta'sir ko'rsatadi. Yonilg'i past haroratlarda quyuqlashadi, natijada u og'ir harakatlanadigan bo'lib qoladi. Yonilg'i yuqori bosim ostida ishlaydigan trubalardan harakatlanganda uning qarshiligi keskin ortishi oqibatida yonilg'i berish apparatlarining ish me'yori buziladi.

Yonish kamerasida yonuvchi aralashma hosil bo'lish jarayoniga yonilg'i qovushoqligidan tashqari yonilg'i zichligi va sirt taranglik kuchi ta'sir etadi. Ularning siqish natijasida va uchqun ta'sirida alanganishda aralashma hosil bo'lish jarayonidagi vazifasi sifat jihatidan bir xil. Shuning uchun ushbu masala bo'yicha benzinga nisbatan aytilgan fikrlar dizel yonilg'isiga ham tegishlidir.

3. Yonilg'ining o'z-o'zidan alanganishi

Yonilg'ining o'z-o'zidan alanganishi deganda yonilg'i aralashmasining olov yoki qizigan jism ta'sirisiz alanga oldiradigan kimyoviy reaksiyaning o'z-o'zidan jadallashishi tushuniladi. Yonilg'ining o'z-o'zidan alanganish tizimida reaksiya aktiv oraliq mahsulotlarining to'planishi yoki yuqori harorat ta'siri natijasida sodir bo'lishi mumkin.

Siqilgan issiq havoga purkalgan suyuq yonilg'ining o'z-o'zidan alanganishi dizellardagi yonish jarayonining dastlabki bosqichi uchun xos hodisadir.

O'z-o'zidan alanganish issiqlik ajralish va chala oksidlanishning oraliq mahsullari (aldegidlar, spirtlar va hokazo) hosil bo'lishi bilan kechuvchi alanga oldidagi zanjirli reaksiyalar rivojlanishining yakuniy natijasidir.

Yonilg'ining o'z-o'zidan alanganishi dizel dvigatelinin bir qator ko'rsatkichlariga birinchi navbatda dvigatelni oson yurgazib yuborish (bunda dvigatel yumshoq va barqaror ishlaydi) va dvigatellarni qattiq (taqillab) ishlashiga, sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Alanganishning kechikish davri ortganda dizel dvigateli taqillab ishlaydi. Bunga yonilg'ining noqulay kimyoviy tarkibi sabab bo'ladi.

Dvigatelning taqillab ishlashi tirsakli val 1⁰ burchakka burilganda ko'tariladigan bosimga qarab aniqlanadi. Odatda, tirsakli val 1⁰ burilganda bosim 0,25-0,50 MPa gacha ortsa dvigatel yumshoq ishlayotgan, bosim 0,6-0,9 MPa ortganda taqillab ishlayotgan, 0,9 MPa dan ortiq ko'tarilganda esa juda taqillab ishlayotgan hisoblanadi.

Dvigatel qattiq ishlaganda uning detallari ayniqsa, podshipnik vkladishlari tez yeyiladi, porshen halqalari deformatsiyalanadi, karterga gaz kirishi ko'payadi, yonilg'i sarfi ortadi. Tashqi belgilari va oqibatlariga ko'ra dizellarning qattiq ishlashi benzinli dvigatellardagi detonatsiyani eslatadi, lekin ularni paydo bo'lish sabablari butunlay qarama-qarshidir. Bu sabablar yonilg'ining kimyoviy tarkibiga, ya'ni uglevodorodlar oksidlanish jarayonining kechish tavsifiga bog'liq. Agar dizel yonilg'isida oson

alangalanadigan uglevodorodlar ko'p bo'lsa, u tezda alangalanadi va dvigatel yumshoq ishlaydi. Benzinda esa xuddi shunday uglevodorodlar benzinli dvigatelda detonatsiya hosil qiladi. Dizel yonilqisining o'z-o'zidan alangalanishiga hamda dvigatelning qattiq ishlashiga moyilligi tsetan soniga qarab aniqlanadi.

TSetan soni. Dizel yonilg'isining o'z-o'zidan alangalanishini aniqlash benzinning detonatsiyaga qarshiligini aniqlash kabi amalga oshiriladi. Bunda asosiy ko'rsatkich sifatida tsetan soni qabul qilingan bo'lib, u tsetanni al fametilnaftalinli aralashmadagi foiz hisobidagi miqdoriga teng. Etalon aralashmaning o'z-o'zidan alangalanishi standart dvigatelda tekshirilayotgan yonilg'ini alangalanishi bilan bir xil bo'lishi kerak.

Dizel yonilg'isining o'z-o'zidan alangalanishini aniqlashda etalon yonilg'i sifatida yuqori tozalikdagi ikkita uglevodorod: tsetan (normal geksadekan) $S_{16}N_{34}$ va al fametilnaftalin $S_{10}N_7SN_3$ dan foydalaniladi. Bunday uglevodorodlar alangalanishining kechikish davri juda qisqa bo'ladi va dvigatelning yumshoq ishlashini ta'minlaydi. TSetan etalon aralashmaning tashkil etuvchilaridan biri bo'lib, uning o'z-o'zidan alangalanishiga moyilligi shartli ravishda 100 birlik bilan baholanadi. Ikkinchi tashkil etuvchi al fametilnaftalinning o'z-o'zidan alangalanishiga moyilligi 0 birlik bilan baholanadi. Masalan, 40 foiz tsetan va 60 foiz al fametilnaftalin aralashmasining o'z-o'zidan alangalanuvchanligi 40 birlikka teng, yoki aralashmaning tsetan soni 40 ga teng deb qabul qilingan.

TSetan soni bir tsilindrli IT9-3 jihozida aniqlanadi. Bu jihoz o'zgaruvchan (7 dan 23 gacha) siqilish darajasida ishlash imkonini beradi. Bu ish sinaladigan dizel yonilg'isi va etalon yonilg'ini qiyosiy yondirish yo'li bilan amalga oshiriladi. Avval qat'iy belgilangan sharoitda dizel yonilg'isi sinaladi, keyin alangalanuvchanligi xuddi shunday bo'lgan etalon aralashma tanlanadi. TSetan sonini IT9-3 jihozida quyidagi usullar bilan: kritik siqish darajasi bo'yicha, alangalanishning kechikishi yoki o't olishlarning mos kelish momenti bo'yicha aniqlash mumkin.

Standartlarga asosan dizel yonilg'isi 40-50 birlik tsetan soni bilan ishlab chiqariladi. TSetan soni 40 dan kam bo'lgan yonilg'ining alangalanishini kechiktirish davri katta bo'lib, tsilindrda to'plangan yonilg'i qisqa vaqt ichida yonadi, gaz bosimi bir zumda ortib ketadi, shuning uchun ham dizel ravon ishlamaydi (taqillagan tovush chiqadi). TSetan soni qancha katta bo'lsa, dizel yonilg'isining o'z-o'zidan alangalanishi boshlanguncha bo'lgan davr shuncha kichik bo'ladi, dvigatel shuncha ravon ishlaydi, dvigatelni ishga tushirish harorati ham shuncha past bo'ladi. Lekin, tsetan soni 50 dan yuqori bo'lishi ham maqsadga muvofiq emas. Chunki bunda yonilg'ini to'la yonishi kamayishi natijasida yonilg'ini solishtirma sarfi ko'payadi.

Dizel yonilg'ilari 305-82 «Dizel yonilg'ilari. Texnik shartlar.» nomli Davlat standartiga binoan yozgi, qishki va arktik markalarda ishlab chiqariladi.

TSetan soni yozgi yonilg'ilar uchun 47-51; qishki yonilg'ilar uchun 40-49 va arktik yonilg'ilar uchun 38-40 ga teng.

TSetan soni yonilg'ining yonish jarayonidagina emas, balki uning yurgazib yuborish sifatlariga ham katta ta'sir ko'rsatadi. Agar tsetan soni 40 birlikdan kichik bo'lsa, sovuq dvigatelni qishdagina emas, hatto yilning issiq vaqtlarida ham yurgazib yuborish juda qiyin bo'ladi. Yozda tsetan soni taxminan 45 birlikka, qishda esa 50 birlikka teng bo'lgan yonilg'i ishlatilganda dvigatelni normal yurgazib yuborish va bosimni asta-sekin oshirish mumkin.

4. Dizel yonilg'isining o'z-o'zidan alangalanishini oshirish usullari

Qish mavsumlarida ishlatiladigan dizel yonilg'ilari bug'lanuvchanlik va qovushoqlik xususiyatlari bo'yicha amaldagi me'yorlarni qoniqtirish bilan birga, odatda kichik (40 atrofida) tsetan soniga ega bo'ladi. Bunga ko'ra yonilg'ining o'z-o'zidan alangalanishini yaxshilashning maxsus uslublarini qo'llash zarurati paydo bo'ladi. TSetan sonini oshirish ikki usulda amalga oshiriladi: yonilg'iga kimyoviy tarkiblar ta'siri va maxsus qo'shilmalar qo'shish yo'li bilan.

TSetan sonini, yonilg'iga tarkibida kislorod atomlari bo'lgan maxsus qo'shilmalar qo'shib, sezilarli darajada oshirish mumkin. Bunday qo'shilmalar sifatida organik perekislar, azot kislotasining murakkab efirlari (etilnitrat, izoprapilnitrat) va boshqalardan foydalaniladi. Bu qo'shilmalar tsilindrga yonilg'i bilan birgalikda purkalib, ular kuchli oksidlovchi sifatida alangalanish oldi reaksiyalarini paydo bo'lishi va rivojlanishini tezlashtiradi, buning natijasida butun alangalanish oldi jarayoni tezlashadi.

Natijada alangalanishning kechikish davri sezilarli darajada kamayadi, bu o'z navbatida tsetan soni kichik bo'lgan yonilg'ini tashqi ko'rinishidan tsetan soni yuqori bo'lgan yonilg'i ko'rinishiga mos kelishini ko'rsatadi.

Maxsus qo'shilmalarni qo'shish natijasida yonilg'ining tsetan soni sezilarli darajada ortadi, masalan, hajm birligida bir foiz izopropilnitrat qo'shilganda tsetan soni 8-12 birlikka ortadi.

Yonilg'ining o'z-o'zidan alangalanishini yaxshilashga qaratilgan ekspluatatsion tadbirlardan biri qish mavsumida oson alangalanadigan yurgazib yuborish suyuqliklaridan foydalanishdir. Bu

suyuqlikning asosiy tashkil etuvchisi oson bug'lanadigan va yaxshi alangalanadigan etilli efir (S_2N_5) $_2$ O dan iborat.

Atrof muhit harorati past bo'lganda yonuvchi aralashmaning sekin o't olishi sababli dvigatellarni yurgazib yuborish qiyinlashadi.

Dizelli dvigatellar uchun oson alangalanadigan «Xolod D-40», benzinli dvigatellar uchun «Arktika» yurgazib yuborish suyuqligi ishlab chiqariladi.

Dizellarni yurgazib yuborish suyuqliklariga gazdan olingan benzin (qaynash harorati 30-100⁰S bo'lgan fraksiyalar) va izopropilnitrat qo'shilganda yonilg'ining o'z-o'zidan alangalanishi va asosiy yonilg'ining yonishi tezlashadi, yurgazib yuborish davrida dizel yumshoqroq ishlaydi. Benzinli dvigatellarni yurgazib yuborish suyuqligi «Arktika»ga ozgina miqdorda izopropilnitrat qo'shilsa, efir va gazdan olingan benzinning uchqundan alangalanishga tayyorlanishi tezlashadi, gazdan olingan benzin esa asosiy yonilg'ida ishlashga ravon o'tishni ta'minlaydi. Yurgazib yuborish davrida yeyilishni kamaytirish uchun yonilg'iga turbina moyi (8-12 foiz miqdorida) qo'shiladi. Elektrodnlarni moy bosganda o't oldirish svechalarining ishlash darajasi yomonlashadi, buning oldini olish maqsadida «Arktika» suyuqligiga kam miqdorda moy qo'shiladi.

5. Dizel yonilg'isining loyqalanish va qotish harorati

Havo haroratining pasayishi natijasida dvigatelning ta'minlash tizimini bak-yuqori bosimli nasos uchastkasida yonilg'i uzatish jarayoni buzilishi mumkin. Yonilg'i uzatish tartibini buzilishi va hatto butunlay to'xtab qolishi yuqori haroratlarda eriydigan uglevodorodlarni, birinchi navbatda normal parafinlarni, kristallanishi natijasida vujudga keladi. Qattiq kristall fazalar miqdori ortadi. Parafin kristallari kattalashadi va kristall karkas hosil qiladi, natijada yonilg'i harakatlanish xususiyatini yo'qotadi.

Kristallanuvchi uglevodorodlar karkaslarini hosil bo'lishi natijasida neft mahsulotlarining harakatlanuvchanlik xususiyatini yo'qotishi *qotish* deyiladi.

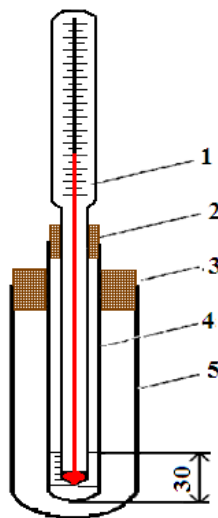
Qotish holati vujudga kelmagan taqdirda ham, yonilg'i tarkibidagi mavjud mayda kristallarni yonilg'i filtrlariga o'tirib qolishi natijasida dvigatelga yonilg'i yetkazib berilishi to'xtab qoladi. Shu sababli dizel yonilg'ilari bo'yicha standartlarda yonilg'i tarkibidagi uglevodorodlarni kristallana boshlanishini (loyqalanish harorati) va yonilg'ini harakatlanuvchanligining yo'qolishini (qotish harorati) tavsiflovchi ko'rsatkichlar kiritilgan.

Loyqalanish harorati deganda, tarkibida suv bo'lmagan tiniq dizel yonilg'isini sovitish jarayonida yonilg'ining loyqalanishini (loyqalanishi) dastlabki belgilari kuzatiladigan harorat tushuniladi, bunda yonilg'ining faza bo'yicha bir jinsliliigi yo'qoladi. Yonilg'ini loyqalanishiga yuqorida aytib o'tilganidek, past haroratlarda yonilg'i tarkibidagi yuqori haroratlarda eriydigan uglevodorodlar kristallarini paydo bo'lishi sabab bo'ladi. Yozgi dizel yonilg'ilari uchun loyqalanish harorati minus 5⁰S dan, qishki yonilg'ilar uchun minus 25⁰S - minus 30⁰Sdan yuqori bo'lmashligi kerak. Agar yonilg'i tarkibida suv bo'lsa, u 0-minus 1⁰S haroratdayoq xiralasha boshlaydi.

Yonilg'ining qotish haroratini aniqlashda 45⁰ burchak ostida qiyalatib o'rnatish mumkin bo'lgan standart asbobdan foydalaniladi (2.6-rasm). Yonilg'ining qotish harorati deganda, 45⁰ qiyalikda o'rnatilgan probirkadagi 2 yonilg'i 1 min davomida oqib chiqib ketishi barham topadigan harorat tushuniladi, ya'ni bu haroratda 1 min vaqt o'tgandan so'ng yonilg'i asbobdan (probirkadan) oqib tushmaydi.

2.6-rasm. Yonilg'ining qotish haroratini aniqlash asbobi:

1-shisha idish; 2-sinalayotgan yonilg'i to'ldirilgan probirka; 3-tiqin,



Dizel yonilg'isining loyqalanish va qotish haroratlari bo'yicha ekspluatatsion baholash yonilg'i bakidan dvigatelga uzluksiz uzatilishini ta'minlovchi eng past harorat chegarasini belgilashdan iborat. Bu harorat har bir yonilg'ining loyqalanish haroratini ifodalaydi. Ammo, bu haroratni aniqlashda va tashqi havo haroratini o'lchashda xatolikka yo'l qo'yilishi ehtimoli borligini inobatga olib, ixtiyoriy dizel yonilg'isini ishlatish mumkin bo'lgan eng past harorat sifatida, shu yonilg'ining loyqalanish haroratidan 3-5⁰S yuqori bo'lgan harorat qabul qilinadi.

Standart uslub asosida aniqlangan yonilg'ining loyqalanish harorati, ba'zi bir dizel yonilg'ilari uchun parafinlar kristallana boshlanadigan haqiqiy haroratdan past bo'lishi mumkin. Bunday nomutanosiblik kelib chiqishiga aniqlash uslubini yetarli darajada taraqqiy etmaganligi bilan tushuntiriladi.

Yonilg'ini loyqalanish haroratini aniqlash uchun dizel yonilg'isini rangsiz shishadan tayyorlangan probirka yoki tsilindrga solinib, sovitiladi, ma'lum bir haroratda u xiralasha boshlaydi. Juda mayda suv tomchilari, mikroskopik muz kristallari, eng muhimi, qattiq parafin uglevodorodlar ajralib chiqishi natijasida yonilgining tashqi ko'rinishi o'zgaradi, ya'ni loyqalanadi xiralashadi.

Yonilg`ini loyqalanish haroratini aniqlashda yo`l qo`yilishi mumkin bo`lgan xatoliklar shuningdek kam parafinli (past haroratlarda qotadigan) dizel yonilg`ilari namunalaridagi kristall fazalarni paydo bo`lishining boshlanishini aniqlashdagi qiyinchiliklarni hisobga olgan holda, yonilg`ini ekspluatatsion baholash qotish harorati yordamida ham amalga oshiriladi. Bunda quyidagi qoidaga amal qilish lozim: dizel yonilg`isi ishlatiladigan sharoitdagi eng past harorat uning qotish haroratidan kamida 10°S , ko`pi bilan  $15^{\circ}\text{S}$  yuqori bo`lishi lozim.

Masalan, qotish harorati minus 23°S bo`lgan dizel yonilg`isini tashqi havo harorati minus 10°S dan past bo`lmagan sharoitlarda ishlatish mumkin. Bu sharoitda yonilg`ining qotish harorati va ishlatish mumkin bo`lgan eng past harorat orasidagi farq  $13^{\circ}\text{S}$  ni tashkil etadi, ya`ni belgilangan qoidada ko`rsatilgan chegaradan tashqarida emas.

Qotish harorati qishki dizel yonilg`ilari uchun minus  $35^{\circ}\text{S}$  dan minus  $45^{\circ}\text{S}$  gacha, yozgi yonilg`ilar uchun minus 10°S atrofida bo`ladi. Shunday qilib, loyqalanish va qotish haroratlari yordamida dizel yonilg`ilarining fizikaviy turg`unligiga bo`lgan talablarni bajarilishi ta`minlanadi.

Ishlab chiqarish sharoitlarida havo harorati loyqalanish haroratidan yuqori bo`lgandagina yonilg`idan foydalanish mumkin. Agar qishda yozgi yonilg`idan foydalanilsa, ajraladigan parafin kristallari dvigatelning ta`minlash tizimiga, ayniqsa, mayin tozalash filtrlariga tiqilib qoladi, natijada yonilg`i berish buziladi yoki to`xtaydi. Sovuq vaqtda nafaqat yozgi yonilg`idan, balki aralash yonilg`idan ham foydalanishga ruxsat etilmaydi, chunki ularning past harorat va qovushoqlik xossalari dvigatelning normal ishlashini ta`minlamaydi.

Ish jarayonida ba`zan dizel yonilg`isining loyqalanish va qotish haroratlarini pasaytirish uchun unga kerosin aralashtiriladi. Ammo bunda yonilg`ining tsetan soni kamayadi va dvigatel bunday yonilg`ida nisbatan qattiq ishlaydi.

6. Dizel yonilg`isining bug`lanuvchanligi

Dizel yonilg`isi optimal bug`lanuvchanlikka ega bo`lishi lozim. Yonilg`ini havo bilan aralashishi uchun yonilg`i bug`lanishi lozim. Yonilg`i-havo aralashmasi yonish kamerasidagi zaryad aralashmani alangalanishining quyi chegarasida yonadi. Bundan aralashma hosil bo`lish tezligi dvigatel tsilindriga purkalgan yonilg`ining to`la bug`lanishi quyidagi omillarga bog`liq bo`lishi ko`rinadi: harorat, bosim, havoning yonish kamerasidagi uyurma harakati, purkash sifati va yonilg`ining bug`lanuvchanligi.

Yonilg`ining purkalishi qanchalik yaxshi bo`lsa (yonilg`i qanchalik mayda purkalsa), bug`lanish sirti shuncha ortadi. Bundan tashqari yonilg`ini to`zitalishidagi tomchilar diametrini kichiklashishi ularni qizish tezligini oshiradi. Buning natijasida purkash sifati ortishi bilan birga purkalayotgan yonilg`ining bug`lanish tezligi ortadi.

Bug`lanuvchanligi yomon bo`lgan va yuqori haroratda qaynaydigan yonilg`i ishlatilganda, bug`lanish tezligi shu darajada sust bo`lishi mumkinki, bunda yonilg`i gaz holatiga o`tishga ulgurmaydi va buning oqibatida to`la yonmaydi. Natijada yonilg`i sarfi ortadi, gilza devorlaridan moy pardasini suyuq yonilg`i bilan yuvilishi tufayli tsilindr-porshen guruhi detallarini yeyilishi ortadi.

Dizel yonilg`isining bug`lanuvchanligi uning fraktsion tarkibi bilan baholanadi. Bu tarkib dizel yonilg`isining bug`lanishini ko`rsatuvchi va benzinlardagi kabi yonilg`i hajmi (umumiy hajmiga nisbatan foiz hisobida) bilan yonilg`i (yonilg`i haydaladigan) harorati orasidagi bog`liqlikni belgilab beradi. Bu haroratlar yonilg`ining yurgazib yuborish xususiyatlariga ta`sir ko`rsatadi: yonilg`i tarkibida nisbatan yengil fraktsiyalar qanchalik ko`p bo`lsa, yonilg`i purkalgandan so`ng shuncha tez bug`lanadi; bunda yonilg`ining to`liq yonishi, kam tutun chiqarishi va dizelning oson yurgazib yuborilishi ta`minlanadi.

Shunga qaramasdan yonilg`ida oson bug`lanadigan fraktsiyalarning juda ko`p bo`lishi maqsadga muvofiq emas. Bu holda dizel dvigatellarida yonilg`i kuchli yonadi, buning natijasida dvigatel normal ishlamaydi (o`ta qizib ketadi, quvvati pasayadi, ba`zan to`xtab qoladi va uni sovitmasdan yurgazib yuborish mumkin bo`lmaydi). Shuning uchun ham yengil fraktsiyalarning miqdori cheklanadi.

Shu bilan birga yonilg`ida og`ir fraktsiyalar bo`lishi yonilg`ini ancha yuqori haroratlarda haydalishiga olib keladi, natijada yonilg`i aralashma hosil bo`lish jarayonini yomonlashtiradi, yonilg`i ko`p sarf bo`ladi, ishlatilgan gaz tutab chiqadi va kuyundi ko`p hosil bo`ladi.

Yuqoridagi fikrlarga ko`ra dvigatel oson ishga tushishi uchun yonilg`i shunday bug`lanuvchanlikka ega bo`lishi kerakki, bunda o`z-o`zidan alangalanish sodir bo`ladigan paytda alangalanish hosil bo`ladigan chegarada zarur yonilg`i-havo aralashmasi hosil qilinishi lozim.

Dizel yonilg`isining o`t olish xususiyati yonilg`ining 50 foizini qaynash harorati bilan baholanadi.

Dizellar uchun $t_{50\%}q255-280^{\circ}\text{S}$ va $t_{96\%}q330-340^{\circ}\text{S}$ bo`lgan qishki yonilg`ilar, hamda $t_{50\%}q280^{\circ}\text{S}$ va $t_{96\%}q360^{\circ}\text{S}$ bo`lgan yozgi yonilg`ilar ishlab chiqariladi. Bunday fraktsion tarkibli dizel yonilg`isi yonilg`ini to`la yonishini va dvigatellarni yumshoq ishlashini ta`minlaydi.

7. Dizel yonilg`isining kimyoviy tarkibi

Neftni haydash usuli bilan olinadigan, tarkibida oltingugurt birikmalari kam bo`lgan dizel yonilg`ilari yuqori kimyoviy turg`unlikka ega bo`ladi. Shuning uchun ular uzoq saqlanganda (besh yil va undan ortiq) va dvigatel tsilindrlarida ishlatilganda bug`lanish jarayoni boshlangunga qadar o`z

xususiyatlarini o'zgartirmaydi. Bu sharoitlarda tarkibida ko'p miqdorda olefinlar va merkaptanlar bo'lgan dizel yonilg'ilarigina o'z xususiyatlarini sezilarli darajada o'zgartiradi. Bunday yonilg'ilarni tashish va saqlashda olefinlarning oksidlanishi natijasida smola miqdori ortib ketadi va filtrlar hamda forsunka to'zitkichlari ignalariga o'tirib ta'minlash tizimini normal ishlashiga to'sqinlik qiladi, yonish kamerasiga tushishi esa qurum hosil bo'lishini kuchaytiradi. Shuning uchun dizel yonilg'ilari bo'yicha standartlarda yonilg'i tarkibidagi katalitik kreking mahsullari, birinchi navbatda smola miqdori (qishki markalarda 100 ml yonilg'ida 30 mg gacha, yozgi markalarda 40 mg gacha) chegaralanadi, ikkinchi navbatda yod soni me'yorlanadi.

Yod soni deb, 100 ml yonilg'i bilan reaksiyaga kirishuvchi grammda o'lchanadigan suv miqdoriga aytiladi (yod to'yinmagshan uglevodorodlar bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi. Yod soni shunday sharoitda aniqlanadiki, bunda yod faqat olefinlar yordamida seziladi (regiratsiyalanadi). Ularning miqdori yonilg'ida qanchalik ko'p bo'lsa yod soni ham shunchalik katta bo'ladi. Bundan yod soni olefinlar miqdorini aks ettiradi va neft mahsulotining kimyoviy turg'unligini tavsiflovchi ko'rsatkichlardan biri hisoblanadi. Yozgi va qishki 100 g dizel yonilg'isidagi yod miqdori 6 g dan ortmasligi lozim.

Merkaptanlar korrozion-aktiv moddalar jumlasiga kiradi. Ularning yonilg'idagi miqdorini ortib ketishi plunjerlar juftini va forsunka detallarining korrozion yemirilishini sezilarli (2 marta va undan ortiq) ortib ketishiga olib keladi. Bundan tashqari merkaptanlar kimyoviy o'zgarishlarni, jumladan smola hosil bo'lishi bilan amalga oshadigan oksidlanish reaksiyalarini, keltirib chiqarish xususiyatiga ega bo'lganligi uchun ham zararli merkaptanlar forsunka zonasiga tushganda, bu yerda olefinlardan hosil bo'lgan smolalar bilan birgalikda zulfli ignalarda lok plyonkasini hosil qiladi. Bu plyonkalar ignalarni osilib qolishiga sababchi bo'ladi.

Merkaptanlarni korrozion aktivligining yuqoriligi va kimyoviy turg'unligining pastligini e'tiborga olgan holda ularning yonilg'idagi miqdorini juda jiddiy tekshirish lozim. Mis plastinkada o'tkazilgan sinashlarni sifat tahlillari ularni merkaptanlarga nisbatan sezgirliги yetarli emasligini ko'rsatadi. Shuning uchun dizel yonilg'ilari va benzinlarda qo'shimcha ravishda, maxsus uslubiyot asosida, merkaptanli oltingugurt miqdorini aniqlash zarurati paydo bo'ladi. Merkaptanli oltingugurt miqdori yonilg'idagi mavjud merkaptanli oltingugurtning foizdagi ulushini ifodalaydi. Merkaptanli oltingugurt miqdori benzinlarda va dizel yonilg'ilarida 0,01 foizdan ortmasligi lozim.

8. Dizel yonilg'ilarini metallarga korrozion ta'siri

Dizel yonilg'ilari tarkibida karbyurator yonilg'ilaridagi singari, suvda eriydigan kislotalar, ishqorlar, organik kislotalar, suv va oltingugurt birikmalari borligi detallarni korrozion yeyilishini tezlashtiradi.

Davlat standarti talablariga binoan dizel yonilg'isida suvda eriydigan kislotalar, ishqorlar va suv bo'lishiga ruxsat etilmaydi. Organik kislotalar yonilg'i saqlanadigan metall sig'imlarga va tsilindr-porshen guruhi detallariga kuchsiz korrozion ta'sir ko'rsatadi.

Tekshirishlarni ko'rsatishicha, kislotalilik darajasi yuqori bo'lgan yonilg'idan foydalanilganda forsunkalarning unumdorligi 7 marta pasayadi, plunjerlar jufti va kompressor halqalarining yeyilishi 2 marta ortadi. Shuning uchun texnik shartlarda dizel yonilg'isining kislotalilik soni 5 mg KON/100sm³ dan ortiq bo'lishiga ruxsat etilmaydi.

Korrozion yemirilishlarni ortishiga yonilg'i tarkibidagi oltingugurtli birikmalar kuchli ta'sir ko'rsatadi. Oltingugurt miqdori ortishi bilan korrozion yemirilish sezilarli darajada ortadi (2.26-rasm). Oltingugurtli birikmalarning zararli ta'siri harorat pasayishi bilan yanada ortib ketadi. Dvigatelda ishlatilayotgan sovituvchi suyuqlik harorati 35⁰S bo'lganda yeyilish taxminan 4 marta (70⁰S haroratdagi suyuqlikdan foydalanilganiga nisbatan) ortiq bo'ladi. Bundan korrozion yemirilishni kamaytirish uchun dvigatelni ishlatish bo'yicha zavod instruktsiyasiga binoan belgilangan harorat rejimi ta'minlashi lozimligi ko'rinadi.

Oltingugurtli yonilg'ilarni ishlatilishi motor moyining eskirish jarayonini tezlashishini, moy filtrlovchi elementlarida to'planadigan cho'kindilar miqdorini ortishini va divigatelda qurum hosil bo'lishini jadallashtiradi.

Yonilg'i tarkibidagi oltingugurtli birikmalarning dvigatel detallariga korrozion ta'sirini kamaytirish uchun parshenning yuqorisidagi kompression halqalari va gil zalarning yuqori qismi antikorrozion qoplam bilan qoplanadi, buning natijasida ushbu detallarni yemirilishi kamayadi.

Dizel yonilg'isi sifatini yaxshilashning asosiy yo'nalishi yonilg'i tarkibidagi oltingugurtli birikmalar miqdorini kamaytirishdir. Bu jarayon gidrotozalash qurilmalarida amalga oshiriladi.

Oltingugurtli yonilg'ini ishlatishda kelib chiqadigan noqulaylikni tasavvur qilish uchun quyidagi misolni keltiramiz. Tarkibida 1 foiz oltingugurt bo'lgan 1 tonna yonilg'i yonganda 20 kg oltingugurt angidrid hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan oltingugurt angidrid o'z navbatida 25 kg oltingugurtli kislota hosil qiladi. Natijada, bunday yonilg'i ishlatilganda dvigatel detallarini yemirilishi (tarkibida 0,2 foiz oltingugurt bo'lgan yonilg'iga nisbatan) 2-3 martaga ortadi.

Davlat standarti bo'yicha yonilg'i tarkibidagi oltingugurt miqdori 0,2-0,5 foizgacha deb belgilangan. Tarkibida 0,2 foizgacha oltingugurt bo'lgan yonilg'ilar dvigatelni ish jarayonida noqulayliklar keltirib chiqarmaydi, shuning uchun bunday yonilg'ilardan hech qanday chegarasiz foydalanish mumkin. Tarkibidagi oltingugurt miqdori 0,2 foizdan ortiq bo'lgan yonilg'ilardan dvigatelni moylash tizimidagi moy tarkibida ishqoriy komponentlar bo'lgandagina foydalanishga ruxsat etiladi.

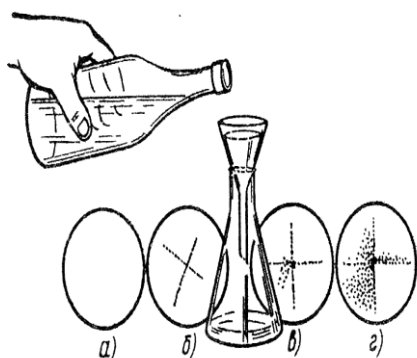
9. Dizel yonilg'isi tarkibidagi mexanik aralashmalar va suv

Dizel yonilg'ilari tarkibida, benzin singari, mexanik aralashmalar va suv bo'lmasligi lozim.

Yonilg'ini tashishda yoki saqlashda ehtiyotsizlikka yo'l qo'yilishi oqibatida transport vositasining yonilg'i bakiga yonilg'i bilan birga turli aralashmalar va suv tushishi mumkin. Yonilg'iga tushadigan zarralarning o'lchamlari, miqdori va tarkibi turlicha bo'ladi. Ular ichida ham organik, ham anorganik zarralar bo'lishi mumkin. Juda qattiq kvartsit va kristall tuzilishga ega bo'lgan abraziv iflosliklar katta zarar yetkazadi: ular yonilg'i berish apparatlari detallarining yeyilishiga sabab bo'ladi. Masalan, anorganik aralashmalarining ozgina miqdori ham ta'minlash tizimi detallarining abraziv yeyilishiga, yonilg'i filtrlarining tiqilib qolishiga, ish unumining pasayishiga sabab bo'ladi. Plunjer juftlarining tirqishlari kattalashganda yonilg'ining tsikli zaryadi kamayadi, chunki u sizib nobud bo'ladi, to'zitalishi sifati yomonlashadi, yonilg'i nasosining rostlanishi buziladi, dvigatel notekis ishlaydi, hatto to'xtab qoladi. Dvigatel normal ishlashi va dizel yonilg'isi mexanik aralashmalardan tozalanishi uchun uni avtomobil bakiga quyishdan oldin filtrlash lozim.

Dizel dvigatellarining ishidagi asosiy nuqsonlar yonilg'i berish apparatlari ishidagi buzluqliklar jumlasiga kiradi. Mexanik aralashmali yonilg'ini ishlatish tufayli yeyilgan detallarni muddatidan oldin ta'mirlash va rostlash uchun ko'p mablag' sarflanadi.

Yonilg'ining tozaligini uni filtrlab aniqlash mumkin (2.7-rasm). Filtrlash qog'ozida dog' qancha kam va och rangda bo'lsa, yonilg'i sifatida shuncha yuqori bo'ladi.



2.7-rasm. Dizel yonilg'isining tozaligini tekshirish: a-mexanik aralashmalar yo'q; b- ishlatishga yaroqli (aralashmalar bor); v- ifloslangan (mexanik aralashmalar miqdori 0,01%); r- ishlatishga yaroqsiz (mexanik aralashmalar miqdori 0,055%).

Yonilg'idagi suvning mayda zarralari sovuq vaqtda muz kristallarini hosil qiladi. Bu kristallar yonilg'i berilishini yomonlashtiradi va filtr teshiklarini berkitib qo'yadi. Xira yonilg'ida albatta suv bo'ladi. Agar yonilg'ida suv va hatto, juda oz miqdorda begona aralashmalar bo'lsa, tezyurar dizel dvigatellarida ishlatish uchun yaroqsiz hisoblanadi. Shuning uchun yonilg'ini suv va begona aralashmalardan butunlay tozalash, shundan so'nggina uni dvigatellarda ishlatish lozim.

Dizel yonilg'isidagi uglevo-dorodlarning kimyoviy tarkibi yonish jarayoninigina emas, yonilg'ining filtrlanishiga ham sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Ba'zi birikmalar, ayniqsa, neftenli kislotalar dizel yonilgisining filtrlanishini kamaytiradi, bunda mayin tozalash filtrlari tiqilib qoladi, ba'zan dag'al tozalash filtrlarida cho'kindilar hosil bo'ladi. Natijada yonilg'i quyish kolonkalarining filtrlovchi elementlari ishdan chiqadi va ifloslangan yonilg'i tozalanmasdan transport vositasining yonilg'i bakiga tushadi.

Suv yonilg'ining filtrlanishini yanada yomonlashtiradi. Sovuq vaqtda yonilg'idagi suv muzlab mayda muz kristallarini hosil kiladi. Ular filtr teshiklarini berkitib qo'yishi mumkin. Issiq vaqtda neftenli kislotalar va suv sovuq cho'kindi – sovun hosil qiladi. Ular filtrlovchi elementlarda to'planadi. Demak, tezyurar dvigatellar yonilg'ilarini tozalashda bu kerakmas birikmalarni chiqarib tashlash lozim.

Yonilg'ining filtrlarni tiqilib qolishini oldini olish xususiyati *filtrlanuvchanlik koeffitsienti* bilan baholanadi. Bu koeffitsient laboratoriyada maxsus asbobda aniqlanadi. Tozalanish darajasiga ko'ra hozirgi zamon dizel yonilg'isining filtrlanuvchanlik koeffitsienti 2-3 dan oshmaydi.

Dizel yonilg'ilarining mexanik aralashmalar va suv ta'sirida ifloslanganligini kamaytirish uchun ularni 10 kun va undan ortiq muddatda maxsus sig'imlarda tindirilishi lozim.

10. Dizel yonilg'isi xossalarining qurum hosil bo'lishiga ta'siri

Dizel yonilg'isi yonganda yonish kamerasi detallarida, klapanlarda porshen halqalarida, forsunkaning ignasi va korpusida qurum hosil bo'lmasligi kerak. Klapanlarda hosil bo'lgan qurum ularni osilib qolishiga sabab bo'ladi, yonish kamerasidan issiqlik uzatilishini yomonlashtiradi, forsunkalardagi qurumlar yonilg'ini purkash sifatini yomonlashishiga olib keladi. Porshen halqalarida hosil bo'lgan qurum koksga aylanib tsilindrda kompressiyani buzilishiga olib keladi, gazlarning karterga o'tib ketishiga yo'l ochib beradi, motor moyini kuyishi tezlashadi.

Qurum hosil bo'lish jarayoniga yonilg'ining quyidagi xususiyatlari ta'sir ko'rsatadi: yonilg'ini og'ir fraktsiyaliligi va yuqori qovushoqligi hisobiga to'la yonmaganligi; yonilg'i tarkibida yuqori molekulyar smola-asfalt birikmalar, to'yinmagan uglevodorodlar, oltingugurt birikmalari va mexanik

aralashmalar borligi; kul hosil qilish xususiyatining yuqoriligi. Shuning uchun dvigatellarda qurum hosil bo'lishini oldini olish uchun yonilg'ini nokerak qo'shimchalardan butunlay tozalash yoki ularning miqdorini sezilarli darajada kamaytirish lozim.

Standartlarda qurum hosil bo'lishiga ta'sir ko'rsatuvchi qator sifat ko'rsatkichlari me'yorlanadi. Qurum to'planish tezligi yonilg'ining koks soniga (kokslanuvchanligi), undagi oltingugurt, hakikiy smolalar miqdoriga, uning kul hosil qiluvchanligi hamda mexanik aralashmalar miqdoriga, shuningdek yonilg'ining lok hosil bo'lishiga moyilligiga bogliq.

Koks soni deganda, yonilg'ining havosiz, yuqori haroratda ($800-900^{\circ}\text{S}$) parchalanib ko'mirsimon qoldiq hosil qilish xususiyati tushuniladi. Bu ko'rsatkich dizel yonilg'ilari uchun 0,05% dan oshmasligi kerak.

Detallarda qurumdan tashqari loksimon quyqumlar ham hosil bo'ladi. Bular to'yinmagan uglevodorodlar va boshqa birikmalarning yuqori haroratlaridagi oksidlanish muhsulotidir. Bu xususiyatni aniqlash uchun tekshirilayotgan 1 ml yonilg'i namunasi alyuminiy idishchaga solinadi va 250°S haroratda termostat-lok hosil qilgichda bug'latiladi. Bug'lanishdan keyin idishchada lok pardasi qoladi. Hosil qilingan lok pardasi sovutilib tarozida tortiladi. Hisob 10 sm^3 yonilg'iga nisbatan bajariladi. Yonilg'ining fraksion tarkibi qanchalik yengil bo'lsa, shunchalik kam lok hosil bo'ladi.

Yonilg'ini *kul hosil qilish* xususiyati uni yonmas qoldig'i miqdorini xarakterlaydi. Kul yonilg'ini $800\ldots 850^{\circ}\text{S}$ haroratda havoda yondirilganda qoladigan mineral qoldiqdir.

Dizel yonilg'ilari uchun kul hosil bo'lishi miqdori 0,01 foizdan oshmasligi kerak. Yonilg'ini kul hosil qilish xususiyati yuqori bo'lishi yonilg'i apparaturasi va tsilindr-porshen guruhi detallarining yeyilishi sezilarli darajada ortiradi.

Yonilg'i tarkibidagi oltingugurtli birikmalar detallarda hosil bo'lgan qurum va yopishqoq o'tirib qolgan jinslarni qotiradi, mustahkamlaydi va ularni ko'chishini qiyinlashtiradi. Masalan, tarkibida 0,08 foiz miqdorda oltingugurt bo'lganda yonilg'i ishlatilganda hosil bo'ladigan qurum tarkibida 1 foiz oltingugurt bo'ladi va chiqindining zichligi $0,03\text{ g/sm}^3$ bo'lsa, yonilg'i tarkibidagi oltingugurt miqdori 1,5 foiz bo'lganda bu ko'rsatkichlar mos ravishda 9 foiz va $0,5\text{ g/sm}^3$ ni tashkil etadi.

11. Dizel yonilg'ilarining turlari va ishlatilishi

Tezyurur dizel dvigatellari uchun yonilg'ilar «305-82 Dizel yonilg'ilari. Texnik shartlar» nomli standart asosida ishlab chiqariladi. Avtomobillarda ish sharoitiga ko'ra uch turdagi dizel yonilg'ilaridan: L (yozgi), Z (qishki) va A (arktik) ishlab chiqariladi (2.8-jadval). Barcha turdagi dizel yonilg'ilariga belgilangan tartibda va miqdorda qo'shimmalar qo'shishga ruxsat etiladi. Dizel yonilg'isining barcha komponentlari yuqori turg'unlikka ega bo'lganligi tufayli ularni uzoq muddat (5 yil va undan ortiq) saqlash mumkin. L markali yonilg'i tashqi muhit harorati 0°S va undan yuqori bo'lganda ishlatish uchun mo'ljallangan, Z markali yonilg'i minus 20°S va undan past haroratlar (sovuq tabiiy iqlim mintaqalari) uchun, A markali yonilg'i esa minus 50°S va undan past haroratli mintaqalarda ishlatishga mo'ljallangan.

Dizel yonilg'ilari tarkibidagi oltingugurt miqdoriga qarab ikki kichik guruhga bo'linadi. Birinchi kichik guruhga kiradigan yonilg'ilar tarkibidagi oltingugurt miqdori 0,2 foizdan oshmaydi, ikkinchi kichik guruhga kiruvchi L va Z markadagi yonilg'ilar tarkibidagi oltingugurt miqdori 0,21-0,50 foizdan, A markadagi yonilg'ilar uchun esa 0,21-0,40 foizdan ortmasligi lozim. Dizel yonilg'ilari quyidagicha markalanadi: L-0,2-40 bunda L-yozgi yonilg'i ekanligini, 0,2 soni - yonilg'i tarkibidagi oltingugurt miqdorini (foiz hisobida), 40 soni - yonilg'ining o't olish harorati ($^{\circ}\text{S}$) ni bildiradi. Qishki yonilg'ilarida esa yonilg'ining qotish harorati ko'rsatiladi, masalan, Z-0,2-(-35) markali yonilg'ida minus 35 soni yonilg'ining qotish harorati (0°S)ni ko'rsatadi. Arktik dizel yonilg'ilari markasida esa, faqat oltingugurtning miqdori (%) keltiriladi, masalan, A-0,4.

Tejamkorlik nuqtai nazaridan dizel yonilg'ilarining qishki markalarini yozda va havo harorati issiq bo'lganda ishlatish maqsadga muvofiq emas. Tarkibida oltingugurt miqdori standart talabiga javob beradigan dizel yonilg'ilari neftni to'g'ridan-to'g'ri haydashdan olingan yonilg'ini gidrotozalagichdan o'tgan fraktsiyalarining kompaundlash yo'li bilan olinadi. Oltingugurt miqdori to'g'ri haydalgan fraktsiyalarni qayta ishlaganda 0,8-1,0 foiz bo'ladi, gidrotozalagichdan o'tgan komponentlarda esa 0,08-0,12 foiz.

2.8-jadval. Dizel yonilg'isining asosiy ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	Dizel yonilg'isining markalari		
	L	Z	A
TSetan soni (kamida)	45	45	45
Qotish harorati, $^{\circ}\text{S}$, (ko'pi bilan)	-10	-35	-55
Loyqalanish harorati, $^{\circ}\text{S}$, (ko'pi bilan)	-5	-25	-
Kinematik qovushoqlik, 20°S da mm^2/s da	3,0-6,0	1,8-5,0	1,5-4,0
Fraksion tarkibi: quyidagi haroratda haydaladi, $^{\circ}\text{S}$ (ko'pi bilan):			
50 %	280	280	255
96 %	360	340	330

Oltingugurt miqdori, % 1-kichik guruhdagi yonilg`ida (ko`pi bilan) 2-kichik guruhdagi yonilg`ida	0,2 0,21-0,5	0,2 0,21-0,5	0,2 0,21-0,5
O`t olish harorati, °S, (kamida)	40	35	30
Haqiqiy smolalar miqdori, mg/100 ml, kamida	40	30	30
Kislota miqdori, mg/100 ml, (ko`pi bilan)	5	5	5
Yod soni, g/100 ml (ko`pi bilan)	6	6	6
Kul miqdori, % (ko`pi bilan)	0,01	0,01	0,01
10 foizli qoldiqning koksolanuvchanligi, % (ko`pi bilan)	0,30	0,30	0,30
Filtrlanuvchanlik koeffitsienti (ko`pi bilan)	3	3	3
Mexanik aralashmalar, suv, suvda eriydigan kislota va ishqorlar miqdori	Yo`q		
20 °S dagi zichligi, kg/m ³ (ko`pi bilan)	860	840	830

Xorijda №1 va №2 markalaridagi dizel yonilg`ilari ishlab chiqariladi. Quyida ayrim xorijiy davlatlarda ishlab chiqariladigan dizel yonilg`ilarining asosiy fizikaviy-kimyoviy xossalari keltirilgan 2.9 jadvalda keltirilgan.

2.9-jadval. Ayrim xorijiy davlatlarda ishlatiladigan dizel yonilg`ilarining asosiy xossalari

Ko`rsatkichlar nomi	Buyuk Britaniya		AQSh	
	A1	A2	1-D	2-D
Tashqi ko`rinishi	och rangda va tiniq	och rangda va tiniq	och rangda va tiniq	och rangda va tiniq
Fraktsiya tarkibi, °S:				
kaynashning boshlanishi	187,8	181,1	165,6-198,9	171,1-204,4
10% buglanish xarorati	210,0	222,2	187,8-221,1	204,4-237,8
50% buglanish xarorati	272,2	267,2	210,0-248,9	243,3-282,2
90% buglanish xarorati	357,2	357,2	237,8-271,1	287,8-321,1
Qaynashning oxiridagi harorat	364,4	367,2	260-293,3	304,4-348,9
15,6°S xaroratdagi zichligi, kg/l	0,838	0,865	0,806-0,826	0,840-0,860
Oltingugurt miqdori, %	Ko`pi bilan 0,5	Ko`pi bilan 1,0	0,05-0,20	0,2-0,05
Chaqnash harorati, °S	Kamida 54	Kamida 54	Kamida 49	Kamida 54
37,8°S dagi kovushokligi, mm ² /s	1,6...6,0	1,6...6,0	1,6...6,0	2,0...,2
TSetan soni	kamida 50	kamida 45	48-54	42-50

Nazorat savollari.

1.Dizel dvigatellari yonilg`isiga qanday talablar qo`yiladi? 2. Yonilg`i qovushoqligi degenda nimani tushunasiz va u dvigatelning ishiga qanday ta`sir ko`rsatadi? 3.Loyqalanish va qotish haroratlari degenda nimani tushunasiz? 4.TSetan soni deb nimaga aytiladi va u yonilg`ining qanday xossalari belgilaydi? 5.Dizel taqillab ishlashining mohiyati nimada? 6.Dizel dvigatellarida qurum hosil bo`lishi yonilg`ining qanday xossalari bog`liq? 7.Dvigatel detallarini korroziyalanishi. 8.Yonilg`ining kimyoviy turg`unligi. 9.Yod soni. 10.Yonilg`i tarkibida mexanik aralashmalar bo`lishiga ruxsat etilmasligini sabablari. 11.Yonilg`i tarkibida suvning bo`lishi qanday zararlar keltiradi? 12.Yonilg`ining o`z-o`zidan alanganishi. 13.Yonilg`ining filtrlanuvchanligi. 14.Yonilg`ining kul hosil qilishi. 15.Dizel yonilg`ilarining markalanishi.

6-ma'ruza: Gazsimon yonilg'ilar-2 soat.

O'quv moduli birliklari:

1. Gazsimon avtomobil yonilg'ilari, neftmas yonilg'ilar.
2. Gazsimon yonilg'ilar.
3. Suyultirilgan uglevodorod gazi.
4. Siqilgan uglevodorod gaz.
5. Ichki yonuv dvigatellari uchun muqobil yonilg'ilar.
6. Keng fraktsiya tarkibli yonilg'ilarni ishlatish.

Tayanch so'z va iboralar

Gazsimon yonilg'ilarda ishlaydigan avtomobillarning texnik va ekspluatasion afzalliklari. Gazsimon yonilg'ilar. Suyultirilgan uglevodorod gazi. Siqilgan uglevodorod gazi. Gazsimon yonilg'ilarni ishlatish sohalari.

1. Gazsimon yonilg'ilar

Respublikamiz katta miqdordagi gazsimon yonilg'ilar zahirasiga ega. Undan foydalanish sanoatdagina emas, balki avtomobil transportida ham yildan yilga ortib bormoqda.

Gaz yonilg'ilar suyuq yonilg'ilarga nisbatan qator afzalliklarga ega, shuning uchun ular istiqbolli va avtomobil dvigatellarida keng ko'lamda qo'llash uchun maqbul yonilg'i hisoblanadi. Ko'pgina hollarda ular mahalliy yonilg'i turlari bo'lib, suyuq yonilg'ilarga nisbatan ancha arzon.

Uchqun bilan yondiriladigan dvigatellarda yonuvchi gazlarni qo'llash aralashma hosil qilish jarayonining, shuningdek ishlatish sharoit-larida aralashmaning tsilindrlar bo'ylab taqsimlanishini yaxshilaydi va yengillashtiradi, chunki gazlar havo bilan turli nisbatlarda ancha oson aralashadi. Ko'pgina gazlar suyuq yonilg'ilarga nisbatan alanga tarqalishining ancha keng kontsentratsion diapazoniga ega, ya'ni ular aralashmada havo miqdori ancha ortiq bo'lganda ham tez va to'liq yonadi.

Bularning barchasi yonuvchi aralashma olish uchun qo'llaniladigan moslamani soddalashtirishga va unda yonilg'i va havoning atmosferaga zaharli moddalar kam miqdorda chiqariladigan nisbatlaridan foydalanishga imkoniyat yaratadi. Gazsimon yonilg'ilardan foydalanilganda dvigatelning sovuq holda ishga tushirish va qizdirilgan holatda ishlashidagi yonilg'ining bug'lanishi bilan bog'liq bo'lgan qiyinchiliklar bo'lmaydi, atrof-muhit harorati yuqori bo'lganda ta'minlash tizimida bug' tiqinlari hosil bo'lish hollari o'z-o'zidan yo'qoladi. Gazsimon yonilg'ilar benzinlarga nisbatan antidetanatsion xususiyatlarga ega, bu esa dvigatelning siqish darajasini ko'tarishga va yonilg'i tejamkorligini oshirishga imkon beradi. Shu bilan birga gazsimon yonilg'ilar yana bir qator afzalliklarga ega:

- keng tarqalgan, arzon, uning katta zahiralari mavjud;
- yonganda qorakuya va smolalar ajralib chiqmaydi, kul hosil bo'lmaydi, yonish mahsulotlari tarkibida tirik tabiat uchun zararli moddalar yo'q;
- iste'molchi manbalarga quvurlar orqali oson uzatiladi va markazlashgan holda saqlanadi;
- gazsimon yonilg'idan foydalanilganda motor moyining eskirish jarayoni sekinlashadi va almashtirish muddati suyuq yonilg'ilardan foydalanganga nisbatan 2-4 marta uzayadi. Buning asosiy sababi, gazsimon yonilg'i ishlatilganda tsilindr devorida yonilg'i bug'lari kondensatsiyalanmaydi, bu o'z navbatida motor moyining chala yoki yonmagan yonilg'i bilan suyulishining oldini oladi;
- dvigatelning ta'mirlashgacha ish muddati ham 1,5-2 marta oshadi, chunki bunda suyuq yonilg'ilar kabi yonmay qolgan yonilg'i tsilindr-porshen guruhi va yonish kamerasi devorlarida qurum va boshqa cho'kindilar miqdori nisbatan kam bo'lib, tsilindr-porshen guruhining yeyilishini kamaytiradi;
- siqilgan yoki suyultirilgan holda ham ishlatiladi;
- detonatsiyaga qarshi turg'un.

Yuqorida ta'kidlab o'tilgan fikrlardan ko'rinib turibdiki, gazsimon yonilg'ilar kompleks xususiyatlarga ko'ra yonuvchi aralashma tsilindr tashqarisida hosil qilinadigan va uchqun bilan yondiriladigan dvigatellar uchun ancha mos keladi, shuningdek dizellarda foydalanilishi ham mumkin.

Portlovchanlik xususiyatining yuqoriligi ko'pgina gazsimon yonilg'ilar (tabiiy gazlar, vodorod, metan) ning asosiy kamchiligidir. Yonuvchi gazlarning eng kichik nozichliklardan ham chiqib ketishi ulardan ehtiyot bo'lib foydalanishni talab qiladi. Agar xavfsizlik texnikasi hamda yong'inga qarshi xavfsizlik qoidalariga rioya qilinsa, shuningdek tavsiya qilingan tadbirlar bajarilsa, gaz qurilmalaridan ishonchli va xavfsiz foydalanish mumkin.

Shuningdek gazsimon yonilg'ilar qo'llanilganda tsilindrni to'ldirish koeffitsienti kamligi suyuq yonilg'ilarga nisbatan dvigatel quvvatining kamayishiga olib keladi. Masalan, benzin o'rniga suyultirilgan gaz qo'llanilganda dvigatel quvvati 6...8 foizga, siqilgan gaz ishlatilganda 18...20 foizga kamayadi.

Gazsimon yonilg'ilarning kelib chiqishi turlicha bo'ladi: tabiiy gaz (gaz konlaridan olinadi), yo'ldosh gaz (neftni qazib olish va qayta ishlashda), sanoat gazi (domna, koks, yorituvchi, kanalizatsiya gazlari), generator gazi (qattiq yonilg'ilarni gazga aylantirishda) va boshqalar. Ularning tarkibi va xossalari shu jumladan yonish issiqligi keng ko'lamda o'zgaradi. Odatda, ular turli xildagi yonuvchi va

inert gazlarning aralashmasidan iborat. Ularning tarkibiga yonuvchi gazlar: metan, propan, butan, C_nH_m formulali boshqa uglevodorodlar, vodorod, is gazi va sh.k., shuningdek, inert gazlar va ifloslantiruvchi moddalar (korbonat angidrid, azot, namlik, smolasimon moddalar, mexanik zarralar, oltingugurtli birikmalar va boshq.) kiradi. Respublikamizda ishlatilayotgan asosiy gazsimon yonilg'ilarning tarkibi va asosiy xususiyatlari 2.1-jadvalda keltirilgan.

Barcha gazsimon yonilg'ilar yonish issiqligiga ko'ra uch guruhga bo'linadi:

- past kalloriyali, yonish issiqligi 10000 kJ/m^3 gacha bo'lgan gazlar (generator, domna, aralash, ruda gazlari va boshqalar);
- o'rtacha kalloriyali, yonish issiqligi $10000-20000 \text{ kJ/m}^3$ gacha bo'lgan gazlar (koks, yoritish gazlari va boshqalar);
- yuqori kalloriyali, yonish issiqligi 20000 kJ/m^3 dan ortiq bo'lgan gazlar (bu gazlarga gaz konlaridan olinadigan turli tabiiy gazlar, neft quduqlaridan neft bilan birga olinadigan neft gazlari yoki yo'lakay gazlar, shuningdek neftni qayta ishlashda olinadigan turli kreking gazlari va boshqa gazlar kiradi).

Gazsimon yonilg'i tabiiy va sun'iy bo'lishi mumkin. Tabiiy gazsimon yonilg'ilarga neft qazib chiqarishda olinadigan yengil gazsimon uglevodorodlar hamda sof gaz konlaridan olinadigan tabiiy gazlar kiradi. Turli konlardan olinadigan tabiiy gazlar tarkibi va issiqlik berishiga ko'ra bir-biridan kam farq qiladi.

2. Suyultirilgan uglevodorod gazi

Atmosfera bosimi va harorat noldan yuqori bo'lganda suyultirilgan uglevodorod gazi gaz holatida bo'ladi. Bosim bir oz oshganda ($1,6 \text{ MPa}$ dan ko'p emas) u oson bug'lanadigan suyuqlikka aylanadi. Suyultirilgan gaz asosan propan (80 foiz atrofida) va butan (20 foiz atrofida) gazlari aralashmasidan iborat bo'ladi. Bundan tashqari unda oz miqdorda bo'lsa ham etan, pentan, propilen, butilen va etilen gazlari bo'ladi. Cuyultirilgan gazlarning yonish issiqligi $44800-47000 \text{ kJ/kg}$ ni tashkil etadi. Zichligi taxminan $0,524 \text{ g/sm}^3$ (20°S haroratda) bo'lgan suyultirilgan gaz yonganda chiqadigan hajmiy issiqlik 24000 MJ/m^3 dan ortib ketadi. Bu ko'rsatkichni benzina solishtirib ko'rib, shuni aytish mumkinki, suyultirilgan gaz yonilg'i sifatida benzinning o'rnini to'liq bosa oladi. $1,6 \text{ MPa}$ ish bosimiga mo'ljallangan nisbatan yengil yupqa devorli po'lat ballonlarda avtomobilning foydali yuklanishini kamaytirmasdan yetarli miqdorda gaz saqlash mumkin. Shuning uchun suyultirilgan gazda ishlaydigan avtomobillar benzinda ishlaydigan avtomobillar kabi zahira yurish yo'liga ega. Suyultirilgan gazlarning detonatsiyaga turg'unligi yuqori bo'lganligi uchun (tadqiqot usuli bilan aniqlangandagi oktan soni 110 dan ortiq) benzinda ishlaydigan dvigatellarni suyultirilgan gazda ishlatishga qayta jihozlaganda ularning siqish darajasini oshirishga imkon beradi. chunonchi, ZIL-130 avtomobilining benzin bilan ishlovchi dvigatelida siqish darajasi 6,5 bo'lsa, ZIL-138 avtomobilining gaz bilan ishlovchi dvigatelida 8; benzin bilan ishlaydigan ZMZ-53 dvigatelida 6,7 bo'lsa, gaz bilan ishlaydigan ZMZ-53-07 dvigatelida - 8,5. Belgilangan darajada siqish darajasining ortishi gaz bilan ishlovchi dvigatellar quvvatining benzin bilan ishlovchi dvigatellarga nisbatan bir oz (5-7 foizga) kamayishini to'la kompensatsiya qilish imkonini beradi.

Davlat standarti talablariga muvofiq, suyultirilgan gazlar uch xil markada chiqariladi: texnik propan, texnik butan va ularning aralashmalari. Texnik propanni qishda, texnik butanni yozda, ularning aralashmalarini esa yil davomida ishlatish mumkin. Texnik propanda propan fraktsiyalari hajm bo'yicha kamida 93 foizni, texnik butanda butan fraktsiyalari 93 foizni tashkil etadi, qolgan 7 foizini esa yengil gazsimon uglevodorodlardan iborat aralashma tashkil qiladi. Tabiiy suyultirilgan gazlarning hidi ham, rangi ham bo'lmagani uchun ularga oz miqdorda o'tkir hidli gazsimon moddalar qo'shiladi. Bu moddalar sizib chiqib to'plangan gaz hidini sezishga imkon beradi.

Gaz har qanday idishga hajmining ko'pi bilan 90 foizgacha miqdorda to'ldiriladi, shunda idishning yuqori qismida gaz to'planishi uchun bo'shliq qoladi.

Me'yorlangan sifat ko'rsatkichlari. Avtomobil yonilg'isi sifatida suyultirilgan gazning sifatini xarakterlovchi asosiy ko'rsatkichlarga komponent tarkibi, to'yingan bug' bosimi, suyuq bug'lanmaydigan qoldiqning bo'lmashligi, zararli aralashmalar miqdori kiradi.

2.11-jadval. Gaz yonilg'ilarining tarkibi va ba'zi xususiyatlari

Gaz turlari	Hajmiy tarkibi										Zichligi kg/m^3	Yonish issiq-ligi kJ/m^3	Oktan soni
	metan Sh_4	etan S_2H_5	propan S_3H_8	butan S_4H_{10}	Boshqa gazlar S_nH_m	Vodorod H_2	Is gazi CO	Karbonat angidrid CO_2	Azot N_2	Kislorod O_2			
Tabiiy gaz	82-98	0,2-6	0,1-2	0,1-2	0,8 gacha	0,3 gacha	-	0,9 gacha	0,4-9	-	0,68-0,78	30500 - 36000	110
Buxoro tabiiy gazi	93,8	3,0	0,7	0,5	0,8	-	-	0,6	0,6	-	0,71	35000	110

Farg'ona tabiiy gazi	85,9	6,1	1,5	1,6	1,2	-	-	0,1	3,6	-	0,78	35700	110
Yo'ldosh gaz (sanoat gazi)	42- 86	4-17	2-20	0,8-7	0,6-3,1	2,8 gacha	-	0,2-2,1	1,3- 16,2	-	0,80	51600	95-100
Sanoat gazi (sintez gazi)	52	-	-	-	3,4	9	11	-	24,6	-	0,80	22200	95-100
Suyultirilgan gaz	-	-	50	50	-	-	-	-	-	-	2,12	98700	97
Koks gazi	25- 35	-	-	-	1,5-3	48-55	5-10	2-4	5-10	0,1- 1	2,12	16000 - 18900	97
Generator gazi (o'tindan olingan)	2,5- 3,5	-	-	-	0,1-0,5	9-15	13-18	10-13	53-58	0,5- 0,8	1,12	6200- 4800	97

Gazning komponent tarkibi. Gaz ballonlari bilan ishlaydigan avtomobillar uchun gaz to'ldirish shahobchalarida barcha mavsumlarda tarqatiladigan suyultirilgan gazning bu ko'rsatkichi belgilangan chegarada o'zgarishi lozim. Suyultirilgan gaz tarkibida (massasi bo'yicha) kamida 80 ± 5 foiz propan, ko'pi bilan 20 ± 5 foiz butan va ko'pi bilan 6 foiz boshqa gazlar (propilen, butilen, etilen) bo'ladi. Propan bilan butanning nisbati o'zgarsa, gaz yonganda chiqadigan issiqligi va yonuvchi aralashmaning tarkibi o'zgaradi. Oqibatda dvigatelning tsilindrlaridagi yonish jarayoni yomonlashadi va ishlatilgan gazning zaharlilik darajasi ortadi.

To'yingan gaz bosimi. Bu ko'rsatkich yilning sovuq kunlarida dvigatelning tsilindrlariga gazning ishonchli uzatilishiga ta'sir qiladi. Masalan, -30°S haroratda bu bosim 0,07 MPa dan past bo'lmasligi lozim. Bundan pasayib ketsa, gazning ballondan uzluksiz uzatilib turilishi buziladi. Bug' bosimi 45°S da 1,6 MPa dan oshib ketmasligi kerak, chunki avtomobillarda ishlatiladigan gaz ballonlari ko'pi bilan shunday bosimga mo'ljallangan.

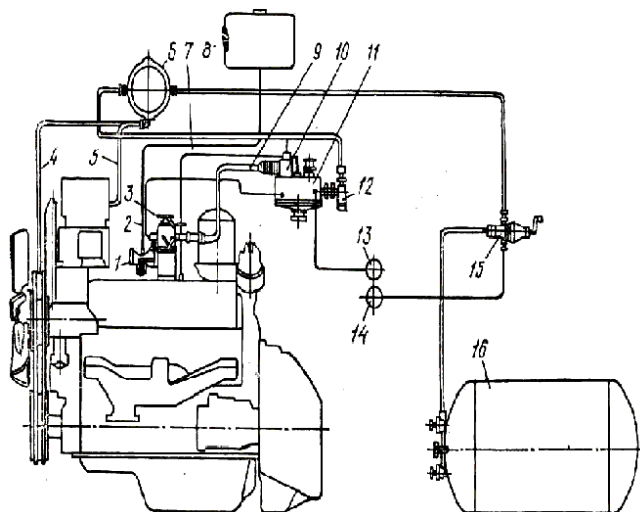
Suyuq qoldiq. Gaz tarkibida 40°S haroratda suyuq qoldiq bo'lmasligi kerak.

Gaz tarkibida oltingugurt, ishqorlar va erkin suvning bo'lishi. Gazda oltingugurt miqdori ortib ketsa, yonilg'i apparatiga o'tib, u quvur o'tkazgichlarning kesimini toraytiradi va rezina-texnika detallarini yemiradi. Oltingugurt dvigatelning tsilindrlarida yonib, ishlatilgan gazlarning zaharlilik darajasini oshiradi. Uning miqdori massa bo'yicha 0,015 foizdan oshmasligi lozim. Ishqorlar va erkin suv umuman bo'lmasligi kerak.

Gazda ishlaydigan dvigatellar ta'minlash tizimlarining konstruktiv xususiyatlari gaz jamg'armasining mashinada saqlanish usuliga hamda dvigatelning gaz yonilg'isida ishlashga moslanganlik darajasiga bog'liq. 2.8-rasmda suyultirilgan propan-butan gazida ishlaydigan avtomobil dvigateli ta'minlash tizimining sxemasi keltirilgan. Suyultirilgan gaz avtomobil kuzovi ostiga joylashtirilgan 250 l sig'imdagi yupqa devorli po'lat ballonda 16 1,6 MPa bosim ostida saqlanadi. Ballondan chiqayotgan gaz magistral ventildan 15 o'tib, dvigatel sovitish tizimining (naylar 4,5) suyuqligi ta'sirida isiydigan bug'latkichga 6 keladi va bu yerda bug'simon holatga o'tadi. Keyin fil tr 12 orqali reduktorga 11 kiradi, undan esa bosimi biroz pasaygan holda gaz aralashtirgichga 3 keladi. Manometrlar 13 va 14 reduktor va ballondagi gaz bosimini ko'rsatadi. Dvigatelning ta'minlash tizimida gaz bo'lmaganda yoki gaz tizimi buzilganda dvigatelning ishlashini ta'minlash uchun suyuq yonilg'ining sig'imdan 8 karbyurorga 1 uzatilishi ko'zda tutilgan. Reduktor 11 tizimdagi gaz bosimini pasaytirish uchun mo'ljallangan.

3. Siqilgan uglevodorod gazi

Siqilgan gaz suyultirilgan gazdan farqli ravishda normal harorat va istalgan yuqori bosimda o'zining gazsimon holatini saqlab qoladi. Gaz faqat o'ta sovitilgandan keyingina (-162°S dan past) suyuqlikka aylanadi. Avtomobillarda yonilg'i sifatida 20 MPa gacha siqilgan tabiiy gazdan foydalaniladi. Tabiiy gaz gaz konlaridan olinadi. Uning asosiy komponenti - metan. Siqilgan gaz yonganda katta massa birligida issiqlik - 49800 kJ/kg ajralib chiqadi, biroq zichligi juda kam (0°S va atmosfera bosimida $0,0007 \text{ g/sm}^3$) bo'lganligidan hattoki 20 MPa gacha siqilgan tabiiy gaz yonganda hajmiy issiqligi 7000 MJ/m^3 dan oshmaydi, ya'ni suyultirilgan gazning hajmiy issiqligidan kamida 3 marta kam. Yonganda chiqadigan hajmiy issiqlik miqdorining kam bo'lishi avtomobilda, hattoki yuqori bosimda ham, yetarli miqdorda gaz saqlanishiga imkon bermaydi. Shu sababli siqilgan tabiiy gaz bilan ishlaydigan gaz-ballonli avtomobillarda zahira yo'l benzin yoki suyultirilgan gaz bilan ishlaydigan avtomobillarga nisbatan ikki barobar kichik. Metanning tadqiqot yo'li bilan aniqlangan oktan soni 110 atrofida. Siqilgan tabiiy gazning zahira miqdori ko'p va u arzon bo'lganligidan benzin o'rniga bu gazdan foydalanish maqsadga muvofiqdir (ayniqsa, shahar ichida va shahar atrofiga qaytnaydigan transportlarda).



2.8-rasm. Suyultirilgan gazda ishlaydigan avtomobil dvigatelining ta'minlash tizimi shakli: 1-karbyurator; 2-salt ishlash gaz nayi; 3-gaz aralashtirgich; 4-bug'lantirgichdan suvni chiqarib yuboradigan shlang; 5-suv keltiradigan shlang; 6-bug'latkich; 7-dvigatelning kiritish kollektorini reduktor bilan birlashtiruvchi nay; 8-benzin baki; 9-reduktor bilan gaz aralashtirgichni birlashtiruvchi past bosimli gaz nayi; 10-dozalovchi ekonomayzer tuzilmasi; 11-gaz reduktori; 12-gaz fil tri; 13-gaz reduktorining monometri; 14-ballon monometri; 15-magistral ventili; 16-suyultirilgan gaz balloni.

Me'yorlangan sifat ko'rsatkichlari. Avtomobillar uchun yonilg'i sifatida siqilgan gazdan foydalanilganda bu ko'rsatkichlarga siqilgan gazning komponent tarkibi va gaz ballon apparatining ishiga zararli ta'sir ko'rsatuvchi hamda dvigatellarning yeyilishini tezlashtiruvchi moddalar miqdori kiradi.

Gazning komponent tarkibi. Avtomobillarda barcha mavsumlarda ishlatishga mo'ljallangan siqilgan gaz tarkibida (hajm bo'yicha) kamida 90 foiz metan, ko'pi bilan 4 foiz etan, oz miqdorda (2,5 foizgacha) yonuvchi boshqa uglevodorod gazlari, uglerod oksidi – 1 foizgacha, kislorod 1 foizgacha, azot – ko'pi bilan 5 foiz bo'lishi kerak.

Gaz tarkibidagi zararli aralashmalar miqdori. Siqilgan gaz tarkibida bunday aralashmalar cheklangan miqdorda bo'ladi: vodorod sul fidi 2 g/100 m³ dan, mexanik aralashmalar - 0,1 g/100 m³ dan ortiq bo'lmasligi kerak, juda oz miqdorda nam bo'lishiga ruxsat etiladi.

Davlat standartiga muvofiq, siqilgan gazlarning tabiiy, koksli metanlashtirilgan va koksli boyitilgan xillari chiqariladi (2.12-jadval). Lekin siqilgan gazda ishlovchi dvigatellar keng tarqalmagan, chunki, bir tomondan tsilindrlarning to'ldirish koeffitsienti kamayishi natijasida ularning quvvati 10-20 foiz kamayadi, ikkinchi tomondan, avtomobilning yuk ko'taruvchanligi kamayadi. Chunki yuqori bosim ostida siqilgan gazlarni saqlash uchun og'ir (65-70 kg li) ballonlar kerak bo'ladi. Avtomobilga sig'imi 10 m³ dan bo'lgan bunday ballonlardan oltitasi ketma-ket ulanib o'rnatiladi. Ballonlar maxsus gaz to'ldirish shahobchalarida tozalangan va quritilgan gaz bilan to'ldiriladi.

4. Ichki yonuv dvigatellari uchun muqobil yonilg'ilar

Neft yonilg'ilarni sarflanishini va narxini jadal oshib borishi ularning manbalarini tobora kamayib borishi boshqa yonilg'i almashtirgich turlarini qidirish muammosini qo'yadi. Dvigatelni konstruksiyalariga o'zgartirishlar kiritib, ularda yonilg'i o'rniga spirtlar, ammiak, biogaz, vodorod va boshqalar ishlatilib kelinmokda. Shu narsa aniq buldiki, dizel dvigatellarining umumiy energetik foydali ish koeffitsienti neft yonilg'isida 15 foizga, yonuvchi slanetslarda ishlatilganda 11foizga va ko'mir yonilg'isida 9 foizga teng, uchqun bilan o't oldiradigan dvigatellarda esa 13, 10 va 8 foiz ga teng ekan.

Oxirgi yillarda neft yonilg'ilarini o'rnida metanol (metil spirti) va etanolni (etil spirti) ishlatishga ko'proq urinilmokda. Chunki bir xil harorat va bosimda metanol bilan hosil qilingan ishchi aralashma benzin aralashmasi bilan teng yonish haroratiga ega, undan tashqari, metanol-havo aralashmasi zichroq va foydali ish koeffitsient ancha yuqori. Sof metanolni oktan soni 92 ga teng (tadqiqot usuli bilan), bu esa dvigatelni siqish darajasini 14 gacha ko'tarib, dvigatelni samarali quvvatini 20 foizgacha oshirish mumkin.

2.12-jadval Avtomobillarda ishlatiladigan siqilgan gazlar

Ko'rsatkichlar	Gazlar uchun ko'rsatkichlarning qiymati		
	Tabiiy gaz	Metanlash-tirilgan	Boyitilgan
Yonish issiqligi, KJ/m ³ , kamida	2900	27000	22000
Komponent miqdori: yonuvchi komponentlar, % hisobida			
- metan	80-97	65 dan kam emas	50
- vodorod	-	-	12 dan kam emas

Befoyda aralashmalar, ko'pi bilan:			
- uglevodorod, g/m ³	0,02	0,02	0,02
- tsian, g/m ³	0,05	0,05	0,05
Kislorod, hajmiga nisbatan % hisobida	1,0	1,0	1,0
Smola va changlar, g/m ³	0,001	0,001	0,001
Ballonda bosim ostida saqlanayotgan gazdagi suv bug'lari, g/m ³			
- yozda	7,0	7,0	7,0
- qishda	0,5	0,5	0,5
Oktan soni	94-105	80	80
Benzin ekvivalenti (1 m ³ gazni yonish issiqligiga teng bo'lgan benzin miqdori, kg hisobida)	0,71-0,83	0,62-0,70	0,89-0,91

Metil va etil spirtlarini oktan sonlari yuqoriligiga qaramasdan tsetan sonlari past, shuning uchun ular uchqun bilan yondiriladigan dvigatellarda ishlatilishi maqsadga muvofikdir. Ammo, ma'lum sharoitlarda ularni dizel yonilg'isi qo'shib, dizel dvigatellarida ishlatish mumkin.

Spirtlarni yonilg'i sifatida keng ko'lamda ishlatishni cheklayotgan omillardan biri-ularni korrozion faolligi bo'lib, yonilg'i ta'minlash tizimi detallariga salbiy ta'sir ko'rsatadi; spirtlar qo'rg'oshinga jadal ta'sir ko'rsatadi; ular yonilg'i filtrlari va karbyurator jik-lyorlarini berkitib qo'yadi; ko'pchilik qistirma materiallari spirt ta'sirida shishib ketadi; yonish issiqligi pastligi tufayli ular uchun yonilg'i baklarini hajmi 2 marta kattalashishi kerak. Bu kamchilik-larni bartaraf etish maqsadida chet elda, ayniqsa AQSh, Braziliya, Germaniya, Shvetsiyada faol ishlar olib boriladi.

2.13.-jadval. Alternativ yonilg'ilarning ayrim fizik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	Metanol	Etanol	Ammiak	Gidrozin	Vodorod
Kimyoviy formulasi	SN ₃ ON	S ₂ N ₅ ON	NN ₃	C ₂ H ₄	H ₂
Zichligi, kg/l	0,8	0,8	0,68	1,008	0,09
Yonish issiqligi, MJ/kg; MJ/l	19,97; 5,98	26,80; 21,44	8,62; 12,67	16,70; 15,83	121,0; 10,89
Harorat, °S: qaynash qotish	64,7 -98	78,3 -115	-33 -78	113,5 -2	-253 -259
To'yingan bug'lar bosimi, KPa	12,67	5,87	800	2,67	-
Stexometrik koeffitsient	6,51	9,06	6,15	4,36	34,8

Keyingi yillarda chet elda neft yonilg'isi o'rnida o'simlik moyini (kungaboqar, loviya, paxta va boshqalar) ishlatishga uriniyapti. O'simlik moyini issiqlik chiqarish qobiliyati ancha yuqori, lekin ularning yuqori qovushoqligi tufayli dvigatel ishi qiyinlashadi (yonilg'ini o'zlash qarshiligi oshadi, yonilg'i nasosini ish unumi pasayadi, purkash va aralashma hosil qilish jarayonlari yomonlashadi). Bularning hammasi yonilg'ini to'la yonmasdan detallarni sirtlarida qurum hosil bo'lishi va yonilg'ini solishtirma sarfini oshishiga sabab bo'ladi.

Yonilg'i sifatida vodorodni ishlatish eng istiqbolli hisoblanadi. Bunda dvigatelning energetik, ekologik ko'rsatkichlari keskin yaxshilanaadi. Vodorodning yuqori yonish issiqligi 120 MJ/kg ga teng va boshqa

yonilg'ilarning massaviy issiqligidan ancha yuqori: benzinniki 45 MJ/kg, dizel yonilg'isniki esa 42,7 MJ/kg. Ammo vodorodning zichligi kamligi natijasida uning oddiy energetik xarakteristikalarini neft yonilg'ilariga nisbatan past. Vodorod-havo aralashmasining issiqlik chiqarish kobiliyati benzin-havo aralashmasidan 15 foiz va spirt-havo aralashmasidan 10 foiz past.

Vodorod dvigatellar uchun katta istiqbolga ega bo'lgan yonilg'i turidir, chunki bitmas-tugallanmas xom ashyo bazasiga ega, yonish issiqligi juda yuqori (uning yonish issiqligi 118045 kJ/kg ni tashkil etadi), yonish natijasida o'zidan zaharli moddalar (azotdan tashqari) chiqarmaydi va moyning xossalari yomonlashtirmaydi.

Vodorodning diffuziylanish koeffitsienti yuqoriligi yonilg'i tsilindrga har qanday usulda uzatilganda ham bir jinsli aralashma hosil qilish, dvigatelning barcha ish rejimlarida uni tsilindrlarga bir tekis taqsimlash imkonini beradi. Vodorod yonganda lok, so'xta va koks hosil bo'lmaydi, bu esa dvigatel detallarining yeyilishi va xizmat muddati nuqtai nazaridan maqbuldir. Ammo vodorodning zichligini kamligi tufayli uning hajmiy energiya sig'imi nisbatan pastdir. Vodorodli yonuvchi aralashmaning yonishi benzin-havo aralashmasining yonish tezligidan 6 barobar tez amalga oshadi. Vodorodni havo bilan 1:10 nisbatdagi ishchi aralashmasi nisbatan samarali hisoblanadi. Vodorod vodorodli aralashmaning quyi alanganish chegarasini kichikligi (vodorod va havo nisbati 1:25) va alanganish energiyasining juda kamligi (benzinga nisbatan 12-14 barobar kam) bilan ajralib turadi. Vodorodning bu

xususiyatlari ishchi aralashmani kiritish o'tkazgichlarida chaqnash hosil bo'lishi, tsilindrlardagi ishchi aralashmani belgilangan paytdan avval alanganishi, yonish jarayonining shiddatli bo'lishi, detonatsiya kabi holatlarni keltirib chiqaradi. Bu holatlar natijasida karbyuratorli dvigateldagi ish jarayoni buziladi. Bundan tashqari vodorodni saqlash va avtomobilga joylashtirish masalasi yechilishi lozim bo'lgan muammolardandir. Masalan, ma'lum zahira yo'lini bosib o'tishga yetarli bo'lgan miqdordagi yonilg'ini (benzin yoki dizel yonilg'isi) saqlash uchun yonilg'i bakining massasi 13-15 kg bo'lsa, shuncha yo'l yurish uchun mo'ljallangan siqilgan vodorodni saqlash uchun idish tizimi massasi 1300-1400 kg bo'lishi lozim.

Shu sabablar tufayli vodorodga uzoq kelajakda neftdan olingan suyuq yonilg'ining o'rnini bosuvchi material sifatida qaraladi. Hozirgi vaqtda vodoroddan suyuq yonilg'i sarfini kamaytirish uchun qo'shilma sifatida foydalanish ustida ish olib borilmoqda.

Bir qator xorijiy mamlakatlarda (Germaniya, Chexiya, Slovakiya, Niderlandiya, Ruminiya va boshqalar) biogazlardan foydalanish (qishloq xo'jalik chiqindilari biomassasini anaerob usulida - havo kirgizmasdan chiritishdan olinadi) ustida faol ishlar olib borilmokda.

Shuni ham ta'kidlash kerakki, mobil texnikada yonilg'ining alter-nativ turlarini ishlatish zaruriyati zamon talabi, iktisodiy mezonlarga qarab belgilanadi, bular esa energiya manbalarining miqdoriga qarab o'zgarib turadi.

Slanetslar va bitumlardan olinadigan yonilg'ilar. Ularni maxalliy turlar deb karash mumkin, chunki ularning xossalari ko'p jihatdan olingan joy xususiyatlariga va mazkur yonilg'ilarni hosil qilishda ko'llaniladigan texnologiyaga bog'liqdir. Slanetsdan olingan sintetik motor yonilg'isining ko'rsatkichlari 2.14 - jadvalda keltirilgan.

Ko'mirdan olinadigan yonilg'ilar. Maqbul energetik resurslarning ichida yonilg'i ishlab chiqish uchun real ashyo ko'mir hisoblanadi. Ko'mir-ning yonish issiqligi neft bilan gazning birgalikdagi yonish issiqligidan 2,8 marta yuqori. Ko'mirni gidrogenizatsiya usulida qayta ishlab suyuq yonilg'i olish 70 yildan ortiqroq vaqtdan beri ma'lum. Lekin XX asrning boshida ishlab chiqilgan bu texnologiya hozirgi paytda yaroqsiz bo'lib hisoblanadi. Neftdan farqli ko'mir tarkibida ko'proq (20 foizgacha) kislorod, oltingugurt va azot, mineral moddalar (kul) tashkil qiladi. Ko'mirni qayta ishlash jarayoni vodorod bilan to'yintirish, azot, oltingugurt, kislorod, kullardan ajratish va molekulyar massasi odatdagi suyuq yonilg'ilarnikiday bo'lguncha uglevodorodlarining strukturasi o'zgartiriladi. Ko'mirdan suyuq yonilg'i olish juda murakkab jaran, lekin buning ham yechimi bor. Xozirgi paytda ko'mirdan 85 foizgacha suyuq yonilg'i olish texnologiyasi ishlab chiqilgan.

2.14-jadval. Slanets smolasidan olingan sintetik motor yonilg'ilarining asosiy xossalari

Ko'rsatkichlar nomi	Benzin	Dizel yonilg'isi		
		1-D	2-D	4-D
Fraksion tarkibi:				
10 foiz bug'lanish harorati, °S	54,4	204,4	227,8	232,2
20 foiz bug'lanish harorati, °S	64,4	209,4	234,4	242,2
50 foiz bug'lanish harorati, °S	101,7	216,7	251,1	263,9
90 foiz bug'lanish harorati, °S	163,3	242,8	280,6	318,3
Qaynashning oxiridagi harorat, °S	196,1	269,4	290,0	331,1
Koldiq, foiz	1,0	2,0	1,0	1,0
Oktan soni:				
Tadqiqot usulida	82	-	-	-
motor usulida	91	-	-	-
Haqiqiy smolalar miqdori, mg/100 ml	2,8	-	-	-
Oltingugurt miqdori, foiz	0,003	0,010	0,020	0,020
Azot miqdori	-	0,0141	0,0166	0,0202
Chaqnash harorati, °S	-	86,7	100	129,4
qotish harorati, °S	-	-17,8	-17,8	-6,7
Zichligi, kg/m ³	-	816	826	829,9
Kokslanishi, 10 foiz qoldiqning Konradson buyicha	-	0,14	0,16	0,36
Kul, foiz	-	0,001	0,001	0,001
Kinematik qovushoqligi, mm ² /s,				
37,8 ⁰ Sda	-	1,66	2,40	2,96
TSetan soni	-	48	54	56

Istiqbolli yonilg'ilarga quyiladigan asosiy talablardan biri za-xirasining ko'pligi, ishlab chiqarishga keng joriy qilish mumkinligi, transport qurilmasining iqtisodiy va texnologik ko'rsatkichlariga mos kelishi va h.k.

Benzol - aromatik uglevodorod bo'lib, toshko'mirni qayta ishlash yo'li bilan olinadi. Yuqori antide-tonatsion sifatlarga ega va shu sababli benzinlarga oktan sonini oshirish uchun qo'shimcha sifatida

qo`shiladi. Qaynash boshlanishi va mo`zlash haroratlari yuqori bo`lganligi uchun sof holda kam ishlatiladi, chunki IYoDning ishga tushishini yomonlashtirishi mumkin.

Metanol (metil spirt) - neft yonilg`ilari o`rniga ishlatilishi mumkin bo`lgan yonilg`i. U past sifatli toshko`mir va yog`ochdan kam xa-rajatlarda ko`plab miqdorda olinishi mumkin. Yuqori antidetonatsion xossalarga ega va uchqun bilan yondiriladigan IYoDlari uchun ko`prok mos keladi. Bunda siqish darajasini, binobarin issiqlikdan foydalanish samaradorligini oshirish imkoni vujudga keladi. Lekin u zaharli moddadir. Hoziri kunda metanol neftdan olinadigan yonilg`ilarga qo`shimcha sifatida (10-20 foiz) qo`llaniladi, bu o`z navbatida IYoD konstruksiyasini va rostlashlarini deyarli o`zgartirmagan holda benzin sarfini kamaytiradi. 2.15-jadvalda ko`mirdan olingan benzinning asosiy xossalari keltirilgan.

Ko`mirdan olingan benzinda avtomobil harakatlenganda ishlatilgan gazlar tarkibidagi nisbatan yuqori bo`lishi mumkin, ya`ni:

Yonilg`i	Avtomobilning bosib o`tgan masofasiga bog`liq holda atmosferaning ifloslanishi, g/km			
	SO	NS	NO _x	Aldegidlar
Benzin	7,272	0,994	1,678	0,188

Ko`mirdan olingan benzinda SO va NS miqdori etalon benzinlarga nisbatan ko`pligi, sintetik yonilg`ilar olish texnologiyalarini tako-millashtirishni talab etadi.

O`simliklardan olinadigan yonilg`ilar. Etanol (etil spirt) - asosan o`simliklardan olinadi. U metanol kabi yuqori antidetonatsion xossalarga ega va uchqun bilan yondiriladigan IYoDlari uchun ko`prok mos keladi. Past molekulyali spirtlar - metanol va etanol, kelajakda vodoroddan yonilg`i sifatida foydalanish real yonilg`ilardan hisobla-nadi. Ularni yonilg`ilarga qo`shib yoki alohida o`zini ham qo`llash mumkin. Spirt zaxirasi tugamasdir, metanolni ko`mirdan, tabiiy gazdan, oxakdan, maishiy chiqindilardan, urmon xujaligi chikindilaridan va boshqa ashyolardan ham olish mumkin. Metanolning yonish to`liqligi benzinnikiga nisbatan yuqori, to`la yonadi. Metanolda dvigatelning quvvati benzina nisbatan 10-15 foiz oshadi. Etanol gazlari shakar qamishdan va boshqa o`simliklardan olinadi.

Spirtlarning kamchiliklariga yonish issiqligining pastligi (benzinga nisbatan 2 marta kam), uchuvchanligi, detallarni korroziyalashga moyilligi yuk,ori. Metanolni zax,arliligi benzinnikiga nisbatan yuk,ori va odam organizmida to`planib boradi.

Efirlar - uglevodorodli birikmalarning katta turkumi bo`lib, toshko`mir, yog`och va o`simliklardan olinadi. Xom ashyo va tayyorlash tex-nologiyasiga bog`liq holda ham karbyuratorli IYoDlarida, ham dizellarda foydalanish uchun o`zaro uyg`un xossalarga ega bo`lgan efirlar olish mumkin. Spirtlarga nisbatan bir qator afzalliklarga ega, biroq ishlab chiqarishda qimmatroq. Efirlarni neft yonilg`ilari o`rnida ishlatiladigan istiqbolli yonilg`i sifatida qarash mumkin.

Vodorod yonilg`ilari. Vodorod yonilg`i sifatida qo`llashda qator muammolarni yechish zarur bo`ladi: vodorodni saqlash va avtomobilga joylashtirish. 15...40 MPa bosimga chidamli ballonlar juda katta hajmni egallaydi va massasi katta bo`ladi. Masalan GAZ-24 avtomobi-liga kuniga o`rtacha 4 kg vodorod kerak bo`ladi. Vodorodni saqlash bal-lonining massasi 80 kg bo`lib unga 0,5 kg vodorod sig`adi. Demak, bunday ballonlardan 8 ta bo`lishi kerak, umumiy massasi esa kamida 640 kg tashkil qiladi.

Vodorod juda tez yonadi, buning natijasida dvigatel detallari zo`riqishi mumkin. Bundan tashqari vodorod juda tez portlovchi modda.

2.15-jadval. Ko`mirdan olingan benzinning asosiy xossalari

Ko`rsatkichlar nomi	Ko`rsatkichlar
Tarkibi: Butan	6
Riformat	30
Alkilat	20
Ligroin	44
15,5°S dagi zichligi, kg/l	0,775
Smola miqdori ASTM buyicha, g/ml	-
Brom soni	14
Fraktsiya tarkibi, °S:	
Qaynashning boshlanishi harorati	32,2
10 foiz bug`panish harorati	65,6
50 foiz bug`lanish harorati	127,8
90 foiz bug`lanish harorati	183,9
Qaynashning oxiridagi harorat	215,0
Oktan soni:	
tadqiqot usulida: toza yonilg`i	95,6
0,5 mlTEQ/kg antidetonator qo`shilganda	98,5

3,0 mlTEQ/kg antide-tonator qo`shilganda	102,6
motor usulida: toza yonilg`i	86,2
0,5 mlTEQ/kg antide-tonator qo`shilganda	89,0
3,0 mlTEQ/kg antide-tonator qo`shilganda	93,2

Gaz kondensati. Gaz konlaridan olingan gaz yonilg`ilari tarkibida uglevodorodlarning ancha og`ir fraktsiyalari ko`pincha mavjud bo`ladi, ular gaz bosimi ortganda va harorati pasayganda oson suyiladi. Gaz kondensatlari deb atalmish ushbu fraktsiyalar neftdan olinadigan standart suyuq yonilg`ilar o`rnida, mazkur yonilg`ilar kamyob bo`lganda yoki iqtisodiy mulohazalarga ko`ra ishlatilishi mumkin.

O`rta Osiyo gaz konlaridan olinadigan 1 m³ gazning tarkibidan 15-170 sm suyuq gaz kondensatlari olinadi.

Albatta, gaz kondensatlarini IYoDlarni deyarli qayta o`zgartirmagan holda qo`llash maqsadga muvofiq bo`ladi. Gaz kondensatlarini qo`llash dvigatelning texnik-iqtisodiy ko`rsatkichlarini suyuq yonilg`ilarga nisbatan pasaytirmasligi lozim. Gaz kondensatlarining muhim tomoni ishlab chiqarishning arzonligi, saqlaganda xossalarning o`zgarmasligi xususiyatlari va tarkibining doimiyligidadir. O`rta Osiyo mazkur yonilg`ilarni eng ko`p yetkazib beradigan region bo`lib, na faqat o`z talablarini, balki Ural, Kozog`iston va Markaziy rayonlarni ham ta`minlaydi. Turli konlardan olinadigan gaz kondensatlarining tarkibida uchqun bilan yondiriladigan IYoD talablariga javob beradigan yengil gaz kondensatlari va dizellarda qo`llash mumkin bo`lgan og`ir gaz kondensatlari mavjud bo`ladi. O`rta Osiyo regioniga mansub bo`lgan bu ikki turkum gaz kondensatlarining ba`zi bir xususiyatlarini ko`rib chiqamiz. Ikkala turkum uchun umumiy jihatlar shuki, gaz kondensatlari tarkibida cheksiz birikmalar mavjud emas va ular aromatik, naften hamda parafinli uglevodorodlardan tarkib topgan.

Engil gaz kondensatlari Muborak, Gazli, Uchkir va boshqa konlardan olinadi. Ular benzinlarga nisbatan past haroratda qaynay boshlaydi, bu o`z navbatida IYoD ta`minlash tizimida bug` tiqirlari paydo bo`lishiga moyillikni kuchaytiradi.

Biroq maxsus tadqiqotlar shuni ko`rsatadiki, zamonaviy IYoDlarning ta`minlash tizimida bug` tiqirlari hosil bo`ladigan haroratda mashinalarning O`rta Osiyo regionini sharoitlarida ishlaganida yuzaga keluvchi odatdagi qiymatdan biroz yuqori bo`lar ekan.

Gaz kondensatlari uncha yuqori bo`lmagan antide-tonatsion xusu-siyatlarga ega bo`lib, ularning oktan soni 54-58 oralig`ida bo`ladi. Biroq TEQ qo`shish hisobiga gaz kondensatlarining oktan sonini o`rta sifatli benzinlarnikiga tenglashtirish mumkin. Gaz kondensatlarini yuk,ori oktanli benzinlar bilan aralashtirib ularning detonatsiyaga chidamliligini zamonaviy IYoDlar talab qilinadigan darajagacha oshirish mumkin. Bu holda gaz kondensatlaridan foydalanish sof benzinga bo`lgan talabni 50-60% kamaytiradi.

Gaz kondensatlarining qovushoqligi benzinlarnikiga yaqin bo`l-ganligi uchun IYoD ta`minlash tizimini konstruktiv jihatdan o`zgarti-rish talab qilinadi. Maxsus tajribalar yengil gaz kondensatlarining yetarli darajada barqaror ekanligini hamda ularni saqlash paytida isroflar (bug`lanish tufayli) yuqori emasligini ko`rsatdi. Gaz kondensatlarining ba`zi xossalari 2.16 jadvalda keltirilgan.

Og`ir gaz kondensatlari Shohpaxti, Achak, Shatlik, Karim, Islim, Qora-Chop, Ravot, Gugurtli va boshqa gaz konlaridan olinadi. Tajribalar shuni ko`rsatadiki, ularda dizel yonilg`isiga qaraganda yengil fraktsiyalar ko`proq ekan. Bu jihat dizelning ishga tushish xususiyatlarini yaxshilashi va o`z-o`zidan alanganishgacha bo`lgan davrda yonish kamerasida bug`lanishni jadallashtirishga olib kelishi kerak. Shu bilan birga, smolali qoldiqlar, so`xta va ishlatilgan gazlarda tutun hosil qiladigan og`ir fraktsiyalar miqdori mazkur gaz kondensatlarida standart yonilg`iga qaraganda sezilarli darajada kam bo`ladi va u dizel xususiyatlariga ijobiy ta`sir ko`rsatadi. Ko`pgina gaz kondensatlarining tsetan soni 40-65 oralig`ida, ya`ni dizel yonilg`inikiga teng yoki biroz yuqori bo`ladi. Bu jihat odatdagidek rostlashlarda IYoDning ancha ravon ishlashini ta`minlaydi.

Gaz kondensatlarining zichligi va qovushoqligi, odatda, dizel yonilg`isinikidan kam bo`ladi, bu esa dizel yonilg`isiga mo`ljallangan yonilg`i tizimidagi tsikl davomida beriladigan yonilg`i miqdorining biroz kamayishiga va purkash bosimining pasayishiga olib kelishi mumkin. Agar dizel ko`rsatkichlari standart yonilg`ilarda ishlagandagi ko`rsatkichlardan sezilarli darajada yomonlashadigan bo`lsa, gaz kondensatlarining qovushoqligini maxsus quyushtirgichlar, masalan, po-liizobutilen yoki dizel yonilg`isi qo`shib oshirish mumkin. Natijada standart yonilg`iga bo`lgan talab 40-50% kamayadi.

Qator gaz konlaridan olinadigan gaz kondensatlari tarkibida eng zararli modda - oltingugurt bo`ladi. Ba`zi hollarda ularning miqdori 3 foizgacha yetadi va bu gaz kondensatlarini IYoDlari uchun yonilg`i sifatida ishlatishni cheklab qo`yadi. Gaz kondensatlari tarkibidagi oltingugurti kamaytirish uchun maxsus texnologiya qo`llash talab etiladi, bu esa gaz kondensatlari ishlab chiqarishni qimmatlashtiradi. Biroq O`rta Osiyo regionida ishlab chiqariladigan gaz kondensatlarining tannarxi IYoDlarida qo`llaniladigan standart yonilg`ilarnikidan bir necha marta arzonga tushadi. Chunki gaz kondensatlaridan gaz konlari yaqinidagi rayonlarda foydalaniladi, shuning uchun tashib keltirishga sarflanadigan xarajatlar standart yonilg`ilarnikiga nisbatan kam bo`ladi.

2.16-jadval. Gaz kondensatorlarining xossalari

Ko'rsatkichlar nomi	Gaz kondensatlari			DAST 302-82 buyicha yozgi L dizel yonilg'isi
	I	II	III	
TSetan soni	43	53	52	kamida 45
Fraktsiya tarkibi, °S				
qaynay boshlash harorati	103	111	140	
50% qaynash harorati	151	201	208	280 dan past
qaynash oxiridagi harorat	292	350	345	360 dan past
20°S dagi kinematik qovushokligi, mm ² /s	1,2	1,7	2,1	3,0...6,0
Oltinugurt mikdori, %	0,02	0,02	0,02	ko'pi bilan 0,2% ko'pi bilan 0,01%
umumiy merkaptanli	0,0001	0,0001	0,0001	

Nazorat savollari.

1.Gazsimon yonilg'ining afzalliklari va kamchiliklari. 2.Gazsimon yonilg'ilarning kelib chiqishi bo'yicha turlari, ularning tarkibi va xossalari. 3.Yonish issiqligiga ko'ra gazsimon yonilg'ilar qanday turlarga bo'linadi? 4.Tabiiy gaz, uning tarkibi, xossalari, ishlatilishi. 5.Siqilgan gaz, uning tarkibi, xossalari, ishlatilishi. 6.Suyultirilgan gaz, uning tarkibi, xossalari, ishlatilishi. 7.Spirtlardan yonilg'i sifatida foydalanish istiqbollari qanday? 8.Engil gaz kondensatlari. 9.Og'ir gaz kondensatlari. 10.Vodorod yonilg'idan foydalanish istiqbollari. 11.Slanetslar va bitumlardan olinadigan yonilg'ilar.

Avtomobil moylari
7-ma'ruza: Motor moylari -2 soat.
O'quv moduli birliklari:

1. Motor moylariga quyiladigan ekspluatasion talablar.
2. Moylash usullari va materiallarining turlari.
3. Moylarning qotish harorati va uni pasaytirish usullari.
4. Moylarning qovushoqlik xossalari.
5. Moyning turg'unligi, korroziyaga qarshi xossalari va moy tarkibidagi mexanik aralashmalar va suvning miqdori.
6. Moylarga qo'shiladigan qo'shilmalar.
7. Ishqalanish modifikatorlari va ularning ta'sir etish mexanizmi.
8. Dvigatellarda ishlatiladigan moylar, ularni ishlash sharoitlari va xossalari.
9. Motor moylarining markalanishi.
10. Benzinli dvigatellar uchun moylar.
11. Dizellar uchun motor moylari.
12. Dvigatelning ishlash jarayonida moylarning boshlang'ich xossalarini o'zgarishi.

Tayanch so'z va iboralar

Transport vositalarida ishlatiladigan moylar ximmotologiyasi. Moylash usullari va materiallarining turlari. Moylarning qotish harorati va uni pasaytirish usullari. Moylarning qovushoqlik xossalari. Moyning turg'unligi, korroziyaga qarshi xossalari va moy tarkibidagi mexanik aralashmalar va suvning miqdori. Moylarga qo'shiladigan qo'shilmalar. Ishqalanish modifikatorlari va ularning ta'sir etish mexanizmi. Dvigatellarda ishlatiladigan moylar, ularni ishlash sharoitlari va xossalari. Motor moylarining markalanishi. Karbyuratorli dvigatellar uchun moylar. Dizellar uchun motor moylari. Dvigatelning ishlash jarayonida moylarning boshlang'ich xossalarini o'zgarishi.

1. Motor moylariga quyiladigan ekspluatasion talablar

Ishqalanish, korroziya va yeyilish mashinalarning ishdan tezroq chiqishi va ta'mir-profilaktik tadbirlarga xarajat ko'payishining sababi bo'lib, xalq xo'jaligiga katta zarar keltirmokda. Yangi avtomobillarni tayyorlash uchun 1,5 foiz, texnik xizmat ko'rsatish uchun 45,4 foiz, joriy ta'mir uchun 46 foiz va mukammal ta'mir uchun 7,2 foiz umumiy mehnat sarfi taqsimlanadi. Ko'pchilik korxonalarda avtomobillarning 30...40 foizi doimiy ravishda har xil texnik kamchiliklar va nosozliklar bilan tarmoq va agregatlarning yeyilishi natijasida to'xtab turadi. yengil avtomobillarning (Moskvich, Jiguli, Volga, Fiat, Sitroen, Opel, Reno, Simka, Folksvagen, Volvo, JM O'zbekiston avtomobillari va boshqalar) kuzovlari va taglari yeyilishi 3-4 yil ekspluatatsiya qilingandan va saqlangandan keyin zanglay boshlaydi.

Korroziya va yeyilish texnikaning ichki tarmoqlarini ishdan chiqishiga sabab bo'ladi. Avtomobillarning tormozlarini ishlamasligini 34 foizi tormoz tizimini yeyilishi tufaylidir. Korroziya-mexanik yeyilish va ekspluatatsiya qoidalariga rioya qilinmaslik sababi bilan ichki yonuv dvigatellarini 10-15 foiz quvvati yo'qoladi. Yuk avtomobillari va avtobuslarning dvigatellari ularni xizmat davomida 5 martagacha ta'mirlanadi, ya'ni ta'mirlangan dvigatellarning resurslari yangilarini 30 foizni tashkil etadi. Shuni bilan xarakterliki, agarda maxsus ihotat moylash materiallari ishlatilmasa, saqlashda turgan avtomobillar doimiy ekspluatatsiyadagiga qaraganda ko'proq yeyiladi: 1000 km ga to'g'ri keladigan yeyilish miqdori uzoq saqlanayotgan avtomobillar uchun tsilindrlar yeyilishi 1,5...2 marta, porshenlarniki 1,5 marta va tirsakli val buyinlari 10-15 foizga ko'proq.

Mashinalardagi ishqalanish ham katta zarar keltiradi. V. Bartts kuzatishlariga ko'ra, 62 foizgacha dvigatellarda yoqilgan yonilg'i energiyasi termik yuqotishlarga (chiqarilayotgan gazlar, tsilindrlarni sovitish), 6 foizi aerodinamik va gidrodinamik yo'qotishlarga, 7 foizi ishqalanishga va 25 foizi foydali sarflanadi. Mexanik ishqalanishga sarflanayotgan energiyaning 67 foizi tsilindr-porshen guruhiga, 16 foizi yordamchi agregatlarga va 17 foizi gidravlik yo'qotishlarga (moylarni harakatga keltirish va surishga) sarflanadi. Moylash materiallarining sifatining pastligi va ulardan samarasiz foydalanish ularning sarfini 7... 15 foizga oshiradi.

Mashinalarda ishqalanish, korroziya va umumiy yeyilishga sarflarni kamaytirish muammolarini yechishda yangi amaliy fanlar - ximmotologiya va tribotexnikani o'rni kattadir. Bu muammolarni yechish yo'li asosan 2 yunalishda olib boriladi - tashkiliy va texnikaviy. Bu masalaning tashkiliy yechish yo'li (DASTlarga, ximmotologik moylash kartalariga, saqlash va ekspluatatsiya qilish qoidalariga rioya qilmaslik), har xil moy navlarini aralashtirib yuborilishi va boshqalar afsuski yomon yechilyapti. Muammoning texnikaviy yechilish yo'li ancha murakkab bo'lib, ular mashina va detallarning loyihalash, tayyorlash, tashish, ekspluatatsiya jarayonida, texnik xizmat ko'rsatishlar va ta'mirlash jarayonlarida mukammal ko'rib borilishi kerak. Albatta, yangi dvigatel va mexanizmlarni yaratish shu

sharoitga va talabga javob beradigan yonilg'i va moylash materiallarini ishlab chiqarish bilan birgalikda olib borilishi kerak. Binobarin ximmotologiya va tribotexnika yutuqlari va asoslari mashina va mexanizmlar, hamda yangi yonilg'i moylash materiallarini yaratish, ishlab chiqish, sifatlarini baholash, ko'p bosqichli sinash va ishlatishda izchillik va bog'liqlik holda, ya'ni tizim holida qo'llanishi lozim.

Bunda **ximmotologiya** yonilg'i va moylash materiallarini sintezi va ishlab chiqarilishini ilmiy asoslarini, yonilg'ilarni yonishini, oksidlanishini va ekspluatatsiya qilish hamda saqlashda sifat ko'rsatkichlarini o'zgarib borishi masalalarini nazariyasi va amaliyotini organik kolloid kimyo va elektrokimyo asoslarida o'rgatadi.

Tribotexnika esa mashinasozlik masalalari, metallarning ishqalanish, adgezion, korrozion-mexanik yeyilish masalalarini o'rgatadi. Shu bilan birgalikda ximmotologiya va tribotexnika elektrokimyo asoslari, ayniqsa korroziya va uni oldini olish sohasidagi bilim asoslariga suyanadi. Yonilg'i va moylash materiallari va mashina mexanizmlarini funktsional xususiyatlarini optimallashtirish, ularni matematik modellash, ximmotologiya va tribotexnikani nazariy asoslariga suyanan holda «kamqutbli uglevodorod muhit-metall-elektrolit-sirt faol moddalar-havo» tizimidagi EHM larni qo'llash yo'li bilaniga yechiladi.

Transport vositalari, ularning mexanizmlarida ishlash jarayonida turli ishqalanish va ish tartibi jarayonlarida va tashqi muhit ta'sirida turli yeyilish jarayonlari sodir bo'ladi.

Ishqalanish, korroziya, yeyilish jarayonlari bir-biri bilan bog'liq va ularning xarakteri asosiy material-moylash material va tashqi muhit bilan bog'liq holda o'rganilsa mexanizmning ham moylash materialining ham ko'rsatkichlari optimallashtiradi. Bu masala faqatgina mexanokimyo, elektrokimyo, kontakt va fazoviy o'zaro ta'sir nazariyasi asosida moyda eruvchan sirt faol moddalar (SFM) ta'sir mexanizmini «metal-elektrolit-moy-SFM-havo» tizimida o'rganish natijasida yechish mumkin.

Avtomobillar yeyilishini, ayniqsa yonilg'i va moy tarkibidagi suv (elektrolit) faollashtirish turlari (miqdori 0,01 dan 3,5 foizgacha bo'ladi).

Mashinani har xil agregatlari va tarmoklarida bir turdagi yeyilishlarni ketma-ket yoki parallel borishi, bir turdagi yeyilish boshqa turdagisiga o'tishi mumkin, shu bilan birgalikda har xil turdagi yeyilishlarni qo'shilishi sezilarli manfiy (sinergetik) samaraga olib keladi. Masalan, elektrokimyoviy korroziya avtomobilni saqlashda metall massasini kamayishiga olib kelmasa ham, agarda ko'zga ko'rinarli zanglab yemirilishga olib kelmasa ham, ishqalanish sirtlarining va juftlarining funktsional xususiyatlarini yomonlaydi va ularni keyinchalik jadal deformatsiya-adgezion, abraziv, vodorodli, korrozion-mexanik va boshqa turdagi yeyilishga olib kelishiga sabab bo'ladi.

Yaqin kelajak uchun ximmotologiyani nazariy va amaliy vazifa-lari neftni qayta ishlashni tubdan yaxshilash muammosidir. Katalizatorlar va gidrolizlash, gidroizomerizatsiyalash katalitik jarayonlarni takomil-lashtirish, moylarni tozalashda yangi eritgichlarni ishlatish bilan birgalikda, kelajakda ximmotologiya asosida vujudga kelgan yangi g'oyalar-molekulalararo va fazalararo o'zaro ta'sirlar, fluktatsion tarkibiy va fazoviy o'tishlar, shuningdek neftni qayta ishlashni chukurlashtirishda va neft mahsulotlarini sifatini yaxshilashda elektrik, magnitli, tovushli, pul satsion va boshqa kuch maydonlarini ishlatish katta amaliy ahamiyatga egadir. Tez sur'atlar bilan alternativ turlardagi yonilg'ilarni yaratish uchun qaratilgan ishlar rivojlanadi. Bunda, alternativ yonilg'ilarni tabiiy gaz, ko'mir va slantslarni qayta ishlash, neft gazlari, vodorod, metanol, efir va har xil suv-yonilg'i emulsiyalar asosida olish mo'ljallangan. Shuni ta'kidlash kerakki, alternativ turdagi yonilg'ilar ko'pchilik afzalliklariga qaramasdan texnikani korrozion yeyilishidan saqlashni qiyinlashtiradi. Bu yonilg'ilarga yangi maxsus prisadkalarini ishlab chiqarish va ishlatishni talab qiladi. Shu yo'sinda yangi tipdagi moyda eruvchan SFM lar antifriktsion prisadkalar va ular orasida kompozitsiyalar sifatida keng tarqaladi. Shu turdagi moyda eruvchan SFMlar ishqalanish mintaqasida ko'p qatlamli adsorbtsion xemosorbtsion pardalar hosil qiladiki, bunda legirlangan metallar ishqalanish sirtiga kirgiziladi. Xemo-sorbtsion faza ustida yuqori energiyali adgezion va past energiyali ko-gezion ta'sir etuvchi SFMning adsorbtsion qatlamlari hosil bo'ladi. Aynan shunday parda ishqalanishga sarfni kamaytiradi, ba'zi turdagi yeyilishni yuqolish va suv vodorodni zararli ta'sirini kamaytirish natijasida 5...7 foiz yonilg'i tejraladi.

Avtomobillarni korroziya va korrozion-mexanik yeyilishidan saqlash maqsadida ko'plab ingibitorli himoya suyuqliklari, moylar suvni chiqaruvchi tarkiblar va har xil tipdagi va va toifadagi PINSlar ishlab chiqarilmokda.

Prisadkalar mexanik (tribotexnik), elektrokimyoviy va kimyoviy faollashtirish natijasida ishqalanish mintaqasida, adsorbtsiya va tribotermostruktural jarayonlari metall sirtlarini legirlanishi hosil bo'ladi, bu esa sirtning tarkibini va mikrorelefini o'zgartiradi.

2. Moylash usullari va materiallarning turlari

Mashina va mexanizmlar ishqalanishdagi kuchlarni kamaytirish maqsadida turli moylash materiallari qo'llaniladi. Qadim zamonlardan ishlatiladigan organik moylar (o'simlik moylari) o'rta XIX asrdan boshlab mineral (neft) moylari va hozirgi zamonda sintetik hamda qattiq moylash materiallari egallamokda.

Ishqalanuvchi sirtlarni moy qatlami bilan bir-biridan ajratish xarakteriga ko'ra moylash turlari quyidagilarga bo'linadi:

- gidrostatik (gazostatik) moylash - bu suyuq (gazli) moylash usuli bo'lib, ishqalanuvchi yoki tarkibi saqlanayotgan sirtlarning bir-biridan to'la ajralishi tashqi bosim ostida shu sirtlar oralig'idagi tirqishga moy (gaz) kirgizish yo'li bilan erishiladi;

- chegaraviy moylash - bu moylashning shunday turiki, nisbiy ha-rakatdagi sirtlarning ishqalanishi va yeyilishi shu sirtlarning va moylash materiallarining xossalari bilan aniqlanadi;

- yarimsuyuqlik moylash - bunda suyuqlik moylash qisman sodir bo'ladi.

Moylash materiallarini chiqib kelishi, fizik holati va vazifasiga qarab (DAST 23.002-78) tavsiflanadi. Kelib chiqishi yoki boshlang'ich xom-ashyoga ko'ra moylash materiallari quyidagilarga bo'linadi:

-mineral moylash materiallari-tabiiy holdagi mineral uglevodorodlarni aralashtirish yoki qzyta ishlash yo'li bilan olinadi;

-neft moylash materiallari-neft xom-ashyolaridan tozalab olingan moy;

- sintetik moylash materiallari - sintez yo'li bilan olingan materiallar. Sintetik materiallar belgilangan xususiyatlarga ega bo'ladi. Ammo ularning ishlab chiqarilishi qimmatligini hisobga olib ishlatish deyarli cheklangan, ularni eng muhim ishqalanish tarmoqlarida ishlatiladi;

- o'simlik moylash materiallari - bu o'simliklardan olinadigan moylar. Ularni o'simliklar urug'larini qayta ishlashdan olinadi. Texnikada ko'pincha kastorli, gorchitsa, surep va boshqa o'simlik moylari ishlatiladi;

-hayvonot moylash materiallari - hayvonot mahsulotlaridan olinadi.

O'simlik va hayvonot surkov moylari neft moylariga nisba-tan ancha yuqori moylash xususiyatiga ega, ammo issiqyaik ta'siriga chi-damli emas. Shuning uchun ularni ko'pincha neft moylariga aralashtirib ishlatiladi.

Fizik holatiga ko'ra moylash materiallari quyidagi turlarga bo'linadi:

- motor moylari, ichki yonuv dvigatellarida ishlatish uchun (kar-byuratorli, dizelli, aviatsion dvigatellarda va boshqalarda);

- transmission moylar, traktor, avtomobil, trolleybus, tramvay va boshqa mashinalarda ishlatiladi;

- sanoat moylari, dastgohlarda ishlatiladi;

- gidravlika moylari, mashinalarni gidravlika tizimida ishlatiladi;

- maxsus kompressorlar, asboblari, tsilindrli, elektroizolyatsion va vakuum qurilmalarda ishlatiladigan moylar.

Ishlatish haroratiga ko'ra quyidagilarga bo'linadi:

- past haroratli, ishlatish harorati 60°S dan oshmagan tarmoqlar uchun (asboblari uchun, sanoat va boshqalar);

- o'rtacha haroratli, ishlatish harorati $150\ldots 200^{\circ}\text{S}$ (turbinali, kompressorli, tsilindrli va boshqalar);

- yuqori haroratli, harorati 300°S va undan yuqori tarmoqlarda ishlatish uchun. Bunga asosan motor moylari kiradi.

Moylash materiallarini umumiy tavsiflari quyidagilardan iborat:

- moslik, ikki yoki ko'p turdagi moylash materiallarini ekspluatatsion xususiyatlari va saqlashda turg'unligi yomonlashmasdan aralashish qobiliyatini xarakterlaydi;

- konsistentsiya, plastik moylash materiallarining tashqi ta'sir ostidagi deformatsiyaga qarshilik ko'rsatish qobiliyati;

- qovushoqlik indeksi harorat oshishi bilan qovushoqligini ka-mayishini xarakterlaydi.

Ishlash jarayonida surkov moylari har xil omillar ta'siri ostida bo'ladi: ishlab chiqarilgan gazlar va detallarning yuqori harorati, havo kislorodi va yonilg'i mahsulotlari bilan jadal kontaktlanish, metallar va detallar qotishmalarining katalitik ta'siri, ishqalanish tarmoqlarida yuqori solishtirma yuklamalar, moy harakati tezlik tartibi va mexanizmlar ishlash tartibini o'zgarishi va boshqalar. Bu omillarni ta'siri surkov moylarida murakkab fizik-kimyoviy jara-yonlarni tug'diradi, natijada vaqt o'tishi bilan sifat ko'rsatkichlari o'zgarib boradi.

Shunday qilib surkov moylariga quyidagi talablar quyiladi:

- tegishli qovushoqlik va qovushoqlik indeksiga ega bo'lishi;

- yuqori va termooksidlanish turg'unligiga ega bo'lishi;

- korroziyaga va yeyilishga qarshi chidamli xususiyatga ega bo'lishi;

- tashqi muhitni har xil haroratida erkin oqishi;

- belgilangan muddatda ishlashi va detallar sirtida har xil yig'indilar hosil qilmasligi kerak va boshqalar.

Yaxshi, sifatli moylarni tayyorlash uchun xom-ashyoni, tayyorlash texnologiyasi va tozalash usullarini to'g'ri tanlash kerak, ularga sama-rali, ko'p funktsiyali prisadkalar va kompozitsiyalar qo'shish kerak.

Yuqorida sanab o'tilgan vazifalarni yoki ularni bir qismini yetarli darajada uzoq muddat davomida ta'minlanishiga erishish uchun moylar bir qator ekspluatatsion talablarga javob berishi lozim. Bu talablar ichida eng asosiylari quyidagilardir: moyning qotish harorati imkoniyat qadar past bo'lishi va ishqalanuvchi detallarning ishonchli ishlashini ta'minlovchi qovushoqlikka ega bo'lishi; ishqalanuvchi

detallarning yoyilishini sekinlatish uchun yaxshi moylash xossasiga ega bo'lishi; fizikaviy va kimyoviy turg'unligi yetarli darajada bo'lishi; metallarni korrozion yemirilishdan saqlashi va tarkibida mexanik aralashmalar va suvni bo'lmasligi lozim. Bundan tashqari moyni qimmatbaholigi va o't olish xavfini ham hisobga olish lozim.

Moy sifatiga qo'yiladigan ekspluatatsion talablar bir yoki bir necha ko'rsatkichlar bilan ifodalanadi va bu ko'rsatkichlarning qiymati turli maqsadlarda ishlatiladigan moylar uchun Davlat standartlari asosida me'yorlashtirilgan. Quyida moylarning asosiy sifat ko'rsatkichlarining mohiyatini va bu ko'rsatkichlarni avtomobil dvigatellari va boshqa agregatlarning ishonchli va uzoq muddat ishlashiga ta'sirini ko'rib chiqamiz.

3. Moylarning qotish harorati va uni pasaytirish usullari

Moylash materiallari ma'lum bir haroratda o'zining oquvchanlik xususiyatini yo'qotadi. Moyning oquvchanlik xususiyatini yo'qotishi sovuq ta'sirida moy tarkibidagi uglevodorod kristallarining ajralishi oqibatida kristall karkas hosil bo'lishi yoki sovuq ta'sirida moy qovushoqligini katta qiymatga ega bo'lishi natijasida amalga oshadi. Neftdan olinadigan ko'pchilik moylar o'z oquvchanligini bir paytda yuqoridagi sabablar tufayli yo'qotadi. Barcha holatlarda moy oquvchanligini yo'qolish harorati dizel yonilgichlaridagi kabi aniqlanadi va moyning qotish harorati deyiladi.

Tarkibidan qattiq fazalar ajralib chiqqan va oquvchanlik xususiyati yo'qolgan moylardan foydalanishga ruxsat etilmaydi. Shuning uchun har qanday moyga qotish haroratini yuqori qiymati chegarasi bo'yicha talablar qo'yiladi.

Moylash materiallarini ishlab chiqarishda olinadigan mahsulotning qotish haroratini pasaytirishga yo'naltirilgan bir qator chora tadbirlar amalga oshiriladi. Bu tadbirlardan biri moy suyuqlanish harorati nisbatan yuqori bo'lgan uglevodorodlardan parafinsizlantirish yo'li bilan tozalanadi va tozalangan moy tarkibiga depressor qo'shimchalar (depressorlar) qo'shib moyning qotish harorati sezilarli darajada pasaytiriladi.

Qotish haroratining ekspluatatsion qiymati haqida aniq tasavvurga ega bo'lish lozim. Unga ko'ra moylarni saqlashda bajariladigan ishlar, moylash tizimini moyni qizdirmasdan moy bilan to'ldirish imkoniyatlarini baholash mumkin.

4. Moylarning qovushoqlik xossalari

Moylarning ishchi haroratdagi qovushoqligi. Moylash materiallariga qo'yiladigan muhim talablardan biri moyning qovushoqlik xususiyatiga bo'lgan talablardir. Turli tarmoqlarda suyuqlikni ishqalanish hosili qilishi, ularni sovitish, zichlikni ta'minlash, osongina yurgizib yuborish va boshqalar qovushoqlikka bog'liq bo'ladi. Moy ishchi haroratda ma'lum qovushoqlikka ega bo'lishi va harorat ta'sirida moy qovushoqligi imkoniyat qadar kam o'zgarishi lozim.

Moylarning qovushoqligi mexanizmlar ishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Har bir konkret holda qovushoqlikni to'g'ri tanlash lozim. Qovushoqligi juda ham past bo'lgan moylar detallar orasidagi tirqishdan osongina oqib chiqib ketadi, natijada detallarni yeyilishi jadallashadi va moylash materiallari sarfi ortadi. Aksincha moy qovushoqligi juda ham yuqori bo'lganda o'zaro ishqalanuvchi detallar orasidagi tirqishga moy yetkazib berish qiyinlashadi, buning natijasida ham detallarni yeyilishi jadallashadi, shu bilan birga moylangan yoki moy vannasiga cho'ktirilgan detallarni harakatlantirish uchun energiya sarfi ortib ketadi.

Turli maqsadlarda ishlatiladigan mexanizm va agregatlarni moylashda ishlatiladigan moylarning ishchi harorati bir xil bo'lmaydi. Sanoatda ishlatiladigan jihozlarda foydalaniladigan moylarning ish harorati taxminan 50⁰S bo'ladi, shuning uchun standartlarda sanoat moylari uchun 50⁰S dagi qovushoqlik beriladi. Motor moylarining ishchi harorati 100⁰S deb qabul qilingan, ya'ni ichki yonuv dvigatellarining past haroratli mintaqasidagi (karter, tirsakli val) moy haroratining o'rtacha qiymati. Ko'pchilik avtomobillarning transmissiyasida ishlatiladigan moylarning maksimal harorati 100⁰S ga yaqin bo'lganligi uchun transmission moylarning qovushoqlik xususiyatlari ham 100⁰S dagi qovushoqlikka nisbatan beriladi.

Barcha turdagi motor moylarini va bir qator transmission moylarni markalashda moyning 100⁰S haroratdagi qovushoqligi o'z aksini topadi. Masalan, M8B₁ markali moyda 8 raqami moyning 100⁰S dagi qovushoqligini bildiradi.

Moy qovushoqligining haroratga bog'liqligi. Ekspluatatsiya sharoitini doimiy emasligi tezlik va yuklanish omillarini o'zgarib turishi, yil fasllarining o'zgarishi uzal va agregatlarda ishlatilayotgan moylarning haroratini o'zgarishiga olib keladi. Ish haroratining o'zgarishi natijasida moyning qovushoqligi imkoniyat qadar kam o'zgarishini ta'minlash uchun moy qovushoqligi harorat ta'sirida kam o'zgarishi bo'yicha talablar qo'yiladi.

Moy qovushoqligining haroratga bog'liqlik tavsifi sifatida moyning 50⁰S va 100⁰S lardagi qovushoqliklari orasidagi farqdan foydalaniladi. Moy tarkibiga bir necha ming xil turli uglevodorodlar kirganligidan harorat o'zgarishi bilan ularning qanday holatga kelishini aniqlash mumkin emas. Shuning uchun motor moylariga oid standartlarda faqat 100⁰S dagi qovushoqlik qiymatigina keltirmasdan, 0⁰S dagi qovushoqlik qiymati ham keltiriladi, shuningdek qovushoqlik indeksi ko'rsatiladi. Qovushoqlik indeksi o'lchovsiz kattalik bo'lib, etalon moyga nisbatan tekshirilayotgan moyning qovushoqligini

haroratga bog'liq holda o'zgarish darajasini ko'rsatadi. Qovushoqlik indeksini aniqlashda maxsus jadvallar va nomogrammalardan foydalaniladi.

Harakat o'zgarishi bilan qovushoqligi qancha kam o'zgarsa, moyning qovushoqlik xossalari shuncha yomon va qovushoqlik indeksi past bo'ladi. Indeksi yuqori bo'lgan moyning qovushoqligi yuqori bo'ladi, bunday moylar yuqori haroratlarda ishqalanayotgan detallarni ishonchli holda moylaydi, past haroratlarda esa dvigatelni yurgazib yuborishni qiyinlashtiradigan darajada quyuqlashmaydi.

Ko'pchilik hollarda moylarning standart haroratlardan boshqa haroratlardagi qovushoqligini aniqlash zarurati paydo bo'ladi. Moyning belgilangan qovushoqlikka ega bo'lish haroratini (dvigatellar uchun moyning ishga tushirish xususiyatini baholash bilan bog'liq bo'lgan) aniqlash yanada muhimdir. Qator tekshirishlar natijasida dvigatelni oson ishga tushirilishini ta'minlaydigan va bunda detallarni kuyish va jadal yeyilishini oldini olishni ta'minlaydigan qovushoqlik chegarasi motor moylari uchun $1 \cdot 10^4 \text{ mm}^2/\text{s}$ deb belgilangan. Moyning ishga tushirish xususiyati deganda moy qovushoqligi $1 \cdot 10^4 \text{ mm}^2/\text{s}$ bo'ladigan haroratni hisoblash yo'li bilan aniqlash tushuniladi. Moy qovushoqligi $2 \cdot 10^4 \text{ mm}^2/\text{s}$ ga yetsa moyni moylash tizimida aylanishi to'xtaydi.

Moy qovushoqligining haroratga bog'liqlik xususiyatini yaxshilashning eng samarali usullaridan biri moyga qovushoqligi yuqori bo'lgan qo'shilmalar qo'shishdir. Bunday qo'shilmalardan nisbatan keng tarqalgan molekulyar massasi 10000-20000 gacha bo'lgan poliizobutilendir. Poliizobutilen va boshqa qo'shilmalarni moyga 2-5 foiz miqdorida aralashtirish moyning qovushoqligini bir necha marta (har qanday haroratlarda deyarli bir xil) oshiradi.

Moylarga qo'shilmalar qo'shib quyultirish yo'li bilan bir qator moylar olinadi, jumladan keng qo'llaniladigan moylardan biri M-4₃/6V₁ moyi. Vazifasi va 100⁰S dagi qovushoqligi bir xil bo'lgan M-6A va M-4₃/6V₁ moylarini o'zaro taqqoslash ularni harorat ta'sirida o'z xususiyatlarini turlicha o'zgartirishini ko'rsatadi. M-6A moyidan foydalanilganda dvigatelni ishga tushirish mumkin bo'lgan eng past harorat (qizdirmasdan) minus 25⁰S bo'lsa, M-4₃/6V₁ moyidan (quyultirilgan moy) foydalanilganda esa minus 40⁰S.

5. Moyning turg'unligi, korroziyaga qarshi xossalari va moy tarkibidagi mexanik aralashmalar va suvning miqdori

Moylarga, yonilg'ilarga qo'yilgani kabi, ularni metallarga korrozion ta'sirini minimal bo'lishi va tarkibida mexanik aralashmalar va suvning bo'lmasligi bo'yicha talablar qo'yiladi. Moylar detallarni korroziyalanishdan ishonchli saqlashi lozim. Korroziyalanish tezligi moy tarkibidagi yoki ish jarayonida hosil bo'ladigan mexanik aralashmalar, suv, suvda eriydigan kislotalarga bog'liq. Mineral kislotalar detallarning jadal korroziyalanishiga sabab bo'ladi, shuning uchun standartlarga ko'ra moylarni tarkibida ularning bo'lishiga ruxsat etilmaydi. Aktivligi ancha past bo'lgan kislotali organik moddalar hamma moylarda bo'ladi. Ularning miqdori kislota soni bilan belgilanadi. Kislota soni 1g moydagi kislotalarni neytrallash uchun necha milligramm o'yuvchi kaliy kerakligini bildiradi.

Ish davomida moyda organik kislotalar miqdori ortadi, buning natijasida rangli metallardan yasalgan detallarni yemirilishi ortadi. Bundan tashqari, yonish kamerasidan dvigatel karteriga ish bajargan gazlar bilan birga oltingugurt oksidlar va kislotalar tushadi. Bu korroziyalovchi aktiv moddalar moyda asta-sekin to'planadi. Yonilg'ida oltingugurt qancha ko'p bo'lsa, moyning korroziyalanish xossasi shuncha ortadi.

Tarkibida oltingugurt miqdori ko'p bo'lgan yonilg'idan keng foydalanish dvigatel detallarini korroziyalanishdan saqlash uchun maxsus choralar ko'rishni talab qiladi. Yonilg'iga korroziyalanishga qarshi qo'shilmalar qo'shish sirtlarni korroziyalanishdan saqlashning eng samarali usulidir. Bunday qo'shilmalar sifatida fosforli yoki oltingugurtli moddalardan foydalaniladi. Bu aktiv elementlar metall sirtida himoya pardalarini hosil qiladi. Bu pardalar kislotalar ta'sirida yemirilsa ham, muntazam kelib turuvchi yangi moy portsiyalari hisobiga qayta tiklanadi. Metall sirti korrozion yemirilishdan shu tarzda ishonchli himoalanadi.

Korrozion yemirilish tezligiga suv katta ta'sir ko'rsatadi. Standartlarga ko'ra, yangi moylarda suv bo'lishiga ruxsat etilmaydi. Lekin moyni noto'g'ri tashish, saqlash va mashinaga noto'g'ri quyish natijasida moyga suv tushishi mumkin. Bundan tashqari, ish vaqtida dvigatelga gazlar bilan birga kiruvchi suv bug'lari moyga tushadi. Bu gazlar yonilg'idagi vodorodning yonishi natijasida paydo bo'lganligidan ular ko'p suv bo'ladi. Shu sababli kimyoviy yeyilishni oldini olishning asosiy shartlaridan biri ishlatiladigan moylarda suv bo'lmasligiga erishishdir. Bir qator moylarning tarkibida oz miqdorda (0,025 foizgacha) suv bo'lishiga, shuningdek foizning yuzdan bir ulushi miqdorida mexanik aralashmalar bo'lishiga ruxsat etiladi.

Mazutdan olingan barcha moylar 50⁰S haroratgacha yuqori fizikaviy va kimyoviy turg'unlikka ega bo'ladi. Ular tashish va uzoq vaqt saqlash jarayonida o'z xususiyatlarini sezilarli darajada o'zgartirmaydi. Shuning uchun moy zahiralarni 5 yil va undan ortiq muddat saqlashga ruxsat etiladi.

Moy harorati 50⁰S dan ortganda (bu holat amaliyotda ko'p uchraydi) esa moyning fizikaviy va kimyoviy turg'unligi keskin pasayadi, korrozion ta'siri esa keskin ortadi. Yuqori haroratlarda avtomobillarning ishonchli ishlashini ta'minlash uchun moylarga turli xil qo'shilmalar qo'shiladi.

Standartlarda moyning metallarga ta'sirini bevosita baholovchi ko'rsatkich - korroziyalash ta'siri ham me'yorlanadi. Uni baholashning bir necha usuli mavjud bo'lsa ham, aniqlash mezoni bir xil: belgilangan haroratgacha qizdirilgan ma'lum miqdordagi moy bilan metall plastinkalar (ko'pincha qo'rg'oshin plastinkalar) yuviladi. Sinash davomiyligi tanlangan usulga bog'liq. Sinov tugagach, plastinkalar tarozida tortib ko'riladi. Yuza birligiga to'g'ri keladigan grammda o'lchanadigan yo'qotgan massasiga qarab (g/m^2) korroziyalash ta'siri hisoblab topiladi. Korroziyalash ta'sirining qiymati va uni aniqlash usuli moy pasportida keltiriladi. Bu qiymat qancha kichik bo'lsa, moyning korroziyaga qarshi xossalari shuncha yaxshi bo'ladi.

6. Moylarga qo'shiladigan qo'shilmalar

Yaqin vaqtlargacha moylarning ekspluatatsion xossalari xom ashyoni to'g'ri tanlash, uni qayta ishlash va tozalash texnologiyasini yaxshilash yo'li bilan oshiriladi. Lekin texnika rivojlangan sari surkov moylarining sifatiga qo'yiladigan talablar ortib bormoqda. Bu talablarni eski usullar bilan qondirish mumkin bo'lmay qoldi. Moylarning sifatini yaxshilash uchun ularga qo'shilmalar qo'shish moylash materiallarining ekspluatatsion xossalarini keskin oshirishning yangi vositasi bo'lib qoldi.

Moylarga qo'shiladigan qo'shilmalar-bu murakkab birikmalar bo'lib, ularni surkov moylarining sifatini yaxilash va ularga yangi xususiyatlar berish uchun qo'shiladi. Ularni miqdori foizning yuzdan bir ulushidan 20-30 foizgacha yetadi.

Vazifasiga ko'ra qo'shilmalar oksidlanishga qarshi, korroziyaga qarshi, yuvuvchi, dispersiyalovchi (maydalovchi), yeyilishga qarshi, qovushoqlikni oshiruvchi, ko'pirishga qarshi va boshqa turlarga bo'linadi.

Moylarga qo'shiladigan qo'shilmalarga quyidagi talablar qo'yiladi:

- moylarda yaxshi erish;
- uzoq muddat saqlanganda, harorat o'zgarganda va suv ta'sir etganda ajralib chiqib cho'kma hosil qilmasligi;
- dvigatelning moy tozalash qurilmalarida fil trlanmasligi;
- moylarning ayrim ekspluatatsion xossalarini yaxshilab, boshqalarini yomonlashtirmasligi;
- issiqlik va kimyoviy ta'sirlarga turg'un bo'lishi.

Oksidlanishga qarshi qo'shilmalar. Tarmoq va agregatlarni ishlatishda to'planadigan oksidlanish mahsullari qurum, lok hosil bo'lishining, shuningdek detallarning korrozion yeyilishini tezlashishining asosiy sababchisidir. Shuning uchun harorat ta'siriga chidamli moylar ishlab chiqarish zarurati tug'iladi. Bunga oksidlanish jarayonini sekinlashtiruvchi oksidlanishga qarshi qo'shilmalar qo'shish yo'li bilan erishiladi. Oksidlanishga qarshi qo'shilmalar moyning oksidlanish jarayonini boshlanishini kechiktirib, ishlash davrini kengaytiradi, oksidlanganda hosil bo'lgan gidrooksidlarni buzib yuboradi va buning natijasida zanjirli reaksiyani to'xtatib qo'yadi, uglevodorodlarning oksidlanish mahsulotlariga ta'sir ko'rsatib yangi moddalar hosil qiladi, bu moddalar oksidlanishga qarshi xususiyatga ega bo'lib, oksidlanish jarayonini to'xtatadi. Oksidlanishga qarshi qo'shilmalar sifatida alkinfenolli qo'shilmalar ko'proq tarqalgan bo'lib, ularning eng samaralisi ionol, amin tipidagi birikmalar va tarkibida oltingugurt, azot, fosforli birikmalar mavjud qo'shilmalardir.

Antikorrozion qo'shilmalar metall detallar sirtida korrozion-aktiv moddalarning metallga ta'siriga to'sqinlik qiluvchi pardalar hosil qiladi. Bu pardaning qalinligi, xususiyatlari va hosil bo'lish tezligi qo'shilmaning kimyoviy tarkibi va ta'sir sharoitiga bog'liq. Bu parda sirtini yeyilishdan, timalish, qirilish va toliqib yemirilishdan saqlaydi. Qo'shilmalarning ikkinchi ta'sir yo'li – bu oltingugutli yonilg'ini yonish va moyni oksidlanish natijasida hosil bo'lgan korrozion-agressiv mahsulotlarni neytrallashtirishdir.

Antikorrozion qo'shilmalar sifatida quyidagi birikmalar ishlatiladi: tributilfosfit, trifenil fosfit, oltingugurtlashgan moy va boshqalar.

Yuvuvchi-disperslovchi qo'shilmalar. Moyning oksidlanish mahsulotlari va iflosliklarni erimagan holda tutib, dvigatel detallarining kerakli tozaligini ta'minlash xususiyati yuvish xossalari deb ataladi. Qo'shilmalar qo'shilmagan motor moylarining bu xossasi taxminan bir xil va yetarli darajada emas. Dvigatel detallari harorati yuqori bo'lganligi tufayli ular bunday moyda ishlay olmaydi: moyning oksidlanish natijasida zarralar o'zaro birikib yiriklashib, tsilindr-porshen guruhining issiq detallariga o'tiradi, ya'ni lok va qurum hosil bo'lishi natijasida ular tezda ishdan chiqadi, shuning uchun buni olidini olish maqsadida moylarga yuvish qo'shilmalari qo'shiladi.

Yuvish xususiyatiga ega bo'lgan qo'shilmalar oksidlanish mahsulotlarining yiriklashishiga to'sqinlik qiladi. Qo'shilma molekullari zarralarni o'rab olib, ularning sirtida bir xil ishorali zaryadlar hosil qiladi. Bu zaryadlar bir-birini itarishi natijasida zarralar o'zaro yopishmaydi. Keyinchalik ular dvigatelning fil trlovchi qurilmalarida ushlanib qoladi.

Samaradorligi yuqori bo'lgan qo'shilmalar hosil bo'lgan qurumni ma'lum darajada yo'qotish xususiyatiga ega.

Yuvuvchi qo'shilmalar sifatida har xil sul fokarbon kislotalarning tuzlari, shuningdek alkilfenolyatlar, kukunsiz va kamkukunli polimerli qo'shilmalar ko'p kukunli va yuqori ishqoriy sul fonatlar va alkilfenolyatlar va boshqalar ishlatiladi.

Dastlab moylash materialiga yuvuvchi va korroziyaga qarshi komponentlardan tashkil topgan sul fonat qo`shilma AZNII-4 dan foydalanilgan. Bu qo`shilma dizel moylariga 3-5 foiz miqdorida qo`shilgan.

Kukunsiz va kam kukunli qo`shilmalar sifatida SB-3, SK-3 kabi qo`shilmalardan, kukunli qo`shilma sifatida MASK qo`shilmasidan, yuqori ishqoriy qo`shilma sifatida VNIINP-121 qo`shilmasidan foydalaniladi.

Qo`shilmalarning turi va miqdorini to`g`ri tanlash dvigatel detallari sirtida o`tirindilar hosil bo`lishini kamaytiradi va buning natijasida ularni uzoq vaqt ishonchli ishlashini ta`minlaydi.

**Eyilishga va tirnalishga qarshi qo`shilmalar.** Detailarning ishchi yuzalarida mustahkam moy pardasini hosil bo`lishini ta`minlash uchun moy yuqori moylash xususiyatiga va sirt aktivligiga ega bo`lishi lozim. Moyning bu xususiyatini yaxshilashda foydalaniladigan qo`shilmalar quyidagi turlarga bo`linadi: antifriktsion, yeyilishga qarshi va tirnalishga qarshi.

**Antifriktsion qo`shilmalar** sifatida quyidagi sirt-aktiv moddalar ishlatiladi: tabiiy yog`lar, yog`li kislotalar, ularning efirlari va smolalari.

**Eyilishga qarshi qo`shilmalar** tarkibida harorat oshishi bilan ishqalanuvchi sirtlarni yopishib qolishiga qarshilik ko`rsatuvchi pardalar hosil qiluvchi sirt-aktiv moddalar bo`ladi. Bunday qo`shilmalar jumlasiga tarkibida passiv oltingugurt va fosfor kislotasi efiri bo`lgan birikmalar kiradi.

**Tirnalishga qarshi qo`shilmalar** ishlatilganda ularning parchalanishidan hosil bo`lgan mahsulot yuqori ishqalanish haroratida metallga ta`sir etadi. Natijada sof metallga nisbatan yemirilishga qarshiligi kam va erish harorati past birikmalar hosil bo`ladi va ishqalanayotgan sirtlarni bir-biriga yopishishini oldini oladi. Tirnalishga qarshi qo`shilma sifatida oltingugurt, fosfor va xlordan foydalanish mumkin.

**Moyning qovushoqligini oshiradigan qo`shilmalar.** Surkov moylarining qovushoqlik-harorat xususiyatlariga, yuqori qovushoqlik xususiyatiga ega bo`lishi va past haroratlarda oquvchanligi yaxshi bo`lishini ta`minlash maqsadida, ularni yuqori molekulyar birikmalar yordamida quyultiriladi. Bunday qo`shilmalar jumlasiga poliizobutilenlar, polivinilalkilli efirlar, polimetakrilatlar va boshqalar kiradi. Poliizobutilenlar moyning qovushoqligi va qovushoqlik indeksini oirish bilan bir paytda moyning moylash xususiyatini ham yaxshilaydi. Moy qovushoqligini oshirishda polimetakrilatlardan keng foydalaniladi. Ular yordamida quyultirilgan moyning qovushoqligi turli xil haroratlarda yaxshi bo`ladi va past haroratlarda dvigatelni ishga tushirishni yengillashtiradi. Shu bilan birga bu moylarni barcha mavsumlarda ishlatish mumkin.

Quyultirilgan moylarning kamchiligi ular 100⁰S dan yuqori haroratlarda polimerisizlantiriladi, ammo ularga antifriktsion qo`shilmalar qo`shib bu jarayon to`xtatiladi.

**Depressor qo`shilmalar.** Havo harorati past bo`lganda odatdagi moylar o`zining oquvchanlik xususiyatini yo`qotishi tufayli ularni ishlatib bo`lmaydi. Shuning uchun qotish harorati nisbatan yuqori bo`lgan moylarga depressor qo`shilmalar qo`shiladi.

Depressor qo`shilmalar havo harorati pasaygan paytlarda moy tarkibidagi parafin kristallarining o`shishini to`xtatib turadi. Buning natijasida moyning qotish harorati 15-20 <sup>0</sup>S ga pasayadi va moy o`zining oquvchanlik xususiyatini saqlab qoladi. Bunday qo`shilmalar sifatida dialkilnaftalin, paraflou, santopur, polimetakrilat D va boshqa qo`shilmalardan foydalaniladi.

Ko`pirishga qarshi qo`shilmalar. Ish jarayonida motor moyi kuchli ko`pirishi mumkin, buning natijasida ishqalanuvchi yuzalarni moylash sifati sezilarli darajada yomonlashadi. Moyning ko`pirish darajasi moyning qovushoqlik va zichligiga, shuningdek haroratga bog`liq. Ko`pirishga qarshi qo`shilmalar moylarning sirt tarangligini kamaytiradi va bu bilan ularning, havo va suv aralashganda, masalan, chayqalganda, ko`pirishga to`sqinlik qiladi. Ko`pirishni oldini olish maqsadida moyga polimetilsiloksan (PMS-200A), polidimetilsiloksan, polietilsiloksan va boshqa qo`shilmalar qo`shiladi. Bu qo`shilmalar moyga yuvuvchi qo`shilma bilan birgnlikda qo`shiladi.

Ko`p funktsiyali qo`shilmalar. Surkov moylarining ekspluatatsion xususiyatlarini yaxshilash maqsadida ularga birdaniga turli xil xususiyatlarga ega bo`lgan bir nechta organik birikmalar qo`shiladi. Bu qo`shilmalar moyning bir qator xususiyatlarini yaxshilash maqsadida qo`shilganligi tufayli ularni ko`p funktsiyali qo`shilmalar deb yuritiladi.

Ko`p funktsiyali qo`shilmalarni moylarga aralashtirish zarurati dvigatelning ishonchli va uzoq muddat ishlashini ta`minlash uchun moy bir qator ekspluatatsion xususiyatlarga (oksidlanishga qarshi, qurum hosil bo`lishiga qarshi, antikorrozion, yemirilishga qarshi) ega bo`lishligidan kelib chiqadi.

Ko`p funktsiyali qo`shilmalar jumlasiga alkilfenolli, fenol sulfidli shuningdek, tarkibida fosfor va oltingugurt bo`lgan polimer birikmalar kiradi.

BFK va KFK, shuningdek VNIINP-370 va VNIINP-371 qo`shilmalari alkilfenolli qo`shilmalardir. Ularni tarkibida bariyli yoki kal tsiyli tuzlar bo`ladi. Ular yuqori antikorrozion, yuvuvchi, qurum hosil bo`lishiga va oksidlanishga qarshi xususiyatlarga ega.

Fenolsul fidli qo`shilmalar (AzNIITSIATIM-1 va TSIATIM-339) antikorrozion va yuvuvchi xususiyatlarga ega, shuningdek moyning qotish haroratini pasaytiradi.

AzNII-7 va AzNII-8 (AzNII-7 va SB-3 qo`shilmalarini 1:1 nisbatdagi aralashmasi) qo`shilmalarining antikorrozion va yuvuvchi xususiyatlari yaxshi, shuningdek moyning moylash xususiyatini yaxshilaydi va qotish haroratini pasaytiradi.

Polimer qo'shilmalar. Tarkibida fosfor va oltingugurt bo'lgan polimer qo'shilmalar yuqori yuvish va dispergiyalash xususiyatiga ega, shuningdek ko'pchilik hollarda moyning qovushoqlik-harorat tavsifini yaxshilaydi, qotish haroratini pasaytiradi, oksidlanishga qarshi sifatini yaxshilaydi, korrozion aktivligini pasaytiradi. Polimer qo'shilmalarga tarkibida fosfor, oltingugurt, azot va boshqa har xil funktsional guruhlar makromolekularini qo'shish natijasida ko'p funktsiyali qo'shilmalar olinadi.

7. Ishqalanish modifikatorlari va ularning ta'sir etish mexanizmi

Ishqalanish koeffitsientini kamaytirish, shu bilan birgalikda ishqalanuvchi sirtlarni past sirpanish tezliklarida yeyilishini pasaytirish maqsadida moyga maxsus agentlar qo'shiladiki, ular moyni moy-illigini oshiradi. Bu maqsadda oliy yorli kislotalar ishlatiladi, ma-salan, olein kislotasi va boshqa murakkab efirlar, organik kislota-sini birikmalari va boshqalar.

Ishqalanish modifikatsiyalash-bu chegaraviy ishqalanish jarayonida amalga oshiriladi. Odatda chegaraviy ishqalanishda yeyilishni kamaytirish va sidirilishni oldini olishning samarali yo'li yeyilishga va sidirilishga qarshi prisadkalar kirgizishdirki, bunda ishqalanuvchi sirtlarda prisadkalarning kimyoviy faol komponentlari va metallardan iborat mustahkam parda hosil qilinadi.

Ishqalanish modifikatorlari hosil qilgan pardalar esa tartibli zich joylashtirilgan polimolekulyar «prujinalar» qatorlardan iborat bo'lib, bu qatorlar bir-biriga nisbatan yengil siljiydi. Pardalarning tashqi qatlami siljish va kam qarshilik ko'rsatish bilan xarakterlanadi, buning natijasida ishqalanish koeffitsienti juda kamayadi. Ishqalanish modifikatorlarining bunday ta'sir mexanizmi uning asosiy antifriktsion prisadkalardan farq qildiradigan xususiyati hisoblanadi.

Ishqalanish modifikatorlari sifatida har xil kimyoviy birikmalar ishlatiladi, bular jumlasidan uzun zanjirli karbon kislotalari va ularning xossalari, tuzlari; uzun zanjirli fosforli va aralashma nitridlar; metall sirtida molekulalarni yaxshi ad-sorbtsiyasini ta'minlaydigan tarkibida molibden yoki boshqa qutb guruhlar bor komplekslar. Elementar tarkibiga qarab fosfor, oltingugurt, bor va metall birikmalar ishlatish tavsiya etiladi.

Sirt modifikatsiya qatlamining tarkibi faqat birikmaning tarkibiga emas, uni kimyoviy tuzilishiga xam bog'liq. Hamma traktor, avtomobil va boshqa texnika turlarini yeyilishini yoppasiga kamaytiradigan moyni tayyorlash ancha qiyin masala. Yonilg'i tarkibida fosfor birikmalari samarali ishlatilish unchalik ishonchli emas, chunki ularni ishlatish qo'rg'oshinni ishlatgandagi muammolarga olib keladi.

Motor moyining yuqori harorati issiq iqlim sharoitida moyda sovun hosil bo'lishiga olib keladi. Xatto yuqori haroratda ham moyga antioksidant quyilishi oksidlanishini kamaytiradi, moy pardasini kuchaytiradi, uni buzilishiga to'sqinlik qiladi va bular yeyilishini ka-mayishiga olib keladi.

Gidrodinamik moylash sharoitida moy pardasi yuklamaga to'la chiday oladi, ishqalanish surkov moyining qovushoqligiga bog'liq. Agarda moy pardasini qalinligi ishqalanish sirtidagi notekisliklar baland-ligiga to'g'ri kelsa, aralash moylanish mintaqasida notekisliklarni burtiqlarni bir-biriga tegishi boshlanadi va bu esa ishqalanish koeffitsientini keskin oshiradi. Bu holda burtiklar oraliqlarini quyuk moylash materiali bilan to'ldirib, burtiklarni o'zaro urilishini ana shu ihota parda yordamida yumshatiladi.

Hozirgi kunda 3 xil modifikatori ishlatiladi: moylilikni oshi-ruvchi; qattiq moylash materiali (oltingugurt molibden, grafit va boshqalar); moyda eriydigan molibdennig organik birikmalari. bu-larning ta'sir mexanizmi har xil. Birinchi turdagi modifikatorlar ishqalanish sirtlari bilan kimyoviy yoki fizik adsorblangan to'siq pardasini hosil qiladi. Uchinchi tur modifikatorlar ishqalanishga qarab har xil parchalanish mahsulotlarini hosil qiladi, ular burtiklar oralig'ini to'ldirib, to'siq pardasiga aylanadi.

Ishqalanish samarasi adgeziya yoki parchalanishdan keyin namoyon bo'ladi, bu haroratga va sifatarning notekisliklariga bog'liq. Moyning qovushoqligini kamaytirish bilan bir vaqtda ishqalanish modifikatorini ishlatish iqtisodiy ahamiyatga ega, gidrodinamik moylash sharoitda bu samara sezilmaydi.

8. Dvigatellarda ishlatiladigan moylar, ularni ishlash sharoitlari va xossalari

Ichki yonuv dvigatellarining moylash tizimlarida ishlatiladigan moylar motor moylari deb ataladi. Ularning asosiy vazifasi ishqalanuvchi detallar sirtida mustahkam moy pardasi hosil qilish hisobiga dvigatel detallarining yeyilishini kamaytirishdir. Bunday moylar juda og'ir ish sharoitida ishlaydi. Benzinli dvigatelda tsilindr gil zalari 180-200⁰S, cho'yan porshenlar yuqori mintaqada 400-430⁰S, alyuminiy porshenlar 260-280⁰S haroratgacha qiziydi. Dizel dvigatellarida esa harorat bundan 50-100⁰S yuqori bo'ladi.

Moyning ish sharoitiga ko'ra dvigatelda uchta mintaqani ajratish mumkin:

- yuqori haroratli mintaq -yonish kamerasi, porshenning yuqori kallagi va tsilindrning yuqori qismi. Bu mintaqadagi ba'zi detallar 400⁰S gacha (porshen kallagi) va hatto 800⁰S gacha (chiqarish klapani) qizishi mumkin, yonuvchi gaz harorati esa 2500⁰S gacha yetishi mumkin;

- o'rtacha haroratli mintaq - porshen halqalari bilan birgalikda, porshen barmog'i, shatunning yuqori qismi va tsilindr devorlari. Bu mintaqadagi maksimal harorat (porshen halqalari atrofida) 300-350⁰S ga yetadi;

- past haroratli mintaq-tirsakli val, karter joylashgan uchastkalar. Bu min-taqadagi eng yuqori harorat (tayanch va shatun podshipniklari atrofida) 180⁰S ga yetadi.

Qizdirilgan dvigatelning o`rtacha va past haroratli mintaqalarida moy jadal bug`lanishi mumkin. Buning natijasida tizimdagi moy miqdori kamayadi, sifati esa yomonlashadi. Moy sarfini kamaytirish va uning xususiyatlarini o`zgarishiga barham berish uchun aniq ekspluatatsiya sharoitiga mos keladigan moyni tashlashda moyning bug`lanuvchanligiga asoslanish lozim. Ammo moyning fraktsion tarkibini aniqlash murakkab tahlillarni talab etganligi tufayli nisbatan oddiy tahlil qilish, ya`ni o`t oldirish haroratini aniqlash usulidan foydalaniladi.

O`t oldirish harorati deganda maxsus asbob (tigel)da qizdirilgan moyning havo bilan hosil qilingan aralashmasini ma`lum alanga yordamida o`t olish harorati tushuniladi.

O`t olish haroratiga asoslanib moyning bug`lanuvchanligini yetarli darajadagi aniqlikda baholash, shuningdek moy tarkibidagi yengil fraktsiyalar miqdorini aniqlash mumkin. Moyning o`t olish harorati qanchalik yuqori bo`lsa, bug`lanuvchanligi shunchalik past, shuning bilan birga fizikaviy turg`unligi shunchalik yaxshi bo`ladi.

Dvigatelning ish jarayonida ma`lum miqdordagi moy yuqori haroratli mintaqaga tushadi va asosan yonib ketadi. Yonmay qolgan moy yonish kamerasida yonishga ulgurmagan yonilg`i qoldig`i bilan birga kimyoviy aralashma hosil qiladi, natijada bu mintaqadagi detallar yuzida qurum hosil bo`ladi. Hosil bo`lgan qurum dvigatelning ishiga salbiy ta`sir ko`rsatadi. Qurum detallarni sovitilishini yomonlashtiradi, detonatsiyani va kalil yonishni vujudga kelishini osonlashtiradi va moyni qattiq mexanik qo`shilmalar bilan ifloslantiradi. Hosil bo`ladigan qurum miqdori ishlatilayotgan moy, shuningdek yonilg`ining sifatiga kam bog`liq bo`lib, asosan dvigatelning ish rejimlariga bog`liqdir. Shuning uchun qurum hosil bo`lishiga qarshi kurash dvigatelning issiqlik holatini normal ushlab turishni ta`minlashga qaratilgan ekspluatatsion tadbirlarga asoslangan.

O`rtacha haroratli mintaqada yuqori haroratli mintaqadan farqli o`laroq moy ishqalanishni va detallarni yemirilishini kamaytiradi, shuningdek porshen va tsilindr orasidagi tirqishni zichlaydi. Moyni 200-300⁰S haroratgacha qizigan detallar sirtini yupqa parda bilan qoplashi bu mintaqaga xosdir. Bunday sharoitda moy tarkibidagi uglevodorodlar va boshqa komponentlarning kimyoviy turg`unligi yetarli bo`lmay qoladi. Ular oksidlanadi va bug`lanuvchanligi yomon, qovushoqligi yuqori, moyda erimaydigan mahsulot (asfal tenlar va smolalar) hosil qiladi va detallarga yupqa yaltiroq qatlam (loksimon cho`kma) ko`rinishida o`tiradi.

Loksimon cho`kma porshen halqalarida va ariqchalarida, porshen yubkasida, shatun va boshqa detallardagi tirqishlarni to`ldirib qo`yadi. Natijada dvigatelning issiqlik rejimi buziladi va buning oqibatida porshen halqalari kuyadi.

Dvigatelning past haroratli mintaqasida ish rejimining nisbatan yengilligiga qaramay bu mintaqada ham moylarni oksidlanishi kuzatiladi. Moyning oksidlanishi natijasida moyda qisman eriydigan organik kislotalar hosil bo`ladi. Hosil bo`lgan organik kislotalar dvigatel detallarini korroziyalashga olib keladi.

Me`yorlanadigan sifat ko`rsatkichlari. Motor moylari dvigatellarning belgilangan quvvat va tejamkorligini, sifat ko`rsatkichlarini yo`qotmasdan ishonchli va uzoq vaqt ishlashini ta`minlash uchun ular standartlar va texnik shartlarda belgilangan talablarga javob berishi lozim.

Kinematik qovushoqlik. Avtomobil dvigatellarining moylash tizimlarida ishlatiladigan motor moylarining kinematik qovushoqligi 100⁰S haroratda 6-14 mm²/s ga teng. Harorat pasayishi bilan bu ko`rsatkich tez kattalashadi, minus 20<sup>0</sup>S haroratda 1000 mm<sup>2</sup>/s ga yetishi va undan oshib ham ketishi mumkin. Kinematik qovushoqlik 6-3 mm<sup>2</sup>/s bo`lgan moy qishda, qovushoqligi 10-14 mm²/s bo`lganlari yozda ishlatiladi.

Qotish harorati. Bu ko`rsatkich ma`lum darajada moyning haydalanuvchanligini va dvigatelni ishga tushirish xossalariga uning ta`sirini xarakterlaydi. Yozgi moylarda qotish harorati minus 15⁰S dan minus 20⁰S gacha, qishki moylarda esa minus 25⁰S dan minus 30⁰S gacha, barcha mavsumlarda foydalaniladigan moylarning qotish harorati minus 45⁰S gacha yetadi.

Korroziyalash xususiyati. Avtomobillarda ishlatiladigan motor moylarining yuqori sifatli markalarida korroziyalash xususiyati yo`q, boshqa markadagi moylarda 20 g/m² dan oshmasligi lozim.

Moy tarkibidagi mexanik aralashmalar va suvning miqdori. Maxsus qo`shilmalar qo`shilmagan moy tarkibidagi mexanik aralashmalar bo`lmasligi kerak, maxsus qo`shilmalar qo`shilgan moylar tarkibida esa massasi bo`yicha 0,15 foizdan oshmasligi lozim. Bunda mexanik aralashmalar ishqalanib ishlovchi detallar sirtiga abraziv ta`sir ko`rsatmasligi kerak. Motor moyi tarkibida suv bo`lmasligi zarur. Tarkibida juda oz miqdorda suv bo`lganda ham moyda mayda ko`pik va emul siya paydo bo`ladi va bu detallar sirtidagi moy pardasining mustahkamligini yomonlashtiradi.

9. Motor moylarining markalanishi

Motor moylarini dvigatel turi va aniq ish sharoitidan kelib chiqqan holda to`g`ri tanlash 17479. 1-85 sonli Davlat standarti asosida amalga oshiriladi. Bu standarga ko`ra motor moylari yozgi, qishki va barcha mavsumlarga mo`ljallangan turlarga bo`linadi. Shuningdek, moylar kinematik qovushoqligi (3.1-jadval) hamda ishlatilish sharoiti va ekspluatatsion xossalari darajasiga ko`ra klass va guruhlarga ajratiladi.

3.1-jadval. Motor moylarining qovushoqlik klasslari

Qovusho q-lik klassi	100°S dagi qovushoqligi, mm ² /s		Minus 18°S dagi eng katta qovushoqligi	Qovusho q-lik klassi	100°S dagi qovushoqligi, mm ² /s		Minus 18°S dagi eng katta qovushoqligi
	Eng kichik	Eng katta			Eng kichik	Eng katta	
3 ₃	3,8	-	1250	3 ₃ /8	7,0	9,5	1250
4 ₃	4,1	-	2600	4 ₃ /6	5,6	7,0	2600
5 ₃	5,6	-	6000	4 ₃ /8	7,0	9,5	2600
6 ₃	5,6	-	10400	4 ₃ /10	9,5	11,5	2600
6	5,6	7,0	-	5 ₃ /10	9,5	11,5	6000
8	7,0	9,5	-	5 ₃ /12	11,5	13,0	6000
10	9,5	11,5	-	5 ₃ /14	13,0	15,0	6000
12	11,5	13,0	-	6 ₃ /10	9,5	11,5	10400
14	13,0	15,0	-	6 ₃ /14	13,0	15,0	10400
16	15,0	18,0	-	6 ₃ /16	15,0	18,0	10400
20	18,0	23,0	-				

Motor moylarining qishki va yozgi markalari qovushoqligiga ko'ra yetti klassga (6, 8, 10, 12, 14, 16 va 20 mm²/s) barcha mavsumlarda ishlatishga mo'ljallangan moylar esa to'rt klassga ajratiladi va ularning qovushoqlik indeksi 125 dan kam bo'lmaydi.

3.2-jadval. Motor moylarining ishlatilish sharoiti va ekspluatatsion xossalari darajasiga ko'ra guruhleri

Moy guruhi	Tavsiya etilgan ish sharoiti
A	Kuchaytirilmagan benzinli va dizelli dvigatellar
B B ₁ B ₂	Yuqori haroratlarda cho'kmalar hosil bo'lishi va podshipniklarni korroziyalanishi kuzatiladigan kam kuchaytirilgan benzinli dvigatellar Kam kuchaytirilgan dizellar
V V ₁ V ₂	Moyning oksidlanishi va barcha turdagi cho'kmalar hosil bo'lishi kuzatiladigan noqulay ish sharoitlarida ishlaydigan o'rtacha kuchaytirilgan benzinli dvigatellar Moylarni antikorroziya va yeyilishga qarshi xususiyatlariga hamda ularni yuqori haroratlarda cho'kmalar hosil bo'lishi moyilligiga yuqori darajadagi talablar qo'yiladigan o'rtacha kuchaytirilgan dizellar
G G ₁ G ₂	Moyning oksidlanishi, barcha turdagi cho'kmalar, korroziya va zang hosil bo'lishi kuzatiladigan og'ir ish sharoitlarida ishlaydigan yuqori darajada kuchaytirilgan benzinli dvigatellar Yuqori haroratlarda cho'kma hosil bo'lishi kuzatiladigan noqulay ish sharoitlarida ishlaydigan qo'shimcha havo kiritilmaydigan yoki kam miqdorda qo'shimcha havo kiritiladigan yuqori darajada kuchaytirilgan dizellar
D	Og'ir ish sharoitida yoki ishlatilayotgan yonilg'i yuqori ney-trallashtirish, antikorroziya va yeyilishga qarshi xususiyatlarga ega bo'lgan, shuningdek barcha turdagi cho'kmalar hosil bo'lishiga kam moyil bo'lgan moylardan foydalanishni taqozo qiladigan sharoitlarda ishlatiladigan qo'shimcha havo kiritilishi ta'minlangan yuqori darajada kuchaytirilgan dizellarda
E	Tarkibida oltingugurt miqdori ko'p bo'lgan moylarda ishlaydigan, tsilindrlari <u>lubrikatorli</u> moylash tizimi yordamida moylanadigan dizellar

Benzinli va dizelli dvigatellarda ishlatishga yaroqli universal moylar turkum belgisida indeks bilan ajratib ko'rsatilmaydi. B, V, G turkumlardagi 1 indeksli moylar benzinli dvigatellarga, 2 indeksli moylar esa dizellarga mo'ljallangan. Moyning biror-bir guruhga mansubligi shu guruh moylarining sifatini tavsiflovchi ekspluatatsion xususiyatlar (oksidlanishga qarshi, yuvuvchi va disperslovchi, antikorroziya, himoya va boshqalar) darajasi bilan belgilanadi. Bu daraja asosan moyga qo'shiladigan qo'shimma turi va kontsentratsiyasiga bog'liq. Shuning uchun moyni quyi guruhdan (A, B) yuqori guruhga (V, G) o'tkazish odatda moy tarkibidagi qo'shimmalar turini kengaytirish va miqdorini oshirish yo'li bilan amalga oshiriladi. Moy guruhleri tarkibidagi qo'shimmalar miqdori quyidagicha: A guruh - 3,5 foiz; B₁ guruh - 5,5 foiz; V₁ guruh - 8,0 foiz; G₁ guruh - 10-15 foiz.

Xorijda ham motor moylari qovushoqlik xossalari va ish sharoitlariga binoan tanlanadi. Moylar qovushoqligi bo'yicha **SAE J300e** tasnifi bo'yicha, ish sharoiti bo'yicha esa **APJ** tasnifi bo'yicha belgilanadi. **SAE J300e** ga binoan moylar qishki (**W**-harfi bilan belgilanadi), yozgi va barcha mavsumlarda ishlatiladigan turlarga bo'linadi. Respublikamizda ishlatiladigan va **SAE J300e** motor moylarining qovushoqligi bo'yicha o'zaro almashinuvchanligi (taxminan) 3.3-jadvalda keltirilgan.

APJ tasnifiga ko'ra moylar **S**-servis (Service Station) va **C**-tijorat (Commercial) toifalariga bo'linadi. **S** toifadagi moylar asosan yengil avtomobillarda ishlatiladi, **S** toifadagi moylar esa tijorat yuklarini tashishga mo'ljallangan tyagachlar, yo'l qurilish mashinalarida va boshqa avtomobillarda ishlatiladi. Moyning klassi ikkita lotin harfi bilan belgilanadi, masalan **SE** (benzinli dvigatellar uchun) yoki **CD** (dizellar uchun). Har ikki toifaga mansub moylar universal moylar esa **SE/CD** ko'rinishida belgilanadi.

Respublikamizda ishlatiladigan moylarni ish sharoitlari bo'yicha **APJ** moylari bilan o'zaro almashinuvchanligi 3.4-jadvalda keltirilgan.

Motor moylarini markalanishi. Motor moyining har bir markasini shartli belgisi harflar va raqamlardan iborat. Ular qabul qilingan tasnifga muvofiq moyning vazifasini va guruhini, uning kinematik qovushoqligini, shuningdek ayni markadagi moyning boshqa ayrim xususiyatlarini ifodalaydi.

Mavsumiy moylar quyidagicha markalanadi: masalan, **M-10G₂** moyi markasidagi **M** harfi - motor moyi ekanligini, **10** raqami uning 100⁰S dagi qovushoqligi 10 mm²/s ga teng ekanligini, **G** harfi yuqori darajada kuchaytirilgan dvigatellarda, **2** raqami esa dizellarda ishlatilishini bildiradi. Shuningdek moy markasida moyning o'ziga xos xususiyatlari ham ifodalanadi. Chunonchi, **M-8G₂k**, **M-10Dm** moy markalaridagi «**k**» harfi moy KamAZ dizellari uchun maxsus tayyorlanganligini, marka oxiridagi «**m**» harfi esa kam kul hosil qiladigan moy ekanligini bildiradi.

Barcha mavsumlarda ishlatiladigan moylarni markalash. Bu moy unda 100⁰S da kinematik qovushoqlikning ikkita qiymati (mm²/s), shuningdek uni quyultiruvchi qo'shilma borligini bildiruvchi «**z**» raqamli indeksi hamda bu moy barcha mavsumlarda foydalanish uchun mo'ljallanganligi bilan xarakterlanadi. Masalan, barcha mavsum-larda uzoq muddat ishlatiladigan **M-6_z/10V** moyi ifodasida eng oxirgi harf bu moy o'rtacha tezlikda benzinli va dizelli dvigatellarda ishlatilishini bildiradi, ya'ni u universaldir. «**z**» indeksli raqam moyning 100⁰Sda, unga quyultiruvchi qo'shilma qo'shguncha moy kinematik qovushoqligining qiymatini (mm²/s) bildiradi, kasr chizig'idan keyin turgan raqam esa, quyushtiruvchi qo'shilma qo'shgandan keyin haqiqiy kinematik qovushoqligini bildiradi.

3.3-jadval. Respublikamizda ishlatiladigan va SAE J300e motor moylarining qovushoqligi bo'yicha o'zaro almashinuvchanligi

Respubli- kamizda ishlatiladig an moy klassi	SAE J300e bo'yicha	Respub- likamizda ishlatiladiga n moy klassi	SAE J300e bo'yich a	Respubli- kamizda ishlatiladig an moy klassi	SAE J300e bo'yicha	Respubli- kamizda ishlatiladigan moy klassi	SAE J300e bo'yicha
3 ₃	5W	10	30	3 ₃ /8	5W-20	5 ₃ /12	15W-30
4 ₃	10W	12	30	4 ₃ /6	10W-20	5 ₃ /14	15W-40
5 ₃	15W	14	40	4 ₃ /8	10W-20	6 ₃ /10	20W-30
6 ₃	20W	16	40	4 ₃ /10	10W-30	6 ₃ /14	20W-40
6	20	20	50	5 ₃ /10	15W-30	6 ₃ /16	20W-40
8	20						

3.4-jadval. Respublikamizda ishlatiladigan moylarni APJ moylari bilan o'zaro almashinuvchanligi

Respublika- mizda ishla- tiladigan moy guruhlar	APJ bo'yicha moy goifalari	Respublika- mizda ishla- tiladigan moy guruhlar	APJ bo'yicha moy goifalari	Respublika- mizda ishla- tiladigan moy guruhlar	APJ bo'yicha moy goifalari
A	SB	V	SD/CB	G ₁	SE
B	SC/CA	V ₁	SD	G ₂	SF
B ₁	SC	V ₂	CB	D	CC
B ₂	CA	G	SE/CC	E	CD

10. Benzinli dvigatellar uchun moylar

Benzinli dvigatellar uchun moylar asosan oltingugurtli neftdan olingan va selektiv usulda tozalangan moylar bo'lib, tarkibiga tegishli qo'shilmalar qo'shiladi. Benzinli dvigatellar uchun 4 guruhdagi (A, B, V va G) moylar ishlab chiqariladi. GAZ-53, ZIL-130, Ural-375 va boshqa markadagi avtomobillar uchun barcha mavsumlarda ishlatiladigan nisbatan samarali moy **M-8V₁** moyidir. Bu markadagi moy bo'lmaganda **M-8B₁** moyidan ham uzoq muddat foydalanish mumkin, **M-8A** moyidan esa faqat almashtiruvchi moy sifatida foydalanishga ruxsat etiladi.

G guruhiga uchta markadagi moylar kiradi: **M-12G₁** (yozgi), **M-8G₁** (qishki) va **M-6₃/10G₁** (barcha mavsumda ishlatiladigan). Bu moylar VAZ markali avtomobillar uchun maxsus ishlab chiqarilgan bo'lib, hozirda bu moylardan boshqa avtomobil zavodlarining zamonaviy avtomobillarda ham foydalanilmoqda.

Barcha mavsumlarda ishlatiladigan moylar jumlasiga **M-6₃/10G₁** moyidan tashqari **ASZp-10**, **M-6₃/10V** va **M-4₃/10V₁** moylari ham kiradi. Ularning barchasi quyultirilgan neft mahsulotlari kabi juda yaxshi qovushoqlik-harorat tavsifiga ega, shuning uchun ular qish mavsumida avtomobillarni ishga tayyorgarlik darajasini yuqori bo'lishini ta'minlaydi. Bu moylar ishlatilganda havo harorati minus 30⁰S ... minus 40⁰S bo'lganda ham dvigatelni qizdirmay ishga tushirish mumkin.

M-6₃/10V moyi texnik adabiyotlarda uzoq muddat ishlovchi universal moy nomi bilan kiritilgan. Moyni almashtirmagan holda benzinli dvigatelli avtomobillar (VAZ markali avtomobillardan tashqari) ushbu moy yordamida 18000 km gacha masofani bosib o'tishi mumkin. Bu moyni universal deyilishiga

sabab, uni kam va oʻrtacha kuchaytirilgan dizellarda ham (moyni almashtirmay yurish masofasi 15000 km gacha) ishlatishga yaroqli. Benzinli dvigatellarda ishlatilayotgan asosiy motor moylari va ularning tavsifi 3.5-jadvalda keltirilgan.

3.5-jadval. Benzinli dvigatellar uchun asosiy motor moylari va ularning tavsifi

Koʻrsatkichlar	Moy markasi			
	M-8V ₁	M-8G ₁	M-6 ₃ /10G ₁	M-12G ₁
Kinematik qovushoqligi, mm ² /s 100 ⁰ S dagi (koʻpi bilan) 0 ⁰ S dagi	8±0,5 1200	8±0,5 -	10±0,5 1000	12±0,5 -
Qovushoqlik indeksi (kamida)	90	100	125	95
Oʻt olish harorati, °S (kamida)	200	210	210	220
Qotish harorati, °S (koʻpi bilan)	-25	-30	-30	-20
Ishqor soni, mg KON/g (kamida)	4,0	8,5	10,5	8,5
Kul hosil qilishi, % (koʻpi bilan)	0,95	1,3	1,65	1,3
Mexanik aralashmalar miqdori, % (koʻpi bilan)	0,015	0,015	0,015	0,015

Yuqori darajada kuchaytirilgan yengil avtomobillarning benzinli dvigatellarida ishlatiladigan **M-6₃/10G₁** markali moyning yeyilishga qarshi xususiyati yetarli emasligi va koʻp miqdorda kul hosil qilishi tufayli 1987 yildan boshlab **M-5₃/10G₁** va **M-6₃/12G₁** moylari ishlab chiqarilmoqda. **M-5₃/10G₁** moyini minus 35⁰S dan 35⁰S gacha boʻlgan haroratlarda, **M-5₃/10G₁** moyini esa minus 25⁰S dan 40⁰S gacha boʻlgan haroratlarda samarali ishlatish mumkin. Bu moylar yuqori ekspluatatsion xususiyatlarga ega boʻlib, ular xorijda ishlab chiqariladigan **SE-SF** motor moylarini almashtirishi mumkin. Respublikamizda ishlab chiqarilayotgan Tiko, Damas, Matiz avtomobillari dvigatellari uchun SAE 10W-30 hamda Neksiya va Lasetti avtomobillari dvigatellari uchun SG CCMC G4G`G5 motor moylari ishlatiladi.

11. Dizellar uchun motor moylari

Dizelli avtomobillarda B, V va G guruhdagi 100⁰S dagi nominal qovushoqligi 8 mm²/s (qishki) va 11 mm²/s (yozgi) boʻlgan motor moylardan foydalaniladi. Bu guruhlariga mansub muhim moylarning qisqacha tavsifi 3.6-jadvalda keltirilgan. Ularning barchasi selektiv tozalangan moy asosida tayyorlanadi, ularni tarkibiga har bir guruh uchun maxsus tanlab olingan qoʻshilmalar kompozitsiyalari aralashtiriladi.

Oʻrtacha kuchaytirilgan avtotraktor dizellarida ishlatiladiga V₂ guruhidagi motor moylari: **M-8V₂** (qishki) va **M-10V₂** (yozgi) motor moylaridan keng foydalaniladi. Bir qator holatlarda **M-8V₁** moyidan qishgi universal moy sifatida foydalanish mumkin.

3.6-jadval. Dizelli dvigatellar uchun asosiy motor moylari va ularning tavsifi

Koʻrsatkichlar	Moy markasi			
	M-8G ₂	M-10G ₂	M-8G ₂ k	M-10G ₂ k
Kinematik qovushoqligi, mm ² /s 100 ⁰ S dagi (koʻpi bilan) 0 ⁰ S dagi	8±0,5 1200	11±0,5 -	8±0,5 1200	11±0,5 -
Qovushoqlik indeksi (kamida)	90	90	95	90
Oʻt olish harorati, °S (kamida)	200	205	200	205
Qotish harorati, °S (koʻpi bilan)	-25	-15	-30	-15
Ishqor soni, mg KON/g (kamida)	6,0	6,0	6,0	6,0
Kul hosil qilishi, % (koʻpi bilan)	1,65	1,65	1,15	1,15
Mexanik aralashmalar miqdori, % (koʻpi bilan)	0,015	0,015	0,015	0,015

Yuqori darajada kuchaytirilgan dizel dvigatellarida ish sharoiti ogʻir boʻlganligi tufayli ularda ishlatiladigan G guruhidagi motor moylariga 14 foizgacha qoʻshilmalar kompozitsiyasi qoʻshiladi. Qishda **M-8G₂**, yozda esa **M-10G₂** markali motor moylarini ishlatishga (YaMZ-238N, YaMZ-240N va boshqa dvigatellarda) ruxsat etiladi. KamAZ yuk avtomobillari va «Ikarus» avtobuslarida yuqori sifatli **M-8G₂k** va **M-10G₂k** markali motor moylaridan foydalaniladi. Havo turbina yordamida bosim bilan kiritiladigan yuqori darajada kuchaytirilgan dizellarda (BelAZ-549B, BelAZ-549V) **M-8Dm** va **M-10Dm** markali motor moylaridan foydalaniladi.

MDH mamlakatlari va xorijda ishlatiladigan motor moylarning oʻzaro almashinuvchanligi boʻyicha tavsiyalar 3.7-jadvalda keltirilgan.

Motor moylarining unifikatsiyasi. Tarkibida samaradorligi yuqori qoʻshilmalar kompozitsiyalari boʻlgan yuqori sifatli motor moylaridan foydalanish qulay boʻlgan sharoitlarda moylarni takomillashtirishda motor moylari va boshqa moylash materiallarini unifikatsiya qilish muhim ahamiyatga ega boʻladi. Moylar asnavimentining turli-tumanligi ularni ishlab chiqarishdagina qiyinchiliklarni keltirib chiqarishib qolmay, balki, ayniqsa tashish, saqlash va ishlatish (ayniqsa korxonada turli xil markadagi avtomobillar boʻlganda) jarayonlari bilan bogʻliq boʻlgan qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi.

Bu jihatdan moylarni asnavimentini kamaytirish va moylarni unifikatsiya qilish boʻyicha ish dasturi istiqbolli hisoblanadi. Birinchi bosqichda A va B guruh moylarini yuqori guruh moylariga

almashtirish, shuningdek transmission va gidravlik moylarning sifatini oshirish ko'zda tutiladi. Bunda bir xil xususiyatlarga ega bo'lgan, bir-birini o'zaro aynan almashtiruvchi moylar ishlab chiqarishga barham beriladi. Natijada ishlab chiqarilayotgan moylar markalari soni ikki barobarga qisqaradi.

Ikkinchi bosqichda barcha mavsumlarda ishlatiladigan va universal moylardan keng ko'lamda foydalanish rejalashtiriladi. Buning natijasida ham moy asnavimenti taxminan ikki barobarga qisqaradi.

Yuqori darajada kuchaytirilgan daigatellar uchun past haroratlarda qotadigan **M-4₃/6G₂; M-4₃/8G₂; M-4₃/6V₂; M-8DM; M-4₃/8D** markali motor moylarini, shuningdek yagona motor-transmission moylarni ishlab chiqarish ko'zda tutilgan. Benzinli va dizelli dvigatellarda barcha mavsumlarda ishlatiladigan universal moy sifatida **M-6₃/10V** markali moydan foydalanish mumkin. Bu moyning ish muddati odatdagi tavsiya etilgan moylarga nisbatan 2-3 barobar ortiq bo'lishi bilan birga, bu muddatda dvigatelning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari yomonlashmaydi. **M-6₃/10V** moyini 10 ta markadagi moy o'rnida ishlatish mumkin. Bu moy odatdagi moylarga nisbatan qimmatbaho bo'lishiga qaramay iqtisodiy jihatdan samaralidir.

Ichki yonuv dvigatellarini chiniqtirish uchun moylar. Yangi tayyorlangan yoki ta'mirlangan detallarning sirtlarida mikronotekisliklar, g'adir-budirliklar qoladi, shuning uchun ekspluatatsiyadan oldin dvigatellar detallarini tutashgan sirtlarini yedirish uchun chiniqtirish kerak. Bunda detallarni sirtlari jadal yeyilib, no-tekisliklar kamayadi, yuklamaga chidamlilik qobiliyati oshadi, qizishi kamayadi. Shuning uchun chiniqtirishda ishlatadigan moy sovitish, yaxshi oqish, yuqori polyar faollik va yetarli qovushoqlik xususiyatlariga ega bo'lishi kerak.

3.7-jadval. **yengil avtomobillarning kuchaytirilgan dvigatellarida ishlatiladigan motor moylar**

Mamlakat, firma	Moy markasi			
	qishki	yozgi	Barcha mavsum-larda ishlatila-digan (minus 20 ⁰ S gacha)	Barcha mavsum-larda ishlatila-digan (minus 30 ⁰ S gacha)
MDH	M-8G ₁ M-8Gi	M-12G ₁	M-6 ₃ /12G ₁	M-5 ₃ /10G ₁
Bolgariya	M-6WD ₂ /E ₁	M-10D ₂ /E ₁	M-5W/16E ₁	-
Vengriya	-	-	Multizuper M-SE15W-50	-
Pol sha	-	-	Selektol 15W-40, 20W-40	Srezial SD 10W-30
Chexiya	-	-	M-8AD Mogul Super	M-7AD; M-7ADx Madit Super Mogul Super Stobic
British Petroleum	HD 20W	BP HD 30 BP Visko	HD (SE) Route, Coraucla	10W-40 10W-30
Mobil Oil	SAE 20W-20	Mobil SAE-30	HD, SAE 20W-30; Spezial 20W-50; Super 15W-40; 15W-50	10W-30 10W-40 10W-50
Shell	SAE 20W	Shell SAE-30 Shell Super Plus	X-100; SAE 20W-40 Motor Oil; SAE 15W-40 SAE 15W-50	SAE 10W-30 SAE 10W-40SAE 10W-50

OM-2 (TU 38101325-79) chiniqtirish moyini bazali moyga oltingu-gurtli diprooksid metallarini bir-biriga moslashtirish uchun ishla-tiladigan prisadkadan 2,5 foiz, PMSYa yoki TSIATIM-339 dan 2 foiz va ko'pirishga qarshi prisadka PMSYa-200Adan qo'shib tayyorlanadi. OM-2 ekspluatatsion xususiyatlariga ko'ra B₂ guruhga to'g'ri keladi. Bu moylar ishlatilganda detal sirtlarida yuqori elastik sulfitlar hosil bo'ladi va yeyilishini tezlashtiradi. Bir vaqtda yonilg'iga ham moslashtirish (prirabotka) prisadkalari qo'shiladi. ALP-2 (TU 38 101368-73) prisadkasi alyuminiy organik birikmalari bazali moylardagi eritmasidan iborat, uni yonilg'iga 2,5 foiz qo'shiladi. Bu yonilg'i yonganda yonish kamerasida alyuminiy oksidlari hosil bo'ladi, ularni kristallarini qattiqligi porshen halqalari, tsilindr gilzalari materiallaridan qattiq. Shuning uchun detallarni bir biriga moslashtirishni tezlashishiga erishiladi. OM-2 moyi va ALP-2 prisadkali yonilg'i birgalikda ishlatilganda dvigatelni chiniqishi 45...60 minutda o'tadi.

Sintetik moylardan foydalanish muhim yangi yo'nalish bo'lib, ular moyni ish muddatini 3,5 barobargacha oshiruvchi yuqori ekspluatatsion xususiyatlarga ega bo'ladi. Ularni benzinli va dizelli dvigatellarda ishlatishdan tashqari, tarkibiga tegishli qo'shilma qo'shib gidravlik tizimlarda va gidromexanik transmissiyalarda foydalanish mumkin.

Sintetik moylar yuqori qovushoqlik indeksiga ega (150-170), oquvchanlik xususiyatini yo'qotish harorati mineral moylarga nisbatan past (minus 65⁰S gacha). Sintetik moylarni almashtirmay 20 ming km gacha masofani bosib o'tish mumkin, alohida olingan navlaridan foydalanganda esa bu ko'rsatkich 80-100 ming km ni tashkil etadi.

Sintetik motor moylari bir tomondan, mashinalarning ishonchli ishlashini ta'minlasa, ikkinchi tomondan moylarni unifikatsiya qilinishini yaxshilaydi.

Moylash materiallarini ekspluatatsion xususiyatlarini baholash pasport ma'lumotlarini Davlat standarti talablariga mosligini tekshirishdan boshlanadi va moyning umumiy holdagi ish sharoiti yoki ma'lum bir agregat yoki uzelda ishlashga yaroqliligi aniqlash bilan tugallanadi. Bunda dvigatelni qizdirmay ishga tushirga ruxsat etilgan kritik qovushoqlik miqdoriga binoan eng past harorat (motor moylari uchun) yoki avtomobilni ravon harakatlana olishini ta'minlovchi harorat (transmission moylar uchun) aniqlanishi talab etiladi.

Motor moylari va boshqa moylash materiallarining tarkibi, xususiyatlari va ishlatilish sharoitlari bo'yicha to'liq ma'lumotlar zarur bo'lganda maxsus (spravochnik) adabiyotlardan foydalaniladi.

12. Dvigatelning ishlash jarayonida moylarning boshlang'ich xossalarini o'zgarishi

Har qanday mexanizm yoki ishqalanish jufti ishlaganda surkov moylarining xossalari o'zgaradi: ular mexanik aralashmalar, suv bilan ifloslanadi, ularda erigan va erimagan oksidlanish mahsulotlari to'planadi. Bu holda ish jarayonida moy «eskirdi» deyiladi. Ozgina vaqt ishlaganda dvigatel karteridan olingan moy tashqi ko'rinishi va xossalari jihatidan yangi moydan ancha farq qiladi.

Moyning sifati oksidlanish jarayoni va undagi uglevodorodlarning issiqlik ta'sirida parchalanishi hisobiga anchagina o'zgaradi.

Ba'zi oksidlanish mahsulotlari (smolalar, organik kislotalar) moyda erigan holda bo'ladi. Ular moyning qovushoqligini va kislota sonini oshiradi. Asfal t birikmalari ko'rinishidagi boshqa oksidlanish mahsulotlari loklar, yopishqoq cho'kindilar hosil qiladi. Bu lok va cho'kindilar porshen halqalariga yopishib, ularni kuydiradi va katta zarar yetkazadi. Oksidlanish mahsulotlarining anchagina qismi erimagan barqaror juda mayda mexanik aralashma ko'rinishida bo'lib, qurum hosil bo'lishida qatnashadi. Fil tirlash yo'li bilan moyni ulardan batamom tozalab bo'lmaydi, shuning uchun dvigatel ishlaganda uglerod zarralarining miqdori ortadi.

Motor moylari ifloslangan yonilg'idan foydalanilganda, shuningdek yonilg'i yonishi uchun havo so'rilganda u bilan birga kiradigan changlar hisobiga ham ifloslanadi.

Ishqalanish natijasida sirtlardan qirilib tushadigan metallar hisobiga mexanik aralashmalar miqdori ko'payadi. Metallardan ham qattiq bu abraziv mexanik aralashmalar detallarning yeyilishini tezlashtiradi. Ularning asosiy qismi dvigatelning moy tozalash qurilmalarida ushlanib qoladi, lekin juda maydalari moylash tizimida uzoq vaqt aylanib yurishi natijasida detallar jadal yeyiladi. Moy haddan tashqari ifloslanishiga yo'l qo'ymaslik uchun dvigateldagi moy tozalash qurilmalari holatini sinchiklab tekshirib turish, mayin tozalash fil tirlarini o'z vaqtida almashtirib turish zarur.

Ishlayotgan moylarda hamisha suv to'planadi. U ko'pincha yonish kamerasidan kiradigan gazlar bilan birga tushadi. Bundan tashqari, suv dvigatel karteriga ba'zan suv bilan sovitish tizimidagi nozichliklar orqali, harorat pasayganda havo bug'lari kondensatsiyalanishi hisobiga ham tushishi mumkin. Suv moyning korroziyalash xususiyatini oshiradi. Shu sababli suv to'planmasligi uchun karter ventilyatsiyasi tizimining benuqsonligini kuzatib turish zarur.

Ishlatilgan moylarda sul fat va sul fit kislotalari ham uchrashi mumkin. Ular yonilg'idagi oltingugurt yonganda hosil bo'ladi. Bu kislotalar korrozion yeyilishni tezlashtiradi. Aytib o'tilgan o'zgarishlar har qanday dvigatellarda ishlatiladigan moylar uchun xosdir. Lekin ulardan har birining o'ziga xos xususiyatlari ham bor. Masalan, benzinli dvigatellarda moyning xossalari ifloslanish va oksidlanish hisobiga yomonlashishidan tashqari, ularda og'ir benzin qoldiqlari to'planishi tufayli ham yomonlashishi mumkin. Buning natijasida moyning qovushoqligi pasayadi, moylash xususiyati yomonlashadi va suyuqlikli ishqalanish buziladi.

Yonilg'ining chala yonish mahsulotlari (qurum zarralari) shuningdek oltingugurt oksidlari bilan ifloslanish natijasida ham moyning sifati ancha o'zgaradi. Mineral kislotalar to'planishi natijasida bu yerda moyning korroziyalash xususiyati ortadi.

Dvigatelning texnik holati ham moy xossalarining o'zgarishiga ancha ta'sir ko'rsatadi.

Moy eskirishi va ifloslanishi natijasida uning tashqi ko'rinishi ham o'zgaradi - u qorayadi. Ishlatilgan moy tomchisini kattalashtirib qaraganda, erimagan turli o'lchamdagi ko'plab zarralar ko'rinadi. Dvigatelda ancha iflos moydan foydalanilganda unda tezda qurum va loklar hosil bo'ladi va ular dvigatelning ish jarayoniga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Dvigatel ishlayotganda moyning kuyishi oqibatida, moyga qo'shilgan qo'shilmalar kamayadi. Qo'shilmalarning kamayishi natijasida moyning ko'pgina ko'rsatkichlari o'zgaradi: ishqor soni kamayadi, yuvish xossalari yomonlashadi, korroziyalash xususiyati ortadi va hokazo.

Shunday qilib, ishlatilgan moyda katta o'zgarishlar bo'ladi: moydagi uglevodorodlarning o'zgarish mahsullari to'planadi, havo va yonilg'i bilan birga kiradigan begona moddalar hisobiga ifloslanadi, agressiv birikmalar miqdori ko'payadi. Agar dvigatel uchun moy noto'g'ri tanlangan bo'lsa va uning sifati tegishli standart talablariga javob bermasa, moyning sifati tezroq yomonlashadi.

Dvigatellarda ishlatilgan moy sifatida katta o'zgarishlar bo'lishiga qaramasdan, uning asosiy uglevodorod tarkibi juda kam o'zgaradi. Moydan umumiy miqdorda 4-6 foiz dan oshmaydigan barcha mexanik aralashmalar va oksidlanish mahsulotlarini chiqarib tashlab yana yaxshi sifatli baza moy olish mumkin.

Nazorat savollari:

Moyning vazifasi. 2. Avtomobil moylarining olinishi. 3. Moy dvigatelda qanday sharoitda ishlaydi? 4. Motor moylariga qanday ekspluatatsion talablar qo'yiladi? 5. Motor moylarining xususiyatlari. 6. Motor moylari qanday tasniflanadi? 7. Moylar qanday markalanadi? 8. Qovushoqlik indeksi deganda nimani tushunasiz? 9. Moylarga qushiladigan qo'shilmalar. 10. Dvigatel ishlaganda moylarning xossalari qanday o'zgaradi?

8-ma'ruza: Transmissiya moylari -2 soat.

O'quv moduli birliklari:

1 Transmission moylarga quyiladigan ekspluatatsion talablar.

2. Transmissiya moylarining markalanishi.

Tayanch so'z va iboralar

Transmissiya moylari. Transmissiya moylarining xususiyatlari. Transmissiya moylarining ishlatish sohalari. Transmissiya moylarining markalanishi.

1. Transmission moylarga quyiladigan ekspluatatsion talablar

Avtomobil agregatlaridagi tishli uzatmalarni (uzatmalar qutisi, bosh uzatma, tarqatish qutisi, differentsiallar, rul boshqarmasidagi-tsilindrik, konussimon, chervyakli, gipoidli va boshqa uzatmalarni) moylash uchun ishlatiladigan moylar transmission moylar deb ataladi. Ularning asosiy vazifasi – tishli g'ildiraklar ish sirtlarining yeyilishini va transmissiya agregatlarida ishqalanishga bo'ladigan isroflarni kamaytirishdir. Bundan tashqari bu moylar ishqalanib ishlaydigan detallardan chiqadigan issiqlikni olib ketishi, korroziyalashdan saqlashi, avtomobillardan foydalanish jarayonida esa, ularning uzoq muddat ishga layoqatligini saqlashi lozim. Shuningdek transmission moylar zarbiy yuklanishlar ta'sirini, tishli g'ildiraklardan chiqadigan shovqinni va ularning titrashini pasaytirishi, sal niklar turli birikmalardagi tirqishlarni zichlashi lozim. Transmission moylar asosan neftni qayta ishlashda hosil bo'ladigan qoldiq mahsulotlardan (gudronlar va chala gudronlar) olinadi. Transmission moylarning zichligi $900-935 \text{ g/sm}^3$ bo'lgan juda qovushoq qora rangli suyuqlikdir.

Transmission moylarning ish sharoiti motor moylarining ish sharoitida keskin farq qiladi. Transmissiyalarning tishli uzatmalari katta solishtirma yuklanishlar ta'sirida ishlaydi. Chervyakli va konussimon uzatmalarda tishli g'ildiraklarning ish sirtlariga tushadigan yuklanishlar $1500-2000 \text{ MPa}$, gipoidli uzatmalarda esa hatto $3000-4000 \text{ MPa}$ gacha yetadi. Bunday katta yuklanishlar ta'sirida transmissiya agregatlari harorati $125-140^\circ\text{S}$ ga yetadi. Tishli ilashmalar bir-biriga tegadigan joylarda esa qisqa vaqtli mahalliy qizish natijasida bu harorat 250°S va bundan ham yuqori bo'lishi mumkin. Haroratning o'zgarishiga sirtlarning sirpanish tezligi sezilarli darajada ta'sir etadi. Sirpanish tezligi tsilindrik va konussimon uzatmalar uchun $1,5-3 \text{ m/s}$; gipoidli uzatmalar uchun esa 15 m/s va undan yuqori bo'ladi.

Transmission moylarga quyidagi ekspluatatsion talablar qo'yiladi:

- Eyalishga va tiralishga qarshi xossalari yuqori bo'lishi (moylash xususiyati yuqori bo'lib, tishli ilashmalarda mustahkam parda hosil qilishi);
- qovushoqlik-harorat xossalari va qotish harorati yetarli darajada bo'lishi (manfiy haroratlarda agregatlarni ish rejimiga tez o'tishini va ishqalanuvchi juftlarning ishonchli moylanishini ta'minlashi);
- harorat ta'sirida va vaqt o'tishi bilan xossalarini kam o'zgartirishi;
- tarkibida abraziv mexanik aralashmalar va suv, shuningdek korroziyalovchi aktiv birikmalar bo'lmasligi (detailarning mexanik va kimyoviy yeyilishini kamaytirishi);
- rezina zichlamalarni yemirmasligi va ko'pirishga turg'un bo'lishi.

17479.2-85 Sonli Davlat standartiga binoan transmission moylar qovushoqligi va ekspluatatsion xususiyatlari bo'yicha sinf va guruhlariga ajratiladi:

Transmission moylar to'rtta qovushoqlik klassiga bo'linadi:

9-qovushoqlik sinfi uchun- 100°S dagi kinematik qovushoqligi $7,0-10,9 \text{ mm}^2/\text{s}$; 12-qovushoqlik sinfi uchun- $11,0-13,9 \text{ mm}^2/\text{s}$; 18-qovushoqlik sinfi uchun - $14,0-24,9 \text{ mm}^2/\text{s}$; 34 -qovushoqlik sinfi uchun - $25,0-41,0 \text{ mm}^2/\text{s}$.

Tishli uzatmalarni ish jarayonida yuklanishiga yoki moylarning ekspluatatsion xususiyatlariga ko'ra transmission moylarni quyidagi guruhlariga ajratish mumkin:

- qo'shilmasiz yoki yumshoq yeyilishga qarshi qo'shilmalar qo'shilgan moylar, bunday moylarni urinish kuchlanishi 1000 MPa gacha va ish harorati 90°S gacha bo'lgan tsilindrik, konussimon va chervyakli uzatmalarda (uzatmalar qutisi, orqa ko'prik, bort uzatmalari) ishlatish mumkin;

- o'rtacha aktivlikdagi tiralishga qarshi qo'shilmalar qo'shilgan moylar, bu moylarni kuchlanishi 2000 MPa gacha va ish harorati 120°S gacha bo'lgan konussimon va boshqa turdagi uzatmalarda (gipoidli uzatmalardan tashqari) ishlatish mumkin (bunda moyning asosiy vazifasi uzatma tishlari sirtini yemirilishdan asrashdan iborat);

- yuqori aktivlikdagi tiralishga qarshi qo`shilmalar qo`shilgan moylar, bu moylarni yengil va yuk avtomobillarining gipoidli uzatmalarida ishlatiladi;
- avtomobillarning gidromexanik va gidro hajmiy uzatmalari uchun moylar;
- universal moylar, bu moylar barcha turdagi tishli uzatmalar va transmissiya agregatlarini boshqa sirpanib ishlaydigan detallarini normal ishlashini ta`minlaydi.

Iqlim sharoitiga qarab yuqorida keltirilgan barcha guruhdagi moylarning yozgi, qishki, barcha mavsumlarda ishlatiladigan, shimoliy va arktik turlari ishlab chiqariladi.

Transmission moylarning tarkibi. Transmission moylarning ayrim xossalarini yaxshilash va ish muddatini uzaytirish maqsadida ularning tarkibiga: oksidlanishga qarshi, depressorli (qotish haroratini pasaytirish uchun), yuqori haroratlarda qovushoqligini oshiruvchi, ko`pik hosil bo`lishiga to`squinlik qiluvchi, yeyilish va tiralishga qarshi qo`shilmalar qo`shiladi.

Birinchi guruh moylari tarkibiga EFO, DF-11 turidagi qo`shilmalar qo`shiladi. Bu qo`shilmalar moyni yemirilishga, shuningdek oksidlanishga qarshi xususiyatlarini yaxshilaydi. Ikkinchi guruh moylari tarkibiga OTP yoki LZ-23K turidagi tiralishga qarshi qo`shilmalar qo`shiladi. Uchinchi guruh moylariga tarkibida xlor va fosfor (xlorek-40), xlor, oltingugurt va fosfor (LZ-309/2) yoki oltingugurt, fosfor va azot (VIR-1) bo`lgan tiralishga kuchli qarshilik ko`rsatuvchi qo`shilmalar qo`shiladi. To`rtinchi guruh moylari tarkibiga DF-11 turidagi qo`shilmalar qo`shiladi. Beshinchi guruh moylarini olish uchun esa ularni tarkibiga yemirilishga va tiralishga qarshi xususiyatlari yuqori bo`lgan ko`p maqsadlarda ishlatiladigan VIR-1 qo`shilmasi yoki IXP-14A va DF-11 qo`shilmalarining aralashmasidan foydalaniladi.

Qovushoqlik qo`shilmalari sifatida molekulyar massasi 3000-5000 bo`lgan polimerlar (poliizobutilen yoki polimetakrilat)dan foydalaniladi. Moyning ko`pirishga qarshiligini oshirish uchun uning tarkibiga 0,005 foizgacha miqdorda polimetilsiloksanli suyuqlik PMS-200A qo`shiladi. Moyning himoyalash xususiyatini oshirish uchun unga korroziya ingibitorlari qo`shiladi.

Issiq va mo`tdil iqlim sharoitlarida barcha mavsumlarda ishlatishga mo`ljallangan moylarning asosiy qismi moyni fenol yordamida tozalangan ekstratlari yoki parafinni moysizlantirish fil tratlari I-20A yoki I-45A sanoat moylarini qo`shib tayyorlanadi. So`nggi yillarda bu maqsadda selektiv usulda tozalangan yuqori sifatli moylardan (TS-14,5 va boshqalar) foydalanilmoqda. Bu moylar distillyat aralashmalari ko`rinishida bo`lib, ularga turli xil qo`shilmalar qo`shilganda hosil bo`ladigan moyning moylash xususiyati va yuqori haroratlardagi turg`unligi yaxshi bo`ladi, hamda bu moylardan havo harorati minus 30 - minus 35<sup>0</sup>S dan 50<sup>0</sup>S gacha bo`lganda foydalanish mumkin.

Barcha mavsumlarda ishlatiladigan universal transmission moylar va gidromexanik va gidro hajmiy uzatmalar uchun moylar yuqori tozalikdagi moylarga (ASV-5 turidagi) quyimolekulyar polimerlarni qo`shib tayyorlanadi.

Transmission moylarning qovushoqlik-harorat xususiyatlari. Transmission moylarning ekspluatatsion xususiyatlarini belgilovchi asosiy ko`rsatkichlardan biri uning qovushoqligidir. Bu xususiyat transmissiya agregatlarining foydali ish koefitsientiga va avtomobilni o`rnidan qo`zg`alish imkoniyatiga jiddiy ta`sir ko`rsatadi.

Transmission moyning qovushoqligi yuqori yuklanishdagi sirpanib ishlayotgan detallar ish sirtlarida moy qatlamini hosil qilishda muhim ahamiyatga ega. yeyilish va tiralishga qarshi qo`shilmalar qo`shilgan transmission moylarning qovushoqligini past bo`lishi transmissiya agregatlari karterlarining zichlanishini ishonchli bo`lishini ta`minlaydi. Sal nik va boshqa zichlagichlarning holati yaxshi bo`lganda moyning qovushoqligini 5 mm²/s gacha pasaytirish mumkin.

O`rtacha ish haroratlarida moy qovushoqligi, agregatdagi ichki ishqalanishlarni yengishga sarflanadigan energiya yo`qotilishi agregatning foydali ish koefitsientini kamaytirishga olib keladigan miqdordan ortib ketmasligi lozim.

Eng past ish haroratlarida esa moy qovushoqligi avtomobillarni o`rnidan bemalol qo`zgalishiga ya`ni, agregatlarini qizdirmay ishga tushirishga imkon berishi lozim. Bu ko`rsatkich har-bir avtomobildagi agregatlar soni va ularni konstruksion xususiyatlariga va avtomobilning tortish-dinamik tavsifiga bog`liq.

100⁰S da barcha mavsumda ishlatiladigan transmission moylar uchun kinematik qovushoqlik 1-20 ga, shimolda ishlatiladigan moylar uchun 9-10 ga, gidromexanik moylar uchun – 7 rul boshqarmasining gidravlik kuchaytirgichida ishlatiladigan maxsus moylar uchun-4 mm²/s ga teng.

Moylash xususiyati. Transmission moylarning moylash xususiyati deganda moyni metall sirtlarda yig`ilib adsorbtsiyalanib chegaraviy qatlam deb ataluvchi moy pardalarini hosil qilishi tushuniladi.

Moy qatlamiga tushadigan bosimning ortishi yoki suyuqlik yordamida moylash (3.6,a-rasm)ni ta`minlanishiga qarshilik ko`rsatuvchi boshqa ta`sirlar natijasida detallar orasidagi tirqish kamayadi va bu jarayon sirpanuvchi detallar sirtida hosil qilingan chegaraviy qatlamlar bir-biriga tekunga qadar davom etadi (3.6,b-rasm). Yuqori mustahkamlikka ega bo`lgan chegaraviy qatlamlar yuklanish yo`nalishiga chek qo`yadi.

Moyning moylash xususiyati tufayli shu ko`rinishda sodir bo`lishi mumkin bo`lgan quruq ishqalanish chegaraviy ishqalanishga aylantiriladi. Suyuqlik va chegaraviy ishqalanish birgalikda

transmissiya agregatlarini yeyilish jadalliligini kamaytirishni va foydali ish koeffitsienti yuqori bo'lishini ta'minlaydi. Chegaraviy ishqalanish rejimi juda beqaror bo'ladi. Agar sirtidagi ta'sir qilayotgan yuklanish ilashish kuchidan (moy pardasining mustahkamligidan) ortib ketsa, chegaraviy qatlam yemiriladi, sirpanuvchi sirtlarning tegish joylarida esa quruq ishqalanish yuzaga keladi (3.6,v-rasm), buning natijasida ishqalanish koeffitsienti ortadi va detallarning yemirilishi jadallashadi. Bunday og'ir ish rejimida ishlaydigan agregatlarning sirpanuvchi detallar sirtida mustahkam va issiqlik ta'siriga chidamli bo'lgan parda hosil qilish uchun moy tarkibiga oltingugurtli va fosforli yemirilishga qarshi qo'shilmalar qo'shiladi. Buning natijasida detal sirtida ikkita qatlam, ya'ni avval yemirilishga qarshi qatlam uning ustida esa chegaraviy qatlam hosil bo'lishiga erishiladi. Harorat ko'tarilib molekulalar orasidagi o'zaro ta'sir kuchi kamayganda moyning moylash xususiyati ancha pasayadi.

Juda ham og'ir ish sharoitlarida ishlaydigan uzellarda, masalan, gipoidli uzatmalarda, quruq ishqalanish hosil bo'lishi hisobiga yemirilish va tiralishlarni kelib chiqishiga to'la barham berilmagan. Tirialishga qarshi qo'llaniladigan usullarning eng samaralisi moy tarkibiga tirialishga qarshi qo'shilmalar qo'shishdir. Tirialishga qarshi qushilmalarning ta'sir mexanizmi yemirilishga qarshi qo'shilmalar kabi bo'lib, sirpanuvchi detal sirtida tirialishga qarshi moy pardasini hosil qiladi.

Odatda, ishqalanishning bunday aralash rejimi mexanizmlarni ishga tushirishda, yuklanish va ish harorati ortib ketganda, qovushoqligi mos kelmaydigan moy ishlatilganda yoki ishqalanuvchi sirtlarga yetarli moy berilmaganda yuzaga keladi. Suyuqlikli ishqalanish ko'pincha moyga abraziv mexanik aralashmalar tushganda buziladi. Suyuqlikli ishqalanish mexanizm, agregat, uzelnining barcha ish rejimlarida ta'minlanmaydigan hollarda moy pardasi qancha mustahkam bo'lsa, detallar shuncha kam yeyiladi.

Moyning himoyalovchi xususiyatlari. Moylarning bu xususiyati transmissiya detallarini elektrokimyoviy yemirilishini oldini olishi bilan baholanadi.

Amaliy kuzatishlar ko'rsatishicha tarkibida korroziya ingibitorlari bo'lmagan transmission moylar uzluksiz (uzoq muddat to'xtatmay) ishlatiladigan mashinalarning transmissiyasi detallarini elektrokimyoviy korroziyadan himoyalash xususiyatiga ega. Ishchi-himoyalovchi moylar, ya'ni tarkibida korroziya ingibitorlari bo'lgan moylar, mashina detallarini 3-5 yil va hatto 10 yil va undan ham ortiq muddat ishlatilganda yoki saqlanganda himoyalash xususiyatiga ega.

Transmission moylarga ularni kimyoviy aktivligi, adsorbtsion xossalari va termodinamik noturg'unligini oshirish uchun ko'p miqdorda qo'shilma va komponentlar qo'shiladi. Moyning tarkibidagi qo'shilmalar va komponentlar cho'kib qolmasligi kerak va moy asosi bilan fizikaviy turg'un bo'lgan aralashma hosil qilishi lozim.

Agar moy tarkibiga quyultiruvchi polimer qo'shilmalar qo'shiladigan bo'lsa, bunda moy qovushoqligini kamaytirish qaytmas jarayon bo'lish ehtimoli borligini hisobga olish lozim.

Oksidlanishga qarshi turg'unligi. Transmissiya agregatlaridagi ish jarayonida moyning katalitik aktiv metallar ishtirokidagi yuqori haroratlarda havo kislorodi bilan o'zaro ta'sirlashuvi natijasida moyning fizikaviy-kimyoviy va ekspluatatsion xossalari o'zgaradi. Natijada moyning qovushoqligi va kislotaliligi ortadi, moyda oksidlanish mahsulotlari ko'payib ketadi.

Moyning qovushoqligini ortishi o'z navbatida moyning qovu-shoqlik-harorat xususiyatlarini yomonlashtiradi. Kislotaliligini ortishi esa podshipnik va boshqa detallarni yemirilishiga olib keladi.

Moyning oksidlanishga qarshi xususiyati issiqlik ta'sirida oksidlanish turg'unligi deb baholanadi. Bu ko'rsatkich DK-2-NAMI asbobida yoki moyning yuqori haroratlarda ishlaydigan ish sharoitiga yaqin sharoit yaratiladigan boshqa asboblarda yordamida aniqlanadi. Tajriba o'tkaziladigan harorat va tajriba davomiyligi moy turlari bo'yicha Davlat standarti va texnik shartlarga asosan tanlanadi.

Transmission moylarning oksidlanishga qarshi xususiyatini yaxshilash uchun ularga detallar yuzasida aktiv bo'lmagan parda hosil qiluvchi qo'shilmalar qo'shiladi. Bunday qo'shilmalar sifatida oltingugurt, fosfor yoki oltingugurt va fosforli birikmalardan foydalaniladi.

Transmission moylarning konstruksion materiallarga ta'siri Davlat standartlarida asosida baholanadi.

2.Transmission moylarni markalanishi

Transmission moylarning markasi harflar va chiziqchadan keyin 100⁰S dagi kinematik qovushoqligini yozib ifodalanadi. Moyning shartli belgisida yana uning o'ziga xos xususiyatlarini ko'rsatuvchi harflar ham yoziladi (masalan, gidromexanik yuritmalarda uchun mo'ljallangan maxsus moylar A harfi bilan, rul boshqarmasining gidrokuchaytirgichida ishlatiladigan moy R harfi bilan markalanadi).

Umumiy ishlarga mo'ljallangan moylar. Bu moylarning markasi TS harflari bilan boshlanadi. Masalan, **TS-10-OTP** markasidagi harf va raqamlar transmission moyning 100⁰S dagi qovushoqligi 10 mm²/s ekanligini, tirialishga va yeyilishga qarshi OTP qo'shilmasi borligini ifodalaydi. **TSp-15K** moyi markasidagi «p» harfi transmission moy tarkibida qo'shilma borligini, K harfi esa bu moy KamAZ avtomobillari transmissiyalarining ko'p yuklanish tushadigan agregatlari uchun ishlab chiqarilganligini bildiradi. **TSz-9gip** moyi markasidagi «z» harfi moy tarkibida uni quyulashtiruvchi qo'shilma borligini, «gip» harflari esa yuk avtomobillarining gipoidli uzatmalari uchun mo'ljallanganligini bildiradi.

Avtomobillar uchun trasmission moylar. Bu moylar markasi TA harfi bilan boshlanadi. Qo'shimcha harflar moyning o'ziga xos ayrim xossalari ko'rsatadi. Masalan, **TAD-17I** moyi

markasidagi D harfi moy tarkibida faqat qoldiq moygina emas, distillyat moyi ham borligini bildiradi, «i» harfi - moy tarkibida uning yaxshi qovushqoqlik-harorat, yeyilishga qarshilik ko'rsatish va ko'pirishga qarshi xossalari ta'minlovchi kompleks qo'shimchalar borligini bildiradi. **TAP-15V** moyi markasidagi P harfi moy tarkibida qo'shilma borligini, V harfi avval ishlab chiqarilgan **TAP-15** moyiga qaraganda xossalari yaxshilanganligini bildiradi.

Transmissiya moylari qovushqoqlik darajasiga qarab DAST 17479.2-85 buyicha to'rt sinfga bo'linadi:

Qovushqoqlik sinfi	Kinematik qovushqoqlik mm ² /s	150 Pa.s, °S dagi harorat
9	6,00... 10,99	-45
12	11,00. .13,99	-38
18	14,00. .24,99	-18
34	25,00 41,00	-

Avtomobillar, traktorlar va boshqa texnika transmissiyalarida ishlatiladigan moylar ekspluatatsion xususiyatlari va qullanish sohasiga qarab 5 ta guruhga bo'linadi:

Moylarni eks-pluata-tsiya guruhi	Prisadkalar borligi	Ishlatish soxasi; kontakt kuchlanish va moy harorati
1	Prisadkasiz	Turritishli, konusli va chervyakli uzatmalar; 1600 MPa va 90°S gacha
2	Eylishga qarshi prisadkalar	Turritishli, spiral-konusli va boshqa uzatmalar; 2100 MPa va 120°S gacha
3	Chizilishga, qirilishga qarshi prisadkalar	Yuqoridagi uzatmalar; 2500 MPa va 150°S gacha
4	Chizilishga qarshi yuqori samarali prisadkalar	Har xil transmissiyalar, shu jum-ladan gipoidlar ham; 3000 MPa va 150°S gacha
5	Eyilishga va chizilishga qarshi yuqori samarali prisadkalar, ko'p funktsiyali	Gipoidli uzatmalar; 300 MPa va 150°S gacha, zarbali yuklamalar ishtirokida

DAST 17479.2-85 buyicha transmissiya moylarini belgilashda quyidagi harflar abreviaturasi qabul qilingan: TM (transmissiya moyi) va 3 quyiltirilgan. Masalan, TM5-9₃ moy markasi quyidagicha tushiniladi: transmissiya moyi 5-ekspluatatsiya guruhiga mansub (ya'ni yeyilishga va chizilishga qarshi samarali yoki prisadkalarining ko'p funktsiyali kompozitsiyasi aralashgan), 9-qovushqoqlik sinfi, tarkibida qovushqoqlik prisadkasi bor.

3.8-jadval Transmissiya moylarining tasnifi

Qovushqoqlik sinfi		Ekspluatatsiya xususiyatlari guruxlari DAST 17479.2-85 va ARI asosida					Ishlatilish harorati
DAST 17479.2-85	306.°S	TM-1-1	TM-2-2	TM-3-3	TM-4-4	TM-5-5	
		DAST 23652-79.2-85 va ARI asosida					
		TS-14,5 AK-15	Tep-15, TSp-10 efoTS	TSp-10, TAP-15V, TSp-15K	TS ₃ -9, TSp-14	TAD-17i	
6	-	-	-	TM-2-6	TM-4-6	TM-5-6	-65...Q25
9	75	-	TM-2-9	TM-3-9	TM-4-9	TM5-9	-60...Q25
12	801/85	-	TM-2-12	TM-3-12	TM-4-12	TM-5-12	-50...Q30
18	90	TM-1-18	TM-2-18	TM-3-18	TM-4-18	TM-5-18	-30...Q35
34	140	TM-1-34	TM-2-34	TM-3-34	TM-4-34	TM-5-34	-20...Q45
43	-	TM-1-43	TM-2-43	TM-3-43	TM-4-43	TM-5-43	-5...Q55

Chet elda transmissiya moylarining fizikaviy xossalari talab ikkita rasmiy hujjatda aks ettirilgan: 306 S tasnifi va AQSh harbiy tashkilotining ruyxati 2105 S. Tasnifiga ko'ra transmissiya moylari 7 ta qovushqoqlik sinfiga bo'linadi, bunda birinchi 4 sinf quyultirilgan moylar. 2105 S ruyxatida ham hamma faslli 3 qovushqoqlik guruhini ishlatish tavsiya etilgan.

Tep-15 (DAST 23625-79) moyiga 5 foiz yeyilishga qarshi prisadka FO va 1 foiz depressor qo'shilgan. TAP-15V moyining chizilishga qarshi xususiyatlari OTP va LZ-23K prisadkalarini qo'shish bilan ancha yaxshilangan.

Tep-15 (DAST 23652-79) moyiga 5 foiz yeyilishga qarshi prisadka EFO va 1 foiz depressor qo'shilgan. TAP-15V moyining chizilishga qarshi xususiyatlari OTP va L3-23k prisadkalarini qo'shish bilan ancha yaxshilangan. Tashqi muhitning past haroratlarida ishlatish uchun yeyilishga qarshi OTP prisadkasi qo'shilgan TSp-10 moyi ishlatiladi.

3.9-jadval. Transmissiya moylarining asosiy tavsiflari

Moylar	Kinematik qovushoqligi 100°S da sSt	Kovu-shoqlik indeksi	Qovu-shoqlik sinfi	Qotish harora-ti, °S	Ishlatilish sohasi
TM-2-18 (Tep-15)	15	90	90	-18	Avtomobillar, traktorlar va 6oshqa mashinalarning spiral-konussimon va tsilindrik uzatmalari; hamma faslli, o`rta polosa uchun; -30°S gacha ishga yaroqli
TM-3-18	15	90	90	-20	
(TAP-15V,TSp-15k)	14. .16	90	90	-25	
TM-3-9 (TSp-10)	10	90	90	-40	Yuqoridagiday; qishki nav; -45°S gacha yaroqli
TM-5-18 (TAD-17i)	17,foiz	100	90	-25	Gipoid uzatmali transmissiya agregatlari, yengil avtomo-billar ning uzatish qutilari, boshqarish mexanizmlari, umu-miy faslli; -30°S gacha ishga yarakli
TM-4-18 (TSp-14)	14	90	90	-25	Yuk avtomobillarning gipo-idli uzatmalari; umumfaslli mo`ttadil tabiiy iqlim sharo-iti uchun; -35°S gacha ishga yarakli.
TM-4-34 (TSp-14)	20,5..32,4	-	90. .140	-20	Engil avtomobillarni gipoid uzatmalari (VAZdan tashqari); umumfaslli mo`ttadil tabiiy iqlim sharoiti mintaqasi uchun
TM-4-9 (TS,-9 ³)	9	120	15	-50	Avtomobillar transmissiya-lari agregatlari, gipoid uzatmalar bilan; sovuq tabiiy iqlim sharoiti mintaqasi uchun; -50°S gacha ishga yaroqli.
TM-2-34 (TS)	20,5...32,4	-	90. .140	-20	Engil avtomobillar uzatmalar qutisi va boshqarish mexanizmi
TMZ-9 ₃ TEZp-8	8+0.5	130	75. 80	-50	Planetar uzatmalar qutisi, planetar bort uzatmalari, gid-ravlik boshqarish mexanizmlari
MG-22-A («A»)	7.8	-	80	-40	Avtomatik uzatmalar qutisi; umumfaslli, mo`ttadil tabiiy iqlim sharoiti mintaqasi uchun
MG-5-B (MGT)	6. 7	-	75	-55	Sovuq tabiiy iqlim sharoitida ekspluatatsiya qilinadigan avto matik uzatmalar qutilari uchun
MG-22-V («R»)	12..14	-	-	-45	Avtomobillar gidrotizimi uchun
MG-5-B (MGE)	8	-	75	-55	-55°S dan

Yuk avtomobillarini gipoid uzatmalarida TSp-14 moyi ishlatiladi, bunga yuqori samarali sidirilishga qarshi, yuvilishga, ko`pirishga qarshi prisadkalar qo`shilgan bo`lib, ular moyning qotish haroratini pasaytirish, chizilishga, yeyilishga, korroziyaga va oksidlanishga qarshi xusuiyatlarini yaxshilaydi.

Ishlatilishi. Ko`pgina transmission moylar transmissiya agregatlarida barcha mavsumlarda ishlatiladi, chunki ularning qovushoqlik-harorat xossalari yaxshi va uzoq ishlatiladi.

3.10-jadval. Transmission moylarning asosiy fizikaviy-kimyoviy xususiyatlari

Ko`rsatkichlar	3-guruh moylari			4-guruh moylari			5-guruh moylari	
	TSp-10	TAp-5V	TSp-5K	TSp-14gip	TSz-9gip	Tsgip	TAD-17i	TM5-12rk
Kinematik qovushoqlik, mm ² /s, 100°S da	10	15	15	14	9	21-32	17	12
Dinamik qovushoqlik, Pa.s: minus 20°S da minus 30°S da	10-20 40- 100	300 2000	25 120	30-70 180- 550	1-3 2-9	750 3000- 10000	25-62 130- 480	- 11
O`t olish harorati, ko`pi bilan °S	128	180	180	180	160	-	200	180
Qotish harorati, kamida, °S	-40	-20	-25	-25	-50	-20	-25	-45
DK-NAMI asbobida aniq-langan 140°S dagi is-siqlik ta`sirida oksidlanishga qarshi turg`unligi								
Qovushoqligini ortishi, %	21,4	21,3	3,8	1,9	1,1	22,2	2,8	0,8
Cho`kmalarni ortishi, %	0,54	1,40	0,07	0,05	0,20	0,95	0,02	0,07
Moylash xususiyati:								
emirish kuchlanishi, N	3500	2800	3150	4640	3480	7750	3750	3350
kritik kuchlanish, N	825	800	1120	1235	1300	1190	1250	1190
emirilish dog`i diametri, mm	0,94	0,60	0,50	0,86	0,80	0,87	0,40	0,40

TAD-17i moyi - universal moy kabi uzatma karterlarida (gipoidli uzatmalarda ham), rul mexanizmining qutilarida (VAZ-barcha modellari, GAZ-3102 «Volga»), uzatmalar qutisi va rul boshqarmasi karterlarida («Moskvich» - barcha modellari, GAZ-24 «Volga») ishlatiladi.

TAP-15V moyi-asosiy uzatma karterlarida (gipoidli uzatmalardan tashqari), uzatmalar qutisida, tarqatish qutilarida, rul mexanizmlarida («Moskvich», GAZ-24 «Volga», RAF, PAZ, LAZ, GAZ, KAZ, ZIL), yetakchi ko'priklari karterlarida va gildirak uzatmalarida (MAZ, KrAZ, MoAZ, BelAZ), shuningdek uch o'qli yuk avtomobillari balansirli osmasi gupchaklarini moylash uchun ishlatiladi.

TS moyi (uzatmalar qutisi va rul boshqarmasi uchun moy) – uzatmalar qutisi karterlarida, rul boshqarmasida («Moskvich», «Zaporojets», GAZ-24 «Volga»), shuningdek yengil avtomobillarni yarim o'qlarining kardanli sharnirini moylash uchun («Zaporojets») ishlatiladi.

TS GIP moyi - yengila avtomobillarning gipoid uzatmalarida (IJ) gipoidli yetakchi ko'priklarning karterlarida («Moskvich», GAZ-24 «Volga») ishlatiladi. Yuk avtomobillarining gipoidli uzatmalarida bu moydan foydalanish taqiqlanadi.

TSp-14 gip moyi faqat GAZ-53A, GAZ-53-12, ZIL-130-80, ZIL-133GYa yuk avtomobillarida, KAvZ-685 va PAZ-672 avtobuslari gipoidli uzatmalarida ishlatiladi.

TSp-15K moyi - KamAZ, MAZ, KrAZ, KAZ dizelli avtomobillari transmissiyalarining barcha agregatlari uchun, shuningdek, «Ural»-4320 va ZIL-133GYa avtomobillari uzatmalar qutisida yagona moy sifatida ishlatiladi.

A markali moy - yo'lsiz joylardan yuradigan avtomobillar (BelAZ va MoAZ avtomobillari) platformasini ko'tarish mexanizmi va rul mexanizmini gidrokuchaytirgichining birlashgan gidravlik tizimlarida ishlatiladi.

R marka moy-barcha markadagi avtomobillar va avtobuslarning rul boshqarmasi gidrokuchaytirgichi tizimlarida, shuningdek, avtomobillarni platformasini ko'tarish mexanizmini tsilindrlarida (KrAZ-256B1) ishlatiladi.

GL-4 SAE 75W-85 moyi Tiko, Matiz va Damas avtomobillarini transmissiyalarida ishlatiladi.

SAE 80 (V0400075) moyi Neksiya va Lasetti avtomobillarini transmissiyalarida ishlatiladi.

DEXRON-II (B0401004) moyi Neksiya va Lasetti avtomobillari rul mexanizmini gidrokuchaytirgichlari va avtomatik uzatmalar qutilarida ishlatiladi.

Transmission moylarning sifati ularni laboratoriya, stand va ekspluatatsiya sharoitlarida sinash natijalari asosida baholanadi. Laboratoriya sharoitida sinashda moylarning fizikaviy-kimyoviy xususiyatlari aniqlanadi: zichligi, kinematik va dinamik qovushoqligi, o't olish harorati, qotish harorati, issiqlik ta'siriga turg'unligi, tarkibidagi mexanik aralashmalar va suv miqdori, mis va po'lat plastinkalarga korrozion ta'siri, kislotaliligi, moylash xususiyati va boshqalar. Sinash natijasida olingan ma'lumotlar me'yorlangan ko'rsatkichlar bilan solishtiriladi. Bir qator nisbatan keng foydalanilayotgan transmission moylarning asosiy fizikaviy-kimyoviy xususiyatlari 3.10-jadvalda keltirilgan.

Moylarni almashtirish muddatlari. Moylarni almashtirish muddatlarini belgilash mezoni sifatida ko'pchilik hollarda moylarning fizikaviy-kimyoviy ko'rsatkichlari (qovushoqlik, kislotalilik, tarkibidagi aktiv elementlarni miqdori), moyning yemirilishga qarshi xususiyatlarini o'zgarishi, shuningdek transmissiya agregatlari detallarining holati qaraladi. Moyni almashtirilishi zaruratini belgilovchi omillardan biri moy qovushoqligini me'yordan 50 foizga ortishidir. Zamonaviy yengil avtomobillarning transmission moylarini almashtirish muddatlari turlicha va 60-75 ming km masofa bosib o'tilgandan so'ng amalga oshiriladi. Ba'zi yengil avtomobillarda transmission moylar butun ish muddati davomida almashtirilmaydi. Bunday moylar gipoid uzatmali yetakchi ko'priklarda sinab ko'rilmoqda.

Yuk avtomobillarining transmission moylari odatda bir yilda bir martadan ortiq almashtirilmaydi, ekspluatatsiya sharoitiga bog'liq holda moyni almashtirish muddati 24-72 ming km deb belgilangan.

Alohida olingan moylarning almashtirish muddatlari quyidagicha belgilangan: **TSgip** moyi uchun - 24-30 ming km; **TAD-17** moyi uchun - 60-80 ming km; **TAp-15V** moyi uchun - 24-72 ming km; **TSp-15K** moyi uchun - 36-72 ming km; **TSp-10** moyi uchun 35-50 ming km; **TSp-14gip** moyi uchun - 36 ming km.

Respublikamiz mustaqillikka erishgandan so'ng avtomobil xo'jaligida xorijiy firmalar tomonidan ishlab chiqarilgan transmission moylar ham keng foydalanilmoqda. Shuning uchun respublikamizda, qolaversa MDH davlatlarida ishlatilayotgan transmission moylarni xorijiy firmalarning moylari bilan o'zaro almashuvchaligini bilish muhim ahamiyatga ega (3.11-jadval).

3.11-jadval. Transmission moylarning o'zaro almashuvchanligi

MDH da ishlatiladigan moylar	Xorijiy firmalar			
	Shell	Mobil	BP	Esso
TAp-15V, TSp-15K	Shell Spirak 90EP	Mobilube C 90	BP Gear oil EP SAE 90	Esso Gear oil EP 90
TSp-10	Shell Spirak 80EP	Mobilube CX SAE 90	BP Multi Gear oil 80/90 EP	Esso Gear oil CP 80

TSgip	Shell Spirak EP SAE 140	Mobilube CX SAE 140	BP Gear oil	Esso Gear oil GP 140
TSp-14gip	Shell Spirak EP SAE 90	Mobilube HD 90	BP Hypogear SAE 90	Esso Gear oil CX SAE 90
TAD-17	Spirak 90HD	Mobil GX 90	BP Multi Gear SAE 90 EP	Esso Gear oil 90 EP
Gidrotransforma-torlar va avtoma-tik uzatmalar qu-tisi uchun A markali moy	Shell Donax T6	Mobil ATF 200 Type A	BP ATF Type A Suffix A	Esso Automatic Transmission Fluid
Rul gidrokuchaytir- gichi va gidrohaj-miy uzatmalar uchun R markali moy	Shell Tellus T	Mobilfluid 93	BP ATF Type A Suffix A	Esso Torque Fluid 40

Nazorat savollari:

1. Transmission moylarning ish sharoitlari.
2. Transmission moylarning asosiy ekspluatatsion xossalari.
3. Transmission moylarning turlari.
4. Transmission moylarni markalanishi.

9-ma'ruza: Maxsus moylar -2 soat.

O'quv moduli birliklari:

1. Gidromexanik uzatmalar uchun moylar.
2. Gidravlik tizimlar uchun suyuqliklar.
3. Sanoat moylari.
4. Kompresor moylari.
5. Sovituvchi mashinalarning kompres-sorlari uchun moylar.
6. Silindr va turbina moylari.
7. Transformator (elektr izolyasiyalovchi) moylar.

Tayanch so'z va iboralar

Gidromexanik uzatmalar uchun moylar. Gidravlik tizimlar uchun suyuqliklar. Sanoat moylari. Kompresor moylari. Sovituvchi mashinalarning kompressorlari uchun moylar. Silindr va turbina moylari. Transformator (elektr izolyasiyalovchi) moylar.

Mavzuni o'qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar

Interfaol strategiyalar asosida. Internet ma'lumotlari

1. Gidromexanik uzatmalar uchun moylar

Zamonaviy avtotraktor uzatmalarining konstruktiv xususiyatlari surkov moylariga murakkab va ko'p holda qarama-qarshi talablar quymokda. Bu ayniqsa moylarning qovushoqlik, friksion, yeyilishga va oksidlanishga turg'unlik xususiyatlariga taaluqlidir. Eng asosiysi va muhimi - bu moyning fraktsion xususiyatlari statik va dinamik ishqalanish koeffitsientlaridir, bularga friksion tishlash halqalarining ishini samardorligiga bog'liq.

3.12-jadval. Gidromexanik uzatmalar uchun moylarning tavsifnomasi

Ko'rsatkichlar	Moylar markasi		
	A	R	MGT
Kinematik qovushoqlik, mm ² /s: 100°S	-	-	6.7
50 °S da	23...30	12...14	-
-20 °S da	2100	1300	-
Dinamik qovushoqlik, Pa.s, -50°S da	-	-	40
Qovushoqlik indeksi	-	-	175
Alanganlanish harorati, °S	175	163	160
Kotish harorati, °S	-40	-45	-55
Mexanik zarrachalar miqdori, foiz	0,01	0,01	0,01
Kullilik, foiz ko'p emas	0,60	0,60	-
TSink miqdori, foiz kam emas	0,80	0,80	-
Kaltsiy miqdori, foiz kam emas	0,16	0,16	-
Ko'pirishga moyilligi, sm ³ , 24°S da	-	-	100
94°S da	-	-	100
Rezinaga ta'siri (72 s, 125°S da, foiz)			
Hajm o'zgarishi	-	-	0..8
Massa o'zgarishi	-	-	0..7

Moyning friksion xususiyati yomon bo'lsa, tezlik almashtirilayotgan zumda halqalar sirpanadi, aslida moylovchi qatlam nisbatan yuqori ishqalanish koeffitsienti bilan halqalarni yaxshi tegib turishini ta'minlashi kerak. Shu bilan birgalikda gidromuftalar va gidrotransformatorlarnig ishlash sharoiti foydali ish koeffitsientini oshirishi va past haroratlarda ishlashini ta'minlash uchun, moy oqishining yuqori tezliklari (100 m/s) gidravlik moyining past qovushoqlik bo'lishini talab etadi.

Bundan tashqari gidromexanik uzatmalarda qovushoqligi past moylarni ishlatish avtomobillarni ba'zi konstruktisyalarda shovqinni kuchaytirilishiga sabab bo'ladi. Bu salbiy ta'sir moylarga moylash qobiliyatini yaxshilovchi prisadkalar qo'shish bilan yengiladi.

Gidromexanik uzatmalar uchun ishlatiladigan moylar oltingugurtli, parafinli neftenlarning kamqovushoqli fraktsiyalarini selektiv tozalab va chuqur deparafinizatsiyadan o'tkazib va qovushoqlik prisadkalar (poliizobutan, polimetakrilat) bilan quyultirish yo'li bilan tayyorlanadi.

Gidromexanik uzatmalar uchun uch markadagi moylar ishlab chiqariladi: A-(OST 3701434) - gidrotransformatorlar va avtomatik uzatmalar qutisi uchun;

R-(OST 3801434-87) - rul boshqarmalarining gidravlik kuchaytirgich va gidrohajmli uzatmalar uchun;

MGT-(TU 38101103-87) - gidromexanik uzatmalar qutisi va har xil gidravlik uzatmalar uchun.

2. Gidravlik tizimlar uchun suyuqliklar

Zamonaviy avtomobillar va boshqa mashinalarda har xil mexanizmlarni harakatga keltirish uchun gidravlik yuritmalardan tobora keng foydalanilmoqda. Ularda ishchi suyuqlik sifatida ishlatiladigan moylarning gazlar va qattiq jismlarga nisbatan katta afzalligi bor - ular deyarli siqilmaydi. Ularning bu xossasi kuch uzatish jarayonini rovon, silkinishsiz va shovqinsiz amalga oshirish imkonini beradi.

Moylarning gidravlik tizimlarda ishlash sharoiti juda og'ir: ishchi harorati yozda 60-80⁰Sga yetadi, qishda esa minus 30 - minus 40⁰S dan ham pasayib ketishi mumkin; ishchi bosim 10 MPaga, gidrohajmli uzatmalarda esa 40 MPaga yetadi.

Gidrotizimlar ishonchli va uzoq muddat ishlashi uchun ishchi suyuqlikka quyidagi talablar qo'yiladi: harorat o'zgarganda gidrotizim ishonchli ishlashi uchun moyning qovushoqligi katta bo'lmashligi, shu bilan birga tizim bo'ylab rovon siljishi, ishchi detallarni yeyilmasligi va nozichliklar orqali kam isrof bo'lishi uchun uning qovushoqligi yetarli bo'lishi lozim; qotish harorati tashqi muhit haroratidan ancha past (15-20⁰S) bo'lishi kerak; moylash xususiyati yaxshi bo'lishi, rangli, qora metallar va ularning qotishmalarini korroziyalamasligi, shuningdek, rezina, charm va boshqa zichlamalarni yemirmasligi lozim. Saqlashda, ayniqsa ishlatish jarayonida tarkibi o'zgarmasligi, qatlamlanmasligi, gidrotizim kanallariga tiqilib qoladigan moddalar ajratmasligi (ya'ni kimyoviy va issiqlik ta'sirilariga turg'un bo'lishi) lozim. Ularni tarkibida suv va mexanik aralashmalar bo'lmashligi kerak.

Gidravlik moylar qovushoqligi bo'yicha 10 klassga (5, 7, 10, 15, 22, 32, 46, 68, 100 va 150) va ishlatilish xususiyatlari bo'yicha 3 guruhga (A, B va V) bo'linadi. Masalan, MG-15V gidravlik moyi: MG-mineral gidravlik moy, 15-qovushoqlik klassi, V-moyning ishlatilish xususiyati bo'yicha guruhi.

Gidravlik tizimlarda qo'llash uchun 20 dan ortiq turdagi moylar, asosan neft distillyatlariga qo'shilmalar aralashtirish yo'li bilan ishlab chiqiladi.

MG-22-A vereten moyi. Gidrotizimlarda nisbatan ko'proq ishlatiladi, undan minus 35⁰S dan 90⁰S gacha bo'lgan haroratlarda foydalanish mumkin. Ushbu moyga zanglashga va oksidlanishga qarshi qo'shilmalar qo'shish yo'li bilan MG-22-B vereten moyi olinadi. MG-22-B moyining yuqori ish harorati 125⁰S gacha.

MG-30 gidralik moyi. I-30A sanoat moyiga oksidlanishga qarshi, depressorli va ko'pirishga qarshi qo'shilmalar qo'shib olinadi. Bu moy ishchi bosimi 20 MPa gacha bo'lgan yo'l-qurilish va ko'tarish mashinalarining gidrotizimlarida ishlatiladi.

MGE-10A moyi. Yagona gidravlik moy sifatida ishlatiladi. Uni ishlatish doirasi minus 60⁰S dan 90⁰S gacha. 60⁰S dagi qovushoqligi 10 mm²/s ga teng, qotish harorati minus 70⁰S.

I-20A, I-30A, I-120A sanoat va AU urchuq moylari. O'zi ag'daruvchi avtomobillar platformasini ko'tarish mexanizmining tizimlari, yozda I-20A yoki I-30A moylari bilan, qishda I12A yoki AU moyi bilan to'ldiriladi.

Maxsus AMG-10 gidravlik moyi. Bu moyga qizil rang berilgan. U o'zi ag'daruvchi avtomobillarning ko'tarish mexanizmlari uchun qishda minus 35⁰S dan past haroratlarda I-12A va A markali moylar o'rnida ishlatiladi.

Asboblarda uchun vazelinli MVP moyi. 60 foiz transformator moyi va 40 foiz I-12A sanoat moyidan iborat aralashma. MVP moyi GAZ, ZIL, KAZ, «Ural», KamAZ yuk avtomobillarida haydovchining asboblarda majmuasiga kiruvchi gidravlik domkratlariga; aralashma esa MAZ, KrAZ avtomobillari va LiAZ avtobuslaridagi gidravlik domkratlariga quyiladi.

Gidrotizimlar uchun ishchi suyuqliklarga qo'yiladigan talablarga to'la javob bermasa ham (yuqori qovushoqlik, harorat pasayganda qovushoqligining keskin ortishi va hokazo) motor moylaridan (V guruhdagi motor moylaridan foydalanishga ruxsat etilishini nazarda tutish lozim) ma'lum darajada foydalanish mumkin.

3. Sanoat moylari

Sanoat uskunalarda ishlatiladigan moylar (har xil mashina va mexanizmlarni, metallga ishlov beruvchi dastgohlarning podshipniklarini va ishqalanuvchi juftlarini, elektodvigatellarni, generatorlarni, asboblarni, nazorat o'lchash apparatlarini) sanoat moylari deyiladi. Bu moylar nisbatan past haroratlarda (ba'zan 50-60⁰S dan yuqori haroratlarda) ishlaydi.

Sanoat moylarining ekspluatatsion xossalarini belgilovchi eng muhim ko'rsatkich uning qovushoqligidir. Bu ko'rsatkich 50⁰S haroratda me'yorlanadi. Ko'pincha moy markasida bu ko'rsatkichning o'rtacha qiymati ko'rsatiladi. Ishqalanuvchi juftlarning ish sharoitlariga qarab, suyuqlikli ishqalanishni ta'minlaydigan moy qovushoqligi tanlanadi. Sanoat moylari tarkibida suvda eriydigan kislota va ishqorlar, abraziv mexanik aralashmalar va suv bo'lmashligi lozim.

Qovushoqligi past bo'lgan moylar katta tezliklarda ishlaydigan ishqalanuvchi detallarda, shuningdek asboblarda va nazorat-o'lchash asboblari ishlatiladi.

Umumiy ishlarga mo'ljallangan sanoat moylarining qovushoqligi 5-100 mm²/s bo'ladi. Qovushoqligi o'rtacha (10-50 mm²/s) bo'lgan moylar keng tarqalgan. Ularning olti xil markasi ishlab chiqariladi: I-12A, I-20A, I-25A, I-30A, I-40A, I-50A. Markadagi raqamlar moyning 50⁰S dagi kinematik qovushoqligining o'rtacha qiymatini, I harfi sanoat moyi ekanligini, A harfi qo'shilmalar qo'shilmaganligini bildiradi. Umumiy ishlarga mo'ljallangan sanoat moylarining asosiy fizikaviy-kimyoviy sifat ko'rsatkichlari va ularni ishlatish sohalari 5.10-jadvalda keltirilgan.

Barcha sanoat moylarining qovushoqlik indeksi yuqori (kamida 85), kul hosil qilishi esa uncha ko'p emas (ko'pi bilan 0,005 foiz). Sanoat moylarining ko'pgina sifat ko'rsatkichlari bir xil, ekspluatatsion xossalari ham byuir-biriga yaqin. Ishlatiladigan sohasi faqat qovushoqligiga qarab belgilanadi. Agar ishlab chiqarish sharoitida zarur qovushoqlikdagi moy bo'lmasa, uni quyuqroq moylarni aralashtirib tayyorlash mumkin.

3.13-jadval. Sanoat moylarining asosiy sifat ko'rsatkichlari

Moy markasi	Kinematik qovushoqligi, mm ² /s	Kislota soni (ko'pi bilan), mg/g	O't olish harorati, °S, (kamida)	Qotish harorati, °S, (ko'pi bilan)	Ishlatiladigan sohasi
I-12A	10-14	0,05	165	-30	Dastgohlarning gidravlik tizimlarida, metall qirqish dastgohlarining shpindellari (10000 ayl/min gacha), kam quvvatli elektr dvigatellarining podshipniklarida, qishloq xo'jalik mashinalarining gidrotizimlarida, avtomobillarning rul kuchaytirgichlarida ishchi suyuqlik sifatida ishlatiladi.
I-20A	17-23	0,05	180	-15	Ventilyator va nasoslar podshipniklari, parmalash dastgohlarining shpindellari (1500 ayl/min gacha). Yo'l qurilish va boshqa mashinalarning gidrotizimlarida.
I-25A	24-27	0,05	180	-15	Og'ir dastgohlarning gidrotizimlari, nasos va ventilyatorlarning podshipniklari, tokarlik, frezalash dastgohlari (1000 ayl/min gacha)
I-30A	28-33	0,05	190	-15	Og'ir tokarlik va frezalash dastgohlarining gidravlik tizimlarida, turli sanoat uskunalarini moylashda.
I-40A	35-45	0,05	200	-15	Og'ir uskunalar va yirik dastgohlarning gidrotizimlarida, nasoslarda.
I-50A	42-58	0,05	210	-20	Katta yuklanish sharoitlarida ishlaydigan og'ir mexanizmlarning gidralik tizimlarida

4. Kompessor moylari

Kompessor moylari tsilindrlar, klapanlarni moylash, shuningdek porshenli va rotatsion kompressorlarning siqish kamaeralarini germetiklash uchun ishlatiladi. Ish harorati 200-220⁰S ga, bosim esa 15-20 MPA ga yetadi, moy issiq havo yoki gazli muhitda ishlaydi. Kompessorlar xavfsiz va ishonchli ishlashi uchun ular foydalaniladigan moylarning issiqlik ta'sirida oksidlanish barqarorligi yuqori, qurum hosil bo'lishiga va korroziyaga qarshi xossalari yaxshi bo'lishi lozim.

Kompessor moylari kam oltingugurtli va oltingugurtli neftlardan olinadi. K-12 moyi eng ko'p tarqalgan. U atrof havo harorati minus 25⁰S gacha bo'lganda bosimi 2,5-4,0 MPa gacha bo'ladigan past hamda o'rtacha bosimli bir va ko'p bosqichli kompressorlarda ishlatiladi. Bu moyga depressor qo'shilmalar qo'shilgan. O'rtacha va yuqori bosimli kompressorlarda qotish harorati minus 5-minus15⁰S bo'lgan K-19 va KS-19 moylari ishlatiladi.

5. Sovituvchi mashinalarning kompressorlari uchun moylar

Ishlab chiqarishda turli xil sovitish mashinalaridan keng foydalanilmoqda. Bu esa sovitish mashinalarining kompressorlarida ishlatiladigan moylarni ko'plab ishlab chiqarishni taqozo etadi. Bunday moylar bosim va harorat o'zgarib turadigan muhitda ishlaydi.

Sovitish kompressorlarining germetik, ko'pincha qismlarga ajralmaydigan agregatlarida moyni almashtirish va xossalarning o'zgarishini kuzatib turish mumkin bo'lmaydi. Shuning uchun ularda butun foydalanish davomida almashtirilmaydigan juda barqaror moylar ishlatiladi Bu moylar kam qovushoq, neftdan yaxshilab tozalab tayyorlangan, qotish haroratini pasaytiruvchi qo'shilmalar va oksidlanish ingibitorlari qo'shilgan bo'ladi.

Sovitish mashinalari uchun ishlab chiqariladigan barcha moylarni ikki guruhga bo'lish mumkin:

- XA - ammiak yoki karbonat kislota ishlaydigan kompressorlar uchun;
- XF - freonda ishlaydigan kompressorlar uchun.

Birinchi guruhdagi moylarning qovushoqligi 11-14 mm²/s ga teng, qotish harorati minus 40⁰S dan yuqori emas. XA-23, XA-30 markalari ishlab chiqariladi.

Ikkinchi guruh moylarining ekspluatatsion xossalari yaxshiroq, ya'ni barqarorligi yuqori va qotish harorati past bo'ladi. Sintetik XF-22S-16 moyining qotish harorati taxminan minus 60⁰S ga teng. Freonda ishlaydigan kompressorlar uchun neftdan olinadigan XF-12-16 (minus 40⁰S da qotadi) va XF-22-24 (minus 55⁰S da qotadi) moylari ham ishlab chiqariladi.

Sovitish mashinalarida ishlatiladigan barcha moylar korrozion sinovdan o'tkazilgan bo'lishi kerak. Ularning tarkibida suv, suvda eriydigan kislotalar, ishqorlar va mexanik aralashmalar bo'lishiga ruxsat etilmaydi.

6. Silindr va turbina moylari

TSilindr va turbina moylarining ish sharoitidagi harorat taxminan porshen va rotatsion kompressorlar moylarining ish sharoitlariga o'xshash bo'ladi.

TSilindr moylari bug' mashinalarining issiq detallarini moylash uchun mo'ljallangan. Ularning to'yingan bug'da ishlaydigan (bosim 1,6 MPa, harorat 200⁰S gacha) hamda o'ta qizigan (300-400⁰S gacha va undan ortiq qizdirilgan bug'da ishlaydigan) mashinalar uchun mo'ljallangan ikki xili ishlab chiqariladi. Birinchi guruhga 11 va 24 tsilindr moylari kiradi. TSilindr 11 moyining o't olish harorati 215⁰S dan (tsilindr 24 moyi uchun 240⁰S dan) past emas. Kislotasi soni 0,3 mg/g ga, kul hosil qilishi 0,3 foizga teng. TSilindr moylari 5-20⁰S haroratda qotadi. O'ta qizigan bug'da ishlaydigan mashinalar uchun yanada qovushoq tsilindr 38 va tsilindr 52 moylari ishlatiladi; ularning o't olish harorati mos ravishda 300 va 310⁰S dan past emas. Bu moylar tarkibida suv, mexanik aralashmalar, suvda eriydigan kislotasi va bug'lar bo'lmasligi lozim.

Turbina moylari yuqori darajada tozalangan, kam qovushoq, turli qo'shilmalar qo'shilgan va qo'shilmagan bo'ladi. Ular asosan turbogeneratorlar (bug' va gaz turbinalari, turbokompressorlar, elektr generatorlar) ning podshipniklarini moylash va sovitish uchun ishlatiladi. Oksidlanishga, tirlalishga, korroziyalanishga qarshi qo'shilmalar qo'shilgan moylar uch xil markada ishlab chiqariladi: Tp-22, Tp-30, Tp-46. T₂₂, T₃₀, T₄₆, T₅₇ moylari esa qo'shilma qo'shmasdan chiqariladi. Ularning ekspluatatsion xossalari turboagregatlarda bir necha yil mobaynida almashtirmasdan ishlatish imkonini beradi.

7. Transformator (elektr izolyatsiyalovchi) moylar

Transformator moylari transformator o'zaklarida, reostatlarda, moyli ajratgich (uchirgich)larda va boshqa yuqori voltli elektr jihozlarda izolyatsiyalovchi va issiqlikni olib ketuvchi muhit sifatida ishlatiladi.

Transformator moyi yuqori sifatli neftdan turli reagentlar yordamida yaxshilab tozalab olinadi. Moyning dielektrik xossalari yaxshi bo'lishi va uzoq vaqt o'zgarmasdan ishlashi lozim. Moyning qotish harorati ko'pi bilan minus 45⁰S va qovushoqligi past (50⁰S da 9,0 mm²/s, 20⁰S da 28 mm²/s) bo'lishi zarur. Moyning oksidlanishga qarshi xossalari yaxshilash uchun unga 0,2 foiz ionol qo'shiladi.

Transformator moylarining ikki xil markasi ishlab chiqariladi: TKp - oksidlanishga qarshi ionol qo'shilmasi qo'shilgan; TK - qo'shilma qo'shilmagan. TKp moylari sifatliroq bo'lganligi uchun undan dielektrik muhit talab qilinadigan ustanovkalarda foydalaniladi. TK moyining dielektrik xossalari uncha yaxshi emas, u iste'molchilarning talabiga ko'ra, shuningdek qovushoqligi, qotish harorati past bo'lgan moylar zarur bo'lgan hollarda ishlatiladi. Barcha transformator moylarida suv, mexanik aralashmalar, mineral kislotasi va ishqorlar bo'lmasligi zarur. Oz miqdorda 0,01-0,05 mg/g gacha organik kislotalar bo'lishiga ruxsat etiladi. Ifloslanish va eskirish mahsullari aralashgan moylarning dielektrik xossalari keskin pasayadi.

Izolyatsiyalovchi moylar guruhiga, transformator moylaridan tashqari, kondensator va kabel moylari ham kiradi. Kondensator moylari qog'oz-moyli kondensatorlarning izolyatsiyasiga quyish va unga shimdirish uchun, kabel moylari esa moy to'ldirilgan kabellarda shimdirish va izolyatsiyalash muhiti sifatida ishlatiladi. Bu moylar boshqa moylardan solishtirma elektr qarshiligining kattaligi va oksidlanishga qarshi barqarorligi bilan farq qiladi.

1. Hidromexanik uzatmalar uchun moylar
2. Gidravlik tizimlar uchun suyuqliklar.
3. Sanoat moylari.
4. Kompressor moylari.
5. Sovitish mashinalarining moylari.
6. TSilindr va turbina moylari.
7. Transformator moylari.

10-ma'ruza: Plastik surkov moylari -2 soat.

O'quv moduli birliklari:

1. Plastik surkov moylarining vazifasi va ularni sifatiga qo'yiladigan talablar.
2. Plastik surkov moylarining umumiy xususiyatlari.
3. Plastik surkov moylarining mexanik xususiyatlarini baholash usullari.
4. Surkov moylarining bug'lanuvchanligi, kalloid, mexanik va kimyoviy turg'unligi.
5. Plastik surkov moylarini markalanishi va ishlatilishi.

Tayanch so'z va iboralar

Plastik surkov moylarining umumiy xususiyatlari. Plastik surkov moylarining mexanik xususiyatlarini baholash usullari. Plastik surkov moylarining vazifasi va ularni sifatiga qo'yilgan asosiy talablar. Surkov moylarining bug'lanuvchanligi, kalloid, mexanik va kimyoviy turg'unligi. Plastik surkov moylarini markalanishi va ishlatilishi.

1. Plastik surkov moylarining vazifasi va ularni sifatiga qo'yilgan asosiy talablar

Plastik surkov moylarining asosiy vazifasi huddi suyuq moylar vazifasi kabi - detallarni yeyilishini kamaytirish, ishqalanish koefitsientini pasaytirish va metallarni korroziyadan saqlashdan iborat. Yuqorida ta'kidlab o'tilgan birinchi ikkita vazifani yoki bu ikki vazifani birini bajara oladigan moylar antifriktsion moylar deyiladi. Metall buyumlarni korroziyadan saqlash (saqlashda tashishda va hokazo) uchun ishlab chiqariladigan moylar konservatsion (himoya) moylar deyiladi. Texnikada asosiy vazifasi detallar orasidagi tirqishlarni zichlashdan iborat bo'lgan zichlash moylaridan ham keng ko'lamda foydalanilmoqda.

Antifriktsion moylar eng ko'p tarqalgan bo'lib, sirpanib ishqalanishdagi tutashma detallarining yeyilishini kamaytirish uchun ishlatiladi.

Antifriktsion moylar dastlab suyuq moyni oqib ketishini germetiklash qiyin bo'lgan va tashqi muhitdan suv, chang, qum va boshqa korroziya va abraziv materiallar kirishi ehtimoli bo'lgan tarmoqlarda (g'ildiraklar podshipniklari, turli uzatmalarni sharnirlari va boshqalar) qo'llanila boshlangan. Tarmoqlar plastik moy yordamida moylanganda, tarmoqning ish jarayonida moy o'z o'rnidan siljmaydi, moy turi to'g'ri tanlanganda ish paytida hosil bo'ladigan inertsiya kuchlar ta'sirida sochilib ketmaydi va o'z-o'zidan mexanizmdan oqib ketmaydi. Natijada tarmoq uzoq vaqt moylash materiali bilan ta'minlangan hisoblanadi.

O'z navbatida antifriktsion moylar indekslar bilan belgilanadigan kichik guruhlarga bo'linadi: S-umumiy ishlar uchun mo'ljallangan; O-yuqori haroratlarda ishlatiladigan (110°S gacha); M-ko'p maqsadlarda ishlatiladigan (minus 30°S dan $+130^{\circ}\text{S}$ haroratda hamda o'ta nam sharoitda ham ishlay oladigan; J-issiqlik ta'siriga chidamli (150°S va undan yuqori haroratlarga chidamli); N-sovuqqa chidamli (minus 40°S dan past haroratlarga ham chidamli).

Konservatsion yoki himoya moylari Z harfi bilan belgilanadi. Ular mexanizmlarni saqlash va ishlatish vaqtida metall sirtlarini korroziyalanishdan saqlash uchun surtiladi.

Tekshirishlar shuni ko'rsatadiki, surkov moylari o'z xususiyatlarini sezilarli darajada yo'qotmagan holda uzoq vaqt ishlashi mumkin. Bunga asosan mukammal ta'mirgacha yoki ma'lum miqdordagi yo'lni (20-30 ming km) bosib o'tgunga qadar almashtirish talab etilmaydigan agregatlar yaratilmoqda.

Plastik surkov moylari har xil sharoitlarda ishonchli ishlashi uchun quyidagi sifat ko'rsatkichlariga ega bo'lishi lozim: yuqori chidamlilik chegarasiga ega bo'lishi va qiya tekisliklarda, harakatdagi va qiyin zichlanadigan ishqalanish tarmoqlarida ushlanib turilishi, ya'ni oqib ketmasligi lozim; ma'lum harorat chegaralarida o'z xususiyatlarini saqlashi, ya'ni ma'lum tomchilab oqish haroratiga ega bo'lishi; bir jinsli bo'lishi, ya'ni tarkibida erimay qolgan qismlar, abraziv aralashmalar va suv bo'lmasligi, yaxshi barqarorlikka ega bo'lishi, ya'ni qatlamlanmasligi lozim.

Surkov moylarining turg'unligi. Surkov moylari o'z xususiyatlarini bir qator omillar ta'sirida, birinchi navbatda haroratni keskin ortishi va moy miqdorini kamayishi ta'sirida qisman yoki butunlay yo'qotishi mumkin.

Tomchilab tushish harorati. Bu ko'rsatkich surkov moyining harorat o'zgarishiga bardosh berish ko'rsatkichi hisoblanadi. Konsistent moylar saqlash va ishlatish sharoitida plastik material ko'rinishida bo'lishi lozim. Uni suyuq holatga o'tishga asosiy sabablardan biri uning me'yordan ortiq qizishidir. Shuning uchun ixtiyoriy surkov moyining muhim sifat ko'rsatkichi quyultirgich asosida hosil qilingan kristall karkasni katta miqdorda yemirilishi natijasida surkov moyi oquvchanlik xususiyatiga ega bo'lib qoladigan harorat hisoblanadi. Surkov moylarini plastik holatdan suyuq holatga o'tish haroratini shartli ravishda tomchilab tushish harorati deyiladi. U laboratoriya sharoitlarida aniqlanadi. Maxsus asbobda istalgan moyning harorati belgilangan darajaga yetganda birinchi tomchisi tushadi. Plastik surkov moyining tomchilab tushish harorati mahsus asbob yordamida aniqlanadi (3.8-rasm). Asbobning asosiy detali simob sharikli monometr 1 bo'lib, uning pastki qismiga metall gil za 5 biriktirib qo'yilgan. Gil

zaning ostki qismiga kalibrlangan teshikchali shisha kosacha 6 o`rnatilgan. Moyning tomchilab tushish haroratini aniqlash uchun shisha kosacha chiqarib olinib tekshirilishi lozim bo`lgan moy bilan to`ldiriladi va o`z o`rniga mahkamlanadi. Shundan so`ng shisha mufta 3 bo`g`izi tiqin 2 yordamida zichlab berkitiladi. Mufta 3 asbob bilan birgalikda suv yoki glitserin bilan to`ldirilgan stakanga 4 botiriladi. Stakandagi suyuqlik gaz gorelkasi yordamida (oson suyuqlanadigan moylarni tekshirishda 30<sup>0</sup>S gacha, o`rtacha suyuqlanadigan moylarni tekshirishda 60⁰S gacha, natriyli va litiyli moylarni tekshirishda mos ravishda 110⁰S va 150⁰S gacha) isitiladi. Isitish paytida shisha kosachadagi surkov moyini kalibrli teshikcha orqali birinchi tomchisi oqib tushish harorati aniqlanadi va ushbu harorat tomchilab tushish harorati deyiladi.

Tomchilab tushish harorati qiymatiga ko`ra surkov moylari: qiyin suyuqlanadigan(Litol-24, YaMZ-2, №158, TSIATIM-201 va boshqalar); o`rtacha suyuqlanadigan(solidollar vaUSs-A); oson suyuqlanadigan (PVK va VTV-1 himoya surkov moylari) xillarga bo`linadi.

Surkov moylari tarmoqlardan oqib ketmasligi uchun ularni tomchilab tushish haroratidan past haroratlarda ishlatish tavsiya etiladi. Ish jarayonida surkov moyi qizishi mumkin bo`lgan eng yuqori harorat oson suyuqlanadigan (tomchilab tushish harorati 65<sup>0</sup>S gacha) surkov moylari uchun tomchilab tushish haroratidan kamida 10<sup>0</sup>S (boshqa moylar uchun 15<sup>0</sup>S)past bo`lishi zarur.

2. Plastik surkov moylarining umumiy xususiyatlari

Plastik surkov moylarida suyuq va qattiq moylash materiallarining xususiyatlari mujassam etilgan. Plastik moylarning jismi tarkibli karkas (panjara) dan iborat bo`lib, u quyultiruvchining qattiq zarrachalari (dispers faza) va shu panjara ichiga kiritilgan suyuq moylardan (dispersli muhit) tashkil topgan. Yuklamalar ta`sirida karkas buziladi va suyuqlik holatida ishlaydi, yuklama olingan karkas qayta tiklanib, moy yana qattiq jism shakliga o`tdi. Bu plastik moylarning asosiy xususiyatidir.

Plastik surkov moylar mineral moy (80...90 foiz) va quyultiruvchi (10...20 foiz) aralashmasidan iborat va oz miqdorda to`ldirgichlar, barqarorlashtiruvchilar, prisadkalar qo`shiladi. Plastik surkov moyining asosiy xususiyatlarini unga qo`shilgan sovunli va sovunmas quyultirgichlar belgilaydi.

Sovunli quyultirgichlar moyli kislotalarni natural yoki sintetik tuzlardan iborat bo`lib, ulardan ko`proq kaltsiyl, litiyl, natriyl, bariyl, alyuminiyl, tsinkl, qurg`oshinli va boshqalar ishlatiladi. Bu quyultirgichlar bilan tayyorlangan surkov moylari o`rta va yuqori haroratda bo`ladi.

Sovunmas quyultirgichlarga qattiq uglevodorodlar - parafinlar, tserezinlar, voskalar, ozokeritlar va shunga o`xshash mahsulotlar kiradi. Bu quyultirgichlar bilan tayyorlangan surkov moylari namlikka chidamli, past haroratli bo`ladi.

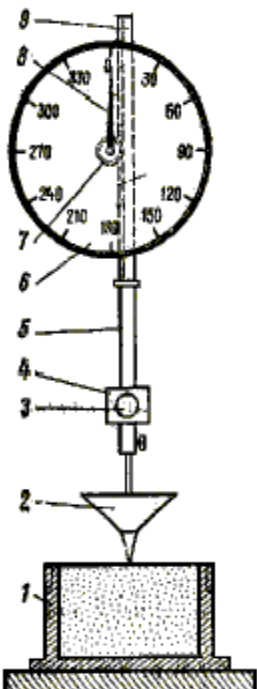
Plastik surkov moylari ishqalanayotgan sirtlarga faol-suyuqliklar, bug`lar, abraziv materiallarini (chang, ifloslik va boshqalar) kirishga to`squinlik qilib u sirtlarni yeyilishini kamaytiradi, yopishib qolish va korroziyaga yo`l qo`ymaydi. Antifriktsion xususiyatlarga ega bo`lishi tufayli, moylar ishqalanishga sarflanadigan energiyani kamaytiradi, mexanizm mashinalaridagi ishqalanishga sarflanayotgan quvvatni tejashga imkon beradi.

Metall buyumlarni, mashinalar va uskunalarni tashish va uzoq saqlashda korroziyadan saqlash uchun plastik surkov moylari konservatsion moylar sifatida qo`llaniladi. Mexanizm va uskunalaridagi quvurlar ulangan joylardagi zichlagich surkov moylari ishlatiladi.

Plastik surkov moylarining kuyidagi kvalifikatsion belgilari ishlatiladi: konsistentsiyasi, tarkibi va ishlatish sohasi (vazifasi). Konsistentsiyasiga qarab yarim suyuq surkov moylari kalloid tizimlardan iborat bo`lib, moyli asos va quyultirgichdan har xil xususiyatlarini yaxshilaydigan prisadka va qo`shimchalardan iborat. qattiq surkov moylar qotishgacha suspenziya bo`lib, ularning dispersiyali muhiti smola, boshqa qovushtirilgan modda va eritgichdan, quyultirgichi esa mobiliden disulfidi, grafit, texnikaviy uglerod va boshqalardan iborat.

Tarkibiga qarab surkov moylari to`rt guruhga bo`linadi: olish uchun oliy karbon kislotalar (sovun) tuzlari quyultirgich sifatida ishlatilgan moylar, litiyl, magniyl, kaliyl, kaltsiyl, bariyl, alyuminiyl, tsinkl va qo`rg`oshinlarga bo`linadi. Sovun anionlariga qarab oddiy va kompleks moylariga bo`linadi; olish uchun quyultirgich sifatida termostabil noorganik quyultirgichlar silikagelli, bentanitli, grafitli, asbestlilar ishlatilgan; organik quyultirgichlar polimerli, pigmentli, yarim mochevinali, qurumlilar asosida olingan moylar; quyultirgich sifatida yuqori eritgich uglevodorodlar (tserezin, parafin, ozokerit, har xil tabiiy va sintetik vosklar) ishlatilgan uglevodorodli surkov moylar.

Ishlatilish sohasiga qarab surkov moylari (DAST23258-78) quyidagilarga bo`linadi: antifriktsion-mexanizmlarda ishqala-nish va yeyilishni kamaytiradigan; kontsevasion-metall buyumlarni zanglashdan saqlaydigan; zichlagich mexanizmi va uskuna-larda tirqishlarni germetik berkitadigan; kanatlar uchun o`z navbatida antifriktsion surkov moylari oddiy va yuqori haroratlarda uchun umumfoydalanadigan, ko`p maqsadli, past haroratli, yuqori haroratli, sovuqqa chidamli, tarmoqli, maxsus va asboblarda uchun turlarga bo`linadi.



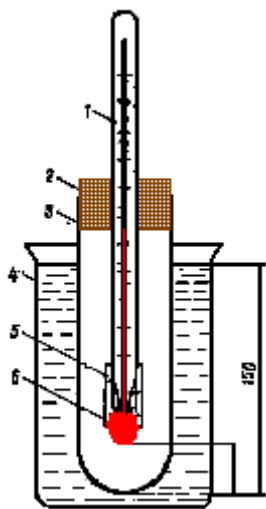
3.3-rasm. Penetrometr shakli

konusdan 2 iborat.

Penetratsiyani aniqlashda sinalishi lozim bo'lgan moy stakanga 1 quyiladi va penetrometr stoliga qo'yiladi. Shundan so'ng stoporni 3 ezgan holda shtokni 5 ushlab konus 2 uchi moy sirtiga ehtiyotkorlik bilan keltiriladi va stoporni 3 tezlik bilan qo'yib yuboriladi. Tishli reykani 9 yuqori qismini shtokning 5 yuqori qismiga ohista keltiriladi, penetrometr strelkasi 8 ixtiyoriy yo'nalishda burab shkalani (6) 0

holatiga keltiriladi. Bu holatda penetrometr ishga tayyor hisoblanadi. Shundan so'ng stopor (3) 5 sek davomida siqib ushlab turiladi va konusni 2 shtok 5 bilan birgalikda siljib surkov moyiga botishi kuzatiladi. 5 sek vaqt o'tgandan so'ng stopor qo'yib yuboriladi va reyka 9 asta sekin shtokning 5 yuqori qismiga tekkunga qadar pastga tushiriladi. Reyka pastga tushayotgan paytda reyka bilan shesternya 7 yordamida biriktirilgan strelka 8 ma'lum burchakka buriladi va shkala 6 bo'yicha millimetrning o'ndan bir ulushi aniqligida penetratsiya miqdori ko'rsatadi.

Penetratsiyani moyning mexanik xususiyati ko'rsatkichi sifatidagi kamchiligi shundan iboratki, bu ko'rsatkich asosida moyning ishlatilish doirasini aniqlab bo'lmaydi.



3.8-rasm. Plastik surkov moyining tomchilab tushish haroratini fniqlash asbobi.

sharoiti bir xil) ikki xil surkov moyining qaysi biridan foydalanish maqsadga muvofiq ekanini aniqlash uchun ularning qovushoqligini o'zaro solishtirish lozim va qovushoqligi kichik bo'lgan moyni tanlab olish zarur.

Surkov moylarining chegarasi va qovushoqligi bo'yicha yuqorida aytilgan fikrlarga asosan ularning mexanik xususiyatiga qo'yiladigan talablarni quyidagicha ifodalash mumkin: surkov moylari ma'lum mustahkamlik chegarasiga va berilgan ish sharoiti uchun imkon qadar kamroq qovushoqlikka ega bo'lishi lozim.

4. Surkov moylarining bug'lanuvchanligi, kalloid, mexanik va kimyoviy turg'unligi

Surkov moylari ularni saqlashda va ishlatishda moy tarkibidagi tarkibiy qismlarni bug'lanishni va moyning kolloid turg'unligi yetarli darajada yuqori bo'lmaganligi tufayli moyni o'z-o'zidan parchalanishi oqibatida o'z xususiyatlarini o'zgartiradi. Bu ikki jarayon moydagi quyultirgich konsentratsiyasini ortishiga olib keladi. Buning natijasida moyning bir jinsliliigi buziladi, moyning mo'rtlik xususiyati paydo bo'lguncha qadar plastikligi pasayadi va sirlardagi moy qatlamlarida yoriqlar paydo bo'ladi. Shuning

Ishlash jarayonida surkov moylari yuqori harorat, tezliklar va yuklamalar, hamda tashqi muhitning har xil omillari (havo kislorodi, suv, korrozion-faol birikmalar, radiatsiya va boshqalar) ta'sirida bo'ladi. Bu ta'sir moyni termik parchalanish, termooksidlanish jarayonlari va polimerizatsiyaga olib keladi, bular esa ishqalanishning yuvenil sirtlarini katalitik ta'siri va ko'chirish deformatsiyasi ta'sirida jadallashadi, bularning hammasi surkov moylarining eskirishiga va ekspluatatsion xususiyatlarini yomonlashishiga olib keladi. Yana ish jarayonida surkov moyining moy asosini bug'lanishini, quyultirgichni mexanik destruktiviyasi, uni ishqalanish uzulidan oqib chiqishi natijasida uning sarfi oshib boradi.

3. Plastik surkov moylarining mexanik xususiyatlarini baholash usullari

Moy penetratsiyasi. Plastik moylarning mexanik xususiyatlarini baholashda bir qator qiyinchiliklarga duch kelinadi, bulardan biri nisbatan jiddiy e'tibor berilishi lozim bo'lgan, quyultirgichlar yordamida hosil qilingan strukturani tashqi muhit ta'siriga sezgirligidir. Bu xususiyat qattiq va suyuq moylar uchun me'yorlanishi zarur bo'lgan tavsifiy ko'rsatkichlardan biridir. Shu sababli bir qator moylash materiallarining xususiyatlari penetratsiya ko'rsatkichi bo'yicha baholanmoqda.

Moy penetratsiyasini aniqlashda standart penetrometrdan foydalaniladi (3.3-rasm). Penetrometrning asosiy detali yo'naltiruvchi shtativga 4 o'rnatilgan prujinali stopor 3 yordamida tutib turiladigan shtok bilan 5 qattiq bog'lanishdagi

uchun moyning bug'lanuvchanlik va koloid turg'unligi nuqtai nazaridan baholash zarur hisoblanadi. Bug'lanuvchanlik 79341-74 sonli Davlat standarti asosida, kolloid turg'unlik esa KSA rusumli jihoz yordamida 7142-74 sonli Davlat standarti asosida aniqlanadi. Har ikki holatda ham natija sinov uchun olingan surkov moyiga nisbatan bug'lanish yoki parchalanish natijasida ajralgan moyning foiz hisobidagi ulishi ko'rinishida ifodalanadi.

Plastik surkov moylarining muhim xususiyati ular mexanik ta'sir ostida ishlaganda o'z xususiyatlarini juda ham o'zgartirib yuborishi va mexanik ta'sir barham topgandan so'ng o'z xususiyatlarini qisman, ba'zan esa to'la tiklashidir. Moyning bu xususiyati ba'zan mexanik turg'unlik deb ataladi. Mexanik turg'unlik xususiyatiga quyida batafsil to'xtalamiz.

Surkov moylarining ishlatilish imkoniyatini pasayishi va korrozion aktivligini ortishi kimyoviy ta'sirlar (birinchi navbatda quyultirgich va moyni havo kislorodi ta'sirida oksidlanishi) natijasida amalga oshadi. Shuning uchun yuqori haroratlarda (100°S dan yuqori) va agressiv muhitlarda ishlatish uchun zarur kimyoviy turg'unlikka ega bo'lgan moylar tanlanadi.

Surkov moylarining suv ta'siriga turg'unligi. Bu ko'rsatkich surkov moyining suvda erishiga qarshilik ko'rsatish xususiyatini tavsiflaydi. Suvda erimaydigan litiyli (masalan, Litol-24) va kaltsiylı sovuqlar (solidollarning barcha markalari) bilan quyushtirilgan antifriktsion surkov moylari nam ta'siriga chidamlidir. Uglevodorodli quyushtirgichlar asosida tayyorlangan himoya surkov moylari suvda mutlaqo erimaydi. Kaltsiy-natriyli sovuqlar asosida tayyorlangan antifriktsion surkov moylari, masalan, YaMZ-2 moyi, namga chidamsizligi bilan ajralib turadi. Bu moylarni namdan ishonchli himoyalangan (g'ildirak gupchaklari, ventilyator tasmalarini taranglash rolıklari va hokazo) ishqalanuvchi tarmoqlarni moylashda ishlatish mumkin.

Surkov moylari tarkibidagi erkin ishqorlar va organik kislotalar, mexanik aralashmalar mikdori. Surkov moylarining korrozion aktivligini belgilovchi erkin ishqorlar moy tarkibida, massasi bo'yicha 0,1-0,2 foizdan oshmasligi kerak. Detallarning abraziv yeyilishiga sabab bo'luvchi erkin organik kislotalar va mexanik aralashmalar moy tarkibida bo'lmasligi lozim.

5. Plastik surkov moylarini markalanishi va ishlatilishi

Plastik surkov moylari markalari ma'lum tartibda joylashgan beshta harfdan va raqamlardan iborat indekslar bilan belgilanadi: ishlatish guruhi, quyultirgich, ishlatishga tavsiya etilgan harorat chegaralari, dispersion muhit, konsistentsiya. Moyning guruhi yoki kichik guruhchasi quyidagi indekslar bilan ifodalanadi: S-oddiy haroratlarda ishlatiladigan (solidollar); O-yuqori haroratlarda umumiy ishlatiladigan; N-sovuqqa chidamli; I-chizilishga va yeyilishga qarshi; X-kimyoviy turg'un; P-asbobli va boshqalar.

Quyultirgichlar quyidagicha ifodalanadi: A-alyuminiyli; Ka-kaltsiylı, Ba-bariylı, Li-litiylı va boshqalar, K-kompleksli sovuq (Ba-bariylı, Ka-kaltsiylı va boshqalar); ikkita va undan ko'p quyultirgichli tarkibli indekslar bilan ifodalanadi: Ba-Na, Li-Ba, Si-P va boshqalar. Tavsiya etilgan harorat chegarasi o'n marta kamaytirilgan holda kasr shaklida ko'rsatiladi (masalan, $3/12$ -ishlatish harorati intervali- 30°S dan 120°S gacha). Dispers muhit turi va qattiq qo'shimchalar tarkibida borligi rus alfavitining yozma harflari bilan belgilanadi: N-neft moyi, U-sintetik uglevodorodlar, G-grafit va boshqalar. Ikkita va undan ko'p moylar aralashmasi qo'shma indekslar bilan ifodalanadi: NK UE va boshqalar. Birinchi o'rında dispersion muhitga eng ko'p konsentratsiya bilan kiradigan moy indeksi qo'yiladi. Masalan, plastik surkov moylari quyidagicha ta'riflanadi: SKa $2/8-2$ surkov moyi; S-oddiy haroratlarda umumiy ishlatiladigan, Ka-kaltsiy sovuqi bilan quyultirilgan, $2/8$ -minus $20...80^{\circ}\text{S}$ da (moy qovushoqligi -20°S da 2000 Pa.s ga yaqin); dispersion muhit indeksini quyilmaganligi surkov moyini neft moyi asosida tayyorlanganligini ko'rsatadi; 2-penetratsiyasi ($25...298$ ga teng).

MLi $3/13-3$ moyi; M-ko'p maqsadli surkov moyi, Li-litiy sovuqi bilan quyultirilgan, $3/13$ -minus $30...130^{\circ}\text{S}$ haroratlarda ishlay oladi, dispers muhit indeksini yo'qligi neft moyi asosida tayyorlanganligini ko'rsatadi, 3-penetratsiyasi 25°S da $220...250$ ga teng.

UNa $3/12$ -EZ moyi: U-qisqa mahsuslangan moy, Na-natriy sovuqi bilan quyultirilgan, $3/12$ -minus $20...120^{\circ}\text{S}$ haroratlarda ishlay oladi, E-murakkab efirda tayyorlangan, 3-penetratsiyasi 25°S da $220...250$ ga teng.

Plastik surkov moylarining markasi ishqalanuvchi tarmoqning konstruksiyasi (ochiq yoki yopiqligi, bir-biriga ishqalanuvchi sirtlarning ish harorati, ularni yuklanish darajasiga, shuningdek avtomobildan foydalanishdagi iqlim sharoitlariga qarab tanlanadi.

Ishlab chiqarilishi va avtomobil xo'jaligida ishlatilishi bo'yicha umumiy maqsadlarda ishlatiladigan kaltsiylı surkov moylaridan keng foydalaniladi. Ulardan eng asosiylari quyidagilardir: solidol S (sintetik), press-solidol S, Solidol J (yog'li), press-solidol J va grafitli USSa. Bu moylar neft moylari va kaltsiylı sovuq asosida tayyorlanadi. Bunda yog'li solidollarni tayyorlashda quyultirgich sifatida tabiiy moylardan olingan sovuqdan, qolgan solidollarni olishda sintetik yog'lardan foydalaniladi.

Kaltsiylı surkov moylarining, shu jumladan solidollarning o'ziga xos xususiyati ularning tarkibida suvda erimaydigan quyultirgich (kaltsiylı sovuq)ni mavjudligidir. Shu tufayli bu moylar suv ta'siriga turg'unidir. Shuning uchun bu moy-larni ish jarayonida suv kirishi mumkin bo'lgan tarmoqlarda

ishlatish mumkin. S solidollarni ishlatish mumkin bo'lgan eng yuqori harorat 65 °S, S-pres-solidollar uchun esa 50 °S. Eng past harorat esa mos ravishda minus 20 °S va minus 30 °S.

Yog'li solidollar bir qator xususiyatlari bo'yicha kaltsiyli sintetik moylardan bir muncha yaxshiroq, ammo bu ikki turdagi moylarni avtomobillarda o'zaro almashinuvchi moylar sifatida foydalanish mumkin. Shuning uchun avtotransport korxonalarida yog'li solidollar va yog'li press-solidollardan foydalanilganda solidol va press-solidollarga tegishli tavsiyalardan foydalanish lozim. Barcha turdagi solidollardan asosan ochiq ishqalanuvchi tarmoqlarni moylash uchun ishlatiladi.

Grafitli surkov moyi USSA tarkibida 10 foiz miqdorida maydalangan grafit qo'shilgan solidoldir. Bu moylarni tarkibiga aktivator qo'shilganligi tufayli ularning markasi belgisiga A harfi kiritilgan. USSA moyidagi grafit himoya vositasi hisoblanadi va mexanizmlar katta yuklanish ostida va zarb ta'sirida ishlaganda moy detallar orasidagi tirqish orqali sizib chiqqanda grafit detal yuzalarida yupqa parda hosil bo'lishini ta'minlaydi. USSA avtomobil resorlarini, turli xil troslarni, vintli uzatmalarni (masalan, domkratlarini), ochiq shesternyalar va sirpanish tezligi katta bo'lmagan katta yuklanish ostida ishlaydigan mexanizmlarni moylashda foydalaniladi. Ularni minus 20°S dan 80°S gacha haroratlarda ishlatish mumkin.

Yuqori haroratlarda ham ishlatish mumkin bo'lgan, umumiy maqsadlarda ishlatiladigan moylar jumlasiga natriyli va natriyli-kaltsiyli surkov moylari kiradi. Bunday moylardan biri yog'li konstalin UT-1 bo'lib, uning tomchilab tushish harorati 130°S va penetratsiyasi 225-275 oralig'ida bo'ladi. Uning o'ziga xos asosiy xususiyati uni tarkibidagi quyultirgich (natriyli sovun)ning suyuqlanish haroratini yuqoriligi va uni suvda erishidir. Shuning uchun yog'li konstalin UT-1 ni suv kirmasligi ta'minlangan, lekin yuqori haroratlarda (115-120°S gacha) ishlaydigan tarmoqlarda ishlatish tavsiya etiladi. Bunday moylar g'ildirak gupchaklari, kardanli vallar, boshqarish pedallari o'qlari va sharnirlari, elektr dvigatelning dumalash podshipniklari uchun mo'ljallangan.

Avtomobillarning bir qator tarmoqlari tarkibida natriyli-kaltsiyli sovun aralashmasi bo'lgan moylar yordamida moylanadi. Bu turdagi moylarning dastlabkilaridan biri 1-13 moyi bo'lib, bu moy tarkibiga asosiy quyultirgich (natriyli sovun)ga 1-2 foiz miqdorida kaltsiyli sovun aralashtiriladi (bu ikki turdagi sovun kanakunjut moyi asosida tayyorlanadi). Natijada suyuqlanilishi bo'yicha konstalin bilan bir xil, suv ta'siriga turg'unligi bo'yicha esa konstalindan yaxshi bo'lgan surkov moyi olinadi. 1-13 moyidan g'ildirak podshipniklarini va avtomobilning boshqa tarmoqlarini moylashda foydalaniladi. 1-13 moyiga bo'lgan ehtiyojning yuqoriligi va bu moyni tayyorlashda foydalaniladigan kanakunjut moyining kamyobligi sintetik kislotalar asosidagi natriyli-kaltsiyli moylarni ishlab chiqarilishiga sabab bo'ldi. Bulardan biri YaNZ-2 surkov moyi bo'lib, u qiyin suyuqlanadi va suv ta'siriga chidamsiz. Bu moy minus 30°S haroratgacha g'ildirak gupchaklari, suv nasoslari podshipniklarini, kardanli vallarning oraliq tayanchlarini, ventilyator yuritmasining tayanchini va suv kirishidan zichlamalar yordamida himoyalangan boshqa podshipnikli tarmoqlarni moylash uchun ishlatiladi.

Tarkibida litiyli sovun bo'lgan moylar eng istiqbolli plastik surkov moylari hisoblanadi. Ular bir qator ijobiy xususiyatlarga ega, jumladan, suv ta'siriga chidamliligi bo'yicha solidollarga yaqin, suyuqlanish darajasi bo'yicha qiyin suyuqlanadigan konstalinlarga yaqin va past haroratlardagi xususiyatlari bo'yicha bu ikki turdagi moylardan afzaldir. Mamlakatimizda ishlatiladigan dastlabki litiyli surkov moyiga TSIATIM-201 markasi berilgan. TSIATIM-201 moyi qiyin suyuqlanadigan moy bo'lib, barcha mavsumlarda taqsimlagich valigi vtulkalarini, generator podshipniklarini, spidometrning egiluvchan valini, qulflarni va eshiklarni oshiq-moshiqlarini, g'ilof ichiga olingan yuritma tortqisini, rul tortqisi sharnirlarini moylash uchun ishlatiladi. Ular kam qovushoqlikka ega bo'lgan va past haroratlarda qotadigan MVP moyida tayyorlangani uchun ular o'z xususiyatlarini minus 60°S haroratgacha saqlab qoladi.

Yuqori sifatli ko'p maqsadlarda ishlatiladigan Litol-24 moyi keng tarqalgan. Uning tarkibiga steorin kislotadan tayyorlangan litiyli sovun qo'shilgan bo'lib, natijada minus 40°S dan 130°S gacha haroratlarda ishlatish mumkin bo'lgan universal moy olingan. Litol-24 universal moy bo'lib, uni barcha turdagi solidollar, konstalin, 1-13, YaNZ-2, №158 lardan foydalaniladigan tarmoqlarda o'il davomida ishlatish mumkin.

Avtomobil generatorlari va statyorlari, elektr dvigatellar, kardanli birikmalar va oyna tozalagichlarning podshipniklarini uzoq muddat ishonchli ishlashini ta'minlash uchun qiyin suyuqlanadigan (tomchilab tushish harorati 130°S dan ortiq) va suv ta'siriga chidamli bo'lgan №158 moyidan foydalaniladi. №158 moyi kaliyli va litiyli sovunlar asosida tayyorlanadi va ularga ko'k rang beruvchi pigment qo'shiladi.

Kompleks xususiyatlarga ega bo'lgan sovun yordamida quyultirilgan neft asosidagi yoki sintetik moylar istiqbolli hisoblanadi. Bunday moylar jumlasiga kompleks xususiyatlarga ega bo'lgan kaltsiyli quyultirgichli Uniol-1 va uning sovuq ta'siriga chidamli Uniol-3M variantlarini keltirish mumkin. Ular odatdagi kaltsiyli moylar (masalan, solidol)ga nisbatan bir qator ijobiy xususiyatlarga ega, jumladan issiqlik ta'siriga chidamliligi yuqori (150-170°S haroratgacha ishlatish mumkin).

Konservatsion (himoya) moylaridan VTV-1 va PVK moylari ko'p miqdorda ishlab chiqariladi. VTV-1 himoya moyi tolali texnik vazelin bo'lib, bu surkov moyi korroziyalanmasligi uchun simlarning uchlariga va akkumulyatorlar batereyasining qutb chiqish simlariga, kanat tirgagiga, eshikni ochilishini

cheklagichga, yonilg'i baki qopqog'ining prujinasiga hamda sharnirlarga surtiladi. PVK moyi ham VTV-1 moyi ishlatiladigan tarmoqlarda ishlatiladi. Ular neft moylariga qattiq uglevodorodli quyultirgichlar (parafin va tserezin) aralashmasini qo'shib tayyorlanadi. Himoyalash xususiyatini yaxshilash uchun 1 foiz miqdorda qo'shilma qo'shiladi. Suvda erimaydi va himoya qatlami 2-4 mm bo'lganda himoyalangan detallarni 5-10 yil davomida (harorat minus 50⁰S dan 50⁰S gacha bo'lganda) korroziyadan saqlashni ta'minlaydi.

Keyingi yillarda bir qator yangi plastik surkov moylari ishlab chiqarilmoqda. Bulardan litiyli surkov moyi Fiol-1 kardanli valning shlotsi birikmalariga va o'rindiqni surish moslamalariga surishda ishlatiladi. Bundan tashqari ShRB-4, ShRUS-4, LSTS-15 markali zamonaviy maxsus moylar ishlab chiqarilmoqda, ular bir qator xususiyatlari bo'yicha (ish harorati va mexanik turg'unligini yuqoriligi) solidollar, 1-13 va TSIATIM-201 moylaridan yaxshi xususiyatlarga ega.

Tarmoqlarda ishlatiladigan moylarning xususiyatlari va o'zaro almashinuvchanligi moy markasini tanlashda muhim ahamiyatga ega. Moylash materialini va uni o'zaro almashtiruvchisini tanlash jarayonini yengillashtirish maqsadida avtomobillarda ishlatiladigan moylarning xususiyatlarini 5 balli tizimda baholash tavsiya etiladi (3.14-jadval): 1 ball - ushbu mezon bo'yicha xususiyatlari qoniqarsiz; 2 ball - qoniqarliligi yetarli emas; 3 ball - qoniqarli; 4 ball - yaxshi; 5 ball - a'lo.

So'nggi yillarda xorijiy mamlakatlarning bir qator firmalari tomonidan ishlab chiqarilayotgan plastik surkov moylaridan respublikamizdagi avtomobil xo'jaliklarida foydalanilmoqda. Shuning uchun asosiy plastik surkov moylarini xorijiy firmalar tomonidan ishlab chiqarilgan moylar bilan o'zaro almashinishini belgilash ham muhimdir (3.15-jadval).

Plastik surkov moylarini pasport ma'lumotlari bo'yicha ekspluatatsion baholash ham xuddi suyuq moylarni baholash kabi amalga oshiriladi. Baholash bo'yicha xulosada moyning maksimal ish harorati va ishqalanuvchi tarmoqlardagi moyning ruxsat etilgan qizish harorati aniqlanadi va moyga suv ta'siri baholanadi.

3.14-jadval. Avtomobillarda ishlatiladigan plastik surkov moylarining asosiy turlari tavsifi

Moy	Rangi	Konsistentlik klassi	Tavsiya etilgan ish harorati, °S	Kaloid turg'unligi	Bug'lanuvchanligi	Suv ta'siriga chidamliligi	Moylash xususiyati	O'zaro almashinuvchisi
Solidol S	Och sariq rangdan to'q jigarrangacha	2	-20-65	5	3	4	3	Litol-24
Press-solidol	Och sariq rangdan to'q jigarrangacha	1	-30-50	4	3	4	3	Fiol-1
Grafitli	Kumushsimon yaltiraydigan qora rang	2	-20...60	5	4	3	4	LSTS-15 ShRUS-4
TSIATIM-2001	Sariq rangdan och jigarrangacha	2	-60...90	1	2	3	4	Fiol-1
1-13	Och sariqdan to'q sariqqacha	3	-20-100	2	3	1	3	Litol-24
Litol-24	Jigarrang	3	-40-20	4	4	4	3	LSTS-15
Fiol-1	Jigarrang	1	-40-120	2	3	4	3	Litol-24
LSTS-15	Oq	2	-40-130	3	4	4	3	Litol-24
ShRB-4	Jigarrangdan to'q jigarrangacha	2	-40-130	4	4	4	4	ShRUS-4 Litol-24
ShRUS-4	Kumushsimon yaltiraydigan qora rang	2	-40-120	4	4	5	5	ShRUS-4 Litol-24
VTV-1	Oq	2	-40-40	5	3	5	2	LSTS-15
Uniol-1	Jigarrang	2	-30-150	5	5	4	4	ShRB-4 ShRUS-4
№158	Ko'k	2	-30-100	3	5	2	3	ShRUS-4

3.15-jadval. Respublikamizda va xorijda ishlab chiqariladigan plastik surkov moylarining o'zaro almashinishi

Respublikamizda ishlab chiqariladigan moylar	Xorijiy firmalar tomonidan ishlab chiqariladigan moylar			
	Shell	Mobil	BP	Esso

Solidol S	Uneda 2,3 Lirona 3	Mobilgrease AA №2, Greasrex D60	Energrease C2, C3; Energrease GP2, GP3	Chassis XX, Cazar K2
Press-solidol	Uneda 1, Retinax C	Mobilgrease AA №1	Energrease C1, CA	Chassis L, H, Cazar K1
Grafitli USsA	Barbatia 2,3,4	Graphited № 3	Energrease C2G, C36	Van Estan 2
TSIATIM-201	Aeroshell, Grease 6	Mobilgrease BRB Zero	-	Beacon 325
1-13, YaNZ-2	Nerita 2,3 Retinax H	Mobilgrease BRB № 3	Energrease № 2, № 3	Andok M275, Andok B
Litol-24	Retinax A, Alvania 3, R3	Mobilgrease 22 Mobilgrease BRB	Energrease L2, Multipurpose	Beacon 3, Unirex 3
Fiol-1	Alvania 1	Mobilux 1	Energrease L2	Multi-Purpose

Nazorat savollari:

1. Qanday moylar plastik surkov moylari deyiladi? 2. Plastik surkov moylarining tarkibiga nimalar kiradi? 3. Surkov moylari qanday tarmoqlarda ishlatiladi? 4. Plastik surkov moylarini qanday turlarini bilasiz? 5. Moyning mexanik xususiyati qanday ko'rsatkichlar asosida baholanadi? 6. Plastik surkov moylari qanday sifat ko'rsatkichlariga ega bo'lishi lozim? 7. Moy penetratsiyasi deganda nimani tushunasiz va u qanday aniqlanadi? 8. Moyning tomchilab tushish harorati qanday aniqlanadi?

11-ma'ruza: Avtomobillar uchun maxsus suyuqliklar -2 soat.

O'quv moduli birliklari:

1. Dvigatellarni sovutish tizimlari uchun suyuqliklar va ularga qo'yilgan talablar
2. Suvni sovutish suyuqligi sifatida ishlatish.
3. Suvni yumshatish usullari.
4. Past haroratlarda muzlaydigan suyuqliklar.
5. Tormoz suyuqliklari.
6. Amortizator suyuqliklari

Tayanch so'z va iboralar

Sovutish suyuqliklari. Ularni fizikaviy va kimyoviy xususiyatlari. Suvni sovutish suyuqligi sifatida ishlatish. Tormoz suyuqliklarining umumiy xossalari va rusumlari. Amortizator suyuqliklarining umumiy xossalari va rusumlari.

1. Dvigatellarni sovitish tizimlari uchun suyuqliklar va ularga qo'yilgan talablar

Dvigatelning ish jarayonida yonish kamerasi va tsilindr devorlari orqali issiqlik tarqalishi tufayli, shuningdek ishqalanishni yengishga sarflanuvchi energiyaning issiqlikka aylanishi hisobiga uning detallari qiziydi. Dvigatelning turi va vazifasiga, shuningdek uning ish rejimiga qarab, sovitish tizimi yonilg'i yonganda ajralib chiqadigan issiqlikning 15-35 foizini olib ketadi. Sovitiladigan detallardan olingan issiqlik asosan tizimdagi sovituvchi suyuqlik vositasida atrof-muhitga chiqarib yuboriladi.

Dvigatel detallari haroratining eng maqbul darajadan yuqorilashishi tsilindrlarning yangi zaryad bilan massa bo'yicha to'lishini kamaytirishga, moy qatlamining ko'tarib turuvchanligini pasayishiga, chegaraviy ishqalanish paydo bo'lish ehtimoli ortishiga, ish vaqtida moyning moylash va boshqa sifatleri barvaqt yo'qolishiga, uning kuyindiga aylanib isrof bo'lishini ko'payishiga, konstruktiv tirqishlar va tarmoqlardagi detallarning o'rnatilishini buzilishiga olib keladi. Porshenlarning issiqlik ta'sirida shikastlanishi, klapan va forsunkalarning o'ta qizib ketishi, porshen halqalarining kuyishi va boshqa jiddiy nosozliklar paydo bo'lishi ehtimoli ortadi.

Dvigatelning o'ta sovib ketishi esa issiqlikning devorga o'tib isrof bo'lishiga va yonilg'i tejamkorligi yomonlashuviga, moyning qovushoqligi ortishiga, binobarin, ishqalanishdagi isroflar ko'payishiga sabab bo'ladi. Benzinda ishlaydigan dvigatellarning o'ta sovub ketishi natijasida yonilg'i bug'lari suyuqlikka aylanishi tufayli aralashmaning tarkibi o'zgaradi, moyning sifati yomonlashadi, porshen va halqalarning moylanishi buziladi, dizellarda esa ularning «qattiq» ishlashi kuchayadi.

Ichki yonuv dvigatellari havo bilan yoki ko'pincha suyuqlik bilan sovitiladi. Havo oqimi yordamida sovitishda issiqlik qizigan detallardan havo oqimi ta'sirida atmosferaga tarqaladi, suyuqlik yordamida sovitishda esa ortiqcha issiqlik avval detallarni yuvib o'tuvchi suyuqlikka, so'ngra atrof-muhitga uzatiladi. Dvigatel ishlayotganda sovituvchi suyuqlik harorati 85-95⁰S (ba'zan 105-110⁰S)ga yetadi.

Suyuqlik bilan sovitish tizimi havo bilan sovitish tizimiga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega:

- eng qizigan joylarni samaraliroq sovitadi;
- suyuqlikning issiqlik sig'imi kattaroq bo'lganida turli ish sharoitlarida va o'zgaruvchan rejimlarda dvigatelning issiqlik holati barqaror bo'lishini ta'minlaydi;
- atrof-muhit havosining harorati past bo'lganda, suyuqlik isitilishi tufayli dvigatelni ishga tushirilishi ancha ishonchli bo'ladi;
- tizim agregatlarini yurgazishga ko'proq quvvat sarf bo'ladi va tizim agregatlarining ish jarayonidagi shovqinlilik darajasi pastroq bo'ladi;
- nominal rejimda tsilindrlarni to'ldirish koeffitsienti yuqoriroq va o'rtacha samarali quvvat qiymati hamda litrli quvvat kattaroq bo'ladi.

Sovitish tizimining ishonchli ishlashi ularda ishlatiladigan suyuqlikning fizikaviy-kimyoviy xossalriga bog'liq. Sovituvchi suyuqliklar quyidagi talablarga javob berishi kerak: yuqori qaynash harorati (sovitish tizimidagi eng yuqori haroratdan 15-20⁰S yuqori bo'lishi) va issiqlik sig'imiga ega bo'lishi; muzlash harorati tashqi havoning eng past haroratidan (kamida 5-10⁰S) past bo'lishi kerak; ular sovitish tizimida sovish tezligini pasaytiradigan va sovituvchi suyuqlikni tizim bo'ylab aylanishini buzadigan turli qatlamlar (quyqalar, cho'kindilar) hosil qilmasligi, ko'piklanmasligi, shuningdek metall detallarni zanglatmasligi, qistirmalarni yemirmasligi lozim; suyuqlikning kengayish koeffitsienti mumkin qadar kichik bo'lishi lozim; shuningdek, sovitish suyuqliklari arzon, yetarli, yong'in chiqish jihatidan xavfsiz bo'lishi va xizmat ko'rsatuvchi shaxslar salomatligiga zarar yetkazmasligi zarur.

Yuqoridagi talablarga to'la javob bermasa ham dvigatelning sovitish tizimida suvdan keng foydalaniladi, chunki u issiqlikni yaxshi o'tkazadi, issiqlik sig'imi katta, qovushoqligi past, noyob emas, ishlatishga qulay.

2.Suvni sovituvchi suyuqlik sifatida ishlatish

Suyuqlik bilan sovitiladigan tizimlarda suvdan keng foydalaniladi, chunki u boshqa suyuqliklarga nisbatan bir qator afzalliklarga ega: hamma yerda topiladi, arzon, zaharli emas, yong'in jihatidan xavfsiz, issiqlik sig'imi katta ($4,224 \text{ kJ/kg}^{\circ}\text{S}$), qovushoqligi past ($0,201 \text{ mm}^2/\text{s}$). Shu bilan bir qatorda u ba'zi kamchiliklarga ham ega. Bulardan eng assiyasi - qaynash haroratining pastligi (sovitish tizimidagi bosim $0,11-0,12 \text{ MPa}$ bo'lganda $105-108^{\circ}\text{S}$) dir.

Suvning xossalari ko'p jihatdan kelib chiqishiga bog'liq. Masalan, yog'in suvlarida (yomg'ir, qor) erigan tuzlar va organik birikmalar deyarli bo'lmaydi. Oqar suvlar keng tarqalgan. Bu suvlarning tarkibida suv havzasi joylashgan va u o'tadigan yerdagi tuproq va jinslarga qarab, turli miqdorda erigan tuz hamda organik birikmalar bo'ladi. Daryo, ko'l, hovuz va buloq suvlari, ya'ni chuchuk suvlarda mineral va organik birikmalarning ta'mi bilinmaydi. Dengiz sho'r suv havzasi bo'lib, ulardagi suvda erigan turli xil moddalar ko'p miqdorda bo'ladi, ta'mi sho'r-taxir. Ularni dastlabki ishlovdan o'tkazmasdan turib ishlatish mumkin emas.

Oqova suvlardan tashqari, ishlab chiqarish va maishiy ehtiyojlar uchun yer osti suvlari yoki sizot suvlardan ham keng foydalaniladi. Sizot suvlari ko'pincha rangsiz, ko'rinishi juda tiniq bo'lib, ularning tarkibida ko'p miqdorda erigan tuzlar bo'ladi. Shuning uchun ulardan sovitish tizimida foydalanish maqsadga muvofiq emas.

Tabiiy suvlarning sifati ularning tarkibidagi erimagan moddalar, kolloid zarralar yoki erigan aralashmalar tarkibi va miqdoriga bog'liq. Suvlarni erimagan mexanik aralashmalardan tindirish yoki filtrlash yo'li bilan tozalanadi. Agar shundan keyin ham suv xiraligicha qolsa, unda juda mayda zarralar qolgan bo'ladi. Bunday suvni tozalash uchun ularga turli xil moddalar - koagulyatorlar qo'shiladi (masalan, temir (III)-xlorid, alyuminiy sulfat). Bu moddalar ta'sirida suvdagi zarralar o'zaro birikib yiriklashadi. Yiriklashgan zarralar suv tindirilganda osongina cho'kadi, filtrlanganda ushlanib qoladi.

Dvigatel ishlayotganda yuqori harorat ta'sirida suvdan tuzlar ajralib, dvigatel g'ilofining va sovitish tizimidagi boshqa tarkibiy qismlarning devoriga o'tirib quyqa hosil qiladi. Quyqalar sovitish tizimi kanallarining teshigini kichrayishiga sabab bo'ladi. Quyqalarning issiqlik o'tkazuvchanligi metallarga nisbatan bir necha marta kam bo'lganligi uchun sovitish tizimiga issiqlik o'tishini kamaytiradi va bu bilan devorlarning harorati ko'tarilishiga, detal va tarmoqlarning issiqlikdan zo'riqishi kuchayishiga, issiqlikning atrof-muhitga tarqalishini buzilishiga va suyuqlikning tizimda aylanishini qiyinlashuviga sabab bo'ladi. Bularning hammasi dvigatelning ish ko'rsatkichlari va moylash rejimiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Quyqa qatlami qanchalik qalin, zich va qattiq bo'lsa, issiqlik almashinishi shuncha yomon, yonilg'i va moylash materiallari sarfi shuncha ko'p bo'ladi. Quyqa qalinligi 5 mm gacha yetishi va undan ham ortishi mumkin. Bunda quyqaning issiqlik o'tkazuvchanligi yomonlashishishi hisobiga dvigatelning issiqlik rejimi buziladi. Natijada yonilg'i sarfi (25-30 foizgacha), moy sarfi (30-40 foizgacha) ortadi va dvigatel quvvati (20-25 foizgacha) pasayadi.

Suvning qattiqligi uni tarkibidagi kaltsiy va magniy ionlari miqdori bilan aniqlanadi. Suvning umumiy, karbonatli (vaqtinchalik) va nokarbonat (doimiy) qattiqliklari farqlanadi.

Suvning **umumiy qattiqligi** deganda undagi kaltsiy va magniy ionlarining umumiy miqdori tushuniladi. Umumiy qattiqlik bir litr suvga to'g'ri keladigan kaltsiy (Ca^{II}) va magniy (Mg^{II}) ionlarining milligramm.ekvivalentlar (mg.ekv/l) miqdori bilan o'lchanadi. 1 mg.ekv/l - bir litr suvdagi $20,04 \text{ mg}$ kaltsiy (Ca^{II}) yoki $12,16 \text{ mg}$ magniy (Mg^{II}) ioniga to'g'ri keladi.

Suvning **vaqtinchalik qattiqligi** uni tarkibidagi erigan nordon karbonat tuzlari $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ va $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ miqdori bilan baholanadi. Bu tuzlar $80...85^{\circ}\text{S}$ dan yuqori haroratlarda parchalanadi va kaltsiy karbonat CaCO_3 , magniy gidroksidi $\text{Mg}(\text{OH})_2$ cho'kmalari, nordon karbonat gazi va suv hosil qiladi. Shuning uchun karbonatli qattiqlik vaqtinchalik qattiqlik deyiladi.

Suvning **doimiy qattiqligi** uni tarkibidagi kaltsiy va magniy qoldiq tuzlari (xlorid tuzlari CaCl_2 , MgCl_2 ; sulfat tuzlari CaSO_4 , MgSO_4 ; silikat tuzlari CaSiO_3 , MgSiO_3 va nitratlar) miqdori bilan baholanadi. Suv qaynatilganda bu tuzlar erib cho'kma hosil qilmaydi, shuning uchun nokarbonat qattiqlik suvning doimiy qattiqligi deyiladi.

Qattiqligiga binoan suvlar 3 guruhga ajratiladi: suv tarkibida 3 mg.ekv/l gacha miqdorda tuzlar bo'lsa u yumshoq suv hisoblanadi va uni sovitish tizimida ishlatish mumkin. Tarkibida $3-6 \text{ mg.ekv/l}$ miqdorda tuz bo'lgan suv o'rtacha qattiqlikdagi, 6 mg.ekv/l dan ortiq miqdorda tuzlar bo'lgan suv esa qattiq suv sanaladi.

Dvigatellarni sovitishda sovituvchi suyuqlik sifatida yumshoq suvdan foydalanish maqsadga muvofiq, chunki yumshoq suvdan foydalanilganda quyqa hosil bo'lmaydi. O'rtacha qattiqlikdagi suvdan foydalanilganda esa tizim hosil bo'ladigan quyqalardan tozalab turilishi talab etiladi, tozalash yiliga kamida 2 marta amalga oshirilishi lozim. Qattiq suvlarni yumshatmasdan sovitish tizimiga quyish tavsiya etilmaydi.

Dvigatellarning cho`yan va po`lat detallarini zanglatishi ham suvning asosiy kamchiliklaridan biridir. Suvni sovituvchi suyuqlik sifatida ishlatishdagi asosiy noqulaylik uning muzlash haroratini nisbatan yuqoriligidir (0°S). Shu bilan birga dvigatel atrof havosining harorati manfiy bo`lgan tabiiy sharoitda ishlaganida sovitish tizimidagi suv muzlashi mumkin. Ma`lumki muzning zichligi suvnikiga qaraganda kichikroq bo`ladi va shu sababli u suvga nisbatan taxminan 10 foiz kattaroq hajmni egallaydi. Buning oqibatida muz metall detallarni (tsilindrlar blokining kallaklari, radiator) shikastlanishiga olib kelishi mumkin. Bu holat manfiy haroratlarda dvigatellarni ishlatishni qiyinlashtiradi, shuning uchun qish faslida muzlash harorati past bo`lgan maxsus sovituvchi suyuqliklar (antifrizlar)dan foydalanish zarur.

3. Suvni yumshatish usullari

Qaynatish. Suvni yumshatishning eng oddiy usuli uni 15-20 min davomida qaynatishdir. Bunda suvga karbonat qattiqlik beruvchi tuzlar qiyin eriydigan va cho`kma hosil qiladigan karbonat CaSO_3 va magniy gidroksid $\text{Mg}(\text{OH})_2$ larga parchalanadi, qisman nordon karbonat gazi va kislorod ajraladi. Keyinchalik bu tuzlar filtrlanadi. Qoldiq vaqtinchalik qattiqlik 1-2 mg.ekv/l dan oshmaydi.

Suvni kimyoviy usulda yumshatish. Suvni kimyoviy usulda yumshatishning turli usullari ancha keng tarqalgan. Bu usullardan biri **cho`ktirish usuli** bo`lib, bunda suv tarkibidagi kaltsiy va magniy kationlarini, eriydigan tuzlarni qiyin eriydigan birikmalarga aylantiriladi. Buning uchun suvga gidroksil OH^- va karbonat CO_3^{2-} ionlari kiritiladi. Bu maqsadda ohak $\text{Ca}(\text{OH})_2$, kaltsiylangan soda Na_2CO_3 va trinatriyfosfat Na_3PO_4 ishlatiladi. Suvga solingan reagent 20-30 min davomida suv bilan aralashtiriladi. Ishlov berilgandan so`ng cho`kkan quyqalar filtrlanadi, yumshagan suv esa dvigatelni sovitish tizimiga quyiladi. Bu usulda ishlov berishdan so`ng umumiy qoldiq qattiqlik 0,5-1,0 mg.ekv/l ga teng bo`ladi.

Kation almashtirish usuli suvda erimaydigan ba`zi moddalarning-kationlarning suvni kationlar orqali filtrlashda o`zining kationlarini tuzlar kationlariga almashtirish xususiyatiga asoslangan. Ishlab chiqarish sharoitida suvni glaukonit yoki sun`iy permutit birikmasi bilan yumshatish keng tarqalgan. Suv glaukonit (permutit)dan filtrlab o`tkazilganda unda o`zgarish bo`ladi: mineraldagi natriy suvga o`tadi, suvdan ajralgan kaltsiy va magniy esa unda ushlanib qoladi. Ishlatilganda quyqa hosil qilmaydigan yumshoq suv shu tarzda olinadi.

Glaukonit filtr 40 kg glaukonit joylashtirilgan sig`imdan iborat bo`lib, undagi glaukonit qatlami 350...370 mm bo`ladi. Filtrning unumdorligi suvning dastlabki qattiqligi 18 mg.ekv/l bo`lganda 250...300 l ni tashkil etadi. Glaukonit o`rnida permutit ishlatilganda filtrni permutit filtr deb yuritiladi.

Suvga magnit bilan ishlov berish. Suvni yumshatishda magnit bilan ishlov berish usulidan keng foydalaniladi. Bunda magnitli filtrlardan foydalaniladi (7.2-rasm). Magnitli filtrlar doimiy va elektrik magnitdan iborat bo`lib, qattiq suv magnit qutblar orasidan o`tkaziladi. Magnit kuch chiziqlari kesishganda quyqa hosil qiluvchi tuzlar parchalanadi va cho`kadi. Suv bu cho`kindilardan filtrlash yo`li bilan osongina tozalanadi.

**Korroziya va cho`kindi hosil bo`lishiga qarshi qo`shilmalardan foydalanish.** Sharoit qattiq suvdan foydalanishni taqazo etsa, shuningdek suvning antikorrozion xususiyatini oshirish uchun sovitish tizimiga quyqalarni eritib yuborish yoki zarralarni yuzalarga o`tirishini oldini oluvchi qo`shilmalar kiritiladi. Bunday moddalar jumlasiga geksametafosfat (5-6 mg/l), trinatriyfosfat (0,2-0,3 mg/l) va xrompik (10-12 mg/l) kiradi.

Quyqalarni tozalash. Quyqani mavsumiy texnik xizmat ko`rsatish vaqtida tozalab turish zarur. Barcha tipdagi dvigatellar uchun bu maqsadda sut kislotasi (60 g/l), xrompikdan (20 g/l), kaltsinatsialangan soda (100 g/l) va xrompik (2-3 g/l) aralashmasidan foydalanish mumkin. Ishlov berishdan oldin dvigateldan termostat chiqarib olinib, unga eritma quyiladi va 6-8 soat davomida ishlatiladi. So`ng, eritma quyib olinadi va tizim toza suv bilan yaxshilab yuviladi. TSilindrlar bloki cho`yan kallakka ega bo`lgan dvigatellar uchun texnik xlorid kislotaning kuchsiz (3-5 foizli) eritmasidan ham foydalanish mumkin. Eritmani quyishdan oldin termostat olib qo`yiladi. Taxminan 1 soat vaqt o`tgandan so`ng dvigatel 5 minut davomida ishlatiladi, undagi eritma bo`shatib olinadi va sovitish tizimi suv bilan yaxshilab yuviladi.

4. Past haroratda muzlaydigan suyuqliklar

Yilning sovuq mavsumida muzlash harorati past bo`lgan suyuqliklar- antifrizlardan foydalanish maqsadga muvofiq. Bu suyuqliklar etilenglikol ( $\text{S}_2\text{N}_4(\text{ON})_2$ ) bilan tarkibida korroziyalanishga hamda ko`pik hosil bo`lishiga qarshi qo`shilmalar bo`lgan suv aralashmasidan iborat. Etilenglikol qovushoqligi  $25 \text{ mm}^2/\text{s}$  bo`lgan rangsiz yoki sarg`ish rangdagi suyuqlik bo`lib, uni 20°S haroratdagi zichligi $1,11 \text{ g/sm}^3$, qaynash harorati $197,5^{\circ}\text{S}$ va muzlash harorati minus $11,5^{\circ}\text{S}$. U suv, atseton, turli spirtlar bilan yaxshi aralashadi va neft mahsulotlarida erimaydi. Etilenglikol suv bilan aralashtirilganda hosil bo`lgan aralashmaning muzlash harorati har ikkala tashkil etuvchidan (etilenglikol va suv) past bo`ladi. Etilenglikolning suvdagi eritmasini, eritma tarkibi-dagi suv miqdoriga bog`liq. Cuvdagi eritmasini eng past muzlash harorati minus  $75^{\circ}\text{S}$  ga to`g`ri keladi. Bu aralashmaning 33,3 foizi suv va 66,7 foizi etilenglikoldan iborat bo`ladi. Suv va etilenglikolning har qanday boshqa nisbatlarida aralashmaning

muzlash harorati bundan yuqori bo'ladi. Diagrammadan foydalanib ma'lum ish sharoiti uchun aralashma tarkibini qanday nisbatda bo'lishi lozimligini aniqlab olish mumkin.

Sovitish tizimida past haroratda muzlaydigan sovituvchi suyuqliklar (antifrizlar) dan foydalanishning quyidagi afzalliklari mavjud: muzlash harorati past, qaynash harorati yuqori, qovushoqlik xossalari yaxshi, yonmaydi, issiqlik si-g'imi va issiqlik o'tkazuvchanligi ancha yuqori, muzlaganda hajmi kattalashmaydi.

Etilenglikolning suvdagi eritmaları po'lat, mis, alyuminiy va ularning qotishmalarini kuchli korroziyalash xususiyatiga ega. Shuning uchun 1 l antifriz tarkibiga 2,5-3,5 g dinatriyfosfat (Na_2HPO_4) va 1 g dekstrin qo'shiladi. Dinatriyfosfat po'lat va cho'yanni korroziyalanishini kamaytiradi, dekstrin, mis, alyuminiy va ularni qotishmalaridan tayyorlangan detallar yuzasida esa parda hosil qilib, ularni korroziyalanishdan himoyalaydi. Ruxdan tayyorlangan detallarni qo'shimcha himoyalash talab etiladi, buning uchun antifriz tarkibiga 7,5-8 foiz miqdorida molibden oksidli natriy (Na_2MoO_4) qo'shiladi va antifriz markasida «m» harfi bilan ifodalanadi.

Etilenglikolli suyuqliklarni hajmiy kengayish koeffitsientini ancha kattaligi (6-8 foizgacha) sovitish tizimiga suyuqlik kamroq (sig'imining 92-94 foiz qismigacha) quyilishini taqazo etadi.

Antifrizlarning ikki turi: tosollar (Tosol A, Tosol A-40 va Tosol A-65) va past haroratda muzlaydigan 40 va 65 markali suyuqliklar ishlab chiqariladi.

Tosol A-40, A-65 suyuqliklari. A-40 (1985 yildan keyin A40-M) tosolini muzlash harorati minus 40°S , A-65 tosolini muzlash harorati esa minus 65°S . Bu suyuqliklar kengayish bakchasi bo'lgan yopiq sovitish tizimlarida (VAZ, «Volga», KamAZ va boshqalar) yil davomida foydalanish uchun mo'ljallangan. A tosoli muzlash harorati minus $21,5^\circ\text{S}$ va 20°S haroratdagi zichligi 1,12-1,14 g/sm³ bo'lgan antifriz kontsentranti (massasi bo'yicha miqdori 96 foiz bo'lgan etilenglikol, suv ko'pi bilan 3 foiz, qolgani korroziyalanishga va ko'pik hosil bo'lishiga qarshilik ko'rsatuvchi qo'shimmalar) dan iborat A-40 tosolini olish uchun 1 l aralashmaga 0,79 l, A-65 tosolini olish uchun esa 0,58 l distillangan suv qo'shiladi. Tosollar ko'kish-yashil rangda bo'ladi. Tosollar sovitish tizimida avtomobil har 60 ming km yo'l yurgandan keyin, biroq, ikki yildan kam bo'lmagan muddatda bir marta almashtirilishi lozim.

40 va 65 markali past haroratlarda muzlaydigan suyuqliklar. Bu suyuqliklar bilan kengayish bochkasi bo'lmagan berk sovitish tizimlari (UAZ; GAZ-53A; KrAZ va boshqa avtomobillar) to'ldiriladi. Bu suyuqliklarning muzlash harorati mos ravishda minus 40 va minus 65°S ga teng. 40 markali antifriz och sariq rangda bo'lib, tarkibida 53-55 foiz etilenglikoldan, qolgani esa suvdan iborat. 65 markali suyuqlik esa zarg'aldoq rangda bo'lib, 66 foiz etilenglikol va 33 foiz suvdan tashkil topgan. Past haroratda muzlaydigan suyuqliklar sovitish tizimidan bahorda (avtomobilni yozda foydalanishga tayyorlanayotgan paytda) to'kiladi.

Keyingi yillarda yangi **Lena-40** sovituvchi suyuqligi ishlab chiqarilmoqda. Bu suyuqlikning xususiyatlari A40-M tosoliga yaqin, ammo cho'yan va alyuminiydan tayyorlangan detallarni kamroq korroziyalaydi.

Antifriz bilan ishlash qoidalari. Etilenglikolli suyuqliklarning asosiy kamchiligi ularning zaharlilikidir. Buni avtotransport korxonalarida avtomobillarni ishlatadigan barcha ishchi-xizmatchilar bilishi lozim. Sof etilenglikolni o'zigina emas, balki uning suvdagi eritmasi ham kuchli zahar hisoblanadi. Antifriz bilan zaharlangan kishi hatto halok bo'lishi ham mumkin. Shuning uchun quyidagi xavfsizlik texnikasi qoidalariga to'la amal qilish zarur:

- antifrizni shlang orqali og'iz bilan so'rib tortish mumkin emas, chunki etilenglikol zaharlidir. Etilenglikol oshqozonga tushsa, uni zaharlaydi. **ANTIFRIZning 100 g dozasi odamni o'ldiradi. ANTIFRIZ teri uchun xavfsiz;**
- antifrizni faqat benuqson (suyuqlik oqmaydigan va tomchilamaydigan) sovitish tizimlarida ishlatish mumkin, chunki antifriz juda kichik nozichliklardan ham osongina sizib chiqadi (suv sizmaydigan nozichliklardan antifriz bimalol sizishi mumkin, shuning uchun antifriz quyishdan oldin tizimni tekshirish lozim);
- avtomobil bo'yog'i shikastlanmasligi uchun sovitish tizimiga antifriz quyayotganda uning to'kilishiga yo'l qo'ymaslik lozim;
- sovitish tizimida suyuqlik bug'lanishi natijasida antifrizning sathi pasaysa, radiatorga suv quyiladi, chunki etilenglikol bug'lanmaydi;
- qishda antifrizning zichligi muntazam ravishda gidrometr bilan tekshirib turiladi;
- antifriz bilan ishlagandan so'ng qo'lni sovunlab yuvish shart. Antifriz tekkan qo'l bilan ovqatlanmaslik, chekmaslik kerak.

5. Tormoz suyuqliklari

Bu suyuqliklar gidravlik tormoz yuritmasi va ilashish muftasi boshqarmasining yuritish tizimlarini to'ldirish uchun ishlatiladi.

Tormoz suyuqliklari quyidagi asosiy talablarga javob berishi lozim: qovushoqligi haroratga bog'liq ravishda mumkin qadar kam o'zgarishi; qotish harorati past bo'lishi (mo'tadil iqlim sharoiti uchun minus 40⁰S va shimoliy hududlar uchun minus 65⁰S); qaynash harorati yuqori (barabanli tormoz tizimlari uchun 115⁰S dan va diskli tormoz tizimlari uchun 190⁰S dan past emas) bo'lishi; moylash xususiyatlari yaxshi bo'lishi; metall detallarni korroziyamasligi va rezinadan ishlangan detallarni buzuvchi xususiyatga ega bo'lmashligi lozim.

Transport vositalarini ishlatish tajribasini ko'rsatishicha yuk avtomobillari tormoz tizimining gidroo'tkazgichlaridagi tormoz suyuqligining harorati odatda 100⁰S dan ortmaydi. Tormozlanish jadalliligi yuqori bo'lgan sharoitlarda esa, masalan tog' yo'llarida, suyuqlik harorati 120⁰S ga yetishi va undan ham ortish mumkin.

Diskli tormoz tizimli yengil avtomobillar magistral yo'llarda harakatlanganda ishchi suyuqlik harorati 60-70⁰S ga, shahar sharoitida 80-100⁰S ga, tog'li hududlardagi yo'llarda 100-120⁰S, yuqori tezlikda harakatlanayotganda yuqori jadallik bilan tormozlanganda esa 150⁰S ga yetishi mumkin. Ba'zi bir hollarda (maxsus mashinalar, sport avtomobillari va boshqalar) ishchi suyuqlik harorati yuqorida ko'rsatilgan miqdorlardan ham ortib ketishi mumkin.

Halqaro standart talablariga binoan odatdagi sharoitlarda avtomobillarni «quruq» va «namlangan» tormozlashda ishchi suyuqlikning qaynash harorati mos ravishda 205 va 140⁰S dan kam bo'lmashligi lozim. Shuningdek, yuqori tezlikda yoki tez-tez va yuqori jadallilik bilan tormoz bosilishi talab etiladigan sharoitlarda esa ishchi suyuqlikning qaynash harorati mos ravishda 230 va 155⁰S dan kam bo'lmashligi lozim.

Qovushoqlik xususiyati. Tormozlanish jarayoni odatda bir necha sekund, shoshilinch ravishda tormozlanishda esa sekundning ulushi davomida amalga oshadi. Shuning uchun haydovchi tomonidan tormoz pedaliga beriladigan kuch ishchi suyuqliklar yordamida tormoz mexanizmlariga tezlik bilan uzatilishi lozim. Bu sharoit suyuqlikning oquvchanlik xususiyati bilan ta'minlanadi va minus 40⁰S dagi ruxsat etilgan maksimal qovushoqlik chegarasi bilan aniqlanadi. Umumiy maqsadlarda ishlatiladigan suyuqliklar uchun bu ko'rsatkich 1500 mm²/s gacha va og'ir ish sharoitlarida ishlatishga mo'ljallangan suyuqliklar uchun 1800 mm²/s gacha bo'lishi mumkin.

Korroziyaga qarshi xususiyati. Tormoz tizimining gidrouzatmasi turli xil metallardan tayyorlangan detallar birikmasidan iborat. Shuning uchun suyuqlik tarkibida po'lat, cho'yan, alyuminiy, latun va mis materiallarni korroziyadan himoyalovchi ingibitorlar bo'lishi lozim.

Rezina zichlagichlarga ta'siri. Gidrotizimni jipsligini ta'minlash uchun asosiy tormoz tsilindrining porshen va tsilindrda rezina zichlagich manjetlaridan foydalaniladi. Odatda manjetalar suyuqlik ta'sirida bir oz shishadi va tsilindr devorlariga jips tegib turishi hisobiga ishchi suyuqlikni tizim bo'yicha harakatlanishini ta'minlaydi. Bunda manjetani me'yordan ortiq shishiga yo'l qo'ymaslik lozim, aks holda porshen harakatlanganda rezina materiali buziladi va buning natijasida tizimdan suyuqlik sizib chiqadi.

Rezina materialini shishishga sinash manjetani 70 va 120⁰S haroratdagi suyuqlikka botirib tekshiriladi. Shundan so'ng manjetanip hajmi, qattiqligi va diametri aniqlanadi.

Tormoz suyuqligi minus 50⁰S dan 150⁰S gacha bo'lgan haroratlarda o'z xususiyatlarini o'zgartirmasligi lozim.

«Neva» suyuqligi. Bunday nomdagi tormoz suyuqligi qator sintetik kimyoviy birikmalarning murakkab kompozitsiyasidan iborat. Uni minus 50⁰S dan 50⁰S gacha bo'lgan harorat oralig'ida ishlatish mumkin, 190⁰S da qaynaydi. Zaharli va yong'in jihatdan xavfli. Issiq suvda eriydi. Och sariq rang berilgan. Disk tormozli yengil avtomobillarda (VAZ, «Moskvich», GAZ-3102 «Volga» va boshqa) ishlatiladi. Baraban tormozli ZAZ-968M «Zaporojets»; IJ(barcha modellari) yengil avtomobillarida; «Ural»; KrAZ-260 (ilashish muftasini ajratishning gidropnevmatik yuritmasi); GAZ-53A yuk avtomobillarida; KAVZ, PAZ-672 avtobuslarida ishlatish tavsiya etiladi.

BSK suyuqligi. Butil spirti bilan tozalangan kanakunjut moyining aralashmasidan (1:1 nisbatda) iborat tormoz suyuqligi yaxshi moylash xususiyatlariga ega. Minus 20⁰S haroratgacha ishga layoqatli. Ancha past haroratlarda ham tormoz tizimlarining ishga layoqatligini saqlash uchun suyuqlikka etil yoki butil spirti (1:1 nisbatda) qo'shiladi. Qaynash harorati uncha yuqori (115⁰S) bo'lmaganligidan BSK suyuqligi disk tormozli avtomobillarda ishlatib bo'lmaydi. Suv qo'shganda qatlamlanadi. «Neva» va GTJ-22M tormoz suyuqliklari bilan aralashmaydi. Yong'in jihatidan xavfli. Unga qizil rang berilgan (qo'shilgan). Bu suyuqlik baraban tormozli barcha yengil avtomobillarda («Zaporojets», «Moskvich» Gaz-24 «Volga»; UAZ), Gaz-53A; «Ural» yuk avtomobillarida; KAVZ va PAZ-672 avtobuslarida ishlatiladi.

GTJ-22 suyuqligi. Bu suyuqlik glikollar, suv va antikorrozion qo'shilmalarning aralashmasidan iborat. GTJ-22 suyuqligi yaxshi moylash xususiyatiga ega. Minus 50⁰S dan 50⁰S gacha harorat oralig'ida ishga yaroqli. 140⁰S haroratda qaynaydi, shuning uchun disk tormozli avtomobillarda ishlatib bo'lmaydi. Suvda yaxshi eriydi. «Neva» tormoz suyuqligi bilan aralashadi; Zaharli: yashil rangga ega. Yuqori

o'tuvchanlikdagi avtomobillarda ishlatish uchun mo'ljallangan. Shimoliy hududlarda bu suyuqlikdan BSK tormoz suyuqligi o'rnida foydalanish mumkin.

«Tom » tormoz suyuqligi. «Neva» tormoz suyuqligini o'rnini bosish uchun ishlab chiqarilgan. Asosiy komponentlari to'yingan glikolli efir, poliefir, borat kislotalari va korroziyaga qarshi qo'shilmalardan iborat. yengil va yuk avtomobillari tormoz tizimlari gidroyuritmalarida ishlatiladi. «Neva» tormoz suyuqligiga nisbatan foydalanish xususiyatlari yaxshi, qaynash harorati nisbatan yuqori. «Neva» tormoz suyuqligi bilan ixtiyoriy nisbatda aralashtirish mumkin.

«Rosa» tormoz suyuqligi. Yangi turdagi avtomobillar, birinchi navbatda VAZ-2108 avtomobili uchun ishlab chiqarilgan. Asosiy komponenti borli efir bo'lib, tarkibida korroziyaga qarshi qo'shilmalar qo'shiladi. Tormoz suyuqligi qaynash harorati 260⁰S ni tashkil etadi. Suyuqlikni bu xususiyati ushbu suyuqlikdan og'ir ish sharoitlarida ishonchli foydalanishni ta'minlaydi va suyuqlikning ish muddatini uzaytirishga imkon beradi. «Rosa» tormoz suyuqligi «Tom » va «Neva» suyuqliklarini almashtirishi mumkin.

Tormoz suyuqliklarini bir-biridan farqlash qaynash harorati va past haroratlardagi ko'rsatkichlarga asosan belgilanadi. Qaynash harorati bo'yicha eng yaxshi tormoz suyuqligi «Rosa», eng yomon ko'rsatkichga ega bo'lgan suyuqlik esa BSK suyuqligidir. Foydalanish jarayonida glikol asosidagi suyuqliklarning qaynash harorati pasayadi va ikki yil mobaynida ishlatilgandan so'ng suyuqlikni qaynash harorati quyidagicha bo'ladi: «Neva» - 135-140⁰S , «Tom » - 150-160⁰S va «Rosa» - 160-165⁰S. BSK suyuqligini qaynash harorati 110⁰S. Shuning uchun BSK suyuqligi shoshilinch ravishda tormoz bosiladigan og'ir ish sharoitlarida tormoz tizimini ishonchli ishlashini ta'minlay olmaydi.

Tormoz tizimlarida bug' tiqinlari paydo bo'lishini oldini olish maqsadida ish sharoitidan kelib chiqqan holda tormoz suyuqliklarini almashtirish muddati quyidagicha taviya etiladi: «Neva» - 1-2 yil; «Tom » va «Rosa» - 2 yil.

BSK suyuqligining past haroratlardagi ko'rsatkichlari qoniqarsiz bo'lib, minus 15-17⁰S haroratdayoq kanakunjut moyining kristallari hosil bo'ladi. Haroratning bundan ham pasayishi suyuqlikni tizim bo'ylab harakatlanishiga to'sqinlik qiladi. Minus 20⁰S haroratda BSK suyuqligi yaroqsiz holga keladi. «Neva», «Tom » va «Rosa» suyuqliklaridan minus 40-45⁰S haroratgacha foydalanish mumkin.

Sovuq iqlim sharoitida ishlatiladigan avtomobillar uchun minus 55⁰S haroratdagi qovushoqlik 1500 mm²/s dan kam bo'lmagan maxsus suyuqlik zarur bo'ladi. Bunday suyuqlik bo'lmaganda «Neva» va «Tom » suyuqligiga 15-20 foiz miqdorida etil spirt qo'shib ishlatish mumkin. Hosil bo'lgan suyuqlik minus 60⁰S gacha haroratda ishlatishga yaroqli bo'ladi. Lekin bu aralashma rezina manjetlarning jipsligini ta'minlay olmaydi. Shuning uchun tormoz suyuqligiga spirt aralashtirish majburiy hol hisoblanadi va qish mavsumi tugagandan so'ng aralashmani tizimdan quyib olinishi zarur.

«Neva», «Tom » va «Rosa» suyuqliklari bir-birini almashtirishi mumkin, ularni o'zaro istalgan nisbatda aralashtirish mumkin. Bu suyuqliklarni BSK suyuqligiga aralashtirish mumkin emas, chunki bunda suyuqlik o'z xususiyatlarini yo'qotadi.

«Neva» va «Tom » suyuqliklari xorij texnikalarida qo'llaniladigan halqaro tasniflardagi DOT-3 (qaynash harorati 205⁰S) suyuqligiga, «Rosa» suyuqligi esa DOT-4 (qaynash harorati 230⁰S dan yuqori) suyuqligiga mos keladi.

BSK suyuqligi xorijda zamonaviy avtomobillarda qo'llanilmaydi.

Ba'zi tormoz suyuqliklarining asosiy xususiyatlari 4.1-jadvalda keltirilgan.

6. Amortizator suyuqliklari

Avtomobillarning gidravlik amortizatorlarida odatda amortizator suyuqliklaridan foydalaniladi.

Avtomobilning amortizatorlari keng ish harorat oralig'ida ishga layoqatli bo'lishi uchun ularga quyiladigan suyuqlik past haroratda (minus 40⁰S dan yuqori emas) qotadigan bo'lishi, qovushoqligi yuqori bo'lmasligi (20⁰S da 30-60 mm²/s; 50⁰S da 10-16 mm²/s; 100⁰S da 2,5-6 mm²/s), harorat o'zgarishi bilan juda kam o'zgaradigan darajada bo'lishi kerak. Bundan tashqari amortizator suyuqliklarining moylash va korroziyaga qarshi xususiyatlari yaxshi bo'lishi lozim. Shuningdek amortizator suyuqliklarini qovushoqligi yilning sovuq davrida uchraydigan ixtiyoriy haroratlarda 2000 mm²/s dan ortmasligi lozim. Amortizatorlar uchun suyuqlik sifatida yo qovushoqligi kichik bo'lgan neft moyidan (masalan, AU-urchuq moyi) yoki ularning kremniy-organik birikmalari hamda oksidlanishga va yeyilishga qarshilik ko'rsatuvchi qo'shilmalar (masalan, AJ-12T yoki MGP-10 suyuqligi) bilan aralashmalari ishlatiladi.

4.1-jadval. Tormoz suyuqliklarining asosiy xususiyatlari

Ko'rsatkichlar nomi	Tormoz suyuqliklari nomi			
	BSK	«Neva»	«Tom »	«Rosa»

Tashqi ko`rinishi	Cho`kindi va mexanik qo`shimchalarsiz qizil rangdagi bir jinsli tiniq suyuqlik	Cho`kindisiz och sariq rangdagi bir jinsli suyuqlik		Cho`kindisiz och sariq-dan och jigarranggacha bo`lgan bir jinsli tiniq suyuqlik
Kinematik qovushoqligi, mm ² /s -40 ⁰ Sda, maksimal 50 ⁰ S da, minimal 100 ⁰ S da, minimal	2500 9 -	1500 5 2	1500 5 2	1700 5 2
Qaynash harorati, ⁰ S, minimal	115	195	220	260
51-1524 markali rezi- naning tormoz suyuq-ligida eskirishida hajmini o`zgarishi, %	5-10	2-8	2-8	2-8
Plastinkalar massasini o`zgarishi, mg/sm <sup>2</sup> , maksimal: oq tunuka po`lat alyuminiy qotishmaci cho`yan latun mis	0,2 0,2 0,1 0,2 0,4 0,4	0,1 0,1 0,1 0,1 0,4 0,4	0,1 0,1 0,1 0,1 0,1 0,2	0,1 0,1 0,1 0,1 0,4 0,4

AJ-12T suyuqligi - avtomobillarning teleskopik tortqi-mushtchali amortizatorlarida keng ishlatiladi. Qovushoqligi past mineral moyga kremniy-organik birikmalar, shuningdek yemirilishga va oksidlanishga qarshi qo`shilmalar qo`shib tayyorlanadi. U yuqori harorat va bosimda barqaror ishlaydi, yaxshi issiqlik va mexanik turg'unlikka ega. Bu suyuqlik zichlash detallari moy ta'siriga chidamli rezinadan tayyorlangan tizimlarda ishlatiladi. U -50 dan Q60⁰S gacha bo`lgan harorat oralig`ida amortizatorlarni ishonchli ishlashini ta'minlaydi.

MGP-10 moyi - avtomobillarning gidravlik amortizatorlarida barcha mavsumlarda ishlatish uchun mo`ljallangan bo`lib, transformator moyi, silikon suyuqligi, hayvonot moylari, oksidlanishga va ko`pirishga qarshi qo`shilmalar aralashmasidan iborat. MGP-10 moyi teleskopik amortizatorlarning yeyilishiga qarshi turg'unligini ta'minlay olmaganligi tufayli ularni o`rniga MGP-12 moyi ishlab chiqarilmoqda. Amortizator suyuqligining asosiy xususiyatlari 4.2-jadvalda keltirilgan.

AU urchuq moyi. Past haroratli va yeyilishga qarshi yaxshi xossalarga ega. Mo`tdil iqlimli hududlarda AJ-12T o`rniga yuk avtomobillarda ishlatilishi mumkin.

Turbina 22 va transformator moylarining aralashmasi. Maxsus amortizator suyuqliklari bo`lmagan hollarda ularni 1:1 nisbatda aralashtirib AJ-12T suyuqligining o`rnini bosuvchi moy sifatida ishlatiladi. Turbina moyi bo`lmaganda, moylash xossasini oshirish uchun sanoat moy qo`shish mumkin. Transformator moyidan sof holda amortizator suyuqligi sifatida foydalanish tavsiya etilmaydi, chunki u yeyilishga qarshi xossalarga ega emas.

Xorijda amortizator suyuqligi sifatida quyidagi firmalar tomonidan ishlab chiqariladigan suyuqliklardan foydalaniladi: Shell - Aeroshell 1, Bp firmasi - BP Aero Hydraulic 2, ESSO firmasi - Aviation utility oil, DEF 2901 A.

**Muzlashdan saqlagichni to`ldirish uchun suyuqlik.** ZIL-133GYa, KamAZ, KrAZ-260 avtomobillarining truba o`tkazgichlari va pnevmatik tormoz yuritmasi asboblari himoya qilish uchun texnik etil spirti ishlatiladi. Atrof muhit harorati minus 5⁰S gacha pasayganda muzlashdan saqlagich korpusiga 200 sm³ etil spirti quyiladi, buning uchun sathni ko`rsatkichi bo`lgan tiqin oldindan burab chiqariladi.

4.2-jadval. Amortizator suyuqliklarining xususiyatlari

Ko`rsatkichlar	Amortizator suyuqliklari		
	MGP-10	AJ-12T	MGP-12
Zichligi 20 ⁰ S da, kg/m ³	930	-	920
Qovuqoqligi, mm ² /s:			
-40 ⁰ S da	-	6500 gacha	-
-20 ⁰ S da	1000 gacha	-	800 gacha
50 ⁰ S da	10	12	12
100 ⁰ S da	3,6	3,6	3,9
Qotish harorati, ⁰ S	-40	-52	-43
O`t olish harorati, ⁰ S (yopiq idishda)	145	165	140

Oynani yuvish uchun suyuqlik. Bunday suyuqliklarga NIISS-4 va toza suv kiradi.

NIISS-4 suyuqligi. Bu izopropil spirti (massasi bo'yicha 79 foiz) bilan tarkibida 0,1 foiz yuvuvchi modda-sulfanol bo'lgan suvning aralashmasidir. Suyuqlik zaharli va yong'in jihatdan xavfli. NIISS-4 suyuqligi oyna yuvgich bakchasiga manfiy haroratlarda, albatta suv bilan aralashtirib, quyiladi (4.3-jadval), chunki toza holatda avtomobilning bo'yalgan sirtlariga zarar yetkazadi.

4.3-jadval. NIISS-4 suyuqligini suv bilan aralashtirish nisbatlari

Harorat, °S	NIISS-4	Suv
-5 gacha	1	9
-5 dan ...10 gacha	1	5
-10 dan ...20 gacha	1	2
-20 dan ...30 gacha	1	1
-30 dan ...40 gacha	2	1

Eslatma. Tarkib hajm birliklarida berilgan.

Oyna yuvgichning bakchasiga yozda toza suv quyiladi. Iloji bo'lsa yumshoq suv bo'lishi kerak. Amalda suvning qattiqligini qo'lga surtilgan sovunning yuvilishiga qarab aniqlasa bo'ladi. Suv qancha yumshoq bo'lsa, sovun shuncha yomon yuviladi. Qattiq suvda sovun qo'lga yomon surtiladi, qo'ldagi sovun esa suv bilan oson yuviladi.

Nazorat savollari:

1. Sovitish suyuqliklariga qanday talablar qo'yiladi? 2. Suvning qattiqligi deganda nimani tushunasiz? 3. Sovitish suyuqligi sifatida ishlatiladigan suvning afzalliklari va kamchiliklari ayting. 4. Suvni yumshatishning asosiy usullarini aytib bering. 5. Dvigatelda quyqa hosil bo'lishining zararli oqibatlari nimalardan iborat? 6. Sovitish tizimida quyqa hosil bo'lishining oldini olish qanday amalga oshiriladi va quyqalar qanday ketkaziladi? 7. Past haroratda muzlaydigan sovitish suyuqliklarining tarkibi va xossalarini aytib bering. 8. Antifriz bilan ishlash qoidalarini aytib bering. 9. Amortizator suyuqligi deganda nimani tushunasiz, unig qanday turlari bor? 10. Gidravlik tizimlarda qanday xossali va markali moylar ishlatiladi? 11. Tormoz suyuqliklarining qanday xossalari va markalarini bilasiz? 12. Elektrolit qanday tayyorlanadi?

12-ma'ruza: Neft mahsulotlari sarfini kamaytirish va tejash yo'llari -3 soat.

O'quv moduli birliklari:

1. Neft mahsulotlarining foydasiz sarfini turlari.
2. Ishlatilgan neft mahsulotlarini yig'ish va qayta tiklash (regeneratsiyalash).
3. Neft mahsulotlarini ishlatishni hisobga olish va ularning sifatini tekshirish.
4. Neft mahsulotlari bilan ishlashda xavfsizlik texnikasi va yong'inga qarshi chora-tadbirlar

Tayanch so'z va iboralar

Neft mahsulotlarining sarfini me'yorlash. Neft mahsulotlarining isrof bo'lish turlari. Isroflarni kamaytirish. Avtomobil ekspluatatsiyasida neft mahsulotlari sarfini kamaytirish. Ishlatilgan neft mahsulotlarini yig'ish va qayta tiklash (regeneratsiyalash). Yonilg'i moylash materiallarining hisob-kitobini olib borish. Neft mahsulotlari bilan ishlashda xavfsizlik texnikasi va yong'inga qarshi chora-tadbirlari

1. Neft mahsulotlarining foydasiz sarfini turlari

Ekspluatatsiya materiallaridan unumli foydalanish ularning miqdori va sarfini hamda sifat buzilishini kamaytirishining kompleks muammosi bo'lib, bu tashish, saqlash jarayonlarini to'g'ri uyushtirishni talab etadi. Bu mummoni yechish tashqi muhitni ifloslanishidan saqlashning ham asosiy omillaridan biri hisoblanadi. Shuni ta'kidlash kerakki, 1 g neft oqsa 10 m³ suvni ifloslaydi, 1 m³ suv tarkibidagi 10 mg neft mahsuloti uni zaharli holatga keltiradi, uni iste'mol qilish mumkin emas, unday suvda suv jonivorlari o'ladi, o'simliklar quriydi.

Neft mahsulotlarini tashishda, saqlashda va ishlatishda isrofgarchilik sabablari va xarakteri kelib chiqishiga qarab har xil, ularni tabiiy, ekspluatatsion va avariya turlarga va xarakteriga ko'ra miqdor, sifat va aralash turlarga bo'lish mumkin. (5.1-rasm)



5.1-rasm. Neft mahsulotlarini tashish, saqlash va ishlatishdagi nobudgarchiliklar tasnifi.

Tabiiy nobudgarchilik asosan neft mahsulotlarining fizikaviy-kimyoviy xossalariga bog'liq, shuningdek tashqi muhit sharoiti, ombor va transport operatsiyalarini mexanizatsiyalanganlik darajasiga bog'liq. Bu turga bug'lanish natijasidagi talofot kiradi, uni yonilg'i omborlarining hozirgi zamon jihozlari asosida to'la yo'qotish qiyin, ammo tashkiliy va texnik tadbirlar majmuasini qo'llab ma'lum darajada kamaytirish mumkin.

Ekspluatatsiya nobudgarchiliklari asosan texnika vositalarini nosoz va noto'g'ri ishlatilishi natijasida sodir bo'ladi.

Neft mahsulotlarining miqdoriy nobudgarchiligi kamaytirish. Neft mahsulotlarining asosan eng ko'p nobudgarchiligi tashish, saqlash, tarqatishda va ularni mashinalarda ishlatishda bo'ladi.

Neft mahsulotlarini tashish va quyishda texnik soz mahkamlangan avtotsisternalar va moslamalar, uskunalar ishlatilishi kerak, bu ularni ifloslanmasligi, quyish operatsiyalarida bug'lanish va to'kilib sarflanishdan saqlaydi. TSisternalarda yonilg'ini sachrash, bug'lanish behuda sarfiga yo'l qo'ymaslik uchun ochiq oqish bilan emas, pastdan quyish usulidan foydalaniladi, bunda benzinni behuda sarfi 3 marta kamayadi. Bunda hamma ulanmalarning mahkam berkligi, havo so'rish kla-panlarining sozligiga e'tibor berilishi kerak. TSisternalarni qizib ketishidan saqlash maqsadida, ular ochiq ranglarga bo'yaladi. Yonilg'ini quyishda ular ichaklarda va ulash to'pponchalarida qolmasligi kerak.

Neft mahsulotlarini saqlash davrida quvurli o'tkazgichni zichlab ulanganligi, idishlar qopqoqlarini mahkam berkitilmaganligi, havo so'rish klapanlarini nosozligi, payvand choklarida

yoriiqlar borligi tufayli quyosh nurlari bilan qizdirilganda ular oqishi, oksidlanishi hamda havo changi va atmosfera namligi bilan ifloslanishi mumkin. Bular mahsulotni sifatini buzadi va miqdorini pasaytiradi.

Ayniqsa, quyosh nuri bilan qizdirilganda yonilg`ini yengil fraktsiyalari bug`lanib, qolgan qismini detonatsiyaga qarshi qobiliyatini pasayishiga olib keladi, dvigatelni o`t olishi qiyinlashadi. Bunday benzin bilan dvigatel tejamli ishlay olmaydi, tezda asfalt-smolali birikmalar hosil bo`ladi, ular yonish kamerasida qurum hosil bo`lishini tezlashtiradi, dvigatelni issiqlik kuchlanishligini oshiradi va tejamkorlik ko`rsatkichlarini pasaytiradi. Bularning hammasi dvigatel-larning ta`mirlararo muddatini 20...30 foizga kamaytiradi, yonilg`i sarfini 6...8 foizga oshiradi.

Neft mahsulotlarini tejashda texnika ekspluatatsiyasini yaxshilash, ya`ni texnikadan foydalanishni to`g`ri tashkil etish katta ahamiyatga ega. Bu dvigatelni to`la yuklash uchun eng muhimdir. Tabiiyki, dvigatelni quvvatidan to`la foydalanmagan holda ekspluatatsiya qilish quvvat birligiga to`g`ri keladigan yonilg`i sarfini oshiradi. Masalan, dvigatelni yuklanganligini nominaldan 60 foizni tashkil etsa bajarilgan ish birligiga sarflangan yonilg`i miqdori 30 foizga oshadi, bu demak, o`rtacha 100 km bosib o`tilgan yo`lga 3 litr yonilg`i sarflansa, 100 ta dvigatelni quvvati 30...40 foiz kam yuklab ishlatilsa, bir smenada 600 litrga yaqin yonilg`i ortiqcha sarflanadi.

Neft mahsulotlarini tejashda texnikaning texnik ahamiyati yuqori, ularga texnik xizmat ko`rsatishlarni to`g`ri tashkil etish katta ahamiyatga egadir. Texnik xizmat ko`rsatishlarni o`z vaqtida o`tkazmaslik, masalan, dvigatelni havo tozalagichini, yonish kamerasiga kirayotgan havo qarshiligini keskin oshiradi va quvvatini 2...3 foizga kamayishiga, yonilg`ini solishtirma sarfini 3...4 foizga oshishiga olib keladi. Shunga o`xshash bog`liqliklar dvigatel va mashinaning boshqa mexanizmlarini nosozligiga xarakterlidir.

Neft mahsulotlarining sifat nobudgarchiligini kamaytirish. Neft mahsulotlarining ortiqcha sarflanish sabablaridan biri ularning mexanik zarrachalar va suv tomchilari bilan aralashib, sifat ko`rsatkichlarini pasayishidan iboratdir. Iflosliklar neft mahsulotlariga ishlab chiqarish jarayonlarida, tashishda, neft omborini operatsiyalarini bajarishda va ekspluatatsiya sharoitida ularni ishlatishda kirishi mumkin.

Neft mahsulotlarining ifloslanish tasnifi. Neft mahsulotlarini tarkibidagi iflosliklar har xil tarkibga ega. Shuning uchun ular agregat holati, kimyoviy tarkibi va boshqa alomatlariga qarab tasniflanadi. Agregat holatiga ko`ra qattik, suyuq va gaz holdagilarga bo`linadi. Kattiq iflosliklarga metallarning yeyilishi va zanglash mahsulotlari, atmosfera va yo`l changlari, har xil tuzlar va boshqalar kiradi. Suyuq iflosliklarga suv, smolalar va SFMLar kiradi, gaz holdagilarga havo va har xil gazlar kiradi.

Kimyoviy tarkibiga ko`ra neft mahsulotlarining iflosliklari noorganik va organik turlarga bo`linadi. Neft mahsulotlarida shuningdek bakteriyalar, zamburug`lar, pirogen moddalar ko`rinishidagi mikrobiologik iflosliklar ham ishtirok etadi.

Shakllanishi yoki neft mahsulotlari tarkibiga neftni qayta ishlash zavodlaridan mashinalar baklarigacha yo`lda kirishiga ko`ra iflosliklar 3 guruhga bo`linadi: ishlab chiqarish; texnologik va ekspluatatsion. Ishlab chiqarish (neftli-metallar va kremniy oksidlari, asfalt smolali birikmalar; texnologik-smolalar; atmosferali-metallar va kremniy oksidlari, suv; kontaktlar-metall oksidlari) neft mahsulotlarini ishlab chiqarishda hosil bo`ladi. Texnologik iflosliklar (metallar va kremniy oksidlari, yeyilish mahsulotlari, metallar qotishmalari, plastik materiallar, smolalar, asfaltenlar va boshqa oksidlanish polimerizatsiya mahsulotlari, parafinlar, tserezinlar, mikrobiologik bakteriyalar, zamburug`lar va boshqalar) neft mahsulotlarini tashishda, saqlashda va to`ldirishda hosil bo`ladi va aralashadi. Ekspluatatsion iflosliklar mashinalarni ekspluatatsiyasi jarayonida neft mahsulotlari tarkibiga kiradi.

Neft mahsulotlarini tozaligiga quyilgan talablar. Neft mahsulotlarining tozaligi, yonilg`i bilan ta`minlash, moylash va gidravlik tizimlarni ishiga ta`sir etuvchi bir necha umumlashtirilgan ko`rsatkichlar bilan baholanadi. Bunday ko`rsatkichlar-iflosliklar zarrachalarini maksimal o`lchovi, iflosliklar va suv miqdori massa hisoblanadi (5.1.jadval).

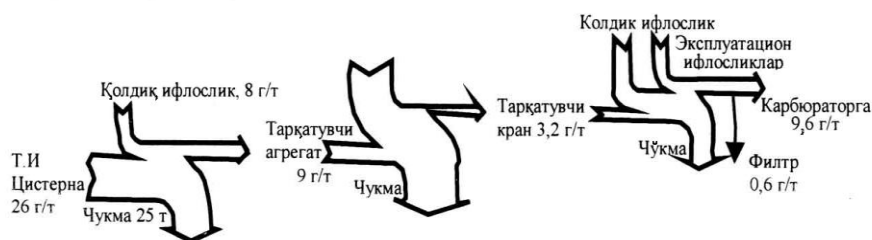
5.1-jadval. Neft mahsulotlari sifatiga quyiladigan talablar

Ko`rsatkichlar	Avtomobil benzinlari	Dizel yonilg`isi	Moylar		
			Benzinli dvigatellar uchun	Dizel-lar uchun	Sanoat
Ifloslikning maksimal o`lchami, mkm, ko`p emas	10	5	15	15	10
Tarkibdagi massasi miqdori, foiz					

-iflosliklar (DAST 6370-83)	0,0005	0,0005	0,01	0,01	0,005
-suv (DAST 2477-65)	-	0,003	Izi	Izi	-
-mexanik aralashmalar	-	-	0,02 gacha	0,007	-
-kullilik, foiz	Me`yorlanmagan	0,01	0,005	0,003	0,005
Haqiqiy smolalar miqdori, mg 100 mlda	7...15	30...40	-	-	-

Tabiiyki, iflosliklarning maksimal o`lchami ishqalanayotgan neftlarning minimal bo`shlig`idan kichik bo`lsa, ishqalanayotgan sirtlarning yeyilishi kam bo`ladi va iflosliklar zarrachalarining ariqchalarda, chiziqlarda va boshqa joylarda yig`ilib (to`planib) qolishi mumkin. Agarda zarrachalar o`lchami bo`shliqlar o`lchami bilan teng bo`lsa, u vaqtda ishqalanayotgan sirtlar tez yeyiladi; agarda zarrachalar o`lchami bo`shliq o`lchamidan katta bo`lsa, tez yeyilishida ishqalanayotgan sirtlarni yopishib qolishi mumkin.

Iflosliklar massasi oshishi bilan tozalagichlarni to`sib quyish, qismlar sirtlarida, har xil qatlamlarda iflosliklarni yig`ilib qolish tezligi oshadi, natijada ishqalanuvchi sirtlarnin yeyilishi va yopishib qolish ehtimolligi oshadi.



5.2-rasm. Neft mahsulotlari iflosliklari va cho`kmalarini aniqlash va baholashni tarkibli shakli.

Suvning massa bo`yicha miqdori yeyilish, zanglanish va cho`kmalar hamda to`planib qolishlarni oshib borishini va prisadkalarni yuvib ketishiga imkon beradi.

Neft mahsulotlarining ifloslanish tavsifnomasi. Sig`imdagi, tsisternalardagi va baklardagi neft mahsulotlarini sifati va ifloslanish darajasi doimiy holda tekshirilib turilishi kerak. Bunda, idishlardan to`g`ri namuna olish eng muhimdir, chunki olingan namuna miqdori va iflosliklar tarkibi bo`yicha idishdagi neft mahsulotini tavsiflaydigan bo`lishi kerak. Tabiiyki, idishlardagi neft mahsulotlarining ifloslanish darajasi ularda sodir bo`layotgan tindirilish, aralashish, aylanish jarayonlari natijasida, hajmning turli nuqtalarida har xil bo`ladi. Shuning uchun har xil tipdagi idishlardan maxsus quvur o`tkazgichlar yordamida namuna olish, o`rtacha namuna tashkil qilish va tahlil qilish DAST 2517-80 va maxsus shaklda olib boriladi.

Benzinlarning iflosliklari. Neftni qayta ishlash zavodlaridan benzinlar neft kislotalari sovunlari, texnologik uskunalarni zanglanish mahsulotlari, atmosfera bilan ifloslanib benzinlar chiqadi.

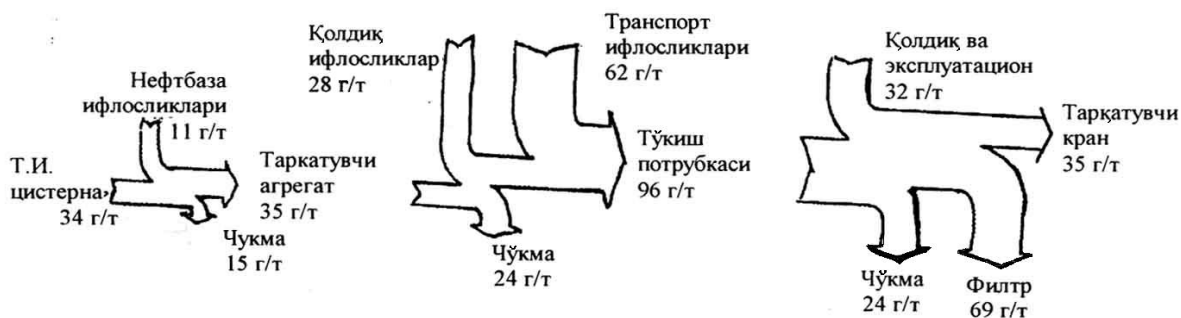
Ular temir yo`l tsisternalariga quyishda, tsisternadagi benzin qoldiqlari va atmosfera changi bilan ifloslanadi. Benzinni tsesternyalarda tashishda, uni tarkibidagi zanglash mahsulotlari va atmosfera changi miqdori oshib boradi. Ular neftbaza va neft ombori idishlariga quyiladi. Avtotsisternalarga quyishda, transport vositalarini yonilg`i bilan to`ldirishda, benzin qo`shimcha atmosfera changi, mahsulotni idishlardan suruvchi uskunalarni qirindi materiallari, antikorrozion qoplamalar, qistirma-zichlagich materiallarning parchalari bilan ifloslanadi.

Neft idishlarda saqlashda esa, qo`shimcha yana zanglash mahsulotlari va atmosfera changi bilan ifloslanadi.

Avtomobillarning baklarida benzinning ifloslanishi avtomobilni ekspluatatsiyasi sharoiti toifasiga bog`liq. Qish faslida benzinning ifloslanish miqdori va dispers tarkibi 20...40 foizga kamayadi.

Dizel yonilg`isini ifloslanish tarkibiy shakli ham yuqoridagiday bo`ladi. Neftbazalarga neftni qayta ishlash zavodlaridan 0,002 foiz, maksimal o`lchami 30...50 mkm zarrachalar bilan ifloslangan neft mahsulotlari kelib tushadi.

Neftbazaning tarqatuvchi agregatlaridan avtomobil tsisternalariga ifloslanganligi 0,0019 foiz, maksimal zarrachalar o`lchamlari 30...40 mkm li yonilg`i qo`yiladi. Bu bosqichda ifloslanish darajasi yonilg`ini yonilg`i idishida tindirilishi hisobiga biroz kamayadi.



5.

3-rasm. Dizel yonilg`ilarini ifloslanishini baholash: a-neftbaza; b-avtomobil tsetsernasi; v-neft ombori

AYoQSh va neft ombori idishlarida qoldiq iflosliklar hisobiga yonilg`i ifloslanishi 0,0126 foizgacha oshadi, tindirilgandan keyin 0,0093 foizga va filtrlangandan keyin 0,0025 foizga tushadi.

Moylar va texnik suyuqliklarning ifloslanish darajasi ularning qovushoqligini yuqoriligi tufayli ancha baland. Avtomobil va dizel moylari neftbaza va neft omborlariga temir tsisternalarida 0,01 foiz va avtomobil tsisternalarida 0,1 foiz ifloslik bilan keltiriladi. Saqlash jarayonida idishlardagi ifloslanish 0,014...1,37 foizga va bochkalarda 0,115...0,124 foizga yetadi. Tarqatish jumraklaridan 0,103 foiz ifloslik bilan agregatlarga quyiladi, zarrachalarning o`lchamlari 50 mkm va undan katta, hamma zarrachalarning 1 litr moydagi miqdori 2 mln.ga yaqin tarkibdan iborat.



5.4-rasm. Avtomobil motor moylarining ifloslanish balansi

Bundan tashqari ichki yonuv dvigatellarining moylash tizimida moyning keng haroratli o`zgarishi chegaralari, katta solishtirma bosimlar, har xil metallar, havo va yonilg`ini yonish mahsulotlari bilan doimiy aloqa natijasida har xil oksidlanish materiallari, suv va shamlar bilan ifloslanadiki, ulardan doimiy tozalanib turilishi kerak.

Transport vositalarini gidravlik tizimlarini tarqatish jumragi orqali yonilg`i quyilganda ishchi suyuqlikning iflosligi 190...260 g/t qo`shimcha quyishlar natijasida 50... 600 g/t ga yetadi. Keyin bu miqdorda tizimdagi qoldiq ifloslik - 420...700 g/t va atmosfera changi 330...480 g/t qo`shiladi, filtr bilan 180...320 g/t ifloslik ushlanib qolinadi. Shunday qilib tizimdagi umumiy ifloslik 760... 1120 g/t ga yetadi. Bu holatlar texnikani eksplu-atatsiya qilish jarayonida ularning tozalagich-filtrlari tizimla-rining normal ishlashiga, ularga texnik xizmat ko`rsatishlarni o`tkazishni yaxshi yo`lga quyish kerakligini talab etadi.

Neft mahsulotlarini qoldiq ifloslanishlaridan saqlash. Neft mahsulotlarini tashish, saqlash va ishlatish jarayonida uni tarkibidagi iflosliklar gravitatsion va markazdan qochma kuchlar ta`sirida cho`kadi va idishlarni, quvur o`tkazgichlarni, armaturalarni ichki devorlarida yig`iladi. Neft mahsulotlarini yangi partiyalari bu idishlarga quyilganda, ular bu qoldiqlar bilan ifloslanadi. Bunga yo`l quymaslik uchun iflosliklarni bir qismi bunday idishlardan filtrlardan cho`kmani to`kish yo`li bilan tozalanadi. Bu operatsiyani idishlarda har kuni bajarish kerak, mobil agregatlar tsisternalarida 200..300 soatda, mayin filtrlar korpuslarida 5...10 t yonilg`ini tozalangandan keyin. Lekin cho`kmalarni to`kishda ham idishlarda iflosliklarni bir qismi qolib ketadi va sekin asta yig`ilib ko`payib boradi.

Neft mahsulotlarini bunday qoldiq iflosliklardan saqlash maqsadida texnik vositalarning idishlarini ichki sirtlarini tozalash va yuvish ko`zda tutiladi. Bu ishlar avtmobillarga texnik xizmat ko`rsatish vaqtida bajariladi. Statsionar va ko`chma to`ldirish agregatlariga KXX, 1-TXX uch oyda va bir yilda bir marta o`tkaziladi.

Neft mahsulotlarini tashish, saqlash va to`ldirish vositalaridan ulardan neft mahsulotari to`la to`kilgach, qo`lda yoki OM-2308 yuvish mashinalari yordamida sintetik yuvish materiallarining suv eritmalari bilan ikki bosqichda yuviladi.

Birinchi bosqichdagi idishlar neft ombori yoki neftbazadan tashqarida yong'inga xavfsiz masofada bajariladi. Yuvish mashinasini idishiga suv quyiladi va sintetik yuvish vositasi idishga solinadi (5.5-jadval) hamda maxsus isitgich qurilmasi yordamida eritma 80...90°Sgacha qizdiriladi. Ikkinchi bosqichda, tsisterna qopqog'i o'rniga gidrominorli va idishni yuvadigan tarkib, iflosliklarni so'rib oluvchi quvurli qopqoq o'rnatiladi, rezervuar ifloslanganlik darajasiga qarab 15...20 min yuviladi.

5.2-jadval. Idishlarni sintetik yuvish vositalari

Marka	Yuviladigan idishlarga solingan material	Suv konsentratsiyasi, foiz
ML-2	Mazut	0,...0,6
ML-10	Dizel yonilg'isi	1,0
ML-20	Neft xom ashyosi	0,25...0,30

Yonilg'i va moylash materiallari bilan to'ldiriladigan kolonkalarni va mobil agregatlarning filtr elementlari, nasoslari KKK, 1-TXKda yuviladi.

Ichki yonuv dvigatellarining moylash tizimini deyarli hamma qismlarida iflosliklar cho'kadi va yig'iladi. Eng ko'proq karterda, quvur o'tkazgichlarda, tirsakli valning markazdan qochma ushlagichlarida, tozalagich va markazdan qochma tozalagich g'iloflarida, radiatora va klapanli, krivoship-shatunli va gaz taqsimlagich mexanizmlar qismlarida yig'iladi. Tizimni to'la yuvish uchun dvigatel kateriga VNIINP-yuvish moyi quyiladi va dvigatel 5...10 min davomida minimal aylanish sonida ishlatiladi, keyin dvigatel to'xtatilgach yuvish moyi to'kiladi.

Transport vositalari gidravlik tizimlarida ishchi suyuqlikni qoldiq iflosliklar bilan ifloslanishiga yo'l quymaslik maqsadida ishlangan ishchi suyuqlik to'kilgach tozalash elementlari, rotor va tozalagich korpusi benzin yoki dizel moyi bilan yuviladi.

Atmosferaviy ifloslanish chang va namdan iborat bo'lib, tarkibi har xil bo'ladi. Atmosfera changining tarkibi asosan noorganik moddalar hamda organik moddalardan iborat bo'lib, ularning miqdori tuproq tarkibiga bog'liq bo'ladi. Qumloq tuproqlarda changning 92...98 foizni kvarts zarrachalari, supes changlarda 80...90 foiz va o'rmon changlari tarkibida 65...75 foizni tashkil etadi. Kvarts zarrachalarining qat-tiqligi, mashina-sozlikda qo'llaniladigan metallarni qattiqligidan yuqori, korund zarrachalarining qattiqligi (7,3...24 foiz) undan ham yuqori.

Atmosfera changining dispers tarkibi ham ahamiyatga ega, chunki bu ko'rsatkich chang zarrachalarini havoda muallaq tura olib, mashina va mexanizmlar bo'shliqlariga kira olishi, neft mahsulotlarini tashiydigan, saqlaydigan va mashinalarni to'ldiruvchi texnik vositalarga kira olishini tavsiflaydi. Bundan tashqari atmosferada chang bilan bir qatorda namlik, bug' va tomchi shaklida mavjudki, ular har xil konsentratsiyada atmosfera changi bilan neft mahsulotlariga kiradi. Demak, neft mahsulotlarini atmosferaviy ifloslanishining asosiy sababi, ularni changlangan va namlangan havo bilan tashish, saqlash, ishlatish jarayonida, idishlarning katta va kichik nafas olishida bir-biriga tegishidir.

Bu turdagi ifloslanishdan neft mahsulotlarini saqlash tadbirlari ikki guruhga bo'linadi: birinchi guruh - tadbirlar - katta va kichik nafas olish hajmini kamaytirib, qabul qilish va tarqatish operatsiyalarini germetik sharoitlarda bajarish. Bu muammo idishlarning chidamliligini oshirib, neft mahsulot-larini ortiqcha bosim ostida saqlash, nafas olish armaturalarini konstruksiyasini takomillashtirish, idishlarni termostatlash va boshqa usullarni qo'llash yo'li bilan yechiladi. Ikkinchi guruh tadbirlarga-nafas olish va drenaj moslamalarini yuqori samarali havoni chang va namlikdan tozalagichlar bilan jihozlash kiradi. Bu maqsadda gravitatsion va inertsial havo tozalagichlar, g'ovak to'siqli tozalagichlar, elektrotozalagichlar, nam ajratgich tozalagich-lar, sovutgichli va adsorbtsion havo quritgichlar ishlatiladi.

Neft mahsulotlarini iflosliklardan tozalash tizimlari. Neft mahsulotlarini ifloslanish sabablari, manbalari mexa-nizmi hamda ularni tozalash usullarini o'rganish shuni ko'rsatadiki, neft mahsulotlarini sifat ko'rsatkichlarini saqlash va ta'minlash uchun maxsus tozalash tizimi bo'lishi kerak (5.5-rasm).

Statik seperator 2 neft mahsulotlarini transport vositalardan neftbaza va neft ombori idishlariga to'kish yo'lida, ularni suvdan birlamchi tozalanish uchun o'rnatiladi.

Dag'al tozalash filtri 3 neft mahsulotlarini transport vosita-laridan neftbaza va neft omborlari rezervuarlariga to'kishdan oldin ularni iflosliklardan dastavval tozalash uchun o'rnatiladi.

Mayin tozalash filtri 6 neft mahsulotlarini idishlardan transportlash va to'ldirish vositalariga berish yo'lida, ularni o'rtada tozalash uchun o'rnatiladi. Ularni shuningdek, to'ldirish vositalariga

ham o'rnatiladi. Bu yerda, ular avtomobil va boshqa mashinalar tizimlariga tushayotgan neft mahsulotlarini oxirigacha tozalashadi.

Tindiruvchi va taqsimlovchi idishlar qalqovichli qabul qilgich va cho'kmalarni to'kish moslamalari bilan jihozlangan bo'lib, neft mahsulotlarini tindirilishini samarasini oshiradi va uni cho'kmalar bilan qaytadan ifloslanishiga yo'l qo'ymaydi.

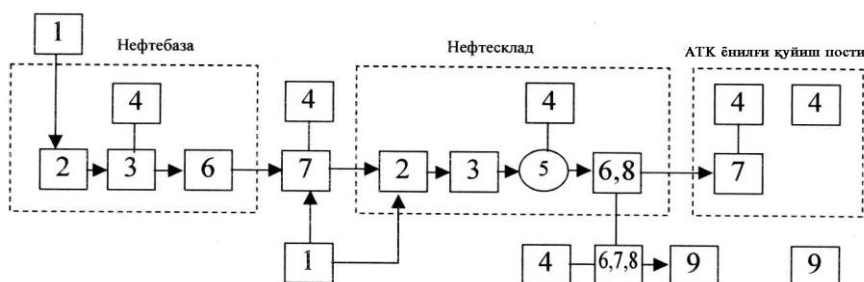
Havo filtrlari idishlariga, avtotsisternalarga, ko'chma to'ldirish vositalariga o'rnatilib, neft mahsulotlarini atmosfera changi va namlikdan saqlash uchun xizmat qiladi.

Tozalash tizimini ko'rsatkichlari. Ma'lum texnologik ketma-ketlikda joylashgan tozalagichlar tizimi, neft mahsulotlarini iflosliklardan tozalab, ular miqdorini dispers tarkibiga qo'yilgan talabga keltirishi kerak.

Neft mahsulotini sifatiga yoki tozalik sinfiga qo'yilgan talab va ifloslik miqdorini bilib, tozalash tizimiga kiradigan uskunalarning summa to'la filtrlash koeffitsientini quyidagicha aniqlash mumkin:

$$\varphi_0 = 1 - (1 - \varphi_1)(1 - \varphi_2) \dots (1 - \varphi_n),$$

bu yerda $\varphi_1 \dots \varphi_n$ - tozalash tizimiga kiradigan filtrlarning to'la filtrlash koeffitsienti.

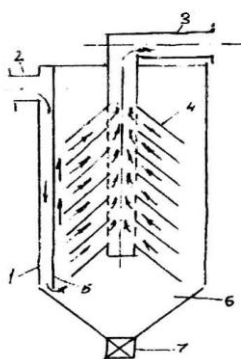


5.5-rasm. Neft mahsulotlarini tozalash shakli.

1-temir yo'l transporti; 2-statik seperator; 3-dag'al va mayin tozalash filtrlari; 4-XPVO filtri; 5-rezervuar; 6-mayin tozalash filtri; 7-avtomobil transporti; 8-filtr suv ajratgich; 9-to'ldirish vositalari.

Qimmatiga qarab, neft mahsulotlari sifatiga qo'yilgan talabga javob beradigan tozalash tizimidagi filtrlar sonini va har xil filtr uchun φ_0 - ni tanlash mumkin.

Statik seperatorning tuzilish va ishlashi. Bu qurilma neft mahsulotlarini tozalash texnologik liniyasida tiniq neft mahsulotlarini suvli emulsiyadan tozalash uchun o'rnatilgan va quyidagicha ishlaydi: suv-aralashgan yonilg'i rezinali chig'anoq quvur 2 orqali (5.6-rasm) g'ilofga 1 tushadi. Bu yerda qaytargichga 5 urilib, yonilg'i oqimi kamera bo'ylab tarqaladi va tezligi pasayadi. Tashqarida o'rnatilgan nasos hosil qilayotgan havosizlanish ta'sirida yonilg'i kamera ichida o'rnatilgan tarelkasimon to'siklar 4 orasidagi bushliqni to'ldiradi.

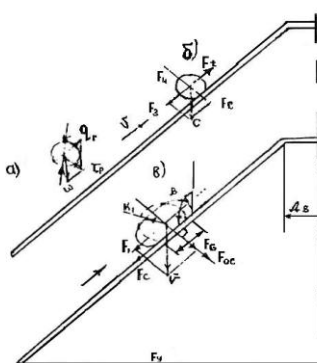


5.6-rasm. Statik seperator: 1-korpus; 2,3-kirituvchi va chiqaruvchi rezinali chig'anoq quvur-lar; 4-konussimon tarel-kalar; 5-qaytargichlar; 6-cho'kish minta-qasi; 7-cho'kindi to'kish jumragi.

Tarelkalar orasidagi yonilg'i qatlamlari tarkibidagi suv tomchilari tarelkalarni qiya sirtlarida turib qoladi, keyin ular qo'shilib, kattalashib cho'kish xonasiga tushadi. Neft mahsuloti tarelkalar orasidagi bo'shliqdan o'tishi jarayonida suvdan u bilan birgalikda tomchilar sirtida qattiq, suyuq va mikrobiologik iflosliklardan tozalandi.

Tozalangan yonilg'i chiqaruvchi chig'anoqli quvurga 3 tushadi. Sust cho'kish mintaqasidan 6 vaqti-vaqti bilan cho'kish jumragi 7 orqali to'kilib turadi.

Seperator ishining unumdorligi separatorida yonilg'i tezligi, tarelkalar orasidagi bo'shliq, tarelkalarning qiyalik burchagi, tayyorlangan materiali va tayyorlanish sifatiga bog'liq, bu omillarni



5.7-rasm. Suv tomchisini ta-relkalar orasidagi harakati va tinish shakli: a-gravatatsion tinish; b-tomchini ushlani-shi; v-tomchini sirpanib-dumalab tushishi.

hisobga olgan holda suv ajratgich elementning geometrik parametrlari va suv tomchilarining tarelkalar oralig'idagi bo'shliqda harakatini quyidagicha yopish mumkin. Bunda tomchi harakati bir nechta bosqichda kuriladi.

Birinchi bosqich-suyuqlik qovushoqligi tufayli hosil bo'lgan gidrodinamik ishqalanish kuchiga aks ta'sir ko'rsatuvchi gravitatsion kuchlar ta'sirida alohida suv tomchilarining cho'kishidir. Bunda tozalanadigan yonilg'i oqimi tarelkalar oralig'idagi bo'shliqlarga bo'linib radial bo'llinishda tekis parallel oshib boruvchi tezlik bilan harakat qiladi. Bu harakatda qatnayotgan suv tomchisi, pastki tarelka sirtiga tezlik bilan tushadi (bu tezlik cho'kish tezlik oqim tezligini umumlashtiruvchisidir). Tomchi va qovushoqlik ishqalanish kuchi ta'sirida bo'ladi.

Ikkinchi bosqich- tomchini sirtida ushlanib qolishi va uni itarayotgan gidrodinamik kuch ta'sirida va tarelka sirtida harakatiga qarshilik kuchi ta'sirida tashqariga chiqarish.

Uchinchi bosqich-tomchilarning yiriklashishi, ularni tarelkalar uchiga harakati, cho'kma mintaqada yig'ilishi.

Tarelkalar sirtida turib qolgan tomchilar yiriklashib oqa boshlaydi. Bu tomchilar tarelka sirtida suv va yonilg'i sirt tortilish kuchlari ta'sirida ushlanib turadi. Yiriklashgan tomchilar kuchi ta'siriga tarelka sirtida sirpana boshlaydi.

Keltirilgan bog'lanishlardan ko'rinadiki, statik seperatorda neft mahsulotlaridan suvni ajratib olish samaradorligini oshirish uchun: tarelkalar oralig'idagi bo'shliqni kamaytirish, tomchining to'kish vaqtini, ya'ni tarelkani uzunligini oshirish; tomchining tarelka sirtida radius bo'ylab emas, spiral bo'ylab harakatini ta'minlash; tarelka sirtini spiral bo'ylab gofrlash, bunda tomchilarni yaxshi koagulyatsiyasi va oqishi-silijishiga sharoit yaratiladi; oqim tezligini kamaytirish, ya'ni seperatorni chiqarish qobiliyatini oshirish kerak.

2 Ishlatilgan neft mahsulotlarini yig'ish va qayta tiklash (regeneratsiyalash)

Ishlatilgan neft mahsulotlarini yig'ish va qaytadan ishlatish yonilg'i va moylash materiallarini tejash bilan bir qatorda atrof-muhitning ifloslanishini kamaytiradi. Shuning uchun ham bu tadbir neft mahsulotlaridan samarali foydalanish muammosining tarkibiy qismi sifatida qaraladi.

Ishlatilgan neft mahsulotlari, ayniqsa surkov moylarini, ishlab chiqarish uchun qimmatli xomashyodir. Agarda 100 t neftdan 10 t yangi moylash materialini olinsa, 100 t ishlatilgan moylardan 60...80 t qayta tiklangan, sifati yangi moylardan farq qilmaydigan moy olinadi. Yig'ilgan moylarni deyarli 35...80 foiz joylarda qayta ishlanadi va narxi yangi moylarni 6...23 foizni tashkil etadi.

Neft mahsulotlarini ishlatish sharoiti va qo'llanishiga qarab 3 guruhga bo'linadi: ishlatilgan motor moylari, ishlatilgan industrial moylar, ishlatilgan neft mahsulotlari aralashmasi. Birinchi va ikkinchi guruh-larni yig'ishda benzin, kerosin, nigrol, surkov moylari va boshqalar aralashiriladi, chunki ular regeneratsiya qilinib, qo'shimcha prisadkalar qo'shib qaytadan ishlatiladi. Uchinchi guruh neft mahsulotlarini regeneratsiya qilish mumkinligini ta'minlash va qaytadan ishlatish uchun yig'ishda ularga sintetik tez zanglanuvchan, zaharli moddalar va neft mahsulotlari aralashmasligi keraq ishpatilgan neft mahsulotlarining fizikaviy-kimyoviy ko'ratkichlari ma'lum talablarga javob berishi kerak (5.3jadval).

Ishlatilgan neft mahsulotlaritexnik xizmat ko'rsatish punktlari va stantsiyalari, neft omborxonalarida statsionar neft tarqatish punktlarida va ta'mirlash ustaxonalarida, shaxsiy, korxona va tashkilot transport vositalaridan va texnikaning boshqa turlaridan qabul qilib olinadi va yig'iladi. Bunda ishlatiladigan mahsulot idishlariga ko'zi 1 sm²dan oshmagan to'r o'rnatilgan voronkalar orqali quyiladi.

5.3-jadval. Ishlatilgan neft mahsulotlarini fizik-kimyovii ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	Me'yor bo'yicha (DAST 21046-81)		
	MMO	MIO	SNO
Kinematik qovushoqlik, mm ² s kamida			
50 °S da	25	5	-
100 °S da	5	-	-
Shartli qovushoklik 20°S da, kamida	29	13	-
Alanganish harorati, °S	100	120	-
Massa qismi, foiz ko'pi bilan			
Mexanik aralashmalar	2	2	3
Suv	4	4	5
Yonilg'i	6	6	2

Ishlatilgan neft mahsulotlarini sifatini neftbaza va neft omborlari laboratoriyada aniqlanadi. Bundan tashqari tezkorlik bilan tekshirish uchun LAON ko'chma laboratoriyasidan foydalaniladi, ko'chma laboratoriya tarkibidagi uskuna va asboblardan yordamida bir zumda neft mahsulotlarini

namunasini olish va asosiy fizikaviy-kimyoviy ko'rsatkichlaridan mexanik aralashmalar va suv miqdori, alangalanish haroratini 0,5...1,3 soatda aniqlash imkonini beradi.

Ishlatilgan moylarni tozalash va regeneratsiya qilish. Eksploatatsiya sharoitida murakkab jarayonlar (oksidlanish, termik parchalanish, mexanik ifloslanish, suv bilan aralashish, suyulish) natijasida moylarning turli tarkibga ega xususiyatlarini pasaytiradi, bu esa o'z navbatida moyni sifat ko'rsatkichlarini har xil usullar qo'llab tiklashni talab etadi.

Moylarni tozalash va sifat ko'rsatkichlarini tiklashda ular tarkibida eskirish mahsulotlarini fizikaviy va kimyoviy usullar bilan chiqaruvchi texnologik operatsiyalar qo'llaniladi.

Fizik usullarga ishlatilgan moylarni kuchlar maydonida gravitatsion, markazdan qochma, elektrik, magnit va tebranma kuchlardan foydalaniladigan, hamda filtrlash usullari kiradi. Moylarni gravitatsion usulda tozalash-cho'ktirish eng oddiy fizik zichligidan ancha yuqori muallaq suzayotgan qattiq zarrachalar va suv mikrotomchilari og'irlik kuchi ta'sirida tindiriladi. Eng oddiysi statik tindirish jarayoni bo'lib, bu davriy harakatlanuvchi tindirgichlarda amalga oshiriladi. Lekin bu usulni qo'llash ko'p vaqt talab etadi, yaxshi tozalash darajasiga erishish uchun esa moyni qizdirib uni qovushoqligini pasaytirish kerak bo'ladi.

Uzluksiz va yarim uzluksiz dinamik tindirgichlarni qo'llash va ularni tindirish jarayonlarini tezlashtirish moslamalari bilan ji-hozlash tozalash samarasini oshiradi, lekin qurilma murakkablashib uni ishlatish qiyinlashadi. Cho'kish jarayoni sekinlashadi va ishlatilgan moyni iflosliklardan tozalash darajasi pasayadi, ayniqsa agar moy tarkibida yuvuvchi prisadkalar yoki zarrachalarni agregatlanishiga va suv mikrotomchilarini koagulyatsiyalanishiga to'sqinlik qiladigan moddalar mavjud bo'lsa.

Tozalash jarayonini markazdan qochma kuchlar maydonida tezlashtirish mumkin. Bunday kuch maydonlarini ikki usulda hosil qilish mumkin: qo'zg'almas apparat moy oqimining aylanma harakati-gidrotsiklon va moy oqimni aylanuvchi apparatga berish-tsentrifuga. Moy oqimini gidrotsiklonidagi harakat shakliga qarab, tsiklonlar to'g'ri va teskari oquvchilarga bo'linadi. Teskari oquvchi gidrotsiklonlar ko'proq ishlatiladi, ular ko'proq gidravlik qarshilikka ega. Bunday moy harakati yo'nalishini 180°S ga o'zgarganiga bog'liq. Tozalanish daraja-sini oshirish uchun moy oqimini gidrotsiklonga kirishdagi tezligi oshiriladi yoki bir necha gidrotsiklonlar ketma-ket o'rnatiladi.

Markazdan qochma filtrlarda markazdan qochma kuch apparatni qo'zg'aluvchan qismi-rotorni faol elektrik, gidravlik va mexanik harakatga keltirish yoki tozalanayotgan moy oqimi energiyasidan foydalanuvchi reaktiv kuch moslamasi yordamida harakatga keltirish mumkin. TSiklonlarda yuqori tozalanish darajasiga erishish mumkin. Ular yuqori gidravlik qarshilik ko'rsatishi natijasida doimiy o'tkazish qobiliyati ta'minlanadi, lekin ularning konstruksiyasi nisbatan murakkab va ularni ekpluatatsiyasi ancha qiyin.

Moylarni qattiq zarrachalardan tozalash uchun bir xil yoki har xil elektromaydonli elektr tozalagichlar ishlatiladi. Bir jinsli maydon ishlatilganda moy har xil zaryadlangan elektrodlar oraliridan o'tkaziladi va elektrodlarda zarrachalar ushlanib qoladi. Bunda zaryadlarni qayta zaryadlanish hollari sodir bo'lishi, keyin esa moy oqimi bilan qisman olib ketish hollari bo'ladi. Ko'p jinsli elektrik maydondan foydalanishda zarrachalar oldindan ionlashtiriladi, keyin qarama-qarshi zaryadlangan elektrodlanga ko'chadi.

Moydagi suvni doimiy yoki o'zgaruvchan elektr maydonida bir qutubli koalestsentsiya yoki dielektroforez hodisasidan foydalanib ajratish mumkin. Birinchi holda suv tomchilaridan dipol momentlari hosil bo'lib, ularni bir-biriga tortib birlashtiradi. O'zaro tortishish kuchi maydon kuchlanishini oshirishga qarab ma'lum kritik qimmatgacha oshib borib, keyin tomchilar parchalanadi. Dielektroforezda suvning tom-chilari ko'p jinsli elektr maydoni ta'sirida elektrodlangan biriga qarab harakatlanadi, zaryadlanadi, keyin qarama-qarshi zaryadlangan elektrodga tortiladi, tomchilarning elektrodlangan orasida bir necha marta ko'zralishida ular bir-biri bilan tuqnashadi, qo'shilishadi va tindirgichda cho'kadi.

Ishlatilgan moy tarkibida ko'p miqdordi ferromagnitli ifloslanishlar bo'ladi, ular qism va tarmoqlarning yeyilishi natijasida va tashqaridan tushadi. Moyni aralashmalardan tozalash uchun magnit maydonlaridan foydalanishga asoslangan magnit tozalagichlar ishlatiladi. Bu tozalagichlarda moylar ferromagnit, diamagnit va paramagnit zarrachalaridan tozalanishi mumkin.

Ishlatilgan moylarni tozalashda shuningdek, gidrodinamik va mexanik usullar bilan kuzatiladigan yumshoq tebranishlar maydoni ham qo'llanilishi mumkin. Bunda qattiq zarrachalarning koagulyatsiyasi hosil bo'lib, ularni cho'ktirish yoki g'ovak to'siqlar orqali tozalash usuli bilan osongina ajratib olish mumkin. Tozalovchi materiallarning tozalash mayinligi moylarni dag'al tozalash uchun 70...100 mkm, o'rtacha 20...60 mkm, mayin 1...20 mkm va ultrafiltrlash 0,1 mkm dan kam.

Moylardan organik iflosliklarni chiqarib tashlash uchun ultrafiltrlash va teskari osmos hodisasi yoki membrana jarayonlari ishlatiladi. Membrana jarayonlari yarim o'tkazgich to'siqlarni tanlash bir xil moddalarni molekulalarini o'tkazib, qolganlarini ushlab qolish qobiliyatiga asoslangan. To'siqlar sifatida polimer plenklar, g'ovak shisha, metall folga va ion almashtiruvchi moddalar ishlatiladi. Fizikaviy tozalash usullaridan tashqari fizik-kimyoviy usullari almashtirish

usullari ham ishlatiladi. Ishlatilgan moylarni adsorbtsion usulda tozalashda quyidagi sorbentlar ishlatiladi: tabiiy sorbentlar-oqlovchi loy, oksidlar, tabiiy tseolitlar; sun'iy sorbentlar-seligakel, alyuminiy oksidi, alyumosilikatli birikmalar, sintetik tseolitlar. Ishlatilgan moylarni tiklash uchun katta g'ovakli seligakel KSK donachalarini diametri 3...7 mm li va alyumin faol oksidi diametri 3...6 mm, 10...25 mm uzunlikdagi sterjenlar shaklida, hamda dona shaklida ishlatiladi.

Ishlatilgan moylarni tozalash va regeneratsiyalash uchun qurilma va uskunalar. Ishlatilgan moylarni tozalash uchun filtr FMN kam miqdorda chiqarilgan bo'lib, avtoxo'jaliklarda va neft omborlarida, agrokompleks texnik xizmat ko'rsatish korxonalarida deyarli ishlatil-maydi. Shuning uchun joylarda asosan yonilg'ilarni tozalash uchun ishlab chiqarilgan FGN va FDG filtrlarini ishlatish mumkin. Bu holda qurilmalarga moy yonilg'ini tozalashdagiga qaraganda biroz kamroq normada beriladi.

Moylar va gidravlika suyuqliklarini iflosliklardan tozalashda ixcham markazdan qochma qurilmalar SOG-903A, SOG-904A va UMTS-901A ishlatilishi mumkin. Bu filtr-tozalagich qurilmalarning asosiy qismi nasos-markazdan qochma tozalagichli PTSN-907A va PTSN-908A gidrotozalagichlardan iborat.

Moyning qovushoqligiga qarab qurilmaning ish unumi 600...2700 ls, (shiddat) 0,3 MPa gacha, 1...5 mkm o'lchamli mexanik zarrachalardan tozalanadi. Qurilma qovushoqligi 1...50 mm²s ga teng moylarni tozalay oladi.

Ishlatilgan moylarni tozalash uchun SMI-300 markazdan qochma seperatorlar, markazadan qochma tozalagichlar ham ishlatiladi. bularni ishlatish qobiliyati 3m³s.

Bu qurilmalar regeneratrlar vazifasini ham bajaradi. Moylarni regeneratsiya qilish uchun bir kishi qurilmani dastgoh yoki agregat, mashinaga surib keladi, so'ruvchi ichakni mashinaga ulab qurilma yurgiziladi. Bir necha minut davomida, karter yoki moy baki hajmiga qarab, ishlatilgan moy tozalanib boshqa idishga suzib olinadi.

SURM-1 (GOSNITI) regeneratsion qurilma eng qulay va samarali hisoblanib, unda tozalangan suyuqlik oliy toifa talabiga javob be-radi (5.5-jadval).

5.5-jadval. SURM-1 qurilmasini M-10G moyini tozalashdagi ko'rsatkichlari

Moy namunasi turlari	Suv miqdori foiz	Qovushoqlig i, sSt	Kul, foiz	Bariy, foiz	Temir, foiz	Ishkrlik mg/KON/kg ga	Kislotaliq mgKON/kg ga	Mexanik aralashmalar
Boshlang'ich (tozalashdan oldin)	0,8	8,45	1,17	0,41	0,02	1,85	0,47	0,9
9 soat tozalan-gandan so'ng	0,02	7,9	0,5	0,30	0,003	1,25	0,45	0,0

Ishlatilgan moylarni yig'ish me'yorlari. Yig'ish me'yorlari-bu texnikani ekspluatatsiyasi, ta'miri davrida, tashishda, saqlashda tabiiy yo'qolishlarni hisobga olgan holda yig'ish mumkin bo'lgan ishlatilgan moyning texnikaviy asoslangan miqdoridir. Bu me'yorlar yakka tartibda yoki uskunalar, dastgohlar birligi uchun va guruhli bir turdagi texnikalarga, tsex, uchastka, korxona turlariga bo'linadi.

Yakka tartibdagi yig'ish me'yorlari mashinani, mexnizmni, agregatni toza moy bilan bir marta to'ldirish miqdoridan ekspluatatsiya tsiklida sarflangan moy miqdorini ayirmasiga teng.

Ekspluatatsiya jarayonida sarflangan moy miqdoriga dvigatelda kuygan moy, siqilgan havo bilan chiqarilgan moy, texnologik oqishlar, tizimdan to'kilmasdan qolingan moy qismi va boshqa miqdorlar summasi kiradi.

Ekspluatatsiya qilinayotgan ma'lum turdagi texnika uchun guruhli me'yor tegishli yakka tartibdagi me'yorlarni qo'shib, texnikani ekspluatatsiyasi davrida ish ko'rsatkichlarini, belgilangan almashtirishlar va yo'qolishlarni hisobga olgan holda aniqlanadi. Guruhli me'yorlar ma'lum uchastka, tsex va korxona uchun ham belgilanadi va o'tkaziladi.

3. Neft mahsulotlarini ishlatishni hisobga olish va ularning sifatini tekshirish

Yonilg'i va moylash materiallariga qilinadigan xarajatlarni kamaytirish, texnikadan samarali foydalanish uchun korxonalarda neft xo'jaliklarini to'g'ri tashkil etish va ulardan to'g'ri foydalanish shart.

Neft xo'jaligi vazifasiga neft mahsulotlarini omborlarga va texnikaga quyish joylariga keltirish, ishlab chiqarish korxonalari uchun zarur zaxirani saqlash, yonilg'i va moylash materiallarining sifatini tekshirish, texnikani YoMM bilan to'ldirish, sarflangan neft mahsulotlarini hisobga olib borish kiradi. Bu maqsadlar uchun korxonalarda neft mahsulotlari omborlari, ta'minlash postlari, mexa-nizatsiyalashtirilgan to'ldirish agregatlari, avtotransport va ishchi xizmatchilar shtati bo'ladi.

Neft mahsulotlarini tashishda ularni bir necha marta bir idish-dan ikkinchisiga olishga to'g'ri keladi. Dastlab ular Davlat neft mahsulotlari qo'mitasi bazasidagi avtotsisternalarga quyilib, u yerdan neft omboriga yoki to'ldirish postiga tashiladi. So'ngra avtotsisterna-dan rezervuarlarga qo'yiladi va ma'lum muddat saqlanadi. Shundan keyin yonilg'i mexaniza-tsiyalashtirilgan to'ldirish

agregatining idishlariga yoki mashinalar bakiga quyiladi. Bu har bir bosqichda neft mahsulotlari ifloslanishi, ularga suv tushishi, bug'lanishi va nobudgarchiliklar olib kelishi mumkin.

Yonilg'i 2000...4000 l sig'imli transport va yonilg'i bilan to'ldirish shaxobchalarida avtotsisternalarida tashiladi. Neft bazalarida yonilg'ini og'ir (8 t gacha) yuk ko'tara oladigan tsisternalarda yoki tirka-gichlarda tashish maqsadga muvofiqdir. Moylar ham avtotsisternalarda tashiladi.

Neft mahsulotlari tashiladigan avtotsisternalarga havo kiritish klapani, nasos, so'rish va bosim ichaklari, yerga ulash qurilmalari va o't uchrish vositalari o'rnatiladi. Yonilg'i bilan to'ldirish tsisternalariga, bulardan tashqari, mayin tozalagichlar hamda yonilg'i hisoblagichlar o'rnatiladi. TSisternada tarirovka plenkasi sathigacha bo'lgan hajm kalibrlash yo'li bilan belgilab qo'yiladi. Kalibrlangan tsisternaga yonilg'i tarozida tortmasdan quyiladi. TSisternaga yonilg'i to'ldirish va undan yonilg'ini bo'shatib olish uchun tsisternaning sig'imi, nasosning uzatish, quyilayotgan yoki bo'shatib olinayotgan mahsulotlarning qovushoqligiga qarab 5... 10 min ketadi.

Dizel yonilg'isi va moylar saqlanadigan rezervuarlarda «nafas olish» klapani o'rniga shamollatish quvurlari o'rnatiladi. Foydalanish qoidalariga ko'ra rezervuarlar kamida ikki yilda bir marta (dizel yonilg'isi solinadigan rezervuarlar esa har yili) tozalanadi. Dizel yonilg'isini yuqorigi eng toza qismi olinishi, buning uchun rezervuarga suzib yuruvchi yonilg'iga qabul qilgichlar o'rnatilishi zarur.

To'ldirish postlarida moy va surkovchi moylari to'ldirish jihozlari uchun alohida xona ajratiladi.

Avtomobil shassisi yoki ikki o'qli tirkagichga o'rnatilgan mexanizatsiyalashtirilgan to'ldirish agregatlaridan to'la sharoitida texnikaga yopiq usulda neft mahsulotlarini quyish uchun foydalaniladi.

Neft mahsulotlari miqdorini hisoblab borish. Neft mahsulotlarini o'z vaqtida hisobga olib borish yo'li bilan-gina ularni qabul qilib olish, tarqatish, saqlash va mashinalarga quyish vaqtidagi isrofni kamaytirish mumkin. Neft mahsulotlarini hisobga olib borishda faqat neft omborida emas balki, mashinalar-ning yonilg'i baklari va karterlardagi yonilg'i hamda moylar miqdori ham aniqlanadi. bular limit-zabor kartalari yoki daftarchalari bo'yicha hisobga olinadi. Yonilg'ilar va moylash materiallari faqat mavjud me'yorlarga muvofiq berilishi lozim. Neft mahsulotlari berilgach, transport vositasini yo'l varaqasida ham shunday yozuv yozilib qo'yiladi. Ularga har kuni haqiqiy sarflangan yonilg'i miqdori va sarflash me'yori ham yozilib boriladi. Haqiqiy yonilg'i sarfi smena boshlanishidan oldin bakdagi yonilg'i qoldig'ini o'lchab, unga limit-zabor daftarchasiga ko'rsatilgan miqdorini qo'shib, sungra olingan natijadan smena oxirida qolgan yonilg'i miqdorini ayirib topiladi. Masalan, smena boshlanishida 40 l dizel yonilg'isi bor edi, yana 150 l yonilg'i qo'yildi. Smena oxirida 60 l yonilg'i qoldi. Demak, haqiqiy yonilg'i sarfi 40Q150-60q130 l ga teng.

Yuk transportining ishlatilishini hisobga olib borish uchun yo'l varaqlari asosida hisob-kitob daftari tutiladi. Undagi yozuvlardan har bir mashina bo'yicha oy davomida qancha yonilg'i tejalganligi yoki or-tiqcha sarf bo'lganini aniqlash mumkin. Bu ma'lumotlarni dispetcher tayyorlab boradi.

Neft mahsulotlarini miqdori belgilangan tartibga ko'ra massa birliklari kg yoki tonnada hisoblab topiladi. Massa birliklarida o'lchashni bevosita yoki bilvosita usul bilan bajarish mumkin. Neft mahsulotlarini massasini bilvosita usul bilan aniqlash uchun uning bir xil haroratdagi zichligi va hajmini bilish kerak.

Neft mahsulotlarini zichligini, aytib o'tganimizdek, neftodensimetr (areometr) va haroratini termometr bilan o'lchanadi. Shuni e'tiborga olish kerakki, agar benzin ko'p sarflansa hamda haroratlar ancha o'zgarib tursa, zichlikni hisobiga bo'ladigan farq yuzlab kg ga yetishi mumkin.

Rezervuar, tsisterna yoki boshqa idishdagi neft mahsulotlarini hajmini yo uni suyuqlik ulchagich-hisoblagichi orqali o'tkazib va ma'lum miqdordagi suyuqlikni kalibrlangan o'lchagich yordamida o'lchab yoki idishdagi mahsulot sathini o'lchab aniqlash mumkin.

Yonilg'i iste'molchilarga hajm birligi-litrda beriladi. Idishlar, rezervuarlar, yonilg'i baklaridan yonilg'i qoldiqlari ham xajm birliklarida olinib, keyin kg ga aylantiriladi. Qabul qilib olish, berish va quyish vaqtida neft mahsulotlari miqdorini o'lchash uchun, odatda turli tipdagi tarozilar, to'la sig'imi bo'yicha kalibrlangan avtotsisternalar, tsisternalar, yonilg'i hamda moy tarqatish kolonkalaridan foydalaniladi. Idishlarga quyilgan yonilg'i sathi va rezervuarlar kalibrovkasi pulat ruletkalar, shtagentsirkullar, metrotoklar, tavnoreykalar bilan aniqlanadi. Ruletkalar loy bilan birga ishlatiladi.

Rezervuarlarda suv borligi va uni sathi suvga sezgir lenta hamda pastalar bilan aniqlanadi, Lentalar suvga eriydigan va neft mahsulotlari bilan reaksiyaga kirishmaydigan tarkib qoplangan qalin qog'ozdan tayyorlanadi. Metroshtok, tavnoreyka va lotlarni pastki tomoniga 10-15 sm balandlikda suvga chidamli lenta mahkamlanadi yoki yupqa va bir tekis qilib pasta so'rtaladi. Neft mahsulotlari ichiga tushirilib, 5 minut ushlab turilgach, suv sathidan pastda turgan suvda sezgir tarkib eriydi va lentada va pastada suv qatlamini bildiruvchi chegara ko'rinadi.

Agar barcha rezervuarlar kalibrash jadvalari bilan ta'minlangan bo'lsa, neft omboridagi neft mahsulotlarining miqdorini tez va to'g'ri aniqlash mumkin. Mashinalar baki yoki karterga quyiladigan neft mahsulotlarini miqdori hajmiy suyuqlik o'lchagich-hisoblagichlar yordamida aniqlanadi.

Neft mahsulotlarin sarfini kamaytirish ko'p jihatdan ular sarfini to'g'ri va ilmiy asosda me'yorlashga bog'liq.

Mavjud me'yorlarga muvofiq yonilg'i sarfi avtotransport uchun km bo'yicha, yuk avtomobillari va avtopoezdarning ishi tonna-km uchun va traktorlar uchun ular bajargan ish bo'yicha rejalashtiriladi. Muhandis texnik xodimlarni, mexa-nizatorlarni va haydovchilarni neft mahsulotlarini tejashdan manfaatdorligini oshirish uchun ularga pul mukofoti to'lashni nazarda tutuvchi qoida mavjud.

Neft mahsulotlari sifatini korxonalarda nazorat qilish. Barcha neft mahsulotlarining fizik-kimyoviy va ekspluatatsion xossalari standart yoki texnik shartlar talablariga javob bergandagina ulardan foydalanish mumkin. Shuning uchun neft sotuvchi tashkilotning neft omboridan olinadigan har bir neft mahsuloti uchun uning sifat pasportini talab qilish zarur. Neft omborining mudiri bu sifat pasporti asosida hisob-kitob jurnalini to'ldirib boradi. Jurnalga yonilg'i olingan kun, partiya tartib raqami, yonilg'i yoki moy markasi, asosiy fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari hamda ularning standart talabiga mos kelish kelmasligi qayd qilinadi. Olingan mahsulotlar navlari bo'yichagina emas, balki markalari bo'yicha hamda alohida-alohida saqlanishi zarur.

Benzin, motor moylari va plastik surkov moylarining sifati kamida yiliga ikki marta, dizel yonilg'isi va boshqa moylarniki esa har yili tekshirib turilishi kerak. Nazorat-tekshirish uchun (sifat paspor-tida ko'rsatilgan ko'rsatkichlar doirasida) yonilg'i va moylash material-larining namunalarini neft sotuvchi tashkilotlarning neft bazalari-dagi laboratoriyalarga yuborish mumkin. Bundan tashqari, neft mahsu-lotlarining sifati bevosita xo'jalikning yoki korxonaning o'zida oddiy usullar bilan ham aniqlab turilishi zarur. Bu tadbirlar neft mahsu-lotlarini tejashgagina emas, balki texnikani buzilmasdan, ishonchli va samarali ishlash muddatini uzaytirishga, ehtiyot qismlar sarfini kamaytirishga imkon beradi.

Ko'pgina mashinalarni sinash stantsiyalarida neft mahsulotlarini tekshirish uchun yarim jihozlangan laboratoriyalar mavjud. Bu laboratoriyalar yangi yonilg'i va moylash materiallarini ekspluatatsion sinovdan o'tkazish, shuningdek yaqin atrofdagi korxonalar va xo'jaliklar mashinalarida ishlatiladigan neft mahsulotlari sifatini tekshirish uchun mo'ljallangan. Bundan tashqari qo'lda olib yuriladigan RL va PL-2M dala laboratoriyalari keng tarqalgan. Bu laboratoriyalarning jihozlari, rezervuarlar, tsisternalar va boshqa idishlardan yonilg'i va moylash materiallarining namunalarini olib, ularning sifatini, ya'ni zichligini, mexanik aralashmalar, suv, smolali birikmalar borligini, moylarnig kinematik qovushoqligini tekshirish imkonini beradi.

Idishlardan namunalar olishda namuna olgichlardan foydalani-ladi. Rezervuarlarda neft mahsulotining uchta sathidan, ya'ni neft mahsulotining betidan 200 mm chuqurdan (1 qism), o'rta sathidan (3 qism) va rezervuar tubidan 250...300 mm balandlikdan (1 qism) namu-nalarni aralashtirib neft mahsulotining o'rtacha namunasi olinadi. Har bir namunaga uning markasi va olingan kuni ko'rsatilgan yorliq yopishtirladi. Uzoq muddat saqlashda, har 3 oyda o'rta qatlamdan hamda idishni tubidan namuna olinib, yonilg'ini ifloslanganligi, uning tarkibida suv va mexanik aralashmalar, oltingugurtli faol birikmalar, suvda eriydigan kislota va ishqorlar (minerallar) borligi, qovushoqligi, to'yinmagan uglevodorodlar miqdori, past haroratda muzlovchi sovutish suyuqliklarining (antifrizlar) qotish harorati aniqlanadi.

Vazirliklar tomonidan neft mahsulotining sifatini tekshirish bo'yicha yo'riqnomalar chiqarilgan. Bu yo'riqnomaga muvofiq yonilg'ining zichli-gini, u omborga qabul qilinishidan oldin va ombordan berilayotganda tek-shirish lozim, bu uning og'irligini aniqlash uchun kerak bo'ladi. Yonilg'i solingan idishlar tubidagi suv miqdori kamida oyiga bir marta, yonilg'i va moyni saqash davrida undagi mexanik aralashmalar miqdori kamida, har uch oyda bir marta aniqlanadi. Past haroratda muzlaydigan suyuqliklarning qotish harorati ularni transport vositalariga quyish uchun berishdan oldin aniqlanadi.

Transport vositalarini moylashning ximmotologik kartalarini tuzish. Moylash materiallarining turlarini va miqdorini to'g'ri tanlash, transport vositalarini (TV) ishonchli va chidamli ishlashini ta'minlash uchun har bir mashinaga uning konstruktiv va ekspluatatsion xossalarini hisobga olib ximmotologik moylash kartasi tuziladi. Bu kartadagi tavsiya etilgan moylarning turi, ularni ishlatish va almashtirish muddatlari transport vositalarni ekspluatatsiyasiga oid ishlab chiqaruvchi zavod tomonidan tavsiya etilgan yo'riqnomaga asoslanadi. Moylarning sarflanish miqdori va me'yori tasdiqlangan qo'llanmalar va tavsiyanomalardan olinadi. Eng muhimi har bir markadagi texnika va mexanizm uchun faqat ushani o'zi uchun tavsiya etilgan moylar guruhi ishlatilishi shart. Aks holda transport vositalarni ekspluatatsiyasi davridagi ishonchliligi va chidamliligi keskin kamayib boradi.

Ximmotologik moylash kartalari jadvallar va shakllar shaklida tuzilib, unda har bir mashina uchun quyidagi ma'lumotlar keltiriladi; mashinadagi moylanadigan joylar, ishlatiladigan moylarni markalari, qancha moy sarflanishi, qaysi muddatlarda moylanishi va qancha vaqtdan keyin almashtirilishi. Bu kartalar usta-sozlovchi (master-naladchik) slesar-sozlovchilar uchun

mashinalarni texnik xizmat ko'rsatishlarini o'tkazishda, ta'mirlashda asosiy xujjat hisoblanib, undagi ko'rsatmalarga qat'iy rioya qilinishi shart.

4. Neft mahsulotlari bilan ishlashda xavfsizlik texnikasi va yong'inga qarshi chora-tadbirlar

Hamma neft mahsulotlari yong'inga nisbatan xavfli va odam or-ganizmi uchun zararli, shuning uchun ular bilan ishlashda ma'lum qoidalarga rioya qilinishi kerak.

Eng muxim tadbirlardan biri-bu neft omborlarining ishchilari, u yerda ishlaydigan odamlar bilan vaqti-vaqti bilan suhbatlar o'tkazish va xavfsizlik texnikasi hamda yong'inga qarshi kurash choralari bajarilishini doimiy nazorat qilishdan iborat. Bu neft mahsulotlaridan foydalanish, neft xo'jaligining uskunalariga texnik xizmat ko'rsatishlar va ta'mir ishlarini bajarishda baxtsiz hodisalar ro'y berishini oldini oladi.

Neft ombori va statsionar neft mahsulotlarini tarqatish postla-rida, yong'inga qarshi belgilangan ajratish masofalarini o'lchamlariga rioya qilinishi, uskunalar orasidagi joylarda ozodalikni saqlanishi zarur.

Statik elektrlanish natijasida uchqun paydo bo'lishini oldini olish uchun hamma quvur o'tkazgichlar va rezervuarlar yerga ulanadi. Statsionar to'ldirish postlari, to'ldirish kolonkalari va agregatlari yashin qaytargichlar bilan jihozlanadi. Neft omborlari kerakli birlamchi o't o'chirish qurollari, shchitlar, belkuraklar, ilmoqlar, va boshqa asboblari, qumli idishlar, o't o'chirgichlar, namatlar bilan jihozlanadi. Etilangan benzinlar saqlanadigan idishlar (rezervuarlar, bochkalar, bidonlar), ularni tashiydigan avtotsisternalarda ogohlantiruvchi yozuvlar «Etilangan benzin zaharli. Faqat dvigatellar uchun yonilg'i sifatida ishlatiladi» bo'lishi shart. Shunday yozuvlar to'ldirish kolonkalari va jumraklarida ham bo'ladi.

Neft mahsulotlari o'tga xavfliligi darajasiga ko'ra oson alangalanadigan (benzin, kerosin, dizel yonilg'isi) va yonuvchanlar (moylash materiallari)ga bo'linadi. Shuning uchun neft mahsulotlari bilan ishlashda hamma xavfkorlik choralari rioya qilib, ularni alangalanishiga yo'l qo'ymaslik kerak. Agarda yong'in boshlangan bo'lsa, yonayotgan neft mahsulotlarini o'chirish uchun kimyoviy ko'pik, uglekisliy gaz, qum va tuproq ishlatilishi lozim. Suv ishlatilmasligi kerak, chunki yonayotgan yonilg'i suvni yuzasidan suzib chiqadi, yonish kuchayadi va atrof muhitga tez tarqaladi.

Yonayotgan neft mahsulotlarini o'chirishda ishlatiladigan eng qo'lay vositalar - bu o't o'chirgichlar. Ular ikki turda chiqariladi - ko'pikli va uglekislotali. Ko'pikli o't uchirgichlar OP-3, OP-5 va OPM ni ishga solinganda ular kislotaning suv eritmalari, ishqor va ko'pirgich ishtirokida ko'pik hosil qiladi. O't o'chirgich 1 min. davomida ishlaydi, oqimi 6...8 m gacha yetadi. Uglekislotali o't uchirgichlar OU-2, OU-5 va OU-8 suyuq uglekislotali bilan to'ldirilgan bo'lib, u o't o'chirgich ishga solinganda uni karnayida birdaniga kengayib gaz holatiga o'tadi va 79°S gacha haroratdagi ko'piklar hosil qiladi.

Idishlardagi neft mahsulotlarini yonishini to'xtatish uchun o't o'chirgichlar oqimini idishlarni yonayotgan devorlarini chekkasiga shunday yo'naltirish kerakki, bunda yonayotgan neft mahsuloti sachramasligi kerak.

Transport vositasiga yonilg'i quyish vaqtida paydo bo'lgan alangani o'chirish uchun avtomobilni yonilg'i quyish joyidan olib chiqish va alangani namat, asbest odevyal, o't o'chirgichlar bilan o'chirish lozim. Agar dvigatel yona boshlasa, transport vositasini yonilg'i quyish joyidan o'zoqlashtirish, dvigatelning ta'minlash tizimiga yonilg'i berishni to'xtatish, o't oldirish tizimini o'chirish va olov manbaini o't o'chirgich, namat yoki havo kirish yo'lini bekituvchi boshqa vositalar bilan o'chirish kerak.

Havoda qanday moddalar va qanday miqdorda bo'lishiga ruhsat etilishini bilish kerak. Aholi yashaydigan punktlar, ishlab chiqarish xonalaridagi havoda, suv xavzalarida, tuprokda bo'ladigan zararli birikmalar miqdori (PDK) qat'iy belgilab quyilgan. Odamlar ishlaydigan maydondagi havoda zararli moddalarning maksimal miqdori ko'p yil davomida har kuni sakkiz soatdan ishlashda kasallik keltirib chiqarmaydigan yoki kishilarning sog'ligida o'zgarish bo'lmaydigan darajada belgilangan. Tetraetilqo'rg'oshin eng zararli bo'lib, havoda uning miqdori 0,005 mg/m³ dan oshmasligi shart. Havoda azot oksidlarining chegaraviy miqdori 5m²/m³ gacha, uglerod ikki oksidniki 20, benzinniki 100 gacha, atsetonniki-200, kerosin, dizel yonilg'isidagi 300 m²/m³ gacha belgilangan. Aholi yashaydigan punktlar havosi uchun bu miqdorlar bir necha marta kamaytirilgan.

Nazorat savollari

1. Transport vositalarini neft mahsulotlari bilan ta'minlash tizimi nimalardan iborat? 2. Neft mahsulotlarini ishlab chiqarishda, tashishda, saqlashda va tarqatishda qanday ifloslanadi? 3. Neft mahsulotlarini nobudgarchiligi. 4. Neft mahsulotlarini sifati nimalarga bog'liq? 5. Atrof-muhit iflosliklarini turlari. 6. Neft mahsulotlarini tozalash. 7. Ishlatilgan moylarni yig'ish me'yorlari. 8. Neft mahsulotlarini hisobga olish. 9. Neft mahsulotlarini korxonalarda nazorat qilish tizimi. 10. Ximmotologik karta qanday tuziladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Vasilyeva L.S. Avtomobil no`e ekspluatatsionno`e materialo`.-M.:Transport, 1986-279
2. Lo`shko G. P. Toplivo i smazochno`e materialo`.- M.: Agropromizdat, 1985-336.
3. Itinskaya N.I., Kuznetsov N. A. Avtotraktorno`e ekspluatatsionno`e materilo`.- M.: Agropromizdat, 1987-271
4. Kuznetsov A. V., Kuznetsov N. A. Praktikum po toplivu i smazochno`m materialam.- M.:Agropromizdat, 1987-224
5. Itinskaya N.I., Kuznetsov N. A. Spravochnik po toplivu, maslam i texnicheskim jidkostyam.- M.:Agropromizdat, 1987
6. Polvonov A.S. va boshqalar. Transport vositalarida ishlatiladigan materiallar. Oliy o`quv yurtlari uchun o`quv qo`llanma.- T.: FAN nashriyoti, 2003
7. Matkarimov K.J. va boshqalar. Avtomobillarda qo`llaniladigan ashyolar. KHKlari uchun o`quv qo`llanma.- T.: «Akademiya», 2004

Mundarija

	Kirish	3
1	Neft to`g`risida qisqacha ma`lumot va undan olinadigan neft mahsulotlari	5
2	Yonilg`ilarni umumiy xossalari va ularning ichki yonuv dvigatellarini ishlashiga ta`siri	11
3	Avtomobil benzinlari	19
4	Dizelli dvigatellar uchun yonilg`ilar	28
2.4	Gazsimon avtomobil yonilg`ilari, neftmas yonilg`ilar	36
3	Avtomobil moylari	45
3.4	Transmission moylar	58
3.5	Maxsus moylar	64
3.6	Plastik surkov moylar	68
4.0	Avtomobillar uchun maxsus suyuqliklar	74
5	Ekspluatatsion materiallardan unumli foydalanish asoslari	81